

デジタル地形図データ
製品仕様書作成マニュアル（案）

2021年12月

独立行政法人 国際協力機構

目次

まえがき	1
改訂履歴	1
適用範囲	1
準拠する規格	1
参考文献	1
はじめに	2
1. デジタル地形図データ製品仕様書作成マニュアルについて	2
2. マニュアルの構成及び利用方法	2
第一部 ガイダンス	3
1. 製品仕様書とは	3
2. 製品仕様書の運用について	3
3. 製品仕様書の事業ライフサイクルにおける段階的な活用について	4
第二部 解説	8
1. 概覧 Overview	11
2. 仕様の適用範囲 Specification scopes	16
3. データ製品識別 Data product identification	17
4. データ内容及び構造 Data content and structure	20
5. 参照系 Reference systems	67
6. データ品質 Data quality	71
7. データ取得 Data capture	81
8. データ保守 Data maintenance	82
9. 描画法 Portrayal	83
10. データ製品配布 Data product delivery	92
11. 追加情報 Additional information	94
12. メタデータ Metadata	95

まえがき

デジタル地形図データ製品仕様書作成マニュアル（以下、本マニュアルという）は「地理情報-データ製品仕様」（ISO19131）に準拠したデジタル地形図データを整備する際に必要となる、デジタル地形図データ製品仕様書（以下、製品仕様書という）の書き方についてまとめたものである。

改訂履歴

改訂履歴

規程概要	作成日	作成機関
制定	令和 3 年 12 月 28 日	独立行政法人 国際協力機構

適用範囲

本マニュアルは、製品仕様書に記載すべき項目とその内容を解説する。本マニュアルは、「地理情報-データ製品仕様」（ISO19131）に準拠してデジタル地形図データの整備を行う場合や、既に整備されているデジタル地形図データを「地理情報-データ製品仕様」（ISO19131）に準拠して利活用する場合に使うことができる。

本マニュアルは、「地理情報-データ製品仕様」（ISO19131）に準拠した製品仕様書を作成するための指針であり規格ではない。

また、製品仕様書の作成を支援するためのガイドラインを示すことで、製品仕様書が容易に理解され、意図した目的を達成できるようにする。

準拠する規格

ISO19131:2007,Amd.1:2011(JIS X7131:2014) 地理情報-データ製品仕様

参考文献

地理情報標準プロファイル (JPGIS)

品質の要求、評価及び報告のための規則 令和元年7月 国土交通省国土地理院

日本メタデータプロファイル (JMP) 2.0

地理空間データ製品仕様書作成マニュアル 令和2年11月 国土交通省国土地理院

はじめに

1. デジタル地形図データ製品仕様書作成マニュアルについて

本マニュアルは、デジタル地形図データの標準規格である「地理情報—データ製品仕様」（ISO19131）を基に、製品仕様書を作成する場面において、これらの規格の使用方法の解説、記載事例を示す。

2. マニュアルの構成及び利用方法

本マニュアルは、次の二部で構成される。その内容と利用方法を以下に示す。

第一部 ガイダンス

第一部 ガイダンスは、製品仕様書がどのようなものであり、また、海外のデジタル地形図データ作成業務においてどのように使用されるかを紹介する。製品仕様書によるデジタル地形図データ整備の発注を行う時など、製品仕様書全般の概要について知りたい方を対象とする。

第二部 解説

第二部 解説は、製品仕様書に記載すべき内容と記載例を示し、製品仕様書の作成支援を目的とする。製品仕様書の概要を理解された方を対象とする。

第一部 ガイダンス

1. 製品仕様書とは

製品仕様書とは、デジタル地形図データの構造、品質の基準、データフォーマット等の要求事項を規定する文書である。また製品仕様書は、データ整備の場面では「詳細な設計書」として、データ流通の場面では「取扱説明書」として使用される。

したがって、製品仕様書はデジタル地形図のデータ整備の場面では、データ作成者が作成データの要求事項を記述した情報として使用し、データ流通による利活用の場面では、作成したデジタル地形図データの取扱説明書として使用することができる。

両方の場面において、製品仕様書はデジタル地形図データとセットで整備され利活用されなければならない重要かつ必要不可欠なものである。

一方、これまでの海外業務において、仕様書や測量作業規程等で成果品を作成する場合、相手国カウンターパートとは、精度基準、成果品の定量的な評価等でお互いが理解するのに多くの労力を費やしていた。今後、製品仕様書を整備することで、データの定義・構造・品質・記録方法などを共通のルールで明確化し、関係者間の齟齬が生じないことが期待される。

本マニュアルに沿って作成する製品仕様書は、デジタル地形図データに関する情報を、一貫性を持ち統一された形式で、提供することができる。

ポイント

- ・ 製品仕様書は、作成するデジタル地形図データの「詳細な設計書」であり、その製品仕様書に則って作成されたデジタル地形図データを利活用する際の「取扱説明書」である。
- ・ デジタル地形図データを作成する場面では、製品仕様書を作成しデータ作成者に示す。
- ・ デジタル地形図データを利活用する場面では、デジタル地形図データと製品仕様書をセットで受け渡しを行う。
- ・ 海外業務において、製品仕様書を整備することでデータの定義・構造・品質・記録方法などを共通のルールで明確化するため、関係者間の齟齬が生じない。

2. 製品仕様書の運用について

製品仕様書は、デジタル地形図データを整備する場面及びデジタル地形図データを利活用する場面において使用する。それぞれの場面における製品仕様書の運用について以下に示す。

(1) デジタル地形図データを整備する時

デジタル地形図データを整備する際に、製品仕様書を作成する典型的な状況は次に示す三つのパターンに分類することができる。

① 標準的な製品仕様書がある場合

標準的な製品仕様書が存在する場合や類似の製品仕様書が存在する場合には、それらを参考にして製品仕様書を作成する。参考とする製品仕様書の内容が本マニュアルで示された内容と異なっている場合は、本マニュアルで示す内容に十分配慮することが望ましい。

② 新規に製品仕様書を作成する場合

新規に製品仕様書を作成する場合は、本マニュアルに従って製品仕様書を作成する。

③ 製品仕様書の作成とデジタル地形図データの整備をセットで発注する場合

デジタル地形図データの整備と製品仕様書の作成をセットで作業を発注する場合には、本マニュアルで示した製品仕様書の記載項目に従い、必要な項目を抽出する。抽出した必要項目を使って、デジタル地形図データ作成者と整備すべきデジタル地形図データの詳細について協議を行いデジタル地形図データの整備作業の工程に進む。

なお、この場合には、整備作業が終了するまでに、最終的に決定したデジタル地形図データの仕様を記述した製品仕様書を受注者が作成し、発注者に提出しなければならない。

(2) デジタル地形図データを利活用する時

デジタル地形図データを利活用する時は、デジタル地形図データにその製品仕様書を添付することで、製品仕様書の情報をスムーズに把握することができる。提供されたデジタル地形図データの詳細な構造、形式、品質などが記載された製品仕様書は、利用者にとってそのデジタル地形図データを活用するための重要な情報である。

ポイント

- ・ デジタル地形図データの整備及びデジタル地形図データを利活用する際には、製品仕様書はデジタル地形図データと対をなす必要不可欠な情報である。
- ・ 既存の製品仕様書を活用する。

3. 製品仕様書の事業ライフサイクルにおける段階的な活用について

(1) 概要

海外のデジタル地形図データ整備事業に、製品仕様書を使ったデジタル地形図データの整備が導入されると、製品仕様書に基づき発注者及びカウンターパートと受注者（デジタル地形図データ作成者）がデジタル地形図データの内容について、共通の理解を得ることが可能となり、期待されるデジタル地形図データが整備されデータ品質も品質要求を満足する製品となる。また、製品仕様書は、利活用段階では利用者がデータの詳細な構造、形式、品質等を把握するために用いられ、製品のライフサイクルを通して有用な情報である。

参考は無償資金協力、技術協力の場合について、事業の各フェーズにおける製品仕様書の記載推奨項目を図1-1に示す。事業の手順や特性により製品仕様書の記載項目の各段階での記載への要求が異なることが分かる。例えば、無償資金協力では準備調査段階で記載項目をすべて詳細に記載するため、整備するデジタル地形図データの仕様が確定することになり、製品仕様書を利用した次のフェーズの事業実施が可能となる。

図1-1の無償資金協力の記載推奨項目では全項目について詳細記載を求めているが、「地理情報—データ製品仕様」（ISO19131）では、「7. データ取得」、「8. データ保守」、「9. 描画法」、「11. 追加情報」は任意記載項目となっている。実際の事業の実施にあたっては、個々の事業の事情等を勘案し適切な製品仕様の作成・活用に努められたい。

ポイント

- ・製品仕様書は事業ライフサイクルにおける段階的な活用が可能である。

	無償資金協力			技術協力		
	準 備 調 査	事 業 実 施	利 活 用 段 階	詳 細 計 画 策 定	プ ロ ジ ェ ク ト 実 施	利 活 用 段 階
○：概要記載 ◎：詳細記載 △：記載内容修正/追加 －：変更不要						
1.OVERVIEW（概覧）	◎	△	－	◎	△	－
2.SPECIFICATION SCOPES（仕様の適用範囲）	◎	△	－	◎	△	－
3.DATA PRODUCT IDENTIFICATION（データ製品識別）	◎	△	－	◎	△	－
4.DATA CONTENTS AND STRUCTURE（データ内容及び構造）	◎	△	－	○	◎	－
5.REFERENCE SYSTEMS（参照系）	◎	△	－	◎	△	－
6.DATA QUALITY（データ品質）	◎	△	－	○	◎	－
7.DATA CAPTURE（データ取得）	◎	△	－	○	◎	－
8.DATA MAINTENANCE（データ保守）	◎	△	△	○	◎	△
9.PORTRAYAL（描画法）	◎	△	－	○	◎	－
10.DATA PRODUCT DELIVERY（データ製品配布）	◎	△	△	○	◎	△
11.ADDITIONAL INFORMATION（追加情報）	◎	△	△	○	◎	△
12.METADATA（メタデータ）	◎	△	△	○	◎	△

図1-1 事業の各フェーズにおける製品仕様書の記載推奨項目

(2) 作業計画段階

事業実施前（無償）又はプロジェクト実施前（技協）時点における製品仕様書記載項目について、標準案を図1-2に示す。

① 無償資金協力プロジェクトで利用する場合

準備調査段階では基本的に図1-2の推奨項目を網羅した製品仕様書を作成し、その製品仕様書に基づき本体業務を実施する。

なお、製品仕様書は、事業実施、利活用段階で必要に応じて記載項目の修正及び追加が行われ、整備するデジタル地形図データの仕様が詳細に記述された文書となり、利用者がデジタル地形図データを活用する際の重要な情報となる。

② 技術協力プロジェクトで利用する場合

詳細計画策定段階では基本的に図1-2の推奨項目、「1. 概覧」、「2. 適用範囲」、「3. データ製品識別」「4. データ内容及び構造」（データ取得項目を網羅的に記述）及び「5. 参

第一部 ガイダンス

照系」(のうち「5.1空間参照系(水平方向)」及び「5.2空間参照系(垂直方向)」)の5項目について記載した製品仕様書を作成し、プロジェクト実施の準備を行う。

したがって、「4. データ内容及び構造」の大部分、「6. データ品質」、「7. データ取得」、「8. データ保守」、「9. 描画法」、「10. データ製品配布」、「11. 追加情報」及び「12. メタデータ」の記載項目は、詳細計画策定段階では空欄であっても良い。

製品仕様書の作成に当たっては①無償資金協力プロジェクト、②技術協力プロジェクトともに、《製品仕様書記載例》に記載した製品仕様書フォーマット(別資料の「デジタル地形図データ製品仕様書標準フォーマット」を意味する)のうち薄黄色の部分の内容を削除し、プロジェクトで作成すべきデジタル地形図に適合する内容を記載する。

◎ 推奨 ○ オプション	無償資金協力		技術協力	
	策定レベル	説明	策定レベル	説明
1.OVERVIEW (概覧)				
1.1. データ製品仕様の作成についての情報	◎		◎	
1.2. 用語及び定義	◎	事業実施時に随時修正/追加	◎	事業実施時に随時修正/追加
1.3. 略語	◎	事業実施時に随時修正/追加	◎	事業実施時に随時修正/追加
1.4. データ製品の名称及び頭字語	◎	事業実施時に必要に応じて変更	◎	事業実施時に必要に応じて変更
1.5. データ製品の自由記述	◎	事業実施時に随時修正/追加	◎	事業実施時に随時修正/追加
2. 仕様の適用範囲	◎	事業実施時に必要に応じて変更	◎	事業実施時に必要に応じて変更
3. データ製品識別	◎	事業実施時に必要に応じて変更	◎	事業実施時に必要に応じて変更
4. データ内容及び構造				
4.1. 応用スキーマ	◎			
4.2. 地物カタログ	◎		◎	データ取得項目を網羅的に記述
付属書1 (4.1. 応用スキーマで参照される応用スキーマ)	◎	・4.1にまとめて記述してもよい。 ・スキーマ定義にUMLクラス図以外の表現を用いてもよい。 ・事業実施時に随時修正/追加		
付属書2 (4.2 地物カタログで参照される地物カタログ)	◎	・4.2にまとめて記述してもよい。 ・事業実施時に随時修正/追加		
5. 参照系				
5.1. 空間参照系 (水平方向)	◎	・WGS84への変換パラメータはオプション	◎	・WGS84への変換パラメータはオプション
5.2. 空間参照系 (垂直方向)	◎		◎	
5.3. 時間参照系	○	オプション		
6. データ品質	◎			
付属書3 (6. データ品質で参照されるデータ品質定義)	◎	・6.にまとめて記述してもよい。 ・事業実施時に随時修正/追加		
7. データ取得	◎			
8. データ保守	○	オプション		
9. 描画法	◎			
付属書4 (9. 描画法で参照される描画法カタログ)	◎	・9.にまとめて記述してもよい。 ・事業実施時に随時修正/追加		
10. データ製品配布	◎	事業実施時に必要に応じて変更		
11. 追加情報	○	オプション		
12. メタデータ	○	オプション		

図1-2 事業実施前(無償)又はプロジェクト実施前(技協)時点に定めるべき製品仕様書の標準案

(3) 利活用段階

製品仕様書は、提供されるデジタル地形図の内容、精度、品質等を正確に記述する文書であるので、カウンターパート機関にとってはデータ提供の際の説明文書として有効に活用できる。

また、製品仕様書は、デジタル地形図を正しくGISに読み込むとともに、利用者の有する情報を重ね合わせ解析等を行う上で必要な座標系（空間参照系）、配布フォーマット等の情報を提供しており、データ利用者にとって入手したデジタル地形図を利活用する上で欠くことのできない文書である。

第二部 解説

第二部では、製品仕様書に記載すべき内容と記載例を示し、製品仕様書を構成する項目ごとに解説する。本解説は、製品仕様書を作成する、第三者により作成された製品仕様書の内容を理解する、製品仕様書の内容を検証する等の場合の参考となる。

製品仕様書記載項目一覧

List of items listed in the product specifications

-
1. 概覧 [Overview](#)
 2. 仕様の適用範囲 [Specification scopes](#)
 3. データ製品識別 [Data product identification](#)
 4. データ内容及び構造 [Data content and structure](#)
 5. 参照系 [Reference systems](#)
 6. データ品質 [Data quality](#)
 7. データ取得 [Data capture](#)
 8. データ保守 [Data maintenance](#)
 9. 描画法 [Portrayal](#)
 10. データ製品配布 [Data product delivery](#)
 11. 追加情報 [Additional information](#)
 12. メタデータ [Metadata](#)

第二部では、上記の製品仕様書に記載すべき項目を図2の形式で解説する。

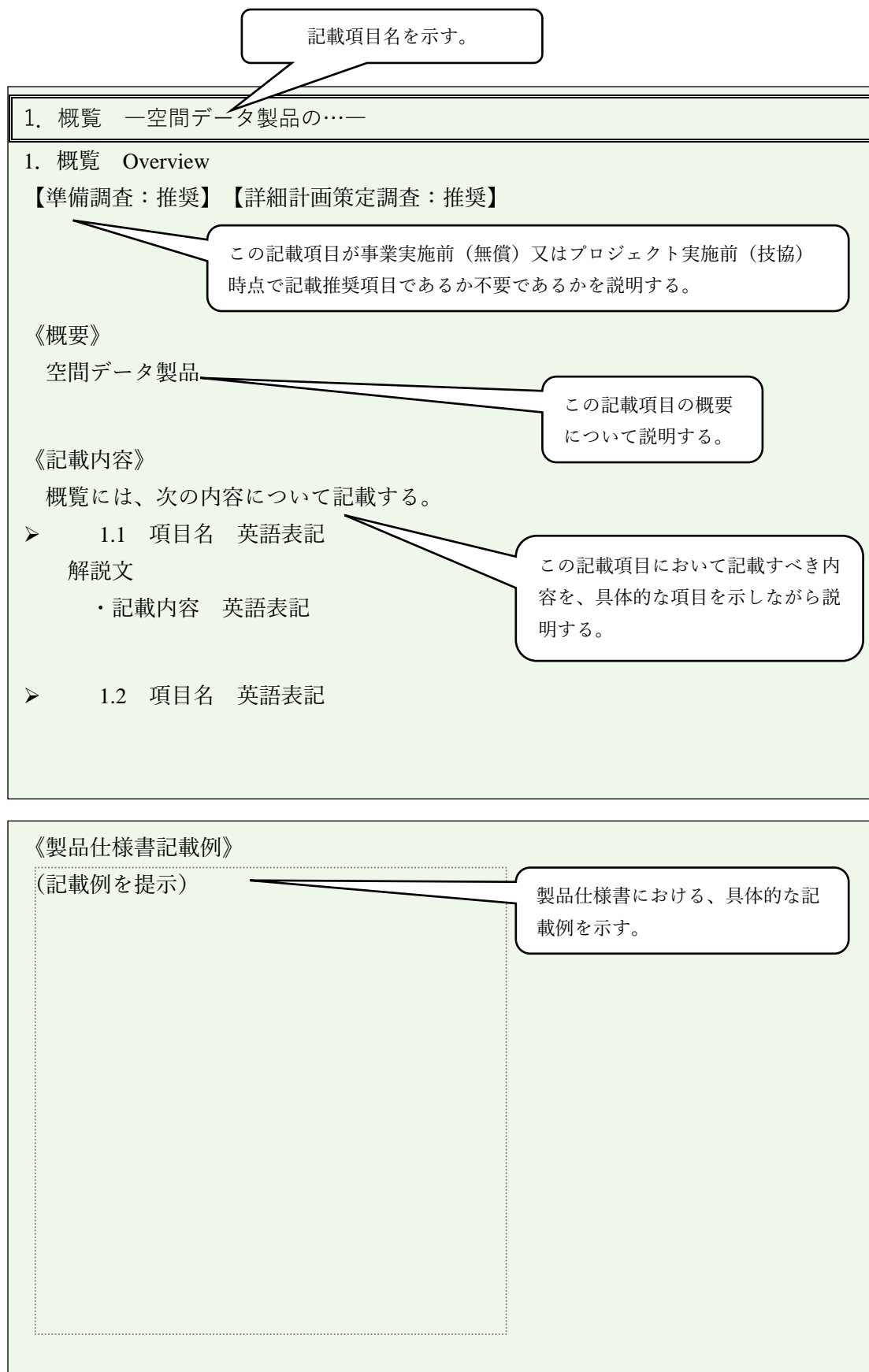


図2 製品仕様書の各記載項目に関する本マニュアルでの解説書式

➤ 対象とする地理空間データ製品

本製品仕様書作成マニュアルは、縮尺1：2,500デジタル地形図を例として構成しているが、基本的な考え方は他の縮尺についても同様である。

製品仕様書記載例は、日本の地図情報レベル2500の数値地形図データファイルを事例として記載している。

記載項目名

【準備調査：〇〇】 【詳細計画策定調査：〇〇】

この記載項目が事業実施前（無償）又はプロジェクト実施前（技協）時点で記載推奨項目であるか、不要であるかが明確になるように〇〇の箇所に「推奨」、「不要」、「オプション」の別を記入している。これは図1-2の策定レベルの「◎」、空白、「○」にそれぞれ対応している。

《概要》

この記載項目では、どのようなことを記述しなければならないか、またその際に注意すべきことは何かなど、概要について説明する。

《記載内容》

この記載項目において、記載すべき内容を、具体的な項目を示しながら説明する。

《製品仕様書記載例》

実際の製品仕様書における記載例を説明する。

1. 概覧 – 地理空間データ製品の概要に関する情報 –

1. 概覧 Overview

【準備調査：推奨】 【詳細計画策定調査：推奨】

《概要》

“概覧”は、地理空間データ製品の全般的な概要を示すものであり、この内容を見ることで地理空間データ製品の概要を把握することができる。

内容は、製品仕様書の作成についての情報、製品仕様書で使用する用語とその定義や略語の説明、地理空間データ製品作成の具体的な目的、地理空間データが対象とする空間範囲及び時間範囲、引用する規格等である。

データ製品利用時での利用を考慮し、地理空間データの専門家以外の人でも分かるように記述する。

《記載内容》

製品仕様書の概覧は、次の内容を記述する。ここで示す内容は、“概覧”において記述することを推奨する項目である。

➤ 1.1. データ製品仕様書の作成についての情報

Information about the creation of the data product specification

- ・本データ製品仕様書の表題(※作成する製品仕様書の表紙に記載するものと同じとし、作成する名称は「データ名称」+「製品仕様書」などの名称にするのが標準的である) **Title**
- ・本データ製品仕様書の責任者 **Responsible party**
 - ・組織名 **Name**
 - ・代表者名 **Representative**
 - ・電話番号 **Phone**
 - ・電子メールアドレス **E-mail**
 - ・発行日 **Date**

➤ 1.2. 用語と定義 **Terms and definitions**

製品仕様書で使用される専門用語とその定義を示す。

- ・本製品仕様書内で使用される用語及びその定義
- ・用語 **Terms**
- ・定義 **Definitions**

※当初は空欄でも良い。主に齟齬が生じると予想される用語や実際に齟齬が生じた用語を記載

する。また、必要に応じて用語集への参照としてもよい。

➤ 1.3. 略語 **Abbreviations**

製品仕様書の中で使用する略語及びその元の名称の説明を示す。

- ・ 本製品仕様書内で使用される略語 **Abbreviation**
- ・ 「 元の名称 **Full name**

略語を使用しない場合は記載不要。

➤ 1.4. データ製品の名称及び頭字語

The name and any acronyms of the data product

本製品仕様書で定義するデータ製品の名称及び頭字語。頭字語が不要であれば記載不要。

- ・ データ製品の名前 **The name of the data product**
- ・ データ製品の頭字語 **Acronyms of the data product**

➤ 1.5. データ製品の自由記述 **The informal description of the data product**

データ製品の自由記述は、データ製品の仕様を簡潔に紹介するとともに、描画例を表示するなど作成される地理空間データがどのようなものであるかを読者が理解しやすくする情報を記載する。データ製品の計画段階では、可能な範囲の記述でよい。

記述する内容のポイントは次の通りである。

- 作成する製品の内容について記載する（専門家以外の人でも分かるように記述する）。
- 作成の目的、範囲、原データの出所（いつどのように取得されたデータか）、作成方法（原データを基にどのように作成したか）等について図表の使用を含め分かりやすく記載する。
- 製品を作成する過程で変更もしくは具体的に確定したもの（例えば撮影日等）については、その都度改訂する。

推奨する記載項目の例は次の通りである。

<固定項目>

- ・ データ集合の内容 **The content of the dataset**
- ・ データの範囲（空間及び時間の両方） **The extent (both spatial and temporal) of the data**
- ・ データを収集する具体的な目的

The specific purpose for which the data shall be or has been collected

- ・ データの出所及び作成工程 **The data sources and data production processes**
- ・ データの保守 **The maintenance of the data**

<自由記述>

上記の固定項目の文章に加え、図表を用いるなどにより分かりやすさに努める。

《製品仕様書記載例》

1. 概覧

1.1. データ製品仕様の作成についての情報

本データ製品仕様の表題	縮尺1:2,500デジタル地形図データ製品仕様書（案）	
本データ製品仕様の責任者	組織名	測量局の名称、国名
	代表者名	●●●●
	電話番号	XX-XXXX-XXXX
	電子メールアドレス	XXXX@XXXX.XX
	発行日	XXXX年XX月XX日

1.2. 用語および定義

用語	定義
応用	利用者要求に応えるために行われるデータの操作及び処理。
応用スキーマ	一つ以上の応用システムによって要求されるデータのための概念スキーマ。
概念モデル	論議領域の概念を定義するモデル。
概念スキーマ	概念モデルの形式記述。
被覆	空間定義域、時間定義域又は時空間定義域内の各々の直接位置に対して、決められた値域からの値を返す関数として機能する地物。
データ製品	データ製品仕様に従うデータ集合又はデータ集合系列。
データ製品仕様	任意の団体による、作成、供給及び使用が可能となるような追加情報を伴ったデータ集合又はデータ集合系列の詳細な記述。
データ集合	他と識別可能なデータの集まり。
データ集合系列	同じ製品仕様書を使って作成したデータ集合の集まり。
領域	明確に定義された集合。
地物	実世界の現象の抽象概念。
地物関連	ある地物のインスタンスを同じ又は異なる地物型のインスタンスに関連付ける関係。
地物属性	地物の特性。
地理データ	地球に関係した場所への暗示的又は明示的な参照をもったデータ。
メタデータ	データに関するデータ。
モデル	現実の幾つかの側面の抽象概念。
描画法	人間への情報の表示。
品質	明示的又は暗示的に述べられた要求を満たす能力に関する製品特性の総体
論議領域	関心あるもの全てを含んだ、実世界又は仮想世界の範囲。

※上記の用語及び定義は、JIS X 7131:2014より引用した。

1.3. 略語

略語	元の名称
GC	Gregorian Calendar (グレゴリオ暦)
GNSS	Global Navigation Satellite System (全球測位衛星システム)
GSD	Ground Sampling Distance (地上画素寸法)
GSI	Geospatial Information Authority of Japan (国土地理院)
JST	Japan Standard Time (日本標準時)
UML	Unified Modeling Language (統一モデリング言語)
UTC	Coordinated Universal Time (協定世界時)

1.4. データ製品の名称および頭字語

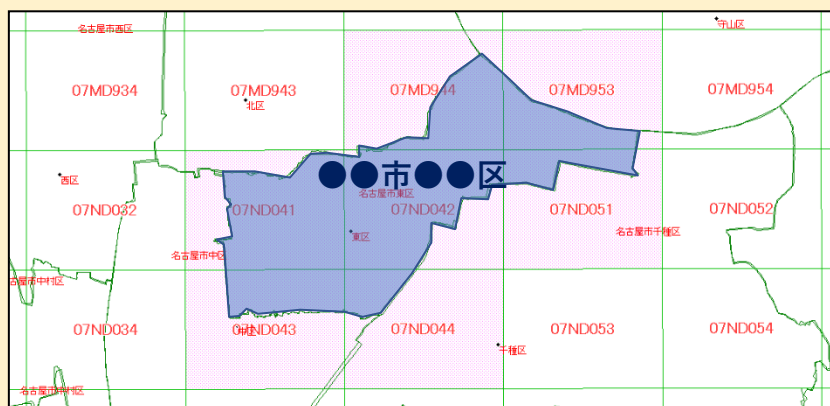
データ製品の名前	縮尺1:2,500デジタル地形図
データ製品の頭字語	DM2500

1.5. データ製品の自由記述

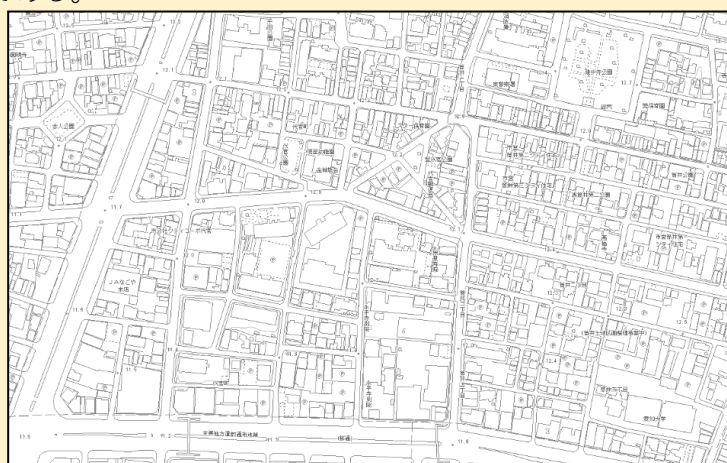
データ製品の自由記述	
データ集合の内容	縮尺 1:2,500 デジタル地形図
データの範囲（空間及び時間の両方）	2015 年現在の●●市●●区全域の縮尺 1:2,500 地形図
データを収集する具体的な目的	都市計画及び都市建設等、様々な都市行政を行う際の基盤地図として利用するため
データの出所及び作成工程	2015 年撮影の航空写真を用いた空中写真測量による
データの保守	概ね 5 年に 1 回測量し、更新される

データ製品の自由記述(その他)

本データ製品の空間範囲は、以下の図の紫色で塗り潰された範囲であり、本データ製品を記録するデータファイルはその空間範囲を包含する 7 つの縮尺 1:2,500 国土基本図図郭(図郭名 07MD944, 07MD953, 07ND041, 07ND042, 07ND043, 07ND044, 07ND051)の単位に分割して構成されている。



本データ製品は、一般的な地物（道路、河川、建物等）をデータ化しており、描画例は以下のとおりである。



2. 仕様の適用範囲 – 適用範囲に関する情報 –

2. 仕様の適用範囲 Specification scopes

【準備調査：推奨】 【詳細計画策定調査：推奨】

《概要》

“仕様の適用範囲”は、製品仕様書の内容が適用される範囲を記述する。

《記載内容》

データ製品の仕様は、それが適用される範囲を明確に記述しなければならない。
本マニュアルでは、縮尺 1：2,500 デジタル地形図全体を適用範囲とする。

《製品仕様書記載例》

2. 適用範囲

仕様の適用範囲（適用範囲の説明）

●●市の都市計画のための縮尺 1:2,500 デジタル地形図
（仕様の適用範囲はデータセット全体とする）

3. データ製品識別 – 地理空間データ製品の識別に関する情報 –

3. データ製品識別 Data product identification

【準備調査：推奨】 【詳細計画策定調査：推奨】

《概要》

“データ製品識別”は、ある製品仕様書に基づく地理空間データ製品を他の地理空間データ製品と識別するための次の情報を記述しなければならない。

《記載内容》

データ製品識別に関する内容として、次の項目により示す。

・表題 Title

地理空間データ製品に対する表題（名称）を示す。通常は製品仕様書の表題にあるデータ名称となる。

・要約 Abstract

地理空間データ製品の内容の簡潔な要約を示す。概覧と同様でよい。

・作成日 Date

地理空間データ製品が作成された年月日

・主題分類 Topic category

地理空間データ製品の主題を示す。

・地理記述 Geographic description

地理空間データ製品の地理的な範囲を記述する。

データ製品の地理的（空間的）な境界範囲について記述例を示す。

地理的な範囲の記述には下記の①、②、③、④の方法があり、いずれか一つを選び定義すればよい。

① 地理的境界ボックス 東西南北の境界緯度経度による境界ボックスを記述する。

【例】空間範囲

地理要素：地理的境界ボックス 参照系：JGD2011/(B,L)

東側境界経度：136.907171 西側境界経度：136.965843

南側境界緯度：35.169322 北側境界緯度：35.199475

※ JGD2011/(B,L) とは 日本測地系2011に基づき緯度、経度で表すの意味である。

②地理的境界ボックス（座標値） 東西南北の境界座標による境界ボックスを記述する。

【例】空間範囲

地理要素：座標ボックス 参照系：JGD2011/9(X,Y)

西側境界座標：-23628.915 東側境界座標：-18293.105

南側境界座標：-92124.783 北側境界座標：-88792.132

※ JGD2011/9(X,Y) とは 日本測地系2011に基づき平面直角座標系第IX系の座標値で表すの意味である。

③地理的境界ポリゴン（座標値） 地理空間データの水平範囲を多角形で表現した境界ポリゴンを記述する。

境界ポリゴンは、多角形の各頂点の座標を記述する。

【例】空間範囲

地理要素：境界ポリゴン 参照系：JGD2011/9(X,Y)

境界ポリゴン：965000,85200 106000,67000 104800,37100 47500,27600 24800,-20100
-18600,28200 -30000,93600

④地理記述 地名、特定の場所、地域又は領域を示す名称である地理識別子を記述する。

【例】空間範囲

地理要素：地理識別子 例：●●県●●市●●区

《製品仕様書記載例》

3. データ製品識別

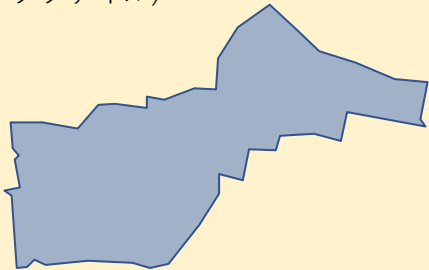
表題	縮尺1:2,500デジタル地形図		
要約	公共測量作業規程(作業規程の準則)に則った●●市●●区 の縮尺1:2,500地形図		
作成日	2021年12月28日		
主題分類	地形図		
地理記述	地理的境界 ボックス	参照系	JGD2011/(B,L)
		西側境界経度	E:136.907171
		東側境界経度	E:136.965843
		南側境界緯度	N:35.169322
		北側境界緯度	N:35.199475

※参照系は、5.1.空間参照系(水平方向)の定義と整合させる

他の選択肢: (上記地理記述の行は、代わりに以下のいずれかによって定義してもよい。)

地理記述	地理的境界 ボックス (座標値)	参照系	JGD2011/7(X,Y)
		西側境界座標値	-23628.915 m
		東側境界座標値	-18293.105 m
		南側境界座標値	-92124.783 m
		北側境界座標値	-88792.132 m

※参照系は、5.1.空間参照系(水平方向)の定義と整合させる

地理記述	地理的境界 ポリゴン (座標値)	参照系	JGD2011/7(X,Y)
		xxx_City_xxx_Ward_Polygon.shp (ESRIシェープファイル)	
			

※参照系は、5.1.空間参照系(水平方向)の定義と整合させる

地理記述	地理識別子	●●県●●市●●区
------	-------	-----------

4. データ内容及び構造 – 応用スキーマ –

4. データ内容及び構造 Data content and structure

【準備調査：推奨】 【詳細計画策定調査：一部推奨】

《概要》

“データ内容及び構造”は、作成する又は作成された地理空間データの内容、構造及びその特性を詳細に記した応用スキーマを記述することで様々なモデルを自由に表現することが可能となるため、利用されることが多い。しかし、プロジェクト実施の特性や受注者側の自由度を考慮して、応用スキーマ以外での記述も可能とする。

本マニュアルでは応用スキーマを使って記述するパターンを以下に示し、データ内容及び構造の理解の参考資料とする。

地理空間データの内容、構造及びその特性を製品仕様書の利用者に正確に伝えるため、応用スキーマを次の二つの文書で示す。

- ① 地物の構造及び地物間の関係をUML (Unified Modeling Language; 統一モデリング言語) クラス図を用いて表した文書 (これを応用スキーマという) である。
- ② 応用スキーマUMLクラス図では示すことができない情報を詳しく記述した文書 (これを地物カタログという) である。

(1) 地物の定義について

応用スキーマにおいて、地物は「応用スキーマの規則」で定義されるGFM (General Feature Model) をメタモデルとした設計が実施されており、UMLクラス図を利用して定義される。

1) 応用スキーマUMLクラス図

応用スキーマUMLクラス図は、これから生成する又は作成された地理空間データの構造をUMLクラス図により実現したものである。

クラスとは、それぞれの物体や概念において、共通する性質や条件を定義したものである。例えば建物では、「Aさんの家屋」、「Bさんの家屋」はそれぞれ個別の物 (インスタンス) であり、それぞれに家屋の形状、所有者、階層などの情報を有している。これらの情報は「家屋」に共通する情報であるので「家屋クラス」としてまとめることができる。

2) UMLによる表記方法

UMLは、統一モデリング言語と称され、図式で抽象化したシステムのモデルを生成するものである。

(2) 地物カタログ (応用スキーマ文書)

地物カタログは、応用スキーマUMLクラス図と対の情報として作成する。

地物カタログの基本構成は図3のとおりである。地物カタログは、パッケージごとに、そのパッケージに含まれる個々のクラス単位に所定の項目の情報を記述する。

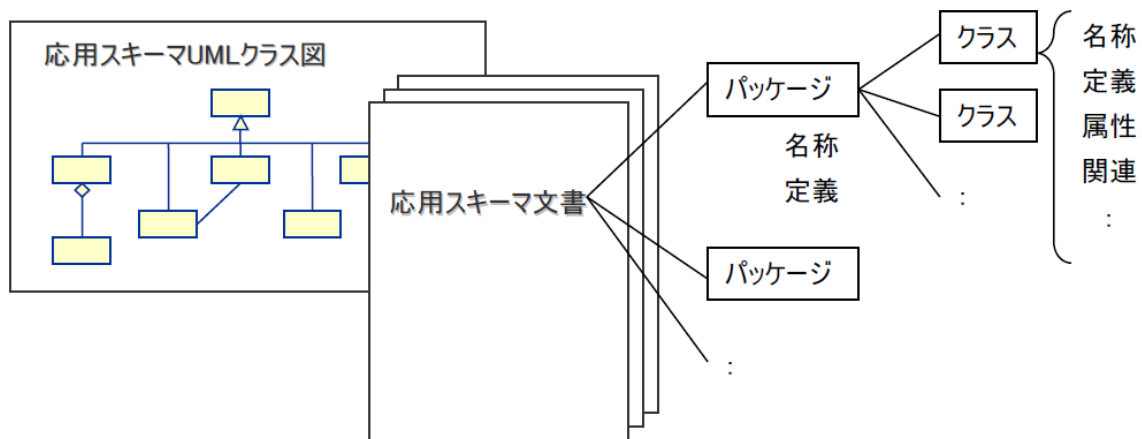


図3 地物カタログ基本構成

《記載内容》

➤ 4. データ内容及び構造 Data content and structure

製品仕様書のデータ内容及び構造は、アプリケーションスキーマおよび地物カタログによることを記述する。

アプリケーションスキーマについては、4.1. アプリケーションスキーマ Application Schema、地物カタログについては、4.2. 地物カタログ Feature Catalogue に記述する。

なお、詳細計画策定段階においては、データとして取得する項目を網羅して記載する。その後、プロジェクト実施時点で、地物カタログとして形式を整える。

➤ 4.1. アプリケーションスキーマ Application Schema

【準備調査：推奨】 【詳細計画策定調査：不要】

アプリケーションスキーマは別ファイルに記載することを標準とし、別ファイルを付属書1とする場合は、参照先として付属書1 縮尺1:2,500デジタル地形図アプリケーションスキーマと記載する。

➤ 4.2. 地物カタログ Feature Catalogue

【準備調査：推奨】 【詳細計画策定調査：不要】

地物カタログは別ファイルに記載することを標準とし、別ファイルを付属書2とする場合は、参照先として付属書2 縮尺1:2,500デジタル地形図地物カタログと記載する。

《製品仕様書記載例》

4. データ内容および構造

説明文	縮尺1:2,500デジタル地形図の応用スキーマ及び地物カタログについて記載する。
-----	------------------------------------------

4.1. 応用スキーマ

応用スキーマ引用 (右記文書を参照)	表題	付属書 1 縮尺1:2,500デジタル地形図応用スキーマ (案)	
	日付	年月日	2021年12月28日
		改訂版	2021年12月版

4.2. 地物カタログ

地物カタログ引用 (右記文書を参照)	表題	付属書 2 縮尺1:2,500デジタル地形図地物カタログ (案)	
	日付	年月日	2021年12月28日
		改訂版	2021年12月版

- 4.3. 4.1. 応用スキーマで参照される応用スキーマ **Application Schema**
 4.1.応用スキーマで参照される別ファイル（具体的には、“付属書 1 縮尺1:2500デジタル地形図 応用スキーマ”）に、本データ製品のデータ構造及び内容について、UMLクラス図を用いて規定する。
- 付属書 1 1. 応用スキーマ **Application Schema**
 上記 「4. データ内容及び構造」の《概要》に示した通り、地物の構造及び地物間の関係はUMLクラス図を用いて表した文書であることを記載する。
- 付属書 1 1.1. 地物の定義について **Definition of features**
 同じく、《概要》で示したとおりGFMを用いて定義することを記載する。
- 付属書 1 1.1.1. 地物インスタンスに関する基本的考え方 **Basic idea of feature instances**
 個々の地物に対応する地物インスタンスの表現の基本について説明する。地物の空間的形狀により点形状地物,線形状地物,面形状地物で表現することが一般的である。
- 付属書 1 1.1.2. 地物インスタンスの形状と関係の分類 **Classification of shape and relationship of feature instances**
 地物インスタンスの空間的形狀と地物インスタンス間の相互関係についての形状パターン・交差パターンについて参照先を記載する。具体的なパターンは 付属書 2 縮尺1:2,500デジタル地形図地物カタログに記載している。
- 付属書 1 1.1.3. 地物インスタンスに関する共通定義 **Common definition of feature instances**
 地物インスタンスの空間的形狀についての様々な条件を記載する。以下に例を示す。
 - ・極めて短い線状地物や面状地物が存在してはならない。
 - ・線状地物や面状地物の構成点は同一座標値が連続してはならない。また、構成点間の距離が0.01m未満の場合,同一座標値とみなす。
- 付属書 1 1.1.4 閾値をもった地物インスタンス間の関係 **Relationship between feature instances with thresholds**
 地物インスタンス間の相互関係についての様々な条件を記載する。
 後述の《製品仕様書記載例》1.1.4.では、1) 線形状地物の交差と接続、2) 線形状地物のオーバーラップ、3) 面形状地物の接続、4) 面形状地物のオーバーラッピングを示す。
- 付属書 1 1.2. 応用スキーマ (UML クラス図) **Application Schema(UML class diagram)**

ISO19107の定める応用スキーマの標準に沿って1：2,500地形図の応用スキーマを記述することを記載する。ただし、他の方法によるデータ構造の記述を行うことも可としている。

➤ 付属書1 1.2.1. パッケージ構成 Package configuration

縮尺1：2,500デジタル地形図の応用スキーマのパッケージ構成について記載する。

パッケージとは関係するクラスの集合であり、パッケージに含まれるクラスは他のパッケージに含まれてはならない。全体をいくつかのサブパッケージに分け、パッケージ間の参照関係も明記することで、作成すべきデータの全体像が明確になる。

我が国の公共測量における縮尺1:2,500デジタル地形図の場合は、おおむね以下のサブパッケージから構成されている。

基本サブパッケージ
境界等サブパッケージ
交通施設サブパッケージ
建物等サブパッケージ
小物体サブパッケージ
水部等サブパッケージ
土地利用等サブパッケージ
地形等サブパッケージ
注記サブパッケージ
規定外地物サブパッケージ

UMLクラス図では、クラスを図4左上に示す三段からなる方形で示す。一段目にはステレオタイプ名とクラス名、二段目には属性、三段目には操作を記述する。我が国の公共測量におけるデジタル地形図作成の場合は三段目の操作については空欄としている。

図4には、具体例として行政界線のクラスの例を示す。

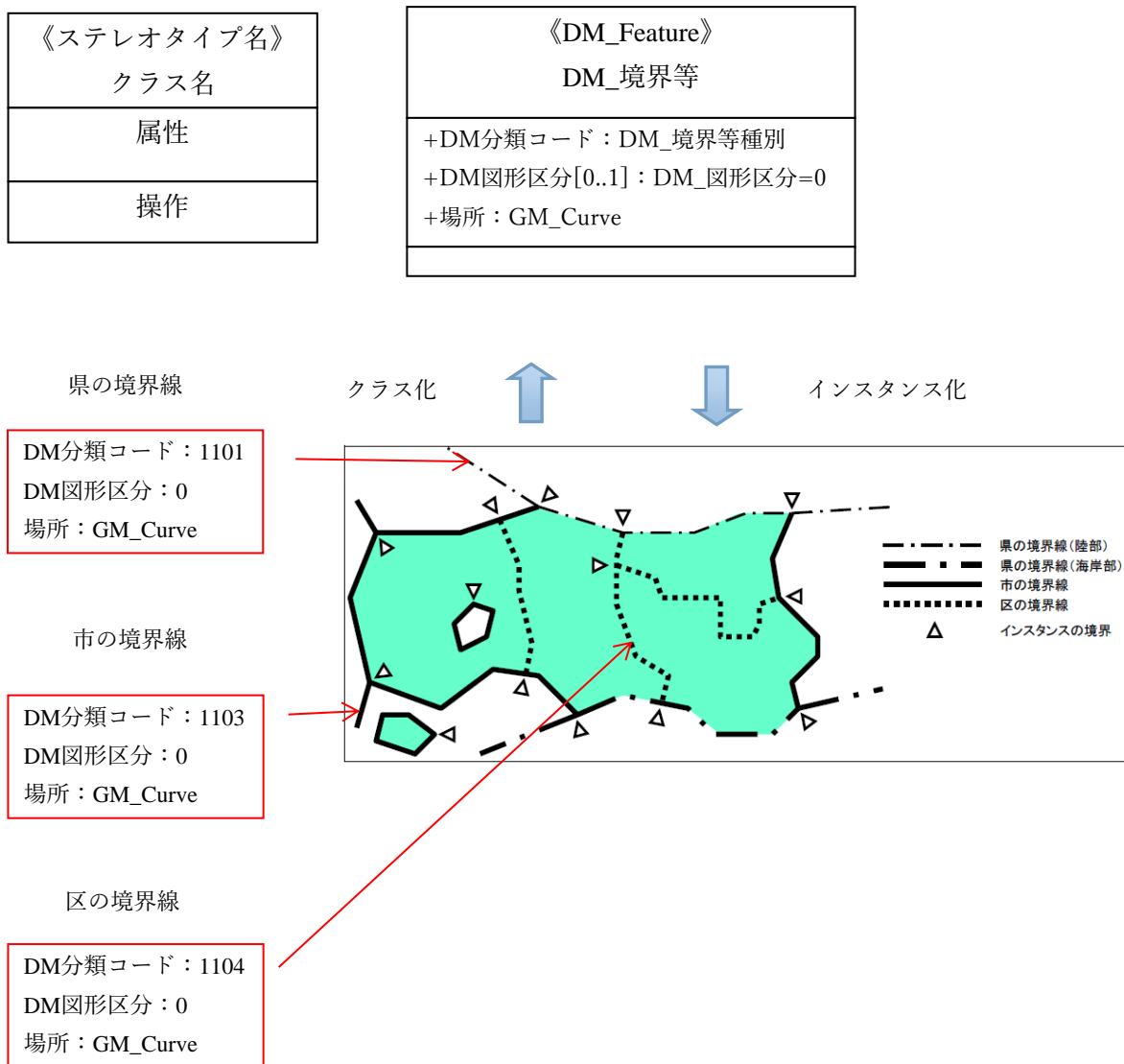


図4 境界等クラス図及び行政界線クラス例

クラス間の関係については、関連 (association)、集約 (aggregation)、合成 (composition) という関係がある。

関連は、クラス間に何らかの関係がある場合に、クラス間を線分で結ぶ。線分の両端に役割名と多重度を記載する。

集約は、2つのクラス間に全体と部分という関係がある場合に、クラス間を線分で結び、集約先のクラスに白抜きの菱形をつける。

合成は、2つのクラス間に全体と部分という関係があり、それらが強固な結びつきである場合に、クラス間を線分で結び合成先のクラスに黒く塗りつぶした菱形をつける。

そのほかに抽象地物とそれを具体化した地物クラス、例えば「道路」と「国道」などの場合、具体化したクラスは元の抽象クラスを継承するといひ、クラス間を線分で結び継承元のクラスに白

抜き三角をつける。また、クラス間の関係が単方向であるときは関係先に矢印をつける。

ステレオタイプとは、クラスやパッケージの役割や用法上の違いなどを示すものである。以下のようなステレオタイプがある。

- ・《Abstract》直接インスタンスを作ることができない抽象クラス
- ・《Feature》地物の定義に用いる。
- ・《Enumeration》文字型リストのデータ型の場合に用いる列挙型である。応用スキーマの中で、取り得る値が限定できる場合に用いる。
- ・《Type》属性の型として使用するクラスの場合に用いる。識別子を持ち、他から参照することができる。

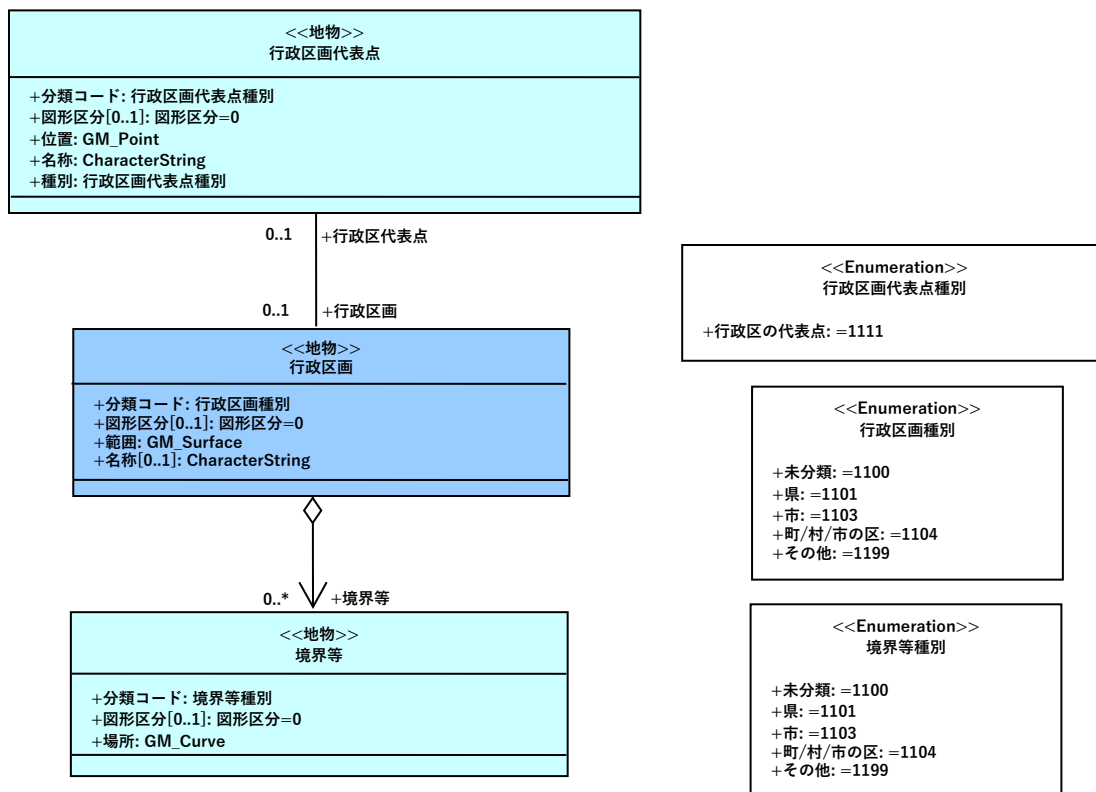
例えば、行政区画やその境界線について、以下のデータ構造を考えるとする。

- ・行政の区分は、県、市、町/村/市内の区 があり、県は市及び町/村から構成され、市は市内の区から構成される。
- ・県、市、/村/市内の区の範囲を面形状地物の行政区画として表現する。
- ・行政区画の中の適切な場所の位置を点形状地物の行政区代表点として表現する。
- ・行政区画の境界線を線形状地物の境界等として表現する。
- ・県、市、町/村/市内 のコードを1101,1103,1104 とする。
- ・行政区画の代表点のコードを1111とする。

この場合、

- ・行政区代表点クラスは行政区画クラスと関連がある。
- ・行政区画クラスの境界は境界等クラスから集成される。
- ・行政区代表点、行政区画,境界等のコードは限定的である。

であることから、行政区画とその境界線のパッケージとして以下の図のような応用スキーマが考えられる。



製品仕様書フォーマットでは、付属書1の以下の項に応用スキーマを記載することとしている。記載例で具体的な記載方法を示す。

- 付属書1 1.2.2. DM_基本サブパッケージ DM basic sub package
- 付属書1 1.2.3. DM_境界等サブパッケージ DM boundary sub package
- 付属書1 1.2.4. DM_交通施設サブパッケージ DM transportation facilities sub package
- 付属書1 1.2.5. DM_建物等サブパッケージ DM building sub package
- 付属書1 1.2.6. DM_小物体サブパッケージ DM small object sub package
- 付属書1 1.2.7. DM_水部等サブパッケージ DM water area sub package
- 付属書1 1.2.8. DM_土地利用等サブパッケージ DM land use sub package

- 付属書 1 1.2.9. DM_地形等サブパッケージ DM terrain sub package
- 付属書 1 1.2.10. DM_注記サブパッケージ DM annotation sub package
- 付属書 1 1.2.11. DM_規定外地物サブパッケージ DM irregular feature sub package

《製品仕様書記載例》

付属書 1 縮尺1:2,500デジタル地形図応用スキーマ (案)

1. 応用スキーマ

この応用スキーマは、データ製品のデータ構造及び内容について、UMLクラス図を用いて規定する。(本製品仕様書の事例では、「地図情報レベル2500数値地形図データ作成のための標準製品仕様書(案)第1.1版 平成26年4月 国土地理院」から引用した、一つの地物パッケージのみを例示する)

1.1. 地物の定義について

本応用スキーマの地物は、ISO19107「応用スキーマの規則」で定義されるGFM(General Feature Model)をメタモデルとした設計を実施しており、UMLクラス図を利用して定義される。

1.1.1. 地物インスタンスに関する基本的考え方

本応用スキーマの全ての地物は、幾何オブジェクトを1つだけ保持する。
 幾何オブジェクトとしてGM_Pointを持つ地物を点形状地物という。
 幾何オブジェクトとしてGM_Curveを持つ地物を線形状地物という。
 幾何オブジェクトとしてGM_SurfaceまたはGM_PolyhedralSurfaceを持つ地物を面形状地物という。
 上記に基づく地物インスタンス単位の共通定義を次のとおりとする。

地物分類	インスタンス単位の共通定義	備考
点形状地物	点形状地物は、点ごとに異なるインスタンスとする。 各地物クラスでは、地物IDを除いて属性の全てが同じであるインスタンスは1つでなければならない。	
線形状地物	線形状地物は、市区町村内で連続した線分を1つのインスタンスとする。 連続した実体であっても、主題属性値が異なる部分は別のインスタンスとなる。 各地物クラスでは、地物IDを除いて属性の全てが同じであるインスタンスは1つでなければならない。	
面形状地物	面形状地物は、連続した領域を1つのインスタンスとする。 連続した実体であっても、主題属性値が異なる部分は別のインスタンスとなる。 各地物クラスでは、地物IDを除いて属性の全てが同じであるインスタンスは1つでなければならない。	市区町村界で分割するか否かは個々の地物で定義する。

1.1.2. 地物インスタンスの形状と関係の分類

地物インスタンスの空間属性が表現する空間的形状とインスタンス間の相互関係は、付属書 2 縮尺1:2,500 デジタル地形図地物カタログ (案) に示された形状パターン・交差パターンをもとにしている。各地物のインスタンスは、これらパターンを用いて定義された条件に従わなければならない、また、パターンを用いた品質評価を実施しなければならない。

1.1.3. 地物インスタンスに関する共通定義

ここでは、デジタル地形図データの全ての地物に共通して遵守すべき規則を記述している。これらの規則は、各地物インスタンスの形状と地物インスタンス間の相互関係が許容される条件を判断する上で前提としている事項であり、全ての地物で守られなければならない規則である。

1) 地物は、次の規則を遵守したものでなければならない。

規則1: (対象: 全地物)

地物クラス内に、空間属性と時間属性が全く同一の地物インスタンスが存在してはならない。

2) 地物の空間属性は、次の規則を遵守したものでなければならない。

規則2: (対象: 線形状地物)

線形状地物インスタンスは、2点以上の点を結ぶ連続した折れ線で構成しなければならない。

規則3: (対象: 面形状地物)

面形状地物インスタンスは、直線上にない3点以上（終点を加えると4点以上）の点を順に結ぶ線分または折れ線によって構成されなければならない。

規則4: (対象: 線形状地物・面形状地物)

線形状地物インスタンスおよび面形状地物インスタンスの構成点は、同一座標値が連続してはならない。なお、本仕様書では、構成点間の距離が0.01m未満の場合は、同一座標値とみなす。

規則5: (対象: 線形状地物)

線形状地物インスタンスでは、地物として妥当でない微小線分が存在してはならない。

規則6: (対象: 面形状地物)

面形状地物インスタンスでは、地物として妥当でない微小ポリゴンが存在してはならない。

1.1.4. 閾値をもった地物インスタンス間の関係

この項で定義した形状パターンおよび交差パターンは、各地物の閾値を考慮した演算によって判定される。閾値には、近接閾値とオーバーラップ閾値がある。以下に、これらの閾値を使った演算を解説する。

なお、地図情報レベルにかかわらず、近接閾値0.01m、オーバーラップ閾値0.5m、とする。

1) 線形状地物の交差と接続

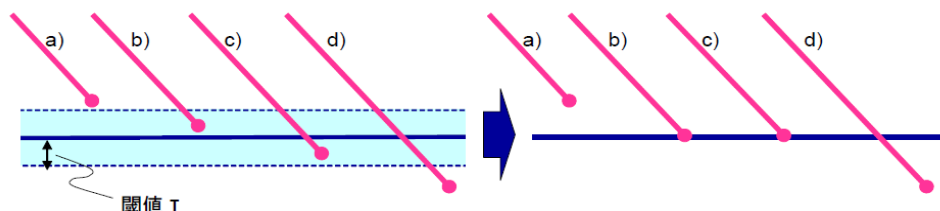
2つの線分の交差・接続関係において近接閾値Tが設定されている場合、一方の線分に対して閾値によるバッファ領域を作成した時、他方の線分の端点はそのバッファ領域内に入っているならば、後者は前者に接続していると言う。

また、そのバッファ領域を超えている場合に両者は交差していると言う。

下図の左側は近接閾値が設定されている状態、右側は近接閾値が設定されていない状態を示している。

左のb), c)は近接閾値バッファ内に端点が存在することから、右のb), c)と解釈され接続した状態となる。

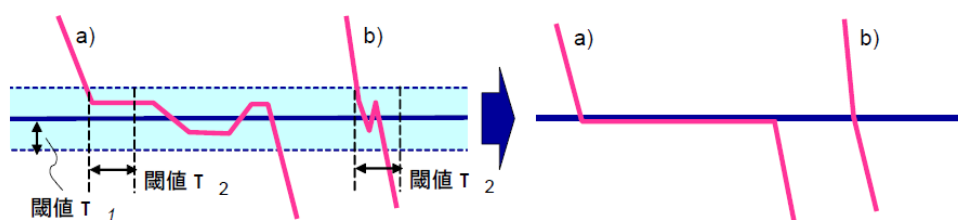
a)は近接閾値の範囲に入らないので、交差・接続していない。d)は近接閾値の範囲を超えているので、交差している。



2) 線形状地物のオーバーラップ

2つの線分のオーバーラップ関係において近接閾値T1とオーバーラップ閾値T2が設定されている場合、一方の線分に対して近接閾値によるバッファ領域を作成した時、他方の線分の連続する部分が入っており、かつその連続している長さがオーバーラップ閾値よりも長いのであれば、後者は前者にオーバーラップしていると言う。

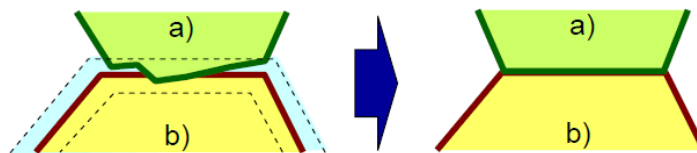
下図のa)はオーバーラップしているが、b)はオーバーラップではなく交差している。



3) 面形状地物の接続

2つの面の接続関係において近接閾値Tが設定されている場合、2つの面の境界線が近接閾値をもってオーバーラップし交差しない、かつ、2つの面の内部がこの境界線部分を除いて重なることがないならば、この2つの面は接続していると言う。

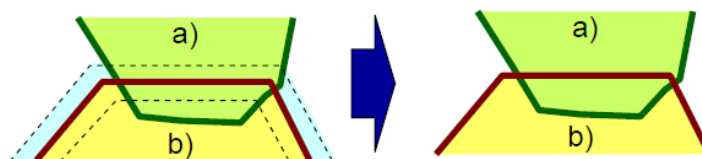
下の図の左側の面a)と面b)は、境界線が近接閾値の範囲内にあるので、右図のような関係となり、面同士が接続している。



4) 面形状地物のオーバーラッピング

2つの面の接続関係において近接閾値Tが設定されている場合、2つの面の境界線が近接閾値を含んで交差するならば、この2つの面はオーバーラップしていると言う。

下の図の左側の面a)と面b)は、境界線が近接閾値の範囲を超えて交差しているので、右図のような関係となり、面同士がオーバーラップしている。



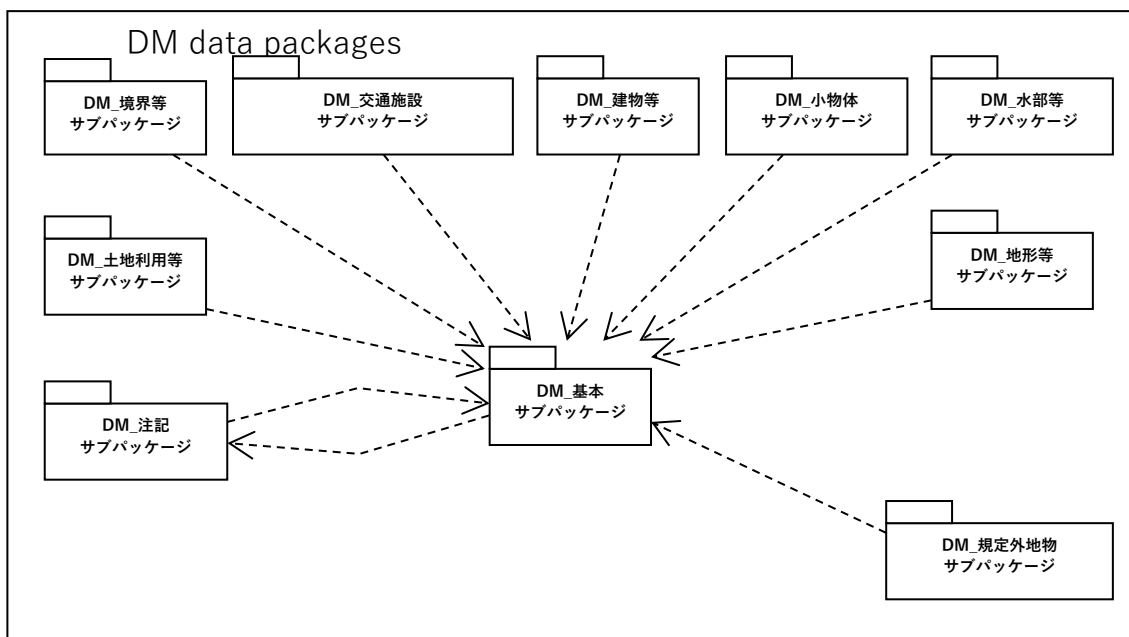
1.2. 応用スキーマ (UMLクラス図)

ここでは縮尺1:2,500デジタル地形図の応用スキーマをISO19107に準拠して設計し、UMLクラス図を用いて記述している。

(ただし、UMLクラス図の代わりに表形式など他の記述手法を用いてもよい)

1.2.1. パッケージ構成

縮尺1:2,500デジタル地形図の応用スキーマのパッケージ構成(全体)を以下の図に示す。

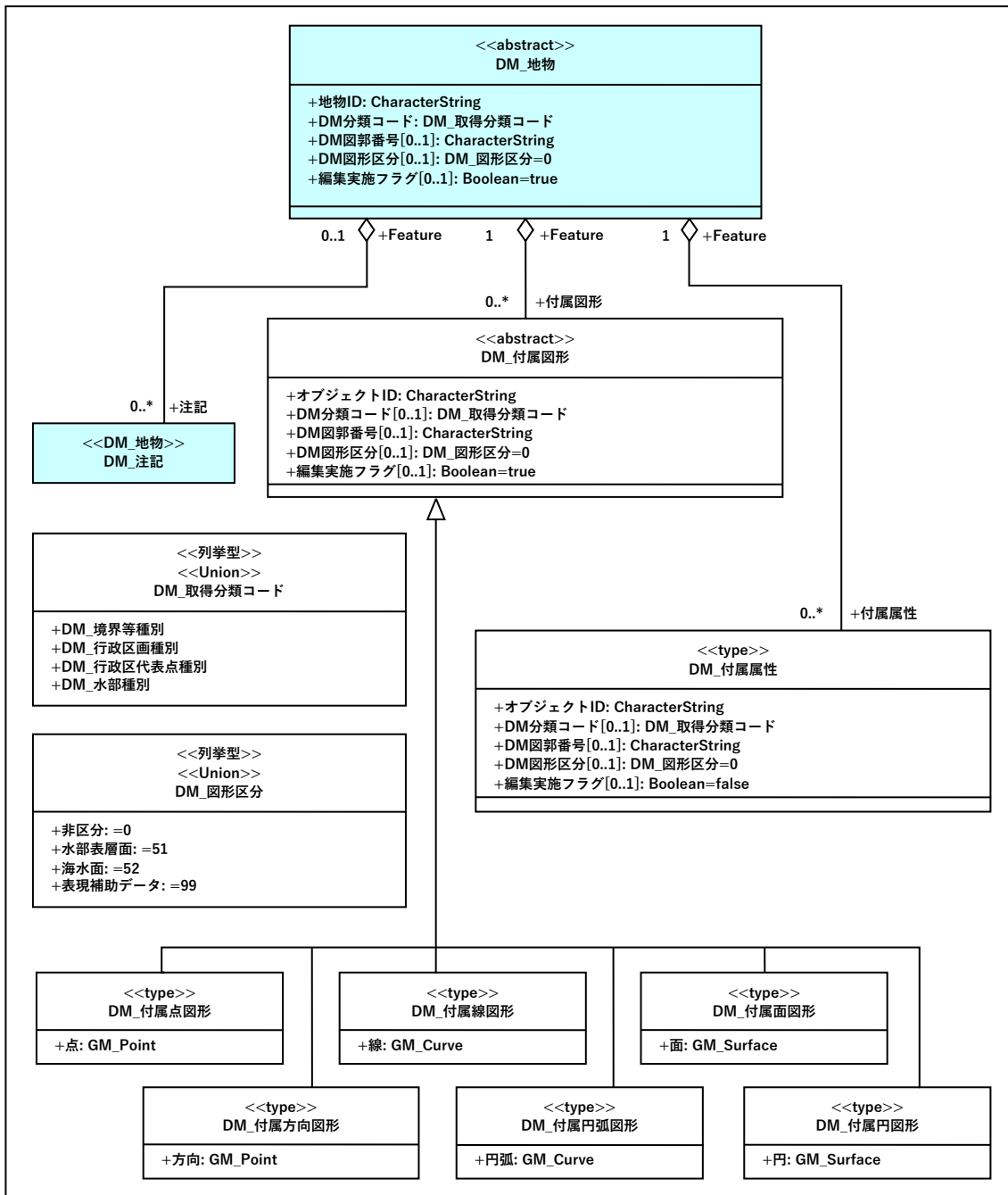


DMデータパッケージ (UMLクラス図)

1.2.2. DM_基本サブパッケージ

このサブパッケージは、すべてのデジタル地形図データ地物の上位クラスであるDM_地物クラスとその関連クラスを定義している。

- ・地物クラス: DM_地物, DM_注記, DM_付属図形, DM_付属属性
- ・列挙型: DM_取得分類コード, DM_図形区分

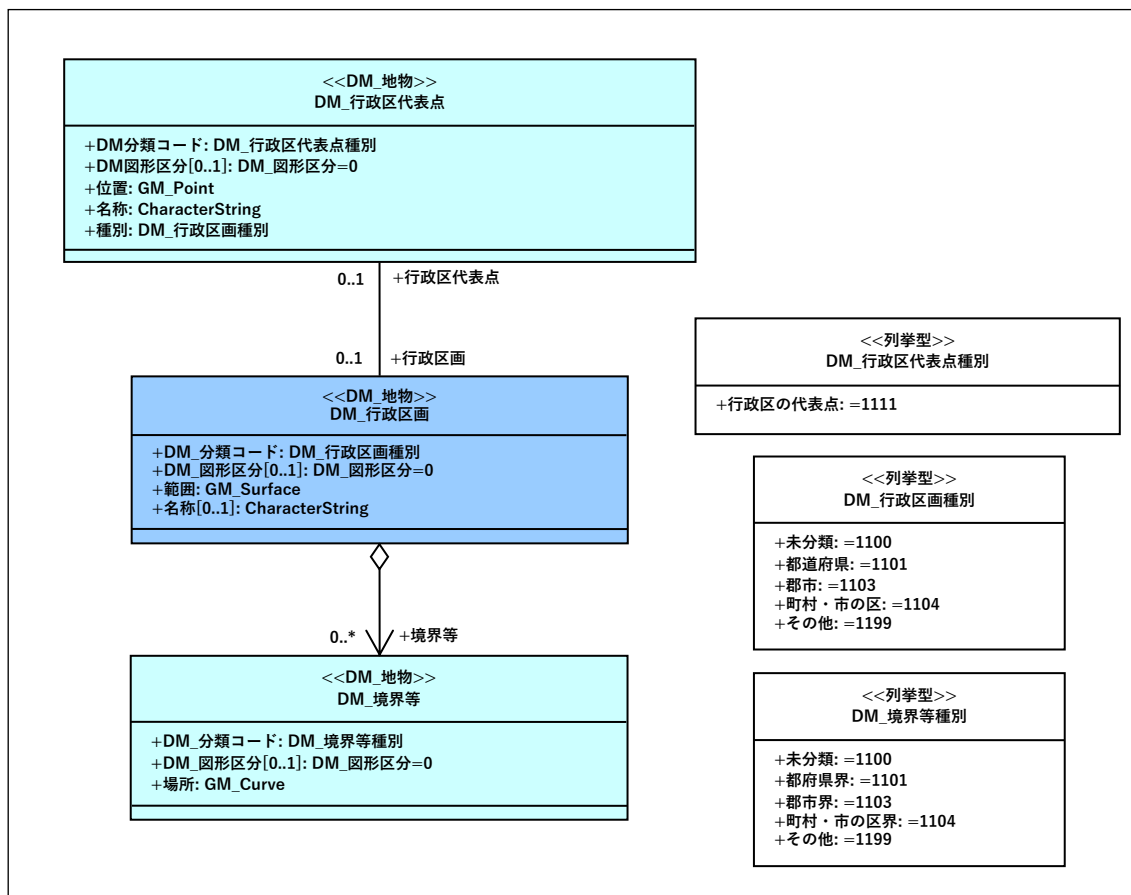


DM_基本サブパッケージ (UMLクラス図)

1.2.3. DM_境界等サブパッケージ

このDM_境界等サブパッケージは、行政境界に関する詳細な地物クラスを定義するグループである。

- ・ 地物クラス:
DM_行政区代表点, DM_行政区画, DM_境界等
- ・ 列挙型:
DM_行政区代表点種別, DM_行政区画種別, DM_境界等種別



DM_境界等サブパッケージ (UMLクラス図)

1.2.4. DM_交通施設サブパッケージ

DM_交通施設サブパッケージの記載は省略。

1.2.5. DM_建物等サブパッケージ

DM_建物等サブパッケージの記載は省略。

1.2.6. DM_小物体サブパッケージ

DM_小物体サブパッケージの記載は省略。

1.2.7. DM_水部等サブパッケージ

DM_水部等サブパッケージの記載は省略。

1.2.8. DM_土地利用等サブパッケージ

DM_土地利用等サブパッケージの記載は省略。

1.2.9. DM_地形等サブパッケージ

DM_地形等サブパッケージの記載は省略。

1.2.10. DM_注記サブパッケージ

DM_注記サブパッケージの記載は省略。

1.2.11. DM_規定外地物サブパッケージ

DM_規定外地物サブパッケージの記載は省略。

- 4.4. 4.2 地物カタログで参照される地物カタログ **Feature Catalogue**
 4.2 地物カタログで参照される別ファイル（具体的には、“付属書 2 縮尺1:2500デジタル地形図 地物カタログ（案）”）に記載する事項は以下のとおりである。

- 付属書 2 1. 地物カタログ **Feature Catalogue**

- 付属書 2 1.1. 地物カタログについて **Feature Catalogue**
 縮尺1:2,500デジタル地形図の応用スキーマとして定義されているすべての地物型の詳細な情報について、地物カタログとして定めることを記載する。

- 付属書 2 1.1.1. 地物カタログ情報 **Feature catalogue information**
 縮尺1:2,500デジタル地形図の地物カタログの名称、その対象範囲、版数、発行年月日、作成機関を記載する。

- 付属書 2 1.1.2. 地物情報（地物カタログの構成） **Feature information**
 応用スキーマで定めたサブパッケージごとに、そのパッケージに含まれる個々のクラス単位に必要な項目の情報を記述する。各クラスに対する記述項目としては以下がある。関係する項目のみ記載すればよく、全項目記載するわけではない。
 - ・ 地物クラス
 - ・ 上位クラス
 - ・ 抽象/具象区分
 - ・ 上位クラスから継承し、再定義された属性:
 - ・ 属性：クラスが持つ個々の属性の名称、多重度、型、初期値、定義、取得基準、定義域を記述する。
 - ・ 集約
 - ・ 関連
 - ・ コンポジション（強い集約）
 - ・ 関係
 - ・ インスタンスの単位
 - ・ 他のインスタンスとの関係
 - ・ インスタンス例
 - ・ 列挙型
 - ・ 列挙値
 - ・ 備考

例として、上述の行政区画とその境界線パッケージの境界等クラスについて下に示す。

地物クラス名：DM 境界等

上位クラス：DM 地物

上位クラスから継承し、再定義された属性：

DM 分類コード：属性値は境界等種別の列挙型データより設定

DM 図形区分[0..1]: 0 を設定

属性：場所：GM_Curve

列挙型：境界等種別

列挙値：未分類：=1100

県界：=1101

市界：=1103

町村・市の区界：=1104

その他：=1199

➤ 付属書 2 1.1.3. パッケージ構成 **Package configuration**

付属書 1 でパッケージ構成を指定したことを記載する。

製品仕様書フォーマットでは、付属書 2 の以下のサブパッケージの項に地物情報を記載することとしている。記載例で具体的な記載方法を示す。

➤ 付属書 2 1.1.4. DM_基本サブパッケージ **DM basic sub package**

➤ 付属書 2 1.1.5. DM_境界等サブパッケージ **DM boundary sub package**

➤ 付属書 2 1.1.6. DM_交通施設サブパッケージ **DM transportation facilities sub package**

➤ 付属書 2 1.1.7. DM_建物等サブパッケージ **DM building sub package**

➤ 付属書 2 1.1.8. DM_小物体サブパッケージ **DM small object sub package**

- 付属書 2 1.1.9. DM_水部等サブパッケージ DM water area sub package
- 付属書 2 1.1.10. DM_土地利用サブパッケージ DM land use sub package
- 付属書 2 1.1.11. DM_地形等サブパッケージ DM terrain sub package
- 付属書 2 1.1.12. DM_注記サブパッケージ DM annotation sub package
- 付属書 2 1.1.13. DM_規定外地物サブパッケージ DM irregular feature sub package

《製品仕様書記載例》

付属書 2 縮尺 1:2,500 デジタル地形図地物カタログ (案)

1. 地物カタログ

1.1. 地物カタログ

この節では、縮尺 1:2,500 デジタル地形図の応用スキーマとして定義されているすべての地物型の詳細な情報について、地物カタログとして提供する。

1.1.1. 地物カタログ情報

地物カタログ情報には、以下の地物カタログの基本情報を記載する。

地物カタログ名	縮尺 1:2,500 デジタル地形図地物カタログ (案)
対象範囲	応用スキーマが定義する全ての地物
版	付属書 2 の版と同一
発行年月日	付属書 2 の日付と同一
作成機関	本データ製品仕様の責任者の組織名と同一

1.1.2. 地物情報 (地物カタログの構成)

次頁から、縮尺 1:2,500 デジタル地形図の応用スキーマに定義する全ての地物クラスについて、以下の項目に沿った情報を記述している。なお記述は応用スキーマと同じサブパッケージ単位にまとめている。

※本文書では、DM_基本サブパッケージおよび DM_境界等サブパッケージの一部のみ記述している。

- ・ 地物クラス:
- ・ 上位クラス:
- ・ 抽象/具象区分:
- ・ 上位クラスから継承し、再定義された属性:
- ・ 属性:
- ・ 集約:
- ・ 関連:
- ・ コンポジション(強い集約):
- ・ 関係:
- ・ インスタンスの単位:
- ・ 他のインスタンスとの関連:
- ・ インスタンス例:
- ・ 列挙型:
- ・ 列挙値:
- ・ 備考:

1.1.3. パッケージ構成

パッケージ構成は、「付属書1 縮尺1:2,500デジタル地形図 応用スキーマ (案)」の1.2.1項で説明されている。

1.1.4. DM基本サブパッケージ

このサブパッケージは、全てのデジタル地形図データの地物の上位クラスである DM_地物クラスとその関連クラスを定義している。

DM_地物

全ての地物の抽象クラス。
 応用スキーマ UML クラス図で、ステレオタイプ<<DM_地物>>を付加したクラスは、全てこの DM_地物クラスを継承している。

上位クラス: なし

抽象/具象区分: 抽象

属性:

地物 ID: **CharacterString**

地物 ID は全てのデジタル地形図データのなかで、一意にこの地物を識別する ID であり、全ての地物が保持しなければならない。

DM 分類コード: **DM_取得分類コード**

データの取得分類コードの値。(半角英数字を用いる)

DM 図郭番号[0..1]: **CharacterString**

デジタル地形図データの図郭識別番号。(半角英数字を用いる)
 この地物に対応した図郭識別番号を特に保持する必要がない場合には、この属性値を省略する。

DM 図形区分[0..1]: **DM_図形区分=0**

この地物インスタンスの図形区分の値。
 この属性値には“0”が設定される。

編集実施フラグ[0..1]: **Boolean=false**

個別の編集処理がおこなわれたことを示すフラグ。(この地物が新たに追加された、この地物に対する形状変更、など)

true	編集処理がおこなわれた。
false	編集処理がおこなわれていない。(省略時値)

集約:

付属図形[0..1]: **DM_付属図形**

この DM_地物に付属する図形情報。

付属属性[0..*]: **DM_Attached_Attribute**

この DM_地物に付属する属性情報。

注記[0..*]: **DM_注記**

この DM_地物に付属する注記情報。
 DM_地物に対して、付属する注記を明確にできる場合には、集約関係を定義する。

DM_付属図形

DM_地物に付属する図形情報を表現するための型。

上位クラス: なし

抽象/具象区分: 抽象

属性:

オブジェクト ID: CharacterString

全てのデジタル地形図データのなかで、一意にこのオブジェクトを識別する ID である。オブジェクト ID の値は、OID データ型にもとづいて構成された文字列である。

DM 分類コード: DM_取得分類コード

この付属図形の取得分類コードの値。
集約元の DM_地物と分類コードが同じ場合は、ここでの指定を省略することができる。

DM 図郭番号[0..1]: CharacterString

デジタル地形図データの図郭識別番号。(半角英数字を用いる)

編集実施フラグ[0..1]: Boolean=false

個別の編集処理がおこなわれたことを示すフラグ。(この付属図形が新たに追加された、この付属図形に対する形状変更、など)

true 編集処理がおこなわれた。
false 編集処理がおこなわれていない。(省略時値)

DM_付属点図形

DM_地物に付属する点形状の図形情報を表現するための型。

上位クラス: DM_付属図形

属性:

点: GM_Point

点図形の位置。
この空間属性は、点要素 P1 パターンによる構成とする。

インスタンスの単位:

表すべき点ごとに別インスタンスとなる。

他のインスタンスとの関係:

DM_地物の説明を参照。

インスタンス例:

DM_地物の説明を参照。

DM_付属方向図形

DM_地物に付属する方向を示す図形情報を表現するための型。

上位クラス: DM_付属図形

属性:

方向: GM_Point

方向図形の 2 点目を示す点の位置。
この空間属性は、点要素 P1 パターンによる構成とする。

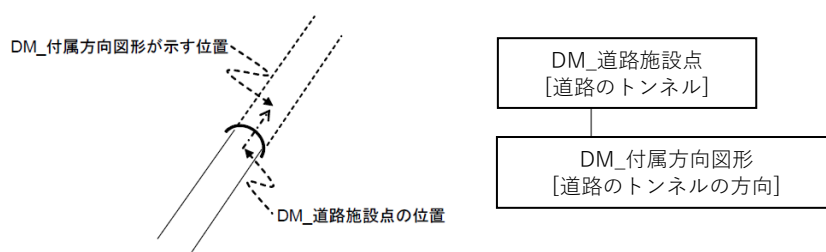
インスタンスの単位:

示すべき方向ごとに別インスタンスとなる。

他のインスタンスとの関係:

DM_地物の説明を参照。

インスタンス例:



DM_付属線図形

DM_地物に付属する線形状の図形情報を表現するための型。

上位クラス: DM_付属図形

属性:

線: GM_Curve

線図形の場所。
この空間属性は、線要素 L1 パターンによる構成とする。

インスタンスの単位:

属性値が変化しない範囲は同一インスタンスとなる。

他のインスタンスとの関係:

DM_地物の説明を参照。

Instance example:

DM_地物の説明を参照。

DM_付属円弧図形

DM_地物に付属する円弧形状の図形情報を表現するための型。

[上位クラス: DM_付属図形](#)

属性:

円弧: GM_Curve

円弧図形の形状。

[インスタンスの単位:](#)

同一円上に乗った3点により表される1つの円弧が1つのインスタンスである。

[他のインスタンスとの関係:](#)

DM_地物の説明を参照。

[インスタンス例:](#)

DM_地物の説明を参照。

DM_付属面図形

DM_地物に付属する面形状の図形情報を表現するための型。

[上位クラス: DM_付属図形](#)

属性:

面: GM_Surface

面図形の範囲。

この空間属性は、面要素 A1 パターンによる構成とする。

[インスタンスの単位:](#)

属性値が変化しない部分は同一インスタンスとなる。

[他のインスタンスとの関係:](#)

DM_地物の説明を参照。

[インスタンス例:](#)

DM_地物の説明を参照。

DM_付属円図形

DM_地物に付属する円形の面形状の図形情報を表現するための型。

[上位クラス: DM_付属図形](#)

属性:

円: GM_Surface

円形の面図形の範囲。

この GM_Surface は、GM_SurfacePatch が1つの GM_Circle によって構成される。

この空間属性は、面要素 A2 パターンによる構成とする。

[インスタンスの単位:](#)

1つの円形状ごとに別のインスタンスである。

[他のインスタンスとの関係:](#)

DM_地物の説明を参照。

[インスタンス例:](#)

DM_地物の説明を参照。

DM_付属属性

DM_地物に付属する属性情報を表現するための型。

上位クラス: なし

属性:

オブジェクト ID: `CharacterString`

全てのデジタル地形図データのなかで、一意にこのオブジェクトを識別する ID である。オブジェクト ID の値は、OID データ型にもとづいて構成された文字列である。

DM 分類コード[0..1]: `DM_取得分類コード`

この付属属性の取得分類コードの値。
集約元の DM_地物と分類コードが同じ場合は、ここでの指定を省略することができる。

DM 図郭番号[0..1]: `CharacterString`

デジタル地形図データの図郭識別番号。(半角英数字を用いる)

編集実施フラグ[0..1]: `Boolean=false`

個別の編集処理がおこなわれたことを示すフラグ。(この付属属性が新たに追加された、この付属属性に対する値の変更、など)

true 編集処理がおこなわれた。
false 編集処理がおこなわれていない。(省略時値)

インスタンスの単位:

属性名などで区分できる属性単位ごとに別のインスタンスとなる。

他のインスタンスとの関係:

DM_地物の説明を参照。

インスタンス例:

DM_地物の説明を参照。

DM_取得分類コード (列挙型)

DM_地物、DM_付属図形、DM_付属属性が保持する DM データ取得分類コードを表現するための列挙型。

列挙値の集合要素:

DM_境界等種別
DM_行政区画種別
DM_行政区代表点種別
DM_水涯線種別

1.1.5. DM_境界等サブパッケージ

本項では、境界地物についての情報を定義する。

※本文書では、行政単位の構成を次の4つと想定している。

- 1次レベル: 国
- 2次レベル: 都道府県
- 3次レベル: 郡および市(以降、市とする)
- 4次レベル: 町村および市の区

DM_境界等

行政区の境界は、都道府県界(DM分類コード=1101)、市界(DM分類コード=1103)、町村・市の区界(DM分類コード=1104)、およびその他(DM分類コード=1199)、を含む。

上位クラス: DM_地物

上位クラスから継承し、再定義された属性:

DM分類コード: DM_境界等種別

この地物インスタンスの取得分類コードの値。

この属性値にはDM_境界等種別で定義された列挙型データが設定される。

(※XXXX市の東区はDM分類コード=1104となる)

DM図形区分[0..1]: DM_図形区分=0

この地物インスタンスの図形区分の値。

この属性値には“0”が設定される。

属性:

場所: GM_Curve

境界等の場所。

この空間属性は、線要素L1パターンによる構成とする。

備考:

DM_行政区画ポリゴンを作成し、それが境界参照する場合、DM_境界等インスタンスはDM_行政区画ポリゴンの境界として切れ目なく存在する必要がある。DM_行政区画ポリゴンは海岸線を境界とするため、海岸線部分では、それを構成するDM_水部インスタンスとDM_境界等インスタンスはオーバーラップする部分が多くなる。

既存のDM_境界等インスタンスが行政区画ポリゴンを完全に閉じていない場合は、DM_境界等インスタンスを追加作成してDM_行政区画ポリゴンを閉じる必要がある。その場合、追加した地物の編集実施フラグをtrueにする。

インスタンスの単位:

都道府県、市、町村・市の区、が所轄する区画のそれぞれについて、境界を示す連続した線分を1つのDM_境界等インスタンスとし、かつ、以下の条件に合致した箇所ではインスタンスが分割されている。

(1) 行政区画界線(DM_境界等)が枝分かれする箇所

注) 例えば市の境界線を作成する時、隣接する他市間の境界線が枝分かれしている場合は、その箇所でも分割する。これは、境界参照のために必要なインスタンス分割である。

(2) DM_境界等インスタンスの種別が変化する箇所

- ・DM_境界等インスタンスは、自己交差してはならない。
- ・DM_境界等インスタンスが輪を構成し、かつ上の条件に合致する点が存在しない場合は、1つのインスタンスでその輪の形状を構成する。その際、始点と終点の座標値は一致しなければならない。
- ・DM_行政区画ポリゴンを閉じた区域として構成するために追加作成したDM_境界等インスタンスは、既存の箇所とは別インスタンスとなり、「編集実施フラグ=true」が設定される。

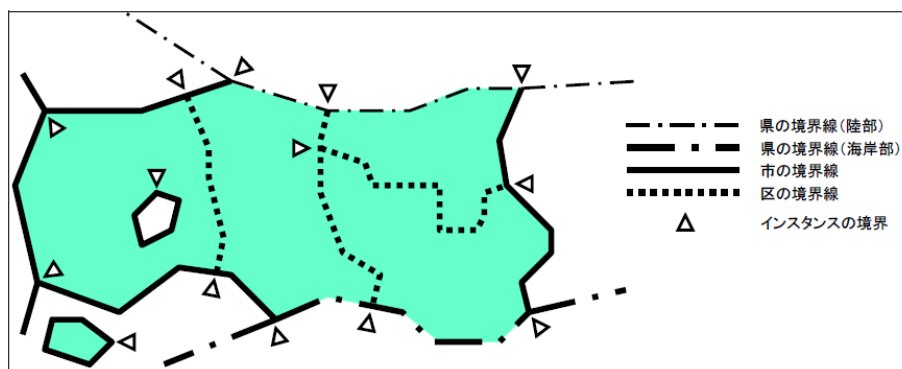
他のインスタンスとの関係:

他の地物インスタンスとの相対位置関係と接続関係

相手地物	相対位置関係の整合条件	選択可能な交差パターン
DM_境界等 (同一クラス)	<ul style="list-style-type: none"> ■DM_境界等インスタンス同士は交差、オーバーラップしない。(隣接市町村の境界線と一致しない場合を除く) ■未定境界箇所以外は全て接続する。 ■上位種別及び同一種別との分岐箇所でのみインスタンスを分割する。 ■内陸から海岸に伸びるDM_境界等は、海岸線とオーバーラップして存在するDM_境界等に接続する。 	LL1, LL2, LL11
DM_水部等 (海岸線部分)	<ul style="list-style-type: none"> ■DM_境界等のうち海岸線部分に存在するインスタンスは、DM_水部種別が海岸線であるDM_水部インスタンスとオーバーラップする。但し、インスタンス単位は異なる。 ■海部に引かれたDM_境界等は、海岸線との交点で切断し、インスタンスは残す。(このインスタンスは境界参照に使われない) 	LL6以外の LLx
DM_水部等 (水涯線部分)	<ul style="list-style-type: none"> ■湖池上でも、境界が確定している場合はDM_境界等を接続する。 ■湖池上の島の水涯線はDM_境界等にしない。 	全てのLLx
DM_行政区画	<ul style="list-style-type: none"> ■DM_境界等インスタンスは、対応するDM_行政区画の境界線となり、境界参照される。 	-

インスタンス例:

次の図は、ある市域に関する行政区画界線をDM_境界等インスタンスで表した例を示している。



この市域は、県の境界線、市の境界線、海岸線で囲まれており、市域内には区の境界線が存在している。

図では、市域外の境界線も記載しているが、その部分のインスタンスは、基本的にはこの市のデータとしては存在しない。

この図の場合、県の境界線の部分には「DM分類コード=都道府県界<1101>」を設定したDM_境界等インスタンスを、市の境界線の部分には「DM分類コード=市界<1103>」を設定したDM_境界等インスタンスを作成することが必要である。区の境界線の部分には、「DM分類コード=町村・市の区界<1104>」を指定したDM_境界等インスタンスを作成する。

また、海岸線部分には「DM分類コード=都道府県界<1101>」を設定したDM_境界等インスタンスを、海岸線(DM_水部等)と重複して作成してもよい。このインスタンスは、DM_行政区画インスタンスの境界線を全てDM_境界等インスタンスで取り囲む際には必要となるが、必須ではない。

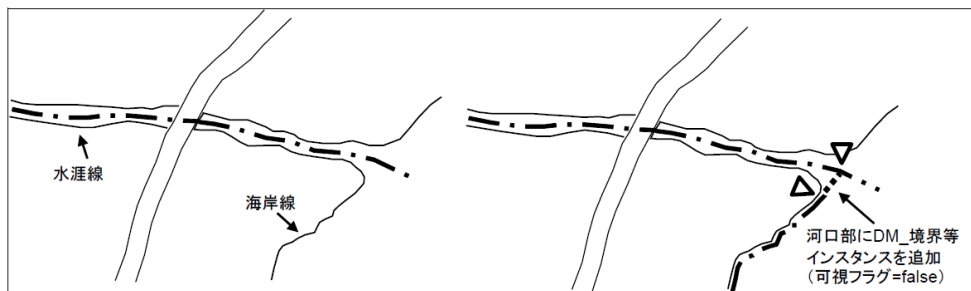
図中の三角形は、その頂点が各DM_境界等インスタンスの分割点を示している。市域外にも、DM_境界等インスタンスを延ばしている箇所があるが、それらはこの市域に関するDM_境界等インスタンスとしては、作成対象ではない。ただし、それらが枝分かれする箇所にインスタンスの分割点は存在する。

この市の飛地および市域内における他市の飛地で、その境界線上にインスタンスの分割点が存在しない場合は、ひとつのDM_境界等インスタンスでエリアを閉じることができ、インスタンスの境界は任意の折れ点の箇所に1つだけ存在している。

海岸線におけるDM_水部地物とオーバーラップして作成されたDM_境界等インスタンス(「DM分類コード=都道府県界<1101>」)の例を次図に示す。図の太い一点鎖線がDM_境界等インスタンスを示している。

河川の河口において、河川の中心線付近に都府県界が設定されている場合、そこにはDM_境界等インスタンスが存在する。このとき、海岸線上のDM_境界等インスタンスを河口部で延伸するようにインスタンス(可視フラグ=falseの別インスタンス)を追加して中心線付近のDM_境界等インスタンスと結ぶ。

図の三角形は、その頂点がインスタンスの分割点を指している。



DM_境界等種別 (列举型)

取得分類コードとして定義された境界等の種別。

列举値:

未分類:	=1100
都道府県界:	=1101
市界:	=1103
町村・市の区界:	=1104
その他:	=1199

DM_行政区画

行政区画には、都道府県、市、町村・市の区、およびその他が含まれる。
DM_行政区画インスタンスは座標リストを保有した独立した面形状地物として存在するが、一般にはその境界部分にはDM_境界等インスタンスまたはDM_水部インスタンスが存在する。可能であれば、その境界部分の全てがDM_境界等インスタンスによって囲まれた状態であることが望ましいが、それは必須ではない。
なお、DM_行政区画クラスは、行政区画を面形状で表現している。

[上位クラス: DM_地物](#)

[上位クラスから継承し、再定義された属性:](#)

DM分類コード: DM_行政区画種別

この地物の取得分類コードの値。
この属性値にはDM_行政区画種別で定義された列挙型データが設定される。

DM図形区分[0..1]: DM_図形区分=0

この地物インスタンスの図形区分の値。
この属性値には“0”が設定される。

[属性:](#)

範囲: GM_Surface

行政区画の範囲。
この空間属性は、面要素A1パターンによる構成とする。

名称[0..1]: CharacterString

行政区画の名称

[集約:](#)

境界等[0..1]: DM_境界等

行政区画の境界を構成するDM_境界等インスタンスを集約する。
関連付けが可能であった場合に設定される。関連付けされたDM_境界等インスタンスが、DM_行政区画の境界の一部であってもよい。

[関連:](#)

行政区代表点[0..1]: DM_行政区代表点

行政区画の代表点を示すDM_行政区代表点インスタンスと関連をもつ。
関連付けが可能であった場合に設定されている。
1つの行政区画が複数のDM_行政区画インスタンスで構成されている場合、この関連をもつのは、その中で代表となる1つのインスタンスに限られる。

[インスタンスの単位:](#)

都道府県、市、町村・市の区、の範囲として画された区域の内、種類ごとにそれぞれ連続した地域を1つの実体とみなし、その各々にDM_行政区画インスタンスが存在する。飛地や島は、1つの行政単位の中であっても連続した地域ではないため、別インスタンスとなる。
1つの地点は、都道府県としての地域に属しかつ市町村の地域にも属するが、都道府県としての地域と市町村としての地域は実体が異なるので、それぞれの実体に対するインスタンスが存在する。

注)

DM_行政区画インスタンス(DM分類コード=都道府県)に着目したとき、例えば、伊豆大島には東京都(都道府県)のDM_行政区画インスタンスが存在するが、千代田区を含む東京都(都道府県)のDM_行政区画インスタンスとは別のインスタンスである。

- ・行政区画の範囲の中に他の行政区の飛地が存在する場合は、内周(interior)による中抜きポリゴンを含んだ1つのDM_行政区画インスタンスとして存在する。
- ・「DM分類コード=郡市<1103>」または「DM分類コード=町村・市の区<1104>」の場合、市町村の境界線が確定していない箇所があっても、そこに便宜的な仮設線を用いてDM_行政区画インスタンスを構成する。

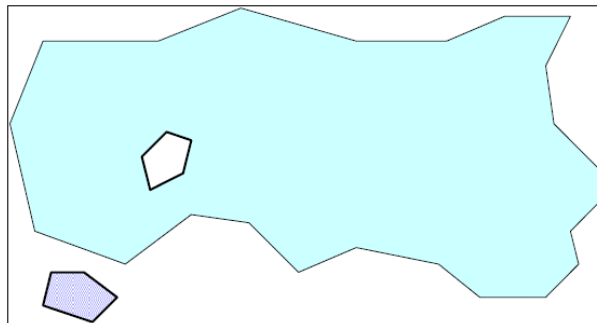
他のインスタンスとの関係:

他の地物インスタンスとの相対位置関係と接続関係

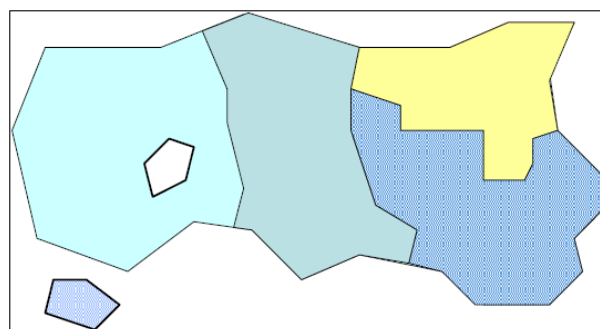
相手地物	相対位置関係の整合条件	選択可能な交差パターン
DM_行政区画 (同一クラス)	■ 2つのDM_行政区画インスタンスは、隣接するか離れているかのいずれかである。	AA1, AA6
DM_境界等	■ 同じDM分類コードが設定されたDM_行政区画インスタンスとDM_境界等インスタンスは、面の境界に線が存在するか離れているかのいずれかである。	LA7, LA8, LA9
DM_行政区代表点	■ 同じDM分類コードが設定されたDM_行政区画インスタンスとDM_行政区代表点インスタンスは、面の内部に点が存在するか離れているかのいずれかである。	PA1, PA3

インスタンスの例:

次の図は、市のエリアに関するDM_行政区画インスタンスの例を示している。市の飛地は別インスタンスとなる。また、市域内にある他市の飛地は、中抜きポリゴンとして作成されている。



次の図は、区のエリアに関するDM_行政区画インスタンスの取得例を示している。色やハッチ・パターンの異なるところはインスタンスが分かれている。



DM_行政区画種別 (列举型)

行政区画の種別。

この分類は取得分類コードにないため、列举値としてはDM_行政界等種別と同じ値を使用している。

列举値:

未分類:	=1100
都道府県:	=1101
市:	=1103
町村・市の区:	=1104
その他:	=1199

DM_行政区代表点

一般的には、都道府県庁・市役所などといった行政機関の中心となる庁舎の付近に設定される。行政区画に対して代表点は1つ存在し、飛地には存在しない。

[上位クラス: DM_地物](#)

[上位クラスから継承し、再定義された属性:](#)

DM分類コード: DM_行政区画代表点種別

この地物インスタンスの取得分類コードの値。
この属性値にはDM_行政区代表点種別で定義された列挙型データが設定される。

DM図形区分[0..1]: DM_図形区分=0

この地物インスタンスの図形区分の値。
この属性値には“0”が設定される。

[属性:](#)

位置: GM_Point

行政区代表点の位置。
この空間属性は、点要素P1パターンによる構成とする。

名称[0..1]: CharacterString

行政区の名称。

種別: DM_行政区画種別

行政区の種別。

[関連:](#)

行政区画[0..1]: DM_行政区画

この行政区代表点が代表する行政区画と関連をもつ。
関連付けが可能であった場合に設定されている。

インスタンスの単位:

都道府県、市、町村・市の区、について、それぞれに1つインスタンスが存在する。
DM_行政区代表点インスタンスは、行政区画(地方公共団体が所轄する区域のことであり、行政区画インスタンスとは一致しない)に1つだけ存在する。

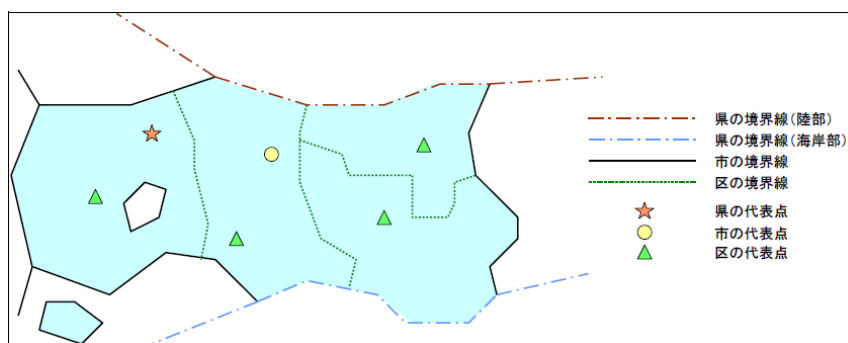
他のインスタンスとの関係:

他の地物インスタンスとの相対位置関係と接続関係

相手地物	相対位置関係の整合条件	選択可能な交差パターン
DM_行政区代表点 (同一クラス)	■同じDM_行政区画インスタンス内に複数のDM_行政区代表点インスタンスが存在してはならない。	-
DM_行政区画	■DM_行政区代表点インスタンスは、種別・行政コード・名称が等しいDM_行政区画インスタンスの内側になければならない。	PA1

インスタンス例:

次の図は、ある市域に関する行政区画代表点インスタンスの例を示している。薄青色で塗られたエリアが市域であり、市内には県庁も存在する。



DM_行政区代表点種別 (列举型)

行政区代表点の種別。

列举値:

行政区の代表点: =1111

1.1.6. DM_交通施設サブパッケージ

DM_交通施設サブパッケージの記載は省略。

1.1.7. DM_建物等サブパッケージ

DM_建物等サブパッケージの記載は省略。

1.1.8. DM_小物体サブパッケージ

DM_小物体サブパッケージの記載は省略。

1.1.9. DM_水部等サブパッケージ

DM_水部等サブパッケージの記載は省略。

1.1.10. DM_土地利用サブパッケージ

DM_土地利用サブパッケージの記載は省略。

1.1.11. DM_地形等サブパッケージ

DM_地形等サブパッケージの記載は省略。

1.1.12. DM_注記サブパッケージ

DM_注記サブパッケージの記載は省略。

1.1.13. DM_規定外地物サブパッケージ

DM_規定外地物サブパッケージの記載は省略。

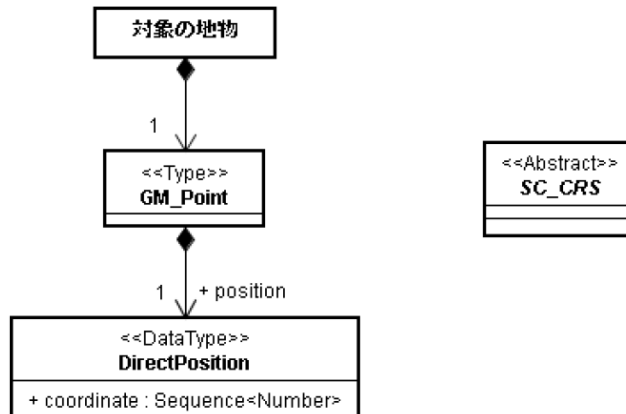
2. 地物カタログの付録

2.1. 空間属性の適用パターン

この節では、前節で記述した各地物の空間属性について、それぞれを構成する要素の詳細を空間属性パターンとして分類し厳密に定義している。

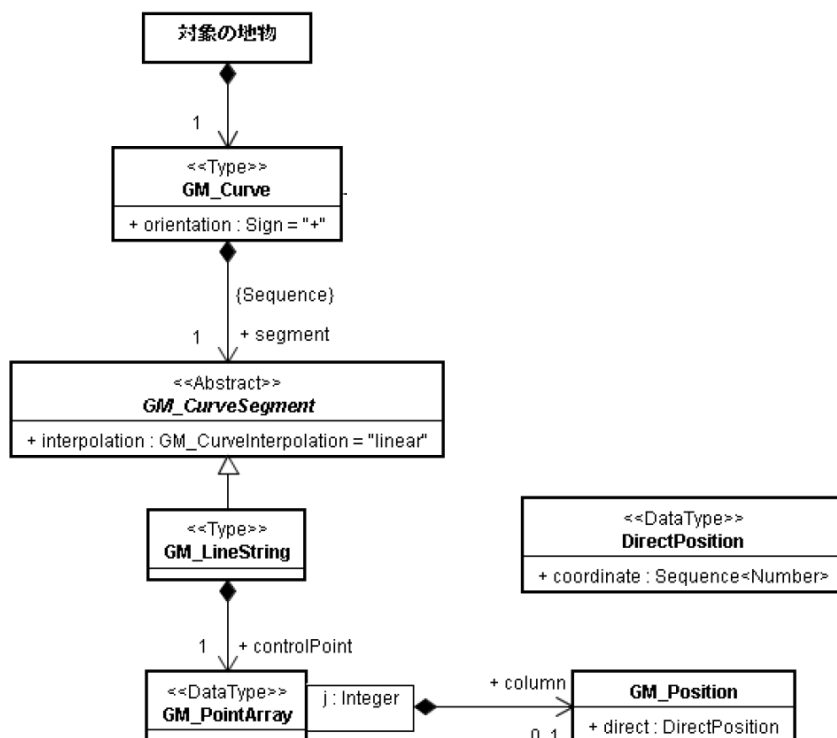
2.1.1. 点要素P1パターン

GM_Pointによる点要素が指定された場合の空間属性の構成を以下に示す。



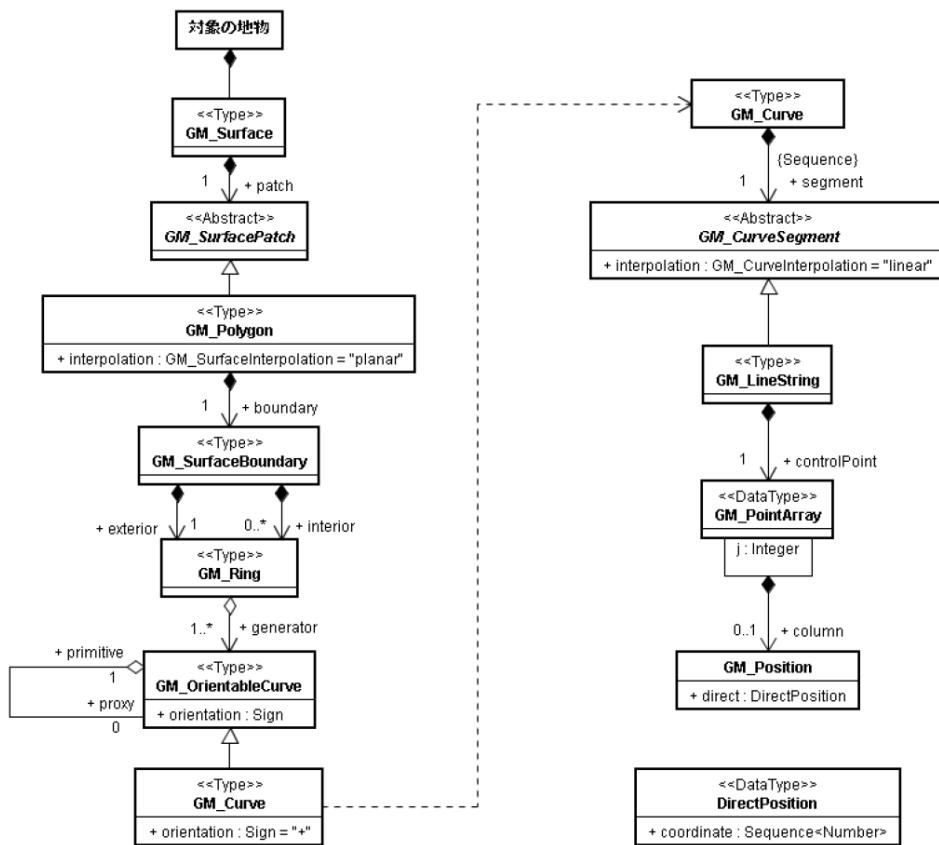
2.1.2. 線要素L1パターン

GM_Curveによる線要素を指定して、折れ線を表示する場合の空間属性の構成を以下に示す。



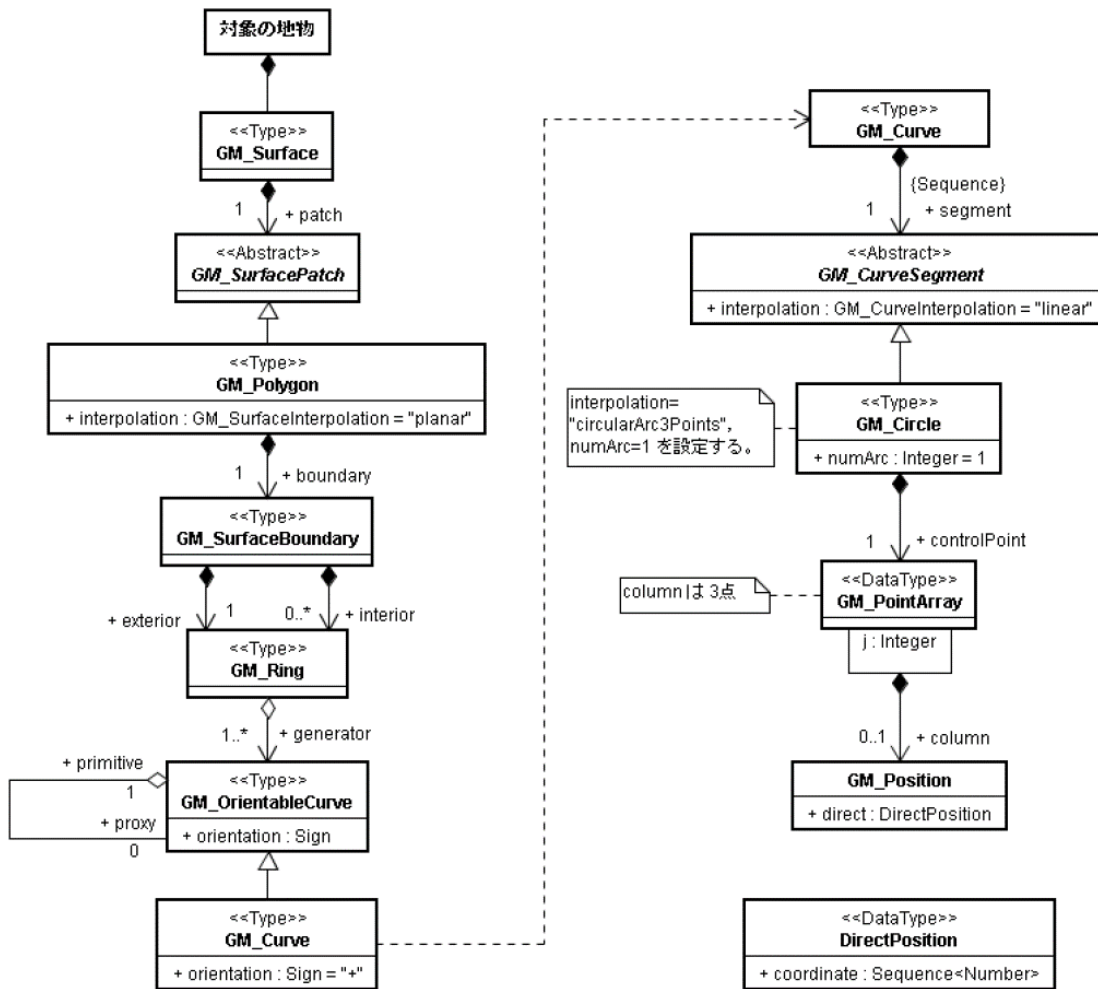
2.1.3. 面要素A1パターン

GM_Surfaceによる面要素を指定して多角形を表現する場合の空間属性の構成を以下に示す。



2.1.4. 面要素A2パターン

GM_Surfaceによる面要素を指定して円面を表現する場合の空間属性の構成を以下に示す。



2.2. 地物インスタンスの空間的形状と関係の分類

この節では、各地物インスタンスの空間的形状を分類するための形状パターンと、地物インスタンス間(あるいは空間属性間)の相互関係を分類するための交差パターンを定義している。

2.2.1. 地物インスタンスの形状パターン

各幾何オブジェクトは次のように呼ぶ。

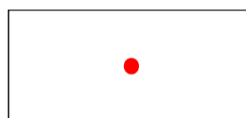
- GM_Point をもつ地物=点形状地物
- GM_Curve をもつ地物=線形状地物
- GM_Surface または GM_PolyhedralSurface をもつ地物=面形状地物

各地物インスタンスの形状パターンは以下のように分類できる。

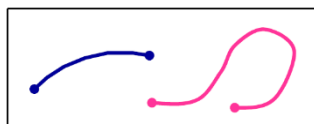
形状パターン識別子

Uan	U	固定値
	a	P: 点形状地物 L: 線形状地物 A: 面形状地物
	n	連番

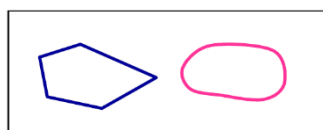
- 1) 形状パターン UP1
UP1: 単純点形状地物



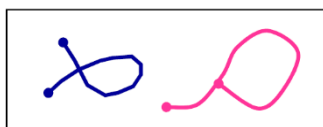
- 2) 形状パターン UL1
UL1: 単純線形状地物



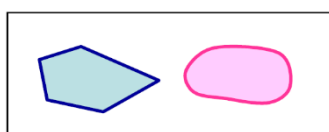
- 3) 形状パターン UL2
UL2: 単純輪形状地物



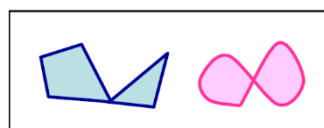
- 4) 形状パターン UL3
UL3: 自己交差線形状地物



- 5) 形状パターン UA1
UA1: 単純面形状地物



- 6) 形状パターン UA2
UA2: 自己交差面形状地物



2.2.2. 地物インスタンス間の交差パターン

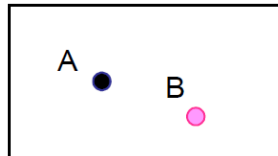
地物インスタンスは、別クラスの地物インスタンスとの関係において制約条件をもっている。制約条件となる交差パターンは以下のように定義される。

交差パターン識別子

abn	a	P: 点形状地物 L: 線形状地物 A: 面形状地物
	b	P: 点形状地物 L: 線形状地物 A: 面形状地物
	n	連番

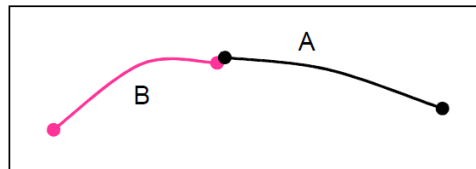
1) 交差パターン PP1

PP1: 点形状地物Aと点形状地物Bが同一座標でない。



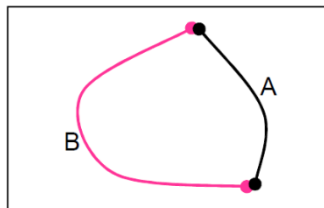
2) 交差パターン LL1

LL1: 線形状地物Aと線形状地物Bが端点で接続し、交差しない。



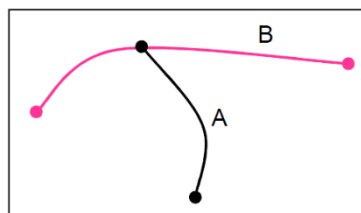
3) 交差パターン LL2

LL2: 線形状地物Aと線形状地物Bが両方の端点で接続し、交差しない。(輪を構成する)



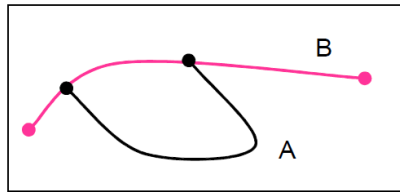
4) 交差パターン LL3

LL3: 線形状地物Aの一端が線形状地物Bの途中に接続し、交差しない。



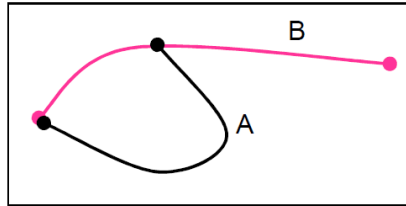
5) 交差パターン LL4

LL4: 線形状地物Aの両端が線形状地物Bの途中に接続し、交差しない。(Aの両端点がBの途中に接続)



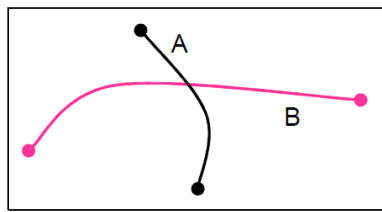
6) 交差パターン LL5

LL5: 線形状地物Aが線形状地物Bの途中に接続し、交差しない。(Aの片方の端点がBの端点に接続)



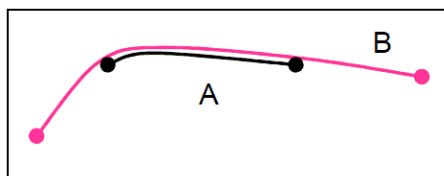
7) 交差パターン LL6

LL6: 線形状地物Aと線形状地物Bが交差する。



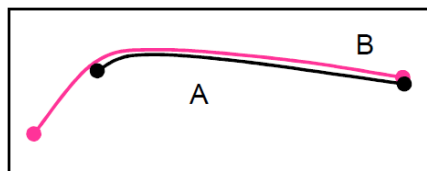
8) 交差パターン LL7

LL7: 線形状地物Aが線形状地物Bに含まれる。(端点の共有なし)

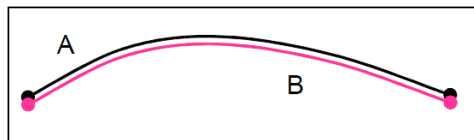


9) 交差パターン LL8

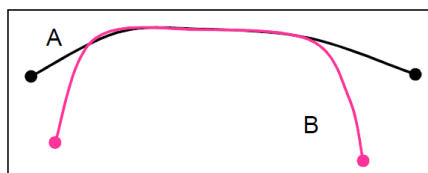
LL8: 線形状地物Aが線形状地物Bに含まれる。(片方の端点を共有)



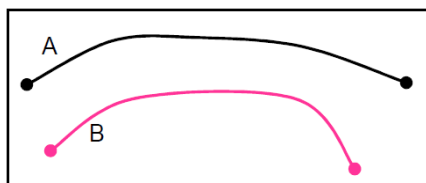
- 10) 交差パターン LL9
 LL9: 線形状地物Aと線形状地物Bが一致する。



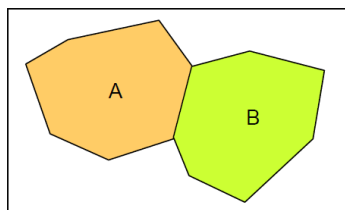
- 11) 交差パターン LL10
 LL10: 線形状地物Aと線形状地物Bがオーバーラップする。



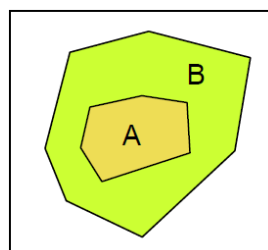
- 12) 交差パターン LL11
 LL11: 線形状地物Aと線形状地物Bが離れている。



- 13) 交差パターン AA1
 AA1: 面形状地物Aと面形状地物Bが接する。

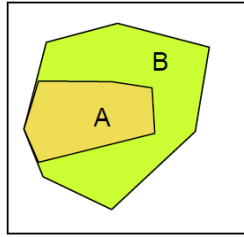


- 14) 交差パターン AA2
 AA2: 面形状地物Aが面形状地物Bに包含される。



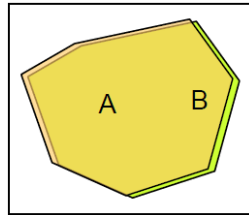
15) 交差パターン AA3

AA3: 面形状地物Aが面形状地物Bに包含される。(境界の一部がオーバーラップ)



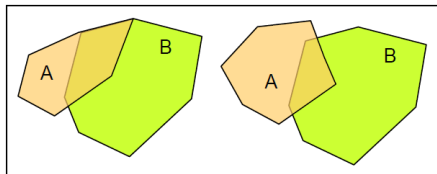
16) 交差パターン AA4

AA4: 面形状地物Aと面形状地物Bが完全に一致する。



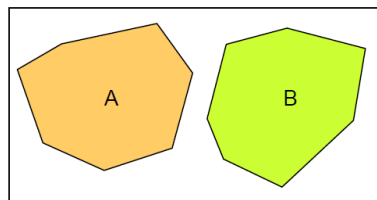
17) 交差パターン AA5

AA5: 面形状地物Aと面形状地物Bが部分的にオーバーラップする。



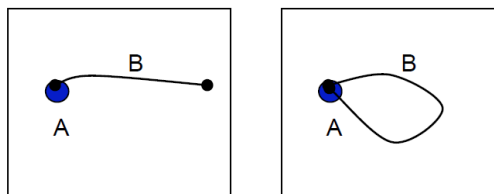
18) 交差パターン AA6

AA6: 面形状地物Aと面形状地物Bが離れている。

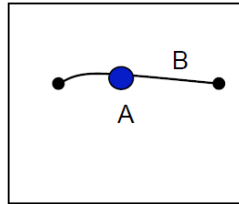


19) 交差パターン PL1

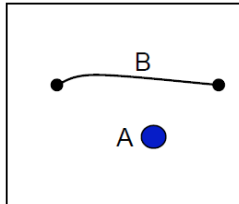
PL1: 点形状地物Aが線形状地物Bの端点に存在する。



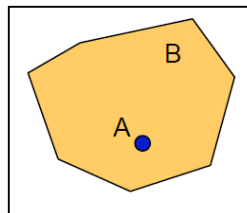
- 20) 交差パターン PL2
 PL2: 点形状地物Aが線形状地物Bの途中に存在する。



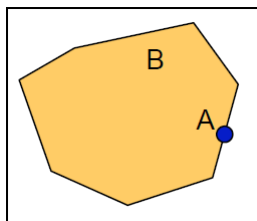
- 21) 交差パターン PL3
 PL3: 点形状地物Aが線形状地物Bと離れて存在する。



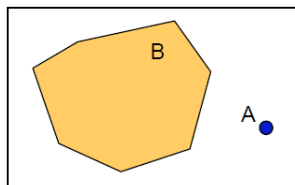
- 22) 交差パターン PA1
 PA1: 点形状地物Aが面形状地物Bに含まれる。



- 23) 交差パターン PA2
 PA2: 点形状地物Aが面形状地物Bの境界に存在する。

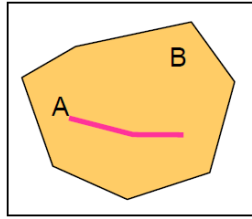


- 24) 交差パターン PA3
 PA3: 点形状地物Aと面形状地物Bとは離れている。



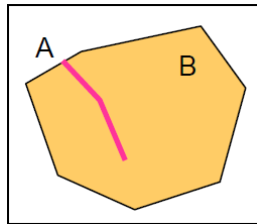
25) 交差パターン LA1

LA1: 線形状地物Aが面形状地物Bの外部に存在しない。(完全に内部に含まれる)



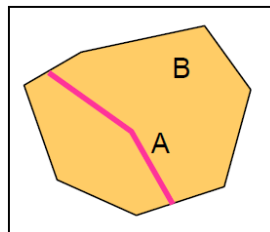
26) 交差パターン LA2

LA2: 線形状地物Aが面形状地物Bの外部に存在しない。(片方の端点が面の境界に一致)



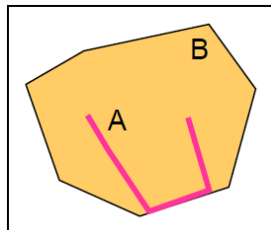
27) 交差パターン LA3

LA3: 線形状地物Aが面形状地物Bの外部に存在しない。(両方の端点が面の境界に一致)



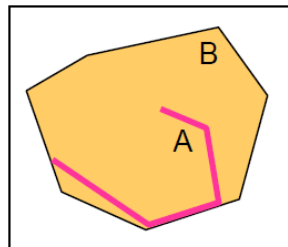
28) 交差パターン LA4

LA4: 線形状地物Aが面形状地物Bの外部に存在しない。(線の一部が面の境界とオーバーラップし、両方の端点が面の内部にある)



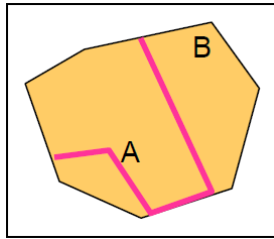
29) 交差パターン LA5

LA5: 線形状地物Aが面形状地物Bの外部に存在しない。(線の一部が面の境界とオーバーラップ、片方の端点が面の内部、片方の端点が面の境界)



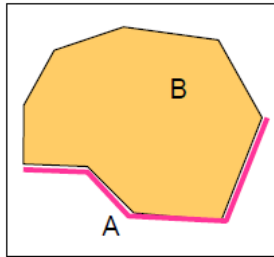
30) 交差パターン LA6

LA6: 線形状地物Aが面形状地物Bの外部に存在しない。(線の一部が面の境界とオーバーラップ、両方の端点が面の境界)



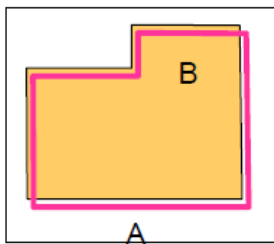
31) 交差パターン LA7

LA7: 線形状地物Aと面形状地物Bの境界の一部が一致する。



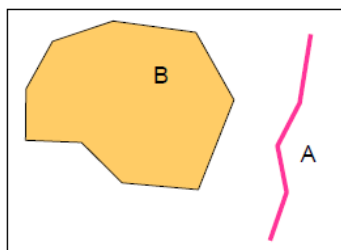
32) 交差パターン LA8

LA8: 線形状地物Aと面形状地物Bの境界が完全に一致する。



33) 交差パターン LA9

LA9: 線形状地物Aが面形状地物Bの外部にある。



5. 参照系 – 座標や暦に関する情報 –

5. 参照系 Reference systems

【準備調査：一部推奨】 【詳細計画策定調査：一部推奨】

《概要》

“参照系”は、作成する地理空間データの実世界の空間的・時間的位置を特定するための基準を示す。製品仕様書には、データ製品で使用される参照系（空間及び時間）を定義する情報を含めなければならない。水平（平面）及び垂直（標高）参照系、ジオイドモデルを記載することを標準とする。

ただし、垂直の概念のないデータ製品の場合は水平参照系だけを記載し、データ作成にジオイドモデルを使用しない場合はジオイドモデルの記載は不要である。時間的位置の基準を特定するために、時間参照系の名称を記載する。

《記載内容》

地理空間データ製品の参照系について、次の内容を示す。

➤ 5.1. 空間参照系（水平方向） Spatial Reference System (Horizontal)

【準備調査：推奨】 【詳細計画策定調査：推奨】

このデータ製品で使用される空間参照系（水平方向）について、以下で説明する。

- ・ 水平参照系の名称 **Reference System Identifier:**
- ・ 投影法名称 **Projection:**
- ・ 楕円体名称 **Ellipsoid:**
- ・ 測地系名称 **Geodetic Reference System :**
- ・ 楕円体のパラメータ **Ellipsoid parameters:**
 - 長半径 **Semi Major Axis:**
 - 長半径単位 **Axis Units:**
 - 扁平率の逆数 **Denominator of Flattening Ratio:**
- ・ 投影法パラメータ **Projection parameters:**
 - 原点経度 **Longitude of Central Meridian:**
 - 原点緯度 **Latitude of Projection Origin:**
 - 東方向原点座標値 **False Easting:**
 - 北方向原点座標値 **False Northing:**
 - 東方向北方向座標単位 **Northing Units :**

縮尺係数

Scale Factor at Projection Origin:

・WGS84への変換パラメータ Transformation: (To WGS84) *オプション項目

変換手法 Method:

X軸移動量 X-axis translation:

Y軸移動量 Y-axis translation:

Z軸移動量 Z-axis translation:

X軸回転量 X-axis rotation:

Y軸回転量 Y-axis rotation:

Z軸回転量 Z-axis rotation:

縮率 Scale difference:

移動単位 Translation Units:

回転単位 Rotation Units:

縮尺単位 Scale Units:

・WGS84への変換パラメータを記載する。変換方法は、3パラメータもしくは7パラメータ (Position Vector Rotation) =Bursa/Wolf transformation を基本とする。その他の変換式を使用する場合は、具体的な変換式も記載する。

なお、WGS84への変換パラメータはオプション項目とする。

➤ 5.2. 空間参照系 (垂直方向) Spatial Reference System (Vertical)

【準備調査：推奨】 【詳細計画策定調査：推奨】

このデータ製品で使用される空間参照系 (垂直方向) について、以下で説明する。

・垂直参照系 Vertical reference system:

・ジオイドモデル Geoid model

名称 Name

説明 Explanation

➤ 5.3. 時間参照系 Temporal Reference System:

【準備調査：オプション】 【詳細計画策定調査：不要】

本製品仕様書が表すデータ製品の年月日・時刻に関する記述の基準を示す。暦 (年月日) はグレゴリオ暦、時間は協定世界時 (UTC) を標準とするが、その他の暦 (ユリウス暦、和暦、GPS暦、など) およびその他の時間 (日本標準時などの24時間の地域標準時, GPS Timeなど) を用いてもよい。

・暦 Calendar:

・時刻 Clock:

5. 参照系

5.1. 空間参照系 (水平方向)

空間参照系 (水平方向)			
水平方向参照系	参照系識別	JGD2011 / 7(X Y) (EPSG: 6675)	
	投影法	正角図法 (ガウス・クリューゲル図法)	
	楕円体名	GRS 80	
	測地系名称	Japanese Geodetic Datum 2011	
	楕円体パラメータ	長半径	6378137
		長半径単位	メートル
		扁平率の逆数	298.257222101
	投影法パラメータ	原点経度	東経 137.166667
		原点緯度	北緯 36.0000000
		東方向原点座標値	0.0
		北方向 原点座標値	0.0
		東方向北方向座標単位	メートル
		縮尺係数	0.9999

以下の座標変換パラメータの記載はオプションとする

水平方向参照系	座標変換 (WGS84へ)	変換手法	7パラメータ (Position Vector Rotation)
		X軸移動量	-0.293
		Y軸移動量	766.95
		Z軸移動量	87.713
		X軸回転量	-0.195704
		Y軸回転量	-1.695068
		Z軸回転量	-3.473016
		縮率	-0.039338
		移動単位	メートル
		回転単位	arc秒
		縮尺単位	1/1,000,000

※上記の座標変換(WGS84へ)の各項目の事例は架空のものである。

他の空間参照系(水平方向)の例:

空間参照系 (水平方向)			
水平方向参照系	参照系識別	UTM Zone 53N (EPSG: 6690)	
	投影法	正角図法 (ユニバーサル横メルカトル図法)	
	楕円体名	WGS84	
	測地系名称	WGS84	
	楕円体パラメータ	長半径	6378137
		長半径単位	メートル
		扁平率の逆数	298.257223563
	投影法パラメータ	原点経度	東経 135.0
		原点緯度	北緯 0.0
		東方向原点座標値	500,000.0
		北方向原点座標値	0.0
		東方向北方向座標単位	メートル
		縮尺係数	0.9996

5.2. 空間参照系 (垂直方向)

空間参照系 (垂直方向)		
垂直方向参照系	東京湾平均海面 (T.P.: Tokyo Peil) ※Peilはオランダ語で水準基準または量水標	
ジオイドモデル	名称	日本のジオイド2011(Ver.2.1)
	説明	日本国内971地点のGNSS/レベリング法からの最小二乗法による

他のジオイドモデルの例

ジオイドモデル	名称	EGM2008(地球重力モデル2008の略)
	説明	EGM96とEGM84の後継機であり、米国国家地理空間情報局(NGA)EGM開発チームによって供給され、EGM2008モデルのセルサイズは1.0x1.0分で、WGS84の楕円高さと平均海面レベル(MSL)の差を定義する4バイトのIEEE浮動小数値を含む10801行x21600列のグリッド

5.3. 時間参照系

時間参照系	
暦	GC (グレゴリオ暦)
時刻	JST (日本標準時)

6. データ品質 – 品質要求及び評価手順 –

6. データ品質 Data quality

【準備調査：推奨】 【詳細計画策定調査：不要】

《概要》

データ品質では、前述の「4.データ内容及び構造」で定義された地物について、各データ品質要素についてのデータ品質の要件(品質要求と品質評価方法)を示さなければならない。

《記載内容》

データ品質の記載内容としては、品質要求と品質評価方法がある。

- ・ 品質要求：品質に関する各カテゴリーのデータ品質要素に対し、品質要件、適用範囲、評価尺度を定める。
- ・ 品質評価方法：品質評価の方法として、評価手順、適合水準及び評価報告について記述する。

以下に、カテゴリーおよびデータ品質要素の説明、評価方法における手順の一例及び位置正確度の品質評価の例について示す。

(1) カテゴリー

データ品質のカテゴリーとして以下の五つがある。

- ① 完全性
 - ・ 地物,地物属性及び地物間関係の存在および欠落
- ② 論理一貫性
 - ・ データの構造、属性及び関係の論理的な規則の遵守の度合い
- ③ 位置正確度
 - ・ 空間参照系内の地物の位置の正確度
- ④ 時間品質
 - ・ 地物の時間属性及び時間関係の品質
- ⑤ 主題正確度
 - ・ 定量的属性の正確度、非定量的属性、地物の分類及び地物間関係の正しさ

(2) データ品質要素

データ品質要素は、五つのカテゴリーを細分化した要素であり、具体的に品質情報を表示するために用いる。

① 完全性

- ・過剰：データ集合内の過剰なデータの存在
- ・漏れ：データ集合内のデータの欠落

② 論理一貫性

- ・概念一貫性：概念スキーマ規則の厳守
- ・定義域一貫性：値定義域に対する値の厳守
- ・フォーマット一貫性：データがデータ集合の物理的構造に従って格納されている度合い
- ・位相一貫性：データ集合に関して明示的に符号化した位相の特性の正しさ

③ 位置正確度

- ・絶対正確度（外部正確度）：報告された座標値と採択された値または真とみなす値との近さ
- ・相対正確度（内部正確度）：データ集合内の地物の相対位置と採択された個々の相対位置または真とみなす個々の相対位置との近さ
- ・グリッドデータ位置正確度：グリッドデータ位置と採択された値または真とみなす値との近さ

④ 時間品質

- ・時間測定正確度：報告された時間測定と、真と採択された値もしくは真とみなす値との近さ
- ・時間一貫性：報告された事象の順序の正しさ
- ・時間妥当性：データの時間に対する妥当性

⑤ 主題正確度

- ・分類の正しさ：地物またはその属性に割り当てられたクラスと論議領域（例えば、グラウンドトゥールース、参照データ集合）との比較
- ・非定量的主題属性の正しさ：非定量的属性が正しいか否かについて評価尺度
- ・定量的属性の正確度：定量的属性値と、真として採択された値もしくは真とみなす値との近さ

(3) 評価方法における手順

品質評価方法として、評価対象（全数検査か抜き取り検査か）、検査量、検査対象の抜き取り方法、検査方法、合否判定を定める必要がある。検査対象と検査方法による品質評価方法については、付属書 3 に定義し具体的な手順は以下の《製品仕様書記載例》に示す。

(4) 品質評価の例

(1) ～ (3) をもとに品質要求と品質評価手法の例を以下の《製品仕様書記載例》に示す。

《製品仕様書記載例》

6. データ品質

データ品質引用 (右記文書を参照)	表題	付属書 3 縮尺1:2,500デジタル地形図データ品質 (案)	
	日付	年月日	2021年12月28日
		改訂版	2021年12月版

付属書 3 縮尺 1:2,500 デジタル地形図のデータ品質 (案)

1. データ品質

※本文書では、主として境界等サブパッケージのいくつかの地物のデータ品質について例示する。

1.1. データ品質評価

本文書は、主文書中の「データ内容及び構造」で定義された各地物について、各データ品質要素のデータ品質の要件、評価方法及び報告内容を示す。

以下の表1にデータ品質に関するカテゴリーとそれに含まれるデータ品質要素を示す。

表1: データ品質要素

カテゴリー	データ品質要素	備考
完全性	過剰	
	漏れ	
論理一貫性	概念一貫性	
	定義域一貫性	
	フォーマット一貫性	
	位相一貫性	
位置正確度	絶対又は外部正確度	
	相対又は内部正確度	
	グリッドデータ位置正確度	
時間品質	時間測定正確度	
	時間一貫性	
	時間妥当性	
主題正確度	分類の正しさ	
	非定量的属性の正しさ	
	定量的属性の正確度	

1.2. 品質評価方法に関する共通事項.

