

バングラデシュ人民共和国
国防省測量局

バングラデシュ国
国家地理空間情報整備支援
プロジェクト

プロジェクト事業完了報告書
(要約)

令和6年7月
(2024年7月)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

アジア航測株式会社
株式会社パスコ

社基

JR

24-084

バングラデシュ人民共和国
国防省測量局

バングラデシュ国
国家地理空間情報整備支援
プロジェクト

プロジェクト事業完了報告書
(要約)

令和6年7月
(2024年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

アジア航測株式会社
株式会社パスコ

USD	1.00 = JPY	160.581000
BDT	1.00 = JPY	1.380450

(2024年7月)

Bangladesh National Geographic Information System Support Project

目次

略語表

記録写真

要約

	Page
第1章 プロジェクトの概要	1-1
1.1 プロジェクトの背景.....	1-1
1.2 プロジェクトの目標と成果.....	1-2
1.2.1 上位目標.....	1-2
1.2.2 プロジェクトの目標.....	1-2
1.2.3 成果.....	1-3
1.3 プロジェクトの対象地域.....	1-3
1.4 プロジェクトの範囲.....	1-3
1.5 プロジェクト期間.....	1-4
1.6 プロジェクトの実施体制.....	1-4
1.7 プロジェクト実施に当たっての留意点.....	1-5
第2章 NSDI 構築・推進の取り巻く環境	2-1
2.1 NSDI に関連する法制度	2-1
2.1.1 国防省業務規程.....	2-1
2.1.2 SoB の地理空間情報の取り扱いに関する政令	2-2
2.1.3 測量法 (Survey Act)	2-3
2.1.4 新測量法の立法化.....	2-4
2.2 SoB の組織体制.....	2-4
2.3 SoB 基盤図の整備状況.....	2-5
2.3.1 地形図及び編纂図.....	2-5
2.3.2 オルソフォト.....	2-5
2.3.3 Digital Elevation Model (DEM).....	2-6
2.3.4 基準点.....	2-6
2.4 SoB における Web サービスの現状	2-7
2.5 NSDI 構築に向けたロードマップ (案).....	2-7
2.6 NSDI パイロットプロジェクト	2-9
2.7 他機関における地理空間情報の整備状況.....	2-10
第3章 プロジェクトの活動内容と成果	3-1

3.1	投入の実績	3-1
3.1.1	日本側の投入実績.....	3-1
3.1.2	バングラデシュ側の投入実績.....	3-2
3.2	技術協力事業提案書 (TAPP).....	3-3
3.2.1	TAPP の承認.....	3-3
3.2.2	修正 TAPP の承認	3-4
3.3	PDM の変更履歴.....	3-4
3.3.1	プロジェクト期間の変更 (第 1 回変更).....	3-4
3.3.2	プロジェクト期間の変更及び活動の追加 (第 2 回変更).....	3-5
3.3.3	上位目標、プロジェクト目標、活動成果の指標及び前提条件の変更	3-5
3.4	活動の結果	3-8
3.4.1	全体に係る活動.....	3-8
3.4.2	成果 1 : 「NSDI に係る概念や価値が関係者により理解される」に関する活動.....	3-16
3.4.3	成果 2 : 「NSDI 構築や利活用に係る体制の強化」に関する活動.....	3-29
3.4.4	成果 3 : 「地理情報標準をふまえた NSDI の共通ルールの確立」に関する活動.....	3-37
3.4.5	成果 4 : 「NSDI プラットフォームが立ち上がり、各機関が実施する事業・サービスに活用」に関する活動.....	3-65
3.5	本邦招へい及び研修.....	3-127
3.5.1	本邦招へい.....	3-127
3.5.2	本邦研修 (第 1 回目).....	3-128
3.5.3	本邦研修 (第 2 回目).....	3-131
第 4 章	プロジェクトの達成度	4-1
4.1	プロジェクト目標及び各成果の指標の達成度.....	4-1
4.1.1	プロジェクト目標の達成度.....	4-1
4.1.2	成果 1 及び 2 の達成度.....	4-2
4.1.3	成果 3 の達成度.....	4-4
4.1.4	成果 4 の達成度.....	4-5
4.2	DAC 評価指標に基づくレビュー結果	4-7
4.2.1	妥当性.....	4-7
4.2.2	整合性.....	4-8
4.2.3	有効性.....	4-10
4.2.4	効率性.....	4-12
4.2.5	インパクト	4-13
4.2.6	持続性.....	4-16
4.3	活動実施と成果達成に影響を及ぼした要因.....	4-18
4.3.1	成果達成に寄与した促進要因.....	4-18
4.3.2	成果達成に影響を与えた主な阻害要因.....	4-19
4.4	プロジェクトのリスク管理.....	4-20
4.4.1	TAPP 承認の遅れにかかるリスク管理.....	4-20
4.4.2	NSDI ポリシーが未承認に対するリスク管理.....	4-20
4.4.3	新型コロナウイルスに対するリスク管理.....	4-20
4.5	本プロジェクトの教訓.....	4-21
4.5.1	全体にかかる教訓.....	4-21
4.5.2	成果 1 にかかる教訓.....	4-23

4.5.3	成果2にかかると教訓.....	4-23
4.5.4	成果3にかかると教訓.....	4-24
4.5.5	成果4にかかると教訓.....	4-25
第5章	上位目標達成に向けた提言	5-1
5.1	上位目標達成の見通し.....	5-1
5.1.1	指標1の達成の見通し.....	5-2
5.1.2	指標2の達成の見通し.....	5-2
5.1.3	指標3の達成の見通し.....	5-2
5.2	上位目標達成に向けた実施計画及び実施体制.....	5-3
5.2.1	指標1達成に向けた活動.....	5-3
5.2.2	指標2達成に向けた活動.....	5-4
5.2.3	指標3達成に向けた活動.....	5-5
5.2.4	想定する実施体制.....	5-6
5.2.5	上位目標達成への想定するスケジュール.....	5-7
5.3	Bangladesh 国側への提言.....	5-7
5.3.1	成果1に関する提言.....	5-8
5.3.2	成果2に関する提言.....	5-8
5.3.3	成果3に関する提言.....	5-9
5.3.4	成果4に関する提言.....	5-9
5.4	プロジェクト終了後から事後評価までのモニタリング計画.....	5-10

目次

	Page
図 1.2.1 本プロジェクトの PDM (第 2 回改訂版).....	1-3
図 1.6.1 プロジェクトの実施体制.....	1-4
図 2.2.1 SoB の組織図.....	2-4
図 2.3.1 電子基準点及び基準点 (1 次及び 2 次 GNSS 点)配点図.....	2-6
図 3.4.1 NILG 発行のニューズレター (第 27 版)に掲載された NSDI の記事 (左: 英語版、右: ベンガル語版).....	3-29
図 3.4.2 NSDI Development Roadmap における NSDI-Lab の位置付け.....	3-34
図 3.4.3 NSDI Development Roadmap 概要.....	3-35
図 3.4.4 NSDI Development Roadmap における SoB としての実施事項.....	3-36
図 3.4.5 SoB 公式 Web サイト上の NSDI 開発ロードマップ及び NSDI-Lab 準備計画.....	3-36
図 3.4.6 SoB 1:25,000 デジタル地形図メタデータ指示書 (抜粋).....	3-38
図 3.4.7 NSDI-PS のメタデータ検索機能画面.....	3-49
図 3.4.8 NSDI を用いることによる地理データ検索効率化の概念図.....	3-50
図 3.4.9 NSDI-PF におけるメタデータ登録機能画面.....	3-51
図 3.4.10 NSDI-PF におけるメタデータ検索機能画面.....	3-52
図 3.4.11 データ製品仕様の基本構造及びガイドライン案 (上段)、DPS (下段)のイメージ...	3-53
図 3.4.12 1:25,000 デジタル地形図に関する現地補測の作業規程 (英語仮訳) (抜粋).....	3-56
図 3.4.13 ガイドラインの関係.....	3-58
図 3.4.14 リモート会議の例.....	3-59
図 3.4.15 グループワークの議論結果 (附箋で表示).....	3-62
図 3.4.16 WTO・TBT 協定の概要.....	3-63
図 3.4.17 NSDI-PS のソフトウェア構成.....	3-67
図 3.4.18 NSDI-PS のホスティング環境概念図.....	3-68
図 3.4.19 承認プロセスの流れ.....	3-70
図 3.4.20 NSDI-PS のポータルサイト画面.....	3-71
図 3.4.21 課題 1 : SoB 基盤図公開へのステップ.....	3-74
図 3.4.22 データソースの相違による差分 (道路データ).....	3-74
図 3.4.23 各機関の地理空間情報の共有へのステップ.....	3-75
図 3.4.24 NSDI-PF 開発へのステップ.....	3-76
図 3.4.25 NSDI-PF 上での SoB 基盤図 (縮尺 1:5,000 デジタル地形図)表示イメージ.....	3-78
図 3.4.26 オルソフォト画像 Web マップタイル画像作成用区割り図.....	3-79
図 3.4.27 オルソフォト画像 Web マップタイル画像作成チェックシート.....	3-80
図 3.4.28 NSDI-PF 上での SoB 基盤図 (オルソフォト画像)表示イメージ.....	3-80
図 3.4.29 NSDI-PF 上のベクトルタイル試作版の表示.....	3-83
図 3.4.30 将来構想を視野に入れた NSDI における地理空間情報流通の概念図.....	3-86
図 3.4.31 NSDI-PF 上に公開されているマップ一覧.....	3-90
図 3.4.32 建物 3 次元マップアプリケーションの画面イメージ.....	3-92
図 3.4.33 2022 年 3 月以降の NSDI-PF への月間アクセス数 (ユーザー数)の推移.....	3-93
図 3.4.34 河川施設管理システムへの SoB 基盤図の組み込み.....	3-94
図 3.4.35 ガス施設調査図と SoB 基盤図の重ね合わせ.....	3-94
図 3.4.36 ケース 2 における NSDI 活用事例研究のワークフロー.....	3-96
図 3.4.37 2010 年から 2018 年における岸線の変化のイメージ.....	3-97
図 3.4.38 Arial Khan 川の河岸線の変化状況 (4 時期).....	3-98
図 3.4.39 ダッカ市内の COVID-19 の感染者数の分布 (IEDCR).....	3-99

図 3.4.40	都道府県毎の感染者状況のダッシュボード画面	3-100
図 3.4.41	遠隔医療サービス情報マップ	3-101
図 3.4.42	モバイル端末の位置情報を活用したリアルタイム人口分布マップの画面イメージ	3-101
図 3.4.43	お買い物混雑マップの画面イメージ	3-102
図 3.4.44	COVID-19 指定病院地図化のイメージ	3-104
図 3.4.45	COVID-19 ダッシュボード	3-105
図 3.4.46	活用事例の関心度アンケート調査結果	3-106
図 3.4.47	NSDI-MP 実施の流れ	3-109
図 3.4.48	NSDI-MP 紹介 Web サイト	3-111
図 3.4.49	NSDI-MP 成果を活用したダッシュボード	3-112
図 3.4.50	Bangladesh 国全土の CORS 整備計画 (左図は全土配点図、右図はダッカ市周辺詳細図、赤円は CORS を中心とした半径 30km)	3-113
図 3.4.51	Bangladesh 国における今後の地理空間情報	3-114
図 3.4.52	データ利用の制約	3-114
図 3.4.53	ニーズの高い公共データタイプ	3-115
図 3.4.54	地方自治体の統合型 GIS の利用率の推移	3-116
図 3.4.55	利活用促進のための新技術の適用可能性	3-117
図 3.4.56	ケーススタディ位置図と撮影諸元	3-118
図 3.4.57	デモンストレーションの内容	3-118
図 3.4.58	data.gov.uk (UK): NGD の主な契約形態	3-123
図 3.4.59	Korea NSDI Portal (KR) サービス提供組織	3-124
図 3.4.60	CGDI (CA) 概念図	3-124
図 3.4.61	NSDI の高付加価値化、持続可能性強化を担う NSDI-Lab 立ち上げに際する実施項目	3-126
図 3.4.62	NSDI 高付加価値化、持続可能性強化に向けた SoB、NSDI-Lab の役割	3-127
図 5.2.1	プロジェクト終了後の実施体制 (NSDI ポリシー承認前)	5-6
図 5.2.2	プロジェクト終了後の実施体制 (NSDI ポリシー承認後)	5-7

表目次

	Page
表 2.1.1 MoD 業務規程に規定されている SoB の主な職務 (一部抜粋).....	2-1
表 2.1.2 SoB の地理空間情報の取り扱いに関する政令の概要	2-2
表 2.1.3 現在の SoB の地理空間情報の取り扱い状況	2-3
表 2.1.4 地籍図及び集成図の種類.....	2-3
表 2.3.1 バングラデシュ国内の基準点整備状況.....	2-6
表 2.4.1 SoB が運用している各 Web サイトの概要.....	2-7
表 2.5.1 NSDI 構築に向けたロードマップ (案)の活動一覧.....	2-8
表 2.6.1 NSDI-PP の概要.....	2-9
表 2.7.1 SoB 以外の政府機関が構築している地理空間情報に関連するシステム	2-10
表 3.1.1 日本側の専門家投入実績.....	3-1
表 3.1.2 投入機材リスト.....	3-2
表 3.1.3 バングラデシュ側の投入状況.....	3-2
表 3.2.1 NSDI プロジェクトの TAPP の承認事項の概要	3-3
表 3.2.2 当初 TAPP と修正 TAPP の主な変更点	3-4
表 3.3.1 上位目標の指標の改訂.....	3-5
表 3.3.2 プロジェクト目標の指標の改訂.....	3-6
表 3.3.3 前提条件の改訂.....	3-6
表 3.3.4 成果 1・2 の指標の改訂.....	3-6
表 3.3.5 成果 3 の指標の改訂.....	3-7
表 3.3.6 成果 4 の指標の改訂.....	3-7
表 3.4.1 テクニカル・ノートにおける提言の概要	3-8
表 3.4.2 第 1 回 JCC 会議の概要	3-9
表 3.4.3 第 2 回 JCC 会議の概要	3-10
表 3.4.4 第 3 回 JCC 会議の概要	3-10
表 3.4.5 第 4 回 JCC 会議の概要.....	3-11
表 3.4.6 PSC メンバーリスト.....	3-12
表 3.4.7 モニタリングシートの提出.....	3-13
表 3.4.8 2020 年 6 月以降のリモート・ハイブリット会議の概要	3-13
表 3.4.9 NSDI ポリシー2024 (案)の構成概要.....	3-19
表 3.4.10 上位職務者向けセミナー開催概要.....	3-20
表 3.4.11 5 日間 NSDI ワークショップの開催概要.....	3-23
表 3.4.12 NSDI オープンセミナーの開催概要.....	3-25
表 3.4.13 BIP イベントにおける JICA セッションの開催概要.....	3-27
表 3.4.14 NSDI 利活用に係る関係機関への助言.....	3-31
表 3.4.15 SoB デジタルマッピングセンターの所有機材	3-32
表 3.4.16 NSDI-Lab の機能と活動概要、提供サービス案	3-32
表 3.4.17 NSDI-Lab 設立時、中期、長期発展のシナリオ	3-33
表 3.4.18 ヒアリング先一覧.....	3-39
表 3.4.19 WARPO へのヒアリング結果.....	3-40
表 3.4.20 国家水資源データベースのメタデータ要素	3-40
表 3.4.21 BWDB へのヒアリング結果.....	3-41
表 3.4.22 LGED へのヒアリング結果	3-42
表 3.4.23 a2i へのヒアリング結果.....	3-42
表 3.4.24 RHD へのヒアリング結果	3-43
表 3.4.25 GSB へのヒアリング結果.....	3-44

表 3.4.26 RAJUK へのヒアリング結果.....	3-44
表 3.4.27 DDM へのヒアリング結果.....	3-45
表 3.4.28 BREB へのヒアリング結果.....	3-45
表 3.4.29 BTRC へのヒアリング結果.....	3-46
表 3.4.30 BPDB へのヒアリング結果.....	3-46
表 3.4.31 CEGIS へのヒアリング結果.....	3-47
表 3.4.32 IWM へのヒアリング結果.....	3-48
表 3.4.33 データ品質要素.....	3-57
表 3.4.34 DPS 案の作成状況.....	3-59
表 3.4.35 DPS ワークショップの開催概要.....	3-60
表 3.4.36 DPS ワークショップの参加機関.....	3-61
表 3.4.37 BSTI へのヒアリング結果.....	3-64
表 3.4.38 NSDI-PS を構成する各コンポーネントの概要.....	3-69
表 3.4.39 NSDI-PS の機能概要.....	3-69
表 3.4.40 NSDI-PS 上に登録された情報の一覧.....	3-71
表 3.4.41 NSDI-PS に要望された機能の一覧.....	3-72
表 3.4.42 SoB 基盤図のラスター形式の Web マップタイル画像構成.....	3-77
表 3.4.43 オルソフォト画像 Web マップタイルデータ生成用供与機材のスペック.....	3-79
表 3.4.44 NSDI-PF に搭載されるデータの概算容量 (センサシートより).....	3-84
表 3.4.45 NSDI-PF 向けのサーバー構成 (案).....	3-84
表 3.4.46 NSDI-PF 拡張機能要件 (NSDI-PP の評価レポートより).....	3-87
表 3.4.47 仕様書の概要.....	3-88
表 3.4.48 NSDI-PF のページ構成.....	3-90
表 3.4.49 NSDI-PF 利活用事例 (案).....	3-96
表 3.4.50 河川侵食による住民や公共施設への影響把握に必要な情報例.....	3-97
表 3.4.51 事例研究による関係機関への効果の一例.....	3-99
表 3.4.52 バングラデシュ国における COVID-19 に関連する情報.....	3-103
表 3.4.53 関心度の調査対象として活用事例案.....	3-105
表 3.4.54 第 1 回 NSDI ワークショップの開催概要.....	3-106
表 3.4.55 第 2 回 NSDI ワークショップの開催概要.....	3-107
表 3.4.56 参加者による投票結果と NSDI 利活用モデルプロジェクト.....	3-108
表 3.4.57 NSDI-MP の概要.....	3-109
表 3.4.58 3 日間 NSDI-MP ワークショップの概要.....	3-110
表 3.4.59 地図と地下埋設情報ニーズの具体例.....	3-115
表 3.4.60 第 1 回 ToT 研修の概要.....	3-119
表 3.4.61 第 2 回 ToT 研修の概要.....	3-119
表 3.4.62 NSDI サービス高付加価値化、持続可能性を強化する方策の比較.....	3-121
表 3.4.63 空間情報基盤の高付加価値化、持続可能性強化の文脈比較.....	3-125
表 3.5.1 第 1 回本邦招へいリスト.....	3-127
表 3.5.2 第 1 回本邦研修員リスト.....	3-128
表 3.5.3 第 1 回本邦研修の日程表・シラバス.....	3-129
表 3.5.4 第 2 回本邦研修員リスト.....	3-132
表 3.5.5 第 2 回本邦研修の日程表・シラバス.....	3-133
表 4.1.1 プロジェクト目標の指標の達成度.....	4-2
表 4.1.2 成果 1 及び成果 2 の指標の達成度.....	4-3
表 4.1.3 成果 3 の指標の達成度.....	4-4
表 4.1.4 成果 4 の指標の達成度.....	4-6
表 4.2.1 第 8 次 5 ヶ年計画における地理空間情報に関連する主な施策.....	4-7
表 5.2.1 上位目標達成に向けた活動及びスケジュール案.....	5-7

