

Kosovo 共和国
 国土地籍庁 (KCA: Kosovo Cadastral Agency)

Kosovo 国 地理空間情報人材開発プロジェクト

ファイナル・レポート

和文要約

平成 27 年 5 月
 (2015 年)

独立行政法人
 国際協力機構 (JICA)

株式会社パスコ
 国際航業株式会社

基盤
JR
15-122

通貨換金率

通貨単位：ユーロ (EUR)

1 ユーロ = 129.38 円 (JICA 指定レート 2015 年 4 月)

Photos

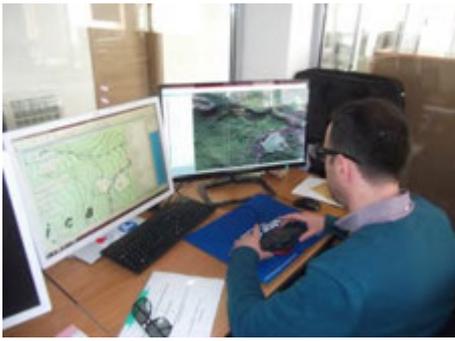


カウンターパート (KCA)



KCA との協議





数値図化



数値編集



現地補測



数値補測編集

現地技術移転



国際建設技術協会にて



日本測量協会にて



国土地理院にて



宇宙航空研究開発機構 (JAXA) にて

本邦研修

目次

1. プロジェクトの概要.....	1
1.1. プロジェクトの背景・目的.....	1
1.2. プロジェクト目標.....	1
1.3. プロジェクト対象地域.....	2
1.4. プロジェクトメンバーの要員実績.....	3
1.5. プロジェクトの成果.....	4
1.5.1. 地理空間データの整備.....	4
1.5.2. 技術移転.....	4
1.5.3. データの利活用促進.....	6
1.6. プロジェクトの実施による効果（カウンターパートにもたらすもの）.....	7
1.6.1. 全国規模の地理空間データの整備実現.....	7
1.6.2. 内製可能な地理空間データ作成・更新のための技術力.....	7
1.6.3. Web 配信.....	7
1.6.4. 国土の開発・保全への広汎なデータ利活用の引き金.....	7
1.6.5. 本邦研修にて.....	8
1.6.6. 利活用事例について.....	8
2. 業務実施内容.....	10
2.1. 作業フロー.....	10
2.2. 業務実施内容.....	11
【1】 関連資料・情報の収集、整理、分析 《 国内作業 》.....	11
【2】 インセプション・レポートの作成 《 国内作業 》.....	11
【3】 インセプション・レポートの説明・協議 《 現地作業 》.....	11
【4】 仕様協議 《 現地作業 》.....	12
【5】 既存資料の収集、整理 《 現地作業 》.....	14
【6】 ウェブサイト構築にかかる現況調査 《 国内作業・現地作業 》.....	15
【7】 画像等の検証、準備 《 現地作業・国内作業 》.....	18
【8】 現地調査及び現地補測調査にかかる再委託契約 《 現地作業 》.....	19
【9】 ODA セミナーへの参加 《 現地作業 》.....	20
【10】 プロGRESS・レポートの作成 《 国内作業 》.....	20
【11】 現地調査 《 現地作業 》.....	20
【12】 プロGRESS・レポートの説明・協議 《 現地作業 》.....	21
【13】 数値図化 《 国内作業 》.....	22

【 14 】	数値編集 《 国内作業 》	22
【 15 】	現地補測 《 現地作業 》	23
【 16 】	インテリム・レポートの作成 《 国内作業 》	24
【 17 】	インテリム・レポートの説明・協議 《 現地作業 》	24
【 18 】	数値補測編集 《 国内作業 》	24
【 19 】	数値データの構造化 《 国内作業 》	25
【 20 】	地形図の地図記号化 《 国内作業 》	25
【 21 】	ドラフト・ファイナルレポートの作成 《 国内作業 》	25
【 22 】	ドラフト・ファイナルレポートの説明・協議 《 現地作業 》	25
【 23 】	ファイナル・レポートの作成 《 国内作業 》	25
【 24 】	データファイルの作成 《 国内作業 》	25
3.	技術移転	26
3.1.	技術移転項目	26
【 1 】	技術移転計画 《 現地作業 》	26
【 2 】	標定点測量	27
【 3 】	現地調査	28
【 4 】	現地補測	30
【 5 】	空中三角測量	31
【 6 】	数値図化	34
【 7 】	数値編集	35
【 8 】	数値補測編集	37
【 9 】	GIS 構造化	39
【 10 】	地図記号化	41
3.2.	技術移転用に調達した資機材	42
3.3.	カウンターパート本邦研修	44
3.4.	総括	45
4.	データ利活用	46
4.1.	地図データ利活用の現状と課題	46
4.1.1.	地形図利活用の現状と需要動向	46
【 1 】	アンケートによる現状の把握	46
【 2 】	回答者のプロフィールと利活用の動向	47
4.1.2.	地理空間データ利活用の現状と課題	47
【 1 】	地理空間データ利活用の現状と期待	47
【 2 】	データ利活用の推進課題	47

4.2.	利活用セミナー	47
4.2.1.	第1回セミナーの開催	47
4.2.2.	第2回セミナーの開催と成果	48
4.3.	利活用促進のための関係機関ユーザ支援	49
4.3.1.	関係機関ユーザを対象としたキャパシティ・ビルディング	49
【1】	利活用推進研修の企画・招集	49
【2】	研修を通じた地理空間データ利活用のためのキャパシティ・ビルディング・プログラム	50
【3】	ワーキンググループ研修の実施と成果	51
4.4.	データ利活用推進のための方策	53
4.4.1.	地理情報のオープンデータ化による利活用の促進	53
【1】	先進主要各国のオープンデータ政策の動向	53
【2】	地理空間データのオープン化推進の構図	54
4.4.2.	地理空間データの二次利用促進方策	55
【1】	二次利用促進のためのデータ公開ガイドラインの整備	55
【2】	地理空間データのデータ供給方式	56
4.4.3.	関係省庁連携によるデータ利活用拡大の総合的施策展開	58
【1】	地理空間データ利用プラットフォームの創設	58
【2】	E - Government 推進のための KCA と MPA の連携強化 - 地理空間情報利用プラットフォームを通し て -	58
【3】	NSII 関連省庁等による組織的推進活動の展開	59
4.5.	総括	60

図 表 目 次

図 1-1	プロジェクト対象地域 (当初)	2
図 1-2	プロジェクト対象地域 (変更後)	2
図 1-3	一般的な地理空間データ作成フロー.....	4
図 2-1	プロジェクト実施フロー.....	10
図 2-2	インセプション・レポートの説明・協議の様子.....	12
図 2-3	仕様協議の様子.....	13
図 2-4	整飾 (最終版)	14
図 2-5	KCA の Geo-Portal	16
図 2-6	ハードウェアの状況.....	17
図 2-7	KCA と NSII の関連図.....	17
図 2-8	KCA スタッフへのヒアリング.....	18
図 2-9	撮影年別の画像データ配置図.....	19
図 2-10	プレゼンテーションを実施する Meha 局長 (右) と Avni 氏 (左)	20
図 2-11	再委託業者との協議 (左) と、検証の様子 (右)	21
図 2-12	数値図化のイメージ (プリシュティナ市内)	22
図 2-13	数値編集作業	22
図 2-14	現地補測にかかる再委託業者との協議 (左) と現地補測の様子.....	23
図 2-15	補測紙のサンプル	23
図 2-16	インテリム・レポートの説明協議の様子.....	24
図 3-1	KCA の保有機材 (GNSS のレシーバーとコントローラ)	27
図 3-2	技術移転 (現地調査)	29
図 3-3	技術移転 (現地補測)	31
図 3-4	基準点の観測画面	32
図 3-5	空中三角測量マニュアルの一部.....	33
図 3-6	技術移転 (数値図化) の様子.....	35
図 3-7	技術移転 (数値編集)	36
図 3-8	技術移転 (数値補測編集)	37
図 3-9	技術移転 (GIS 構造化)	39
図 3-10	GIS 構造化の最終演習の内容.....	40
図 3-11	技術移転 (地図記号化)	41
図 3-12	資機材構成図	43
図 3-13	本邦研修の様子.....	44
図 4-1	第 2 回セミナーの様子.....	49

図 4-2	ワーキンググループ研修の構成と機能関係.....	49
図 4-3	KCA スタッフのキャパシティ・ビルディングを通じたデータ利活用技術普及プログラム 構図	51
図 4-4	参加者のテーマに合わせたデータ利活用のためのコンサルテーション風景.....	52
図 4-5	マニュアルの一部.....	52
図 4-6	地理空間データの公開による二次利用、E-Government 構築への貢献.....	55
図 4-7	E-Government 推進に向けて KCA の地理空間データのオープン化の構図.....	59

表 1-1	プロジェクトメンバー要員実績表.....	3
表 1-2	データ一覧表	4
表 1-3	実施した技術移転項目の一覧.....	4
表 1-4	利活用促進にかかる実施内容一覧.....	6
表 2-1	収集した資料、データの一覧表.....	21
表 3-1	任命された技術移転参加者.....	26
表 3-2	マニュアルの種別と目的.....	26
表 3-3	技術移転（標定点測量）の内容.....	27
表 3-4	技術移転（標定点測量）実施結果.....	28
表 3-5	技術移転（現地調査）の内容.....	28
表 3-6	技術移転（現地調査）実施結果.....	29
表 3-7	技術移転（現地補測）の内容.....	30
表 3-8	技術移転（現地補測）実施結果.....	31
表 3-9	技術移転（空中三角測量）参加者.....	32
表 3-10	技術移転（空中三角測量）実施結果.....	33
表 3-11	技術移転（数値図化）参加者.....	34
表 3-12	技術移転（数値図化）実施結果.....	35
表 3-13	技術移転（GIS 構造化）実施結果.....	40
表 3-14	GIS 構造化の演習結果.....	40
表 3-15	技術移転用資機材	42
表 3-16	本邦研修参加者.....	44
表 3-17	技術移転（全体）の評価基準.....	45
表 4-1	アンケートの回答リスト.....	46
表 4-2	ワーキンググループ研修への参加を表明した機関・組織とスタッフ名.....	50
表 4-3	ワーキンググループ研修の参加者リスト.....	51
表 4-4	欧米主要国及び日本における地理空間データの提供・利用の扱い.....	57
表 4-5	KCA プロダクトの有償配布実績（単位：ユーロ）.....	58

略語表

BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie	ドイツ連邦地図・測地局
DeGAP	Department for Electronic Governance and Administrative Processes	電子政府・行政手続課
DMC	Digital Mapping Camera	Intergraph社製の航空測量用デジタルカメラ
DTP	DeskTop Publishing	印刷の前段階までをコンピュータを使って行うこと
EPA	Environmental Protection Agency	環境保護庁
ETRS80	European Terrestrial Reference System 1980	欧州地球基準系 1980
EU	European Union	欧州連合
GCP	Ground Control Point	地上基準点
GIS	Geographical Information System	地理情報システム
GML	Geography Markup Language	空間データや位置情報を含む各種のコンテンツを記述するための XML ベースのマークアップ言語
GNSS	Global Navigation Satellite System	全地球型測位システム
GPS	Global Positioning System	全地球測位システム
GRS80	Geodetic Reference System 1980	世界測地系を構成する準拋楕円体の一つ
IGN	Institut Géographique National	フランス国土地理院
ISP	Institute of Spatial Planning	空間計画局
JPGIS	Japan Profile for Geographic Information Standards	日本地理標準プロファイル
KAS	Kosovo Agency of Statistics	コソボ統計庁
KCA	Kosovo Cadastral Agency	コソボ国土地理庁
KCLIS	Kosovo Cadastre Land Information System	コソボ地籍情報システム
KOPOS	Kosovo Positioning System	コソボポジティングシステム
MEI	Ministry of European Integration	欧州統合省
MEP	Ministry of Environment Protection	環境保護省
MESP	Ministry of Environment and Spatial Planning	環境空間計画省
MI	Ministry of Infrastructure	インフラ省
MPA	Ministry of Public Administration	公共行政省
NSDI	National Spatial Data Infrastructure	国土空間データ基盤
NSII	National Spatial Information Infrastructure	国土空間情報基盤
USGS	United States Geological Survey	アメリカ地質調査所

1. プロジェクトの概要

1.1. プロジェクトの背景・目的

コソボ共和国（以下、「コソボ」）は、セルビア共和国に属する自治州の一つであったが、2008年に独立を宣言した。面積は10,887km²、人口は約182万人（2013年世界銀行統計）である。

コソボ政府は法整備、経済成長などの課題に取り組んでおり、都市・地域開発と自然環境保全を目的としたコソボ空間計画（the Spatial Plan of Kosovo）を目標に、マスタープラン策定を計画している。そのため、マスタープラン策定のための信頼性の高い国土基本図（1/25,000）を必要としている。しかし、本業務開始前において国土基本図（1/25,000）は、1970年代に作成された紙地図を所有しているのみであった。また、カウンターパート機関であるKCAは、地形図作成の経験がなく、技術者、設備及び資金面が不足しており、正確な地形情報を収集することができない状況である。

また、コソボ政府は公共行政改革の一環として「E-Government」の導入を予定している。これにより市民行政サービスや各種情報をオンラインにて提供することが可能となる一方、デジタル地形図、GISデータの整備、NSDI、Geo-Portalの整備等を行うことが求められている。

本業務においては、広範な用途を可能とする1/25,000デジタル地形図とGIS基盤データを作成し、あわせて利活用・普及についてもその推進方策を検討するとともに、関連する技術の移転をKCAに図ることを目的として行うものである。これは、本業務の成果がコソボ政府が抱えている諸課題の解決へ向けた一歩となるものである。

プロジェクト実施期間は2013年10月から2015年5月までの約20ヶ月間である。

1.2. プロジェクト目標

上記目的を達成するための目標を以下のように設定した。

プロジェクト目標：

- ・地理空間データ*の整備
- ・地理空間データ関連業務に携わる人材（KCA）の育成
- ・地理空間データの利活用促進

成果：

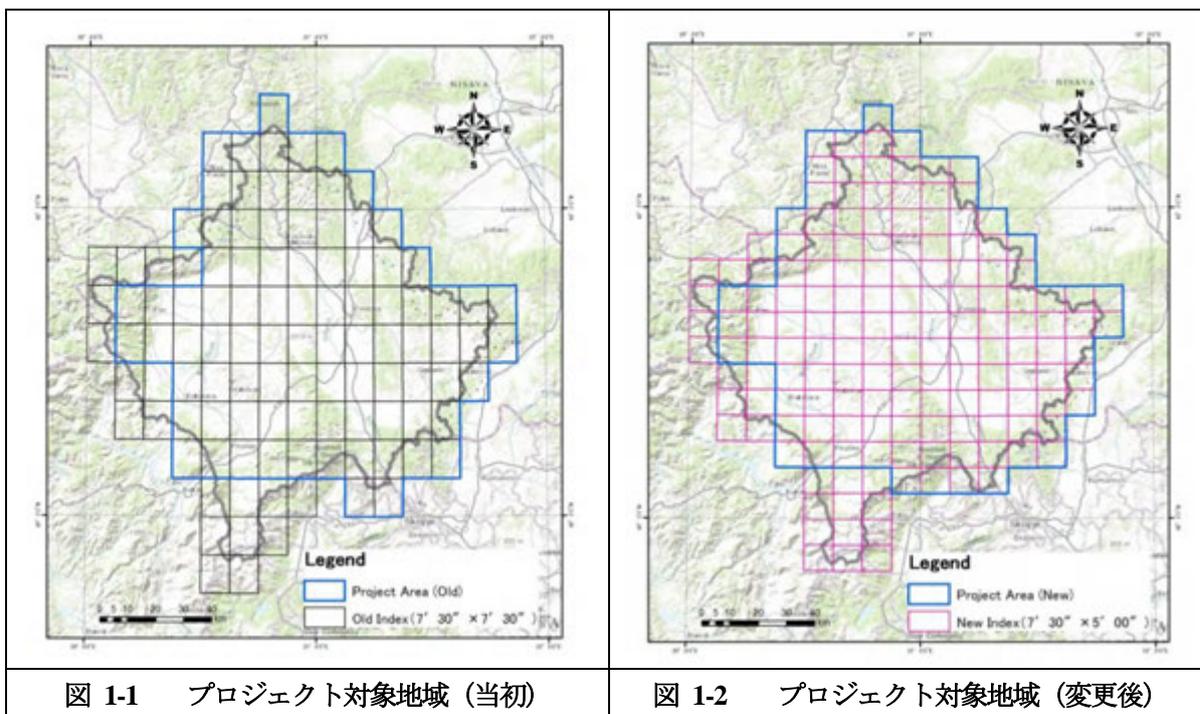
- ・ 1/25,000 のデジタル地形図
- ・ 1/25,000 レベルの GIS データ
- ・ 地理空間データの作成、更新、提供に必要なとされる各種仕様の整備
- ・ 地理空間データにかかる人材の育成

※以下、「デジタル地形図」と「GIS データ」の双方を合わせて「地理空間データ」という。

1.3. プロジェクト対象地域

プロジェクトの対象地域は詳細計画策定調査にて合意された図 1-1 に示す範囲であったが、プロジェクトチームと KCA による仕様協議を経て図 1-2 に示す範囲にて双方合意した。面積はコソボ全土の約 90%にあたる約 9,863 km²（国土面積 10,887km²）である。