※以下はひとつの例であり、このような記述を行う。

品質評価方法は以下の5種類に大別される。

- 全数・自動検査
- 全数・目視検査
- 抜取・目視検査
- 抜取検査(目視検査か自動検査かを規定しない)
- 特定のアルゴリズムで算出された値による検査

このうち、抜取・目視検査及び抜取検査を実施する場合、抜取方法と合否判定は以下に従う。

1. 検査ロット: 整備地域全域を検査ロットとする。

2. 検査量: 総面積の2%とする。

3. 検査単位の抽出方法:

- ✓ 縮尺 1:2,500 の場合、整備地区を図郭単位(2km×1.5km)で分割し、さらにこれを東西 500m×南北 500m の距離方眼 (0.25km²) で区切り、検査単位とする。検査量 2%のうち、半分の 1% は監督員の任意抽出、1%は無作為抽出で複数の検査単位を抽出することにより、全体の検査量を確保する。
- ✓ 検査単位の抽出方法は、地区の左上隅より順次一連番号を付し、監督員が危険度の高い地域から任意に 1%になるまで検査単位を抽出し、別に乱数表により無作為に 1%を抽出する。
- ✓ 最小検査単位数は 4 とする。すなわち、総面積が 50km² 未満の場合にも 4 検査単位で実施する。
- ✓ なお同一の測量成果では、異なる品質評価項目に対しても原則として同一の検査単位を使用する。

4. アイテム(対象地物クラスのインスタンス)の定義: 個別に規定する。

5. 抜き取り率:

- ✓ 検査単位内の全数を対象とする。
- ✓ 各検査単位を原則として 10×10 サブメッシュに分割し、サブメッシュ毎に全数を点検する。
- ✓ なお、品質評価手順によっては 2×2 サブメッシュに分割する場合がある。

6. 検査方法: 個別に規定する。

7. 合否判定:

- ✓ 次式により検査単位毎に誤率を求める。

$$\text{誤率(\%)} = a/b \times 100$$

a: エラーが 1 つでも含まれるサブメッシュ数

b: 検査単位毎の全サブメッシュ数

- ✓ 1 つ以上の検査単位で誤率が適合品質水準を超えたら、不合格とする。
- ✓ 不合格となった場合、全般について再点検を行う。
- ✓ 再点検が終了したら、3%の面積に相当する検査単位の抽出を行うものとし、その結果不適合と認められた場合は、更に 4%の追加実施をするか、再作業を行う。

1.3. 完全性

完全性の品質評価は、以下に対して行う。
 ※以下はひとつの例であり、完全性の品質要求ごとにこのような基準を定める。

完全性

品質要求	参照データ(行政区画の元資料、座標成果)とインスタンス数が等しい		
カテゴリー	完全性	データ品質要素	過剰・漏れ
データ品質適用範囲	以下のクラスのインスタンス DM_行政区代表点 DM_行政区画 DM_基準点		
データ品質評価尺度	データセットのインスタンス数と参照データのインスタンス数の差		
データ品質評価手順	全数・自動検査を実施する。 1. 参照データ(行政区画の元資料、座標成果)に含まれるデータ数をクラス毎に数える。 2. データセットのインスタンス数をクラス毎に数える。 3. 上記1.と2.の結果より、クラス毎に差を計算し、その絶対値の和をエラー数とする。		
適合品質水準	エラー数が0なら合格、1以上なら不合格		
データ品質評価結果	エラー数		

1.4. 論理一貫性

論理一貫性の品質評価は、以下に対して行う。
 ※以下はひとつの例であり、論理一貫性の品質要求ごとにこのような基準を定める。

論理一貫性

品質要求	妥当なXML文書である		
カテゴリー	論理一貫性	データ品質要素	概念一貫性
データ品質適用範囲	データセット全体		
データ品質評価尺度	データセットで、妥当なXML文書(Valid XML document)になっていない箇所数		
データ品質評価手順	全数・自動検査を実施する。 1. 検査プログラム(XMLパーサ、など)によってデータを構成する地物インスタンスの型(地物型)が、応用スキーマが規定する地物型と合致しない箇所数を数える。		
適合品質水準	応用スキーマが規定する地物型と合致しない箇所数が0なら合格、1以上なら不合格。		
データ品質評価結果	これは必須の品質要求であり、品質評価報告要素インスタンスを作成しない。		

1.5. 位置正確度

位置正確度の品質評価は、以下に対して行う。
 ※以下は例であり、位置正確度の品質要求ごとにこのような基準を定める。

位置正確度

品質要求	座標成果と等しい座標を持つ		
カテゴリー	位置正確度	データ品質要素	絶対正確度又は外部正確度
データ品質適用範囲	DM_基準点		
データ品質評価尺度	座標成果と平面座標が異なるインスタンスをエラーとする。		
データ品質評価手順	全数・自動検査を実施する。 1. データセット内の基準点データの平面座標と、座標成果の平面座標を比較して、値が異なるインスタンスをエラーとする。		
適合品質水準	エラー数が0なら合格、1以上なら不合格。		
データ品質評価結果	エラー数		

位置正確度

品質要求	点検のための測量成果より求めた水平位置の誤差の標準偏差が適合品質水準以内である。		
カテゴリー	位置正確度	データ品質要素	絶対正確度又は外部正確度
データ品質適用範囲	DM_道路		
データ品質評価尺度	データ集合内の位置の座標と、より正確度の高い参照データである点検のための測量成果の座標との誤差の標準偏差を計算する(誤差の母平均は0とする)。ただし、遮蔽部分(不可視のデータ)は検査対象としない。 ■水平位置の誤差の標準偏差 $\text{標準偏差} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n ((x_i - X_i)^2 + (y_i - Y_i)^2)}{n-1}}$		
データ品質評価手順	抜取検査を実施する。 1. 抜取検査手法に従い検査単位を抽出する。 2. 検査単位の各メッシュを2×2の250mサブメッシュに分割する。 3. 検査単位に含まれるデータ(地物インスタンス)を表示又は出力する。 4. 250mサブメッシュごとに明瞭な地物から21辺以上(2点以上/辺)を抽出する。 5. 抽出した地物の点について、データセット上の位置座標を測定する。 6. 抽出した地物の点に対応する現地(または現地とみなす資料)の点検のための測量成果を取得する。 7. 上記5.および6.より、誤差の標準偏差を計算する。		
適合品質水準	全ての250mサブメッシュについて、水平位置の標準偏差が1.75m以内であれば合格、1.75mを超えれば不合格		
データ品質評価結果	250mサブメッシュ別に算出した標準偏差の最大値(単位:メートル)		

位置正確度

品質要求	既成図の座標より求めた水平位置の誤差の標準偏差が適合品質水準以内である。		
カテゴリー	位置正確度	データ品質要素	絶対正確度又は外部正確度
データ品質適用範囲	DM_行政区画		
データ品質評価尺度	<p>データ集合内の位置の座標と、より正確度の高い参照データとして既成図上の座標との誤差の標準偏差を計算する(誤差の母平均は0とする)。</p> <p>■水平位置の誤差の標準偏差</p> $\text{標準偏差} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n ((x_i - X_i)^2 + (y_i - Y_i)^2)}{n-1}}$ <p> x_i : データ集合内の検査対象のデータの位置のX座標[メートル] y_i : データ集合内の検査対象のデータの位置のY座標[メートル] X_i : より正確度の高いデータの位置のX座標[メートル] Y_i : より正確度の高いデータの位置のY座標[メートル] n : サンプル数 </p>		
データ品質評価手順	<p>既成図の図郭四隅の残存誤差を計測し、図郭四隅の残存誤差が0.2mm以内であれば、以降の手順に従い、地物の空間属性の誤差の標準偏差を計算する。</p> <p>抜取検査を実施する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 抜取検査手法に従い検査単位を抽出する。 2. 検査単位の各メッシュを2×2の250mサブメッシュに分割する。 3. 検査単位に含まれるデータ(地物インスタンス)を表示又は出力する。 4. 250mサブメッシュごとに明瞭な地物から21辺以上(2点以上/辺)を抽出する。 5. 抽出した地物の点について、データセット上の位置座標を測定する。 6. 抽出した地物の点に対応する現地(または現地とみなす資料)の点検のための測量成果を取得する。 7. 上記5.および6.より、誤差の標準偏差を計算する。 		
適合品質水準	全ての250mサブメッシュ別に、図上の水平位置の標準偏差が0.3mm以内であれば合格、0.3mmを超えれば不合格。		
データ品質評価結果	250mサブメッシュ別に算出した標準偏差の最大値(単位: ミリメートル)		

1.6. 時間品質

時間品質の品質評価は、以下に対して行う。
 ※以下はひとつの例であり、時間品質の品質要求ごとにこのような基準を定める。

時間品質

品質要求	存在時間_自、存在時間_至が参考データから得られる時間範囲属性値と一致する		
カテゴリー	時間品質	データ品質要素	時間測定正確度/時間一貫性
データ品質適用範囲	データセット全体		
データ品質評価尺度	<p>(新規作成の場合)</p> <p>インスタンスに設定された存在期間_自が、現地調査または空中写真撮影の実施された年月でなければならない。 インスタンスに存在期間_至が設定されている場合、値は"now"でなければならない。</p> <p>インスタンスに設定された存在期間_自の値が現地調査または空中写真撮影の実施された年月と異なる場合、または設定されていない場合、存在期間_至の値が"now"でない場合、エラーとする。</p> <p>(修正の場合)</p> <p>修正時に追加されたインスタンスの存在期間_自が、現地調査または空中写真撮影の実施された年月でなければならない。 インスタンスに存在期間_至が設定されている場合、値は"now"でなければならない。</p> <p>インスタンスに設定された存在期間_自の値が現地調査または空中写真撮影の実施された年月より新しい場合、または設定されていない場合、存在期間_至の値が"now"でない場合、エラーとする。</p>		
データ品質評価手順	全数・自動検査を実施する。 全インスタンスを対象に、エラーインスタンスの数を数える。		
適合品質水準	エラー数が0なら合格、1以上なら不合格。		
データ品質評価結果	エラー数		

1.7. 主題正確度

主題正確度の品質評価は、以下に対して行う。

※以下はひとつの例であり、主題正確度の品質要求ごとにこのような基準を定める。

主題正確度

品質要求	DM 分類コードが正しく設定されている。		
カテゴリー	主題正確度	データ品質要素	分類の正しさ
データ品質適用範囲	以下のクラスのインスタンス DM_行政区代表点 DM_行政区画 DM_基準点		
データ品質評価尺度	インスタンスに設定された主題属性のうち、DM 分類コードが正しく設定されていないインスタンスをエラーとする。		
データ品質評価手順	全数・目視検査を実施する。 1. 対象クラスのインスタンスの DM 分類コードが識別できるように検査単位の範囲に含まれるインスタンスを出力する。 2. 上記 1.を参照データ(行政区画の元資料、座標成果等)に含まれるデータと比較して、正しいことを確認する。 3. 確認の結果、正しくないインスタンスをエラーとする。		
適合品質水準	エラー数が 0 なら合格、1 以上なら不合格。		
データ品質評価結果	エラー数		

7. データ取得

7. データ取得 Data capture

【準備調査：推奨】 【詳細計画策定調査：不要】

《概要》

“データ取得”は、地理空間データ製品のデータ作成プロセスや準拠する作業規程（海外測量（基本図用）作業規程）など、データ取得に関する情報を示す。

準拠する作業規程等あれば、その題名やバージョンを記載する。また、使用する原資料及びデータ取得工程の一般的な記述等を自由記述する。

記載すべき内容が無い場合は不要である。

《記載内容》

次の内容を示す。

- ・ データ取得情報 Data capture information
 - ・ 表題 Title
 - ・ 日付 Date
- ・ データ取得文書 Data capture statement

《製品仕様書記載例》

7. データ取得

データ取得情報	表題	公共測量作業規程(作業規程の準則)	
	日付	年月日	2020年(令和2年)3月31日
		改訂版	一部改正
データ取得文書			
2015年撮影の地上画素寸法20cmの航空写真を使用した空中写真測量である。本製品仕様書に基づく空間情報に関する地物の取得は、公共測量作業規程(作業規程の準則)に従い取得する。			

他のデータ取得情報の例

データ取得情報	表題	海外測量（基本図用）作業規程（案）	
	日付	年月日	2021年(令和3年)12月28日
		改訂版	改訂
データ取得文書			
2015年撮影の地上画素寸法20cmの航空写真を使用した空中写真測量である。本製品仕様書に基づく空間情報に関する地物の取得は、海外測量（基本図用）作業規程に従い取得する。			

8. データ保守

8. データ保守 Data maintenance

【準備調査：オプション】 【詳細計画策定調査：不要】

《概要》

“データ保守”は、地理空間データの更新時期や頻度を示す。

データ保守について記載すべき事があれば記載する。データ保守（変更や追加）がなされる頻度等を自由記述する。

記載すべき内容が無い場合は不要である。

《記載内容》

地理空間データ製品のデータ保守について、次の内容を示す。

- ・ 保守および更新頻度 **Maintenance and update frequency**

《製品仕様書記載例》

8. データ保守

保守および更新頻度
概ね5年に1回の頻度で再度測量を実施し、データ製品が更新される。

9. 描画法

9. 描画法 Portrayal

【準備調査：推奨】 【詳細計画策定調査：不要】

《概要》

“描画法”は、データ集合内に保持されたデータが、グラフィック出力、図、又は画像としてどのように表現されるべきかという情報を規定する。

具体的な描画法は地理空間データ作成者と当該国間の協議により定められる。これまでに適用されてきた図式等がある場合は参考にする。図式等の規定がされていない場合は、我が国の「公共測量標準図式」が参考となる。

描画の必要が無いデータ製品の場合は不要である。

《記載内容》

描画法については別ファイルに記載することを標準とし、製品仕様書にはその記載先（参照先）を記載する。

➤ 9.1 描画法 Portrayal

- ・ 描画法引用 **portrayal Catalogue Citation**

- ・ 表題 **Title**

描画カタログのファイル名を記述する

- ・ 日付 **Date**

引用される文書の作成・改訂年月日と作成・改訂の別を書く

《製品仕様書記載例》

9. 描画法

描画法引用 (右記文書を参照)	表題	付属書 4 縮尺1:2,500デジタル地形図描画法カタログ (案)	
	日付	年月日	2021年12月28日
		改訂版	2021年12月版

➤ 9.2 描画法で引用される描画法カタログ **Portrayal Catalogue**

9.1.描画法で参照するとして別ファイル（具体的には、“付属書4 縮尺1:2,500デジタル地形図描画法カタログ”）に、製品仕様書の「4.データ内容及び構造」で定義された地物についての描画仕様を定義する。具体的な内容は、以下の《製品仕様書記載例》に示す。

➤ 付属書4 1. 描画法 **Portrayal**

本データ製品について、グラフィック出力、プロッター出力、または画像としての表示法を示す文書であることを記載する。

➤ 付属書4 1.1. 描画法 **Portrayal**

描画法は人間に理解可能な形式で空間情報を描画表現する枠組みを定義することを記載する。

➤ 付属書4 1.2. 描画法カタログ **Portrayal Catalogue**

描画法カタログは、定義された全ての描画規則の一覧である。
ただし、各地物の具体的な描画規則や手順は通常、使用するシステムによって異なるため、状況に合わせて適宜定義する。記載例で説明および定義する描画仕様は、以下のとおりである。

分類コード
地物名
地図情報レベル
図式表現
データタイプ(データ取得方法、空間属性等)
線号
適用
端点一致
備考

➤ 付属書4 1.2.1. DM_境界等サブパッケージ **DM boundary sub package**

➤ 付属書4 1.2.2. DM_交通施設サブパッケージ **DM transportation facilities sub package**

➤ 付属書4 1.2.3. DM_建物等サブパッケージ **DM building sub package**

➤ 付属書4 1.2.4. DM_小物体サブパッケージ **DM small object sub package**

➤ 付属書4 1.2.5. DM_水部等サブパッケージ **DM water area sub package**

➤ 付属書4 1.2.6. DM_土地利用等サブパッケージ **DM land use sub package**

- 付属書4 1.2.7. DM_地形等サブパッケージ DM terrain sub package
- 付属書4 1.2.8. DM_注記サブパッケージ DM annotation sub package
- 付属書4 1.2.9. DM_規定外地物サブパッケージ DM irregular feature sub package

《製品仕様書記載例》

付属書4 縮尺 1:2,500 デジタル地形図描画法カタログ (案)

1. 描画法

この描画法の章では、データセットについてグラフィック出力、プロッター出力、または画像としてどのように表示するかを記述説明する。

1.1. 描画法

描画法では、人間に理解可能な形式で空間情報を描画表現する枠組みを定義する。描画表現は、空間情報の各地物インスタンスが持つ実際の属性値に基づいて行われるものであり、保持する属性情報の種類や値(応用スキーマ)を超えて描画表現することは、通常出来ない。

第二部 解説

1.2. 描画法カタログ

描画法カタログは、定義された全ての描画規則の一覧である。

応用スキーマおよび地物カタログにおいて定義されている地物クラスのうち、描いたり表現したりする必要のある全ての地物に対して、描画規則を定義する必要がある。

ただし、各地物の具体的な描画規則や手順は通常、使用するシステムによって異なるため、ここで説明および定義する描画仕様は、地物名、図式表現、データタイプ(データ取得方法、空間属性、等)、線号、およびその他の説明とする。

分類コード		地物名	地図情報レベル (縮尺)	図式表現	データタイプ					線号	適用	端点一致	備考
レイヤ	データ項目				データ取得方法	図形区分	(空間属性) データ型	レコード	方向				

描画法カタログの定義

定義項目	説明	備考
分類コード(レイヤ/データ項目)、地物名	分類コードはDM_境界等種別(列挙型)の値と同じである。 レイヤはDM_境界等種別の最初の2桁に、データ項目は最後の2桁に、それぞれ対応している。	
地図情報レベル(縮尺)	地形図の縮尺に対応する。	本事例では1:2,500のみ
図式表現	データ出力時に使用される図式表現。	
データタイプ/データ取得方法	各データの取得方法。	
データタイプ/図形区分	図式表現で使用されるオブジェクトの形状。数値コードで示される。	
データタイプ/データ型(空間属性)	点、線、面、円弧、など。 表1 を参照。	
データタイプ/レコード	表1 を参照。	
データタイプ/方向	人工斜面や柵などの方向を持つオブジェクトのフラグ。	
データタイプ/属性数値	高さや階数など属性としての数値を持つオブジェクトのフラグ。	
線号	表示される線の太さを示す。	線号1=線幅0.05mm
説明	定義を明確にするための追加情報。	
端点一致	連続線分の端部の点が一致する(Yes)ことを示す。	

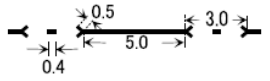
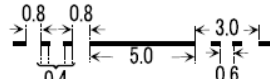
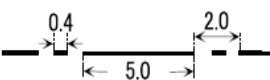
表1: データ型/レコード

レコード	データ型 (空間属性)	備考
E1	面	開始および終了座標値が一致しなければならない。
E2	線	
E3	円	
E4	円弧	
E5	点	
E6	方向	
E7	注記	
E8	属性	
G	グリッド	
T	TIN	Triangulated Irregular Network (不整三角網)

第二部 解説

1.2.1. DM_境界等サブパッケージ

DM_境界等サブパッケージの描画仕様を以下に示す。

分類コード		地物名 (DM_境界等クラスのDM_分類コード属性に相当)	地図情報レベル (縮尺)	図式表現	データタイプ						線号	適用	端点一致	備考
レイヤ	データ項目				データ取得方法	図形区分	(空間属性) データ型	レコード	方向	属性数値				
11	01	都道府県界	2500		境界の位置と一致する。 _____		線	E2			6	*	Yes	
	03	郡市界	2500		境界の位置と一致する。 _____		線	E2			6	*	Yes	
	04	町村・市の区界	2500		境界の位置と一致する。 _____		線	E2			6	*	Yes	

※異なる境界記号が重複する部分の描画優先順位は、図式分類コードの小さい順とする。
※関係市区町村で確定されていない境界は表示しない。

DM_境界等サブパッケージの描画法定義はDM_境界クラスのみとする。

DM_行政区画およびDM_行政区代表点の地物クラスは図化出力しないので、これらの描画法定義は存在しない。

1.2.2. DM_交通施設サブパッケージ

DM_交通施設サブパッケージの記載は省略。

1.2.3. DM_建物等サブパッケージ

DM_建物等サブパッケージの記載は省略。

1.2.4. DM_小物体サブパッケージ

DM_小物体サブパッケージの記載は省略。

第二部 解説

1.2.5. DM_水部等サブパッケージ

DM_水部等サブパッケージの描画仕様を以下に示す。(ただし、別途付属書の応用スキーマおよび地物カタログの記載は省略している)

分類コード		地物名 (DM_水部クラスのDM分類コード属性に相当)	地図情報レベル (縮尺)	図式表現	データタイプ						線号	適用	端点一致	備考
レイヤ	データ項目				データ取得方法	図形区分	(空間属性)データ型	レコード	方向	属性数値				
51	01	水涯線 (河川)(湖池等) (海岸線)	2500		境界を取得 		線	E2			3		Yes	
	02	一条河川	2500		境界を取得 		線	E2			3			
	03	かれ川	2500		境界を取得 		線	E2			3			
	05	湖池	2500		境界を取得 		線	E2			3			
					図郭に対し 水平入力 		点	E5			3			

1.2.6. DM_土地利用等サブパッケージ

DM_土地利用等サブパッケージの記載は省略。

1.2.7. DM_地形等サブパッケージ

DM_地形等サブパッケージの記載は省略。

1.2.8. DM_注記サブパッケージ

DM_注記サブパッケージの記載は省略。

1.2.9. DM_規定外地物サブパッケージ

DM_規定外地物サブパッケージの記載は省略。

10. データ製品配布 – 符号化仕様 –

10. データ製品配布 Data product delivery

【準備調査：推奨】 【詳細計画策定調査：不要】

《概要》

“データ製品配布”は、データ製品を配布する際のあらゆる要件を示さなければならない。
要件として、配布フォーマットの情報及び配布媒体の情報を含まなければならない。

《記載内容》

データ製品配布については、次の項目に整理して記述することを推奨する。

・ 配布媒体 Delivery Medium

・ 配布単位 Units of delivery

地理空間データを作成する単位。具体的には、地物単位、図郭単位など、データを媒体に格納する物理的な単位を記述する。

・ 媒体名 Medium name

地理空間データを格納する媒体を示す。

・ その他配布情報 Other delivery information

オンライン提供の場合は、サイトのURL等を記載する。

・ 配布フォーマット Delivery Format

・ フォーマット名 Format Name

・ バージョン Version

・ 言語 Language

・ 符号化 Encoding

《製品仕様書記載例》

10. データ製品配布

配布媒体	配布単位	タイル
	媒体名	ウェブサイトを通じたオンライン
	その他配布情報	ウェブサイトアドレス: http://www.xxxxx.xx/
配布フォーマット	フォーマット名	DWG
	バージョン	AutoCAD 2010 2011 2012
	言語	英語
	符号化	UTF-8

1 1. 追加情報

11. 追加情報 Additional information

【準備調査：オプション】 【詳細計画策定調査：不要】

《概要》

“追加情報”では、前述までの項目に示した情報の他に、地理空間データを作成する又は作成された地理空間データを使用する際に重要となる事項について示す。
データ製品にまつわるその他の有益な情報があれば簡潔に記載する。

《記載内容》

必要に応じて地理空間データ製品に関する追加事項を示す。
参考項目として、地理空間データ製品のデータ作成プロセスや準拠する作業規程など、データ取得に関する情報を示す。

《製品仕様書記載例》

11. 追加情報

追加情報

本データ製品は、以下の公共測量成果として国土地理院に審査済み登録されている。
助言番号：平xx部公第xx号 (HxxExxxx)
測量期間：2015年7月24日～2016年3月15日

12. メタデータ – 地理空間データを説明するデータ –

12. メタデータ Metadata

【準備調査：オプション】 【詳細計画策定調査：不要】

《概要》

メタデータとは、地理空間データを紹介するデータである。製品のメタデータを作成する場合は、メタデータの内容・フォーマット等について記載する。

メタデータを作成しない場合は不要である。

《記載内容》

製品仕様書の“メタデータ”には、次の内容を示す。

- ・メタデータの形式の明示

使用するメタデータの形式を明示する。形式としてはISO 19115を推奨する。

- ・メタデータの記載項目の明示

構成する要素体及び要素の任意記述項目のうち、特に記載する必要がある項目があれば、これを指示する。

- ・地理空間データ製品に対するメタデータの作成単位の明示

メタデータを地理空間データ製品のどのような範囲（単位）に対して作成する必要があるか提示する。一般的には地理空間データ製品を一つの単位として一つのメタデータを作成する場合が多い。

ISO 19115に基づいてメタデータを作成する場合はその旨記載する。

《製品仕様書記載例》

12. メタデータ

メタデータ情報

本製品仕様書に基づく地理空間データ製品のメタデータは、ISO19115に基づいて作成される。

デジタル地形図データ製品仕様書作成マニュアル（案）

2021年12月版

発行日 2021年12月28日

著 者 独立行政法人国際協力機構社会基盤部都市・地域開
発グループ

本書を無断で変更、転載、販売等をするのは御遠慮下さい。

Digital Topographic Map Data Product Specifications Creation Manual (draft)

December 2021

Japan International Cooperation Agency

Table of contents

Foreword.....	1
Revision history.....	1
Scope	1
Compliant Standards	1
Reference Documents	1
Introduction	2
1. About the Digital Topographic Map Data Product Specifications Creation Manual....	2
2. Structure of the manual and how to use it	2
Part 1 Guidance	3
1. What is a product specification?	3
2. Regarding the operation of product specifications	3
Part 2 Explanation	9
1. Overview	12
2. Specification scopes	17
3. Data product identification	18
4. Data content and structure	21
5. Reference systems	69
6. Data quality	74
7. Data capture	85
8. Data maintenance	86
9. Portrayal.....	87
10. Data product delivery	96
11. Additional information	97
12. Metadata.....	98

Foreword

Digital topographic map data product specifications (hereinafter referred to as product specifications) are required when preparing digital topographic map data that complies with Geographic Information-Data Product Specifications (ISO19131). The Digital Topographic Map Data Product Specifications Creation Manual (hereinafter referred to as this manual) summarizes how product specifications should be written.

Revision history

Outline of regulations	Created date	Creation organization
Enactment	December 28, 2021	Japan International Cooperation Agency

Scope

This manual describes the items that should be included in the product specifications and their contents.

This manual can be used when preparing digital topographic map data in accordance with Geographical Information-Data Product Specifications (ISO19131), or when using digital topographic map data that has already been prepared.

This manual is a guideline, and not a standard, for creating product specifications conforming to Geographical Information-Data Product Specifications (ISO19131).

In addition, the guidelines are provided to assist the development of product specifications so that they can be easily understood and achieve their intended purpose.

Compliant Standards

ISO19131:2007, Amd.1:2011(JIS X7131:2014) Geographic Information-Data Product Specification

Reference Documents

Geographic Information Standard Profile (JPGIS)

Japan Metadata Profile (JMP) 2.0

Manual for preparing geospatial data product specifications, November 2020, GSI.

Introduction

1. About the Digital Topographic Map Data Product Specifications Creation Manual

This manual is based on Geographical Information-Data Product Specifications (ISO19131), a digital topographic map data standard, and provides explanations and examples of how to use these standards when creating product specifications.

2. Structure of the manual and how to use it

This manual consists of the following two sections. Their content and uses are described below.

Part I : Guidance

This part introduces what product specifications are and how they are used in overseas digital topographic map data production operations.

It is intended for those who want to know the general outline of product specifications, such as when placing an order for digital topographic map data prepared based on product specifications.

Part II : Explanation

This part shows the contents and description examples that should be described in the product specifications, and aims to support the creation of the product specifications. It is for those who understand the outline of the product specifications.

Part 1 Guidance

1. What is a product specification?

Product specifications are documents that specify requirements such as the structure of digital topographic map data, quality standards, and data formats.

Product specifications are used as "detailed design documents" in data maintenance situations and as "instruction manuals" in data distribution situations.

Therefore, product specifications are used to describe the requirements of data to be created and used by data creators in managing digital topographic map data. In the data utilization, it can also be used as a guide for generated digital topographic map data.

In both situations, product specifications are important and indispensable and must be developed and utilized as a set with digital topographic map data.

In current overseas operations, however, it is often the case that Japanese side puts tremendous effort to understand the recognitions of accuracy standards and quantitative evaluation of deliverables with the counterparts in the partner country when creating deliverables based on specifications, surveying work rules, etc.

In the future, it is expected that by preparing product specifications, data definitions, structures, quality, recording methods, etc. will be clarified by a set of common rules, and there will be no discrepancies between the parties involved.

The product specifications created in accordance with this manual can provide information on digital topographic map data in a consistent and unified format.

Point

- The product specifications are "detailed design documents" for the digital topographic map data to be created, and "instruction manuals" for utilizing the digital topographic map data which is created in accordance with the product specifications.
- When creating digital topographic map data, a product specification is created and shown to the data creator.
- When utilizing digital topographic map data, digital topographic map data and product specifications are delivered as a set.
- By preparing product specifications in overseas operations, they can act as common rules to clarify data definitions, structures, quality, recording methods, etc., to eliminate discrepancies between the parties involved.

2. Regarding the operation of product specifications

Product specifications are used in situations where digital topographic map data is prepared and utilized. Several situations are described below regarding the usage of product specifications.

(1) When preparing digital topographic map data

Typical situations when creating product specifications for preparing digital topographic map data can be classified into the following three patterns.

① If you have standard product specifications

If there are standard product specifications or similar product specifications, create the product specifications with reference to them. If the content of the product specifications to be referred is different from the content shown in this manual, it is desirable to give due consideration to the content shown in this manual.

② When creating a new product specification

When creating a new product specification, create the product specification according to this manual

③ When ordering product specification creation and digital topographic map data maintenance as a set

When ordering to an external party the maintenance of digital topographic map data and creation of product specifications, extract from this manual the necessary items for what is contained in the product specifications. Using the extracted necessary items, discuss the details of the digital topographic map data to be maintained with the digital topographic map data creator, and proceed to the process of maintaining the digital topographic map data. In this case, the contractor must prepare a product specification that describes the specifications of the finalized digital topographic map data and submit it to the orderer by the time the maintenance work is completed.

(2) When utilizing digital topographic map data

When utilizing digital topographic map data, the information in the product specifications can be easily understood by attaching them to the digital topographic map data. The product specifications describe the detailed structure, format, quality, etc. of the provided digital topographic map data, and are important information for users when utilizing the digital topographic map data.

Point

- Product specifications are indispensable information to be paired with digital topographic map data when preparing and utilizing digital topographic map data.
- Take advantage of existing product specifications when creating new ones.

3. About the stepwise utilization of product specifications in the business life cycle

(1) Overview

When the maintenance of digital topography data using product specifications is introduced into the overseas digital topography data maintenance business, the work of the orderer, counterpart and contractor (digital topography data creator) will be based on the product specifications. This will allow all parties to gain a common understanding of the contents of digital topographic map data, resulting in the creation of the expected digital topographic map data, and the data quality will

satisfy the quality requirements. In addition, product specifications are used by users to understand the detailed structure, format, quality, etc. of data at the utilization stage, and are useful throughout the life cycle of the product.

For reference, in the cases of grant aid and technical cooperation, the recommended items described in the product specifications in each phase of the project are shown in Fig. 1-1. It can be seen that the requirements for description of the items described in the product specifications differ depending on the procedure and characteristics of the business. For example, in grant aid, all items to be described are detailed at the preparatory survey stage, so the specifications of the digital topographic map data to be created will be finalized, and it is possible to implement the next phase of the project using the product specifications.

The recommended items for grant aid in Figure 1-1 require detailed descriptions for all items, but in the Geographical Information-Data Product Specifications (ISO19131), "7. Data acquisition" and "8. Data maintenance," "9. Drawing method" and "11. Additional information" are optional items. In implementing the actual business, please make efforts to create and utilize appropriate product specifications in consideration of the circumstances of each business.

Point

- Product specifications can be used at each step in the business life cycle.

	Grant assistance			Technical cooperation		
	Preparatory investigation	Project implementation	Utilization stage	Formulation of detailed plans	Project implementation	Utilization stage
○ : Outline description ◎ : Detailed description △ : Description correction/ addition — : Description completed						
1.OVERVIEW	◎	△	—	◎	△	—
2.SPECIFICATION SCOPES	◎	△	—	◎	△	—
3.DATA PRODUCT IDENTIFICATION	◎	△	—	◎	△	—
4.DATA CONTENTS AND STRUCTURE	◎	△	—	○	◎	—
5.REFERENCE SYSTEMS	◎	△	—	◎	△	—
6.DATA QUALITY	◎	△	—	○	◎	—
7.DATA CAPTURE	◎	△	—	○	◎	—
8.DATA MAINTENANCE	◎	△	△	○	◎	△
9.PORTRAYAL	◎	△	—	○	◎	—
10.DATA PRODUCT DELIVERY	◎	△	△	○	◎	△
11.ADDITIONAL INFORMATION	◎	△	△	○	◎	△
12.METADATA	◎	△	△	○	◎	△

Fig.1-1 Recommended items to be stated in the product specifications in each phase of the business

(2) Items described in product specifications during work planning

Fig.1-2 shows a draft standard for the items described in the product specifications before the project implementation (grant aid) or before the project implementation (technical cooperation).

① When using in a grant aid project

At the preparatory survey stage, product specifications that basically cover the recommended items in Figure 1-2 are created, and the main work is carried out based on the product specifications. In addition, by modifying and adding the items described as necessary at the project implementation and utilization stages, the product specifications become documents in which the specifications of the digital topographic map data to be created are described in detail and will be important information when utilizing the data.

② When using in a technical cooperation project

At the detailed plan formulation stage, basically five the recommended items in Fig.1-2, "1. Overview," "2. Scope of application," "3. Data product identification," "4. Data content and Structure (describe the data acquisition items comprehensively)" and "5. Reference system" (of

which "5.1 Spatial Reference System (Horizontal) and "5.2 Spatial Reference System (Vertical)" should be described for preparing for project implementation.

Therefore, most of "4. Data content and structure," "6. Data quality," "7. Data acquisition," "8. Data maintenance," "9. Drawing method," "10. Data product distribution," "11. Additional information" and "12. Metadata" may be left blank at the detailed plan formulation stage.

In creating the product specifications for both (1) Grant Aid Project and (2) Technical Cooperation Project, use the product specification format described in << Product Specification Description Example >> (same as "Digital Topographic Map Data Product Specifications Standard Format" in the separate document.) and modify by deleting the contents of the light yellow sections, and describing the contents that match the digital topographic map to be created in the project.

<input checked="" type="radio"/> Recommendation <input type="radio"/> Option	Grant assistance		Technical cooperation	
	Formulation level	Description	Formulation level	Description
1. OVERVIEW				
1.1. Information about the creation of the data product specification	<input checked="" type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	
1.2. Terms and definitions	<input checked="" type="radio"/>	Amend / add at any time during project implementation	<input checked="" type="radio"/>	Amend / add at any time during project implementation
1.3. Abbreviations	<input checked="" type="radio"/>	Amend / add at any time during project implementation	<input checked="" type="radio"/>	Amend / add at any time during project implementation
1.4. The name and any acronyms of the data product	<input checked="" type="radio"/>	Change as necessary at the time of project implementation	<input checked="" type="radio"/>	Change as necessary at the time of project implementation
1.5. An informal description of the data product	<input checked="" type="radio"/>	Amend / add at any time during project implementation	<input checked="" type="radio"/>	Amend / add at any time during project implementation
2. SPECIFICATION SCOPES	<input checked="" type="radio"/>	Change as necessary at the time of project implementation	<input checked="" type="radio"/>	Change as necessary at the time of project implementation
3. DATA PRODUCT IDENTIFICATION	<input checked="" type="radio"/>	Change as necessary at the time of project implementation	<input checked="" type="radio"/>	Change as necessary at the time of project implementation
4. DATA CONTENTS AND STRUCTURE				
4.1. Application Schema	<input checked="" type="radio"/>			
4.2. Feature Catalogue	<input checked="" type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	Describe the data acquisition items comprehensively
Appendix 1 (application schema referred to in 4.1. Application schema)	<input checked="" type="radio"/>	<ul style="list-style-type: none"> · It may be described collectively in 4.1. · Expressions other than UML class diagrams may be used in the schema definition. · Amend / add at any time during project implementation 		
Appendix 2 (feature catalogue referred to in 4.2 Feature Catalog)	<input checked="" type="radio"/>	<ul style="list-style-type: none"> · It may be described collectively in 4.2. · Amend / add at any time during project implementation 		
5. REFERENCE SYSTEMS				
5.1. Spatial Reference System (Horizontal)	<input checked="" type="radio"/>	· Conversion parameters to WGS84 are optional	<input checked="" type="radio"/>	· Conversion parameters to WGS84 are optional
5.2. Spatial Reference System (Vertical)	<input checked="" type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	
5.3. Temporal Reference System	<input type="radio"/>	Option		
6. DATA QUALITY	<input checked="" type="radio"/>			
Appendix 3 (data quality referred to in 6. Data quality)	<input checked="" type="radio"/>	<ul style="list-style-type: none"> · It may be described collectively in 6. · Amend / add at any time during project implementation 		
7. DATA CAPTURE	<input checked="" type="radio"/>			
8. DATA MAINTENANCE	<input type="radio"/>	Option		
9. PORTRAYAL	<input checked="" type="radio"/>			
Appendix 4 (portrayal catalogue referred to in 9. Portrayal)	<input checked="" type="radio"/>	<ul style="list-style-type: none"> · It may be described collectively in 9. · Amend / add at any time during project implementation 		
10. DATA PRODUCT DELIVERY	<input checked="" type="radio"/>	Change as necessary at the time of project implementation		
11. ADDITIONAL INFORMATION	<input type="radio"/>	Option		
12. METADATA	<input type="radio"/>	Option		

Fig.1-2 Standard draft of product specifications that should be set before project implementation (free of charge) or before project implementation (technical cooperation)

(3) Utilization stage

Since the product specification is a document that accurately describes the content, accuracy, quality, etc. of the provided digital topographic map, it can be effectively used as an explanatory document when providing data for the counterpart organization.

In addition, product specifications provide information such as the coordinate system (spatial reference system) and distribution format which is necessary to correctly read digital topographic maps into GIS as well as to superimpose and analyze the information possessed by the user. They are indispensable documents for data users in using the obtained digital topographic maps.

Part 2 Explanation

This second part contains the contents to be described in the product specifications and example descriptions, as well as explanations of each product specification item. The explanations are useful for creating product specifications, understanding the contents of product specifications created by a third party, and verifying the contents of product specifications.

List of items described in product specifications

1. Overview
2. Specification Scopes
3. Data product Identification
4. Data content and Structure
5. Reference Systems
6. Data Quality
7. Data Capture
8. Data Maintenance
9. Portrayal
10. Data Product Delivery
11. Additional Information
12. Metadata

In the second part, the items to be described in the above product specifications are explained in the format of Fig. 2.

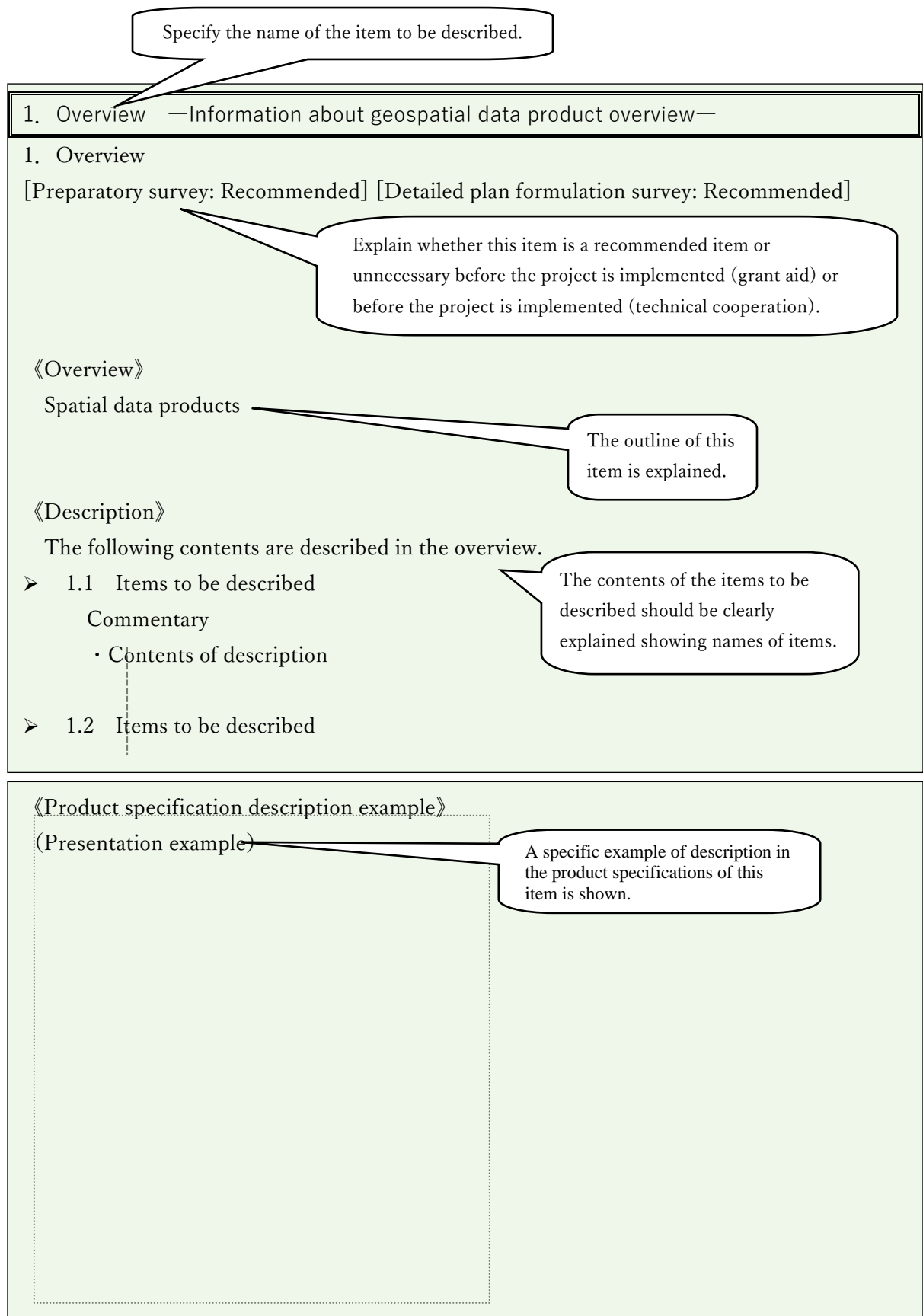


Fig. 2 Explanation format in this manual for each item described in the productspecifications

➤ **Target geospatial data products**

This manual only shows the examples of 1:2,500 digital topographic map. Basic structure and contents, however, can be applied to other digital maps with different scales.

The product specification description example describes a digital topographic map data file of Japan with the map information level of 2500.

The name of the item to be described.

[Preparatory survey: ○○] [Detailed plan formulation survey: ○○]

"recommended," "unnecessary," or "option," is shown at the place of ○○ mark so that it is clear whether this item is a recommended or unnecessary item before the project implementation (grant aid) or before the project implementation (technical cooperation).

The distinction corresponds to ◎, "space," and ○ mark at the column of titled "Formation level" in Fig. 1-2

《**Overview**》

The overview explains what should be described and what should be noted.

《**Description**》

The description explains the content to be described while showing specific items.

《**Product specification description example**》

This is an example of description in the actual product specifications.

1. Overview – Information about geospatial data product overview –

1. Overview

[Preparatory survey: Recommended] [Detailed plan formulation survey: Recommended]

《Overview》

The Overview provides a general overview of geospatial data products, and a cursory knowledge of geospatial data products can be obtained by referring to this content.

The contents include information about the creation of product specifications, explanations of terms and their definitions, abbreviations used in the product specifications, specific purposes for creating geospatial data products, spatial range and time range applicable to geospatial data, etc., standards to be cited.

Considering utilization of data products, describe them so that even non-experts in geospatial data can understand them.

《Description》

Description of the product specifications contains the following content. The content shown here are the items that are recommended to be described in the Overview.

➤ 1.1. Information about the creation of the data product specification

Include the title of the data product specifications (*Same as the one described on the cover of the product specifications to be created. The standard name is "data name" + "product specifications")

- **Title**

Parties responsible for the data product specifications

- **Responsible party**

- **Name**

- **Representative**

- **Phone**

- **E-mail**

- **Date**

➤ 1.2. Terms and definitions

Shows the terminology used in product specifications and their definitions.

- **Terms**

- **Definitions**

*May be left blank initially. Mainly describe terms that are expected to cause inconsistencies and terms that actually cause inconsistencies. It may also be used as a reference glossary, if

necessary.

➤ **1.3. Abbreviations**

Contains an explanation of the abbreviations used in the product specifications and their full names.

- **Abbreviation**
- **Full name**

Abbreviations do not need to be written if none are used.

➤ **1.4. The name and any acronyms of the data product**

Contains the names and acronyms of data products which are defined in the data product specifications.

No description is required if an acronym is unnecessary.

- **The name of the data product**
- **Acronyms of the data product**

➤ **1.5. An informal description of the data product**

The free description of the data product briefly introduces the specifications of the data product and describes information that makes it easier for the reader to understand what the created geospatial data looks like, such as through example drawings. At the planning stage of the data product, it is sufficient to describe within information available.

The points of the contents to be described are as follows.

- Describe the content of the product to be created (describe it so that even non-experts can understand).
- Describe the purpose, scope, source of the original data (when and how the data was acquired), creation method (how it was created based on the original data), etc. in an easy-to-understand manner, including the use of figures and tables.
- Any changes or specific decisions made in the process of creating a product (for example, shooting date) will be revised each time.

Examples of recommended items are as follows.

<Fixed item >

- **The content of the dataset**
- **The extent (both spatial and temporal) of the data**
- **The specific purpose for which the data shall be or has been collected**
- **The data sources and data production processes**
- **The maintenance of the data**

<Free description >

Try to make it easier to understand by using figures and tables in addition to sentences.

《Product specification description example》

1. Overview

1.1. Information about the creation of the data product specifications

Title	Data Product Specifications of 1:2,500 Scale Digital Topographic Map (draft)	
Responsible party	Name	Name of Survey Department, Country
	Representative	****
	Phone	xxx-xxx-xxxx
	E-mail	xxxx@xxxx.xx
	Reference date	yyyy-mm-dd

1.2. Terms and definitions

Terms	Description
application	manipulation and processing of data in support of user requirements
application schema	conceptual schema for data required by one or more applications
conceptual model	model that defines concepts of a universe of discourse
conceptual schema	formal description of a conceptual model
coverage	feature that acts as a function to return values from its range for any direct position within its spatial, temporal, or spatiotemporal domain
data product	dataset or dataset series that conforms to a data product specification
data product specification	detailed description of a dataset or dataset series together with additional information that will enable it to be created, supplied to, and used by another party
dataset	identifiable collection of data
dataset series	collection of datasets sharing the same product specification
domain	well-defined set
feature	abstraction of real-world phenomena
feature association	relationship that links instances of one feature type with instances of the same or a different feature type
feature attribute	characteristic of a feature
geographic data	data with implicit or explicit reference to a location relative to the Earth
metadata	data about data
model	abstraction of some aspects of reality
portrayal	presentation of information to humans
quality	totality of characteristics of a product that bear on its ability to satisfy stated and implied needs
universe of discourse	view of the real or hypothetical world that includes everything of interest

*The above is quoted from ISO 19131:2007.

1.3. Abbreviations

Abbreviation	Full name
GC	Gregorian Calendar
GNSS	Global Navigation Satellite System
GSD	Ground Sampling Distance
GSI	Geospatial Information Authority of Japan
JST	Japan Standard Time
UML	Unified Modeling Language
UTC	Coordinated Universal Time

1.4. The name and any acronyms of the data product

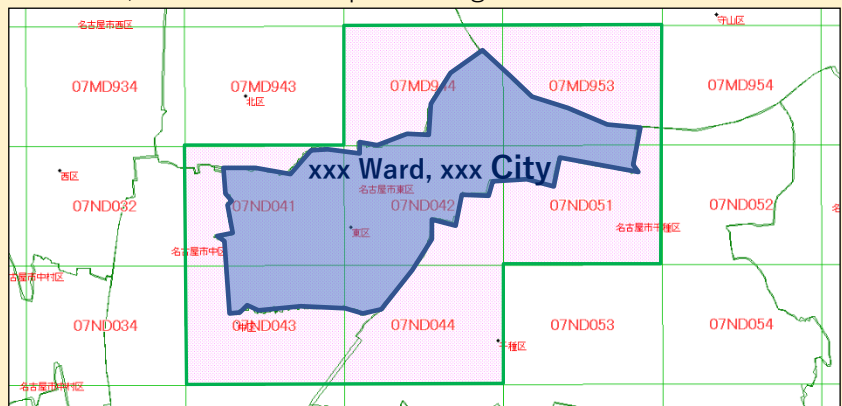
The name of the data product	1:2,500 Scale Digital Topographic Map
Acronyms of the data product	DM2500

1.5. An informal description of the data product

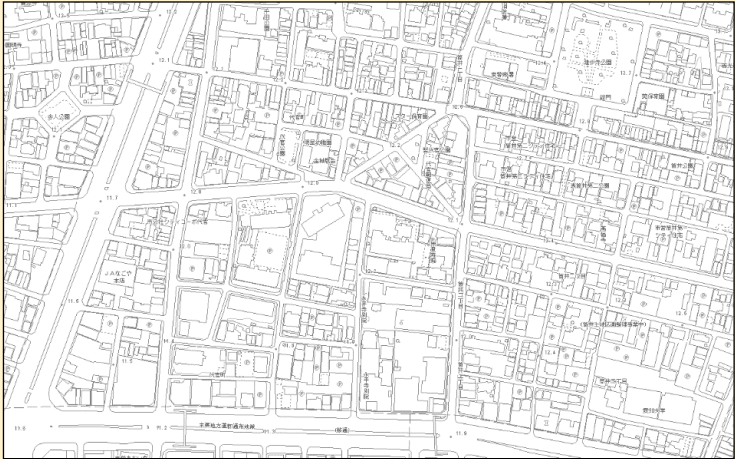
Informal description of the data product	
The content of the dataset	1:2,500 Scale Digital Topographic Map
The extent (both spatial and temporal) of the data	Topographic Map of xxx Ward, xxx City, as of 2015.
The specific purpose for which the data shall be or has been collected	Base map for City Planning and Construction.
The data sources and data production processes	Aerial Photogrammetry using aerial photographs taken in 2015.
The maintenance of the data	Approximately once every 5 years.

Informal description of the data product (other information)

The spatial range of this data product is the range filled in purple color in the figure below, and the data files that record this data product are divided into seven map sheet units of 1:2,500 scale (07MD944, 07MD953, 07ND041, 07ND042, 07ND043, 07ND044, 07ND051) that cover the spatial range.



This data product converts general features (road, river, building, etc.) into data, and the portrayal example is as follows.



2. Specification scopes – Information about the scope of application –

2. Specification scopes

[Preparatory survey: Recommended] [Detailed plan formulation survey: Recommended]

《Overview》

The "Specification scopes" section describes the scope to which the contents of the product specifications are applied.

《Description》

The specifications of the data product shall clearly state the extent to which they apply.
This manual covers the entire 1: 2,500 digital topographic map.

《Product specification description example》

2. Specification scopes

Specification Scopes (a description of its scope)

Dataset of 1:2,500 Scale Digital Topographic Map for xxx city planning
(The scope of this specification is the entire dataset)

3. Data product identification

– Information on the identification of spatial data products –

3. Data product identification

[Preparatory survey: Recommended] [Detailed plan formulation survey: Recommended]

《Overview》

The "Data product identification" should describe the following information to distinguish a geospatial data product based on one product specifications from another geospatial data product.

《Description》

The contents related to data product identification are shown by the following items.

- **Title**

Show the title (name) for the geospatial data product.

It is usually the data name in the title of the data product specifications.

- **Abstract**

Give a brief summary of the contents of the geospatial data product.

It may be the same as the overview.

- **Date**

Specify the creation date of the geospatial data product.

- **Topic category**

Specify the subject of the geospatial data product.

- **Geographic description**

Describe the geographic extent of the geospatial data product.

A detailed example of the geographical (spatial) boundary range of the data product is shown.

The following methods ①, ②, ③, and ④ are for describing the geographical range, and one of them should be selected and defined.

① The geographic bounding box is described by the latitude and longitude of the northern, southern, eastern and western boundaries.

【Example】 Spatial range

Geographical element: Geographical boundary box Reference system: JGD2011/(B, L)

Latitude of the eastern boundary: 136.907171

Latitude of the western boundary: 136.965843

Latitude of the southern boundary: 35.169322

Latitude of the northern boundary: 35.199475

* JGD2011 / (B, L) is the latitude and longitude based on the Japan Geodetic System 2011.

② The geographic bounding box (Coordinate) is described based on the coordinates of the northern, southern, eastern, and western boundaries.

【Example】 Spatial range

Geographical element: Coordinate box Reference system: JGD2011/9 (X, Y)

Western boundary coordinates: -23628.915 Eastern boundary coordinates: -18293.105

Southern boundary coordinates: -92124.783 Northern boundary coordinates: -88792.132

* JGD2011/9(X, Y) is the coordinate values of the plane rectangular coordinate system IX based on the Japan Geodetic System 2011.

③ The geographic bounding polygons (Coordinate) are described as the horizontal range of geospatial data as a polygon.

Boundary polygons are described through the coordinates of each vertex of the polygon.

【Example】 Spatial range

Geographical element: Boundary polygon Reference system: JGD2011/9 (X, Y)

Boundary polygon: 965000, 85200	106000, 67000	104800, 37100
47500, 27600	24800, -20100	-18600, 28200
-30000, 93600		

④ Geographical description is described as a geographic identifier indicating a place name, specific place, or area.

【Example】 Spatial range

Geographical element: Geographical identifier

Example: ●● prefecture ●● city ●● ward

3. Data product identification

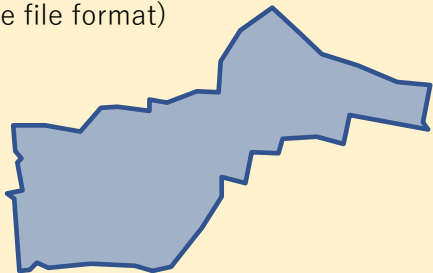
Title		1:2,500 Scale Digital Topographic Map	
Abstract		1:2,500 Digital Topographic Map of xxx Ward of xxx City according to the Operating Specifications of Public Survey.	
Date		20211228	
Topic category		Topographic map	
Geographic description	Geographic bounding box	Reference system	JGD2011/ (B, L)
		West bound longitude	E:136.907171
		East bound longitude	E:136.965843
		South bound latitude	N:35.169322
		North bound latitude	N:35.199475

*The reference system should be consistent with the definition of section 5.1. Spatial reference system (Horizontal)

Other options: (Instead of line “Geographic description” above, it may be defined by one of the followings)

Geographic description	Geographic bounding box (Coordinate*)	Reference system	JGD2011/7(X, Y)
		West bound coordinate	-23628.915 m
		East bound coordinate	-18293.105 m
		South bound coordinate	-92124.783 m
		North bound coordinate	-88792.132 m

*The reference system should be consistent with the definition of section 5.1. Spatial reference system (Horizontal)

Geographic description	Geographic bounding polygon (Coordinate*)	Reference system	JGD2011/7(X, Y)
		Xxx_City_xxx_Ward_Polygon.shp (ESRI shape file format)	
			

*The reference system should be consistent with the definition of section 5.1. Spatial reference system (Horizontal)

Geographic description	Geographic identifier	xxx Ward, xxx City, xxx Prefecture
------------------------	-----------------------	------------------------------------

4. Data content and structure – Application schema –

4. Data content and structure

[Preparatory survey: Recommended] [Detailed plan formulation survey: Partially recommended]

《Overview》

"Data content and structure" expressed by the application schema that describes the content, structure, and characteristics of data to be created or created geospatial data in detail can express various models freely, so it is often used. However, considering the characteristics of project implementation and the degree of freedom on the part of the contractor, description of data structure by other means than application schema is allowed.

In this manual, the patterns described using the application schema are shown below, which are used as reference materials for understanding the data contents and structure.

In order to accurately convey the content, structure and characteristics of geospatial data to users of product specifications, the application schema is shown by the following two documents.

- ① The document that expresses the structure of features and the relationships between features using UML (Unified Modeling Language) class diagrams. This document is also called the application schema
- ② The document called the feature catalogue that describes in detail information that cannot be shown in the UML class diagram.

(1) About the definition of features

In the application schema, the features are designed using the GFM (General Feature Model) defined in the "Rules of the application schema" as a metamodel, and are defined using the UML class diagram.

1) Application schema UML class diagram

The application schema UML class diagram is a realization of the structure of geospatial data to be created or created by the UML class diagram.

A class defines common properties and conditions for each object or concept.

For example, in a building, "Mr. A's house" and "Mr. B's house" are individual objects (instances), and each has information such as the shape, owner, and number of floors for the house. Since this information is common to "houses," it can be summarized as "house class".

2) UML notation

UML is an acronym of the Unified Modeling Language and generates a model of a system abstracted by a diagram.

(2) Feature catalogue (application schema document)

The feature catalogue is created as paired information with the application schema UML class diagram.

Figure 3 shows the basic structure of the feature catalogue.

In the feature catalogue, information on predetermined items is described for each class in each package.

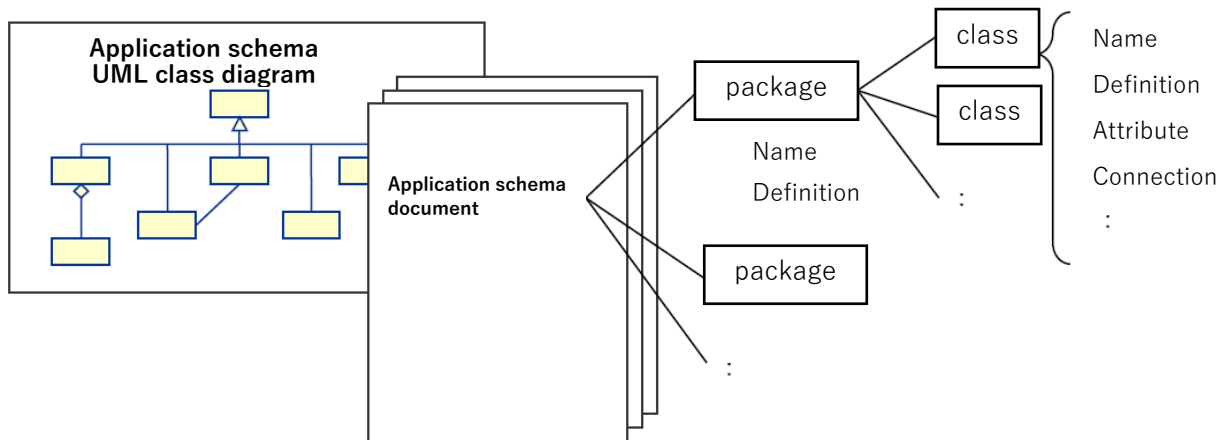


Fig.3 Basic structure of feature catalogue

《Description》

➤ 4. Data content and structure

The data content and structure of the product specifications are described based on the application schema and feature catalogue.

The application schema is described in 4.1. Application Schema, and the feature catalogue is described in 4.2. Feature Catalogue.

In detailed plan formulation surveys, the items to be acquired as data shall be described comprehensively. Then, at the time of project implementation, it will be completed as a feature catalogue.

➤ 4.1. Application Schema

[Preparatory survey: Recommended] [Detailed plan formulation survey: Not required]

It is standard to describe the application schema in a separate file, and if the separate file is Appendix 1, describe it as Appendix 1 Application Schema of 1:2,500 Scale Digital Topographic Map (draft) as a reference.

➤ 4.2. Feature Catalogue

[Preparatory survey: Recommended] [Detailed plan formulation survey: Not required]

It is standard to describe the feature catalogue in a separate file, and if the separate file is Appendix 2, describe it as Appendix 2 Feature Catalogue of 1:2,500 Scale Digital Topographic Map (draft) as a reference.

4. Data content and structure

Narrative description	Is described by the application schema and feature catalogue of 1:2,500 Scale Digital Topographic Map.
-----------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.1. Application schema

Application schema citation (See the document on the right)	Title	Appendix 1 Application Schema of 1:2,500 Scale Digital Topographic Map (draft)	
	Date	Date	20211228
		Revision	December 2021

4.2. Feature catalogue

Feature catalogue citation (See the document on the right)	Title	Appendix 2 Feature Catalogue of 1:2,500 Scale Digital Topographic Map (draft)	
	Date	Date	20211228
		Revision	December 2021

➤ **4.3. Application Schema referred to in 4.1. Application Schema**

In the separate file (specifically, "Appendix 1 Application Schema of 1:2,500 Scale Digital Topographic Map (draft)") referred to in 4.1 Application Schema, the data structure and contents of the data product are defined using the UML class diagram.

➤ **Appendix 1 1. Application Schema**

As shown in 《Overview》 of "4. Data contents and structure" above, describe that the structure of the feature and the relationship between the features are represented using the UML class diagram.

➤ **Appendix 1 1.1. Definition of features**

Similarly, describe that the definition is made using GFM as shown in << Overview >>.

➤ **Appendix 1 1.1.1. Basic idea of feature instances**

Describe the basics for representing feature instances corresponding to individual features. They are generally expressed as point features, line features, or surface features according to the spatial shape of the feature.

➤ **Appendix 1 1.1.2. Classification of shape and relationship of feature instances**

The reference destinations for the shape pattern/intersection pattern regarding the spatial shape of the feature instance and the interrelationship between the feature instances are described.

The specific pattern is described in Appendix 2 Feature Catalogue of 1:2,500 Scale Digital Topographic Map (draft).

➤ **Appendix 1 1.1.3. Common definition of feature instances**

Describe various conditions for the spatial shape of the feature instance. An example is shown below.

-There must be no extremely short linear or planar features.

-The same coordinate values must not be consecutive at the constituent points of linear and planar features.

If the distance between the constituent points is less than 0.01 m, they are considered to be at the same coordinate value.

➤ **Appendix 1 1.1.4 Relationship between feature instances with thresholds**

Describe various conditions for interrelationships between feature instances.

In 《Product Specifications Description Example》 1.1.4., which will be described later, 1) intersection and connection of line features, 2) overlap of line features, 3) connection of surface features, 4) overlap of surface features are shown.

➤ Appendix 1 1.2. Application Schema(UML class diagram)

Describe that the application schema of 1:2,500 topographic map is described in accordance with the application schema standard defined by ISO19107.

However, it is also possible to describe the data structure by other methods.

➤ Appendix 1 1.2.1. Package configuration

Describes the package structure of the application schema of the 1:2,500 digital topographic map. A package is a set of related classes, and the classes contained in a package must not be contained in any other package.

By dividing the whole package into several sub packages and clearly stating the reference relationships between the packages, the overall picture of the data to be created becomes clear.

A 1:2,500 scale digital topographic map in Japan's public survey generally consists of the following sub packages.

DM_Basic sub package

DM_Boundary sub package

DM_Transportation_Facilities sub package

DM_Building sub package

DM_Small_object sub package

DM_Water sub package

DM_Land_Use sub package

DM_Terrain sub package

DM_Annotation sub package

DM_Irregular_Feature sub package

In the UML class diagram, the classes are shown in the three-tiered square in the upper left of Fig. 4. The stereotype name and class name are described in the first row, the attributes are described in the second row, and the operation is described in the third row. For digital topographic maps created in Japan's public survey, the third stage operation is left blank.

Fig. 4 shows an example of an administrative boundary line class as a specific example.

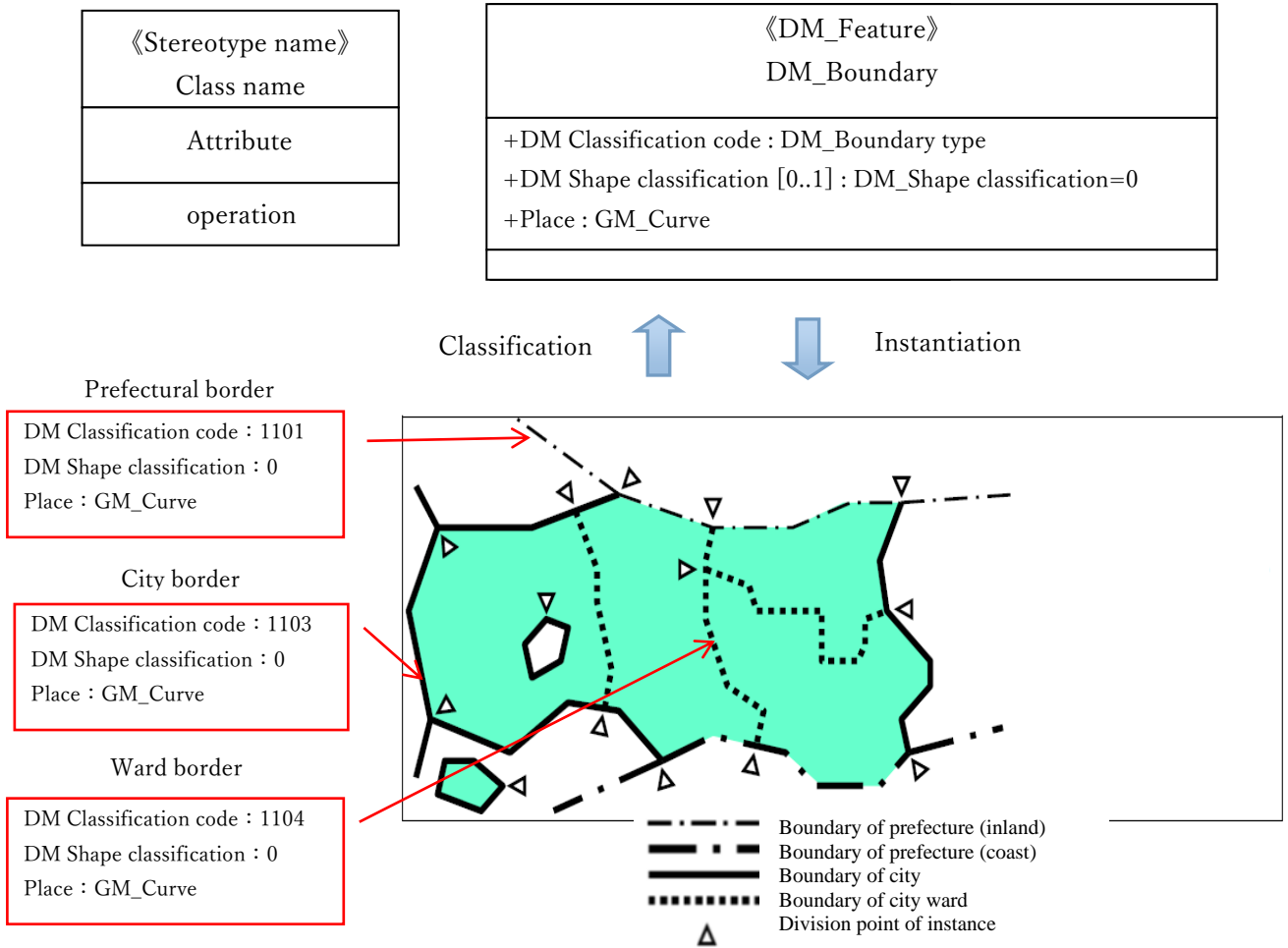


Fig.4 Boundary class diagram and administrative boundary class example

Regarding the relationships between classes, there is association, aggregation, and composition.

Associations connect classes with a line segment when there is some relationship between the classes. Write the role name and multiplicity at both ends of the line segment.

In aggregation, when there is a relationship of whole and a part between two classes, the classes are connected by a line segment and a white diamond is attached to the class to be aggregated.

In composition, when there is a relationship of whole and a part between two classes and when they are strongly connected, the classes are connected by a line segment and the destination class is given a black diamond.

In addition, in the case of an abstract feature and a feature class that embodies it, such as "road" and "national road," the embodied class is said to inherit the original abstract class. Add a white triangle to the original class. Also, when the relationship between classes is unidirectional, an arrow is added to the relationship destination.

Stereotypes indicate differences in the roles and usage of classes and packages. The following is a list of stereotypes.

- «Abstract» Abstract class that cannot be instantiated directly
- «Feature» Used to define features
- «Enumeration» This is an enumeration type used when the data type is a character type list. It is used when the possible values can be limited in the application schema.
- «Type» Used for classes used as attribute types.

It has an identifier and can be referred to by others.

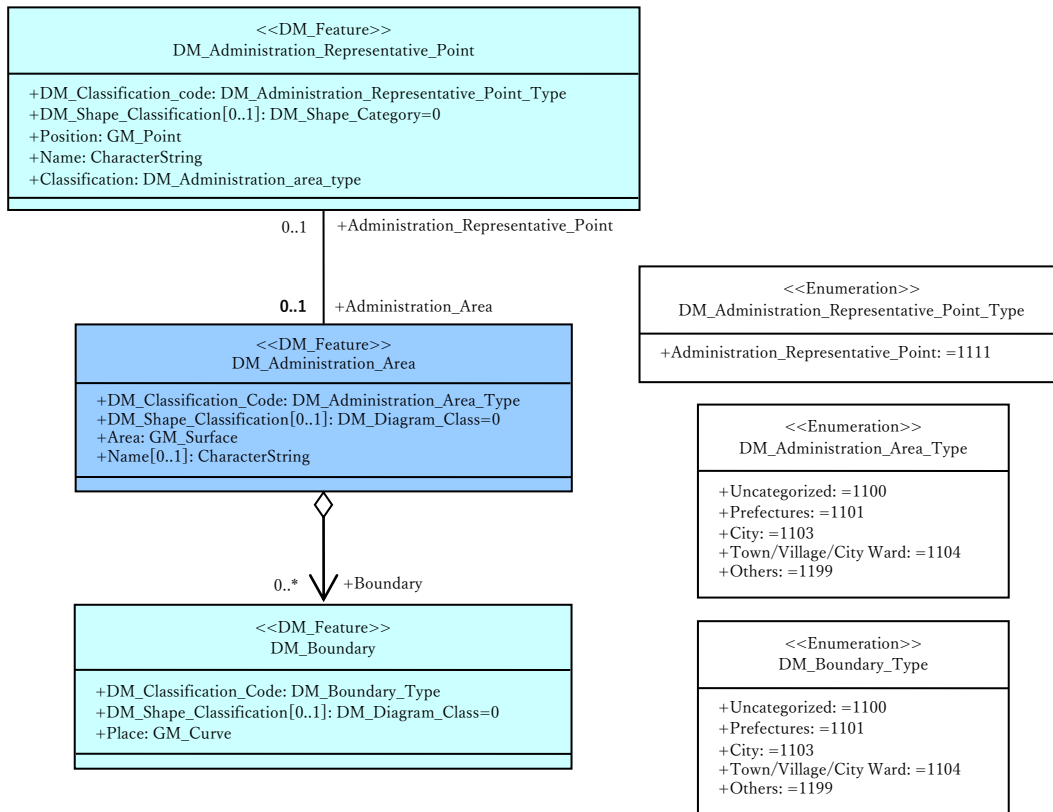
For example, consider the following data structure for administrative units and their boundaries.

- The administrative units are prefectures, cities, towns/villages/city wards, prefectures are composed of cities and towns/villages, and cities are composed of city wards.
- Represent the range of prefectures, cities, towns/villages/city wards as administrative units of surface features.
- The position of an appropriate place in an administrative unit expresses the representative point of an administrative unit as a point features.
- The boundary line of an administrative unit is expressed as boundary which is a line feature.
- The codes for prefecture, city, town/village/city are 1101, 1103, 1104.
- The code of the representative point of the administrative unit is 1111.

In this case

- Administrative unit representative point class has association with administrative unit class
- The boundaries of administrative unit classes are aggregated from the boundaries class
- Codes such as administrative unit representative points, administrative units, and boundaries are limited.

Therefore, an application schema as shown in the figure below can be considered as a package of administrative units and their boundaries.



In the product specification format, the application schema is described in the following sections of Appendix 1.

Specific description methods are shown in the description example.

- Appendix 1 1.2.2. DM basic sub package
- Appendix 1 1.2.3. DM boundary sub package
- Appendix 1 1.2.4. DM transportation facilities sub package
- Appendix 1 1.2.5. DM building sub package
- Appendix 1 1.2.6. DM small object sub package
- Appendix 1 1.2.7. DM water area sub package
- Appendix 1 1.2.8. DM land use sub package
- Appendix 1 1.2.9. DM terrain sub package

- Appendix 1 1.2.10. DM annotation sub package

- Appendix 1 1.2.11. DM irregular feature sub package

《Product specification description example》

1. Application Schema

This application schema provides the formal description of the data structure and content of the data product using a UML class diagram.

(For these data product specifications, only one feature package quoted from "Data Product Specification of 1:2,500 Scale Digital Topographic Map (2014), Geospatial Information Authority in Japan (in Japanese)" is illustrated.)

1.1. Definition of features

The features of this application schema are designed using the GFM defined in ISO 19107 as a metamodel, and are defined using a UML class diagram.

1.1.1. Basic idea of feature instances

All features in this application schema hold only one geometric object.

A feature that has GM_Point as a geometric object is called a Point-shaped feature.

A feature that has GM_Curve as a geometric object is called a Line-shaped feature.

A feature that has GM_Surface or GM_PolyhedralSurface as a geometric object is called a Surface-shaped feature.

The common definition for each feature instance based on the above is as follows.

Feature	Common definition for each instance	Remarks
Point-shaped feature	Point-shaped features are instances that are different for each point. In the feature class, there must be only one instance where all of attributes are the same, except for the feature ID.	
Line-shaped feature	Line-shaped features are instances of continuous line segments within a city, ward, town, or village. Even if it is a continuous entity, the part with different thematic attribute values becomes another instance. In the feature class, there must be only one instance where all of attributes are the same, except for the feature ID.	
Surface-shaped feature	A Surface-shaped feature is a continuous area as one instance. Even if it is a continuous entity, the parts with different thematic attribute values become another instance. In the feature class, there must be only one instance where all of attributes are the same, except for the feature ID.	Whether or not the feature is divided by the municipal boundary is defined by each feature.

1.1.2. Classification of shape and relationship of feature instances

The spatial shape expressed by the spatial attributes of the feature instance and the interrelationship between the instances are based on the shape pattern/intersection pattern shown in Appendix 2 Feature Catalogue of 1:2,500 Scale Digital Topographic Map (draft).

The feature instances must comply with the conditions defined using these patterns and quality assessments must be performed using the patterns.

1.1.3. Common definition of feature instances

This section describes the rules that should be observed for all features of digital topographic map data. These rules are premised on determining the conditions under which the shape of each feature instance and the interrelationship between feature instances are allowed, and are rules that must be observed in all features.

1) The feature must comply with the following rules.

Rule 1: (Target: All features)

There must be no feature instance that has the same spatial and temporal attributes in the same feature class.

2) The spatial attributes of the feature must comply with the following rules.

Rule 2: (Target: Line-shaped features)

A line-shaped feature instance must consist of a continuous polygonal line connecting two or more points.

Rule 3: (Target: Surface-shaped features)

A surface-shaped feature instance must consist of a line segment or polygonal line connecting three or more points (four points or more when the end point is added) that are not on a straight line.

Rule 4: (Target: Line-shaped features/Surface-shaped features)

The neighboring points of the point constituting the line-shaped feature instance and the surface-shaped feature instance must not have the same coordinate values. In this specification, if the distance between the constituent points is less than 0.01 m, it is regarded as the same coordinate value.

Rule 5: (Target: Linear-shaped features)

In a line-shaped feature instance, there must be no micro lines that are not valid as features.

Rule 6: (Target: Surface-shaped features)

In a surface-shaped feature instance, there must be no micro polygons that are not valid as features.

1.1.4. Relationships between feature instances with thresholds

The shape pattern and the intersection pattern defined in this section are determined by an operation that considers the threshold value of each feature. There is a proximity threshold value and an overlap threshold value. The operations using these thresholds will be described below. The proximity threshold value is 0.01 m and the overlap threshold value is 0.5 m.

1) Crossing and connecting of linear-shaped features

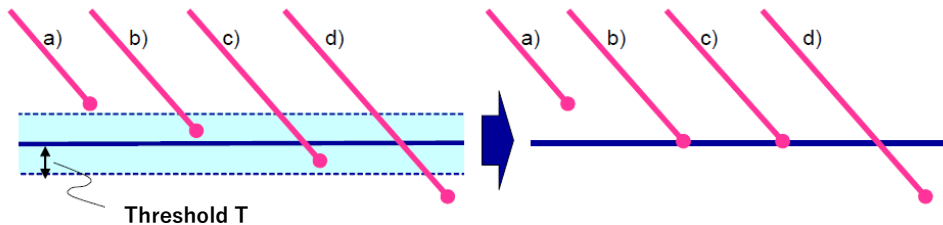
This is the case in which the proximity threshold value "T" is set for the intersection/connection relationship of two lines segment.

When a buffer area with a threshold value is created for one line segment, if the end point of the other line segment is within the buffer area, the latter is said to be connected to the former. When the other line segment crosses the buffer area and its end point is outside the buffer area, the two segments are said to intersect.

The left half of the figure below shows the state in which the proximity threshold is set, and the right half shows the state in which the proximity threshold is not set.

Since the end points exist in the proximity threshold buffer in b) and c) on the left, they are interpreted as b) and c) on the right and are connected.

Since a) does not fall within the proximity threshold range on the left, it is not crossed nor connected. Since d) exceeds the proximity threshold range, it intersects.

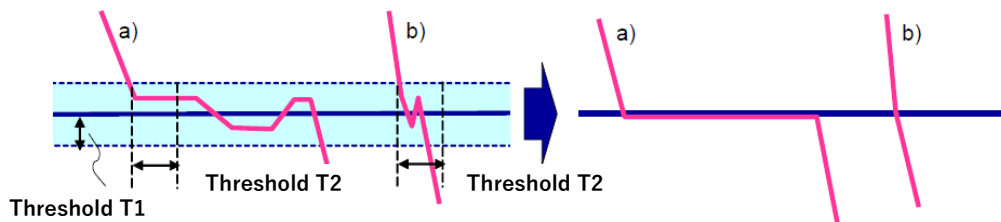


2) Overlapping of linear features

The case in which the proximity threshold value "T1" and the overlapped threshold value "T2" are set in the overlap relationship between two lines segment.

When a buffer area with a proximity threshold is created for one line segment, the continuous part of the other line segment is in the buffer area, and the continuous length is longer than the overlap threshold. If so, the latter is said to overlap the former.

In the figure below, a) shows overlapping, and b) shows not overlapping but intersecting.

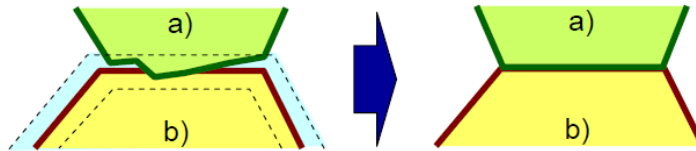


3) Connection of surface-shaped features

The case in which the proximity threshold "T" is set in the connection relationship between the two surfaces.

When the boundaries of the two surfaces overlap but not intersect with this proximity threshold, and the interiors of the two surfaces do not overlap except for their boundaries, then the two surfaces are said to be connected.

Since the boundary line of surface a) in the left half of the figure below is within the range of the proximity threshold value set for boundary line of surface b), the relationship is regarded as shown in the right half of the figure, and the surfaces are connected to each other.

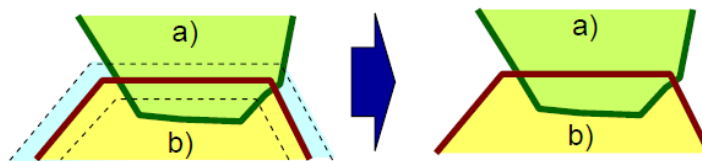


4) Overlapping of surface-shaped features

The case in which the proximity threshold "T" is set in the connection relationship between the two surfaces.

When the boundaries of two surfaces intersect with this proximity threshold, the two surfaces are said to be overlapping.

Since the boundary lines of the surfaces a) and b) on the left half of the figure below intersect beyond the range of the proximity threshold value, the relationship is regarded as shown in the figure on the right half, and the surfaces overlap each other.

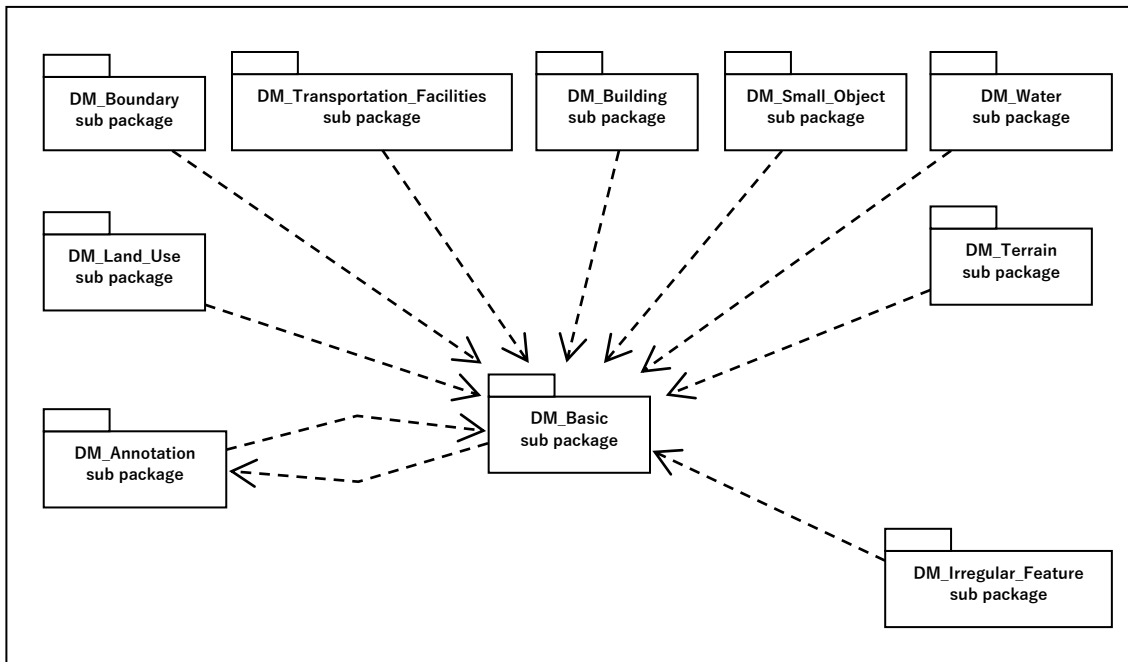


1.2. Application Schema (UML class diagram)

In this section, the application schema of 1:2,500 Scale Digital Topographic Maps is designed in accordance with ISO 19107 and described using a UML class diagram. (However, another method such as tabular format may be used instead of the UML class diagram.)

1.2.1. Package configuration

The package configuration (overall) of the Application Schema of 1:2,500 Scale Digital Topographic Map is shown in the figure below.

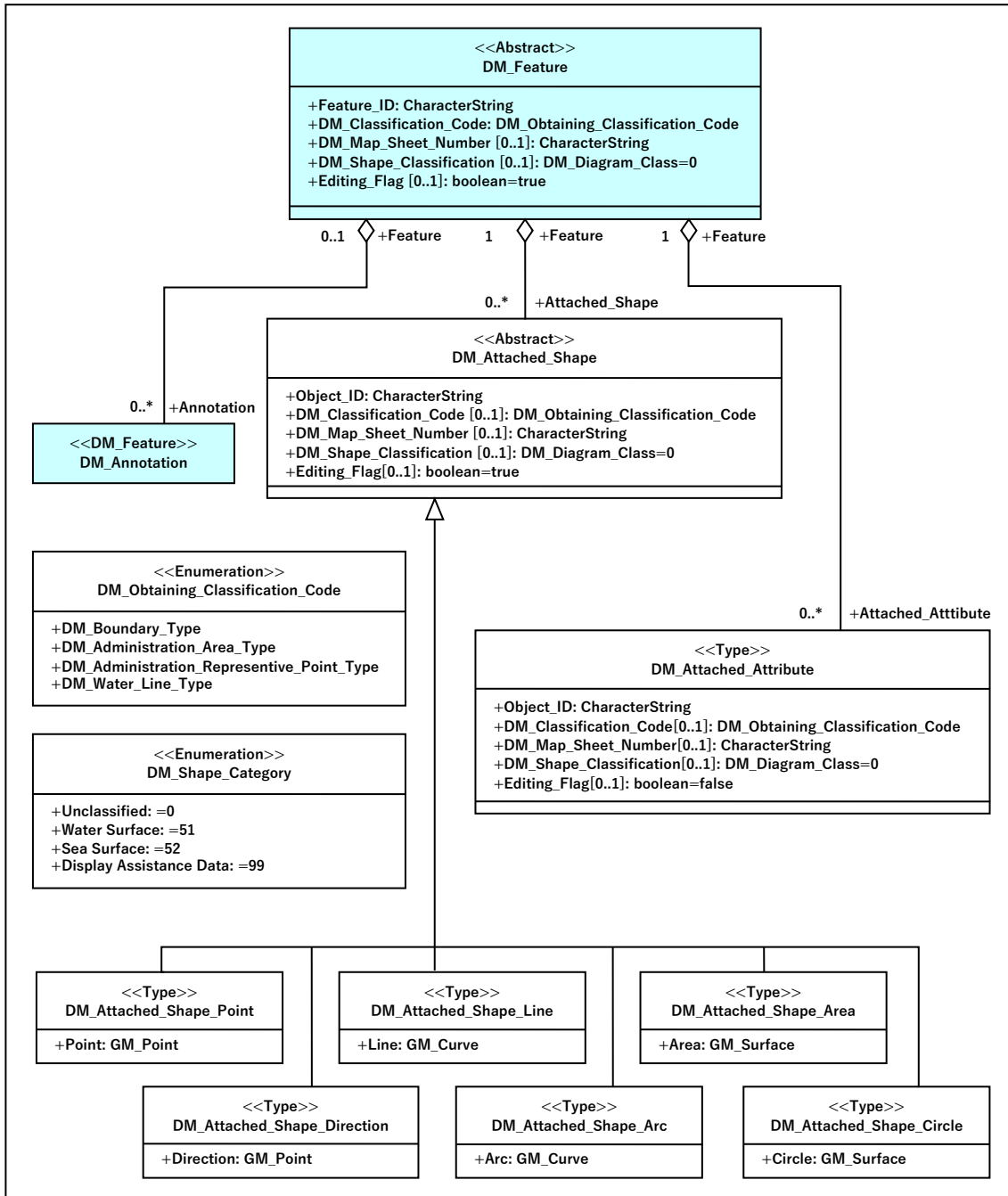


DM Data package (UML class diagram)

1.2.2. DM_Basic sub package

This sub package defines the DM_Feature class and ties it to related classes, which are the super classes of all digital topographic map data features.

- Feature class: DM_feature, DM_Annotation, DM_Attached_Shape
- Enumeration type: DM_Obtaining_Classification_Code, DM_Shape_Category



DM_Basic sub package (UML class diagram)

1.2.3. DM_Boundary sub package

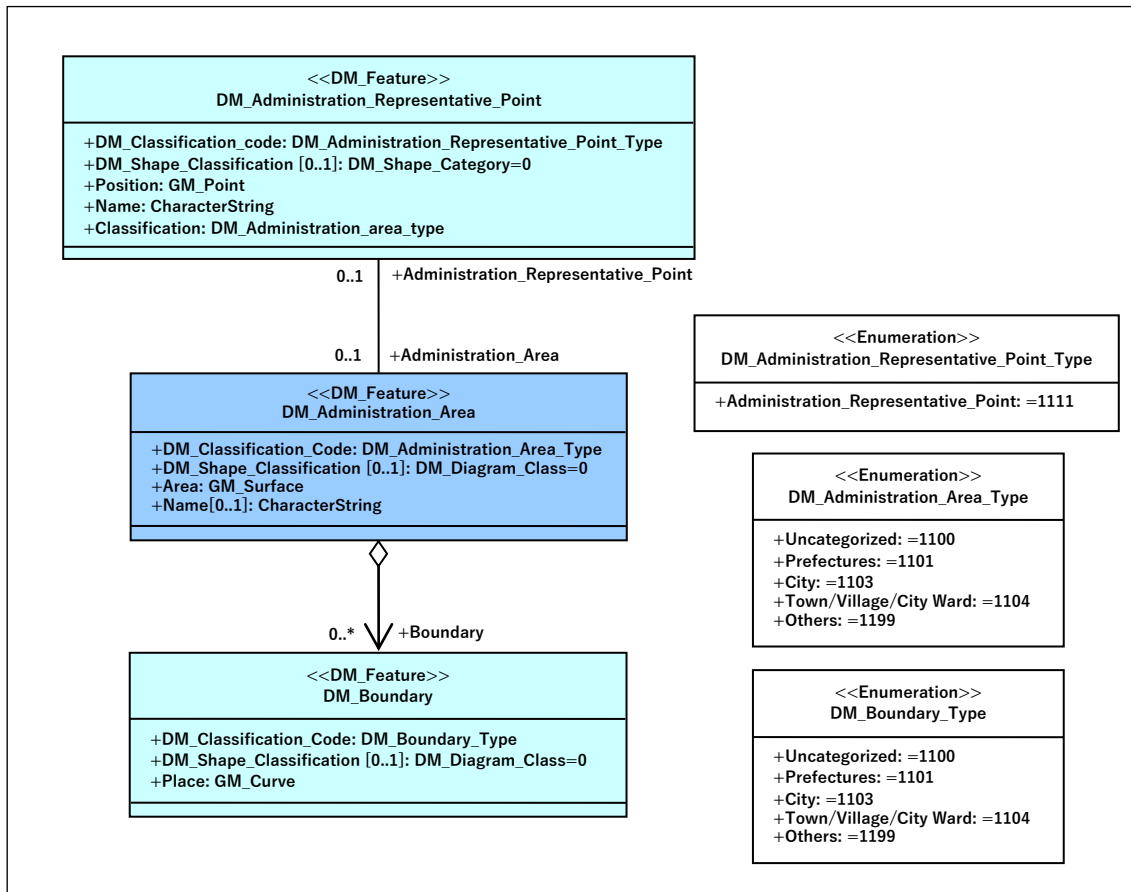
DM_Boundary subpackages are a group of feature classes that define the details of the "Boundaries."

- Feature class:

DM_Administration_Representative_Point, DM_Administration_Area, DM_Boundary

- Enumeration type:

DM_Administration_Representative_Point_Type, DM_Administration_Area_Type, DM_Boundary_Type



DM_Boundary sub package (UML class diagram)

1.2.4. DM_Transportation_Facilities sub package

The description of DM_Transportation_Facilities sub package is omitted.

1.2.5. DM_Building sub package

The description of DM_Building sub package is omitted.

1.2.6. DM_Small_Object sub package

The description of DM_Small_Object sub package is omitted.

1.2.7. DM_Water sub package

The description of DM_Water sub package is omitted.

1.2.8. DM_Land_Use sub package

The description of DM_Land_Use sub package is omitted.

1.2.9. DM_Terrain sub package

The description of DM_Terrain sub package is omitted.

1.2.10. DM_Annotation sub package

The description of DM_Annotation sub package is omitted.

1.2.11. DM_Irregular_Feature sub package

The description of DM_Irregular_Features sub package is omitted.

➤ **4.4. Feature Catalogue referred to in 4.2 Feature Catalogue**

Items to be described in another file referred to in 4.2 Feature Catalogue (specifically, "Appendix 2 Scale 1:2500 Digital Topographic Map Feature Catalogue (draft)") are as follows.

➤ **Appendix 2 1. Feature Catalogue**

➤ **Appendix 2 1.1. Feature Catalogue**

Describe that detailed information on all feature types defined as application schemas for digital topographic maps is defined in the feature catalogue.

➤ **Appendix 2 1.1.1. Feature catalogue information**

Describe the name of the feature catalogue of the digital topographic map, its target range, number of editions, date of issue, and the organization that created it.

➤ **Appendix2 1.1.2. Feature information (Feature catalogue configuration)**

For each sub package defined in the application schema, describe the information in the required items for each class included in the package. The description items for each class are as follows. Not all items need to be described, only the related items.

- Feature class
- Superclass
- Abstract/Concrete
- Attribute inherited from superclass and refined
- Attribute: Describes the name, multiplicity, type, initial value, definition, acquisition standard, and domain of each attribute of the class.
- Aggregation
- Connection
- Composition (strong aggregation)
- Relationship
- Units of Instance
- Relationship with other instances
- Instance example
- Enumeration type
- Enumeration value
- Remarks

As an example, the above-mentioned administrative units and their boundary package boundary class are shown below.

Feature class: DM Boundary, etc.

Superclass: DM Feature

Attribute inherited from superclass and redefined:

DM Classification Code: Attribute value is set from enumerated data of boundary
equal type

DM Shape Classification [0..1]: 0 is set

Attribute: Place: GM_Curve

Enumeration type: Boundary, etc. type

Enumeration value: Uncategorized: = 1100

Prefectural border: = 1101

City boundary: =1103

Town/village/city boundary: = 1104

Others: = 1199

➤ Appendix 2 1.1.3. Package configuration

Describe that the package configuration is specified in Appendix 1.

In the product specification format, information on features is described in the following sub package sections of Appendix 2. A specific description method is shown in the description example.

➤ Appendix 2 1.1.4. DM basic sub package

➤ Appendix2 1.1.5. DM boundary sub package

➤ Appendix2 1.1.6. DM transportation facilities sub package

➤ Appendix 2 1.1.7. DM building sub package

➤ Appendix 2 1.1.8. DM small object sub package

- Appendix 2 1.1.9. DM water area sub package
- Appendix 2 1.1.10. DM land use sub package
- Appendix 2 1.1.11. DM terrain sub package
- Appendix 2 1.1.12. DM annotation sub package
- Appendix2 1.1.13. DM irregular feature sub package

1. Feature Catalogue

1.1. Feature Catalogue

This section provides detailed information for all feature classes defined in the 1:2,500 Scale Digital Topographic Map application schemas as a feature catalogue.

1.1.1. Feature catalogue information

Describes the basic information of the feature catalogue.

Feature catalogue name	Feature Catalogue of 1:2,500 Scale Digital Topographic Map (draft)
Scope	All features defined by the application schema
Revision	Same version as that of Appendix 2.
Date	Same date as that of Appendix 2.
Responsible party	Same responsible party shown in the product specifications.

1.1.2. Feature information (Feature catalogue configuration)

Depending on the feature class, some of the following items for all feature classes defined in the application schema of 1:2,500 Scale Digital Topographic Map (draft) are described. The description is organized in the same sub package unit as the application schema.

*In this document, only part of DM_Basic subpackage and DM_Boundary subpackage are described

- Feature class:
- Superclass:
- Is Abstract:
- Attributes inherited from superclass and redefined:
- Attributes:
- Aggregation:
- Association:
- Composition:
- Relationship:
- Units of instance:
- Relationship with other instances:
- Instance example:
- Enumeration type:
- Enumeration value:
- Notes:

1.1.3 Package configuration

Package configuration is described in clause 1.2.1 of "Appendix 1 Application Schema of the 1:2,500 Scale Digital Topographic Map (draft)."

1.1.4 DM_Basic sub package

This subpackage defines the DM_Feature class, which is the superclass of all digital topographic map data features, and its related classes.

DM_Feature

This is an abstract class of all features.

In the application schema UML class diagram, all classes with stereotype <DM_Feature> inherit this class.

Superclass: None

Is Abstract: True

Attributes:

Feature ID: CharacterString

Feature ID uniquely identifies the feature in all digital topographic map data, and all features should retain this ID.

DM Classification Code: DM_Obtaining_Classification_Code

This value is for obtaining a classification code.

(Use alphanumeric characters)

DM Map Sheet Number [0..1]: CharacterString

The map sheet identification number of the digital topographic map data.

(Use alphanumeric characters)

If it is not necessary to identify the map sheet number for the feature, this attribute value should be omitted.

DM Shape Classification [0..1]: DM_Shape_Class=0

The value of the Shape classification for this feature instance.

This value is "0."

Editing Flag [0..1]: Boolean=false

Indicates that the editing process for each feature has been performed. (e.g. This feature has been newly added. The shape of this feature has changed.)

True Editing process was performed

False No editing process was performed (Default value)

Aggregation:

Attached Shape [0..1]: DM_Attached_Shape

Shape information attached to this DM_Feature.

Attached Attribute [0..*]: DM_Attached_Attribute

Attribute information attached to this DM_Feature.

Annotation [0..*]: DM_Annotation

Annotation information attached to this DM_Feature.

If the annotation attached to the DM_Feature can be clarified, an aggregate relationship is defined.

DM_Attached_Shape

A type for expressing shape information attached to DM_Feature.

[Superclass: None](#)

[Is Abstract: True](#)

[Attributes:](#)

Object ID: **CharacterString**

Uniquely identifies the object in all digital topographic map data.
The value of the Object ID is an OID data type-based character string.

DM Classification Code: **DM_Obtaining_Classification_Code**

This value is for obtaining a classification code.
If the classification code is the same as the DM_Feature of the aggregation source, it can be omitted.

DM Map Sheet Number [0..1]: **CharacterString**

The map sheet identification number of the digital topographic map data.
(Use alphanumeric characters)

Editing Flag [0..1]: **Boolean=false**

Indicates that the editing process for each feature has been performed. (e.g. This feature has been newly added. The shape of this feature has changed.)

true	Editing process was performed
false	No editing process was performed (Default value)

DM_Attached_Shape_Point

A type for expressing point shape information is attached to DM Feature.

[Superclass: DM_Attached_Shape](#)

[Attributes:](#)

Point: **GM_Point**

This is the position of the point shape.
This spatial attribute is composed of the point element P1 Pattern.

[Units of instance:](#)

Use a separate instance for each point to be represented.

[Relationship with other instances:](#)

See description of DM_Feature.

[Instance example:](#)

See description of DM_Feature.

DM_Attached_Shape_Direction

A type for expressing directional shape information attached to DM_Feature.

[Superclass: DM_Attached_Shape](#)

[Attributes:](#)

Direction: GM_Point

The position of the second point of the directional shape.

This spatial attribute is composed of the point element P1 Pattern.

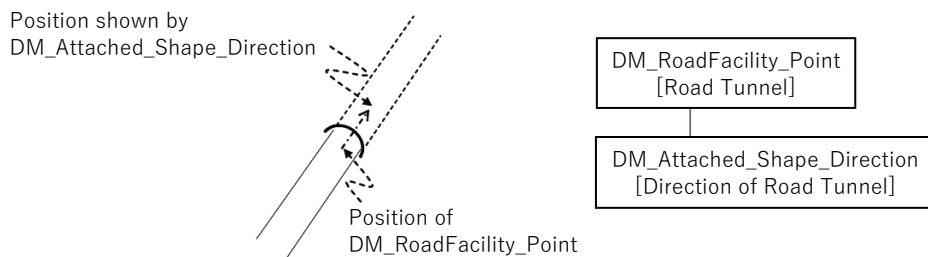
[Units of instance:](#)

Use a separate instance for each direction to be shown.

[Relationship with other instances:](#)

See description of DM_Feature.

[Instance example:](#)



DM_Attached_Shape_Line

A type for expressing line shape information attached to DM_Feature.

[Superclass: DM_Attached_Shape](#)

[Attributes:](#)

Line: GM_Curve

The position of the line shape.

This spatial attribute is composed of the line element L1 Pattern.

[Units of instance:](#)

The same instance for the range in which the attribute value does not change.

[Relationship with other instances:](#)

See description of DM_Feature.

[Instance example:](#)

See description of DM_Feature.

DM_Attached_Shape_Arc

A type for expressing arc shape information attached to DM_Feature.

[Superclass: DM_Attached_Shape](#)

[Attributes:](#)

Arc: GM_Curve

The shape of the arc shape.

[Units of instance:](#)

An instance is an arc represented by three points on the same circle.

[Relationship with other instances:](#)

See description of DM_Feature.

[Instance example:](#)

See description of DM_Feature.

DM_Attached_Shape_Area

A type for expressing area shape information attached to DM_Feature.

[Superclass: DM_Attached_Shape](#)

[Attributes:](#)

Area: GM_Surface

The area of the surface shape.

This spatial attribute is composed of the area element A1 Pattern.

[Units of instance:](#)

The range in which the attribute value does not change is the same instance.

[Relationship with other instances:](#)

See description of DM_Feature.

[Instance example:](#)

See description of DM_Feature.

DM_Attached_Shape_Circle

A type for expressing circle area shape information attached to DM_Feature.

[Superclass: DM_Attached_Shape](#)

[Attributes:](#)

Area: GM_Surface

The area of the circular surface shape.

GM_SurfacePatch in this GM_Surface is composed of one GM_Circle.

This spatial attribute is composed of the area element A2 Pattern.

[Units of instance:](#)

There is a separate instance for each circular shape.

[Relationship with other instances:](#)

See description of DM_Feature.

[Instance example:](#)

See description of DM_Feature.

DM_Attached_Attribute

A type for expressing attributes information attached to DM_Feature.

[Superclass: None](#)

[Attributes:](#)

Object ID: CharacterString

Uniquely identifies the object in all digital topographic map data.

The value of the Object ID is an OID data type-based character string.

DM Classification Code: DM_Obtaining_Classification_Code

This value is for obtaining a classification code.

If the classification code is the same as the DM_Feature of the aggregation source, it can be omitted.

DM Map Sheet Number [0..1]: CharacterString

The map sheet identification number of the digital topographic map data.

(Use alphanumeric characters)

Editing Flag [0..1]: Boolean=false

Indicates that the editing process for each feature has been performed. (e.g. This attached attribute has been newly added. The attribute of this feature has changed.)

True Editing process was performed

False No editing process was performed (Default value)

[Units of instance:](#)

It becomes a separate instance for each attribute unit that can be classified by attribute name.

[Relationship with other instances:](#)

See description of DM_Feature.

[Instance example:](#)

See description of DM_Feature.

DM_Obtaining_Classification_Code (Enumeration type)

An enumeration type to represent classification codes of the DM data held by DM_Feature, DM_Attached_Shape, and DM_Attached_Attribute.

[Aggregation element of Enumeration value:](#)

DM_Boundary_Type

DM_Administration_Area_Type

DM_Administration_Representation_Point_Type

DM_Water_Line_Type

1.1.5. DM_Boundary sub package

This clause defines the information about boundary features.

*In this document, the structure of an administrative unit is assumed to be as follows:

First level: Country

Second level: Prefecture

Third level: Gun and city (referred to collectively as "city")

Forth level: Town, village, and city ward

DM_Boundary

The boundary of the administration includes Prefectural boundaries (DM Classification Code=1101), City boundaries (DM Classification Code=1103), Town/Village/City ward boundaries (DM Classification Code=1104), and Others (DM Classification Code=1199).

[Superclass: DM_Feature](#)

[Attributes inherited from superclass and redefined:](#)

DM Classification Code: DM_Boundary_Type

The value of the acquisition classification code for this feature instance.

The enumeration data defined in DM_Boundary_Type is set to the value of this attribute.

(*Higashi Ward of Nagoya City has DM Classification Code = 1104)

DM Shape Classification [0..1]: DM_Shape_Class=0

The value of the shape classification for this feature instance.

This value is "0."

[Attributes:](#)

Place: GM_Curve

Place of boundaries.

This spatial attribute consists of Line element L1 pattern.

[Notes:](#)

If you create a DM_Administration_Area polygon and it refers to a boundary, then a DM_Boundary instance must exist seamlessly as the boundary of the DM_Administration_Area polygon.

Since DM_Administration_Area has a coastline as a boundary, there are many parts where DM_Water_Line instances and DM_Boundary instances overlap on the coastline.

If the existing DM_Boundary instance does not completely close DM_Administration_Area, you need to create an additional DM_Boundary instance and close DM_Administration_Area. In this case, set the edit execution flag of the added feature to "true".

Units of instance:

For each of Prefecture, City, and Town/Village/City Ward, a continuous line segment indicating the boundary is regarded as one DM_Boundary instance, and the instance is divided at the place that meets the following conditions.

(1) Where the boundary of administration area (DM_Boundary etc.) branches

Note) For example, when creating a city boundary, if the boundary between the city and neighboring cities branches, divide it at that point as well. This is the instance split required for boundary references.

(2) Where the type of DM_Boundary instance changes

- DM_Boundary instances must not self-cross.

- If a DM_Boundary instance constitutes a ring and there is no point that meets the above conditions, one instance constitutes the shape of the ring. In this case, the coordinate values of the start point and the end point must match.

- The DM_Boundary instance, which was additionally created to configure the DM_Administrative_Area polygon as a closed area, becomes a separate instance from the existing instances, and "execution flag=true" is set.

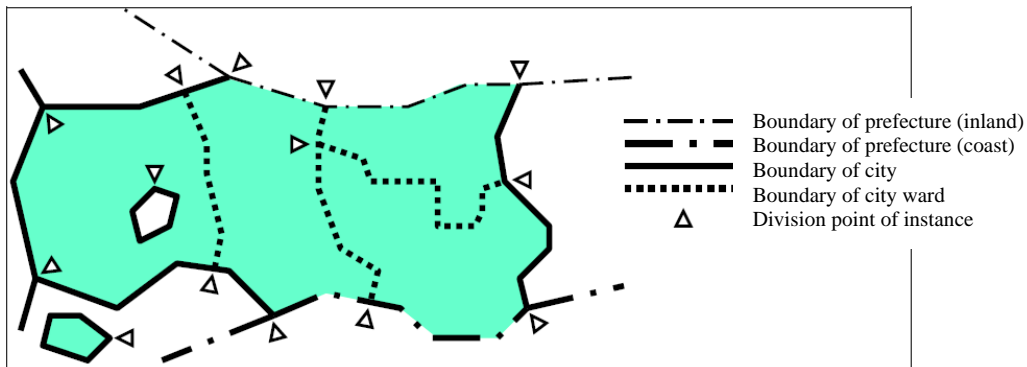
Relationship with other instances:

Relative positional relationship and connection relationship with other feature instances

Counterpart feature	Procedure to keep relative positional relationship	Selectable intersection patterns
DM_Boundary (Same class)	-- DM_Boundary instances do not intersect or overlap each other. (Except when they are not the boundary of the adjacent municipality) -- Connect everything except the undecided boundary. -- The instance is divided only at the branch point of the boundary with the higher type and the same type. -- The DM_Boundary extending from the inland to the coast connects to the DM_Boundary that overlaps the coastline.	LL1, LL2, LL11
DM_Water (Coastline part)	-- Instances that exist in the coastline part of DM_Boundary overlap with a DM_Water_line instance whose DM_Water_line_type is the coastline. However, they are different instances. -- The DM_Boundary drawn to the sea is cut at the intersection with the coastline, leaving the instance. (This instance is not used for boundary reference)	LLx other than LL6
DM_Water (Inland water line part)	-- Even on lakes or ponds, if the boundary is fixed, connect DM_Boundary. -- The waterline of the island on the lake or pond is not DM_Boundary.	All LLx
DM_Administrative_Area	-- The DM_Boundary instance becomes the boundary of the corresponding DM_Administrative_Area and is referenced.	-

Instance example:

The figure below shows an example of the administrative unit boundary line for a city represented by DM_Boundary instances.