写真目次

写真 3.4.1 セミナー会場写真.....	3-22
写真 3.4.2 5 日間 NSDI ワークショップ写真.....	3-24
写真 3.4.3 NSDI オープンセミナー写真.....	3-27
写真 3.4.4 SoB デジタルマッピングセンターの機材.....	3-32
写真 3.4.5 グループワークの結果発表.....	3-62
写真 3.4.6 ToT 研修風景.....	3-120

略語表

No.	略語	英語
1	a2i	Aspire to Inovate
2	ADP	Annual Development Programme
3	API	Application Programming Interface
4	AMQP	Advanced Message Queuing Protocol
5	BARC	Bangladesh Agricultural Research Council
6	BBS	Bangladesh Bureau of Statistics
7	BCC	Bangladesh Computer Council
8	BCDM	BRAC Centre for Development Management
9	BDMAP	Bangladesh Digital Mapping Assistance Project
10	BDT	Bangladesh Taka
11	BFD	Bangladesh Forest Department
12	BFIS	Bangladesh Forest Information System
13	BGII	Bangladesh Geographic Information Infrastructure
14	BGISP	Bangladesh GIS Portal
15	BIP	Bangladesh Institute of Planners
16	BIWTA	Bangladesh Inland Water Transport Authority
17	BMD	Bangladesh Meteorological Department
18	BNHOC	Bangladesh Navy Hydrographic and Oceanographic Center
19	BPDB	Bangladesh Power Development Board
20	BRDB	Bangladesh Rural Development Board
21	BREB	Bangladesh Rural Electrification Board
22	BSTI	Bangladesh Standards and Testing Institution
23	BTM	Bangladesh Transverse Mercator
25	BTRC	Bangladesh Telecommunication Regulatory Commission
26	BUET	Bangladesh University of Engineering and Technology
27	BUTM	Bangladesh Universal Transverse Mercator
28	BWDB	Bangladesh Water Development Board
29	CCC	Chattogram City Corporation
30	CCMEO	Canada Centre for Mapping and Earth Observation
31	CEGIS	Center for Environmental and Geographic Information Services
32	CEO	Chief Executive Officer
33	CGDI	Canadian Geospatial Data Infrastructure
34	CORS	Continuously Operating Reference Station
35	COVID-19	Corona Virus Disease - 2019
36	CSV	Comma-Separated Values
37	DAE	Department of Agricultural Extension
38	DDM	Department of Disaster Management
39	DESCO	Dhaka Electric Supply Company Limited
40	DEM	Digital Elevation Model
41	DGHS	Directorate General of Health Services
42	DLRS	Land Record and Survey Department
43	DMC	Digital Mapping Center

No.	略語	英語
44	DMTCL	Dhaka Mass Transit Company Limited
45	DNCC	Dhaka North City Corporation
46	DoE	Department of Environment
47	DPDC	Dhaka Power Distribution Company
48	DPHE	Department of Public Health Engineering
49	DPA	Direct Project Aid
50	DPS	Data Product Specification
51	DSCC	Dhaka South City Corporation
52	DSM	Digital Surface Model
53	DTM	Digital Terrain Model
54	DU	Dhaka University
55	DWASA	Dhaka Water Supply and Sewerage Authority
56	DX	Digital Transformation
57	ERD	Economic Relations Division, Ministry of Finance
58	FAQ	Frequently Asked Questions
59	FEWS	Flood Early Warning System
60	FYP	Five-Year Plan
61	GDB	Esri File Geodatabase
62	GED	General Economics Division
63	GIS	Geographic Information System
64	GML	Geography Markup Language
65	GNSS	Global Navigation Satellite System
66	GNU	GNU is Not Unix
67	GoB	Government of Bangladesh
68	GPS	Global Positioning System
69	GSB	Geological Survey of Bangladesh
70	GTCL	Gas Transmission Company Limited
71	HDD	Hard Disk Drive
72	ICR	Inception Report
73	ICT	Information and Communication Technology
74	IDMS	Improvement of Digital Mapping System of Survey of Bangladesh
75	IEDCR	Institute of Epidemiology, Disease Control and Research
76	IMED	Implementation Monitoring and Evaluation Division
77	IP	Internet Protocol
78	ISO	International Organization for Standardization
79	ISO/TC 211	International Organization for Standardization/Technical Committee 211
80	IWM	Institute of Water Modelling
81	JCC	Joint Coordinating Committee
82	JICA	Japan International Cooperation Agency
83	JMP2.0	Japan Metadata Profile 2.0
84	JPGIS	Japan Profile for Geographic Information Standards
85	JU	Jahangirnagar University
86	JV	Joint Venture
87	LCC	Lambert Conformal Conic

No.	略語	英語
88	LGED	Local Government Engineering Department
89	LiDAR	Light Detection and Ranging
90	LX	Korea Land and Geospatial InfomatiX Corporation
91	MoD	Ministry of Defence
92	MoF	Ministry of Finance
93	MoP	Ministry of Planning
94	MoPT	Ministry of Posts Telecommunication and Information Technology
95	MoU	Memorandum of Understanding
96	MRVA	Multi Hazard Risk and Vulnerability Assessment Modeling and Mapping
97	MS	Monitoring Sheet
98	NDCC	National Data Coordination Committee
99	NEC-ECNEC	National Economic Council – Executive Committee of the National Economic Council
100	NGD	National Geographic Database
101	NGO	Non-governmental Organization
102	NILG	National Institute of Local Government
103	NSDI	National Spatial Data Infrastructure
104	NSDI-Lab	National Spatial Data Infrastructure – Laboratory
105	NSDI-MP	National Spatial Data Infrastructure Utilization Model Project
106	NSDI-PF	National Spatial Data Infrastructure Platform
107	NSDI-PP	National Spatial Data Infrastructure Pilot Project
108	NSDI-PPWG	National Spatial Data Infrastructure Pilot Project Working Group
109	NSDI-PS	National Spatial Data Infrastructure Prototype System
110	NSDI-WG	National Spatial Data Infrastructure Working Group
111	NWRD	National Water Resources Database
112	OGC	Open GIS Consortium
113	OJT	On-the-Job-Training
114	PCR	Polymerase Chain Reaction
115	PC	Personal Computer
116	PD	Project Director
117	PDCA	Plan-Do-Check-Act
119	PDF	Portable Document Format
120	PDM	Project Design Matrix
121	PEC	Project Evaluation Committee
122	PKSF	Palli Karma Sahayak Foundation
123	PM	Project Manager
124	PNG	Portable Network Graphics
125	PO	Plan of Operation
126	POI	Point of Interest
127	PP	Project Proposal
128	PP2041	Perspective Plan of Bangladesh 2021-2041
129	PSC	Project Steering Committee
130	PWD	Public Works Department
131	QGIS	Quantum GIS

No.	略語	英語
132	R/D	Record of Discussion
133	RAJUK	Rajdhani Unnayan Kartripakkha / Capital Development Authority
134	RHD	Roads and Highways Department
135	RS	Remote Sensing
136	RT-PCR	Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction
137	RTK	Real Time Kinematic
138	SDGs	Sustainable Development Goals
139	SDI	Spatial Data Infrastructure
140	SID	Statistics and Information Division
141	SMS	Short Message Service
142	SoB	Survey of Bangladesh
143	SPARRSO	Bangladesh Space Research and Remote Sensing Organization
144	SRDI	Soil Resource Development Institute
145	SSD	Solid State Drive
146	SSH	Secure Shell
147	STI	Science, Technology and Innovation
148	TAP	Technical Assistance Project
149	TAPP	Technical Assistance Project Proposal
150	TBT	Agreement on Technical Barriers to Trade
151	TC	Technical Committee
152	TITAS	Titas Gas Transmission and Distribution Company Limited
153	TOR	Terms of Reference
154	ToT	Training of Trainers
155	UAV	Unmanned Aerial Vehicle
156	UDD	Urban Development Directorate
157	UI	User Interface
158	UML	Unified Modeling Language
159	UNFPA	United Nations Population Fund
160	UPS	Uninterruptible Power Supply
161	USGS	United States Geological Survey
162	UX	User Experience
163	WARPO	Bangladesh Water Resources Planning Organization
164	WASA	Water Supply and Sewerage Authority
165	WEB	World Wide Web
166	WFS	Web Feature Service
167	WG	Working Group
168	WMS	Web Map Service
169	WMTS	Web Map Tile Service
170	WS	Workshop
171	WSGI	Web Server Gateway Interface
172	WTO	World Trade Organization
173	XML	Extensible Markup Language

記録写真



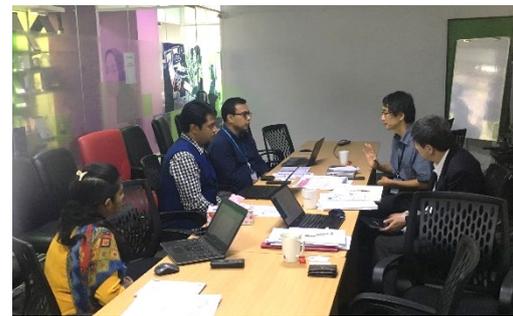
測量局長との初回協議



第1回関係者会議 (国防省会議室)



NSDI ワーキンググループ会議
(デジタルマッピングセンター会議室)



NSDI ワーキンググループ機関との個別協議
(a2i 会議室)



第1回JCC会議 (オンライン)



NSDI ワーキンググループ会議 (オンライン)



上位職務者セミナー
(Pan Pacific Sonargaon ホテルボールルーム)



NSDI オープンセミナー
(Pan Pacific Sonargaon ホテルボールルーム)



5日間 NSDI ワークショップグループワーク
(BCDM Savar 会議室)



5日間 NSDI ワークショップフィールドワーク
(BCDM Savar グランド)



データ製品仕様書ワークショップ
(デジタルマッピングセンター研修室)



NSDI プラットフォーム操作研修ワークショップ
(測量局会議室)



NSDI 利活用モデルプロジェクトワークショップ
(農業普及局会議室)



NSDI 利活用モデルプロジェクト
フィールドワーク (Manikganji)



NSDI 利活用モデルプロジェクトグループワーク
(測量局会議室)



SoB による ToT 方式 UAV 操作体験ワークショップ
(ダッカ市 Purbachal New Town)

要約

1 プロジェクトの背景と目的

バングラデシュ国政府 (以下「バングラデシュ国」)は、独立 50 周年に当たる 2021 年までに中所得国となることを目標とする「ビジョン 2021」を継承し、2031 年までに上位中所得国、2041 年までに先進国を目指す「ビジョン 2041」を 2023 年に発表した。「ビジョン 2041」の下、「デジタルバングラデシュ」の次のステップとして「スマートバングラデシュ」が推進され、先進的で豊かな国を建設するためのデジタルトランスフォーメーション (Digital transformation: DX)の実現を掲げている。

バングラデシュ国唯一の国家測量・地図作成機関である測量局 (Survey of Bangladesh: SoB)は、日本政府の長期的な支援を受け、1990 年代より国家測地網整備を開始し、縮尺 1:5,000 ダッカ市デジタル地形図を 2004 年、バングラデシュ国全土の縮尺 1:25,000 デジタル地形図及び主要 5 都市の縮尺 1:5,000 デジタル地形図を 2018 年に完成させた。これらの成果は、全国的に統一した基準で整備され、精度及び品質が確保された唯一なものである。政府が実施する各種事業において位置の基準として利用されることにより DX が推進され、スマートバングラデシュの実現に寄与するものである。

しかしながら、バングラデシュ国には、地理空間情報整備に関する規定や標準仕様がなく、さらに SoB が整備してきたデジタル地形図を政府機関で共有するための仕組みがないため、各政府機関は独自の権限や要件により各業務で必要な情報を整備してきた。

上記背景の下、2019 年 8 月より「国家地理空間情報整備支援プロジェクト (「本プロジェクト」)が開始された。本プロジェクトは、バングラデシュ国において政府機関が整備する地理空間情報が国土空間データ基盤 (NSDI)を通じて、関係機関内で適切かつ効率的に管理され利用できるようにするために、NSDI の概念や価値の理解の醸成 (制度面)、NSDI の構築や利活用に係る体制の強化 (組織面)、データ共有に必要な不可欠な地理情報標準の理解の浸透と共通ルール作り (データ面)、NSDI プラットフォーム (NSDI-PF)のシステム強化並びに活用推進 (システム面)を図ることを目的として実施された。

2 プロジェクトの目標

プロジェクトの上位目標と目標は以下のとおりである。

【上位目標】バングラデシュ国において地理空間情報を扱う主要な政府機関が NSDI を通じて地理空間情報を適切かつ効率的に管理・利用する。

【プロジェクト目標】 SoB と関係者の NSDI 構築や利活用に係る能力が強化される。

上記目標を達成するために、以下の 4 項目の成果を達成する。

成果 1：NSDI に係る概念や価値が関係者により理解される。

成果 2：NSDI 構築や利活用に係る体制が強化される。

成果 3：地理情報標準を踏まえた NSDI の共通ルールを確立する。

成果 4：NSDI-PF が立ち上がり、各機関が実施する事業・サービスにおいて活用される。

3 活動内容と成果

3.1 成果 1：NSDI に係る概念や価値が関係者により理解される

3.1.1 NSDI 構築・運用に関する短期・中期・長期計画の策定

NSDI 構築・運用に関する中長期計画及び短期計画の策定は、日本の地理空間情報活用推進基本計画及び同計画に基づき策定されるアクションプランの取組を参考として素案を作成し、NSDI ポリシー2024 (案)に合わせた修正案を提示し、SoB が現在確認中である。短期計画案は、SoB 及び各機関が短期的な施策や活動内容を検討する際の参考資料として、具体的なアクションプラン本文案の形ではなく構成要素の案を提示した。

3.1.2 政府機関のデータポリシーの協議・策定

NSDI 構築・運用の制度面を規定する NSDI ポリシーは、SoB が原案を作成し、JICA プロジェクトチームからのコメント、国防省 (MoD)の内部協議、MoD から関係機関への回議や省庁間会議を通じ修正が行われ、2023 年 9 月に NSDI ポリシー2023 (案)(2024 年 6 月現在は NSDI ポリシー2024 (案))が取りまとめられた。NSDI ポリシーは閣議決定に向け、現在 MoD 内で事務手続き中である。

3.1.3 情報提供に係るガイドライン策定（二次利用、著作権、国家安全保障を含む）

バングラデシュ国における著作権や個人情報保護のあり方並びに、国家安全保障のあり方は日本のそれらとは大きく異なる。前者 2 つのあり方は、権利意識が日本と比べて途上にある。一方、後者は、SoB は MoD の下部組織であるため、利活用について直接的な制約を受ける。そのため、権利意識の関係等を規定する環境は、今後の社会状況の変化によって大きく変化する可能性があることから、現段階でガイドラインを示すことの効果は低いと推察される。そこで、ガイドライン策定の代替案として、運営機関及び関係機関が既存

法制等を変更することなく利活用できる中長期計画の策定を SoB に提示し、現在準備中である。

3.1.4 NSDI の概念の理解とその価値に関する関係機関への発信と関係機関間の合意形成

NSDI ワーキンググループ (NSDI-WG)参加機関は、現在 46 機関である。

NSDI-WG メンバー (NSDI-WGM)会議は本プロジェクトを通じて計 10 回開催され、参加各機関に対し、NSDI の概念や有効性に関する合意形成を図った。その中で、NSDI-WGM から、NSDI について各機関の上位職務者の正しい認識が重要との意見が多く出されたため、2021 年 10 月に MoD が主催者となり上位職務者向けセミナーを開催した。MoD より NSDI ポリシー案の説明が行われ、各省・各局の意思決定者、上位職務者のイニシアティブによる省庁間の連携体制作りと合意形成が重要となることを認識させる機会となった。

NSDI の利活用促進を目的として、NSDI-WGM を対象に、2022 年 3 月に 5 日間 NSDI ワークショップを開催した。本ワークショップのテーマを「UX (User eXperiences) x NSDI」とし、NSDI のユーザー体験を通じ NSDI-WGM の NSDI の意義、SoB 基盤図の理解、地理情報標準の必要性、GIS 技術、地理空間情報の収集・更新、SDGs への貢献等、地理空間情報技術に関する知識の向上のみならず、NSDI-WGM 間のコミュニケーションの醸成、ブレインストーミングを通じた NSDI 利活用モデルプロジェクト (NSDI-MP)のテーマ選定を行った。

3.1.5 公共サービスとしての NSDI のブランディング活動

NSDI をより広く多くの機関に認識させるために、地理空間情報を扱う機関や地方都市機関に訪問し、NSDI の必要性、重要性、バングラデシュ国における便益について説明し、NSDI-WG への参加を依頼した。