対象地域の決定についての詳細は“2.2 業務実施内容【4】仕様協議”にて後述する。



1.5. プロジェクトの成果

1.5.1. 地理空間データの整備

表 1-2 データ一覧表

項目	数量	備考
1/25,000 地形図データ	9,863k m ²	コソボ全土の 90%
1/25,000 GIS 基盤データ	9,863k m ²	
1/25,000 地形図データ PDF 版	130 面	
現地調査結果	1 式	地形・地物等の情報や行政区界、行政名を確認した結果

1.5.2. 技術移転

下図は地理空間データ作成のための一般的な作業フローを示したものであり、プロジェクトでは航空写真撮影を除いた一連の作業について、最新の資機材を使用し最新の技術移転を実施した。

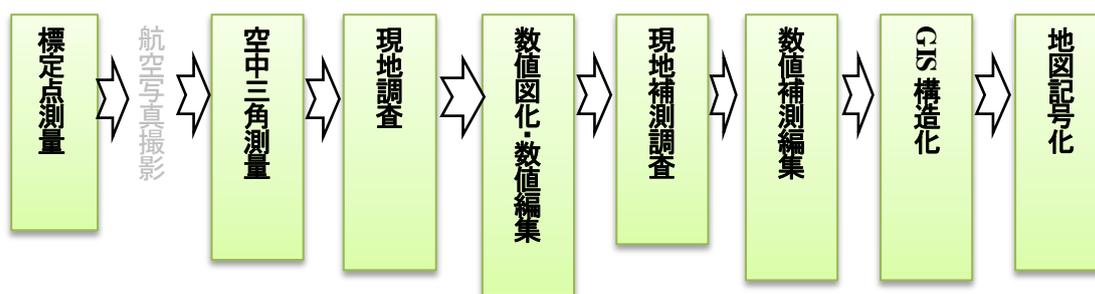


図 1-3 一般的な地理空間データ作成フロー

プロジェクトでは KCA が保有する航空写真データと空中三角測量の成果を利用して地理空間データを作成するため、新規航空写真撮影及び標定点測量（技術移転のみ実施）は実施していない。

表 1-3 実施した技術移転項目の一覧

	内容	項目
現場作業	標定点測量	基本概念の理解
		GNSS 測量の計画と管理
		水準測量の計画と管理
		観測結果及び計算結果の確認・理解・評価
		成果表の作成
		精度管理の理解と精度管理表の作成
		マニュアルの作成

	現地調査	予察に関する作業理解、既存資料の整理、画像判読の方法について
		現地調査の具体的な方法について
		調査結果の整理について
		品質管理、精度管理について
		ハンディ GPS の操作について
		マニュアルの作成
	現地補測	不明・不整合箇所の現地での確認方法について
		確認した内容のとりまとめについて
		精度管理の理解と精度管理表の作成について
		マニュアルの作成について

	内 容	項 目
室内作業	空中三角測量	デジタル写真測量システムの基本操作(プロジェクトファイル作成、各種データインポート)
		航空写真画像の基本的な処理
		ソフトウェアの基本操作(タイポイント観測、GCP 観測、調整計算)
		調整計算結果の確認・理解・評価
		ソフトウェアの応用操作
		パラメータ設定と調整計算結果の関係の理解
		精度管理の理解と精度管理表の作成
		マニュアルの作成
	数値図化	デジタル写真測量システムの基本操作(図化部分の理解)
		ソフトウェアの基本操作
		ソフトウェアの応用操作(詳細な設定等)
		図式の理解
		縮尺に応じた取得方法の理解
		平面地物図化の理解・等高線図化の理解
		精度管理の理解と精度管理表の作成
		マニュアルの作成
	数値編集	ソフトウェアの基本操作 (MicroStation と BentleyMap)
		注記及び行政界の入力
		地物の配置位置の調整
		データクリーニング
		ポリゴンデータの作成

		既存地形図データとの接合
		精度管理の理解と精度管理表の作成
		現地補測紙の作成
		マニュアルの作成
	数値補測編集	現地補測で確認した結果の確認
		図式に基づいた修正作業の理解と実習
		修正データの検査方法の理解と実習
		精度管理の理解と精度管理表の作成
		次工程に提供するデータファイルへの変換
		マニュアルの作成
	数値データ構造化 GIS 基盤データ作成	GIS の理解(標準的データ構造の理解)
		GIS ソフトウェアの基本操作
		GIS ソフトウェアの応用操作
		GIS データの利活用提案
		精度管理の理解と精度管理表の作成
		マニュアルの作成
	地図記号化	地図調製の理解
		縮尺に応じた記号化手法の理解
記号化ソフトウェアの基本操作		
記号化ソフトウェアの応用操作（詳細な設定等）		
精度管理の理解と精度管理表の作成		
マニュアルの作成		

1.5.3. データの利活用促進

データの利活用については下記の企画によって実施した。

表 1-4 利活用促進にかかる実施内容一覧

手法	対象	内容
アンケート調査の実施	第一回セミナー参加者及び関係機関	利活用の現況把握 ポテンシャルユーザの発掘
セミナーの開催	関係機関、地形図データならびに GIS 基盤データのユーザ、海外のドナー機関、報道関係者	プロジェクトの内容と成果品の紹介 データ利活用にかかる提言と事例紹介
ワーキンググループによるユーザ研修	関係機関の技術者と専門家	データ利活用にかかる手法や技術についてのトレーニングおよびサポートの実施

Web 配信	全国民と世界	公開済みオルソフォト、既存図データ（共にラスター）に加え、作成したデータを公開し、E-Government の推進に貢献
--------	--------	--

1.6. プロジェクトの実施による効果(カウンターパートにもたらすもの)

1.6.1. 全国規模の地理空間データの整備実現

コソボにおいては、国家発展、開発の基礎となる国土基本図（National Base Map）である 1/25,000 地形図は 1970 年代に作成された旧ユーゴスラビア時代のもので、地理空間データのアップデートと、GIS など多様なデータニーズに応えるためのデジタルデータの整備が待たれていた。プロジェクト実施によって、コソボ全土の約 90% をカバーする最新の地理空間データが整備され、国家開発の礎を築くことができた。

1.6.2. 内製可能な地理空間データ作成・更新のための技術力

技術移転を通じて KCA は地理空間データ作成のための一連の基礎技術と手法を学んだ。この結果として、プロジェクト対象地域外で KCA が独自に作成しなければならないコソボ全土の約 10% の地理空間データの作成、将来的に生じる経年変化によるデータのアップデートができる準備が整ったといえる。なお、このための来年度予算要求を、KCA が上位省庁である MESP に対して行ったことをドラフト・ファイナルレポート協議時に確認した。

1.6.3. Web 配信

KCA では現在すでに Geo-Portal を立ち上げて、地籍データや小縮尺図、オルソフォトをインターネットで供給できる体制になっている。しかし現状では、利用できるデータの種類、利用の方法、無償提供の範囲など制約条件も多い。プロジェクトで作成された地理空間データはデジタルデータであるため汎用性もあり、現行の Geo-Portal を介してこれらのデータを自由に利用できるようなれば、主として政府系機関の専門的職位にあるユーザに限られていた地理空間データの活用は飛躍的に促進されることとなる。プロジェクト終了後には、地形図データを差し当たってラスター形式で配信する事を計画している。

1.6.4. 国土の開発・保全への広汎なデータ利活用の引き金

プロジェクト開始後、成果データの有効な利活用の促進を期して利活用ワーキンググループを立ち上げた。この中で地理空間データ利活用にかかるユーザ研修を実施したことにより今後データの需要が高まり、関係機関内での横断的な情報交換と広範な利活用促進の引き金となることが期待される。

1.6.5. 本邦研修にて

約2週間にわたって本邦研修が実施され、我が国の測量・地図行政機関である国土地理院、コンサルタント会社を含む関連機関、衛星画像を使った地理空間データの整備の可能性を見据えた上で宇宙航空研究開発機構（JAXA）を訪問した。3名の研修員はそれぞれの職掌における、自国とわが国の地図関連行政における違い、役割、新しい技術、法体系等を学んだ。自国に帰ってからこれらの成果を踏まえ、自国の測量地図作成規定、地理空間データの運用制度、関連法の整備等に活かしたいとの積極的な意思が示された。

1.6.6. 利活用事例について

作成された1/25,000地理空間データは、国土全体のマスタープランの策定やエコシステムに根ざした自然環境保全指針の策定に有効に活用できるものと考えられ、今後構築可能な国土地理空間データ基盤（NSDI）の活用事例としては以下のものが想定される。

(1) コソボ空間計画（Spatial Plan of Kosovo）

A. 都市開発基本構想

人口予測、商業販売額、工業生産額の将来推計に基づき市街地（住宅地、商業地、工業用地、公共施設など）の適正配置、開発可能地の選定、災害防止、環境保全指針等を策定するための、地域レベルの開発・保全整備のマスタープラン作りには、1/25,000地理空間データは有効に活用できる。

B. 農業開発基本構想

農業用地の保全、新たな開発については、国土レベルの土地資源評価が不可欠である。そのため1/25,000地理空間データは地形の大区分に適しているうえ、水系の流域管理的視点から解析に適切な情報（細すぎず、かつ荒すぎず）を引き出すことができる。従って本成果は空間計画に盛り込まれた基本構想を担保する基本的な情報として活用することができる。

C. 幹線道路網構想

機能的な骨格道路の整備が十分でない地域においては、既存の幹線、準幹線道路網を段階的に区分して、それぞれの将来発生道路交通量を適正に配分した幹線道路網の配置マスタープランの作成が望まれる。1/25,000地理空間データはそのための現況の道路状況、周辺土地利用状況、交通発生量の予測等に必要な情報を提供するものとして活用することができる。

D. 自然環境保全及び災害対策基本構想

(1) 災害対策基本方針の策定

気候状況、土地の起伏や利用状況、植生被覆情報、水系等各種データと重ね合わせ、災害発生可能性評価を行うことにより、地滑りや土壌侵食の発生・拡大を予測評価し、土地保全、生産性維持・向

上に役立てることができる。また、水害対策の地域マスタープランの作成に、流域の土地利用、可住地の把握、公共施設の正確な把握に基づく河川氾濫による被害地拡大、規模のシミュレーションによって、災害対策基本計画を策定できる。

(2) 自然環境ならびに文化財保全指針の策定

生態系保全の立場から、森林保全、生物多様性の維持、さらには文化財保護・活用の視点から、国土レベルの環境保全地域の指定、見直し、ホットスポットの評価などを盛り込んだ環境保全等のマスタープランを作成するために、1/25,000 地形図データは有効な情報として活用することができる。

2. 業務実施内容

2.1. 作業フロー

プロジェクト全体の工程は下記フローのとおりである。

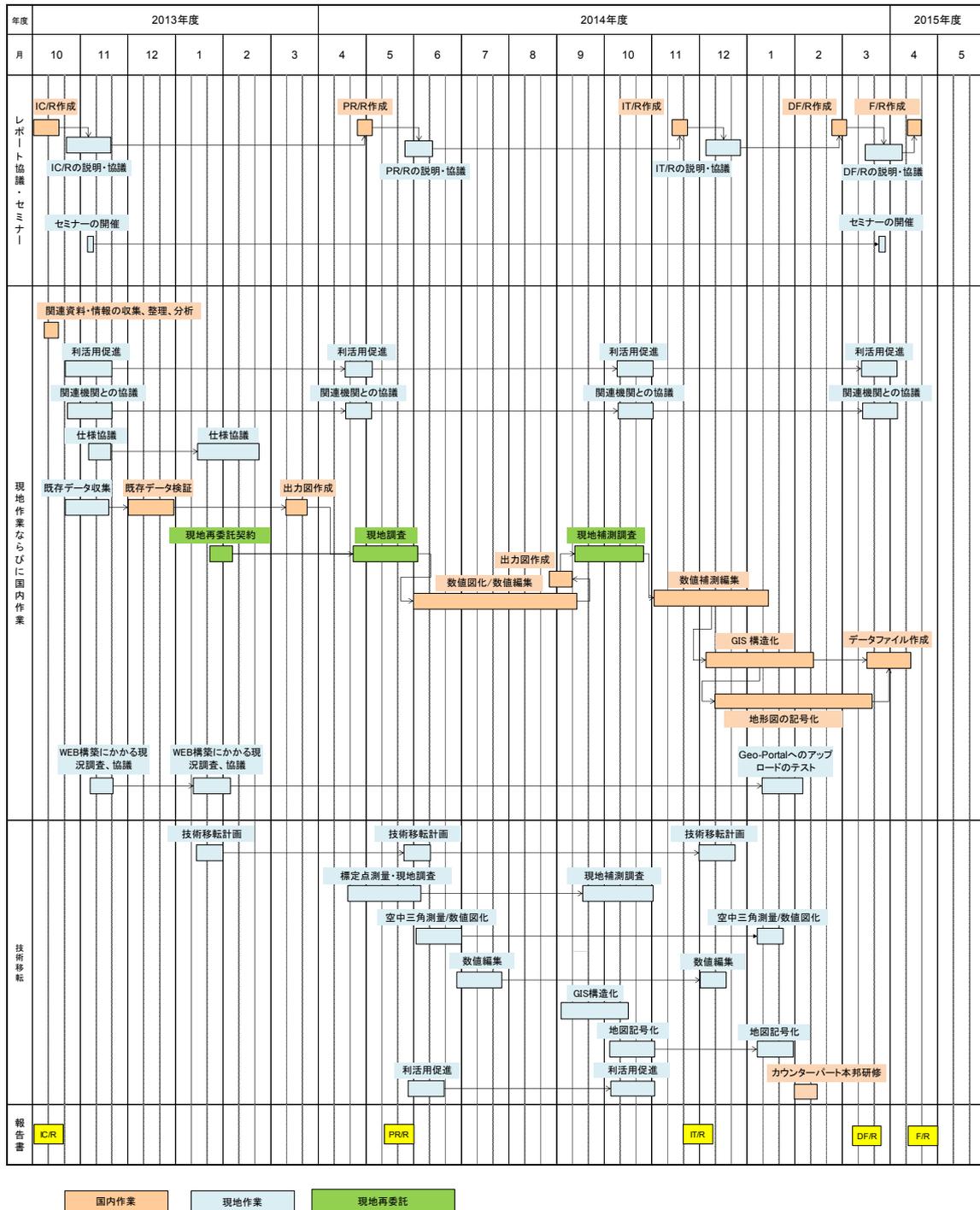


図 2-1 プロジェクト実施フロー

2.2. 業務実施内容

【1】 関連資料・情報の収集、整理、分析 《 国内作業 》

日本国内で入手可能な関連資料及び情報を収集・分析し、プロジェクトに関する基本方針を明確にし、調査計画・手法及び技術移転手法、調査項目と内容、技術移転項目と内容、実施体制・工程等について検討した。

【2】 インセプション・レポートの作成 《 国内作業 》

上記【1】の結果を踏まえインセプション・レポートを作成した。内容は以下のとおりである。

- プロジェクトの目的
- プロジェクトの目標
- プロジェクト実施の基本方針
- プロジェクトの実施内容と方法
- 技術移転
- 技術移転に必要な資機材
- 成果品等
- プロジェクト実施体制
- プロジェクトチームの要員計画

【3】 インセプション・レポートの説明・協議 《 現地作業 》

作成されたインセプション・レポートについて KCA に説明を行い、プロジェクトの実施にあたっての方針、内容、協力体制等について協議を行った。協議内容については議事録を作成して双方の合意を得た。



図 2-2 インセプション・レポートの説明・協議の様子

【 4 】 仕様協議 《 現地作業 》

作成する 1/25,000 デジタル地形図に適用する測量基準系、デジタル地形図の図郭サイズと図郭割、及び 1/25,000 デジタル地形図図式規程について KCA と協議を行い決定した。

- 測地基準名 : EUREF (ETRS89)
- 基準楕円体 : GRS-80
長半径 $a = 6378137.00\text{m}$
偏平率 $f = 1/298.257222101$
- 投影法 : トランスバースメルカトル法 (TM)
- 座標系 : 原点の経度 (中央子午線) 東経 21
原点の緯度 北緯 0 赤道)
ゾーン幅 3 (経度方向で)
原点における縮尺係数 0.9999
原点における平面座標値 $Y = 7,500,000.00\text{ m}$
 $X = 0.00\text{ m}$
- 高さの基準 : アドリア海の平均海面に基づく高さの基準
- 図郭サイズ : 7分30秒 (経度) × 5分00秒 (緯度) (約 10 km × 約 9.2 km)
- 図郭割 : 国際的なルールに従った上記図郭サイズに基づく図郭割

- 図郭番号 : 国際的なルールに従った図郭番号の設定
- 図郭名 : 各図郭の固有名は、その図郭がカバーする地域の主たる地名とし KCA が独自に決定する。

(1) 1/25,000 デジタル地形図図式規程協議

1) 作成した地形図図式規程

- 大分類 : 9
- 中分類 : 34
- 総地形・地物数 : 158 (内注記 28)