This city area is surrounded by a prefectural boundary, city boundary, and coastline, with a ward boundary within the city area.

The figure also shows the boundaries outside the city limits, but instances of that part basically do not exist as data for this city.

In this figure, it is necessary to create a DM_Boundary instance with "DM classification code=boundary of prefecture<1101>" set for the border line of the prefecture and a DM_Boundary instance with "DM classification code=boundary of City, <1103>" set for the border line of the city. Create a DM_Boundary instance with "DM classification code=boundary of Town, Village, and City Ward<1104>" for the border line of the ward.

In addition, a DM_Boundary instance with "DM classification code=boundary of prefecture <1101>" may be created as an instance overlapping with coastline (DM_Water) for coastline portions. This instance is needed when all the boundaries of the DM_Administration_Area instance should be surrounded by DM_Boundary instances. But it is not mandatory.

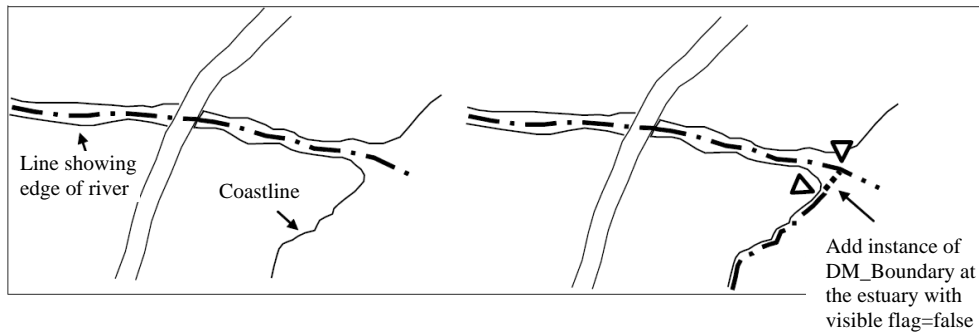
The triangles in the figure have their vertices indicating the division points of each DM_Boundary instance. There are places where DM_Boundary instances are extended outside the city area, but they are not subject to creation as DM_Boundary instances related to this city area.

However, there should be division points of the instances where they branch.

If there is no instance division point on the boundary of this city's enclave or other city's enclave within the city area, you can close the area with one DM_Boundary instance, and there is only one end point of boundary instance at any break point.

The following figure shows an example of a DM_Boundary (DM classification code=Prefecture<1101>) instance created as an instance overlapping with DM_Water on the coastline. The thick alternating long and short dash line in the figure indicates the DM_Boundary instance.

At the mouth of a river, if a prefectural boundary is set near the center line of the river, there is a DM_Boundary instance there. In this case, extend the DM_Boundary instance on the coastline at the estuary, and add an instance (Another instance with visible flag=false) so that it can connect with the DM_Boundary instance near the center line. The triangles in the figure below show the division points of the instance.



DM_Boundary_Type (Enumeration type)

The type of boundary, etc. defined as the acquisition classification code.

[Enumeration value:](#)

Uncategorized:	=1100
Prefecture:	=1101
City:	=1103
Town/Village/City Ward:	=1104
Others:	=1199

DM_Administration_Area

Administrative unit is prefecture, city, town/village/city ward, or other unit.

The DM_Administration_Area instance exists as an independent surface-shaped feature that holds a coordinate list, but in general, there is a DM_Boundary instance or a DM_Water instance at the boundary. If possible, it is desirable that all of the boundary parts are surrounded by instances such as DM_Boundary, but it is not mandatory.

The DM_Administration_Area class expresses an administrative unit in terms of surface shape.

[Superclass: DM_Feature](#)

[Attributes inherited from superclass and redefined:](#)

DM Classification Code: DM_Administration_Area_Type

This value is the acquisition classification code for this feature.

The enumeration data defined in DM_Administration_Area_Type is set to the value of this attribute.

DM Shape Classification [0..1]: DM_Shape_Class=0

The value of the shape classification for this feature instance.

This value is "0."

[Attributes:](#)

Area: GM_Surface

Area of an administration unit. This spatial attribute consists of surface element A1 pattern.

Name [0..1]: CharacterString

Administration unit name.

[Aggregation:](#)

Boundary [0..1]: DM_Boundary

Aggregate DM_Boundary instances that make up the boundaries of an administration unit.

Set when this association is possible. The associated DM_Boundary instance may be part of the DM_Administration_Area boundary.

[Association:](#)

Administration Representative Point [0..1]: DM_Administration_Representative_Point

It is related to the DM_Administration_Representative_Point instance, which indicates the representative point of the administrative unit.

It is set when the association is possible.

When one administrative unit is composed of multiple DM_Administration_Area instances, this association is limited to one representative instance among the instances.

[Units of instance:](#)

Among the areas defined as prefectures, cities, towns/villages/city wards, and cho-me, each contiguous area is regarded as one entity, and a DM_Administration_Area instance is applied to each of them. Exclaves and islands are separate instances because they are not contiguous areas even within one administrative unit.

A point that belongs to the area as a prefecture and also belongs to the area of a city, but since the area as a prefecture and the area as a city are different entities, there are instances corresponding to their areas.

Note)

When focusing on DM_Administration_Area instances (DM Classification Code=Prefecture) for example, there is a DM_Administration_Area instance in Tokyo (prefecture) on Izu Oshima, but Tokyo (prefecture) including Chiyoda Ward is a different instance as the DM_Administration_Area instance.

- If there are enclaves of other administrative units within the range of an administrative unit, there exists one DM_Administration_Area instance containing a polygon hollowed by the interior.

- In the case of "DM Classification Code=City <1103>" or "DM Classification Code=Town/Village/City Ward<1104>," even if there is a place where the boundary line of the city/town/village is not fixed, a DM_Administration_Area instance can be set by drawing a temporary line.

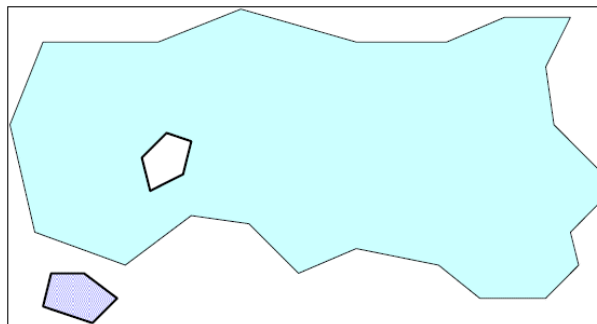
Relationship with other instances:

Relative positional relationship and connection relationship with other feature instances

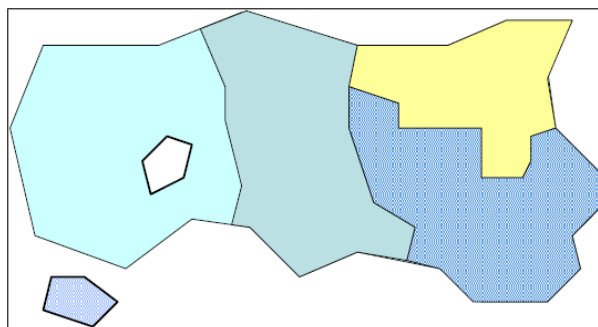
Counterpart feature	Procedure to keep Relative positional relationship	Selectable intersection patterns
DM_Administration_Area (Same class)	-- The two DM_Administration_Area instances are either adjacent or separated.	AA1, AA6
DM_Boundary	-- The DM_Administration_Area instance and the DM_Boundary instance with the same DM Classification Code either share lines at the boundaries of the surfaces or are separated from each other.	LA7, LA8, LA9
DM_Administration_Area_Representative_Point	-- The DM_Administration_Area instance and the DM_Administration_Representative_Point instance with the same DM_Classification_Code either share a point inside of the surface or are separated from each other.	PA1, PA3

Instance example:

The following figure shows an example of a DM_Administration_Area instance for a city area. The city's exclave will be a separate instance. In addition, the enclave of another city within the city area is created as the hollowed polygon.



The following figure shows an example of acquiring DM_Administration_Area instances for ward units. Instances are separated where the colors and hatch patterns are different.



DM_Administration_Area_Type (Enumeration type)

The type of administration unit.

Since this classification is not in the acquisition classification code, the same value as DM_Boundary_Type is used as the enumeration value.

Enumeration value:

Uncategorized:	=1100
Prefectures:	=1101
City:	=1103
Town/Village/City Ward:	=1104
Others:	=1199

DM_Administration_Representative_Point

Generally, this point is set near the government building, which is the center of an administrative agency such as a prefectural office or city hall. There is one representative point for each administrative area and none for exclaves.

[Superclass: DM_Feature](#)

[Attributes inherited from superclass and redefined:](#)

DM Classification Code: DM_Administration_Representative_Point_Type

The value of the acquisition classification code for this feature.

The enumeration data defined in DM_Administration_Representative_Point_Type is set to the value of this attribute.

DM Shape Classification [0..1]: DM_Shape_Class=0

The value of the Shape classification is for this feature instance.

This value is "0."

[Attributes:](#)

Position: GM_Point

Position of administration representative point.

This spatial attribute consists of point element P1 pattern.

Name [0..1]: CharacterString

Administration name

Classification: DM_Administration_Area_Type

DM_Administration_Area_Type

[Association:](#)

Administration Area [0..1]: DM_Administration_Area

Association with the administrative unit represented by this administrative representation point.

It is set when the association is possible.

Units of instance:

There is one instance for each Prefecture, City, Town/Village/City Ward.

There is only one DM_Administration_Representative_Point instance in an administrative unit (which is an area under the jurisdiction of a local government and does not necessarily equal the administrative area instance).

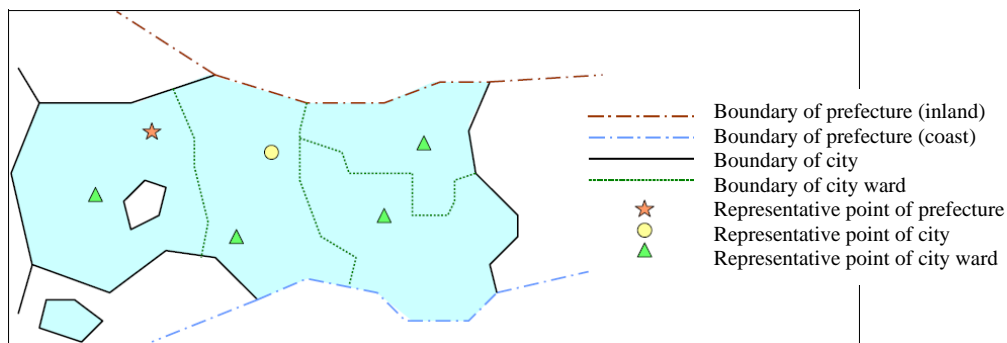
Relationship with other instances:

Relative positional relationship and connection relationship with other feature instances

Counterpart feature	Procedure to keep relative positional relationship	Selectable intersection patterns
DM_Administration_Representative_Point (Same class)	-- There must not be more than one DM_Administration_Representation_Point Instance within the same DM_Administration_Area Instance.	-
DM_Administration_Area	--The DM_Administration_Representative_Point instance must be inside a DM_Administration_Area instance of the same type and name.	PA1

Instance example:

The following figure shows an example of an administration representative point instance for a city area. The area painted in light blue is the city area, and there is also a prefectural office in the city.



DM_Administration_Representative_Point_Type (Enumeration)

The type of administration representative point.

Enumeration value:

Representation points of administration: =1111

1.1.6. DM_Transportation_Facilities sub package

The description of DM_Transportation_Facilities sub package is omitted.

1.1.7. DM_Building sub package

The description of DM_Building sub package is omitted.

1.1.8. DM_Small_Object sub package

The description of DM_Small_Object sub package is omitted.

1.1.9. DM_Water sub package

The description of DM_Water sub package is omitted.

1.1.10. DM_Land_Use sub package

The description of DM_Land_Use sub package is omitted.

1.1.11. DM_Terrain sub package

The description of DM_Terrain sub package is omitted.

1.1.12. DM_Annotation sub package

The description of DM_Annotation sub package is omitted.

1.1.13 DM_Irregular_Feature sub package

The description of DM_Irregular_Features sub package is omitted.

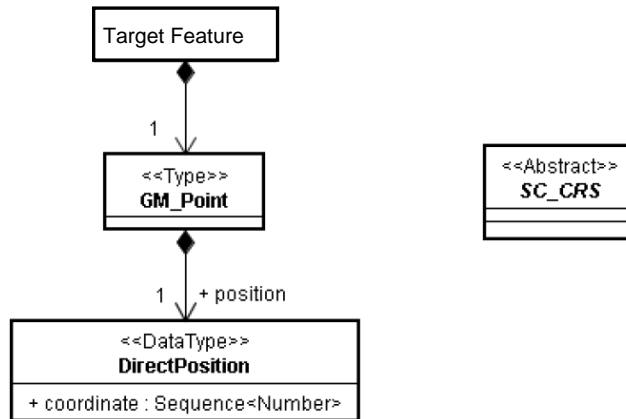
2. Appendix of Feature Catalogue

2.1. Application pattern of spatial attributes

In this section, the details of the elements that make up each spatial attribute are classified and defined as application patterns.

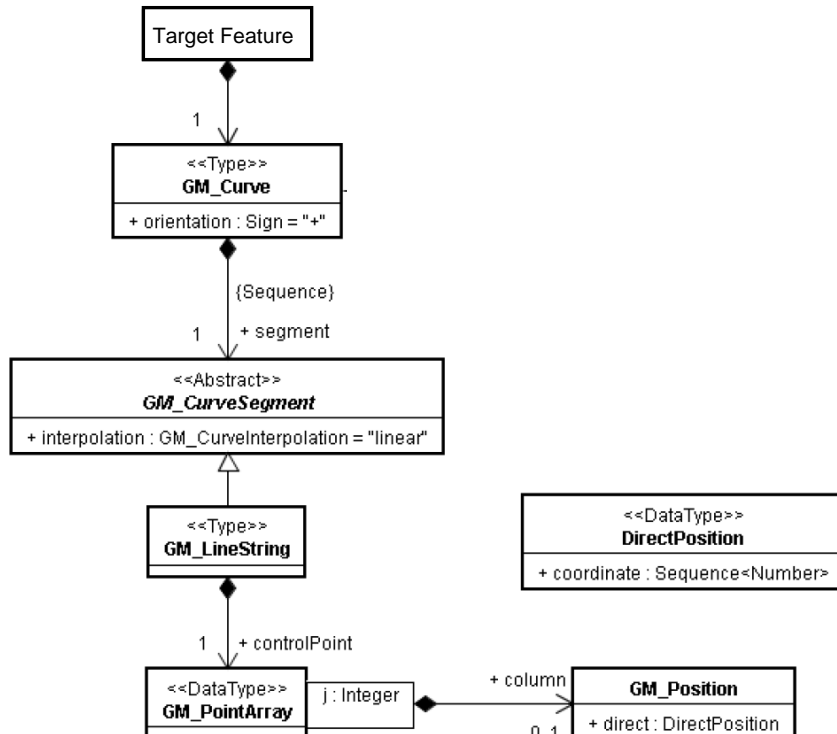
2.1.1. Point element pattern P1

The configuration of the spatial attribute when the point element by GM_Point is specified is shown below.



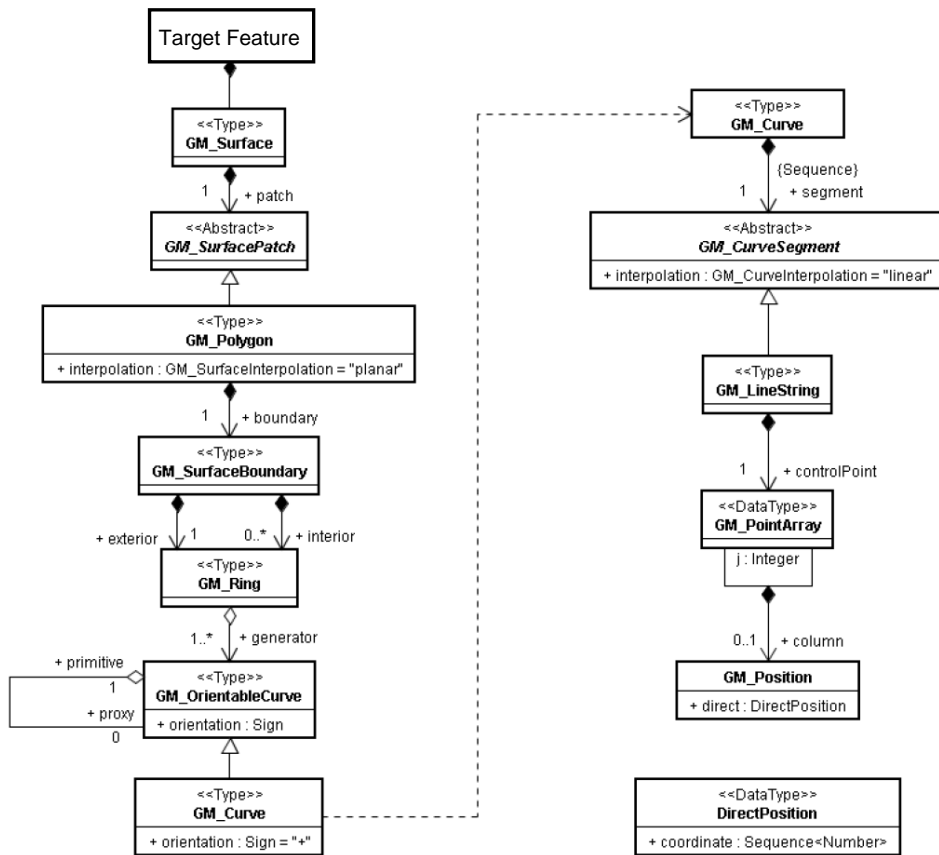
2.1.2. Line element pattern L1

The configuration of the spatial attribute when expressing a polygonal line by specifying the line element by GM_Curve is shown below.



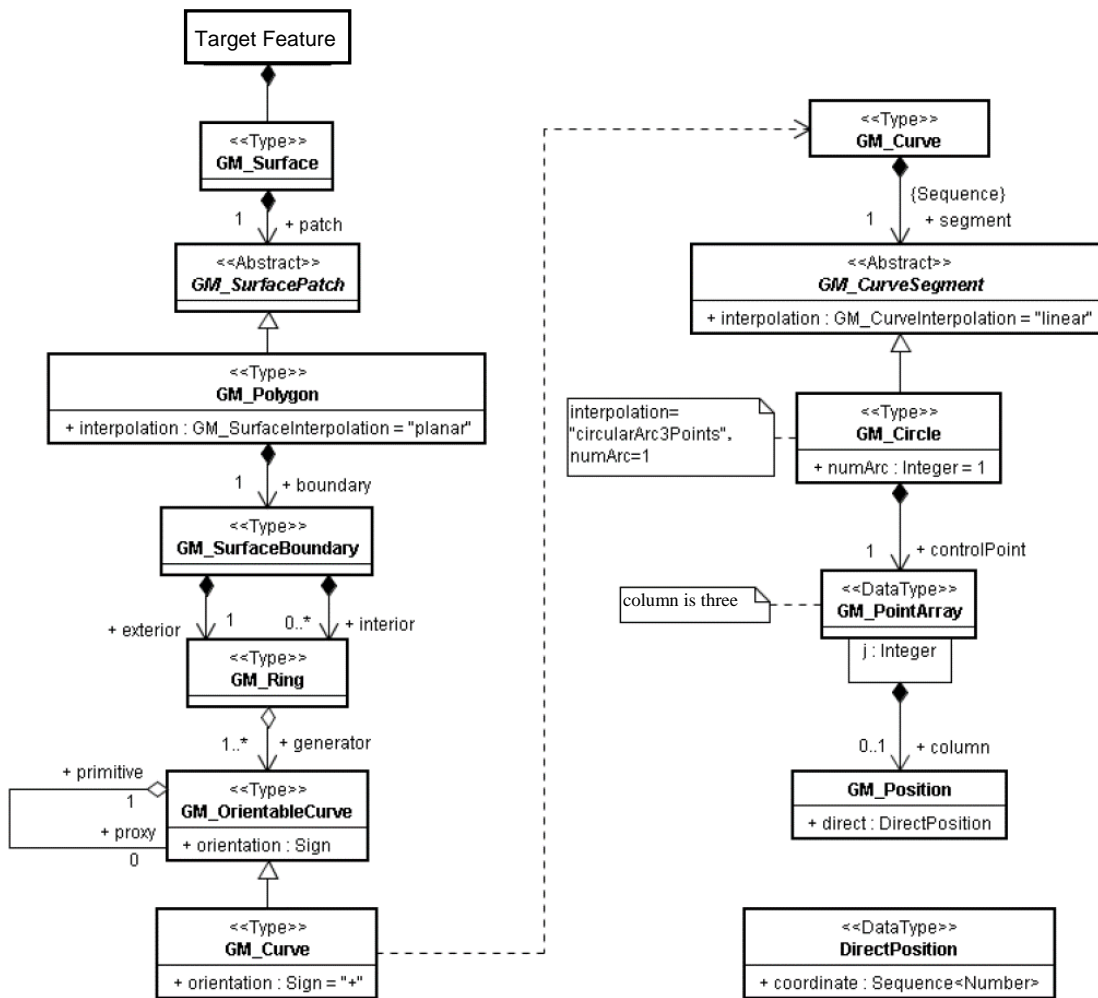
2.1.3. Area element pattern A1

The configuration of the spatial attribute when expressing a polygon by specifying a surface element by GM_Surface is shown below.



2.1.4. Area element pattern A2

The configuration of the spatial attributes when expressing a circular surface by specifying the surface element by GM_Surface is shown below.



2.2. Classification of spatial shapes and relationships of feature instances

This section defines the shape pattern for classifying the spatial shape of each feature instance, as well as the crossing pattern for classifying the relationship between feature instances (or spatial attributes).

2.2.1. Shape pattern of feature instances

Each geometric object can be called as follows.

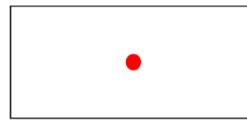
- Features with GM_Point = Point features
- Features with GM_Curve = Line features
- Features with GM_Surface/GM_PolyhedralSurface = Area features

And the shape pattern of each object instance can be classified as follows.

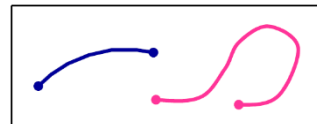
Shape pattern identifier

Uan	U	Fixed value
	a	P: Point feature L: Line feature A: Area feature
	n	Serial number

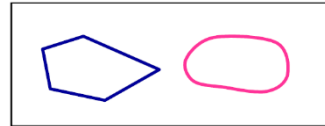
- 1) Shape pattern UP1
UP1: Simple Point Features



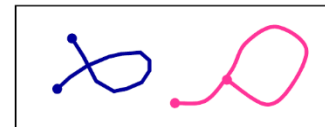
- 2) Shape pattern UL1
UL1: Simple Line Features



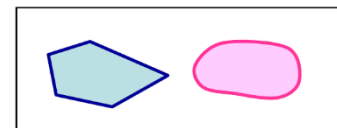
- 3) Shape pattern UL2
UL2: Simple Ring Features



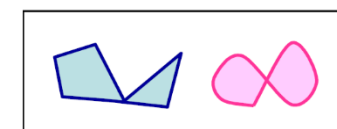
- 4) Shape pattern UL3
UL3: Self-crossing Line Features



- 5) Shape pattern UA1
UA1: Simple Area Features



- 6) Shape pattern UA2
UA2: Self-crossing Area Features



2.2.2. Crossing pattern between feature instances

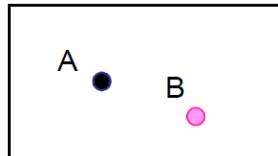
A feature instance has a constraint in relation to the feature instances of other classes. The intersection patterns that are the constraints are defined as follows.

Crossing pattern identifier

abn	a	P: Point feature L: Line feature A: Area feature
	b	P: Point feature L: Line feature A: Area feature
	n	Serial number

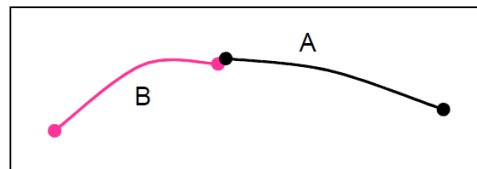
1) Crossing pattern PP1

PP1: Point feature "A" and Point feature "B" do not have the same coordinates.



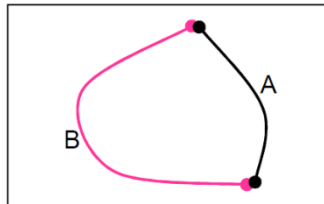
2) Crossing pattern LL1

LL1: The points of the one end of Line feature "A" and Line feature "B" are connected and do not intersect.



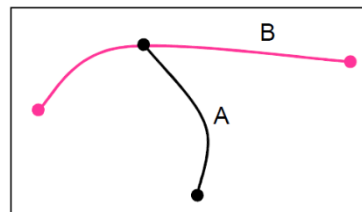
3) Crossing pattern LL2

LL2: The points of the both ends of Line feature "A" and Line feature "B" are connected and do not intersect. (It makes a ring.)



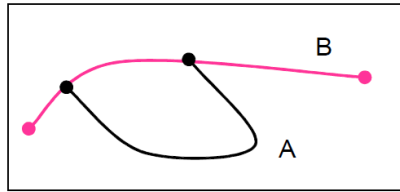
4) Crossing pattern LL3

LL3: The point at one end of Line feature "A" connects in the middle of Line feature "B" and does not intersect.



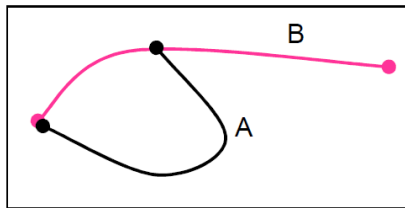
5) Crossing pattern LL4

LL4: The points at both ends of Line feature "A" connect in the middle of Line feature "B" and do not intersect. (Both end points of Line feature "A" are connected to the middle of Line feature "B".)



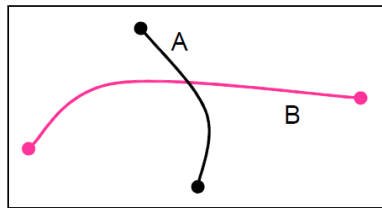
6) Crossing pattern LL5

LL5: Line feature "A" connects in the middle of Line feature "B" and does not intersect. (The point at one end of Line feature "A" connects to the point at one end of Line feature "B".)



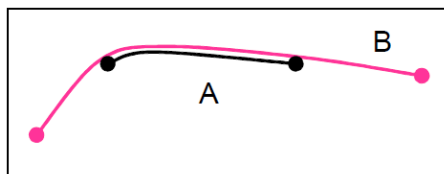
7) Crossing pattern LL6

LL6: Line feature "A" and Line feature "B" intersect.



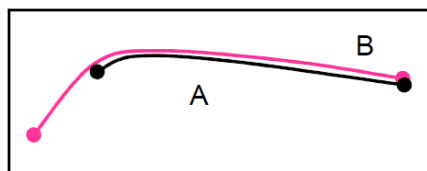
8) Crossing pattern LL7

LL7: Line feature "A" is included in Line feature "B". (End points of the line not shared.)

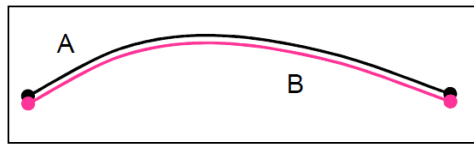


9) Crossing pattern LL8

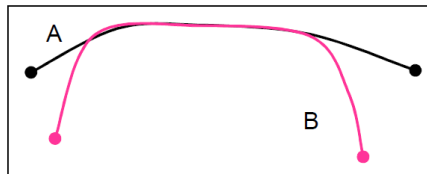
LL8: Line feature "A" is included in Line feature "B". (One of the end points of both features is shared.)



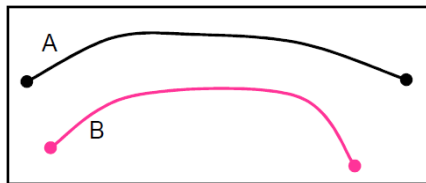
- 10) Crossing pattern LL9
LL9: Line feature "A" and Line feature "B" match perfectly.



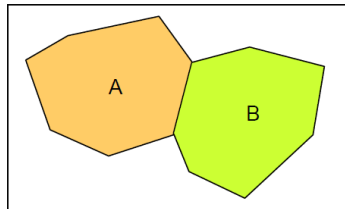
- 11) Crossing pattern LL10
LL10: Line feature "A" and Line feature "B" overlap.



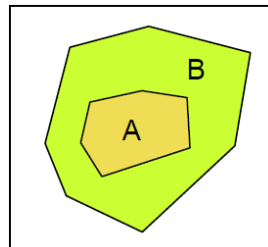
- 12) Crossing pattern LL11
LL11: Line feature "A" and Line feature "B" are separate.



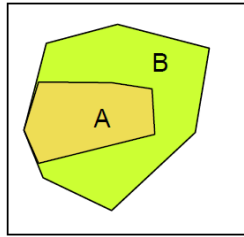
- 13) Crossing pattern AA1
AA1: Area feature "A" and Area feature "B" are in contact.



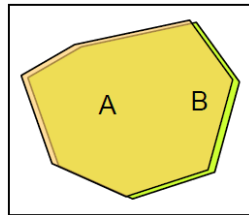
- 14) Crossing pattern AA2
AA2: Area feature "A" is included in Area feature "B."



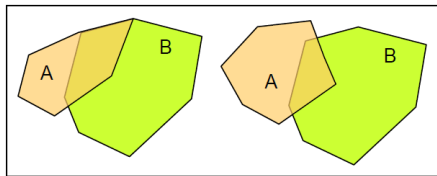
- 15) Crossing pattern AA3
 AA3: Area feature "A" is included in Area feature "B."
 (Part of the boundary overlaps.)



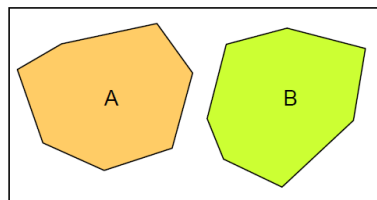
- 16) Crossing pattern AA4
 AA4: Area feature "A" and Area feature "B" match perfectly.



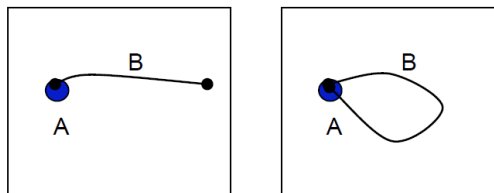
- 17) Crossing pattern AA5
 AA5: Area feature "A" and Area feature "B" overlap partially.



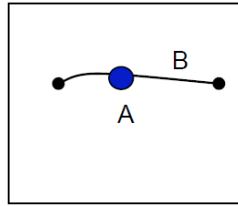
- 18) Crossing pattern AA6
 AA6: Area feature "A" and Area feature "B" are separate.



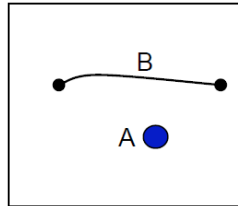
- 19) Crossing pattern PL1
 PL1: Point feature "A" is at the end of Line feature "B."



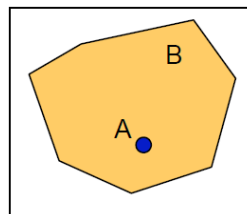
- 20) Crossing pattern PL2
PL2: Point feature "A" is in the middle of Line feature "B."



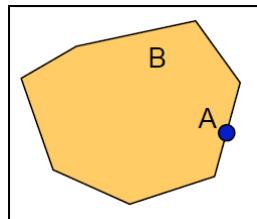
- 21) Crossing pattern PL3
PL3: Point feature "A" and Line feature "B" are separate.



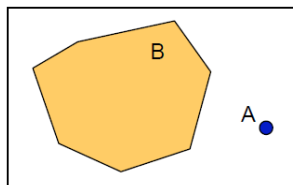
- 22) Crossing pattern PA1
PA1: Point feature "A" is included in Area feature "B."



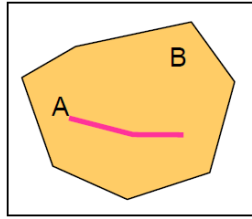
- 23) Crossing pattern PA2
PA2: Point feature "A" exists on the boundary of Area feature "B."



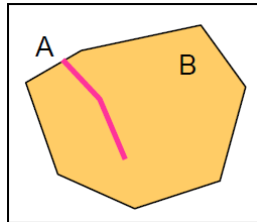
- 24) Crossing pattern PA3
PA3: Point feature "A" and Area feature "B" are separate.



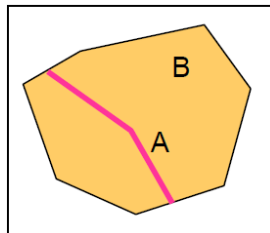
- 25) Crossing pattern LA1
 LA1: Line feature "A" does not exist outside Area feature "B."
 (The line is completely contained inside the area.)



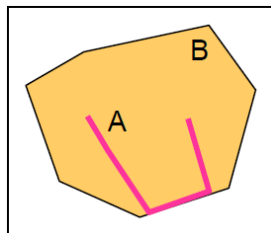
- 26) Crossing pattern LA2
 LA2: Line feature "A" does not exist outside Area feature "B."
 (One end of Line feature "A" is on the boundary of the area.)



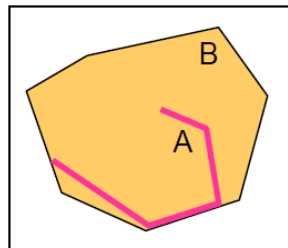
- 27) Crossing pattern LA3
 LA3: Line feature "A" does not exist outside Area feature "B."
 (Both ends of Line feature "A" are on the boundary of the area.)



- 28) Crossing pattern LA4
 LA4: Line feature "A" does not exist outside Area feature "B."
 (Part of the line overlaps the area boundary, and the points at both ends of the line are inside the area.)



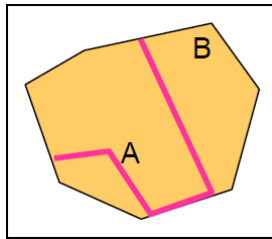
- 29) Crossing pattern LA5
 LA5: Line feature "A" does not exist outside Area feature "B."
 (Part of the line overlaps the area boundary, one end of the line is inside the area, and the other end of the line is on the boundary of the area.)



30) Crossing pattern LA6

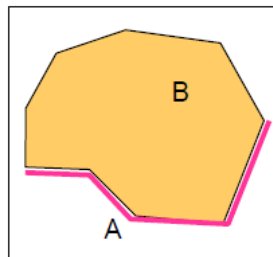
LA6: Line feature "A" does not exist outside Area feature "B."

(Part of the line overlaps the area boundary, and both ends of the line are on the boundary of the area.)



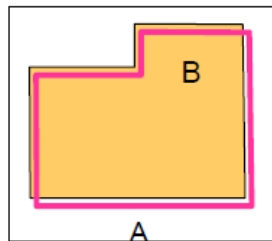
31) Crossing pattern LA7

LA7: Line feature "A" and part of boundary of Area feature "B" match.



32) Crossing pattern LA8

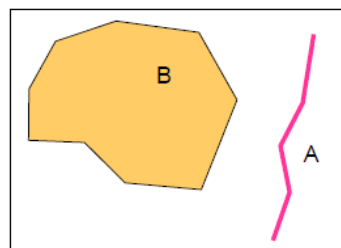
LA8: A pattern in which Line feature "A" and the boundary of Area feature "B" match exactly.



33) Crossing pattern LA9

LA9: A pattern where Line feature "A" is outside Area feature "B."

Boundary & interior of feature "A" and boundary & interior of feature "B" do not intersect.



5. Reference systems – Information about coordinates and calendar –

5. Reference systems

[Preparatory survey: partially recommended] [Detailed plan formulation survey: partially recommended]

《Overview》

The "reference system" indicates the reference frame for identifying the spatial and temporal positions of the geospatial data to be created in the real world. The data product specifications should include information that defines the reference system (space and time) used in the data product. It is standard to describe horizontal (planar) and vertical (elevation) reference systems and geoid models.

However, in the case of a data product without the concept of a vertical reference system, only the horizontal reference system is described, and if the geoid model is not used for data creation, it is not necessary to describe the geoid model.

Describe the name of the time reference system to specify the temporal reference.

《Description》

The following contents are shown for the reference system of geospatial data products.

➤ 5.1. Spatial Reference System (Horizontal) :

[Preparatory survey: Recommended] [Detailed plan formulation survey: Recommended]

The spatial reference system (horizontal direction) used in this data product will be described below.

- **Reference System Identifier:**

- **Projection:**

- **Ellipsoid:**

- **Datum :**

- **Ellipsoid parameters:**

Semi Major Axis:

Axis Units:

Denominator of Flattening Ratio:

- **Projection parameters:**

Longitude of Central Meridian:

Latitude of Projection Origin:

False Easting:

False Northing:

False Easting Northing Units :

Scale Factor at Projection Origin:

- **Transformation: (To WGS84) *Optional items**

Method:

X-axis translation:

Y-axis translation:

Z-axis translation:

X-axis rotation:

Y-axis rotation:

Z-axis rotation:

Scale difference:

Translation Units:

Rotation Units:

Scale Units:

• Describe the conversion parameters to WGS84. The conversion method is 3 parameters or 7 parameters (Position Vector Rotation) = Bursa / Wolf transformation is the basis.

If other conversion formulas are used, describe the specific conversion formulas as well.

The conversion parameters to WGS84 is an optional item.

➤ **5.2. Spatial Reference System (Vertical):**

[Preparatory survey: Recommended] [Detailed plan formulation survey: Recommended]

The spatial reference system (vertical direction) used in this data product will be described below.

- **Vertical reference system:**
- **Geoid model**

Name

Explanation

➤ **5.3. Temporal Reference System:**

[Preparatory survey: Optional] [Detailed plan formulation survey: Not required]

The criteria for the description of the date and time of the data product represented by this data product specification are shown. The calendar (year, month, day) is based on the Gregorian calendar, and the time is based on the coordinated universal time (UTC), but other calendars (Julian calendar, Japanese calendar, GPS calendar, etc.) and other time conventions (24 hours local standard time such as Japanese standard time, GPS Time, etc.) may be used.

- **Calendar**
- **Clock**

5. Reference Systems

5.1. Spatial Reference System (Horizontal)

Spatial reference system (Horizontal)				
Horizontal reference system	Reference system identifier	JGD2011 / 7 (X, Y) (EPSG: 6675)		
	Projection	Conformal Projection (Gauss-Krüger Projection)		
	Ellipsoid	GRS80		
	Datum	Japanese Geodetic Datum 2011		
	Ellipsoid parameters	Semi major axis	6378137	
		Axis units	meter	
		Denominator of flattening ratio	298.257222101	
	Projection parameters	Longitude of central meridian	137.166667	
		Latitude of projection origin	36.0000000	
		False easting	0	
		False northing	0	
		False easting northing units	meter	
		Scale factor at projection origin	0.9999	

The description of the following transformation parameters is optional.

Horizontal reference system	Transformation (To WGS84)	Method	7 parameters (Position Vector Rotation)	
		X-axis translation	-0.293	
		Y-axis translation	766.95	
		Z-axis translation	87.713	
		X-axis rotation	-0.195704	
		Y-axis rotation	-1.695068	
		Z-axis rotation	-3.473016	
		Scale difference	-0.039338	
		Translation units	meter	
		Rotation units	arc second	
		Scale units	parts per million	

*The description sample of Transformation (To WGS84) item is fictitious.

Example of other spatial reference system (Horizontal):

Spatial reference system (Horizontal)				
Horizontal reference system	Reference system identifier	UTM Zone 53N (EPSG: 6690)		
	Projection	Conformal Projection (Universal Transverse Mercator Projection)		
	Ellipsoid	WGS84		
	Datum	WGS84		
	Ellipsoid parameters	Semi major axis	6378137	
		Axis units	meter	
		Denominator of flattening ratio	298.257223563	
	Projection parameters	Longitude of central meridian	E 135.0	
		Latitude of projection origin	N 0.0	
		False easting	500,000.0	
		False northing	0.0	
		False easting northing units	meter	
Scale factor at projection origin		0.9996		

5.2. Spatial Reference System (Vertical)

Spatial reference system (Vertical)		
Vertical reference system		Mean Sea Level of Tokyo Bay (T.P.: Tokyo Peil) *Peil stands for datum level or gauge in Dutch.
Geoid model	Name	GSIGEO2011(Ver.2.1)
	Explanation	GNSS/leveling geoid undulations at 971 sites by the Least-Squares Collection method.

Example of another Geoid model:

Geoid model	Name	EGM2008 (Earth Gravitational Models 2008)
	Explanation	It is the successor to EGM96 and EGM84, and supplied by National Geospatial-Intelligence Agency (NGA) EGM development team. EGM2008 has a cell size of one minute and defines the difference between the ellipsoidal height of WGS84 and the Mean Sea Level (MSL). It is a 10801-by-21600 matrix grid containing 4-byte IEEE floats.

5.3. Temporal Reference System

Temporal reference system	
Calendar	GC (Gregorian Calendar)
Clock	JST (Japan Standard Time)

6. Data quality – Quality requirements and evaluation procedures –

6. Data quality

[Preparatory survey: Recommended] [Detailed plan formulation survey: Not required]

《Overview》

In terms of data quality, the data quality requirements for each data quality element must be indicated for the features defined in "4.Data content and structure" above.

《Description》

The contents of data quality include quality requirements and quality evaluation methods.

- Quality requirements: Establish quality requirements, scope of application, and evaluation measure for data quality elements in each quality category.
- Quality evaluation method: Describe the evaluation procedure, conformance level and evaluation report as the quality evaluation method.

Below is a description of the categories and data quality elements, an example of the procedure in the evaluation method, and an example quality evaluation of positional accuracy.

(1) Category

There are five categories as data quality.

① Completeness

- Existence and lack of features, features attributes and relationships between features

② Logical consistency

- Degree of compliance with logical rules of data structure, attributes and relationships

③ Positional accuracy

- Accuracy of the position of features in the spatial reference system

④ Temporal quality

- Quality of time attributes and relations of features

⑤ Thematic accuracy

- Accuracy of quantitative attributes, non-quantitative attributes, classification of features and correctness of inter-feature relationships

(2) Data quality element

Each category of data quality is subdivided into data quality elements which are used to specifically display quality information.

① Completeness

- Excess: Existence of excess data in the data set
- Omission: Missing data in the data set

② Logical consistency

- Conceptual consistency: Strict adherence to conceptual schema rules
- Domain consistency: Strict adherence to the domain of possible values
- Format consistency: The degree to which data is stored according to the physical structure of the data set
- Topological consistency: Correctness of explicitly coded topological characteristics for a data set

③ Positional accuracy

- Absolute accuracy (external accuracy): The closeness of the reported coordinate value to the value adopted or considered true
- Relative accuracy (internal accuracy): The closeness of the relative position of a feature in the data set to the individual relative position adopted or the individual relative position to be considered true
- Grid data positional accuracy: The closeness of the grid data position to the value adopted or considered true

④ Temporal quality

- Time measurement accuracy: The closeness of the reported time measurement to the value adopted or considered true.
- Time consistency: Correct order of reported events
- Time validity: The time validity of the data

⑤ Thematic accuracy

- Classification correctness: Comparison of the class assigned to a feature or its attributes with the universe of discourse (e.g., ground truth, reference data set)
- Correctness of non-quantitative subject attributes: Evaluation measure for whether non-quantitative attributes are correct
- Quantitative attribute accuracy: Closeness of quantitative attribute value to value adopted or considered true

(3) Procedure in evaluation method

As a quality evaluation method, it is necessary to determine the evaluation target (100% inspection or sampling inspection), inspection amount, sampling method of the inspection target, inspection method, and pass/fail judgment.

The inspection target and the quality evaluation method based on the inspection method are defined in Appendix 3, and the specific procedure is shown in the following 《Product specification

description example》 .

(4) Example quality evaluation

Based on (1) to (3) above, examples of quality requirements and quality evaluation methods are shown in the following 《Product specification description example》 .

《Product specification description example》

6. Data Quality

Data quality citation (See the document on the right)	Title	Appendix 3 Data Quality of 1:2,500 Scale Digital Topographic Map (draft)	
	Date	Date	20211228
		Revision	December 2021

1. Data Quality

*Data quality evaluation mainly for some features in the boundary subpackage is exemplified in this document

1.1. Data Quality Evaluation

This document shows the requirements, evaluation method and reporting for the data quality of the features defined in the data content and structure of the main document.

The following Table 1 shows the categories related to data quality and the data quality elements included in them.

Table 1: Data quality element

Category	Data quality element	Note
Completeness	Excess	
	Omission	
Logical consistency	Conceptual consistency	
	Domain consistency	
	Format consistency	
	Topological consistency	
Positional Accuracy	Absolute accuracy	
	Relative accuracy	
	Grid data positional accuracy	
Temporal quality	Time measurement accuracy	
	Time consistency	
	Time validity	
Thematic accuracy	Classification correctness	
	Non-quantitative attribute correctness	
	Quantitative attribute accuracy	

1.2. Common items regarding quality evaluation methods

*The following is just an example, and this kind of methodology should be defined.

Quality evaluation methods are divided into the following five types.

- Automatic inspection for all data
- Manual inspection for all data
- Manual inspection for sampled data
- Sampling inspection (Manual or Automatic, either will do)
- Inspection by the value calculated by a specific algorithm

Regarding the manual inspection for sampled data and the sampling inspection, the sampling method and pass/fail judgment shall be as follows.

1. Inspection lot: Entire area

2. Inspection amount: 2% of the total area.

3. Sampling method of inspection unit:

- ✓ The entire area is divided into map sheet units (one unit is 2 km east-west by 1.5 km north-south) which are divided into cells of 500 m by 500 m. This cell is called an inspection unit. Among the inspection amount, which is 2% of total area, 1% is selected by the supervisor, and 1% is selected by random sampling.
- ✓ Inspection units are numbered sequentially from the upper left corner of the mapping area. The supervisor extracts inspection units from high-risk areas up to 1% of the total area. Separately, extract 1% at random using a random number table.
- ✓ The minimum number of inspection units is four.
- ✓ For the same survey results, the same inspection unit is used in principle for different quality evaluation items.

4. Item (Scope feature class instances) definition: Defined individually

5. Sampling rate:

- ✓ All data within the inspection unit is sampled.
- ✓ In principle, each inspection unit is divided into 10 by 10 sub-meshes, and all data are inspected for each sub-mesh.
- ✓ Depending on the quality evaluation procedure, the inspection unit may be divided into 2 by 2 sub-meshes.

6. Inspection method: Defined individually

7. Pass/Fail judgment:

- ✓ The error rate is calculated for each inspection unit by the following formula.
Error rate (%) = $a/b * 100$
 - a: Number of sub-meshes with one or more errors
 - b: Total number of sub-mesh for each inspection unit
- ✓ If the error rate exceeds the conformance quality level in one or more inspection units, the target of the evaluation is failed.
- ✓ In such a case, all inspection units shall be re-inspected.
- ✓ When the re-inspection is completed, the inspection units corresponding to 3% of the entire area are extracted and error rate is calculated again. If the result is found to be non-conforming, an additional 4% inspection should be performed, or the survey work should be done again

1.3. Completeness

Quality evaluation on completeness shall be done for the following.

*The following is just an example, and this kind of items should be defined for each requirement on completeness.

Completeness

Quality requirement	The number of instances must coincide with the reference data (Original of administrative areas, list of geodetic control points.)		
Category	Completeness	Data quality element	Comission/Omission
Data quality scope	Instances of the following feature classes. DM_Administration_Representative_Point DM_Administration_Area DM_Geodetic_Control_Point		
Data quality measure	Difference between the number of instances of the dataset and the number of instances of the reference data.		
Data quality evaluation procedure	Automatic inspection for all data 1. Count the number of data included in the reference data (Original of administrative areas, list of geodetic control points, etc.) for each class. 2. Count the number of dataset instances for each class. 3. The difference is calculated for each class from the results of 1. and 2. above, and the sum of the absolute values of the differences is taken as the number of errors.		
Conformance quality level	Pass if the number of errors is 0, and fail if it is 1 or more.		
Data quality result	The number of errors		

1.4. Logical Consistency

Quality evaluation on logical consistency shall be done for the following.

*The following is just an example, and this kind of items should be defined for each requirement on logical consistency.

Logical Consistency

Quality requirement	Must be a valid XML document.		
Category	Logical Consistency	Data quality element	Conceptual Consistency
Data quality scope	Dataset		
Data quality measure	Count of all items in the dataset that are not a valid XML document.		
Data quality evaluation procedure	Automatic inspection for all data 1. Count the feature instances with datasets whose types do not conform with that specified by application schema through the inspection program. (XML parser, etc.)		
Conformance quality level	Pass if the count of feature instances whose types do not conform with that specified by application schema is 0, and fail if it is 1 or more.		
Data quality result	This is a mandatory quality requirement, and no quality evaluation report is prepared.		

1.5. Positional Accuracy

Quality evaluation on positional accuracy shall be done for the following.

*The following is just an example, and this kind of items should be defined for each requirement on positional accuracy.

Positional Accuracy

Quality requirement	Coordinates in the dataset have equal value as the original.		
Category	Positional Accuracy	Data quality element	Absolute Accuracy
Data quality scope	DM_Geodetic_Control_Point		
Data quality measure	Instances whose original coordinates are different from those in the dataset are regarded as errors.		
Data quality evaluation procedure	Automatic inspection for all data 1. Compare the coordinates of the data in the dataset with the plane coordinates of geodetic control point results, and if they are different, the corresponding instance is regarded as an error.		
Conformance quality level	Pass if the number of errors is 0, and fail if it is 1 or more.		
Data quality result	The number of errors		

Positional Accuracy	
Quality requirement	Standard deviation of discrepancies between horizontal positions of the data in the dataset and those obtained by the survey for inspection is within the conformance quality level.
Category	Positional Accuracy Data quality element Absolute Accuracy
Data quality scope	DM_Road
Data quality measure	<p>Calculate the standard deviation of errors between coordinates of the data in the dataset and those obtained by survey for inspection which is the more accurate reference data, assuming the mean of errors is zero. Data located at the shaded area (invisible data) are excluded from the inspection.</p> <p>■ Standard deviation of errors in the horizontal position</p> $\text{Standard deviation} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n ((x_i - X_i)^2 + (y_i - Y_i)^2)}{n-1}}$ <p> x_i : X coordinate (in meters) of the target data for the inspection in the dataset y_i : Y coordinate (in meters) of the target data for the inspection in the dataset X_i : X coordinate (in meters) of the more accurate data Y_i : Y coordinate (in meters) of the more accurate data n : Number of samples </p>
Data quality evaluation procedure	<p>Sampling inspection</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Extract inspection units followed by the sampling method. 2. Divide each inspection unit into 2 by 2 sub-meshes whose sizes are 250 m by 250 m. 3. Display or print out data in the inspection units (feature instance). 4. Extract more than 21 edges (two points/edges or more) from clearly identified features for each 250 m sub-mesh. 5. Measure the coordinates of the extracted points in the dataset. 6. Obtain the result of the on-site survey for inspection (or material regarded as on-site survey result) corresponding to each extracted point. 7. Calculate the standard deviation of errors
Conformance quality level	Pass if the standard deviations of horizontal positions for all 250 m sub-meshes are less than 1.75 m, and fail if not.
Data quality result	The maximum of the standard deviations calculated for all 250 m sub-meshes (in meters).

Positional Accuracy			
Quality requirement	Standard deviation of discrepancies between horizontal positions of the data in the dataset and those obtained from the existing map is within the conformance quality level.		
Category	Positional Accuracy	Data quality element	Absolute Accuracy
Data quality scope	DM_Administration_Area		
Data quality measure	<p>Calculate the standard deviation of errors between coordinates of the data in the dataset and those obtained from the existing map which is the more accurate reference data, assuming the mean of errors is zero.</p> <p>■ Standard deviation of errors in the horizontal position</p> $\text{Standard deviation} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n ((x_i - X_i)^2 + (y_i - Y_i)^2)}{n-1}}$ <p>x_i : X coordinate (in meters) of the target data for the inspection in the dataset y_i : Y coordinate (in meters) of the target data for the inspection in the dataset X_i : X coordinate (in meters) of the more accurate data Y_i : Y coordinate (in meters) of the more accurate data n : Number of samples</p>		
Data quality evaluation procedure	<p>Sampling inspection</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Extract inspection units followed by the sampling method. 2. Divide each inspection unit into 2 by 2 sub-meshes whose sizes are 250 m by 250 m. 3. Display or print out data in the inspection units (feature instance). 4. Extract more than 21 edges (two points/edges or more) from clearly identified features for each 250 m sub-mesh. 5. Measure the coordinates of the extracted points in the dataset. 6. Obtain the result of the on-site survey for inspection (or material regarded as on-site survey result) corresponding to each extracted point. 7. Calculate the standard deviation of errors 		
Conformance quality level	Pass if the standard deviations of horizontal positions for all 250 m sub-meshes are equal to or less than 0.3 mm on the map sheet, and fail if not.		
Data quality result	The maximum of the standard deviations calculated for all 250 m sub-meshes (in millimeters).		

1.6. Temporal Quality

Quality evaluation on temporal quality shall be done for the followings.

*The following is just example, and this kind of items should be defined for each requirement on temporal quality.

Temporal Quality

Data quality requirement	"Life Time from" and "Life Time to" match the time range attribute value obtained from the reference data.		
Category	Temporal Quality	Data quality element	Time measurement accuracy/ Time consistency
Data quality scope	Dataset		
Data quality measure	<p>(For newly created data) The value of "Life Time from" set for the instance must be the date when the field survey or aerial photography is conducted. If the instance has a "Life Time to," the value must be "now." If the value of "Life Time from" is different from the date of the field survey or aerial photographing, or is not set, the instance is regarded as an error. So is the case in which "Life Time to" is not "now."</p> <p>(For data corrections) The "Life Time from" of the instance added at the time of revision must be the date of the field survey or aerial photographing. If the instance has a "Life Time to," the value must be "now." If the value of "Life Time from" is newer than the date of the field survey or aerial photographing, or is not set, the instance is regarded as an error. So is the case in which "Life Time to" is not "now."</p>		
Data quality evaluation procedure	Automatic inspection for all data Count the number of error instances for all instances.		
Conformance quality level	Pass if the number of errors is 0, and fail if not.		
Data quality result	The number of errors		

1.7. Thematic Accuracy

Quality evaluation on thematic accuracy shall be done for the following.

*The following is just example, and this kind of items should be defined for each requirement on thematic accuracy.

Thematic Accuracy

Quality requirement	DM Classification Code is set correctly.		
Category	Thematic Accuracy	Data quality element	Classification correctness
Data quality scope	Instances of the following feature classes. DM_Administration_Representative_Point DM_Administration_Area DM_Geodetic_Control_Point		
Data quality measure	If the DM Classification Code, which is one of the thematic attributes for the instance, is not set correctly, the instance is regarded as an error.		
Data quality evaluation procedure	Manual inspection for all data 1. Output the instance included in the inspection unit range so that the DM Classification Code can be identified. 2. Compare 1. with the data contained in the reference data (source materials of administrative units, list of geodetic control points, etc.) and confirm that they are correct. 3. As a result of confirmation, an incorrect instance is regarded as an error.		
Conformance quality level	Pass if the number of errors is 0, and fail if not.		
Data quality result	The number of errors		

7. Data capture

7. Data capture

[Preparatory survey: Recommended] [Detailed plan formulation survey: Not required]

《Overview》

"Data capture" indicates information related to data acquisition, such as the data creation process for geospatial data products and the work specifications to be followed (e.g. Work Specifications for National Base Mapping (draft)).

If there are conforming work rules, etc., describe the title and version.

In addition, freely describe the source material to be used and the general description of the data acquisition process.

This section is not necessary if there is no content to be described.

《Description》

Show the following content.

- **Data capture information**
 - **Title**
 - **Date**
- **Data capture statement**

《Product specification description example》

7. Data capture

Data capture information	Title	Operating Specifications of Public Survey (Rules for Operating Specifications)	
	Date	Date	20200331
		Revision	Partial revision

Data capture statement

Aerial Photogrammetry using aerial photographs with 20 cm GSD taken in 2015. Acquisition of features related to geospatial data products based on these data product specifications shall be acquired in accordance with the Operating Specifications of Public Survey (Rules for Operating Specifications).

Example of another data capture information:

Data capture information	Title	Work Specifications for National Base Mapping (draft)	
	Date	Date	20211228
		Revision	Major revision

Data capture statement

Aerial Photogrammetry using aerial photographs with 20 cm GSD taken in 2015. Acquisition of features related to geospatial data products based on these data product specifications shall be acquired in accordance with the Work Specifications for National Base Mapping.

8. Data maintenance

8. Data maintenance

[Preparatory survey: Optional] [Detailed plan formulation survey: Not required]

《Overview》

"Data maintenance" indicates the update time and frequency of geospatial data.

If there is anything that should be described about data maintenance, describe it. Freely describe the frequency of data maintenance (changes and additions). This section is not necessary if there is no content to be described.

《Description》

The following items are shown for data maintenance of geospatial data products.

- **Maintenance and update frequency**

《Product specification description example》

8. Data maintenance

Maintenance and update frequency

The data product will be updated by conducting the survey again approximately once every five years.

9. Portrayal

9. Portrayal

[Preparatory survey: Recommended] [Detailed plan formulation survey: Not required]

《Overview》

The "Portrayal" defines information on how the data held in the data set should be represented as graphic output, figures, or images.

The specific portrayal method will be determined by consultation between the geospatial data creator and the country concerned. If there are any portrayal catalogues that have been applied so far, it is good to refer to them. If there are no provisions such as a catalogue, Japan's "Public Survey Standard Portrayal Catalogue" will be helpful.

Not required for data products that do not require drawing.

《Description》

It is standard to describe the portrayal method in a separate file, and the description destination (reference destination) is described in the product specifications.

➤ 9.1. Portrayal

- **portrayal Catalogue Citation**

- **Title**

Describe the file name of the drawing catalogue

- **Date**

Write the date of preparation / revision of the document to be cited and the date of preparation / revision.

《Product specification description example》

9. Portrayal

Portrayal catalogue citation (See the document on the right)	Title	Appendix 4 Portrayal Catalogue of 1:2,500 Scale Digital Topographic Map (draft)	
	Date	Date	2021228
		Revision	December 2021

➤ 9.2 Portrayal Catalogue referred to in 9. Portrayal

The portrayal specifications are defined for features defined in “4.1 Data content and structure” of the product specifications, based on the separate file (specifically, "Appendix 4 Portrayal Catalogue of 1:2,500 Scale Digital Topographic Map (draft)") referred to in 9.1 Portrayal.

The specific contents are shown in the following 《Product specification description example》 .

➤ Appendix 4 1. Portrayal

The method how map data is shown as the graphic output, plotter output or an image is described in portrayal.

➤ Appendix 4 1.1. Portrayal

The portrayal method describes defining a framework for drawing and expressing spatial information in a format that can be understood by humans.

➤ Appendix 4 1.2. Portrayal Catalogue

The portrayal catalogue is a list of all defined drawing rules.

However, since the specific portrayal rules and procedures for each feature usually differ depending on the system used, define them appropriately according to the situation. The portrayal specifications described and defined in the description example are as follows.

Classification code

Feature name

Map information level

Graphic representation

Data type (data acquisition method, spatial attributes, etc.)

Line number

Explanation

Edge point match

Note

➤ Appendix 4 1.2.1. DM boundary sub package

➤ Appendix 4 1.2.2. DM transportation facilities sub package

➤ Appendix 4 1.2.3. DM building sub package

➤ Appendix 4 1.2.4. DM small object sub package

- Appendix 4 1.2.5. **DM water area sub package**
- Appendix 4 1.2.6. **DM land use sub package**
- Appendix 4 1.2.7. **DM terrain sub package**
- Appendix 4 1.2.8. **DM annotation sub package**
- Appendix 4 1.2.9. **DM irregular feature sub package**

《Product specification description example》

1. Portrayal

The portrayal section should describe how the dataset is to be presented as graphic output, as a plot or as an image.

1.1. Portrayal

The portrayal defines a framework for drawing and expressing spatial information in a format that can be understood by humans. The portrayal representation is based on the actual attribute values of each instance of spatial information, and it is usually not possible to draw and express beyond the types and values (application schema) of the attribute information to be held.

1.2. Portrayal Catalogue

The Portrayal Catalogue is a collection of all defined portrayal rules.

Of the feature classes defined in the application schema and feature catalogue, portrayal rules must be defined for all features that need to be drawn and represented. However, since the concrete portrayal rules of each feature depend on the system used, the only portrayal specifications described and defined here are (feature) name, graphic representation, data type (data acquisition method, spatial attribute, etc.), line thickness class, and other explanations.

Class Code		Feature Name	Map Level (Scale)	Graphic Representation	Data Type					Line thickness	Explanations	Edge Point Match	Note
Layer	Data Item				Data Acquisition Method	Shape Type	Data (Spatial Attribute)	Record	Direction				

Portrayal Catalogue Definition

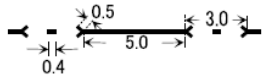
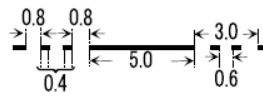
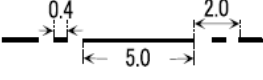
Definition Item	Explanations	Note
Class Code (Layer/Data item), Feature Name	Class Code is same as DM_Boundary_Type (Enumeration type). Layer corresponds to the first 2 digits of DM_Boundary_Type, and Data Item the last twos.	
Map Level (Scale)	Corresponds to Map scale.	Example only 1:2,500
Graphic Representation	Graphic Representation used when the data is output.	
Data Type/Data Acquisition Method	The acquisition method for each data.	
Data Type/Shape Type	Shape of the object used at graphic representation, which is shown by numeric code.	
Data Type/Data (Spatial Attribute)	Point, Line or Area, etc. See the Table 1.	
Data Type/Record	See the Table 1.	
Data Type/Direction	Flag for the object which has the direction such as slope and fence.	
Data Type/Attribute	Flag for the object which has a number as attribute such as height and number of stories.	
Line thickness	Indicates the thickness of the line to be displayed.	1 = 0.05mm width
Explanations	Additional information to make definition clearer.	
Edge Point Match	Indicates that the points at the ends of the continuous line segments match.	

Table 1: Data Type/Record

Record Type	Data (Spatial Attribute)	Note
E1	Area	The start and end coordinates must be matched
E2	Line	
E3	Circle	
E4	Arc	
E5	Point	
E6	Direction	
E7	Annotation	
E8	Attribute	
G	Grid	
T	TIN	Triangulated Irregular Network

1.2.1. DM_Boundary sub package

The portrayal specification of the boundary sub package is shown below.

Class Code		Feature Name (Equivalent to DM_Classification_ Code of DM_Boundary)	Map Level (Scale)	Graphic Representation	Data Type						Line thickness	Explanations	Edge Point Match	Note
Layer	Data Item				Data Acquisition Method	Shape Type	Data (Spatial Attribute)	Record	Direction	Attribute				
11	01	Prefecture Boundary	2500		Match the position of the boundary _____		Line	E2			6	*	Yes	
	03	City Boundary	2500		Match the position of the boundary _____		Line	E2			6	*	Yes	
	04	Town/Village/City Ward Boundary	2500		Match the position of the boundary _____		Line	E2			6	*	Yes	

*If boundaries overlap, data with the smaller class code is displayed first.

*Do not display undetermined boundaries.

The portrayal is defined only for DM_Boundary class. Features in the classes of DM_Administration_Area and DM_Administration_Representative_Point are not graphically output, thus there are no portrayal definitions for them.

1.2.2. DM_Transportation_Facilities sub package

The description of DM_Transportation_Facilities sub package is omitted.

1.2.3. DM_Building sub package

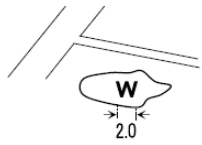
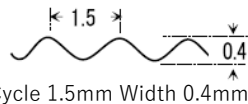
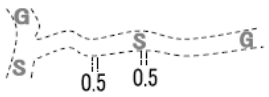



The description of DM_Building sub package is omitted.

1.2.4. DM_Small_Object sub package

The description of DM_Small_Object sub package is omitted.

1.2.5. DM_Water sub package

The portrayal specification of the DM_Water sub package is shown below. (The descriptions of the application schema and feature catalogue in other appendices are omitted.)

Class Code		Feature Name (Equivalent to DM_Classification_ Code of M_Water)	Map Level (Scale)	Graphic Representation	Data Type						Line thickness	Explanations	Edge Point Match	Note
Layer	Data Item				Data Acquisition Method	Shape Type	Data (Spatial Attribute)	Record	Direction	Attribute				
51	01	Water Line (River) (Lake) (Coastline)	2500		Get boundaries		Line	E2			3		Yes	
	02	Stream	2500	 Cycle 1.5mm Width 0.4mm	Get centerline		Line	E2			3			
	03	Ephemeral stream	2500		Get area edge		Line	E2			3			
	05	Lake	2500		Get boundaries		Line	E2			3			
					Place horizontally		Point	E5			3			

1.2.6. DM_Land_Use sub package

The description of DM_Land_Use sub package is omitted.

1.2.7. DM_Terrain sub package

The description of DM_Terrain sub package is omitted.

1.2.8. DM_Annotation sub package

The description of DM_Annotation sub package is omitted.

1.2.9. DM_Irregular_Feature sub package

The description of DM_Irregular_Feature sub package is omitted.

1 0 . Data product delivery – En c oding specifications –

10. Data product delivery

[Preparatory survey: Recommended] [Detailed plan formulation survey: Not required]

《Overview》

"Data product delivery" shall indicate all requirements for delivering data products. They shall include applicable delivery format information and delivery medium information.

《Description》

Regarding data product delivery, it is recommended to organize and describe in the following items.

- **Delivery Medium**
 - **Units of delivery**

A unit for creating geospatial data. Specifically, describe the physical units that store data in the medium, such as specific feature (e.g. roads, buidings,etc.) and map sheet.
 - **Medium name**

Indicates the medium for storing geospatial data
 - **Other delivery information**

When providing online, enter the URL of the site, etc
- **Delivery Format**
 - **Format Name**
 - **Version**
 - **Language**
 - **Encoding**

《Product specification description example》

10. Data Product Delivery

Delivery medium	Units of delivery	Tiles
	Medium name	Online via web site
	Other delivery information	web site address: http://www.xxxxx.jp/
Delivery format	Format name	DWG
	Version	AutoCAD 2010 2011 2012
	Language	English
	Encoding	UTF-8

1 1. Additional information

11. Additional information

[Preparatory survey: Optional] [Detailed plan formulation survey: Not required]

《Overview》

In "Additional information," show important matters when creating geospatial data or using the created geospatial data in addition to the information shown so far.

If there is any other useful information about the data product, list it briefly.

《Description》

If necessary, provide additional information regarding geospatial data products.

For reference, show information on data acquisition, such as the data creation process of geospatial data products and the work specifications used for data creation.

《Product specification description example》

11. Additional Information

Additional information

This data product has been reviewed and registered with the GSI as the following public survey results.

Registration number: HxxExxxx

Survey period: From 2015-07-24 To 2016-03-15

1 2. Metadata – Data that describes geospatial data –

12. Metadata

[Preparatory survey: Optional] [Detailed plan formulation survey: Not required]

《Overview》

Metadata is data that introduces geospatial data.

When creating product metadata, describe the content and format of the metadata.

This section does not need to be described if metadata creation is unnecessary.

《Description》

It is recommended that the "Metadata" section in the product specifications indicate the following contents.

- Specify the format of metadata

Specify the format of the metadata to be used. ISO 19115 is the recommended format.

- Clarify metadata description items

Specify if there is an item that needs to be described in particular among the constituent element bodies and elements which are optional description items.

- Clarify metadata creation units for geospatial data products

Present what range (unit) of geospatial data product the metadata should be created for.

In general, one metadata is often created with a geospatial data product as one unit.

《Description》

12. Metadata

Metadata information

Metadata for geospatial data products based on this data product specifications is created based on ISO 19115 metadata.

Digital Topographic Map Data Product Specifications Creation Manual (Draft)

December 2021 Edition

Publication date: December 28, 2021

Authors: Urban / Regional Development Group,

Social Infrastructure Department,

Japan International Cooperation Agency

Please refrain from changing, reprinting, selling, etc. this document without permission.

有識者・関係機関ヒアリング

有識者ヒアリング

日本大学 佐田教授	1
東京大学 柴崎教授	3
青山学院大学 村上教授	6

関係機関ヒアリング

国土地理院 (調査計画)	14
国土地理院 (NSDI)	20
国土地理院 (基盤データの作成・更新)	21
国土地理院 (位置情報・高精度測位サービス)	25
国土地理院 (海外測量作業規程)	28
日本測量協会	32
日本測量調査技術協会	40
三重県市町総合事務組合	50

JICA 全世界 Society5.0 時代における地理空間情報の整備と利活用に係る情報収集・確認調査 有識者ヒアリング（佐田教授）

日時 2020年12月25日（金）10:55～12:10

場所 日本大学 船橋キャンパス 理工学部交通システム工学科 会議室（7号館2階）

出席 日大 佐田教授； JICA 坂部、IDI 丸山、パスコ 辻、国際航業 山田

内容

1. 調査計画の説明 10:55～11:20

- (1) 挨拶（坂部） 5～10年後のJICAの地理情報空間分野のODAの進め方を検討するもの
- (2) 調査の趣旨と計画（丸山）
業務主任者より資料に基づき説明。JICA 既往調査は地形図を中心に45年80件ある
- (3) 位置情報・高精度測位サービスに関する調査の方向性（辻）
担当者の案を資料に基づき説明。JICA・地理院とも未調整のもの

2. 質疑 11:20～12:10

(1) 調査計画へのアドバイス

- ・ SDGの各項目の調査だけでも大変だが、今回は幅広く網羅的に行うということなので、色々な方の意見を聞いて欲しい。コメントできるのは専門に係る事項だけとなる。
- ・ CORSの話聞いて思ったのは、途上国では高さ（標高）の精度が重要ということ。日本の川は勾配が急なのですぐに流れるが、東南アジアの川は平坦な土地を流れ、水害や、水害によって交通網が止まるという弊害があり、その対策が課題となる。
- ・ 日本では敷地面積を気にするので平面位置の精度が重要だが、海外でそこまで必要かどうか。
- ・ 生活レベルで必要とされるのは標高の情報。途上国で標高をしっかりと決めるのは大事。航空重力測量によるジオイド決定と合わせ、標高を精度よく測れるようにしてほしい。
- ・ ドローンの飛行高度の制御にも高精度な標高が必要となる。
- ・ 従来の水準測量をやれということではなく、それと同様な精度を衛星測位で出せるようにする。標高の誤差が5cm、10cmあると水が逆に流れてしまう。
- ・ 今の時代は衛星測位が中心。その体系と、途上国にある古い基準点や水準点の体系をどうすり合わせていくかは、知恵を出すところ。
- ・ ジオイドの情報は、先ほどの Geodetic infrastructure の最たるものではないか。

(2) 位置情報・高精度測位サービスに係る動向

- ・ CORSの必要性は、実は高さの精度と関係する。PPPの高さ精度は悪く、±10cm程度しかでない。CORSがあると3cmとか5cm。高さの精度を2、3cmで担保できるようにするのがCORSの生命線、存在意義だと思う。PPPだと高さの精度が出ない。
- ・ 高精度測位に必要な地図としては、現地での生活や人に何が必要なのかを考えると良い。主体にとって必要な情報が出てくるはず。地形情報など。
- ・ i-Constructionの人は、相対的な位置ではなく、絶対座標を意識している。基準点を与え、次の工区との接続性も必要。周りとのつながりを意識。
- ・ 土の切り盛りをするのに、高さは重要。

- ・ 途上国でも、まちづくりでは水平、高さとも cm 精度が必要。局所的には mm。TS を用いる。
- ・ 都市基盤として、防災、生活を支えるために地理空間情報がベースとなる。Nexco や首都高では MMS を走らせ道路の 3 次元情報を作り活用している。途上国でも必要かは議論があるが。
- ・ 途上国で CORS の階層を分けるとすると、民間の方が CORS 運用についてどのような考え方を持っているか、国民性や文化と関係するだろう。運用する人が、国がやることだから知らないよなのか、価値を見出しているか。
- ・ 5 年後、スマホで cm 級測位ができるようになるが、その気になると使えるデバイス、普通の人は使わないものになるのでは？。エンジニアリングでもそれを使う。今までの受信機は差別化をしないと残っていけない。でもアンテナは残る。安くなっても cm 精度を使うゲームのようなものが出ないと、普通の人は使わないだろう。
- ・ 現在注目しているのは、準天頂衛星。何とかしたい。なかなか皆さん気が付かない。ガリレオと準天頂と GPS の組み合わせが今後主流となると思う。CLAS や PPP も良い。（地理院報告会で基調講演される予定）。

(3) その他

- ・ 研究室では、東南アジアとの協力に関心を持っている。タイやベトナムと協力している先生もいる（都市開発、水害対策、交通問題など）。協力のチャンネルには詳しくないが、JICA だろう。土木学会でも技術交流はある。
- ・ 10 年前と比べ中国や東南アジアの留学生はお金持ちになり、技術的にも日本との違いはなくなってきたと思う（アフリカからの留学生はいない。）。過去の蓄積なしに最新技術を導入できる時代となり、途上国だからという昔の感覚はない。技術移転は人の交流があればできる。
- ・ SDGs で、地理空間情報・衛星測位が貢献できるのは、No.11 のまちづくり。防災とも関係する。No.9 の技術革新も重要。

3. その他

- ・ 佐田先生が会長をされている「電子基準点を利用したリアルタイム測位推進協議会」にも、調査にご協力を頂こうと考えている。具体的な段取りは事務局に相談する。→ [了解した。](#)
- ・ キャンパスの道路実験施設（全長 600m）の両端に基準点を設け、GNSS による楕円体高と、水準測量による標高に 5cm の差が生じることを、学生に実習で確認させている（両者の差がジオイド高の差）。

JICA 全世界 Society5.0 時代における地理空間情報の整備と利活用に係る情報収集・確認調査 有識者ヒアリング（柴崎教授）

日時 2021年1月5日（火）15:00～16:05

場所 リモート会議

出席 東大 柴崎教授、IDI 丸山、国際航業 山田、朝日航洋 富澤 秋山、パスコ 辻、
中日本航空 中舎

内容

1. 調査計画の説明 15:00～15:20

(1) 調査の趣旨と計画（丸山）

- 業務は社会基盤部からの発注。DX化全般ではなく、地理空間情報案件を今後どうしたら良いのか中心である。
- JICA は、40年で80件余りの地形図案件の実績があるが、この方向性を調査・検討する。

(2) 基盤データ作成に関する調査の方向性（富澤）

- 担当者の案を資料に基づき説明。JICA・地理院とも未調整のもの
- データ構築の支援は、技プロ・開調・無償で実施してきた。構築したデータの利活用や自立的な維持管理の課題がある。
- 他方、技術分野の新たな動向としては、標準化等の他国間連携、ドローンや AI などの活用、三次元情報の施工等への活用が活発である。
- 課題としては、利活用促進や官民連携と認識している。
- 上記を踏まえて、利活用を踏まえた基盤データ構築の在り方や、新技術の適用の検討が必要。
- 方向性案としては、3次元国土基盤の構築を想定する。

(3) NSDIに関する調査の方向性（山田）

- 担当者の案を資料に基づき説明。JICA・地理院とも未調整のもの。
- 地理空間情報に関する支援の今後の開発協力の方向性を出したい。
- これまでは、初期整備の支援が殆どで、エコシステムや社会実装は殆ど手がついていない。
- ・地理空間情報は特定の開発セクタに属していないのでどの分野の支援と絡めて形成すべきか、また形成においてどのような相手にアプローチすべきかとか、どのような事業上の仕掛けを考えるべきかを検討したい。
- 試案としては、エコシステムの AIGID の知見、都市局によるまちづくりの基盤データ構築による多セクタとの協調、広域自治体への支援による社会実装を挙げる。

(4) 位置情報・高精度測位サービスに関する調査の方向性（辻）

- 担当者の案を資料に基づき説明。JICA・地理院とも未調整のもの。
- 日本での CORS の成功に基づいて、JICA で3件の支援を実施中。
- 技術面では、PPP サービスの普及、制度面では官民の役割分担などがある。
- 支援策の試案としては、高精度測位基盤の構築に制度設計・課題分野のプロジェクト・GGRF などの多国間協力などを組み合わせる。

2. 質疑 15:20~16:05

柴) 柴崎教授 子) JV チームの発言

(1) 業務全般

- 柴) 本調査の成果について、JICA 本部としての DX 化推進の支援策との関係性を確認して、整合の取れた積極的に DX に関連付けるようなデザインを打ち出すべきである。進め方の方向性、何時何を出す、誰に向かって打ち出される？
- 子) JICA では DX 化に関連する案件が複数出ていること、まだ DX 化推進のガバナンス・平和構築部 STI・DX 室があることは承知している。本調査の成果は、2021 年 9 月納期、JICA 本部や各国事務所に対する内部資料として使われるが、外部にもアピールしていく予定と聞いている。
- 柴) 地理情報は JICA のメインストリームではない、例えばメインストリームの井戸を作るとか貧困問題に地理情報が貢献できることが大事である。JICA (ODA) は困っている人を助けるのがメインでは。
- 柴) 製品仕様書の検討も付け焼刃的な対応は良くない。本来は発注元が作るものではないのか？ 標準的な製品仕様書を作って相手国にそれを売りこむ様な使い方になるのか？
- 子) C/P 機関と協議しながら作っていく形となる。また、これには、背景があり、無償資金協力における入札図書としての製品仕様書や作業規程への要求によるものである。

(2) 全体的な方向感

- 柴) 空間情報の位置づけをしっかりと流れをつける必要がある。デジタル技術は途上国でも珍しいものではなく、日本独自の技術優位性はさほどない。技術協力の在り方や世界のトレンドをしっかりと捕まえた目線を踏まえた支援の安心度で選ばれるようにしたい。
- 柴) 例えば、AI であれば、実証済の (e.g. 家屋異動判読の自動化) モデルの対象国への最適化や、そのための人材のトレーニングの支援等。特に AI の世界はオープンソースが普通であるので、そういったトレンドをベースにして支援を考える。AI の学習データがゆくゆく日本にも蓄積されるようになるよ。
- 柴) 衛星画像でいえば、ALOS では安価なことがアピールポイントであるが、リクエストを出してもなかなか取れない。国内の衛星ベンチャー (アクセルスペースなど) でも十分な画像を提供できる。ではどう使うかという、中国のようにお金があるわけではないので、やはり人材育成が重要。その際、企業の海外展開などもセットで検討できる。
- 柴) 航空写真で 1/500 の基図を作り、インフラ管理の台帳として利用、数年に 1 回更新するという協力は、今後は世界的にないだろう。最貧国の一つのモザンビークでさえ、岩根研究所が MMS を持ち込んで地図を作った実績もある。実際のデータ作成は民間がたくさん技術を持っているので、それを考慮する必要がある。
- 柴) C/P 機関の選択についても考慮すべき。測量局は予算がなく、結局、目的は社会インフラ整備や防災になる。ただし、その場限りの地図になると困るので、衛星測位を基準に国内にも多少なりとも基準点を置く。
- 柴) 低価格化で、色々な機関が CORS を設置できるようになった。日本的にはまずいというかもしれないが、タイのように、日本が CORS を立てるのではなく、GNSS センターを作って、国家で統一した運用システム構築を支援する方向性になってきている。タイでもインドネシアでも複数の運用者がいて、それを統合できるような制度のデザインや応用のための環境構築ができれば良い

と考える。それによって、位置の基準が統一される（ジオイドなども必要）。その先はドローンや MMS だが、JICA の支援でどの部分を押さえるべきかは検討事項である。

- 柴) 海洋も押さえておくべき分野。
- 政策ビジョンの打ち込み（日本の政策が他国に受けるかは分からない・・・が）としての Society5.0 は、曖昧さが残る。それはそれでも良いが、国内の先進的な企業が貢献できるような内容にデザインしたい。

(3) 3Dに関する方向性

- 3D Digital Twin と SGD とどうつなげる？ 三次元で課題解決できるか？ 必ずしも 3D が重要なデータでは無い。
- 都市で使うデータは 3D だけでなく、モバイルデータやダイナミックなデータを、公共的にどう標準化し、どう収集し、どう可視化するかを提案することで、よりまちづくりに資する空間情報の支援策は考える。交通・人流のダイナミックデータを用いた災害時の情報のリアルタイムハンドリングを一緒にやりましょうのほうが魅力的ではないか。
- 国相手では社会実装に行かないので C/P は事業者や自治体などだろう。
- 都市局の 3D モデル構築の事業は、アプリ・ショーケース作りの最中と思うが、これからが大変だろう。5G の伝播解析や不動産分野は有用かと思う（オフィスシェア・老朽化対策等、可視化が有効なため）が、まちづくりの DX 化に 3D が切り札かといわれると疑問である。地下のデータの方がより重要だろう。サンパウロ市の地下埋設管理が 3D 化して有効である。
- 動的なデータの活かし方ももう少し考えてほしい。
- 今後は Co2 排出や気候変動の問題もどんどん大きくなる。洪水や、海水面の上昇（アジアの主要都市は沿岸に立地）にも対応できる地理空間情報がありますといえるとよい。死者を減らすだけでなく、その後の経済復興にも使える、レジリエントなまちづくりに使えるといえることが必要。3 テーマを統合したプロジェクトはこのような方向のものではないか。

(4) まとめ

- 地理空間情報案件のデザインとして、貧困削減や 3 歳児以下の死亡率低減など開発に直接的な貢献を全面的に打ち出して、完成品としての地図自体の重要性よりも、生きたデータを活用するための AI 開発とか人材のトレーニングのための地理空間情報の人材センター構築などが良いと考える。
- レジリエントな街の体現のためには何が必要かはまだ実証されていないが、十分に検討すべきである。

以上

JICA 全世界 Society5.0 時代における地理空間情報の整備と利活用に係る情報収集・確認調査 有識者ヒアリング（村上教授）

日時 2021年1月7日（木）10:00～11:20

場所 リモート会議

出席 青山学院大学 村上教授

JICA 坂部、IDI 丸山、朝日航洋 富澤、秋山、国際航業 山田、パスコ 辻、中日本航空 中舎
内容

1. はじめに -本調査に JICA が期待していること-（坂部） 10:00～10:05

- 坂) JICA としてはこのところ地形図、NSDI、電子基準点等の案件が増えている状況だが、コロナや DX のような新たな動きのなかで、これからの地理空間情報分野における JICA の支援の方向性をあらためて検討する段階にきている。
- 坂) 現状は検討を行うための検討方針を決めるのために有識者ヒアリングを行っている段階である。大所高所からご意見を伺いたい。
- 村) 本調査の結果は最終的にどんな風に使われ、JICA はどんな風にこの結果を使うのか？戦略をお聞きしたい。
- 坂) いくつかのレベルがあるが、大きな視点としては SDGs や DX 等の大きな流れで新しい技術が現れる中、途上国の状況も変わってきている。これらを背景とした地理空間情報が進むべき方向性、日本が進むべき方向性を考えていきたい。
- 坂) 小さな視点としては、これまでコツコツ地形図を作る支援をやってきたが、JICA の中で本当に使われているのかという素朴な疑問が出てきている。整備したものが使えるのか、地形図や電子基準点は使われるためにはどう取り組むべきなのか考えたい。
- 坂) 真ん中の視点では NSDI、IGIF、UN-GGIM などの地図業界の国際的な動きの中で、JICA、日本が取り組んでいる地形図、電子基準点、NSDI、それ以外がどう位置付けられ、日本のプレゼンスをどう高めていくのかを考えたい。これら大中小の各視点で検討していくことを期待している。

2. 調査計画の説明 10:05～10:40

(1) 調査の趣旨と計画（丸山）10:05

- 資料 1-1 に基づき調査の目的、調査内容、主旨と計画を簡単に説明

(2) 基盤データ(富澤) 10:05～10:20

- 資料 2 に基づき基盤データの作成・更新に関する調査の方向性（案）と ODA パッケージ（案）を説明
- 富) Society5.0 や DX というキーワードではフィジカルとデジタルの融合がポイントとなっている。地理空間情報は取得してから時間が経てば経つほど情報の価値が薄れる。災害発生後に時間が経過してからデータを取得しても意味がない。適切な頻度でデータを取得し、基盤データを更新することが以前よりも増して重要視されていると考える。

- 富) 試案である三次元国土基盤データプロジェクトを進める上で、どこまでを C/P が基盤データとして整備し、どこからのデータを他の利用セクターが整備するのか、官民の役割分担や連携方法を整理する必要があると考えている。
- 富) 今後 5～10 年後までを見据えると、三次元都市モデルや UAV・空飛ぶ車の自動航行のための三次元地図の需要が今以上に出ると思われる。例えば DSM、屋根や建物・鉄塔の形状と標高、送電線の高さ等の情報を、公共測量に準じた基盤データとして扱い、更新していくことも検討しても良いのではないか。

(3) SDI(山田) 10:20～10:30

- 資料 3 に基づき SDI の調査の方向性 (案) と ODA パッケージ (案) を説明
- 山) 地形図の初期整備の支援は約 40 年間行ってきたが、JICA だけでなく我々コンサルタントも転換期にあると認識している。
- 山) 地形図整備の協力は概ね一巡したと認識している。また、初期整備の支援はしてきたが、一方で整備したものを使い、エコシステムを構築したり社会実装したり本格的な取り組みを行われてこなかった。
- 山) 開発協力の中で SDGs は外すことができないキーワードとなっている。地理空間情報自体が農業や医療、人道支援等の開発セクターに属していない。どこかのセクターの支援とからめて進めるべきだが、そういったこともこれまで行われてこなかった。
- 山) 今後の案件形成の中で、どういう相手にどういうアプローチをかけて行くべきなのか、どのような事業の仕掛けを考えるべきなのか、ということを考えないといけないと理解している。
- 山) 先日の柴崎先生のヒアリングでは、データ整備や収集に焦点を当てるよりもオープンデータやダイナミックデータを重視してそれらの利活用や収集、それらを使ったビジネスの仕掛けづくり、人材育成の支援を考えた方が良いのではないのか、データの収集、構築よりも仕組みや仕掛けづくりを考えた方が相手側も喜ぶのではないかということだった。
- 山) 測量局、土地省などの C/P に支援をすると社会実装まで行きつかない場合がある。例えば三重県で行われている広域自治体連合のように、もう少し下のレベルの C/P に対して社会実装を前提にした支援ができるのではないか。

(4) 位置情報・高精度測位サービス(辻) 10:30～10:35

- 資料 4 に基づき位置情報・高精度測位サービスの調査の方向性 (案) と ODA パッケージ (案) を説明
- 辻) 高精度測位基盤に関する ODA パッケージとして、海面変動や津波関連の分野で貢献できるのではないかと。また、国連の総会決議も出ている。出遅れている感があるかもしれないが JICA がこれから国際機関と連携して支援に取り組んでいくことも良いのではないかと考えている。

(5) 海外測量作業規程・製品仕様書 (中舎) 10:35～10:40

- 中) 航空レーザやドローン、MMS などの利用ニーズが開発途上国で出てくる中、海外測量作業規程は 2006 年に作成されており内容が古くなっている。準則を参照する際にどう整合性をとるべきか考える必要性が出ている。
- 中) 製品仕様書については、これまでの業務で、成果の精度の考え方が違っていたり仕様を決める段階に時間がかかることがあった。このあたりを踏まえ C/P と相互に理解して、仕様を決定していくためには、製品仕様書の整備と活用が不可欠であると考えている。
- 丸) JICA の今後の支援の方向性を考えるために既存の JICA プロジェクトのレビューも行う。さらに

深く調査を行うため、4 カ国を対象に遠隔と可能であれば現地に行って調査を行う。対象国はインドネシア、バングラデシュ、ブルキナファソ、セネガルを現在検討している。

3. 調査計画に対するご感想（村上） 10:40～10:50

- JICA・外務省が、どう役立つかと実感できるかが重要。日本でもできていないのではないかと感じるのではないか。そのまま途上国にもって役に立つのか、実感として SDGs と結びつかないのではないのか。
- 流れとしては皆さんご提案の通りで良いと思うが、もう少しつなげる部分、政策を作る意思決定者の心に響く、どう実感してもらうのか考える必要がある
- 例えば SDGs については、世銀や統計委員会は SDGs を進めて目標を達成しようにもデータがないので目標を達成したかわからないということを言い始めている。これを SDGs に取り組んでいる組織は分かっていると思うが、日本でどこまで理解されていかは分からない。(あまりされていない)
- 例えば南アの統計局長の話（2017 年資料）だが、SDGs 進めるうえで計れないものは達成できないと言っている。世銀でも適時適切なデータがないと言っている（当初からわかっていたかもしれないが）。
- これはドラフト段階のレビューペーパー（Utilizing geospatial information to implement SDGs and monitor their Progress）だが、どんな地理空間情報が SDGs に役に立つのかを記している。SDGs のうち 8 つぐらいが役に立つと言っている。例えば貧困撲滅についても携帯電話の信号が役に立つ（柴崎先生もかかわっている可能性あり）といったことも使われ始めている。こういった形でまず、地理空間情報がどんなふうに役に立つのかということをしっかり関係者に理解してもらう必要がある。
- これは最近の RESAS の資料を見て面白いと感じたもので、政府が提供するデータ支援ツールの中で地理空間情報がどんな位置づけなのかをまとめてある。地理院地図へのアクセスを示したもののだが、政府が提供するデータの中で、地理空間情報へのアクセスが非常に多く、すなわち多く使われていることを示している。
- これらはあまり表に出てこない情報ではあるが、情報インフラとして大事な位置づけになっており、開発途上国においても地理空間情報が必要になってくるのではないかとすることを SDGs に結び付け、だからこういうことを進めていかなければならないと説明することが大事なのではないか。（時間がかかるかもしれないが）こういったメッセージを伝えることができれば JICA や外務省に担当者にも理解して貰えるのではないか。
- そもそもこういったデータがないという状況を日本人でも(理解は)難しい途上国でもピンとこないだろう。どこまで投資すればよいのかわからない。
- （SDGs の目標達成を計るためのデータがない中、）SDGs を進める上で最低限必要となるデータは何なのかを、基盤になるデータについてはしっか整備していく必要があるのではないかとすることを説明できればよいと思う。この基盤データが Society5.0 のベース、デジタルツインの基盤になると思う。これ（この基盤データが）がなかったら Society5.0 は無理だということを強調して、SDGs を進めるための基盤データをこれから途上国へ普及させ、それを使える人材を育成しなければならぬという面がある。
- また、柴崎先生のおっしゃる民間のサービスがいろいろなところで始まっており、必ずしも全てを国

がやらなければならないということはないと思うが、かたや GAF A 等のグローバル企業のサービスだけで進んでいくと、国とはなんなのか・国家主権はどこにあるのかという話になる。

- 高精度測位基盤と紐づく国家座標系を、誰が定義してその国の位置の基準を決めるのかということは大変なテーマになるだろう。日本が様々な国のサポートを受けながら日本として国家を成り立たせていくためにはそれぞれの国が主権をしっかりと行使できるようにしてあげる必要がある。その主権という意味で座標系は大事だし、そもそもデータをしっかりと持っているということがベースにあると思うので、そこを支援するというのをこれから JICA がやるべきことだと思う。
- そのデータを作り、使える人材を育てていくことは結果的に日本の国際社会の中での立場をしっかりと確立することなんです、そのために支援するんですよ、というメッセージが JICA へ伝わると本日コンサルタントの皆さんが提案されたことの意味が少しは理解して貰えるのではないかと。

4. お聞きしたい事項に対するコメント 10:50~11:05

(1) 調査計画へのご意見、アドバイス

- ・ 調査を進める上での留意点、重点的に調査すべき事項、漏れている事項はないか 等
- 村) これからやろうとしていることを肌感覚、頭だけでなく心に落ちるように、これからコンサルタントがまとめる報告書の中で、そうだね、これをやらないとまずいよねというものになれば良い。
- 村) 結果として日本の支援は価値があるものであり、途上国のこれから国家として立ち立っていく上で大事な支援になるんだという部分と不可分であるということが伝わるとよい。ここは非常に大事な点であり、我が国も明治時代に諸外国の技術支援があって今の国土地理院や今の国家の基盤ができています。それがなければ日本だけではできなかった。バングラでも地理院浦部さんの取り組みが実を結んできているかと思う。こういった支援が日本にとっても大事だったようにそれぞれの国にとって大事であるということがきちんとぶれないように伝えて頂けるとありがたい。日本にとって海外からの支援がとても重要だったことをしっかりと報告書に書き込めるとよいなと感じた。
- ・ Society5.0 時代における地理空間情報の役割についてのご意見
- 村) コンサルタントの皆さんがお勧めした通りであり、デジタルツインを進めていくうえで地理空間情報は不可分だということが訴えられると良い。これがなかったら逆にできないでしょということ。
- 村) 途上国はまだ先かもしれないが、マシン、自動運転や自動操縦の面でマシンがデータを使う時代になる中で正確さや情報の新鮮さ、更新は大切なことであり、三次元でデータを提供するのは Society5.0 を目標にするのであれば当然だろう。データで世の中を回していくことであれば、人間もデータを使うが、マシンがデータを使うということはものすごく大きな転換点、いままでと違うところ、パラダイムシフトになっていくと思う。その中でじゃあどんなデータが必要なのかということも訴えていかなければならぬ。
- ・ SDGs と地理空間情報技術の関係についてのご意見、参考文献
- 村) あと 10 年で目標を達成しないといけませんが、データは先進国も途上国もそんなにデータがない。途上国が持っているデータよりも GAF A のような先進国や人工衛星が持っているデータの方が詳しくたりするかもしれない、そういった時代になってきている。
- 村) それぞれの国の主権はなんなのかという話になる。それぞれの主権国家がこういった SDGs

に関するデータを自ら整備し、自分たちで自分たちの国の状況を確認できる状況にすること
がものすごく大事だと思う。

- 村) そのためにも基礎的なデータは整備しましょうよということを訴えて行って欲しい。(柴崎先生のお考えとは必ず一致しないかも知れないが) 国の主権国家としての立場は大事なものがある。経済的合理性だけではうまく世の中は回らないのではないか。
- 村) 日本として支援する限りは相手先がちゃんと主権国家として独立して、別な国から不利益を被らないように、それぞれの国が独自の判断で立ち上がっていくことを日本がサポートしていくべきだ。

(2) 基盤データ作成・更新に係る動向

・ 地理空間情報分野で注目される新技術・将来技術

- 村) これまで整備してきており、JICA も役に立っているのか疑問にもっている方もいるのだろう。現地での調査でも原因がわかると良い。
- 村) 先ほど地理院地図のページビューの話をしたが、次の段階としてデータを整備して Web で共有できる(セキュリティの問題があるかもしれない)、できるだけ早く広く国民や様々な政府関係機関の中で地理空間情報を共有する仕組みを確立することが大事だと思う。
- その中で国連ベクタータイルのように活用できるかもしれないし、Web 地図がインフラになるんだということをもう少し強調してもよいのかなと感じた。

・ 基盤地図整備、更新に有効な最新技術の動向・評価(衛星データ、AI 技術、UAV、MMS、その他)

- 村) みなさんのご指摘の通り、少し気が早いかもしれないが、次のステップとして航空重力の話も入れても良いのでは。電子基準点が整備されたらその後は航空重力の支援の話が出てくると思う。日本の技術がこれから生かせると思う。
- 村) 夢物語かもしれないが空中での物流が行われるようになると、道路がいらなくなるかもしれない。道路インフラを作るよりも三次元データを整備してドローンを飛ばした方が物流という意味では早いかもしれないということを考えている人も出てきている。
- 村) 必ずしも途上国支援が日本と同じように橋、道路を作っていくことは大事ではあるが、Society5.0 という観点では三次元データを作った方が、目標を早く達成することができるかもしれない。途上国では回線電話よりも携帯電話の方が普及している。(あまり根拠はないが)

・ 途上国支援に有効活用できそうな基盤データ作成・更新技術(アジア・アフリカ地域)

- 村) 途上国にどれだけボランティアの方が活躍できるのか、そういう状況にあるのか分からないし、他の国の方が途上国の方を支援することもあるが、ここについては整理する必要があると感じた。
- 村) 国家主権の問題があり、なんでもかんでも他の国や民間企業が整備するデータが使えるようになるというのが一見便利そうに見えるし非常に使いやすいことではあるが、国として成り立つためにどこまで国がやらなければならないかということを十分整理に取り組む必要があると思う。
- 村) 更新技術に関してはボランティアの情報は非常に大事になるが、仕分けが必要だと思う。

(3) 基盤データの利活用・NSDIに係る動向

- ・ 各国での注目すべき地理空間情報活用事例
 - 村) (2) に関係するかもしれないが、ジオコーディングデータ（住所のデータ。場合によっては建物、イギリスの場合は建物の一つ一つにコードを付けている。そういったもの）が日本は遅れていると思う。途上国ではやくこれを作ってあげることができる仕組みを作れると良いと思う。先進国は例えばイギリスは進んでいる。ジオコーディングの情報が公開されて自由に使えるということは非常に大事になってくともう。
 - 村) ジオコーディングはそれぞれの国の事情によってどんな形が良いのが議論されるべきだが、住所のような地理空間情報が台帳で整備される情報と結びつくということは非常に基本的なことだが日本でもなかなかできていない。地籍とかとも関係するのだろうが、途上国できちんと整備してあげると行政の効率化につながるのではと思う。
- ・ 途上国で地理空間情報を有効活用するために必要な事項
 - 村) セキュリティとの関係がそれぞれ国によって違うが、少なくとも政府内の情報共有ということ、そのための先ほど話した Web 地図のような話は基盤になるのでそこは確立できるように提案できるとよい。このあたりは IGIF とも関係する部分であり、IGIF をうまく運用してやっていけば良いと思う。

(4) 海外測量作業規程・製品仕様書関係

- ・ 公共測量作業規程の準則に盛り込まれそうな測量技術
 - 村) 本当は途上国自身がこういう規程を作れるようになればよい、そういう技術協力ができるようになれば良いと思う。
 - 村) 衛星を途上国の人たちが使えるようになると良いなと思う。UAV や衛星はしっかり書き込めると良いなと思う。
 - 丸) 準則には衛星が入っていない。地理院の規定にもかなり限定的にしか入っていない。
 - 村) 地理院の見解もあると思うが、開発途上国向けに衛星は入っても良いのでは。
- ・ 注目すべき ISO の動向
 - 村) 最近あまりかかわっていないのでコメントできない。

(5) その他

- ・ JICA プロジェクトとの連携が期待される国連等の取り組み
 - 村) IGIF は UN-GGIM でもこれで行こうとなっているし、世銀もこれを踏まえて彼らのプロジェクトを進めようとしている。それとの整合性をしっかり持っておいた方が良い。JICA が進める場合でもそれをベースにやっていますよと言った方が国際的な動きと連携しているということが伝わって良いと思う。

- 各国の国家地図作成機関間の連携の枠組みと方向性
- 村) UN-GGIM がかなり確立した枠組みになってきている。引き続き UN-GGIM を中心に行えれば良いと思う。
- 村) JICA という切り口では人材育成の話が頂いた資料ではあまり伝わってこなかった。人材育成が大切だということを報告書にかけると良いと思う。
- 村) 新型コロナで進め方について資料に記載があるが、コロナ禍の中でもしっかりオンラインで技術移転できる仕組みを提案できると良い。専門家を派遣することはもちろん必要だが、オンラインでできることはオンラインでどんどん進める仕組みを JICA が立ち上げられると良い。国連では 20 年前から電話会議を行っている。
- 村) オンラインで研修をやれるようになればすそ野が広がる。これまで研修に来ることができなかった人も研修を受けられるようになり、すそ野を広げるという役割は十分果たせると思う。

5. 質疑応答 11:05~11:20

- 辻) 地理空間情報を用いて SGD の問題を解決した成功事例はないか？
- 村) 衛星画像を使用して作成した貧困指数地図 DMSI を用いた例。米国国防総省が打ち上げた衛星だが、夜間の都市部の明るさがわかる。あとは柴崎先生もかかわっているかも知れないが、携帯電話のデータを使って裕福度を調べる取り組み。バングラの例だが、どこに富裕層が多いのかわかる。国単位でどのぐらいの貧困層がいるか、どんな風に分布しているかは普通分からない。途上国では統計も取るのも難しいが、それを携帯データや衛星データをうまく組み合わせ分布をみていく研究が進んできている。これは貧困だけでなく、先ほどの資料にあるように地理空間情報が役に立つという過去のペーパーをまとめたレビューになっているので、こういうことをやらないと SDGs 進まないでしょ、というアピールがこれからは必要だと思う。UN-GGIM でもこういった具体的なデータまでは出てこない。
- 辻) JICA に対して UN-GGIM、GGRF との連携を提案したらどうか？
- 村) GGRF でサブコミッティーが立ち上がる流れと連携するのであれば歓迎されるのではないかな。そういう流れがあって、彼らが途上国に技術移転したいと思っているし、JICA がそれを手伝う、一緒にやるというメッセージは励みになると思う。ただし中韓が出てくるかも知れないが、途上国支援としてそういうことを始めるということは力強いメッセージになる。
- 山) 村上先生の立場として人材育成に力を注いでこられた印象を持っている。人材育成センター構築など、アカデミアという立場でどういう支援があるか、Fund、ハブになる機関はどこかなどアイデアがあれば。
- 村) ケニアにできた KISM のようなものか？アジアなら AIT が思い浮かぶ。アカデミアとの連携も重要。
- 山) JICA の中でいろいろなスキームを作ってきているが、アカデミアとの連携スキームを作るアイデアはどうか？
- 村) 海外に拠点を作るのか、日本に拠点を作るのか、バーチャルに名簿があっても声がかげられるようにするなど、古橋先生のように国際協力で熱心な先生もいる。ロスター（名簿）に指導者の情報を入れて Virtual な支援フレームを作ったらどうか。日本にもそういった経験をされた方が多くいると思う。JICA がやろうといえば資金があるので人は寄ってくるのでは。

- 富) 基盤地図の作成や更新について先生のご視点で注目されている技術、取り組みなどあれば頂きたい。
- 村) 地理院も三次元化を勉強している様だが、世の中も進んでおり、三次元はこれらのキーになると思う。マシンにデータを供給するという観点もそうだが、ドローンを飛ばすとか、結局これからの時代、高精度測位情報と高精度な三次元データの融合が必要になってくる。
- 村) 昔の精密農業は日本で普及しなかったが、ドローンが出てきて普及しはじめた。これも測位と詳しいデータを利用して自動化、効率化していこうという動きだと思う。自動運転はまさにそうデータと測位が必要。ドローンの物流、空飛ぶ車も出てきている。I-construction はまさにそんな感じで、共通しているのは高精度測位で三次元データを融合して機械を動かしていく、そして利便性を高めていく、それが様々な分野で普及してきている。三次元のデータはこれからも不可欠、普及せざるを得ない状況だと思う。
- 村) データそのものをベースと言うのかわからないが、そういうフレームワークがきちんと整備され、更新されるフレームワークをきちんと作らないといけないと思う。
- 村) 民間ではモビルアイ（イスラエル）という企業が OEM で自動運転に必要な情報をリアルタイムで配信するサービスを行っている。こういったクローズなシステムではなく、もう少しオープンに使える仕組みをそれぞれの国が作っていけるということがインフラとして大事になってくると思う。
- 丸) 3テーマに分かれて個別にそれぞれ説明させて頂いたが、それらを統合した、まとめたアプリケーション、アプローチがこれから求められていると思う。先ほど高精度測位と三次元データの融合についてもよいお話を伺えたが、地図を作るだけ・電子基準点を作るだけでなく、これらをまとめて有効に機能した支援の事例があれば教えて頂きたい。
- 村) I-construction がまさにそうだが、工業や農業に同じような技術が使われはじめた。基本は全て同じだと理解している。農業がまさにそうで、トラクターを動かすためには三次元のデータが必要だし高精度な測位も必要だし、トラクターを動かすだけでなくいろいろなところで不均質な状況になるので、どうやってその不均質をとらえてどう最適化、効率化を図るのかという観点でも、データと測位が非常に大事になってきている。
- 村) データと測位を組み合わせるということは機械がデータを使う上で不可欠だし、機械が使う以上、人間が二つの目をもって三次元で動いているようにデータも三次元である必要がある。農業、自動運転、物流、空飛ぶ車など、これから伸びて行こうとしている分野はいろいろな意味で機械を自動的に使おうとする。そうするとこういう組み合わせが不可欠だと感じる。
- 丸) 調査が進んで形が見えてきた段階で再度村上先生にお話を伺いたい。9 月末が納期であり、今後もメール等でお伺いするかもしれないのでご協力をお願いしたい。

(資料)

・村上教授使用：

資料 1：SDGs 関係

資料 2：RESAS に関する分析資料（内閣官房・経済産業省）

資料 3：Utilizing geospatial information to implement SDGs and monitor their Progress

JICA 全世界 Society5.0 時代における地理空間情報の整備と利活用に係る情報収集・確認調査
国土地理院ヒアリング（調査計画部分）議事録

日時 2021年1月15日（金）13:00～14:06

場所 リモート会議

出席 地理院：岸本国際課長、羽生国際課長補佐、石関研究企画官、大塚地理空間情報企画室長、
藤村企画調査課長、野尻国際連携調整推進官

JICA 坂部、IDI 丸山、朝日航洋 富澤、秋山、国際航業 山田、パスコ 辻、中日本航空 中舎
内容

1. 調査の背景・目的（坂部）
2. 調査計画の説明（丸山）

- 資料 1-1,1-2 に基づき調査の目的、調査内容、主旨と計画を簡単に説明

3. 地理院藤村課長の説明

(1) はじめに

- 国際協力では C/P はどういう事業をしているところか。その法的根拠は何かがわかるとコミュニケーションができる。そのコミュニケーションの道具として SDGs がある。
- 測量の要素がいろいろあるが C/P に刺さるもの刺さらないものがあるので、（刺さるもの）を引っ張り出す。我々はこれが得意であなた方はこれを本業で行う必要があるところを見つけ出して、そこを差し込むのがよい。自分が誰なのか、相手は誰なのか。何かいうときにどの口がいつているのか、誰が言っているか、だれに言わせるのが大事。
- 国連では SDGs に近いところにいた。上司の参事官が代表部で SDGs の担当だった。SDGs の国連の会議関係でどういふことを見るのかといった点で役に立てると思う。
- SDGs で大事なものは、自分が何を本業としているかと相手が何を本業としているかを知り、その手段として SDGs を使って連携していく。具体的には内閣府の防災、SDGs インディケータでは統計なので総務省統計、地理空間情報と宇宙は縁があるので JAXA、こういったところと個別の連携をしてきた。立体的にやるのが大事と思っている。
- どの口が言っているのが重要なので、JAXA に言ってほしいことは JAXA さん、JICA に言ってほしいことは JICA に言っていただけるようコミュニケーションをとることが大事。

(2) 地理空間情報部について

- 地域連携、産学官連携など外とのインターフェースを担当する部門で働いている。
- デジタル改革の真正面にいる。デジタル庁に吸収されるわけではなく地図の機関の IT 部門としてデジタル庁と並ぶような技術を取っていきたいと考えている。
- 地理空間情報部として考えているのは、政府デジタル改革に厳正に対応すること。
- 地理院地図で考えているのは国連加盟国の中で最強の地理空間情報部とすること。地理空間当局で Web 地図をやっている国はかなり少ない。Geoportal を遊び半分で作っているところはあるが、地理院は測量法 27 条第 2 項で地図を刊行することを義務としてやっている。ここは比類なき強みである。それがたとえ SDGs を使って、私は比類なき強みを持っているが少しでも役に立つことがあるだろうかという交渉が可能となる。自分の強みは何かを分析することが大事。JICA かもしれない、

参加の各社さん、それぞれの強みを分析して、それを組み合わせるためのスープを入れる鍋として SDGs を使う、ことだと思う。

(3) 国際連合について

- 国際連合は、加盟国外交団、国際機関、専門家・NPO・企業等の三層に分かれる。加盟国の会議団が会議室で会議をするのが最初。2 番目に作業機関として国際機関がある。一番の意思決定は加盟国。国際機関の外側に専門家・NPO・企業がある。UNGGIM は三番目。国土地理院は、わが国を代表してというが、実際には専門家の立場。
- この三層構造は強みでもあり弱みでもある。国土地理院はどの階層にもアクセスできる。外務省を通じて外交団にアクセスできるし、地理空間情報課（に行くこともできる）、専門家として国連専門家会議に参加することもできる。
- 国連のコアは、努力を結集する機関であることにある。第 2 次大戦の結果として、連合国が努力を結集したいと思って作ったということ。日本が努力を結集してほかの国と何かできれば国連の仕事になる。また、国連に日本が参加していることは重みのあること。期待もされている。うまく使えば良い装置である。
- UNGGIM は実際は経済社会局の下にあり、ここは癖が強い。調べればわかるが、それを知ったうえで技術的な貢献・建設的な貢献をしたいと国土地理院は思っている。GGIMに参加する時はそういう観点で参加しているので、それがこのプロジェクトを進める上で役に立てば一緒にしたい。まさにパートナーシップである。そこに地理空間情報屋の可能性があると考えている。国際協力の部分と国連の会議の部分、うまくパートナーシップが組めればと思う。

(4) SDGs について

- 代表部に入入りし思ったことであるが、SDGS を教科書として勉強して外から仕事をとるのは、難しい。SDGS はお互いの仕事を相互理解するための思考の枠。SDG s のために新しい仕事をするのではなく、自分達の本業の中で SDGS の目標に貢献するものを表現するための装置である。国土地理院が SDGs で何か言うとしたら、元々本業でやっているところのここに該当するという事で中身を差し出すと、相手も 17 という思考の枠組みではこのところとなる。他の人が SDGs で話していることを勉強しても余り良いものは生まれてこない。自分の仕事が SDGs の何につながるかを考えた方がよい。
- 国際協力、案件形成では、(SDGs は)潜在的パートナーに自分の得意とするところを知らせるためのきっかけである。これがよい、あれがよいというための道具ではない。SDGs のために我々地図屋は何ができるだろうかという発想をすることは、高校生ならともかく、プロの仕事としては有効でないと思う。

(5) 日本政府の SDGS 対応

- 日本政府の強みを分析し、SDGs という思考の枠に当てはめる。その中で出てくるのが、「日本と世界は密接不可分」、「国内実施・国際協力の両面において変革」、あと特徴的なのが「人間の安全保障」。JICA さんも使うと思うが、このあたりにうまく絡めると日本政府の資金を使って貢献するとしたら非常に良い。「人間の安全保障」は文章に書かれたものがない、自分自身も勉強しようとしている。何かと一緒にできることがあればと思う。
- パートナーシップは 2020 年から入っている。2021 年は国際協力と国内実施を一体にしたいと思ってできている。SDGS 全体がそうだが、国内と国際を一体にしてやっていくのが重要と考えている。例えば、国土地理院の地理院地図の強みがそのまま国際でも生きることが大事。

(6) SDGS の対応方針

- 誰かの考えでなく自分の考えを SDGS にはめ込むことが大事。それは相手に理解してもらうため。ここ

にいる全てのかた測量界の各社、大きなところ、小さなところかなり SDGs をやられていて、それをうまく束ねる（ことが大事）。キーワードは国内実施と国際協力の一体化。各社で SDGs をどうとらえているか、これを持ち寄るのが大事なと思う。自分の金でやっている話なので。逆という国連の文書はそうではない。妥協の産物であり、そこを見ても凄みのあるものは出てこない。それぞれの考えているものを集めた方が凄みのある提案ができると思う。

- JICA の業務なので正式の業務であると理解している。であれば外交の文脈を理解することが必要。まずは国際協力,SDGs と思っている。自分が最近見ているのは星野俊也大阪大学国際公共政策研究科教授の書いたもの。これを見ると外交の文脈がどういふものか少し見えてくる。

4. 質疑応答

- 丸) 調査を進めるうえでの留意点、重点的に調査すべき事項、やらなくてもよい事項等、コメントがあれば
- 藤) 懸念を持っているのは NSDI という言葉。今は IGIF (Integrated Geospatial Information Framework)となっている。ヨーロッパ系は若干未練があるようだが、NSDI というところでやれることはやりつくしたと考えている。国土地理院の地理空間情報部としては新しいことをするつもりはない。国内事業の観点から協力できることはないと考えている。NSDI はタمامシ色の概念で C/P が NSDI をほしいといったときに地理院地図や地域連携が NSDI のコンポーネントといわれればご協力できると思う。
- 丸) IGIF は NSDI の進化形だというザクとした理解でいうと、どの部分が一番異なるのか。
- 藤) それぞれ定義が違うので何も言えない。私たちは NSDI を掲げていないので。IGIF にあるとすれば NSDI として作られていた文書を国ごとに作ろうと、同じ思考の枠組みで作ろうということがある。それは、世界銀行が裏にいるから。ある国への分析と別の国への分析を相互運用させたいので IGIF のアクションプランという枠組みを作っている。JICA としてのられるというのはあると思う。
- 山) JICA の資料の中で NSDI という言葉が使われているところから、いろいろな取り組みを提案している。IGIF のフレームワークを使って標準的な取り組みを組み立てるといふか、方法論として IGIF はあり得ると思う。支援の方向性で考えると社会実装に至るまで地理空間情報を使ったか、エコシステムまで組み込んだということは一切ないので、社会実装とかエコシステムとかのキーワードでとりまとめたいて考えている。NSDI というよりは開発協力の相手方の主体や応用分野をはっきりさせて案件の形成ができるような方向性が良いのではと考えている。
- 藤) 社会実装という観点であれば地理院から材料提供ができる。地理院タイルはどのような風に使われているかは情報提供できるし政府のデジタル改革の中で地理院地図は電子レジストリの中に登録されている。政府デジタル改革の中で地図は大事な基礎情報であると測量界ではなくデジタル改革の主役の人からいわれている。具体個別の社会実装の中で言えるのかなと思う。もっとリアルなものでいえば、防災や地理教育などで具体の事例が提供できる。NSDI や IGIF といったフレームワークにそって仕事はしていないが、それにはまるような具体のグッドプラクティスは持っていると思うので、それを相手に伝えるためのツールとして NSDI でも IGIF でもつかうのかなと思う。JICA さんが NSDI ということと言われるのは良いと思っている、大枠でくれる便利な概念なのでこの地域の、このテーブルで我々の強みのあるところ、産業としての強みのあるところをくみ上げて、C/P への伝え方として NSDI とか IGIF とか SDGs を当てはめる枠として使うことができる。
- 丸) デジタル庁の創設を踏まえ、データ戦略の中で、国土地理院の方向性は
- 藤) 我々はデジタル庁の一部になるわけではないし、かつデータ戦略に取り込まれていることから、デジ

タル改革の中の先頭集団に入ることかと思っている。測量界全体の働きのおかげで政府機関としてかなり成果をあげていると思うので、それを正確に伝えて、地理空間情報は政府機関がやることは満点です。デジタル庁に言ってもらえれば、それが国際協力になったときに相手国の地理空間情報当局に対して世界中どの国でもデジタル改革や DX をやっているが日本の国土地理院はうまくやっています、それを知らせることができるという語り方ができると考えている。それが国内と国際を表裏一体としてできるということになるのだと思う。

- 丸) 今のお話を具体例でいうとどういうことか。ベクトルタイルぐらいであまり具体的になっていないと思うが
- 藤) 国連ベクトルタイルツールキットはマルチのための道具であるが、2 国間協力にも使えるので、いくつかの案件で相談し実施したいということはある。地理空間情報部が出せるものはそれがすべて。むしろ国際協力の実施をしている皆さんのチームと相性が合うところがどこなのかを知ることで具体的なものが見つかるかもしれない。
- 丸) データレジストリに関するタスクフォースの第 1 次まとめは 12 月の段階でまとまったと考えてよいか。
- 藤) デジタル庁は役人的な手続きはあまりやらないので、ほんとにわからない。あまり相談をされていない。
- 丸) 今回の調査で Society5.0 が全面に出ているが、前政権のものとも考えられる。今の政府内の位置づけはどうか
- 藤) 国土地理院は測量法 27 条第 2 項で一般の利用のための地図を刊行することをやっている。それを政府でどう評価されているかということが政治的なやはり言葉 Society5.0 かもしれないし、人間の安全保障なのかもしれないし、SDGs なのかもしれないが、そこは思考の枠組みの方である。枠組みがかわればそれに合わせて変えるだけである。正直、Society5.0 についてどういう先生がやっていて、どういう状況なのかつくばからつかめるものはないのが現状。
- 石) Society5.0 は第 5 次の科学技術基本計画の中で出てきている。第 6 次の計画を作っているところは科学技術イノベーション会議で出ているのでそれを見ると状況がわかる。コロナの状況下にあってデジタル化や Society5.0 は進んでいないという課題があるということで第 6 次では Society5.0 を具体化していくことがかけるとよいという方向というのが今年の 12 月の状況である。
(<https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/kihon6/11kai/siry01.pdf> 科学技術・イノベーション基本計画答申素案に「国際社会におけるプレゼンス向上」との語が含まれ、Society5.0 に言及)
- 丸) 科学技術基本計画の検討とデジタル庁の検討は相互で情報交換しながら進めているのか
- 石) おそらくしてないのではないか
- 丸) 次期の地理空間情報活用推進計画についてデジタル庁の創設の影響は
- 大) 来年度に制定の予定であり、今年の秋ぐらいから情報収集を進めている。その中でコロナの話やデジタル庁の話もあり、先ほどの科学技術イノベーション計画も今年度、宇宙基本計画も 6 月ぐらいにできることもあり、その辺と整合性を取りながら新しい計画を作成していくことになる。今年度中に骨子の素案ぐらいを作って、来年度いっぱいぐらいかけて各省協議しながらまとめていくというスケジュール感である。
- 藤) Society5.0 と国際協力が含まれる外交をかけ合わせるとたぶん科学技術外交に落ちると思う。科学技術外交と国際協力は外務省の中で微妙に縦割りになっている気がする。JICA の文脈で Society5.0 はすぐシャープなところに入ると思う。そこが気になる。

- 坂) JICA の中でも Society5.0 をやっていくあたりどこに強みがあり、ということを考えなければいけないということかと思う。
- 丸) JICA による既往の地理空間情報関連案件のレビューをする。地理院さんも直接的・間接的に係わられて来たが、このレビューについてコメントをいただけないか。
- 藤) 国連ベクトルタイルプロジェクトを調べていただくとありがたい。ネガティブ側では ISO/TC211 や JIS7131 は国際的には通用しないと思っている（ヨーロッパ勢が優位）。日本人が TC211 の文脈で何か協力したときに他の国に比べて日本の優位性があるかといふとかなり悲観的である。我々の事業でやっているものは基盤地図情報をのぞいて ISO の標準を使っていない。TC211 は慎重にやられた方が良く、支援できる部分がないので。国際標準ということではやっているが、一方で結果として、TC211 の国内幹事長だった経験から言うと、世の中一般の人が喜んで使う規格を作っていない。一緒に考えることは大事だが結果が出ていないというのが私の分析。TC211 の結果を日本人が国際協力のチャンネルで支援できることは少なくとも地理空間情報部にはない。
- 丸) 国連ベクトルタイルを TC211 の標準にしようというお考えは
- 藤) 5000 万の資金と人を 3 年付けられれば別であるが、そういう状況にない。
- 丸) 国際課からも過去の JICA 案件について何か調べるべき課題はないか
- 岸) 次回に述べたい。
- 藤) レビューでは政府のよくわからない基準がどうかと、国連で何がいわれているかよりは、実際に協力を実施される各社として何が一番得意なのか、強みのある技術を洗い出すことが重要。また国土地理院は政府機関であり事業者であることが強みと思っているが、国土地理院の事業と組み合わせで何ができるのかを分析できると良いと思う。残念な結果になってもそれはそれでよい。地理院にとってもヒントになる。NSDI と TC211 について悪口をいったが、例えば TC211 で各社にノルウェー人より日本人の方がよい、というのがあれば考えを撤回する。JICA の協力として TC211 を使っていけばよい。JICA の協力各社で作業をする方が何が得意なのか、逆に何ができないのか、これがわかるとよい。
- 山) 計画書や JICA の業務指示書の中で 3 次元というキーワードがたくさん出ている。今回も 3 次元のデータの構築支援や DX 化について都市局で行われているようなバーチャルなインフラを作りましょう、のようなことを提案に入れている。これについて有識者からは違った意見が出ている。青山学院の村上先生は当然そういう方向であろうということでしたが、東大の柴崎先生はダイナミックデータやオープンデータを活用する方が価値が高いと言っている。支援のスタンスとしてどうあるべきかについて国土地理院のお考えを伺いたい。
- 藤) これは熱い話題で、地理空間情報部としても都市局の動きをよく見ている。われわれとしては、3 次元について様々な意見があることは納得できる。3 次元データについては誰がスポンサーになるのがポイント、柴崎先生のいわれるように利用価値の観点から見るとほかの方が良いという意見にも納得する。我々測量者なのでわかると思うが 3 次元は作るのが大変。お金がかかる、それをどういうビジネスモデルでお金を出すのかというのが本質的な問題。国際協力の観点からは JICA さんなどと思うが、社会的価値や利用をみて判断されるだろう。地理空間情報としては、データがくれば全力で提供する。国土地理院としても 3 次元データを作る予算もとれたのでいずれ出すことはあるだろう。それが地理院タイルのようになるかどうかは社会が決めていくこと。スポンサーの観点なしに技術だけで話をすると、結局どうなのとなるので、判断できる材料がそろえられれば良いと思う。それはおそらく非常に難しい。