さらに、Bangladesh Institute of Planners (BIP)が開催したイベントを通じて NSDI の重要性を発表し、同団体の提言書「Spatial Planning Framework for Bangladesh」において、NSDI が空間政策決定のツールとなる旨が掲載された。

地方自治体は NSDI の潜在的な利用者であることから、地方自治研究所 (NILG)に派遣されている JICA 長期専門家と地方自治体における NSDI の活用可能性について意見交換を実施した。NSDI の認知度を上げるための手段として、隔月で発行されているニュースレターに NSDI の記事を投稿した。

SoB が整備した NSDI-PF の正式運用開始に先立ち、関連する行政機関のみならず、学術機関、民間セクター、NGO、国際ドナー等の利用者に向けて、NSDI の認知度の向上とブランディングを図り、NSDI を通じて関係者が新しいサービス・価値の共創を通じ、ス

マートバングラデシュ構想の実現に貢献することを目的として NSDI オープンセミナー「バングラデシュ NSDI を通じたスマートバングラデシュ構想」を開催した。参加者数は154名となり、NSDI が様々セクターで認知され、経済活動を支えるインフラの1つとして位置付けられた。また、SoB は本プロジェクト終了後も NSDI 構築・推進に係る活動を継続する意思を表明し、NSDI-WG のみならず、バングラデシュ国全体の協力を強く求めた。

3.2 成果 2: NSDI 構築や利活用に係る体制の強化

3.2.1 事務局、WG、JCC 等の機能と役割の策定

NSDI 構築・運用の主体となる NSDI-WG を組織化し、その後参加メンバー機関の拡充を行った。加えて SoB 内に NSDI プロジェクトの事務局となる NSDI Project Cell を設置し、プロジェクトに関わる活動全体を主導する体制を整備した。

NSDI ポリシー発効後、NSDI 諮問委員会、NSDI 技術委員会が発足され、各委員会が主体となり総会や実施状況のモニタリングを行い、地理空間情報や NSDI-PF に関するガイダンスが提供されることが期待される。

3.2.2 関係機関による NSDI の構築や利活用に係る課題特定と解決策の検討

NSDI の構築や利活用に係る課題として、(1) 参加機関からの地理情報提供の促進、(2) NSDI-PF のデータ登録管理者、(3) 各機関の地理空間情報技術者の育成、(4) 各機関の NSDI 部門の組織化と予算確保が示された。解決策としては、(1)及び(2)に関しては、制度面の根拠となる NSDI ポリシーの策定、(3)及び(4)は NSDI ポリシー施行後、各機関はアクションプランを策定するよう提言した。

3.2.3 関係機関の NSDI 利活用支援

本プロジェクト開始時は、NSDI-WG 参加機関にケーススタディの実施を呼びかけ、土地記録・調査局 (DLRS)やダッカ南市役所 (DSCC)、バングラデシュ水開発庁 (BWDB)と具体的な検討を実施した。その後、NSDI-WGM 参加機関数が増加したことに加え、NSDI-WGM の自発性を高めるために NSDI-MP を実施し、NSDI の利活用事例を共有した。

また、NSDI-PF の普及啓発の一環として、BWDB やダッカ市配電公社 (DPDC)、ダッカ市北市役所 (DNCC)の個別機関に対し、SoB 基盤図の利活用に係る助言 (デジタル表層モデル (DSM) 作成時の留意点、ベースマップ更新、ダッカ市 1:2,500 デジタル地形図活用)を行った。

3.2.4 NSDI ラボ設立準備支援

SoB は技術開発のみならず NSDI-PF の運用とサービス提供、基準制定支援、利用者の能力強化支援、情報交流等、多様な機能が必要という認識から、NSDI の持続的な運用と利活用の促進を図るための内部組織として、NSDI ラボ (NSDI-Lab) の設立を検討中である。

NSDI-Lab の設立を支援するため、SoB NSDI Project Cell メンバーと NSDI-Lab 準備計画書を草案した。NSDI-Lab 準備計画書は、「NSDI-Lab の機能と活動概要、提供サービス案」、「NSDI-Lab 設立時、中期、長期発展のシナリオ」、「NSDI 開発行程図 (ロードマップ)」等で構成され、SoB の公式 Web サイトに同文書を掲載した。

3.3 成果3: 地理情報標準をふまえた NSDI の共通ルールの確立

3.3.1 メタデータ仕様の標準化とその関係機関での共有

本プロジェクト開始時、メタデータやデータ品質、既存の作成規則の整備に関するヒアリング調査の結果、SoB や水資源計画機構 (WARPO) 等、一部の機関のみがメタデータやデータ品質に関するガイドラインを準備中であった。

メタデータガイドライン (案) は、関係機関の初期負担を軽減するため、国際規格 ISO 19115-1:2014 等で必須とされているメタデータ項目を一部省略し、NSDI-PF として必要最低限必要な項目に集約した。

NSDI-MP の活動や NSDI-PF の開発を通じて得た知見に基づきメタデータガイドライン (案) を更新し、NSDI-PF 上で NSDI-WGM に公開した。今後も NSDI の運用経験を積み重ね、必要に応じ適宜メタデータガイドライン (案) を更新することが望ましい。

3.3.2 データ品質管理及びデータ製品仕様書に関する仕様の標準化とその関係機関での共有

データの内容や構造、要求される品質等の共有は、データ作成・利活用の最初の一步である。そのようなデータ仕様をとりまとめたのがデータ製品仕様 (DPS) であり、データの説明書という意味合いから、データ本体の配布には必ず伴わなければならない。

開始時のヒアリング調査の結果、メタデータ同様、DPS に準ずるものとしては、縮尺 1:25,000 デジタル地形図に関する現地補測時の技術指示書が SoB によって作成されている程度であり、DPS はバングラデシュ国ではほとんど認知されていなかった。

DPS ガイドライン (案) は国際規格 ISO 19131:2007 の基本構造に準拠して作成された。その際、バングラデシュ国の実情を鑑み、既存のデータ内容及び構造を示すデータ定義書等を DPS の記載項目として参照した。

データ品質について、国際規格 ISO 19157:2013 を参考にしてデータ品質ガイドライン(案)を作成した。15 種類のデータ品質要素についての定義だけでなく、データ品質評価手法についてもガイドライン案に記載した。今後、(仮称)データ品質サブワーキンググループの活動を通じて定量的なデータ品質評価に関するルールの導入と関係機関の認識向上を進めたいと、本ガイドライン案を更新する必要がある。

DPS の作成は、データを所管する機関が責任をもって担当する必要があるため、NSDI-WG 機関に対し DPS 作成支援を行った。その結果、28 機関が自身の保有するデータの DPS を作成し、NSDI-PF 上で共有された。

3.3.3 地理情報標準に関する調査・研究

バングラデシュ国の NSDI が、将来、バングラデシュ国内のみならず、国外の支援機関・企業等にも分け隔てなく利用されるためにも、地理情報に関する国際的なルールに同国の NSDI が準拠し続ける必要がある。そのためには、ISO/TC 211 における国際規格策定・更新の活動にバングラデシュ国政府も参加することが望ましい。

バングラデシュ国が ISO/TC 211 に参加するための手順についてバングラデシュ基準検査機関 (BSTI) から情報収集した。その結果、バングラデシュ国内の審議委員会として適切なメンバーを選び、SoB から BSTI へ公式依頼文の提出が必要であることが判明した。国内審議委員会は産官学民の利害関係者から構成されることが基本である。今後、ISO/TC 211 へ参加することの意義について関係機関内で認識を共有し、そのうえで国内審議委員会の参加機関の選出について調整する必要がある。

3.3.4 地理情報標準のガイドラインを地理空間製品に適用する際の WG メンバーへの支援

本プロジェクト初期に作成した 3 つの地理情報標準ガイドライン案 (DPS、メタデータ、データ品質) に基づき、2020 年秋から 2021 年末にかけて NSDI-WGM の既存データセットに関する DPS 作成活動を支援したあと、その経験を踏まえて改訂したものを地理情報標準ガイドライン案として改めて NSDI-PF 上で公表した。

NSDI-MP の活動を通じ、地理情報標準ガイドライン案に基づき新たな DPS の作成支援活動に参加した NSDI-WGM は、DPS、メタデータ、データ品質等の地理情報標準に関する共通認識が更に深まった。ガイドライン案の最新版は常に NSDI-PF に共有している。今後も NSDI-WGM が地理空間データ作成時に、地理情報標準ガイドラインに沿った DPS が作成されることが期待される。

3.4 成果 4: NSDI プラットフォームが立ち上がり、各機関が実施する事業・サービスに活用

3.4.1 NSDI プロトタイプシステムに係る評価のレビュー

本プロジェクトの前身である「デジタルバングラデシュ構築のための地図作成能力高度化プロジェクト」(前プロジェクト)のパイロットプロジェクト (NSDI-PP)の活動において小規模な NSDI プロトタイプシステム (NSDI-PS)が開発され、その利用を通じて NSDI-PP 評価レポートが作成された。本プロジェクトでは、NSDI-PP 評価レポートの内容を確認し、稼働中の NSDI-PS のシステム環境や実装機能、データの共有状況を把握し、NSDI-PF 構築・推進に係る当面の課題として 1) SoB 基盤図の公開、2) NSDI-PF 上で各機関の地理空間情報の共有、3) NSDI-PS 評価結果に基づく NSDI-PF の開発の 3 つを設定し、その課題を解決するためのステップを提案した。

3.4.2 クリアリングハウス機能を含めた NSDI プラットフォームの構築

当初、NSDI-PF は NSDI-PS を元に機能拡張が進められていたが、SoB はシステムの性能、拡張性や運用・保守性、可用性を検討した結果、2023 年 7 月に新しい UI/UX を備えた商用パッケージソフトウェアの導入を決定した。新しいシステム環境構築後、整備済コンテンツや開発済の機能、ユーザー情報等を移行し、ポータルサイトのメニュー構成の変更やサイトの追加等のカスタマイズを行い、2023 年 10 月からテスト運用を開始した。

テスト運用開始後、SoB は NSDI-WGM に対し NSDI-PF の基本操作研修会や高度研修会を開催し、NSDI-PF の利用方法を理解させるとともに、NSDI-PF への要望や意見を収集した。テスト運用中に発生した改善点を含め NSDI-PF の開発が進められ、2024 年 6 月に正式運用が開始された。

NSDI-PF には全国をカバーする縮尺 1:1,000,000 から縮尺 1:25,000 の地図及びデジタル地形図、主要 6 都市の縮尺 1:5,000 のデジタル地形図、ダッカ市の縮尺 1:2,500 デジタル地形図 (一部地区)、オルソフォト画像がラスタータイル形式で登録され、NSDI-PF 上の Web アプリケーション上で自由に利用できる。地形図は、API にて配信され、他の GIS アプリケーションや Web システムにベースマップとして組み込むことが可能となり、JICA が実施中の他の技術協力プロジェクトにおいて、構築中のシステムへの組み込みや調査用のベースマップとして試行された。

DEM (数値標高モデル)は、SoB は 2012 年に撮影した空中写真測量成果を用いてステレオマッチング法で整備中であり、NSDI-PF には搭載されていない。しかしながら、DEM は NSDI の利用者からのニーズの高い情報であることから早期の公開が望まれている。

2024年6月現在、NSDI-PF 上には 363 のデータセットが登録されている。また登録ユーザー数は 280 に増加し、NSDI-PF への月間アクセス数は約 400 件 (ユーザー数)と安定してきた。

3.4.3 メタデータ作成ツールの作成

NSDI-PS はメタデータを登録する機能を有し、データのアップロード時に登録を義務づけている。ただし、NSDI-PS では、メタデータだけでの登録はできないため、NSDI-PF ではメタデータのみでも登録できる機能を追加した。登録内容は、メタデータガイドライン(案)で定義された項目に合わせた。

3.4.4 NSDI プラットフォームの利活用に関する評価・検証

本プロジェクトでは、NSDI の利点を可視化し、NSDI の成功体験を蓄積し、NSDI の普及・活用の推進を図るため、NSDI-WGM による NSDI-MP を検討した。

NSDI-PF の利活用を促すために、利活用事例(案)として、NSDI-WGM 会議で 1) 高さの基準の統一と洪水範囲の予測、2) 岸線の変化状況と岸線崩壊危険度の把握、3) 施設配置計画への活用、4) 施設情報(地下埋設物や道路)の一元化の 4 つを示し、NSDI 活用事例研究の共通理解を図った。

加えて、新型コロナウイルス禍(COVID-19)における COVID-19 感染症対策への活用として、日本の事例を紹介しながら地図化や公開方法の検討を行った。SoB は疫学・疾病管理・研究機関(IEDCR)と協議し、関係機関のデータを用いて COVID-19 の District 毎の感染者数や検査機関の位置を視覚化したダッシュボードを公開した。

3.4.5 NSDI 利活用モデルプロジェクト(NSDI-MP)の計画・実施

2022年3月の5日間 NSDI ワークショップにおいて、41 の NSDI-WG 機関を 10 グループに分け、NSDI を活用した主題図作成についてブレインストーミングを実施した。グループ毎に提案した主題図を発表し、ワークショップ参加者の投票により農業管理、防災管理、河川管理の 3 グループを選定した。

選定された 3 グループのチームリーダーは、コンセプトノート、インセプションレポートを作成し、2023年1月に開催したキックオフワークショップにおいて NSDI-MP が正式に開始された。その後、各チームリーダーが中心となり、既存データの収集や現地踏査、測量・地質調査、UAV による空中写真撮影、データ解析、DPS の作成等を実施した。2023年7月に開催した 3 日間 NSDI-MP ワークショップにおいて、NSDI-MP の進捗報告を行い、2023年11月の NSDI-MP 最終ワークショップで最終成果発表を行った。最終報告書

は 2023 年 12 月に提出され、NSDI-MP は完了した。

NSDI-MP の成果は NSDI-PF 上に各 NSDI-MP の概要を記載したウェブページを作成し、NSDI-WGM だけでなく、広く一般に公開した。また、計画策定や意思決定を行うツールとして活用できるよう防災管理チームの成果に基づくダッシュボードアプリケーションを構築し、NSDI-MP の成果の見える化を行った。

NSDI-MP の実施を通じ、NSDI-WGM 担当者レベルでは NSDI の利活用方法、各機関によるデータ共有や品質管理、DPS をはじめとする共通ルールの重要性を理解したが、各機関のデータ共有には法的枠組みとして NSDI ポリシーの制定が必要不可欠な状況である。

3.4.6 新しい空間情報技術を用いた SoB 基盤図及び関連機関の主題データ作成・更新の適用方法の模索

地理空間情報は、空間上の特定の位置 (位置情報)と関連付けられた属性情報からなり、地理空間情報を活用する上で ICT や DX といった通信技術の果たす役割が大きい。

バングラデシュ国では NSDI ポリシーの制度化が準備段階であるため、NSDI-PF に格納される情報の集積が急務である。さらに、予算、機材、人材の不足という現状の課題がある。こうした状況下、新技術の導入を図り、限られた経営資源を活用し、公共データとしての情報を集積しなければならない。集積されたデータは、NSDI-PF にフィードバックされ、オープンデータとして NSDI-WGM に共有され、二次利用の活用が進むというプラスの循環が生まれる。その結果、NSDI-PF に格納される内容がさらに充実する。

そこで、科学技術革新 (STI)により高精度の測位情報の取得が可能となったセンチメートルオーダーの Precise Point Positioning GNSS 観測方法、高価な航空写真ではなく UAV を使った地図作成やオープンデータとしての衛星画像を用いた空間解析、そして、ソフトウェアも衛星画像の取得も不要で成果だけが配信される Google Earth Engine 等がすぐに活用できる科学技術革新技術としてその適用について検討した。

3 日間 NSDI-MP ワークショップにおいて、地形図の更新に対する STI 技術の適用のデモンストレーションを行った。その結果、NSDI-WGM から SoB に対し技術支援や指導に対するニーズが高いことが明確となった。

そこで、SoB と協議し、SoB 内部の能力強化と、SoB とエンドユーザーである NSDI-WGM をつなぐ face-to-face の NSDI コミュニティの形成を期待し、NSDI を活用した STI 推進のための UAV を利用した地図更新に係る ToT 方式の研修プログラムを実施した。最初に SoB 内部向けの 5 日間トレーニング (2024/2/27~3/4)を SoB のシニア技術者 (5 名)から若手技術者 (39 名)に指導する形で行った。若手技術者は、エンドユーザーに対して技

術指導を行う初めての機会を前に向きにとらえ、SoB は、今後自助努力で SoB 内の技術伝承と継続的な若手育成の必要性を認識する機会となった。

第二回目トレーニングには NSDI-WGM の 14 機関の参加者に対し、SoB の若手技術者が説明を行い、質疑応答や補足説明時にシニア技術者が彼らを支援した。SoB はこれまでダッカ市内で行ってきた実務 (UAV プロジェクト) の経験に基づき実践的な内容をテーマに講義を行った。その結果、NSDI-WGM から高い評価を得ることができ、写真測量分野における SoB の存在感は向上した。事後アンケートの結果、参加機関全員から追加的もしくは継続的な技術指導の要望が挙げられた。

3.4.7 NSDI の高付加価値化に関する調査研究

バングラデシュ国において NSDI が持続的に利活用されるためには、NSDI-PF が提供する情報の価値が高だけでなく、優れた利便性も提供できるものでなくてはならない。同国においても既に民間レベルで有益な空間情報が無償で各種提供されており、このような空間情報の活用が国民の間でも既に定着しつつある。NSDI-PF においても、このような民間無償情報と同等又はそれ以上の価値提供が期待される。NSDI-PF が SoB の限られた職員と予算で運営される場合、利便性向上、価値ある情報を持続的に提供することには様々な意味で限界がある。NSDI の高付加価値化のためには、まずは NSDI-PF の持続的な運用体制を構築した上で、商業的経営ノウハウも導入する等の工夫が求められる。

NSDI-PF が価値ある情報を持続的に提供できるものとするためには、特に予算面での厳しい制約を克服する必要がある、一案としては NSDI-PF を公共・公益的な情報管理や情報提供サービスと捉え、利用者からの対価に代えて社会的な便益に対する行政からの費用負担を求める方法も考えられる。このような安定的な収入源が確保されてこそ、NSDI-PF 上で利用者のニーズにあわせた提供情報、高い利便性と付加価値の提供が可能となる。