2) デジタル地形図の整飾協議

デジタル地形図の出力図の整飾協議では、次の事項を協議し決定した。

- ・ 整飾で表示する事項
- ・ 表示する事項の表示位置とデザイン

a. 整飾で表示する事項

既存のアナログ 1/25,000 地形図や近隣国の同縮尺の印刷地形図を参考にして整飾で表現すべき事項を協議し決定した。

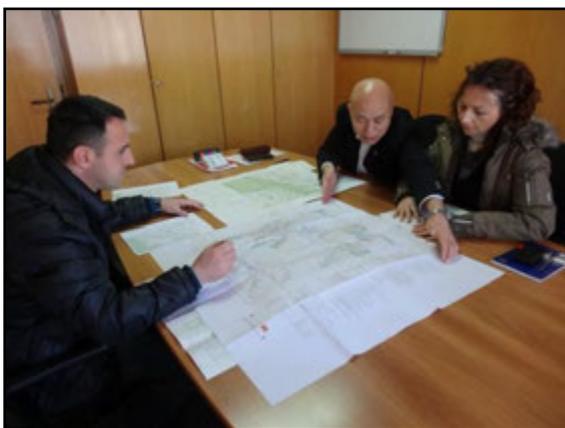


図 2-3 仕様協議の様子

b. 表示する事項の表示位置とデザイン

表示する事項の表示位置やそのデザインは、主として近隣国の印刷地形図のデザインを参考にして協議し決定した。

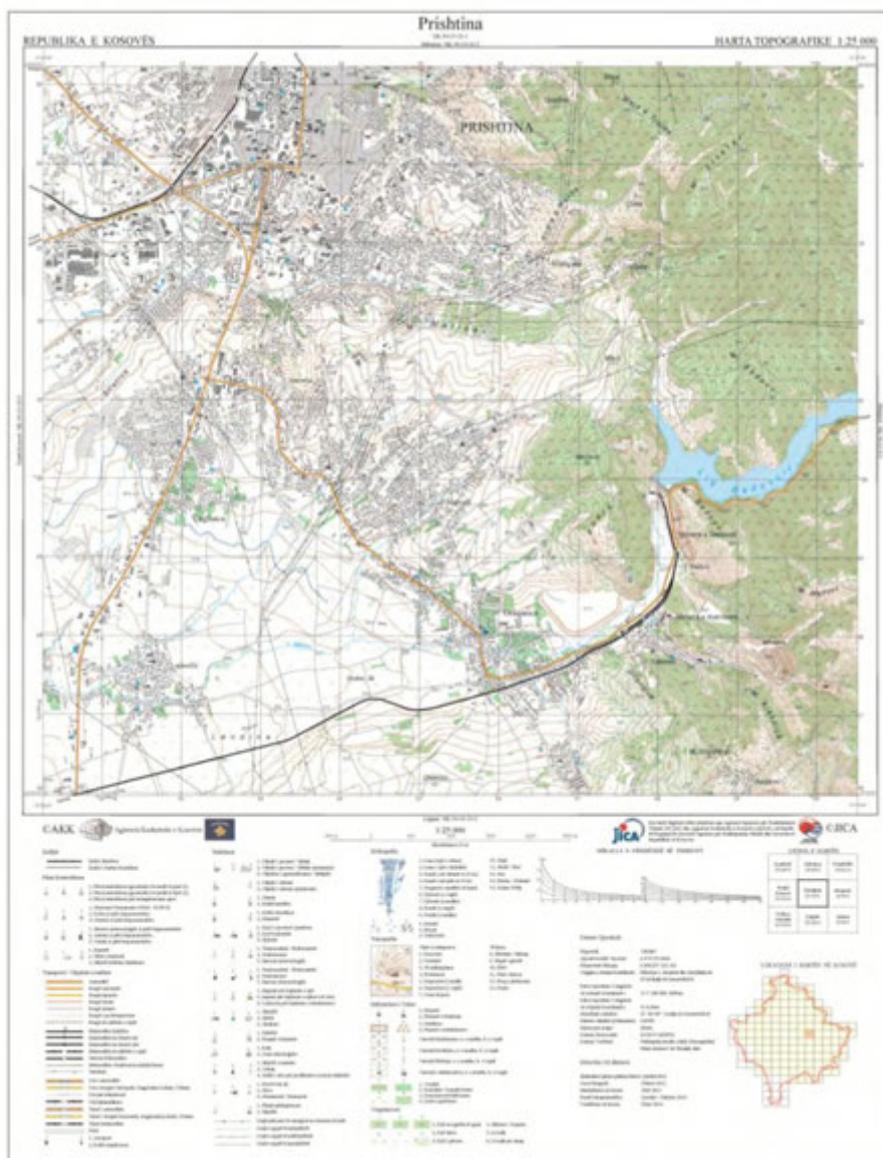


図 2-4 整飾（最終版）

【 5 】 既存資料の収集、整理 《 現地作業 》

KCA が保有する各種データを収集した。収集した主なデータは以下のとおりであり、全データの容量は約9TB（テラバイト）に及んだ。

- 2004年に撮影された航空写真データ、オルソフォトデータ、空中三角測量成果
- 2009年に撮影された航空写真データ、オルソフォトデータ、空中三角測量成果
- 2012年と2013年に撮影された航空写真データ、オルソフォトデータ、空中三角測量成果
- 各種既存図のスキャンデータ（縮尺 1/25,000、1/50,000、1/100,000 等）
- その他

【 6 】 ウェブサイト構築にかかる現況調査 《 国内作業・現地作業 》

(1) Geo-Portal の概要

ノルウェーの国家測量機関である Norwegian Mapping Authority < Statens Kartverk > の協力により、2013年5月に Geo-Portal が構築された。本件のソフトウェア開発は、クロアチアの民間会社が行っている。

主な機能は、地理空間データの閲覧、印刷、計測、入力、検索、ダウンロード、アップロード、ユーザ管理（利用権限含む）等であり、一通りの機能は開発されている。地理空間データのダウンロード、アップロード機能は、ベクトル・データは GML、シェープファイル、ラスターデータは GeoTIFF フォーマットが対応しており、ベクトル、ラスターの双方を追加することができる。よって、地形図登録のためのカスタマイズは必要ないが、地図記号、線種等のシンボロジーは十分に整備されていないため、ベクトル・データを効果的に閲覧させるためには、シンボロジーの作成が必要となる。現在の面、線、点のシンボロジーの種類は、OpenGIS®の Styled Layer Descriptor (SLD) を採用しており、主な内容、機能は以下のとおりである。

点：	□、○、△、☆、×等の選択 色、外周線、透明度、サイズ、角度等の設定 ラベルの設定、フィルタリング（属性、縮尺）
線：	色、線種（実線、破線、点線）、線幅、透明度 ラベルの設定、フィルタリング（属性、縮尺）
面：	色、外周線（実線、破線、点線）、透明度等の設定 ラベルの設定、フィルタリング（属性、縮尺）

注記はサポートされていないため、点のラベルとして表現することになる。

なお、KCA で実施されていた EU の「Support to the Civil Registration Agency and Unified Address System」のデータは格納され、フィンランドの「地籍図」等の他のプロジェクトのデータも Geo-Portal に格納される予定である。

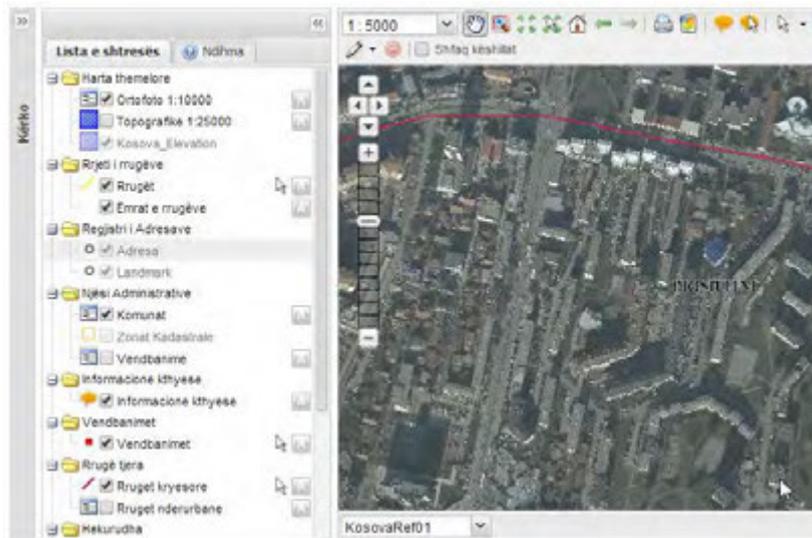


図 2-5 KCA の Geo-Portal

(2) Geo-Portal の稼働状況

稼働初年度として、多少の操作に関する不具合はあるが、大きな問題は発生していないようである。現在、登録されている主な地理空間情報のコンテンツとしては、

- 1) オルソフォト
- 2) 地形図ラスタ（旧ユーゴスラビア時代のもの）
- 3) 標高図
- 4) 地籍ゾーン
- 5) 行政界、自治体名、集落名
- 6) 住所
- 7) 道路網
- 8) その他

等がある。

(3) ハードウェアの稼働状況

Geo-Portal が稼働している機材は、KCA が以前から保有していた機材であり、Geo-Portal だけでなく、他のプロジェクトでの利用、プリント・サーバ、データ・サーバ（過去のオルソフォト、オリジナル航空写真データ）等も含めて、1 つの筐体のラック・マウント型で運用されている。2014 年 1 月時点の主な構成要素として、8 つのブレード、約 36TB 程度のストレージである。



図 2-6 ハードウェアの状況

(4) NSII との関係

NSII 法は、まだ施行されておらず法案段階である。この法案によれば、KCA の Geo-Portal が NSII のプラット・フォームになる模様である。法案の第 9 条において、KCA が NSII Geo-Portal の構築、開発、及び保守を担うことになっている。また、NSII が構築された場合、全てのデータの閲覧が出来る予定である。但し、データのダウンロード等は全部がフリーではなく、地籍図のようなデータは制限されるであろうとのことである。

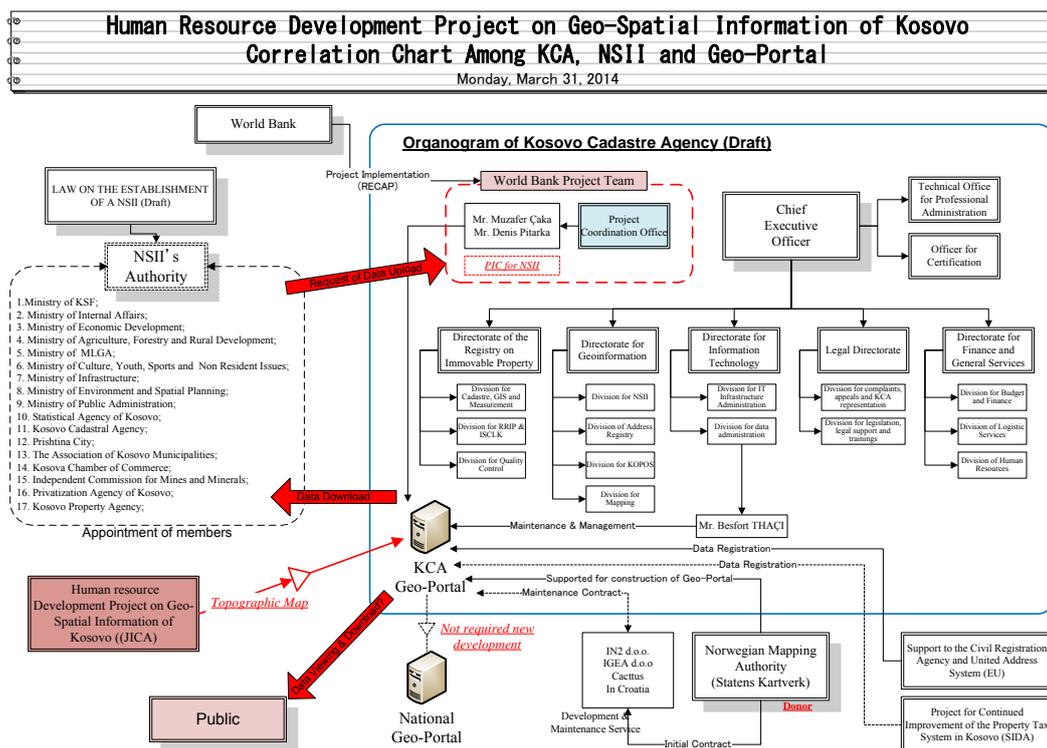


図 2-7 KCA と NSII の相関図

(5) 地形図データの発信について

2014年9月時点で、KCA の Geo-Portal の機材が増設済、及び増設予定となった。このため、2014年3月時点で検討されていた JICA によるハードディスクの増設機材は必要でなくなった。したが

って、以下の方針で地形図データの発信を行うことでKCAと合意した。

- デジタル地形図データは、KCAのGeo-Portalより発信する。
- KCAは、Geo-Portal内にデジタル地形図データ用のディスク・スペースを用意する。
- 数値地形図データの発信スタイルは、ラスター・データとする。但し、必要に応じて、KCAはベクトル・データを登録する。
- プロジェクト完了後、KCAは、デジタル地形図データをGeo-Portalに登録（アップロード）する。



図 2-8 KCA スタッフへのヒアリング

【 7 】 画像等の検証、準備 《 現地作業・国内作業 》

KCAから収集した航空写真データと空中三角測量成果を用いて、プロジェクトでの地理空間データの作成に使用するための精度検証を実施した。

航空写真データは、2004年、2009年、2012年、2013年それぞれの年に撮影されたものを収集したが、2004年以外のもので対象地域をカバーするため、2004年のデータについては検証を実施していない。精度検証の結果、プロジェクトで使用することに問題がないことを確認した。

図 2-9 はKCAから入手した画像データを撮影年別に表示したもので、2013年撮影が赤点、2012年撮影が緑点、2009年撮影が青点である。

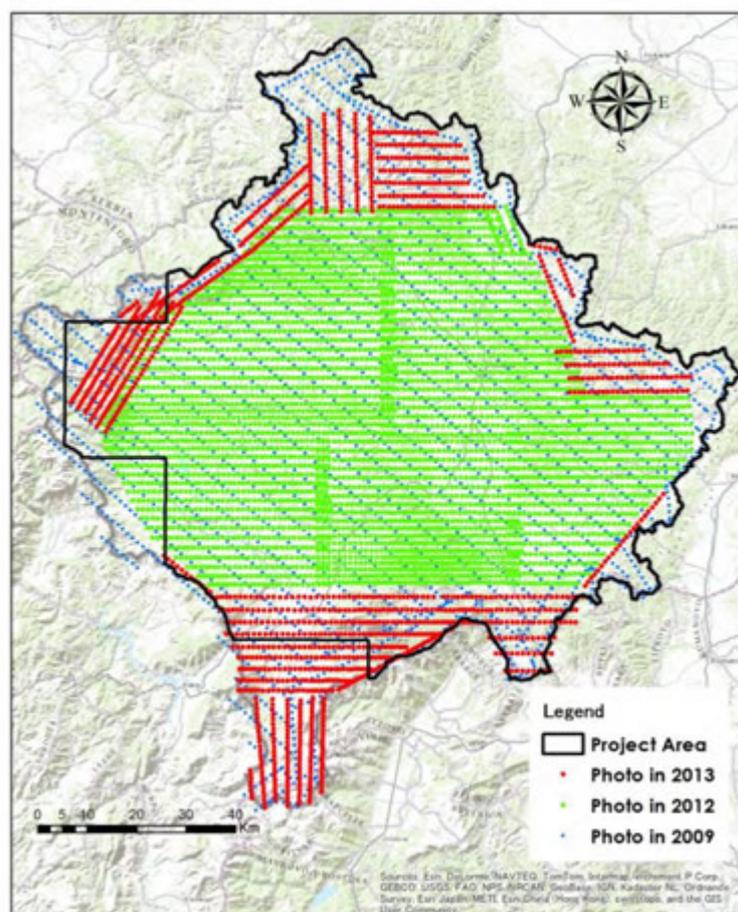


図 2-9 撮影年別の画像データ配置図

【 8 】 現地調査及び現地補測調査にかかる再委託契約 《 現地作業 》

現地調査及び現地補測調査は当初計画に基づき現地再委託により実施した。現地再委託業者を決定するための入札執行にあたり、事前に KCA と本再委託業務について協議を行い、調査対象範囲、工期等を考慮し実施可能と判断された以下 3 社の民間会社をリストアップした。

配布先： Consulting EA
GM Architecture
CADCOM sh.p.k,

この 3 社に対して指名一般競争入札方式による現地再委託先選定（現地調査及び現地補測）を行い、専任技術者数、保有機材数、業務経験、価格を考慮した結果、「CADCOM sh.p.k.」社を再委託業者に選定し契約を行った。

【 9 】 ODAセミナーへの参加 《 現地作業 》

2014年2月5日にJICAバルカン事務所が主催するODAセミナーがプリシュティナ市内にあるSwiss Diamond Hotelにて実施され、KCAからMeha 長官と Avini 氏がプレゼンターとして参加し、KCAの現状とプロジェクト実施内容について関係機関からの参加者に対して説明をし、プロジェクトの周知を図った。



図 2-10 プレゼンテーションを実施する Meha 局長（右）と Avni 氏（左）

【 10 】 プロGRESS・レポートの作成 《 国内作業 》

インセプション・レポート以降に実施された作業内容や技術移転についての進捗状況と今後の予定等を取りまとめてプロGRESS・レポートを作成した。

【 11 】 現地調査 《 現地作業 》

現地調査は上記【8】にて契約した再委託業者により図式規程で決定したデジタル地形図上に表現すべき地形・地物を、数値図化作業で取得できるように、必要な情報を現地調査、資料収集等により取得した。なお、現地調査にかかる KCA の技術者に対する技術移転も、調査業務実施とともに OJT により実施した。