5. まとめ

- SDGs は相手とコミュニケーションをとるためのツール、枠組みとして大事である。
- 国際協力では、自分の強みを分析し、提供できるものを定めた上で、相手のニーズに応じて行くことが重要。そのための思考の枠組みとして SDGs が使える。
- 地理空間情報の可能性はパートナーシップを進めることにある。国内事業と国際協力を一体で考えることが重要。
- 国土地理院は NSDI や IGIF 等のフレームワークに沿った仕事はしていないが具体的グッドプラクティスは有しており、測量界の強みのあるところを結集して、C/P への伝える際の枠組みとして NSDI とか IGIF、SDG s が使える。
- JICA の国際協力の中で Society5.0 は狭い部分に位置づけられるのではないか。
- 地理空間情報分野の国際協力の実施各社ができること、できないことを知ることが重要。
- 3次元データについては、技術だけの議論ではなく、社会的価値や利用をみて判断することになると考えるが、だれがスポンサーになるかが重要である。

(資料)

・国土地理院資料（藤村課長事前配布）

国連ベクトルタイルツールキットの概要と活用事例

国連ベクトルタイルツールキット

・JV 側使用：

資料 1-1：調査計画説明資料

資料 1-2：SDGs との関連でみた Society5.0 時代における地理空間情報の位置づけ

資料 2：基盤データ作成・更新の方向性（案）

資料 3：SDI に関する調査の方向性（案）

資料 4：位置情報・高精度測位サービスの方向性（案）

資料 5：海外測量作業規程(2006 年度)の更新と生製品仕様書の整備・活用

JICA 全世界 Society5.0 時代における地理空間情報の整備と利活用に係る情報収集・確認調査
国土地理院ヒアリング（NSDI）議事録

日時 2021年1月21日（木）10:20～10:45

場所 リモート会議

出席 地理院：石関研究企画官、藤村企画調査課長

岸本国際課長、羽生国際課長補佐、野尻国際連携調整推進官

JICA 坂部、IDI 丸山、朝日航洋 富澤、国際航業 山田、パスコ 辻、中日本航空 中舎

議事概要

山) 主旨の説明。支援の対象のレンジ別に試案を作成している。

国レベルとして、都市局の取り組み、自治体レベルの取り組みとして三重県の広域自治体、民間レベルとして AIGID を仮説としている。

藤) 大事な点として、まず試案の実施主体が途上国開発協力に関心があるのかの確認をすべきである。

->山) 何れも JICA の本邦研修等での受入実績があり、理解は得られると考える。

藤) それらの試案の受託者として本邦企業には実施できる技術上のオーナーシップも必要である。

->山) 航測各社が何れも参画しており、技術面についても概ねクリアしていると考ええる。

藤) それらの上で、ニーズとのマッチングをどのように組み立てるかということになる。例えば、三重県のモデルが適用できる対象国や自治体を見つける必要があるだろう。また、日本の測量制度などが適用できるか否かも国に依る。

藤) 繰り返しにあるが、事業のオリジネータへの直接の聞き取りをした方が良い。その上で、地理院の立場で助言できることはある。

藤) 1対1で意見交換をすることはできる。

->山) 論点を整理して、メール等で改めてご意見をお伺いしたいと思い。

石) 都市局のパッケージについては、公開されている以上の情報を地理院は持ち合わせていない。

藤) 調査した項目としてそれらの試案と国連ベクトルタイルやパートナーシップは論点が異なる。

->山) その通り。要素技術やアプローチの方法として参考となると考えている。

藤) 国連ベクトルタイルについては、まず調査団がどのような案件を組み立てたいのか検討し、それを受けて地理院として国連ベクトルタイルを使って何ができるのかを示すことができると考える。

->山) こちらについても論点を整理して、改めてご意見をうかがうこととする。

JICA 全世界 Society5.0 時代における地理空間情報の整備と利活用に係る情報収集・確認調査
国土地理院ヒアリング（基盤データの作成・更新）

日時 2021 年 1 月 21 日（木） 10:55～11:15

場所 リモート会議

出席 地理院：石関研究企画官、笹川地図情報技術開発室長、野尻国際連携調整推進官
* 大野地理情報解析研究室長は欠席
JICA 坂部、IDI 丸山、国際航業 山田、朝日航洋 富澤、パスコ 辻、中日本 中舎

内容

1. 基盤地図データの作成・更新について

1. 1 現状認識及び本日の要点

- 富) ここまで、JICA の今後の地理空間情報分野の協力の方向性を見出していくために、まずは昨年 12 月から文献調査、お三方（佐多先生、柴崎先生、村上先生）へ有識者ヒアリングを行ってきた。
- 富) 今のところの調査・ヒアリングでは、今後日本では、Society5.0を進める上で基盤データの三次元化は必須だと再確認することができたと考えている。ただしJICAのプロジェクトとしてどうかという点は来月以降の現地調査で掘り下げたいと考えている。
- 富) 地図を高精度測位と組み合わせて自動運転やICT施工、3D都市モデルのような街づくりに利用していく上では、基盤データは三次元である必要がある。そして地図と測位の双方が国家座標に整合している必要がある。そしてフィジカルな状況をより素早くデジタルへ反映させる。国土地理院はこれらのニーズを踏まえながら、これまで通り環境を整備していく役割という理解でいる。間違いはないか？
- 笹) 概ねそういう方向性かと思っている。国土地理院の動きとしては直近の動きとして昨年、有識者による 3 次元地図検討部会を行っており、結論としては 3 次元を含めて高精度なものについては点群データのようなものから公開してはどうか、という話をしている。国土地理院としても基盤地図の 3 次元化については検討を進めているが、まずは地理院が自ら測量したもの、あるいは公共測量で収集したものの 3 次元点群の公開、提供という方向性になっている。
- 富) 本日は今の日本でのSociety5.0における地理空間情報に対するニーズに対してどんな風にその役割を担おうとしているのか。現在、三次元の点群の公開にオープンデータのような形で取り組んでいらっしゃるということだが、本日アジェンダに記している通り、最新の技術の動向やALOS3への期待等についてお聞きしたい。
- 富) 本調査では基盤データの作成・更新に係る動向として効果的活用事例の候補を収集し、分析対象事例を JICA とともに選定の上、整理した内容、分析した概要を事例毎にパワーポイント 1 枚にまとめてレビューを行う。このような事例、技術の情報を頂ければと考えている。
- 富) 私なりの要点とお聞きしたい内容をざっと流したのちにコメントを頂きたい。パワーポイント資

料は、今回の調査のアウトプットとして今後 JICA プロジェクトでの基盤データの作成・更新に関する協力の方向性を打ち出すために、その調査の方向性と、具体的な JICA プロジェクトの試案として三次元国土基盤データを挙げている。本日は時間が限られるので何かコメントや頂ける助言があれば後日でも結構ですので頂ければと思う。

1. 2 最新技術動向

- ◇ 総プロ「3次元地理空間情報を活用した安全・安心・快適な社会実現のための技術開発」の成果
 - 富) 建物や屋内三次元にフォーカスしている印象であり、3次元地図検討部会における検討内容にも含まれると思うが、状況を可能な範囲で教えて欲しい。
 - 石) 地理空間情報としては既に終了しているということで、基本的には報告書が出ている。扱ったそれぞれについて掘り下げが始まっている現状だと認識している。

- ◇ 「AIを活用した地物自動抽出に関する研究」の成果と今後の見込み
 - 富) 判読、図化、編集の工程にAIを導入して自動化する取り組み。ゆくゆくは自動車や衛星から取得したデータを活用することをお考えかと思う。提供可能な報告書等があれば頂きたい。
 - 石) 報告書は出ていない。研究が進行中である。対外的に出せるものはない状況。事前評価を行って写真からどういうことができ何が抽出できるのか研究しているところだ。

- ◇ ALOS3への期待と評価
 - 富) アクセルスペース(日本)、Planet(米国)のような、小型・超小型衛星の高頻度に世界中を観測する民間サービスが出始めている。この状況を踏まえながらALOS3期待と現在の評価、国土地理院のスタンス、期待、社会・測量業界に対して積極的な利用を奨励しているのかお聞きしたい。
 - 笹) 地形図の修正にどれだけ使えるのか国土地理院としても期待している。現状、地理院ではJAXAと一緒に地形図修正のためにいろいろと協力しながら取り組んでいることである。まだ打ち上がっていないので実際のところの画像を見てからいろいろとわかってくると思っている。現状のオープンになっているスペックによるとALOS1号機の場合は2.5m解像度だったがALOS3は80cmになるということで少なくともALOS1でできた地図修正もできる能力よりはより広がっていくと思われ、主に地図情報レベル25000の都市計画区域以外の修正資料に役に立つのではないかと期待している。
 - 富) 個人的にはAIに関して興味を持っており、深い内容については改めてメールでお聞きしたいと考えている。

1. 3 その他のお聞きしたい事項

- ◇ 基盤地図情報の維持管理技術(UAV、MMS、Mobile phone等)の評価
 - 富) 効果的な活用事例(社会実装まで行きついたと思われる、いわば成功事例)として挙げられる技術、取り組みや、実績はまだ乏しいが、今後注目している技術、取り組みについてお伺いしたい。
 - 笹) 新技術や新しい機材の評価は実際に地図を作成・修正する場合にUAVやMMSがある

かと思うが、空中写真に比べると取れるデータの範囲が限定される。ある程度範囲が狭い、道路上の物の計測という条件であれば、これらは人手はかからないわけではないがある程度集中して狭い場所のデータを取得する上では有用だと考えている。モバイルレーザも同様に、狭く詳細に、であれば有用だと思う。一方で広い範囲を一気に撮るのであれば衛星や空中写真、場合によっては固定翼の UAV などある程度の面積はできるかもしれないが、結局は用途に応じた使い分けという点で、有用な機器、技術が出始めていると感じている。

- ◇ 基盤地図整備、更新に有効な衛星データ、AI 技術、その他最新技術の動向と評価
 - 富) 衛星図化について。衛星画像は、地形図修正ガイドライン(案)はあるが作業規程の準則に入っていない状況と認識している。一方で、衛星図化は開発途上国の中縮尺の地図作成に使われている状況である。国土地理院として今後マニュアル、公共測量に取り込んでいく考えなのか。これは民間測量会社にも少なからずインパクトがある話だと考えている。
 - 石) 衛星データは測量法において厳密に言うと公共測量成果ではないので公共測量では使えない。公共測量は基本測量もしくは公共測量の成果に基づいて行わなければならない。衛星データは測量で得た成果なのかという解釈の問題がある。一方、作業マニュアルはあるので、準則の 17 条の申請によって測量成果として採用はできる。そういった状況である。

- ◇ 点群や DEM の活用分野
 - 富) 先ほど申し上げられていた通り、DEM や点群がオープンデータとして広く利用されるように、流通するように取り組んでいってほしいと思う。目的に応じた表現は利用者に委ねるが、国家座標に紐づけた基準・共通基盤となる部分は国土地理院が主体となって管理するというお考えかと思っている。そこへどんな活用を全体的に図っていくのか。また、DEM や点群、DSM などどこまでを静的な基盤地図情報として扱っていくのか、この区分けをどんな風に考えているのかお聞きできればと思う。
 - 笹) 実際にオープンなものが出始めるといろいろな用途に使われ始めると思う。今のところ国土地理院も民間の会社とのやり取りや調査していく中で聞いているのは、三次元の点群があれば自動運転のための地図の更新に使えるということや、ゲーム会社が実際の我々が住んでいるところをリアルに再現する際に DEM が建物の三次元化においても役に立つというようなことを聞いている。

- ◇ 基盤地図情報の 3 次元化の可能性と整備手法
 - 富) 3 次元地図検討部会の昨年の報告書によると、マニュアルを整備して R4 年度に準則反映が目標とのことだが、進捗状況はどうか? 難しい、課題になっている点はどういった点か?
 - 石) R4 年度に準則反映、というのは内閣府の予算で進めている PRISM の件かと思う。そこで 3 次元での測量手法の開発やそれに関する作業手順を作成し、最終的にはマニュアルを R4 年度ぐらいのところで準則に反映するという話かと私は思っている。このあたりの話であれば既に公表されているかと思う。基本的には UAV や航空レーザ測量などマニュアルの素案を作るところまでを PRISM で行い、続きを行政経費の中でいわゆる作業マニュアルを作る、あとはこれまでの公共測量でのマニュアル、準則と同じで、作業マニュアルでどんどん活用してもらい、準則に反映可能だと判断された時点で準則へ反映させるという感じになるかと考えている。

◇ 自動運転時代（自動車、空飛ぶ車、UAV）の基盤地図情報のあり方

- 富) 一番大きな目標として、3次元地図を使ってUAVや空飛ぶ車など、自動運転が行われるようになる世の中において、基盤地図情報はどこにあるべきとお考えなのかお聞きしたい。
- 笹) 基盤地図情報は必ずしも自動運転のために使われるわけではない。本当の自動運転用の地図に特化したものを作る場合は基盤地図情報をそのまま流用することは難しいと思う。なるべく公共、あるいはいろいろな方に必要とされる共通基盤として基盤地図があると思っている。
- 丸) まだ言い足りないところもあるかと思うが、今後メール等で国際課を通じていろいろ問い合わせさせて頂く事もあるかと思うのでその際はよろしくお願ひしたい。

以上

JICA 全世界 Society5.0 時代における地理空間情報の整備と利活用に係る情報収集・確認調査
国土地理院ヒアリング（位置情報・高精度測位サービス）議事録

日時 2021年1月21日（木）11:15～11:45

場所 リモート会議

出席 地理院：岩田計画課長、山際衛星測地課長、宮原宇宙測地研究室長
岸本国際課長、羽生国際課長補佐、野尻国際連携調整推進官
IDI 丸山、朝日航洋 富澤、パスコ 辻、中日本航空 中舎

議事概要

丸山より調査の全体像、辻より位置情報・高精度測位サービスに関する調査の方向性案を説明。方向性案はJV案を有識者ヒアリングを経て修正したもの。国土地理院として問題はないか、ご確認頂きたい。

1. 途上国における電子基準点の必要性、国の役割についてのご見解（上記調査の方向性で問題ないか）

（山際衛星測地課長）

- ・ 途上国が測量・測位に衛星を使うという前提でお答えする。
- ・ PPP は収束に時間がかかり、まだ技術的に 100%確立された状態とはいえないので、今進める場合は電子基準点を置いて、そこの間で相対測位をやっていくのが妥当な進め方である。
- ・ 電子基準点のレベルは、例えば安価なものでもよいかという点だが、現地のニーズによると思う。日本のように地殻変動のため数mm、数 cm レベルの位置情報が必要だとすると、高精度な基準局が必要となる。位置情報サービスのため数 10cm、m 単位の位置がわかればよいなら、Ublox などを用いて安価な基準局を置くこともありうる。
- ・ 国の役割については、状況が違うので、日本の状況をそのまま当てはめてよいのかというところもある。日本の場合は地殻変動のために最初に置き、その点間距離で測量や、位置情報サービスの一部でも十分活用できるということで進んできた。このため、官民の役割としては、地殻変動・測量の基準局は国が、民間サービスのために補完的に置くものは民間が作る整理になっている。しかし、位置情報サービスを国が管理すべきという考えの国もある。対象国の政策を聞いた上で判断するものだと思う。

2. 国家座標及び民間等電子基準点に関する施策の状況と方向性（差し支えない範囲で）

（山際衛星測地課長）

- ・ 国家座標は、院全体で取り組んでいる。基本的な考えや進め方、名称について、先日、測量行政懇談会で有識者の意見を聞き、院内で進め方を検討中。
- ・ 民間等電子基準点は、A、B 級に加えて C 級を追加した。今、民間で電子基準点に相当する基準局を置こうとしている方々と意見交換中である。そのニーズを聞いて制度設計を進め、C 級を追加した。今後、基準局を置いている民間から申請があがってくるものと期待している。
- ・ 以上の回答で不明な点があれば、また問い合わせしてほしい。

3. 「途上国の非接触型社会を支える高精度測位技術等の海外展開」(R3 補正予算) の構想 (差し支えない範囲で)

(岸本国際課長)

- ・ 補正予算については、オープンになっている資料がすべて。それ以上の情報はない。
 - ・ HPにある (REGMOS のような) 写真は、あくまでイメージ図で、REGMOS というワードは出てこない。ワードとしてはモバイル型電子基準点。何かに固定されたりしているということは資料からは読めない。
 - ・ この予算で電子基準点による高精度測位技術の海外展開を進めたい。
4. 測地分野における新たな技術協力 (座標管理、干渉 SAR、航空重力測量など) の可能性

(岩田計画課長)

- ・ 座標管理については、今年度行ったミャンマーのプロジェクトでも、既存地理空間情報の有効活用のため、変換パラメータの構築を行っており、今後進める価値がある。ヤンゴンでも知見が加わったので、協力していければと思う。
- ・ 干渉 SAR は、パスコ等でもだいぶ力を入れており、地理院でお話しすることは余りないが、ALOS-4 に向けて解析システムを整備しており、ヨーロッパの衛星も含めた状況を見ながら、協力可能であればしていく形だと思ふ。
- ・ 航空重力測量は、4 年計画の 2 年が終了した段階。米国 NGS にスタッフを送り知見を得ているが、日本特有の状況下で独自のノウハウも蓄積している。アジア周辺に、5 年後、確立したノウハウを提供するような形の協力があるかなと考えている。

(宮原宇宙測地研究室長)

- ・ 座標管理に関して、地殻変動モデルの表現 (関数形、グリッド) について OGC と IAG の WG で標準化が進んでいる。ISO よりも早い。モデルのメニューやどういふ国ではどういふものが望ましいかが技術・産業側から示されると想定される。日本の技術がどうはまるか、協力にどう使えるかという議論になると思う。
- ・ 干渉 SAR については、地殻変動以外に、基準系管理への活用を目指し、研究センターで特別研究を実施中。また、これに関連して、昨年ニュージーランドの国土地理院 (LINZ) と協力文書 (拘束力なし) を締結 (記者発表資料を参照) 。
- ・ 航空重力の測定ノウハウは NGS から導入しているが、得たデータからジオイドモデルを作る際に、精度チェックが重要で、グローバルジオイドモデル (各国の重力データから作っており比較対象としてよいか議論あり) や地上の重力データと比べて精度評価する。航空重力を飛ばしてから、使えるジオイドモデルのベースデータにするところが技術協力の重要なポイントで、そのノウハウは地理院も蓄積中。
- ・ 航空重力が効くのはデータがないところ。地上重力データが充実しているところでは効果は大きくない。途上国に持っていくメニューにするかは費用対効果を考える必要がある。GNSS から高さを求める際にジオイドモデルはクリティカルで、その精度は重力データの品質と量で決まる。途上国側が欲しがらる高さの精度に対してどれだけのものが出せるかは、航空重力を含めた重力データ整備の設計図によって決まるというのが技術協力の技術側のポイント。
- ・ IHRS/IHRF (International Height Reference System/Frame) で国際的な高さ系の議論が進

んでいる。Convention（決めごと）としての IHRS は決まったが、フレームの実現はまだやっているところ。途上国参加のモチベーションとして、IGS に参加すれば ITRF が入手できるのと同じように、IHRS に参加すると高さが手に入るようになるのは、これからかと思う。

5. 国連・国際学会等と連携した GGRF に関する技術協力の可能性や実現方法

（宮原宇宙測地研究室長）

- 国連決議では、すべての国が協力して正確な位置を維持管理する、そのために必要な観測は各国がやるが、そのために必要な能力開発・技術支援はするという形になっている。現状・課題の整理は終わり、解決のための手段を取るフェーズに移ったところ。2020 年 UNGGIM 会合では、GGRF 担当の準委員会が 2 つ文書を出した。一つは、GGRF の現状整理及び国際学会との連携を語るもの。もう一つは Global Geodetic Center of Excellence を立ち上げようとするコンセプトペーパー。ドイツが手を上げ、お金を供出する予定。
- それをどう日本の ODA と絡めるかのアイデアはきつい。バイとマルチを結びつけるのは大変だが、ドイツのやり方がその方向性。大きなお金を信託基金として拠出することで、ドイツだけでなく、国連の傘で取り組む。ドイツは評価されるが、国連プロトコルに従う必要はあり、一緒にやりたい他国も入ってくる（ノルウェイ）。日本も予算を持ち出せば参加できる。この枠組みがあるので途上国が参加する価値・意義がある、ODA 要請が GGRF で上がりやすくなる、等という効果はあるが、このスキームの中でバイの ODA をうまくやっている国はまだ聞いたことがない。

JICA 全世界 Society5.0 時代における地理空間情報の整備と利活用に係る情報収集・確認調査
国土地理院ヒアリング（海外測量作業規程）議事録

日時 2021年1月21日（木）11:45～12:05

場所 リモート会議

出席 地理院：岸本国際課長、野尻国際連携調整推進官

大坂建設専門官（測量指導課）、宮本技術管理課長補佐、技術管理課須賀係長

IDI 丸山、朝日航洋 富澤、パスコ 辻、中日本航空 中舎

議事概要

● JV からの説明

丸）簡単に概要を説明。JICA のいろんな地図作成、協力を行うにあたって、海外測量作業規程がある。ただこれは非常に古くて 2006 年ということで、まだ準則ができてない段階のもので現状とあっていないことでどうしようということなんですけれども、JICA には地理院さんのような地図作成のノウハウがございませんので、これまで作ってきた海外の規定は、準則、昔は公共測量の作業規程であるが、それを焼き直した面が強いので、準則とこれまでの海外の作業規程を併用するような形で海外の作業規程を作る方針になっています。合わせて、今後、ISO/TC211 の色々な基準ができていますが、その中で製品仕様書を活用していこう、JICA の規程の中に取り込んで行こうということ、方向性はそういう形になります。

中）中日本航空の中舎です、よろしく願います。今、丸山さんの方から説明があったように、JICA と国建協の測部会技術委員会の中で色々検討していた中で、これまで航空レーザーとか先ほどお話があった新技術ですね、ドローンとか MMS だとか利用ニーズに対応して、開発途上国で作業を行うというのが出てきている。その中で海外測量作業規程が 2006 年に作成されており、その辺の内容が網羅されていないので準則を参照しているのが一つ。製品仕様書については、これまでの海外の業務の中で、成果の精度の考え方が違っていたり、仕様を決める段階で非常に時間が掛かっていました。その辺りをカウンターパートと相互に理解して効率よく仕様を決定していくためには製品仕様書の整理と活用が不可欠ではないか。この 2 点ですね、今後、整備していく仕様になっております。

近い将来準則に盛り込む測量技術、マニュアル化されそうな測量技術ということで、青山学院の 村上教授のヒアリングではですね、航空重力測定、衛星写真図化も必要なんじゃないかと、先ほどお話があった衛星写真図化は公共測量に基づかないから難しいのではないかとのご意見ですがどうなのか。あとは日本と発展途上国で特に考慮すべき測量事情の相違点というのもしこれ以外にあれば教えて欲しい。何かあれば教えていただければなというふうに思っております。次に「準則」「マニュアル」にはないが海外での測量には必要となる技術、これも重複していますが重力測定とか WGS84 の座標系の基準点作成方法、この辺りに何かご存じであれば教えていただければということです。次に「海外測量作業規程」「準則」と「製品仕様書」の目指すべき関係方向性

ですが、実際今、プロセス管理とプロダクトの両方の管理ということで、実際作業をやっておりますが、そこでの矛盾点とか重複部とかいうのもあると思うんですが、この考え方、これについては例えば準則で内容が決められていてもですね、さらに高精度な品質を確保するという場合もありまして、そういう時は製品仕様書の方にはその精度を書くというようなことをやっていますが、そういうところのアドバイスというのがあるか。後は ISO19131 のデータ製品仕様の必須項目以外に何か追加情報があるか。最後が JGIS とですね ISO の JIS と項目が違う点がございまして、そのあたり、どういう風に解釈したらいいのか、もう少し教えていただければ。地理院の JGIS で十分なのかとか ISO がいいのか。この辺りは先日、藤村課長から ISO/TC211 がうまく活用されてないという話もありましたので、そのあたりも教えていただいでですね、今後どういう風にまとめていけばいいかなという指針にしたいなという風に思っております。

- 意見交換

海外作業規程・製品仕様書の意義

岸) 国際課の岸本なんですけれども、1 点だけ確認させていただきますがよろしいでしょうか。製品仕様書・作業規程の更新ということなんですけれども、これが使われるそのシーンと言うか、以前は主にアフリカとかですね、日本の ODA で地図を作って、その JICA の海外測量作業規程に基づいて作って置いてくるってこともあったのかなと思うんですけども、各国の国土地理院の技術力も上がってきて、それぞれが色々と自分でできるようになって減ってきているという風に思っていたところなんですけれども、現在、昨今、この作業規程を使ってその測量作業をやるという事例はどれくらいあるのかということ、どうい案件があるのかということ、ちょっと私の方であまり把握しておりませんので、教えていただければ幸いです。

丸) 地図関係の案件があった時に業者に発注するわけなんですけれどもその際に業務指示書を出すわけですが、その中に必ず海外の作業規程を使うようになっていきます。ただ実際はその途上国との協議の中でいろいろ具体的なやり方が決まるので、海外の標準的な作業規程よりは逸脱することはあると思いますが、ベースとして海外の作業規程を常に使っているということです。よろしいでしょうか。

岸) 常に使っているということは例えば、地形図を作ってくださいという案件があった時には常に使っているということですかね。

丸) そうですね。ベースとしては業務指示書の中に使うように明記されている。

中) 準則を参照しながらみたいなのは実際はやっています。

岸) あとその単純に日本に地図を作ってくれとか、レーザーの測量だけしてその製品を置いてってくれっていう案件自体減っているということではなくて、脈々と存在しているという理解でよろしいでしょうか。

丸) 最近ですね無償資金協力により地図作成が始まりまして、無償資金による場合はある程度量的な広い範囲の地図を作ったり、測量の成果を出す。一方、技術協力は技術移転、人材育成に力を入れている。今後の無償資金協力による地理空間情報の協力のスキームができたことによって面的に地図を作る、電子基準点を

設置するという協力もあるものと考えています。

岸) はい、ありがとうございます。私からは以上です。

現在検討中の及び今後検討が想定される測量作業マニュアル

野尻) この後、測量指導課と技術管理課から来ている皆さんに簡単に一言ずついただきますけれども、実際のところ、その海外の状況ってというのは、当院として実際に JICA が発注している案件等に直接携わっていないところもあってですね、海外の状況は、我々としてあまり話にはできないし、逆に海外の相手国が求めている作業規程なり製品仕様があると思うので、そういうものについて意見交換できる場面はあると思いますが、とりあえず回答できるのは国内での取り組みになり、知っている範囲だけってということで、とりあえず最初それについてご承知おきください。

宮) 技術管理課の宮本です。将来、準則に盛り込まれそうな測量技術ということで、うちの方ではいきなり新たな技術を盛り込むということをせずに、一度マニュアルにしてそれで実運用をして盛り込むという形をとっている。ここで言うと、今のところマニュアルのあるもの、例えば ALB とかドローンのレーザーとかそういうものについては将来盛り込まれる可能性はあるというふうに考えていただければいいと思います。

大) 測量 指導課大坂ですけれども、現在マニュアルがなくて、今後マニュアル化されそうな技術で、現在取り組んでいますのが、手持ちレーザーについてのマニュアル化、今できるかどうか検証しているところです。それ以外は、過去のマニュアルの見直しを行っていますので、新たにマニュアル化されそうなところは手持ちレーザーになります。

宮) 技術管理課宮本です。マニュアル化の件ですけど、今ですね 3 次元地図の作成についてのマニュアル化を検討しています。昨年度ですね取得基準の素案を作りまして、今年度実際に作業して手順をまとめているところです。うちの課としては以上になります。

ISO/TC211 関係

野) 海外でまとめられるときに、また今後我々も知っている範囲で、国際課でも把握しているものがあれば補足したいと思います。ISO/TC211 の関係でもしあれば。

須) 技術管理課の須賀です。ISO/TC211 の方は藤村さんからコメントがあったかもしれませんが、色々様々な地理空間情報に関わる企画を検討しています。その中で我が国に影響の大きいものについては、特に重要で必要に応じてウオッチしていくという立ち位置になっています。はい以上です。

野) プロセス管理とプロダクト管理の部分でコメントが出来れば

須) 今のところはプロダクトでやろうという方に対しては作業規程の準則の第 17 条利用して、事前に測量の方法とか手順、精度確認、確認手順とかまとめてもらって確認していますので、それで現状やっているところです。今後どうなるかは検討しておりませんので回答できません。

野) また何かあれば関連するところで補足ください。それ以外についても国際課としても正直、海外測量の実態

等があまり把握できているものでもないので、この場ですぐ答えられないと思っています。

中) JPGIS でいかがでしょうか。コメントを頂ければ。製品仕様書であれば ISO に準拠するとか。JPGIS で行くとか。

須) 公共測量は JPGIS を使っています。日本国の

丸) ISO の基準と比べて JPGIS で項目が少なくなっている、そこへんの事情って何かあるのかどうか、もしご存じでしたら教えて下さい。

須) 基本的に JPGIS は ISO 及び JIS の規格から公共測量として必要なものを抽出して整理した物っていう形になっております。

中) はいわかりました。

丸) 他に何かございますか

中) また少しあればメールとかで質問してよろしいでしょうか。これからですね具体的な検討を行いますので、また教えていただければ幸いです。よろしく申し上げます。

野) とりあえず国際課の方に質問を頂いて、また相談させていただきます。

丸) お忙しいところありがとうございましたヒアリングはこれで終了します。

以上

JICA 全世界 Society5.0 時代における地理空間情報の整備と利活用に係る情報収集・確認調査
日本測量協会ヒアリング議事録

日時 2021 年 2 月 4 日 (木) 13:10~14:30

場所 リモート会議

出席 (公社) 日本測量協会：村上、飯村、齊藤、成田、田中、廣田、津留、生巢 (敬称略)

IDI 丸山、朝日航洋 富澤、国際航業 山田、中日本航空 中舎

議事概要

中) 中日本航空の中舎です、よろしく申し上げます。お忙しい中、時間をとっていただきありがとうございます。

JICA の全世界 Society5.0 時代における地理空間情報の整備と利活用に係る情報収集・確認調査を受託しまして、海外作業規程の更新と製品仕様書の整備・活用について有識者の測量協会様にご意見をお聞きするという事で今日お願いしました。

まずは、主任技術者の国建協の丸山から全体的な説明をします。

全体的な調査内容の説明

丸) 国建協の丸山です。今回の調査全体の概要を簡単に説明させていただきます。

JICA の測量地図関係のプロジェクトは、1970 年代から始まり、主に地形図の関係ですがすでに 80 件以上となっております。最近では電子基準点の整備、あるいは技術移転のようなプロジェクトもありますが、「方向が見えない」「折角作った地形図が使われていない」というご批判もあって今後 5 年 10 年を見据えて JICA の測量地図関係のプロジェクトの方向性を検討しようという趣旨で今回の調査を始めようとした訳です。

キーワードとして Society5.0 とありますが、昨今非常に測量地図作成技術も進歩しているので、新しい技術をいかに取り組んでいくかを一つの観点としながら調査を進めていくということです。調査の内容は①から⑥までありますが、①は Society. 5.0 の話ですが、「基盤地図の作成」「NSDI」「三番目が位置情報高精度測位サービス」の三つのテーマを設定して最新技術の動向がどうなっているのか、効果的な活用事例、最近民間の力も強いものですから官として行すべき役割、80 件以上の JICA の測量分野の協力のどういう部分が問題になっているのか、Society. 5.0 に代表されるような新しい事実を途上国の方に受け入れる地盤があるのかといったことを含めた調査を基に、今後の JICA の協力の方向性を調査するという事です。

以上の事とはちょっと毛色が違うのですけれども、⑥にあるように、地図関係のプロジェクトを行うときに作業規程というものをベースに行っております。ところが最新のものが 2006 年と 14 年前のもので非常に古く、まだその頃は準則の新しいものは出ておらず 2006 年以降測量技術も進歩しましたのでこれを変えなきゃいけないということです。それから近年は ISO の標準の製品仕様書の整備を考えていかなきゃいけない。去年から無償資金協力による測量地図の案件も始まり、無償資金協力においては協力準備調査の段階で製品として作るものの仕様を決めないといけないということで、製品仕様書の導入も考えて行こうということです。

中) 海外の作業の中で使うのは海外作業規程です。「航空レーザ測量」「MMS」「ドローン」等の新しい技術を海外で使うには、準則や 17 条に基づくマニュアルを参照しながら作業を行っているが、このあたりを整合/整備していくこととなります。

測量協会様にお聞きしたいのは、測量機器検定及び測量成果検定業務の現状についてお伺いして海外事業の参考にしたいと思っております。一番目が測量機器検定で、海外の技術協力業務の中では技術移転が主

流になっており、海外の方に技術を教えることが業務の中にあり、海外の測量機器を使って行なうときに測量機器の整備状況とか内容とかが分かればとも思い質問させていただきます。

・質疑

測量機器検定について

中) 検定では、「どの程度の割合で失格になっているか」「失格となる要因で多いものは何か」「検定しないとわからないもの、実用運用上ではわかりにくいものがあるか」ということでお答え頂きたいと思います。

飯) 最初に測量機器検定ですが、測定値の整合性を保証する。そのために測量検定基準に基づいて検定を実施してその結果について検定証明書を発行している。

機器検定は現状としては、第三者の検定機関となっておりますが規程上は承認された作業機関でも国内の規格 JIS を用いることによりできる。

測量機器の検定を行う中でもメーカーの代理店を経由してくる検定と、直接測量協会に持ち込まれる検定があり、代理店を経由してくる検定は代理店で点検してからくる。すべての代理店がそうしてやっているかは十分に把握していませんが、今まで聞き取り調査した中では点検をした上で、申し込まれている。

現状では 1 % を切る程度のものが不具合（不合格）では起きている。検定を合格しないものはもう一度調整して頂き検定を行い合格すれば検定証明書を発行するという状況です。

中) 今の代理店経由という機器は、たとえば GPS のレシーバとかの関係でしょうか。具体的をお願いします。

飯) 全てです。代理店が取り扱っている機器全てです。

中) 失格となる要因で多いものはいかがでしょうか。

飯) 電気製品の GNSS 等と、機械系システムのトラブルは原因が違う。GNSS 等の場合では電気系統のトラブルです。TS では許容範囲を超過したり回転軸がスムーズではないものがあります。レベルは、コンペンセータの不良、気泡管の不良、マイクロメータの不良、水準標尺は目盛りの不良とか測定した時のばらつきが大きい等があります。

検定しないとわからないものがあるかどうか、GNSS では制限値をオーバーする。TS はいろいろな機種ができていますが、部品にばらつきがあるようで、結果についてもばらつきに繋がっている。機器固有のものとしてファームウェアのバージョンによっては基線長と比較すると良くないものもある。

測量成果検定（精度評価/確認、点検測量）について

中) 測量成果検定について、ご意見とかご存知のことをお聞きしたい。海外の作業では最終的な位置精度の確認を求められる時があるがどのようなチェックが有効だと思いますか。

それとも一つ、点検測量は様々な方法で実施されているかと思われるが、どのような方法が望ましいか。これは特に地形図の方の点検測量、検定でお気づきの点があれば教えて頂きたいと思います。

飯) 測量作業検定は現状として測量計画機関の定める作業規程に基づいて、各工程で指定する許容範囲を見ていることを確認している。海外測量には当てはまらないのですが、国内の検定では、あまり測量をご存じない方も公共作業をおこなうことが多くてその人たちには規程に基づいて指導、あるいは成果検定を通じて理解してもらおうということを行っています。

中) 精度管理表ごとに段階的にチェックして、最終的には精度の積み上げで精度内にあるという考えでやられているという理解で宜しいでしょうか。

飯) はいそうですね。作業規程に基づいておこなっていますので、各工程において精度管理ができていますかどうかと、最後に点検測量等を通じて行った測量が正しいかを確認している。

中) はい、分かりました。

飯) 点検測量は用いた測量その方式に基づいて行うのが一般的で、点検測量によって再現性がどのぐらいある保証されているかを確認している。やり方としてはいろいろあると思います。たとえば作業規程に基づくプロセスに基づいて行う場合には途中経過においても点検測量をおこなう場合はできる。製品仕様書のように結果しかない場合にはその結果に対してどのような点検測量をおこなうのが必要と思っています。今、公共測量で行っているものはプロセス規定に基づいており、現状としては精度管理表と点検測量の両方で品質管理を行っている。

中) 点検測量は再現性があるかどうかと言われたので、作業した方法でもう一度やってみるということで理解してよろしいでしょうか。

飯) 現状としては同じ測量手法と同じ測量機械を使ってやる。点検測量をおこなうところは二度行うという状況で確認しているのが現状です。

中) はい、分かりました。

製品仕様書について

中) 今までの業務の中で、実際の発展途上国とは成果の精度の考え方とか違っていたりして、仕様を固めて行くのに時間がかかったり理解がしにくかったりすることで、準則にもある製品仕様書を取り入れて作業をやっていったらどうかということで製品仕様書についてお聞きます。一つが、成果検定する立場として製品仕様書がある事による変化、例えば「仕様が明確となり合否の判断が容易となった」「プロセス/プロダクトの両管理によってエラーが減った、精度が向上した」など、何かお気づきの点があればお教え頂けますでしょうか。

飯) 基本的には製品仕様書はどのような測量成果を作成するか、作成するデータの内容や構造がどうなっているか、品質はどの程度のものかというのを示している。日本で行っている公共測量の場合は引用規格としてデータ品質もあるのですが、それが公共作業規程に基づくという製品仕様書と作業規程とが非常に整合的に連結されているので、どちらがあったから不都合あるかということは今のところ無くって、仕様書として製品仕様書と作業規程があるということで特に混乱はありません。仕事が増えたかということは、特に仕事は増えていることではなくて最後に品質管理の部分で今まで精度管理表だけだったものに品質管理表が追加され少し増えていますが特に困っていることはありません。

中) 日本の場合は、準則と製品仕様書とが連携した形になっているので問題はないということで宜しいでしょうか。

飯) この後、みんなの参加者がいますから意見を述べたいと思います。

津) 津留です。質問の製品仕様書の意味は準則に載っているものを指しているのか、それとも地理情報標準のフォーマットの設計とか図式の設計を言っているのか、フォーマットの設計ですと国内でも苦労しましたが膨大な力を入れて XML で書いていかないということになりますが、そこまで考えていますか。

中) 考えているかどうか JPGIS でいいのか、ISO に基づいた方がいいのか検討中です。今回お聞きするのが準則でやっているということでその中での範囲ということでお考え下さい。その辺でご意見とか知見があれば教えて下さい。

津) JPGIS は ISO に準拠しているからある種一体の感じなのです。中舎さんとの認識とはちょっと違っています。準則に載っている製品仕様書は ISO で作っていた部分は全部図式、準則に載っている公共測量標準図式のところを引用している。ほぼ 99% はそうなっていると思います。

山) 国際航業の山田です。補足させていただきますと JICA さんの方で無償資金協力の地理空間情報の考察が今後増えてくるということで製品仕様書が必要となってくると説明がありましたけれど無償資金協力ですと相手側政府から入札によって製品を物品のように調達するという形になるので入札図書の中に詳細に製品の内容によって入札にかけて受入検診の時にその入札に繋がった製品になっているかを確認することが必要となってくる。実施に当たって準用する作業規程を規定しそれに従って作業しなさいということもある。それと共に最終的な製品の品質を含めて全てを実施しなければならない。評価の標準を定めてそれに従って実施することが背景になってきている。

津) その部分は最初に丸山さんが言われたところで理解しているのですが、いまのわたしの発言は山田さんが言われた相手国に示すとかこれまでの図式で進め示すのか、あるいは UML で表現して示すのかどちらが有効かどの辺まで考えているのかの問い掛けです。今の日本の JPGIS も基本的に地理院さんが提供されている GML で、かなり簡易版になっている。図式で XML を書いて提供されているものはない。地理標準の時は検討されましたけれど技術的な動向を見てどういう判断がされているかをお聞きして、それに応じて議論を進めた方が良いのかなと思います。

山) GML で出すかどうかだとか、あるいはレーザデータのように GML ではない製品もあるし、画像データ等いろいろな製品あるけれども、品質評価で品質とか品質手順を定めるにあたって入札の中で製品仕様書とかデータ品質に準拠して文章に含めなければならない。JICA さんとしては無償資金協力で入れなければならない。その中においてどの部分は GML 採用するかしないとかそれぞれの製品の規程の標準でどれを採用するのか現実的かそれは個別に違うかなと思います。日本のこれまでの事例を含めて海外でどういう適応ができるのか知見をお聞かせいただければと思います。

津) 少し整理した方が良いでしょう。地理標準でやっている GML とか JPGIS とか基本的にはフォーマットの話です。だからフォーマットの論理的な正確度とかスキーマなんかのソフトで見ればフォーマットの完全性は確保できると理論的にはなっている。山田さんが言われているのは測量成果自体の精度の話になってくると思う訳です。測量成果の精度確保については、先ほど飯村からもありましたように国内としては作業規程で機器とか観測方法とか計算方法を明確にして更に精度管理をすることにより精度確保するという仕掛けになっている。物作りとしてはそれが適切な方法だと理解しており、世界的に共通だと思っています。

中) そうですね。GML とか XML とかその辺をどうするのか、これかどう検討していくかの段階です。今のこの内容は国内でどうかをお聞きするという事で問題を提起しました。

津) 国内でいえば国際さんとか中日本とか自分達の業務でどのぐらいやられていますか。皆さんの方が良くご存じじゃないかと思う。検定でそういうものが上がってきた実績は無いです。

丸) 国建協の丸山です。津留さんが仰ったことの確認ですけれども、測量成果の精度の確認については作業規程に基づいてというお話がありましたけれど準則の総則に位置精度は地理情報標準によらずに作業規程の準則によると書いてあったと思いますが、そのことをおっしゃっているのですか。

津) それと同義になると思うのです。

丸) 製品仕様書の中で位置精度の管理を行ってもいい訳ですよ。地理情報標準の中ではそのやり方についても書かれていると認識ですけれどもそういう理解で宜しいですよ。

津) その部分は正しいと思います。

丸) 位置精度のことで良く分からない部分があって、地形図の場合、最終的な成果の精度を検定の中でチェックされているという理解で宜しいでしょうか。

生) 生巢です。位置精度について、工程の途中については精度管理表等を見て、内容を確認して最終的な成果についてもそれだけの位置精度があるか。位置は実際の現地とは比べられないので、取得すべきものがあるのか抜けが無いのか、準則の規定に則った図式で表現されているかというようなことを確認しています。

丸) 最終的な位置精度について関心がある。地形図の精度を確認する場合、より精度の高いものと比較することによって測る事が普通行われるやり方だと思う。そういうことを点検測量でやるのかと思っていた。実際に地形図の最終的な位置精度はどう測られているのか、検定でやるとすればどうされるのかが聞きたかったことです。

生) 検定の中では最終的な位置精度は測っていない。その工程の中で精度管理等が担保されていれば問題ないと見えています。

丸) 分かりました。地形図での点検測量というのは、同じ手法、同じ機械を用いてやるという理解で正しいですか。

生) 図の場合はそうとは限りません。測量手法は多様化してきていますので最終的にその現地と確認しながらどういう手法を取ったら一番作業がし易いかを考慮して行っています。

丸) 地形図の場合の点検測量は、より精度の高い手法を使って最終成果の精度が良いのかどうかを確認するのと思った訳ですが必ずしもそうでないということですね。

生) 精度の高い手法というのは分からないのですが。

丸) 地形図の場合、通常は写真測量で行いますが、それに対して地上測量で測った方がより精度が高い、それを真値と思って比較するというのが点検測量の意味と思ったのですがそうじゃない訳ですね。

中) 同じ測量手法で再現性があるのかどうかと言われておられましたが、高い精度の測量と比較する事ではないと理解しました。

津) 丸山さんに対する質問の答えですが、現地で確認することは基本的にやらないです。何故かと言うと現地で地球上の位置を出すということはものすごく大変です。今は GNSS が出てきて簡単になってそういう事をやられているかと思われる方もいるかと思いますが、アナログ時代からずっと続いてきていて、現地で位置を出すということはものすごく大変だったのでそういう仕掛けは入っていないです。

丸) はい、分かりました。

津) 前提が違っているのでそこを修正して頂かないと議論がかみ合わないという気がします。

中) 製品仕様書はもう一度検討します。

その他

中) 海外の測量で準則の地図情報レベルより高い位置精度 (1/2500→1/2000) を求められる場合があるが、技術的にどのような対応が望ましいか抽象的ですがアドバイスがあれば。

津) 写真測量の精度は、写真の解像度と基線高度比で決まってくる訳です。これによって日本では 2500 が設計されている。そこを代えれば 2000 になる。図式のところはアナログから引っ張ってきていますが図上で 0.4mm とか細かさは決められている。それを 1/2000 に置き換えればいいという事だけになります。取得項目は写真でどれだけ写っていて、それに対して現調でどれだけ補うのか。重要な項目基準点とかは別のやり方で取り入れるということをやった今の図式が設計されている。

中) 標定点の点数を増やすとか、写真の解像度を上げるとかですが、それ以外でここをやった方がいいということがあればと思ひまして上げました。

津) デジタルカメラが多様化しています。それによって昔は 150mm の焦点距離に 24cm のフィルムで固定でし

たけど、今いろいろなものが出てきて、撮影素子の方も CMOS も使われるようになってきているので、その辺が要求する精度に対して対応できるかというのを見られるような仕掛けを作業規程の中に入れておくのが重要であるかと思います。

中) はい、分かりました。最後なのですが、海外の測量を想定した場合での現地測量を効率化する手法/新技術というのがあれば、作業規程に準じてと言うよりも、例えば TS でお話があったように性能が上がっているので長距離の 100 km 以上をバーチカルで標高観測するような事例も実際聞いたことがあるのでこの様なことか、準則ではないけど他にこういった手法をご存じであつたら教えて下さいと思いました。

飯) 飯村です。基本的に TS で 100km 測るとするのは無茶すぎると思います。どのぐらいの精度を求めるか分かりませんが、誤差があってもいいという条件であれば可能かも知れませんが、一般的にバーチカルで測角するのは 10km 以内だと思っています。大気の屈折とかで現実的ではありません。たとえば数秒違っただけで何メートルか違った状況になるとかだと思います。現実的なところは海外で地図を作る国でジオイドがあるか無いかというところがポイントになるかだと思います。ジオイドを持っていれば GNSS で測ることによって、相当長い距離も測れるということになるのだらうと思います。これも国の状況によって変わるのだらうなと考えております。如何でしょうか。

中) 了解しました。確かにジオイドがあるか無いかが大いかなと思います。参考にさせていただきます。何か他にご意見ありますでしょうか。

村) 測量協会の村上ですが、今は触れられていないところをお話しします。地形図に対して現地測量で点検することは無いのかという話ですが、私が知っている例としては地理院で基盤地図情報を整備するときに公共測量でも民間測量でも使えるものは全部使えということであつたり、買ってきたデータを実際使えるかどうかそれをチェックする時に地上で顕著な地物の位置を測って地図の座標と比較して取舍選択をしたということがあります。これは点検とか検定というレベルのものでは無く非常に大変です。全面測量し直すよりはましなのでそういうふうをやつたと。本筋とははずれますが、その結果公共測量と民間測量と公共的団体（準民間）が行つたものときれいに精度が分かれた。公共測量の準則に従ってしっかりやっているものが一番精度良くて、民間で補測も交えてやつたものは使い物にならない精度というのが判明したと経緯があります。別の高精度なもので点検するのは現実的ではないかと経験から言えます。もう一つは、無償資金協力で製品仕様書だけを示して調達することがあるかということなのですが、これまで協会の職員が回答したように作業規程に則つた精度管理表を点検していくことで最終的な位置精度を確認していますので、そういったマニュアルが全く無しで製品が良いか悪いかを知るのは無理な話です。日本の場合は準則で決めなさいといっている製品仕様書は整合していますから最終的なスペック、プロセスといったものが一体となって運用されている。これでプロセスを規定せずにスペックだけで調達できるとなると、先ほど申し上げた基盤地図情報の時のような地上でもう一回測り直す、全面的にやり直すよりは楽だけれども大変な作業となつてしまう。それよりは作業規程を定めて行つた方がずっと合理的のだらうというふうには思います。

丸) 地理情報標準ですとプロダクト仕様に基づいてやる場合、位置精度の評価が決められている。細かいことは分かりませんが全数チェックするわけでは無く部分的にチェックをして良いか悪いかを決める話だったかと思う。先ほどの基盤地図情報の例できれいに精度が分かれたという話ですけれども、全部調べなくてもある程度の抽出検査で分かるのであればプロダクト規定もありかと思うのですがその辺いかがですか。

村) ちょっと視点が違うと思うのですが、それが合理的なやり方かどうか、それで安くなるのかどうかポイントだと思うのです。作業規程を定めてその手順でやつた方が作業も効率的に進み点検も効率的にできる。スペックだけ示して「どの様に作つたのかわからないけどとにかく調べてみよう」は、調べる手間も大変ですし、やっている方も試行

錯誤で仮にやったとするならば非常に非効率だと思う。手順を定めて、その手順で現場の作業員は一律に動く、それによって一様で正確な成果が上がってくる。これは合理的なやり方だと思う。やってやれないことは無いけどなんのメリットがあるのだということだと思うんです。

丸) どうもありがとうございました。

津) 地理情報の検査をやる前提として、製品は均質に作られているところがあるからこそ抽出検査とか統計的な検査に意味があるわけです。どうやって作ったかが分からないそれもいろんなものが混ざっているという意味では統計的な意味合いがなくなってきていると思いますので地理情報標準といっているのとは違うと思います。

中) ありがとうございます。両方のプロセスとプロダクト管理が必要だということが分かりました。

山) JICA の案件の直近 5 年ぐらいでよく直面する問題で、日本の測量作業規程で規定されている各縮尺の精度と欧米の縮尺で規定されている精度が大きく異なる場合があって、日本の測量精度が適用できないことが非常に多くなってきている。具体的事例では、アルバニアでは 1/2500 の地形図を作りましょうということで合意をして署名したわけなのですが、やり始めるとそのデータには彼らの国では 40cm の絶対正確度が必要だと言われました。データ作りにかかるコストが 1/1000 以下の精度なので違う仕事になってしまうわけです。測量における各工程でどれぐらいの精度を管理したらいいのかということではできなくて、製品仕様書で最終的な製品を規定して、そこに収まるようにデータ作成を求められという事があって、今こういった調査ができてきているという背景があることをお伝えしたかった。

村) 問題点が二つあって、ある縮尺に対して地上の正確度がどのぐらいかが一致していないにも関わらず縮尺で決めてしまっているところ、もう一点は日本の作業規程で示している精度が欧米、特にアメリカの基準と比べると精度が劣る。劣るというのは、実は見かけ上の話で実際には日本の公共測量の地図の位置正確度はすごく良い。良いのだけれども昔のアナログ手法の時の精度管理のままきいているために図上 0.7mm というニーズに変更が無かった。それで換算をしている。そうすると実際の公共測量の今の実力に比べて作業規程で示している精度は緩い/悪いとこういうことになる。実力よりも緩い精度を示すと日本の測量は精度が悪いという話になっている。個人的な考えですけど作業規程の精度管理の値をもっと実力に見合うものにすれば、手間を掛けることなしに、精度管理の数値管理の精度を厳しくして再測が増えるかやり直しが増えるかということは無く、見かけ上のスペックも上げられるという点があるのではと思っています。一つは縮尺をめぐる誤解ともう一つは、きちんとした実力が反映されていないじゃないかなという考えです。

津) 今の準則で決められている精度はアナログで決めているのが活かしているわけなのですが、例えば図化の時、描画する時に鉛筆の芯の大きさとか、描画したものにクリアベースを被せて更にエジットしていくという時の位置合わせと鉛筆の大きさとかで転写する時に 0.3mm ぐらい図上で誤差があり、その累積で今の数字が出てきている。デジタルになったら違う事が当然あって、そこを見直してない。もう一つは基準点で、日本の基準点はアナログのところからきているわけで、石の大きさをベースにもってきている。地図作りの場合は、基準点から標定点を出してきて大体 20cm ぐらいの地球上での位置ずれがあるということで累積誤差に入れている。そこが全体の精度が悪くなっているところです。衛星測位と現地の基準点との整合がどうなっているかを議論しなければならないですけど、その整合が良ければかなり良くなるはずですよ。今までと違う精度ですと言った時に、行政上のいろいろな手続きとかがやられていますから混乱してしまう可能性があるんで、なかなか簡単には手を入れられないという側面もあると思います。その辺を考慮して海外の政府と議論する必要があるのではないかと思います。

山) こういうコメントを頂けただけでも意味があります。こちら側からの都合でこういう精度ですと言えないので、相手が求める定量的な精度だとか数字を決めて合意をする上で、アナログからデジタルの過渡期にあると思うので、

日本の測量作業規程における精度の意味をもっていたらいいのかなと思います。

丸) 今の点は非常に重要な点で、日本は非常に実力があって良いものができているといっても世界で通用しない。今後日本と海外を境目なくやるということであれば、デジタルトランスフォーメーションではないですけど全てデジタルでやっていこうとする中で日本も世界も区別しないでやっていこうとする中でその辺のことをしっかりしていくことが、行政上の問題があるのかもしれないですけども、デジタルと言うことで考えてどれだけ日本国内で意識されているかどうか分かりませんが、是非測量協会さんからそういう声を大きくして頂いて日本が世界からガラパゴス化しないように努めて頂ければありがたいと思います。

中) 宜しいでしょうか。よく理解できました。非常に難しくなりました。村上さん、津留さんのお話で経緯はそうだなというのは理解していましたが、質問にも書かせて頂きましたが「最後の精度がどうなんだみたいな話が出てくるのでどうなのだろうということで質問させて頂きました。

飯) 参考になれば幸いです。

丸) 調査始まったばかりで、いろいろこれからまた測量協会様にお尋ねすることがあるかもしれませんが、その時はメールベースという形で、あまり負担にならないような形にしたいと思いますので引き続きご協力頂ければありがたいと思います。

中) 本当にお忙しい中、時間超過して申し訳なかったです。どうもありがとうございました。

また、宜しくお願い致します。

以上

JICA 全世界 Society5.0 時代における地理空間情報の整備と利活用に係る情報収集・確認調査 日本測量調査技術協会ヒアリング議事録

日時 2021年2月9日(火) 10:00~11:10

場所 リモート会議

出席 公益財団法人 日本測量調査技術協会：津沢前事務局長、中島事務局次長、迫田主任研究員
IDI 丸山、朝日航洋 富澤、中日本航空 中舎

議事概要

中) スタートしますのでよろしく申し上げます。津沢さんには異動の時にお願いしまして非常に申し訳ないのですが、今日は宜しく申し上げます。メールでお話したように今画面共有してされていると思うのですが、JICA から「全世界 Society5.0 時代における地理空間情報の整備と利活用に係る情報収集・確認調査」というのを国建協さん、パスコさん、国際興業さん、朝日航洋さん、中日本航空のJVで今作業を開始したところです。中日本航空が担当するのは海外作業規程の更新と製品仕様書の整備・活用のところで、今日は特に測技協様に製品仕様書の整備活用ということでお聞きしたいと思っています。お願い致します。

それでは、業務主任の国建協の丸山さんから全体的な概要を説明させていただきます。

全体的な調査内容の説明

丸) 国建協の丸山です。どうも津沢さんを始め測技協の皆さん、年度末を迎えるお忙しい中お時間取って頂きありがとうございます。私の方から調査全体の概要を簡単にお話したいと思います。

画面に資料 1-1 が出ていると思いますけれど、まず目的ですけどご案内のように JICA による地理空間情報 測量地形図関係の協力は、1970 年代中頃から始まり、今日まで 80 件以上となっており、最近では電子基準点とか NSDI とかのプロジェクトもありますが、そういった沢山の協力を行ってきました。ただし、従来から内容があまり変わらないということで、そんなに活用されていないという意見が JICA の内部等にもありまして、今度 5 年 10 年を見据えてどういう形で海外に対する協力を行ったらいいか、今後海外技術も進んでいきますので日本政府が進める Society5.0 という考え方、2030 年を目処とする SDG s の目標に役立つような協力ははないかということで、その方向性を検討することを目標として実施しているということです。

それで、調査内容①から⑥が書いてあるのですが、大きく三つテーマを掲げていまして、一つは基盤データ作成、二番目が NSDI、三番目が位置情報高精度測位サービス それぞれについて②の最新技術の動向がどうなっているのか、どういう形で最新技術が使われているのか。③の最近の民間もいろいろ技術が進んでいろんな役割を果たしていますので、官側としてどの部分をやるべきか官の役割分担の話。④のこれまでの JICA 80 件以上に渡る協力のレビューをおこなう 何が問題だったのかについて分析を行う。そういうことを含めて⑤の今後の JICA の協力の方向性を考える。⑥は今回中日本が担当している作業規程が、JICA さんの協力で行う時にベースとして海外測量作業規程というものもあるのですけれども 2006 年に作ったままで、その当時は準則の新しいものもできておりませんで、その後どんどん新しい測量地形図関係の技術が出て参りまして準則も更新されているのでその更新をおこなう。合わせて製品仕様書 ISO/TC211 でいろんな規定として標準ができて参りましたので、それを盛り込んで行こうということで⑥のテーマがあるということでございます。調査の目的と内容の概要は今簡単にご説明してとおります。

以上、宜しく申し上げます。

中) それでは、本題の資料 5-1 の方で進めて行きたいと思います。

最初の 1 ページは先ほどと同じなので、2 ページ目からということで事前にお送りしている資料です。今までの有識者ですとか地理院さんとのヒアリングを進めていまして、その時お話しした内容を前提条件として、ここにある海外測量作業規程が 2006 年とかなり古いので、今測技協さんがいろいろやられている航空レーザ測量のマニュアルですとか MMS とかドローンとか沢山出ていまして、そういうのに海外測量作業規程は対応していないということで、そういう作業になったら準則を参照して作業を行っていきまして、今回の仕様としては準則と海外測量作業規程の矛盾点を調べて今後整合性をどう取って行くかが一つあります。それともう一つが製品仕様書という今回お伺いするところですが、今無償資金援助協力の枠組みで JICA の方で作業が始まっております、そこでは製品の手法を固めておいて、それに基づいて地図を作っていく。途中で C/P と協議することもないような仕組みの作業がありまして、そういう時に C/P と事前に仕様を決定して行くか、今迄の例ですとそのあたりで時間がかかったり、最後の精度について誤解があったりしたことがありましたので見直す。そのためには製品仕様書を活用していくのがいいのではないかという意見がありましてそこも調べて行くということで、本日は今、日本ではどうなっているかということをもっと伺って、今後海外の作業にあたる場合にその辺を考えて見たいか方向性等を参考にさせて頂ければと思います。

・質疑

中) まず資料どおりに行きますと、二番の製品仕様書（「ISO 19131/JIS X7131」、「地理院（JPGIS）版」等）を勉強/理解するにあたってのアドバイスということで、実際に測量を作業する立場、私どもの測量技術者の立場あるいは今度は援助を受ける C/P に向けて何かアドバイスがあれば、今検討している中で C/P が簡単に理解できることも思っております、その辺をお聞かせ願えればということで、順にお答えして頂けるとありがたいと思います。津沢さん宜しいでしょうか。

津) 資料 5-1 の質問事項についてお答えしたいと思います。二番の製品仕様書の ISO 19131/7131 の方からお答えしていけばいいのですね。ISO の 19100 シリーズと JIS の 7100 シリーズがそれぞれ国内向けに翻訳したのが JIS の内容事例で更に国土地理院さんが主体となっておりますが日本の測量現場の実情に合わせた手法を取捨選択して、いわゆる JPGIS を作りまして、少なくとも日本の測量現場では JPGIS をベースにして更にそれが実際の公共測量作業規程の準則にもある程度反映されているということでやっております。だから相手の立場はとりあえず無視するとすれば、少なくとも日本の測量 ODA に携わる測量技術者の立場としては製品仕様書の話をも身に着けるとしたら、まずは JPGIS から入っていくのがやり易い方向じゃないかと思っております。海外向けは別として、日本の技術者が製品仕様書について学ぶ場合に測技協で JPGIS2014 が地理院さんで定めて、それが今のところ最新ですけれども、それに合わせた入門書を印刷しています。入門といっても突っ込んだ内容になっています。目次だけ紹介しますと、第 1 章地理空間データとは、第 2 章応用スキーマ、第 3 章主題属性、第 4 章空間属性、第 5 章属性、第 6 章地物間の関係ということで参考資料としサンプルデータも付けてありそんなに厚くなく 58 ページくらいです。こういうものでひととおり展開していく。それからもう一つは、講習形式で今年度は中止しているけれども、地理情報標準認定資格というのを測技協で講習会をやっている、もちろんこれは日本語でやっています。初級、中級、上級で分かれていまして特に初級編は製品仕様書を読んで、少なくとも何のことがわかるレベルを目指しています。資格要件なしで誰でも受講できます。令和 3 年度から再開、今年度はコロナの影響で中止していますけど。令和 3 年度からは一箇所に集まった講習ではなくて自前の PC とかスマホから受講できる形に改めようと思っております。日本での取得はこうやっています。ODA 向け外国人向けにはどうしたらいいのかは先ほど言いましたように JPGIS は ISO19100 シリーズ、JIS7100 シリーズをベースに取捨選択していますので、むしろ元の英語で書かれた ISO の方から JPGIS を参照していくつかの条文を引用する

形で分かり易いテキストにして ODA に活用するのがいいのかと思います。具体的にどうするかは、今すぐにイメージを提示することはできなく、煮詰まった認識ではないのですがこんな答えになります。以上です。

中) 入門書は測技協さんで販売しているのですか。

津) そうですね。測技協のサイトを見ると表紙写真が出たのもありますし、具体的には出ておりませんが初級は7月頃実施しようとしています。講習の方です。

中) 講習会の方は受講される方も増えているということで、知識が浸透していると考えて見えるのでしょうか日本では。

津) 資格取得者は4桁に達していますし、去年はやらなかったのですが、受験受講者は数百人単位で毎年いましたので、合格率はだいたい6,7割ぐらいで相当数千人単位になります。

中) 日本の測量の中では、ここの教育でベースが上がっていることなのですね。

津) 中級レベルになるとかなり技術が上がってきますけれど、実は初級と中級の間では差が大きくて、初級は誰かが書いた製品仕様書を読んで何が書かれているか理解できるということ、中級は製品仕様書そのものが作れるというのが条件です。実はその間ぐらいがあるとよいと個人的には思っています。各測量調査会社の中堅技術者の特に地理標準を担当している方はそれなりに取得者が多くではないかと思えます。

中) 分かりました。それとですね JPGIS の方へ取捨選択されると ISO の方からそのあたりから取捨選択する方針というか何を落としと残したとか何かあるのでしょうか。

津) 個別に何を落とし、何を採用したかは、言いにくいですが、要は日本の現場で良く使われているものを抽出したということで、だからそれが外国の現場にピットと当てはまるかどうかは別の話になると思います。

中) 分かりました。具体的に私どもの会社の話で恐縮なのですが、製品仕様書というと地理院さんが標準タイプを出されていて、それを参照してそのまま使うということが多いのですけれども、いろいろ社外を聞くとたとえば先ほどの地理情報の講習会で中級位の方は作れるというレベルであれば、作成するという動きというトレンドはあるのでしょうか。

津) そうですね。実際に現場で製品仕様書をここに作成されているかどうかは事務局では把握していませんが、少なくともそれをできる人は一定数いることだと思います。ただ日本の場合は計画機関があって作業機関の測量調査会社があって作業機関が示し計画機関が承認した資料に沿って作業機関が実施するのですけれども、計画機関側に必ずしもこの資格が浸透していないですから少なくとも計画機関が独自に作るとなるとそういう発想は入りにくい面もあるかなと思っています。

中) 分かりました。それと測技協さんでも測量成果の検定をやられていますよね。その時に製品仕様書を見て検定に活かすことをやられているのですか。それとも準則という成果品だけを見られてやるということなのですか。

津) 検定の場合は公共測量が主体ですから、作業規程の準則に成果が整合しているかが主体になります。

中) 製品仕様書までは見ないのですか。

津) 見てはいます。全部の成果に当てはまっているかは分かりません。製品仕様書が示されているものもありますからそれに沿った検定をやることもあります。

中) はい、分かりました。海外は分らないということで、次のところで ISO/TC 211 の参加国や世界の測量機関での ISO/TC211、ISO 19131 の標準化浸透度合いがどのぐらい使われているのかということで、地理院へのインタビューの中で、ISO/TC211 が成功しているとは言い難いとかそんなには使われていないような意見もあったので、測技協さんは審議段階ということで ISO の方の付き合いとかを教えてくださいたいと思います。

津) ISO/TC211 の参加国は、一つは P メンバーといっているいわゆる正会員のようなもので、参加国が30数カ

国ありまして若干出入りはあるのですが、だいたい主要先進国とか中くらいの国は概ね固定的に入っていて、そこですと TC211 のやり取りの中でそれぞれの規格の内容について議論してそれを採用するかあるいは個々に進めるかということで常時議論してまして、議論に加わるだけの実績がそれぞれの国内であるということで、どの様に直接的に使われているかどうかは別にして少なくともそれに対するある種の利害を表明できるだけの国内実績がある国が 30 数カ国あるということで、残りの 30 弱ぐらいがオブザーバーといって会議には参加できるけれども投票権はない国がありますけれど、それと合わせると 60 カ国前後の国が、どのくらい深く関与しているかは分かりませんが何らかの関りは持っている。実際に国内で有効に使っているかどうかは別かもしれませんが、それからもう一つとして、地理院として成功しているとはいいたいという話があって、実際に地理情報の標準とか規格化に関しては ISO/TC211 だけではなくてどちらかといえば民間ベースのオープンジオスパシャルコンソーシアム OGC という略で知られていますけど設立は TC211 と同じぐらいですけど、そちらの方が現場レベルでの規格をいろいろ取り入れてまして、最近では連携を図りながらやっていることで ISO の規格の方が合わせようとしているという面もあります。当初は ISO の規格で上意下達的に進んでいた面ありますけど、最近ではむしろボトムアップ的に OGC も浸透していますのでそれを合せて考えれば標準化というのは上下から進んでいるかと思います。あと補足事項があります。

迫) 測技協の迫田です。ISO 19131 の話で海外の状況ということで補足させて頂きますと、ISO 19131 は 2008 年最初に国際規格として発行され、ISO の関連では 5 年に一度定期見直しということで、その規格を変更する必要があるかというところの協議を行っています。それが 2015 年に行われましてその際アンケートという形でその規格を国内でどう使われているか、若しくは国内規格 JIS みたいな形で各国では規格化されているかということに対して、先ほど津田からあった P メンバー 36 カ国あるのですが当時ですね、その内の 23 カ国で ISO 19131 を国内規格化した、例えば日本での JIS7131 の形で整備されている結果が出ている。また、ISO 19131 は今規格改正中で大きく変更するというよりは他の引用規格の経年的な更新を加味するという形で修正をかけているのですけれども、その議論も日本を含めて 9 カ国が、率先して入っている。少なくとも単純に国際規格を国内規格化したというのは 23 カ国あって、その内の 9 カ国は活用されているのではないかと。具体的にどうしているかは正直分かりませんが、今も改正の議論をしている点では活用されているのではないかとこの指標になるかと思います。

中) ありがとうございます。36 カ国中 23 カ国が日本の JIS 化のようなことをやっている。

迫) そうですね。

中) 今お話しあったように、TC211 は OGC の仕様に取り組んでいるということなのですか。

迫) TC211 はどちらかという概念的なものでこういう決まりで整理しようという規格を作っていて、OGC の方はどちらかという実装レベルでこういうデータ形式ですという GML とか他にもいろんな形式だとかプロセスだとかを規定しているのですけど、OGC の方で出来上がった規格を ISO にそのまま移行する、GML も 2020 年に新しい OGC が作った規格というのがそのまま ISO 化された経緯がありまして、実装レベルの規格が OGC から ISO 化する流れがトレンドというわけではないのですけれどもそういう流れができています。

中) そうですか。分かりました。次のところにも関わるのですけれども、日本では準則等によるプロセス管理と製品仕様書によるプロダクト管理の両管理で公共測量は進んでいるが、それについての意見ということで、今の製品仕様書の方は結構そういう形で各国取り入れられているということでプロセス管理ということはどうなのでしょう。各国両方あるのですか。もしご存じであれば教えてください。

津) また津沢の方から総論的なことで、個別の国がどうしているかということまでは、本気で調べれば分かるかも

しませんが、そこまではやっていませんが私の実感として述べます。プロセス規定とプロダクト規定があって実際に作業を行う測量会社の技術水準がハイレベルで一定の均一の水準を保っていれば、おそらくプロダクト規定さえあればそれに応えた仕様のものが自動的というか、それぞれの会社が高水準に考えて出てくると思うのです。ただ日本の測技協の会社名簿を見ればだいたい分かると思いますけど、人材が沢山いて最先端の技術をそれぞれ会社の立場だけではなくて、どちらかといえば日々の境界測量で粛々とやっている小規模な会社もありまして、そういう業界の全体像を見るとプロセス規定もある程度準備していないと順調な作業は難しいかな。だからこれが続くかどうかは分からないですけど少なくとも日本の現状からすると両方併用というのはある程度やむをえないというか、たぶん現状に則したやり方じゃないかなと思います。私の偏見かもしれませんが、少なくともヨーロッパ特に旧西ヨーロッパ系のところで必ずしも地理情報と限らないのですけれど、いろんな工業製品でプロダクト規定を示してそれぞれの社の製品が合っていることを証明した上でいろいろ受注していることがあって、たぶん ISO の主力がヨーロッパにあることが関係あるかもしれませんがヨーロッパとりわけ西ヨーロッパの文化としてはプロダクト規定をベースにいろんな製品を提供するのが定着しているのかなと思っています。ただ結果的にいうとヨーロッパ以外の会社に対するそれ自体が衝撃的なことになっているのかなと思うのですけれど、衝撃のあることをヨーロッパ自身はあまり言わないから顕在化していないのですけど、すみません相当悪口になってしまっています。アメリカの事情は分からないのですが、少なくともヨーロッパではプロダクト規定の傾向が強いと思っています。それから途上国ではどうかというと、私は特定の国の事情しか知らないのですけど、途上国ではかえって ODA など先端的な技術ある意味ではそれだけが移転されることで、日本みたいな中堅国よりもプロダクト規定に整合しやすい条件があるかもしれませんが、ただ途上国の傾向としてそういうを取り入れるのがある種の限られた人たちという会社、属人的に向こうが受けているところがあるので一角が崩れると全部だめになってしまうケースがあるので致し返しかもしれませんが、少なくとも表面的にみると日本よりプロダクト規定が受け入れやすいかもしれません。あくまでも私が見た感想ですので実際にそうなのかどうか分かりませんが以上でございます。

中) ありがとうございます。西ヨーロッパの方でプロダクト規定が強いということで品質的な管理の仕方として検査とかそういうのは厳しいのですか、細かいところはご存知ですか。ISO でいうとデータ品質のところ取得とかそのあたりで何か。

津) 品質の条件を満たしているかどうか、受注する側が証明する書類の提出が義務付けられているところがかなり多いじゃないか。いってみれば書類審査になるかもしれないけど、少なくともその書類を読んで担当者が納得するレベルじゃないとたぶんはねられているかと思います。

中) 今のお話を聞くと両方必要ということでしょうか。

津) そうですね。どちらか一方に限るというのは、プロダクト規定だけで行くというのはある意味表面上上手くいても危ういと思っています。これは私個人の意見です。

中) 先日、日本測量協会さんにも準則の方でヒアリングした時に、準則と製品仕様書は同じ思想というか流れの中で作っていくから非常に連携するということで精度が高くなるので両方必要だと、国内の話ですけどそういうお話でした。作業規程みたいなものは作られているのですか。ヨーロッパとかでは。

津) それは分からないですけど、日本のように懇切丁寧な標準的な規定があるかどうかは分かりませんけど。

中) 今後、様々な成果が求められると予想され、準則とプロセス管理と実際の精度が違ってくるような時があると思うのですけれども、図式は 1/2500 を採用し精度は 1/2000 とする時にはどう精度管理していくのか、今なら製品仕様書の方にその辺を書くのだらうと思うのですけど、その辺どんなお考えがありますでしょうか。

津) 今併用していて両方整合するということにはなっています。そもそも先ほど測量協会様が最近の準則がだい

たい製品仕様書と両立するような形で作られていますので、それが正に建前どおりでしたら本来ズレは無いはずなのですが、先ほど言ったようにヨーロッパ系 OGC だとアメリカ系、欧米系のそういう標準の管理がこれからも続いていくとすれば、やはり結果で勝負というかプロダクトを満たしているかというのでかなり評価されますから、仮にプロセス規定でそれが満たされないようなものはだんだん排除されていくというか、かなり厳しい立場になるかとは思いますが。

中) はい、分かりました。次に移ります。これも先ほどお話聞いたのか答えを聞いたような気がしますが、地理院の JPGIS の製品仕様書は、必須項目の不足等、必ずしも JIS X7131 に沿ったものになっていないが、それについての意見等があればということで、先ほど取捨選択して日本に合ったものということを言われたと思いますが、そういうご意見なのでしょうか。それともこういうものがいるのではないかというのがあるのでしょうか。

津) 意見というか、クリティカルな対応でありまして現場でよく使うのであれば、それは JPGIS に取り入れられていくかなと思います。別に今 JPGIS に取り入れられていないものが技術的に整合していないから取り入れられていないのではなくて、あまり使われていないからというぐらいの理由です。

中) そうですか。

丸) 丸山ですけど、一点宜しいですか。描画法が JPGIS に入っていないと思いますけど、これについて特段の理由があるのでしょうか。やはり目で見たと時の地図がどうなっているか非常に重要かと思うのですけど。

津) そうですね。JPGIS を策定するのは国土地理院さんなので、こちらからやいのと言える話ではないのですけども。

迫) 元はオプションな項目であるというのはあると思います。

丸) 本体でオプションなのですか。ISO19131 の中でもオプションなのですか描画法は。

迫) そうです、描画法はオプションだと思います。

丸) はい。

中) そこはオプションということと、地理院さんがその辺を決めているということですかね。

津) 最終的には地理院さんの判断で何を入れるのかは決められています。最近地理院さんからもれ聞く話ですと、データの三次元化の要素を JPGIS に取り入れたいという話は聞いています。ただし、どういう形で取り入れられて行くかは今のところまだ分からない。むしろ国内の作業規程の準則にまず三次元化の要素をどうやって取り入れるかを地理院さんが調査している最中ですので、測技協としてもその部分はお手伝いしていますけど、ゆくゆくはたぶん JPGIS にそういう要素が取り入れられていくのだらうと思います。

中) そうですね、こないだ地理院様の技術管理のヒアリングでも、今後新たにマニュアル化になるものはありますかと聞いた時に、手持ちレーザマニュアルと三次元地図の作成マニュアルを検討しているというお話がありました。これが ISO の方にゆくゆくは入ってくるのですか。

津) おそらく入っていくかと思います。

中) 今の話ですが、将来的に検討解決していく予定箇所は何かご存知であれば。

津) 具体的にどう解決していくかは今のところないのですが、先ほどの三次元の話があるのですけれども。そうですね、今地理院さんでハンディレーザスキャナですとかありますけど、今まで以上に割合手軽というのですかね、あまり大掛かりな仕掛けをせずに三次元データが取得できるようになりますので、計測機材の発達に応じた要素がだんだん取り入れられていくようになるかと思っています。その辺り ISO ではいろんな個別な計測装置を横断するような一般化した規定ができて、OGC からは個別の現場で使える規定ができ、それらを整合図りながら進んでいくと思います。

中) はい、分かりました。最後ですけど、この辺はどういうふう考えられるかですけど、製品仕様書の理想的な使い方、使われ方ということで、今後業務の中で整備していったときにどういう方向性とかビジョンとか考えなければならぬと思いますので、どういふに製品仕様書を捉えていったらいいの参考にさせて頂きたいとあげておりますが如何でしょうか。

津) おそらく理想的には一番上に書いてあるような、「誰もが同じ理解のもと製品を扱えるように」これは実は測技協が進めている地理情報標準認定資格の普及が正にこれなのです。少なくとも初級レベルの方でも製品仕様書に何が書かれているかが分かって、分かった上でそれぞれの測量あるいは地図作成の業務に応用していくというのが目指す方向だと思います。その中でそれを自分で書いたり、先ほど言い忘れたんですけど地理情報標準認定の上級技術者ですと製品仕様書を活用するプロジェクトあるいは何か課題があったら課題解決にそれを活用するプランを提示できるのが最終的な姿です。これを使って地理空間情報整備のいろんな物事が進められていけるのが、少なくとも測技協が考える理想の姿ではあります。概念的な話になってしまいました。

中) そうですね、だから今の測技協さんで地理空間標準の資格試験を進めている方向だということですね。

津) そうです。もっと言えば地理院さんのいろんな業務にそういうのが取り入れられればいいかなと思います。更には JICA さんの ODA でもそういう方向にいくと、いろんな人が作業に取り組み易くなっていくというのが理想かなと思います。

中) 民間で製品仕様書を使っている例はありますか。

津) 公共測量ではない測量と言う事でしょうか。

中) そうです、公共測量ではないというところで。

津) 個別の例はよく分からないのですが、会社によってはそういうのを身軽に試しているところはあるかもしれません。具体例は知りません。

中) 最後ののですが、製品仕様書のガイドライン・マニュアル的なものは作成されているかということで、これは先ほどの入門書ですか。

津) そうです、JPGIS 入門ですが、実はこれだけじゃなくて地理標準関係の例えばメタデータの話ですとかを含めてテキストを昔それなりに作ったのですが、最近更新が滞っていてなんとか進めたいと思っております。

中) これはホームページを見れば分かりますでしょうか。

津) そうですね、よく見ると発行年、年月がすごく古いのばかりでちょっと忸怩たる思いなのですが、一番新しいのが先ほどの JPGIS 入門ですね。

中) 今回の仕様の中にもガイドライン的なものを作らなければいけないので参考に購入するという、今でも購入できるのですか。

津) 購入はしようと思えばどれも少なくとも測技協のホームページで書かれているものは可能です。

中) 分かりました。

津) ただ先ほど言ったように、JPGIS 以外は古いですけど。

中) 古いということはそんなに更新しなくてもいいということですか。

津) 更新したいですけど、事務局だけでできる話ではなく、なかなか動員ができなくて、やるとしたらある種のプロジェクトチームを組んで取り組まなくちゃならないですけど、今はそこまでの余力がないというか。

迫) そうですか。タイミング的には三次元化的な流れがもう少し規定が具体的になって、JPGIS も対応するような形で変更されると思っていますし、今の地理院さんの業務で検討しているところもあるのでそれを受けた形で今後どう進めて行くのか。

津) はい、そうですね。

中) 三次元化の時に具体的にレーザの点群データも三次元ではないですか。今度の三次元化というのは地形的な標高の三次元だけではないというのですか。

津) そうですね。地物オール三次元で記述して点群よりもっと加工した、たとえばワイヤーフレームみたいな形のデータ、面の集合のような形もあるし、究極的にはソリッドというかボリュームを持ったデータを使っていく、今そればかりになるととても重いデータになると思います。

迫) JPGIS ですと実は座標値 X, Y, Z を持てる形式になっているのですが、図形の書式として今言ったソリッドモデルというものが定義されていないので、もし今後公共測量の中でソリッドのモデルを作った場合には JPGIS にそこを組み込んでいく必要があるのでは改正が出てくると思います。

中) それは他の業界のモデルを使うとかということになるのですか。ソリッドとか他にもありますよね、工業製品とかそういうのはどういう流れなのですか。地理標準だけ特殊ということはないのですかね。

津) いわゆる建設プロセスと整合を取っていくとすれば、建設プロセスで使われる BIM などはある種の工業製品の要素もありますのでだんだん近づいてくるとは思いますけど、ただ具体的に検討するとまだまだギャップが大きいことは事実です。

中) そうですね。

丸) ISO19131 の方にもソリッドモデルというものは無いのですか。

迫) 19131 は製品仕様書なので特別に空間のスキーマとして定義している内容ではないのですが、逆に 19107 というので空間スキーマという規格があるのですが、そこではソリッドは定義されています。

丸) どうもありがとうございました。

中) ありがとうございます。他に何かご質問ありますか。

丸) 前に戻ってしまうかもしれませんが、日本の準則で JPGIS を取り入れているじゃないですか、ただフルで取り入れてないという理解で宜しいでしょうか。

津) 仕様は網羅していると思います。

丸) 私 JPGIS をよく理解していないので分からないのですが、もともと ISO/TC211 規定なので品質が定義されて品質評価の手順も定義されていますよね、それが準則ではあまり盛り込まれていないように思うのですが。

津) ISO をそのまま使っている訳ではないので、ISO にあって準則にないというのはそれなりにあると思います。

丸) 今 JPGIS の話ですけど、JPGIS は ISO の規定の部分集合なのですけども、部分的に取っている訳なのですけど、品質評価はものによっては全数をチェックするものもあるし、項目によっては抽出検査もありますよね。準則の中で JPGIS という品質評価の手順に沿って行なわれているものはどのぐらいあるのですか。

津) 個々にどのぐらいあるかは分からない。

丸) たとえば位置精度は除外していますよね。準則では適用しないという話になっているのですが。

津) それは全部 100%あるかどうかは分かりませんが、たとえば検査、検定の時も別に全数検査をやっている時も必ずしもないので、考え方としては取り決められている面もあると思います。

丸) 私の理解だと、地図のデータの中にもいろんな項目があるじゃないですか、たとえば基準点でしたら全数チェックするのですよね。座標が合っているかどうか。他の物であれば全数チェックするものもあれば、部分的に抽出してチェックするものもあるような規定になっていると理解しているのですが、それと地形図の検定との関係をよく理解していないのですが、実際に地形図の検定ではどのぐらい JPGIS で規定されているような品質評価がおこなわれているかお聞きしたいのです。準則の中に品質評価があるけど、それはかなり JPGIS で指定されているよ

りもかなり部分集合というか部分的なものじゃないかと理解しているのですけど。

津) 基本的には準則に沿っていると思います。

丸) 品質評価は一枚紙で OK とか OK でないとか、そのぐらいのものだという理解でいいのか、もっときちんとしたものなのかその辺りはどうですか。

津) そうですね、どういう違いか私もよく分かりません。直接タッチしていませんので。

丸) はい、分かりました。

中) 製品仕様書で定義している位置正確度を再度検定でやっているかというお話だと思いますが、そういうやり方はしていないのですか。

丸) 位置精度に限らず、いろんな評価する項目があると思いますけど。

中) その辺が準則の精度管理と製品仕様書の品質管理というところの受け渡しというか、そこが分からないところがあるのです。その辺はあまり見ずに検定はやられているということで宜しいのですよね。

津) それはそれぞれの規定と仕様書に沿っておこなわれていますから、測技協の方針としてこうだというよりもそれぞれの仕様によると思います。

丸) そういう意味で現状の製品仕様書の利用の仕方と測技協さんで目指されているような製品仕様書のあり方とギャップがあると感じられておられるのかその辺りはいかがですか。

津) こちらの理想とするとすると、実際に計画機関と作業機関との間でやり取りされている精度管理の方向は当然同じではないと思っています。それに従って対応しているということです。

丸) 結局、測量協会さんにも伺ったのですけど、最終的な成果の位置精度だけではないのですけど、典型的な例でいうと位置精度が規定されていたとしてもそれはチェックしないのですよね、準則ではたしか除外されていると思いますが、この地図はどのぐらいの精度があるのか一番目に付くところなのですから、準則はこういうふうにやればこのプロセスで作ればこの精度ができますよといっているだけで、結局最終的に本当にその精度になっているかチェックされてないのですよね。その辺りのお考えはどうですかね。やはり最終的にそこもプロダクト規定でやっくべきと考えるのか、やはりいろいろ問題があるのでプロセスで各段階、段階でチェックすればいいのだとそういう意見もあると思うのですけれども、将来の方向性としてどういう形になるのかもしてお考えがあれば聞きたいと思います。

津) 考えとしては、先ほど述べたようにプロダクト規定製品仕様書に沿ったものがたぶん究極な姿にはなると思っていますけど、かといって今実際に受けている検定でそれをやれとこちらから規定する権限もないのですから、それはそれでこうした方がいいですよと別ルートでするかもしれませんけど、検定の方はやはりそれぞれのやり方を粛々と進めて行くしかないのかなと思います。

丸) はい、ありがとうございます。

中) 宜しいですか他には。時間も 1 時間を過ぎました。津沢さんありがとうございます。それと今日は中島様と迫田様どうもありがとうございました。

協会) はい、ありがとうございました。

中) それで今始まったばかりなので、これからお聞きしたいところも出てくると思いますので、またですねメール等でお聞きするというか、もう一回どこかで一度ヒアリングさせていただければと思っています。如何でしょうか。

津) 分かりました。ただ少なくとも津沢は今日ほどに関与できなくなります。

中) 今後は中島さんの方に。

津) 窓口は中島ということで、相談は受けるかもしれませんが。

中) 今日は議事録等とりますので、録音させて頂いていますのでその点も宜しくお願い致します。

津) 多分そうだろうなと思っていました。

中) 今日はこれでヒアリング終わらせて頂きます。どうもありがとうございました。

津) ありがとうございました。

丸、富) ありがとうございました。

以上

JICA 全世界 Society5.0 時代における地理空間情報の整備と利活用に係る情報収集・確認調査 三重県市町総合事務組合ヒアリング議事録

日時：2021年3月12日（金）15:00～16:10

場所：リモート会議

出席(敬称略)：組合 伊藤宏明、国際航業 竹本、滝澤、伊藤友和、JICA 坂部、栗原、調査団 丸山、山田、富澤、中舎、津田、

議事：

【依頼資料に基づく主旨説明】

山田) JICA の「全世界 Society5.0 時代における地理空間情報の整備と利活用に係る情報収集・確認調査」を、同調査共同企業体（代表者：一般社団法人国際建設技術協会、構成員：国際航業株式会社・株式会社パスコ・朝日航洋株式会社）で受託・実施中。JICA は、40 年余に渡って地理空間情報に係る途上国開発協力を実施してきました。相手国の開発課題に対して、国土基本図整備や国土空間データ基盤（NSDI）構築等の支援を行ってきた。本調査は、Society5.0 時代に求められる地理空間情報の位置付けを整理し、地理空間情報に関する政府機関及び民間セクターの役割、最新技術動向、効果的な活用事例に関する情報収集を行うと共に、地理空間情報分野における JICA 技術支援の現状と課題を分析した上で、今後の JICA の協力の方向性を検討することを目的としている。本調査のうち、データ利活用に係る我が国における成功事例を収集・分析して、今後の開発協力の支援策として策定をする計画としており、貴組合における、事業スキーム及び、これまでのデジタル地図の整備・利活用の事例を参考といたく、インタビュー・質問票としてお伺いする。質問票へのご回答は本日の説明を踏まえて、後日で頂戴したい。

【質問事業スキームの策定】

山田) 事業スキーム策定に当たっての会議体のメンバー構成やこれまで実施された議事について、その概要をご教示ください。公開されている資料があれば、その出典をご教示ください。

伊藤宏) 第 4 期の更新事業の骨子案の運営体制図を提供できる。

【質問持続的な事業の運営体制】

山田) 事業の日常的な運営に関わる職員の人数や体制などについてご教示ください。

伊藤宏) 組合では、それぞれの事業ごとに担当職員が配置されているが、共有デジタル地図事業については情報推進課が担当している。課長（不在）、主幹、係長、年度任用職員で対応している。業務分掌表を提供する。

丸山) 組合は県の組織か？職員は公務員か？

伊藤宏) 一部事務組合として県内の 29 市町から構成される。職員はプロパーとして組合が採用する。

竹本) 県市町は一般地方公共団体で、当組合は特別地方公共団体の位置づけである。

【質問成果の利活用支援】

山田) LGWAN 形の GIS の機能や用途についての計画及び現在の状況についてお伺いしたい。

伊藤宏) 組合から各市町に対して LGWAN 回線で地理空間情報集約システムを無償で提供している。防災時の利用と平常時の利用で分けて利用する構成となっている。災害対応時の利用については、県で GIS が市

町と接続されており、発災時は制度上で報告義務などの点から県のシステムが利用されている。復旧復興時は、組合のシステムを利用する住み分けとなっている。住み分けについては、各市町で2つのシステムを使うことになり、課題ではある。拡張や機能追加の具体的な計画は今のところない。以前、防災WGを立ち上げて検討を行っていたが、現在は県のシステム活用が進んだために、防災WGも休止している。

山田) 県のシステムの背景図やコンテンツは組合から提供しているのか？

伊藤宏) 確認する。

【④普及・波及効果】

山田) 事業スキームに関して、他の自治体等からの採用・導入への関心事例があればご教示ください。

伊藤宏) 他県からの視察等の事例は過去5年ではない。東ティモールからの視察を受け入れている。

【⑤課題】

山田) 12年以上に渡って共有デジタル地図共同整備事業運営をされていますが、事業スキーム上で今後改善すべきと考えている課題があればご教示ください。

伊藤宏) H18年度をスタートとして、第2期が5年後、第3期が6年後となっており、以降が6年毎の計画となっている。県市町での協議において、都市計画にデジタル地図を活用する前提で合意がされた。5年毎だと基礎調査とリンクできるスケジュールである。6年毎だと固定資産の3年毎の評価替えサイクルの合わせる市町の希望にはリンクできる。更新の時期にアンマッチな部分があるので整合を図ることが課題である。

市町は定期的な地形図の提供については満足されており、スキームとしてはうまくいっている。費用については、縮減が求められている。費用の1/3を県、2/3を市町が負担している。2/3の市町の費用は宝くじの振興基金（振興協会）を活用している。技術革新を取り込みながら、費用縮減することが求められている。

山田) 有償で提供もされているが、収益は予算運営上ではどのような位置づけか？

伊藤宏) 日本地図センターに販売委託をしている。民間事業者や一般利用者にはそちらより購入をしてもらっている。販売額の15%程度の手数料の収入となるが、更新事業費用を賄う規模ではない。収益を目的するよりも、情報公開請求に予め対応しておく意味合いもある。

丸山) 更新時期は3年毎？また各市町で独自に地図の更新をすることはあるのか？

伊藤宏) デジタル地図は6年毎である。中間年に固定資産評価替えのための空中写真撮影の要望があり、今年度より希望する地町について撮影を実施している。次回も6年後に撮影のみを実施する予定であるので、実質的に写真は3年毎に入手できることになる。

滝澤) 個別の修正を実施しているケースは知る限り無い。

津田) 地図販売について海外では無償で地図を提供する流れもあるが組合での無償提供の計画はあるか？過去の写真も含めて提供の計画はあるか？

伊藤宏) オープンデータの流れは承知している。また、市町で空中写真や地図を無償で提供しているケースはあるようだが、組合としては今のところ無い。過去の成果の提供も今のところはない。市町から委託を受けた業務での利用などケースでは無償で提供することもある。

丸山) 組合で技術の専門家は配置しているか？

伊藤宏) いない。専門家として国際航業等を活用している。

【⑥開発協力へのご参画の可能性】

山田) 貴組合又は県・市・町において、貴組合の事業の一環として途上国への技術協力へのご関心や、JICAとの連携の可能性についてご意向をお伺いします。横浜市や北九州市などの事例がある。

伊藤宏) 技術面での支援は難しいと感じる。事業の拡大や利活用を考えるとそうした可能性は理解する。積極的にという段階にはない。

山田) 本事業に関わる皆さまは行政の専門家として技術協力に有用な知見を有していると考えている。

【その他】

津田) 費用負担について、途上国では県や市町が撮影をするのは考えられない。3年あるいは6年毎に撮影をされているが経年変化の乏しい地域で反対の意見は無いのか？

伊藤宏) H18年からの事業において、第1期は振興基金を活用して、以降は市町の負担を求める計画であったが、全市町の合意が得られずに、基金の活用となっているのが実態である。固定資産の撮影であると、市町の負担があるために一部の市町の参加にとどまっている。

丸山) web マッピングでの背景地図データとしての利用状況はどのようになっているか？

伊藤宏) 組合の地図を背景にしたシステムのケースと、ICP等の商用のベースマップを使用したシステムのケースがある。出来れば組合の地図を活用して欲しい。

坂部) 情報提供をありがとうございました。日本の開発協力の参考とさせて頂く。準備にかかった期間を聞きたい。策定開始して、予算、体制、実行までの期間。

伊藤宏) H18の初期整備で最も時間がかかっている。資料を提供する。その後は6年毎の更新で事業が回っているということである。2-3年で準備をして、その後実施する感じである。

以上

海外事例調査

7-1 インドネシア

7-1-1 第1回調査質問票回答 BIG (Badan Informasi Geospasial : 地理空間情報庁) ... 付 7-1

7-1-2 第2回調査機関と調査結果総括表 付 7-17

質問票回答

7-1-3-1 BIG 付 7-20

PUPR (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat : 公共事業・国民住宅省)

7-1-3-2-1 Directorate General of Highway 付 7-23

7-1-3-2-2 Center of Data and Information 付 7-32

ATR/BPN (Kementerian Agraria dan Tata Ruang / Badan Pertanahan Nasional : 土地・空間計画省)

7-1-3-3-1 Directorate General of Surveying and Mapping 付 7-39

7-1-3-3-2 Center of Data and Information 付 7-44

DKI Jakarta (Pemerintah Provinsi DKI Jakarta : ジャカルタ市)

7-1-3-4-1 Regional Revenue Agency 付 7-49

7-1-3-4-2 KomInfo 付 7-54

KEMENHUB (Kementerian Perhubungan : 運輸省)

7-1-3-5-1 Land Transportation 付 7-60

7-1-3-5-2 Railway 付 7-66

7-2 バングラデシュ

7-2-1 第1回調査質問票回答 SOB (Survey of Bangladesh:バングラデシュ測量局) .. 付 7-72

第2回調査

7-2-2-1 モデルプロジェクトに関する利用機関との web 会議 付 7-90

モデルプロジェクトに関する質問票回答

7-2-2-2-1 Geography & Environment, Jahangirnagar University 付 7-95

BWBD (Bangladesh Water Development Board : バングラデシュ水開発委員会)

7-2-2-2-2a GIS Directorate 付 7-96

7-2-2-2-2b Civil Engineering 付 7-97

7-2-2-2-3 GSB (Geological Survey of Bangladesh : バングラデシュ地質調査所) .. 付 7-98

7-2-2-2-4 DDM (Department of Disaster Management : 災害管理局) 付 7-99

7-3 スリランカ

7-3-1 第 1 回調査質問票回答 SLSD (Sri Lanka Survey Department : スリランカ測量局)
..... 付 7-100

第 2 回調査質問票回答

7-3-2-1 SLSD 付 7-114

7-3-2-2 NBRO (National Building Research Organization : 国立建築研究所) 付 7-124

7-3-2-3 NRMC (Natural Resource Management Centre : 天然資源管理センター) ... 付 7-131

7-3-2-4 DMC (Disaster Management Centre : 災害管理センター) 付 7-137

7-3-2-5 CEA (Central Environment Authority : 中央環境庁) 付 7-143

7-3-2-6 UDA (Urban Development Authority : 都市開発庁) 付 7-150

7-3-2-7 ID (Irrigation Department : 灌漑局) 付 7-159

7-3-2-8 CMC (Colombo Municipal Council : コロンボ市議会) 付 7-166

7-3-2-9 WB (Water Supply and Drainage Board : 上下水道公社) 付 7-174

7-3-2-10 ICTA (Information and Communication Technology Agency : 情報通信技術庁)
..... 付 7-181

7-4 セネガル

7-4-1 第 1 回調査質問票回答 DTGC (Direction des Travaux Géographiques et de la
Cartographie : 地図・測量部) 付 7-188

第 2 回調査 (現地調査)

7-4-2-1 行程表 付 7-203

各機関での調査

7-4-2-2-1 ANAT (Agence Nationale de l'Aménagement du Territoire : 地域開発局) 及び傘下の
DTGC 付 7-204

7-4-2-2-2 DCAD (Direction du Cadastre : 地籍局) 付 7-212

7-4-2-2-3 DGUA (Direction Generale de l'Urbanisme et de l'Architecture : 都市建設総局)
..... 付 7-218

7-4-2-2-4 DPC (Direction de la Protection Civile : 防災局) 付 7-224

7-4-2-2-5 DGER (Direction de la Gestion et de l'Entretien du Reseau Routier : 道路網維持管理
局) 付 7-226

7-4-2-2-6 ONGES (ORDRE NATIONAL DES GEOMETRES EXPERTS DU SENEGAL : 測量
士協会) 付 7-228

7-4-2-2-7 BET-PLUS 付 7-230

7-4-2-2-8 SWAN SENEGAL 付 7-231

7-4-2-3 面会者リスト 付 7-233

7-4-2-4 収集資料 付 7-234

QUESTIONNAIRE to Indonesia**Organization: Geospatial Information Agency of Indonesia**

Section: represented by **Deputy of Geospatial Information Infrastructure**, on behalf of **Deputy of Basic Geospatial Information & Deputy of Thematic Geospatial Information**.

Name: Secretary for Deputy of Geospatial Information Infrastructure**Contact(e-mail): tu.iig@big.go.id****Date: Friday May 17th, 2021**

0. Purpose of the Data Collection Survey

In order to consider the direction of the future cooperation by JICA in Geospatial information fields, including geodetic activities, the following items are surveyed and analyzed:

- Present situations and issues of the past JICA projects in the geospatial information fields.
- Role and position of geospatial information in a near-future society driven by advanced technology such as robotics, IoT, drone, satellites (In Japan, we call such society **Society 5.0** where social issues are solved or reduced while the economy grows)
- Cutting edge technology in geospatial information fields
- Demarcation of roles of government organizations and private sector in the geospatial information fields.

PART 0: Utilization of geospatial information to implement SDGs**1. Actions for achieving SDGs in Indonesia**

1-1 In Indonesia, you have developed "INDONESIA SDGs ROAD MAP TOWARDS 2030" and National Action Plan (Permen No. 7 / 2018). Am I right in understanding these documents represent the latest national policy for achieving SDGs? Or are there any other documents that are newer and more detailed for SDGs?

Answer:

Yes you are correct,

The scope of this Ministerial Regulation number 7/2018 includes:

a. duties, work procedures, and procedures for determining the composition of Implementers, Working Groups, and Experts in the National Coordination of the Implementation of the SDGs Team; and

b. preparation, monitoring, evaluation and reporting implementation of the National Road Map for SDG, SDGs National Action Plan, and SDGs Regional Action Plan.

This regulation only focuses on how to manage the internal SDGs team in Bappenas, not for all institutions/ministerial.

QUESTIONNAIRE to Indonesia

1-2 I think Bappenas is the leading organization for the issues on SDGs. What is the involvement of BADAN INFORMASI GEOSPASIAL (BIG) in the SDGs policy described in 1-1?

Answer:

This regulation only focuses on how to manage the internal SDGs team in Bappenas, not for all institutions/ministerial. But, on the other hand, BIG have Presidential Decree number 59 of 2017 concerning the implementation of the achievement of the SDGs, which regulates the national targets 2015 - 2019 (but still used until now) and which institution/ministerial that has the responsibility to implement it.

Considering BIG is the person in charge of spatial data, BIG is asked to prepare the spatial data needs to display the SDGS indicator

1-3 I could not find any action plans specifically related to geospatial information including geodetic activities, maybe due to language problems. Are there any action plans in the documents in 1-1 related to your organization, BIG?

Answer:

You can find BIG action plan in Peraturan BIG-RI No 1/2021 (in Indonesian Language)

(<https://jdih.big.go.id/lihatdoc?id=44170896>).

2. Utilizations of geospatial information (including geodetic activities) for SDGs

2-1 According to the website of BIG, the ex-head of BIG asked the present Head to continue BIG priority programs, which include accelerated large-scale basic mapping, One Map Policy, One Indonesian Data, Geospatial for SDGs, and Ina-Geoportal. Does "Geospatial for SDGs" remain to be one of BIG's priority programs? If yes, what kind of activities is BIG doing in this program?

Answer:

One of the goals of large-scale mapping is to provide spatial data for development in Indonesia, one of which is to provide accurate spatial data for SDGS purposes. This means that Geospatial for SDGs has become BIG's priority program

- *BIG is the producer of geospatial information for user (institution/public),*
- *Integrated geospatial information and statistics helps to illustrate achievement of SDGs indicators (provincial level, district/city level), so BIG release atlas of SDGs from 2019 and will continue till 2024.*

2-2 In many cases, geospatial data is said to be useful for making indicators of SDGs in combination with statistical data. Do you think for what purpose and how geospatial information provided by BIG is utilized not for indicators, but directly for achieving one (or more) SDG(s)? For instance, the 3D city model is indispensable for smart city projects as the base for various services, which seems to be included in Goal 11, sustainable cities and communities.

Answer:

At present, BIG only utilizes geospatial data for representing indicators of SDGs by combination with statistical data coming from statistical agencies (BPS) and other institutions that produce SDGs data, as we show in the atlas of SDGs. Maybe the next program, BIG will more utilize geospatial data for more relevant goals.

QUESTIONNAIRE to Indonesia

PART 1: Location-based Information and Highly Accurate Positioning Service

We would like to confirm your interests, needs, and concerns in location-based information service using GNSS. Please note that we are focusing on highly accurate positioning techniques such as Network RTK GNSS with a precision better than 10 cm or so in this questionnaire. We think these are closely related to geodetic activities in your country.

1 GNSS positioning

1-1 Could you tell us the purposes of your GNSS positioning at BIG?

- Control point survey Cadastral survey Aerial photogrammetry
 GNSS leveling Mobile Mapping System Mine surveying
 Smart Agriculture ICT construction Crustal deformation
 Continuously Operating Reference Stations (CORS) service

Others ()

1-2 What is (are) the method(s) of your GNSS positioning?

- Static relative positioning Kinematic relative positioning (post-processing)
 Real-time kinematic positioning (RTK) Network RTK

Precise Point Positioning (PPP) Others ()

1-3 Recently, low-cost GNSS boards for the mass market (such as Ublox F9P) are reported to have comparable precision as survey-grade receivers. What is your views on this?

- Wonderful. We will use low-cost receivers
 We need more info on their durability for professional use
 The cost of survey-grade receivers will go down but not to the level of those boards
 Others ()

2 Continuously Operating Reference Stations (CORS)

We understand BIG is operating the Ina CORS in Indonesia. According to your web page, the number of CORS is 187 in 2019.

2-1 How many CORS do you operate now at BIG?

(245 stations)

2-2 Do you have a plan to densify or expand Ina CORS in future? If Yes, could you tell us your plan?

- Yes No

QUESTIONNAIRE to Indonesia

(2021 = 107 stations, 2022 = 50 stations, 2023 = 50 stations, and 2024 = 50 stations)

2-3 Who are the users of the Ina CORS ?

Your organization Other government organizations

Private sectors Others ()

2-4 In Japan, mobile carriers began to use their own dense GNSS stations to provide highly accurate positioning services other than national CORS. What are your views?

Good thing. Users can select from many services

A little bit worried about the consistency of the coordinates from different service

Need more information

Others ()

2-4-1 What do you think of adequate demarcation between the government and private sector in the development and operation of CORS?

The geodetic reference frame of the country is to be maintained by the national CORS

No restriction should be imposed on private CORS

We do not care who runs CORS as far as we can use them in a reasonable price

Others ()

2-5 Nowadays, several providers both in the public and private sector offer cm-level Precise Point Positioning (PPP) service without using nearby CORS. If such services are available in your country, do you think you need (more) CORS?

Yes No

2-5-1 If Yes, could I have your reasons for that?

CORS is necessary for geodetic control in my country

CORS is necessary for international cooperation

CORS provides better performance (i.e. precision, time to fix) than global PPP

Dense CORS provides better precision for heights

Others ()

QUESTIONNAIRE to Indonesia

5 SDGs and highly accurate positioning service

5-1 What kind of applications are you interested in as to GNSS's highly accurate positioning service?

- | | |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> ICT construction | <input checked="" type="checkbox"/> Smart Agriculture |
| <input checked="" type="checkbox"/> Autonomous driving of cars | <input checked="" type="checkbox"/> Autonomous driving of drones |
| <input checked="" type="checkbox"/> Mobility as a Service (MaaS) | <input checked="" type="checkbox"/> Disaster mitigation (deformation monitoring) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Weather forecast | <input checked="" type="checkbox"/> Authentication of time or place |

Others ()

5-2 Do you think a highly accurate positioning service (with a precision better than 10 cm) is vital for implementing SDGs?

- Yes To some extent No

5-2-1 Why do you think so?

Answer:

Better accuracy of maps means that Land Certification is successful to deliver the best calculation of land area for every citizen, so they can monetize it according to their needs.

5-2-2 If Yes, could you give us an example or your expectation of how a highly accurate positioning service supports the implementation of SDGs?

Answer:

Better accuracy of maps means that Land Certification is successful to deliver the best calculation of land area for every citizen, so they can monetize it according to their needs.

QUESTIONNAIRE to Indonesia

PART 2: Development of Basic Geospatial Information

1 Preparation and Provision of Basic Geospatial Information

We understand that Indonesia has one map policy (KSP) where BIG has the responsibility to provide 1:50,000 scale national basic geospatial information (IGD) as a single referenced map for the entire country.

Besides, basic geospatial information is not limited to basic map information but includes imagery data, DEM, DSM, point clouds, Web map service, geographic name database, geo reference codes, etc.

In this regard, please state your opinion by answering the following questions:

1-1 What is the current status of KSP and IGD?

Answer:

The phase-1 of One Map Policy or known as KSP has been accomplished. There are 84 thematic maps that have been compiled, synchronized and integrated to the single national base map (IGD) produced by BIG at medium scale (1:50.000). The only remaining layer is village administrative boundaries which are currently available as indicative boundary status. The presidential regulation of One Map Policy or KSP has been updated and mandated to improve the base map scale up to 1:5000

1-2 Does IGD include information other than basic map data? (satellite/aerial photo imagery, DEM/DSM, point clouds, etc.)

Answer:

We classify the DEM/DSM, satellite/aerial photo imagery and point clouds as Basic Geospatial Data (DGD / Data Geospasial Dasar)

1-3 How do you provide IGD to the users?

Answer:

IGD layers are stored within geodatabase system in a data center and published / disseminated through geoportal that mostly freely available to users

1-4 Can anyone access IGD?

Answer:

Yes, except large scale base maps are provided for limited users (mainly government sectors)

QUESTIONNAIRE to Indonesia

1-5 How often do you update IGD?

Answer:

After the completion of nationwide medium and small scale base maps, our focus is now to accelerate the provision of large scale base maps. We expect that the availability of nationwide large scale base maps will be followed by the updating of medium and small scale base maps through automatic map generalization process.

1-6 Are there any larger scale basic maps BIG provides?

Answer:

Currently, the largest scale that BIG produced is 1:5000 encompassing about 2,5 % of the total territory of Indonesia. We plan to produce a 1:1000 scale of base map at selected urban and metropolitan areas.

1-7 Are there any assistance from foreign donor agencies to implement the KSP initiative?

Answer:

No

1-8 Do you have any plan to upgrade IGD in scale or contents?

Answer:

Same answer as 1-6

2 Utilization of Basic Geospatial Information

We understand that IGD is expected to be used as a base map for various thematic maps (IGT) which several ministries, institutions, and local governments have compiled.

2-1 Does BIG produce smaller-scale maps and/or thematic maps using IGD?

Answer:

By law (UU, PP or Perpres), BIG is not allowed to make thematic maps except thematic maps for which no ministry or agency has been assigned. BIG is assigned for fostering other ministries and national agencies in thematic map production.

2-2 Could you list up some of the major thematic maps IGD was used as base maps?

Answer:

Kindly refer to Decree of the Head of BIG No. 27 of 2019 concerning Walidata for Thematic Geospatial Information.

<https://jdih.big.go.id/hukumjdih/33706988> (only available in Indonesian language)

QUESTIONNAIRE to Indonesia

2-3 Are there any utilization cases by private sectors using IGD?

Answer:

We believe that there are a couple of IGD utilization in private sectors e.g., <https://dashboard.lokadata.id/peta/1/360/246/Persentase>

The website above is basically integrating geospatial data and statistical data

2-4 What is the major benefit of the single map concept for the utilization of IGD?

Answer:

The main advantage is to provide legal certainty in various fields such as business permit, ease of doing business, spatial planning, cadastral management, etc.

2-5 If BIG has provided DEM/DSM data, LiDAR/SfM point cloud data, satellite/aerial photo imagery, or other geospatial information to the public or other governmental organization, please list up their major users and purpose.

Answer:

The Corruption Eradication Commission (KPK / Komisi Pemberantasan Korupsi) used multi-temporal DEM data of BIG to prove illegal reclamation and illegal mining cases.

Large scale base maps and high res- DEM were used for post tsunami and liquefaction disaster recovery in Palu, Central Sulawesi Province, particularly for revision of detailed spatial planning and relocation of disaster victims.

3 Application of cutting-edge technology

Survey and mapping technology is highly dependent on new equipment which improves productivity and quality. Therefore, it is important to introduce cutting-edge technology to the survey and mapping procedure. Moreover, three-dimensional map data (3D City model) may play a big role in Society 5.0 and digital transformation.

In this regard, I would like to ask your opinion related to the application of new technology.

3-1 How is the developed and revised basic geospatial data and/or 3D city model positioned toward the realization of smart city initiatives, and how are you concretely working on it?

Answer:

The Ministry of Communication and Information Technology initiated a national program for the formation of 100 smart cities in Indonesia. However, BIG has not been involved in this program indicating that the role and importance of geospatial data and information are not taken into consideration.

QUESTIONNAIRE to Indonesia

3-2 Please state your opinion on the 3D city model. Do you think it is useful for the modernization of Indonesian society or cost-consuming for data maintenance?

Answer:

Yes, 3D city model is becoming a new global trend in urban development and management recently. Our specification of geospatial data products is designed to be applicable for 3D city models. It's adopting the concept of LOD (Level of Detail) in building feature extraction.

3-3 Are there any cutting-edge technologies that you want to have through technology transfer such as UAV, MMS, SAR, AI, remote sensing, Web Map Service, raster tile, and vector tile?

Answer:

From IIG (Geospatial Information Infrastructure) →

Web Map Services that utilizes:

- Design and Implementation of a regional CDN technology or similar concept that utilizes secure distributed network technology for better web application performance and security. ie: regional blockchain.

- Quantum Computing for GI use cases.

From IGD → SAR interferometry, Automated Feature Extraction (AFE), Deep Learning

From IGT → None.

3-4 How do you think the impacts of those technologies in 3-3 to basic geospatial data development in your organization?

Answer:

In recent years, BIG is urged to provide geospatial data and information in nationwide coverage particularly large scale base map. The users need high quality large scale base map urgently. So, the automated processes using such kind of robust method and algorithm have to be applied to achieve user need and expectation.

3-5 Could you tell us about the trends of cutting-edge technologies and their effective use cases in basic geospatial information development and maintenance in Indonesia and neighboring countries?

Answer:

The new technology trend in geospatial information development is mainly in sensor development (from medium to very high resolution both passive and active sensor) and feature extraction (from manual to automatic)

3-5 Are there any comments on the Japanese activities towards materializing Society 5.0 (i.e. Applications of AI, robotics, IoT, big data, etc. to solve or reduce social problems while the economy grows) and Digital Transformation (DX) in geospatial information fields?

Answer:

BIG would like to have an information session regarding this. Please kindly arrange an information session regarding it.

QUESTIONNAIRE to Indonesia

Part 2 supplement

1. Program for Accelerating the Provision of Large Scale Base maps

1-1 Please tell us about the status of bid preparation for the Program for Accelerating the Provision of Large Scale Base maps.

1-1-1 Budget preparation

- Domestic or overseas

Answer:

Most possibly domestic

- Single year or multiple years

Answer:

Multi years

1-1-2 Schedule

- Initially from 2021 to 2024

Answer:

2021 to 2024

1-1-3 Participation in bidding from overseas

- Due to the influence of COVID 19, it is difficult to participate directly, but is there any change in the method of bidding participation?

Answer:

The bidding procedure and mechanism is referred to Presidential Regulation No 11 of 2021 concerning cooperation between central government and state-owned corporations.

1-2 Please tell us about the new Presidential Decree (No 11 2021).

1-2-1 Changes in BIG responsibility

Answer:


It is a regulation derived from Undang-Undang Cipta Kerja (Law No. 11/2020 regarding Job Creation), that allows BIG collaboration with State-owned Enterprise for specific Geospatial Information Technology / IT solutions.

1-2-2 Impact of Program for Accelerating the Provision of Large Scale Base maps on bidding

Answer:

The main constraints of the acceleration program are limited time and budget allocation. The program consists of a wide scope of works using various types of high-end technology and hence the tender will be disclosed for both national and international bidder.

QUESTIONNAIRE to Indonesia

Current mandate	New presidential decree
<p>Direct Mandate</p> <ul style="list-style-type: none"> • Law No. 4/2011, 11/2020: <ul style="list-style-type: none"> • Basic Geospatial Information (including Base Map) needs to be established by BIG for the whole country • Base Map needs to be established at 1:1.000, 1:1.5000, 1:25.000, 1:50.000,1:250.000, 1:1.000.000 • Base Map at 1:1.000 only for priority areas (meaning that Base Map at 1:5.000 – 1:1.000.000 must be produced for the whole country) • Presidential Regulation No.18/2020: <ul style="list-style-type: none"> • Base Map 1:5.000 for the whole non-forest area of the country, must be produce by December 2024 	<div style="text-align: center;">  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 20px;">SALINAN</div> </div> <p style="text-align: center;">PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA</p> <p style="text-align: center;">PERATURAN PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 11 TAHUN 2021 TENTANG KERJA SAMA ANTARA PEMERINTAH PUSAT DENGAN BADAN USAHA MILIK NEGARA DALAM PENYELENGGARAAN INFORMASI GEOSPASIAL DASAR</p> <p style="text-align: center;">DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA,</p> <p>Menimbang : bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 20 dan Pasal 185 huruf b Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja, perlu menetapkan Peraturan Presiden tentang Kerja Sama antara Pemerintah Pusat dengan Badan Usaha Milik Negara dalam Penyelenggaraan Informasi Geospasial Dasar;</p> <p>Mengingat : 1. Pasal 4 ayat (1) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945; 2. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2011 Nomor 49, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5214); 3. Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 245, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 573);</p> <p style="text-align: right;">MEMUTUSKAN ...</p>

QUESTIONNAIRE to Indonesia**PART 3: Utilization of Geospatial Information and NSDI**

The project team has basic knowledge of the One Map Policy (KSP), also the topographic mapping scale in 1/5,000 currently BIG is focusing.

In this part, issues related to either ongoing or further NSDI development will be asked.

1- One Map Policy Development Progress

- 1-1. The presidential order of accelerating the implementation of the One Map Policy in 2016 includes 14 action programs. The team would like to know about the progress of those 14 programs

Answer:

No.	Action Programs	Achievement/Progress
1.	<i>Establish mechanisms and working procedures for the secretariat of the One Map Policy acceleration team</i>	<i>The mechanism and working procedures have been issued by regulation of The Coordinating Minister for the Economy</i>
2.	<i>Provide Topographic Map of Indonesia</i>	<i>The Topographic Map of Indonesia scale 1:50.000 is available</i>
3.	<i>Provide Coastal Map of Indonesia</i>	<i>The Coastal Map of Indonesia scale 1:50.000 is available particularly for the coastline layer</i>
4.	<i>Provide National Maritime Map of Indonesia</i>	<i>The National Maritime Map of Indonesia scale 1:250.000 is available for priority sea area</i>
5.	<i>Compilation of existing IGT</i>	<i>All 85 IGT have been compiled</i>
6.	<i>Realization of IGT Status</i>	<i>Realization of the integration of IGT is as follows: 81 IGT in Sumatera, 74 IGT in Java, 74 in Kalimantan, 80 in Sulawesi, 73 in Bali & Nusa Tenggara, 67 in Maluku, and 66 in Papua</i>
7.	<i>Realization of IGT Spatial Plan</i>	
8.	<i>Realization of IGT Potential</i>	
9.	<i>Synchronization between IGT</i>	<i>The indicative map of overlapping IGT has been developed by The Coordinating Minister for the Economy</i>
10.	<i>Data Verification of the synchronization results</i>	
11.	<i>Sustain One Map Policy</i>	<i>The Grand Design of One Map Policy is available</i>
12.	<i>Report of One Map Policy</i>	<i>The Report of One Map Policy is available in Indonesian</i>

QUESTIONNAIRE to Indonesia

- 1-2. The development of fundamental geospatial data has been regulated in the Geospatial information act in 2011 as IGD. And BIG is currently focusing on 1/5,000 topographic map production. The team would like to know whether the 1/5,000 topographic map projects are being implemented in an aspect of funding.

Answer:

The project funding has not been finalized yet. Awaiting the decision from the Minister of Finance.

2- NSDI System Development

- 2-1. The BIG geo-portal provides functions of search, browse, and download of various datasets. Also, prices of geo-spatial data are defined in the governmental regulation. The team would like to know about the future development of the geo-portal and would like to know about major issues that should be solved.

Answer

Currently, BIG Geo-Portal (<https://tanahair.indonesia.go.id>) only hosts a single Data Center in BIG Office, Cibinong, with one passive Backup Recovery Center (BRC) in another island in Indonesia. This legacy architecture leads to a bottleneck of performance in services, as shown in this screenshot of a webpage test result.

Even for a test performed from the Jakarta area, the rating of the test is still having grade F (Very Poor) or X (doesn't have the feature).

Web page performance test result for
<https://tanahair.indonesia.go.id>

From: Jakarta, Indonesia - GCE - Chrome - Cable
5/5/2021, 10:25:41 AM



Based on the test, BIG geo-portal would require:

Application features enhancements:

We plan to develop and/or enhance the interface of geo-portal (for better UI/UX) also to add some geo-analysis features.

IT Infrastructure enhancements:

Utilization of a Regional CDN or even utilization of Blockchain for IT Infrastructure solution is also considered.

CDN is an important factor for the distribution of a web-based service that is already implemented in most modern websites where it will distribute web content of a website to several Data Centers that will create a faster browsing experience for users.

But due to the Government Regulation / PP No 71 Year 2019, the limitation of Indonesian government organizations utilizing private-owned cloud services or CDN services is restricted to limitations such as Data Center location, which are allowed only to the ones operated in Indonesian Territory. This will require research/study both in IT Infrastructure compatibility, as well as Application Architecture & Data Classification that can be implemented with such systems so that it will be in line with the regulation mentioned.

Security Enhancements:

Enhancing not just Application Security, but also Infrastructure and Data Security.

QUESTIONNAIRE to Indonesia

PART 4: Other issues

1 Expectation to JICA

1-1 Is there any room for Japanese Assistance in geospatial information including geodetic activities? If yes, in which areas or fields do you expect Japanese Assistance? Could you tell us directions, contents, and scheme of assistance (e.g. technical cooperation, grant aid, loan aid) as concrete as possible?

Answer:

Expectation From the Deputy of Geospatial Information Infrastructure:
→ **Cyber Security (CySec)** is one major issue arising in Digital Transformation (dx). Especially during these pandemic times, its threat landscape in Geospatial technology alone is massively increasing. It has a broad subject that consists not just **Technology**, but also **People** and **Processes** that require attention in its development.

Global wise, exist only a few research or projects of CySec field that have been done specifically for the Geospatial Information Ecosystem.

*BIG hopes to have a collaboration with Japan through JICA not just in enhancing the technological factors of a Geospatial System Cyber Security but **focused more on the People and Processes** development. Scheme of assistance preferred are **Grant Aid & Technical Cooperation** (ie: academic study, joint research or other activities considered effective for the case).*

Expectation From the Deputy of Thematic Geospatial Information:
→ NONE

Expectation from the Deputy of Basic Geospatial Information:
→ **Grant aid on feasibility study of socio-economic impact and value for money of utilization and commercialization of geospatial data and information.**

1-2 Using the Japanese loan aid scheme, the National Geo-Spatial Data Infrastructure (NSDI) Development Project (2010-2014) was carried out. What do you think about the differences between Japanese assistance and those by other donors? Could you tell us as concretely as possible?

Answer:

The Japanese donor majorly requires the product used in the project to be a fully imported Japanese component. Or if it is a service, it is based on the Japanese price rate. Other donors do not have such requirements.

A Fully imported product/services will create a more difficult maintenance scheme for BIG during post implementation, specifically in budgeting factors.

QUESTIONNAIRE to Indonesia

1-2 What do you think about the strong points and weak points of Japanese assistance in the geospatial information field?

Answer:

Strong points:

Document Management and a Good Working Culture are well crafted and presented during project implementation.

Weak points:

Mostly for Japanese companies that don't have Indonesian representatives or experience in an Indonesian project/working environment, they perform poorly in the initial project implementation which leads to project delay.