このような認識の下、高付加価値化並びに安定的な収入源の確保を前提とした NSDI-PF の持続可能な運営方策に関し、第三国における実例紹介等を通じて SoB 側と共有した上で、これら方策のバングラデシュにおける適用可能性について SoB と検討した。高付加価値化の方策として、第三国における各種事例 (英国、韓国、カナダ、豪州、フランス、ドイツ) を参考に 1) 広告収入モデル、2) 関連事業モデル、3) 付帯情報モデル、4) 仮想対価モデルの 4 つのモデルに分類整理し、NSDI-PF の機能強化、コンテンツ情報の充実化に向け、SoB としての NSDI-PF の一層の充実化、持続可能な運用方法に関する同国への適用性について SoB NSDI Project Cell メンバーと共に協議した。

その結果、SoB としては NSDI-Lab を設立し、NSDI の高付加価値化、持続可能性を担

う組織として機能強化する意向であることが確認できた。NSDI-Lab は、当初は SoB 傘下の小規模な内局として設置し、サービス提供を任務とした独立行政法人 (Executing Agency) に発展するまでのシナリオを中心に検討を進めた。この NSDI-Lab の構想においては、データ管理、組織化、という通常検討されるべき項目に加え、提供サービスの内容、サービスを提供するために必要なインプット、環境についてもあわせて検討した。

SoB は、NSDI-Lab の設立及び機能の明確化、必要とされるリソース確保に向けた努力を進めている。本プロジェクトを通じて組成が実現した NSDI を持続性のあるものとするために、SoB NSDI Project Cell において検討がなされていることは、本プロジェクトのインパクトを実現するための重要な要素である。SoB と NSDI-WG 参加諸機関における検討に加え、今後、バングラデシュ政府並びに国際開発機関による協力が得られれば、NSDI の高付加価値化、持続的な発展が具現化するものと期待される。

具体的な動きとしては、第一歩目として、NSDI-Lab 構想を SoB の組織としての目標計画と位置付け、次に MoD を通じ計画省 (MoP) 傘下の計画委員会 (Planning Commission) の承認をとりつけ、NSDI-Lab としての提供サービスに関する計画委員会との合意 (コミットメント) に至るシナリオで SoB と合意した。2024 年 6 月現在、このシナリオに沿って、SoB は MoD との協議に至った模様である。

3.5 本邦招へい及び研修

3.5.1 本邦招へい

招へい事業は、SoB から測量局長の他職員 2 名、MoD から本プロジェクトの担当局長である次官補の他職員 2 名の計 6 名を対象とし、2022 年 12 月 17 日から 24 日の日程で実施され、国土地理院や宇宙航空研究開発機構、JICA 等を視察した。

これまでの技術協力事業の経緯や最新の地理空間情報技術の活用事例等の意見交換が行われ、今後の計画に対し理解を深められたことにより、本プロジェクトの円滑な実施に寄与した。

3.5.2 第 1 回本邦研修

第 1 回目の本邦研修を 2020 年 1 月に実施し、MoD、SoB、統計局 (BBS)、WARPO、BWDB の 5 機関 7 名が参加した。

研修内容は、日本における国や地方自治体の地理空間情報整備や利活用方法並びに共同利用の取組、学術機関による日本における NSDI の現状と課題、防災や災害時における地理空間情報の有効性、民間企業からは地図情報を活用したビジネスモデル、カーナビゲー

ションシステム、最新の空中三角測量技術や UAV 操作体験、RTK-GNSS 測量と多岐にわたるものであった。

本研修の講義は 2 週間で 24 コマと非常に多いが、当該分野における経験豊富な講師陣による説明は、国、地方自治体、学術機関、民間企業と幅広いセクターにおいて、日本の地理空間情報整備及び利活用に関する知識を研修員が習得する上で非常に有益なものであった。

研修員は、NSDI や GIS に関連する講義プログラムの設定や講義資料の充足に高い評価を示した。その一方、短い時間で地理空間情報に関する幅広い知識を習得することは難しく、少し余裕のあるスケジュールの方が知識を吸収しやすいとの意見もあった。

3.5.3 第 2 回本邦研修

第 2 回目の本邦研修は、NSDI の利活用を促進させるために、NSDI-MP のコアメンバーを中心として 11 機関から計 12 名の研修員を受け入れ、2023 年 3 月に実施した。

研修内容は、国における地理空間情報整備や品質管理、利活用、デジタルツインの実現に向けた 3D 都市モデルの整備並びにオープンデータ化の取組について、学術機関からは日本における NSDI の進捗と課題やスマート農業の紹介並びにその普及に向けた教育プログラム、リモートセンシング技術の紹介について、民間企業・団体からは最新の空間情報技術や地理空間情報分野における産学官連携の取組等である。実習は、地理院地図の利用、オープンソースソフトウェア「QGIS」を用いたオープンデータの活用方法や、小型ドローン機を用いた操作実技を実施した。

研修員からは、日本における地理空間情報技術の現状や NSDI の発展、各組織の役割等について学ぶことができ、非常に有意義かつ実用的なプログラムであったと評価された。

4 プロジェクトの達成度

4.1 プロジェクト目標及び各成果の指標の達成度

4.1.1 プロジェクト目標の達成度

本プロジェクトの目標は、「SoB と関係者の NSDI 構築や利活用に係る能力が強化される。」であり、指標は「関係機関により共有される NSDI データの増加数 (目標値: 200 データセット)」である。

2024 年 6 月現在、NSDI-PF 上には 363 のデータが公開された。SoB 地形図は縮尺 1:25,000 及び主要 6 都市の縮尺 1:5,000 のデジタル地形図が基盤図として追加登録された。また、

UAV プロジェクトで作成中のダッカ市縮尺 1:2,500 デジタル地形図の一部が登録された。地形図は API にて公開され、他の GIS アプリケーションや Web システムに組み込みが可能となり、JICA が実施中の他の技術協力プロジェクトにおいてベースマップとしての利用の試みが始まった。

NSDI の構築・推進に関する資料として、NSDI ポリシーや地理情報標準に関する 3 つのガイドライン、関係機関が作成したデータ製品仕様書、NSDI や地理空間情報の能力向上に資する教材が NSDI-PF 上で共有された。

NSDI-PF の登録ユーザー数は、72 から 280 に増加するとともに、SoB により NSDI-WGM に対する教育が行われた結果、NSDI-PF 上で共有されている情報が多くの関係機関内で利用できる状況になった。

NSDI-PF 上に公開されている情報は増加しているが、SoB 以外の NSDI-WG 機関からのデータ登録数は微増である。その理由は、NSDI ポリシーの発効が遅れており、NSDI-WG 機関が積極的にデータを登録し公開する体制に進んでいない。しかしながら、SoB は自身が保有するコンテンツの公開、API によるベースマップの配信、NSDI-WG 機関への研修プログラムの提供を通じて Bangladesh 国における NSDI 構築や利活用に係る能力を向上させている。

以上のことから、NSDI ポリシーが未制定による課題はあるものの、プロジェクト目標はプロジェクトの終了までに達成されたと評価できる。

4.1.2 成果 1 及び 2 の達成度

成果 1: NSDI に係る概念や価値が関係者により理解される

成果 2: NSDI 構築や利活用に係る体制の強化

本成果の指標は、「1.NSDI-WGM 会議、NSDI に関連するワークショップの開催数 (目標値: 20 回)。」と「2.NSDI の構築・推進に協力する組織数 (目標値: 42 機関)。」である。

本プロジェクトを通じ、NSDI-WGM は、地理空間情報を整備し活用する様々なセクター、農業・道路・河川・土地・都市計画・情報・保健・地方自治体・大学等から参加し 46 機関となった。

NSDI-WGM に対する NSDI の理解の浸透や地理空間情報技術の能力向上、NSDI の利活用を促進させる目的として、合計 28 回の会議やワークショップ等が開催された。NSDI-WGM のみならず、2021 年 11 月の上位職務者向けセミナーや 2024 年 6 月の NSDI オープンセミナーを通じ、Bangladesh 国政府機関内及び大学、民間企業等の関係者に NSDI の概念や価値は理解された。

NSDI ポリシーは未承認であるが、NSDI ポリシー発効後に必要となる短・中・長期計画案が作成されており、また SoB が NSDI を運用維持するための NSDI 開発ロードマップ案がまとめられた。

以上のことから、成果 1 及び成果 2 の指標は達成されたと評価される。

4.1.3 成果 3 の達成度：地理情報標準をふまえた NSDI の共通ルールの確立

本成果の指標は、「1. 全ての NSDI-WGM がデータ製品仕様書 (DPS)の作成を 1 回以上経験する。」と「2. NSDI-WGM 間で共有された地理情報の標準化ガイドライン数 (目標値: 3 件)。」である。

本プロジェクトでは、ISO/TC 211 に準拠した 3 つのガイドライン案 (メタデータ、データ品質、データ製品仕様書)が作成された。

これらのガイドライン案に基づき、NSDI-WGM は自組織が所管する地理空間情報の DPS を作成した。また、NSDI-WGM の中には、自身で地理空間情報を整備する部署をもたない機関もあった。そのため、NSDI-MP を通じ全 NSDI-WGM が DPS 作成を経験する機会を設け、地理情報標準への理解を深めた。また、NSDI-MP 実施中に得た知見を反映し、3 つのガイドライン案の記載内容をより実用的に改訂することができた。

以上のことから、成果 3 の指標は達成されたと評価される。

4.1.4 成果 4 の達成度：NSDI プラットフォームが立ち上がり、各機関が実施する事業・サービスに活用

本成果の指標は、「1.NSDI プラットフォーム登録データ数 (目標値:200 レイヤー)。」、「2.NSDI プラットフォームへのアクセス数 (目標値:月間 400 ユーザー)。」、「3.NSDI 活用に関するワークショップ・セミナーでのアンケート結果の満足度 (目標値: 満足度平均 4.0 以上(5 段階評価))。」、「4.NSDI 活用モデルプロジェクトの実施 (目標値:3 件)。」である。

NSDI-PF へ搭載され公開されたデータ数は 363 件 (2024 年 6 月現在)であり、プロジェクト開始時点より約 2.8 倍となっている。NSDI-WGM への研修、NSDI オープンセミナー、ニュースレターでの広報により、月間のアクセス数 (ユーザー数)は約 400 件となり NSDI-PF の利用が増加している。

NSDI に関するワークショップ、セミナーのアンケート結果によると全平均満足度は 4.4 点であり、NSDI-WGM の参加者の意向に沿ったものとなっている。ワークショップやセミナーで使用された資料は、全て NSDI-PF 上に登録され、NSDI-WGM はそれらを自由に

利用できる状況である。

NSDI-WGM 内でブレインストーミングし選定した 3 つのテーマ (農業・防災・河川) の NSDI-MP が実施された。NSDI-WGM は、データ収集から解析、DPS 作成、品質管理等の実践を通じ、地理空間情報の整備とその活用方法、地理情報標準に関する知識を習得した。NSDI-MP の成果は NSDI-PF 上で共有されている。

さらに、SoB 独自の取組として、COVID-19 の感染状況や 2024 年に実施された選挙結果、SPARRSO のデータを活用した海岸線の変化分析等のダッシュボードを作成し、公開しており、SoB が関係機関と協力し、積極的に NSDI 活用に取り組んでいる。

以上のことから、成果 4 の指標は達成されたと評価される。

4.2 DAC 評価指標に基づくレビュー

DAC 評価指標 (6 項目) に基づくレビュー結果は表 1 のとおりである。

表 1 DAC 評価指標 (6 項目) に基づくレビュー結果

#	指標	結果	評価のポイント
1	妥当性	非常に高い	1) 開発政策: 長期計画「展望計画 2021-2041」にスマートバングラデシュの実現や第 8 次 5 年計画に情報通信技術強化、電子政府化への取組に焦点が置かれ、地理空間情報に関連する様々なセクターの戦略が記載されている。 2) 開発ニーズ: 地理空間情報の共有を相互に最適化するシステムが存在せず、本格的な NSDI-PF の立ち上げを行うため NSDI 構築・推進のための能力向上に係る技術協力が求められた。
2	整合性	非常に高い	1) 国別開発協力方針: 重点分野である経済インフラの整備に必要な高精度かつ効率的な地図・地形図の整備及び関係者間での共有する仕組みの構築に寄与する。 2) JICA 国別ペーパー: DX 推進の方針の下、地理空間情報の利活用やデジタル技術の活用による行政サービス向上が明記されている。 3) 他事業連携: 様々なセクターのプロジェクトにおいてデジタル地形図のニーズは高く、NSDI-PF を通じてデジタル地形図利用に係る負担が軽減する。 4) 国際的枠組み: 持続的可能な開発目標 (SDGs) の中には、まちづくりや開発計画の強化、気候変動対策等があり、地理空間情報は、これらの目標達成に向け不可欠な要素のひとつである。
3	有効性	高い	1) 目標の明確性: SoB 及び関係者の NSDI 構築や利活用に係る能力強化が目標とされ、その具体的な指標として定量的な数値が設定されている。 2) 目標達成の見込み: 指標で設定された数値目標はクリアし、本プロジェクトを通じユーザー数が増加し、ユーザーに対する能力強化が継続的に行われている。 3) 目標と成果の関係性: 目標に対し 4 つの成果と計 8 つの指標が設定され、各指標の達成度が目標及び成果の達成に繋がっている。

#	指標	結果	評価のポイント
4	効率性	高い	1) 事業費の計画と実績: プロジェクト成果をより効果的で実りあるものとするために活動内容を追加し、計画値より増額するもそれに見合う十分な成果が得られた。 2) 事業期間の計画と実績: COVID-19 による中断、追加の活動実施のため、当初計画期間より 3 年延長となったが、それに見合う十分な成果が得られた。 3) 活動・投入と成果達成の因果関係: 各活動・投入により設定した成果指標は達成されたことから、活動自体が成果達成のための活動として合致している。
5	インパクト	高い	1) 上位目標の達成予測: 本プロジェクト成果を活用し、バングラデシュ内で継続的に取り組みが行われることにより、上位目標達成の見通しは高い。 2) 正の効果: 制度面 (NSDI ポリシー、技術的なルール作り)、技術面 (NSDI-PF 構築、研修、ガイドライン)、経済面 (データの重複及びデータ整備にかかる経費の二重投資の防止) について、いずれもインパクトは高い。 3) 負の効果: 情報セキュリティ事故の懸念はあるが、NSDI がバングラデシュ内で有効かつ有益に活用された効果の方が大きいと思われる。
6	持続性	高い	1) 政策・制度面: 開発政策に地理空間情報を活用した戦略が掲げられ政策の方向性は継続されること、NSDI ポリシーの承認された段階で短・中・長期計画 (案) が運用されること、地理情報標準に関するガイドラインが更新されることから、政策面・制度面の持続性は高い。 2) 組織・人材面: NSDI-PF は SoB と BBS の共同運用 (NSDI ポリシー制定後) となること、SoB は NSDI の持続的な運用と利活用の促進を図るため NSDI-Lab 設立にむけロードマップを作成していることから、持続性は高い。 3) 教育・研修面: SoB 内で研修プログラムが確立していることや関係者からの教育・研修に対する高いニーズは、教育・研修において持続性が高いと考えられる。但し、教育・研修を継続的に実施するための予算を確保する必要がある。 4) 技術面: NSDI-PF に搭載する基盤図を作成する能力や NSDI-PF や UAV にかかる研修テキストを作成し実施するほどレベルは高いため、技術の持続性の確保は十分である。 5) 財務面: SoB の予算は MoD が所掌しており、SoB への予算の割り当ては省の意向が大きく影響する。但し、SoB は次期 5 ヶ年計画へ NSDI を組み込む取り組みを開始しており、NSDI が国家事業の一つとして認知されることにより予算措置が取られ、財務面における持続性は担保されるものと想定される。

出典: JICA プロジェクトチーム

4.3 活動実施と成果達成に影響を及ぼした要因

成果達成に寄与した主な促進要因及び成果達成に影響を及ぼした主な阻害要因は表 2

のとおりである。

表 2 成果達成に寄与した促進要因及び影響を及ぼした主な阻害要因

促進要因	促進した理由
1) NSDI-WGM の結成	NSDI-WGM 会議や、宿泊型ワークショップ、NSDI-MP 等の Face to Face のコミュニケーションを通じて、セクター間を超えた良好な NSDI コミュニティが形成された。
2) NSDI-PF の UI/UX の更新	ポータルサイトに必要な基本機能から管理機能がノンコーディング化で実装可能となり、システム管理者の負担が軽減した。UI/UX の更新により、NSDI-PF 上に登録されたデータやユーザー数が増加した。
3) NSDI-MP の実施	農業、防災、河川管理分野の NSDI-MP を通じた NSDI 活用の実践経験により、NSDI-PF の積極的な活用に繋がった。
4) NSDI の持続的運用体制に関する方針策定	NSDI-Lab 設置、発展構想の策定を支援することを通じ、NSDI の持続的な利活用推進を可能とする体制構築に寄与した。

阻害要因	影響を与えた理由
1) TAPP 承認の遅れ	NSDI-PF 開発のための NSDI コンサルタント雇用が遅れ、NSDI-PF の開発が遅延した。
2) NSDI ポリシーの未承認	SoB の保有するデータの登録は順調に増加しているが、SoB 以外の機関からのデータ数は、NSDI-MP や NSDI-PF に係る操作研修を通じて集約、生成されたもののみである。
3) COVID-19 禍による渡航制限	NSDI ポリシー策定に係るプロセスには大きな影響を受けた。

出典：JICA プロジェクトチーム

4.4 プロジェクトのリスク管理

本プロジェクトの成果達成に影響を及ぼした3つの要因に対し、1) Technical Assistance Project Proposal (TAPP)承認の遅れについては、本プロジェクトを実施する SoB テクニカルルームの結成、2) NSDI ポリシー未承認については、NSDI-WGM 会議や SoB の基盤図やデータの公開、NSDI-PF のトレーニングの実施、3) COVID-19 禍については、オンライン会議の定期開催等を実施した。