また、現地調査の品質管理を行うため、プロジェクトメンバーによる検証作業を再委託業者の作業と平行して行った。日本の海外測量作業規程に則り、検証作業の抽出率を全体の作業量の 2%、検証の合格の目安としてエラー率の制限値を全体の 5%と設定した。全体で 130 面あるので、抽出率を 2% = 2.6 面 ≒ 3 面としたが、実際には、作業時期・地域を考慮して 4 面実施した。検証作業方法は、再委託業者が実施した図面と同じ場所をプロジェクトメンバーが独自に現地調査を行い、再委託業者の現地調査結果との比較検証をすることとした。

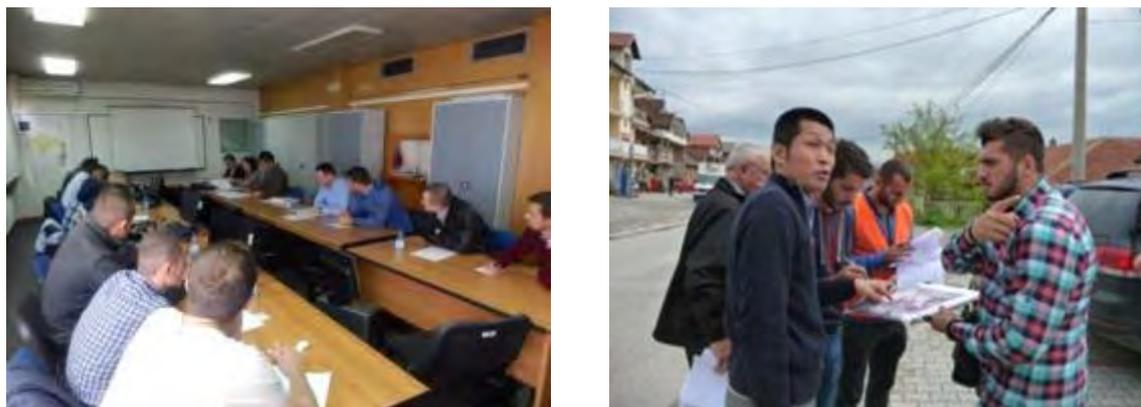


図 2-11 再委託業者との協議（左）と、検証の様子（右）

地形図に載せる資料、データに関しては再委託業者主導による収集を予定していたが、国家機密に近いデータ（例えば行政界のデータ）が多く、再委託業者主導では入手出来ないことが分かり、KCA 及びプロジェクトメンバーが主に収集した。

表 2-1 収集した資料、データの一覧表

収集した資料・データ名	収集元	収集日	資料 or デジタルデータ	備考
国境 (State Boundary)	KCA	2014 年 10 月	デジタルデータ	10 月にアップデートしたデータを受領
国立公園 (National Park)	KCA	2014 年 4 月	デジタルデータ	
基準点 (1 級、2 級、電子基準点) (1 st , 2 nd , order geodetic control point, GNSS – KOPOS)	KCA	2014 年 4 月	デジタルデータ	
道路種別 (Road category)	Transportation Road Department	2014 年 4 月	デジタルデータ	
送電線 (High tension power line)	Kosovo Energy Corporation	2014 年 4 月	資料	110kv 以上の送電線網図
市町村名 (Village, Town, City name)	Kosovo Statistic Agency	2014 年 4 月	デジタルデータ	
方位標 (Trigonometric point (Church, Mosque, Meteorological station, Antenna, Chimney))	KCA	2014 年 7 月	デジタルデータ	
国境標 (State Boundary Pillar)	KCA	2014 年 8 月	デジタルデータ	

【 12 】 プロGRESS・レポートの説明・協議 《 現地作業 》

作成されたプロGRESS・レポートについて KCA に説明を行い、内容について協議を行った。協議内容については議事録を作成し、双方の合意を得た。

【 13 】 数値図化 《 国内作業 》

図式規程の協議により確定した内容に従い、また、現地調査結果を参照し、地物の形状・位置を図形情報として取得し、25,000 レベルの数値図化データファイル（約 9,869km²）を作成した。地物のタイプ（地物型）、種別等については、図化取得項目と取得基準に従い分類した。

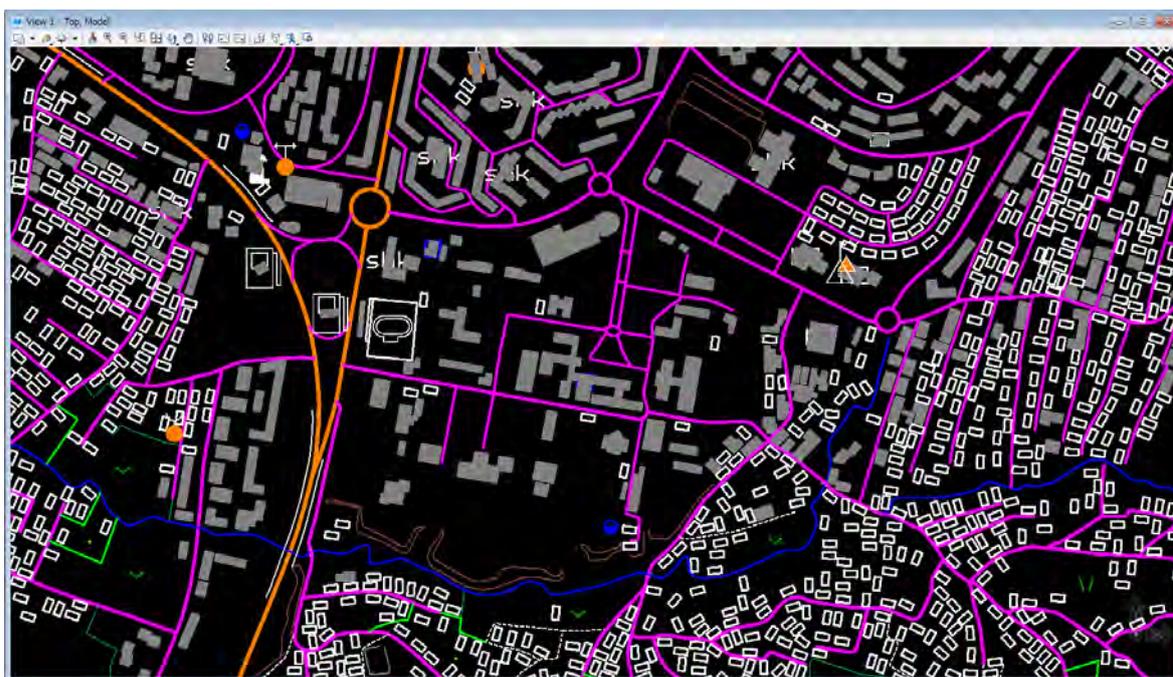


図 2-12 数値図化のイメージ（プリシュティナ市内）

【 14 】 数値編集 《 国内作業 》

数値図化データファイルに対して、現地調査結果、取得項目、取得基準に基づき、ラインデータ同士の結合、データのポリゴン（面）化、不要データの削除などのデータクリーニング作業を行った上、行政界データ、注記データ等を追加して地形図データを作成した。この際、隣接図面間の地物接合も確認した。



図 2-13 数値編集作業

【 15 】 現地補測 《 現地作業 》

現地調査同様に、現地再委託により実施した。

現地補測では、数値図化作業時に確認された不明点 1,386 箇所の補測調査を行った。調査には GPS 付きデジタルカメラやハンディ GPS を有効に利用して、地形・地物の形状が不明確なものやその位置が特定できないもの、コードの不明確なもの、注記のスペルミス、図面接合間の不一致など、現地での確認が必要となったもの全てを調査した。



図 2-14 現地補測にかかる再委託業者との協議（左）と現地補測の様子

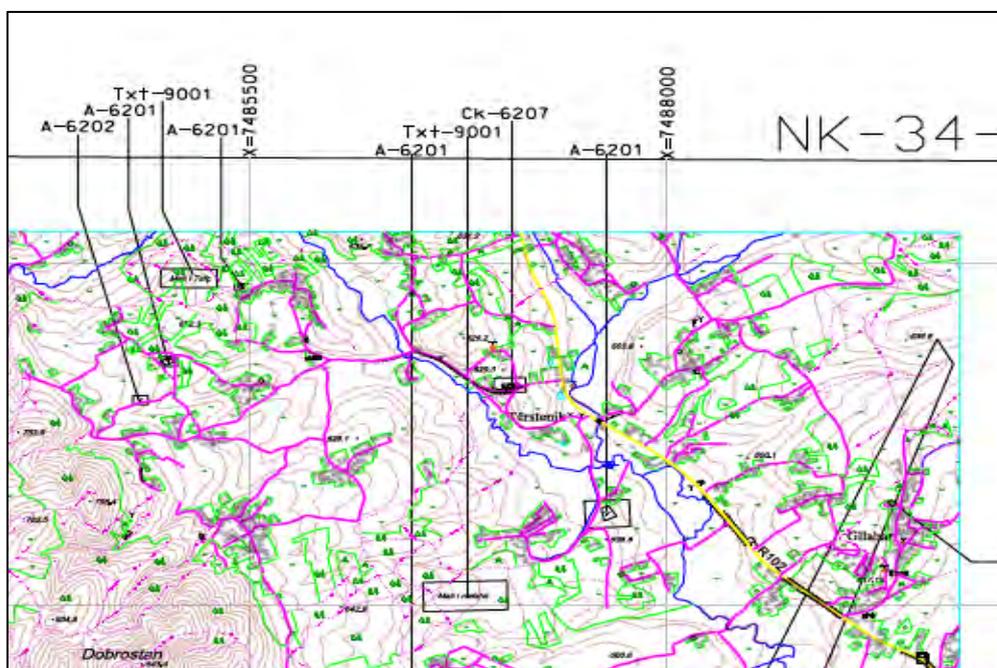


図 2-15 補測紙のサンプル

また、現地補測の品質管理を行うため、プロジェクトメンバーによる検証作業を再委託業者の作業と平行して行った。日本の海外測量作業規程に則り、検証作業の抽出率を全体の作業量の 2%、検証

の合格の目安としてエラー率の制限値を全体の5%と設定した。全体で130面あるので、抽出率を2%
=2.6面 \approx 3面としたが、実際には、作業地域を考慮して4面実施した。

検証作業方法は、再委託業者が実施した図面と同じ場所をプロジェクトメンバーが独自に現地調査
を行い、再委託業者の現地調査結果との比較検証をすることとした。

【16】 インタリム・レポートの作成 《 国内作業 》

プログレス・レポート以降に実施された作業内容や技術移転についての進捗状況と今後の予定等
を取りまとめてインタリム・レポートを作成した。

【17】 インタリム・レポートの説明・協議 《 現地作業 》

作成されたインタリム・レポートについて KCA へ説明を行い、内容について協議を実施した。協
議事項は議事録として取りまとめ、双方の合意を得た。

説明・協議会は2014年12月15日にKCA内の会議室で実施し、KCA側から5名、プロジェクト
チーム側から3名が参加して実施した。



図 2-16 インタリム・レポートの説明協議の様子

【18】 数値補測編集 《 国内作業 》

現地補測において確認された項目についてデータの訂正、修正を行った。また、現地で収集した行
政界、注記等のデータ入力も併せて実施した。

【 19 】 数値データの構造化 《 国内作業 》

数値補測編集で完成した地形図データに対し、図式規程の内容に沿って GIS にて利用可能な数値データの構造化を行った。なお、構造化によって作成された GIS データは、後続の地図記号化との関係により、ArcGIS Geodatabase フォーマットであり、図郭単位である。

【 20 】 地形図の地図記号化 《 国内作業 》

仕様協議にて決定された図式記号に基づき、構造化が完了したデータに対して、地形図としての地図記号化を行った。

従来は構造化と記号化とで異なるソフトウェアを使用することが多かったが、この方法では修正後の新しい地形図を作成する際に作業が煩雑となっていた。昨今 GIS ソフトウェア（ESRI ArcGIS）による記号化の機能が充実してきていることから、プロジェクトでは記号化を GIS ソフトウェアにより実施した。

【 21 】 ドラフト・ファイナルレポートの作成 《 国内作業 》

これまで実施してきた地理空間データ作成、技術移転、利活用促進等の結果ならびに KCA への提言を取りまとめてドラフト・ファイナルレポートを作成した。

【 22 】 ドラフト・ファイナルレポートの説明・協議 《 現地作業 》

上記で作成されたドラフト・ファイナルレポートについて KCA へ説明を行い、内容について協議を実施する。協議事項は議事録として取りまとめ、双方の合意を得る。

【 23 】 ファイナル・レポートの作成 《 国内作業 》

ドラフト・ファイナルレポートに対する KCA のコメントを踏まえ、加筆・修正を加えてファイナル・レポートを作成する。

また、技術移転を通じて作成されたマニュアルや品質管理にかかる報告書も作成する。なお、マニュアルと品質報告書については、利用性を考慮して別冊とする。

【 24 】 データファイルの作成 《 国内作業 》

これまで作成した地理空間データを KCA と協議して合意した仕様に従って記録媒体に格納する。

3. 技術移転

3.1. 技術移転項目

【1】 技術移転計画 《 現地作業 》

KCA から任命されたプロジェクトの技術移転に参加する職員は下記の5名であった。

表 3-1 任命された技術移転参加者

氏名	役職	年齢	測量、地図の経験
Mr. Avni Rrusteni	GIS & Mapping Expert	34 歳	約3年
Mr. Mentor Kosumi	Measurement Expert	31 歳	約7年
Mr. Amir Reçica	GIS Expert	31 歳	約7年
Mr. Esat Xani	GIS Expert	31 歳	約9年
Mr. Qazim Sinani	GIS Expert	35 歳	約6年

作成される地理空間データは、コソボの約 90%の国土をカバーするものであり、残りの約 10%は KCA がプロジェクト終了後に独自に作成する計画となっている。このため、KCA が独自に地理空間データの整備を実施できるようになるために一連の作業にかかる技術移転を実施した。

自立発展性ならびに持続可能な体制作りの観点から、プロジェクト終了後、KCA が地理空間データ整備を円滑に実施し、さらに移転された技術が継続的に活用されるために、以下のマニュアルを作成した。

表 3-2 マニュアルの種別と目的

種別	目的	記載内容
ワーク マニュアル	KCA 内において、本マニュアルの活用により作業が実施できること	地理空間データ作成の工程毎に実施される具体的な技術内容で、ソフトウェア等の操作マニュアルを含む
トレーニング マニュアル	KCA 組織内部での技術移転が実施できるようになること	地理空間データ作成の全工程における各工程の目的、位置づけ、必要とされる技術、技術移転結果の評価方法等

マニュアルは英語版のみならず、公用語であるアルバニア語とセルビア語版についても作成した。

【 2 】 標定点測量

標定点測量(後続の空中三角測量に必要な基準点を設置して、観測により位置情報を取得する作業)について下記のとおり技術移転を実施した。

表 3-3 技術移転（標定点測量）の内容

内 容	目 標
標定点測量	基本概念の理解
	GNSS 測量の計画と管理
	水準測量の計画と管理
	観測結果及び計算結果の確認・理解・評価
	成果表の作成
	精度管理の理解と精度管理表の作成
	マニュアルの作成



図 3-1 KCA の保有機材（GNSS のレシーバーとコントローラ）

a. 技術移転の参加者

- Mr. Avni Rustemi
- Mr. Mentor Kosumi
- Mr. Amir Reçica
- Mr. Esat Xani

b. 技術移転の方法

講義形式を中心とした技術移転を行った。技術移転参加者への技術の移転もさることながら、その他の KCA 技術者への技術伝播も考え、トレーニングマニュアルとして流用可能なワーク・マニュアルを使用した。

c. 技術移転結果の評価

定量的な評価に加え、定性的な評価を加味して、総合的な評価方法により技術移転の結果を評価した。技術移転の習熟度については、以下の内容のとおり、もともと持っている実測に関する知識、能力に加え、研修への出席率や受講態度を考え、当該技術について習得したものと評価する。

- ・ 全員最後まで欠席することなく、真摯に受講した姿勢は大いに評価に値するものである。
- ・ 業者への委託作業では既に標定点測量を実施していたことから、その基本的な内容に対する技術移転参加者の理解は早かった。
- ・ また、航空写真測量の基本知識があるため、技術移転参加者はプロジェクト終了後の単独での当該業務の実施も可能なレベルに達したと思われる。

表 3-4 技術移転（標定点測量）実施結果

参加者氏名	出席率	受講態度	
		積極性	集中力
A	100%	△※	○
B	100%	△※	○
C	100%	△※	○
D	100%	△※	○

評価基準

積極性：○ 準備周到、質問 △ 特に質問なし × 遅刻、退席

集中力：○ 常にメモをとる △ 私語あり × 中座など

※既に基本的な知見を有していたため、質問等は少なかった。

【 3 】 現地調査

航空写真またはオルソフォトを利用した現地調査（写真判読では識別できない地物について現地を確認を行う作業）について、下記のとおり技術移転を実施した。

表 3-5 技術移転（現地調査）の内容

内 容	目 標
現地調査	予察に関する作業理解、既存資料の整理、画像判読の方法について
	現地調査の具体的な方法について
	調査結果の整理について
	品質管理、精度管理について
	ハンディ GPS の操作について
	マニュアルの作成

a. 技術移転の参加者

- Mr. Avni Rustemi
- Mr. Mentor Kosumi
- Mr. Amir Reçica
- Mr. Esat Xani

b. 技術移転の方法

事前の講義による研修の後、現地で OJT（On the Job Training）により行った。また、再委託業者との同行作業や検査作業等、作業管理も含め、他の KCA 技術者への技術伝播を考慮した技術移転を実施した。