Thank you for your kind cooperation

第 2 回調査機関と調査結果総括表

対応する 付属資料番号	機関・部署名	面会者	セクター
7-1-3-1	Badan Informasi Geospasial (BIG) 測量地図庁 ・ Thematic Geospatial Information ・ Basic Geospatial Information	Mr. Dr. Antonius Bambang Wijana Deputy for Thematic Geospatial Information Mr. Ir. Mohamad Arief Syafi'i M.Eng.Sc. Deputy for Basic Geospatial Information	測量・地図
7-1-3-2-1	Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan (PUPR) (Ministry of Public Work and Housing) 公共事業・国民住宅省 ・ Highway	Mr. Dr. Ir. Hedy Rahadian, M.Sc. Director General of Highway	公共事業 (道路)
7-1-3-2-2	Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan (PUPR) ・ Center of Data and Information Technology	Mr. Nazib Faizal S.T. M.Sc. Head of Center of Data and Information Technology	公共事業 (情報)
7-1-3-3-1	Kementerian Agraria dan Tata Ruang / Badan Pertanahan Nasional (ATR/BPN) (Ministry of Agrarian Affairs and Spatial Planning / National Land Agency) 土地・空間計画省 ・ Survey and Mapping for Land and Spatial Planning	Mr. Ir. R.M. Adi Darmawan, M.Eng.Sc Director General of Survey and Mapping for Land and Spatial Planning	地籍
7-1-3-3-2	Kementerian Agraria dan Tata Ruang / Badan Pertanahan Nasional (ATR/BPN) ・ Center of Data and Information for Land, Spatial Planning and Sustainable Food Farm	Mr. Ir. Virgo Eresta Jaya M.Eng.Sc Head of Center of Data and Information for Land, Spatial Planning and Sustainable Food Farm	地籍
7-1-3-4-1	Pemerintah Provinsi DKI Jakarta (Government of DKI Jakarta Province) ジャカルタ市 ・ Regional Revenue	Ms. Sri Haryati Act. Head of Regional Revenue Agency (Bapenda) Province of DKI Jakarta Jl. Abdul Muis No.66 Jakarta Pusat	固定資産
7-1-3-4-2	Pemerintah Provinsi DKI Jakarta ・ Communication, Information and Statistic	Ms. Atika Nur Rahmania, S.IP, M.Si Head of Office of Communication, Information and Statistic	地方行政
7-1-3-5-1	Kementerian Perhubungan (Ministry of Transportation) 運輸省 ・ Land Transportation	Mr. Drs. Budi Setiyadi, S.H., M.Si Director General of Land Transportation	陸上交通
7-1-3-5-2	Kementerian Perhubungan ・ Railways	Mr. Ir. Zulfikri M.Sc. DEA Director General of Railways	鉄道

調査結果総括表

Organization	Utilization of GI	Current Issues and Requests	Potential Application Project
PUPR Pusdatin (Ministry of Public Work – Center for Data and Information)	<p>Map Produced:</p> <ul style="list-style-type: none"> Infrastructure related maps. BIG Map → low and medium scale. Satellite/UAV/Drone → higher scale. <p>GI utilization is intensively used at DG of Binamarga, SDA, Cipta Karya.</p> <p>Accessed: https://sigi.pu.go.id/ https://sitaba.pu.go.id/</p> <p>Frameworks used: ArcGIS System, Geonode, Leaflet JS, Geoserver</p>	<ul style="list-style-type: none"> Most of the medium scale basic GI has been outdated for >10 years. Implementation of large scale basic GI is not well-advocated. Small/local government offices tend to think that they can't afford GIS technology. Inadequate system to manage the geospatial data in the field, for the case of sharing and collaboration between data owners. PUPR does not produce Hazard Maps, but as a user from other agencies. Currently, the CORS coverage for the 7 islands outside the Java is still poor and the baseline length is too long (>50 Km). 	<p>3D Model Project.</p> <ul style="list-style-type: none"> Pusdatin (as data center) needs to collaborate BIM/3D model data from each data owners (either in internal PUPR or other agencies) into one geospatial data center PUPR. In accordance to achieve higher data quality of the BIM/3D Model, GNSS CORS utilization is needed to make more accurate and precision map/basemap. → support by BIG or internal PUPR.
PUPR Binamarga (Ministry of Public Work -DG of Highway)	<p>Map Produced:</p> <ul style="list-style-type: none"> National road network map. Road network maintenance map. Road network development plan map, etc. <p>Frameworks used: ArcGIS Systems (Main), Oracle (database).</p>	<ul style="list-style-type: none"> The use of basic GI appears to fulfill the need of field condition visualization for roads and bridges maintenance activity. Regarding BIM for 3D smart cities, the most needed right now is planning for the development of a new capital (Ibu Kota Negara) at Kalimantan. Obstacles to using CORS: (1) many blind-spot for internet infrastructure, (2) CORS network/distribution is still not dense (sparse), (3) some CORS are damaged. 	<p>3D Model Project.</p> <ul style="list-style-type: none"> In Binamarga, regarding the BIM for smart city, the most needed planning right now is the development of a new capital. According to this, knowledge transfer from JICA in terms of 3D model/BIM implementation is very much needed. Also, integration/collaboration of 3D model developed by Binamarga to other agencies is important to support project authority.

Organization	Utilization of GI	Current Issues and Requests	Potential Application Project
BPN Pusdatin (Ministry of Cadastral & Spatial Planning – Center for Data and Information)	<p>Map Produced:</p> <ul style="list-style-type: none"> Land Status, land use Land Capability. Spatial Plan (RTRW, RDTR) Land Value Zone. Abandoned Land. Cadastral Map for Registration Map with scale 1:1000 for urban area, 1:2500 for agricultural area, and 1:10.000 for large plantation area. BPN maintain some CORS which will be gradually transferred to BIG Access link for parcel map https://bhumi.atrbpn.go.id/ 	<ul style="list-style-type: none"> Policy: implementation of OMP is still challenging, especially for Cadastral map utilization. Technical: data integration is still discouraging (at national, province, district/city level). Currently, BPN only has geospatial information in 2D mapping. Now, start to develop 3D cadastral map. The Indonesia cadastral system is still incomplete. Through the acceleration program (PTSL), the data collection are challenging to register all land parcel in Indonesia (achieved 60% as of 2021, target finish by 2025). 	<p>3D Model Project.</p> <p>Some of BPN future goals are as follow:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prototype 3D Cadastral and 3D Urban Planning. Standardization of BIM, IFC. Creation of spatial data format for Spatial Use Rights and Strata Title. Creation of an open source based 3D Web Map Application. <p>>> With the 3D City Model Project, it is hoped that the construction of strata title (apartments, flats), buildings and even MRT/LRT and other similar buildings will be accommodated in a 3D cadastral container.</p> <p>BPN will continuously increase CORS utilization for survey measurement. Accuracy and coverage are essential.</p>
BPN SPPR (Ministry of Cadastral & Spatial Planning – DG of Survey and Mapping for Spatial and Land)	<p>Map Produced: <i>Thematic maps are produced by the DG of Thematic Map.</i></p> <p>Best Practices: Using various thematic maps from many agencies to determine the location and construction of new capital in East Kalimantan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> BPN would like to improve the SDGs, therefore it needs basic geospatial data such as land use, land value, land ownership, land development. Issues on the OMP implementation. 	<p>Land Information Management System (LIMS).</p> <p>This is due to BPN is doing the cadastral mapping/revision system recently.</p> <p>3D City Model Project.</p> <p>This is due to BPN does not has standardized data format that can accommodate 3D cadastral.</p>

Organization	Utilization of GI	Current Issues and Requests	Potential Application Project
Bapenda DKI Jakarta (Regional Revenue Agency DKI Jakarta)	Map Produced: <ul style="list-style-type: none"> Tax Objects related maps. Land building tax. Billboard, entertainment, restaurant points map. <p>Frameworks used: ArcGIS Systems.</p> <p>Accessed: https://petapajak.jakarta.go.id/</p>	<ul style="list-style-type: none"> The base map used was outdated, using aerial map of 2014. It is hoped BIG can provide more up-to-date data, every 6 month. Need to improve the quality of data, especially in terms of accuracy of geometric areas. We still found many difference between the geometry area with our database in DKI Jakarta. In case of tax valuation, we used ZNT method, that already applied over 30 year. So far this methode is still reliable. We might apply individual valuation for certain area which have significant difference value compare with surrounding area. 	Land Information Management System (LIMS). <ul style="list-style-type: none"> This is due to Bapenda's system needs accuracy improvement in land administration. Visualization of buildings that should be mapped towards 3D
DKI Jakarta Kominfo. Jakarta Smart City (JSC) is a regional public service agency under Kominfo	Map Produced: JSC does not produced map, but integrating geospatial data from other agencies. The data owner is at each agencies. In DKI Jakarta, geospatial data is managed by Dinas Citata /Cipta Karta , Tata Ruang & Pertanahan (Human Settlement, Land & Spatial Planning), which is integrated at Jakarta Satu Access: https://jakartasatu.jakarta.go.id/	<ul style="list-style-type: none"> The 3D model pilot project has been drafted by Dinas Citata under Jakarta Satu, however the current status is undisclosed. Our main priority issue is digital transformation (in any fields), for example program : construction/enlargement of wi-fi spot (finished), Jakarta Satu, Covid-19 website, etc. Best practice: COVID-19 spatial analysis about education/school risk, high risk zone. COVID-19 granular monitoring up to RT RW level. >> This Covid-19 website is as a collaboration from many stakeholder. https://corona.jakarta.go.id/ 	3D City Model. <ul style="list-style-type: none"> This is due to the drafted is already done by Dinas Citata. However, knowing from the framework presented, it is still need many improvement, especially on 3D model use case application such as tax estimation, energy consumption estimation, etc. <p>Further clarification is needed to Dinas Citata.</p>

Organization	Utilization of GI	Current Issues and Requests	Potential Application Project
Ministry of Transportation – DG Land Transportation <ul style="list-style-type: none"> MoT focus on the transportation PUPR focus on the infrastructure /road. 	Map Produced: <ul style="list-style-type: none"> Initiation to utilize spatial data for terminal dan ferry port location, public transport route. <p>Currently, we use SIPAJA (an application to check the road equipment at any location points) and SIMK (Safety Management Information System - reporting system and updating data, including SOS locations, bicycle path, speed management) apps.</p>	<ul style="list-style-type: none"> We highly need utilization of GI in our DG, especially in the AKAP (Inter-Provincial Transportation). Currently, our database is just AKAP route table data that existed in Indonesia. In case of safety management, we would like to develop the risk journey map (thematic map of a dangerous road map prone to accidents). It is still under study. 	GIS Application to manage transport route Traffic Safety with precise geographic information. <ul style="list-style-type: none"> This is due to the need for risk journey map development.
Ministry of Transportation – DG of Railways (Kereta Api) <ul style="list-style-type: none"> Pustikom data guardian for institutions in MoT 	Map Produced: <ul style="list-style-type: none"> Rail network map(1:50K) <i>Peta Trase /Rail Trace map</i> (1:50K) Environmental impact analysis, land acquisition and resettlement action plans. <p>Frameworks used: ArcGIS Enterprise 10.8. Access: https://sigita.dephub.go.id/</p>	<ul style="list-style-type: none"> Currently, we are collecting and compiling bridge, railway data for mapping, and plan to use IoT. But, it is still under study. We plan to build a GIS Database Center Studio which store and analyze database up to attribute level. However, there are many challenges: (1) Traces data is stored separately by each PIC, (2) memory capacity, (3) Human resource expert in GI. 	Railway facilities management system. <ul style="list-style-type: none"> This is due to the need of DG Railways to build a GIS system database in managing railway facilities. Currently, we are on progress collecting AutoCAD data (.shp, .kmz) from each project PIC.

Data Collection Survey for Preparation and Utilization of Geospatial Information in Society 5.0

Outline Meeting and Discussion (BIG), September 13, 2021.

1. Introduction

Pasco team explaining the background of the project to BIG.

2. Discussion

- Pak Antoni: Does the fund only from JICA? And when the deadline for submission?
Fukuoka: Yes, JICA will fund the project under technical cooperation schema. In the end of Oct, we need to submit the report. JICA will review and finalize the report in the end of Nov.
Pak Antoni: One of the important things is we need to prioritize which activity in BIG is suitable for this project.
- Pak Arief: How to commercialize the geospatial information. We have two programs, (1) Provision of large-scale base map for all area in Indonesia, we will work together with BUMN. About other companies, **they can cooperate but in term of providing goods and services not in term of cooperation with BIG.** So, maybe BUMN will invite other company who has technology or services to make base map from production to finalization. (2) utilization of base map for commercial issues, such as in business, thematic geospatial information, etc. In this case, any company can involve as long as they cooperate with BUMN.

Comment based on regulation:

In term of base map, it is defined as one kind of basic geospatial information (IGD – Informasi Geospasial Dasar) which the implementation can be done by KPBUMN. KPBUMN is a cooperation between BUMN and Government, which Government in this case is represented by BIG. (Article 5 Perpres No 11, 2021).

Regarding the private company (domestic or overseas private company) who are willing to join the project in base map or CORS, they may join as a third party (providing service or instrument, etc.) (Article 23 Perpres No 11, 2021).

- Pak Antoni: Is there any other potential activity that can be proposed to JICA
- Pak Arief: I have no other idea for now. But, maybe we can focus to how we utilize the geospatial data for commercial use. If we can get the benefit from geospatial aspect, it will be good.
- Pak Antoni: Please tell me how Thailand can propose to JICA regarding the similar project?
- Fukuoka-san: In the case of Thailand, they request to Japanese Government/JICA to enhance the capacity of CORS. Also, the challenge is the CORS in Thailand managed by many organizations (4-5), so we create the designed how we combined these CORS. Second, how we utilize the GI data. We try to explain how the application of CORS to Thailand. Currently, Thai requesting to Japanese government 4 pilot projects. Target of Thailand gov is to spread the market of CORS utilization. For example, Autonomous Driving, Mapping and 3D Model, Construction Management, Smart Agriculture. The keyword for JICA scenario is utilization CORS.
- Pak Antoni: If we want to propose about prototype, is that okay?
- Fukuoka-san: Yes, okay. Actually, we have to show that this is technical assistant.
- Ibu Lien: OMP, what comes to my mind, how JICA can cooperate the follow up OMP program? Based on our experiences, we found the weakness are the availability and lack of human resource. Is it possible if we enhance the capability of human resource for local government? For example, how we can utilize the CORS data, or others project.
- Fukuoka-san: As I explained this is technical cooperation project, which is different with loan project. Technical assistant will focus on technical transfer. If you mentioned about human resource development, that should be JICA stance. Currently, if you considering a map to the local government, how you keep consistency based on XYZ

CORS, if you can propose design about human resource development, communication framework between national and local side. Probably, we can propose to JICA.

Comment based on regulation:

In case of local government/government agencies, they can propose the Implementation of Geospatial Information outside the national action plan administration to the head of Agency (BIG). (Article 85 PP No 45, 2021).

Regarding one map policy (OMP), it is stated in the Article 12 PP No 45, 2021 that Thematic Geospatial Information (IGT) is mandatory to refer the Basic Geospatial Information. >> That means include the base map utilization in all IGT.

- Pak Antoni: The issue that raised by Mrs. Lien is the human resource from government is far from minimum. So, we have to struggle with that. Maybe, we need to consider it. I think before you submit to JICA, maybe we can have offline meeting. Since, it is grant, so we may talk it.
- Fukuoka-san: we will gather data from GIS organization, and share demand to BIG too. Probably, we can find out what is the expected component. Centre is BIG, and from the organization list, we can choose the most possible ones.
- Pak Ade: I will speak in line with Pak Arief said, we are currently preparing a big program in producing geospatial data map. I do not know whether you can contribute something with that. At least today, we can think of possibilities for JICA to come in more into utilization of the data. So, once the data is available, what we can do with that. Personal idea, if **we can propose something like prototype utilization of GI** in local government. How the GI can help local gov, such as 3D model prototype that local government can utilize it. I would like to suggest to JICA/Pasco, to broaden your survey, because if I saw your slide only show one local government (DKI Jakarta). So, if we can gather more local government, it would be good. We have 33 provinces, it must be good market for GI utilization. Maybe, not only advanced local gov such as Jakarta, but outside Java island, such as Manado, Surabaya.

Comment based on regulation:

In case of creating prototype, if the prototype is related to the surveying such as UAV, ROV, or other method accordance with the development of science and technology (such as AI, Machine Learning), and if those prototypes coming from overseas or operated by overseas expert, it must obtain approval from Central Government which coordinated by Agency (BIG). (Article 23-28 PP No 45, 2021).

>> It means if we would like to create the prototype for BIG/Government Agencies (kementerian/Lembaga/local gov) either in the form of UAV, instrumental survey, technology (machine learning, etc.), BIG will coordinate to the Central Government for approval.

- Pak Antoni: We want you to guide us, as Pak Ade said about the other local government that should be put in the consideration.
- Fukuoka-san: So far, it is enough. We will ask you to introduce the municipality which maybe you have access, currently our activity is in Jabodetabek (JICA terms). Is it possible to have contact with them?
- Pak Antoni: Some of the municipal who use geospatial, such as Semarang, Bandung, Medan, Manado, Bali, etc.
- Pak Arief: What kind of data survey you want to ask? Does this activity include the data acquisition in case the project does not have the proper basemap?
- Fukuoka-san: regarding the final output in technical assistant, it will be one of the manual or report, secondly if we do the visibility including the GI development. Also, this GI information is probably the target of JICA. It depends on the user requirement. If the user would like to use 3D model with related organization using 3D viewer, so that the 3D viewer is one of the outputs. Our focus is how we develop the map information/GI. We want to find out this kind of challenges in the local gov.
- Pak Antoni: I think we have come to the conclusion. So, the next meeting will be offline. Maybe we can create a clear direction.

2021年9月6日 BIGとの打ち合わせメモ

- 日時：2021年9月6日（月）
- 参加：BIG 地図作成課 Moh. Fifik Syafiudin、パスコ 福岡
- 概要

【地盤沈下・プレート監視】

- ・インドネシアではあらゆる災害が発生する。
- ・Fifikさんはジャカルタの地盤沈下に注目している。
- ・これはジャカルタだけでの問題ではなくスマラン等でも発生している。
- ・カリマンタンを除きプレート運動も激しく、プレート運動の監視という意味でも電子基準点は有効
- ・インドネシアは2019年に地盤沈下のナショナルワーキンググループを設置している。
- ・プレート活動の監視についてはBMKGとも連携している。
- ・現在の主な地盤沈下の把握はGNSS Surveyである。
- ・In SARの解析についても主流ではない。
- ・AirBUSがインドネシアの地盤沈下解析に向けTSX(SAR搭載の人工衛星)データ提供する予定。中国ではプラットフォームを提供しており、同様の取り組み。

【大縮尺地形図の需要】

- ・APR/BPNはDetail Spatial Planningを作る必要があり、その背景図は1/5000の必要がある。
- ・そのため、BIGは1/5000を整備している。
- ・Detail Spatial Planningにおいては、災害リスクについても見る必要がある。BNPB等との連携も必要となる。

【都市での地図利用】

- ・ジャカルタでは1/1000の整備が公示されている。
- ・9月から3か月間で整備をする予定で、LiDARと航空写真により整備される予定。
- ・今後、都市における大縮尺の整備は潜在的需要がある。

【電子基準点について】

- ・中国政府から1000点の電子基準点の提供をするという話がある。
- ・同分野については非常に潜在的な分野と考える。

5. Public Works Sector

Ministry of Public Work and Housing (MPWH) – Directorate General of Highway (Binamarga)

Section 1: Utilization of geospatial information in your organization

- 1) What kind of thematic maps are created by using the topographic maps developed by the BIG? Who is using them and how?

National Road Network thematic map, road network maintenance program, road network development plan, etc. These maps are used by various stakeholders, both in central and regional levels.

- 2) What framework do you use to update the prepared thematic maps every several years?

The maps we received were mostly operated using ArcGIS. And the map that we display also uses the ArcGIS server along with the existing libraries, which we also use for verification such as checking roads. For the database, we use Oracle, which is a geospatial database in the form of a linear reference system (LRS). This LRS can be compatible with ArcGIS.

- 3) What are the issues and requests for the use of Basic Geospatial Information?

The use of geospatial-based information appears to fulfill the need for field condition visualization of roads and bridges maintenance activity. Especially for storing, managing, and presenting roads & bridges data based on its geographical location.

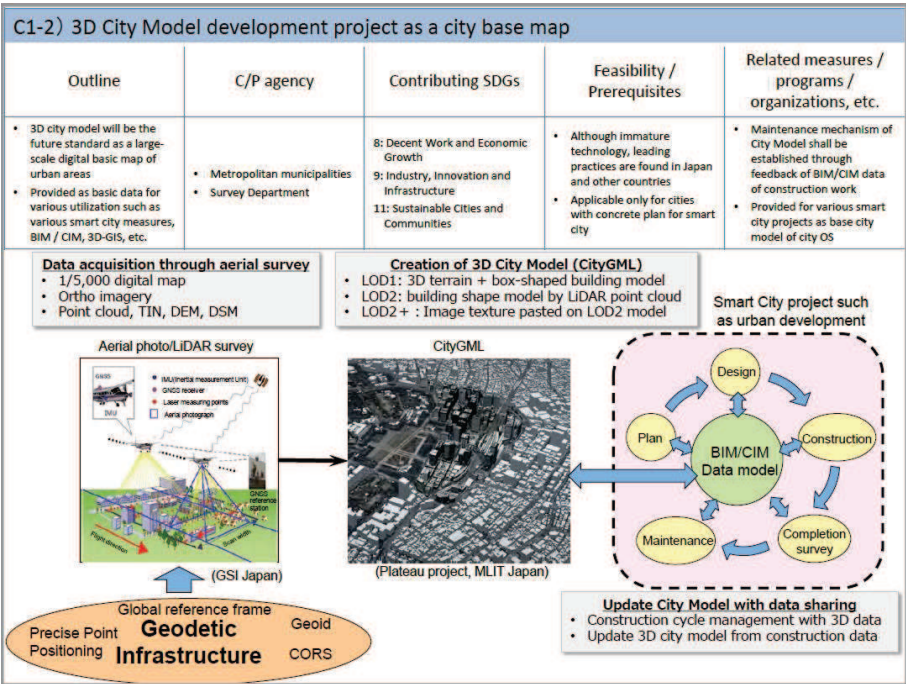
- 4) I would like to know specific good practices and use cases, if any, for effective utilization/coordination of Basic Geospatial Information in major development projects.

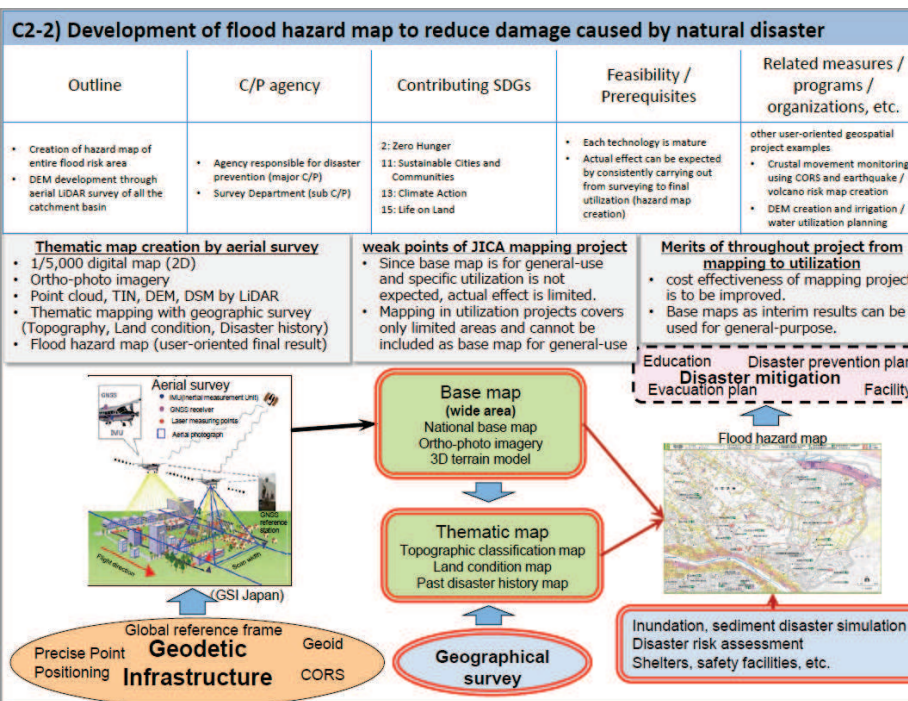
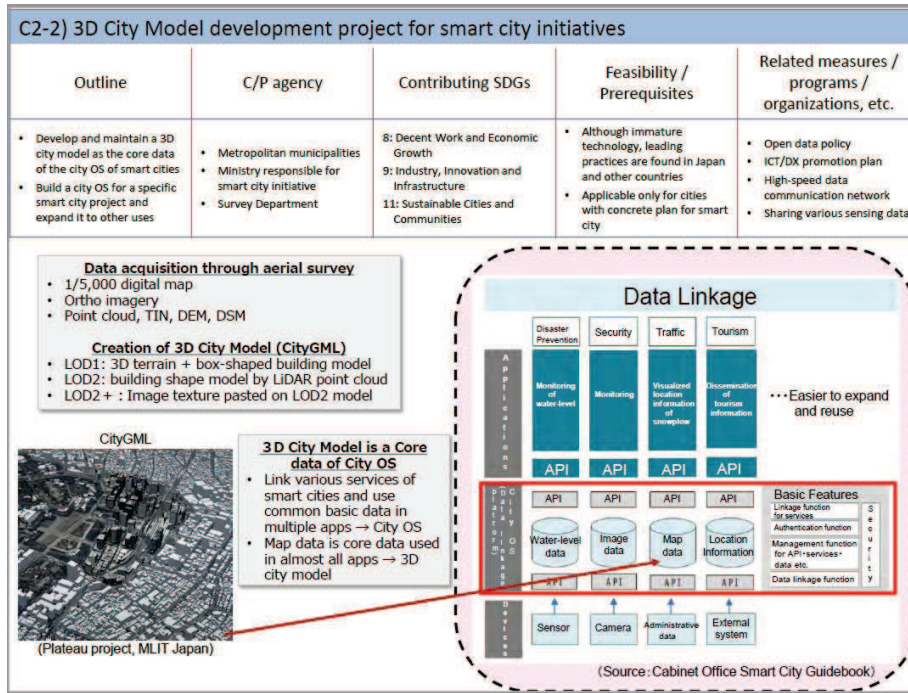
We have used spatial data for road ledgers, namely road segment data used for programming national roads such as simulations of road conditions. The output is a program for handling the road. The name of the program is Indonesian Roda Management System (IRMS), which was initiated by a program from Australia. The use of this IRMS is only for internal in the Ministry of Public Works and Housing (MPWH)

- 5) I understand that PU is the agency that makes the most use of geographic information among the central governments in Indonesia. Specifically, the department is responsible for map maintenance, map maintenance specifications, and map system management. (For example, in Japan, the Road law indicates the maintenance of road ledgers. As a result, 1/500 road ledgers must be maintained when road maintenance organizations construct roads in Japan.)

The road laws in Indonesia also mandates that road agencies must maintain road ledger for roads that they manage. This is in accordance with Government Regulation No 34 Year 2006 about Road. In this regulation, a road ledger must consist of at least road data, road identity, map of the road, and Right of Way (land) data. This applies to national roads, toll roads, provincial roads, district roads, and city roads. Geographic information is essential in mapping the locations of road assets including road equipment and land boundaries owned by the road to ensure that the government has the quantity, price and location of all assets. The MPWH have been maintaining road ledgers since 1984 and all documents are archived digitally and physically in the ledger office in Bandung, West Java.

(From AAC)





<General>

1) We would like to hear your opinion on the project we have presented to you.

The project models are very interesting. The use of 3D maps will greatly assist in planning, executing, supervising and reporting road maintenance and development work. 3D maps can

provide a more complete picture of work that is in spatial space. The use of the BIM/CIM platform will help stakeholders to collaborate in the success of the work.

The flood hazard map will assist the planning, maintenance and development of the road network, assisting technical implementers in maintaining the road network and preparing for emergencies such as floods, landslides, etc.

- 2) What are your comments on the applicability of the project? Please be specific about why you think that way? What kind of schemes, under what conditions, and in what fields do you think the project is more feasible?

This project is easy to implement, especially for agencies that are used to using information technology. The project will be more feasible if it is used in an area that is not too large. From our experience, the bigger the area, the more stakeholders. Then the data that needs to be stored and managed is getting bigger

<Development of flood hazard map to reduce damage caused by natural disaster>

- 1) What are the differences between the roles of BNPB and PU regarding the analysis of hazards? What kind of hazard maps will be produced as the responsibility of the PU (For example, we assume PU produces hazard maps about the environment along the first class rivers or national highways) and what is the scale of them?

For the Public Works environment, natural disaster hazard maps are linked to the national road and bridge network. For example, watershed maps, earthquake location maps, slope maps, all of which are near the national road network.

- 2) What is the status of the creation and maintenance of hazard maps? What are the issues in the creation and maintenance of hazard maps?

Basically, MPWH does not provide hazard maps.

- 3) How is the hazard map made known and used by the residents?

The disaster information is disseminated to the Work Unit internally in MPWH.

4) Please let us know if there are any cases in which the hazard maps you prepared were effectively used.

N/A

5) How does the development of hazard maps relate to the national plan to develop 1:5,000 scale topographic maps?

N/A

6) What kind of information does PU provide for decision making on evacuation during disasters? (such as water levels etc.)

Movement of heavy equipment

<3D City Model development project as a city base map, 3D City Model development project for smart city initiatives>

1) What kind of role do you expect JICA to undertake in promoting the smart city project?

Advancement in Indonesia is very lacking for modeling, in fact there is almost no planning. Regarding BIM for smart cities, in Binamarga, what is most needed right now is planning for the development of a new capital. Collaboration between agencies in PUPR, becomes the authority of pusdatin. How will the 3D models developed by Bina Marga be integrated with other agencies? Knowledge transfer from JICA in terms of 3D model/BIM implementation is very much needed. For example, what database is used, what software, etc.

2) In Japan, 2D maps have been used to manage rivers and roads, but the use of 3D data is becoming more prominent in Japan as DX is being promoted. I would like to ask you about the use of digital data in the field of civil engineering in Indonesia and your efforts in DX.

(From PASCO)

A1/A2-1) Utilization of low-cost GNSS receiver

Overview	Counter part agencies	Relationship with SDGs and development issues	Feasibility and Prerequisites	Related programs and agencies, etc.
Streamline surveying work by utilizing low-cost dual-frequency GNSS receivers developed for the mass market such as automobiles.	Government agencies, local governments, and private companies that perform surveying work	9. Industry, Innovation, and Infrastructure Surveying / mapping, Infrastructure development, Economic growth	① is in practical use. ② requires verification (durability, antenna characteristics, compatibility with analysis engine, etc.). Roles of JICA: Grassroots support, technical information provision etc.	GS1 ¹⁾ , GNSS manufacturers. Djibouti's technical cooperation uses smart survey poles to verify the accuracy of topographic maps.

Emergence of low-cost dual-frequency GNSS receivers

Compared to a single frequency GNSS receiver that receives only L1 band signal, a dual / multi frequency receiver can correct ionospheric delays and receive more data, achieving better positioning accuracy and stability. However, they had been in demand only for surveying and the prices were about 20,000 USD for high-end ones. However, in recent years, with the growing demand in precise positioning, receiving chips about 100 USD have been announced, and signs of price destruction of GNSS receivers are beginning to appear.

"F9P is approaching performance close to that of a surveying receiver." (Denso)

(Translated from QZSS web site, U-blox held seminar on dual frequency receiver chip, June 17, 2019, https://qzss.go.jp/news/archive/u-blox_190617.html)



① Forest survey with smart survey pole

We developed a smart surveying pole using the low-cost and highly accurate Drogger GPS equipped with F9P, and verified the position accuracy. For verification, positioning was performed by the real-time kinematic (RTK) method using dual frequency (L1, L2) multi-GNSS with our own base station on the boundary pile in forest where the national land survey has been completed. As a result, the difference from the existing survey results was 12.5 cm on average in FIX mode. (Translated from Takagishi, PASCO, Forest GIS Forum, 2019 Tokyo Symposium, <https://gis.jp/wordpress/wp-content/uploads/2020/04/bac02fe901fe0acacc3b7976487a5e9a.pdf>)

② Building a simple CORS

We evaluated the performance of low-cost GNSS antennas and receivers, and developed a simple GNSS CORS (Continuously Operating Reference Station) using them. We verified the stability of obtained coordinates from long-term continuous observations.

By measuring phase characteristics of each antenna at the test facility of GSI and creating an original antenna phase center variation model, coordinate repeatability and accuracy almost equivalent to those of survey grade equipment can be obtained.

(Translated from Kokado, GSI, 2020 Geodetic Society meeting, <https://www.gsi.go.jp/common/000229420.pdf>)

⇒ JICA will compile best practices to streamline surveying and high-precision positioning with the latest low-cost GNSS receivers, including points to note, and provide them to developing countries.

1

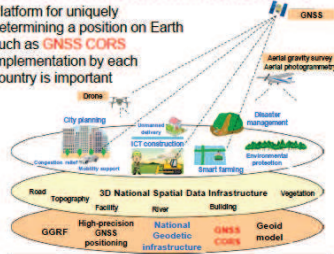
¹⁾ Geospatial Information Authority of Japan

B1-1) Support for the development of National Geodetic Infrastructure (Level 1)

Overview	Counter part agencies	Relationship with SDGs and development issues	Feasibility and Prerequisites	Related programs and agencies, etc.
Long term support for the national geodetic infrastructure required for surveying and high-precision positioning on the dynamic Earth, according to the situation in developing countries	Geospatial information authorities mainly in the African region	9. Industry, Innovation, and Infrastructure Surveying / mapping, Infrastructure development, Economic growth	These can be carried out by consultants but support from GSI is appreciated. Roles of JICA: Tech coop project, Grant aid, Loan aid, Training in Japan	UN General Assembly Resolution (Global Geodetic Reference Frame : GGRF) GSI, Japan Association of Surveyors

National Geodetic Infrastructure

- Platform for uniquely determining a position on Earth such as **GNSS CORS**
- Implementation by each country is important



United Nations General Assembly Resolution in 2015
(A global geodetic reference frame for sustainable development)
4. Also invites Member States to commit to improving and maintaining appropriate **national geodetic infrastructure** as an essential means to enhance the global geodetic reference frame;

① Designing of National Geodetic Infrastructure

- How to modernize geodetic reference systems built in the last century?
- Which strategy is better in developing countries,
 - Building CORS covering a whole nation, or
 - Utilization of **Precise Point Positioning (PPP)*** or similar service?
- ⇒ Nearby CORS is vital for ensuring height accuracy in civil engineering.
* PPP: a method that enables positioning accuracy of about 10 cm or better based on correction data from global CORS

① Development of CORS and provision of high-precision positioning service

- Current cooperation (to be continued)
 - Development of CORS and high-precision positioning service in pilot areas
 - Technical transfer on operation and maintenance of CORS / data center, as well as promotion of utilization of CORS
 - Recommendation to provide data to the International GNSS Service (IGS)
- New menus
 - Promotion of nationwide coverage by **hierarchical CORS** (e.g. combination of geodetic grade, RKT grade, and possibly low-cost GNSS receivers)
 - Coordination policy with private CORS developed for individual purposes (e.g. A registration system of private CORS by geospatial authorities)

② Transition of geospatial information to GGRF

- Convert the coordinate system of the previous maps to GGRF
- Support for determining transformation parameters
- Support for laws and regulations on surveying and mapping
- "No country is left behind"

⇒ Supporting the development of the fundamental geodetic infrastructure in developing countries where CORS is not yet developed

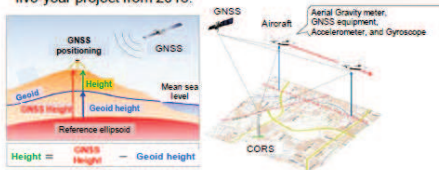
2

C1-1) Support for the development of National Geodetic Infrastructure (Level 2)

Overview	Counter part agencies	Relationship with SDGs and development issues	Feasibility and Prerequisites	Related programs and agencies, etc.
Long term support for the national geodetic infrastructure required for surveying and high-precision positioning on the dynamic Earth, according to the situation in developing countries	Geospatial information authorities mainly in the Asian region	9. Industry, Innovation, and Infrastructure Surveying / mapping, Infrastructure development, Economic growth Heights that determine water flow are vital for SDGs.	Need participation of GSI in addition to consultants. ③ requires several years. Roles of JICA: Tech coop project, Grant aid, Loan aid, Training in Japan	UN General Assembly Resolution (Global Geodetic Reference Frame : GGRF) GSI, Universities

③ Improving a local geoid model for precise measurement of height by GNSS

- Height above average sea level determines the direction of water flow. To get this height from GNSS, information known as **geoid height** is required. Geoid is the shape of Earth and represents average sea level extended to land.
- Although there is a global geoid model, a local geoid model can be improved by performing **ground / aerial gravity surveys**, etc. in order to obtain cm accuracy.
- GSI is implementing a project to improve the accuracy of geoid model to 3 cm by adding data from **aerial gravity surveys** in a five-year project from 2018.



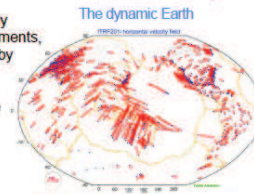
GSI web site, https://www.gsi.go.jp/buturisokuchi/grageo_geoid.html,
https://www.gsi.go.jp/buturisokuchi/grageo_ags.html

④ Re-establishment of height system

- Leveling survey that measures relative height between two moving staffs by a spirit level takes lots of time, and maintenance of the benchmark network is not easy in many countries.
⇒ **Nationwide CORS and a high-precision geoid model** can form a new height system that users can efficiently obtain heights with GNSS.
(This is a combined project of ①, ③, and preparation of manual.)

⑤ Time management of horizontal reference system

- The surface of the earth is gradually moving due to plate / crustal movements, and the movements are captured by GNSS CORS (⇒ right figure).
- Conversely, the coordinates of control points will change with time in every country.
- For this reason, a **mechanism to correct the amount of crustal movements in surveying and positioning** will be required as a national standard.



Altamimi et al., 2016,
<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2016JB013098>

⇒ Supporting improvement of geodetic infrastructure to realize Society 5.0 and to solve SDGs issues in developing countries where CORS already exist

3

C2-1) Solving problems in developing countries by utilizing geodetic infrastructure and high-precision positioning services

Overview	Counter part agencies	Relationship with SDGs and development issues	Feasibility and Prerequisites	Related programs and agencies, etc.
Utilize high-precision positioning services based on the national geodetic infrastructure to solve various problems in developing countries	Geospatial information authorities + Cadastral, disaster mitigation, environment, construction, agriculture, meteorological authorities	11. Sustainable cities and communities 13. Climate action 15. Life on land Land management, disaster mitigation, climate change, infrastructure development, agriculture, weather forecast	CORS is a must. ①, ②, ④, ⑤ can be conducted by consultants. ③ and ⑧ need cooperation with universities. ⑥ and ⑦ need cooperation with GNSS manufacturers. Roles of JICA: Tech coop project, Grant aid, Loan aid, Training in Japan, SDGs Business Supporting Surveys, SATREPS ¹	UN General Assembly Resolution (Global Geodetic Reference Frame of Reference: GGRF) GSI, MLIT ² , JMA ³ , MAFF ⁴ , Universities, Manufacturers, various consultants, etc.
Countries	SDGs issues	Potential project with CORS	Notes	
All	Land management	① Efficient cadastral Survey	High-precision positioning with CORS can streamline boundary surveys and making of cadastral maps. Cost reduction is possible if the location has an open sky.	
Earth-quake and volcanic countries	Disaster mitigation & management	② Crustal deformation monitoring	Daily grasp of CORS coordinates can monitor crustal deformation with a few mm precision for earthquake and volcano studies. Japanese speciality.	
		③ Assistance to Early Tsunami Warning	Real-time analysis of CORS can monitor crustal deformation with a mega earthquake, yielding its magnitude independent of seismometers. This info can prevent underestimation of large tsunamis by a disaster mitigation agency.	
Island countries	Climate change	④ Sea level monitoring	CORS at tide stations can monitor absolute sea level change. Tide stations are necessary. Low-cost GNSS receivers may be used if antenna is a geodetic grade.	
All	Land subsidence	⑤ Land subsidence Monitoring	The combination of deformation monitoring by CORS and In-SAR (Interferometric synthetic aperture radar) analysis (such from ALOS-2 satellites) can substitute a time consuming leveling survey for land subsidence.	
All	Infrastructure development, Agriculture	⑥ ICT-Construction ⑦ Smart farming	Users do not have to set up their own base station each time they do positioning with a GNSS rover, if they subscribe correction data from a CORS data center. Low-cost GNSS receivers may be used as a rover.	
All	Weather forecast	⑧ Provision of Watervapour info	Water vapor info from GNSS CORS can improve weather forecast such for guerrilla rainstorms. To improve weather forecast, it is necessary to modify the prediction software of a meteorological authority.	
<p>⇒ Supporting developing countries to solve SDGs issues based on Japan's use cases with geodetic infrastructure and high-precision positioning</p>				4
<small>¹: Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development; ²: Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism; ³: Japan Meteorological Agency; ⁴: Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries</small>				

<Solving issues of SDGs using geodetic infrastructure and highly precise positioning service>

This is a list of potential projects that are derived from the experiences in Japan using nationwide GNSS CORS (continuously operating reference stations).

1) What is your general opinion of this list? Which project is of your interest?

>Are you familiar with GNSS and CORS? Using survey grade GNSS receivers, and data from CORS, you can perform cm-precision positioning in real-time.

>For public work sector, ⑥ICT-Construction might be of your interest. Using this application, machine control and guidance of bulldozers or graders, etc. in construction fields will be possible with a few cm positioning error, increasing efficiency with fewer experienced construction workers.

CORS has been used for legger makers, such as toll road operators. However, there are obstacles to using CORS, such as (1) internet infrastructure which is still blank. (2) CORS network is still not tight.

Indonesia has not been able to make datums, even though in Indonesia there are many plates that require more accurate precision. In terms of using RTK NTRIP, it is usually used to create new benchmarks/road ledger pegs.

For the distribution of CORS on the island of Java, it may still be good, but outside Java it is a little less good. Many CORS constraints are damaged such as being struck by lightning, so they can transfer data but cannot receive data.

2) Does your organization use survey grade GNSS receivers (or rovers)?

We used an N-trip GNSS RTK receiver. For legger, it comes from the consultant. In terms of data verification through the Directorate General of Highways.

3) Do you know that United Nations General Assembly adopted a resolution on Global Geodetic Reference Frame¹ for sustainable development in 2015? The resolution states that each country should take efforts to support geodetic infrastructure (such as CORS).

N/A

4) To launch a project listed here, you need CORS covering your project area with about 50 km spacing. In Indonesia, BIG is expanding national CORS for surveying and mapping. Are you

¹ <http://ggim.un.org/knowledgebase/KnowledgebaseArticle50334.aspx>

interested in a future project on your expertise using GNSS CORS in collaboration with BIG in future?

This is a general question from the Survey team, not related to or coordinated by BIG officials.

N/A

5) Please let us know your suggestions to improve the projects.

Regarding geographic infrastructure, we have been in very close communication with BIG regarding the use of CORS for surveying use for mapping of our road ledgers.

MPWH uses survey grade GNSS rovers for staking out Detailed Engineering Designs during construction phase, mapping when making road ledgers, and for Terrestrial Laser Scanning data acquisition for special bridge structures.

We would like to suggest maintaining the existing CORS network by BIG while also adding and condensing the spread of CORS stations around the nation to help with coverage. Maintenance in the existing CORS is also crucial as we have found during a survey that some CORS stations may be offline but it might be fixed after communicating with BIG.

5. Public Works Sector

(Ministry of Public Work and Housing– Center of Data and Information/Pusdatin)

Section 1: Utilization of geospatial information in your organization

1) What kind of thematic maps are created by using the topographic maps developed by the BIG? Who is using them and how?

PUPR creates many kinds of thematic geospatial information. Most of them are infrastructure related. We are using Topographic Maps developed by BIG as the Basic Geospatial information reference for low or medium scale. And for higher scale, we rely on high resolution satellite imagery or self-produced UAV/DRONE Survey and mapping. The user of those maps is the Ministry itself (internal needs such as analytic or infrastructure monitoring) and the public. They can access the map through <https://sigi.pu.go.id/>.

2) What framework do you use to update the prepared thematic maps every several years?

Currently we are using various frameworks. As for the largest usage, PUPR uses ArcGIS Systems (desktop, pro, enterprise, Rest API). Some smaller working units also implement open-source Framework like Geoserver system, Geonode, Leaflet JS, Mapbox JS, and many others. We don't really have issues with the differences of Framework because many of the PUPR working units can be connected to each other through API Services (ESRI and OGC Protocols).

3) What are the issues and requests for the use of Basic Geospatial Information?

- a) Prohibitive cost, small/local government offices tend to think that they can't afford GIS technology.
- b) Collaboration with Building Information System (BIM)
- c) Most of the The medium scale basic geospatial information for main islands has been outdated for more than 10 years.
- d) Implementation of large scale basic geospatial information is not well-advocated. PUPR doesn't really know how much large scale basic geospatial information has been produced by BIG, and how to obtain it.

4) I would like to know specific good practices and use cases, if any, for effective utilization/coordination of Basic Geospatial Information in major development projects.

Major development projects will be great if there is any collaboration between the government and industrial sector, for example GIS software company.

5) I understand that PU is the agency that makes the most use of geographic information among the central governments in Indonesia. Specifically, the department is responsible for map maintenance, map maintenance specifications, and map system management. (For example, in Japan, the Road law indicates the maintenance of road ledgers. In the result, 1/500 road ledgers must be maintained when road maintenance organizations construct roads in Japan.)

PUPR has the same system that Japan mentioned above, which manages the road system by Directorate of Highway. Pusdatin provides the map to them for geospatial analysis.

Section 2: Applicability of potential projects(From AAC)

C1-2) 3D City Model development project as a city base map

Outline	C/P agency	Contributing SDGs	Feasibility / Prerequisites	Related measures / programs / organizations, etc.
<ul style="list-style-type: none"> 3D city model will be the future standard as a large-scale digital basic map of urban areas Provided as basic data for various utilization such as various smart city measures, BIM / CIM, 3D-GIS, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Metropolitan municipalities Survey Department 	<ul style="list-style-type: none"> 8: Decent Work and Economic Growth 9: Industry, Innovation and Infrastructure 11: Sustainable Cities and Communities 	<ul style="list-style-type: none"> Although immature technology, leading practices are found in Japan and other countries Applicable only for cities with concrete plan for smart city 	<ul style="list-style-type: none"> Maintenance mechanism of City Model shall be established through feedback of BIM/CIM data of construction work Provided for various smart city projects as base city model of city OS

Data acquisition through aerial survey

- 1/5,000 digital map
- Ortho imagery
- Point cloud, TIN, DEM, DSM

Aerial photo/LIDAR survey (GSI Japan)

Creation of 3D City Model (CityGML)

- LOD1: 3D terrain + box-shaped building model
- LOD2: building shape model by LiDAR point cloud
- LOD2+ : Image texture pasted on LOD2 model

CityGML (Plateau project, MLIT Japan)

Smart City project such as urban development

BIM/CIM Data model

Update City Model with data sharing

- Construction cycle management with 3D data
- Update 3D city model from construction data

Global reference frame Geoid
Precise Point Positioning Infrastructure CORS

C2-2) 3D City Model development project for smart city initiatives

Outline	C/P agency	Contributing SDGs	Feasibility / Prerequisites	Related measures / programs / organizations, etc.
<ul style="list-style-type: none"> Develop and maintain a 3D city model as the core data of the city OS of smart cities Build a city OS for a specific smart city project and expand it to other uses 	<ul style="list-style-type: none"> Metropolitan municipalities Ministry responsible for smart city initiative Survey Department 	<ul style="list-style-type: none"> 8: Decent Work and Economic Growth 9: Industry, Innovation and Infrastructure 11: Sustainable Cities and Communities 	<ul style="list-style-type: none"> Although immature technology, leading practices are found in Japan and other countries Applicable only for cities with concrete plan for smart city 	<ul style="list-style-type: none"> Open data policy ICT/DX promotion plan High-speed data communication network Sharing various sensing data

Data acquisition through aerial survey

- 1/5,000 digital map
- Ortho imagery
- Point cloud, TIN, DEM, DSM

Creation of 3D City Model (CityGML)

- LOD1: 3D terrain + box-shaped building model
- LOD2: building shape model by LiDAR point cloud
- LOD2+ : Image texture pasted on LOD2 model

CityGML (Plateau project, MLIT Japan)

3D City Model is a Core data of City OS

- Link various services of smart cities and use common basic data in multiple apps → City OS
- Map data is core data used in almost all apps → 3D city model

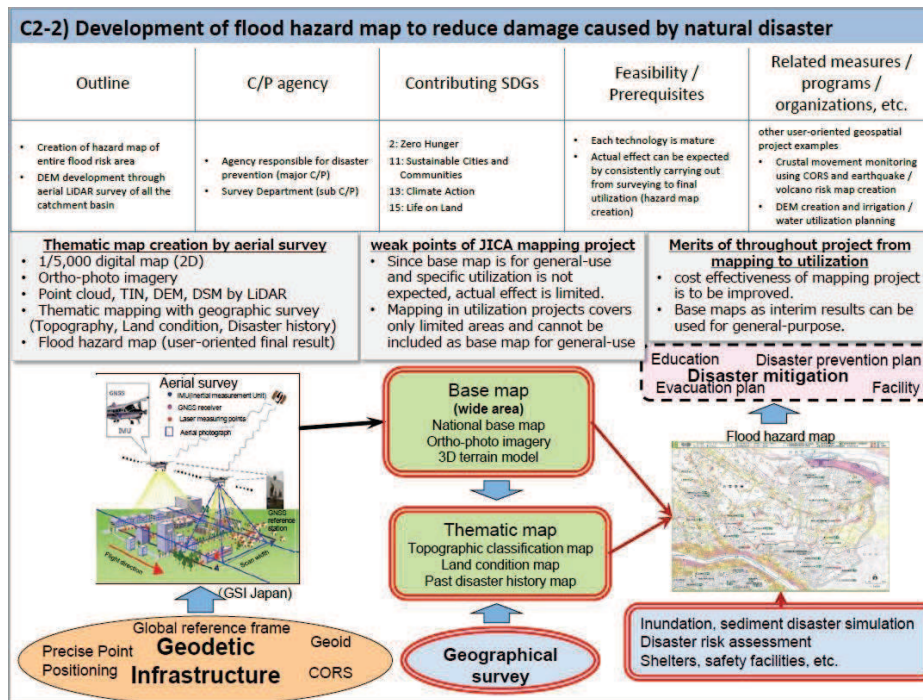
Data Linkage

...Easier to expand and reuse

Basic Features

- Linkage function for services
- Authentication function
- Management function for API services data etc.
- Data linkage function

(Source: Cabinet Office Smart City Guidebook)



<General>

1) We would like to hear your opinion on the project we have presented to you.

The project is presenting what Indonesia needs to develop 3D maps on their future smart city.

2) What are your comments on the applicability of the project? Please be specific about why you think that way? What kind of schemes, under what conditions, and in what fields do you think the project is more feasible?

We have several issues in the field of sharing and collaborations between the data owners. There is no system management that does well to manage the geospatial data. The project will be feasible when it can collaborate with any spatial data owner, and use the data for any purpose.

<Development of flood hazard map to reduce damage caused by natural disaster>

1) What are the differences between the roles of BNPB and PU regarding the analysis of hazards? What kind of hazard maps will be produced as the responsibility of the PU (For example, we assume PU produce hazard maps about environment along the first-class rivers or national highways) and what is the scale of them?

The difference is PUPR produces prediction data which will have an impact on infrastructure. For example, PUPR analyze wheatear forecast data from BMKG to predicting possibility of flooding which can impact to PUPR infrastructure (dam, irrigation, highway, etc)

2) What is the status of the creation and maintenance of hazard maps? What are the issues in the creation and maintenance of hazard maps?

In the term of Hazard Maps Development, PUPR always puts itself as a user. There are some Agencies and Ministries that has been tasked to provide the hazard maps according to official law (for example, many kind of natural hazards maps currently have been tasked to Ministry of Energy and Mineral Resources)

3) How is the hazard map made known and used by the residents?

PUPR doesn't provide hazard maps. But the information about disaster management in PUPR, the resident can access <https://sitaba.pu.go.id/>

4) Please let us know if there are any cases in which the hazard maps you prepared were effectively used.

The hazard map is used by local offices in various regions/provinces in Indonesia daily as an early warning system for disaster impact that will be coming which can give impact to their infrastructure.

5) How does the development of hazard maps relate to the national plan to develop 1:5,000 scale topographic maps?

PUPR doesn't provide hazard maps

6) What kind of information does PU provide for decision making on evacuation during disasters?(such as water levels etc.)

- a. The real time data and information about the latest condition of disasters on spot
- b. Location of emergency units who can handle the evacuation
- c. Location of equipment that can be used to evacuate
- d. The number of emergency supplies (clean water, portable toilets, tents if needed, etc)
- e. The person in charge for supplying emergency supplies.

<3D City Model development project as a city base map, 3D City Model development project for smart city initiatives>

1) What kind of role do you expect JICA to undertake in promoting the smart city project?

As a unit who provide the advance technology (equipment, knowledge, experience) for the smart city project

2) In Japan, 2D maps have been used to manage rivers and roads, but the use of 3D data as is is becoming more prominent in Japan as DX is being promoted. I would like to ask you about the use of digital data in the field of civil engineering in Indonesia and your efforts in DX.

DX in Indonesia is known as BIM in the construction industry. PUPR has regulation related uses of BIM on Building and Road Construction.

(From PASCO)

A1/A2-1) Utilization of low-cost GNSS receiver

Overview	Counter part agencies	Relationship with SDGs and development issues	Feasibility and Prerequisites	Related programs and agencies, etc.
Streamline surveying work by utilizing low-cost dual-frequency GNSS receivers developed for the mass market such as automobiles.	Government agencies, local governments, and private companies that perform surveying work	9. Industry, Innovation, and Infrastructure Surveying / mapping, Infrastructure development, Economic growth	① is in practical use. ② requires verification (durability, antenna characteristics, compatibility with analysis engine, etc.). Roles of JICA: Grassroots support, technical information provision etc.	GSI ¹ , GNSS manufacturers. Djibouti's technical cooperation uses smart survey poles to verify the accuracy of topographic maps.

Emergence of low-cost dual-frequency GNSS receivers

Compared to a single frequency GNSS receiver that receives only L1 band signal, a dual / multi frequency receiver can correct ionospheric delays and receive more data, achieving better positioning accuracy and stability. However, they had been in demand only for surveying and the prices were about 20,000 USD for high-end ones. However, in recent years, with the growing demand in precise positioning, receiving chips about 100 USD have been announced, and signs of price destruction of GNSS receivers are beginning to appear.

"F9P is approaching performance close to that of a surveying receiver." (Denso)

(Translated from QZSS web site, U-blox held seminar on dual frequency receiver chip, June 17, 2019, https://qzss.go.jp/news/archive/u-blox_190617.html)



① Forest survey with smart survey pole

We developed a smart surveying pole using the low-cost and highly accurate Drogger GPS equipped with F9P, and verified the position accuracy. For verification, positioning was performed by the real-time kinematic (RTK) method using dual frequency (L1, L2) multi-GNSS with our own base station on the boundary pile in forest where the national land survey has been completed. As a result, the difference from the existing survey results was 12.5 cm on average in FIX mode. (Translated from Takagishi, PASCO, Forest GIS Forum, 2019 Tokyo Symposium, <https://fgis.jp/wordpress/wp-content/uploads/2020/04/bac02fe901fe0acacc3b7976487a5e9a.pdf>)

② Building a simple CORS

We evaluated the performance of low-cost GNSS antennas and receivers, and developed a simple GNSS CORS (Continuously Operating Reference Station) using them. We verified the stability of obtained coordinates from long-term continuous observations. By measuring phase characteristics of each antenna at the test facility of GSI and creating an original antenna phase center variation model, coordinate repeatability and accuracy almost equivalent to those of survey grade equipment can be obtained. (Translated from Kokado, GSI, 2020 Geodetic Society meeting, <https://www.gsi.go.jp/common/000229420.pdf>)

⇒ JICA will compile best practices to streamline surveying and high-precision positioning with the latest low-cost GNSS receivers, including points to note, and provide them to developing countries.

1

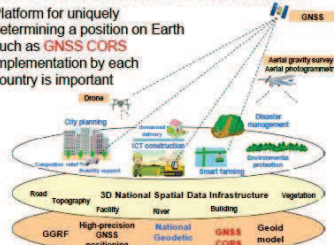
¹: Geospatial Information Authority of Japan


B1-1) Support for the development of National Geodetic Infrastructure (Level 1)

Overview	Counter part agencies	Relationship with SDGs and development issues	Feasibility and Prerequisites	Related programs and agencies, etc.
Long term support for the national geodetic infrastructure required for surveying and high-precision positioning on the dynamic Earth, according to the situation in developing countries	Geospatial information authorities mainly in the African region	9. Industry, Innovation, and Infrastructure Surveying / mapping, Infrastructure development, Economic growth	These can be carried out by consultants but support from GSI is appreciated. Roles of JICA: Tech coop project, Grant aid, Loan aid, Training in Japan	UN General Assembly Resolution (Global Geodetic Reference Frame : GGRF) GSI, Japan Association of Surveyors

National Geodetic Infrastructure

- Platform for uniquely determining a position on Earth such as **GNSS CORS**
- Implementation by each country is important



 **United Nations General Assembly Resolution in 2015**
(A global geodetic reference frame for sustainable development)
4. Also invites Member States to commit to improving and maintaining appropriate **national geodetic infrastructure** as an essential means to enhance the global geodetic reference frame;

① Designing of National Geodetic Infrastructure

- How to modernize geodetic reference systems built in the last century ?
- Which strategy is better in developing countries,
 - Building CORS covering a whole nation, or
 - Utilization of **Precise Point Positioning (PPP)** * or similar service ?
 ⇒ Nearby CORS is vital for ensuring height accuracy in civil engineering.
* PPP: a method that enables positioning accuracy of about 10 cm or better based on correction data from global CORS

① Development of CORS and provision of high-precision positioning service

- Current cooperation (to be continued)
 - Development of CORS and high-precision positioning service in pilot areas
 - Technical transfer on operation and maintenance of CORS / data center, as well as promotion of utilization of CORS
 - Recommendation to provide data to the International GNSS Service (IGS)
- New menus
 - Promotion of nationwide coverage by **hierarchical CORS** (e.g. combination of geodetic grade, RKT grade, and possibly low-cost GNSS receivers)
 - Coordination policy with private CORS developed for individual purposes (e.g. A registration system of private CORS by geospatial authorities)

② Transition of geospatial information to GGRF

- Convert the coordinate system of the previous maps to GGRF
- Support for determining transformation parameters
- Support for laws and regulations on surveying and mapping
- "No country is left behind"

⇒ Supporting the development of the fundamental geodetic infrastructure in developing countries where CORS is not yet developed

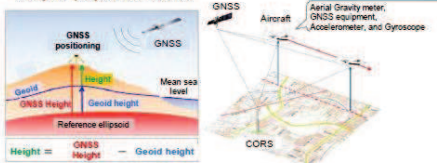
2

C1-1) Support for the development of National Geodetic Infrastructure (Level 2)

Overview	Counter part agencies	Relationship with SDGs and development issues	Feasibility and Prerequisites	Related programs and agencies, etc.
Long term support for the national geodetic infrastructure required for surveying and high-precision positioning on the dynamic Earth, according to the situation in developing countries	Geospatial information authorities mainly in the Asian region	9. Industry, Innovation, and Infrastructure Surveying / mapping, Infrastructure development, Economic growth Heights that determine water flow are vital for SDGs.	Need participation of GSI in addition to consultants. ③ requires several years. Roles of JICA: Tech coop project, Grant aid, Loan aid, Training in Japan	UN General Assembly Resolution (Global Geodetic Reference Frame : GGRF) GSI, Universities

③ Improving a local geoid model for precise measurement of height by GNSS

- Height above average sea level determines the direction of water flow. To get this height from GNSS, information known as **geoid height** is required. Geoid is the shape of Earth and represents average sea level extended to land.
- Although there is a global geoid model, a local geoid model can be improved by performing **ground / aerial gravity surveys**, etc. in order to obtain cm accuracy.
- GSI is implementing a project to improve the accuracy of geoid model to 3 cm by adding data from aerial gravity surveys in a five-year project from 2018.



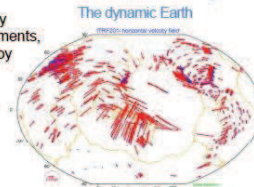
GSI web site, https://www.gsi.go.jp/buturisokuchi/grageo_geoid.html,
https://www.gsi.go.jp/buturisokuchi/grageo_ags.html

④ Re-establishment of height system

- Leveling survey that measures relative height between two moving staffs by a spirit level takes lots of time, and maintenance of the benchmark network is not easy in many countries.
⇒ **Nationwide CORS and a high-precision geoid model** can form a new height system that users can efficiently obtain heights with GNSS.
(This is a combined project of ①, ③, and preparation of manual.)

⑤ Time management of horizontal reference system

- The surface of the earth is gradually moving due to plate / crustal movements, and the movements are captured by GNSS CORS (⇒ right figure).
- Conversely, the coordinates of control points will change with time in every country.
- For this reason, a mechanism to correct the amount of crustal movements in surveying and positioning is required as a national standard.



Altamimi et al., 2016,
<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2016JB013098>

⇒ Supporting improvement of geodetic infrastructure to realize Society 5.0 and to solve SDGs issues in developing countries where CORS already exist

3

C2-1) Solving problems in developing countries by utilizing geodetic infrastructure and high-precision positioning services

Overview	Counter part agencies	Relationship with SDGs and development issues	Feasibility and Prerequisites	Related programs and agencies, etc.
Utilize high-precision positioning services based on the national geodetic infrastructure to solve various problems in developing countries	Geospatial information authorities + Cadastral, disaster mitigation, environment, construction, agriculture, meteorological authorities	11. Sustainable cities and communities 13. Climate action 15. Life on land Land management, disaster mitigation, climate change, infrastructure development, agriculture, weather forecast	CORS is a must. ①, ②, ④, ⑤ can be conducted by consultants. ③ and ⑧ need cooperation with universities. ⑥ and ⑦ need cooperation with GNSS manufacturers. Roles of JICA: Tech coop project, Grant aid, Loan aid, Training in Japan, SDGs Business Supporting Surveys, SATREPS ¹	UN General Assembly Resolution (Global Geodetic Reference Frame of Reference: GGRF) GSI, MLIT ² , JMA ³ , MAFF ⁴ , Universities, Manufacturers, various consultants, etc.
Countries	SDGs issues	Potential project with CORS	Notes	
All	Land management	① Efficient cadastral Survey	High-precision positioning with CORS can streamline boundary surveys and making of cadastral maps. Cost reduction is possible if the location has an open sky.	
Earth-quake and volcanic countries	Disaster mitigation & management	② Crustal deformation monitoring	Daily grasp of CORS coordinates can monitor crustal deformation with a few mm precision for earthquake and volcano studies. Japanese specialty.	
		③ Assistance to Early Tsunami Warning	Real-time analysis of CORS can monitor crustal deformation with a mega earthquake, yielding its magnitude independent of seismometers. This info can prevent underestimation of large tsunamis by a disaster mitigation agency.	
Island countries	Climate change	④ Sea level monitoring	CORS at tide stations can monitor absolute sea level change. Tide stations are necessary. Low-cost GNSS receivers may be used if antenna is a geodetic grade.	
All	Land subsidence	⑤ Land subsidence Monitoring	The combination of deformation monitoring by CORS and In-SAR (Interferometric synthetic aperture radar) analysis (such from ALOS-2 satellites) can substitute a time-consuming leveling survey for land subsidence.	
All	Infrastructure development, Agriculture	⑥ ICT-Construction ⑦ Smart farming	Users do not have to set up their own base station each time they do positioning with a GNSS rover, if they subscribe correction data from a CORS data center. Low-cost GNSS receivers may be used as a rover.	
All	Weather forecast	⑧ Provision of Watervapour info	Water vapor info from GNSS CORS can improve weather forecast such for guerrilla rainstorms. To improve weather forecast, it is necessary to modify the prediction software of a meteorological authority.	

⇒ Supporting developing countries to solve SDGs issues based on Japan's use cases with geodetic infrastructure and high-precision positioning

4

¹ Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development; ² Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism; ³ Japan Meteorological Agency; ⁴ Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

<Solving issues of SDGs using geodetic infrastructure and highly precise positioning service>

This is a list of potential projects that are derived from the experiences in Japan using nationwide GNSS CORS (continuously operating reference station).

1) What is your general opinion to this list? Which project is of your interest?

The Japan project is good for Indonesia. In common we have knowledge of the technology, but we need more transfer knowledge to decide what suitable project can be implemented in Indonesia. Basically, CORS adoption in Indonesia is still in early stages. Currently the CORS coverage for the

islands outside the Java island is still poor and the obtained baseline length is too long (more than 50 Kilometers). It should be tackled first.

>Are you familiar with GNSS and CORS? Using survey grade GNSS receivers, and data from CORS, you can perform cm-precision positioning in real-time.

>For public work sector, ⑥ICT-Construction might be of your interest. Using this application, machine control and guidance of bulldozers or graders, etc. in construction fields will be possible with a few cm positioning error, increasing efficiency with fewer experienced construction works.

2) Does your organization use survey grade GNSS receivers (or rovers)?

PUPR used various survey grade GNSS receivers. Most of them are used for detailed positional measurement for critical infrastructure projects, researchs, and business-as-usual mapping tasks. For example, PUSDATIN has a set of Trimble R4 GNSS (base and rover) that has the ability to connect to BIG's CORS system in Post Processing Mode.

3) Do you know that United Nations General Assembly adopted a resolution on Global Geodetic Reference Frame¹ for sustainable development in 2015? The resolution states that each country should take efforts to support geodetic infrastructure (such as CORS).

PUPR already knew about that, however we don't have any authority to develop them, we are only the users of BIG's and BPN's CORS System.

4) To launch a project listed here, you need CORS covering your project area with about 50 km spacing. In Indonesia, BIG is expanding national CORS for surveying and mapping. Are you interested in a future project on your expertise using GNSS CORS in collaboration with BIG in future?

Yes, we are interested

This is a general question from the Survey team, not related to or coordinated by BIG officials.

5) Please let us know your suggestions to improve the projects.

We need to know all about best practice project in Japan in detail first, then both of us can create the initiative project to implement what has done in Japan.

3. Cadastral Sector

BPN – DG Survey and Mapping

Section 1: Utilization of geospatial information in your organization

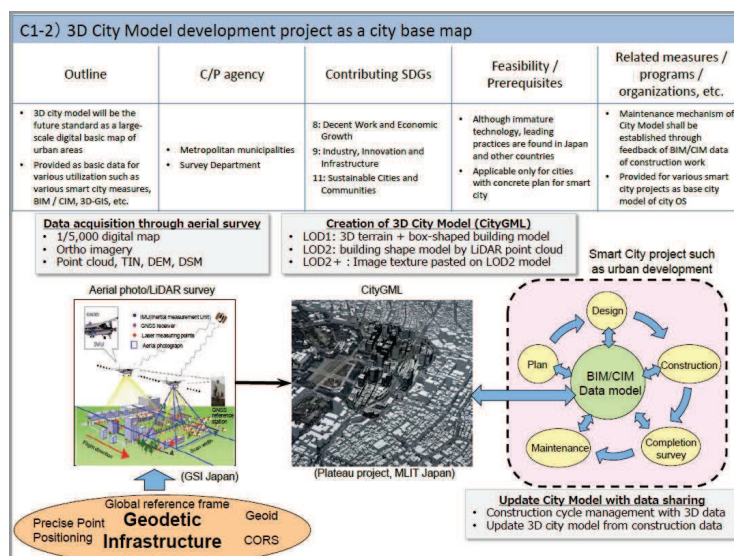
1. What kind of thematic maps are created by using the topographic maps developed by the BIG?
Who is using them and how?
Base maps from BIG are used by the directorate of thematic mapping.
2. What framework do you use to update the prepared thematic maps every several years?
Thematic maps are made using state budgets and carried out through an auction process. The winning consultant for the auction will make the thematic map. The finished thematic maps will be distributed to the Land Office to be used for analysis purposes.
3. What are the issues and requests for the use of Basic Geospatial Information?

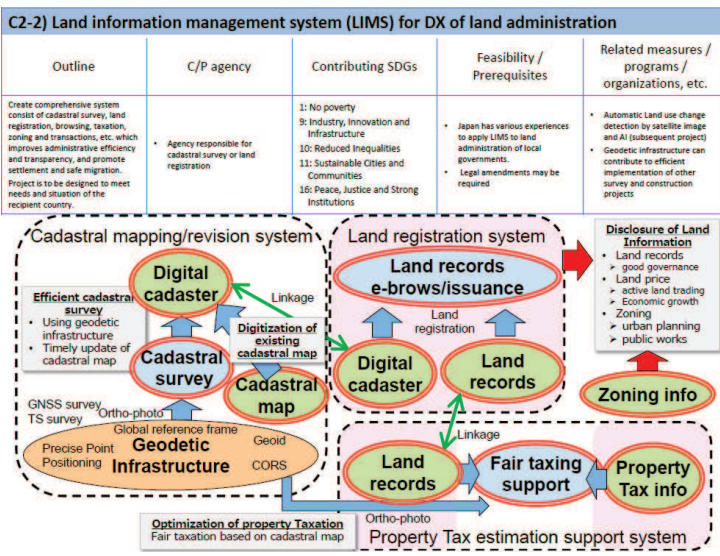
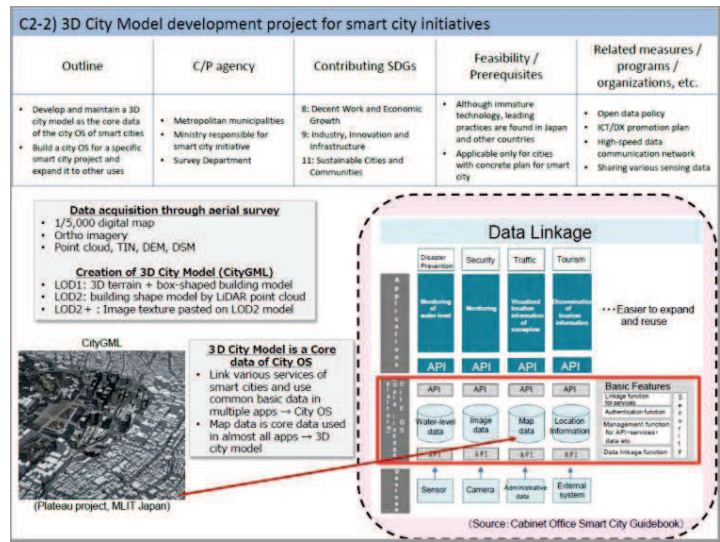
The main issue is to improve the SDGs, for that we need basic geospatial data such as land use, land value, land ownership, and land development. In addition, another issue is the implementation of the one map policy

4. I would like to know specific good practices and use cases, if any, for effective utilization/coordination of Basic Geospatial Information in major development projects.
The best practice of coordinating the use of spatial data in large projects is in the construction of a new capital in East Kalimantan. In determining the location of the new capital, thematic maps sourced from various agencies are used.
In addition, in land consolidation work, it can also be used as a best practice for map coordination because it uses a combination of spatial maps and social data

Section 2: Applicability of potential projects

(From AAC)





<General>

1. We would like to hear your opinion on the project we have presented to you. We interested in the land information management system (LIMS) especially cadastral Mapping/revision system since this is what we are doing recently and we also interested in the 3D city model project because currently we do not have a standardized data format that can accommodate 30 cadastral.
2. What are your comments on the applicability of the project? Please be specific about why you think that way? What kind of schemes, under what conditions, and in what fields do you think the project is more feasible?

Moving toward digital cadaster is one of our goals during this time. Some changes are there starting in the data acquisition, data processing, until data visualization. At the same time, we are also, in the PTSL project, is repairing the spatial as well as its legal data attribute. The issues is not only technical aspects (such as reliability of GNSS survey, the availability of reference points and human resources), but also in the business process that are still working simultaneously in analog and digital ecosystem.

For 3D City model, the Ministry of ATR/BPN only has a geospatial information system to facilitate two-dimensional (2D) mapping. Due to technological developments, service demands and the increasingly rapid development that is not only carried out on the surface, it is time to develop it into three dimensions (3D) or known as 3D Cadastre. With this activity, the construction of strata title (apartments, flats), buildings

and even MRT/LRT and other similar buildings in the future will be accommodated in a 3D cadastral container. Some of the conditions to be achieved are:

- Standardization of BIM (Building Information Modeling) format, IFC (Industry Foundation Classes) which can be accepted by 3D Applications.
- Making a Flowchart of the Input File process to presenting it in a 3D Web Map.
- Creation of spatial data format for Spatial Use Rights and Strata Title
- Creation of an open source based 3D Web Map Application.
- Making Tools Import Data from various input formats (BIM, IFC, CityGML, CityJSON)
- Making a land plot mapping table with 3D data.
- Prototype 3D Cadastre and 3D Urban Planning.

<Land information management system (LIMS) for DX of land administration>

1. What is the current status of land cadastral surveying, fixed asset taxation and revaluation, real estate registration, and real estate transactions?

Currently, there are 76,219,965 land parcels registered in Indonesia from the estimated target of 126 million land parcels. The Ministry of ATR/BPN launched the PTSL program to accelerate land registration in Indonesia. For taxation, the Ministry of ATR/BPN has collaborated with the Directorate General of Taxes and 414 Regional Governments in terms of tax integration.

<From PASCO>

1. In "Strategic Plan/Middle-Term Development Plan (RPJM)", ATR/BPN is aiming to shift from the conventional unclear evaluation method implemented for each zone to a land evaluation method for each parcel (parcel by parcel). On the other hand, it is considered that to evaluate each parcel takes enormous effort especially in urban area, such as Jakarta. And also in operation side, it might be difficult to update each land information sustainably. Could you explain the method and scheme of parcel-by-parcel evaluation in urban area in detail?

Complete Systematic Land Registration (PTSL) activities carried out in the context of land registration throughout Indonesia produce maps of land parcels throughout Indonesia which are major assets owned by the ministry of ATR/BPN. These land parcels must then be filled with important and useful information such as land use and land value. Land appraisal work will always be needed because the nature of the land value is always changing based on the time of the appraisal. It is hoped that when all parcels of land have been registered throughout the territory of the Republic of Indonesia, then land parcel-based land appraisal will be our big job.

2. What do you think the issues to develop parcel-by-parcel evaluation in urban area?
 - Increase in land values without going through a fair market mechanism.
 - Efforts to inflate the price of land supply, so that there is a huge difference with the asking price.
 - In Indonesia, the fair land value is much lower than its economic value
 - Incomplete land parcel data that still in progress of acquisition by PTSL and other method
 - Land disputes that's still occur in some areas

3. In Japan, government applies street value appraisal method, which enables to evaluate large amount of land parcel rapidly. Have you ever taken consider to apply that method?

N/A

4. Is there any possibility or interest to apply street value appraisal method?

We are open to various kinds of solutions in increasing the accuracy of land values

**DATA COLLECTION SURVEY FOR PREPARATION AND UTILIZATION OF
GEOSPATIAL INFORMATION IN SOCIETY 5.0**

3. Cadastral Sector

BPN – PUSDATIN (Center of Data and Information)

Section 1: Utilization of geospatial information in your organization

1. What kind of thematic maps are created by using the topographic maps developed by the BIG? Who is using them and how?

Thematic maps created by BPN are :

- Land status, Land use map, land capability map, spatial plan (RTRW, RDTR/zone map), land value zone map, abandoned land map, IP4T etc.
- Cadastral map in the form of *peta pendaftaran* is a map that illustrates the parcels of land for the purposes of land recording/bookkeeping. It contains information about the shape, boundary, location, and NIB, and the existence of buildings on it if necessary.
- The parcel is the smallest unit surveyed and registered in the *peta pendaftaran*. The fixed boundary is mandatory. It accomplished by boundary determination procedures stipulated in the regulation i.e., there must be an eligible landowner to locate the boundary markers; boundary agreements between the adjoining landowners; boundary markers; boundary determination officer; cadastral survey methods; and accuracy of the base map. The activity of fixing of boundaries is not part of the technical exercise of surveying and mapping, but juridical.
- *Peta pendaftaran* is based on the cadastral base map - *peta dasar pendaftaran*, which is a map that contains technical base points and geographical elements, such as rivers, roads, buildings, and physical boundaries of parcels. The *peta dasar pendaftaran* has a scale of 1: 1,000 or higher for urban areas; 1: 2,500 or higher for agricultural areas; and 1: 10,000 or smaller for large plantation areas.

Directorate base survey and mapping, directorate thematic mapping and others directorate use the thematic map to support their projects. For example, cadastral directorate use thematic maps as working maps. The respected directorates may request the data from data guardian (e.g. land status from directorate cadaster, land use from directorate thematic)

2. What framework do you use to update the prepared thematic maps every several years?

Thematic maps are made using state budgets and carried out through an auction process. The winning consultant for the auction will make the thematic map. The finished thematic maps will be distributed to the Land Office to be used for analysis purposes.

There are several reasons to update the map: there are disaster in the respected areas, high urban development, the area will be used as national strategic location (e.g. PTSL, food estate, IKN, land acquisition, toll roads etc.)

3. What are the issues and requests for the use of Basic Geospatial Information?

- Policy: The main issue is how to obtain the data to improve the SDGs, as BPN will need basic geospatial data for land use, land value, land ownership, and land development. The implementation of the one map policy gives an opportunity for data sharing but the implementation is still challenging.
- Technical: technical issues such as metadata, projection, data interchangeability, data interoperability also a problem
- Peta pendaftaran still incomplete, thematic layer, i.e., spatial planning, land value zone map, that has been overlaid could not be interoperable seamlessly. The role of peta pendaftaran is still limited to land tenure function services. The integration of the Land Information System at the national, provincial, or district/city level, and its role for other thematic mappings, are still discouraging.
- The cadastral layer has not been integrated with other spatial data such as e-Government, community empowerment, and activities to attained sustainable development.
- The main problems that the cadastre currently addressed are the issues of incompleteness and the quality of content.
- Since 2017, the government has accelerated land registration through systematic land registration (PTSL). PTSL was launched as mandated by the President through President Instruction No. 2/2018 and must be completed by 2025. All of the land parcel will be measured and mapped. It is categorized as existing certified land parcels (K4), undisputed land parcels not ready for certification (K3), disputed land parcels (K2), and undisputed land parcels ready for certification (K1). K4 means that land offices must take actions to improve the quality of land records as previously the land titles were either not mapped correctly or with no spatial information (known as floating titles).

4. I would like to know specific good practices and use cases, if any, for effective utilization/coordination of Basic Geospatial Information in major development projects.

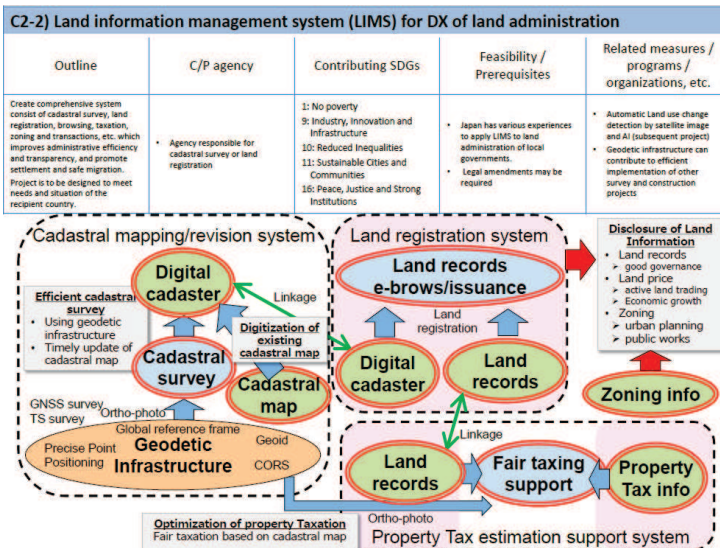
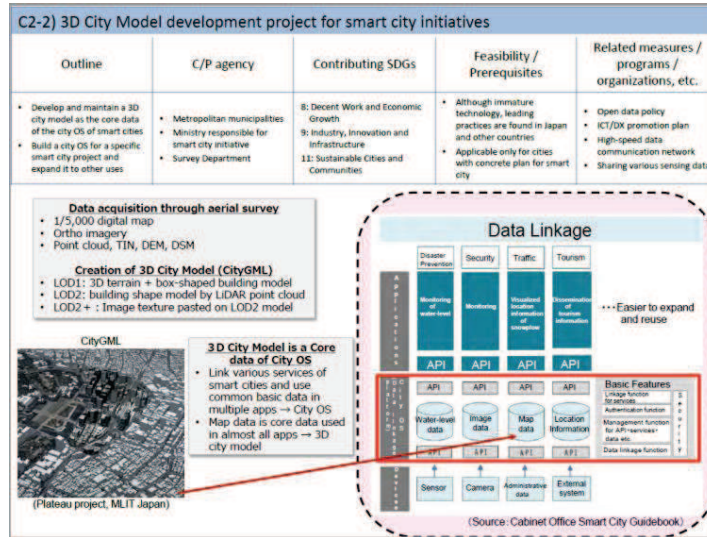
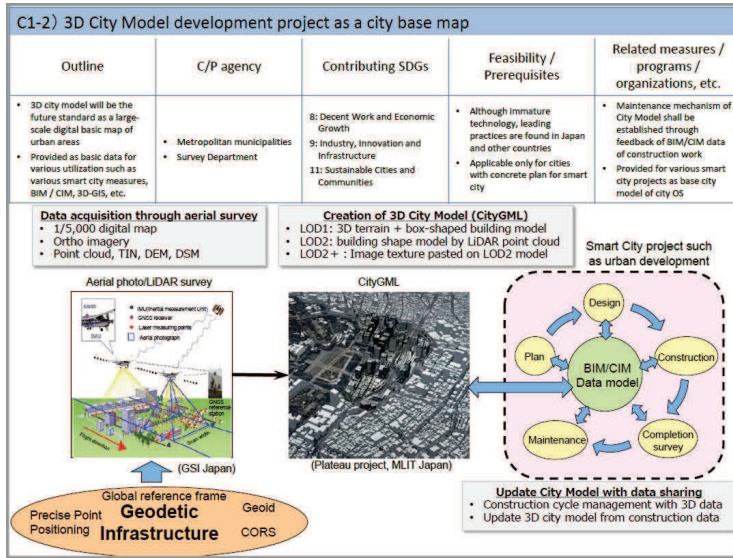
The best practice of coordinating the use of spatial data in large projects is in the construction of a new capital in East Kalimantan. In determining the location of the new capital, thematic maps from various agencies are used. Basic geospatial information used mainly as working map.

Agrarian reform including first registration (PTSL, transmigration, land redistribution) also use the basic geospatial information.

The spatial data used in the planning (determine AOI), implementation (Survey design) etc and monitoring/evaluation

Massive toll road project and its land acquisition project rely deeply to high satellite imagery

Section 2: Applicability of potential projects (From AAC)



<General>

1. We would like to hear your opinion on the project we have presented to you. What are your comments on the applicability of the project? Please be specific about why you think that way? What kind of schemes, under what conditions, and in what fields do you think the project is more feasible?

We are very interested in the 3D city model project but we do not have standardized data format to accommodate 3D cadastral. Currently, the Ministry of ATR/BPN only has geospatial information system to facilitate two-dimensional (2D) mapping. Due to technological developments, service demands and the increasing rapid development (above and below surface). It is time to start the development of three dimensions (3D) 3D Cadastre. With this activity, the construction of strata title (apartments, flats), buildings and even MRT/LRT and other similar buildings in the future will be accommodated in a 3D cadastral container. Some of our future goals are as follows:

- Standardization of BIM (Building Information Modeling) format, IFC (Industry Foundation Classes) which can be accepted by 3D Applications.
- Making Flowchart of the Input File process to presenting it in a 3D Web Map.
- Creation of spatial data format for Spatial Use Rights and Strata Title
- Creation of an open source based 3D Web Map Application.
- Making Tools Import Data from various input formats (BIM, IFC, CityGML, CityJSON)
- Making land plot mapping table with 3D data.
- Prototype 3D Cadastre and 3D Urban Planning.

The main problems of Indonesian cadastre are incompleteness and the quality of the cadaster. Those can lead to a loss of public confidence of land tenure systems, operational inefficiencies within land administration agencies, and costs and delays in land development processes. The land computerization has been implemented to digitalise land services. The challenges are as follows: First, Some of cadastral data have not been entered into KKP system. Second, there are validity issue regarding data quality. Third, there are analog document (papers based documents). Four, there are two groups' entry-level of spatial data, un-plotted registered parcels (called KW 4, 5, 6) and that have been plotted (called KW 1, 2, 3).

<Land information management system (LIMS) for DX of land administration>

1. What is the current status of land cadastral surveying, fixed asset taxation and revaluation, real estate registration, and real estate transactions?

The Indonesia cadastral system is still incomplete. The government has accelerated land registration through systematic land registration (PTSL) since 2017 and it is projected to finish by 2025. However, physical and juridical data collection are challenging to register all land parcel in Indonesia.

Currently, there are 76,219,965 land parcels registered in Indonesia from the estimated target of 126 million land parcels.

For taxation, the Ministry of ATR/BPN has collaborated with the Directorate General of Taxes for PPH and 414 Regional Governments for BPHTB tax integration.

(From PASCO)

1. In "Strategic Plan/Middle-Term Development Plan (RPJM)", ATR/BPN is aiming to shift from the conventional unclear evaluation method implemented for each zone to a land evaluation method for

each parcel (parcel by parcel). On the other hand, it is considered that to evaluate each parcel takes enormous effort especially in urban area, such as Jakarta. And also in operation side, it might be difficult to update each land information sustainably. Could you explain the method and scheme of parcel-by-parcel evaluation in urban area in detail?

Complete Systematic Land Registration (PTSL) to accelerate land registration throughout Indonesia produce land parcel maps throughout Indonesia. The cadastre map then be a major asset of the ministry of ATR/BPN. These land parcels must then be filled with important and useful information such as land use and land value. Land appraisal work will always be needed because the nature of the land value is always changing based on the time of the appraisal. It is expected that when all land parcels have been registered, then land parcel-based land appraisal will be completed too.

2. What do you think the issues to develop parcel-by-parcel evaluation in urban area?

- Increase in land values without going through a fair market mechanism.
- Efforts to inflate the price of land supply, so that there is a huge difference with the asking price.
- In Indonesia, the fair land value is much lower than its economic value
- Land disputes that's still occur in some areas

3. In Japan, government applies street value appraisal method, which enables to evaluate large amount of land parcel rapidly. Have you ever taken consider to apply that method?

N/A

4. Is there any possibility or interest to apply street value appraisal method?

Of course, we are open to various kinds of solutions in increasing the accuracy of parcel land values. But the budget is a constraint so that now focus on mass appraisal to provide map land value zone.

4. Fixed Property Tax Sector

(DKI Jakarta – Regional Income Agency /BAPENDA)

Section 1: Utilization of geospatial information in your organization

- 1) What kind of thematic maps are created by using the topographic maps developed by the BIG?
Who is using them and how?

The thematic maps that we use at Bapenda are maps related to tax objects such as Land Building Tax maps, billboards, entertainment points, restaurants, etc. We used a base map from the Dinas Cipta Karya, Tata Ruang dan Pertanahan (Citata) / Office of Human Settlement, Spatial Planning and Land, in collaboration with BIG on the base map. However, the base map consists of a road base map and an aerial map of 2014 (obsolete). We have an alternative using the latest aerial data from satellites, but we are still using 2014 aerial maps. We have also integrated our maps with the Citata Office, and they are still being used internally at Bapenda. In the future, we will expand its use between agencies in DKI, and if possible we can share it with registered taxpayers (the public).

- 2) What framework do you use to update the prepared thematic maps every several years?

We update the map according to data updates through the regional census program from 2020.

- 3) What are the issues and requests for the use of Basic Geospatial Information?

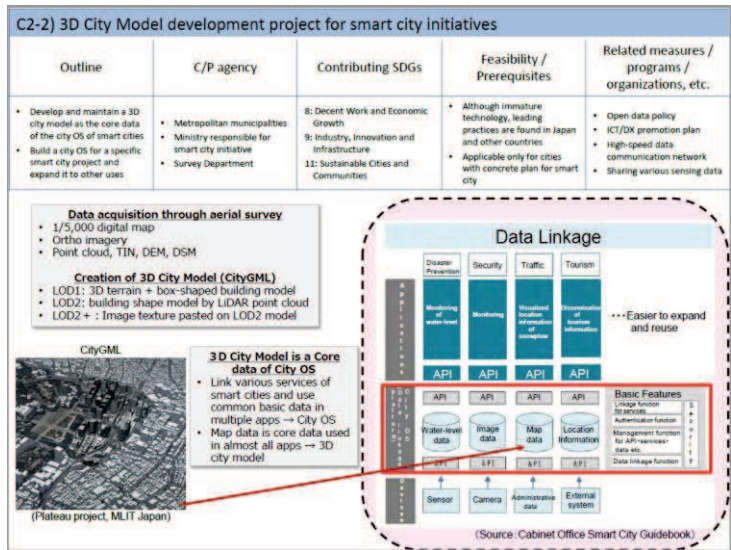
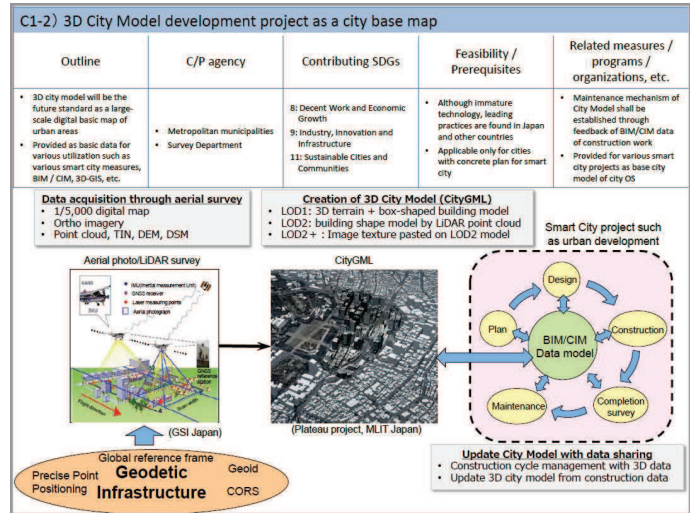
Aerial photo data used today is still using aerial photo data in 2014. This aerial photo is outdated, so it is hoped that BIG can provide more up-to-date data. Update every 6 months will be better.

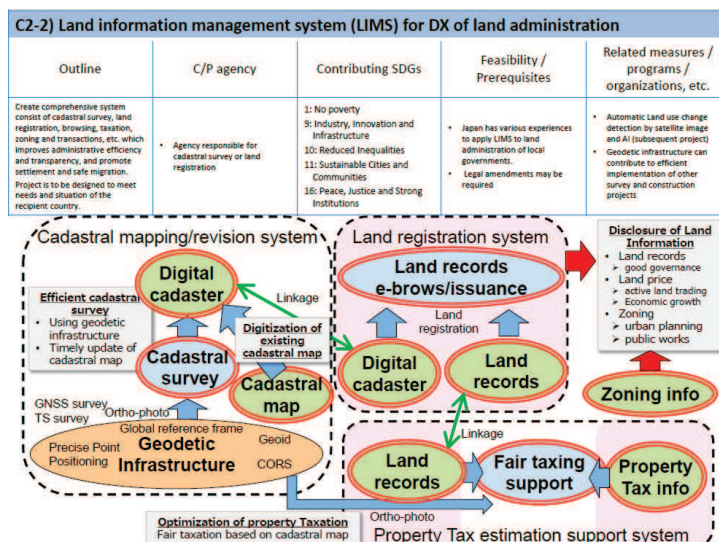
- 4) I would like to know specific good practices and use cases, if any, for effective utilization/coordination of Basic Geospatial Information in major development projects.

Currently, there is a program, namely Jakarta Satu, which unites data in Jakarta by applying a single map. We have integrated all maps in Jakarta. Jakarta Satu is available in the website: <https://jakartasatu.jakarta.go.id/>

Section 2: Applicability of potential projects

(From AAC)





<General>

1) We would like to hear your opinion on the project we have presented to you.

Very good, but we still haven't implemented it. The concept offered is very precise in providing information on the geodetic level. This is very useful in obtaining precise geometric areas for delineation of the ground plane.

2) What are your comments on the applicability of the project? Please be specific about why you think that way? What kind of schemes, under what conditions, and in what fields do you think the project is more feasible?

So far, we are still referring to aerial photographs with a resolution of 35cm. In the future, we want to improve the quality of our data, especially in terms of accuracy to obtain precise geometric areas. To achieve this goal, it is necessary (1) better quality of geometric data, (2) visualization of buildings that should be mapped towards 3D. This would be much better if it could be done with the project schema above.

<Land information management system (LIMS) for DX of land administration>

1) What is the current status of land cadastral surveying, fixed asset taxation and revaluation, real estate registration, and real estate transactions?

Based on Regional Regulation No 16 Year 2011 about rural and urban land and building taxation, and Governor Regulation No 208 Year 2012 about assessment and calculation of the basic imposition of land and building tax in rural and urban land, we consider the standard, non-standard,

and special object taxation in assessment and calculating the imposition of land and building tax. Example case, while there is a special building (such as Kota Kasablanka Mall) in some urban area, it will increase the land value in that location. The area in Kasablanka Mall has high-end base use of property, so that it has special asset taxation.

(From PASCO)

- 1) What are the differences between the responsibilities of the government and local governments in fixed asset management?

In Japan, the national government enacts laws and standards, and local governments carry out practical activities such as taxation and collection based on these laws and standards. Therefore, fixed asset tax is a local tax that is a revenue source for local governments. Let me ask the condition in Indonesia.

At Bapenda, our main reference is Ministry of Finance Regulation No. 208 of 2018. As a local government, in terms of administration, we are under the Ministry of Home Affairs. However, in terms of determining taxation, we refer to the Ministry of Finance, the Director General of Taxes (Regional Finance), with Regulation of Ministry of Finance No. 208 of 2018 concerning guidelines for assessing land and building taxes for rural and urban areas (*Pajak Bumi Bangunan Pedesaan dan Perkotaan /PBB P2*)

- 2) What are the biggest challenges in land valuation work in Jakarta? I think that Indonesia is currently in the process of shifting from **zone-based valuation** to **parcel-based valuation** in urban area, but I am concerned that it will take a great deal of time to develop the maps that will form the basis for this shift. What do you think the issues to develop parcel-by-parcel evaluation in urban area?

In the context of the assessment of the Land Value Zone (*Zona Nilai Tanah/ZNT*), we do not yet know of any plans for shifting from a zone-based to a parcel-based one, either from the Ministry of Home Affairs or the Ministry of Finance. For taxation (such as PBB) until now there has been no such parcel-based assessment. With more complex reasons, such as PBB which is the annual tax burden, there will be social issues beyond technical issues. Even if there is, there may be a burden of risk that we have not been able to measure. But if for other purposes, this idea is good to use as for land purposes.

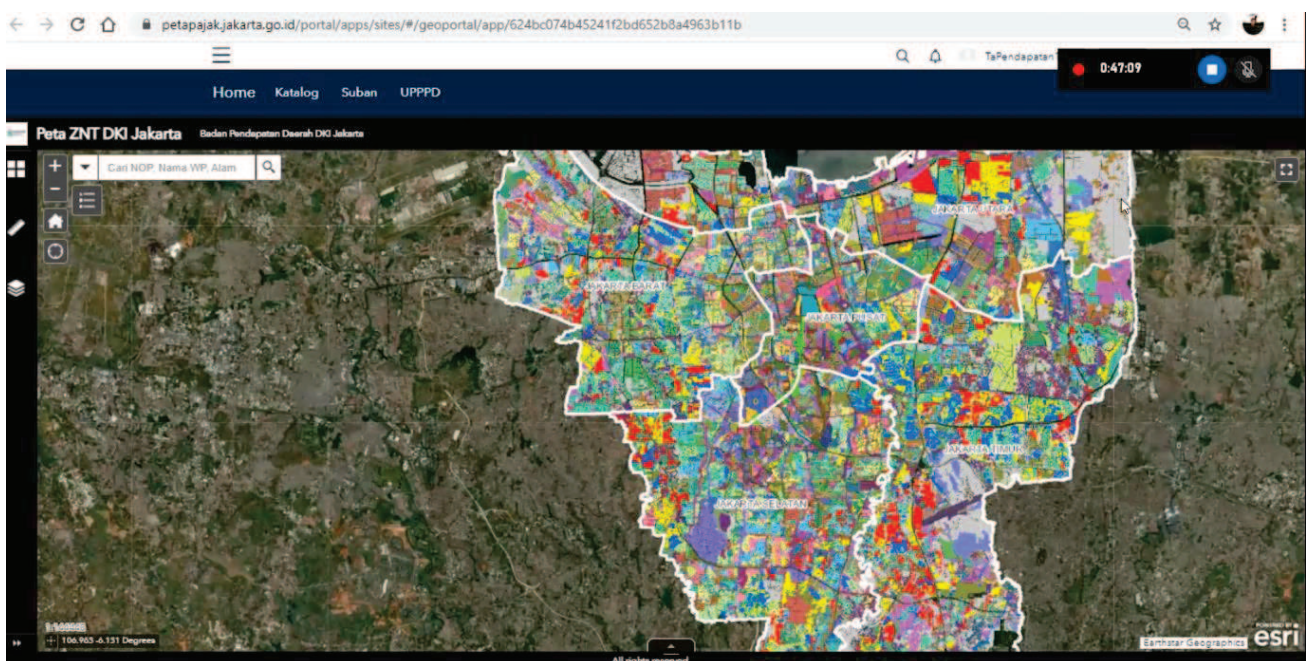
- 3) In Japan, government applies street value appraisal method, which enables to evaluate large amount of land parcel rapidly. Have you ever taken consider to apply that method?

We just heard about the street value appraisal method. After hearing the explanation, it seems that this method is similar to the individual assessment method that we have applied for certain cases. In determining this individual method, we depart from the standard reference of tax assessment, and we focus more on the economic value of the object. An example is for objects such as ports or shopping centers (malls). We use the Land Value Zone method, but if there is an object that has a high economic value among other objects, we will apply an individual (special) valuation.

- 4) Local governments in Japan are using GIS in their fixed property evaluation operations. They use it as a database of information on land and houses and also to calculate the appraisal value.

Do you use GIS for fixed property management?

We have two applications, (1) ArcGIS and we already have a geoportal with the link <https://petapajak.jakarta.go.id/> , but this is not yet open to the public. (2) SmartTAX (mobile and desktop) for application modification.



ZNT Map of DKI Jakarta

2. Local Administration (Local Government) Sector

(DKI JAKARTA – KOMINFO (Jakarta Smart City))

Section 1: Utilization of geospatial information in your organization

No	Skala	Interval Kontur (m)	Ketelitian Peta RBI					
			Kelas 1		Kelas 2		Kelas 3	
			Horisontal (CE90 dalam m)	Vertikal (LE90 dalam m)	Horisontal (CE90 dalam m)	Vertikal (LE90 dalam m)	Horisontal (CE90 dalam m)	Vertikal (LE90 dalam m)
1	1:1.000.000	400	300	200	600	300	900,0	400
2	1:500.000	200	150	100	300	150	450,0	200
3	1:250.000	100	75	50	150	75	225,0	100
4	1:100.000	40	30	20	60	30	90,0	40
5	1:50.000	20	15	10	30	15	45,0	20
6	1:25.000	10	7,5	5	15	7,5	22,5	10
7	1:10.000	4	3	2	6	3	9,0	4
8	1:5.000	2	1,5	1	3	1,5	4,5	2
9	1:2.500	1	0,75	0,5	1,5	0,75	2,3	1
10	1:1.000	0,4	0,3	0,2	0,6	0,3	0,9	0,4

- 1) What kind of thematic maps are created by using the topographic maps developed by the BIG? Who is using them and how?

This is beyond Jakarta Smart City scope and authority. Should be under Office of Human Settlement, Spatial Planning and Land (Dinas Cipta Karya, Tata Ruang, Pertanahan / Dinas Citata)

<https://dcktrp.jakarta.go.id/beranda/v.1>

- 2) What framework do you use to update the prepared thematic maps every several years?

This is beyond Jakarta Smart City scope and authority. Should be under Citata (Dinas Cipta Karya, Tata Ruang, Pertanahan)

<https://dcktrp.jakarta.go.id/beranda/v.1>

- 3) What are the issues and requests for the use of Basic Geospatial Information?

Jakarta Smart City supports certain collaboration about integrated geospatial initiative (e.g. PetaJakarta Satu).

<https://jakartasatu.jakarta.go.id/portal/apps/sites/#!/public>

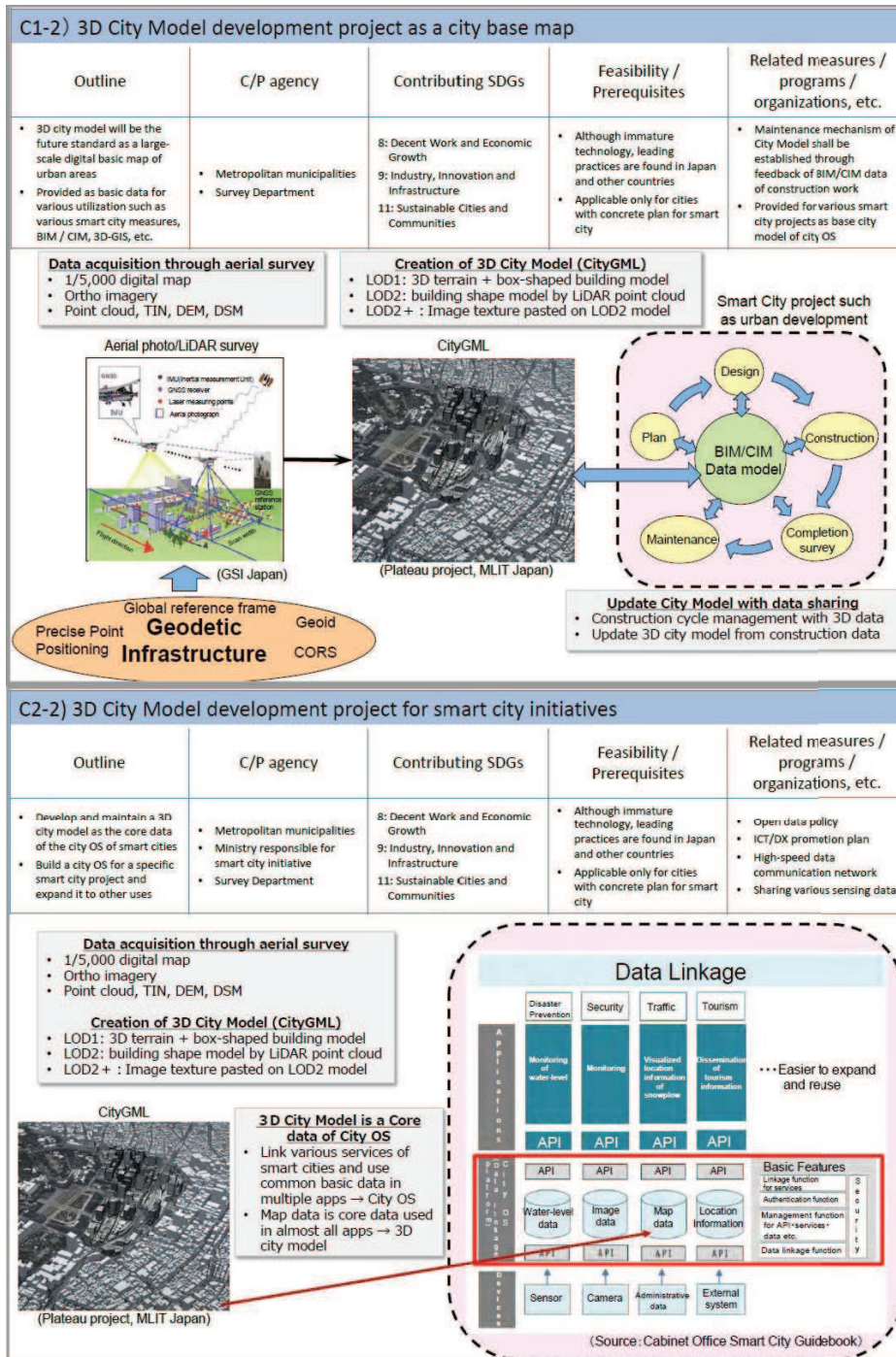
Typical challenges:

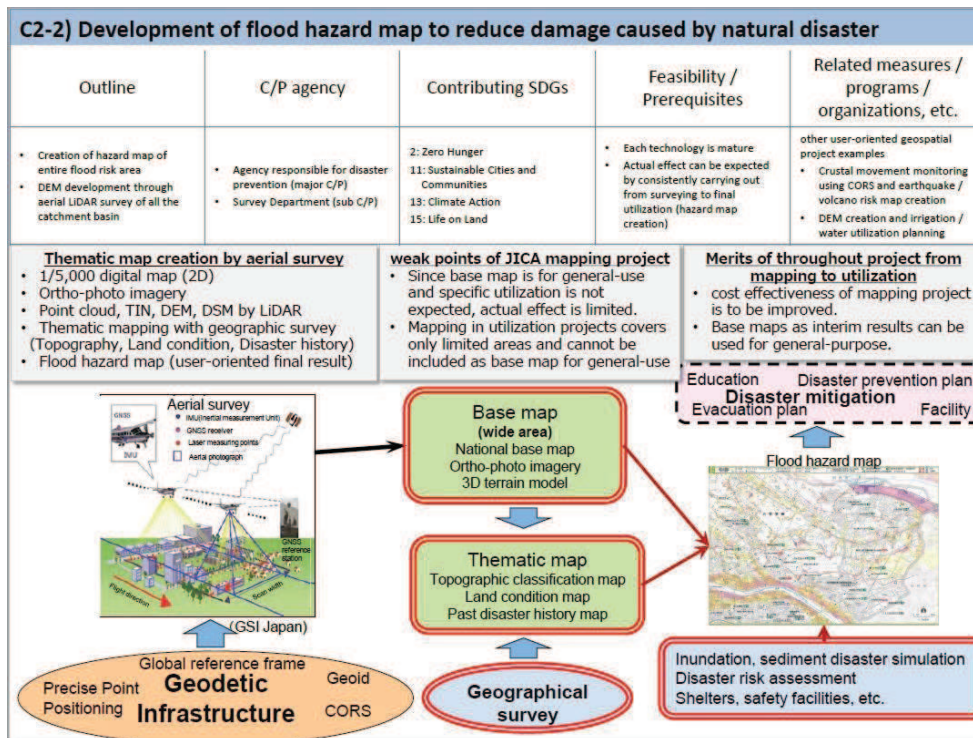
Data integration, data validation, data “freshness”, actual usefulness/utilization for decision making and policy formulation

Success stories: COVID-19 spatial analysis about education/school risk, high risk zone from healthcare perspective, COVID-19 granular monitoring up to RT RW level

- 4) I would like to know specific good practices and use cases, if any, for effective utilization/coordination of Basic Geospatial Information in major development projects.

Section 2: Applicability of potential projects (From AAC)





<General>

1) We would like to hear your opinion on the project we have presented to you.

Dinas Citata has a draft/work-in-progress 3D map under Jakarta Satu.

3D maps are useful. Integrating data from various government agencies will be the “classical challenge”.

<https://jakartagis.maps.arcgis.com/apps/webappviewer3d/index.html?id=f79caf3e00bc492ea29899becf7f151b>



2) What are your comments on the applicability of the project? Please be specific about why you think that way? What kind of schemes, under what conditions, and in what fields do you think the project is more feasible?

<3D City Model development project as a city base map, 3D City Model development project for smart city initiatives>

Super City -Based on the National Strategic Special Zone system-

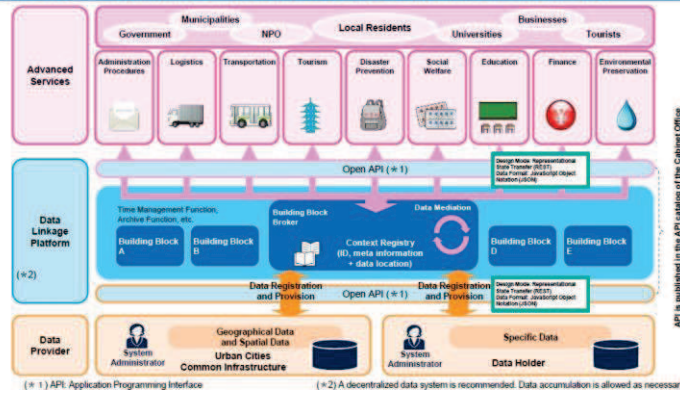


1) Data linkage platform

- ✓ Super City can request the governments to provide the data.
- ✓ Data linkage platform is required to follow the safety standard and open the APIs to the public.

2) Drastic regulatory reform

- ✓ Super City can request the Japanese government to grant special measures of regulation.
- ✓ Each minister with regulatory authority can decide whether special measures will be possible.



1) In the SmartJAMP project in ASCN (ASEAN: Smart City Network), studies are planned for Banyuwangi (master plan study) and Jakarta (pre-FS study). How is BIG involved and how is it being evaluated?

<https://asean.org/asean/asean-smart-cities-network/>

ASCN is more focused on network/monitoring project evaluation. What if the association can carry out a project that can be integrated with each other. However, regarding the application, they return to their respective cities. Regarding the extent to which BIG is involved, it can be confirmed with the Citata Office. Regarding the ASCN counterpart at JSC, we don't know it yet, because there has been no further discussion.

2) What kind of role do you expect JICA to undertake in promoting the smart city project?

From the Kominfo side, it is in the form of proposals.

3) In Japan, the use of geographic information is most popular among local governments, and since the 1990s, the Ministry of Internal Affairs and Communications (responsible for information and communications and internal affairs) has promoted the shared use of the same digital map by multiple departments. In the result, the use of geographic information has become common in the following fields. I would like to confirm the current situation in Indonesia.

- Urban planning
- Sewerage
- Water supply
- Disaster prevention
- Fixed assets

For example, what we are currently focusing on is digital transformation, such as flood data for example. When there is a flood in Jakarta, then we can receive the report and then we will submit it to the authorized service. Then, one other example is the installation of rainfall equipment/sensors from the Natural Resources Office in public places. For more details can be confirmed with the relevant department.

4) In Japan, a business ecosystem has been created by conducting advanced feasibility studies for cities that have problems, and by having industry, government, and academia work together to create

leading examples. Are such efforts being made by local governments? If so, please provide information on best practices.

We have collaborated with academics in the Data Science Trainee Program. This activity is intended for final year students or fresh graduates to improve skills and competencies by making a project as its output. In addition, there are scientific publications for final year students.

For the industry/private sector, we also held a Future City Hackaton competition, which is a competition for the manufacture of products and services in solving problems in Jakarta.

5) In Japan, large cities have announced their contribution to the SDGs, and there are units for sister cities and others to deploy Japanese administrative know-how overseas. Are you interested in this kind of initiative? If so, please specify the areas in which you would like to work to solve problems.

(From KKC)

C2-5) Improve Legally Required Administrative Works using GIS				
Outline	Counterparts and Beneficiaries	Association with SDGs	Feasibility and Prerequisites	Policies, programs, and organizations associated
<ul style="list-style-type: none"> In Japan, Administrative GIS systems have been grown last 20 years for legally required administrative works in 5 fields (Fixed properties for taxation, Road inventory, water supply, Sewage and Urban planning). We aim to improve administrative work using GIS (improving cost, service quality, Digital transformation and Industry promotion) based experiences Japan has had. 	<ul style="list-style-type: none"> Central government body responsible to local government administration. Local government body such as city office or public organization or special purpose company directly responsible to statutory entrusted affairs. 	<ul style="list-style-type: none"> 9. Industry, innovation, infrastructure 11. Sustainable cities and communities 	<ul style="list-style-type: none"> Has self-sustainability since those affairs exists as legally required works. There are options of implementation schemes for improvement of existing workflows as, ①By replacing existing workflow with GIS technologies internally, ②By outsourcing existing workflow to large area administrative association, ③By outsourcing existing workflows to 3rd parties such as SPC. 	<ul style="list-style-type: none"> Land market Anti-corruption Taxation E-Government Open data
<p>Problems on technical assistances around GIS utilization in the past</p> <ul style="list-style-type: none"> Were not planned to reach to statutory entrusted affairs. Were not directly supporting local government bodies but mainly central government. Were not aiming to establish sustainable business workflow but either pilot model or prototype. Were mostly assistance for initial geospatial data production, but were not including workflow improvement. Were not including organization formulation for newly proposed workflow. <p>Comparison</p> <p>Advantages on this proposition</p> <ul style="list-style-type: none"> They are legal affairs and the sustainability of the support results can be expected. the reduction of administrative costs can be visible. Can be linked with e-government / administrative DX promotion. Utilization of private businesses and industrial promotion are possible. Ensure diversity of support measures (legal system, ability of administrative organs, etc.) according to the recipient. 				

1) We are assuming there are public affairs (administrative work) legally defined using geospatial information or GIS such as urban planning, civil engineering, architecture, water resources, sewage agriculture etc. If you know some of them, please describe 1. Outline of the public affair, 2. Legal background of the affairs, 3. Operating organizations, and 4. Known problems on the affairs or systems being used.

Regarding government services, there are free and paid public services. However, regarding this paid data, it is included in the Regional Public Service Agency (BLUD), such as the Community Health Center. Although paid but not expensive. For example, more specific data APIs are paid, others are free.

2) About business entities or business schemes dealing with public affairs utilizing geospatial information, please provide actual case if it exists.

1. Legal framework, which enables formulate and/or operate those business affairs on behalf of two or more local governments intensively.
2. Legal framework, which enables public and private collaboration for those public works such like PPP/PFI methods.

Real cases are Jak Lingko for city transportation and MRT for subway train services. In this case, JSC collaborates with the private sector.

C2-6) Building Geospatial Information Eco-System (G-Spatial Information Center Model)				
Outline	Counterparts and Beneficiaries	Association with SDGs	Feasibility and Prerequisites	Policies, programs, and organizations associated
<ul style="list-style-type: none"> Deploy a proven system "G Spatial Information Center (https://www.geospatial.jp/gp_front/)" defined as a one-stop service in the NSDI law. Will provide access to GI data regardless of whether it is free or paid, and promote the GI industry that develops an ecosystem. 	<ul style="list-style-type: none"> Central government body responsible to local governance. Newly establishing "G Spatial Information Center" organization consist of resources from the government, University, and Industry and its staff. 	<ul style="list-style-type: none"> 9. Industry, innovation, infrastructure 11. Sustainable cities and communities. 	<ul style="list-style-type: none"> Refer to a general incorporated association "AIGID: Association for Promotion of Infrastructure Geospatial Information Distribution" whom operates G Spatial Information Center as a successful case study. 	<ul style="list-style-type: none"> When it matches the policy aspects such as the promotion of DX and the e-government, it will cooperate with both the policy aspect and the industrial promotion. Similar to NSDI development (Especially clearing house), but more focus on building ecosystem accelerating recycle and reuse GI data with Industry-Government - Academia collaboration.
<p>T/A Activities</p> <p>(1) Support for open data strategy for GI: Support for formulating related policies and legal systems, open data strategy for GI in efforts linked to e-government, industrial promotion support utilizing GI (Pilot project for fostering API economy) .</p> <p>(2) Examination of implementation schemes: Support for survey and system design related to the business scheme for operating the G spatial information center (Directly managed by government agencies, SPC, etc.).</p> <p>(3) Support for building and operation of G Spatial Information Center: Organizational composition of the center, construction of the center, organizational management, etc.</p> <p>(4) Industrial promotion support utilizing the functions of the G Spatial Information Center: Demonstration project support by companies utilizing the functions of the center.</p>		<p>Novelty Points</p> <p>As a repository of GI, JICA has provided support for the development of clearinghouses in multiple projects. The G Spatial Information Center will actively support the promotion of industry through GI as an entity that actively promotes the reuse of geospatial information based on open data strategies and related legal grounds.</p> <p>[GI Eco-system (G Spatial Information Center Model)]</p>		

3) We are assuming there are geospatial information including thematic information such as urban planning, civil engineering, architecture, water resources, sewage agriculture being used for public affairs at local government departments. Are there also legal requirements or publicly recognized guidelines kind for sharing, exchanging, and re-utilization? If so, how they shall be used.

4) Please indicate if there are organization responsible for re-utilization of geospatial information especially commercial use.

8. Transportation Sector

Ministry of Transportation – DG of Land Transportation

Section 1: Utilization of geospatial information in your organization

- 1) What are the main uses of geographic information in "Train Development and Operation" or "Road Traffic Safety" in the Ministry of Transport?

The utilization of geospatial information in Land Transportation is to support its duties and functions to provide services for land transportation provision. The work units include road traffic, road transport, road transport facilities and infrastructure as well as river and lake transportation and crossings.

In carrying out the duties and functions of this transportation service, we are also coordinating to other ministries such as the Ministry of Public Works which task is to provide facilities and infrastructures such as roads and bridges.

- 2) About the geographic information utilized now, what are the topographic maps and thematic maps maintained by BIG used for?

For the needs of thematic maps creation at the Ministry of Transportation, we obtained a base map from BIG. The base map we are using is at 1:50,000 scale. The thematic map from the ministry of transportation includes transportation facilities and infrastructure such as airports, train lines, terminals, and transportation lines.

- 3) What kind of geographic information do your organization maintain and update among the geographic information utilized except the data BIG provides?

As for the map utilization from other agencies, we obtained national roadmaps from BIG. To obtain maps from other agencies, regulatory mechanisms are still needed to ease in obtaining and providing integrated maps. Regarding the base map utilization, currently this ministry only submits the thematic map according to their respective duties and functions. The mapping mechanism that integrated with BIG has not been implemented yet, for example it has not been implemented yet on how to obtain thematic maps from other ministries if you will use national data on land use.

- 4) Please tell us about the following points regarding the geographic information that you prepare independently.

- Types of geographic information to be maintained

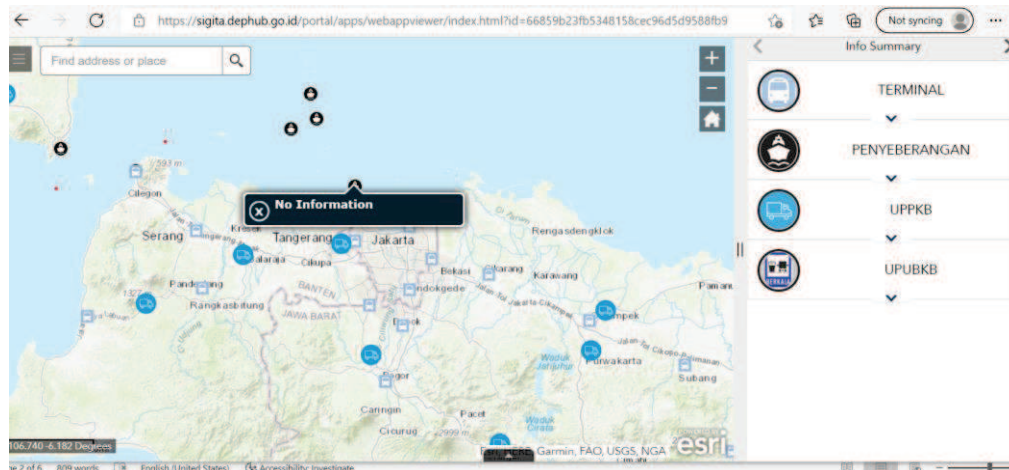
We have initiate to utilize spatial data for terminal, crossing location, and public transport route.

Currently, we use SIPAJA (an application to check the road equipment at any location points) and SIMK (Safety Management Information System - reporting system and updating data, including SOS locations, bicycle path, speed management) apps. In addition, at the road infrastructure directorate, we have developed an online terminal system (TOS).

➤ Utilization field

Currently, the dashboard of the Directorate General of Land Transportation has provided spatial-based information for the location of terminals and crossings, and public transport routes.