4.5 本プロジェクトの教訓

プロジェクト実施運営を通じて得た教訓は表3のとおりである。

表 3 本プロジェクト実施運営を通じて得た教訓

項目	教訓	内容
全体	1) NSDI ポリシーにおける利害関係者との調整	政策立案の際には、利害関係者がどのような意見を持っているか、またどのような意見が出されるかについて適切に情報を整理し、リスクマネジメントすることが重要。
	2) プロジェクトの予算要求	予算要求の準備段階から MoD の担当者と省内の意向も踏まえ、採択に向けた協議を重ねることが必要である。この際、国家戦略計画との妥当性も含めて説明を行う必要がある。

項目	教訓	内容
		る。また、同時に TAP で予算要求する場合、資金援助をするドナー側とも事前に協議を行うことが重要である。
	3) COVID-19 禍の影響	海外渡航 (現地活動)が制限される場合に備え、技術移転のためのオンラインツールを準備することが必要。
成果 1	1) NSDI コミュニティ形成	組織横断的・横断的なコミュニティ形成のため、セミナーやワークショップ等の対面コミュニケーションイベントの予算を確保することが重要。
成果 2	1) NSDI 構築や利活用に係る体制の強化	NSDI コミュニティ間で NSDI-PF を維持するための調整機能を維持し、権限を与えることが必要。
成果 3	1) ガイドラインの作成・改訂	DPS、データ品質、メタデータに関するガイドラインを、ISO 活動だけでなく、社会的認知度も考慮して更新することが必要。
成果 4	1) NSDI-PF のフレームワーク変更	パッケージソフトの有効性、保守性、信頼性を確認し、持続可能性を維持できることが必要。 オープンソースソフトウェアを採用する際、システム運用を適切に持続できる体制を考慮すべきである。
	2) NSDI-MP 実施	NSDI-MP の対象サイトを統合し、相互の連携を促進することが必要。

出典：JICA プロジェクトチーム

5 上位目標達成に向けた提言

5.1 上位目標達成の見通し

本プロジェクトの上位目標「バングラデシュにおいて地理空間情報を扱う主要な政府機関が NSDI を通じて地理空間情報を適切かつ効率的に管理・利用している。」には 3 つの指標が設定されている。

上位目標達成に際しては、NSDI ポリシーが大きく影響する。NSDI ポリシーの制定により、バングラデシュ政府機関は法的根拠に基づき、各機関が保有する個人情報や機密情報を含まない公開可能な地理空間情報を NSDI 上で流通させることが可能となり、指標 1 及び指標 2 の達成に深く関与する。

2024 年 7 月以降の NSDI に係る予算は確保されていない。しかしながら、SoB は MoD に対し予算要求を続けている。また、NSDI ポリシー承認後、MoD は NSDI 委員会を結成し、NSDI に係る活動が開始され、これらの活動に対する予算措置が行われると思われる。

上位目標に係る各指標の達成の見通しは以下のとおりである。

5.1.1 指標1 「NSDI を通じて、地理空間情報を利用する関係機関のプロジェクト増加数（目標値：5 プロジェクト）」の達成の見通し

本プロジェクト期間中に 3 つの NSDI-MP が実施されているほか、SoB は DNCC や IEDCR 等の機関と NSDI の活用について協議を進めている。また、JICA 他事業との連携の中で、河川施設管理システムへの SoB ベースマップの組み込みや、ガス施設配置図の調査用基図としての利用が試行されている。従って、指標 1 の達成の見通しは高い。

5.1.2 指標2 「NSDI プラットフォームに共有される GIS データ及び関係資料の合計（目標値：250 データセット）」の達成の見通し

本プロジェクト期間中に 363 の GIS データ及び関係資料が NSDI-PF 上に共有されている。現在は SoB が所管するデータがほとんどを占めているが、今後 NSDI ポリシーの承認や、プロジェクト終了後も SoB が NSDI-WG 参加機関に対して継続的に NSDI-PF 等のトレーニングを継続することによりさらなる上積みが見込まれる。従って、指標 2 の達成の見通しは高い。

指標3 「第9次5ヶ年計画（2026年7月 - 2030年6月）のSoB作成の素案にNSDIを組み込む」の達成の見通し

5ヶ年計画作成の主体は計画省傘下の計画委員会の総合経済局（GED）である。SoB は GED と第9次5ヶ年計画（9FYP）へ NSDI を組み込むための協議を開始し、SoB の計画案を準備中である。SoB は、9FYP への組み込みを図りながら NSDI の活用を推進し、NSDI を通じて地理空間情報が適切かつ効率的に管理・活用される状態に導く活動を継続する。

また、都市計画技術者等によって結成された民間団体（BIP）の提言書「Spatial Planning Framework for Bangladesh」において、NSDI が空間政策決定のツールとなることが明記された。以上のことから、指標 3 の達成の見通しは高いと言える。

5.2 上位目標達成に向けた活動及び実施体制

上位目標達成に向けた活動は表 4 のとおりである。これらの活動を実施するための体制は、NSDI ポリシーの承認前、承認後の 2 つが想定され、前者は現在の体制が維持され、後者は NSDI 諮問委員会及び NSDI 技術委員会が中心となり、NSDI の構築・推進に係る活動が行われる。

表 4 上位目標達成に向けた活動

指標	活動項目	主な活動内容	NSDI 開発ロードマップ上の位置付け	頻度(年)
指標 1	1) NSDI-WG の運営	継続的な NSDI-WG の運営。 NSDI-Lab の設立。	Stage 1	2 回
	2) SoB 基盤図の強化	ダッカ市縮尺 1:2,500 デジタル地形図、地形図ベクタータイル形式、標高データの配信。 基盤図に含まれる情報の付加価値化、定期更新。	Stage 2	1 回
	3) NSDI-PF の活用事例の強化	政策決定者へのアピールに繋がる NSDI-PF 活用の見せ方の工夫。	-	1 回
指標 2	1) NSDI-WGM への技術支援	SoB や GIS ユニットを有する機関が共同で NSDI-WGM へ地理空間情報に関する技術支援。	Stage 1	1 回
	2) NSDI-PF の運営体制強化	NSDI-PF 運用・管理のためのノウハウの共有・蓄積。	Stage 2	1 回
	3) データ統合に向けたデータ品質の向上	利用者のニーズに満足するデータ品質の確保。 基盤図の定期更新。	Stage 3	1 回
指標 3	1) 9FYP への組み込み及び予算確保	NSDI 運用維持管理コストの経常予算化。 9FYP に組み込むための計画案の作成及び関係機関との調整。	-	計画/予算策定時
	2) NSDI 開発ロードマップの上位計画との整合性確保	NSDI 開発ロードマップの定期的な見直し及び更新。	-	1 回

出典：JICA プロジェクトチーム

5.3 バングラデシュ側への提言

バングラデシュ国は、本プロジェクトの成果を持続的に活用するために表 5 に記載されたことを継続して実施することを期待する。

表 5 バングラデシュ側への提言

成果	提言
全体	法的な後ろ盾となる NSDI ポリシーは、バングラデシュ政府機関内で地理空間情報の適切かつ効率的な管理・利用には不可欠のものであるため、MoD はその早期承認に向けた手続きを進め、SoB は MoD に定期的に進捗状況を把握する。
成果 1	NSDI の開発・運営に関する短期・中期・長期の計画を SoB が積極的に更新すると共に、SoB は他の関係機関にも同様の働きかけを行う。 NSDI のブランディング、認知度向上のため、官・民・学へのセミナー、講演、広報/出版等の活動を継続する。

成果	提言
成果 2	NSDI-WGM の活動を SoB が推進・支援する。 NSDI-WG の運営や NSDI-WGM へ技術支援、「NSDI 開発ロードマップ (案)」、「SoB アクションプラン」に記載されている内容を実現するための予算を確保する。 予算配分の優先度を上げるため国家 5 ヶ年計画への NSDI の組み込みを行う。
成果 3	DPS ガイドラインに基づき、既存データの DPS を作成する。 長期的視野に立脚して共通ルール導入・更新を検討する機関を設立・運営する。 第一段階として ISO/TC 211 にオブザーバーメンバーとして参加する。
成果 4	NSDI-PF の本格運用に伴う様々な問題や課題を肯定的に捉え、それらを解決し、NSDI-PF のバングラデシュ国全体で利活用を高める。 利用者のニーズが高いコンテンツ (位置情報付き住所・道路情報)を整備し、付加価値のある基盤図を提供する。

出典：JICA プロジェクトチーム

5.4 プロジェクト終了後から事後評価までのモニタリング計画

事業完了から 3 年後以降に JICA バングラデシュ事務所による内部評価として、事業評価が実施される予定であり、それまでの期間、SoB は通常業務の中で、各指標に対するモニタリングを行う (表 6)。

表 6 事後評価までのモニタリングの内容

指標	モニタリング内容
指標 1	NSDI-WGM 会議の継続 (NSDI ポリシー承認後は NSDI 諮問委員会、NSDI 専門委員会となる)。 SoB 基盤図の定期更新。 NSDI-PF のユースケース数 (増加の有無)。
指標 2	SoB による NSDI-WGM (NSDI ポリシー承認後は NSDI 諮問委員会、NSDI 技術委員会)への定期的な技術支援。 NSDI-WGM の登録データセット数 (増加の有無)。 利用者からの要望への適切な対応。
指標 3	SoB による第 9 次 5 ヶ年計画 (2026~2030 年度)の草案作成。 第 9 次 5 ヶ年計画案について MoD 及び GED との協議。 NSDI 推進のための年次開発プログラム (ADP)と予算措置。

出典：JICA プロジェクトチーム

また、プロジェクト終了後の進め方について、JICA プロジェクトチームは 3 つの重点活動計画として、1) NSDI ポリシーの早期承認と承認後の活動、2) NSDI の運用維持管理のための予算確保に向けた活動、3) NSDI の活用と NSDI-WG の継続的な活動を提案した。今後、SoB はこれらの具体的な活動計画を作成し、定期的に活動状況がフォローアップされることを期待する。

第1章 プロジェクトの概要

1.1 プロジェクトの背景

(1) 地理空間情報整備の重複投資の現状

バングラデシュ人民共和国 (以下「バングラデシュ国」)では、年平均 6%の堅調な経済成長に伴い、2011-2020 年の 10 年間で 740-1,000 億米ドルの大規模なインフラ投資が必要となると予測されている。これらのインフラ整備にあたっては、案件ごとにマスタープランから工事まで段階を踏んで検討・建設が進められるが、対象地の地形等を確認・把握するため、計画の段階に応じた精度の地図が必要となる。

バングラデシュ国唯一の国家測量・地図作成機関である測量局 (Survey of Bangladesh: SoB)は、日本政府の債務救済無償見返り資金を利用した Improvement of Digital Mapping System of Survey of Bangladesh: IDMS)事業において、同国全土の 1:25,000 デジタル地形図及び主要 5 都市の 1:5,000 デジタル地形図を整備した。同事業の成果は、国土全域をカバーし、精度及び品質が保証された位置の基準となる唯一の空間情報である。しかしながら、同国には、SoB が整備してきたデジタル地形図を政府間で共有するための仕組みがない上に、地理空間情報整備に関する規定や標準仕様がなく、各政府機関は独自の権限や要件により、異なるフォーマットやデータモデル、地図投影法を用いて地理空間情報を個々に作成・収集し、インフラ開発や土地利用計画、都市開発、防災等計画策定・管理が行われている。そこで、今後の経済発展、国土開発の基礎となる地理空間情報の整備・管理に対し、各機関の重複投資を回避する取組が急務となっている。

(2) 地理空間情報の高度利用化へ向けての取組

バングラデシュ国政府は、独立 50 周年にあたる 2021 年までに中所得国になることを目標とする「ビジョン 2021」を掲げ、コンピュータ技術の普及と近代技術の利活用を目指し「デジタルバングラデシュ (現在は、2041 年までにバングラデシュを先進的に豊かな国にするための「スマートバングラデシュ」に変更)」を標榜した。第 7 次 5 ヶ年計画 (2016-2020 年)の重点政策として、1) 土地管理・運用の効率化、2) インフラ開発戦略、3) デジタルバングラデシュが挙げら

れている。これらの開発計画を踏まえ、ハシナ首相は2016年6月の国土空間データ基盤 (National Spatial Data Infrastructure: NSDI)の国際セミナーにおいて、NSDIの重要性、必要性を発言し、NSDI構築にかかわる早期の活動を指示した。

この指示を受け、国防省 (Ministry of Defence: MoD)傘下に (仮称)NSDI 導入検討委員会が結成され、新測量法及びNSDI法の制定へ向けた活動を開始した。また、「デジタルバングラデシュ構築のための地図作成能力高度化プロジェクト (以下「前プロジェクト」)」では、NSDI構築に向けたロードマップ (案)を作成するほか、NSDIパイロットプロジェクトワーキンググループ (NSDI-PPWG)を結成し、NSDIの概念と有用性を示し技術面・運用面での課題を検証するために、パイロットプロジェクト (NSDI-PP)として小規模のプロトタイプシステム (NSDI-PS)を開発した。バングラデシュ国は、地理空間情報の標準化やデータの共有及び統合を行い、様々な分野で地理空間情報を活用推進できる社会の実現を目指す活動を開始した。

このような状況下、バングラデシュ国政府は、前プロジェクトの成果であるNSDI整備における課題検証結果に基づく本格的なNSDIプラットフォーム (NSDI-PF)の立ち上げを行うためNSDIの整備 (構築や利活用)能力向上に係る技術協力を日本政府に要請した。

バングラデシュ国国家地理空間情報整備支援プロジェクト (以下「本プロジェクト」)は2019年8月より約5年間にわたり、バングラデシュ国において政府機関が整備する地理空間情報がNSDIを通じて、関係機関内で適切かつ効率的に管理し利用できるようにするために、NSDIの概念や価値の理解の醸成 (制度面)、NSDIの構築や利活用に係る体制の強化 (組織面)、データ共有に必要な不可欠な地理情報標準の理解の浸透と共通ルール作り (データ面)、NSDI-PFのシステム強化並びに活用推進 (システム面)を図ることを目的として実施されたものである。

1.2 プロジェクトの目標と成果

上位目標、プロジェクトの目標、プロジェクトの成果と活動は、以下のとおりである。

1.2.1 上位目標

バングラデシュ国において地理空間情報を扱う主要な政府機関がNSDIを通じて地理空間情報を適切かつ効率的に管理・利用する。

1.2.2 プロジェクトの目標

SoBと関係者のNSDI構築や利活用に係る能力が強化される。

1.2.3 成果

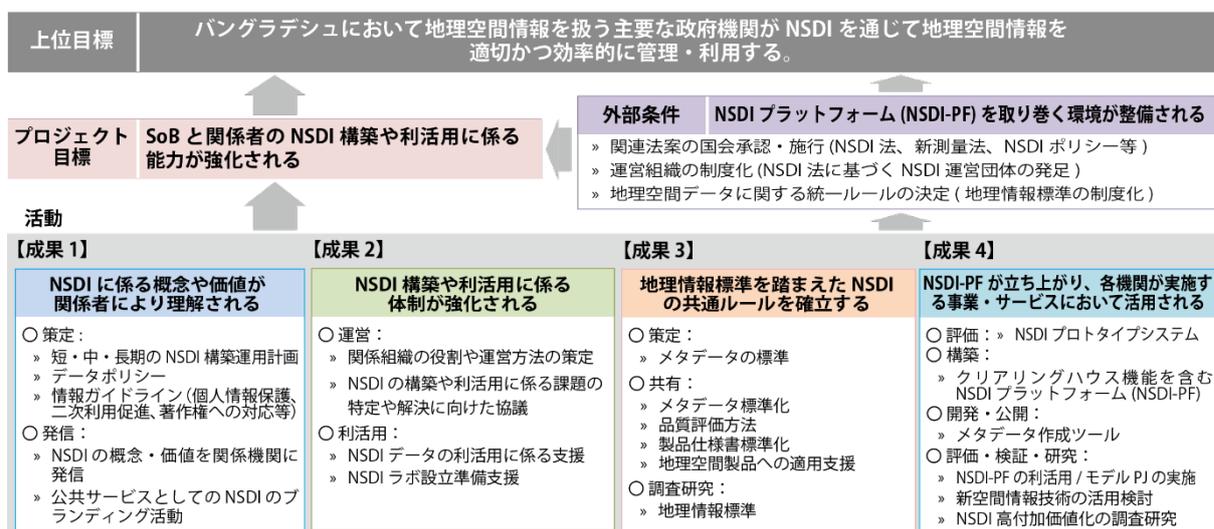
成果1：NSDIに係る概念や価値が関係者により理解される。

成果2：NSDI 構築や利活用に係る体制が強化される。

成果3：地理情報標準を踏まえた NSDI の共通ルールを確立する。

成果4：NSDI-PF が立ち上がり、各機関が実施する事業・サービスにおいて活用される。

プロジェクトの目標と成果に関しては、付属資料 2.3「Project Design Matrix (PDM) Version 2.0」に詳細が記載されている。図 1.2.1 は、第 2 回改訂討議議事録 (Record of Discussion: R/D) に添付されている本プロジェクト全体の PDM を整理したものである。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 1.2.1 本プロジェクトの PDM (第 2 回改訂版)

1.3 プロジェクトの対象地域

活動を行う上で取り扱う内容としては、バングラデシュ国全土が対象地域である。本プロジェクトの具体的な活動の対象は NSDI-PF であるため、ダッカ市の SoB デジガオン庁舎を活動拠点とした。

1.4 プロジェクトの範囲

本プロジェクトは、2019 年 3 月 31 日合意された R/D (2021 年 6 月 24 日に合意された第 1 回改訂 R/D を経て、2022 年 5 月 31 日に合意された第 2 回改訂 R/D) に基づき実施され、上記の目

標を達成するために、バングラデシュ国のカウンターパート機関である SoB と本プロジェクトの内容に関する協議・合意を通じて、JICA 長期専門家が実施する「成果1」及び「成果2」の活動と協調し、「成果3」及び「成果4」に関する活動を実施した。