図 3-2 技術移転（現地調査）

c. 技術移転結果の評価

現地調査に関する習熟度については、講義への出席率、受講態度に加え、定量的な指標に基づき、OJT において予定していた数量を期間内に完了させたこと、並びに、プロジェクトメンバーによる調査結果の確認においても問題が無かったことから、現地作業について習得したものと評価できる。

- ・ 対象エリアを計画的に移動・調査する計画性や、航空写真を用いた位置照合、取得基準に則った対象地物の確認等、現地調査に必須のスキルを有していることを OJT で確認することができた。
- ・ 検査作業を通じて、起こり得る問題点について意識し、是正に向けた改善策を検討することができた。

表 3-6 技術移転（現地調査）実施結果

参加者氏名	出席率	受講態度	
		積極性	集中力
A	100%	○	○
B	100%	○	○
C	100%	○	○
D	100%	○	○

評価基準

- 積極性：○ 準備周到、質問 △ 特に質問なし × 遅刻、退席
 集中力：○ 常にメモをとる △ 私語あり × 中座など

【 4 】 現地補測

数値編集済み図面を用いた現地補測（数値図化・編集の際に発見した不明箇所（脱落、誤り）について、再度現地確認を行う作業）について下記のとおり技術移転を実施した。

表 3-7 技術移転（現地補測）の内容

内 容	目 標
現地補測	不明・不整合箇所の現地での確認方法について
	確認した内容のとりまとめについて
	精度管理の理解と精度管理表の作成について
	マニュアルの作成について

a. 技術移転の参加者

- Mr. Avni Rrustemi
- Mr. Mentor Kosumi
- Mr. Amir Reçica
- Mr. Esat Xani
- Mr. Qazim Sinani

b. 技術移転の方法

講義形式を中心とした技術移転を行った。技術移転対象者への技術の移転もさることながら、その他の KCA 技術者への技術伝播も考え、トレーニングマニュアルとして流用可能なワーク・マニュアルを使用した。

さらに現地で OJT（On the Job Training）により行った。また、再委託業者との同行作業や検査作業等、作業管理も含め技術移転を実施した。

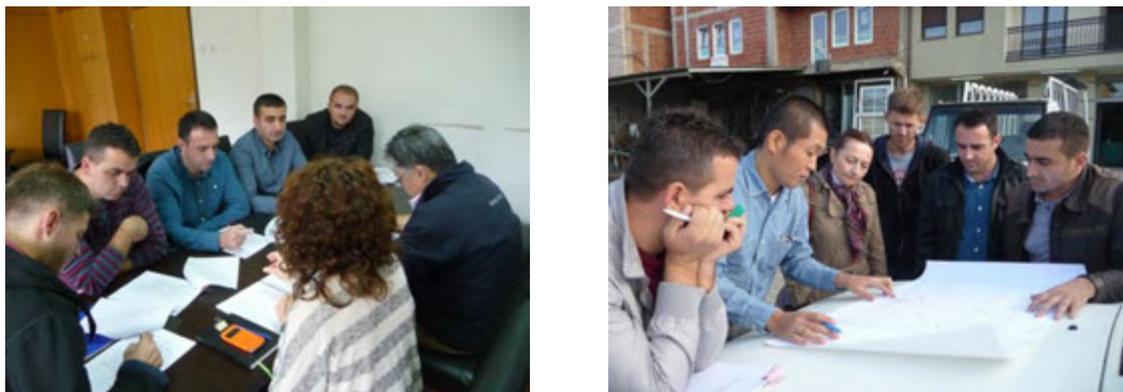


図 3-3 技術移転（現地補測）

c. 技術移転結果の評価

現地補測に関する習熟度については、第1日目の講義の出席率、受講態度に加え、定量的な指標に基づき、OJTにおいて予定していた数量を期間内に完了させたこと、並びに、プロジェクトメンバーによる調査結果の確認においても問題が無かったことから、現地補測作業について習得したものと評価できる。

- ・ 現地調査と同様の作業であることから、現地での確認作業について、その習熟度をOJTで再確認することができた。
- ・ 不明点・問題点の意味を理解し、現地では是正するスキルを有していることを確認した。

表 3-8 技術移転（現地補測）実施結果

参加者氏名	出席率	受講態度	
		積極性	集中力
A	100%	○	○
B	100%	○	○
C	100%	○	○
D	100%	○	○

評価基準

積極性：○ 準備周到、質問 △ 特に質問なし × 遅刻、退席
 集中力：○ 常にメモをとる △ 私語あり × 中座など

【5】 空中三角測量

既存の航空写真データと基準点データを使用した空中三角測量（後続の3次元数値図化作業においてステレオモデル構築に必要な調整計算をおこなう作業）について下記のとおり技術移転を実施した。

a. 技術移転参加者

表 3-9 技術移転（空中三角測量）参加者

氏名	役職	本作業に関する 経験・スキル等		備考
		理論	ソフトウェア 操作	
Avni Rustemi	GIS and Cartography Expert	あり	なし	
Avni Ahmeti	Head of GIS Department	あり	あり	ERDAS, SOCET SET 等 の写真測量ソフトウェア 操作経験あり
Amir Reçica	GIS Expert	なし	なし	
Esat Xani	GIS Expert	あり	なし	ERDAS ソフトウェア操 作多少経験あり
Mentor Kosumi	GIS Expert	なし	なし	

b. 技術移転の内容

- (1) デジタル写真測量システムの基本操作（プロジェクトファイル作成、各種データインポート）
- (2) 航空写真画像の基本的な処理
- (3) ソフトウェアの基本操作（タイポイント観測、GCP 観測、調整計算）
- (4) 調整計算結果の確認・理解・評価
- (5) ソフトウェアの応用操作
- (6) パラメータ設定と調整計算結果の関係の理解
- (7) 精度管理の理解と精度管理表の作成
- (8) 既存空中三角測量の再現



図 3-4 基準点の観測画面

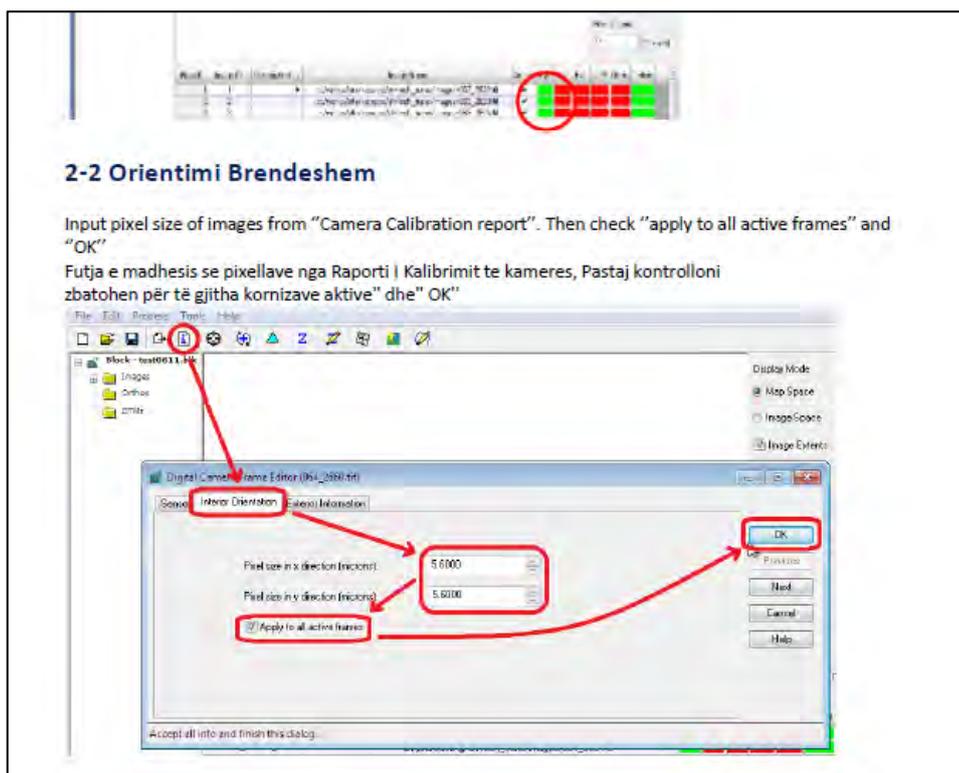


図 3-5 空中三角測量マニュアルの一部

c. 技術移転結果の評価

表 3-10 技術移転（空中三角測量）実施結果

内容	目標	評価指標	評価結果
空中三角測量	デジタル写真測量システムの基本操作 (プロジェクトファイル作成、各種データインポート)	トレーニングと異なる条件でも独自で実施できる	既存の空中三角測量成果を再現できるレベルに達した。
	航空写真画像の基本的な処理	観測の行いやすい設定が独自で実施できる	画像の色調等を自由に設定できた。
	ソフトウェアの基本操作 (タイポイント観測、GCP 観測、調整計算)	マニュアル観測がスムーズに実施できる	対象とする点の位置を写真判読によりスムーズに特定でき、また観測できるようになった。
	調整計算結果の確認・理解・評価	エラー箇所を特定でき、修正できる	計算レポートからエラーの可能性のある点を特定し、修正することができるようになった。 タイポイント及び基準点が大量の場合に同様の処理をできるようにすることが課題。

	ソフトウェアの応用操作	指定した規模の処理を自動処理により実施できる 既存の空中三角測量の再現ができる	自動処理でタイポイントを観測できた。 既存の空中三角測量成果を再現できるレベルに達した。
	パラメータ設定と調整 計算結果の関係の理解	条件に応じた自動観測のパラメータ設定ができる	自動処理のパラメータ設定を理解できた。
	精度管理の理解と精度管理表の作成	精度管理表を独自で作成できる	精度管理表を独自で作成できた。
	マニュアルの作成	マニュアルが作成できる	マニュアルを作成できた。

【 6 】 数値図化

航空写真画像及び空中三角測量成果を用いた3次元数値図化（空中三角測量成果を用いて構築されたステレオモデルを計測して、地物を図形情報として取得する作業）について下記のとおり技術移転を実施した。

a. 技術移転の参加者

表 3-11 技術移転（数値図化）参加者

氏名	役職	本作業に関する 経験・スキル等		備考
		理論	ソフトウェア 操作	
Avni Rustemi	GIS and Cartography Expert	なし	あり	AutoCAD、ArcGIS
Avni Ahmeti	Head of GIS Department	なし	あり	AutoCAD、QuantumGIS
Amir Reçica	GIS Expert	なし	あり	AutoCAD、Geomedia
Esat Xani	GIS Expert	なし	あり	AutoCAD、Geomedia
Mentor Kosumi	GIS Expert	なし	なし	Geomedia

b. 技術移転の内容

- (1) デジタル写真測量システムの基本操作（図化部分の理解）
- (2) ソフトウェアの基本操作
- (3) ソフトウェアの応用操作（詳細な設定等）
- (4) 図式の理解
- (5) 縮尺に応じた取得方法の理解
- (6) 平面地物図化の理解・等高線図化の理解
- (7) KCA 独自実施範囲の数値図化トレーニング
- (8) KCA 独自実施範囲の数値編集及び記号化トレーニング
- (9) 精度管理の理解と精度管理表の作成



図 3-6 技術移転（数値図化）の様子

c. 技術移転の評価

表 3-12 技術移転（数値図化）実施結果

内容	目標	評価指標	評価結果
数値 図化	デジタル写真測量システムの基本操作(図化部分の理解)	トレーニングと異なる条件でも独自で PRO600 の初期設定ができる	プロジェクト中に変更のあった取得基準について PRO600 の設定を技術移転参加者独自で実施できた。
	ソフトウェアの基本操作	指定したシンボルを MicroStation でスムーズに作成できる	プロジェクト中に変更のあった記号について技術移転参加者独自で作成できた。
	ソフトウェアの応用操作(詳細な設定等)	指定したシンボルを PRO600 でスムーズに作成できる	プロジェクト中に変更のあった記号を基に技術移転参加者独自で PRO600 に反映できた。
	図式の理解	地物に応じたコードをスムーズに選択できる	問題なく実施できる。
	縮尺に応じた取得方法の理解	作業エリアの取得成果が図式の取得基準を満たしている	等高線以外は適切に取得できる。
	平面地物図化の理解	指定エリア内の完全性が 90%	完全性 90%以上を満たした (98.5%)。
	等高線図化の理解	指定エリア内の完全性が 90%	完全性 90%以上を満たした (95.6%)。
	精度管理の理解と精度管理表の作成	精度管理表を独自で作成できる	精度管理表を作成できた。
	マニュアルの作成	マニュアルが作成できる	マニュアルを作成できた。

【 7 】 数値編集

数値図化データより地形図データを作成する数値編集（現地調査結果と取得基準に基づいて、数値図化データの整合とクリーニング処理を行い、地形図データを作成する作業）について下記のとおり技術移転を実施した。

a. 技術移転参加者

- Mr. Avni Rrusteni
- Mr. Mentor Kosumi
- Mr. Amir Reçica
- Mr. Esat Xami
- Mr. Qazim Sinani

b. 技術移転の内容

- (1) ソフトウェアの基本操作（MicroStation と BentleyMap）
- (2) 注記及び行政界の入力
- (3) 地物の配置位置の調整
- (4) データクリーニング
- (5) ポリゴンデータの作成
- (6) 既存地形図データとの接合
- (7) 精度管理の理解と精度管理表の作成
- (8) 現地補測紙の作成



図 3-7 技術移転（数値編集）

c. 技術移転の評価

技術移転の理解度を評価するためのアンケートとペーパーテストを実施した。

技術移転参加者の回答は「理解した」、「少しだけ理解した」、「どちらともいえない」、「理解していない」の選択肢の中で「理解した」がほとんどであり、トレーニング期間についても「十分である」がほとんどであった。そのため、技術移転参加者自身は技術移転内容を理解したと認識していることが確認できた。

理解度のテスト部分については、10の設問に対する正答率は72%であった。この結果から、技術移転参加者は技術移転内容を概ね理解していると評価できる。全員が共通して誤っている箇所が1つあったが、これは設問に対する誤解があったと思われるので、数値補測編集の技術移転時に補足の説明を行った。

実習の成果とアンケート及びテストの結果より、技術移転参加者は数値編集の作業内容を十分に理解していると評価できた。

【 8 】 数値補測編集

数値編集データの訂正・修正をする数値補測編集（数値編集の不明箇所（脱落、誤り）について現地で確認した調査結果に基づき、数値編集データの訂正、修正を行う作業）について下記のとおり技術移転を実施した。

a. 技術移転の参加者

技術移転への参加者は以下のとおりである。

- Mr. Avni Rrusteni
- Mr. Mentor Kosumi
- Mr. Amir Reçica
- Mr. Qazim Sinani



図 3-8 技術移転（数値補測編集）

b. 技術移転の内容

- (1) 現地補測で調査した結果の確認と理解
- (2) 図式に基づいた修正作業の理解と実習
- (3) 修正データの検査方法の理解と実習
- (4) 精度管理の理解と精度管理表の作成
- (5) 次工程に提供するデータファイルへの変換

c. 技術移転の評価

技術移転参加者は、技術移転対象図面に対して、補測数値編集・精度管理・データ変換等を自ら行ってデータ作成することができた。そのため作業方法は、その成果により理解していると評価した。

技術移転の理解度を評価するためのアンケートとペーパーテストを実施した。理解度の自己評価として以下の設問をアンケートの項目とした。

- 補測数値編集の作業内容を理解しましたか？
- 補測数値編集の Workflow を理解しましたか？
- 補測成果で使用する記号を理解しましたか？
- データの修正方法を理解しましたか？
- 精度管理の方法を理解しましたか？
- 目視検査の方法を理解しましたか？
- 目視検査で使用する記号を理解しましたか？
- 精度管理表の作成方法を理解しましたか？
- データの変換方法を理解しましたか？
- トレーニング期間は十分でしたか？

これに対する回答は「理解した」「少し理解した」「どちらとも言えない」「理解してない」とした。

アンケートに回答した4名のうち2名は、理解したかの質問には「理解した」。トレーニング期間の質問には「十分である」を回答した。

アンケートに回答した残りの2名は、1人は3つの項目で「少し理解した」、1人は1つの項目で「少し理解した」を回答した（それ以外は「理解した」を回答）。期間については1人が「少し足りない」を回答した。

数値編集工程と比較すると補測数値編集のトレーニングは、期間が短かった事が影響していると考えられる。

理解度のテスト部分については、10の設問に対する正答率は約50%であった。この結果から、技術移転参加者の理解度は不十分と判断し、採点結果を配布して誤回答部分についてマニュアル等の再確認を依頼した。技術移転対象者の中には、他の講習会と予定が重なり部分的にトレーニングに参加できない事があった事も正答率に影響があったと考えられる。

これらの結果より、技術移転対象者には、自主的な実習を繰り返して習得した技術の理解を深めることを要望した。

しかし、人数も少ない中でお互いに補い合って実習を実施し、目標とした技術移転対象図面の作成は実施できた事から、技術移転対象者が協力し合えば残り10%のデータ作成は可能だと評価した。