The land transportation dashboard example can be accessed and seen as follows:



(<https://sigita.dephub.go.id/home/>)

➤ Maintenance / update method (outsourced or in-house)

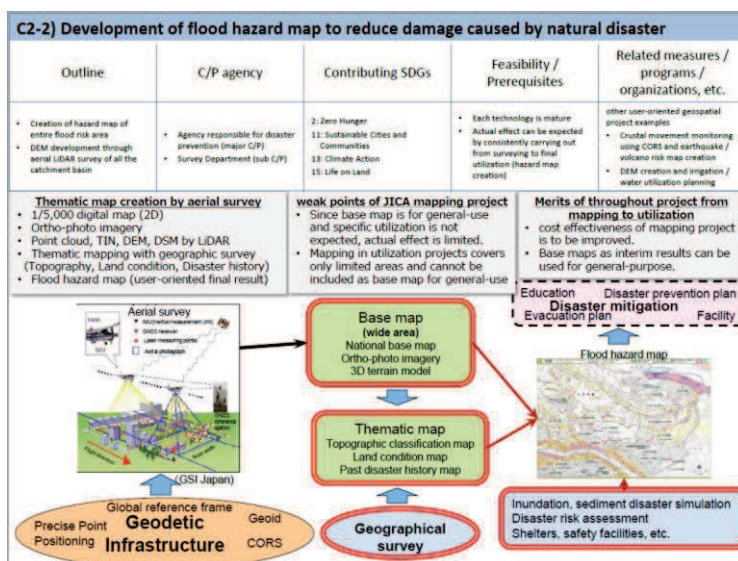
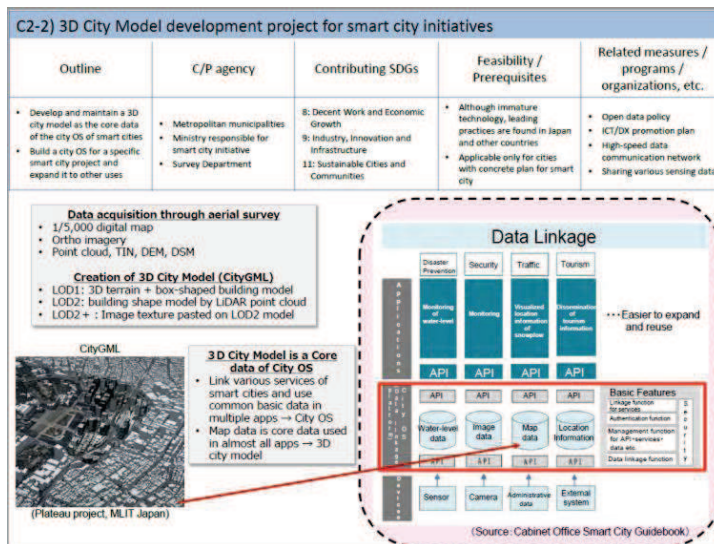
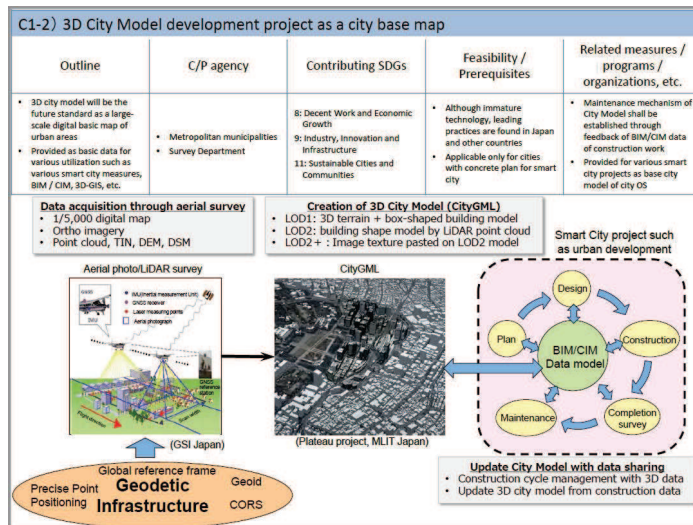
Data maintenance/update is carried out based on the preparation of the Traffic Network Master Plan which is carried out regularly.

➤ Presence or absence of maintenance standards (format and accuracy of deliverables according to government regulation, guidelines).

The Ministry of Transportation has developed a portal application to encourage the use of Geospatial Information. The development of all these applications must be map-based. For this purpose, a one map policy that refers to one geospatial reference, one standard, one database, and one geoportal is required.

The tasks and functions of managing this information system, including servers and GIS data, are carried out by the Center for Information Technology and Communication Communications (Pustikomhub), which is under the Secretary of the Director General of Land Transportation.


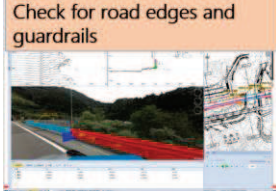
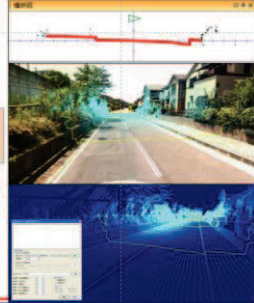

Section 2: Applicability of potential projects (From AAC)



Case for Traffic Safety with precise geographic information for city management




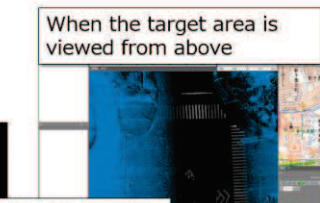
Services to be provided and usage scenes

- Services to be provided
Measurement and processing of road 3D data Provision of 3D data display and management software
- Usage scene
Accident cause analysis in traffic safety measures, surveying of design data, sharing with related parties of design proposals

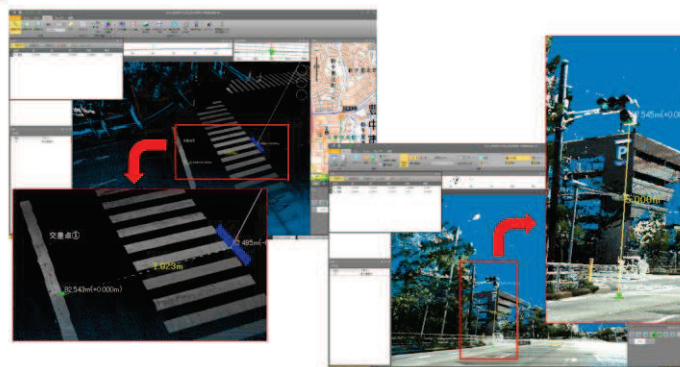
Location and tendency of the accident site	Road survey (creation of vertical crossing)	Confirmation of design proposal on software
 <p>Check for road edges and guardrails</p> 		<p>Example) Pedestrian crossing installation</p>  <p>Share the completed image of the designed safety facility and lines with the parties concerned.</p>

Understanding the current situation of the road

We will acquire information that allows you to judge the current road conditions at the points where traffic accidents occur frequently.

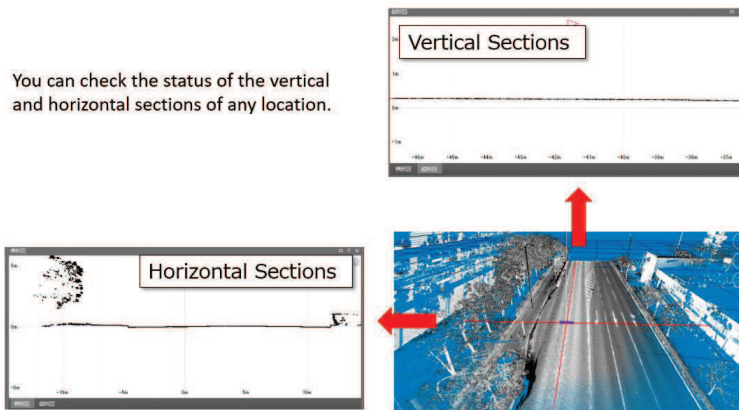
<p>Photo</p> 	<p>laser</p> 
<p>When looking sideways at the target area</p> 	<p>When the target area is viewed from above</p> 
<p>Information on accident points and accident attributes can be registered</p>	

Analysis of bottleneck by desktop measurement



You can measure the distance from intersections and pedestrian crossings to stop lines and stop signs. Surveying is possible to analyze bottlenecks.

Analysis of bottleneck by desktop measurement



- 1) We would like to hear your opinion on the project we have presented to you.

At the Directorate General of Land Transportation, a policy is imposed that all existing applications must be based on digital maps. So that the project model presented above using precise geospatial information is interesting if it is implemented here.

- 2) What are your comments on the applicability of the project? Please be specific about why you think that way? What kind of schemes, under what conditions, and in what fields do you think the project is more feasible?

In the road transport department, in the future we really need geospatial technology. There are several activities or initiatives that exist and can be used as a pilot projects.

First, we are trying to build a small scale to digitize intercity transport projects (transport between provinces). At the moment we only have a kind of table data that contains several hundred routes in Indonesia. We would like to digitally map all routes in Indonesia. We try to provide information on not only routes but also the quota for each route. It is hoped that with this digitalization, it will be easier to see, analyze and evaluate which routes need to be served.

Second, we also supervise inter-city transportation services, to find out which route services are in accordance with those determined, based on GPS tracking on the transportation. So far, the GPS has different operators so that it becomes an obstacle if we would like to check one by one. Then, we want to use a GIS-based information system to monitor it, such as giving warnings/evaluations based on available information.

Third, related to safety. We have a plan to create a risk journey map or a dangerous road map that is prone to accidents. We will try to focus on tourist attractions because they have different contours

and types of roads. We want to map it on a geospatial basis. Meanwhile, the information is still poor, and no digital information has been accessed. Internally, we are still in the form of a study.

3) Demand and Requests to the Mapping Agency (BIG) and Japanese government (eg, accuracy evaluation, guideline development, support for new technology application, etc.)

To determine a pilot project, a risk journey map might be an alternative, especially for tourist areas. Because this will be useful for many parties such as the Ministry of Public Works (PUPR), or the Ministry of Tourism. However, the problem is the collection of data. Currently, it can only be started on a limited basis for 1 or 2 tourist areas that we study. While there are still many other tourist areas in Indonesia.

8. Transportation Sector

Ministry of Transportation – DG Railway

Section 1: Utilization of geospatial information in your organization

- 1) What are the main uses of geographic information in "Train Development and Operation" (or "Road Traffic Safety") in the Ministry of Transport?

The main use of geographic information in Railway Development is as a tool for policy formulation, decision making and/or implementation of activities related to:

- a. the integration of the railway infrastructure development plan with other sector infrastructure
- b. census of project-affected people in the preparation of land acquisition and resettlement planning documents
- c. mitigation of the results of the analysis of environmental impacts

- 2) About the geographic information utilized now, what are the topographic maps and thematic maps maintained by BIG used for?

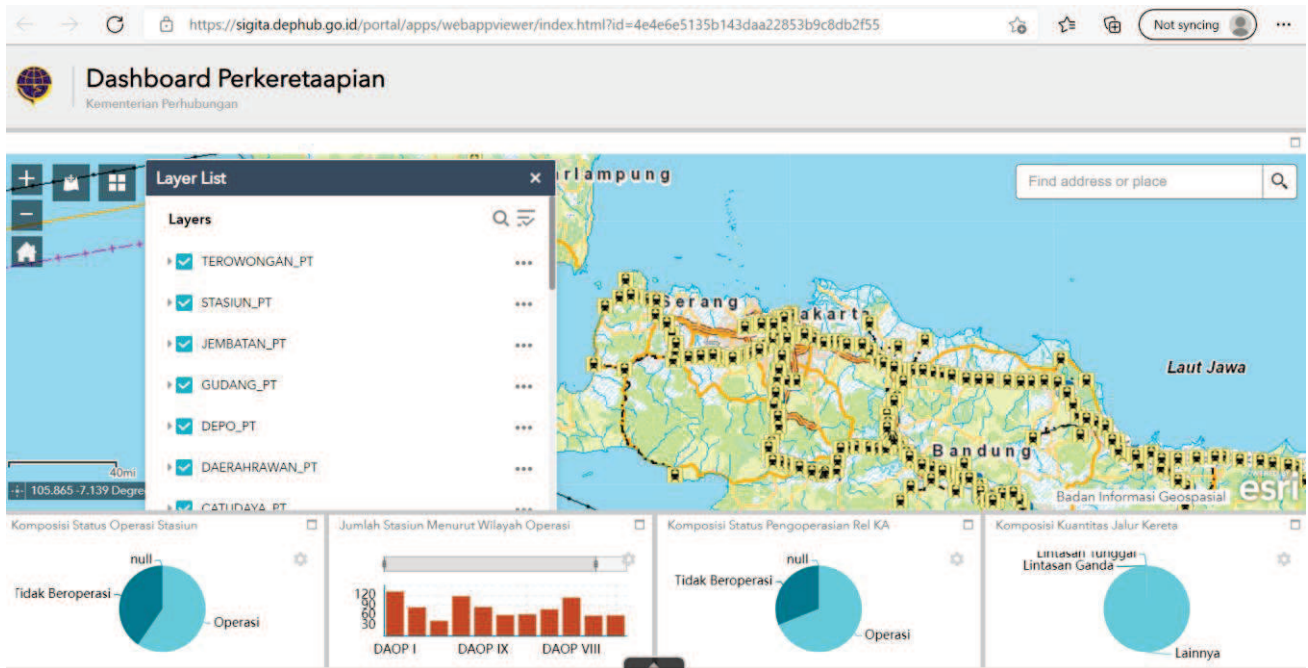
Topographic maps and thematic maps managed by BIG are used for data synchronization for the acceleration of the one map policy, synergies in the administration of topographical names on railway infrastructure, analysis of environmental impacts, etc.

We produce rail network map and rail trace map using 1:50,000 scale map. We also manage the data using the ArcGIS Enterprise 10.8 framework.

- 3) What kind of geographic information do your organization maintain and update among the geographic information utilized except the data BIG provides?

Geographic information maintained and updated by our organization are environmental impact analysis, land acquisition and resettlement action plans, and rail network traces. Geospatial information maps of Ministry of Transportation can be accessed: <https://sigita.dephub.go.id/home/>

For example at rail network traces map, there are several layers such as railways tunnel, station, depot, workshop, vulnerable area etc. Below are sample of dashboard for Railway in Directorate General of Railway.



4) Please tell us about the following points regarding the geographic information that you prepare independently.

- Types of geographic information to be maintained
 - Rail network traces
- Utilization field
 - Environmental impact analysis, and land acquisition and resettlement action plans, etc
- Maintenance / update method (outsourced or in-house)
 - Through coordination with Mapping Agency (BIG) on clinical activities about compiling thematic geospatial information data.
- Presence or absence of maintenance standards (format and accuracy of deliverables according to government regulation, guidelines)

Presidential Regulation (PERPRES) 23 of 2021 concerning Amendments to Presidential Regulation Number 9 of 2016 concerning Acceleration of One Map Policy Implementation at the Level of Map Accuracy Scale 1:50,000 and Decree of the Minister of Transportation of the Republic of Indonesia Number 150 of 2021 concerning Data Governance at the Ministry of Transportation.

Section 2: Applicability of potential projects (From AAC)

C1-2) 3D City Model development project as a city base map

Outline	C/P agency	Contributing SDGs	Feasibility / Prerequisites	Related measures / programs / organizations, etc.
<ul style="list-style-type: none"> 3D city model will be the future standard as a large-scale digital basic map of urban areas Provided as basic data for various utilization such as various smart city measures, BIM / CIM, 3D-GIS, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Metropolitan municipalities Survey Department 	<ul style="list-style-type: none"> 8: Decent Work and Economic Growth 9: Industry, Innovation and Infrastructure 11: Sustainable Cities and Communities 	<ul style="list-style-type: none"> Although immature technology, leading practices are found in Japan and other countries Applicable only for cities with concrete plan for smart city 	<ul style="list-style-type: none"> Maintenance mechanism of City Model shall be established through feedback of BIM/CIM data of construction work Provided for various smart city projects as base city model of city OS

Data acquisition through aerial survey

- 1/5,000 digital map
- Ortho imagery
- Point cloud, TIN, DEM, DSM

Aerial photo/LiDAR survey (GSI Japan)

Creation of 3D City Model (CityGML)

- LOD1: 3D terrain + box-shaped building model
- LOD2: building shape model by LiDAR point cloud
- LOD2+ : Image texture pasted on LOD2 model

CityGML (Plateau project, MLIT Japan)

Smart City project such as urban development

Update City Model with data sharing

- Construction cycle management with 3D data
- Update 3D city model from construction data

Global reference frame Geoid CORS

Precise Point Positioning Infrastructure

C2-2) 3D City Model development project for smart city initiatives

Outline	C/P agency	Contributing SDGs	Feasibility / Prerequisites	Related measures / programs / organizations, etc.
<ul style="list-style-type: none"> Develop and maintain a 3D city model as the core data of the city OS of smart cities Build a city OS for a specific smart city project and expand it to other uses 	<ul style="list-style-type: none"> Metropolitan municipalities Ministry responsible for smart city initiative Survey Department 	<ul style="list-style-type: none"> 8: Decent Work and Economic Growth 9: Industry, Innovation and Infrastructure 11: Sustainable Cities and Communities 	<ul style="list-style-type: none"> Although immature technology, leading practices are found in Japan and other countries Applicable only for cities with concrete plan for smart city 	<ul style="list-style-type: none"> Open data policy ICT/OX promotion plan High-speed data communication network Sharing various sensing data

Data acquisition through aerial survey

- 1/5,000 digital map
- Ortho imagery
- Point cloud, TIN, DEM, DSM

Creation of 3D City Model (CityGML)

- LOD1: 3D terrain + box-shaped building model
- LOD2: building shape model by LiDAR point cloud
- LOD2+ : Image texture pasted on LOD2 model

CityGML (Plateau project, MLIT Japan)

3D City Model is a Core data of City OS

- Link various services of smart cities and use common basic data in multiple apps → City OS
- Map data is core data used in almost all apps → 3D city model

Data Linkage

•••Easier to expand and reuse

(Source: Cabinet Office Smart City Guidebook)

C2-2) Development of flood hazard map to reduce damage caused by natural disaster

Outline	C/P agency	Contributing SDGs	Feasibility / Prerequisites	Related measures / programs / organizations, etc.
<ul style="list-style-type: none"> Creation of hazard map of entire flood risk area DEM development through aerial LiDAR survey of all the catchment basin 	<ul style="list-style-type: none"> Agency responsible for disaster prevention (major C/P) Survey Department (sub C/P) 	<ul style="list-style-type: none"> 2: Zero Hunger 11: Sustainable Cities and Communities 13: Climate Action 15: Life on Land 	<ul style="list-style-type: none"> Each technology is mature Actual effect can be expected by consistently carrying out from surveying to final utilization (hazard map creation) 	<ul style="list-style-type: none"> Other user-oriented geospatial project examples Crustal movement monitoring using CORS and earthquake / volcano risk map creation DEM creation and irrigation / water utilization planning

Thematic map creation by aerial survey

- 1/5,000 digital map (2D)
- Ortho-photo imagery
- Point cloud, TIN, DEM, DSM by LiDAR
- Thematic mapping with geographic survey (Topography, Land condition, Disaster history)
- Flood hazard map (user-oriented final result)

Aerial survey (GSI Japan)

weak points of JICA mapping project

- Since base map is for general-use and specific utilization is not expected, actual effect is limited.
- Mapping in utilization projects covers only limited areas and cannot be included as base map for general-use

Merits of throughout project from mapping to utilization

- cost effectiveness of mapping project is to be improved.
- Base maps as interim results can be used for general purpose.

Global reference frame Geoid CORS

Precise Point Positioning Infrastructure

Geographical survey

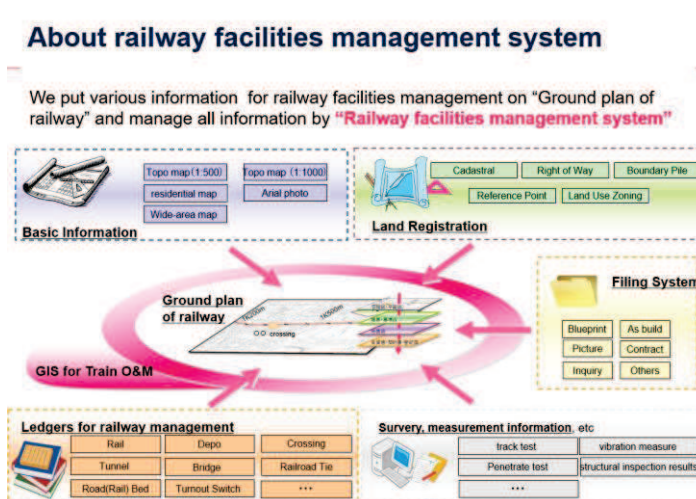
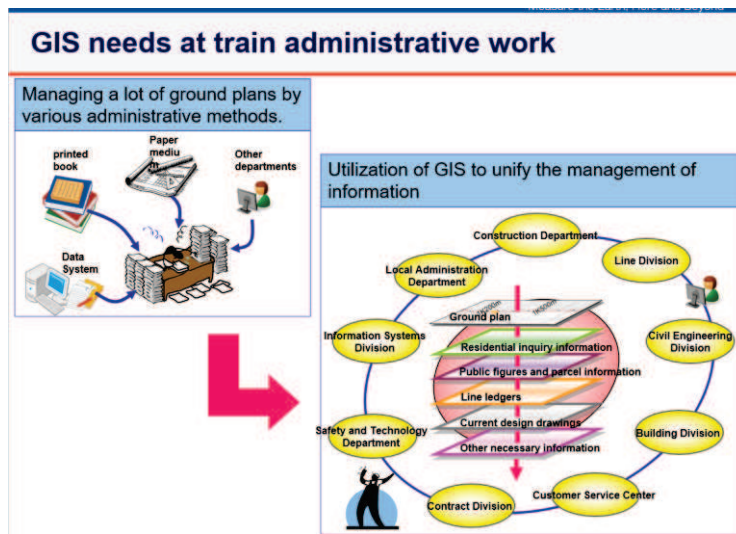
Base map (wide area)
National base map
Ortho-photo imagery
3D terrain model

Thematic map
Topographic classification map
Land condition map
Past disaster history map

Flood hazard map

Inundation, sediment disaster simulation
Disaster risk, assessment
Shelters, safety facilities, etc.

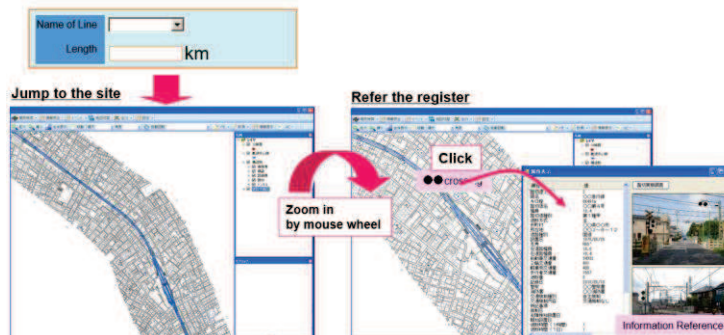
Case for Train O and M with precise geographic information for city management



Example : Channel management

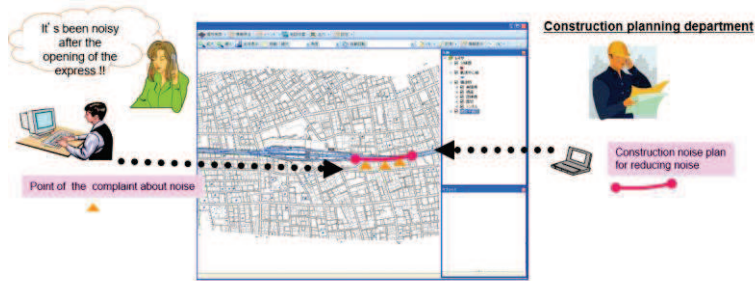
You can managed the registry managed by the kilo or the survey results such as "measured results" or "test results" acquired by inspection car on the digital map.

- Makes it easier to search lines
- Click the line points to refer the area register



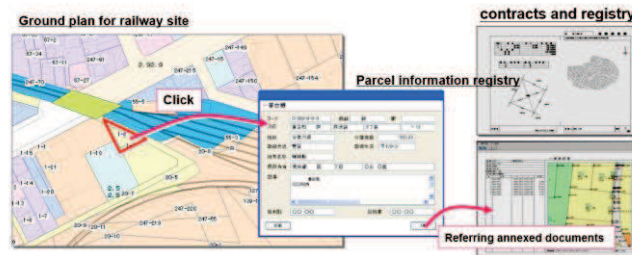
Example : Management of inquiries from neighbours and maintenance history

You can manage maintenance histories or inquiries from neighbors on the digital map.
 - Accurate and reliable history collection
 - Sharing information about the equipment between departments

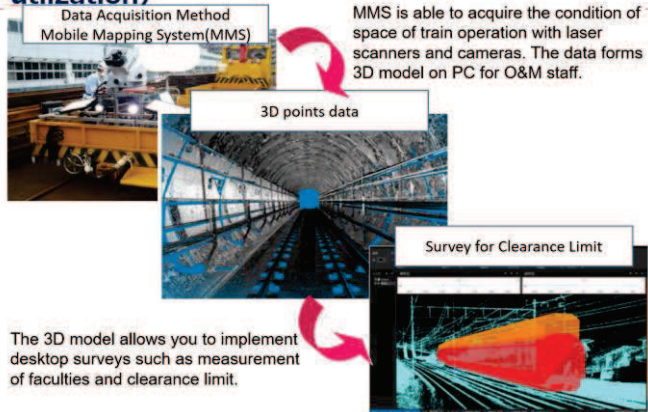


Example : Management of site planning and acquisition status

You can manage site acquisition status on public figures.
 - Easy management of the sites that are changing a lot.
 - Unify the management of a parcel information linking with enormous annexed documents such as contracts and registry



Example : Clearance Limits (3D points data utiization)



- 1) We would like to hear your opinion on the project we have presented to you.
Regarding the project presented, we interest to have such a system. Because if we have data that is managed properly, we can display and use it properly.

- 2) What are your comments on the applicability of the project? Please be specific about why you think that way? What kind of schemes, under what conditions, and in what fields do you think the project is more feasible?
We currently have trace data in the form of AutoCAD files presented in .shp or kmz, which are still stored on each data owner. We would like to unify them in a database and integrate all the trace data with other databases such as AMDAL (environment impact assestemnt), etc. We plan to implement a data warehouse from the existing data at the Directorate General of Railways. This year we have started to prepare the data design, and will continue to make the next GIS Database Center Studio.

- 3) Demand and Requests to the Mapping Agency (BIG) and Japanese government (eg, accuracy evaluation, guideline development, support for new technology application, etc.)
The use of ArcGIS 10.8 Enterprise is now sufficient to provide services to all users. In the future, we would like to develop our own system up to the attribute level, develop storage capacity to anticipate additional data if the data is in the form of 3D or data space, and develop human resource capacity in the geospatial field.

QUESTIONNAIRE to Bangladesh

Organization: Survey of Bangladesh **Section:** _____**Photogrammetry**

Name: MD SAIDUS JAMAN

Contact(email): [REDACTED]

Date: 08 march 2021

0. Purpose of the Data Collection Survey

In order to consider the direction of the future cooperation by JICA in Geospatial information fields, including geodetic activities, the following items are surveyed and analyzed:

- Present situations and issues of the past JICA projects in the geospatial information fields.
- Role and position of geospatial information in near future society driven by advanced technology such as robotics, IoT, drone, satellites (In Japan, we call such society **Society 5.0** where social issues are solved or reduced while economy grows)
- Cutting edge technology in geospatial information fields
- Demarcation of roles of government organizations and private sector in the geospatial information fields.

PART 0: Utilization of geospatial information to implement SDGs**1. Actions for achieving SDGs in Bangladesh**

1-1 In Bangladesh, you have national action plan for SDGS, "National Action Plan of Ministries / Divisions by Targets for Implementation of SDGs" issued in 2018? Is this the latest national action plan for SDGs in Bangladesh?

Ans: Yes, National Action plan of Ministries/Divisions by Targets for implementation of SDGS issued in 2018 is the latest. After this no action plan for SDG is formulated.

1-2 I found No action plan related to SOB is included in the national action plan in 1-1 above. What are the reasons? Is SOB not included in the discussions of issues

QUESTIONNAIRE to Bangladesh

related to SDGs in your government?

Ans: Obviously SDG is Vital issue and talk of the topics over the world. Actually SoB has a little bit contribution directly but the organization is continuously playing a passive role implementing to SDG.

National GIS database, geodetic data, DEM and Digital Base map are applied to all types of development activities. The departments are collecting data through web and physically from SoB. These data are applied to implement the SDG.

Finally I have attached a document titled "**National Action Plan of Ministries/Divisions by Targets in the Implementation of Sustainable Development Goals (SDGs)**"{ where you will see the assigned role of SoB in page 407 and 437

1-3 Do you think some action plan for SDGs by SOB will be include in the future national plan for SDGs?

Ans: Obviously SoB will be a part and Parcel of SDG action plan in future. Since SoB has a rich GIS database , national Base map and Elevation model and Geodetic control point of whole country. She is adopting some new technology to collect , prepare, store, dissemination and analysis of multidimensional data in different formats. I think SoB will be a part and parcel of national plan for SDG.

2. Utilizations of geospatial information (including geodetic activities) for SDGs

2-1 How is geospatial information provided by SOB utilized for achieving SDGs in Bangladesh? Or how do you expect utilization of geospatial information for SDGs in Bangladesh?

Ans: SoB the national mapping organization of Bangladesh. It has a great resource of geospatial data.

Geospatial data and techniques can be used very effectively for monitoring most of the SDGs. Geospatial information and related location-based services silently extend value and benefit to all sections and stakeholders, including citizens, communities, businesses, governments and others on a daily basis by providing the digital connection between a place, its people and their activities. It is also used to model and portray the impact of the past, the present and the likely future

Furthermore, the scientific results provided through the use of geospatial technologies can provide a strong basis for policymaking to promote sustainable development in

QUESTIONNAIRE to Bangladesh

communities at local and regional levels. SoB must have needed to work hard to go forward. SoB must have conveyed the message to policy makers that without proper integration of geo-spatial data , No sustainable policy and development would not remain sustainable.

2-2 How about geospatial information provided by other organizations than SOB? Is it utilized or is expected to be utilized?

Ans: It is very difficult to say that which data is useful or not? The Organizations Like Bangladesh Water Development Board(BWDB),Department of Forest(DoF), LGED etc are preparing data to meet their own purpose.. They are maintaining their own specification. The base data from SoB is generally used to verify their prepared data. Their data is also used to formulate the decision.

2-3 If you answer that geospatial information is utilized in 2-1 or expected to be utilized in

2-2, what are the reasons for them?

Ans: The evolution of sustainable development, as an accepted and valued concept, has progressed in a similar and parallel time frame to geospatial information.

Achieving sustainable development presents all countries and the global policy community with a set of significant development challenges that are almost entirely geographic in nature. Many of the issues impacting sustainable development can be analyzed, modeled, and mapped within a geographic context, which in turn can provide the integrative framework necessary for national collaboration, consensus and evidence-based decision-making. Geospatial information is a nation's 'digital currency' for evidence-based decision-making. As already established, it is a critical component of national infrastructure and knowledge economy that provides a nation's blueprint of what happens where, and the means to integrate a wide variety of government services that contribute to economic growth, national security, sustainable social development, environmental sustainability and national prosperity. All governments, both at the national and local levels, hold considerable quantities of geospatial information and location data.

However, and despite significant advances in geospatial information technologies, there is a lack of awareness, understanding and uptake, particular at the policy and decision-making level, of the vital and integrative role of geospatial information and related enabling architectures such as National Spatial Data Infrastructures. The principle objective for developing SDIs is to achieve better outcomes from spatially related

QUESTIONNAIRE to Bangladesh

economic, social and environmental decision-making. Further, the design of Spatial Data Infrastructures (SDI) requires understanding the nature of the concept, the contributing components, the impact of global drivers and the needs of the user community.

Geospatial analysis is increasingly being taken seriously around the world to derive new information and make informed decisions. So there is no alternative to use of geospatial data. Geospatial organizations must take seriously their responsibility to turn these advancements into strategic advantages. There exists real opportunities to make an impact especially in developing countries.

2-4 If you answer that geospatial information is neither utilized in 2-1 nor expected to be utilized in 2-2, what are the reasons for them?

Ans:

Without geospatial data management, today's challenges in big data applications such as earth observation, geographic information system/building information modeling (GIS/BIM) integration, and 3D/4D city planning cannot be solved.

Geospatial data use has expanded beyond traditional consumers and is adding value to the retail, transportation, healthcare, and financial markets. The geospatial industry is increasingly influenced by global mega-trends like urbanization, population growth, and digitization that are contributing to the long-lasting impact of these developments. Many aspects of geospatial information have become main stream

This expansion indicates that adding geospatial data to any data collection or analysis effort is beneficial

. It is the duty of geospatial data management to solve those problems by bridging the gap between modern information technology concepts and the geo-related sciences such as geography, geo-sciences or civil engineering to provide tools and models to ease geo-related work across all disciplines.

QUESTIONNAIRE to Bangladesh

PART 1: Location-based Information and Highly Accurate Positioning Service

We would like to confirm your interests, needs, and concerns in location-based information service using GNSS. Please note that we are focusing on highly accurate positioning techniques such as Network RTK GNSS with precision better than 10 cm or so in this questionnaire. We think these are closely related to geodetic activities in your country.

1 GNSS positioning

1-1 Could you tell us the purposes of your GNSS positioning ?

- Control point survey
- Cadastral survey
- Aerial photogrammetry
- GNSS leveling
- Mobile Mapping System
- Mine surveying
- Smart Agriculture
- ICT construction
- Continuously Operating Reference Stations (CORS) service
- Others ()

1-2 What is (are) the method(s) of your GNSS positioning ?

- Static relative positioning
- Kinematic relative positioning (post processing)
- Real time kinematic positioning (RTK)
- Network RTK
- Precise Point Positioning (PPP)
- Others ()

1-3 Quite recently, **low cost GNSS boards** for mass market (such as Ublox F9P) are reported to have comparable precision as survey grade GNSS receivers.

What is your views on this ?

- Wonderful. We will use low cost receivers
- We need more info on their durability for professional use
- The cost of survey grade receivers will go down but not to the level of those boards
- Others (I had collected survey information about Ublox F9P through internet and get positive remarks)

2 Continuously Operating Reference Stations (CORS)

We understand you are now implementing the project for the densification of GNSS CORS and the modernization of tidal stations in Bangladesh with JICA.

2-1 Who will be the users of your densified CORS in future ?

- Your organization
 - Other government organizations
 - Private sectors
 - Others (Academicsians, researcher's and Students)
-)

2-2 In Japan, **mobile carriers** began to use their own dense GNSS stations to

QUESTIONNAIRE to Bangladesh

provide highly accurate positioning services other than national CORS. What is your views ?

- Good thing. Users can select from many services
- A little bit worried on the consistency of the coordinates from different service
- Need more information
- Others (Excellent Service, but little worried about sustainability and need to gather experience)

2-2-1 What do you think of adequate demarcation between the government and private sector in the development and operation of CORS ?

- Geodetic reference frame of the country is to be maintained by the national CORS
- No restriction should be imposed on private CORS
- We do not care who runs CORS as far as we can use them in a reasonable price
- Others (anyone can establish and operate a CORS but should be correlated to national framework to reduce the anomaly of services)

2-3 Nowadays, several providers both in public and private sector offer cm-level Precise Point Positioning (PPP) service without using nearby CORS. If such services are available in your country, do you think you need (more) CORS ?

- Yes, We need more CORS No

2-3-1 If Yes, could I have your reasons for that ?

- CORS are necessary for geodetic control in my country
- CORS are necessary for international cooperation
- CORS provides better performance (i.e. precision, time to fix) than global PPP
- Dense CORS provides better precision for heights
- Others ()

3 Height system and geoid model

3-1 Are there any issues regarding the leveling benchmarks in your country ?

- Maintenance cost is too high Network is too old
- Not precise enough No problem. It's OK
- Others ()

3-2 Do you use a geoid model for GNSS surveys ?

- No
- Global geoid model (EGM))
- Local geoid model with GNSS leveling data with precision about (10 cm)

QUESTIONNAIRE to Bangladesh

5-2 Do you think highly accurate positioning service (with precision better than 10 cm) is vital for implementing **SDGs** ?

Yes To some extent No

5-3 Why do you think so ?

Ans: Everything happens somewhere. Over the past many years, the ability to understand the “where” aspect of our everyday lives has become increasingly powerful. “We all recognize that at least 80% of these data feeds have a locational reference. It’s obvious that all of these new IoT and Big Data information feeds require a location context — a geospatial framework is needed to organize a framework for information management and access to these feeds in an integrated, orchestrated way,” says Jack Dangermond, Founder and President, Esri.

Realising the importance of location in boosting businesses and tracking consumer demands, more and more companies are now integrating location into their business analytics and many are grounded in location data. Businesses like Uber, foodpanda, Pathao, for example, wouldn’t exist without it. “Consumers use location everyday — from checking the weather, to mapping out their route via GPS or ordering their dinner online. It’s become second nature to consumers, and it is quickly becoming second nature to businesses,” points out Greg Van den Heuvel, COO, Pitney Bowes.

Accurate positioning systems are needed for intelligent vehicles, self-driving cars and driver assistance systems. Then, GPS/GNSS is the focus of attention to estimate vehicle position. GPS/GNSS is the powerful infrastructure and sensor to measure absolute position on the earth

Artificial intelligence(AI) and Virtual Reality(VR) need to be moved around in various places to replace natural intelligence. Location information for various places must be provided beforehand so that destinations can be set for the movement of artificial intelligence. It is known that about 90% of the information utilized by natural intelligence is based on location. As the artificial intelligence society progresses, it will be evident that the precise location data are emerging as a necessity in an area of both indoor and outdoor.

While leaders are split on whether location is one of the pillars of the 4IR — 64% think it is and 20% (graph on right) would like it to be called an enabler or a critical contributor but surely not a pillar — they all unanimously agree that as geospatial gets integrated with 4IR at a global level, the impact on outside businesses

QUESTIONNAIRE to Bangladesh

and governments will be profound. With the industry infusing itself into new workflows, new business models and new possibilities, ultimately the cost of location data is expected to come down as it meets the 'Sharing Economy,' while the accuracy and accessibility of the data will increase with new technologies. Location accuracy helps to improve sustainability

5-4 If Yes, could you give us an example or your expectation how highly accurate positioning service supports the implementation of SDGs ?

Ans: The massive use of geo-referenced data sets in many fields of science and economy including earth observation, environmental sciences , city planning , BIM , real-time processing and analytics for geospatial data makes geospatial data management increasingly a central task in the workflow of geospatial data processing

Even though it is difficult to imagine a sphere that does not use geospatial technologies , the finding prospects are even more promising. It assists in making weighted decisions and allows even more accurate analysis.

The technologies find new implementations, and related researches go further. They are affordable for a wide audience, and their practical use inspires a greater spectrum of applications in the future. The reason for their popularity is in data accuracy, which means better precision and, thus, increased productivity.

Geospatial technologies enhance the performance of artificial intelligence and smart machinery in multiple spheres and agriculture in particular. Remotely controlled equipment completes numerous tasks via GPS and digital dashboards. Robots and smart machinery in the fields seem futuristic no longer, and it is not the limit.

Expansion and new application solutions are expected in biosecurity, education, construction, engineering, ecology, food supplies, precision agriculture, financial market, statistics, transportation.

geospatial data science will bridge the gap between modern information technology concepts and the geo-related sciences

QUESTIONNAIRE to Bangladesh

PART 2 : Development of Basic Geospatial Information

1 Review of the following past projects supported by JICA

We believe that during the BDMAP project from 2009 to 2013, the IDMS project was also carried out, which resulted in the development of a 1:25,000 scale topographic map of the entire country, as well as several 1:5,000 scale topographic maps of urban areas.

1-1 Have you revised topographic maps developed in these JICA projects?

Ans: SoB had prepared a map 1:25,000 and 1:5,000 scale topographic maps through IDMS project. Now SoB is updating the maps in every year at regular interval.

1-2 Are there any smaller scale maps or thematic maps developed from these topographic maps developed in the JICA projects (here-in-after called JICA maps) ?

Ans: Small scale and thematic maps is prepared by JICA map on the basis of requirement for some projects.

1-3 Are there any maps in the same series which have been newly developed outside the JICA project areas?

Ans: No there is no maps in the same series which have been newly developed outside the JICA project

1-4 Are there any thematic maps developed by other organizations using the JICA map?

Ans: Thematics maps are prepared on the demand basis. SoB has already prepared District map, populatoin map, divisional map, agri map, ancient monument map and now preparing upzila map. There is no series of thematic map using JICA map.

1-5 Are there any cases in which the maps referred to in the question from 1-1 to 1-4 utilized by the other organizations?

Ans: Many Organizations like LGED, BIWTA, BWDB, SRDI, BARC are using the SoB map. Besides National GIS database prepared by SoB with the assistance of JICA is being used in development activities by SoB and other organizations.

Note: LGED-Local Govt, Engineering Department, BIWTA- Bangladesh Inland Water Transport Authority, BWDB-Bangladesh Water Development Board, SRDI- Soil Resource Development Institute

, BARC-Bangladesh Agriculture Research Council

QUESTIONNAIRE to Bangladesh

1-6 How do you provide the your maps and how many are those maps provided?

Ans: SoB provides control points, height and CORS data through online. Beside an action was taken to provide all types of data through web.

2 Assistance from other donors

2-1 Are there any completed assistances in geospatial information fields from other donors than Japan after the year 2000?

Ans; No There is no completed assistances in geospatial information fields from other donors than Japan after the year 2000

2-2 Are there any on-going projects from other donors or those under requesting to other donors?

Ans: Two ongoing projects named NSDI and GNSS CORS assistance by JICA is ongoing. Beside no other project from donor agencies is not available now.

2-3 Are there any activities on basic geospatial information using the multilateral cooperation framework?

Ans: No, there is no remarkable multilateral cooperation framework.

3 Application of cutting-edge technology

3-1 How is the developed and revised of basic geospatial data positioned toward the realization of digital Bangladesh, and how are you concretely working on it?

Ans: Satellite positioning systems, real-time traffic maps, ride-hailing services, and e-commerce... all of these applications are enabled by location-based – or “geospatial” – technology and information. Geospatial data and technology are already being used innovatively in cities around the world to improve services, coordinate city management, create jobs, and improve the lives of city-dwellers. There is no alternative of Geo-spatial data to build up digital Bangladesh. SoB is now going to work actively to build up the digital Bangladesh. SoB has taken some projects that would directly help to materialize the digital Bangladesh.

3-2 Are there any cutting-edge technologies which you want to have through technology transfer such as Lidar survey, UAV, MMS, SAR, AI, remote sensing, Web

QUESTIONNAIRE to Bangladesh

Map Service, raster tile and vector tile?

Ans: Yes we need a comprehensive idea and introduce some cutting edge technology like MMS, SAR, AI, remote sensing, Web Map Service, raster tile and vector tile.

3-3 How do you think the impacts of those technologies in 3-2 to basic geospatial data development in your organization?

Ans: Since SoB is a national mapping Organization in Bangladesh. The organization has to play a leading role to cope up with the pace of technology. If SoB goes back the sustainable development goal would be heavily interrupted. Basic geospatial data play a pivotal role in Digital Government Transformation (DGT) of countries.so The impact of cutting edge technology to acquire, process, analyze and share the quality data is inevitable to SoB and as well as Bangladesh

3-4 Are there any interests or needs in 3D geospatial information or point crowd data?

Ans: Places are more than just a location and spatial footprint. A sense of place is the result of subjective experience that a person has from being in a place or from interacting with information about a place. Although it is difficult to directly model a person's conceptualization of sense of place in a computational representation, there exist many natural language data online that describe people's experiences with places and which can be used to learn computational representations. So in this context, 3D geospatial information or point crowd data is indispensable. For this reason SoB is heavily interested in 3D geospatial information or point crowd data.

3-5 Could you tell us about the trends of cutting-edge technologies and their effective use cases in basic geospatial information development and maintenance in Bangladesh and neighboring countries?

Ans: The development space can be highly personalized, with each developer conducting themselves differently than the next. Different toolings, skill sets, and work habits produce different results. In Bangladesh trends of cutting-edge technologies and their effective use is not still in the mainstream. Our neighbouring countries except India exists the same scenerio. But importance of cutting-edge technologies and their effective use have got a great momentum.

3-5 Are there any comments on the Japanese activities towards materializing Society 5.0 (i.e. Applications of AI, robotics, IoT, big data, etc to solve or reduce social

QUESTIONNAIRE to Bangladesh

problems while economy grows) and Digital Transformation (DX) in geospatial information fields?

Ans: The Japanese activities towards materializing Society 5.0 is obviously a great initiative. As with any technology, geospatial is greatly influenced by the trends and advancements of related fields. These advancements change user expectations as well as bring capabilities that can transform the very core level of any country. The Plan of forming Society 5.0 is fully aligned with the Economic and Social Roadmap for Implementing the 2030 Agenda for Sustainable Development. It maps the sectoral needs and resources at national and regional levels and promotes multi-sectoral coordination which would be voluntary and depends on each country's national circumstances and development priorities. To stay ahead of the innovation curve, we must be responsive, which requires an agile framework that allows us to rapidly and iteratively adapt, deploy, and pivot when the market demands it. I highly appreciate the Japanese activities towards materializing Society 5.0.

QUESTIONNAIRE to Bangladesh

PART 3: Utilization of Geospatial Information and NSDI

The project team is fully aware that SOB has been implementing two consecutive JICA NSDI projects (Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh, and The Project for Establishment of National Spatial Data Infrastructure (NSDI) for Bangladesh) with JICA advisor and JICA consultants in parallel with implementation of Japanese Grant Aid “The project for densification of GNSS CORS (continuously operating reference station) network and establishment of tidal stations in the people’s republic of Bangladesh”

In this part, issues related with either ongoing or further NSDI development will be asked.

1- NSDI Trends in the entire government structure

1-1. Prime Minister's Office: Under the initiative of "a2i: Access to Information" program (2007-18, UNDP / USAID support), the government is promoting open data initiative (data.gov.bd). We would like to know progress of this issue.

Ans: In 2016, a2i, the world’s first Innovation Lab+ and the key driver from the Prime Minister’s Office of the Bangladesh government’s public service innovation agenda, initiated a project to increase the accessibility of data among the general public through a one-stop open government data portal. Although government based data is available online, it is highly fragmented and sometimes inaccessible by the general public. Forming open government data principles by means of innovation in data management and change in tradition for information Establishing good governance by ensuring transparency & accountability through citizens’ participation. A number of public bodies are actively engaged with the initiative but more engagement is required to bring other public bodies on board to make their data available as open data. Greater promotion of the portal amongst potential users is also required. An Open Government Data Strategy is formulated pls see the details in attached document.

1-2. Statistics Bureau: In the previous NSDI project, we have received comments "For open data, there are some restrictions at each ministry and agency, including BBS, and data disclosure is less progressing than expectation. For example, about prices of datasets, 1,000usd for research data, 5,000usd for Census data are required. We understand that it is necessary and effective to utilize of various raw data for researchers and university students". We would

QUESTIONNAIRE to Bangladesh

like to know current situation of this matter.

Ans: Though Data is very important but the world is open , Now The government has changed her position Since without collaboration among the stakeholders No sustainable plan would be effective.. Now everyone realized that Data should be available and accessible from everywhere.

Every organization is trying to follow this principle. They are formulating and modifying their policy to relax the terms and conditions. Hopefully with in a short time We will stand together and make a far reaching progress for open data

1-3. Statistics Bureau: the bureau run the open data web site supported by UN as we recognize. We would like to know current situation of openness of the web site.

Ans: As far I know It is working well. I need to invest time to find out the real condition though BBS has made a remarkable progress about this.

2- Cross- ministry NSDI council body

2-1. We recognize that there official NSDI, Open data, and GIS platform meetings have been held, and We would like to know current situation of how they are going and future plan of these meeting bodies.

Ans: Initially There is a so much confusion arise among the stake-holders. After a long time high official discussion it is firmly believe that every platform has a definite goal to focus her own field. NSDI, Open data, and GIS platform are not controversy but complement to each other.

3- Progress of Digital-Bangladesh

3-1. In the Hasina's second administration, we would like to know how the Digital-Bangladesh policy and initiative has been upgraded.

Ans: Digital Bangladesh has 4 Pillars Digital Government, Human Resource Development, IT Industry Promotion and Connecting Citizen. Bangladesh is amongst one of the only countries that initiated Digital Bangladesh dated back as early as 2008. It is empowering its resources by its advanced, robust training programs on Intelligent Enterprise, Digital Trust, Cyber Security and SMAC (Social Media, Mobility, Analytics and Cloud) and robotics. Bangladesh is adapting, blending and getting its resources to meet digital jobs of the future while realizing the impact of digitization. The impact of digitization cuts through various factors adding value to the overall performance of the business resulting in improved productivity, collaboration, SMAC embraced new business models, advanced

QUESTIONNAIRE to Bangladesh

prescriptive analytics, real time decision making, instant availability of information, decreased importance of physical infrastructure. Pls see the details in the attached document titled "Digital Bangladesh Concept Note"

4- Further activities

4-1. Please describe any demand, needs, missing items problems must be solved what are not planned in current projects for further NSDI implementation in Bangladesh.

Ans: NSDI is a new concept and core level technology in Bangladesh. There are several challenges may face NSDI such as **accessibility and unviability data, standard, experts, and awareness scarcity**. I have studied an article titled "**NATIONAL SPATIAL DATA INFRASTRUCTURE (NSDI) OF BANGLADESH DEVELOPMENT, PROGRESS AND WAY FORWARD**" which was published by Bangladeshi professors. The research describes the demand, needs, missing items problems must be solved what are not planned in current projects for further NSDI implementation in Bangladesh.

QUESTIONNAIRE to Bangladesh

PART 4: Other issues

1 Expectation to JICA

1-1 In which area or fields do you expect Japanese Assistance? Could you tell us directions, contents and scheme of assistance (e.g. technical cooperation, grant aid, loan aid) as concrete as possible?

Ans: There are a lot of things we expect from JICA. Still we are trying to cope up with 4th industrial revolution. We need skilled manpower, technology, and strong support to adopt the core level technology Like Artificial Intelligence, Data Science, Internet of Things, Block chain , Robotic Process Automation (RPA), Virtual Reality, Edge Computing, Intelligent apps etc.

1-2 What do you think about differences between Japanese assistance and those by other donors? Could you tell us it concretely as much as possible?

Ans: I think Japan been using a convenient tactic to create the impression of the willingness to promote “universal values”, while in practice the Japanese government has continued

using foreign aid as a diplomatic tool to reduce the gap and boost economy of other countries. Before examining Japan’s aid policy, a detailed analysis of Japan’s ODA flows is necessary.

Now it is very tough to evaluate for me as JAPAN has its own approach to aid giving But the people of Bangladesh believe that donors have economic and commercial interests besides the simple export of goods and services that is the objective of tied aid procurement. But We are highly grateful and always welcome with honor the JICA aid.

1-3 What do you think about strong points and weak points of Japanese assistance?

Strong Point: Japanese people have is very determined. It seems that giving up does not exist in their life dictionary. Once they set a goal, they will work hard for achieving the goal. Besides Japanese assistance is for sustainable development

QUESTIONNAIRE to Bangladesh

and had a long term positive impact.

Weak point: Japan still now a big donor for Bangladesh. Actually I did not know the real cause that Japanese Assistance has never been reflected in public policies Since people have begun to question the effectiveness of cooperative measures to build a sustainable society. In point of my view that decision making process should be reviewed by Japan and need to make it more effective.

Thank you for your kind cooperation

3RD ONLINE MEETING
FOR
“Data Collection Survey for Preparation and Utilization of Geospatial information in Society5.0”

Date & Time:	26 October 2021 10:00 – 11:00 Bangladesh Time (13:00-14:00 Japan Time)
Venue:	Online Meeting by Microsoft TEAMS via the link below

https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3ameeting_MDMzYTQ2YmUtOGI2Yi00ZjlmLTk4OWYtZTUyNjFkMzM0Y2Uy%40thread.v2/0?context=%7b%22Tid%22%3a%22d22b9fc4-aa35-4bda-80b7-2f2bb7c5bf53%22%2c%22Oid%22%3a%22db19587d-9308-4c71-917c-2f17cb457fe2%22%7d

AGENDA (DRAFT)

Time	Topic	Speaker
10:00-10:05	Introduction <ul style="list-style-type: none"> ● Background and Objectives of the Survey ● Introduction of Participants ● Explanation of purpose of the 3rd online meeting 	Mr. Maruyama, Project team leader
	Introduction	Md Saidus Jaman
10:05-10:15	Explanation about model projects (In the sphere of GNSS)	Dr. Tsuji
10:15-10:25	Explanation about model projects (Development of Basic Geospatial Information)	Mr. Tomizawa
10:25-10:35	Explanation about model projects (Utilization of Geospatial Information and NSDI)	Mr. Yamada
10:35-11:55	Opinion exchanging about with the model projects with stakeholders * Expect to receive opinions both at the meeting and email after the meeting.	Mr. Maruyama
11:55-12:00	Closing	Mr. Maruyama

Mr. Yamada will be M/C during the meeting.

To: Every attendant from Bangladesh side

Please fill the form below for your feedback for our collect understanding and send to:

██████████ (Maruyama, Team leader)

██████████ (Yamada, Team member)

Thank you for your response

#	Item	Answer
1	Name of Institute	
2	Name	
3	Title	
4	e-mail	
5	Phone	
6	Which one of the model project your institute may be interested in most?	
7	The reason of #6	
8	What kind of technology transfer may be needed regarding with #6	

Meeting Minutes

3RD ONLINE MEETING

FOR

“Data Collection Survey for Preparation and Utilization of Geospatial information in Society5.0”

Date & Time: 26 October 2021, 10:00 – 11:20 Bangladesh Time (13:00-14:00 Japan Time)

Venue: Online Meeting by Microsoft TEAMS via the link below

1. Introduction

Mr. Maruyama explained background of the project.

2. Explanation of the 10 model projects

10 model projects were explained by Mr. Maruyama, Mr. Yamada. and Mr. Tomizawa.

3. Opinion exchanging about with the model projects with stakeholders

- Ashikur Rahman (RAJUK): RAJUK produces different types of geospatial data for development of Dhaka city, and interested in centric web based GIS system. Also interested in 3D city model for urban development. RAJUK would like to further communication with JICA including NSDI project team currently working with SoB.
- Musutafa Sorwar (BWDB): Interested in low cost GNSS receiver. Would like have email communication for further information. Also interested in CORS subscription. Wish to have a free access for the governmental organizations. There are some expectations of local geoid model too. Lastly if high resolution DSM is already available, would like to use them.
- Dr. M. Manzurul Hassan (Jahangirnagar Uni.): Precise and high quality databases are necessary ever before for disaster risk management.
- Mst Farida parveen (DAE): Flood hazard map is important for the organization and need accessibility. -> the model projects are future plan.
- Fahmida Akhtar (WARPO): Interested in improve administrative GIS and would like to know how to implement and cost for the entire country.
- Syed Nazrul Islam (GSB): Interested in sea level monitoring, crustal deformation monitoring and land subsidence. Needs of human resource development for the applications.
- Tariq Aziz (Forest dept.): Needs on land management using GIS. No precise boundary data exist for land management.
- khalid Ahsan (Dhaka WASA): the organization can contribute for providing various city data.

4. Closing

The project team requested to the participants to fill out the response form and send to Mr. Maruyama or Mr. Yamada.

The response form to be asked to fill out should limit the model projects? -> Please specify your interest from the model projects first and then additionally please describe any other your interest. The team will prepare a meeting memo and will share it with participants for further communication.

-end-

Attendance List

Name	Designation	Organization	Mobile	mail Address
Dr. M. Manzurul Hassan	Professor	Geography & Environment, Jahangirnagar University	████████	████████
Syed Nazrul Islam	Director, GSB	Geological Survey of Bangladesh(GSB)	████████	████████
Mst Farida parveen	Deputy Director	Department of Agriculture Extension(DAE)	████████	████████
Md Manzur Rahman	Sub Divisional Engineer	Bangladesh Water Development Board(BWDB)	████████	████████
Ashikur Rahman	Deputy Town Planner (C.C.)	RAJUK, Dhaka.	████████	████████
Md Jamail Basir	Lead-GIS, RS & GNSS	Latitude Consultants	████████	████████
Tareque Ahmed Bhuiyan	Assistant Manager,	Power Grid Company of Bangladesh(PGCB)	████████	████████
Md Yusuf Mehedi	Assistant Director	Bangladesh Climate Change Trust	████████	████████
Mohiudin Shovon	GIS Programmer	LGED	████████	████████
khalid Ahsan	Senior System Analyst	Dhaka WASA	████████	████████
Md Mahmudur Rahman	Chief Scientific officer	SPARSO	████████	████████

Md. Imrul Hasan	GIS Specialist	Bangladesh Rural Electrification Board(BREB)	████████	████████
Fahmida akhtar	Principal Scientific officer	Water Resources Planning Organization (WARPO)	████████	████████
S M Niamul haque	Deputy Director	Bangladesh Power Development Board(BPDB)	████████	████████
Md Saidus Jaman	Assistant Director	Survey of bangladesh	████████	████████
Nasim Hassan	TBC	AGIS, BREB	TBC	TBC
Md. Israq Sadmani	TBC	TBC	TBC	TBC
Reza Rashed	TBC	TBC	TBC	TBC
Musutafa Sorwar	SE	BWDB	TBC	TBC
Tariq Aziz	TBC	Forest department	TBC	TBC
Hikomichi MARUYAMA	Project team	IDI	-	████████
Keiji Yamada	Project team	Kokusai Kogyo	-	████████
Shinjiro TOMIZAWA	Project Team	Aero Asahi	-	████████ ████████
Minoru AKIYAMA	Aero Asahi	Aero Asahi	-	████████ ████████
Jun SATO	IDI	IDI	-	████████

-End of document-

Department of Geography and Environment, Jahangirnagar University,

To: Every attendant from Bangladesh side

Please fill the form below for your feedback for our collect understanding and send to:

██████████ (Maruyama, Team leader)

██████████ (Yamada, Team member)

Thank you for your response

#	Item	Answer
1	Name of Institute	Department of Geography and Environment, Jahangirnagar University, Savar, Dhaka, Bangladesh
2	Name	M. Manzurul Hassan
3	Title	Professor
4	e-mail	██████████
5	Phone	██████████
6	Which one of the model projects your institute may be interested in most?	C2.2: Development of flood hazard map to reduce damage caused by natural disaster.
7	The reason of #6	Developing models for Climate Vulnerability and Climate-induced disasters for union level (lowest level of administrative unit in Bangladesh), City Corporations, and Pouroshavas (Upazila level urban areas) all over the country. There are a total of 4,914 unions, 12 City Corporations, and 345 Pouroshavas in Bangladesh. Trying to downscaling of climate data to 5 arc-minutes of spatial resolution for Bangladesh. In addition, a number of parameters about demography, socioeconomic conditions, infrastructure facilities, land-base facilities, utility-based information, WASH, different livelihoods, soil characteristics, geophysical information, hydrological data, DEM, cyclone shelters and more are being considered for model development. In addition, adaptive capacities in terms of socioeconomic profile, education level, access to facilities, social networks, equipment and technology, emergency response plan and so on are being considered.
8	What kind of technology transfer may be needed regarding with #6	High resolution satellite images, Web-based spatial analysis, GIS portal, Software facilities, High-configured Workstations, and other accessories.

GIS Directorate, BWDB

To: Every attendant from Bangladesh side

Please fill the form below for your feedback for our collect understanding and send to:

██████████ (Maruyama, Team leader)

██████████ (Yamada, Team member)

Thank you for your response

#	Item	Answer
1	Name of Institute	GIS Directorate, BWDB
2	Name	A M Mustofa Sorwar
3	Title	Superintending Engineer
4	e-mail	██████████
5	Phone	
6	Which one of the model project your institute may be interested in most?	Regarding Low Cost GNSS (A2-1) Regarding establishing CORS (B2-1) Regarding building local Geoid Model (C1-1) Regarding Cadastral Survey (C2-1)
7	The reason of #6	A2-1 Currently we are using very high-cost Trimble and other RTK GNSS receivers, we will be glad to buy low-cost ones if available and with similar precision. B2-1 BWDB conduct topographical and hydrographic survey works regularly, ae established CORS will help us conducting survey with only one GNSS receiver without carrying additional base receiver. C1-1 As outlined in the proposed pilot project, an accurate fine resolution Geoid Model will help us to do levelling work with GNSS survey without toilsome level machine. Currently we rely on Global model like EGM2008 which is not so accurate C2-1 BWDB project in many cases require land acquisition process which involve making land acquisition plan and over lay with old days' land map. Therefore, if this project is implemented, sophisticated land ownership GIS map will assist us in this regard. C2-2 During Flood season BWDB runs a mathematical model to predict flood level in various location of many rivers (www.ffwc.gov.bd). We also generate flood inundation map from a coarse DEM. If this project is implemented, a fine DEM will help us improving our product.
8	What kind of technology transfer may be needed regarding with #6	Our experts are already technically skilled but specialized and customized training will help us to get more acquainted with the technology related to the projects. As for example, training to conduct RTK survey, Survey with of CORs, training related to Geoid model and so on. We can also share our data according to our organization policy to implement these projects if necessary.

Bangladesh Water Development Board (BWDB), Civil_

#	Item	Answer
1	Name of Institute	Bangladesh Water Development Board (BWDB)
2	Name	Md Manzur Rahman
3	Title	Sub-Divisional Engineer (Civil)
4	e-mail	
5	Phone	
6	Which one of the model project your institute may be interested in most?	C2-2) Development of flood hazard map to reduce damage caused by natural disaster
7	The reason of #6	BWDB which is an executive body for water management in Bangladesh has the mandate to deal with flood and river management, drainage, and irrigation. BWDB also generates and provides flood forecast and warning information to enhance the disaster management capacity of national agencies and communities using the best scientific principles, real time data, weather forecast information and mathematical models. Flood inundation map is also produced by BWDB. Now BWDB has exclusive directorate (Central GIS Directorate headed by a Superintending Engineer) for disaster risk assessment (Hazard, Exposure, Vulnerability) of natural calamities such as flood, erosion and storm surge. Hence aforementioned model project is most interesting to my organization.
8	What kind of technology transfer may be needed regarding with #6	Due to flat terrain of Bangladesh vertical accuracy in mm level is necessary for accurate flood hazard mapping. Current DEM used for inundation model/mapping is produced from spot elevation data. Newer technology such as LiDAR is currently used widely to generate finer resolution DEM with high precision. Also, thematic mapping from high resolution ortho-photo imagery has also taken a paradigm shift from pixel based classification to Object based image analysis (OBIA). These kind of new technology transfer may be needed regarding the model project since both of them are essential to produce accurate flood hazard map scaled down to Union Level (lowest administrative level of Bangladesh)

Geological Survey of Bangladesh (GSB)

#	Item	Answer
1	Name of the Institute_	Geological Survey of Bangladesh (GSB) Energy and Mineral Resources Division, Ministry of Power, Energy and Mineral Resources
2	Name	Syed Nazrul Islam Director and Head of Remote Sensing and GIS
3	Title	High Precision Positioning Geospatial Technology for Crustal Deformation, Subsidence and Sea Level Change Detection
4	e-mail	
5	Phone	
6	Which of the model project your institute may be interested in most?	Crustal Deformation, Land Subsidence and Sea Level change Monitoring
7	The reasons of #6	<ol style="list-style-type: none"> 1. To calculate subsidence rate and characterization of greater cities (Dhaka, Sylhet) and Surma Basin area using CORS and SAR Geospatial Technology 2. Identification of Active Faults using GNSS Geodesy 3. To measure the horizontal – vertical movement of Indian Plate and shortening along Intra-Plate Faults (in Bengal Basin) 4. To measure Coastline and Sea Level change using Geospatial Technology
8	What kind of technology transfer may be needed regarding with #6	<ol style="list-style-type: none"> 1. Densely deployment of GNSS station in Bengal Basin area 2. Human Resource Development in related fields (SAR and GNSS data processing and analysis) 3. Infrastructure development for SAR and GNSS data processing, analysis and Archiving

Department of Disaster Management (DDM)

#	Item	Answer
1	Name of Institute	Department of Disaster Management (DDM)
2	Name	Netai Dey Sarker
3	Title	Deputy Director (MIM/Training)
4	e-mail	██████████ , ██████████
5	Phone	████████████████████████████████████████
6	Which one of the model project your institute may be interested in most?	C2-2) Development of flood hazard map to reduce damage caused by natural disaster
7	The reason of #6	As it has the mandate of DDM. You might know a multi-hazard risk vulnerability assessment (MRVA) modeling and mapping cell has been established at DDM.
8	What kind of technology transfer may be needed regarding with #6	N/A

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Organization: Survey Department of Sri Lanka Section: R & D Division

Name: S.Sivanantharajah

Contact(e-mail): [REDACTED]

Date: 2021.04.12

0. Purpose of the Data Collection Survey

In order to consider the direction of the future cooperation by JICA in Geospatial information fields, including geodetic activities, the following items are surveyed and analyzed:

- Present situations and issues of the past JICA projects in the geospatial information fields.
- Role and position of geospatial information in near future society driven by advanced technology such as robotics, IoT, drone, satellites (In Japan, we call such society **Society 5.0** where social issues are solved or reduced while economy grows)
- Cutting edge technology in geospatial information fields
- Demarcation of roles of government organizations and private sector in the geospatial information fields.

PART 0: Utilization of geospatial information to implement SDGs

1. Actions for achieving SDGs in Sri Lanka

1-1 In Sri Lanka, you have developed “Sustainable Sri Lanka 2030 Vision and Strategic Path” in 2019. I think this includes national policy for implementing SDGs. Are there documents describing more detailed action plans for SDGs?

Under the Goal 1, Survey Department will participate to survey the lands and define the land parcels boundaries to expedite the ownership to them with respective organizations.

Under the Goal 17, Survey Department will support to collect the data with geographic locations. This will enhance the use of enabling technologies in particular for Land Information & Geographic information Systems in Sri Lanka.

1-2 What are the involvement of SRI LANKA SURVEY DEPARTMENT in the Vision 2030 and detailed action plans for SDGs if exists? For example, Vision 2030 refers to “Maps

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Approach Supporting SDG implementation in Sri Lanka” published by UNDP in 2018. Was Survey department involved in the activities?

Survey Department provide the base data in the scale of 1:250,000 for the preparation of thematic maps for the Maps based approach.

1-3 Sri Lanka government reported “Voluntary national Review on the Status of Implementing SDGs” in 2018, in which there is the description “The Ministry of Disaster Management, in collaboration with the Survey Department has prepared 1:5000 scale digital base maps for urban centres.” Are there other actions by Survey Department for SDGs?

Survey Department was involved in preparation of towns maps (Urban centers) in the scale of 1:5,000 based on the aerial photographs and interpreted the elevation of 1m & 2m intervals.

2. Utilizations of geospatial information (including geodetic activities) for SDGs

2-1 How is geospatial information provided by SRI LANKA SURVEY DEPARTMENT utilized for achieving SDGs in Sri Lanka? Or how do you expect utilization of geospatial information for SDGs in Sri Lanka?

Sri Lanka Survey Department is the National Mapping Organization. We provide the base topographic information in digital format. This spatial data will be utilized for achieving SDGs in Sri Lanka.

2-2 How about geospatial information provided by other organizations than SRI LANKA SURVEY DEPARTMENT? Is it utilized or is expected to be utilized?

Survey Department is the only Department that considered the spatial accuracy of each data depends on the acquisitions methods for data collection. Other department spatial data cannot be utilized directly, as they have not done the data collection with national standard specification and accuracy.

2-3 If you answer that geospatial information is utilized or expected to be utilized in 2-1 and 2-2, what are the reasons for them?

The spatial datasets were not upto the survey department specified standards.

2-4 If you answer that geospatial information is neither utilized nor expected to be utilized in 2-1 and 2-2, what are the reasons for them?

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Different department were updated the geo spatial data with different techniques, which suits for their activity only. There is no national standards for collecting the data for respective organizations. Therefore, we need to establish NSDI (National Spatial Data Infrastructure) secretariat and to have a policy for data collection by all data providers to the national programme.

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

PART 1: Location-based Information and Highly Accurate Positioning Service

We would like to confirm your interests, needs, and concerns in location-based information service using GNSS. Please note that we are focusing on highly accurate positioning techniques such as Network RTK GNSS with precision better than 10 cm or so in this questionnaire. We think these are closely related to geodetic activities in your country.

1 GNSS positioning

1-1 Could you tell us the purposes of your GNSS positioning ?

- Control point survey Cadastral survey Aerial photogrammetry
 GNSS leveling Mobile Mapping System Mine surveying
 Smart Agriculture ICT construction
 Continuously Operating Reference Stations (CORS) service
 Others (_____)

1-2 What is (are) the method(s) of your GNSS positioning ?

- Static relative positioning Kinematic relative positioning (post processing)
 Real time kinematic positioning (RTK) Network RTK
 Precise Point Positioning (PPP) Others (GSM, RTK, Radio _____)

1-3 Quite recently, low cost GNSS boards for mass market (such as Ublox F9P) are reported to have comparable precision as survey grade GNSS receivers. What is your views on this ?

- Wonderful. We will use low cost receivers
 We need more info on their durability for professional use
 The cost of survey grade receivers will go down but not to the level of those boards
 Others (_____)

2 Continuously Operating Reference Stations (CORS)

We understand you are now operating and expanding SLCORS in the Western province and the surrounding areas in Sri Lanka.

2-1 How many CORS do you operate now ?

(06 Stations)

2-2 How many CORS in total do you plan to establish in Sri Lanka in future ?

(43 Stations to Cover Sri Lanka)

2-3 Who are the users of SLCORS ?

- Your organization Other government organizations

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

- ✓ Private sectors ✓ Others (Universities, etc)

2-4 In Japan, mobile carriers began to use their own dense GNSS stations to provide highly accurate positioning services other than national CORS. What is your views ?

- Good thing. Users can select from many services
 A little bit worried on the consistency of the coordinates from different service

✓ Need more information

✓ Others (Surveyor General's Mandate to maintain the Geodetic Control Network)

2-4-1 What do you think of adequate demarcation between the government and private sector in the development and operation of CORS ?

✓ Geodetic reference frame of the country is to be maintained by the national CORS

- No restriction should be imposed on private CORS
 We do not care who runs CORS as far as we can use them in a reasonable price
 Others ()

2-5 Nowadays, several providers both in public and private sector offer cm-level Precise Point Positioning (PPP) service without using nearby CORS. If such services are available in your country, do you think you need (more) CORS ?

- ✓ Yes No

2-5-1 If Yes, could I have your reasons for that ?

- CORS are necessary for geodetic control in my country
 CORS are necessary for international cooperation

✓ CORS provides better performance (i.e. precision, time to fix) than global PPP

- Dense CORS provides better precision for heights
 Others ()

3 Height system and geoid model

3-1 Are there any issues regarding the leveling benchmarks in your country ?

- Maintenance cost is too high ✓ Network is too old
 Not precise enough ✓ No problem. It's OK
 ✓ Others (Densification to be done and should be upgrade the network)

3-2 Do you use a geoid model for GNSS surveys ?

✓ No

- Global geoid model (EGM)
 Local geoid model with GNSS leveling data with precision about (cm)
 Local geoid model with aerial gravity data with precision about (cm)
 ✓ Others (to be define Geoid Model) with precision about (0.5 cm)

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

3-3 What is (are) your priority (priorities) in your future geodetic works ?

✓ Improvement of local geoid model using aerial gravity data

✓ Re-establishment of height system using GNSS and local geoid model

Interferometric SAR analysis for deformation / subsidence monitoring

Others ()

4 Global Geodetic Reference Frame (GGRF)

4-1 Do you know that United Nations General Assembly made a resolution on Global Geodetic Reference Frame (GGRF) in 2015 ?

(<http://ggim.un.org/knowledgebase/KnowledgebaseArticle50334.aspx>)

✓ Yes No

4-2 The resolution states that each country should take efforts to support geodetic infrastructure (such as CORS). Do you have any plan for that ? What is it ?

✓ Yes No

We have established the CORS for the Western Province of Sri Lanka with 6 CORS stations. We are looking forward to expand this CORS network in to other areas to cover entire Sri Lanka.

4-3 What kind of cooperation do you expect most on geodetic infrastructure ?

To establish the Geoid Model for Sri Lanka.

5 SDGs and highly accurate positioning service

5-1 What kind of applications are you interested in as to GNSS highly accurate positioning service ?

ICT construction

✓ Smart Agriculture

Autonomous driving of cars

✓ Autonomous driving of drones

Mobility as a Service (MaaS)

✓ Disaster mitigation (deformation monitoring)

Weather forecast

✓ Authentication of time or place

Others ()

5-2 Do you think highly accurate positioning service (with precision better than 10 cm) is vital for implementing SDGs ?

✓ Yes To some extent No

5-3 Why do you think so ?

We need to maintain the parcel boundary point positional accuracy at 5 cm in Land surveying.

If Yes, could you give us an example or your expectation how highly accurate positioning service supports the implementation of SDGs ?

Accurate data collection for decision making is important. All the land parcels were surveyed and the

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

boundary points can be redefined with the accuracy of 5 cm positional accuracy. This will solve the problems in boundary disputes in Sri Lanka.

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

PART 2 : Development of Basic Geospatial Information

1 Basic Maps and data

- JICA Past Project: The digital topographic mapping project for reconstruction of northern region (2010-2012)

We understand that SLSD have produced 1:50,000 scale digital topographic map data for whole country, 1:10,000 scale for 80% of the country including the JICA project, 1:5,000 for 24 towns and 1:2,000 for Colombo and suburbs.

1-1 How often do you revise topographic map data?

We are planning to update 1:10,000 scale Topographic data in every 5 years and 1:50,000 scale topographic data in every 2 years. Now the whole country was covered (100%) with 1:10,000 scale digital topographic data in different sources. We have planned to update the spatial data with the latest high resolution satellite images.

1-2 Have you used 1:10,000 map data of JICA project to compile 1:50,000 scale or smaller scale maps, or to produce any thematic maps?

We used 1:10,000 data to compile 1:50,000 scale topographic maps and printed in hard copy format. We have recently updated all the 1:50,000 topographic digital data and created Cartographic Model and printed. This Map series was called as 2nd Edition. We have started to map all the Divisional Secretariat Divisions areas in the scale of 1:25,000. Further we have prepared all the District Towns based on 1:10,000 topographic data in digital and printed forms.

1-3 Are there any thematic maps developed by other organizations using SLSD base maps including JICA maps?

NBRO (National Building & Research Organization) has prepared the Landslide zonation map based on SLSD base maps.

LUPPD (Landuse Policy Planning Department) has preparing Landuse maps in more categories than SLSD and based on SLSD 1:10,000 Topographic Data.

1-4 Are there any cases in which SLSD maps and/or map data utilized by other organizations?

Landuse and Policy Planning Department (LUPPD) uses our topographic base data for the updating Landuse/Landcover Map series.

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

GSMB (Geological Survey and Mines Bureau), Irrigation Dept, CEA(Central Environment Authority), CCD (Coast Conservation Department), Archeological Dept, Water Resources Board, Mahaweli Authority, some consultant companies were among the other users of the Survey Department Maps & digital data.

1-5 Are there any completed assistances in geospatial information fields from other donors than Japan after the year 2010?

No

1-6 Are there any on-going projects from other donors or those under requesting to other donors?

The project was proposed to Survey Department to establish Land Data Infrastructure (LDI) and Land Information Service System (LISS) in Sri Lanka by Economic Development Cooperation Fund (EDCF) under the Sri Lanka Korean Framework Agreement.

1-7 Are there any activities on basic geospatial information using the multilateral cooperation framework?

No

1-8 How do you publish your maps/data and how many are they provided?

We publish our maps & data in the following formats

- Litho Printed Maps (Hard Copy Maps)
- Computer Printed Maps on request
- Digital Maps in CDs (JPG)
- Digital data in CDs (Shapefile, DXF/DGN, Geodatabase)

2 Aerial LiDAR survey and DEM

- JICA Past Project: Capacity development project for creating digital elevation model enabling disaster resilience in The Democratic Socialist Republic of Sri Lanka (2015-2016)

2-1 How you used LiDAR survey data and/or DEM to compile basic maps, or to produce any thematic maps?

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

We used the Rapid Ortho photo in LiDAR survey to use for updating 1:10,000 topographic digital data. DEM were used to create contours and update the terrain layer in the Topographic database. All the thematic maps were based on the updated digital topographic database.

2-2 Are there any thematic maps developed by other organizations using LiDAR survey data and/or DEM such as hazard maps of NBRO?

CEA (Central Environment Authority) used the DEM for demarcation of Environment sensitive areas based on the Elevation data. In Colombo metropolitan area, the DEM & DSM were used to build the 3D city models for the feasibility studies by Private organizations. Water Resources Board & Irrigation Dept were used DEM for their applications in the LiDAR Survey Area.

2-3 Have you or other organization carried out LiDAR survey in Sri Lanka other than JICA project?

There are some areas LiDAR surveys were carried out for CRIP (Climate Resilience Improvement Project) Project. See Annex 01.

2-4 Do you have any plan or needs to extend LiDAR DEM covered area? If so, which area do you consider to be covered?

The required area will be Eastern Province and Part of North Central & Part of Uva Provinces for the first priority LiDAR Surveys. See Annex 02.

2-5 How do you expect utilization of LiDAR DEM/DSM effective in Sri Lanka?

There is considerable interest in using DEM/DSM for Government & Non-Government organizations. Some research students from universities were used LiDAR DEM/DSM for their M.Sc research.

3 Application of cutting-edge technology

3-1 How is the developed and revised basic geospatial data positioned toward the realization of digital Sri Lanka, and how are you concretely working on it?

Survey Department works towards the government policy on digital Sri Lanka. We try to provide the accurate positioning information and expedite the surveying by introducing new technologies.

3-2 Are there any cutting-edge technologies which you want to have through technology transfer such as UAV, MMS, SAR, AI, remote sensing, Web Map Service, raster tile and vector tile?

We need to have technology transfer in the fields of remote sensing, Web Map Service, raster tile and vector tile.

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

3-3 How do you think the impacts of those technologies in 3-2 to basic geospatial data development in your organization?

The final outcome of these geospatial data developments will support the improvement of good service to general public.

3-4 Are there any interests or needs in 3D geospatial information or point cloud data?

In future, we need to move from 2D GIS to 3D GIS. Therefore, we need 3D Geospatial information is more important than point cloud data only.

3-5 Could you tell us about the trends of cutting-edge technologies and their effective use cases in basic geospatial information development and maintenance in Sri Lanka and neighboring countries?

At present, we are using the Remote sensing techniques on Satellite images for Map updating process. We knew that the neighbouring country(India) is advanced in Remote Sensing Technology.

3-5 Are there any comments on the Japanese activities towards materializing Society 5.0 (i.e. Applications of AI, robotics, IoT, big data, etc. to solve or reduce social problems while economy grows) and Digital Transformation (DX) in geospatial information fields?

The Information and Communication Technology Agency of Sri Lanka (ICTA) is implementing a detailed road map in line with Government vision to establish a digitally inclusive Sri Lanka, with a citizen-centric digital government for the convenience of every Sri Lankan. The Japanese activities towards materializing Society 5.0 focus on Digital Transformation in geospatial information fields will benefit Sri Lanka to fulfill the SDGs.

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

PART 3: Utilization of Geospatial Information and NSDI

The project team is fully aware that SRI LANKA SURVEY DEPARTMENT has been implementing two consecutive JICA projects (The Digital Topographic Mapping Project for Reconstruction of Northern Region 2009 - 2012, and Capacity Development Project for Creating Digital Elevation Model Enabling Disaster Resilience 2014- 2016) funded by JICA.

In this part, issues related with either ongoing or further NSDI development will be asked.

1- NSDI Development in Legal Framework Aspects

- 1-1. The NSDI committee has been formulated, more than 30 institutes and organization are participating, and ICTA is leading the committee. We would like to know about issues being discussed and achievement done.

Avineon Total Solution Provider has completed the Phase 01 of the NSDI program by implementing the following.

- 1) NSDI Website
- 2) Spatial Data model for the NSDI
- 3) Metadata & Catalogue for NSDI
- 4) Develop Geoportal & 5 use case applications using the data collected at NSDI
- 5) Outreach by defining the 5 use cases in the NSDI Website
- 6) Training the staff of ICTA & NSDI stakeholders in workshop

- 1-2. NSDI act has been discussed at the committee. We would like to know about the progress of the act.

NSDI steering committee chaired by Secretary/Additional Secretary Ministry of lands in number of occasions and discussed the NSDI Policy document. Still the policy document was not finalized.

2- NSDI System Development

- 2-1. NSDI web service has been developed at NSDI development phase 1 by The Survey department designing data model of the NSDI, outsourcing to an Indian private company Avineon in 2017- 2018. We would like to know about current operation status of the system.

NSDI data model was created based on SD data sets and hosted in the web portal. There are 5 use case applications using the data collected at NSDI was developed and hosted in the web portal.

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

- 2-2. We would like to know about the project phase 2 planned. Especially about NSDI operation body officially recognized in the government stakeholders.

We haven't planned for phase 2 yet. The draft policy documented was discussed with ICTA and relevant stakeholders and not finalized yet. When the policy is implemented, we can establish the NSDI secretariat with powers to go forward for the preparation of phase2.

3- Collaboration in the Government Authorities

- 3-1. Disaster Management Centre runs a risk sharing GIS (www.riskinfo.lk) , and Central Environmental Authority runs a environment information sharing GIS (Spatial Database for Management of Environmental Resource in Sri Lanka) .We would like to know about the survey department collaboration with other government authorities.

Survey Department has involved providing base information of the digital topographic layers of 1:250,000 & 1:50,000 scale data.

4- International Cooperation in NSDI

- 4-1. UN-SPIDER has implemented a hazard mapping project with the survey, also assisted the government to launch the NSDI committee. We would like to know about international assistance project currently ongoing or planed.

UN-SPIDER carried out a technical advisory mission in 2011. This mission was to assess national capacity and to evaluate disaster and risk reduction activities, policies and plans with regard to the space based technologies. A key finding from the mission was the need to develop a spatial Data Information and associated policies as a top priority in Sri Lanka. At present, the authority of the implementation Management and control of the NSDI was given to ICTA.

UN-SPIDER and DMC was involved with the Disaster Risk Assessment & effective emergency response. Survey Department officials were participated the training programmes.

- 4-2. The survey has expressed needs of JICA's technical assistance in past. We would like to know about the survey keeps the intension of technical assistance by JICA and/or requested the assistance regarding with the NSDI development.

We need the JICA's Technical assistance with regards to the NSDI development.

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

PART 4: Other issues

1 Expectation to JICA

1-1 In which area or fields do you expect Japanese Assistance? Could you tell us directions, contents and scheme of assistance (e.g. technical cooperation, grant aid, loan aid) as concrete as possible?

Survey Department had good collaboration with Japanese Assistance during last 10 year period. Therefore, we need technical knowhow to enhance our knowledge in the field spatial information & data collection with grant aid.

Survey Department holds the Institute of Surveying & Mapping (ISM) to facilitate the training for our staff and outside. ISM is a Surveying Degree awarding institute recognized by University Grant Commission and we need postgraduate qualified personals. So we expect some Postgraduate (M.Sc) level capacity building programmes with Japan & Sri Lanka.

1-2 What do you think about differences between Japanese assistance and those by other donors? Could you tell us it concretely as much as possible?

Japanese assistance is always with time frame and strictly follows the quality and completeness of the data collection. Reporting mechanism was very clear and the intermediate and final reports are well documented. Further post evaluation and monitoring was excellent.

1-3 What do you think about strong points and weak points of Japanese assistance?

Weak points : you cannot alter any activity in the middle of the project.

Strong points : Good quality of work with specific standards and maintain the time frame of the project period. Well documented of reports and training sessions during the period. Well managed training sessions with the training documentations & training materials.

Thank you for your kind cooperation

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Organization: [Survey Department of Sri Lanka](#) Section: Research &Development

Name: S.Sivanantharajah

Contact(e-mail): [REDACTED]

Date: 2021-08-03

0. Purpose of the Data Collection Survey

Based on the first data collection survey conducted in April, consideration of the direction of the future cooperation by JICA in Geospatial information fields, including geodetic activities, is on-going. In the second survey, we would like to cover the following items:

- Confirmation of the answers of the first questionnaire and supplementary questions.
- Applicability of our ideas designed from the results of the first survey.

Section1: Confirmation of the first survey and supplementary questions**PART 0: Utilization of geospatial information to implement SDGs****1. Actions for achieving SDGs in Sri Lanka**

1-1 In your reply to the question 1-1 in the 1st questionnaire, you replied "Under the Goal 1, Survey Department will participate to survey the lands and define the land parcels boundaries to expedite the ownership to them with respective organizations. Under the Goal 17, Survey Department will support to collect the data with geographic locations. This will enhance the use of enabling technologies in particular for Land Information & Geographic information Systems in Sri Lanka." -> [Is the involvement of your Department in these 2 SDGs described in some documents related to SDGs or just a future plan of your department?](#)

Survey Department has the mandate to survey the lands for the issue of grants under Land Development Ordinance. This will facilities the SDG goal 1 for providing ownership and control over the land for poor people.

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

1-2 In your reply to the question 1-3 in the 1st questionnaire, you replied "Survey Department was involved in preparation of towns maps (Urban centers) in the scale of 1:5,000 based on the aerial photographs and interpreted the elevation of 1m & 2m intervals." -> [Are there any detailed information showing how this 1:5,000 scale map contributed to the implementation of SDGs?](#)

Survey Department prepared Towns maps in the scale of 1:5,000 for the resilient cities development project undertaken with Disaster Management Centre.

PART 1: Location-based Information and Highly Accurate Positioning Service

Thank you so much for your detailed answers to the last questionnaire in Part 1. Here follows 2 comments and 1 questions regarding on those.

<Comments>

1. You answered "Need more info on low cost GNSS boards" in Question 1-3. In section 2 of this questionnaire, we would like to explain a future possibility to use them in JICA projects.

2. You answered "Need more information on private CORS" in Question 2-4. Currently in Japan, two major mobile carries, i.e. Soft Bank and NTT Docomo are using their original CORS to provide RTK service as follows. Geospatial Information Authority of Japan (GSI) has prepared a voluntary registration system of private CORS for public use.

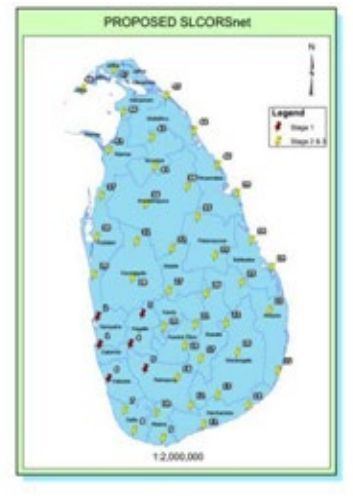
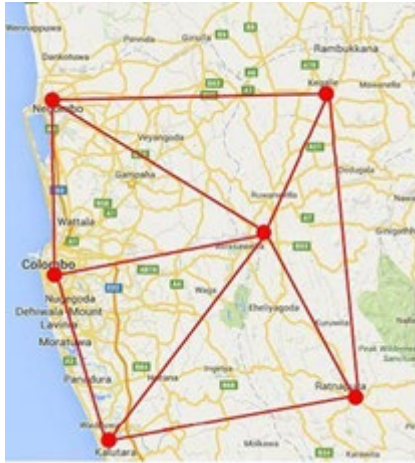
provider	CORS	Note
Softbank "Ichimill" (operated by ALES corp.)	SB's CORS (3300 points) * Coordinates are determined based on GSI's GEONET.	Price: About 330 USD/year https://www.softbank.jp/biz/iot/service/ichimill/ (in Japanese)
NTT Docomo IoT high precision GNSS positioning	GSI's GEONET (1300 points) + Docomo's CORS (Numbers are not announced)	Price: Not announced https://www.nttdocomo.co.jp/biz/service/highprecision_gnss_positioning/ (in Japanese)

<Question>

3. In question 2-2, you answered that you have a plan to establish a total of 43 stations in Sri Lanka. Is the budget for the plan already approved by the government? We appreciate it if you could share your schedule for SLCORS implementation.

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Survey Department has already established 6 CORS stations to cover the Western Province. We are planned to have another 36 CORS stations to cover the balance are of the Island. During the project proposal for the Land Data Infrastructure & Land Information Service System from Korea has proposed 32 CORS stations to cover the balance area of Sri Lanka. This project was in pipelined with External Resources Department and getting ready for signing the loan agreement.



PART 2 : Development of Basic Geospatial Information

1. What are the current issues in developing and updating Basic Geospatial Information? What do you think is the cause of this issue?

One of the main issue will be the timely reliable data source for the updating the basic geospatial information. We are looking forward the high resolution Satellite images to update the geospatial data.

Another issue will be the field verification and validation of geospatial data. There is no proper technological approach to update with online facilities.

Another issue will be the accurate Elevation data for areas where the data were captured only with satellite images.

2. What specific improvements or recommendations do you have for Japan's past Basic Geospatial Information development projects?

We have good experience of accurate data source for Northern mapping. This involves color stereo images for data collection.

Another improvement was from the LiDAR DEM & Rapid ortho images were used to update the Topographic database in the project area and the accurate elevation data for the particular area.

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

3. In the question 3-5, you replied, "At present, we are using the Remote sensing techniques on Satellite images for Map updating process. We knew that the neighbouring country (India) is advanced of Remote Sensing Technology. " -> [Would you please let me know exactly how you are updating maps using satellite images?](#)

We are in the process of updating 1:10,000 Topographic database with high resolution satellite images. The spatial resolution must be less than 1 m of Multispectral Images. The Indian satellite images are not suitable for updating 1:10,000 Topographic database, as they have only panchromatic satellite image with high resolution data.

The map updating process involves fusing the images and enhances it. The rectified orthoimage was used to perform the visual interpretation and update the features theme by theme. The themes were Transport, Hydro, Building & Landuse.

4. What kind of cadastral thematic maps are created by using the topographic maps developed by the SLSD? Who is using them and how?

There is a big demand of maps for the local administration people of their administrative areas. These areas are called Grama Niladhari (GN) Divisions. We are creating GN divisions maps based on 1:10,000 topographic data. Even there is demand for large scale maps for customer request also prepared in Mapping branches of the survey Department.

Most of the Cadastral Maps, which are prepared at District level for state lands were used for identifying land parcels for decision makers and to issue grant for them.

5. What framework do you use to update the prepared cadastral thematic maps every several years?

The Cadastral Maps were prepared under the Title Registration Act No.21 of 1998. This will involve to issue of Title Certificates. Under the section 36 of the above act, we undertake subdivision or amalgamation of lands and prepare cadastral maps. This task also undertaken by Registered Licensed Surveyors in Sri Lanka and submit the final data to Survey Department to update the LIS database.

6. We would like to know specific good practices and use cases of cadastral field, if any, for effective utilization/coordination of Basic Geospatial Information in major development projects.

This will be a good tool for local authority for their land management in future. But now days most of the areas surveyed were scattered around Sri Lanka.

Even these Cadastral data were used for land Acquisition process of Major Highway projects.

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

7. We would like to have an overview of the Bimsaviya project that Land Information System (LIS) is working on. It would be helpful if you could provide some materials.

Bim Saviya Program (Title Registration) is introduced to provide stronger and clear Land ownership with the view of improving Land Utilization and development and also to avoid unnecessary disputes due to land ownership or boundaries. This leads to create a Land Information System in Survey Department. This Bim Saviya Program is conducted by the Ministry of Lands and other 4 Departments are co-operated with same. These Departments are:

Survey Department

Land Settlement Department

Land Commissioners Department

Register Generals of Title

With the enactment of the Title Registration Act, investigation and registration of land became mandatory for land translations, and this led to the transition from old system of “deed” to the system of “Titles” as proof of land ownership. The new Title certificates was introduced in the Bim Saviya Program.

Survey Department was mandated to survey the lands in Cadastral surveying. All the land parcels were identified by unique Id number consists of 12 digits.

PART 3: Utilization of Geospatial Information and NSDI

N/A

PART 4: Other issues

1 Expectation to JICA

1-1 In your reply to the question 1-3 in the 1st questionnaire, you replied “Weak points : you cannot alter any activity in the middle of the project.” -> [Could you describe this weak point more concretely?](#)

When the project scope was fixed and the activities are clearly stated. Some time we need to modify some of the activities to suit our requirement of the project within the scope. The modifications of activities were not possible in the middle of the project. For example, if the activity is to prepare a map with different layer and we cannot expect the layer into the information system or into the database.

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Section2: Applicability of our ideas designed from the results of the first survey

Please refer to Annex 2. We would like to hear your candid opinions and questions on the projects we have presented to you as potential JICA projects in future in geospatial information field including geodesy. Based on your feedback, we would like to improve the ideas of future projects. Please note that this survey does not assure JICA's commitment to implement these projects in your country at this moment.

1) Utilization of low-cost GNSS receiver (Annex 2. Page 1)

This is not a project itself, but a kind of information exchange on new technologies.

1-1 What is your general opinion or question to this activity? Are you interested in it?

Survey department establishes the horizontal control points using Geodetic GNSS receivers to achieve the millimeter accuracy. But, low-cost dual frequency GNSS receivers give less accuracy.

1-2 Do you have any concerns for using low cost high precision GNSS receivers? What are they?

For the time, we do not have any concerns for using low cost high precision GNSS receivers. But the accuracy was nearly 12.5 cm. In our regulations we have specified the accuracy of the surveyed point should be within 5 cm accuracy for Cadastral surveys.

1-3 What kind of technical information do you expect most?

We need the technical information to work with CORS reference stations using low cost GNSS receivers.

2) Support for the development of National Geodetic Infrastructure (Level 1) (Annex 2. Page 2)

This is a basic package of assistance to national surveying organizations.

1-1 What is your general opinion or question to this activity? Are you interested in it?

Survey Department established six CORS reference station covering Western Province. Korean project proposed to establish the 32 CORS reference station to cover the Whole Island.

1-2 What do you think of ideas on 1) hierarchical CORS consisting of a small number of geodetic grade receivers and a large number of RTK grade receivers, or 2) registration system of private CORS for public use ?

If we have a CORS reference station and Geoid model covering the whole Island then having a small number of geodetic grade receivers and a large number of RTK grade receivers is more than enough.

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

But we do not have those services as limited CORS reference stations are presently available.

According to the Survey Act No. 17 of 2002, Surveyor General has the mandate to establish and administer the National Geodetic Control Network. Therefore, we are not allowing to establish private CORS for public use.

1-3 Have you finished the transition of your geospatial information products (i.e. topographic maps, horizontal control points) from local to global reference frame?

We have established a new Coordinate Reference System called Sri Lanka Datum 1999 (SLD99). The parameters from local to global has been defined and published. A unique number (WKID – 5235) has been defined and published in all GIS softwares. Therefore the topographic data can be transformed into global system at any time. At present all the Surveying & Mapping spatial data were in SLD99 Coordinate system.

1-4 Please let us know your suggestions to improve the project.

Need CORS reference station and Gravimeter

3) Support for the development of National Geodetic Infrastructure (Level 2)

(Annex 2. Page 3)

This is an advanced package of assistance to national surveying organizations, and will need careful preparation and cooperation with relevant organizations in Japan.

1-1 What is your general opinion or question to this activity? Are you interested it?

We should have CORS reference station and Geoid Model covering the whole Island.

1-2 Do you have a staff and equipment for local gravity measurement ?

We have Surveying Graduate staff, but we do not have gravity meter to measure the gravity measurement.

1-3 Which do you prefer? 1) a product of improved geoid model, 2) a technical assistance for the improvement of geoid model, or 3) a joint research for the improvement of geoid model ?

A product of improved geoid model.

1-4 Do you have an interest or a plan to introduce dynamic horizontal reference frame in future?

At present, we don't have any plan to introduce dynamic horizontal reference frame.

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

1-5 Please let us know your suggestions to improve the project.

To create Geoid model, we need technical advice and resources.

4) Land information management system (LIMS) for DX of land administration

(Annex 2. Page 7)

4-1 We would like to hear your opinion on the project we have presented to you.

There is a similar project like this was in pipelined with Korean Government to established Land Data Infrastructure (LDI) and Land Information Service System (LISS) in Survey Department. The following are the benefits to Survey Department:

- I. Establishment of additional GNSS CORS Network Installation covering entire Sri Lanka.
- II. Computerization of Old Survey Plans.
- III. 50cm Satellite orthoimage is constructed for the nationwide of Sri Lanka
- IV. Increase in productivity of land survey Data capturing and processing.
- V. Improve the Land Information System and facilitate land registration processing.
- VI. Capacity Building

4-2 What are your comments on the applicability of the project? Please be specific about why you think that way? What kind of schemes, under what conditions, and in what fields do you think the project is more feasible?

We would expect project on the following areas will benefit to the department & the Country

- Preparation of Geoid Model
- Automation of Topographic Map updating and field verification
- Development of standards for National Spatial Data Infrastructure

4-3 What kind of role do you expect JICA to undertake in promoting the smart city project?

JICA should support for data collection of 3D data and provide software & hardware for the processing & visualization.

4-4 What is the current status of land cadastral surveying, fixed asset taxation and revaluation, real estate registration, and real estate transactions?

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

We have created the Land Information system based on all cadastral Surveys. Under the Bim Saviya program, the parcels were extracted by Registrar General of Title and prepare the Title certificates. But we have not linked with any department for taxation purpose.

There are some initiatives to create Parcel Fabric in Colombo Municipal Area and it was linked with taxation data. This integration will enhance the property registration process with single counter concept in Colombo Municipal Council.

4-5 Are you considering to develop the work described in 4) to operate more efficiently? How specifically are you planning to develop these?

First, we have to complete the cadastral surveys in a Municipal Council Area and include the buildings footprint to the Land Information System and think in future for more efficient way to link with other institutions.

5) Improve Legally Required Administrative Works using GIS (Annex 2. Page 9)

Assuming there are public affairs legally defined using geospatial information or GIS such as urban planning, civil engineering, architecture, water resources, sewage agriculture etc. If you know some of them, please describe 1. Outline of the public affair, 2. Legal background of the affairs, 3. Operating organizations, and 4. Known problems on the affairs or systems being used.

Example: 1) Cadaster Mapping System, 2) Land Law, Local Tax law, 3) Survey Department, 4) Integration with Cadaster maps and Taxation Master Database.

Survey Department is the National Mapping Organization and the functions of Surveying & Mapping in the Country. We undertake Cadastral Surveying & all other type of Surveys. GIS systems were used to provide the framework data to users for their decision making process to become easier.

The Land Information System data were used for issuing of Titles under the Bim Saviya Program.

5-2 About business entities or business schemes dealing with public affairs utilizing geospatial information, please provide 1. Legal framework enables formulate and/or operate those business affairs on behalf of two or more local governments intensively, 2. Legal framework enabling public and private collaboration for those public works such like PPP/PFI methods.

The Public & Private Partnership is not possible with present legal framework. The new proposing policy on NSDI in future will enable us to carry forward on this matter.

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

6) Building Geospatial Information Eco-System (G-Spatial Information Center Model) (Annex 2. Page 10)

6-1 Assuming there are geospatial information including thematic information being used for public affairs at local government departments. Are there also legal requirements or publicly recognized guidelines kind for sharing, exchanging, and re-utilization? If so, how they shall be used.

To SLSD (Cadaster) and organizations associate with fixed asset: Please describe about legal framework defining requirements of share, exchange and recycle of geospatial data used for cadaster maps, fixed property taxation, and land registration.

We have recently issued guide lines for Data Dissemination Policy for Maps & Digital data. There are categories of open data, data at cost, data at concession rate & free issue. Most of the organization purchases the data at cost. In case of Disaster, the responsible organization will get the data as free issue and it should be confirmed that the disaster was a natural disaster.

6-2 Please indicate if there are organization responsible for re-utilization of geospatial information especially commercial use.

In Sri Lanka, most of the organizations are Surveying Companies and involves in land surveying and preparing plans. There are very limited organizations to use digital geospatial data for commercial purpose.

Thank you for your kind cooperation

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Organization: National Building Research Organization

Section: Landslide Research and Risk Management Division

Name: Dr. H.A.G. Jayathissa, Director

Contact (e-mail): [REDACTED]

Date: 02.08.2021

Purpose of the Data Collection Survey

We are conducting the research on considering the direction of the future cooperation by JICA all over the world in **Geospatial information fields, including geodetic activities**. From the review of past JICA projects in geospatial information fields as well as the interviews of surveying and mapping authorities in several countries including SLSD in Sri Lanka, we prepared several ideas, expecting effectively utilized by **the user organizations**.

When we design our ideas, we assumed that geospatial information would be essentially used in near future society where advanced technology such as robotics, IoT, drone, satellites are widely utilized. (In Japan, we call such society **Society 5.0** where social issues are solved or reduced while economy grows. Please refer to Annex 1 for more information about Society 5.0.)

We would like to know the following two points in this survey.

- Utilizations of geospatial information in your organization
- Applicability of our ideas from the points of user's view

Section1: Utilization of geospatial information in your organization

Part 0. Utilization of geospatial information to implement SDGs

1. If there is the case in which your organization utilize the geospatial information to implement one of SDGs or more, would you please let us know the followings?

* Number of SDG - [Goal 13: Take urgent action to combat climate change and its impacts](#)

* Brief explanation of the activity for SDGs

[The ultimate goal of the uses of all geospatial information is to produce the Landslide Hazard Zonation Maps, which is helps to strengthen resilience and adaptive capacity to climate-related hazards and natural disasters \(Landslide\)](#)

* Kind of geospatial information utilized (e.g. 1:25,000 digital topographic map, elevation data in 10 m

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

resolution) 1:5,000, 1:10,000 and 1:50,000 digital topographic map with elevation data in 2 m, 10m and 20m resolution respectively. Land use maps, Hydrology map, Geology maps

* How the geospatial information is used? All the geospatial information is used to produce Landslide Hazard Zonation Maps

PART 1: Location-based Information and Highly Accurate Positioning Service

N/A

PART 2 : Development of Basic Geospatial Information

1. What kind of thematic maps are created by using the topographic maps developed by the SLSD? Who is using them and how?

thematic maps

Bedrock geology and geological structure

Type of natural soil and their thickness

Slope range and category

Hydrology and drainage

Land use and Management

Landform

Who is using them

NBRO Scientists

How

The thematic maps are produced by using the relevant field data and finally produce the Landslide Hazard Zonation Maps

2. What framework do you use to update the prepared thematic maps every several years?

N/A

3. What are the issues and requests for the use of Basic Geospatial Information?

i. The main issue is; its resolution, in most of case NBRO use 1:10,000 topographic maps, elevation data in 10 m resolution. But the available resolution is not quite sufficient to meet the requirement of the ultimate goal of NBRO (Produce the most accurate landslide susceptibility maps and identification of landslide flow paths).

ii. Unavailability of 2m resolution elevation data (Lidar data) covering the entire landslide prone area

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

4. We would like to know specific good practices and use cases, if any, for effective utilization/coordination of Basic Geospatial Information in major development projects.

- Road Projects
- Water Projects (Hydro Power, Dam constructions, tunneling, etc.)
- Infrastructure development projects
- Building Construction Projects

PART 3: Utilization of Geospatial Information and NSDI

N/A

Section2: Applicability of our ideas

Please refer to Annex 2. We would like to hear your opinions on potential JICA projects in future using geospatial information and precise GNSS positioning*. Based on your feedback, we would like to improve the ideas of future projects. Please note that this survey does not assure JICA's commitment to implement these projects in your country at this moment.

* FYI, GNSS is a general name of satellite positioning systems such as GPS, and you are already using GNSS with your smartphone to know your location on maps. Surveyors use more than 2 survey-grade receivers to obtain cm precision, one is at a base station and the other as a rover. If you have a GNSS Continuously Operating Reference Station (CORS), many users can use it as a common base station. If you are not familiar with GNSS or surveying, there are some introductory youtube videos.

(e.g. <https://www.youtube.com/watch?v=CCKisghkcA4>)

1) Solving problems in developing countries by utilizing geodetic infrastructure and high-precision positioning services (Annex 2. Page 4)

This is a list of our ideas that are derived from the experiences in Japan using nationwide GNSS CORS (continuously operating reference station).

1-1 What is your general opinion to this list? Which projects are of your interest?

[Crustal deformation monitoring](#)

[Land subsidence Monitoring](#)

1-2 Does your organization use survey grade GNSS receivers (or rovers)?

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

No

1-3 Do you know that United Nations General Assembly adopted a resolution on Global Geodetic Reference Frame for sustainable development in 2015 ? The resolution states that each country should take efforts to support geodetic infrastructure (such as CORS).

(<http://ggim.un.org/knowledgebase/KnowledgebaseArticle50334.aspx>)

1-4 To launch a project listed here, you need some CORS covering your project area with about 50 km spacing. Currently Sri Lanka Survey Department (SLSD) operates 6 CORS in Sri Lanka and have a plan of their expansion. Are you interested in a collaboration with SLSD to use CORS for your expertise in future?

Yes

1-5 Please let us know your suggestions to improve the projects.

2) Development of flood hazard map to reduce damage caused by natural disaster (Annex 2. Page 8)

2-1 We assume that the counterparts of this project will be the agencies in charge of disaster management. The first step is to develop topographic maps, point clouds, and digital elevation models of large areas. These data will be used to develop hazard maps of frequently occurring disaster areas. The management of the developed topographic maps, point clouds, digital elevation models, etc. is transferred to the surveying agency. These data will be used for multiple purposes by a wide range of users in both the public and private sectors. We would like to hear your opinion on the project we have presented to you.

2-2 What are your comments on the applicability of the project? Please be specific about why you think that way? What kind of schemes, under what conditions, and in what fields do you think the project is more feasible?

2-3 What are the specific types of hazard maps for which needs exist? Are there any needs for topographic classification maps?

[Need only the topographic maps](#)

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

2-4 What types of hazard maps have been created in Sri Lanka? It would be helpful if you could provide a sample map.

Landslide Hazard Zonation

Sea level rise

Tsunami

Storm surge

Lightning

Cyclone

Flood

Drought

Coastal erosion

NBRO can provide a sample of Landslide Hazard Zonation Map

2-5 What is the status of the creation and maintenance of hazard maps? What are the issues in the creation and maintenance of hazard maps?

NBRO produce the Landslide Hazard Zonation maps using the thematic data obtained through a field survey. To produce the thematic maps NBRO obtain topographic maps from SDSL. The resolution of the topographic data is the main issue in the creation of final hazard maps.

the maps are being maintained in properly.

2-6 How is the hazard maps made known and used by the residents?

Through the public awareness programs

Through the publication of NBRO web site

Distribution of maps through the Local Governments and Administrative Offices.

2-7 Please let us know if there are any cases in which the hazard maps you prepared were effectively used.

Use of the feasibility studies and hazard identification of any development and constructions projects

2-8 Currently, JICA is providing NBRO with "Project for Capacity Strengthening on Development of Non-Structural Measures for Landslide Risk Reduction" is currently underway. We believe that DEMs will be required for landslide hazard analysis. How do you plan to develop and maintaining the DEM from now on?

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Currently, the DEM developed using 10m resolution elevation data and available Lidar data are used for the landslide hazard analysis. Further, NBRO will expect to use the Lidar data with 2m or higher resolution for the entire landslide prone areas.

2-9 Are you using UAV for survey after the disaster or for small area surveying? If you do, please introduce actual examples of their use cases.

Yes,

Most of the landslides occurred after 2016, Eg: Aranayaka LS, Athwalthota LS, Ayagama LS, etc.

3) Improve Legally Required Administrative Works using GIS (Annex 2. Page 9)

1-1 Assuming there are public affairs legally defined using geospatial information or GIS such as urban planning, civil engineering, architecture, water resources, sewage agriculture etc. If you know some of them, please describe 1. Outline of the public affair, 2. Legal background of the affairs, 3. Operating organizations, and 4. Known problems on the affairs or systems being used.

Example: 1) Cadaster Mapping System, 2) Land Law, Local Tax law, 3) Survey Department, 4) Integration with Cadaster maps and Taxation Master Database.

N/A

5-2 About business entities or business schemes dealing with public affairs utilizing geospatial information, please provide 1. Legal framework enables formulate and/or operate those business affairs on behalf of two or more local governments intensively, 2. Legal framework enabling public and private collaboration for those public works such like PPP/PFI methods.

N/A

4) Building Geospatial Information Eco-System (G-Spatial Information Center Model) (Annex 2. Page 10)

4-1 Assuming there are geospatial information including thematic information being used for public affairs at local government departments. Are there also legal requirements or publicly recognized guidelines kind for sharing, exchanging, and re-utilization? If so, how they shall be used.

NBRO does not develop any legal framework or publicly recognized guidelines on the above

To Organizations associated with disaster prevention: Please describe about legal framework defining requirements of share, exchange and recycle of geospatial data used for preparing hazard maps and land use maps.

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

[NBRO follows the legal framework those were published by the SDSL](#)

4-2 Please indicate if there are organization responsible for re-utilization of geospatial information especially commercial use.

[SDSL](#)

[Information and Communication Technology Agency \(ICTA\)](#)

Thank you for your kind cooperation

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Organization: Natural Resource Management Centre

Section:

Name: H.K. Kadupitiya

Contact (e-mail): 

Date: 26-08-2021

Purpose of the Data Collection Survey

We are conducting the research on considering the direction of the future cooperation by JICA all over the world in **Geospatial information fields, including geodetic activities**. From the review of past JICA projects in geospatial information fields as well as the interviews of surveying and mapping authorities in several countries including SLSD in Sri Lanka, we prepared several ideas, expecting effectively utilized by **the user organizations**.

When we design our ideas, we assumed that geospatial information would be essentially used in near future society where advanced technology such as robotics, IoT, drone, satellites are widely utilized. (In Japan, we call such society **Society 5.0** where social issues are solved or reduced while economy grows. Please refer to Annex 1 for more information about Society 5.0.)

We would like to know the following two points in this survey.

- Utilizations of geospatial information in your organization
- Applicability of our ideas from the points of user's view

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Section1: Utilization of geospatial information in your organization

Part 0. Utilization of geospatial information to implement SDGs

1. If there is the case in which your organization utilize the geospatial information to implement one of SDGs or more, would you please let us know the followings?

* Number of SDG (e.g. Goal 11: sustainable cities and communities)

- [SDG Goal: 2.4.1 Proportion of agricultural area under productive and sustainable agriculture](#)
- [SDG Goal 12. Ensure sustainable consumption and production patterns](#)
- [SDG Goal 13. Take urgent action to combat climate change and its impacts](#)
- [SDG Goal 15. Protect, restore and promote sustainable use of terrestrial ecosystems, sustainably manage forests, combat desertification, and halt and reverse land degradation and halt biodiversity loss](#)

* Brief explanation of the activity for SDGs

- [Activities for sustainable land management in agriculture as well as other land uses under Soil Conservation Act](#)
- [Promote Agro-ecological zone based agriculture](#)
- [Issue Climate forecast based agro advisories](#)
- [GIS and Remote sensing for agriculture management](#)
- [Promote climate smart agriculture for mitigate & adapt climate change impact](#)
- [Support crop production planning and yield forecasting](#)
- [Generate spatial data sets to support agriculture management](#)

* Kind of geospatial information utilized (e.g. 1:25,000 digital topographic map, elevation data in 10 m resolution)

- [1:50000 digital topographic maps](#)
- [Free satellite data - LandSat \(30m\), MODIS \(250m\), GDEM \(30m\), etc.](#)
- [Agro-ecological zone map of Sri Lanka \(1:200000\)](#)
- [Great Soil Group map of Sri Lanka \(1:200000\)](#)
- [Land Use map of Sri Lanka \(1:10000\) – Land Use Policy Planning Department](#)
- [Data for World ClimGrid](#)
- [Data for Global Soil Database](#)

* How the geospatial information is used?

- [Different from application to application.](#)
- [Spatial modeling for predicting soil data in un-sampled area in r-software](#)
- [Species distribution modeling with r or MaxEnt](#)
- [Terrain modeling with DEM in ILWIS, QGIS](#)

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

PART 1: Location-based Information and Highly Accurate Positioning Service

N/A

PART 2 : Development of Basic Geospatial Information

N/A

PART 3: Utilization of Geospatial Information and NSDI

N/A

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Section2: Applicability of our ideas

Please refer to Annex 2. We would like to hear your opinions on potential JICA projects in future using geospatial information and precise GNSS positioning*. Based on your feedback, we would like to improve the ideas of future projects. Please note that this survey does not assure JICA's commitment to implement these projects in your country at this moment.

* FYI, GNSS is a general name of satellite positioning systems such as GPS, and you are already using GNSS with your smartphone to know your location on maps. Surveyors use more than 2 survey-grade receivers to obtain cm precision, one is at a base station and the other as a rover. If you have a GNSS Continuously Operating Reference Station (CORS), many users can use it as a common base station. If you are not familiar with GNSS or surveying, there are some introductory youtube videos.

(e.g. <https://www.youtube.com/watch?v=CCKisghkcA4>)

1) Solving problems in developing countries by utilizing geodetic infrastructure and high-precision positioning services (Annex 2. Page 4)

This is a list of our ideas that are derived from the experiences in Japan using nationwide GNSS CORS (continuously operating reference station).

1-1 What is your general opinion to this list? Which projects are of your interest?

[We donot have experience continuously operating reference station,](#)

1-2 Does your organization use survey grade GNSS receivers (or rovers)?

[Not yet](#)

1-3 Do you know that United Nations General Assembly adopted a resolution on Global Geodetic Reference Frame for sustainable development in 2015 ? The resolution states that each country should take efforts to support geodetic infrastructure (such as CORS). (<http://ggim.un.org/knowledgebase/KnowledgebaseArticle50334.aspx>)

[Please contact survey department for details](#)

1-4 To launch a project listed here, you need some CORS covering your project area with about 50 km spacing. Currently Sri Lanka Survey Department (SLSD) operates 6 CORS in Sri Lanka and have a plan of their expansion. Are you interested in a collaboration with SLSD to use CORS for your expertise in future? [Interested](#)

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

1-5 Please let us know your suggestions to improve the projects.

2) Improve Legally Required Administrative Works using GIS (Annex 2. Page 9)

2-1 Assuming there are public affairs legally defined using geospatial information or GIS such as urban planning, civil engineering, architecture, water resources, sewage agriculture etc. If you know some of them, please describe 1. Outline of the public affair, 2. Legal background of the affairs, 3. Operating organizations, and 4. Known problems on the affairs or systems being used.

Example: 1) Cadaster Mapping System, 2) Land Law, Local Tax law, 3) Survey Department, 4) Integration with Cadaster maps and Taxation Master Database.

[Please contact ICTA for details](#)

2-2 About business entities or business schemes dealing with public affairs utilizing geospatial information, please provide 1. Legal framework enables formulate and/or operate those business affairs on behalf of two or more local governments intensively, 2. Legal framework enabling public and private collaboration for those public works such like PPP/PFI methods.

[Please contact ICTA for details](#)

3) Building Geospatial Information Eco-System (G-Spatial Information Center Model) (Annex 2. Page 10)

3-1 Assuming there are geospatial information including thematic information being used for public affairs at local government departments. Are there also legal requirements or publicly recognized guidelines kind for sharing, exchanging, and re-utilization? If so, how they shall be used.

To Natural Resource Management Center: Please describe about legal framework defining requirements of share, exchange and recycle of geospatial data used for agricultural land development.

[Contact Information and Communication Technology Agency \(ICTA\) for details of legal aspects of spatial data sharing, they developed policy framework for digital data](#)

3-2 Please indicate if there are organization responsible for re-utilization of geospatial information especially commercial use.

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Information and Communication Technology Agency (ICTA) of Sri Lanka

<https://www.icta.lk/>

Thank you for your kind cooperation

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Organization: [Disaster Management Centre](#)

Section: _____

Name: _____

Contact (e-mail): _____

Date: _____

Purpose of the Data Collection Survey

We are conducting the research on considering the direction of the future cooperation by JICA all over the world in **Geospatial information fields, including geodetic activities**. From the review of past JICA projects in geospatial information fields as well as the interviews of surveying and mapping authorities in several countries including SLSD in Sri Lanka, we prepared several ideas, expecting effectively utilized by **the user organizations**.

When we design our ideas, we assumed that geospatial information would be essentially used in near future society where advanced technology such as robotics, IoT, drone, satellites are widely utilized. (In Japan, we call such society **Society 5.0** where social issues are solved or reduced while economy grows. Please refer to Annex 1 for more information about Society 5.0.)

We would like to know the following two points in this survey.

- Utilizations of geospatial information in your organization
- Applicability of our ideas from the points of user's view

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Section1: Utilization of geospatial information in your organization

Part 0. Utilization of geospatial information to implement SDGs

1. If there is the case in which your organization utilize the geospatial information to implement one of SDGs or more, would you please let us know the followings?

- * Number of SDG (e.g. Goal 11: sustainable cities and communities)
- * Brief explanation of the activity for SDGs
- * Kind of geospatial information utilized (e.g. 1:25,000 digital topographic map, elevation data in 10 m resolution)
- * How the geospatial information is used?

PART 1: Location-based Information and Highly Accurate Positioning Service

N/A

PART 2 : Development of Basic Geospatial Information

1. What kind of thematic maps are created by using the topographic maps developed by the SLSD? Who is using them and how?

2. What framework do you use to update the prepared thematic maps every several years?

3. What are the issues and requests for the use of Basic Geospatial Information?

4. We would like to know specific good practices and use cases, if any, for effective utilization/coordination of Basic Geospatial Information in major development projects.

PART 3: Utilization of Geospatial Information and NSDI

N/A

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Section2: Applicability of our ideas

Please refer to Annex 2. We would like to hear your opinions on potential JICA projects in future using geospatial information and precise GNSS positioning*. Based on your feedback, we would like to improve the ideas of future projects. Please note that this survey does not assure JICA's commitment to implement these projects in your country at this moment.

* FYI, GNSS is a general name of satellite positioning systems such as GPS, and you are already using GNSS with your smartphone to know your location on maps. Surveyors use more than 2 survey-grade receivers to obtain cm precision, one is at a base station and the other as a rover. If you have a GNSS Continuously Operating Reference Station (CORS), many users can use it as a common base station. If you are not familiar with GNSS or surveying, there are some introductory you tube videos.

(e.g. <https://www.youtube.com/watch?v=CCKisghkcA4>)

1) Solving problems in developing countries by utilizing geodetic infrastructure and high-precision positioning services (Annex 2. Page 4)

This is a list of our ideas that are derived from the experiences in Japan using nationwide GNSS CORS (continuously operating reference station).

1-1 What is your general opinion to this list? Which projects are of your interest?

1-2 Does your organization use survey grade GNSS receivers (or rovers)?

No

1-3 Do you know that United Nations General Assembly adopted a resolution on Global Geodetic Reference Frame for sustainable development in 2015 ? The resolution states that each country should take efforts to support geodetic infrastructure (such as CORS). (<http://ggim.un.org/knowledgebase/KnowledgebaseArticle50334.aspx>)

No

1-4 To launch a project listed here, you need some CORS covering your project area with about 50 km spacing. Currently Sri Lanka Survey Department (SLSD) operates 6 CORS in Sri Lanka and have a plan of their expansion. Are you interested in a collaboration with SLSD to use CORS for your expertise in future?

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

yes

1-5 Please let us know your suggestions to improve the projects.

It is required to obtain basic information on the existing system at Siurvey Department to provide the proposal on future expansion

2) Development of flood hazard map to reduce damage caused by natural disaster

(Annex 2. Page 8)

2-1 We assume that the counterparts of this project will be the agencies in charge of disaster management. The first step is to develop topographic maps, point clouds, and digital elevation models of large areas. These data will be used to develop hazard maps of frequently occurring disaster areas. The management of the developed topographic maps, point clouds, digital elevation models, etc. is transferred to the surveying agency. These data will be used for multiple purposes by a wide range of users in both the public and private sectors. We would like to hear your opinion on the project we have presented to you.

Project concept is principally address the demand for flood hazard mapping. But to reduce the damage caused by natural disasters it is required to do exposure mapping.

2-2 What are your comments on the applicability of the project? Please be specific about why you think that way? What kind of schemes, under what conditions, and in what fields do you think the project is more feasible?

Project output would be useful for the flood hazard mapping.

2-3 What are the specific types of hazard maps for which needs exist? Are there any needs for topographic classification maps?

Flood inundation maps have been developed using the satellite images. Flood risk maps have been developed for Risk index of the country

2-4 What types of hazard maps have been created in Sri Lanka? It would be helpful if you could provide a sample map.

Detail can be obtained through www.riskinfo.lk web portal

2-5 What is the status of the creation and maintenance of hazard maps? What are the issues in the creation and maintenance of hazard maps?

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Based on the event of the flood hazard, maps have been developed and published for the general public through www.riskinfo.lk web portal

2-6 How is the hazard maps made known and used by the residents?

Very less

2-7 Please let us know if there are any cases in which the hazard maps you prepared were effectively used.

Effectively use for academia and the project consultants

2-8 Currently, JICA is providing NBRO with "Project for Capacity Strengthening on Development of Non-Structural Measures for Landslide Risk Reduction" is currently underway. We believe that DEMs will be required for landslide hazard analysis. How do you plan to develop and maintaining the DEM from now on?

It possible to use the lidar data available in that areas

2-9 Are you using UAV for survey after the disaster or for small area surveying? If you do, please introduce actual examples of their use cases.

Not DMC but NBRO is using

3) Improve Legally Required Administrative Works using GIS (Annex 2. Page 9)

3-1 Assuming there are public affairs legally defined using geospatial information or GIS such as urban planning, civil engineering, architecture, water resources, sewage agriculture etc. If you know some of them, please describe 1. Outline of the public affair, 2. Legal background of the affairs, 3. Operating organizations, and 4. Known problems on the affairs or systems being used.

Example: 1) Cadaster Mapping System, 2) Land Law, Local Tax law, 3) Survey Department, 4) Integration with Cadaster maps and Taxation Master Database.

3-2 About business entities or business schemes dealing with public affairs utilizing geospatial information, please provide 1. Legal framework enables formulate and/or operate those business affairs on behalf of two or more local governments intensively, 2. Legal framework enabling public and private collaboration for those public works such like PPP/PFI methods.

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

4) Building Geospatial Information Eco-System (G-Spatial Information Center Model) (Annex 2. Page 10)

4-1 Assuming there are geospatial information including thematic information being used for public affairs at local government departments. Are there also legal requirements or publicly recognized guidelines kind for sharing, exchanging, and re-utilization? If so, how they shall be used.

To Organizations associated with disaster prevention: Please describe about legal framework defining requirements of share, exchange and recycle of geospatial data used for preparing hazard maps and land use maps.

4-2 Please indicate if there are organization responsible for re-utilization of geospatial information especially commercial use.

Thank you for your kind cooperation

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Organization: Central Environment AuthoritySection: Research and DevelopmentName: Dr. Ajith Gunawardena (Director)Contact (e-mail): [REDACTED] [REDACTED]Date: 03.08.2021**Purpose of the Data Collection Survey**

We are conducting the research on considering the direction of the future cooperation by JICA all over the world in **Geospatial information fields, including geodetic activities**. From the review of past JICA projects in geospatial information fields as well as the interviews of surveying and mapping authorities in several countries including SLSD in Sri Lanka, we prepared several ideas, expecting effectively utilized by **the user organizations**.

When we design our ideas, we assumed that geospatial information would be essentially used in near future society where advanced technology such as robotics, IoT, drone, satellites are widely utilized. (In Japan, we call such society **Society 5.0** where social issues are solved or reduced while economy grows. Please refer to Annex 1 for more information about Society 5.0.)