1.5 プロジェクト期間

R/D では JICA 長期専門家がバングラデシュ国に到着してから 2 年間と明記されており、2019 年 8 月 1 日に同専門家が同国に到着したため、本プロジェクトの期間は、2021 年 7 月 31 日までとなった。しかしながら、COVID-19 感染拡大の影響並びに Technical Assistance Project Proposal (TAPP)の承認の遅れにより 2022 年 6 月まで延長した (付属資料 1.2 参照)。

その後、プロジェクトの進捗状況を踏まえ、活動内容が追加され、プロジェクト期間は 2024 年 6 月までとなった (付属資料 1.3 参照)。

1.6 プロジェクトの実施体制

本プロジェクトの実施体制は、図 1.6.1 に示すとおりである。プロジェクト開始当時からの変更点は、SoB 内に NSDI Project Cell が発足したこと、NSDI ワーキンググループ (NSDI-WG)が 46 機関で構成されていること、第 2 回改訂 R/D で追加された活動を実施するための短期専門家が追加されたことである。



出典: JICA プロジェクトチーム

図 1.6.1 プロジェクトの実施体制

1.7 プロジェクト実施に当たっての留意点

NSDIは全ての政府機関、学術機関、民間部門が関係する地理空間情報を統合する社会共通資本であり、NSDIの構築・運用・利活用を推進するためには、各政府機関のトップがNSDIに理解を示した上で各機関との協力体制を確立することが重要である。

2021年10月9日に各政府機関のトップを対象とした上位職務者向けNSDIセミナーを開催し、主席首相補佐官、伊藤大使の御臨席の下、NSDI委員会メンバーの責任者やMoD、NSDI-WGの担当者等が参加した。主席首相補佐官及び伊藤大使は、NSDIはデジタルバングラデシュの実現に寄与するものであるため、NSDIの構築・推進には関係者全ての協力が必要不可欠であることを言及し、真摯な協力を求めた。

2024年6月現在、NSDI-WGには46機関が参加している。SoBが強いリーダーシップを持ち、関係機関との調整能力を高め、各機関からの意見や助言、要望等を踏まえながらバングラデシュ国に適応したNSDIを構築することが本プロジェクト実施における重要な要素となる。

NSDI構築の目的のひとつに、各組織が個別に整備している地理空間情報の重複投資の回避、それらを相互に利用し交換するための基準の統一がある。その基本的な考えを取り決めたNSDIポリシー2024(案)の早期策定に向け、バングラデシュ国政府内で準備が進められている。

第2章 NSDI 構築・推進の取り巻く環境

2.1 NSDIに関連する法制度

バングラデシュ国における NSDI に関連する法制度には、SoB の業務内容が規定された MoD 業務規程、SoB が保有する地理空間情報の取り扱いを定めた政令、土地記録・調査局 (Land Record and Survey Department: DLRS)が行う地籍測量の実施を規定した測量法 (Survey Act)がある。そのため、NSDI の構築・運用を定めたものがないため、SoB は新測量法の制定並びに NSDI ポリシー策定に向けた活動を現在実施中である。

2.1.1 国防省業務規程

SoB の業務内容は、MoD 業務規程の中に明記されている。同規程は、エルシャド将軍が実権を取得していた時期の戒厳令下で制定され、1982 年に施行された。SoB の役割は、国防や他の機関が実施する国家プロジェクトで利用するための地形図やその他の主題図を作成し維持管理することである。SoB の主な職務は表 2.1.1 のとおりである。

表 2.1.1 MoD 業務規程に規定されている SoB の主な職務 (一部抜粋)

No.	主な職務	概要
1	三角測量及び測地測量	<ul style="list-style-type: none"> • 全国の三角点網の設置及び観測、座標値の決定、点検、再測。 • 三角点網の維持管理、点の記の整備。 • 水準点の設置、観測、維持管理。
2	地形測量	<ul style="list-style-type: none"> • チョットグラム丘陵地域の 1:25,000 地形図作成 • 全国 1:50,000 地形図の作成 • 全国 1:250,000 地図を 1:50,000 地形図より編纂 • 上記地図の修正及び更新、印刷
3	全国図 (1:1M/1:500K)	<ul style="list-style-type: none"> • 周辺国も含めた 1:1,000,000 全国図の作成、維持、印刷。 • 1:500,000 全国図の作成、維持、印刷。
4	国境画定	<ul style="list-style-type: none"> • チョットグラム丘陵地域の国境画定。
5	地域図	<ul style="list-style-type: none"> • 行政利用のための 1:500,000 地域図、1:250,000 地区図の作成、管理。
6	大縮尺等高線図	<ul style="list-style-type: none"> • 政府及び非政府組織が実施する治水、電力開発、水資源開発、都市計画、空港、運輸、通信等の国家プロジェクトに資する大縮尺等高線図の作成。
7	特殊地図	<ul style="list-style-type: none"> • 地質調査や土壌調査等の他の政府機関が要求する特殊地図の作成。
8	航空写真	<ul style="list-style-type: none"> • バングラデシュ国内の航空写真の管理、処理、印刷及びネガフィルムの管理。

出典：SoB の資料を基に JICA プロジェクトチームにより一部抜粋

2.1.2 SoB の地理空間情報の取り扱いに関する政令

SoB が保有する地理空間情報は MoD の所管する「地図の分類、支給及び管理に関する政令 (1972)」、「空中写真の分類、管理及び支給に関する政令 (制定年不詳)」という2つの政令で定められ、厳密に管理されている。現時点で、地理空間情報のオープン化を進める新測量法の立法化手続きが完了していないため、法的にはこれらの政令が未だ有効である。各政令の概要は表 2.1.2 に示すとおりである。

表 2.1.2 SoB の地理空間情報の取り扱いに関する政令の概要

政令	概要
地図の分類、支給及び管理に関する政令 (1972)	<ul style="list-style-type: none"> 秘密の度合から地図を4分類 (最高秘密、秘密、制限、公開)。 兵站線施設、飛行場、武器庫、重要な発電所・変電所、重要な水道施設、石油精製所、鉄道工場、石油・爆発物用栈橋、ガスタンク、航空機工場/研究所、穀物倉庫、薬品倉庫、ジュート処理工場、信号ブイ等の地物が表現されている場合は、公開地図にはならない。 1:250,000 よりも大きな縮尺の地図は公開地図にはならない。ただし、市街案内図や特殊な大縮尺地図については MoD の承認により公開地図にできる。 民間会社は 1:1,000,000 よりも大きい縮尺の地図を出版できない。 制限性の文字 (例えば「Restricted」) を活字体で地図の目立つ所に表示しなければならない。 制限地図は公共目的にのみ使用できる。 公開地図以外の地図及び縮尺 1:250,000 以上の地図の輸出には事前に MoD の許可が必要である。
空中写真の分類、管理及び支給に関する政令 (制定年不詳)	<ul style="list-style-type: none"> 軍事目的以外の目的で SoB により管理・支給がなされる空中写真にのみ適用される。 機密 (Classified) 空中写真とは、秘密 (Secret) 空中写真又は制限 (Restricted) 空中写真である。 兵站線施設、兵器・砲車工場、航空機工場・修理場・駐機場、全港湾、海軍施設、全ての国防施設、発電所、変電所、重要な水道施設、石油精製所、鉄道工場、ガスタンク、薬品倉庫、ジュート処理工場、信号ブイ等の地物が写っている場合は機密空中写真である。 国境地域の空中写真は機密空中写真である。 測量局長はバングラデシュ政府を代表する、全ての空中写真の管理者である。 機密空中写真は原則として公共目的にのみ使用できる。 特別の許可がある場合を除き、空中写真の輸出はできない。

出典：専門家業務完了報告書 (高沢 2005)より抜粋

しかしながら、ダッカ市首都圏の縮尺 1:5,000 デジタル地形図及び IDMS 事業で整備された全国の縮尺 1:25,000 デジタル地形図や主要5都市の縮尺 1:5,000 デジタル地形図等は公共性が高いものであることから、希望者は利用目的やデータの範囲、データ種類等を明記した申請書を測量局長 (Surveyor General) へ提出し、承認されることで、これらの成果を購入することが可能である。現時点での実質的な SoB の地理空間情報の取り扱い状況は表 2.1.3 のとおりである。

表 2.1.3 現在の SoB の地理空間情報の取り扱い状況

地理空間情報の名称等		種別	NSDI-PF への 搭載状況	取り扱い状況
地形図	1:5,000	公開版、制限版	ラスタータイル 形式で搭載済み	公開版は印刷図、PDF、デジタルデータで 購入可
	1:25,000	公開版、制限版		公開版は印刷図、PDF、デジタルデータで 購入可
	1:50,000	制限版		制限有り
編纂図	1:250,000	制限版		制限有り
	1:500,000	制限版		制限有り
	1:1,000,000	公開版		制限有り
オルソ フォト	1:5,000	不明		航空写真は使用目的により許可される。
	1:25,000	公開版	ラスタータイル 形式で搭載済み	航空写真は使用目的により許可される。
DEM		要望対応		現在整備中
基準点		公開		購入可

出典：デジタルバングラデシュ構築のための地図作成能力高度化プロジェクト(NSDI 構築支援) ファイナルレポートを元に JICA プロジェクトチームにより一部更新

2.1.3 測量法 (Survey Act)

バングラデシュ国における測量法 (Survey Act (1875))は、DLRS が行う地籍測量の実施のために策定された。従って、日本の測量法とは異なり地形測量等を規定したものではない。

同国の地籍図は、全土で整備済みであり、表 2.1.4 に示す縮尺で地籍区 (Mouza)単位で整備されている。地籍図は誰でも購入でき、地方技術行政局 (Local Government Engineering Department: LGED)が作成する地方自治体の管内図 (Upazila Map)等、様々な基本図を編集する際の元図として広く利用されている。また、地籍図に記載されている行政界や地名は、事実上バングラデシュ国の基準となっている。ただし、地籍図は地籍図根点に基づいて多角・平板測量によって作成されているが、測量精度や図面上には緯度・経度や座標値の情報が不明等、位置情報の精度に課題があり、地籍図をそのまま編集しようとする、地籍区間で境界が接合しない等の問題が生じている。

表 2.1.4 地籍図及び集成図の種類

No.	地図区分	地域区分	縮尺
1	地籍図	大都市	1:792 (80 インチ 1 マイル)
2		地方都市	1:990 (64 インチ 1 マイル)
3		集落密集域	1:1,980 (32 インチ 1 マイル)
4		その他	1:3,960 (16 インチ 1 マイル)
5	集成図	郡図	1:63,360 (1 インチ 1 マイル)
6		県図	1:253,440 (1 インチ 4 マイル)
7		全国図	1:506,880 (1 インチ 8 マイル)
8		全国行政区分図	1:1,013,760 (1 インチ 16 マイル)
9		市街図 (ダッカ市及びチョットグラム市)	1:31,680 (2 インチ 1 マイル)

出典：専門家業務完了報告書 (高沢 2005)より抜粋

2.1.4 新測量法の立法化

2016年5月に開催されたNSDI国際セミナーでハシナ首相の「バングラデシュ国でのNSDIの実施に関する法律を制定するためにMoDは必要な措置を行うこと」の発言を受け、SoBはNSDIの構築・運用に向けて、新測量法及びNSDI法の立法化に向けて活動を行ってきた。

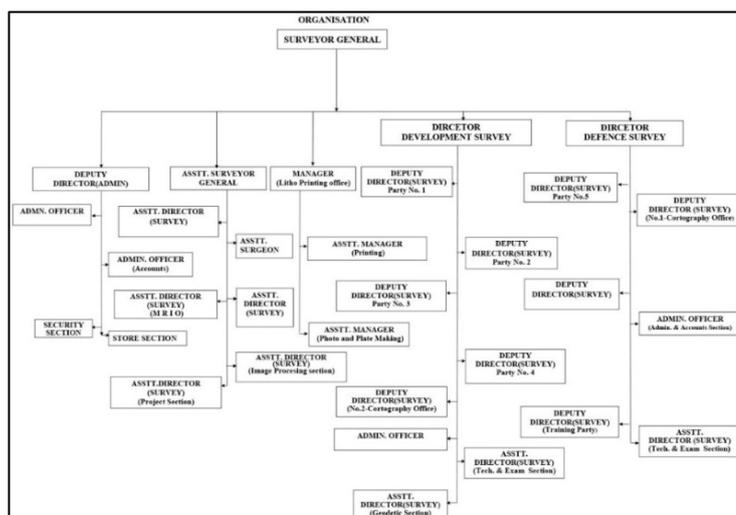
新測量法は、MoDから首相府に提出され、今後、MoDや関係省庁との調整を経て、内閣、国会に提出される予定である。

一方、NSDI法は、SoBが原案を作成しMoD内部で検討中であったが、今後、NSDIの構築に向けた準備を加速させるために、NSDI法に代わるNSDIポリシーを策定することに変更した。なお、NSDIポリシーには罰則規定はないが、その効力は法に準ずるものであり、関係機関に対しても有効である。NSDIポリシーの策定状況の詳細は、3.4.2【1-2】で後述する。

2.2 SoBの組織体制

SoBは、測量局長を長とし、それに直属する3部門長(総務担当副部長、企画担当局長補佐、印刷課長)と局長配下の2名の部長(国防測量部長、開発測量部長)により指揮されている(図2.2.1参照)。SoBの組織体制は2.1.1で上述したとおりMoD業務規程と同時期の戒厳令下で発出された文書に規定されているものが元になっている。そのため、現在の地理空間情報をもたらす新しい社会体制や技術体系とは必ずしも一致していないが、SoBはプロジェクトベースに柔軟に対応している。

2020年7月のTAPP承認後、NSDIの構築・推進に係る部門として2020年9月にSoB NSDI Project Cellが結成された。SoB NSDI Project CellはAdministration Team(5名、Project Director(PD)及びProject Manager(PM)を含む)とTechnical Team(15名)、NSDIコンサルタント(3名)で構成され、計23名が配置されている。



出典：SoB

図 2.2.1 SoB の組織図

2.3 SoB 基盤図の整備状況

地理空間情報は NSDI の基盤情報であり、NSDI の構成要素である NSDI-PF の基盤図には、SoB が作成・管理する地形図やオルソフォト画像、数値標高モデル (DEM)が必要不可欠である。

2.3.1 地形図及び編纂図

SoB が作成する地形図は、バングラデシュ国全土を統一した基準で整備しかつ精度が保証されたものである。縮尺 1:25,000 デジタル地形図は、日本政府の債務救済無償見返り資金を用い、2012 年の航空写真撮影成果等に基づき 2013 年から着手し 2018 年末に全国の整備が完了した。現在、全土を 5 年計画で経年変化更新を実施中である。さらに、主要 6 都市であるダッカ、シレット、ラジシャヒ、クルナ、バリサル、チョットグラムについては、縮尺 1:5,000 デジタル地形図が整備されている。

首都ダッカに関しては、2002 年の航空写真撮影成果を基に 2004 年に作成されたものであるが、それ以外の 5 都市については、縮尺 1:25,000 デジタル地形図と同様、2012 年の航空写真撮影成果を利用している。ダッカは経済発展と都市化の進展により経年変化が著しく、作成後 16 年が経過した地形図は現況との乖離が大きくなっている。そのため、SoB は 2020 年より、ダッカ及び周辺地域の大縮尺デジタル地形図を整備するために、LiDAR 計測と写真測量が可能な UAV を複数台調達した。2022 年 2 月の UAV トレーニング後、これらの機材を利用しダッカ及び周辺地域の最新の空中写真撮影が行われた。日本の技術協力プロジェクトであるデジタル地図作成能力向上プロジェクト (BDMAP)で技術移転を受けた SoB 内の技術スタッフにより、IDMS 事業で整備されたデジタルステレオ図化機を用いて最新のデジタル地形図 (縮尺 1:2,500) を整備しており、2024 年 12 月に完成予定である。

その他、中縮尺 1:50,000 地形図から編纂図 (1:250,000、1:500,000、1:1,000,000)が全国を網羅する形で整備されている。

これらの地形図及び編纂図を用いて、ラスター形式による Web マップタイル化が完了し、これらのタイルデータは NSDI-PF に搭載され、NSDI-PF や GIS アプリケーション上でベースマップとして利用できる状況である。

2.3.2 オルソフォト

バングラデシュ全土を網羅するオルソフォトは、2012 年の空中写真撮影成果等を用いて地上解像度 50 cmで整備されている。ただし、国境付近については航空写真撮影ができないため、衛星画像を用いてモザイク処理を行っている。全土のオルソフォトデータを元に、NSDI-PF 上で利用するためのラスター形式の Web マップタイル画像が生成され搭載された。

2.3.3 Digital Elevation Model (DEM)

DEM は、2012 年の航空写真撮影成果等を利用し、写真測量法により整備中である。DEM の間隔は 20m であり、空中三角測量によりデジタル表層モデル (Digital Surface Model: DSM)を自動生成し、その後デジタルステレオ図化機を用いて、建物及び樹木等にある標高点を地上の高さに変更するフィルタリング処理を実施中である。現在、縮尺 1:25,000 デジタル地形図の図郭枚数である 980 面の内、約 10%が完成している。

2.3.4 基準点

SoB は測量・地形図作成の基礎である測地網の整備を 1990 年代前半から日本の技術援助のもとに開始し、現在までに 1 次及び 2 次 GNSS 点と 1 次及び 2 次水準点をバングラデシュ全域にわたって整備し、その数は 4,000 点を超えている (表 2.3.1、図 2.3.1)。また、IDMS 事業を実施する前に、IDMS 事業の具体的な計画を立案するために「Short Term Consulting Services on Surveying and Mapping」プロジェクトが実施され、2008 年 7 月に報告書 (Total Design Document) が作成された。その中に 6 点の電子基準点を整備することが提案され、SoB は 2011 年 6 月に IDMS 事業の中で電子基準点を整備した。

表 2.3.1 バングラデシュ国内の基準点整備状況

種別	等級等	点数
基準点	1 次 GNSS 点 (X、Y)	260 点
	2 次 GNSS 点 (X、Y)	817 点
	3D 基準点 (X、Y、Z)	788 点
水準点	1 次水準点	662 点
	2 次水準点	1,544 点
電子基準点	主要 6 都市に設置点間距離約 150 km	6 点