【 9 】 GIS 構造化

地図記号化、及び GIS での利用を目的とした数値編集データの構造化（数値編集で作成された地形図データを基に、GIS で利用可能なデータとして構造化をおこなう作業）について下記のとおり技術移転を実施した。

a. 技術移転の参加者

技術移転参加者は下記に示す 4 名であり、GIS についての若干の経験を有す程度であった。

- Mr. Avni Rrustemi
- Mr. Mentor Kosumi
- Mr. Amir Reçica
- Mr. Qazim Sinani

b. 技術移転の内容

技術移転の実施内容に基づいたマニュアルを作成し、技術移転を実施した。

- 1) 目標到達レベル： GIS ソフトウェアを使い、CAD データを GIS データベースに変換できる。
- 2) 目標習得スキル： GIS 概要の理解、ArcGIS の基本的な操作、GIS データベースの基本的な理解、及び地形図データ（CAD）の GIS データベースへの変換等
- 3) 実施方法： 理論概要の講義とそれに付随する演習の実施
- 4) 最終演習： 数値編集が実施された CAD データ（1 面）を GIS データベースに変換

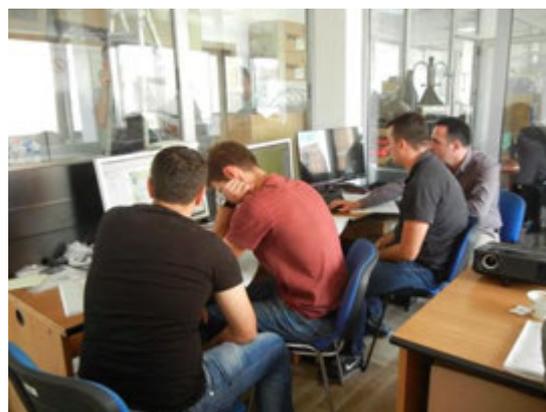


図 3-9 技術移転（GIS 構造化）

技術移転実施後、最終的な演習として、数値編集工程で作成されたサンプルデータ（1 面、MicroStation のデザインファイル）を使用し、提示された GIS データベース構造に基づいて、GIS データベースへの変換作業、ポリゴン作成、及び属性データの編集を実施した。下図は、演習内容である CAD と GIS データの内容である。

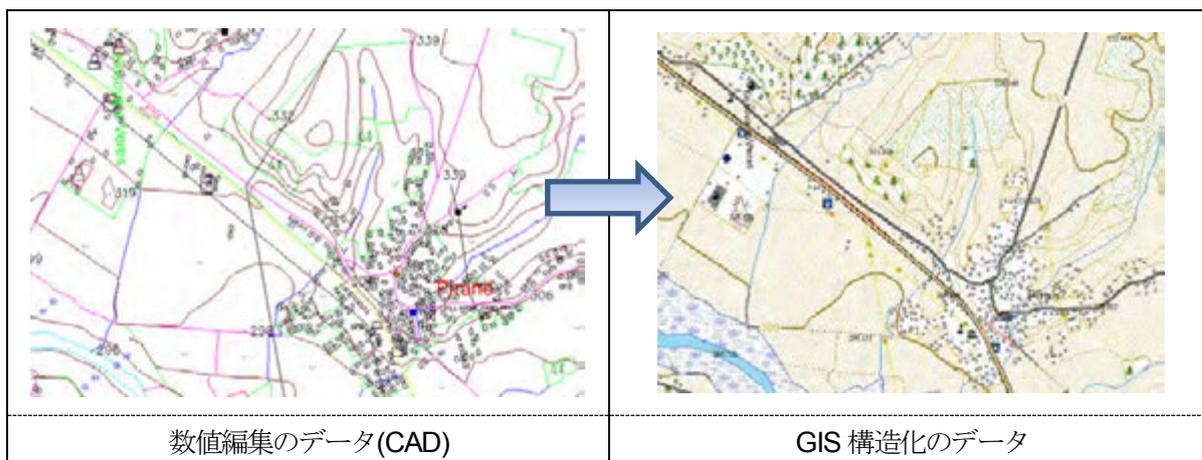


図 3-10 GIS 構造化の最終演習の内容

c. 技術移転の評価

表 3-13 技術移転（GIS 構造化）実施結果

項目	指標	評価手法	評価
参加意欲	出席率	定量的	○
取組姿勢	技術移転の受講態度	定性的	○
専門知識の習得度	最終演習の結果	定量的	△
実作業の習熟度	精度管理表の数値	定性的	△
	一連の作業にかかる時間	定性的	△

• 最終演習の結果

PC2 台、4 名の参加者であることから 1 チーム 2 名の 2 チームに分け、最終演習を実施した。理解しきれていない作業については説明を逐次行ってフォローをし、演習を継続して演習を完了させた。このため、双方のチームとも同評価とした。最終演習の評価、配点は以下のとおりである。

表 3-14 GIS 構造化の演習結果

配点 チーム	データ変換	ポリゴン作成 属性付加	トポロジー チェック	属性編集	細部工程 リストアップ	合計
	30 点	25 点	15 点	20 点	10 点	
A	21	16	5	13	8	63
B	21	16	5	13	8	63

【 10 】 地図記号化

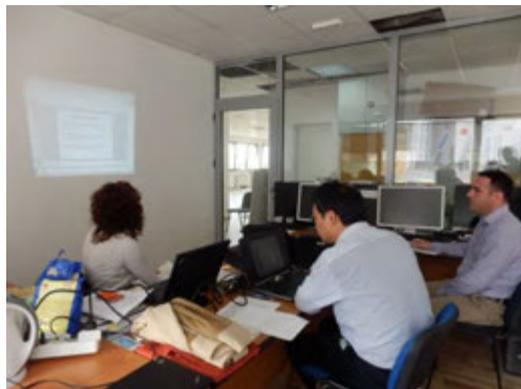
地図印刷出力・配布を目的とした地形図データの地図記号化（図式記号に基づき、数値編集から構造化を経たデータに図式協議により決定された地図記号を適用して地図調製（地図としての体裁、決められた表現）を行い、プロッター等での印刷出力可能なデータを作成する作業）についての技術移転を下記のとおり実施した。

a. 技術移転の参加者

➤ Mr. Avni Rrusteni

b. 技術移転の内容

- 1) 講義形式による ArcGIS での記号化・地図調製の概要説明。
- 2) 記号の作成・登録方法の指導。
- 3) “Representation”への変換
- 4) 地図調製作業の進め方
- 5) 任意の経緯度で図郭を作成する方法
- 6) 精度管理



技術移転（講義形式）



技術移転（実演形式）

図 3-11 技術移転（地図記号化）

c. 技術移転の評価

地図記号化（地図調製）については習熟度が高い業務であり、表現にすぐれた地図を提供できるように更なる自己研鑽を持続することが必要である。

演習課題の地図データの完成を目標に作業を進めた結果、“おおむね良好”な成果が得られたが、参加者が他業務との都合があるとはいえ1名のみだけであったのは残念な結果であった。

総括として、評価テストを技術移転参加者ともう1名へのテストを行い、記号化作業については習熟度が高く80%は理解できているようで一人で出来るレベルにあると判断できる。

3.2. 技術移転用に調達した資機材

技術移転用に調達した資機材リストは表 3-15、構成図は図 3-12 のとおりである。

表 3-15 技術移転用資機材

用途	資機材名	数量
写真測量システム		
デスクトップPC	Fujitsu Celsius R930	2
デジタル写真測量用ソフト	IMAGINE Photogrammetry	2
空中三角測量ソフト	ORIMA	1
数値図化用ソフト	Pro600	2
数値図化用 CAD ソフト	Bentley MicroStation	2
数値編集用 CAD ソフト	Bentley Map	2
DEM データ作成・編集用	IMAGINE AutoDTM IMAGINE Terrain Editor	2
立体視観測用デバイス（3次元モニター）	Philips 278G4DHSD	2
写真測量用マウス	TopoMouse	2
画像処理ソフト	Adobe Photoshop	1
無停電電源装置（UPS）	APC SC1500I 230V RM	2
GIS 構造化、記号化用		
デスクトップPC	Fujitsu Celsius R930	2
GIS 用ソフト	ESRI ArcGIS for Desktop Advanced	1
地図記号化用ソフト	ESRI ArcGIS for Desktop Standard	1
無停電電源装置（UPS）	APC SC1500I 230V RM	2
その他		
Handy GPS	Garmin GPSMAP62SC	2
プロッター用消耗品 1式 インクカートリッジ、プリントヘッド、ロール紙	HP 社製品	1



写真測量 システム



ハードウェア構成

- ・ P C
- (Fujitsu Celsius R930)
- ・ 3次元モニター（メガネ含）
- (Philips 278G4DHSD)
- ・ 写真測量用マウス
- (Leica TopoMouse)
- ・ UPS
- (APC SC1500I 230V RM)

ソフトウェア構成

写真測量用

- ・ デジタル写真測量用ソフトウェア
- (IMAGINE Photogrammetry)
- ・ 空中三角測量用ソフトウェア
- (ORIMA)
- ・ DEM データ作成・編集用ソフトウェア
- (IMAGINE AutoDTM, IMAGINE Terrain Editor)
- ・ 数値図化用ソフトウェア
- (Pro600)
- ・ 数値図化編集用 CAD ソフトウェア
- (MicroStation, Bentley Map)
- ・ 文書作成用ソフトウェア
- (Microsoft Office)
- ・ 文書作成支援ソフトウェア
- (Adobe Acrobat)
- ・ ウイルスソフトウェア
- (F-Secure)

ハードウェア構成

- ・ P C
- (Fujitsu Celsius R930)
- ・ 3次元モニター（メガネ含）
- (Philips 278G4DHSD)
- ・ 写真測量用マウス
- (Leica TopoMouse)
- ・ UPS
- (APC SC1500I 230V RM)

ソフトウェア構成

写真測量用

- ・ デジタル写真測量用ソフトウェア
- (IMAGINE Photogrammetry)
- ・ DEM データ作成・編集用ソフトウェア
- (IMAGINE AutoDTM, IMAGINE Terrain Editor)
- ・ 数値図化用ソフトウェア
- (Pro600)
- ・ 数値図化編集用 CAD ソフトウェア
- (MicroStation, Bentley Map)
- ・ 文書作成用ソフトウェア
- (Microsoft Office)
- ・ 文書作成支援ソフトウェア
- (Adobe Acrobat)
- ・ ウイルスソフトウェア
- (F-Secure)
- ・ 画像処理ソフトウェア
- (Adobe PhotoShop)



GIS 記号化



ハードウェア構成

- ・ P C
- (Fujitsu Celsius R930)
- ・ UPS
- (APC SC1500I 230V RM)
- ソフトウェア構成
- ・ GIS 用ソフトウェア
- (ESRI ArcGIS for Desktop Advanced)
- ・ 文書作成用ソフトウェア
- (Microsoft Office)
- ・ 文書作成支援ソフトウェア
- (Adobe Acrobat)
- ・ ウイルスソフトウェア
- (F-Secure)

ハードウェア構成

- ・ P C
- (Fujitsu Celsius R930)
- ・ UPS
- (APC SC1500I 230V RM)
- ソフトウェア構成
- ・ 記号化用ソフトウェア
- (ESRI ArcGIS for Desktop Standard)
- ・ 文書作成支援ソフトウェア
- (Adobe Acrobat)
- ・ ウイルスソフトウェア
- (F-Secure)

- ・ Handy GPS
- (Garmin GPSMAP62SC)



- ・ プロッター用紙
- ・ プロッター用インク
- ・ プロッター用プリントヘッド

図 3-12 資機材構成図

3.3. カウンターパート本邦研修

2014年2月にKCAより日本国内において地理空間データを取りまく状況を見分するための本邦研修実施についての要請書がJICAに提出された。JICAは検討の結果この研修を実施することを決定し、2015年2月に「組織面及び地図行政面の強化」を目的とした本邦研修が実施された。

この本邦研修での成果は他のKCAスタッフにも情報共有を行うとともに、組織（人材）面、地図行政面・技術管理面等の強化、地理空間データの整備及び普及・活用促進に活かされるものと期待している。

(a) 研修員人数：3名

表 3-16 本邦研修参加者

氏名	役職
Mr. MEHA MURAT	Chief Executive Officer
Mr. XANIESAT	GIS Expert
Mr. RRUSTEMI AVNI	GIS and Cartography Expert

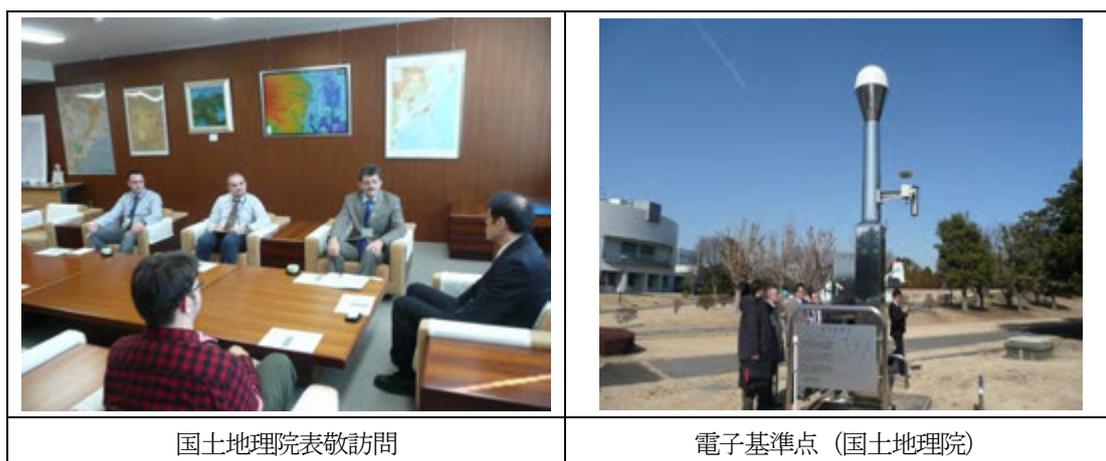


図 3-13 本邦研修の様子

(b) 研修成果の活用

- ・ コソボにおける地図行政に関わる法制度の整備、改善（品質管理、販売体系等）。
- ・ 地理空間データを利用する関連機関、民間への利用拡大に向けた情報発信。
- ・ KCAにおける組織体制の見直し、強化。
- ・ 現状のコソボにはない測量機器検定に関わる規定の検討。
- ・ 地図作成、測量業務従事者に関わる資格制度（測量士、測量士補等）の制定の検討。
- ・ 衛星画像を用いた各種地図、主題図等の作成。
- ・ 地理情報の3D化。
- ・ その他。

3.4. 総括

技術移転参加者は、プロジェクト対象外である国土の10%のデータ整備を引き続き独自で実施しようという意欲を持って、技術移転に参加していたことが感じられた。技術移転参加者は他業務を抱えながら参加しなければならない実情は理解できるが、技術移転への参加率が計画していたものより低かったことは残念である。

決して十分な期間とは言えないものの、後述する各技術移転の評価を総合的に判断し、下表の基準で評価すると達成度は「4」と評価できるため、技術移転参加者は技術移転を通じて「地理空間データの作成に関して一通りの知識と技術を習得した」と判断できる。これは、KCA が独自に残りの10%のデータを作成するには、時間を要してしまうが実施できるレベルまで達したということである。

表 3-17 技術移転（全体）の評価基準

達成度	評価基準	プロジェクトメンバーを100とした場合の割合
5	プロジェクトメンバーと同等もしくはそれ以上	100%～91%
4	時間はかかるものの独自に作業を実施できる。	90%～76%
3	専門家のサポートのもと、作業が実施できる。	75%～51%
2	専門家の指導・指示がなければ、作業が実施できない。	50%～26%
1	全く作業ができない。	25%～1%

一方、KCA を地図行政機関としてデータの運営・管理をする視点からみた場合、データ作成業務を外部委託する場合が想定される。技術移転を通じてデータ作成するにあたって工程毎にどのような作業が必要でどのように品質管理をしなければならないのかを学んだことにより、十分に委託業務の管理を行うことができるレベルに達したと判断できる。

コソボにおいて新しい地理空間データが整備された事で、KCA に要求される高度なデータサービスが増してくることは当然の事である。それらのサービスに答えていくためには、以下に掲げるような事項の実施が必要と考える。

- ✧ 独自に実施、外部委託は問わずに残された10%のデータ整備を確実に実施する。
- ✧ 技術移転で使用した資機材が実施した内容の全ての機能を網羅している訳でないため、他の機能を活用して作業の効率化を図って行く。
- ✧ 作成したマニュアルを基に、地理空間データ作成にかかるノウハウをさらに蓄積し、KCA 内で地理空間データ作成のための人材育成を図る。
- ✧ 空中写真判読技術を向上させ、信頼性の高い地理情報取得の能力を高める。
- ✧ 地理空間データの作成や更新については、必要に応じて衛星画像の利用も検討する。

4. データ利活用

4.1. 地図データ利活用の現状と課題

4.1.1. 地形図利活用の現状と需要動向

【1】 アンケートによる現状の把握

地理空間データ利活用にかかる現状について、第1回セミナーの参加者を対象に、アンケート方式の調査によってその傾向を把握した。

1) 設問内容と回答者

下記のとおり4つのテーマについてそれぞれ個別の質問を設け回答を得た。プロジェクトメンバー滞在中にこの質問表の回答を提出したのは、KCA 職員以外の関係者では6名のみにとどまった。提出までの期間が短かったこともあるが、データ利活用に関してプロジェクトの狙いがまだ十分理解されていないものと考えられた。