We would like to know the following two points in this survey.

- Utilizations of geospatial information in your organization
- Applicability of our ideas from the points of user's view

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Section1: Utilization of geospatial information in your organization

Part 0. Utilization of geospatial information to implement SDGs

2. If there is the case in which your organization utilize the geospatial information to implement one of SDGs or more, would you please let us know the followings?

* Number of SDG (e.g. Goal 11: sustainable cities and communities)

Goal 9: Build resilient infrastructure, promote inclusive and sustainable industrialization and foster innovation

Goal 15: Protect, restore and promote sustainable use of terrestrial ecosystems, sustainably manage forests, combat desertification, and halt and reverse land degradation and halt biodiversity loss

* Brief explanation of the activity for SDGs

- Goal 9: Environment Protection Licensing scheme has been introduced to mitigate and control water, soil, air and land deterioration. Also clearance certification will be issued for establishment of industries.
- Goal 15: Development projects have been approved after going through an Initial Environmental Examination or Environmental Impact Assessment considering the magnitude in order to overcome the possible adverse impacts and mitigate the environmental damage. If they are within the Sensitive areas gazetted, approval will be declined.

* Kind of geospatial information utilized (e.g. 1:25,000 digital topographic map, elevation data in 10 m resolution)

- 1:50,000, 1: 10,000 digital data (Land use/cover, transport, administration, elevation etc.)
- Satellite images (Landsat 8 (TIRS, OLI), SRTM DEM, ALOS PALSAR, Avnir, Google Earth, Lidar data)

* How the geospatial information is used?

- All the data and images are used after converting to UTM, These data used to identification of sensitive areas and the location of industrial/ development activities. Distance measurement.
- Identification of land degradation
- Wetland classification
- Development of ecosystem services
- Map preparation for different purposes
- All the other analysis required in timely

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

PART 1: Location-based Information and Highly Accurate Positioning Service

N/A

PART 2 : Development of Basic Geospatial Information

1. What kind of thematic maps are created by using the topographic maps developed by the SLSD? Who is using them and how?

- Land degradation maps for central province of the country
- Ecosystem services maps for environment assessment - CEA
- Wetland identified maps – CEA, SLLDC
- Ground water existence and quality- CEA
- Forest, Wildlife and other sensitive areas- Environment assessment, industry location by the CEA

2. What framework do you use to update the prepared thematic maps every several years?

High resolution satellite imageries of Google Earth.

3. What are the issues and requests for the use of Basic Geospatial Information?

- Accuracy of the shp files, Inadequacy of Cadaster maps, All the shp files prepared by the different agencies should be in one place eg/ SDSL for easy access, Poor Spatial Data Infrastructure facility.

4. We would like to know specific good practices and use cases, if any, for effective utilization/coordination of Basic Geospatial Information in major development projects.

- **River cleaning program in Sri Lanka**

PART 3: Utilization of Geospatial Information and NSDI

N/A

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Section2: Applicability of our ideas

Please refer to Annex 2. We would like to hear your opinions on potential JICA projects in future using geospatial information and precise GNSS positioning*. Based on your feedback, we would like to improve the ideas of future projects. Please note that this survey does not assure JICA's commitment to implement these projects in your country at this moment.

* FYI, GNSS is a general name of satellite positioning systems such as GPS, and you are already using GNSS with your smartphone to know your location on maps. Surveyors use more than 2 survey-grade receivers to obtain cm precision, one is at a base station and the other as a rover. If you have a GNSS Continuously Operating Reference Station (CORS), many users can use it as a common base station. If you are not familiar with GNSS or surveying, there are some introductory youtube videos.

(e.g. <https://www.youtube.com/watch?v=CCKisghkcA4>)

1) Solving problems in developing countries by utilizing geodetic infrastructure and high-precision positioning services (Annex 2. Page 4)

This is a list of our ideas that are derived from the experiences in Japan using nationwide GNSS CORS (continuously operating reference station).

1-1 What is your general opinion to this list? Which projects are of your interest?

- Efficient cadaster Survey

1-2 Does your organization use survey grade GNSS receivers (or rovers)?

NO

1-3 Do you know that United Nations General Assembly adopted a resolution on Global Geodetic Reference Frame for sustainable development in 2015 ? The resolution states that each country should take efforts to support geodetic infrastructure (such as CORS). (<http://ggim.un.org/knowledgebase/KnowledgebaseArticle50334.aspx>)

NA

1-4 To launch a project listed here, you need some CORS covering your project area with about 50 km spacing. Currently Sri Lanka Survey Department (SLSD) operates 6 CORS in Sri Lanka and have a plan of their expansion. Are you interested in a collaboration with SLSD to use CORS for your expertise in future?

Yes

1-5 Please let us know your suggestions to improve the projects.

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

2) Development of flood hazard map to reduce damage caused by natural disaster

(Annex 2. Page 8)

The CEA not dealing with any disaster related activities and this is directly relevant to the Disaster Management Centre and Ministry of the Country

2-1 We assume that the counterparts of this project will be the agencies in charge of disaster management. The first step is to develop topographic maps, point clouds, and digital elevation models of large areas. These data will be used to develop hazard maps of frequently occurring disaster areas. The management of the developed topographic maps, point clouds, digital elevation models, etc. is transferred to the surveying agency. These data will be used for multiple purposes by a wide range of users in both the public and private sectors. We would like to hear your opinion on the project we have presented to you.

2-2 What are your comments on the applicability of the project? Please be specific about why you think that way? What kind of schemes, under what conditions, and in what fields do you think the project is more feasible?

2-3 What are the specific types of hazard maps for which needs exist? Are there any needs for topographic classification maps?

2-4 What types of hazard maps have been created in Sri Lanka? It would be helpful if you could provide a sample map.

2-5 What is the status of the creation and maintenance of hazard maps? What are the issues in the creation and maintenance of hazard maps?

2-6 How is the hazard maps made known and used by the residents?

2-7 Please let us know if there are any cases in which the hazard maps you prepared were effectively used.

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

2-8 Currently, JICA is providing NBRO with "Project for Capacity Strengthening on Development of Non-Structural Measures for Landslide Risk Reduction" is currently underway. We believe that DEMs will be required for landslide hazard analysis. How do you plan to develop and maintaining the DEM from now on?

2-9 Are you using UAV for survey after the disaster or for small area surveying? If you do, please introduce actual examples of their use cases.

3) Improve Legally Required Administrative Works using GIS (Annex 2. Page 9)

3-1 Assuming there are public affairs legally defined using geospatial information or GIS such as urban planning, civil engineering, architecture, water resources, sewage agriculture etc. If you know some of them, please describe 1. Outline of the public affair, 2. Legal background of the affairs, 3. Operating organizations, and 4. Known problems on the affairs or systems being used.

Example: 1) Cadaster Mapping System, 2) Land Law, Local Tax law, 3) Survey Department, 4) Integration with Cadaster maps and Taxation Master Database.

3-2 About business entities or business schemes dealing with public affairs utilizing geospatial information, please provide 1. Legal framework enables formulate and/or operate those business affairs on behalf of two or more local governments intensively, 2. Legal framework enabling public and private collaboration for those public works such like PPP/PFI methods.

4) Building Geospatial Information Eco-System (G-Spatial Information Center Model) (Annex 2. Page 10)

4-1 Assuming there are geospatial information including thematic information being used for public affairs at local government departments. Are there also legal requirements or publicly recognized guidelines kind for sharing, exchanging, and re-utilization? If so, how they shall be used.

To Organizations associated with disaster prevention: Please describe about legal framework defining requirements of share, exchange and recycle of geospatial data used for preparing hazard maps and land use maps.

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

4-2 Please indicate if there are organization responsible for re-utilization of geospatial information especially commercial use.

Thank you for your kind cooperation

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Organization: Urban Development Authority

Section: _____

Name: Ms. Senani Somasekera

Contact (e-mail): _____

Date: 02-09-2021

Purpose of the Data Collection Survey

We are conducting the research on considering the direction of the future cooperation by JICA all over the world in **Geospatial information fields, including geodetic activities**. From the review of past JICA projects in geospatial information fields as well as the interviews of surveying and mapping authorities in several countries including SLSD in Sri Lanka, we prepared several ideas, expecting effectively utilized by **the user organizations**.

When we design our ideas, we assumed that geospatial information would be essentially used in near future society where advanced technology such as robotics, IoT, drone, satellites are widely utilized. (In Japan, we call such society **Society 5.0** where social issues are solved or reduced while economy grows. Please refer to Annex 1 for more information about Society 5.0.)

We would like to know the following two points in this survey.

- Utilizations of geospatial information in your organization
- Applicability of our ideas from the points of user's view

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Section1: Utilization of geospatial information in your organization

Part 0. Utilization of geospatial information to implement SDGs

3. If there is the case in which your organization utilize the geospatial information to implement one of SDGs or more, would you please let us know the followings?

* Number of SDG (e.g. Goal 11: sustainable cities and communities)

Goal 8 - Decent work and Economic growth,
Goal 11- Sustainable cities and Communities,
Goal 15 - Life on Land.

* Brief explanation of the activity for SDGs

Goal 8 – Decent work and Economic growth

Identification of tourist sites and improvement of tourist locations in terms of information, accommodation infrastructure, and assist tourism development authority for preparation of tourism development plans for prioritized areas.

Goal 11- Sustainable cities and Communities

Identification of housing need and implementation of housing projects. UDA is in the process of implementing a housing project for relocation of slum and shanty dwellers within city of Colombo. It has been extended currently to the main outer cities throughout the country. Transport related projects and infrastructure improvement projects in order to improve the accessibility to the facilities.

Goal 15- Life on Land

Identification of bio-divers wetlands and implement wetland conservation projects, implementation of Urban forests and parks projects, street landscaping and public area development and improvement projects etc.

* Kind of geospatial information utilized (e.g. 1:25,000 digital topographic map, elevation data in 10 m resolution)

- 1: 10,000 Topographic maps
- 1: 5000 thematic maps or other scale requested.
- Elevation data in 10m or 5m
- GPS data
- Satellite images

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

* How the geospatial information is used?

- Both direct use and processing the required data.
- Used as base data for required analysis such as trend analysis, pressure analysis, network analysis, problem identification and suitable site location etc.

PART 1: Location-based Information and Highly Accurate Positioning Service

N/A

PART 2 : Development of Basic Geospatial Information

1. What kind of thematic maps are created by using the topographic maps developed by the SLSD? Who is using them and how?

- Administration boundary maps
- Land use maps,
- Contour maps
- Social and physical infrastructure maps
- DEM

The urban planners in the UDA are using the thematic maps and geospatial information in order to prepare the Development Plans after undertake the required spatial analysis.

2. What framework do you use to update the prepared thematic maps every several years?

- Open sources only if available,
- Field Survey for required purpose and area.
- In search of updated data with the relevant institution or organization.

4. What are the issues and requests for the use of Basic Geospatial Information?

- Non availability of required scales.
- Non availability of required time intervals.

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

- Non willing to sharing of data.
- Difficult of free data sharing due to the cost incurred for data generation.
- Hardware and software requirements for optimal use of data.

4. We would like to know specific good practices and use cases, if any, for effective utilization/coordination of Basic Geospatial Information in major development projects.

- All UDA development projects are derived through the Development Plans prepared for such particular area. Since the development plan is prepared on the basis of the analysis made using all sort of geospatial data, the projects are considered as the outcome of such analysis.

PART 3: Utilization of Geospatial Information and NSDI

N/A

Section2: Applicability of our ideas

Please refer to Annex 2. We would like to hear your opinions on potential JICA projects in future using geospatial information and precise GNSS positioning*. Based on your feedback, we would like to improve the ideas of future projects. Please note that this survey does not assure JICA's commitment to implement these projects in your country at this moment.

* FYI, GNSS is a general name of satellite positioning systems such as GPS, and you are already using GNSS with your smartphone to know your location on maps. Surveyors use more than 2 survey-grade receivers to obtain cm precision, one is at a base station and the other as a rover. If you have a GNSS Continuously Operating Reference Station (CORS), many users can use it as a common base station. If you are not familiar with GNSS or surveying, there are some introductory youtube videos.

(e.g. <https://www.youtube.com/watch?v=CCKisghkcA4>)

1) Solving problems in developing countries by utilizing geodetic infrastructure and high-precision positioning services (Annex 2. Page 4)

This is a list of our ideas that are derived from the experiences in Japan using nationwide GNSS CORS (continuously operating reference station).

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

1-1 What is your general opinion to this list? Which projects are of your interest?

- All are important project thus need to include flood and land slide monitoring in disaster mitigation and monitoring.
- Efficient cadastral survey in land management is essential considering the Sri Lankan context.

1-2 Does your organization use survey grade GNSS receivers (or rovers)?

- Yes

1-3 Do you know that United Nations General Assembly adopted a resolution on Global Geodetic Reference Frame for sustainable development in 2015 ? The resolution states that each country should take efforts to support geodetic infrastructure (such as CORS). (<http://ggim.un.org/knowledgebase/KnowledgebaseArticle50334.aspx>)

1-4 To launch a project listed here, you need some CORS covering your project area with about 50 km spacing. Currently Sri Lanka Survey Department (SLSD) operates 6 CORS in Sri Lanka and have a plan of their expansion. Are you interested in a collaboration with SLSD to use CORS for your expertise in future?

- Yes

1-5 Please let us know your suggestions to improve the projects.

2) 3D City Model development project as a city base map (Annex 2. Page 5)

2-1 We would like to hear your opinion on the project we have presented to you.

- Currently for urban Planning, it is used 2D base maps and information without height component. The height component only use when it required for the understanding of the problem in terms of security, privacy, scenic view obstructing or urban form etc. Thus, the use of 3D base map will make the simulated city laboratory for planners to test their theories and practices in more realistic manner.

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

2-2 What are your comments on the applicability of the project? Please be specific about why you think that way? What kind of schemes, under what conditions, and in what fields do you think the project is more feasible?

- Digitalization is one of the government policy. If looking forward on smart cities or cities 5.0, Geodetic Infrastructure is a must. But, due to the amount of investment required and the time frame for complete establishment has to be consider against with the use and IT literacy of the country. In addition, how to ensure the sustainability of the system and service is important together with how frequent the data can be updated (temporal update) and the cost for the same.
- However, the feasibility is depending on the extent of the commercial basis and expansion of the use with the zero duplication of the information generation. Therefore, the model need to be legally recognized sources for all public and private organizations.
- Land management and construction monitoring fields may be more feasible for 3D city base map project.

2-3 What kind of role do you expect JICA to undertake in promoting the smart city project?

- To strengthen the existing geodetic infrastructure and introduced a sustainable service provide mechanism.
- Introduced the technology and training.

3) 3D City Model development project for smart city initiatives (Annex 2. Page 6)

3-1 We would like to hear your opinion on the project we have presented to you.

- For operation and functioning of a smart city required enormous spatial and non-spatial data derived by various agencies. In addition, it required real time data for smooth functioning of the system and to make accurate decisions on particular field or matter. This is really helpful for city authorities to govern their jurisdiction and provide the service to the citizens. An implementation of pilot project will disclose the gaps to be address as the dynamic characters of each city are not

3-2 What are your comments on the applicability of the project? Please be specific about why you think that way? What kind of schemes, under what conditions, and in what fields do you think the project is more feasible?

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

- 3D City Model can be applicable where backend infrastructure is available or plan to establish. Most of city authorities do not have capacity to established and maintain backend data centers. Implementation of this project therefore will be limited to few cities where their authorities enable to coop with the financial and technological matters. Therefore it would be suitable for provide backend assistance from third party agency which is only looking after the required data and information to operate smart city functions. If 3D city model development for land management function or disaster mitigation functions will be more feasible.

3-3 We would like to have an overview of the smart city project that Colombo City is working on. It would be helpful if you could provide some materials.

- Please contact Colombo Municipal Council in this regards since so far the GIS division of UDA has not participate or contributed for that particular project.

3-4 What kind of role do you expect JICA to undertake in promoting the smart city project?

- Conduct a comprehensive study for local government ministry to identify phase wise implementation of 3D city model development together with the city authority's capabilities.
- To strengthen the existing geodetic infrastructure and introduced a sustainable service provide mechanism.
- Introduced the technology and training.

4) Improve Legally Required Administrative Works using GIS (Annex 2. Page 9)

3-1 Assuming there are public affairs legally defined using geospatial information or GIS such as urban planning, civil engineering, architecture, water resources, sewage agriculture etc. If you know some of them, please describe 1. Outline of the public affair, 2. Legal background of the affairs, 3. Operating organizations, and 4. Known problems on the affairs or systems being used.

Example: 1) Cadaster Mapping System, 2) Land Law, Local Tax law, 3) Survey

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Department, 4) Integration with Cadaster maps and Taxation Master Database.

- 1) Cadaster Mapping system 2)Property Registration 3) Survey Department , Register Generals Office, Colombo Municipal Council 4) Property registration and ownership confirmation on Construction development.

3-2 About business entities or business schemes dealing with public affairs utilizing geospatial information, please provide 1. Legal framework enables formulate and/or operate those business affairs on behalf of two or more local governments intensively, 2. Legal framework enabling public and private collaboration for those public works such like PPP/PFI methods.

5) Building Geospatial Information Eco-System (G-Spatial Information Center Model) (Annex 2. Page 10)

5-1 Assuming there are geospatial information including thematic information being used for public affairs at local government departments. Are there also legal requirements or publicly recognized guidelines kind for sharing, exchanging, and re-utilization? If so, how they shall be used.

- Currently, there is no legal requirement for geospatial information sharing, exchange or re-use. However, there are spatial information generated by various organizations which are legally and publicly recognized and is able to share, exchange or re-use. The local government departments are able to use such legally and publicly recognized spatial information under the consent and agreement of the organization who generate such spatial information.

To Urban Development Agency, Colombo Municipal Council: Please describe about legal framework defining requirements of share, exchange and recycle of geospatial data used for urban development, civil engineering and architecture.

- In the section 8 c of Urban Development Authority (Amendment) law No 04 of 1982 stated that the UDA is able to call required information from relevant Local Authorities for the preparation of development plan for such area. The term "required information "can be define as both spatial and non-spatial

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

information.

5-2 Please indicate if there are organization responsible for re-utilization of geospatial information especially commercial use.

- Survey Department (SDSL) of Sri Lanka is the national spatial information generation agency. Therefore, the spatial information generated by the SDSL has to be re-utilized by other agencies and commercial use. However, the less utilization of SDSL's information is mainly due the incompatibility with the requirement of the information requester.

Thank you for your kind cooperation

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Organization: [Irrigation Department](#)

Section: GIS Division

Name: L.G.Ananda Edirisinghe

Contact (e-mail): [REDACTED]

Date: 29.07.2021

Purpose of the Data Collection Survey_

We are conducting the research on considering the direction of the future cooperation by JICA all over the world in **Geospatial information fields, including geodetic activities**. From the review of past JICA projects in geospatial information fields as well as the interviews of surveying and mapping authorities in several countries including SLSD in Sri Lanka, we prepared several ideas, expecting effectively utilized by **the user organizations**.

When we design our ideas, we assumed that geospatial information would be essentially used in near future society where advanced technology such as robotics, IoT, drone, satellites are widely utilized. (In Japan, we call such society **Society 5.0** where social issues are solved or reduced while economy grows. Please refer to Annex 1 for more information about Society 5.0.)

We would like to know the following two points in this survey.

- Utilizations of geospatial information in your organization
- Applicability of our ideas from the points of user's view

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Section1: Utilization of geospatial information in your organization

Part 0. Utilization of geospatial information to implement SDGs

5. If there is the case in which your organization utilize the geospatial information to implement one of SDGs or more, would you please let us know the followings?

- * Number of SDG (e.g. Goal 11: sustainable cities and communities)
- * Brief explanation of the activity for SDGs
- * Kind of geospatial information utilized (e.g. 1:25,000 digital topographic map, elevation data in 10 m resolution)
- * How the geospatial information is used?

PART 1: Location-based Information and Highly Accurate Positioning Service

N/A

PART 2 : Development of Basic Geospatial Information

1. What kind of thematic maps are created by using the topographic maps developed by the SLSD? Who is using them and how?

Irrigation Scheme Maps and Irrigation Project (New) Maps

Users: Different Divisions of Irrigation Department, Other government agencies, Students who follow researches and studies

2. What framework do you use to update the prepared thematic maps every several years? Periodically depends on the scope. Field officers are assigned to collect data and updating.

3. What are the issues and requests for the use of Basic Geospatial Information? Accuracy issues of spatial data.

4. We would like to know specific good practices and use cases, if any, for effective utilization/coordination of Basic Geospatial Information in major development projects.

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

PART 3: Utilization of Geospatial Information and NSDI

N/A

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Section2: Applicability of our ideas

Please refer to Annex 2. We would like to hear your opinions on potential JICA projects in future using geospatial information and precise GNSS positioning*. Based on your feedback, we would like to improve the ideas of future projects. Please note that this survey does not assure JICA's commitment to implement these projects in your country at this moment.

* FYI, GNSS is a general name of satellite positioning systems such as GPS, and you are already using GNSS with your smartphone to know your location on maps. Surveyors use more than 2 survey-grade receivers to obtain cm precision, one is at a base station and the other as a rover. If you have a GNSS Continuously Operating Reference Station (CORS), many users can use it as a common base station. If you are not familiar with GNSS or surveying, there are some introductory youtube videos.

(e.g. <https://www.youtube.com/watch?v=CCKisghkcA4>)

1) Solving problems in developing countries by utilizing geodetic infrastructure and high-precision positioning services (Annex 2. Page 4)

This is a list of our ideas that are derived from the experiences in Japan using nationwide GNSS CORS (continuously operating reference station).

1-1 What is your general opinion to this list? Which projects are of your interest?

1-2 Does your organization use survey grade GNSS receivers (or rovers)? Yes

1-3 Do you know that United Nations General Assembly adopted a resolution on Global Geodetic Reference Frame for sustainable development in 2015 ? The resolution states that each country should take efforts to support geodetic infrastructure (such as CORS).

No

(<http://ggim.un.org/knowledgebase/KnowledgebaseArticle50334.aspx>)

1-4 To launch a project listed here, you need some CORS covering your project area with about 50 km spacing. Currently Sri Lanka Survey Department (SLSD) operates 6 CORS in Sri Lanka and have a plan of their expansion. Are you interested in a collaboration with

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

SLSD to use CORS for your expertise in future? Yes definitely

1-5 Please let us know your suggestions to improve the projects.

2) Development of flood hazard map to reduce damage caused by natural disaster

(Annex 2. Page 8)

2-1 We assume that the counterparts of this project will be the agencies in charge of disaster management. The first step is to develop topographic maps, point clouds, and digital elevation models of large areas. These data will be used to develop hazard maps of frequently occurring disaster areas. The management of the developed topographic maps, point clouds, digital elevation models, etc. is transferred to the surveying agency. These data will be used for multiple purposes by a wide range of users in both the public and private sectors. We would like to hear your opinion on the project we have presented to you.

2-2 What are your comments on the applicability of the project? Please be specific about why you think that way? What kind of schemes, under what conditions, and in what fields do you think the project is more feasible? The proposal is useful. Before launching the project it must be identified that the available data with different parties and organizations to avoid duplicate work.

2-3 What are the specific types of hazard maps for which needs exist? Are there any needs for topographic classification maps? Flood inundation area maps. Topographic classification is necessary.

2-4 What types of hazard maps have been created in Sri Lanka? It would be helpful if you could provide a sample map. Flood maps. For download, please visit our website www.irrigation.gov.lk

2-5 What is the status of the creation and maintenance of hazard maps? What are the issues in the creation and maintenance of hazard maps? The creation of hazard maps are

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

a continuous process. Whenever hazard occurred mapping activity involved immediately after the incident. Eg. Flood mapping

2-6 How is the hazard maps made known and used by the residents? Mainly through media and website

2-7 Please let us know if there are any cases in which the hazard maps you prepared were effectively used. Yes. When flood warning message issues, the map of potential area of flood threat is attached.

2-8 Currently, JICA is providing NBRO with "Project for Capacity Strengthening on Development of Non-Structural Measures for Landslide Risk Reduction" is currently underway. We believe that DEMs will be required for landslide hazard analysis. How do you plan to develop and maintaining the DEM from now on?

2-9 Are you using UAV for survey after the disaster or for small area surveying? If you do, please introduce actual examples of their use cases. Not up to now

3) Improve Legally Required Administrative Works using GIS (Annex 2. Page 9)

3-1 Assuming there are public affairs legally defined using geospatial information or GIS such as urban planning, civil engineering, architecture, water resources, sewage agriculture etc. If you know some of them, please describe 1. Outline of the public affair, 2. Legal background of the affairs, 3. Operating organizations, and 4. Known problems on the affairs or systems being used.

Example: 1) Cadaster Mapping System, 2) Land Law, Local Tax law, 3) Survey Department, 4) Integration with Cadaster maps and Taxation Master Database.

3-2 About business entities or business schemes dealing with public affairs utilizing geospatial information, please provide 1. Legal framework enables formulate and/or operate those business affairs on behalf of two or more local governments intensively, 2. Legal framework enabling public and private collaboration for those

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

public works such like PPP/PFI methods.

4) Building Geospatial Information Eco-System (G-Spatial Information Center Model) (Annex 2. Page 10)

4-1 Assuming there are geospatial information including thematic information being used for public affairs at local government departments. Are there also legal requirements or publicly recognized guidelines kind for sharing, exchanging, and re-utilization? If so, how they shall be used.

To Organizations associated with disaster prevention: Please describe about legal framework defining requirements of share, exchange and recycle of geospatial data used for preparing hazard maps and land use maps.

4-2 Please indicate if there are organization responsible for re-utilization of geospatial information especially commercial use.

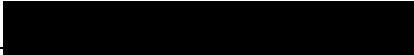
Thank you for your kind cooperation

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Organization: [Colombo Municipal Council](#)

Section:

Name:

Contact (e-mail): 

Date: 13.09.2021

Purpose of the Data Collection Survey

We are conducting the research on considering the direction of the future cooperation by JICA all over the world in **Geospatial information fields, including geodetic activities**. From the review of past JICA projects in geospatial information fields as well as the interviews of surveying and mapping authorities in several countries including SLSD in Sri Lanka, we prepared several ideas, expecting effectively utilized by **the user organizations**.

When we design our ideas, we assumed that geospatial information would be essentially used in near future society where advanced technology such as robotics, IoT, drone, satellites are widely utilized. (In Japan, we call such society **Society 5.0** where social issues are solved or reduced while economy grows. Please refer to Annex 1 for more information about Society 5.0.)

We would like to know the following two points in this survey.

- Utilizations of geospatial information in your organization
- Applicability of our ideas from the points of user's view

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Section1: Utilization of geospatial information in your organization

Part 0. Utilization of geospatial information to implement SDGs

6. If there is the case in which your organization utilize the geospatial information to implement one of SDGs or more, would you please let us know the followings?

* Number of SDG (e.g. Goal 11: sustainable cities and communities)

- Good Health and well-Being
- Quality Education
- Clean Water and sanitation
- Affordable and Clean Energy
- Decent Work and Economic Growth
- sustainable cities and communities
- Climate Action

* Brief explanation of the activity for SDGs

- We have Spatial Database on Health institutions and related information's on public health. Better public health including living conditions for residents in the Colombo City and suburbs,
- Improvement in hygiene and sanitary conditions.
- Improved wastewater management services, better urban environment.
- Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable
- The Greater Colombo Wastewater Management Project is designed to improve the urban environment and public health for the urban and suburban residents in Colombo through improvements of wastewater management services. The project involves in upgrading the sewerage infrastructures, strengthening institutional and operational capacity and project management and implementation.

* Kind of geospatial information utilized (e.g. 1:25,000 digital topographic map, elevation data in 10 m resolution)

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

- I: 50,000 digital topographic maps
- 1:2000 digital data
- Utility data
- Transport layers
- Building Layers
- Water features etc.

*How the geospatial information is used?

- We used secondary data from different authorities like Survey department, National Water Supply and Drainage Board etc.
- Stored in a Geo Database and we used shape files as well
- We have been using ArcGIS Software to create data, update and maintain a spatial data since early 2000.
- When there is a requirement, we collect primary data as well.
- We use Hand held GPS to collect data and update the spatial database

PART 1: Location-based Information and Highly Accurate Positioning Service

N/A

PART 2 : Development of Basic Geospatial Information

1. What kind of thematic maps are created by using the topographic maps developed by the SLSD? Who is using them and how?

- Road Network
- Ward Boundaries
- Colombo City Boundary
- Districts Boundaries
- Contour Lines
- Railway Lines
- Water Bodies
- Underserved Settlements
- Solid Waste Boundaries
- Solid Waste Depots

All most all division in the CMC is using SLSD topographic maps as their base map layer and top of that they develop and enhanced their own layers.

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

7. What framework do you use to update the prepared thematic maps every several years?

No, When there is a specific Project or requirement only we update maps

8. What are the issues and requests for the use of Basic Geospatial Information?

Very difficult to find accurate and up to date spatial data.

No proper guide lines or procedures on data and policies

No Data sharing policy in place

4. We would like to know specific good practices and use cases, if any, for effective utilization/coordination of Basic Geospatial Information in major development projects.

Most of the geo spatial project implemented without conducting a system requirement study with stake holder organizations, therefore several projects has done with same objectives,

There is no dedicated staff for geoinformation technology in most of the organization.

Therefore, sustainability of the project is a question.

PART 3: Utilization of Geospatial Information and NSDI

N/A

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Section2: Applicability of our ideas

Please refer to Annex 2. We would like to hear your opinions on potential JICA projects in future using geospatial information and precise GNSS positioning*. Based on your feedback, we would like to improve the ideas of future projects. Please note that this survey does not assure JICA's commitment to implement these projects in your country at this moment.

* FYI, GNSS is a general name of satellite positioning systems such as GPS, and you are already using GNSS with your smartphone to know your location on maps. Surveyors use more than 2 survey-grade receivers to obtain cm precision, one is at a base station and the other as a rover. If you have a GNSS Continuously Operating Reference Station (CORS), many users can use it as a common base station. If you are not familiar with GNSS or surveying, there are some introductory youtube videos.

(e.g. <https://www.youtube.com/watch?v=CCKisghkcA4>)

1) Solving problems in developing countries by utilizing geodetic infrastructure and high-precision positioning services (Annex 2. Page 4)

This is a list of our ideas that are derived from the experiences in Japan using nationwide GNSS CORS (continuously operating reference station).

1-1 What is your general opinion to this list? Which projects are of your interest?

According to annex2 page 4, potential projects with CORS are ideal for Sri Lanka,

1-2 Does your organization use survey grade GNSS receivers (or rovers)?

No

1-3 Do you know that United Nations General Assembly adopted a resolution on Global Geodetic Reference Frame for sustainable development in 2015 ? The resolution states that each country should take efforts to support geodetic infrastructure (such as CORS). (<http://ggim.un.org/knowledgebase/KnowledgebaseArticle50334.aspx>)

?

1-4 To launch a project listed here, you need some CORS covering your project area with about 50 km spacing. Currently Sri Lanka Survey Department (SLSD) operates 6 CORS in Sri Lanka and have a plan of their expansion. Are you interested in a collaboration with

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

SLSD to use CORS for your expertise in future?

?

1-5 Please let us know your suggestions to improve the projects.

2) 3D City Model development project as a city base map (Annex 2. Page 5)

2-1 We would like to hear your opinion on the project we have presented to you.

As Colombo City is a Main Commercial Hub of Sri Lanka there is a necessity of 3D City model where we can get reality view of City and manage easily.

2-2 What are your comments on the applicability of the project? Please be specific about why you think that way? What of schemes, under what conditions, and in what fields do you think the project is more feasible?

For effective physical planning and deciding on future urban strategy there should be a comprehensive knowledge of the existing situation. The proposed tools will provide an overall view of urban composition, land use patterns and their impact on environment, resources and quality of life, which will facilitate access to vital information on urban trends. Further the prevailing planning and building regulations can be integrated with the 3D City model to give a general idea to the public about the development control and restriction in certain areas.

2-3 What kind of role do you expect JICA to undertake in promoting the smart city project?

Colombo is currently transforming to a world class city large numbers of mega development projects are going-on. The information base has been very useful for planning and decision making for supporting the development process. Need of basic services is vital for investment decisions on mega projects.

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

3) 3D City Model development project for smart city initiatives (Annex 2. Page 6)

3-1 We would like to hear your opinion on the project we have presented to you.

3-2 What are your comments on the applicability of the project? Please be specific about why you think that way? What kind of schemes, under what conditions, and in what fields do you think the project is more feasible?

3-3 We would like to have an overview of the smart city project that Colombo City is working on. It would be helpful if you could provide some materials.

3-4 What kind of role do you expect JICA to undertake in promoting the smart city project?

4) Improve Legally Required Administrative Works using GIS (Annex 2. Page 9)

3-1 Assuming there are public affairs legally defined using geospatial information or GIS such as urban planning, civil engineering, architecture, water resources, sewage agriculture etc. If you know some of them, please describe 1. Outline of the public affair, 2. Legal background of the affairs, 3. Operating organizations, and 4. Known problems on the affairs or systems being used.

Example: 1) Cadaster Mapping System, 2) Land Law, Local Tax law, 3) Survey Department, 4) Integration with Cadaster maps and Taxation Master Database.

3-2 About business entities or business schemes dealing with public affairs utilizing geospatial information, please provide 1. Legal framework enables formulate and/or operate those business affairs on behalf of two or more local governments intensively, 2. Legal framework enabling public and private collaboration for those public works such like PPP/PFI methods.

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

5) Building Geospatial Information Eco-System (G-Spatial Information Center Model) (Annex 2. Page 10)

5-1 Assuming there are geospatial information including thematic information being used for public affairs at local government departments. Are there also legal requirements or publicly recognized guidelines kind for sharing, exchanging, and re-utilization? If so, how they shall be used.

To Urban Development Agency, Colombo Municipal Council: Please describe about legal framework defining requirements of share, exchange and recycle of geospatial data used for urban development, civil engineering and architecture.

5-2 Please indicate if there are organization responsible for re-utilization of geospatial information especially commercial use.

Thank you for your kind cooperation

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Organization: [Water Board](#)

Section: GIS and Mapping Section

Name: Janaka Perera

Contact (e-mail): [REDACTED]

Date: 05/10/2021

Purpose of the Data Collection Survey

We are conducting the research on considering the direction of the future cooperation by JICA all over the world in **Geospatial information fields, including geodetic activities**. From the review of past JICA projects in geospatial information fields as well as the interviews of surveying and mapping authorities in several countries including SLSD in Sri Lanka, we prepared several ideas, expecting effectively utilized by **the user organizations**.

When we design our ideas, we assumed that geospatial information would be essentially used in near future society where advanced technology such as robotics, IoT, drone, satellites are widely utilized. (In Japan, we call such society **Society 5.0** where social issues are solved or reduced while economy grows. Please refer to Annex 1 for more information about Society 5.0.)

We would like to know the following two points in this survey.

- Utilizations of geospatial information in your organization
- Applicability of our ideas from the points of user's view

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Section1: Utilization of geospatial information in your organization

Part 0. Utilization of geospatial information to implement SDGs

9. If there is the case in which your organization utilize the geospatial information to implement one of SDGs or more, would you please let us know the followings?

- * Number of SDG (e.g. Goal 11: sustainable cities and communities)
- * Brief explanation of the activity for SDGs
- * Kind of geospatial information utilized (e.g. 1:25,000 digital topographic map, elevation data in 10 m resolution)
- * How the geospatial information is used?

Goal 6: Ensure availability and sustainable management of water and sanitation for all. NWSDB Corporate Plan / Business Plan 2020-2025 is to provide access to safe drinking water for all that fulfil the pledge given in the Government vision. The vision is to provide pipe borne water facilities to 4.7 million families in next four years. It needs to lay 40,000km of new water supply pipes.

To design these distribution network, we are using the geospatial information. Satellite images, base maps, google images are used to identify the road network to design the pipe distribution paths. Administrative boundary maps are used to identify the relevant administrative areas. Sensors data and satellite images are used to calculate the and predict the demand. Topological map and Lidar data are use to get the elevations. Where ever no data available, GNSS receivers are used to get the elevations.

PART 1: Location-based Information and Highly Accurate Positioning Service

RTK survey is conducting with high accuracy GPS to map pipe distribution network, valves, customer ferule and meters etc. during the construction.

PART 2 : Development of Basic Geospatial Information

1. What kind of thematic maps are created by using the topographic maps developed by the SLSD? Who is using them and how?

Before availability of satellite images, google images, ESRI base map we used those maps for water distribution network design. However, the scales are not sufficient for our work. However, administrative layers, road layers, streams and other land use maps are use for developed large scale maps.

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

2. What framework do you use to update the prepared thematic maps every several years?

The maps are updating with the enhancement and augmentation of the water supply schemes.

3. What are the issues and requests for the use of Basic Geospatial Information?

There are no issues now with based maps as there are many based maps are available online such as google images, open street map, ESRI base maps, QGIS base maps. However, elevation data is useful when designing the new distribution system. It is very much essential DEM, DTM, contour or elevation Point cloud. As we are using high accuracy GNSS receiver for surveying, we need CORS network (Continuous Operating Reference Stations) for RTK survey. If advisable to have one agency to maintain a CORS network.

4. We would like to know specific good practices and use cases, if any, for effective utilization/coordination of Basic Geospatial Information in major development projects.

We developed spatial geodatabase for NWSDB including all the water utilities. Every water supply scheme uses this data model to update the water utility information in distribution system. During the construction, the pipe laying path and other utility locations are surveyed and update in GIS.

PART 3: Utilization of Geospatial Information and NSDI

N/A

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Section2: Applicability of our ideas

Please refer to Annex 2. We would like to hear your opinions on potential JICA projects in future using geospatial information and precise GNSS positioning*. Based on your feedback, we would like to improve the ideas of future projects. Please note that this survey does not assure JICA's commitment to implement these projects in your country at this moment.

* FYI, GNSS is a general name of satellite positioning systems such as GPS, and you are already using GNSS with your smartphone to know your location on maps. Surveyors use more than 2 survey-grade receivers to obtain cm precision, one is at a base station and the other as a rover. If you have a GNSS Continuously Operating Reference Station (CORS), many users can use it as a common base station. If you are not familiar with GNSS or surveying, there are some introductory youtube videos.

(e.g. <https://www.youtube.com/watch?v=CCKisghkcA4>)

1) Solving problems in developing countries by utilizing geodetic infrastructure and high-precision positioning services (Annex 2. Page 4)

This is a list of our ideas that are derived from the experiences in Japan using nationwide GNSS CORS (continuously operating reference station).

1-1 What is your general opinion to this list? Which projects are of your interest?

In this list JICA has compiled best practices and way of supporting to developing countries in streamline surveying and high-precision positioning and working using GIS.

Interested projects are:

B1-1) Support for the development of National Geodetic Infrastructure (Level 1)

C1-1) Support for the development of National Geodetic Infrastructure (Level 2)

1-2 Does your organization use survey grade GNSS receivers (or rovers)?

Yes, currently around 50 numbers of GNSS sets are used around the country. Main problem is establishment of bas station time to time when surveying and it is more time consuming. If CORS available this task is very easy.

1-3 Do you know that United Nations General Assembly adopted a resolution on Global Geodetic Reference Frame for sustainable development in 2015? The resolution states that each country should take efforts to support geodetic infrastructure (such as CORS).

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

(<http://ggim.un.org/knowledgebase/KnowledgebaseArticle50334.aspx>)

Yes, we know. We initiated such project to establish CORS in our regional office, but SLSD claim that they are the responsible agency for maintain the CORS network

1-4 To launch a project listed here, you need some CORS covering your project area with about 50 km spacing. Currently Sri Lanka Survey Department (SLSD) operates 6 CORS in Sri Lanka and have a plan of their expansion. Are you interested in a collaboration with SLSD to use CORS for your expertise in future?

Yes

1-5 Please let us know your suggestions to improve the projects.

2) 3D City Model development project as a city base map (Annex 2. Page 5)

2-1 We would like to hear your opinion on the project we have presented to you.

This is very much essential project. Very much interested in Ortho imagery, Point cloud, TIN, DEM, DSM.

2-2 What are your comments on the applicability of the project? Please be specific about why you think that way? What kind of schemes, under what conditions, and in what fields do you think the project is more feasible?

This very much applicable with concerning hydraulic model development for water supply and sewerage network design.

2-3 What kind of role do you expect JICA to undertake in promoting the smart city project? Develop a system to utilized readily available elevation (Ortho imagery, Point cloud, TIN, DEM, DSM) data in sufficient accuracy

3) 3D City Model development project for smart city initiatives (Annex 2. Page 6)

3-1 We would like to hear your opinion on the project we have presented to you.

Agreed with the project

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

3-2 What are your comments on the applicability of the project? Please be specific about why you think that way? What kind of schemes, under what conditions, and in what fields do you think the project is more feasible?

As many stakeholders are sharing the space for utility application this type of shared information system is ideal for effective and efficient management of systems and can provide good service to the public

3-3 We would like to have an overview of the smart city project that Colombo City is working on. It would be helpful if you could provide some materials.

Yes, we can provide what we have.

3-4 What kind of role do you expect JICA to undertake in promoting the smart city project?

Take upper hand to link the stake holders and services develop system.

4) Improve Legally Required Administrative Works using GIS (Annex 2. Page 9)

3-1 Assuming there are public affairs legally defined using geospatial information or GIS such as urban planning, civil engineering, architecture, water resources, sewage agriculture etc. If you know some of them, please describe 1. Outline of the public affair, 2. Legal background of the affairs, 3. Operating organizations, and 4. Known problems on the affairs or systems being used.

Example: 1) Cadaster Mapping System, 2) Land Law, Local Tax law, 3) Survey Department, 4) Integration with Cadaster maps and Taxation Master Database.

N/A

3-2 About business entities or business schemes dealing with public affairs utilizing geospatial information, please provide 1. Legal framework enables formulate and/or operate those business affairs on behalf of two or more local governments intensively, 2. Legal framework enabling public and private collaboration for those public works such like PPP/PFI methods.

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

N/A

5) Building Geospatial Information Eco-System (G-Spatial Information Center Model) (Annex 2. Page 10)

5-1 Assuming there are geospatial information including thematic information being used for public affairs at local government departments. Are there also legal requirements or publicly recognized guidelines kind for sharing, exchanging, and re-utilization? If so, how they shall be used.

To Water Resource Agency: Please describe about legal framework defining requirements of share, exchange and recycle of geospatial data used for water resource management.

I hope this relevant to water resource board

5-2 Please indicate if there are organization responsible for re-utilization of geospatial information especially commercial use.

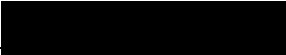
Thank you for your kind cooperation

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Organization: [Information and Communication Technology Agency \(ICTA\)](#)

Section: Digital Government

Name: Nilanka Karunaratne

Contact (e-mail): 

Date: 28/09/2021

Purpose of the Data Collection Survey

We are conducting the research on considering the direction of the future cooperation by JICA all over the world in **Geospatial information fields, including geodetic activities**. From the review of past JICA projects in geospatial information fields as well as the interviews of surveying and mapping authorities in several countries including SLSD in Sri Lanka, we prepared several ideas, expecting effectively utilized by **the user organizations**.

When we design our ideas, we assumed that geospatial information would be essentially used in near future society where advanced technology such as robotics, IoT, drone, satellites are widely utilized. (In Japan, we call such society **Society 5.0** where social issues are solved or reduced while economy grows. Please refer to Annex 1 for more information about Society 5.0.)

We would like to know the following two points in this survey.

- Utilizations of geospatial information in your organization
- Applicability of our ideas from the points of user's view

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Section1: Utilization of geospatial information in your organization

Part 0. Utilization of geospatial information to implement SDGs

10. If there is the case in which your organization utilize the geospatial information to implement one of SDGs or more, would you please let us know the followings?

- * Number of SDG (e.g. Goal 11: sustainable cities and communities)
- * Brief explanation of the activity for SDGs
- * Kind of geospatial information utilized (e.g. 1:25,000 digital topographic map, elevation data in 10 m resolution)
- *How the geospatial information is used?

PART 1: Location-based Information and Highly Accurate Positioning Service

N/A

PART 2 : Development of Basic Geospatial Information

1. In your vision "A Digitally Inclusive Sri Lanka", how geospatial information is positioned and what kind of action is planned?

Information and Communication Technology Agency of Sri Lanka has established NSDI platform with basic functionalities and is live on www.nsd.gov.lk with 25+ stakeholders contributing with around 125+ spatial data layers. This is the national platform to share spatial data across all organizations and is a very vital project for decision making which will benefit the Government sector, private sector and the society.

The Sri Lanka Spatial Data Infrastructure Strategy has the following goals:

- An accurate nationwide representation of the landscape that is readily accessible and easily integrated with economic, social and environmental geographies.
- Greater efficiency and productivity in the management and sharing of spatial data.
- Evidence-based decision making in government, business and the wider community through access to integrated spatial information.
- Spatial solutions readily available and widely used across Sri Lanka in response to emerging opportunities

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

11. Many countries have adopted open data policies, which are trying to revitalize the economy by utilizing nationally owned data such as geospatial information for private businesses. Is there such a plan in Sri Lanka?

[Need to develop a plan/business model with evolution of NSDI.](#)

3. What kind of thematic maps are created by using the topographic maps developed by the SLSD? Who is using them and how? [N/A](#)

4. What framework do you use to update the prepared thematic maps every several years? [N/A](#)

5. What are the issues and requests for the use of Basic Geospatial Information? [Organizations have own standard. But need to develop spatial data standards.](#)

6. We would like to know specific good practices and use cases, if any, for effective utilization/coordination of Basic Geospatial Information in major development projects. [N/A](#)

PART 3: Utilization of Geospatial Information and NSDI

1. We understand that you have established Web Based NSDI platform under NSDI implementation program phase I, and the phase II program is now in progress. Could you describe the outline and current status of the phase II program?

[Phase II program activities:](#)

- [NSDI Phase II system improvements - System improvements are in progress.](#)
- [NSDI Policy - Review of draft policy is in progress. Need to obtain cabinet approval for the NSDI policy within next 3 months.](#)
- [NSDI Secretariat – After NSDI policy](#)

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

Section2: Applicability of our ideas

Please refer to Annex 2. We would like to hear your opinions on potential JICA projects in future using geospatial information and precise GNSS positioning*. Based on your feedback, we would like to improve the ideas of future projects. Please note that this survey does not assure JICA's commitment to implement these projects in your country at this moment.

* FYI, GNSS is a general name of satellite positioning systems such as GPS, and you are already using GNSS with your smartphone to know your location on maps. Surveyors use more than 2 survey-grade receivers to obtain cm precision, one is at a base station and the other as a rover. If you have a GNSS Continuously Operating Reference Station (CORS), many users can use it as a common base station. If you are not familiar with GNSS or surveying, there are some introductory youtube videos.

(e.g. <https://www.youtube.com/watch?v=CCKisghkcA4>)

1) Solving problems in developing countries by utilizing geodetic infrastructure and high-precision positioning services (Annex 2. Page 4)

This is a list of our ideas that are derived from the experiences in Japan using nationwide GNSS CORS (continuously operating reference station).

1-1 What is your general opinion to this list? Which projects are of your interest?

[Efficient cadastral Survey](#)

1-2 Does your organization use survey grade GNSS receivers (or rovers)?

[No](#)

1-3 Do you know that United Nations General Assembly adopted a resolution on Global Geodetic Reference Frame for sustainable development in 2015 ? The resolution states that each country should take efforts to support geodetic infrastructure (such as CORS). (<http://ggim.un.org/knowledgebase/KnowledgebaseArticle50334.aspx>)

1-4 To launch a project listed here, you need some CORS covering your project area with about 50 km spacing. Currently Sri Lanka Survey Department (SLSD) operates 6 CORS in Sri Lanka and have a plan of their expansion. Are you interested in a collaboration with SLSD to use CORS for your expertise in future?

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

1-5 Please let us know your suggestions to improve the projects.

2) 3D City Model development project as a city base map (Annex 2. Page 5)

2-1 We would like to hear your opinion on the project we have presented to you.

2-2 What are your comments on the applicability of the project? Please be specific about why you think that way? What kind of schemes, under what conditions, and in what fields do you think the project is more feasible?

2-3 What kind of role do you expect JICA to undertake in promoting the smart city project?

3) 3D City Model development project for smart city initiatives (Annex 2. Page 6)

3-1 We would like to hear your opinion on the project we have presented to you.

3-2 What are your comments on the applicability of the project? Please be specific about why you think that way? What kind of schemes, under what conditions, and in what fields do you think the project is more feasible?

3-3 We would like to have an overview of the smart city project that Colombo City is working on. It would be helpful if you could provide some materials.

3-4 What kind of role do you expect JICA to undertake in promoting the smart city project?

4) Land information management system (LIMS) for DX of land administration

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

(Annex 2. Page 7)

4-1 We would like to hear your opinion on the project we have presented to you.

4-2 What are your comments on the applicability of the project? Please be specific about why you think that way? What kind of schemes, under what conditions, and in what fields do you think the project is more feasible?

4-3 What kind of role do you expect JICA to undertake in promoting the smart city project?

4-4 What is the current status of land cadastral surveying, fixed asset taxation and revaluation, real estate registration, and real estate transactions?

4-5 Are you considering to develop the work described in 4) to operate more efficiently? How specifically are you planning to develop these?

5) Improve Legally Required Administrative Works using GIS (Annex 2. Page 9)

5-1 Assuming there are public affairs legally defined using geospatial information or GIS such as urban planning, civil engineering, architecture, water resources, sewage agriculture etc. If you know some of them, please describe 1. Outline of the public affair, 2. Legal background of the affairs, 3. Operating organizations, and 4. Known problems on the affairs or systems being used.

Example: 1) Cadaster Mapping System, 2) Land Law, Local Tax law, 3) Survey Department, 4) Integration with Cadaster maps and Taxation Master Database.

5-2 About business entities or business schemes dealing with public affairs utilizing geospatial information, please provide 1. Legal framework enables formulate and/or operate those business affairs on behalf of two or more local governments intensively, 2. Legal framework enabling public and private collaboration for those public works such like PPP/PFI methods.

QUESTIONNAIRE to Sri Lanka

6) Building Geospatial Information Eco-System (G-Spatial Information Center Model) (Annex 2. Page 10)

6-1 Assuming there are geospatial information including thematic information being used for public affairs at local government departments. Are there also legal requirements or publicly recognized guidelines kind for sharing, exchanging, and re-utilization? If so, how they shall be used.

Please describe about legal framework defining requirements of share, exchange and recycle of geospatial data used for urban development, civil engineering and architecture.

6-2 Please indicate if there are organization responsible for re-utilization of geospatial information especially commercial use.

Thank you for your kind cooperation

QUESTIONNAIRE to Senegal

Organization: ANAT Section: DTGC

Name: Oumar Housseynou Ka

Contact(e-mail): [REDACTED]

Date: 16-03-2021

0. Purpose of the Data Collection Survey

In order to consider the direction of the future cooperation by JICA in Geospatial information fields, including geodetic activities, the following items are surveyed and analyzed:

- Present situations and issues of the past JICA projects in the geospatial information fields.
- Role and position of geospatial information in near future society driven by advanced technology such as robotics, IoT, drone, satellites (In Japan, we call such society **Society 5.0** where social issues are solved or reduced while economy grows)
- Cutting edge technology in geospatial information fields
- Demarcation of roles of government organizations and private sector in the geospatial information fields.

PART 0: Utilization of geospatial information to implement SDGs**1. Actions for achieving SDGs in Senegal**

1-1 Do you have an action plan for SDGs in Senegal? If yes, how often is it revised?
We do indeed have an action plan although ANAT is not responsible for it. Therefore, we can't tell how often it is updated

1-2 If yes in 1-1, are actions related to ANAT-DTGC included in the action plan?
Actually ANAT has signed a MOU with the statistical organization (ANSD) to map the SDG's indicators that pertinent Senegal.
So far ANAT is involved in mapping only those indicators that require the use of geospatial information.
In any case, since fundamental data is needed to map most of those indicators, ANAT will necessary have a say in it.

QUESTIONNAIRE to Senegal

1-3 If no in 1-2, what are the reasons?

1-3 If not in 1-1 (i.e. no action plan for SDGs), what kind of actions is ANAT-DTGC doing for SDGs?

2. Utilizations of geospatial information (including geodetic activities) for SDGs

2-1 How is geospatial information provided by ANAT-DTGC utilized for achieving SDGs in Senegal? Or how do you expect utilization of geospatial information for SDGs in Senegal?

ANAT is the custodian of the fundamental or base data in Senegal and as such it is the main provider of such data. These data are accessible for free and can be downloaded from a geoportal by all governmental organizations, the private and academic sectors and the public at large.

ANAT is working with ANSD to map the SDG using the ESRI Data Hub.

2-2 How about geospatial information provided by other organizations than ANAT-DTGC? Does it utilized or is expected to be utilized?

Yes absolutely.

2-3 If you answer that geospatial information is utilized in 2-1 or expected to be utilized in

2-2, what are the reasons for them?

In fact several indicator require sectoral data to be mapped, therefore sectoral data is needed and will necessarily used for that purpose.

2-4 If you answer that geospatial information is neither utilized in 2-1 nor expected to be utilized in 2-2, what are the reasons for them?

QUESTIONNAIRE to Senegal

2 Needs of Continuously Operating Reference Stations (CORS)

2-1 If you perform RTK or NRTK positioning, how do you set up a base station for that ?

- We set up a tentative base station using our equipment
- We have Continuously Operating Reference Stations (CORS) for that
- We use correction data service from private sector

N/A

2-2 In your country, are there any agencies that operate and provide data from CORS ?

Yes. We are the provider (**we have 2 CORS stations whose data logs can be used for measurement corrections**)

- Yes. () is(are) the provider(s)
- No

2-3 In Japan, mobile carriers began using their own dense GNSS stations to provide highly accurate positioning services other than national CORS. What is your views ?

- Good thing. Users can select from many services
- A little bit worried on the consistency of the coordinates from different service

Need more information

- Others ()

2-3-1 What do you think of adequate demarcation between the government and private sector in the development and operation of CORS ?

- Geodetic reference frame of the country is to be maintained by the national CORS
- No restriction should be imposed on private CORS
- We do not care who runs CORS as far as we can use them in a reasonable price

Others (Who ever run the CORS, it important that we ensure that the implementation and exploitation is regulated by the government through the national mapping & surveying authority). So the government have necessarily to be part of the equation.

2-4 Nowadays, several providers both in public and private sector offer cm-level Precise Point Positioning (PPP) service without using nearby CORS. If such services are available in your country, do you think you need (more) CORS in your country ?

Yes No

2-4-1 If Yes, could I have your reasons for that ?

- CORS are necessary for geodetic control in my country
- CORS are necessary for international cooperation

QUESTIONNAIRE to Senegal

- CORS provides better performance (i.e. precision, time to fix) than global PPP
- Dense CORS provides better precision for heights
- Others ()

2-5 Do you know that JICA started cooperation projects for establishment or sustainable operation of CORS in Asian countries ?

- Yes No

2-5-1 Are you interested in JICA's projects on CORS ?

- Yes No

2-5-2 What do you expect most from JICA's technical cooperation projects on CORS ?
__Full Technology Transfer, Capacity building (Equipment, Training, and Competency Transfer)

3 Height system and geoid model

3-1 In your country, how do you usually measure elevations (heights) ?

- Leveling from benchmarks
- Using GNSS ellipsoidal heights by a geometrical correction
- GNSS Leveling using a geoid model

3-2 What level of accuracy do you require to a leveling survey ?

- mm cm 10 cm

3-3 Are there any issues regarding the leveling benchmarks in your country ?

- Maintenance cost is too high Network is too old
- Not precise enough No problem. It's OK
- Others ()

3-4 Do you use a geoid model for GNSS surveys ?

- No
- Global geoid model (EGM)
- Local geoid model with GNSS leveling data with precision about (cm)
- Local geoid model with aerial gravity data with precision about (cm)
- Others () with precision about (cm)

QUESTIONNAIRE to Senegal

3-5 Are you interested in technical cooperation in the following geodetic fields ?

- Improvement of local geoid model using aerial gravity data
- Re-establishment of height system using GNSS and local geoid model
- Interferometric SAR analysis for deformation / subsidence monitoring
- Other geodetic activities (_____)

4 Global Geodetic Reference Frame (GGRF)

4-1 What reference frame is used in your country for surveying and mapping ?

_____ ITRF7WGS84 _____

4-2 Do you know that United Nations General Assembly made a resolution on Global Geodetic Reference Frame (GGRF) in 2015 ?

(<http://ggim.un.org/knowledgebase/KnowledgebaseArticle50334.aspx>)

- Yes No

4-3 The resolution states that each country should take efforts to support geodetic infrastructure (such as CORS). Do you have any plan for that ? What is it ?

- Yes No

____ We have been for these past 5 years trying to fund the modernization of our geodetic network by implementing CORS stations _____

4-4 Are you involved in geodetic activities with UN organizations or with other countries ? Which are they ?

- Yes No

_____ UN-GGIM and UN-GGIM: AFRICA (which Senegal is chairing since November 2018) _____

4-5 Are you interested in a JICA project for enhancing such geodetic infrastructure in your country ?

- Yes No

4-6 What kind of cooperation do you expect most regarding GGRF and CORS ?

QUESTIONNAIRE to Senegal

Funding for feasibility study, implementation of CORS, Data Center, Training, and surveying equipment

5 SDGs and highly accurate positioning service

5-1 What kind of applications are you interested in as to GNSS and highly accurate positioning service ?

- | | |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ICT construction | <input checked="" type="checkbox"/> Smart Agriculture |
| <input type="checkbox"/> Autonomous driving of cars | <input type="checkbox"/> Autonomous driving of drones |
| <input checked="" type="checkbox"/> Mobility as a Service (MaaS) | <input checked="" type="checkbox"/> Disaster mitigation (deformation monitoring) |
| <input type="checkbox"/> Weather forecast | <input type="checkbox"/> Authentication of time or place |
| <input checked="" type="checkbox"/> Others (various) | |
-)

5-2 Do you think highly accurate positioning service (with precision better than 10 cm) is vital for implementing SDGs ?

- Yes To some extent No

5-3 Why do you think so ?

___The SDG indicators are simply broad indicator (for broad goals) that do not require, in my opinion very precise positioning_____

5-4 If Yes, could you give us an example or your expectation how highly accurate positioning service support the implementation of SDGs ?

QUESTIONNAIRE to Senegal

PART 2 : Development of Basic Geospatial Information

1 Review of the following past projects supported by JICA

- i. Digital Topographic Mapping Project in Northern Senegal (2010-2012)
- ii. Topographic Mapping for West Region (1988-1991)

1-1 Have you revised topographic maps developed in these JICA projects?

We have done exactly that. We first used the ALOS imagery given to us by JICA in 2010-2012 to produce topographic data for the Western Region in 2017, which we are now updating to produce very up-to-date maps (2020).

1-2 Are there any smaller scale maps or thematic maps developed from these topographic maps developed in the JICA projects (here-in-after called JICA maps) ?

Covered in answer to 1-1.

1-3 Are there any maps in the same series which have been newly developed outside the JICA project areas?

Covered in answer to 1-1.

1-4 Are there any thematic maps developed by other organization than ANAT-DTGC from JICA maps?

Certainly! The topographic data and ALOS orthophotos produced in the 2010-2012 project is available for free download from the GeoSenegal portal and certainly various organizations (public and private) and people have used it to produce various thematic maps.

1-5 Are there any cases in which the maps referred to in the question from 1-1 to 1-4 utilized by the other organizations?

The topographic data and the 1/50K maps produced by both projects are in great need. In the course of implementing their projects diverse organizations come at DTGC to buy the maps or to get the data for free either directly from us or from the GeoSenegal portal.

1-6 How do you provide your maps and how many are those maps provided?

We sell the maps at low cost at the counter as they are value-added products. As for the

QUESTIONNAIRE to Senegal

data, we give them at no cost.

1-7 Regarding the JICA project 2020 to 2012

1-7-1 What are the situation of web site and sales system established?

Covered in answer to 1-1.

1-7-2 How are the ALOS imagery provided through the project utilized?

The ALOS imagery used to produce topographic data is downloadable for free from the GeoSenegal portal along with the data itself.

2 Assistance from other donors

2-1 Are there any completed assistances in geospatial information fields from other donors than Japan after the year 2000?

- European Union funded the updating of our 1/200K maps covering the entire Senegal.
- European Union funded the urban maps (1/2000) covering 8 major cities.
- Canadian Cooperation funded the NSDI Implementation for Senegal (2009-2015).

2-2 Are there any on-going projects from other donors or those under requesting to other donors?

- Currently working on an urban mapping project covering 13 major cities (6 new and 7 updates)
- Currently a Korean Trust Fund is underway to further develop our NSDI in partnership with the World Bank which is funding part of the planned activities through a land administration project that the bank is currently conducting for the Ministry of Finance of Senegal.

2-3 Are there any activities on basic geospatial information using the multilateral cooperation framework such as UNGGIM-Africa and UEMOA?

QUESTIONNAIRE to Senegal

Yes, there are a few non mandatory activities from UN-GGIM and UEMOA that are not funded by donors/partners. These activities are simply resolutions adopted and directed towards member states and that will need to be funded by the member states in order to have them implemented.

3 Application of cutting-edge technology

3-1 Are there any cutting-edge technologies which you want to have through technology transfer such as Lidar survey, UAV, MMS, SAR, AI, remote sensing, Web Map Service, raster tile and vector tile?

Yes: Lidar survey, UAV, MMS, SAR, and Remote Sensing.

3-2 How do you think the impacts of those technologies in 3-1 to basic geospatial data development in your organization?

These technologies are valuable for our organization in the sense they facilitate greatly the process of data acquisition production/mapping. In essence these technologies align with our core missions of producing fundamental datasets and applicative solutions to support public policy in various sectors.

3-3 Are there any interests or needs in 3D geospatial information or point cloud (???) data?

Yes.

3-4 Could you tell us about the trends of cutting-edge technologies and their effective use cases in basic geospatial information development and maintenance in Senegal and neighboring countries?

The trend is upward since positioning and data production is increasingly required to implement increasingly major development project in infrastructure, agriculture, land administration, urban development, etc.

3-5 Are there any comments on the Japanese activities towards materializing Society 5.0 (i.e. Applications of AI, robotics, IoT, big data, etc. to solve or reduce social problems while economy grows) and Digital Transformation (DX) in geospatial information fields.

QUESTIONNAIRE to Senegal

No.

QUESTIONNAIRE to Senegal

PART 3: Utilization of Geospatial Information and NSDI

The project team is aware that the government of Senegal has established GICC (Inter-institutional Consultation and Coordination Group) as a NSDI executive body and implementing "Geo-Senegal" namely NSDI. Under the GICC, and there are activities ongoing such as system designing standardization, database construction, and human resource capacity building etc.

In this part, issues related with either ongoing or further NSDI development will be asked.

1- Legal framework

- 1-1. Are there any legal framework or policy in association with NSDI or geospatial data sharing already effective or under planning? If yes, please indicate their names or provide links of online resources. Like NSDI act, like NSDI action plan, etc.

Yes (see attached documents the legal framework and for the action plan in French).

- 1-2. Please describe about GICC regular activities and plans to do. If there are reference information available online, please indicate the uri.

Everything about the NSDI in Senegal should be found in the GeoSenegal Portal.

We have a geospatial road map for Senegal, which I can send you separately in needed.

- 1-3. Are there official documentation as outcomes from GICC such as standards, regulations, and guidelines available online? If yes, please indicate the uri.

Everything about the NSDI in Senegal should be found in the GeoSenegal Portal.

Besides, hard copy document do exist and we can share them if/when needed.

2- e-Government

- 2-1. Please describe relation between Geo-Senegal and the government e-Government activities. (Like they are linked in both directions, like Geo-Senegal in a part of e-Government web service, etc.)

No, there is no linkage between the 2.

3- Data sharing status

QUESTIONNAIRE to Senegal

- 3-1. Is there any inter-ministry regular (or periodical) geospatial data sharing (or exchange) mechanisms established? Like cadaster data update topographic data, vice versa topographic data update cadaster data, like engineering drawings update topographic data.

Yes there are working relationships (MOU) established between our organization and several other and data exchanges in place. For example such data exchange protocols exist between us and the Cadastre and the national statistical organization.

- 3-2. Does Geo-Senegal allow private or commercial entities to utilize datasets for their activities? If yes, please indicate some of example available online. If no, please describe conditions or restriction to use in non-governmental usage of geospatial data through Geo-Senegal.

As mentioned above the data is freely available to all in the GeoSenegal portal without restriction.

4- Further activities

- 4-1. Please describe any demand, needs, missing items problems must be solved for further NSDI implementation in Senegal.

Currently funding is the main issue that is impeding the development of our NSDI.

QUESTIONNAIRE to Senegal

PART 4: Other issues

1 Basic Information of your organization (ANAT-DTGC)

1-1 Organizational Structure and number of staff

60

1-2 Budget for last 5 year

400 millions XOF

1-3 Technical level (educational background of the staff)

Engineers and technicians in Surveying, Mapping, GIS and Remote sensing.

1-4 Facility and instrument for surveying and mapping

We are not well equipped; I can send a list if needed

1-5 Urgent and long-term Issues ANAY-DTGC is facing

Geodetic network is not good enough and need urgently to be modernized.

Mapping the entire country at least at 1/25000

Urban mapping is needed because of rapid and uncontrolled urbanization.

Capacity building both in terms of training and equipment in hardware and software.

2 Expectation to JICA

2-1 In which area or fields do you expect Japanese Assistance? Could you tell us directions, contents and scheme of assistance (e.g. technical cooperation, grant aid, loan aid) as concrete as possible?

Technical cooperation with full technology and competency transfer.

2-2 What do you think about differences between Japanese assistance and those by other

QUESTIONNAIRE to Senegal

donors? Could you tell us it concretely as much as possible?

Competency transfer is the weakness of Japanese assistance; at least as far as past projects with JICA are concerned.

2-3 What do you think about strong points and weak points of Japanese assistance?

See response in 2-3 for the weaknesses.

The strengths are in the capacity building in technical equipment (hard and software)

Thank you for your kind cooperation

セネガル現地調査行程表

目的：地理空間情報のユーザーである機関に対して、電子基準点等の地理空間情報の必要性やニーズに関する調査。

日数	月 日	曜日	訪問先
1	10/2	土	成田(2230 by EK319) -
2	10/3	日	ドバイ(0450), ドバイ(0755)-ダカール(1625)
3	10/4	月	・ JICA セネガル事務所 ・ DTGC (地図・測量部)
4	10/5	火	・ DGUA (都市建築総局) ・ DTGC/ANAT (国土整備庁)
5	10/6	水	・ DTGC 生産現場視察 ・ ANAT ・ ONGES (測量士協会)
6	10/7	木	・ Port of Dakar (CORS 視察) ・ DCAD(地籍局)
7	10/8	金	・ DPC (防災局) ・ BET-PLUS (民間測量会社) ・ DTGC (CORS 視察)
8	10/9	土	・ 資料整理
9	10/10	日	PCR 検査 (Institut Pasteur de Dakar)
10	10/11	月	PCR 結果日本書式証明書受領(Institut Pasteur de Dakar) ・ JICA セネガル事務所 ・ DTGC/ANAT ・ SWAN Senegal(民間機材販売代理店) ・ DGER (道路網維持管理局)
11	10/12	火	ダカール(1755) by EK797-
12	10/13	水	ドバイ(0745)
13	10/14	木	ドバイ(0240) by EK318-成田(1735)

調査団員

氏名	担当	所属
津田馨	測地・地籍分野	株式会社パスコ経営戦略本部
大内勇二	基盤地図・利活用分野	朝日航洋株式会社空間情報事業本部
金田裕貴	利活用分野 (自社負担参加)	同上

セネガル第2回目調査（現地調査）

訪問：ANAT（国土整備庁）－DTGC（地図・測量部）

日時：2021年 10月5日 目的、調査内容についてのプレゼン

10月6日 DTGC 生産現場視察

10月11日 調査内容の報告

出席：

10月5日	Oumar H. KA	DTGC 局長
10月6日	Oumar H. KA Ousmane SECK Djime TIGANA Pape Thierno FALL Ismaila ANNE Serigne Bebacar CISSE Mariama Mbissine DIOUF Mawade NIASSE Moustapha FALL Cheikh Ibrahima DIEDHIOU Mamodou Ndiaye Benilde OUDIANE Madiabe DIOUF	DTGC 局長 ANAT 総括責任者 ジオマティシャン ジオマティシャン ジオマティシャン トポグラフィ設計者 ジオマティシャン フォトグラメトリー・レストレーション専門家 ジオマティシャン ジオマティシャン
10月11日	Oumar H. KA Ousmane SECK	DTGC 局長 ANAT 総括責任者

パスコ：津田

朝日航洋：大内、金田

内容：

基盤データの整備

DTGC は、今までに JICA 及び EU からの支援により継承された技術力及び機材を利用して、地形図作成を現在も継続している。その大きな理由の一つとしては、政府から人件費や機材などの予算を確保していることが挙げられ、確実に技術力は成長している。

DTGC への JICA の過去の技術協力は以下のとおりである。

1. 西部地域 1/50,000 地形図作成（アナログ）1988年～1991年
2. JICA 地図専門家派遣
3. 北部地域 1/50,000 地形図作成（デジタル）2010年～2012年

本プロジェクトで供与した西部地域の衛星画像（ALOS）を使い、DTGCは技術移転された技術と機材を使い、地形図作成を継続している。（年内終了予定）

4. ダカール首都圏 1/5,000 地形図作成（デジタル） 2015 年
5. 日本への研修員受け入れ（国土地理院での長期研修）

JICA 以外（EU）のプロジェクトは以下の通りである。

1. セネガル全土を対象として、縮尺 1/200,000 地形図（デジタル）
2. 地方 8 都市を対象とした 1/2,000 地形図作成（デジタル）

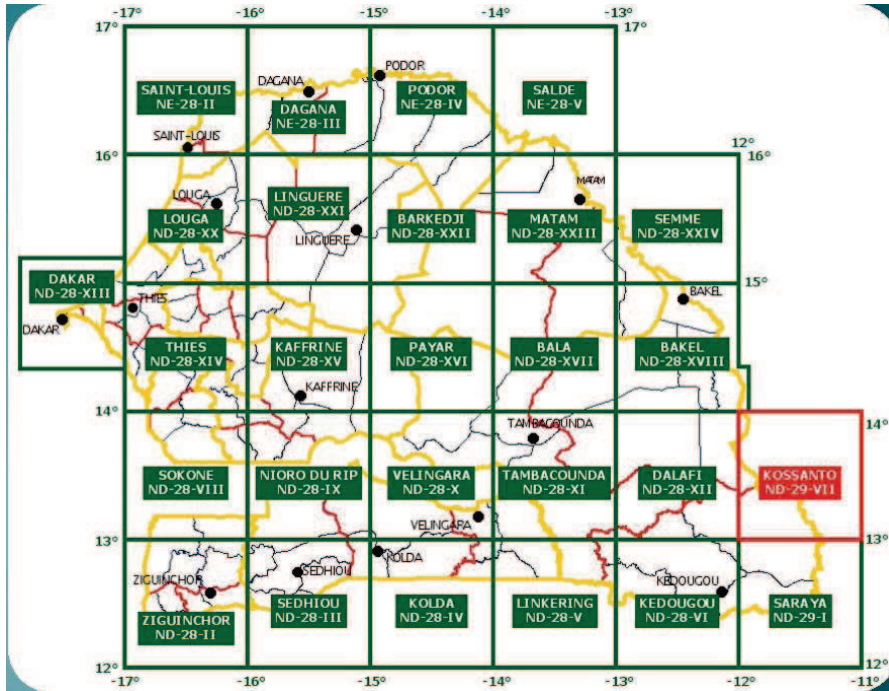
・現在、DTGC では、セネガル政府の依頼により、13 の地方都市の 1/2,000 地形図を作成中であり、現在、7 地区を終了している。（2022 年終了予定）

*このプロジェクトのために、新しい機器のハードウェアを購入した

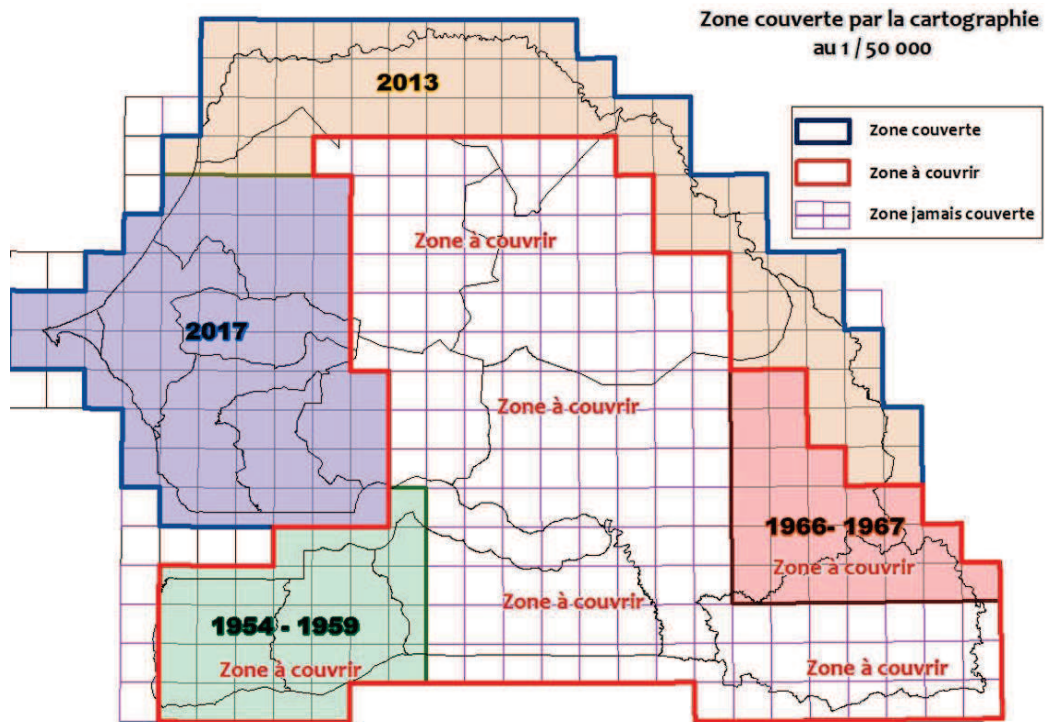
・ Senegal River Basin Development Organization（OMVS）（ギニア、マリ、モーリタニア、セネガルの 4 カ国の組織）流域で縮尺 1/50,000 の地形図を作成している。*DTGC は関わっていない。DTGC の KA 局長は彼らが行った地形図作成の方法には満足していない。本当の地形図ではないとのこと。（既存のデータを集めて、衛星画像を使って描いただけ。）地形図の仕様書に基づいて作成されていない。

・ DTGC が保有する地形図等のインデックスは以下のとおりである。

<1/200,000>

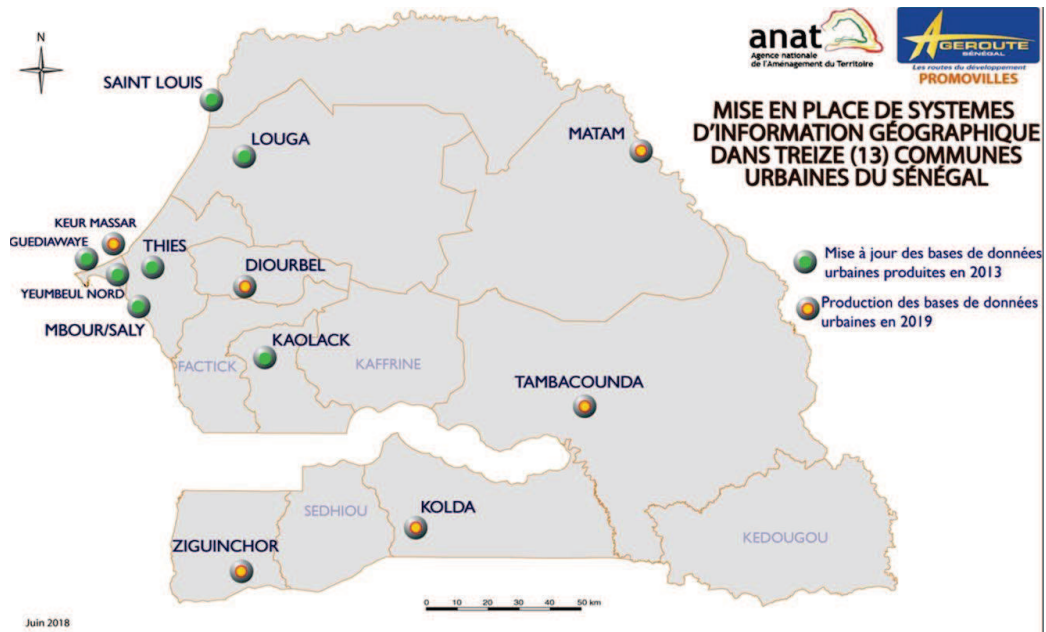


< 1/50,000 >

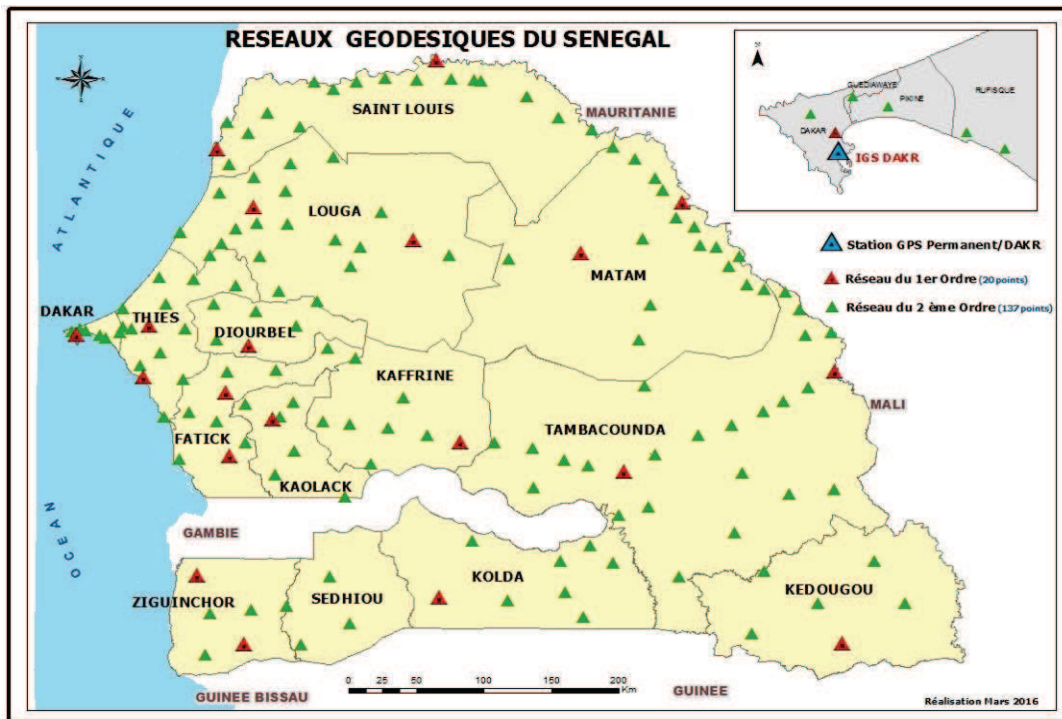


*2013 年は JICA が作成した地域で、2017 年は JICA が供与した衛星画像により、DTGC が作成した地域（1998 年に JICA で作成した地図の更新も含む）

< 1/2,000 地形図の作成都市 >



<基準点>



*電子基準点に関しては、DTGC が 2 点、ダカール（DTGC 及び港湾）に設置しているが、ANAT の建物に設置されている CORS は現在サーバーダウンのため機能していない。

・民間企業によるセネガルでの CORS 普及活動では、2014 年に Trimble 社が DTGC に対

して電子基準点の構築にかかる提案を行っているが、実現していない。測量機材サプライヤーSWAN SENEGALは現在、セネガルの CORS ネットワーク整備に向けて、セネガルで CORS のプロモーション活動を行っている。

- ・ DTGC は精度の高い地理空間情報の取得のためにも、電子基準点の構築は最優先事項の 1 つであるとのこと
- ・ CORS 利用についてのデータポリシーはまだ作成していない。
- ・ CORS ネットワークが整備されたら、経済モデルを構築して、CORS ネットワークの使用料を支払ってもらうようにしないと、持続不可能になる可能性があるとのこと

<組織構成>

- ・ セネガル政府は、2009 年に国土整備のための新たな方針を打ち出し、ANAT（国土整備庁）の下部組織として DAF、（管理財務部門）、DTGC（地図・測量部）、DPS（空間計画部門）、DDT（地域開発部門）が統合された。
- ・ DTGC は、セネガルの国家地図作成機関として、以下の 4 部門から成り立つ。
 - ・ Leves terrestres et Serospatiaux
 - ・ Cartographie et SIG
 - ・ Centre de Documentation et des Archives
 - ・ Obserratoire National des Territoires
- ・ ANAT は DTGC と同じ建物に引っ越しをしたため、DTGC と同じ場所で活動している
- ・ ANAT 職員数（4 部門合わせて）は約 60～70 人。

基盤データの利活用

- ・ 日本との 2012 年のプロジェクトで整備された 1/50,000 地形図データとオルソフォト、さらに地形データに使用された衛星画像は、GeoSenegal ポータルから無料ダウンロードが可能であったが、現在、サーバーダウンのため閲覧できない。これらのデータは様々な組織（農業省、環境省、道路局など）のマスタープランとして使用されるだけでなく、主題図も作成されている。現在は別のポータルを活用している。
- ・ その他の具体的な利用としては、上位機関である ANAT が行っている国土計画策定のためにデータを提供しており、現在は水系図や土地利用図を作成中。
- ・ 1/2,000 地形図データに関しては、都市建築総局や地方自治体に提供され、都市計画、土地利用計画、防災計画などへの利活用が期待される。

<ジオポータル>

- ・ GEOPENEGAL は現在サーバーがダウンのため、機能していないが、復活させる予定。更新も 2019 年あたりから止まっているため、更新もしていきたいとのこと。
- ・ 現在別の構築したジオポータルを活用しており、無料でデータをダウンロードすることが

可能とのこと

* <https://senegal.africageoportal.com/>

他ドナーからの支援

EU は、上記インデックに示した 1/200,000 地形図の更新・デジタル化と、8 主要都市の地形図 1/2,000 を作成した。また、カナダは、NSDI の導入をセネガルに協力している。

(2009 年～2015 年) ?

2021 年 GIZ 「土地管理の改善支援プロジェクト」の行政確定業務に関与している。

(Kaolack 及び Kaffrine)

研修

2017 年にフランスの民間企業にお金を払ってトレーニングをしてもらった。Geosystems France が 2～3 週間セネガルに来て、写真測量などのトレーニングを受けた。このトレーニングのために、JICA から頂いたソフトウェアを更新した。

一極集中化の課題解決

- ・色んな機関からデータを求められる。現在、どのプロジェクトにおいても、地理空間情報のデータが必要とされている
- ・63%の人口がセネガル西部に集中している。93%の経済活動がセネガル西部に集中している。そのため、経済活動を他の地域に分散する必要があり、このようなことも CORS の配置を決めるときに考慮する必要がある。

セネガルにおける地理空間情報分野の変化

- ・測量業界は現在とても活発である。

・セネガルでは地理空間情報ビジネスが急速に拡大している。2013 年帰国して以来 (KA 局長)、地理空間情報分野の広がりを実感している。全てのプロジェクトで、データを求めにくる。

・地理空間情報分野の拡大により、測量企業は今とても忙しい

・プロジェクトを実施するためには、地理空間情報を使わなければならないという共通認識が現在浸透している。

・若い測量士が増えている。多くの GIS 学校もある。地理空間情報のニーズの増加により、大学などで測量関係のプログラムを扱うことが増えた。

課題

・水準網の再整備。近い内に、水準網の近代化のための FS に取り組む (FS のドナーからの支援は現在ない)

・電子基準点の整備 (既存 2 点のうち 1 点は故障)

・境界問題。様々なプロジェクトの実行を妨げている大きな問題である。創業したばかりの工場や事業所が、どこに納税するかが分からないなどの問題に繋がっている。

・Geo Portal は、2019 年以降、更新されておらず、早急な対応が必要である。

・維持管理のためのコスト

・現在、13 都市の 1/2,000 地形図作成のために、約 20 人が臨時に雇用されている。将来的には、技能を有する人材を確保するためには雇用するのが望ましい。

JICA

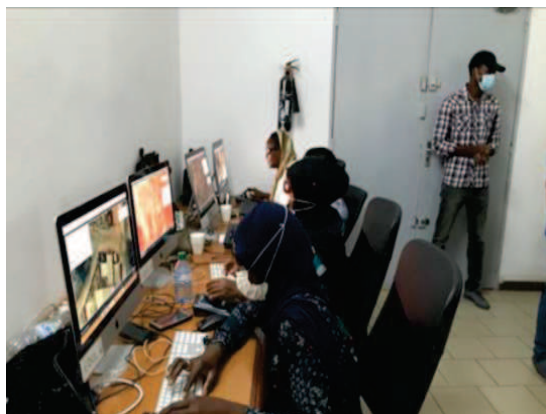
・JICA とのプロジェクトはとても役に立った。JICA が残してくれたもので、他のものを作ることができた。



ANAT の建物の入り口



今回の調査目的と内容についての発表風景



DTGC 生産現場視察



測量機材の倉庫



地形図、空中写真などの資料の倉庫



ダカール港に設置されている電子基準点



ANAT の屋根に設置されている電子基準点



今回の調査結果の報告会

第 2 回目調査（現地調査）

訪問：DCAD (Direction du Cadastre) 地籍局

日時：2021 年 10 月 7 日

出席：

DCAD: Demba DIENG 局長

Abdou Sane GADJ 副局長

Ibrahima KONE 技術調査部門長

Dem Dieynaba SAMBOU 監視局長

パスコ：津田

朝日航洋：大内、金田

内容：

- ・役割は地籍図書の整備、地籍の分合筆、画定等を管理運用
- ・外部オフィスの数は全国で 22 カ所（その内、ダカールに 8 カ所）
- ・人員は 256 名
- ・測量を行っており、GNSS レシーバー 22 台を保有している
- ・ドローンを 4 台保有。ドローンは土地情報の更新に活用している。
- ・土地そのものに関連する多くの情報を持っているが、独立以来、その土地を誰が使用しているのか、どこでどのような活動が行われているのかを把握していない
- ・土地利用者の情報を把握し、土地税を徴収し、地方税を徴収することができない
- ・人員が足りていない
- ・政府が所有する国有地はすでに登録されているが、全国的に見ても 10%の土地しか登録されていない
- ・国家レベルでの地籍業務の実行能力強化と、プロジェクト地域での土地権利の登記数の増加を目的に世銀のプロジェクトが立ち上げられた
- ・世銀プロジェクトは、セネガルの 556 コミューンのうち、130 コミューンを対象としている
- ・世銀プロジェクトは 2021 年の 6 月に契約、2026 に完了予定
- ・世銀案件では大規模な地籍測量業務が含まれる
- ・世銀案件は総額 80 百万ドル
- ・地籍局は測量士が足りないため、世銀のアプローチとしては地籍測量業務は下請けに出すが、地籍局は作業をコントロールし、モニターする。
- ・現場でデータを収集するオペレーターがいる。地籍局は収集したすべてのデータの検証を担当する。国家レベルでこのプロジェクトに取り組んでいる。また、各コミュニティに土地情報システムを設置したいと考えている。この情報システムを中央の情報システムにリンクさせる。現在このシステムを開発中である（開発は民間企業（カナダ人とセネガル人

のグループ))

- プロジェクトは、財務省で管理されている。主な作業は地籍局がサポートする。
- GIZ は、2つの都市の土地管理プロジェクトを支援している。GIZ と世銀のプロジェクトは密接に関連しており、補完関係にある。
- CORS を設置しないと、GPS などの機器を最適化することができない。GPS は十分ではなく、各オフィスに 1 つ GPS を設置することもできない。現場で働く人たちのために、CORS テーションが必要である
- 高さ情報を持つ基準点がない。
- 2013 年の国勢調査により、約 1.5 百万筆の宅地、約 3 百万筆の農地が存在すると積算(合計 450 万のうち 120 万がすでにマッピングされている。所有者の名前はわかっても、建物の情報はわからない)
- 次の国勢調査は 2023 年
- セネガルでは、税金として請求できる土地は 8 万筆しかない。その内、実際には 3 万筆しか支払われていない
- セネガルでは、地籍調査が果たす役割が国民に理解されていない
- GIS は ArcGIS を使用している
- 地籍図の一部を CAD で管理
- 土地の売買のための取引はあるが、人々が登録しようとしないうえ、政府はその過程でお金を失っている



建物の入り口



インタビュー風景。奥の女性の方が局長

Etude de collecte de données pour la préparation et l'utilisation de l'information géospatiale dans la société 5.0

QUESTIONNAIRE au Sénégal

Organization: [Direction du Cadastre](#)

Section: _____

Nom: [Bureau de suivi de la Direction du cadastre](#)

Contact(e-mail): _____

Date: [le 10 Novembre 2021](#)

Objectif de l'étude de collecte de données

Nous menons des recherches sur l'orientation de la future coopération de la JICA dans les domaines de l'information géospatiale, y compris les activités géodésiques. À travers la révision des projets antérieurs de la JICA dans les domaines de l'information géospatiale ainsi que des entretiens avec les autorités de topographie et de cartographie dans plusieurs pays, dont l'ANAT-DTGC au Sénégal, nous avons préparé plusieurs projets potentiels, qui devraient être utilisés efficacement par les organisations d'utilisateurs.

Nous aimerions savoir dans cette étude sur l'applicabilité des projets potentiels basés sur les points de vue des utilisateurs. Lorsque nous concevons des projets potentiels, nous supposons que les informations géospatiales seraient essentiellement utilisées dans un futur proche où les technologies de pointe telles que la robotique, l'IoT, les drones et les satellites sont largement utilisées. (Au Japon, nous appelons une telle société, la société 5.0 où les problèmes sociaux sont résolus ou réduits, tandis que l'économie se développe. Veuillez vous référer à l'annexe 1 pour plus d'informations sur la société 5.0.)

Section1: Utilisation des informations géospatiales dans votre organisation

Partie 0. Utilisation des informations géospatiales pour mettre en œuvre les ODD

N/A

PARTIE 1 : Informations géolocalisées et service de positionnement de haute précision

N/A

PARTIE 2 : Développement de l'information géospatiale de base

2-1 Quels types de cartes thématiques sont créées à partir des cartes topographiques élaborées par l'ANAT-DTGC ? Qui les utilise et comment ?

[Voir avec L'ANAT](#)

2-2 Quel composant logiciel utilisez-vous pour mettre à jour les cartes thématiques préparées tous les quelques années ?

QUESTIONNAIRE au Sénégal

Le composant logiciel utilisé pour mettre à jour les cartes thématiques est un logiciel de DAO dénommé ARCGIS et qui est utilisé par les géomaticiens.

Le logiciel couramment utilisé par la presque totalité des agents du cadastre est le logiciel Microstation.

2-3 Quels sont les enjeux et les demandes d'utilisation des informations géospatiales de base ?

Les enjeux majeurs de ces informations portent sur la planification et l'aménagement du territoire, sur les grands projets d'infrastructures et les concessionnaires des réseaux (électricité, eau, assainissement, etc...)

2-4 Nous aimerions connaître les bonnes pratiques spécifiques et les cas d'utilisation, dans le cas échéant, pour une utilisation/coordination efficace des informations géospatiales de base dans les grands projets de développement.

L'utilisation des informations géospatiales de bases dans les projets de développement nécessite une coordination et un partage des données. Bien que la cadre soit bien définie (Plan nation national géomatique, les structures producteurs de données devraient mutualiser les moyens afin d'obtenir une couverture géospatiale nationale pour une meilleure mise en œuvre et pérennisation des projets.

PARTIE 3 : Utilisation de l'information géospatiale et NSDI

N/A

QUESTIONNAIRE au Sénégal

Section 2 : Applicabilité des projets potentiels

Nous aimerions connaître votre opinion sur les projets potentiels de la JICA à l'avenir utilisant des informations géospatiales et un positionnement GNSS précis. Sur la base de vos commentaires, nous aimerions améliorer les idées de futurs projets. Veuillez noter que cette étude ne garantit pas l'engagement de la JICA à mettre en œuvre ces projets dans votre pays.

1) Système de gestion de l'information foncière (SGIF) pour DX de l'administration foncière (Annexe 2. Page 5)

- 1-1 Nous aimerions connaître votre avis sur le projet que nous vous avons présenté.
Le projet que vous nous avez présenté est ambitieux et très structurant. Il permet aux différents services de pouvoir gérer l'information géospatiale tout en y intégrant leur base de données afin d'optimiser l'appui social de base aux populations. Le projet est composé de telle sorte qu'à terme, il permettra à l'autorité d'anticiper sur les prises de décisions, d'appréhender les problèmes à l'horizon et d'y apporter des solutions. Il permet enfin le contrôle à priori des infrastructures et la réalisation des besoins en aménagements et l'étude de projets structurant pour la société.
- 1-2 Quels sont vos commentaires sur l'applicabilité du projet ? S'il vous plaît soyez précis sur pourquoi vous pensez de cette façon? Quels types de dispositifs, dans quelles conditions et dans quels domaines pensez-vous que le projet est plus réalisable ?
L'applicabilité du projet nécessite une participation de tous les intervenants pour avoir une information juste, fiable et concrète. Les intervenants doivent s'appropriier le projet et en faire leur outil de travail. Ils doivent trouver dans ce projet une interface leur permettant d'être dans les mêmes conditions de travail avec tous les outils nécessaires à la réalisation des travaux qui leurs sont dévolus. Le projet doit veiller à la sécurité des données individuelles et installer une seule et unique base de travail aux différents intervenants. Ex : la donnée cadastrale n'est gérée que par les agents du cadastre, et la donnée de l'ANAT ou la DTGC ne sera gérée que par leur agents, les autres ne seront que de simples utilisateurs, pourvu que la donnée soit fiable et valable.
- 1-3 Quel rôle attendez-vous de la JICA dans la promotion du projet de ville intelligente ?
Il est aussi attendu de la JICA un appui sur le plan matériel, financier, structurel, mais aussi un accompagnement sur le plan technologique et du savoir-faire pour la réalisation de ce projet.
- 1-4 Quel est l'état actuel de levé topographique cadastral, de la taxation et de la réévaluation des immobilisations, de l'enregistrement immobilier et des transactions immobilières ?

QUESTIONNAIRE au Sénégal

Le Sénégal ne dispose pas encore d'un cadastre. Les informations détenues concernent la partie foncière et juridique. L'état actuel de levé topographique cadastral est incomplet, non homogène et reste à être contrôlé. Les données cadastrales sont constituées :

- d'anciens plans d'état des lieux qui doivent nécessairement être mis à jour avec des travaux de géo référencement ;
- des plans issus de la vectorisation d'orthophotos obtenus le plus souvent par les images de drones réalisées à des dates différentes;
- des plans de projets de lotissements approuvés différents des plans de recollement ;
- des plans fonciers scannés dont le géoréférencement pose souvent problème.

1-5 Envisagez-vous de développer le travail décrit en 4) pour fonctionner plus efficacement ?
Comment comptez-vous les développer concrètement ?

Dans le cadre du PSE 2, une des recommandations forte est la mise en œuvre d'un cadastre nationale, qui constituent un inventaire de l'ensemble des occupations, des occupants, des activités ainsi que leur valorisation.

Depuis quelques années plusieurs partenaires ont proposé un partenariat public-privé, des offres spontanées ont été reçus ? A ce jour aucune offre n'a abouti.

Actuellement, la banque mondiale et la coopération allemande ont financé pour 136 communes la mise en place d'un cadastre et la sécurisation du foncier (PROCASEF, PROMOGEF, SENSOUF)

1-6 Nous comprenons que la Banque mondiale met actuellement en œuvre un projet de gestion foncière pour le Ministère sénégalais des Finances.

<https://projects.worldbank.org/en/projects-operations/project-detail/P17242>

Veillez nous faire savoir 1) les grandes lignes de ce projet, 2) l'évaluation, 3) les plans futurs et 4) vos attentes concernant l'APD du Japon.

Merci de vous rapprocher du coordonnateur du Projet, au Ministère des finances et du plan ou sur le site <http://www.finances.gouv.sn/wp-content/uploads/2021/04/PROCASEF-Rapport-Evaluation-Sociale-27042021-clean.pdf>

Merci pour votre agréable coopération

セネガル第 2 回目調査（現地調査）

訪問：Direction Générale de l'Urbanisme et de l'Architecture（都市建築総局）

日時：10月5日 10:30~11:30

出席：

DGUA：Abdoulaye DIOUF (Directeur)

Ibrahima MANSALY (協力者)

朝日航洋：大内、金田

内容：

- ・大縮尺の衛星画像を購入し、地図データの更新に使っている。
- ・ANAT は都市計画に必要なデータを作成し、提供している（画像データ、都市データ等）
- ・ANAT や地籍局から地理空間データを入手している。入手した情報とデータを活用して、地図情報等の精度を上げている。また、入手したデータから地形図も作成している。
- ・ANAT や地籍局からデータを入手しているが、自分たちでも現場に行き、データを取得している。
- ・緊急の時は、コンサルタントに地形図の作製を依頼している。
- ・ドローによって撮影された画像を地籍局から入手している。
- ・JICA の「セネガル国 ダカール首都圏開発マスタープラン策定プロジェクト」で作成された 1/5000 地形図も現在活用しており、必要に応じて修正を行っている。
- ・ドローンにより最新の画像を入手し、ドローンのデータから地形図を作成している。
- ・ドローンを借りて現場に持っていき、対象の地域を撮影することもある。その対象地域の地図情報を更新するために、ドローンで取得したデータと ANAT から入手したデータを比較する。比較しながら、変化があった箇所を探し、更新を行っている。
- ・自分たちのドローンを持っていれば、より簡単に、データを取得することが出来ると考えている。データは地籍局に提出して認証してもらおう。
- ・地籍局の監督下に調査事務所がある。すべてのデータは地籍局の認証を受けている。
- ・都市建築総局は地籍局と密接に協力している。
- ・13 年前に ANAT により一般的な国勢調査が実施された。それから 8 年が経過しているので、国勢調査の時には存在しなかった新しいデータが今は取得できる。そのため、都市計画の現場に行き、国勢調査の時にはなかった新しいデータを取得する。例えば、線であったり、点であったり、多角形のデータも得られる。
- ・機材はソフトウェアの他に、コンピューター、ポケット GPS を持っている。ポケット GPS を現場に持っていき、衛星画像では得られない詳細なデータを GPS から取得している。
- ・Google earth(pro)は既存のデータを把握するために活用している。現場にいて、データが正しいかを確認している。
- ・3D シティモデルには凄く興味がある。

- ・ 3D 画像/データは様々な問題を解決してくれると考えている。
- ・ 今は 2D データしかないため、3D データを必要としている。3D であれば、洪水など、様々なことが計算できる。雨や水の量、水流など計算できる。また、洪水シミュレーションが可能になり、警報システム構築にもつながる。これらは日本から学んだことである。
- ・ 毎年洪水が起きている。排水システムは整備されていない。水の流れを把握するためにも 3D 画像・データが必要。洪水の対処に必要なものが分かる
- ・ 洪水により、多くの問題が発生している、特にピキン都市で。
- ・ ハザートマップは持っているが、3D データを反映したハザートマップがほしい。
- ・ 3D があれば、安全やセキュリティーの課題の管理が可能になると考えている。
- ・ 正確な 3D データを取得するためにも、電子基準点をもっと必要であると考えている。
- ・ 都市計画中の地域で一部、3D シティモデルを作成してみたい。
- ・ 現在都市計画に含まれているコミュニティの 3D 画像・データを必要としている。
- ・ 「セネガル国 ダカール首都圏開発マスタープラン策定プロジェクト」の実現のためにも、3D データを必要としている。



インタビュー風景。奥の男性の方が局長



「セネガル国ダカール首都圏開発マスタープラン策定プロジェクト」のポスター

QUESTIONNAIRE to Senegal

Organization: 都市省都市建築総局

Section:

Name:

Contact(e-mail):

Date:

Purpose of the Data Collection Survey

We are conducting the research on considering the direction of the future cooperation by JICA in **Geospatial information fields, including geodetic activities**. From the review of past JICA projects in geospatial information fields as well as the interviews of surveying and mapping authorities in several countries including ANAT-DTGC in Senegal, we prepared several potential projects, expecting effectively utilized by **the user organizations**.

We would like to know in this survey about the applicability of potential projects based on the views of user organizations. When we design potential projects, we assumed that geospatial information would be essentially used in near future society where advanced technology such as robotics, IoT, drone, satellites are widely utilized. (In Japan, we call such society **Society 5.0** where social issues are solved or reduced while economy grows. Please refer to Annex 1 for more information about Society 5.0.)

Section1: Utilization of geospatial information in your organization**Part 0. Utilization of geospatial information to implement SDGs****1.How to modernize the geodetic reference frames built in the last century?**

To integrate or modernize the data of old versions of spatial information tools, we proceed to the digitization or conversion of these data through the new devices or instruments made available to us in the services related to the elaboration of urban planning documents.

These tools are ARGIS, GOOGLE EARTH PRO, etc.

2.Which strategy is better in developing countries?

In developing countries, geolocation is the best strategy adapted by the use of a system or even instrument for data consistency.

QUESTIONNAIRE to Senegal

PART 1: Location-based Information and Highly Accurate Positioning Service

Sharing of resources among multiple origins

- 1) Technical transfer
- 2) Promotion of national coverage

PART 2 : Development of Basic Geospatial Information

2-5 What kind of thematic maps are created by using the topographic maps developed by the ANAT-DTGC? Who is using them and how?

The types of maps that are created from the topographic maps are: the rainwater flow axis map, weather map and thematic maps with details.

2-6 What framework do you use to update the prepared thematic maps every several years?

ARGIS and GOOGLE EARTH software are the most used by our services in these cases.

2-7 What are the issues and requests for the use of Basic Geospatial Information?

It is, among other things, to:

- Controlling the occupation of land in time and space;
- To follow the development of spaces according to their vocation by respecting the technical prescriptions of the town planning documents;
- Facilitate decision support in terms of planning and land development.

2-8 I would like to know specific good practices and use cases, if any, for effective utilization/coordination of Basic Geospatial Information in major development projects.

Within the framework of the sustainable city project (with the agglomerations of Diamniadio and Sant Louis as a pilot phase) and specifically for the urban pole of Daga-Kholpa within the framework of the revision of the Urban Master Plan of Dakar and its surroundings for the year 2035, databases on land use are being set up for effective control of the management of land use in conformity with what has been planned

PART 3: Utilization of Geospatial Information and NSDI

N/A

QUESTIONNAIRE to Senegal

Section2: Applicability of potential projects

We would like to hear your opinions on potential JICA projects in future using geospatial information and precise GNSS positioning. Based on your feedback, we would like to improve the ideas of future projects. Please note that this survey does not assure JICA's commitment to implement these projects in your country at this moment.

1) Land information management system (LIMS) for DX of land administration

(Annex 2. Page 5)

1-7 We would like to hear your opinion on the project we have presented to you.

We think that this is a relevant project that comes at the right time. It will strengthen the system in place in our departments and facilitate exchanges with the population, urban actors, researchers, etc.

1-8 What are your comments on the applicability of the project? Please be specific about why you think that way? What kind of schemes, under what conditions, and in what fields do you think the project is more feasible?

Today, spatial information is fundamental in the urban planning sector. The control of space allows to take the right decisions in terms of sustainable development.

1-9 What kind of role do you expect JICA to undertake in promoting the smart city project?

Our expectations from JICA are:

- Capacity building and logistic reinforcement of urban planning services such as ours so that we can finally face the numerous challenges that await us;
- Capacity building of the local authorities services to ensure the follow-up of the planning and urban management of the land use by taking into account the aspects of sustainability.

1-10 What is the current status of land cadastral surveying, fixed asset taxation and revaluation, real estate registration, and real estate transactions?

This is a question that the land registry services are more qualified to answer.

1-11 Are you considering to develop the work described in 4) to operate more efficiently? How specifically are you planning to develop these?

QUESTIONNAIRE to Senegal

1-12 We understand that the World Bank is currently implementing a land management project for the Senegalese Ministry of Finance.

<https://projects.worldbank.org/en/projects-operations/project-detail/P17242>

Please let us know 1) the outline of this project, 2) the evaluation, 3) future plans, and 4) your expectations for Japan's ODA.