出典：SoB



出典：SoB

図 2.3.1 電子基準点及び基準点 (1 次及び 2 次 GNSS 点)配点図

これらの基準点は、SoB が管理し、基準点の利用者は、利用したい基準点名、成果内容、利用目的を記入した申請書を SoB へ提出し、申請内容に基づき基準点成果を有償で提供している。従来は、ダッカ市の SoB まで来庁する必要があったが、オンライン上で基準点成果を購入できる Web サイトを構築し、利用者の利便性を向上する取組を行っている。

電子基準点に関しては、現在、日本の無償資金協力により、全国に電子基準点網を展開し、精度を確保するため、点間距離約 40km でカバーできる電子基準点を配置する「全球測位衛星システム連続観測点高密度化及び験潮所近代化計画」が実施中である。

2.4 SoB における Web サービスの現状

2.3.4 で言及したとおり、SoB は基準点成果及び地形図データの提供に関し、利用者の利便性を高めるためにオンライン上で基準点の位置や電子基準点の運用状況を確認できる Web サイトや、基準点成果や地形図データを購入できる Web サイトを目的に応じて構築している。各 Web サイトの主な目的は表 2.4.1 のとおりである。

表 2.4.1 SoB が運用している各 Web サイトの概要

サイト名	概要
SoB Continuously Operating Reference Station (CORS) (現在メンテナンス中)	2011 年 12 月より運用が開始された電子基準点 6 点の設置場所及び各点の稼働状況が確認できるサイト。電子基準点のデータの希望者は SoB へ申請し、許可後、利用範囲に応じた対価を支払うことで、当サイトから電子基準点観測データを入手することができる。
Geodetic Control Points	SoB が整備している 1 次・2 次 GNSS 点、3D 基準点、1 次・2 次水準点の設置場所が確認できるサイト。
SoB Online Data Services	SoB が外部に提供する地理情報をオンラインで購入できるサイト。決済方法にオンラインバンキングが利用されている。

出典：JICA プロジェクトチーム

2.5 NSDI 構築に向けたロードマップ (案)

前プロジェクトでは、全国の ICT 化を目指す「デジタルバングラデシュ」の達成に寄与するため、NSDI 構築に向けたロードマップ (案)が作成された。ロードマップ (案)では、6 つの分野に 45 の活動が定義された。これらの活動期間を、国家の 5 ヶ年計画に合わせる形で、第 9 次 5 ヶ年計画の終了年である 2030 年までとし、第 1 期を基盤形成期 (2018 年 7 月から 2021 年 6 月)、第 2 期を普及期 (2020 月から 2025 年 6 月: 第 8 次 5 ヶ年計画)、第 3 期を運用期 (2025 年 7 月から 2030 年 6 月: 第 9 次 5 ヶ年計画)に分けて設定した。

本プロジェクトは、ロードマップ (案)で定義した 6 分野 45 の活動の内、SoB が自立的に実施できる地理空間情報を除く 5 分野の中から 16 の活動を主に支援するものである (表 2.5.1)。

表 2.5.1 NSDI 構築に向けたロードマップ (案)の活動一覧

分野	No.	活動内容 (案)
法的枠組み	1.1	NSDI 法、新測量法の成立・公布、及び施行令 (細則)の制定・公布
	1.2	NSDI 構築・運用に関する短期・中期・長期の計画策定
	1.3	政府機関のデータポリシーの協議、策定
	1.4	ガイドラインの策定 (個人情報保護、二次利用促進<著作権への対応>、国の安全への配慮<KPI 含む>等)
	1.5	地理空間情報と衛星測位を活用した各省庁のアクションプランの策定、及び実施
	1.6	デジタルバングラデシュ、第8次5ヶ年計画への組み入れ、及びオープンデータ等の他の政策との連携
NSDI 推進体制	2.1	NSDI Committee (3 階層)の設立、及び開催 (年1回)
	2.2	ワーキンググループ、事務局 (SoB+PMO)の設立 (NSDI 実務者会議を含む)
	2.3	会議体の運営方法の策定 (決定や報告の方法を網羅すること)
	2.4	事務局機能の強化 (検討課題の調査・整理・解決提案能力、会議の運営能力等)
	2.5	ワーキンググループで検討する議題の設定と実質的な協議
	2.6	産学官の連携体制の構築、及び協議会の開催 (年1回)
地理情報標準	3.1	国内審議団体 (国内委員会)の設立 (国内意見の取りまとめ)
	3.2	地理情報標準の調査・研究 (政府+民間+大学等)
	3.3	メタデータの標準策定、国内規格化、及び作成・公開の実施
	3.4	品質評価方法、データ内容、製品仕様書等の標準策定、及び国内規格化
	3.5	基盤地図情報の製品仕様書の作成
	3.6	ISO/TC 211 への参画、及び総会への出席
	3.7	地理情報標準の国内規格 (プロファイル)の作成
	3.8	地理情報標準の普及促進計画の策定、及び実施
地理空間情報	4.1	基盤地図情報の定義、仕様、更新計画の策定 (水平位置の基準等)、及び実証
	4.2	主題データの作成・更新の実証 (データの洗い出し、収集、及び決定を含む)
	4.3	各種地理空間情報 (古い地形図を含む)の電子化の推進、座標変換の検討、及び実証
	4.4	航空写真、衛星画像の収集、電子化の推進
	4.5	全国デジタル地形図 (1:25,000)の作成、更新
	4.6	ダッカ市デジタル地形図 (1:5,000)の更新、或いは 1:2,500 デジタル地形図の作成
	4.7	他の地方都市のデジタル地形図整備計画 (1:5,000)の策定、及び実施
	4.8	電子基準点、験潮所の拡張 (無償資金協力)、維持管理計画の策定
	4.9	電子基準点を使用したダッカ市での RTK の精度評価
	4.10	ダッカ市のユーティリティ施設 (上下水道、ガス、電力等)の地理空間情報の作成実証
IT サービス・IT システム	5.1	クリアリングハウス機能を含めた NSDI プラットフォームの構築、及び整理 (SoB ジオポータルを含む)
	5.2	メタデータ作成ツールの開発、及び公開
	5.3	地理空間情報の共有、交換、流通を促進する IT サービス・システムの検討 (機能要件)、及び実証
	5.4	行政情報 (統計、防災、土地、環境等)提供システムの構築、実証 (オープンデータとの連携)
	5.5	SoB のデジタル地形図利用 (入手)の申請方法の改善
	5.6	地方自治体向けのモデルシステムの開発、実証 (LGED との連携)
	5.7	GIS とオープンソースのソフトウェア開発能力の向上 (地理院地図パートナーネットワークを参考にし、民間企業を中心に実施する) ⇒新産業創出とも関係
	5.8	オープン GIS ソフトウェアの利活用の実証、及び促進
	5.9	電子基準点を含む基準点の公開方法の検討、及び観測情報配信システムの構築
6.1	ニーズに合致した新技術の導入と調査・研究 (三次元、衛星測位、MMS、ドローン等)	

分野	No.	活動内容 (案)
人材育成・技術開発・普及促進・新産業創出	6.2	GIS に関する他省庁を含めた人材育成方法の検討、及び実施 (大学等との連携)
	6.3	GIS の政府機関の業務への普及 (特に地方自治体への予算措置・支援の検討)
	6.4	NSDI、或いは地理空間情報に関する国際会議、セミナー等への出席と発表
	6.5	NSDI に関する国内セミナー、ワークショップ等の開催
	6.6	GIS や衛星測位を活用した新たなサービス・産業の創出の検討

※塗りつぶし行は、本プロジェクトにおいて活動を支援する項目を意味する。

出典：デジタルバングラデシュ構築のための地図作成能力高度化プロジェクト(NSDI 構築支援) ファイナルレポート

2.6 NSDIパイロットプロジェクト

前プロジェクト期間中の2017年8月から2019年7月にかけて、バングラデシュ版NSDIを構築するにあたり、NSDIに関連する機関が参加するNSDI-PPWGが結成され、小規模なNSDI-PSを開発し、NSDIの概念や機能要件、活用方法、効果を検証する実験的なNSDI-PPが実施された(表2.6.1)。

NSDI-PP 開始当初の参加機関は5機関であったが、その後、活動を重ねるにつれ地理空間情報を多く利用している機関に幅を拡げ、12機関が追加され、計17機関となった。その結果は、評価レポートにまとめられた。NSDI-PPの概要は以下のとおりである。

表 2.6.1 NSDI-PP の概要

項目	概要
目的	<ul style="list-style-type: none"> NSDI-PS を利用し NSDI の概念や活用方法、効果を検証する。 バングラデシュ版 NSDI に必要な機能要件 (システム構成、ソフトウェア、機能、セキュリティ)を整理する。 運用ルールや各機関の役割を明らかにする。
参加機関	<ul style="list-style-type: none"> 開始当初：5 機関 (SoB、BCC、LGED、DLRS、DWASA) 追加：12 機関 (DSCC、DNCC、BBS、BIWTA、BWDB、DDM、WARPO、BTRC、BMD、SPARRSO)
NSDI プロタイプシステム仕様	<ul style="list-style-type: none"> 全てオープンソースソフトウェアで開発。 BCC の国家データセンターにアプリケーション及びデータベースを構築し、インターネットを経由して配信。SoB の基盤図は DMC のサーバーから配信。 NSDI-PP メンバーの登録ユーザーのみ利用可。 対象エリア：ダッカ及びシレット。 データ：SoB の基盤図、参加機関の主題図データ (126 レイヤー)を搭載。
成果	<ul style="list-style-type: none"> SoB 基盤図 (1:50,000~1:1,000,000)が公開された。 各機関の地理空間情報を利用したプロジェクトリストが収集された。 LGED のプロジェクトをモデルとした NSDI-PS の活用事例が検討された。 活動内容を整理した評価レポートが作成された。

出典：NSDIパイロットプロジェクト評価レポートを基に JICA プロジェクトチームが作成

2.7 他機関における地理空間情報の整備状況

バングラデシュ国の政府機関は、自組織の業務運営上必要な地理空間情報を整備し、スマートバングラデシュの施策の下、幾つかの機関は Web サイト上に一般公開している (表 2.7.1)。バングラデシュコンピュータ評議会 (Bangladesh Computer Council: BCC)は、世界銀行の支援により、食糧・災害対策・救助省の災害管理局 (Department of Disaster Management: DDM)と地理情報を共有するためのジオポータルサイト GeoDASH を運用した (2024 年現在、運用停止中)。統計局 (Bangladesh Bureau of Statistics: BBS)は、バングラデシュ国内の地理空間情報を単一のプラットフォームに集約することを目的として、Bangladesh GIS Portal (BGISP)を構築し、2019 年 5 月から公開を始めた。そのほか、首都開発庁 (Rajdhani Unnayan Karttripakkha: RAJUK)や LGED、森林局 (Bangladesh Forest Department: BFD)、気象局 (Bangladesh Meteorological Department: BMD)、バングラデシュ水開発庁 (Bangladesh Water Development Board: BWDB)、DLRS、バングラデシュ農業研究評議会 (Bangladesh Agriculture Research Council: BARC)等が各主題データを公開した。また、内部利用に留まるが、水資源計画機構 (Bangladesh Water Resources Planning Organization: WARPO)やダッカ市配電公社 (Dhaka Power Distribution Company: DPDC)は Web ベースで情報共有できる仕組みを構築している。

表 2.7.1 SoB 以外の政府機関が構築している地理空間情報に関連するシステム

機関	公開/内部利用	名称	概要
BCC (DDM)	運用停止中	GeoDASH https://geodash.gov.bd/	災害情報の一元管理、共有を目的とした Web ポータルサイト。2020 年 12 月時点で、54 機関が参加し、740 のレイヤーが登録されていたが、2024 年 6 月現在、本システムは停止中である。
BBS	公開	Bangladesh GIS Portal http://www.gis.gov.bd/en/index.php	国際連合人口基金 (UNFPA)の支援による「Strengthening Statistical Capacity of BBS for Collecting Data on Population and Development (Stat4Dev)」のプロジェクトにおいて、人口・世帯センサスやサイクロンシェルターを兼ねた教育機関、災害の多い地域の高層ビルの位置図等の情報を核に、一元化された全国 GIS プラットフォームの確立をビジョンに掲げ、GIS 関連情報を公開及び配布するためのポータルサイトを構築。2024 年 6 月現在、37 機関が参加。
LGED	公開	GIS Portal http://gis.lged.gov.bd/	District 単位の道路網や公共施設の情報をインタラクティブに表示する Web GIS アプリケーションを構築。LGED が実施中のプロジェクトの情報も参照可能。
BFD	公開	Bangladesh Forest Information System http://bfis.bforest.gov.bd/bfis/	森林管理と保全を計画、実施、監視するためのシステム。ジオポータルサイトでは、森林と土地被覆に関する地理空間情報の閲覧が可能。2024 年 6 月現在、35 レイヤーが登録されている。GeoDASH と同じフレームワークを利用。
BWDB	公開	Flood Forecasting & Warning Centre http://www.ffwc.gov.bd/	降水量や水位等のリアルタイムデータや天気予報情報、及び数学モデルを使用し、洪水予測及び警告情報を生成し提供する。

機関	公開/内部利用	名称	概要
DLRS	公開	Smart Land Service https://geodash.gov.bd/	地籍図 (Mouza Map) 及び土地台帳を数値化し、データセンターとバックアップセンター並びに 53 支局をネットワークで結ぶシステムを構築。スマート土地管理システム上で地籍図の公開が開始された。
BARC	公開	GIS Map http://apps.barc.gov.bd/maps/	作物適正マップや作物ゾーニングマップ、農業地域地図等が、ユーザー登録することによりダウンロードできる。
DPDC	内部	GIS of DPDC Distribution Network https://dpdcgis.org/portal/home/index.html	DPDC のサービスエリアであるダッカ市南部の配電網を Web ベースの GIS アプリケーションで公開。サービス区域、電力線、変電所、変圧器、建物等の情報を閲覧可能。
WARPO	内部	National Water Resources Database (NWRD)	自組織及び他機関が整備している水資源開発に資する地理空間情報をデータベース化。データカタログ、品質ガイドライン (空間データ/時系列データ) は一般に公開されているが、NWRD へのアクセスは、WARPO 内部のみ可。外部機関は、WARPO へ利用申請をすることで入手可。

出典：JICA プロジェクトチーム

各システムは個別に構築されているが、BFD の森林情報システム (BFIS) は、NSDI-PP で構築された NSDI-PS と同様、GeoDASH をベースに構築されたものであり、共通のフレームワークを利用したシステムも見られる。

Chapter 3 Project Activities and Results

3.1 Investment Results

3.1.1 Japan-side Investment Results

3.1.1.1 Specialist Deployment

This project was implemented by JICA long-term specialists and a joint venture (JV) consisting of Asia Aerial Survey Co., Ltd. and Pasco Co., Ltd. The deployment of specialists on the Japan side was from August 2019 to June 2024, with a total of 9 people including local staff. The investment results of specialists on the Japan side are shown in Table 3.1.1.

JICA long-term specialists and JV shared the roles and deployment as follows.

JICA long-term specialists acted as Chief Advisors, supporting the NSDI construction and utilization plan, the construction and utilization of NSDI, and strengthening the organizational structure. The JV provided business management/NSDI system construction support, geographic information standardization, NSDI commercialization support, NSDI system utilization support, NSDI system STI promotion, and training plans (geographic information)/business adjustment specialists. JICA long-term specialists and the JV coordinated the construction and promotion of NSDI. Local staff acted as SoB and NSDI-WG members (NSDI-WGM) for liaison and adjustment, and JICA specialists supported local activities on the ground.