- 日常業務での地図データの利用
 - ・利用地図データの種類
 - ・利用の目的
 - ・地図データの入手方法
- 今後地図データを入手する場合の方法
- 地理空間データ利用環境（ハード、ソフトウェア等）
 - ・利用可能なPCの有無
 - ・職場におけるネットワーク環境
- 利活用拡大、促進に向けて
 - ・新たな地理空間データに対する期待の内容
 - ・GIS等の利用を想定した将来の利活用イメージ

回答数は11通、所属別内訳は以下のとおりである。

表 4-1 アンケートの回答リスト

	機関名	回答数
1.	環境保護省 (MEP)	1
2.	公共行政省 (MPA)	2
3.	環境空間計画省 (MESP)	1
4.	統計庁 (Agency of Statistic)	1
5.	地方自治体	1
6.	KCA	5
計		11

【 2 】 回答者のプロフィールと利活用の動向

回答があった5つの地理空間データ利活用機関の技術者、専門家のプロフィールはプランニングや企画部署に属し概ね10年前後の経歴を有している。現時点でこれらの機関でのデータ利活用の事例は数例である。MPAではこれまでのところ地図データの利活用はあまりなく、紙地図を参考にする程度と思われる。MEPやMESPでは1/25,000等の中縮尺図を頻繁に用いているようで、新しい地理空間データへのKCAへの期待は大きいようである。どの機関もLANなどネットワーク環境は備わっているため、KCAがデータ配信できれば主題図作成などに積極的な利用をしたいとの傾向が見られた。

4.1.2. 地理空間データ利活用の現状と課題

【 1 】 地理空間データ利活用の現状と期待

ユーザ機関である企画系官庁では、従来利用している地理空間データはデジタルデータではなく紙地図がもっぱらである。しかしながら、地図データはこれらの機関の担当業務に必須なことが窺われ、主題図作成、業務データの地理的解析、地籍管理などに積極的に利用しているとの回答があった。今後、GISなどの技術を学び、最新の地理空間データを企画、広報などに積極的に利用していきたいとの意思が示されており、KCAとしてもその貢献が大いに期待される場所である。

【 2 】 データ利活用の推進課題

パワーユーザである、政府関連機関の職員は、これまでに何らかのかたちで中縮尺の地形図を利用している。ただ多くは、紙地図や電子データでもラスターデータが主で、ユーザは利用にあたって料金を課されるなどの制約に不満を抱いている。積極的にデジタルデータを利用するにあたっては、Geo-Portalによるデータ入手可能なデータの種類、フリーなダウンロードができる環境の整備などに期待が寄せられている。KCAはこれらの要望や需要にこたえるための環境整備や制度の見直しが求められているといえる。

4.2. 利活用セミナー

4.2.1. 第1回セミナーの開催

本プロジェクトの意義、成果品データ、利活用促進、活用事例等の紹介と利活用の推進を図ることを目的とした第1回セミナーを2013年11月8日にプリシュティナ市内のシリウス（Sirius）ホテルにて開催した。

KCAが属しているMESPから副大臣（Mr. Shpëtim Rudi）が参加され、総勢48名の関係機関からの参加があった。参加関係機関名を以下のとおりである。

- Ministry of Environment and Spatial Planning
- Ministry of Public Administration

- Ministry of European Integration
- Ministry of Environment and Spatial Planning - Kosovo Environmental Protection Agency
- Ministry of Culture, Youth and Sport - Department of Cultural Heritage
- Ministry of Economic Development - Kosovo Geological Service
- Independent Commission for Mines and Minerals
- Municipality of Prishtina
- Municipality of Mitrovica
- Municipality of Prizren
- Cadastral Office, Prishtina
- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
- Radio Television of Kosovo - Radio

セミナーでは以下の内容についてプロジェクトチームと KCA の双方からプロジェクトのプレゼンテーションを実施した。

- 調査の手法・業務構成、スケジュールの説明（プロジェクトチーム）
- 期待される利活用分野、用途とその事例の紹介（プロジェクトチーム）
- コソボにおける地形図の歴史と現状（KCA）

4.2.2. 第2回セミナーの開催と成果

2015年4月の終了時に実施する第2回セミナーは三部構成のプログラムを計画し、100名程度の参加者を想定している。

第一部は、本プロジェクトによって作成された地理空間データ等の成果とその意義を中心に、プロジェクトメンバーより調査手法を含めてプレゼンテーションを行った。

第二部では、地理空間データ利活用機関による利活用事例研究の手法と成果を、「利活用ワーキンググループ」メンバーを代表して政府機関から1名、都市行政研究者1名、計2名のユーザーサイドから本地理空間データの実務への活用事例が紹介された。

第三部では「利活用拡大のための可能性と提案」と題し、コソボ開発・発展のための戦略プラン（コソボ空間計画、E-Government等）において地理空間データの果たす役割、利活用法、展望について発表する。



図 4-1 第2回セミナーの様子

4.3. 利活用促進のための関係機関ユーザ支援

4.3.1. 関係機関ユーザを対象としたキャパシティビルディング

【1】 利活用推進研修の企画・招集

地理空間データの活用が望まれる関係省庁等政府関係機関（以下「関係機関」という）の計画、調査にかかわる実務レベルのユーザを中心に、地理空間データを実際の担当業務の中で積極的に活用し、各職場で利活用推進を図ることを目標とした地理空間データ利活用推進会合「データ利活用ワーキンググループ研修」を企画した。

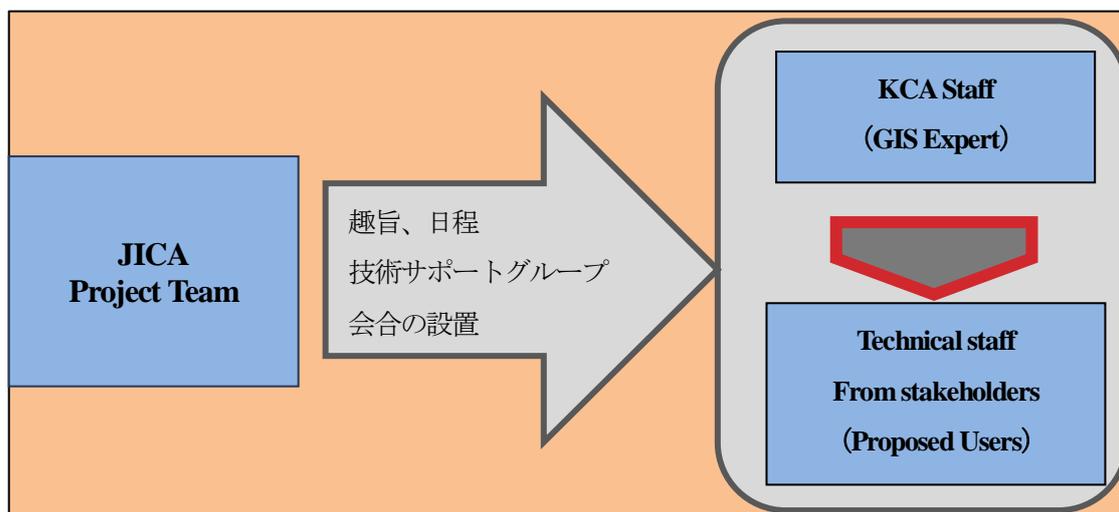


図 4-2 ワーキンググループ研修の構成と機能関係

なお、ワーキンググループ研修は KCA 内の技術移転とは異なりデータ完成後の関係機関における実務での地理空間データの利用活促進を目標としているため、主にデータ利用に関する知識、技術を

直接必要としている関係機関の職員を対象としたものである。

表 4-2 ワーキンググループ研修への参加を表明した機関・組織とスタッフ名

参加機関名 (INSTITUTIONS)	参加者
Kosovo Agency for Environmental Protection	Bajram Kafexholli
Planning Institute	Riza Murseli
Kosovo Agency of Statistics	Idriz Shala
Ministry of Infrastructure, Department of Road Infrastructure	Naim Kelmendi
Ministry of Culture, Youth and Sport, Department of Heritage	Drenushe Behluli-Mehmeti Milot Berisha
Ministry of Trade and Industry, Department of Tourism	Halil Bajrami
Ministry of Environment and Spatial Planning	Riza Murseli Hasim Kryeziu
Cadastral Office Prizren	Dukagjin Berisha
Cadastral Office Mitorovice	Fatime Beqiri Cyma Mehmetaj-Morina
Cadastral Office Prishtine	Vjosa Statovci
Independent Commission for Mine and Mineral (Agency)	Sami Duraku

【 2 】 研修を通じた地理空間データ利活用のためのキャパシティ・ビルディング・プログラム

本研修においては地理空間データ利活用のためのツールとして、オープンソース GIS ソフトウェアである「QuantumGIS」を利用した。本ソフトのコンテンツ、操作の基本、初歩的応用技術をプロジェクトメンバーが中心となってハンズ・オン・トレーニングの形で実施した。

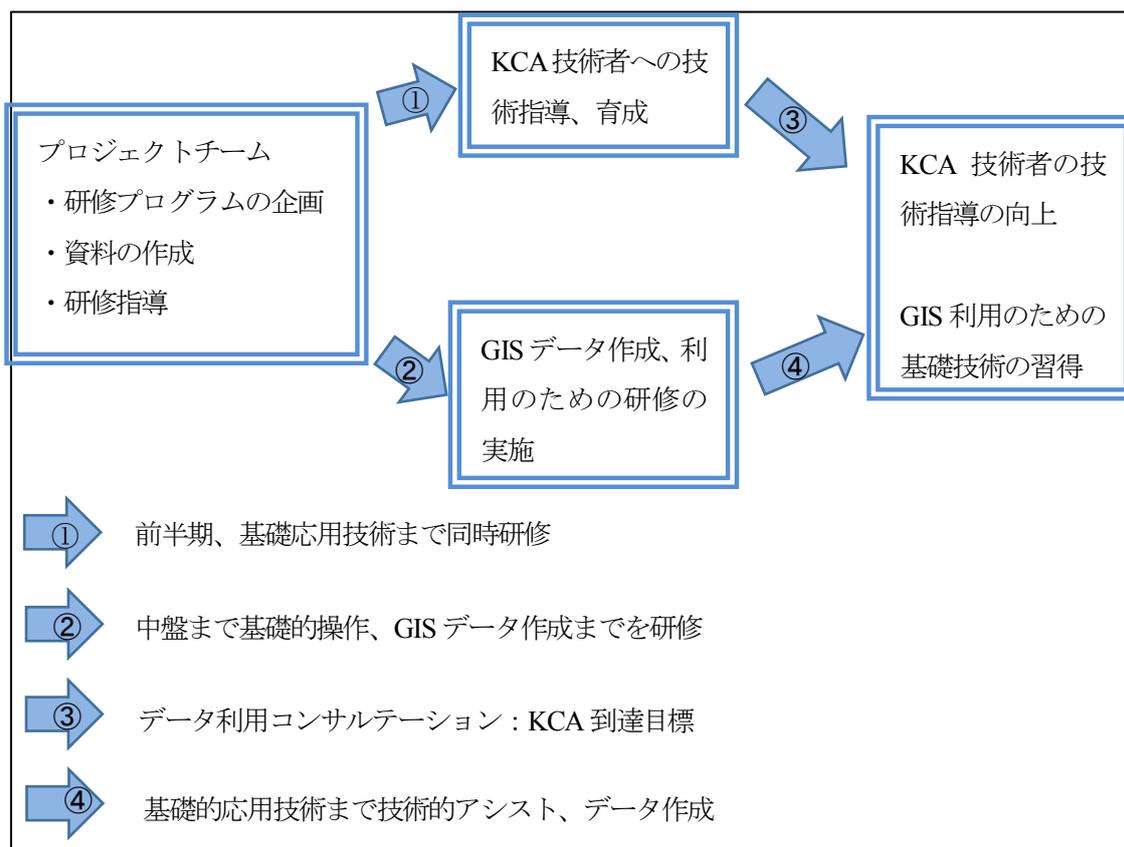


図 4-3 KCA スタッフのキャパシティ・ビルディングを通じた
データ利活用技術普及プログラム構図

【 3 】 ワーキンググループ研修の実施と成果

本ワーキンググループ研修プログラムでは、5 回にわたって参加者のレベル、目的に合わせた指導・アドバイスとともに、各自持ち寄った基礎データを使用し実施した。

表 4-3 ワーキンググループ研修の参加者リスト

関係機関名	役職	出席者名
Ministry of Environment and Spatial Planning	Responsible for GIS	Mr.Riza Murseli
Kosovo Agency of Statistic	Responsible for GIS	Mr.Idriz Shala
Ministry of Culture ,Youth and Sports	Archeologist	Mr. Milot Berisha
	Officer for Architectural Heritage	Ms. Drenusha Behluli -Mehmeti
Municipal Cadastral Office-	Senior Officer for Geodesy	Ms. Vjosa Statovci

Prestina		
Independence Commission for Mines & Minerals	Head of GIS Dep't	Mr. Sami Duraku
Ministry of Trade and Industry	Officer for Tourism Policies	Mr. Bedri Milaku
Ministry of Trade and Industry	Officer for Regional Tourism Policies Cifor Tourism Policies	Mr. Xhmmajl Pllana



図 4-4 参加者のテーマに合わせたデータ利活用のためのコンサルテーション風景

プロジェクトメンバーは参加者の設定したテーマに基づき、実際に GIS ソフトウェアを使用して、操作方法、GIS データの作成などの基礎的技術を指導するにあたってマニュアルを準備した。

このマニュアルに従って、参加者はデータ利活用、GIS の手法を学ぶことができ、それぞれの目標に近づくことができた。

この成果については、2名の参加者により第2回セミナーにおいてプレゼンテーションを実施した。

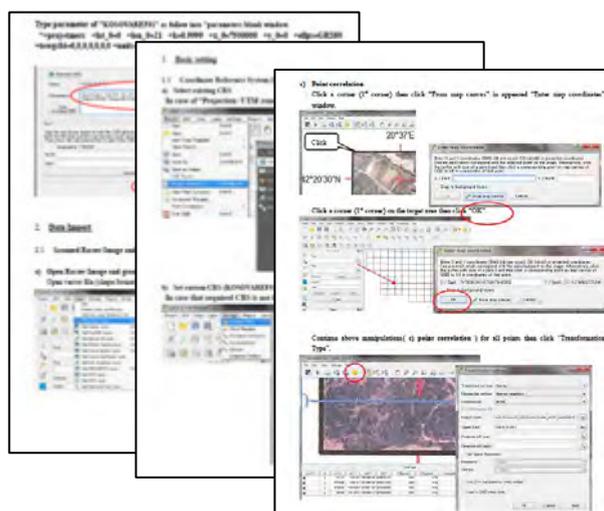


図 4-5 マニュアルの一部

4.4. データ利活用推進のための方策

4.4.1. 地理情報のオープンデータ化による利活用の促進

【1】 先進主要各国のオープンデータ政策の動向

電子行政推進のための戦略として、各国では透明性の確保、説明責任、民間のデータ利用推進、経済活動の活発化の重要性に鑑み、政府が保有するデータの公開を加速させている。それらの主な動向をみると以下のようなものである。

- ◇ 2011 年末、EU では「欧州オープンデータ戦略」が策定され、EU のデータポータル^{*1}、EU 域内の公平な条件の確保、データ処理技術の研究開発のための支援等を行うこととなった。
- ◇ 2012 年 5 月、米国オバマ政権は、「21 世紀のデジタル政府構築に関する覚書 (BUILDING A 21ST CENTURY DIGITAL GOVERNMENT)」の中で、オープンデータの積極的推進を打ち出した。
- ◇ 日本においても、2012 年 7 月、IT 戦略本部がオープン・ガバメントの提言を行い、オープンデータの動きが本格化している。地理空間情報も従来から進められてきた基盤整備、利活用の促進をこの流れに合わせて、政府全体で推進を加速させることとなり、下記のような政府の保有する情報の基本原則が下記の通り示された。

1. 政府自ら積極的に公共データを公開すること

2. 機械判読可能で二次利用が容易な形式で公開すること

3. 営利目的、非営利目的を問わず活用を促進すること



*¹ : European Union Open Data Portal

The EU Open Data Portal is your single point of access to a growing range of data produced by the institutions and other bodies of the European Union. Data are free to use, reuse, link and redistribute for commercial or non-commercial purposes.