Thank you for your kind cooperation

セネガル第 2 回目調査（現地調査）

訪問： Direction de la Protection Civile 防災局

日時：10 月 8 日 10:00~11:00

出席：

DPC：Abdoulaye NOBA（局長）

朝日航洋：大内、金田

内容：

- ・ 1962 年に設立
- ・ DPC のサービスは戦略的な立場にある。
- ・ 商品、人、すべてのものの保護に関連するあらゆることを実施する政府機関
- ・ 戦略的な使命を持っており、主に市民保護に関する法律文書の作成や、災害リスクの軽減に関連するあらゆることを政府と調整する
- ・ 横断的な組織。例えば、市民保護の話をする、リスク管理の話にもなる。洪水、地震、スーパーサイクロンなどの自然災害や、人為的な災害に関連するその他の壊滅的なリスクについて、国のリスクマップを分析する。
- ・ 内務省に依存しており、戦略的な立場を持っていますが、一方で、より運用的な組織もあります。その彼らと一緒に働いている。
- ・ 災害への対応の一環として、自然災害への対応をどのように調整するかによって発動される ORSEC プランがある。
- ・ ORSEC プランとは、あらゆる災害に対する対応計画であり、ORSEC プランは国家元首が署名した法令であるため、このドラフト文書を作成することが DPC の責任である。
- ・ コンティンジェンシープランは、ある種のリスクへの対応を立案することを目的としている。
- ・ 緊急時対応のためのナショナルセンターを計画している（National Emergency Center）。この計画は、準備から対応までのシステムを多目的に構築することを目的としている。第一段階として、洪水や干ばつ、山火事などの特定のリスクに対するシステムを構築することになっている。現在、他の政府機関と協力してこのマッピングを作成しているところ。
- ・ National Emergency Center の設立のために、ANAT はデータを提供している（urban data, urban images, urban vector data, route, urban topographic map, 等）
- ・ 緊急時のオペレーションセンターを設置した後、そこで地図が利用されるのではないか
- ・ 緊急センターの機能に必要な機器をまとめた文書も作成した。地域レベルでも同じようなプロジェクトがある。セネガルには、この国家センターの他に 14 の地域にこの緊急センターを設置したいと考えている多くのリソースを必要とする大規模なプロジェクトである。

- ANAT や CSE (エコロジカルモニタリングセンター) からデータを提供してもらい、災害対応に活用している。
- CSE (エコロジカルモニタリングセンター) はセネガルの環境・持続可能な開発省の監督下にある、約 40 名の非営利公益団体である。セネガルや西アフリカの天然資源や環境の管理に地理空間技術を応用するためのリファレンスセンターであり、主に環境統計と情報の収集、処理、分析、意思決定者への発信を担当している
- ORSEC プランが発動されると、国家レベルで物事を管理するようになる
- DPC は他のグループのメンバーでもあるため、資源管理のための委員会をコーディネートしている。災害時にこれらすべてのリソースを利用できるように、民間の軍事、公共、民間のためにこのプロセスの評価を行っています。
- 政府機関は地図を持っているので、それを使っている。
- 精度が高い洪水警報システムはない。
- 世銀によると、災害によって何十億ドルもの損失が出ているため、適切な警告システムを構築する必要がある。
- 現在、組織の再編を進めている。総合部門への移行、もしくは市民の保護のための国家機関になること



建物の入り口



DPC の局長とのインタビュー風景

セネガル第2回目調査（現地調査）

訪問：DGER (Direction de la Gestion et de l'Entretien du Reseau Routier) 道路網維持管理局

日時：2021年10月11日

出席：

DGER: Ibrahima SALL 局長

Ndeye Biueta FALL GIS スペシャリスト

Toyì Hezouwe BAFEI プログラム部門の責任者

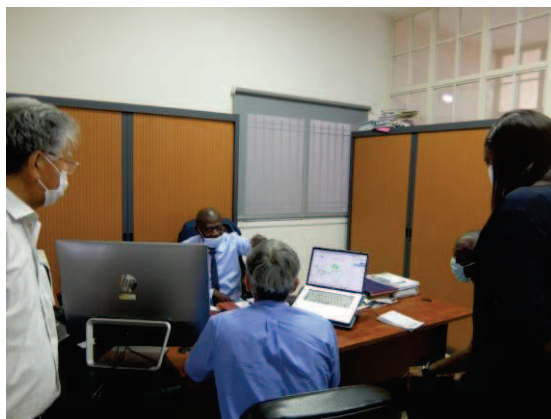
パスコ：津田

朝日航洋：大内、金田

内容：

- ・ DGER 機関は Ageroute Senegal に属している
- ・ 現在、村のための小さな道路を作る大きなプロジェクトに取り組んでいる
- ・ GIS での地図作成の専門家の女性がいる
- ・ 地図作成には ArcGIS を使っている。場所を把握するために作成している。
- ・ ジオレファレンスも行っている
- ・ GeoMap を活用している
- ・ 地形図は地元の会社に委託している
- ・ 衛星や航空写真ではなく、GPS を使用している
- ・ 地形図作成のために、最近ではドローンを活用し始めた。（民間企業の協力のもと）
- ・ ドローンによる道路現況調査や道路設計に伴う実測は全て民間測量業者に委託
- ・ 計画段階では縮尺 1/2000 の地図を使用している。設計はもっと縮尺の大きい地図を使用している
- ・ 地図を作成するための情報が入った既存のデータベースがあり、それを活用して ArcGIS で地図を作成している
- ・ ANAT から最新の地理空間情報データを提供してもらっている。ANAT からデータを貰うだけでなく、Ageroute は ANAT にデータ（道路関係の）を提供する側でもある。これらのデータは ANAT のプロジェクトで必要とされている
- ・ 国道、高速道路、村の小さな道路、あらゆる道路を管理している
- ・ 管理は国道、地方道、自治体に分けられている
- ・ 地方自治体は道路を作れないため、Ageroute は小さな道路も担当している。現在 Ageroute は村のための小さな道路プログラムを作成している。
- ・ 保守・管理・工事を担当している
- ・ Ageroute は、政府のための機関である。政府が作ろうとする道路は、すべて Ageroute を経由する
- ・ 道路施設のデータベースがある

- 毎年、すべての道路を検査し、政府に報告している
- 路面性状調査のための車両を 4 台保有している。ひび割れを点検するためのレーザースキャナーや路面の耐性を調べるための機材が車両に装備されている
- 車両や機材はドナーから頂いている。イスラム開発銀行、MCA、EU からなど
- 地理空間情報に関係する課題としては、GIS ソフトウェアの更新である。ライセンスを更新する必要があるため、最新版が使えていない
- GIS のトレーニングも必要
- GIS、データベース、プログラミングのスタッフの数は 4 人
- 車両は最新機材を必要としている



インタビュー風景。奥の男性の方が局長



故障した路面性状調査機材

セネガル第2回目調査（現地調査）

訪問：ONGES (ORDRE NATIONAL DES GEOMETRES EXPERTS DU SENEGAL) 測量士協会

日時：2021年10月6日

出席：

ONGES：Mamadou NDIR 会長

パスコ：津田

朝日航洋：大内、金田

内容：

- ・会長は BET-PLUS 民間測量会社の社長でもある
- ・70 の企業が測量士協会に加盟している
- ・メンバーの中にはドローンを使った地形調査を始めた人もいる
- ・CORS がもっと設置されていればありがたい
- ・JICA については知っている
- ・会員企業は灌漑、地域開発、地籍、公共施設、電力等の分野での測量業務を実施
- ・学生への技術指導、政府機関へのトレーニング、会員への測量機材調達の支援、政府プロジェクトへの参画等を行っている
- ・年会費は 150,000CFA だが、250,000CFA にあげることを検討している
- ・加盟すると保険にも加入できる
- ・3ヶ月に一回取締役会を実施（役員数は15人）
- ・年に一回、総裁を実施
- ・測量士協会は5人の従業員がいる
- ・会長の会社（Bet-Plus）は4台のドローン（ファントム）を保有している
- ・ドローンは1回の飛行で1000ヘクタールをカバーできる
- ・内務省はドローンの使用に非常に厳しい。現在、ドローンの使用に関する法律がないため、3ヶ月間の許可証を発行しており、更新しなければならない
- ・Bet-Plus の従業員数は62人
- ・セネガルで登録されている測量士は70人（Registered Survey）
- ・測量士になるには2回インターンシップに参加する必要がある。全てのプロセスの最後には、登録された測量士のメンバーとのインタビューがある。面接に合格すると、裁判所で裁判官の前で宣誓をする
- ・数年後には測量士の数が100名を超えることを目指しており、現在は10名がインターンシップに参加している
- ・民間測量会社は必ずしも測量士が在籍している必要はない
- ・登録測量士は外国人の登録はない

- 政府機関によっては、入札を行う場合、応募資格として登録測量士がいることが条件の一つになっていることもある。
- **Bet-Plus** には 2 名の登録測量士がいる
- 測量はせずに GIS のみを事業としている企業は測量士協会に加盟出来ない。実際に測量する企業のみが加盟できる
- 協会は地籍測量も実施する
- 今後 CORS が設置されても、無償でデータを頂けるとは思っていない。有料であると思っている。有料でも協会に加盟している企業は支払うだろう
- 現在、SWAN SENEGAL が無償でセネガルに 4 台の CORS を設置した。精度の研修のため、データは無償で提供している
- SWAN SENEGAL は CHCNAV の CORS を設置した
- SWAN SENEGAL は協会のメンバーではない
- 過去には ANAT-DTGC の CORS データを活用していたが、今は CORS が故障しているため。
- 過去には大学でもう一台 CORS が設置されていたが、それも今は稼働していない



建物の入り口



ONGES の会長とのインタビュー風景

セネガル第2回目調査（現地調査）

訪問：BET-PLUS（民間測量会社）

日時：2021年10月8日

出席：

BET-PLUS: Mamadou NDIR 社長

パスコ：津田

朝日航洋：大内、金田

内容：

- ・1989年に創業
- ・社員は約60名
- ・登録測量士は2名
- ・セネガルでは業界大手である
- ・社長は ONDES 測量士協会の会長でもある
- ・ダカールに本社と支店がある。地方事務所はないが計画をしている
- ・保有している機材は GNSS レシーバー15台、TS、ドローン
- ・顧客は道路管理局、電力、テレコム、エネルギー、UNDP、鉱物資源、地籍、鉄道等
- ・都市部での CORS データの利用に期待。CORS が増えれば、コスト削減と作業の効率化に繋がる
- ・JICA の水道事業や学校建設に係る測量業務委託実績がある。
- ・世界銀行土地管理プロジェクト(PROCASEF)の測量業務に応札予定
- ・ボーリング機械等地質調査用機材、土質試験用ラボを有し地盤工学分野でも業務実施している



BET-PLUS の社長とのインタビュー風景



BET-PLUS パンフレット

セネガル第2回目調査（現地調査）

訪問：SWAN SENGAL（民間機材販売代理店）

日時：10月11日

出席：

SWAN：Fatou THIAW マネージャー(SWAN)

Ayoub AZIZBI ゼネラルマネージャー（CHCNAV）

Djamal BENDOUMA マネージャー(D.C.I Djamel Consulting International Suarl)

パスコ：津田

朝日航洋：大内、金田

内容：

- ・2019年に設立だが、勢いに乗っている会社である
- ・スタッフの数は12人（現場は4名）
- ・CHCNAV 製機材を販売している（独占販売権）
- ・拠点はダカール、測量士協会から徒歩3分程
- ・機材を販売するが、テクニカルサポートを行っている。技術サポートは他社からの支援を得ている
- ・CHCNAV（CHC Navigation）
 - 2003年に中国で設立（半官半民）
 - GNSS 機器や TL など測量機器を製造し、販売している
 - 中国の CORS の約70%が CHCNAV 製である
 - モロッコで100台以上設置し、CORS のネットワークを整備
 - タイでも100台以上の CORS を納入
 - アフリカの営業拠点はモロッコ。ガンビア、ギニア、モーリタニアでも活動している
- ・現在はセネガルで CORS の普及に向けて、活動をしている
- ・セネガルでは4台の CORS を設置（Dakar、Bambilor、Sindia、Iut de Thies）
- ・今は CORS データを無償で提供し、データの精度などを検証中
- ・CORS の設置だけではなく、トレーニングやテクニカルサポートも実施
- ・ANAT から CORS の設置や運用について、ANAT の認可を得ている（証明書の資料あり）。既に設置された CORS はセネガルの測地点とリンクしており、ANAT は品質と精度に満足している
- ・設置した4台の CORS についての報告書を ANAT が読み、良い評価をした
- ・目標はセネガルで CORS をもっと設置し、CORS ネットワークの拡大である。特に北部での拡大を目指している

- ・無償で CORS のデータを配信している、現在 2021 年 12 ガスまでを予定している
- ・大手測量会社は過去にセネガルで CORS を広げようとしたが、失敗している。
- ・差別化としては、他社との同等な品質に加え、低価格である。また、販売だけではなく、技術の実施を売りに市場を制覇している
- ・主な顧客は地籍局である。ドローン、GNSS 受信器を提供している。CORS データも提供している
- ・WB 土地管理案件についても知っている。プロジェクトの中で、CORS 設置可能性もあるとのこと。その同入札に参加予定
- ・WB の CORS の設置数はまだ不明。おそらく 2~3 ヶ月後に分かる
- ・WB で設置されなくても、自分田たちで CORS のネットワークをセネガルで構築したい
- ・現在港湾公社と協力して、水路測量も実施する予定だが、コロナの影響により、思うように進んでいない
- ・サプライヤーのため、SWAN は測量士協会には加盟していない
- ・SWAN は若い測量士の支援活動も行っている。他社のブランドは高価格のため、学生にこちらの機材を提供している。



SWAN SENEGAL の建物の入り口



SWAN SENEGAL とのインタビュー風景

面会者リスト

訪問機関	(Nom)名前(敬称略・順不同)	面談日	職位	Position (フランス語)	(Déploiement)所属部署	メール
JICAセネガル事務所	城後 倫子	2021年10月4日	所員	personnel	セネガル事務所	██████████
Agence Nationale De l'Amenagement du Territoire (ANAT) 地域計画局	Oumar H. KA	2021年10月4日	局長	Directeur	ANAT/DTGC	██████████
	Ousmane SECK	2021年10月5日	総括責任者 (Secrétaire general)	Secrétaire general	ANAT/SG	██████████
	Djime TIGANA	2021年10月5日			ANAT/DPS	██████████
	Pape Thierno FALL	2021年10月5日			ANAT/DCPRF	██████████
	Ismaila ANNE	2021年10月5日			ANAT/DAF	██████████
	Serigne Bebacar Cisse	2021年10月6日	ジオマティシャン	Geomaticien	DTGC	██████████
	Mariama Mbissine DIOUF	2021年10月6日	ジオマティシャン	Geomaticien	DTGC	██████████
	Mawade NIASSE	2021年10月6日	ジオマティシャン	Geomaticien	DTGC	██████████
	Moustapha FALL	2021年10月6日	トポグラフィ設計者	Ingenieur topographe	DTGC	██████████
	Cheikh Ibrahim DIEDHIUO	2021年10月6日	ジオマティシャン	Geomaticien	DTGC	██████████
Direction des Travaux Geographiques et de la Cartographie (DTGC) 地理地図部	Mamodou Ndiaye	2021年10月6日	フォトグラメトリー・レスト レーション専門家	Expert restitution photogrammetrique	DTGC	██████████
	Benilde OUDIANE	2021年10月6日	ジオマティシャン	Geomaticien	DTGC	██████████
	Madiabe DIOUF	2021年10月6日	ジオマティシャン	Geomaticien	DTGC	██████████
Direction Generale de l'Urbanisme et de l'Architecture (DGUA) 都市建築総局	Abdoulaye DIOUF	2021年10月5日	局長	Directeur	DGUA	██████████
	Ibrahima MANSALY	2021年10月5日			DGUA	██████████
Ordre National des Geometre Experts du Senegal (ONGES) 測量士協会	Mamadou NDIR	2021年10月6日	会長	President	ONGES	██████████
Port of Dakar	Demba Keita	2021年10月7日				
Direction du Cadastré (DCAD) 地籍局	Abdou Sane GADJ	2021年10月7日	副局長	Directeur Adjoint	Cadastré	██████████
	Demba DIENG	2021年10月7日	局長	Directeur	Cadastré	██████████
	Ibrahima KONE	2021年10月7日	技術調査部門長	Chef Section Grands Travaux du bureau des etudes et travaux techniques	Cadastré	██████████
	Dem Dieynaba SAMBOU	2021年10月7日	監視局長	Chef Bureau du suivi	Cadastré	██████████
Direction de la Protection Civile (DPC) 防災局	Abdoulaye NOBA	2021年10月8日	局長	Directeur	Protection Civile	██████████
BET-PLUS 民間測量会社	Mamadou NDIR	2021年10月8日	ゼネラルマネージャー	General Manager	BET-PLUS	██████████
Swan Senegal (測量機材サプ ライヤー)	Ayoub AZIZBI	2021年10月11日	ゼネラルマネージャー	General Manager	CHCNAV	██████████
	Djamal BENDOUMA	2021年10月11日	マネージャー	Manager	D.C.I Djamel Consulting International Suarl	██████████
	Fatou THIAW	2021年10月11日	マネージャー	Manager	SWAN	██████████
AGEROUTE Les Routes du developpement (DGER)	Ibrahima SALL	2021年10月11日	局長	Directeur	DGER	██████████
	Ndeye Bieta FALL	2021年10月11日	GIS スペシャリスト	Specialiste SIG	DGER	
	Toyi Hezouwe BAFEI	2021年10月11日	プログラム部門の責任者	Chef division programmation	DGER	██████████

収集資料リスト

分類番号	資料の名称	言語	版型	ページ数	オリジナル・コピーの別	部数	収集先名称 / 発行機関	寄贈・購入の別	内容	項目			
										分類番号	項目	1	2
4	Décret portant_organisation_MRUHCV	仏語	A4	17	ソフトコピー	1	DGUA/MRUHCV (都市建築総局)	寄贈	MRUHCV(都市再生・住宅・生活環境省)の組織に関する政令	1	基礎データの作成・更新	2	基礎データの利活用
4	ANAT_Concept_note_Projet GIZ_13092021_VF	仏語	A4	20	ソフトコピー	1	DTGC / ANAT	寄贈	ANAT GIZプロジェクトのコンセプトノート	3	位置情報・高精度測位サービス	4	その他
2,4	ANAT-PSD-V3_21092016	仏語	A4	44	ソフトコピー	1	DTGC / ANAT	寄贈	ANAT 戦略的開発計画 2017~2021				
3	PLAN DE RENFORCEMENT DU RESEAU GEODESIQUE NATIONAL	仏語	A4	11	ソフトコピー	1	DTGC / ANAT	寄贈	CORS に関するテクニカルノート				
4	TERMES DE REFERENCE GEODESIE REVUS 01_ObservationsDTGC	仏語	A4	8	ソフトコピー	1	DTGC / 財務省	寄贈	CORS F/S (世界銀行資金)				
1	Couverture_200k	仏語	A4	1	ソフトコピー	1	DTGC / ANAT	寄贈	200,000 図郭割図セネガル全土				
2	Couverture_BDU_13_Villes	仏語	A4	1	ソフトコピー	1	DTGC / ANAT	寄贈	セネガルの 13 の都市コミュニティにおける地理情報システムの構築図				
1	Couverture_50k	仏語	A4	1	ソフトコピー	1	DTGC / ANAT	寄贈	縮尺 1/50,000 マッピングの対象エリア図				
3	Couverture_r_seau_ge_desiq	仏語	A4	1	ソフトコピー	1	DTGC / ANAT	寄贈	セネガルの測地網図				
4	Guide Du Geometre Expert	仏語	A4	不明	ハードコピー	3	ONGES / ONGES	寄贈	ONGES(セネガル測量士協会) 測量士ガイド				
4	B.E.T PLUS Burea d'Etudes Techniques Plus	仏語			ハードコピー	3	BET-PLUS / BET-PLUS	寄贈	BET-PLUS 紹介(民間測量会社)パンフレット				
4	セネガル国 ダカール首都圏開発マスタープラン 策定プロジェクト	仏語			CD	1	DGUA / JICA	寄贈	セネガル国 ダカール首都圏開発マスタープラン 策定プロジェクト 報告書				
4	Votre demande d'autorisation d'installation et d'utilisation de stations GNSS permanentes au Senegal (レター)	仏語	A4	1	ハードコピー	3	SWAN / ANAT	寄贈	セネガルでの CORS の設置と運用の認可を求めめる申請書				
4	PROCASEF-Etudes geodesiques -Lettre d'Introduction (レター)	仏語	A4	1	ハードコピー	3	SWAN / 財務省	寄贈	PROCASEF 紹介文				
3	SWAN Stations Permanentes Au Senegal	仏語	A4	1	ハードコピー	2	SWAN / SWAN	寄贈	SWAN CORS 4 台設置場所の図				
4	Presentation Direction du Cadastre .vf	仏語	A4	25	ソフトコピー	1	DCAD(地籍局) / DGID	寄贈	DGID の概要についてのプレゼン資料				
4	DECRET PROMOVILLES	仏語	A4	1	ソフトコピー	1	Ageroute	寄贈	Town Modernization Program の Decree				
4	Gestion et Utilisation IRI	仏語	A4	1	ソフトコピー	1	Ageroute	寄贈	IRI(国際ラフネス指数)の管理と利用				

測量部会での検討

測量部会

第 1 回 (2021 年 2 月 26 日)	1
第 2 回 (2021 年 6 月 2 日)	3

技術委員会

第 1 回 (2020 年 12 月 14 日)	5
第 2 回 (2021 年 2 月 26 日)	7
第 3 回 (2021 年 3 月 9 日)	9
第 4 回 (2021 年 4 月 13 日)	12
第 5 回 (2021 年 5 月 18 日)	16

令和二年度 測量部会 議事メモ

1. 日時：2021年2月26日（金）14:30 - 16:30

2. 出席(敬称略、あいうえお順)：

JICA 社会基盤部 都市・地域開発 G

同

同

八木 主任調査役（リモート参加）

坂部 国際協力専門員

栗原（リモート参加）

【国建協での参加者】 ※以下、敬称略

国際航業 山崎

朝日航洋 高下、金田、秋山（リモート）

パスコ 上杉

アジア航測 野中（測量部会長）

中日本航空 木谷

国建協 丸山、伊藤、金子、大石、山井

【リモート参加者】

国際航業 山田、千葉、西尾

朝日航洋 富澤、秋山

パスコ 鈴木、辻、津田、白井

中日本航空 中舎、齋島

3. 議事概要

(1) 国建協での参加者挨拶

(2) 資料説明 国建協丸山（資料 1-1）、朝日航洋富澤（資料 1-2）、国際航業山田（資料 1-3）、パスコ辻（資料 1-4）、中日本航空中舎（資料 1-5）

(3) 意見交換（進捗状況およびこれからの作業について）

- ・全体：データ作成とデータ利活用について、全体に差異のないように整合性を取る。矛盾及び重複等も無いように整理をした上で報告書に取りまとめる。
- ・資料 1-1：海外への地理空間情報の協力について将来像を示すなど、「方向性たたき台」の内容の厚みを持たせる。
- ・大容量転送データが含まれるので、DX化に関連する5Gとその活用の検討はこの調査に含まれる。（山田様）
- ・作業規程について、アルバニアの例でみられるように海外の方が精度が高い場合もあり、柔軟な対応や（精度の管理等についての）事前の調査が大切になる。（津田様）
- ・3Dについては大きな課題であり、維持管理ができるか、どう対応するかこれから調査が必要。（津田様）
- ・都市3Dモデルについては、国交省が50都市で行っているまちづくりのアプローチや基盤データについて整理し、海外でどういう支援ができるか検討する。（富澤様）
- ・SDIについては、運営スキームによる分析をしている。PPP、PFIについては企業へのリスクも大きく、官民の役割分担が重要となる。官の役割の紹介や事例紹介、事例の分析を行う（山田様）

(4) 今後の予定

- ・ヒアリング：遠隔調査4カ国（セネガル、バングラ、他2カ国）を実施する計画で、セネガルは2月24日に実施した。コロナの状況が改善すれば、現地調査も予定している。バングラは後日予定されているが、他2カ国はODA対象国からアジア、アフリカ各1カ国を選定する予定である。

- ・次回報告会：4月または5月に行い、意見交換を行う。
- ・ドラフト取り纏め：6月末を予定。

(5) JICA 坂部様からのコメント

- ①プロジェクト完了後のC/Pによる維持管理の継続性を担保するために、プロジェクトの活動に何を組み込むかが課題である。維持管理の技術移転を行ってきたがプロジェクト後、順調に進まない原因が何であるのかを分析し、そうならないようにするにはどのような工夫がかんがえられるのかも、検討していただきたい。例えば、地形図を使うことなどが法令に明記されているとよいのか等。そうした情報収集や関係機関との関係などを考えていただきたい。
- ②日本の技術協力をブランド化するという丸山総括の御提案には賛成。日本国の信念を表すものをわかりやすくブランド化し、被援助国がドナーを選択する際に一つの指標となるものが欲しい。
- ③被援助国に対してインパクトを与えるような、地理空間情報を示す新たな「名前」、「言葉」が欲しい。
- ④作業規程に関し、特に中縮尺における歩掛をどう作るのかは現在の課題。無償案件では積算をJICA内部の別の部署が審査をするので、技プロよりも明解な積算方法が求められている。検討いただきたい。
④についてコメント：過去事例から作っていくしかないのではないかと（木谷様）
上記コメントに対して：数が少ない、縮尺によっても違うから歩掛を作るのが難しい（坂部様）

4. 配布資料（国建協、別紙参照）

- ・資料1-1 「全世界Society 5.0時代における地理空間情報の整備と確認調査」
- ・資料1-2 基盤データ作成・更新に関する調査の状況
- ・資料1-3 デジタル地形図／国土空間データ基盤②（NSDI）作業進捗報告
- ・資料1-4 位置情報・高精度測位サービス
- ・資料1-5 海外測量作業規程（2006年度）総則の更新と製品仕様書の整備・活用の状況

以 上

令和二年度 第2回測量部会 議事メモ（案）

1. 日時：2021年6月2日（水）14:00 - 17:30

2. 出席(敬称略)：

JICA 社会基盤部 都市・地域開発 G	八木 主任調査役
同	坂部 国際協力専門員
同	宮本
国土交通省総合政策局海外プロジェクト推進課	大角、田上
国土交通省国土地理院国際課	小島、野尻、羽生、勝田

【国建協での参加者】

朝日航洋	高下
アジア航測	武者
国際航業	山崎
中日本航空	木谷
パスコ	津田
国建協	丸山、金子、大石

【リモート参加者】

アジア航測	野中（測量部会長）
国際航業	山田
朝日航洋	富澤、秋山、大内
パスコ	鈴木、辻
中日本航空	中舎、齋島

3. 議事概要

- (1) 測量部会長挨拶、国建協及びリモートでの参加者挨拶
- (2) 資料説明 国建協丸山（資料 1）
- (3) 資料説明 国建協丸山、パスコ辻、朝日航洋富澤、国際航業山田（資料 2-1）
意見交換

(JICA 坂部様より以下 3 点について継続検討依頼)

- ① スライド 6 に記載の「GI2 協力における JICA・コンサルタントの位置づけ」の未来像について、コンサルタントと JICA が一致した認識のもとで進めていきたいので、コンサルタント側でもよく議論し認識を深め、中長期的に考えた位置づけを明確にしていきたい。
- ② 記載事例については、基本図や電子基準点整備などの基盤整備プロジェクトに加え、ソリューションプロバイダとして行政、民間、国民に直接裨益効果をもたらすようなプロジェクトも検討いただきたい。そのためには、それら技術を有するパートナー企業を巻き込むことも必要になると考えている。
- ③ 技術移転について、技術の定着の方策を提案してほしい。
(地理院 小島様より質問)
 - ・ 価格面含めて支援する競合他国にも勝てるものを検討しているのか。
 - ・ 日本が優位性を持つ技術のみを提案するのか。→日本の優位技術を中心に紹介したいと考えているが、優位性があるとは言えない技術についても検討を進めている。(パスコ辻、国際航業山田)

- ・日本での成功事例を売り込むのか。あまり普及が進んでいない技術も盛り込むか。
- ・遠隔研修については、リソースや内容を検討する必要がある。

(アジア航測 武者様より質問)

- ・JICA プロジェクトにおける BIM、CIM の活用はどのくらい進んでいるのか。
- JICA プロジェクトにおける BIM、CIM の活用状況および JICA-VAN について確認し、会議参加者に後日お知らせする。(JICA 坂部様)

④ ロケーションプラットフォーム+ソリューションプロバイダについてのご意見

- ・長期的なスパン(10 年程度)で継続的なプロジェクト形成を考えてほしい。(津田様)
- ・相手国がプロジェクト成果からロケーションプラットフォームを形成するためには、継続研修に加え、何らかの支援が必要であろう。(丸山)
- ・プロジェクト後のビジネスの継続性を維持する方法を検討する必要がある。(高下様)
- ・Society5.0 における空間情報の位置づけとして、行政の分野(行政業務支援、地籍調査)が加わるのではないかと。(木谷様)
- ・継続性が重要、10 年程度のプロジェクトがあるとやりやすい(木谷様)
- ・制度設計から始めるとよいのではないかと。(津田様)

→さらに検討を進める。(丸山)

(4) 資料説明 国建協丸山(資料 2-2)

意見交換

- ・衛星写真を使った地形図作成については盛り込まれている。
- ・7 ページ記載各種マニュアル類については、最近の準則に盛り込まれているので、見直す。⇒見直した結果、記載のマニュアルは準則に盛り込まれていないことが判明した。
- ・成果検定については、このまま記載する。現状では行っていないが、実施するかどうかは JICA が決めればよい。
- ・第 2 条について、現状、i-con の海外展開の視点では作成していないが、3 次元点群測量など i-con で重要な技術は盛り込まれている。
- ・スクライブを実施している国は現在ないが、規定には記載している。

→このほか意見があれば、連絡してほしい。(丸山)

(5) 資料説明 国交省海外プロジェクト推進課 大角様(資料 3)

国土地理院国際課 野尻様(資料 3)

※今回画面共有した資料の共有を希望された場合は、精査したものを共有する。

※今回の発表内容に関し、国建協を通じて各社にアンケート調査を行う。

国交省報告(カンボジアの事例)に関する質疑応答

- ・JICA とはどのような形で連携されているのか。(高下様)

→適宜情報共有して事業を行っているが、技プロ後どうするかは決定していない。資料に記載した維持管理費用は多くの仮定にもとづく一例に過ぎない。算出方法や実施方式により異なると考える。(小島様(※前年度海プロで当該業務担当))

(6) 資料説明 国建協丸山(資料 4)

変更があれば、国建協丸山までご一報いただきたい。

4. 配布資料(国建協、別紙参照)

- ・資料1 企画委員会・技術委員会の活動について
- ・資料2-1 地理空間情報分野における今後のJICAの協力の方向性
- ・資料2-2 海外測量(基本図用)作業規程(案)
- ・資料4 測量部会関係者一覧(案)

以上

令和二年度 測量部会技術委員会 議事メモ

1. 日時：2020年12月24日（木）11:15 - 12:00

2. 出席(敬称略、あいうえお順)：

【国建協での参加者】 ※以下、敬称略

国建協 丸山、伊藤、山井

【リモート参加者】

中日本航空 中舎（技術委員会委員長）、近藤

国際航業 山田、千葉

朝日航洋 大島、富澤

パスコ 上杉、杉田

アジア航測 寺田

3. 議事概要

(1) 中舎技術委員会委員長（中日本航空）より資料説明

- ・資料1. の3.2 当面の作業予定で各社分担想定をしておき意見交換したい
- ・海外測量作業規程改訂作業について、試行的に海外測量作業規程／作業規程の準則の対比表を作成、検討したところ、やはり対比表作成により、矛盾点を抽出することがまず必要と考える（資料2.）

各社への分担（案）は以下としたい。

第1編総則中日本航空

第2編基準点測量第1章概説、第2章基準点測量中日本航空

第2編基準点測量第3章水準測量A社

第3編第1章概説～第4章空中写真撮影及び衛星画像の取得B社

第3編第5章現地調査～第6章空中写真のA/D変換及び空中写真測量C社

第3編第7章数値図化～第12章既成図数値化及び既成図修正D社

第4編以降は準則に無いので行わない予定。各社で再度確認

(2) 中日本航空説明に対するQ&A

- ・各社分担による作業について、各社分担の結果、アンバランス等生じるようであれば、また意見差し上げたいが、基本的には委員長説明の作業手順で了承する（国際 山田様）
- ・3-4の製品仕様書に係る部分。内容の正確性が求められる部分であり、ISO T/C211の国内幹事が地理院、各社に居られるので最終成果品（仕様の種類、内容）の確認を幹事へ求めることを提案したい。（国際 山田様）
- ・標準的な製品仕様書は、どれかサンプルとして、例として大縮尺の地形図1点で良いのでは？（パスコ 上杉様）
- ・ISOの国内委員会への確認依頼については、成果品の案ができた段階で照会することで良いと思う。（IDI 丸山）
- ・幹事への成果確認について、しっかりとした確認照会を求める場合は、IDI ⇒ 測技協（幹事会運営）へリクエストされるのが良い。（国際 山田様）
- ・業務成果のISO国内委員会への成果確認依頼については、基本的なミスの所在等への指摘を頂くレベルに留めたい。本業務成果は海外向けであり、国内委員会の立場を考慮するとじっくりと検討頂くものではないと考える。（IDI 丸山）
- ・製品仕様書の数について、中日本航空の例示では多数だが他社意見は？（IDI 丸山）

- ・ 専門家に意見を求めるなどして、可能な範囲で作成すればよい。一方で、JICA 内で成果が使用されることを想定する必要があり、オルソフォト、DEM など品質評価に係る要求事項と大縮尺地形図ではレベルが異なるので、JICA リクエストも取り入れて検討すべき。(国際 山田様)
- ・ 中日本航空 ⇒ 製品仕様書作成経験のある企業へ情報提供依頼を別途行う際は、IDI (丸山) へも CC して欲しい。(IDI 丸山)
- ・ サンプル数を決めることは現段階では不可と思うので検討継続で良いか?(中日本 中舎委員長)
- ・ サンプル数の部数について、方針としては JV 内で決めたい。(IDI 丸山)
- ・ (A) 海外測量規程と準則を対比したサンプル作成分担を各社へお願いしたく、中日本航空より、各社依頼内容を示すので、各社で検討、返信されたい。(中日本 中舎委員長)
- ・ パスコとしては、担当分野に拘りは無い。(パスコ 上杉様)
- ・ 作業規程については、だいぶ議論を経てきており、考えはこれまでも表明してきた。同作業分担は中日本航空さんに一任するという手続きは良いが、当社(国際)と中日本では考え方がだいぶ異なり、作業分担してくれと言われても対応しにくい。(国際 千葉様)
- ・ 分担後の各社の作業量や内容にも拠る話でもあり、専門性や対応リソースの兼ね合いもあるので、中日本殿からの提示案を基に、希望については検討、返答したい。(国際 山田様)
- ・ (A) について、アジア航測も OK (アジア 寺田様)
- ・ (A) について、朝日航洋も OK (朝日 富澤様)
- ・ 中日本さんの担当業務に、ガイドライン、マニュアルの和・英文作成があり、これは大変だが作業手順方針は? 標準に係る部分で、技術用語などの関係で和文作成⇒英文翻訳だと、語句が正確に翻訳されないことが懸念され、英文作成することが肝要等の意見である。(国際 山田様)
- ・ ガイドライン作成の手順案は、まだ未定。(中日本 中舎委員長)
- ・ 測技協でも専門家が居られるのでアドバイスを求められると良い。(国際 山田様)
- ・ 各社協力により良い成果を出したいので、協力願いたい。(IDI 丸山)

4. 配布資料

- ・ 資料 1. 測量部会技術委員会作業について
- ・ 資料 2. 基準点測量(対比表の例)
- ・ 参考 1. 海外測量(基本図用)作業規程 総則(改定案)
- ・ 参考 2. 準則を優先した場合の問題点

以 上

令和二年度 測量部会第 2 回技術委員会 議事メモ

1. 日時：2021年2月26日（金）16:30 - 18:30

2. 出席(敬称略、あいうえお順)：

【国建協での参加者】 ※以下、敬称略

朝日航洋 金田
パスコ 上杉
国建協 丸山、伊藤、金子、大石、山井

【リモート参加者】

中日本航空 中舎（技術委員会委員長）
国際航業 山田
朝日航洋 富澤、秋山
アジア航測 寺田

3. 議事概要

(1) 中舎技術委員会委員長（中日本航空）より資料説明

(2) 各社コメント、質疑応答

○資料 01：

- ・ TC211 は一般に広く使われていないというコメントが地理院からあった。
- ・ 日本の測量精度は(規定上は)欧米に比べ低い（精度が出ていない）。プロジェクトごとに求められる精度は製品仕様書で規定できる。（山田様）
- ・ 都市部において住宅が連なっているときなどの隠ぺい部はどうか。標準的な作業規程ではそこまで規定できない。→製品仕様書で規定できる。

○資料 04 について

- ・ JPGIS は ISO の部分的な日本語版と考えてよい。製品仕様書作成時に準拠するのは、ISO を使えばよい（山田様）
- ・ 製品仕様書は、「地形図」の製品仕様書のみを作成する。
- ・ ISO を参考にしながら山田さんにもアドバイスいただきつつ作成してほしい（丸山）
- ・ 製品仕様書の「データ成果品識別」の成果品精度について、ISO にも「地図情報レベル」は記載されている。（中舎様）
- ・ (9) その他任意記載項目の検討：JPGIS では標準ではないが、最終的にどういう成果物になるのか記載しておいた方がよい。
- ・ (4) は網羅することは難しいと思われるが、記載してみる。
- ・ アルバニア、ウクライナの製品仕様書は資料 04 に示す構成で作成されている（中舎様）

○海外測量の実態：

- ・ 海外測量では、「機器検定」の相手国政府が機器調達するため、検定もうまくできていない。実例はない。
- ・ 製品仕様書は作成しなければならない必須のもので、これだけがあれば作業できるレベルの内容が記載されている。

○今後の作業の方向性：

- ・ 海外測量作業規程と準則では同じ項目でも書いている内容のボリュームが違うので、海外測量作業規程をそのまま使うと矛盾点が出てくる。矛盾点についての対応方針を対比表でまとめた資料を作る。（中舎様）
- ・ 完全に海外測量作業規程と準則を比較するのは難しい。重複している箇所についてど

ちらを活かすか検討すればよいのではないか。(丸山)

- ・ 準則と相違点があれば、例外的なものを外だしてこれに従うという形にするのはいかがか。(山田様)
- ・ 意見を整理して検討する。(中舎様)
- ・ 総則で一番重要なのは2条と考える。2条2項では「機構の指示」との記載があるが、具体のケースを記載して参照する形にしたほうがよいのではないか。

(3) 今後の予定

- ・ 海外測量作業規程の総則案の最新版を再送するので、全文を読んでご意見いただきたい。(中舎様)

4. 配布資料

- ・ 資料：測量部会技術委員会作業について（第2回）
- ・ 資料01：JICA調査（Society 5.0案件）海外測量規程（2006年度）総則の更新と製品仕様書の整備・活用の状況
- ・ 資料02-01：準則・17条及び海外作業規程 利用案（全体）
- ・ 資料02-02：矛盾点及び対応方針 一案 20210226
- ・ 資料03：海外測量作業規程総則（改定案2）
- ・ 資料04：製品仕様書作成方針（案）

以 上

令和二年度 測量部会第3回技術委員会 議事メモ

1. 日時：2021年3月9日（火）17:00 - 19:05

2. 出席(敬称略、あいうえお順)：

【参加者】リモート方式 ※以下、敬称略

中日本航空	中舎, 薮島
国際航業	山田
朝日航洋	富澤、秋山
パスコ	上杉
アジア航測	武者
国建協	丸山（業務総括）、伊藤（議事録作成）

3. 配布資料

- ・測量部会技術委員会（第3回）
- ・資料 03_作業規程_総則案_210225ver2
- ・資料 02-01_矛盾対応（表1・表2・図1）_210301ver1
- ・資料 02-02_矛盾対応（表3）_210301ver1
（・朝日航洋提案資料）
（・パスコ提案資料：資料 03_作業規程_総則案_210225ver1 鈴木.DOC）

4. 議事概要

中日本航空：

（1）作業規程の検討の方向性（資料提示による提案）

基本事項の確認：

- 1) 海外規程は「総則」だけを改定する
- 2) 準則と併用することで、矛盾（相違、問題等）がある場合は、「別添（対比表、対応方針等）」で対応する
- 3) 昨年の技術委員会検討内容より、事業の進捗に伴って製品仕様書の各記載項目を追記または修正する。（案件形成段階から利活用段階に至るまで、同じ製品仕様書を整備・利用することで、未検討事項を認識しつつ網羅的な仕様検討・合意形成が容易になるため）

- ・（本日の意見交換で）作業規程検討の基本方針について上記の了解を得たが、各社意見相違がある部分としては、施行後に変更があった部分について海外測量規程を修正することを想定すると作業が大変となると想像する。

朝日航洋：

- ・「準則」に従うことを原則とし、「準則」の条文毎に「準則」と「作業規程」のいずれを採用すべきかを対比として示す。「準則」をそのまま適用することが不適切な場合は、修正する。

パスコ、国際航業：

- ・朝日さんの提案は分かりやすく、提案内容を支持する。

IDI 丸山顧問（総括）：

- ・ 準則と海外測量規程では準則が新しく、結果として重複している部分は準則を採用することになるだろう。
- ・ 両者が矛盾する部分のみいずれを採用するかを検討する、このための対照表を作成し、矛盾点について対応方針とその根拠を明記する。
- ・ 準則は頻繁に更新されるので、基本的には準則に近づいていくことになるだろう。

(2) 今次作業後の JICA 成果と「準則」と「作業規程」の将来更新の際の対応

国際航業（山田氏）：

- ・ 「準則」と「作業規程」は構成や建付けが基本的にかなり異なる。今次の作業後、運用段階を考えると、双方の更新が行われた際のケアをどう考えるか対応方針を打ち出しておく必要はないか？

丸山顧問

- ・ 基本的に準則の更新に合わせて更新されることと考える。
- ・ 重複していない部分（1/10000 より小さな縮尺部分など）は海外測量規程を残しておく方針かと思うがどうか？

パスコ（上杉氏）

- ・ 海外測量規程の使用を継続することで良いのではないか。

(3) 総則の改訂について

「資料 03_作業規程_総則案_210225ver.2」の更新案に対する意見照会

- ・ 第 1 条について、無償事業を想定する場合、主語（計画機関）が JICA のみで良いか？（富澤氏）
⇒ 作業規程は、対象国各々に存在していたりするので JICA が提示するものでない。無償で対象となるのは製品仕様書。（山田氏）
- ・ 第 2 条について、「新しい測量技術による測量方法に関するマニュアル」⇒ 新しい測量技術による測量方法に関するマニュアルとする。「」を削除する。
- ・ 第 7 条について、総則には<第 7 条 運用基準> は挿入不要ではないか？（準則に掲載されているので）（上杉氏）
⇒ 測量率が何%であるかはどこかで示す必要があるのではないか？記載を省略する場合は、対 JICA 説明も考慮し理由付けが必要。（丸山顧問）
⇒ 現状の<運用基準> に記載されている測量率は準則上の規程と異なる。現状での測量はどうか？第 7 条のみ運用基準を挿入しているのも違和感がある。適切な記述が可であれば本文挿入も可では？記載例として、「機構が定める率で点検を行う」など。構成は同条の第 4 項、第 5 項とするなど。（秋山氏）
⇒ 準則側に同様な規定がある（数値は異なるが）ので、測量規程（総則）からは削除したとは説明できる。（富澤氏）
⇒ <第 7 条 運用基準> は残し、プロジェクト単位で必要なしと判断する場合は、特記仕様書で規定するなどの対応でよいのではないか？（丸山顧問）
⇒（継続検討とする）
- ・ 第 8 条について、諸事情を勘案して「機構が指定する機器について、機構が指定する機関で検定を受けたものを使用することを標準とする。」と、修正前の規程へ戻す。（各社一致）

・第10条について、〈第10条 運用基準〉の内容は第10条(4)として構成する。(中舎氏)

(4) 今後の対応

・本日の各社意見を反映して、各種資料を再提示する(中舎氏)

以 上

令和二年度 第4回 測量部会技術委員会 議事メモ

1. 日時：2021年4月13日（火）15:00 – 17:00

2. 出席(敬称略、あいうえお順)：

【参加者】リモート方式 ※以下、敬称略

中日本航空	中舎、近藤
国際航業	山田
朝日航洋	富澤、秋山
パスコ	上杉
アジア航測	寺田
国建協	丸山（業務総括）、伊藤、金子、大石、山井（議事録作成）

3. 配布資料

【配布資料】

・資料 1-1：活用方針検討資料

【利用する資料】

○2021年3月16日送付した資料

- ・資料 03_作業規程_総則案_20210316ver1.docx
- ・資料 02_矛盾対応方針（案）_20210316ver1.docx
- ・資料 02-01_矛盾対応（表1・表2・図1）_20210316ver1.docx
- ・資料 02-02_矛盾対応（表3）_20210316ver1.docx

○2021年3月30日送付した資料

- ・データ製品仕様書検討進捗報告（20210330）.docx
- ・製品仕様書対応方針（案）_20210330.docx
- ・製品仕様書の標準フォーマット（案）_20210330.pdf

4. 議事概要

（1）データ製品仕様書の整備と活用方法（案）について

資料 デジタル地形図整備におけるデータ製品仕様書の整備と活用方法（案）

IDI（丸山顧問）

- ・事業の進捗に伴ってデータ製品仕様書の記載項目が追加または修正される運用方法とすることについては、無償、技プロで使い分ければよいだろう。

アジア航測（寺田氏）

- ・業務を着手時、中間、最終等の2、3段階に分け、段階毎に決定しておくべき事項を明確にしておくのがよい。

国際航業（山田氏）

- ・プロジェクト着手時には選定できない項目もあれば、必要なアイテムもある。データ製品仕様書の項目は段階的に記載されプロジェクト完了時にすべてが出来上がる形となるので、これでよい。
- ・無償の場合、技プロの場合、それぞれを分析し、事業の段階毎に何が必要かまとめた資料があるので、

共有する。

(2) デジタル地形図の製品仕様書について

資料 1-1：活用方針検討資料

①IDI 丸山顧問の意見について

国際航業（山田氏）

- ・必ずしも ISO19100 シリーズを適用して仕様を策定するのが、利用性の良い製品を作るということにはならない。
- ・製品仕様書の 12 項目を主要項目とし、基本的には準拠し網羅する。書けない物についてはそのままにする。データフォーマットは相手国側が望む形式、交換の仕様を策定すればよい。
- ・国外では JIS は意味がない。地理情報標準は一度 ISO を和訳したものを再度英訳することになる。技術用語の不整合を避ける意味でも、出典は ISO を使うほうがよい。
- ・12 項目の最後には自由記述欄があるため、例外的な事項はそこに記述する。
- ・出力図用データと GIS 用データを分けて作るかはプロジェクトによる。表示はポートレイヤルスキーマで規定することになっている。ポートレイヤルスキーマに描画要件を書くかによる（例えば図式表を入れる）と考える。
- ・特に応用スキーマとデータクオリティの標準的なものが見えることは意義があるため、標準事例を提供する意味で縮尺別に 3 つくらい用意するのがよいだろう。

（丸山顧問からの質問への回答）

- ・建前としては、データは描画法から完全に独立しているというのが ISO の標準のため、描画法を変えればデータの表現が変わるということになる。
- ・出力図が GIS データを使って何とか描画法で実現できるうちは 2 種類データを作る必要はない。
- ・現実的には複雑な図形を GIS データで自動的に生成するのは難しい。できれば描画にこだわるケースを減らしたい。
- ・ISO に完全準拠しポートレイヤルスキーマを描くことができるソフトはないので、図式表のようなものを仕様書に添付するのが現実的と考える。

（中舎氏からの質問への回答）

- ・応用（アプリケーション）スキーマは現実的には必須、メインだと思う。
- ・暗示的に応用スキーマというと地物型のことしか話が出ないが、オルソフォトもしくは DEM の製品仕様書の場合は画像や被覆型の記載の方法が定義されているため、使う頻度は低いが選択肢としてテンプレートを置いておいた方がよいと思う。

⇒必要性はあるがハードルが高いため、サンプルは地形図 1 種類のみにするという結論が既に出ている

（丸山顧問）

結論

- ・製品仕様書単体を ISO19131 を参考に使い易く改変する方法を進めていく

(3) 海外測量作業規程の更新について

資料 1-1：活用方針検討資料

①IDI 丸山顧問の意見について

IDI（丸山顧問）：

- ・矛盾点への対応の根拠を JICA から求められているので、根拠を追記する必要がある。
- ・作業規程にはデジタルカメラの記載がない。地図情報レベル 25000 以上の場合は、第 1 1 条の特例に逃げるか、根拠を示す必要がある。事例があれば根拠になるので、教えていただきたい。

アジア航測（寺田氏）：

- ・現地で聞いたところ、バングラデシュは 25000 で全国をデジタルカメラで撮影して、終了した。
- ⇒その報告書は参考にしてほしい。（丸山顧問）

パスコ（上杉氏）：

- ・ブルンジでは、十数年も 25000 の撮影をしていない。5000、10000 の時は航空写真を使うが、なるべく衛星画像を使うようにしている。
- ⇒25000 以上は衛星画像を利用しているため、実質的に影響がないということだ。（丸山顧問）

②パスコ（上杉氏）の意見について

パスコ（上杉氏）：

- ・資料 02-02_矛盾対応（表 3）について、No.2 の基準点測量区分は、海外作業規程の級と準則の級を別のものとして認識し、測点間の距離が長距離（30,000m～4,000m 以上）なものは海外測量作業規程を用い、4,000m 未満のものは準則を適用してはいいかがか。
 - ・同資料の No.3 の水準測量も同じように考え、路線長が 150km 未満のものを計画する場合は、準則を適用してはいいかがか。
 - ・基準点と水準は、計画の時点で路線長及び測定間距離等によって影響されるので、それが決まったらどの基準を適用するか決めるべきだ。
- ⇒海外での実際の運用を考えたときには、総則の機器等及び作業方法に関する特例第 1 1 条を適用する形で新しい技術を使うのはいいかがか。（上杉さん）
- ・資料 03 _作業規程_総則案の第 7 条の点検測量率について、案 2 を採用する。または準則を根拠とするのであれば三次元点群測量を 5 %に変更するべきではないか。
- ⇒海外だと面積が広いので、地形測量と同じ 2 %で良いのではないか。（中舎氏）

IDI（丸山顧問）：

- ・準則では写真測量も 2 %になっているので、三次元点群測量について海外だと面積が広いので 2 %にするというのは通らない可能性がある。5 %にすると根拠もよりはっきりしているのでスムーズに行くと考えられる。ネパールの航空レーザ測量の時に点群測量率が何%だったか確認し、それに拠って決めるのはいいかがか。（丸山顧問）
- ⇒ネパールの事例について調べてから改めて考えることとする。（中舎氏）

③アジア航測（寺田氏）の意見について

アジア航測（寺田氏）：

- ・資料 02-01_矛盾対応（表 1・表 2・図 1）の矛盾点の対応については、海外規程を採用し、矛盾箇所は今後の協議事項として考えるべきだ。それ以外については、基本的に準則内容を参照する形が良いと考える。
 - ・資料 資料 02-02_矛盾対応（表 3）の No.2 について、測点間距離 4,000m 以上は準則の 1 級を用いるのが良いのではないか。
- ⇒準則は 4,000m 以下の場合の規定しかないなので、適用は難しいのではないか。（丸山顧問）
- ⇒ここは訂正する。（寺田氏）
- ・同資料の No.4 について、地図情報レベル及び地形図の精度においては準則を標準とし、レベル

2500 以上の場合は、海外作業規程を採用してはどうか。図式については、海外の規定を標準とし、当該国の定めが無ければ準則を参照すると考える。また、数値地形図のデータは海外の規定を標準とすると考える。

・資料 03_作業規程_総則案の第 7 条の点検測量率について、案 2 を標準とし、案 1 で別途定めた規定があれば指示に従うという形でいかがか。

④朝日航洋（富澤氏）の意見について

朝日航洋（富澤氏）：

・資料 03_作業規程_総則案の用語についての修正案を出したので、参照していただきたい。

⇒修正案に沿って今後進める。（中舎氏）

中日本航空（中舎氏）

・同資料の第 5 条の作業計画は修正すべきか。

⇒JICA が詳細計画策定調査及び協力準備調査で製品仕様書を定め、それに基づいて作業機関は作業計画を練るという順番が論理的だ。（丸山顧問）

（4）その他

中日本航空（中舎氏）

・作業規程については意見が出揃ったので、その方向で取りまとめをし、再度確認いただく。

・製品仕様書についてまだ検討するところがあるので、今日の意見を反映した資料を作成し、再度ご意見いただく。

⇒JICA から製品仕様書の案が出たら、その通りに作るものなのか。（上杉氏）

⇒あくまでも今回作成している仕様書は標準なので、プロジェクトによって相手国との協議を通して製品仕様書の内容を決めていくことになる。柔軟に考えればよいと思う。（丸山顧問）

以 上

令和二年度 第5回 測量部会技術委員会 議事メモ

1. 日時：2021年5月18日（火）15:00 – 17:00

2. 出席(敬称略、あいうえお順)：

【参加者】リモート方式 ※以下、敬称略

中日本航空	中舎、近藤
国際航業	山田
朝日航洋	富澤、秋山
パスコ	上杉
アジア航測	寺田
国建協	丸山（業務総括）、大石、山井（議事録作成）

3. 配布資料

- ・議事次第
- ・デジタル地形図整備におけるデータ製品使用書の整備と活用方針（案）
- ・資料 01：製品仕様書の標準フォーマット（案）
- ・資料 02：海外測量（基本図用）作業規程（2006年度）総則の更新方法（案）
- ・資料 02-01：矛盾対応
- ・資料 02-02：矛盾対応②
- ・資料 03：海外測量（基本図用）作業規程 総則（改定案3）

4. 議題

- (1) デジタル地形図の製品仕様書について
- (2) 海外測量作業規程の更新について
- (3) その他

5. 議事概要

- ・ 中日本航空中舎氏より前回会議を踏まえた、今回会議までの作業について説明があった。
←これに対する、質問や意見はなし。

(1) デジタル地形図の製品仕様書について

IDI（丸山顧問）

- ・ 1ページ目の冒頭に「地理情報標準」とあるが、「地理情報標準」とは JPGIS のことなので、誤解を生む可能性がある。この業務は ISO が進めているような地理情報の標準化の動きに準拠した仕様書の作成をしたいので、そのような表現に変えた方がよい。
←修正する。（中舎氏）
- ・ 製品仕様書は作成する製品の内容を規定するものと思う。無償資金協力では規定されていないと困るのではないか。技プロではなかなか細部まで決められない。追加修正される可能性があることは理解するが、初めからそれが出すぎている気がする。
- ・ フォーマットとテンプレートはどう違うのか。
←標準フォーマット＝サンプルとテンプレートということ。（中舎氏）

パスコ（上杉氏）

- ・ JICA に提出する報告書については 2 番については削除すればいいのではないかと。JICA に提出

されないのであれば、別に問題ない。

←報告書にはならない。(中舎氏)

- ・ この業務ではデータ製品仕様書とガイドラインマニュアルを作成するのか。
←その通り(中舎氏)

国際航業(山田氏)

- ・ JIS からの出典が散見される。できれば JIS の記載はできれば避けた方がよい。
←仕様書をそのまま転記した箇所となる。
- ・ 技術委員会からは、JIS ではなく ISO19131 を使う方がよいという提案にした方がよい。
←完全に ISO19131 に準拠しているわけではない。(中舎氏)

(2) デジタル地形図の製品仕様書について

資料 01: 製品仕様書の標準フォーマット(案)

表紙について

IDI(丸山顧問)

- ・ 製品仕様書名が機関名の最初にあった方がよいと考えるが、いかがか。
←既存資料を参考にして作ったが、調査する。(中舎氏)

記載タイミング及び必須・オプション項目(案)について

中日本航空(中舎氏)

- ・ 赤色の項目が ISO では必須項目となっており、ピンク色の 7.DATA CAPTURE は入れたほうが良いという判断のもと、原則必須として追加した。
←茶色、黒色の項目も含め、違いが分かりづらいので、区分としては必須かオプションで分けたほうが分かりやすい。(上杉氏)
- ・ 7.DATA CAPTURE は必須にするかどうかを議論したい。
←パスコとしては、できればデータの取得は必須にたくない。(上杉氏)
←他の資料も参照しながら後ほど議論したい。(中舎氏)
- ・ 無償の場合は準備調査の段階で決めていき、事業実施又は利活用段階で必要に応じて修正する。
←具体的にどこが修正されるのかを明記した方が良いだろう。(丸山顧問)
- ・ 技プロの場合は詳細計画策定の段階、1. OVERVIEW 又は 3.DATA PRODUCT IDENTIFICATION 辺りで、実施後に相違点を決めていくというような流れにするのが良いだろう。

←いいと思います(山田氏) IDI(丸山顧問)

- ・ 技プロの案件形成と要請・採択は、無償の方では書いていないので、いらぬのではないか。入れるのであれば両方入れ、取るのであれば両方取った方がよい。
- ・ 事前評価は詳細計画策定の前に評価するのか?
←JICA のウェブサイトの事業の流れでもそのように書かれている。(山田氏)
- ・ 技プロの詳細計画策定の 1~3 とプロジェクト実施の 4~1 2 は明確に分かれるものでもないので、ぼやかして書いた方がよいのではないか。
←※がその部分だが、どうすればいいか。内容を見ていただいて、それから検討したい。(中舎氏)

1. Overview

意見なし

2. Specification Scopes

IDI(丸山顧問)

- ・ 「1つの製品仕様書で毛色の異なる2つ以上の製品について記載する場合は、スコープを別ける」とのことだが、毛色の異なる2つ以上の製品は具体的にどのようなもの(デジタル地形図、航空レーザー測定の標高データ等)を想定されているか明記した方がよい。
←ややこしくなるので1つの製品を記述した方がよい。(上杉氏)

←ISO に倣い、テンプレートに少なくとも Root Scope 以外に記載できる選択肢を挙げておく必要があると考える。一方、現実的には 1 つのプロジェクトにつき 1 つの製品仕様書を作る場合がほとんどなので、Root Scope になるだろう。ISO19131 に、それだけには限定しないが、こういった記載があるという例示はある。(山田氏)

3. Data Product Identification

パスコ (上杉氏)

- ・ 時間範囲が記載されていないが、それでいいのか。
←ISO を確認したが、項目にない。(中舎氏)

4. Data Contents and Structure

中日本航空 (中舎氏)

- ・ Application Schema は過去の案件で作成したファイルを参照したい。
←外部参照ということになるのか。誰でも見られる形になるのか。(丸山顧問)
- ・ 製品仕様書を納めるときに、外部参照のデータも納める。
←ここは製品仕様書の肝になると思われるので、慎重な検討が必要。(丸山顧問)

国際航業 (山田氏)

- ・ Narrative Description を表ではなく、あくまでも文章で説明する。
- ・ 地物の一覧表は Narrative Description の前にオプションとして追加すると良い。
- ・ Application Schema は文章型とクラス図が 1 セットなので、必須にするべきだ。必須とした上で、クラス図とこのように記載するといった文章を記載するか、ガイドラインの方では推奨するソフトウェアを列挙するのが実用的と考える。
←参照ではなく、Application Schema は必須として記述し、サンプルを書くということになると思う。(中舎氏)
←製品仕様書のサンプルを別途作るのか。そうであれば、単純なデータについてアプリケーションスキーマを作ればよいだろう。全部の項目を入れると複雑になるので、単純化したものを掲載する。(丸山顧問)
←できるだけ単純化したい(中舎氏)
- ・ Feature Catalogue は地物の数だけ繰り返し出現するので、付番や表形式にする等フォーマットを工夫する必要があると考える。
←これらのコメントについては検討する。(中舎氏)

5. Reference Systems

中日本航空 (中舎氏)

- ・ ISO の表記より詳しくなっている。例えば、WGS84 への変換値を記載する等記載した。
- ・ ユーザーが製品仕様書を見た際に、変換パラメータが書いてあるのは親切だろう。

アジア航測 (寺田氏)

- ・ 変換パラメータではなく、変換式も表記するとより再現性があると考ええる。

IDI (丸山顧問)

- ・ ローテーションといっても順番があるので、確かに式が必要だ。ISO だと必須ではないので、ここまで記載するのかということはある。

中日本航空 (中舎氏)

- ・ ここまで書く必要はない。

国際航業 (山田氏)

ここまで書かれているのは親切だが、測地参照系こそ外部参照が可能な情報なので、色々な定義があるが、明確に特定できる名前が分かれば、変換パラメータや変換式全て参照できる情報である。Reference System Identifier が分かれば全ての情報が分かるため、Identifier が重要だと考える。

IDI (丸山顧問)

- ・ パラメータ情報については、記載があればユーザーが分かり易いだろう。

アジア航測（寺田氏）

- ・ 分かれば記載すればよいと思う。

IDI（丸山顧問）

- ・ 2つの異なる座標系にまたがる範囲の地図作成をした際は、参照系を2つ書くのか。それがスコープにかかわるのではないだろうか。

中日本航空（中舎氏）

- ・ スコープを分けるか、製品仕様書を分けるかだと考える。

6. Data Quality

中日本航空（中舎氏）

- ・ レポートの内容について、自由記述で、プロジェクトに合わせて記入することを検討している。

IDI（丸山）

- ・ データ品質は重要だろう。できた製品の品質がどういふものかというのは両者関心がある部分である。この項目に品質管理表まで入ってくるのかどうか。
- ・ 自由記述で書くにしても、ここではレーザー測量の場合が例として記載されているが、この仕様書は地形図の製品仕様書のため、今地形図の場合の例を挙げた方がよいだろう。過去の JICA サンプルではどのようにになっているのか。

中日本航空（中舎氏）

- ・ JPGIS で書かれていたり、自由に書いてあるため、このように記載している。

国際航業（山田氏）

- ・ 確かにそれぞれの項目で記載しなさいと言われたら難しい。一方で、品質を記載しなければならない項目は 6 項目と分かっている。データ品質要素とデータ品質副要素、データ品質適用範囲、データ品質評価尺度、適合品質水準、品質評価手法の 6 項目を表形式でまとめるのがスタンダードと思う。
日本国内の製品仕様書ではそのように品質を記載する例が多いため、それを参考にするのがよいと考える。
- ・ Data Quality Scope は全体にかかる部分のため 1 度の記載でよい。6 項目については地物の数だけ何度も出てくるため、コンパクトに表にまとめた方がよい。
- ・ Result はメタデータに記載されるため必要ないと思うが、いかがか。
最終的に製品として出来上がり、メタデータまで作成し終わったものは、Data Quality の中の Report の一部に Result として値が入っていく。全ての項目はメタデータの項目なので、製品仕様書の中に Result が入るのは、プロジェクト終了時であり、メタデータと重複しているため、不要ではないかと考える。
・この部分について資料をお送りする。

中日本航空（中舎氏）

- ・ 作り易いように少し変えてもよいというイメージであったが、項目についてやはり ISO に基づくべきだろうか。今の 6 項目のように、ISO の仕様通りにやっていくのか。基本的なことだがもう一度確認したい。

国際航業（山田氏）

- ・ どのような形にしても、相手国と協議した精度やそれを確かめる方法をこれらの品質の尺度（6 項目）に落とし込むことは問題なくできると思う。
- ・ JPGIS も記載の仕方を工夫しているだけで、考え方は ISO に準拠しているため、齟齬はないと思う。6 項目は JPGIS でも示されているため同じ。表形式を独自で作る等の表記の違いである。
- ・ むしろ、懸念しているのは、情報量が多くなってしまふということ。地物の数×品質副要素の数が表示されてしまふ。品質副要素が 15 個あり地物が 100 があると、表が 1500 個出まってしまうことになる。それをどのように実用的に記載するか工夫が必要になる。
- ・ JPGIS も表形式を工夫したりしているため、このテンプレートでも工夫して、いかに実務上負担がかからないようにするかが肝だろう。
- ・ アルバニアも苦労して品質の表を圧縮したが、それでも約 20 頁を品質に割いている。

7. Data Capture

中日本航空（中舎氏）

- ・ 取得の際にベースデータとして、どのようなものを使ったかを記載すると考えた。

アジア航測（寺田氏）

- ・ 航空写真は比較的短い期間で撮影されるが、衛星写真は地域にもよるとは思うが、時間がかかったり、アーカイブを使ったりするものは、どのように期日欄を表記すべきか。アーカイブの場合年代が分かれてしまうものもあるだろう。
←検討する（中舎氏）

IDI（丸山顧問）

- ・ 引用規格例につき、海外測量作業規程を例示するとよい。

8. Data Maintenance

国際航業（山田氏）

- ・ 製品作成には必要ないがプロジェクトにおいて、CP にデータの保守をコミットさせるために、プロジェクトの終了間際に記載させるという形で活用が図られるということ。

9. Portrayal

国際航業（山田氏）

- ・ 参照は実用上無理があると思われる。CP と協議をして図式を決めていく作業をし、それをどこかに記録として残すが、オンラインリソースになることは多分ない。文章に含めるか別添にするかは別として、少なくともすぐに見えるような状況になっている必要がある。色々な図式、表をそれぞれのプロジェクトで作っているが、1 つのテンプレートという完成したドキュメントとなっている必要があるため、図式もテンプレートが必要ではないか。
- ・ 過去のプロジェクト等で作っているが、ポートレイヤルスキーマが書けないため、代替案として図式表をこの中に記載する等、実用的な役に立つ情報として入れておくと親切と思う。地物名、データタイプ、コード番号等、一般的な項目が入った表が例としてあったらよいのではないだろうか。
- ・ ポートレイヤルスキーマは、スキーマ自体は実用性がない。仮に ISO に準拠して記載しても、それを取り込めるソフトウェアがない。現時点では図式を具体的に列挙する以外に実用的な情報は記載のしようがない。

IDI（丸山）

- ・ 後でサンプルを作る際に、過去事例（例えばアルバニア）を付属資料でつけておくとよい。

中日本航空（中舎氏）

- ・ フォーマットのものを記載することを検討する。
←簡単な表でよい。（山田氏）

10. Data Product Delivery

国際航業（山田氏）

- ・ 仕様書案の多くの部分で、それぞれの項目の値について、記入例、入力を選択肢を吹き出しに記載しておく、利用者には親切かと感じた。
←ISO に記載の項目について全て記載するのか、確認したい。（中舎氏）

11. Additional Information

意見なし

12. Metadata

中日本航空（中舎氏）

- ・ メタデータは実際には作成されているのか、確認したい。

IDI（丸山顧問）

- ・ ここに記載するのはメタデータの書式（フォーマット）と理解したが、よいか。
←その通り。（中舎氏）
- ・ プロジェクトでメタデータを作成した企業は後ほどサンプルを送付してほしい。

（3）海外測量作業規程

資料 02-01：製品仕様書の標準フォーマット（案）

中日本航空（中舎氏）

- ・ 準則と、海外測量作業規程の情報を対比し、優先する項目を一覧表に示し、海外測量作業規程を優先する場合の対応方針を参照できるようにした。

IDI（丸山）

- ・ 表内の記号が何を示すのか、表の下に書いた方がよい。

資料 02-02：

意見なし

資料 03：作業規程_総則案 3

中日本航空（中舎氏）

- ・ 第 5 条の、「準拠」について、赤文字部分は、必要だろうか。
←必要。
- ・ 第 7 条について、三次元点群測量だけ外に出す。作業規程の作成面（2006 年準則）となっている。準則の最新だより詳しいものになっている。

IDI（丸山）

- ・ ネパールの標高データはどこに入るのか。
←三次元点群測量（中舎氏）
- ・ 航空レーザー測量は三次元点群測量なのか。
←地形測量である。レーザーではない。
ネパールの今の準備調査を考えるには、平成 28 年 3 月 31 日改正の準則を使うとなっており、そこには細かな分類がないため、3 次元測量だけを表に出すという話を活かした形である。（中舎氏）

以 上

電子基準点を利用したリアルタイム測位推進協議会へのアンケート調査結果

衛星測位に関する技術動向について専門家の意見を求めるため、電子基準点を利用したリアルタイム測位推進協議会（会長：佐田達典日本大学教授、事務局：日本測量協会、URL: <https://www.jsurvey.jp/pcrg/kyougikai.htm>）の協力を得て、同協議会基盤技術及び利用促進WGのメンバーにメールでのアンケート調査を2021年2月に依頼した。以下はそのアンケート結果の記録である。

改めて、ご協力を頂いた佐田会長、事務局及びWG座長及びメンバーの皆様には感謝する。

JICA Society5.0 時代調査 位置情報・高精度測位サービスに関するアンケート結果

対象：電子基準点を利用したリアルタイム測位推進協議会 基盤技術、利用促進 WG (20社)。回収率は 30%

期間：2021/2/19 ~2021/3/5

方法：両 WG 座長の承認を得たパスコ作成の質問票を、協議会事務局からメールで送信

備考：自由回答は文意を変えないように編集している

回答者	(合計人数)	6
	データ配信事業者	■■
	メーカー	■
	測量・建設会社	■■
	通信・IT 会社	
	大学・研究機関	
	その他	■
1-1 近年、マスマーケット向けの GNSS ボード (u-blox 社の F9P 等) の性能が高く評価されていますが、5年後の GNSS 受信機市場はどうなっていると予想されますか？	これらの GNSS ボードを組み込んだ安価な GNSS 受信機が普及し、測量にも利用される。	■■■
	外部アンテナについては測量用グレードのものが残る。	■■■■■
	GNSS 受信機の値段が全体的に下がる。また、耐久性や精度を重視するプロ用受信機 (mm 精度) と、マスマーケット向けの受信機 (cm 精度) が共存する。	■■■
	スマートフォンで高精度測位が可能になる。	■

	その他	<ul style="list-style-type: none"> ・GNSS ボードの普及は進むが、測量以外の市場・目的だと思う ・精度はGNSS ボードだけでは決まらない。アンテナの位相特性にも依拠し、廉価なアンテナなどはL2の位相特性が不安定である。今後は基線解析ソフトも重要な精度向上の決め手になると思われる。25年ほど前GPSの出現でトラバー測量不要論が出たが、TSの改良(高精度&効率化)によりトラバー測量が不可欠になった。GNSS&TSのコンビネーションが測量方式全体を異次元の極み(?)に向かわせるものと思われる
1-2 近年、精密単独測位(PPP)が注目されていますが、初期収束に30分程度の時間が必要ですが、5年後、収束時間の短縮は進んでいると思われませんか？	CORSを用いたローカル補正技術等によって収束時間が短縮されている。	■■
	新たな周波数帯の信号(E6)等により、瞬時に収束できるようになる。	■
	まだよくわからない。	■
	PPPの収束時間の短縮はそれほど重要ではない。	■
	その他	<ul style="list-style-type: none"> ・地域は限られるがTrimbleのCenterPoint RTX Fastは既に収束時間1分以内を実現 ・CLASは初期化時間1分が仕様だが、現状では必ずしも安定していない。しかし、今後の改善で初期化時間の短縮は可能と思われる ・既に短い収束時間の商品もあり、短時間で収束するものが標準となると考える ・カナダや豪州のような国家基準点を使うPPPとそれ以外を同列に論じられない
1-3 PPPのサービスが普及すると、CORSを用	枯れた(信頼性のある)技術として引き続き利用される。	■■■■

いた RTK やネットワーク型 RTK (NRTK) の利用はどのようになるとお考えですか？	PPP の収束時間が改善すれば、PPP によって代替される。	■
	CORS が稠密なエリアでは RTK/NRTK が、CORS が粗いエリアでは PPP が利用される。	■■
	RTK や NRTK でないと精度が足りない業務 () があるので残る。	■■■■ ・測量、精密な測量
	まだよくわからない。	■
	ユーザーは技術の種類にこだわらない。性能・サービスとコストのバランスが全て。	■■■
	PPP にはグローバルな CORS が必要であり、また CORS データを PPP 処理することもあるので、PPP と CORS は対立するものではない。	■■
	その他	・ NRTK でも精度がたりないものが多々ある ・ 地殻変動補正、情報主権の維持 (ナショナリズム) のため CORS は必要
1-4 近年、国土地理院の電子基準点以外に、携帯電話会社が自ら CORS を整備し位置情報サービスを行っておられます。このことについてどうお考えですか？	利用者が目的に応じて様々なサービスを選べるのは、良いことである。	■■■■■■■
	各サービスで得られる座標の座標系は統一すべきである。	■■■■■■■
	データ共有を進めるべきである。	
	その他	・ ユーザーが求める座標があるはずなので座標系統一にはこだわらない
1-5 CORS の密度を高めて測位精度を高める動きと、近くの CORS に頼らない PPP を活用する	時間をかければ PPP でも数 cm 精度の位置情報は得られるので、CORS 整備の必要はない。	

動きがありますが、CORS が未整備の開発途上国ではどのように導入を進めればよいと思いますか？	座標系、土地・河川等の管理には 1cm 精度の位置情報（高さを含む）が必要なので、CORS の整備は必要。国家の基盤となる CORS は国が整備し、民間が必要に応じて稠密 CORS を整備すればよい。	■■■■■■■■
	リアルタイム高精度測位によって産業を発展させるため、インフラとして稠密 CORS が必要。	■
	その他	・精密測位には地殻変動補正を要するため、稠密 CORS が必要
2-1 最近、最も注目している高精度測位技術やサービスは何ですか（貴社のものを含む）。		<ul style="list-style-type: none"> ・ CLAS ・ Trimble CenterPointR RTX Fast ・ CLAS 利用の森林管理用の RTK を自社開発 ・ VRS、Trimble RTX ・みちびき CLAS 補正値を RTK 補正値に変換して通信網で伝送する「CLARCS サービス」、みちびき「CLAS サービス」ガリレオ追加版、ドコモ・ソフバン RTK、地域的 RTK ・低軌道衛星 LEO による測位サービス。英国の OneWeb 買収の今後に注目したい。BeiDou も低軌道衛星と組み合わせたサービスを予定しているが、中国が多数の衛星でこれを始めると、QZS の存在感は薄くなる
2-2 これまでに最も成功した高精度測位サービスの活用事例は何だと思われませんか？測量、地図作成、防災、ICT 施工、精密農業、自動運転、MaaS、時刻・位置認証などの分野を念頭に、概要や参考文献（web サイト等）をご教示ください。		<ul style="list-style-type: none"> ・成功の考え方にもよるが、高精度となると測量、地図作成、防災 ・精密農業。弊社 HP にて事例紹介 ・東京湾の渡海水準等 ・測量、地図作成、ICT 施工、精密農業 ・測量、地図作成、防災、ICT 施工、精密農業、自動運転、ドローン ・国土地理院 GEONET 地殻変動監視

<p>2-3 ローコスト GNSS ボードを用いた高精度測位の興味深い活用事例や開発途上国での活用についての新しいアイデアがあれば、概要や参考文献をご教示ください。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・護岸工事の各ケーソンの変位を計測するのに廉価な GNSS ボードを多数用意して変位計測 ・開発途上国の電子基準点整備をもっと支援して日本と同様の環境にする
<p>3 開発途上国に海外展開したい高精度測位技術や位置情報サービスをお持ちであれば、概要や参考文献をご教示ください。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・CLAS 同等サービス、CLARCS サービス。フィリピン・ジャワ島・台湾等では、静止衛星が準天頂衛星となり、RTK/NRTK 利用を含めて日本と同様のサービスが可能
<p>4 その他、開発途上国での高精度測位の活用に関わると思われる情報やご意見等がありましたら、自由にご記入ください。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・日本と比較すると発展途上国では、土地測量の厳密性がかなり緩くなる。日本では進捗が滞っている地籍調査への活用 ・測地基準系と位置情報基盤の整備と維持があつての高精度測位の活用だと思う ・ISO TC20 は衛星利用サービスの一環で、精密測位の標準を開発している。開発途上国の意見も反映しており、役に立つと思う ・CORS は安定した維持管理により継続的に信頼性を確保することが重要である

モデルプロジェクト

No.	プロジェクトの類型	モデルプロジェクト名
1	A1/A2-1)	ローコスト GNSS 受信機の活用 Utilization of low cost GNSS receiver
2	B1-1)	国家測地基盤 (National Geodetic Infrastructure) 整備に向けた支援 (レベル 1) Support for the development of National Geodetic Infrastructure (Level 1)
3	C1-1)	国家測地基盤 (National Geodetic Infrastructure) 整備に向けた支援 (レベル 2) Support for the development of National Geodetic Infrastructure (Level 2)
4	C2-1)	測地基盤や高精度測位サービスを活用した開発途上国の課題解決 Solving problems in developing countries by utilizing geodetic infrastructure and high precision positioning services
5	C1-2)	都市基本図としての 3D 都市モデル整備プロジェクト 3D City Model development project as a city base map
6	C2-2)	スマートシティ・プロジェクトのための 3D 都市モデル整備プロジェクト 3D City Model development project for smart city initiatives
7	C2-3)	土地行政の DX 化のための土地情報管理システム構築支援プロジェクト 2) Land information management system (LIMS) for DX of land administration
8	C2-4)	自然災害による被害軽減のための主題地図と水害ハザードマップの整備 Development of flood hazard map to reduce damage caused by natural disaster
9	C2-5)	法定行政事務改善支援 (官需の地理空間情報利活用の支援) Improve Legally Required Administrative Works using GIS
10	C2-6)	地理空間情報エコシステム構築支援 (G 空間情報センターモデル) (官需・民需の地理空間情報利活用の支援) Building Geospatial Information Eco System (G-Spatial Information Center Model)

プロジェクトの類型について

内容 性格	A 現行プロジェクトのパーツの工夫	B 現行プロジェクトの改良	C 新型プロジェクト
1 GI ² 基盤型	A1	B1	C1
2 GI ² 基盤・活用連携型	A2	B2	C2

したがって、C2-2) であれば GI² 基盤・活用連携型の新型プロジェクトの 2 番目のプロジェクトを意味する。

No.1 A1/A2-1) ローコストGNSS受信チップの活用

ローコストGNSS受信チップで 各種測量をスピードアップし インフラ整備を効率化

概要	C/P機関	SDGs及び開発課題との関連	実現可能性・前提条件	関連する施策・プログラム・機関等
ローコストチップを活用した2周波型GNSS受信機を活用し、測量作業をスピードアップし、インフラ整備等を効率化する	測量作業を行う政府機関、自治体、民間企業	9. 産業と技術革新の基盤を作ろう 測量・地図作成、インフラ整備の効率化、経済発展	①は実用化済み、②は 要実証 (耐久性、アンテナ検定、解析エンジンとの相性等) 主として技術協プロジェクト	国土地理院、GNSS機器メーカ ジブチの技術協力ではスマート測量ポールを地形図の精度検証に利用

ローコスト2周波型GNSS受信機の出現

L1帯のみを受ける「1周波」の受信チップ／受信機と比較した場合、「2周波／多周波」の受信機は、電離圏遅延量が単独で補正できること、受信データが増えることから、測位精度と安定性の向上が期待できます。しかし、2周波／多周波に対応した受信機は、これまではほぼ測量用にしか需要がなく、価格も**数百万円クラス**の高級機ばかりでした。ただ近年は、高精度測位への関心の高まりと共に**数万円クラス**の受信チップがアナウンスされ、大きな価格破壊の兆しが見え始めています。

「F9Pは測量用受信機に近い性能に迫っている」(デンソー)。

(みちびきHP、ユーブロックス社 2周波受信チップのセミナーを開催、2019年06月17日)
https://qzss.go.jp/news/archive/u-blox_190617.html



①スマート測量ポールによる森林測量

F9Pが搭載された廉価で高精度なDrogger GPSを用いて作成した**スマート測量ポール**を開発し、位置精度の検証を行った。検証には国土調査が完了している森林内の境界杭を基準として、独自の基準局を固定局とした2周波(L1,L2)マルチGNSSによるリアルタイム・キネマティック(RTK)方式にて測位観測した。その結果、既存の測量成果との差がFIXモードで平均12.5cmとなった。
(パスコ・高岸、森林GISフォーラム、2019年度東京シンポジウム)
<https://figis.jp/wordpress/wp-content/uploads/2020/04/bac02fe901fe0acacc367976487a5e9a.pdf>

②簡易的なCORSの構築

低価格アンテナや低価格受信機で達成しうる測位性能を評価するとともに、これらの低価格GNSS機器を用いた**簡易的なGNSS連続観測システム(CORS)**を開発・運用し、長期間の連続観測によるGNSS座標解の安定度を検証した。
各アンテナの位相特性を国土地理院構内の測量用検定架台で計測し、独自のアンテナ位相特性モデルを作成することで、**測量用のGNSS機器とほぼ同等の座標再現性及び正確性が得られること**を確認した。(国土地理院・小門、低価格アンテナ・受信機を用いたGNSS連続観測システムの開発、2020年測地学会講演)
<https://www.gsi.go.jp/common/000229420.pdf>

⇒ ローコストGNSS受信チップを活用し、測量や高精度測位を効率化する **ベストプラクティス**を提供

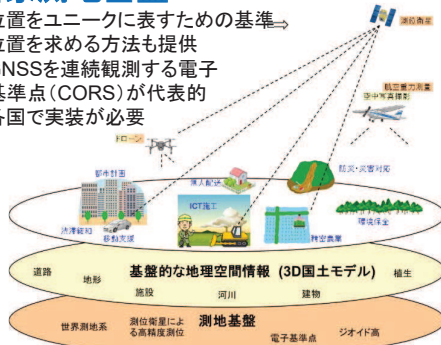
No.2 B1-1) 国家測地基盤(National Geodetic Infrastructure)整備に向けた支援(レベル1)

電子基準点(CORS)の足りない途上国で 測量やインフラ整備の非効率を改善する

概要	C/P機関	SDGs及び開発課題との関連	実現可能性・前提条件	関連する施策・プログラム・機関等
測量の基盤が不備で非効率なインフラ整備を行っている開発途上国の状況を改善するため、電子基準点(CORS)整備等を行う。	主として アフリカ地域 の地理空間情報当局	9. 産業と技術革新の基盤を作ろう 測量・地図作成、インフラ整備の効率化、経済発展	概ねコンサルで実施可 国土地理院の支援は有用 主として無償資金協力	国連総会決議(地球規模の測地基準座標系GGRF)の普及 国土地理院、日本測量協会

国家測地基盤

- 位置をユニークに表すための基準
- 位置を求める方法も提供
- GNSSを連続観測する電子基準点(CORS)が代表的
- 各国で実装が必要



2015年国連総会決議
(地球規模の測地基準座標系GGRF)

4. 加盟国に対し、地球規模の測地基準座標系(GGRF)を強化するために不可欠な手段として、**適切な国家の測地観測装置等**(National Geodetic Infrastructure)を改良し維持することを確約するよう勧め・・・

①測地基盤の設計支援

- 前世紀に構築された基準点体系の近代化が必要
- C/PのCORS整備への要望は高いが、精密単独測位(PPP)*による代替可能性も検討(*グローバルなCORSからの補正情報により10cm程度の精度で測位が可能な手法)
⇒ 土木工事での高さ精度の確保には近くのCORSが有効

①CORSの整備と高精度測位サービス

- 従前の協力を継続
 - パイロット地域での整備による高精度測位サービスの実現
 - 運用・維持管理に関する技術移転と、CORSの利活用促進
 - 国際GNSS事業(IGS)へのデータ提供を推奨
- 新たなメニューも用意
 - CORSの階層化(例えばA級及びB級)による**全国整備の促進**(さらにローコスト受信機の活用も慎重に検討)
 - 民間が個別目的で整備するCORSとの連携政策(登録制度)

②地理空間情報の世界測地系移行

- 従前の地図が準拠している座標系を、GGRFに変換するパラメータの決定支援
- 測量法令等の支援
- 「どの国も取り残さない」

⇒ どの国にも必要な**最小限の測地基盤の構築**を支援

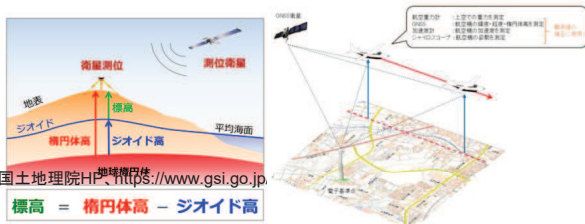
No.3 C1-1) 国家測地基盤(National Geodetic Infrastructure)整備に向けた支援(レベル2)

生活に役立つ 高精度な測位サービスを楽しむため 測地基盤を高度化する

概要	C/P機関	SDGs及び開発課題との関連	実現可能性・前提条件	関連する施策・プログラム・機関等
インフラ整備の効率化を一層進めるとともに、地殻変動に対応し、市民生活を快適にする高精度測位サービスを行うため、測地基盤を高度化する。	主として アジア地域 の地理空間情報当局	9. 産業と技術革新の基盤を作ろう 測量・地図作成、インフラ整備の効率化、経済発展 水の流れる方向を決める 高さ情報は特に重要	国土地理院の参加が必要 ③には相当の期間が必要 主として技術協カプロジェクト	国連総会決議(地球規模の測地基準座標系GGRF)の普及 国土地理院、大学

③標高をGNSSで測るのに必要な情報(ジオイドモデル)の高精度化

- 水の流れる方向を定める**標高**は、平均海面からの高さ。GNSSで得られる高さ(**楕円体高**)から標高を出すには、**ジオイド高**の情報が必要。ジオイドはジオ(地球)の形を表すもので、平均海面を陸上に延長したもの。
- グローバルなジオイドモデルは存在するが、cmの精度を得るには、地上/航空重力測量等を行い、ジオイドモデルを改良する必要がある。
- 日本では、国土地理院が航空重力測量によりジオイドの精度を3cmに高める事業を2018年から5年計画で実施中。



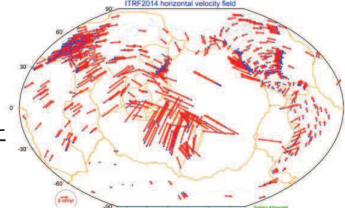
https://www.gsi.go.jp/buturisokuchi/grageo_ags.html

④高さ基準系の再構築

- 水準儀と標尺を用いて、尺取虫のように比高を測定する水準測量は多大な時間がかかるため、前世紀に構築された水準点網(高さ基準系)の保守に苦勞する国が多い。
- このため、CORS及び高精度ジオイドモデルを整備し、GNSSで効率的に標高を得ることができる新たな高さ基準系を構築する(①と③、マニュアルの整備等)。

⑤座標値の時間管理

- 地球の表面はプレート運動や地殻変動によって徐々に変動しており、CORSによってその動きが捉えられている。
- 逆に言うと、どの国でも一度決めた基準点の座標値が時間とともに変化していく(図)。
- このため、測量や測位において地殻変動量を適切に補正する仕組みが求められている。



Altamimi et al., 2016, <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2016JB0130981>

⇒ 日本の経験に基づき、測地基盤の高度化を支援

No.4 C2-1) 測地基盤や高精度測位サービスを活用した開発途上国の課題解決

測地基盤を 土地管理、防災、インフラ整備、農業などの課題解決に活かす

概要	C/P機関	SDGs及び開発課題との関連	実現可能性・前提条件	関連する施策・プログラム・機関等
国家測地基盤に基づく高精度測位サービスを活用し、土地所有のあいまいさ、災害脆弱性、非効率なインフラ整備など開発途上国の諸課題の解決に貢献する。	地理空間情報当局 + 地籍、防災、環境、建設、農業、気象当局	11. 住み続けられるまちづくりを 13. 気候変動に具体的な対策を 15. 陸の豊かさを守ろう 土地管理、防災、海面変動、インフラ整備、農業、天気予報	CORSが前提 ①、②、④、⑤はコンサルで実施可能。③、⑧は大学等と、⑥、⑦は機器メーカーと連携が必要 主として技術協カプロジェクト	国連総会決議(地球規模の測地基準座標系GGRF)の普及 国土地理院、国土交通省、気象庁、農水省、大学、機器メーカー、各種コンサル等

対象国	SDGs課題	CORSを活用したプロジェクトメニュー	備考
全て	土地管理	①地籍調査の効率化	・高精度測位サービスを利用し、境界確定作業を効率化 ・上空視界の開けた場所であれば、コストダウンが可能
地震・火山国	防災・減災	②地殻変動モニタリング ③津波予測支援システム	・mmレベルでCORSの座標値の変動を日々把握し、地震調査、火山監視に活用。日本のお家芸 ・CORSデータのリアルタイム解析により、国土の変動を常時監視し、巨大地震時には地殻変動量からマグニチュードを推計し、防災当局に伝送する。東日本大震災時のような大津波の過少評価が防げる
島嶼国	気候変動	④海面変動モニタリング	・潮位観測施設にCORSを併設し、上下変動を監視 ・潮位観測施設の整備・維持が必要 ・ローコストGNSSの活用も可能(アンテナは測量用がよい)
全て	地盤沈下	⑤地盤沈下モニタリング	・ALOS-2衛星等の合成開口レーダー干渉解析と、CORSによる地殻変動監視の組み合わせは、水準測量に代わるモニタリング手法となる ・ベトナム・メコン流域での試行デモあり(2020年)
全て	インフラ整備 農業振興	⑥ICT施工の推進 ⑦精密農業の推進	・事業者が自前で設置した基地局の代わりに、CORSデータの利用を推奨し、CORSの利用拡大を行う ・ローコストGNSSの活用も可能
全て	天気予報	⑧水蒸気情報の提供	・CORSデータの解析から得られる天頂方向の水蒸気量情報を、気象当局に伝送し、ゲリラ豪雨等の予測精度を高める ※天気予報精度の改善には、気象当局側のシステム改修が必要

⇒ 日本の活用事例に基づくノウハウを提供

No.5 C1-2) 都市基本図としての3D都市モデル整備プロジェクト

立体化する都市をわかり易く表現し、スムーズな意思決定を支援する

概要	C/P機関	SDGs及び開発課題との関連	実現可能性・前提条件	関連する施策・プログラム・機関等
<ul style="list-style-type: none"> 立体化する都市を3次元で可視化し、複雑化する都市の諸問題について、市民、行政、企業間の意見交換、合意形成のプラットフォームとするため、3D都市モデルを整備する。 	<ul style="list-style-type: none"> 人口集中、高層化、地下利用等の活発な大都市圏の自治体 測量局 	<ul style="list-style-type: none"> 8: 働きがいも経済成長も 9: 産業と技術革新の基盤をつくろう 11: 住み続けられるまちづくりを 	<ul style="list-style-type: none"> 都市開発マスタープランにより都市の立体化が見込まれ、具体的な計画もある。 測量当局にデジタル地形図や3次元点群データの維持管理能力がある。 主として無償資金協力 	<ul style="list-style-type: none"> 3D都市計画・開発・管理 スマートシティ・プロジェクト 都市OSの整備・維持管理 施設のライフ・サイクル・マネジメント

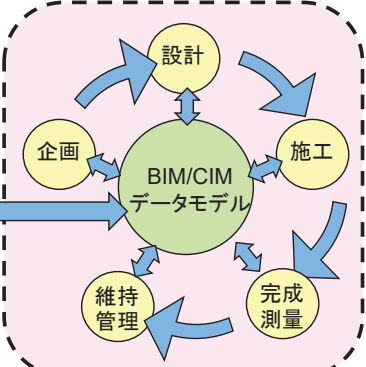
航空測量による原データ作成

- 航空写真測量による1/5,000デジタル2D地図
- オルソ画像
- 航空レーザ測量による点群,TIN,DEM,DSM

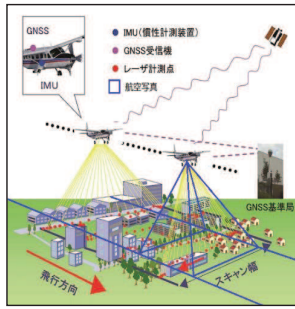
3D都市モデル (CityGML) 作成

- LOD1: 3D地形 + 建物図形に高さを与えた箱型モデル
- LOD2: レーザ点群による屋根形状等を再現したモデル
- LOD2+ : オルソ画像等から建物テクスチャを張り付けたモデル

都市開発等のスマートシティプロジェクト

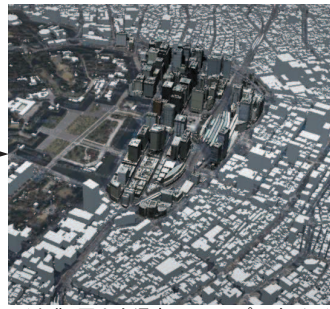


航空写真撮影・航空レーザ測量



(出典: 国土地理院)

CityGML



(出典: 国土交通省 Plateauプロジェクト)

世界測地系
測位衛星による高精度測位
測地基盤
ジオイド高
電子基準点

各種スマートシティ施策、BIM/CIM、3D-GIS等、多様な利活用の基盤データとして活用

データ共有による3D都市モデルの更新

- 3Dデータによる建設サイクルマネジメント
- 建設データからの3D都市モデルの更新

No.6 C2-2) スマートシティ・プロジェクトのための3D都市モデル整備プロジェクト

市民生活を快適にするスマートシティ構築を支える

概要	C/P機関	SDGs及び開発課題との関連	実現可能性・前提条件	関連する施策・プログラム・機関等
<ul style="list-style-type: none"> 移動や配送など市民生活を快適にするアプリケーションに活用するため、都市OSの中核データである3D都市モデルを整備し、他の基盤と合わせて都市OSを構築する。 	<ul style="list-style-type: none"> 大都市圏の自治体 スマートシティ所管省庁 測量局 	<ul style="list-style-type: none"> 8: 働きがいも経済成長も 9: 産業と技術革新の基盤をつくろう 11: 住み続けられるまちづくりを 	<ul style="list-style-type: none"> 当該都市に地図や位置情報を利用したサービスがあり、3次元データを必要とするサービスや業務の具体的なニーズがあることが前提 主として、無償資金協力 	<ul style="list-style-type: none"> オープンデータ施策 ICT/DX推進計画 高速データ通信網 各種センシングデータ公開

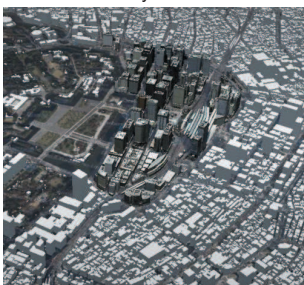
航空測量による原データ作成

- 航空写真測量による1/5,000デジタル2D地図
- オルソ画像
- 航空レーザ測量による点群,TIN,DEM,DSM

3D都市モデル (CityGML) 作成

- LOD1: 3D地形 + 箱型モデル
- LOD2: 屋根形状等を再現したモデル
- LOD2+ : 建物テクスチャを張り付けたモデル

CityGML

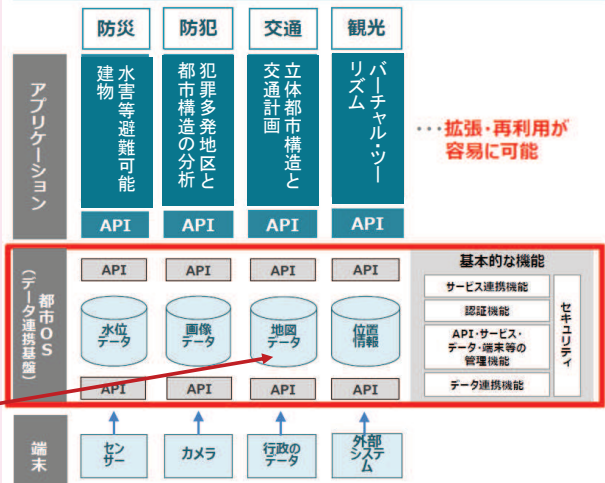


(出典: 国土交通省 Plateauプロジェクト)

3D都市モデルは都市OSの主要データ

- スマートシティの多様なサービスを連携させ、複数のアプリで共通の基盤データを利用する → **都市OS**
- 地図データはほぼ全てのアプリで利用される中核データ → **3D都市モデル**

データ連携型

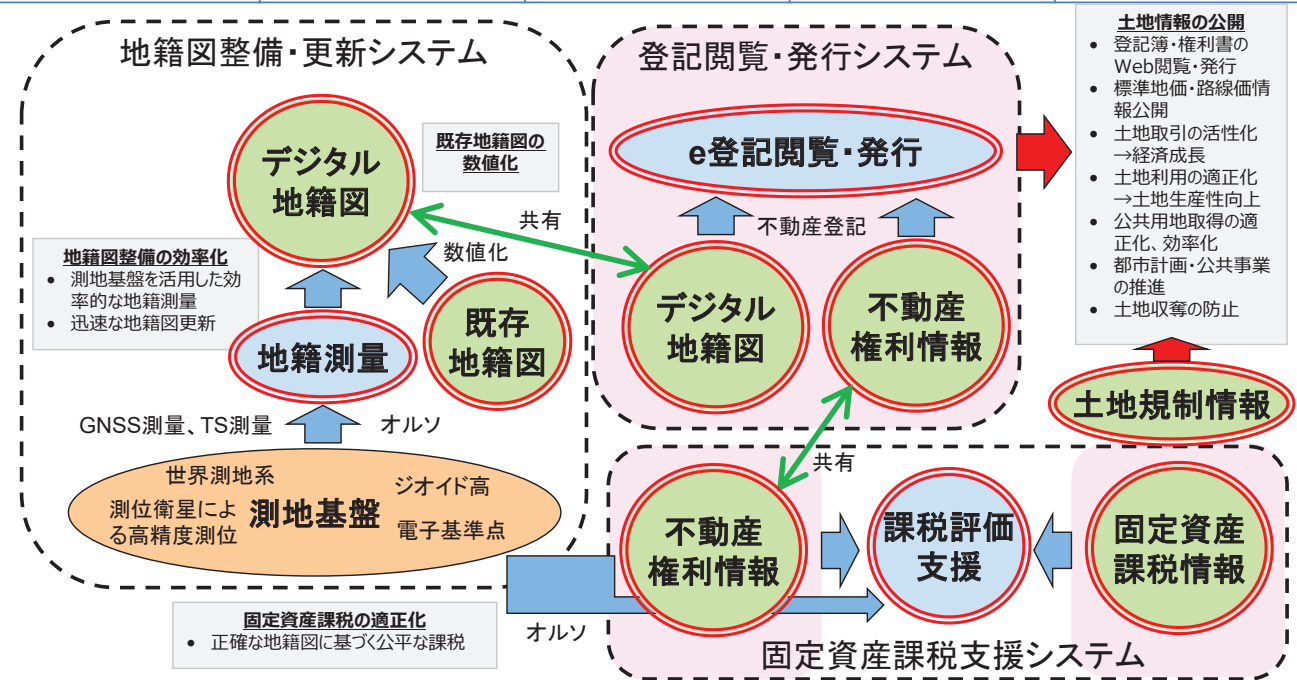


(出典: 内閣府スマートシティガイドブックを一部修正)

No.7 C2-3) 土地行政のDX化のための土地情報管理システム構築支援プロジェクト

土地の権利の明確化を促進し、定住化や安全な移住の保証を支援する

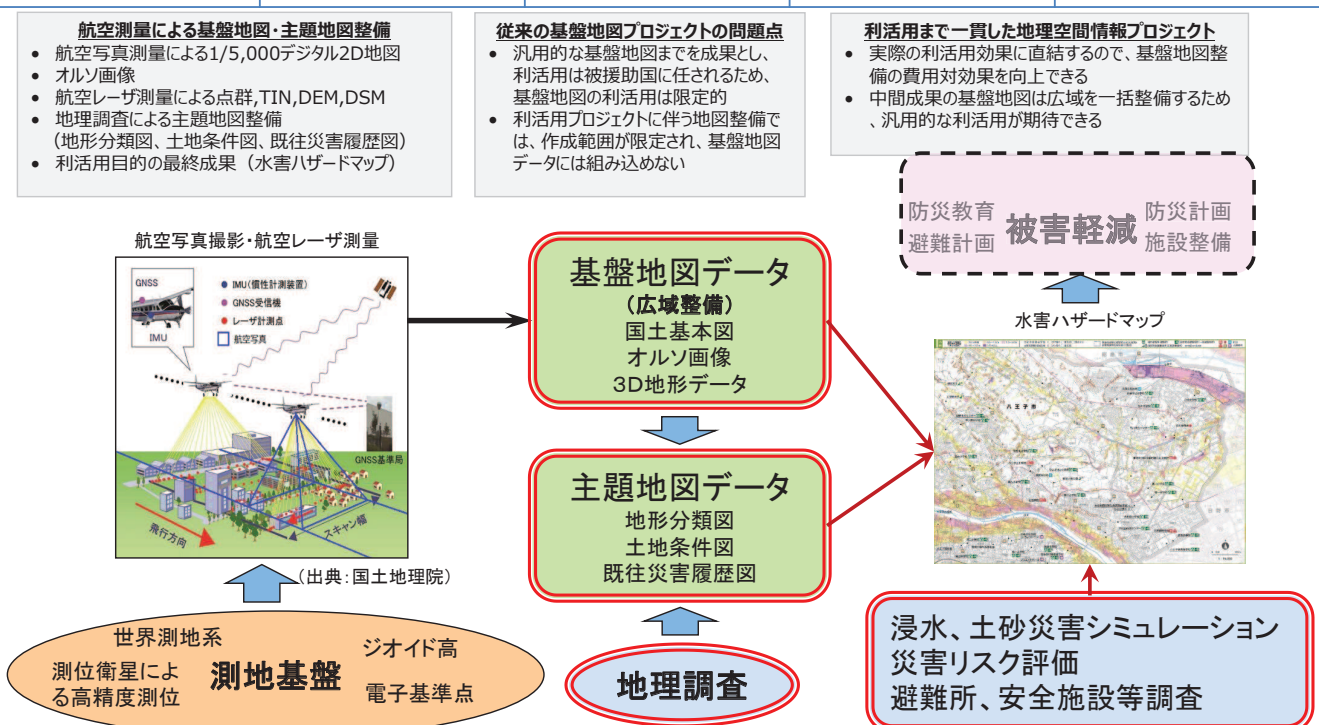
概要	C/P機関	SDGs及び開発課題との関連	実現可能性・前提条件	関連する施策・プログラム・機関等
土地情報管理のDX化により、土地に関する行政事務効率化を図り、土地の権利の明確化、定住化や安全な移住の保証を促進するため、測地基盤、地理空間情報技術を活用して、地籍図整備更新システム構築と課税評価支援を行う。	地籍測量機関又は不動産登記機関をC/P機関と想定する	1: 貧困をなくそう 9: 産業と技術革新の基盤をつくろう 10: 人や国の不平等をなくそう 11: 住み続けられるまちづくりを 16: 平和と公正をすべての人に	我が国は地番情報システムや地価公示システム等、実態に沿った多様な取り組みノウハウを有す。法令改正を要する場合もある。不動産関係の税収による持続的発展が期待できるため、有償資金協力も可能	衛星画像とAIによる家屋異動情報把握(後続プロジェクト) CORS網は他の測量事業やインフラ整備など広い波及効果が期待できる



No.8 C2-4) 自然災害による被害軽減のための主題地図と水害ハザードマップの整備

高精細地形データにより水関連災害の被害軽減を支援する

概要	C/P機関	SDGs及び開発課題との関連	実現可能性・前提条件	関連する施策・プログラム・機関等
水害被害軽減のため、危険地域全域とその集水域の航空レーザ測量によりDEMを作成し、ハザードマップを整備する。	防災担当機関を主C/P、測量局を副C/Pと想定する	2: 飢餓をゼロに 11: 住み続けられるまちづくりを 13: 気候変動に具体的な対策を 15: 陸の豊かさも守ろう	個別プロジェクトとしては実施しており、技術的課題はない 主として無償資金協力	利活用まで一貫した地理空間情報整備プロジェクトとして、CORS網による地殻変動監視と地震・火山危険度マップ整備、標高データ整備と灌漑・利水計画がある。



No.9 C2-5) 法定行政事務改善支援(官需の地理空間情報利活用の支援)

実情に合わせたGIS導入により、自治体の行政コストを削減し、サービス向上を支援する

概要	C/P機関	SDGs及び開発課題との関連	実現可能性・前提条件	関連する施策・プログラム・機関等
<ul style="list-style-type: none"> それぞれの国の地方自治体の実情にあわせたビジネスモデルで、固定資産管理、道路台帳管理、上下水道管理、都市計画など我が国での経験・知見に基づく行政事務支援GISを導入し、法定行政事務改善(コスト削減・サービス向上・DX化・産業振興等) 	<ul style="list-style-type: none"> 我が国の総務省にあたる地方自治を所掌し、法定行政事務(自治事務及び法定受託事務)を規定する中央政府機関。 直接の裨益者機関となる市等の地方公共団体又は行政事務を代行する組合(特別地方公共団体)またはSPC等。 	<ul style="list-style-type: none"> 9. 産業と技術革新の基盤をつくらう 11. 住み続けられるまちづくりを 	<ul style="list-style-type: none"> 地図の利用が法律等で定められている必要がある。その場合、業務・予算上で持続・自立性がある。 主として、技術協力プロジェクト 	<ul style="list-style-type: none"> 土地行政 税務 電子政府 オープンデータ 汚職防止

従来型のGIS利活用の支援の問題点

- 法定行政事務に切り込めていない。
- 所掌する地方自治体への支援でない。
- パイロット・プロトタイプなどにとどまり支援の持続性の確保が困難である。
- データ・システム初期整備にとどまり、行政業務改善の支援まで至っていない。
- 実務の受け皿組織の組成・支援が無い。

【公共団体の直営の業務改善方式】

法定行政事務について、従前の業務を行政事務支援GISの導入により、以下の支援を行う。

- 行政コスト削減
- サービスの質の向上

*地方自治体に直営が可能なリソース(人材等)が期待できる場合。

【広域総合事務所方式(三重モデル)】

法定行政事務をSPC等により運営することで、以下の支援を行う。

- 行政コスト削減
- サービスの質の向上
- 地理空間情報関連の産業振興

*特別地方公共団体のような受け皿が存在する場合。

【PPP/PFI方式(ミッドマップ東京モデル)】

法定行政事務をSPC等により運営することで、行政コスト削減・サービスの質の向上・地理空間情報関連の産業振興。

*測量民間事業者・産業が十分に存在する場合。

対比

本支援策の優位点

- 法定事務であり支援成果の持続性を期待できる。
- 行政コスト削減を定量的に把握可能。
- 電子政府・行政DX化推進と連携可。
- 民間事業者活用・産業振興が可能
- 相手国に応じた支援策多様性(法制度・行政機関の能力等)を確保。

No. 10 C2-6) 地理空間情報エコシステム構築支援(G空間情報センターモデル)(官需・民需の地理空間情報利活用の支援)

誰でも使える地理空間情報で位置情報産業を振興し、DX化促進を支援する

概要	C/P機関	SDGs及び開発課題との関連	実現可能性・前提条件	関連する施策・プログラム・機関等
<ul style="list-style-type: none"> 地理空間情報活用推進基本計画に明記された「G空間情報センター」の海外展開により、官民を問わず地理空間情報のアクセス手段を提供し、エコシステムとして自立的に発展する位置情報産業(本邦企業参入含)の振興を図り、DX化を促進する。 	<ul style="list-style-type: none"> 我が国の総務省にあたる情報通信を所掌し、関係省庁を監督する中央政府機関。 新設する直接の裨益者となる産官学からなる「G空間情報センター」運営事業者及び職員派遣元組織。 	<ul style="list-style-type: none"> 9. 産業と技術革新の基盤をつくらう 11. 住み続けられるまちづくりを 	<ul style="list-style-type: none"> 官側の地理空間情報のデータポリシーが閉鎖的でないこと。 技術協力プロジェクトまたは民間連携型支援を適用。 	<ul style="list-style-type: none"> DX化推進 電子政府 G空間情報センターの運営組織である(一社)社会基盤情報流通推進協議会このこれまでの取り組みや組織、制度設計等

実施概要

- 地理空間情報のオープンデータ化戦略の支援: 関連政策や法制度の策定支援、電子政府に係る取組みにおける地理空間情報のオープンデータ戦略、地理空間情報を活用した産業振興支援(APIエコミー醸成のためのパイロット事業等)などの検討。
- 支援スキームの検討: エコシステムの核となるG空間情報センター構築の事業スキームに係る調査・制度設計の支援(政府機関による直営、SPC等)。
- G空間情報センターの構築・運営支援: センターの組織組成・センターの建設・組織運営等
- G空間情報センターの機能を活用した産業振興支援: センターの機能を活用した企業による実証事業支援等。

新しい点

既往支援におけるクリアリングハウス構築と類似性があるが、以下の点が新しい。

- クリアリングハウス構築が整備データの公開を主目的としているのに対して、エコシステム構築は、データ集積・付加価値加工・サービス事業者による二次三次利用などの産業振興を主目的とする。
- 受け皿組織として、法制度の背景を持った公益的な法人による運営。

【地理空間情報エコシステム(G空間情報センターモデル)】

支援内容

- 地理空間情報のオープンデータ化戦略の支援
- 支援スキームの検討
- G空間情報センターの構築・運営支援
- 事務支援GIS構築G空間情報センターの機能を活用した産業振興支援

No.1 A1/A2-1) Utilization of low-cost GNSS chips for surveying

Speed up various surveys with a low-cost GNSS receiver chip and streamline infrastructure development

Overview	Counterpart agencies	Relationship with SDGs and development issues	Feasibility and Prerequisites	Related programs and agencies, etc.
Streamline surveying work by utilizing low-cost dual-frequency GNSS receivers developed for the mass market such as automobiles.	Government agencies, local governments, and private companies that perform surveying work	9. Industry, Innovation, and Infrastructure Surveying / mapping, Infrastructure development, Economic growth	① is in practical use. ② requires verification (durability, antenna characteristics, compatibility with analysis engine, etc.). Mainly technical cooperation project	GSI ¹ , GNSS manufacturers. Djibouti's technical cooperation uses smart survey poles to verify the accuracy of topographic maps.

Emergence of low-cost dual-frequency GNSS chips

Compared to a single frequency GNSS receiver that receives only L1 band signal, a dual / multi frequency receiver can correct ionospheric delays and receive more data, achieving better positioning accuracy and stability. However, they had been in demand only for surveying and the prices were about 20,000 USD for high-end ones. However, in recent years, with the growing demand in precise positioning, receiving chips about 100 USD have been announced, and signs of price destruction of GNSS receivers are beginning to appear.

"F9P is approaching performance close to that of a surveying receiver." (Denso)

(Translated from QZSS web site, U-blox held seminar on dual frequency receiver chip, June 17, 2019, https://qzss.go.jp/news/archive/u-blox_190617.html)



① Forest survey with smart survey pole

We developed a smart surveying pole using the low-cost and highly accurate Drogger GPS equipped with F9P, and verified the position accuracy. For verification, positioning was performed by the real-time kinematic (RTK) method using dual frequency (L1, L2) multi-GNSS with our own base station on the boundary pile in forest where the national land survey has been completed. As a result, the difference from the existing survey results was 12.5 cm on average in FIX mode. (Translated from Takagishi, PASCO, Forest GIS Forum, 2019 Tokyo Symposium, <https://fgis.jp/wordpress/wp-content/uploads/2020/04/bac02fe901fe0acacc3b7976487a5e9a.pdf>)

② Building a simple CORS

We evaluated the performance of low-cost GNSS antennas and receivers, and developed a simple GNSS CORS (Continuously Operating Reference Station) using them. We verified the stability of obtained coordinates from long-term continuous observations.

By measuring phase characteristics of each antenna at the test facility of GSI and creating an original antenna phase center variation model, coordinate repeatability and accuracy almost equivalent to those of survey grade equipment can be obtained.

(Translated from Kokado, GSI, 2020 Geodetic Society meeting, <https://www.gsi.go.jp/common/000229420.pdf>)

⇒ Providing best practices for surveying and high-precision positioning by low-cost GNSS chips.

1: Geospatial Information Authority of Japan

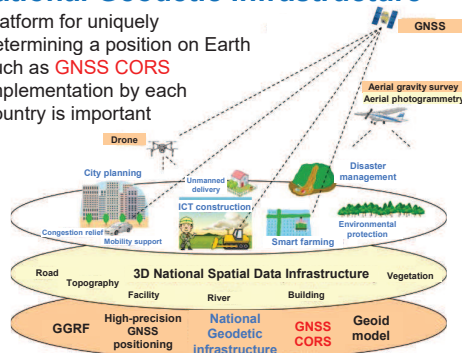
No.2 B1-1) Support for the development of National Geodetic Infrastructure (Level 1)

Improve the inefficiency of surveying and infrastructure development in developing countries with insufficient GNSS Continuously Operation Reference Stations (CORS)

Overview	Counterpart agencies	Relationship with SDGs and development issues	Feasibility and Prerequisites	Related programs and agencies, etc.
Long term support for the national geodetic infrastructure required for surveying and high-precision positioning on the dynamic Earth, according to the situation in developing countries.	Geospatial information authorities mainly in the African region	9. Industry, Innovation, and Infrastructure Surveying / mapping, Infrastructure development, Economic growth	These can be carried out by consultants but support from GSI is appreciated. Mainly technical cooperation project	UN General Assembly Resolution (Global Geodetic Reference Frame : GGRF) GSI, Japan Association of Surveyors

National Geodetic Infrastructure

- Platform for uniquely determining a position on Earth such as GNSS CORS
- Implementation by each country is important



United Nations General Assembly Resolution in 2015

(A global geodetic reference frame for sustainable development)

- Also invites Member States to commit to improving and maintaining appropriate national geodetic infrastructure as an essential means to enhance the global geodetic reference frame;

① Designing of National Geodetic Infrastructure

- How to modernize geodetic reference systems built in the last century ?
- Which strategy is better in developing countries,
 - Building CORS covering a whole nation, or
 - Utilization of Precise Point Positioning (PPP) * or similar service ?
 ⇒ Nearby CORS is vital for ensuring height accuracy in civil engineering.

* PPP: a method that enables positioning accuracy of about 10 cm or better based on correction data from global CORS

① Development of CORS and provision of high-precision positioning service

- Current cooperation (to be continued)
 - Development of CORS and high-precision positioning service in pilot areas
 - Technical transfer on operation and maintenance of CORS / data center, as well as promotion of utilization of CORS
 - Recommendation to provide data to the International GNSS Service (IGS)
- New menus
 - Promotion of nationwide coverage by hierarchical CORS (e.g. combination of geodetic grade, RKT grade, and possibly low-cost GNSS receivers)
 - Coordination policy with private CORS developed for individual purposes (e.g. A registration system of private CORS by geospatial authorities)

② Transition of geospatial information to GGRF

- Convert the coordinate system of the previous maps to GGRF
- Support for determining transformation parameters
- Support for laws and regulations on surveying and mapping
- "No country is left behind"

⇒ Supporting the construction of the minimum geodetic infrastructure required for any country

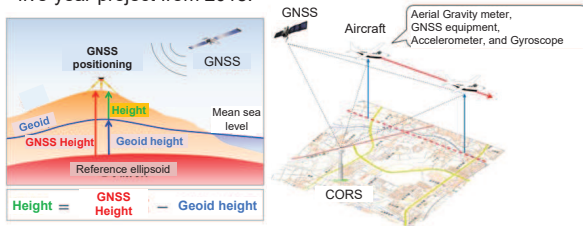
No.3 C1-1) Support for the development of National Geodetic Infrastructure (Level 2)

Advance geodetic infrastructure to enjoy high-precision positioning services that are useful in daily life

Overview	Counterpart agencies	Relationship with SDGs and development issues	Feasibility and Prerequisites	Related programs and agencies, etc.
Long term support for the national geodetic infrastructure required for surveying and high-precision positioning services which enables to advance infrastructure development and to make daily life more comfortable.	Geospatial information authorities mainly in the Asian region	9. Industry, Innovation, and Infrastructure Surveying / mapping, Infrastructure development, Economic growth Heights that determine water flow are vital for SDGs.	Need participation of GSI in addition to consultants. ③ requires several years. Mainly technical cooperation project	UN General Assembly Resolution (Global Geodetic Reference Frame : GGRF) GSI, Universities

③ Improving a local geoid model for precise measurement of height by GNSS

- Height above average sea level determines the direction of water flow. To get this height from GNSS, information known as **geoid height** is required. Geoid is the shape of Earth and represents average sea level extended to land.
- Although there is a global geoid model, a local geoid model can be improved by performing **ground / aerial gravity surveys**, etc. in order to obtain cm accuracy.
- GSI is implementing a project to improve the accuracy of geoid model to 3 cm by adding data from aerial gravity surveys in a five-year project from 2018.



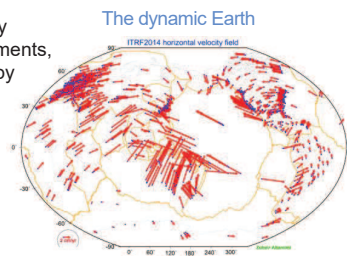
GSI web site. https://www.gsi.go.jp/buturisokuchi/grageo_geoid.html,
https://www.gsi.go.jp/buturisokuchi/grageo_ag.html

④ Re-establishment of height system

- Leveling survey that measures relative height between two moving staffs by a spirit level takes lots of time, and maintenance of the benchmark network is not easy in many countries.
⇒ **Nationwide CORS and a high-precision geoid model** can form a new height system that users can efficiently obtain heights with GNSS.
(This is a combined project of ①, ③, and preparation of manual.)

⑤ Time management of horizontal reference system

- The surface of the earth is gradually moving due to plate / crustal movements, and the movements are captured by GNSS CORS (⇒ right figure).
- Conversely, the coordinates of control points will change with time in every country.
- For this reason, a mechanism to correct the amount of crustal movements in surveying and positioning is required as a national standard.



Altamimi et al., 2016,
<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2016JB013091>

⇒ Supporting the advancement of geodetic infrastructure based on Japan's experience

No.4 C2-1) Solving problems in developing countries by utilizing geodetic infrastructure and high-precision positioning services

Utilize the geodetic infrastructure to solve problems such as land management, disaster prevention, infrastructure development, and agriculture

Overview	Counterpart agencies	Relationship with SDGs and development issues	Feasibility and Prerequisites	Related programs and agencies, etc.
Utilize high-precision positioning services based on the national geodetic infrastructure to solve various problems in developing countries such as unclear land ownership, disaster vulnerability.	Geospatial information authorities + Cadastral, disaster mitigation, environment, construction, agriculture, meteorological authorities	11. Sustainable cities and communities 13. Climate action 15. Life on land Land management, disaster mitigation, climate change, infrastructure development, agriculture, weather forecast	CORS is a must. ①, ②, ④, ⑤ can be conducted by consultants. ③ and ⑧ need cooperation with universities. ⑥ and ⑦ need cooperation with GNSS manufacturers. Mainly technical cooperation project	UN General Assembly Resolution (Global Geodetic Frame of Reference: GGRF) GSI, MLIT ² , JMA ³ , MAFF ⁴ , Universities, Manufacturers, various consultants, etc.

Countries	SDGs issues	Potential project with CORS	Notes
All	Land management	① Efficient cadastral Survey	High-precision positioning with CORS can streamline boundary surveys and making of cadastral maps. Cost reduction is possible if the location has an open sky.
Earth-quake and volcanic countries	Disaster mitigation & management	② Crustal deformation monitoring	Daily grasp of CORS coordinates can monitor crustal deformation with a few mm precision for earthquake and volcano studies. Japanese specialty.
		③ Assistance to Early Tsunami Warning	Real-time analysis of CORS can monitor crustal deformation with a mega earthquake, yielding its magnitude independent of seismometers. This info can prevent underestimation of large tsunamis by a disaster mitigation agency.
Island countries	Climate change	④ Sea level monitoring	CORS at tide stations can monitor absolute sea level change. Tide stations are necessary. Low-cost GNSS receivers may be used if antenna is a geodetic grade.
All	Land subsidence	⑤ Land subsidence Monitoring	The combination of deformation monitoring by CORS and In-SAR (Interferometric synthetic aperture radar) analysis (such from ALOS-2 satellites) can substitute a time consuming leveling survey for land subsidence.
All	Infrastructure development, Agriculture	⑥ ICT-Construction ⑦ Smart farming	Users do not have to set up their own base station each time they do positioning with a GNSS rover, if they subscribe correction data from a CORS data center. Low-cost GNSS receivers may be used as a rover.
All	Weather forecast	⑧ Provision of Watervapour info	Water vapor info from GNSS CORS can improve weather forecast such for guerrilla rainstorms. To improve weather forecast, it is necessary to modify the prediction software of a meteorological authority.

⇒ Providing know-how based on Japanese application cases

No.5 C1-2) 3D City Model development project as a city base map

Support smooth decision-making by visualizing a 3D city structure

Overview	Counterpart agencies	Contributing SDGs	Feasibility / Prerequisites	Related measures / programs / organizations, etc.
<ul style="list-style-type: none"> Develop 3D city models that enable discussion and agreement on various issues of a city among citizen, administration and enterprise through visualization of complex city structure. 	<ul style="list-style-type: none"> Metropolitan municipalities with population concentration, high-rise buildings, underground use, etc. Survey Department 	8: Decent Work and Economic Growth 9: Industry, Innovation and Infrastructure 11: Sustainable Cities and Communities	<ul style="list-style-type: none"> City master plan expecting 3D city development with concrete plans. Survey department can maintain and manage digital maps and point cloud data. Mainly grant aid 	<ul style="list-style-type: none"> 3D city plan, construction and maintenance Smart city projects Development and maintenance of city OS Life cycle management of infrastructure facilities

Data acquisition through aerial survey

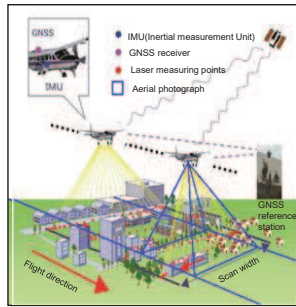
- 1/5,000 digital map
- Ortho imagery
- Point cloud, TIN, DEM, DSM

Creation of 3D City Model (CityGML)

- LOD1: 3D terrain + box-shaped building model
- LOD2: building shape model by LiDAR point cloud
- LOD2+ : Image texture pasted on LOD2 model

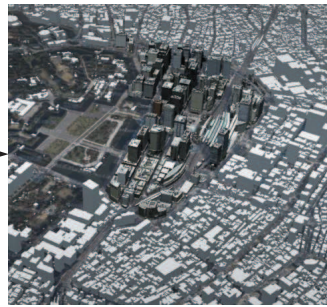
Smart City project such as urban development

Aerial photo/LiDAR survey

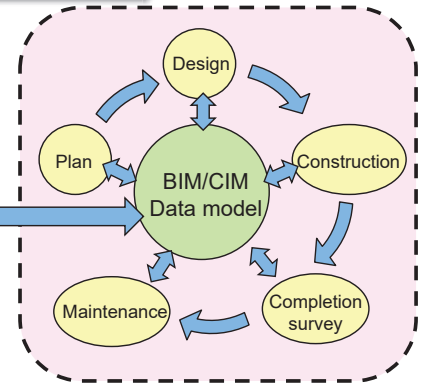


(GSI Japan)

CityGML

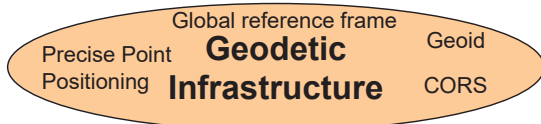


(Plateau project, MLIT Japan)



Update City Model with data sharing

- Construction cycle management with 3D data
- Update 3D city model from construction data



No.6 C2-2) 3D City Model development project for smart city initiatives

Support establishing smart cities enabling friendly daily life

Overview	Counterpart agencies	Contributing SDGs	Feasibility / Prerequisites	Related measures / programs / organizations, etc.
<ul style="list-style-type: none"> Develop a 3D city model and combine with other components to establish the city OS of smart cities, which is necessary for developing applications on mobility and delivery which make daily life more friendly. 	<ul style="list-style-type: none"> Metropolitan municipalities Ministry responsible for smart city initiative Survey Department 	8: Decent Work and Economic Growth 9: Industry, Innovation and Infrastructure 11: Sustainable Cities and Communities	<ul style="list-style-type: none"> There are specific needs for 3D services using geo-information. Mainly grant aid 	<ul style="list-style-type: none"> Open data policy ICT/DX promotion plan High-speed data communication network Sharing various sensing data

Data acquisition through aerial survey

- 1/5,000 digital map
- Ortho imagery
- Point cloud, TIN, DEM, DSM

Creation of 3D City Model (CityGML)

- LOD1: 3D terrain + box-shaped building model
- LOD2: building shape model by LiDAR point cloud
- LOD2+ : Image texture pasted on LOD2 model

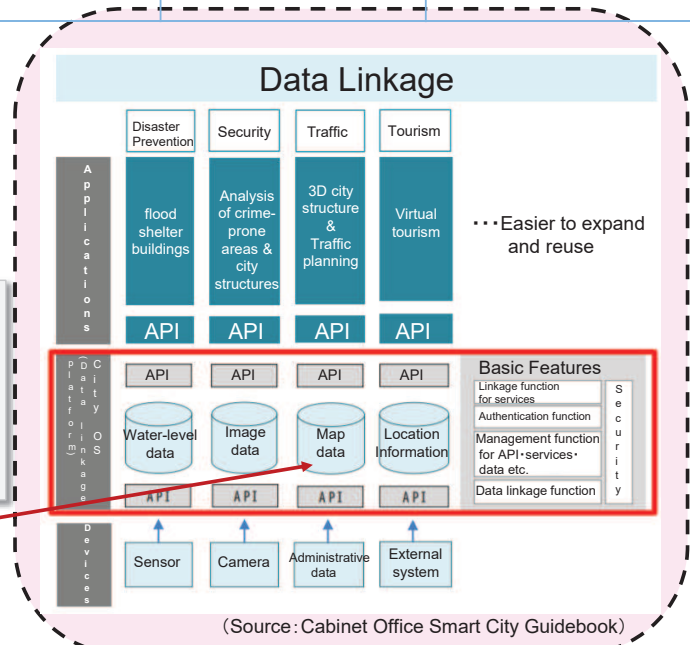
CityGML



(Plateau project, MLIT Japan)

3D City Model is a Core data of City OS

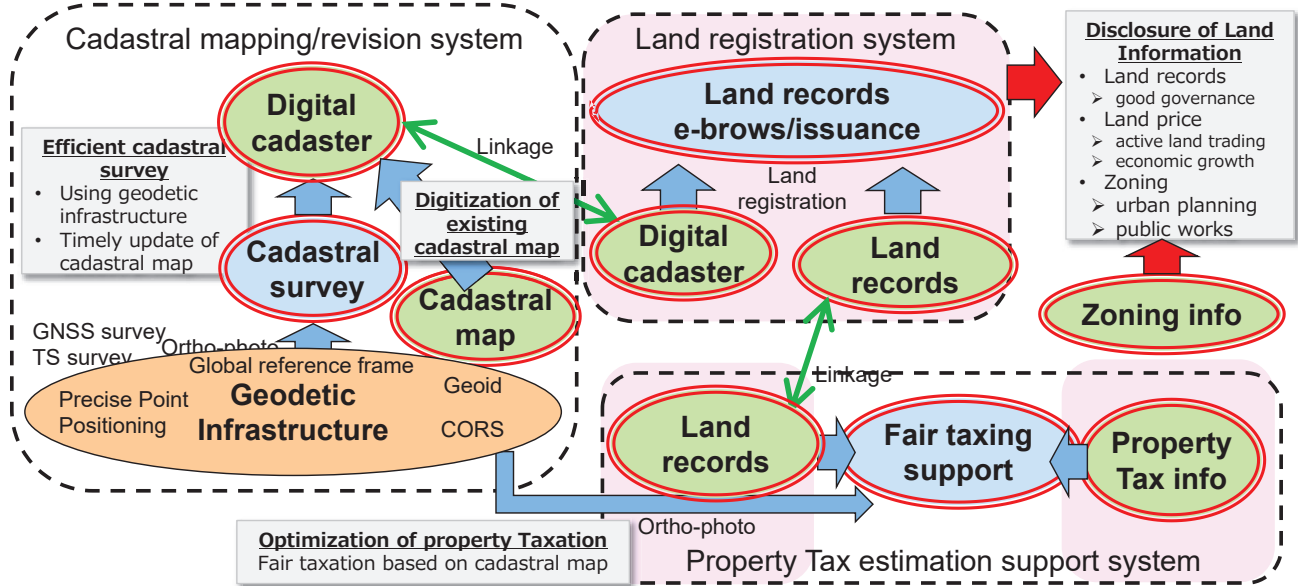
- Link various services of smart cities and use common basic data in multiple apps → City OS
- Map data is core data used in almost all apps → 3D city model



No.7 C2-3) Land information management system (LIMS) for DX of land administration

Promote clarification of land ownership, and support safe settlement and migration

Overview	Counterpart agencies	Contributing SDGs	Feasibility / Prerequisites	Related measures / programs / organizations, etc.
<ul style="list-style-type: none"> To promote clarification of land ownership, safe settlement and migration through DX of land administration: Maintain and update cadastral map by means of geodetic infrastructure and geospatial information technology. Build and support tax evaluation. 	<ul style="list-style-type: none"> Agency responsible for cadastral survey or land registration 	1: No poverty 9: Industry, Innovation and Infrastructure 10: Reduced Inequalities 11: Sustainable Cities and Communities 16: Peace, Justice and Strong Institutions	<ul style="list-style-type: none"> Japan has various experiences to apply LIMS to land administration of local governments. Legal amendments may be required Loan aid is also feasible because of real estate-related tax revenue 	<ul style="list-style-type: none"> Automatic Land use change detection by satellite image and AI (subsequent project) CORS network can contribute to efficient implementation of other survey and construction projects



No.8 C2-4) Development of flood hazard map to reduce damage caused by natural disaster

Mitigate water-related disaster damages with high resolution digital elevation model

Overview	Counterpart agencies	Contributing SDGs	Feasibility / Prerequisites	Related measures / programs / organizations, etc.
<ul style="list-style-type: none"> DEM development through aerial LiDAR survey of all the catchment basin Creation of hazard map of entire flood risk area using developed DEM 	<ul style="list-style-type: none"> Agency responsible for disaster prevention (major C/P) Survey Department (sub C/P) 	2: Zero Hunger 11: Sustainable Cities and Communities 13: Climate Action 15: Life on Land	<ul style="list-style-type: none"> Implemented as an individual project in the past with no technical issues. Mainly grant aid 	other user-oriented geospatial project examples <ul style="list-style-type: none"> Crustal movement monitoring using CORS and earthquake / volcano risk map creation DEM creation and irrigation / water utilization planning

Thematic map creation by aerial survey

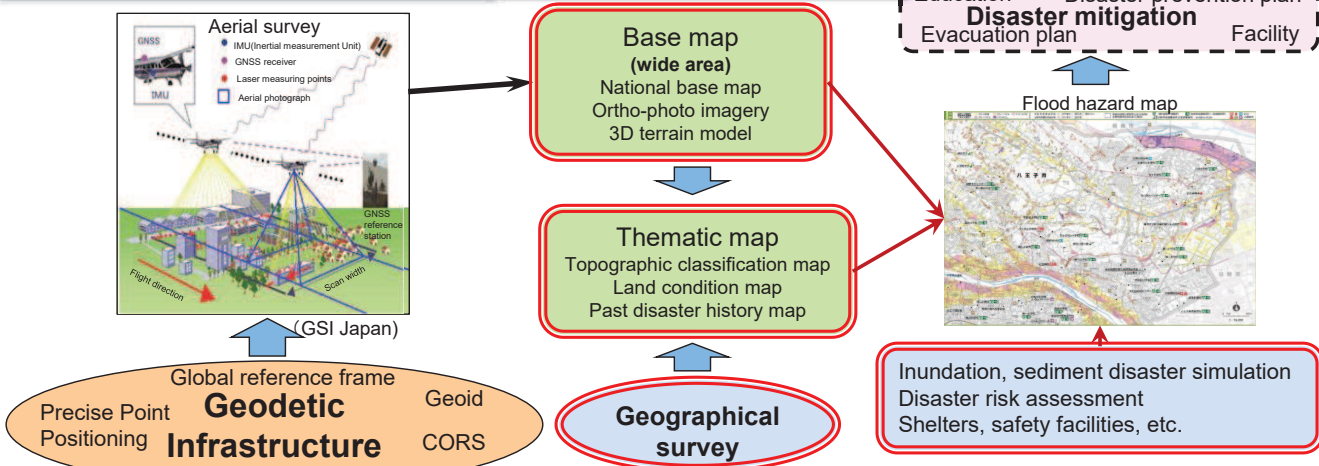
- 1/5,000 digital map (2D)
- Ortho-photo imagery
- Point cloud, TIN, DEM, DSM by LiDAR
- Thematic mapping with geographic survey (Topography, Land condition, Disaster history)
- Flood hazard map (user-oriented final result)

Weak points of JICA mapping project

- Since base map is for general-use and specific utilization is not expected, actual effect is limited.
- Mapping in utilization projects covers only limited areas and cannot be included as base map for general-use

Merits of throughout project from mapping to utilization

- Cost effectiveness of mapping project is to be improved.
- Base maps as interim results can be used for general-purpose.



No.9 C2-5) Improve Legally Required Administrative Works using GIS

Support reducing administrative cost and improving service quality of local governments by introducing GIS fitting to the actual situation of the country

Overview	Counterpart agencies	Association with SDGs	Feasibility and Prerequisites	Policies, programs, and organizations associated
<ul style="list-style-type: none"> With the business model fitting to the actual situation of the local governments of the country, introduce GIS, based on experiences Japan has had in 5 fields (Fixed properties for taxation, Road inventory, Water supply, Sewage and Urban planning) for improving administrative works (reducing cost, improving service quality, Digital transformation, and Industry promotion). 	<ul style="list-style-type: none"> Central government body responsible to local government administration. Local government body such as city office or public organization or special purpose company directly responsible to statutory entrusted affairs. 	<ul style="list-style-type: none"> 9. Industry, innovation, infrastructure 11. Sustainable cities and communities 	<ul style="list-style-type: none"> The use of maps for administrative works should be defined in laws or regulations. In such a case there is self-sustainability since those works exist as legally required works. Mainly technical cooperation project 	<ul style="list-style-type: none"> Land market Anti-corruption Taxation E-Government Open data

Problems on technical assistances around GIS utilization in the past

- Were not planned to reach to statutory entrusted affairs.
- Were not directly supporting local government bodies but mainly central government.
- Were not aiming to establish sustainable business workflow but either pilot model or prototype.
- Were mostly assistance for initial geospatial data production, but were not including workflow improvement.
- Were not including organization formulation for newly proposed workflow.

Comparison

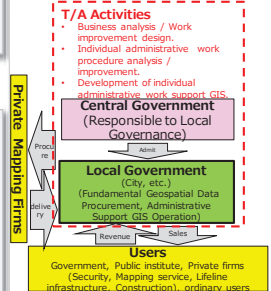
Advantages on this proposition

- They are legal affairs and the sustainability of the support results can be expected.
- the reduction of administrative costs can be visible.
- Can be linked with e-government / administrative DX promotion.
- Utilization of private businesses and industrial promotion are possible.
- Ensure diversity of support measures (legal system, ability of administrative organs, etc.) according to the recipient.

[Method1: Business improvement directly managed by public organizations]

Regarding legal administrative affairs, the following support will be provided by introducing the administrative affairs support GIS for the existing works.

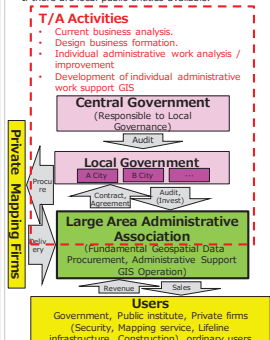
- Reduction of administrative costs
- Improvement of service quality
- When resources (human resources, etc.) that can be directly managed by the local government can be enough expected



[Method2: Large Area Administrative Association (Mid Pref. Model)]

The following support will be provided by legally defined entity like Large Area Administrative Association.

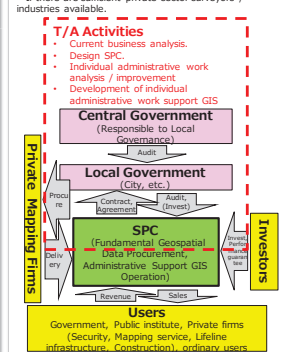
- Reduction of administrative costs.
- Improvement of service quality
- Industrial promotion related to geospatial.
- If there are local public entities available.



[Method3: PPP/PFI (Mid Map Tokyo Corp. Model)] <https://www.midmap-t.co.jp/>

Supporting legal administrative affairs by SPC, administrative costs can be reduced, service quality can be improved, and geospatial industries can be promoted.

- If there are sufficient private sector surveyors / industries available.



No.10 C2-6) Building Geospatial Information Eco-System (G-Spatial Information Center Model)

Support location based business incubation and promotion of DX through geospatial information everybody can access

Overview	Counterpart agencies	Association with SDGs	Feasibility and Prerequisites	Policies, programs, and organizations associated
<ul style="list-style-type: none"> By Deploying "G Spatial Information Center (https://www.geospatial.jp/gp_front/)" defined as a one-stop service in the NSDI law in Japan, support providing access to GI data regardless of public sector or private sector and promoting the GI industry that develops autonomously as an ecosystem as well as DX. 	<ul style="list-style-type: none"> Central government body responsible to local governance. Newly establishing "G Spatial Information Center" organization consist of resources from the government, University, and Industry and its staff. 	<ul style="list-style-type: none"> 9. Industry, innovation, infrastructure 11. Sustainable cities and communities. 	<ul style="list-style-type: none"> Data policy of GI in public sector should not be closed. Technical cooperation project or Public-Private Partnerships 	<ul style="list-style-type: none"> Promotion of DX and the e-government The general incorporated association "AIGID: Association for Promotion of Infrastructure Geospatial Information Distribution" who operates G Spatial Information Center as a successful case study.

T/A Activities

(1) Support for open data strategy for GI: Support for formulating related policies and legal systems, open data strategy for GI in efforts linked to e-government, industrial promotion support utilizing GI (Pilot project for fostering API economy) .

(2) Examination of implementation schemes: Support for survey and system design related to the business scheme for operating the G spatial information center (Directly managed by government agencies, SPC, etc.).

(3) Support for building and operation of G Spatial Information Center: Organizational composition of the center, construction of the center, organizational management, etc.

(4) Industrial promotion support utilizing the functions of the G Spatial Information Center: Demonstration project support by companies utilizing the functions of the center.

Novelty Points

As a repository of GI, JICA has provided support for the development of clearinghouses in multiple projects. The G Spatial Information Center will actively support the promotion of industry through GI as an entity that actively promotes the reuse of geospatial information based on open data strategies and related legal grounds.

[GI Eco-system (G Spatial Information Center Model)]