コソボにおいても、E-Government の実施に向けて KCA の役割は増しており、その推進機関である MPA とともに役割分担を明確にし、地理空間データの公開は積極的に取り組むべき課題といえる。

【 2 】 地理空間データのオープン化推進の構図

欧州各国では、主に地理空間データを対象とした公共セクターが保有するさまざまな情報の商用利用における潜在的な可能性の高さに着目し、無条件もしくは適正な条件を課して幅広く二次利用を推進する方向性で、取り組みがなされているところである。日本においても国が著作権者である公開データについては広く二次利用を認める形であらかじめ著作物の利用に係る考え方を示すこととしている。

コソボにおいても、地理空間データの利用促進を考慮し、官民を問わずその成果の利用を広く促進し、公共データのビジネスや新サービスへの活活用を図り、国家経済の発展に寄与することが求められている。このため、地理空間データを提供している現行の Geo-Portal の機能を見直し、データのオープン化を進める方向で検討し、幅広く二次利用（Re-use, Reproduction）を可能とする制度の整備等が望まれる。（図 4-7 参照）

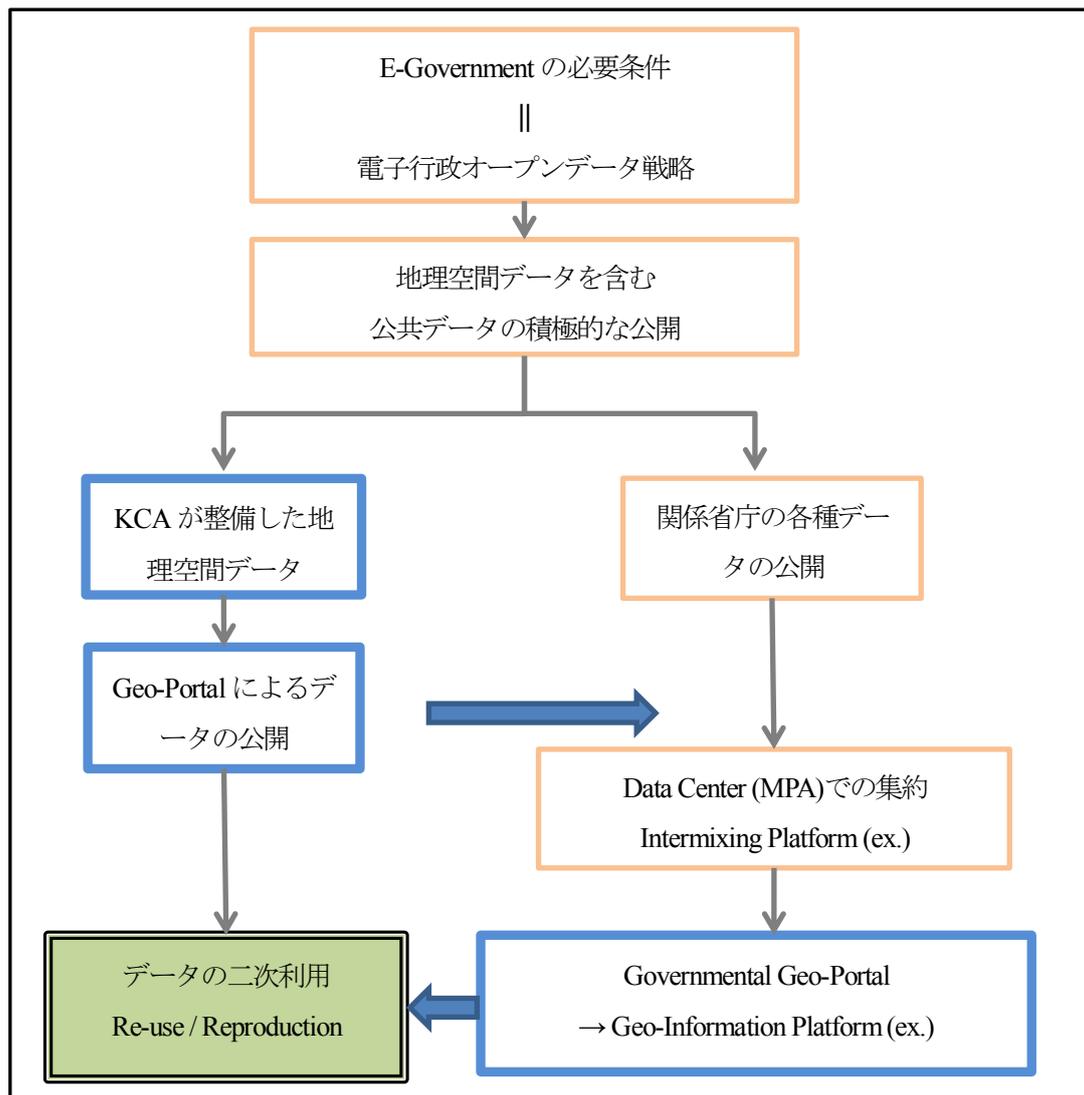


図 4-6 地理空間データの公開による二次利用、E-Government 構築への貢献

KCA では現在すでに Geo-Portal を立ち上げて、地籍データや小縮尺図、オルソフォトをインターネットで提供できる体制になっている。Geo-Portal の活用を推進するため、幅広いユーザ向けにその内容、利用できるデータの種類、方法、料金、無償提供の範囲などの見直し、拡充が求められる。

4.4.2. 地理空間データの二次利用促進方策

【 1 】 二次利用促進のためのデータ公開ガイドラインの整備

地理空間データの二次利用に関するガイドラインは、データ利活用関係機関等における地理情報の二次利用の概念を明確にするとともに、適正な権利処理のもと地理空間データの提供・流通を行う際の指針を示すために整備する必要がある。指針には以下の事項を盛り込むことが好ましい。

《二次利用を促進するための利用規約の基本的事項》

- 地理空間データの二次利用については、ユーザがより付加価値の高い情報を作成し提供する場合には、データ提供元である KCA において、データの二次利用の許諾の考え方を、著作権等の扱いを含めてあらかじめ明確にしておく必要がある。
- データ利用許諾については、ライセンス契約によるか、その他の方法によるかを定め、データの複製、部分的な変更（modification）、派生データの作成（derivative works）等についての許諾条件を明らかにしておく。
- また、これら成果の第三者への配布の条件を明示しておく。日本やドイツ（BKG）のライセンス契約では、出展を明示すれば自由な二次利用が可能となっている。
- KCA 以外の他の機関が作成したデータとの合成、重ね合わせ等も拒否するものでないこと。

【 2 】 地理空間データのデータ供給方式

地理空間データはオープンデータとして公開されることが、二次利用推進の立場からも望ましい。オープンデータとして公開するためには、KCA においては、 Kosovo における現行の地図データの取り扱い規定、知的所有権の解釈等*を踏まえて新たな地理空間データの提供方式と利用規約の作成が求められる。

*: Kosovo においては、著作権および関連の権利については Law Nr.04/L-065 on Copyright and Related Right でその内容、範囲が示されているが、KCA のリーガル・オフィスにおける解釈と説明によれば、現在のところ KCA のプロダクトに著作権を付与することは難しいとの判断が示されている（Challenge of protection of the Kosovo Cadastral Agency products in terms of intellectual & industrial property）。

また、KCA のプロダクトのサービス規定と料金を定めた「MESP Administrative Instruction No. 25/2013」の中で、ユーザの義務事項として次のような規定がある。

- ◆ ユーザは KCA のプロダクトを第三者に許可なく与えてはならない。
- ◆ ユーザは KCA のプロダクトについてセキュリティ上必要とされる場合以外では許可なく複製してはならない。
- ◆ ユーザは KCA のプロダクトに他の者が許可なくデータにアクセスすることを避けなければならない。
- ◆ ユーザは、職場上の同僚、雇用者が私的目的でそのデータを利用することを許してはならない。
- ◆ データ利活用機関は複製が許可された場合、そのコピーには KCA の製品であることをマークで明示しなければならない。

【参考】 主要各国の地理空間データの公開形式とデータの提供方法は表 4-4 のとおりである。

表 44 欧米主要国及び日本における地理空間データの提供・利用の扱い

	インターネットによる データ入手	利用にかかる規定	知的財産権
USGS (アメリカ) ※	ダウンロード可	著作権なし（データ 利用は自由）	政府作成データは著作権フリー
Ordnance Survey (イギリス) ※	ダウンロード可	ライセンス契約	著作権法
IGN (フランス) ※	ダウンロード可	ライセンス契約	Intellectual Property Code
BKG (ドイツ) ※	ダウンロード可	・ライセンス契約 ・ガイドライン	著作権法
日本	ダウンロード可 (基盤地図情報)	利用者登録を行えば 無償利用	国が著作権であるデータが原則 的に著作権フリー
	CD-ROM で有償配布	利用規約に従い利用	

※資料：「主要国における地理空間情報の提供方針に関する調査：平成 19 年」 国土地理院（一部加筆）

また、ユーザに対する KCA の地理空間データの供給方式として、新たに機能向上を図った Geo-Portal を介したインターネット利用による方式と、電子媒体の直接提供による方式が考えられる。どちらにしても、データ利用に際してはライセンス契約によって、双方の義務と権利を明確にしておくなど、以下のような一般的条項を定めておくことが肝要である。

☆ ライセンス契約に盛り込むべき事項（Articles）

- ・ ライセンスの提供者とライセンス契約者の定義（誰がどのような相手に）
Definition of Licensor and Licensee (beneficiary) (Who to Whom)
- ・ 何について：ライセンス付与の目的となるものを明確にする
- ・ データ供給者側（KCA）と利用者側双方の権利を明確にしておく
- ・ 許諾を受けた利用者にどのような義務が生じるかを定める

KCA にとって、ライセンス契約方式でのデータ配布は、ライセンサー（許諾者：KCA）にとっては、ライセンスに基づいてデータを提供することによって得られる料金収入の確保と、データ開発費の回収ができるというメリットがある。

現行制度のもとで KCA の作成する地理空間データ（Cadastral map）やオルソフォトデータは、

「Administrative Instruction MESP No.25/2013 on Fees for products and services of Kosovo Cadastral Agency」
 よって、すべて国家に所有が帰属するものとされ、製品・サービスの提供に関してはその料金が定め
 られている。ライセンス料金の設定にあたっては、これらの基準を踏まえてデータの精度維持、更新
 頻度、利用目的、再配布・複製に関する権利などを考慮して、新たに検討することが必要であろう。

過去3年間（2012～2014）に販売された KCA 作成のデータの金額は、収入ベースで表 4-5 のとお
 りである。これらのデータは、主として政府関係機関であり販売収入は財務省（Ministry of Finance）に
 収められている。

表 4-5 KCA プロダクトの有償配布実績（単位：ユーロ）

年次	地籍図	オルソフォト
2012	53,411.44	-
2013	24,654.00	-
2014	146,129.50	125,000

資料：KCA Marketing Dept.調書

4.4.3. 関係省庁連携によるデータ利活用拡大の総合的施策展開

地理空間データの広範な利活用推進を図るため、KCA と関連政府機関の連携強化は不可欠といえる。
 新たなデータの利活用の拡大に向けて、関係省庁等との連携による総合的施策の必要性が政府機関内
 でも叫ばれており、具体的方策の検討と実現は急務である。そのいくつかを以下に述べる。

【 1 】 地理空間データ利用プラットフォームの創設

すべての利用機関ならびに一般ユーザがインターアクティブにデータにアクセスし、データの更新、
 付加、共有、アプリケーションの利用までが容易にできるプラットフォームを創設し、KCA の提供す
 る地理空間データの最大限の利活用を目指す。これは現行の KCA の Geo-Portal だけでは、多様なニー
 ズに対応できないケース*が想定され、複数の情報を有機的に生かすことができる総合的データ利用
 サイトを構築することを目指すものである。

※ デジタルデータは現状、地籍データだけであること、基本図データはラスターデータのみしかダウンロードできな
 いこと、現行の Geo-Portal のユーザを一般ユーザと公務につく専門職ユーザに分けて利用できる機能に制限を設け
 ている等が支障要因となると考えられる。

【 2 】 E - Government 推進のための KCA と MPA の連携強化 - 地理空間情報利用プラットフォームを通して -

MPA では、DeGAP が新しい法律により 2014 年 1 月から Agency for Information Society（AIS）に改

組された。

同庁では、E-Government の実現には JICA（プロジェクトチーム）の提案する「地理空間情報プラットフォーム」は、E-Government を実際に運営するうえで重要なコンポーネントであると考えている。また、MPA には新たに世界銀行の支援によりデータセンター（State Data Electric Center）が設置され、国家のすべての機関が保有、作成するデータの全てをこのデータセンターに集積し、電子化したすべての情報を必要に応じて共有し活用できるようなシステムを構築する構想を持っている。

しかし、現状では KCA が提供するデータのためのサーバが MPA に置かれていないため、KCA のデータサーバを MPA に新たに設置されたデータセンターに移すことが必要と考えられている。また、マップモジュールを整備し、地理空間情報の幅広いユーザからの利用に応えるプラットフォームを整備することを計画していきたいという構想を抱いている。

MPA のこのような構想に応じるため、図 4-7 に示すような MPA と KCA の相互の関係を有機的に結びつけていくことが望ましい。

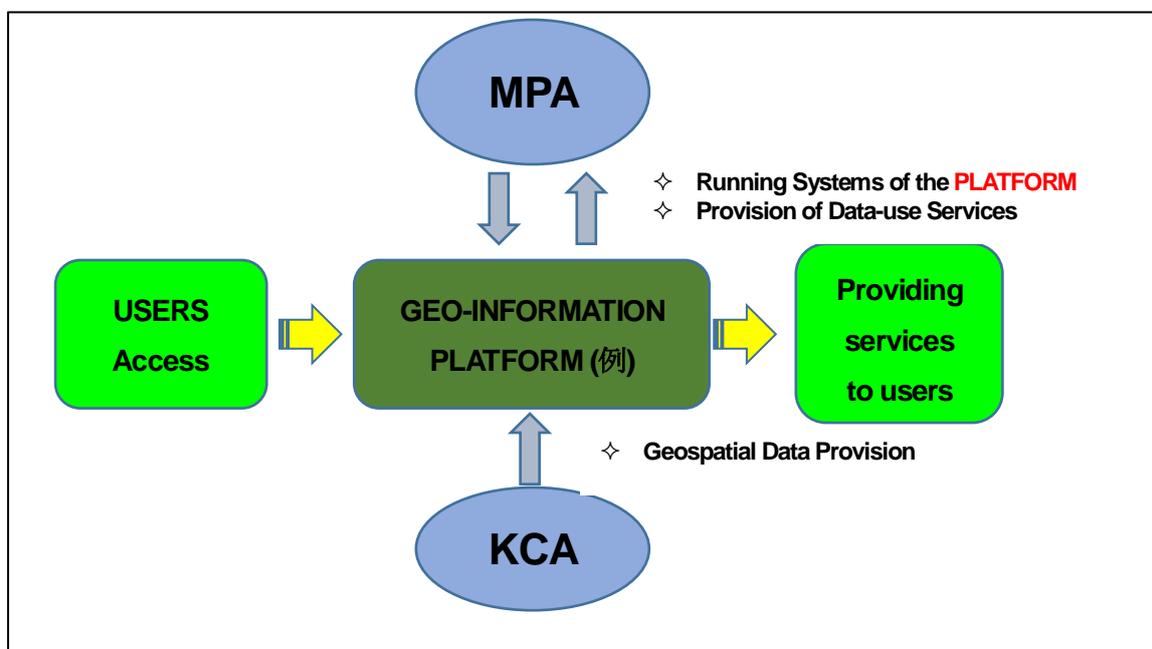


図 4-7 E-Government 推進に向けて KCA の地理空間データのオープン化の構図

【 3 】 NSII 関連省庁等による組織的推進活動の展開

1) オープンデータ活用協議会の設置

関係省庁連絡協議会（仮称：NSII Council の中に設置した「ワーキンググループ」を軸とする）を設置し、前述プラットフォームにおける公開データの検討、機能の選択、利用のルール・方法、著作権等の整理、ニーズ調査等を定期的に検討・協議するようにする。

2) データ利用推進団体の設立

本業務終了後も地理空間データをさまざまなシーンで拡大利用を推進していくために、地理情報ユ

ーザ（企画行政を担当している省庁、独立行政法人（Independent Agency）、大学・研究機関、鉱山会社と関連外国法人、民間測量会社、NGO等）が主体となって「地理空間データ利用推進団体（仮称）」の立ち上げを視野に入れ、具体的な活動内容、サービスの向上、制度化などについてデータ提供機関と定期的に協議し、関係者のコンセンサスを形成していくようにする。

3) データ利用研修会等の実施

定期的なデータ利用技術の向上、普及、啓蒙のためのセミナー、講習会開催等によるユーザ層の拡大、国際交流等を図っていく。この研修・ワークショップは、データ利用ワーキンググループ研修におけるトレーニングプログラムをプロジェクトチームとともに企画、提供した KCA の GIS 部署が中心になって行うことが理想的である。

4.5. 総括

これまでに見てきた新たな地理空間データの各方面での利活用、周知を促進していくための施策、制度等の整備、活動について整理すると以下ようになる。

【ユーザ層の拡大】

現状では省庁等政府関係機関の主として企画行政部門に限られている地理空間データの利用を、民間企業、外国の援助機関、一般ユーザ、研究者等にも利用しやすくするため制度、規定の緩和、ダウンロード可能なデータの種を増やすなどして、幅広いユーザ層に KCA の地理空間データの利活用を働きかける。

【オープンデータ化の推進】

日本をはじめ、各国で行っている地理空間データのオープン化を推進するためのガイドラインを国家レベルで整備する。

【データ利用の内規見直し、新たな規定の作成】

KCA プロダクトの利用には、現在データのタイプによってはダウンロードができない、許可なくコピーができないといったデータの二次利用の妨げになる制約がある。したがって、これらの内規の見直しや制限の緩和について、国際的な動向にてらした利用規約の近代化が求められているといえる。

【ステークホルダーの結集】

NSII 法の成立が目前に迫っているが、同法で定義している「各省庁の関係者からなるデータの利用に関するワーキンググループ」による定期的な会議やその分科会など、KCA を含めた地理空間情報の

ステークホルダーの技術交流、提案の審議が予想される。これらを目的とした関係者の結集をできるだけ頻繁に行うことが望まれる。

【利用技術のサポートシステム構築】

KCA が主体となって、地理空間データの利用方法、GIS への応用的活用などの技術講習を定期的に計画し、一般ユーザの積極的なデータ利用を支援することも必要と言える。特に、プロジェクトの成果データを Geo-Portal で公開することによって、NGO、民間の研究者等にもその有効利用のためのワークショップ等を考慮すべきである。