Table 3.1.1 Japan-side Specialist Investment Results

No.	Type	Name	Assigned Tasks	Investment Results (Months)		
				Local	Domestic	Total
1	Long-term	Ube Bokuro	Chief Advisor / Legal Framework / Organizational Structure (until March 31, 2022)	21.43	9.47*1	30.90
2	Long-term	Ogata Takashi	Chief Advisor / Legal Framework / Organizational Structure (from July 26, 2022)	23.33	-	23.33
3	JV	Fujita Hiroto	Business Manager / NSDI System Construction Support	10.23	1.69	11.92
4	JV	Hanabusa Tomohiko	Geographic Information Standardization	8.23	2.15	10.38
5	JV	Katayama Yoshinori	NSDI Commercialization Support	2.80	-	2.80
6	JV	Lamsaral Damodhar	Training Plan (Geographic Information) / Business Adjustment	2.30	1.85	4.15

No.	種別	名前	担当業務	稼働実績 (人月)		
				現地	国内	計
7	JV	谷口しおり	NSDI システム利活用支援	4.33	-	4.33
8	JV	富村 俊介	NSDI システム STI 活用推進	3.43	-	3.43
9	現地	アブドゥラ アル マムン	ジョイントマネジャー	58.00	-	58.00

*1 COVID-19の影響により、2020年4月2日より2021年1月10日までは一時的に帰国。

出典：JICAプロジェクトチーム

3.1.1.2 機材

投入機材は表 3.1.2 のとおりである。基盤図 Web マップタイル生成用 PC は、当初計画では予定していない機材であったが、NSDI-PP の評価レビューの結果、オルソフォト画像の Web マップタイルの生成に SoB の既存機材では非常に時間を要することが判明し、NSDI-PS 及び NSDI-PF 上での早期共有に向けて追加投入した。

表 3.1.2 投入機材リスト

項目	内容	実施状況	設置場所
IT 機材	基盤図 Web マップタイル生成用機材 (PC ワークステーション 3 台、UPS 3 台、マイクロソフトオフィスプロフェッショナル 3 ライセンス)	100% 購入済み	SoB デジタルマッピングセンター (DMC) ジオポータルルーム
その他	A4 プリンター・スキャナ複合機	100% 購入済み	SoB テジガオン庁舎 プロジェクトチームオフィス

出典：JICA プロジェクトチーム

3.1.2 バングラデシュ側の投入実績

バングラデシュ側の投入状況は表 3.1.3 のとおりである。2020年7月20日に TAPP が承認され、プロジェクト実施における人員の配置、NSDI-WGM 会議や技術トレーニング、ワークショップ等における会議室等が提供された。また、NSDI-PF の開発及び利活用、運用に関する経費として、NSDI-PF のフレームワーク変更に伴うソフトウェアライセンスや NSDI コンサルタントの雇用に支出された。

表 3.1.3 バングラデシュ側の投入状況

No.	計画内容	実施状況
1	Project Director (PD)の配置 Project Manager (PM)の配置 NSDI Project Cell の設置	実施済み。 実施済み。 設置済み。Administration Team (5名)、Technical Team (15名)、NSDI コンサルタント (3名)から構成された。
2	プロジェクト事務所及び付帯設備	済み。
3	その他経費 (水道、電気等)	済み。

No.	計画内容	実施状況
4	NSDI プラットフォームの開発及び利活用、運用に関する経費	2020年7月20日にTAPPが承認され、NSDI コンサルタントによるNSDI-PFの開発が開始された。プロジェクト期間延長に伴う修正TAPPが2022年10月に承認された。NSDI-PFのフレームワークの変更に伴うソフトウェアライセンス費用が支出された。 NSDI-PF開発体制として、システムエンジニア、プログラマー、GISエキスパートの延べ計6名が雇用された。
5	安全対策	ダッカ市内/外の移動の際に、適宜SoBスタッフが同行した。
6	SoB テクニカルチームの配置	実施済み。TAPP承認後、SoB NSDI Project Cellに引き継がれた。

出典：JICAプロジェクトチーム

3.2 技術協力事業提案書 (TAPP)

3.2.1 TAPP の承認

バングラデシュ国では、技術協力事業を実施する場合、同国政府側が負担する予算を確保するために、プロジェクト全体の概算金額を算出した段階で、財務省 (Ministry of Finance: MoF)に予算申請を行う必要がある。この手続きのために作成する申請文書を技術協力事業提案書 (Technical Assistance Project Proposal: TAPP)と呼び、バングラデシュ国側の負担金額に加え、日本側の投入金額も記載される。

本プロジェクトのTAPPは2020年7月20日に計画省の大臣により署名され、本プロジェクトに係る予算がバングラデシュ国政府により承認された (表 3.2.1)。TAPPに記載されたプロジェクト全体予算額はBDT140,500,000.- (約 193,953 千円)である。バングラデシュ国政府側が準備する金額はBDT32,700,000.- (約 45,141 千円)であり、その内、約 65%はNSDI-PF構築のための経費である。本予算の有効期間は、2020年2月から2022年6月までであった。

表 3.2.1 NSDI プロジェクトの TAPP の承認事項の概要

項目	概要
プロジェクト名	Establishment of National Spatial Data Infrastructure (NSDI) for Bangladesh
主管省庁	Ministry of Defence
実施機関	Survey of Bangladesh
プロジェクトの目的と目標	空間データの収集、保存、交換のためのバングラデシュ国の国家空間データインフラストラクチャを開発すること。
プロジェクト実施期間	開始：2020年2月、終了：2022年6月
プロジェクト予算	バングラデシュ側：BDT 32,700,000.- 日本側：BDT107,800,000.- 合計：BDT140,500,000.-

出典：SoB

3.2.2 修正 TAPP の承認

SoB は NSDI-PF の開発や NSDI-PF に搭載する空間データの標準化並びに品質確保に加え、関係者全員に対する NSDI の理解促進に向けたトレーニング等の必要性から、SoB 側の予算の増加並びに期間を延長する修正 TAPP を準備した。修正 TAPP は、MoD との協議を経て、2022 年 10 月に計画大臣により署名・承認された。修正 TAPP の概要は表 3.2.2 のとおりである。

表 3.2.2 当初 TAPP と修正 TAPP の主な変更点

項目		当初	修正後	
プロジェクト 実施期間	開始	2020 年 2 月	-	
	終了	2022 年 6 月	2024 年 6 月	
プロジェクト予 算 (BDT)	GoB	32,700,000.-	81,850,000.- (49,150,000.-増)	
	DPA	107,800,000.-	107,800,000.-	
	Total	140,500,000.-	189,650,000.-	
予算割 当 (BDT)	Y-1 2019-2020	GoB	7,000,000.- 21.4%	- -
		DPA	26,625,000.- 24.7%	26,625,000.- 24.7%
		Total	33,625,000.- 23.9%	26,625,000.- 14.0%
	Y-2 2020-2021	GoB	13,700,000.- 41.9%	5,200,000.- 6.4%
		DPA	52,434,000.- 48.6%	52,340,000.- 48.6%
		Total	66,134,000.- 47.0%	57,634,000.- 30.4%
	Y-3 2021-2022	GoB	12,000,000.- 36.7%	10,000,000.- 12.2%
		DPA	28,741,000.- 26.7%	28,741,000.- 26.7%
		Total	40,741,000.- 25.1%	38,741,000.- 20.4%
	Y-4 2022-2023	GoB	- -	53,400,000.- 65.2%
		DPA	- -	- -
		Total	- -	53,400,000.- 28.2%
	Y-5 2023-2024	GoB	- -	13,250,000.- 16.2%
		DPA	- -	- -
		Total	- -	13,250,000.- 7.0%
主な予算費目(バングラデ シュ側)		謝金、セミナー/会議、消耗品、 NSDI コンサルタント費。	日当・謝金等の手当や管理費、消耗 品費、交通費、セミナー/会議やト レーニング、コンピュータやソフト ウェアの経費が追加もしくは増額。	

出典：SoB

3.3 PDM の変更履歴

3.3.1 プロジェクト期間の変更 (第 1 回変更)

当初プロジェクト期間は JICA 専門家の派遣から 2 年間 (2019 年 8 月から 2021 年 7 月)と設定されていたが、TAPP の承認が 2020 年 7 月と約 1 年遅れたため、第 1 回 JCC 会議にてプロジェクト期間を 2022 年 6 月までとすることが合意された。その合意に基づき、討議内容文書にプロジェクト期間及び変更期間が追記されるとともに、PDM に記載されているプロジェクト期間が変更された。第 1 回変更 R/D は 2021 年 6 月 24 日に署名された。

3.3.2 プロジェクト期間の変更及び活動の追加 (第2回変更)

2020年4月からのCOVID-19の影響により活動に制約が生じたことにより、NSDI-PFの開発やNSDI-WGMに対するNSDIの理解促進のために、SoBはプロジェクトの成果をより効果的な成果の発現に寄与する活動の追加や、プロジェクト期間を2024年6月までに延長することを要請し、第2回JCC会議にて合意された。その合意に基づき、2022年5月31日に第2回改訂R/Dが署名され、PDM (Version 2.0)に活動内容が追加された。

3.3.3 上位目標、プロジェクト目標、活動成果の指標及び前提条件の変更

プロジェクト期間の延長や進捗及びNSDIポリシーが承認待ちの状況を踏まえ、PDM (Version 2.0)で設定されている上位目標、プロジェクト目標、各活動の成果指標が実態とそぐわない内容が見られてきた。そのため、プロジェクトを取り巻く環境を踏まえ、各目標・活動及び前提条件について、以下の変更を第4回JCC会議にて提案し、合意された。

3.3.3.1 上位目標の指標の改訂

PDM (Version 2.0)の上位目標には、3つの指標が設定されていた。2つの指標は、客観的な評価のために数値目標を明確にした。残り1つの指標は、既に第8次5ヶ年計画は実施されているため、次期5ヶ年計画に変更した。改訂前後及び変更理由は表3.3.1のとおりである。

表 3.3.1 上位目標の指標の改訂

改訂前	改訂後	変更理由
1. NSDI による地理空間情報を活用した関係機関のプロジェクト数の増加	1. NSDI による地理空間情報を活用した関係機関のプロジェクト数の増加 (目標: <u>5 プロジェクト</u>)	数値目標を明確にするため。
2. NSDI プラットフォーム上で共有されるGISデータの総数	2. NSDI プラットフォーム上で共有されるGISデータ及び関連資料の総数 (目標: <u>250 データセット</u>)	NSDIの構築推進にはGISデータだけではなく関連資料も重要であり、かつ数値目標を明確にするため。
3. 第8次5ヶ年計画(2021-2025年度)へのNSDIの組み込み	3. <u>第9次5ヶ年計画(2026-2030年度)</u> のSoB案にNSDIの組み込み	第8次5ヶ年計画は既に実行中であり、本計画には組み込まれていない。そのため、次期計画にSoB案を提示することに変更した。

出典：JICAプロジェクトチーム

3.3.3.2 プロジェクト目標の指標の改訂

プロジェクト開始時、NSDI-PPには126レイヤーが搭載され、NSDI-WGMに共有されていた。NSDIポリシーの策定が遅れているため大幅な増加は難しいことから、上位目標と同様に、NSDI構築・推進に係る資料や地理空間情報の活用に関するガイドラインや教材等を含めて数値目標を設定した(表3.3.2)。

表 3.3.2 プロジェクト目標の指標の改訂

改訂前	改訂後	変更理由
関係機関と共有する NSDI データ数の増加	関係機関と共有する NSDI データ数の増加 (目標: 200 データセット)	数値目標を明確にするため。

出典：JICA プロジェクトチーム

3.3.3.3 前提条件の改訂

バングラデシュ政府機関内で地理空間情報が NSDI を通じて共有され活用されるためには、法的枠組みが重要となる。NSDI ポリシーの承認は、本プロジェクトの実施並びに成果達成に大きく影響する。従って、前提条件を表 3.3.3 の通り改訂した。

表 3.3.3 前提条件の改訂

改訂前	改訂後	変更理由
バングラデシュにおける NSDI 関連政策が劇的に変化しない	<u>NSDI ポリシーが承認され実施される</u>	NSDI ポリシーの策定が遅延していること、地理空間情報を関係機関内で共有し活用できる環境にするためには不可欠なことであるため。

出典：JICA プロジェクトチーム

3.3.3.4 成果 1・2 の指標の改訂

成果 1 と成果 2 は、関係機関に NSDI の概念の普及と NSDI の構築・活用のための制度的枠組みを強化する活動である。改訂前は会議等を開催する指標のみであったが、NSDI の構築・推進にはバングラデシュ政府内の協力が不可欠であることから、数値目標を明確にするため回数の明記と協力する機関数を追加した (表 3.3.4)。

表 3.3.4 成果 1・2 の指標の改訂

改訂前	改訂後	変更理由
WG、JCC、SC、その他の NSDI 関連ワークショップを立ち上げ、開催する	<ol style="list-style-type: none"> <u>1. NSDI に関する NSDI-WGM 会議、ワークショップ、セミナーの開催回数 (目標:20 回)</u> <u>2. NSDI の構築・推進に協力している機関数 (目標: 42 機関)</u> 	<p>数値目標を明確にするため。</p> <p>NSDI の構築・推進にはバングラデシュ政府内の協力が不可欠である。前プロジェクトの NSDI パイロットプロジェクト時点で 17 機関が参加しており、その上積みが求められるため。</p>

出典：JICA プロジェクトチーム

3.3.3.5 成果 3 の指標の改訂

NSDI の枠組みにおける地理空間情報の効率的な交換には、利用者向けのデータ説明書の

機能を持つデータ製品仕様書 (DPS)の標準化が不可欠である。DPS はデータ所有者が作成する必要があり、NSDI 上でデータを登録する各 NSDI-WGM がこれを作成する能力が求められるため、指標として設定した (表 3.3.5)。また、地理情報標準化に関するガイドラインの件数を明記した。

表 3.3.5 成果3 の指標の改訂

改訂前	改訂後	変更理由
NSDI 共通ルールの策定と共有	<p>1. <u>全ての NSDI-WGM は少なくとも一回はデータ製品仕様書 (DPS)の作成を経験する</u></p> <p>2. <u>NSDI-WGM 間で共有される地理情報標準化に関するガイドラインの数 (目標: 3 件)</u></p>	<p>地理情報を関係者間で共有し活用するためには、DPS が重要となる。NSDI-WGM には、その作成能力を具備することがあるから、経験値を指標として明記した。</p> <p>NSDI-PF 上で地理空間情報を効率的に交換するために必要なガイドラインの数を明記した。</p>

出典：JICA プロジェクトチーム

3.3.3.6 成果4 の指標の改訂

改訂前の指標は、「NSDI プラットフォームの構築と活用」と漠然としたものである。従って成果4 の達成度を評価するために客観的な指標を4つ設定した (表 3.3.6)。

一つ目は、プロジェクト目標には、NSDI データの登録件数が指標として挙げられているため、本成果では地理空間情報 (レイヤー)に着目した数値とした。二つ目は、構築したシステムが使われ続けることが重要であるため、その利用度を測定することができるアクセス数を指標とした。三つ目は、NSDI の理解を高めるためにワークショップやセミナーを開催しており、それらが参加者にとって有意義なものであるかどうか評価する必要がある。最後は、NSDI が自分たちの業務や課題解決に活用できるかを実体験することが NSDI の普及の軸となることから、2022 年3月に実施した5日間 NSDI ワークショップで NSDI-WGM 機関の参加者から選定されたプロジェクト数を数値目標として設定した。

表 3.3.6 成果4 の指標の改訂

改訂前	改訂後	変更理由
NSDI プラットフォームの構築と活用	<p>1. <u>NSDI プラットフォームの登録データ数 (目標: 200 レイヤー)</u></p> <p>2. <u>NSDI プラットフォームへのアクセス数 (目標: 月間 400 ユーザー)</u></p>	<p>NSDI-PF に登録される GIS データが増加することが活用につながるため、地理空間情報 (レイヤー数)に着目した数値を設定した。</p> <p>NSDI の認知度、利用度を測定する方法としてアクセスログが有効であり、月間ユーザー数を設定したため。</p>

改訂前	改訂後	変更理由
	<u>3. NSDI 活用に関するワークショップやセミナーのアンケート結果の満足度 (目標: 満足度平均 4.0 以上 (5 段階評価))</u> <u>4. NSDI 活用モデルプロジェクトの実施 (目標: 3 件)</u>	質の良いワークショップやセミナーを提供することが、今後の NSDI の構築・推進に影響するため。 NSDI がどのように自業務や課題解決に活用できるか実体験することが重要な活動の一つであるため。

出典：JICA プロジェクトチーム

3.4 活動の結果

3.4.1 全体に係る活動

3.4.1.1 インセプションレポートの説明・協議・作成

本プロジェクトは、2019年8月1日に JICA 長期専門家がバングラデシュに派遣され、業務を開始した。その後、2019年8月24日よりシャトル型の短期専門家の派遣が始まった。

プロジェクト開始に先立ちインセプションレポートの内容について第1回関係者会議(2019年8月29日開催)にて説明、協議を行い、プロジェクト目標、全体の活動計画、バングラデシュ側の負担事項等について合意を得て、協議内容を議事録に取りまとめた(付属資料7.1を参照)。

また、前プロジェクトで実施された NSDI-PP の評価レビューを元に、本プロジェクトで実施する上での技術的なポイントとして、表 3.4.1 に示す 1) SoB 基盤図の公開、2) NSDI-PF 上での地理空間情報の共有、3) NSDI-PS 評価結果に基づく NSDI-PF の開発、4) 本邦研修計画、5) NSDI-WGM の能力強化について記述したテクニカル・ノートを議事録の添付資料として作成した(付属資料7.2を参照)。

表 3.4.1 テクニカル・ノートにおける提言の概要

項目	技術的な提言事項
1) SoB 基盤図の公開	<ul style="list-style-type: none"> • SoB 基盤図 (地形図、オルソフォト、DEM) の整備及び NSDI-PS 上での公開状況の整理 • 縮尺 1:25,000 デジタル地形図の Web マップタイルデータ生成のモニタリング • オルソフォト画像の Web マップタイルデータ生成の作業手法の改良 • NSDI-PF 向けベクター形式の準備及び検証
2) NSDI-PF 上での地理空間情報の共有	<ul style="list-style-type: none"> • NSDI-WGM による地理空間情報センサスシートの作成 • 検証基準付き地理空間情報作成ルールの検討
3) NSDI-PS 評価結果に基づく NSDI-PF の開発	<ul style="list-style-type: none"> • NSDI-PP 評価レポートに記載された NSDI-PS の改善事項の優先順位付け • NSDI-PF に必要となるハードウェアリソースの算出 • NSDI-PF 開発体制

項目	技術的な提言事項
	<ul style="list-style-type: none"> NSDI の活用を促進させるための具体的な利活用事例への取組
4) 本邦研修計画	<ul style="list-style-type: none"> 国土地理院、政府機関、地方自治体、大学、民間企業等を訪問し、NSDI や最新の地理空間情報技術の習得 研修で習得した知識を元に、バングラデシュにおける NSDI の構築・推進の展望と課題の理解
5) NSDI-WGM の能力強化	<ul style="list-style-type: none"> NSDI の概念と重要性の理解を促進させるためのオープンセミナーの開催やプロモーションビデオ並びにパンフレットの作成 技術的、理論的な支援として、NSDI-PF の運用マニュアルの作成、地理空間データ作成や NSDI-PF の運用やコンテンツの活用に関するワークショップの実施

出典：JICA プロジェクトチーム

3.4.1.2 合同調整委員会 (JCC)の開催

第1回 JCC 会議は、2020年7月20日のバングラデシュ国政府による TAPP 承認後、2020年10月22日に Web オンライン形式にて開催された。第1回の JCC 会議の出席者、場所、時間及び主な議題・決定事項は表 3.4.2 に示すとおりである (付属資料 6.1 を参照)。

表 3.4.2 第1回 JCC 会議の概要

項目	内容
日時	2020年10月22日(木) 9:00-11:00
場所	Zoom によるオンライン会議 (参加者は各事務所)
目的	NSDI の構築・推進に係る現在の状況の確認並びに今後の計画について承認を得る
出席者	MoD Brigadier General Md. Mahfuz Alam, psc, P Eng., Joint Secretary
	SoB Brigadier General Md. Muniruzzaman, Surveyor General Mr. Abdur Rouf Howlader, Director Defence Survey Md. Abul Kalam, Project Director (NSDI Project) Md. Saidus Jaman, Project Manager (NSDI Project) Md. Bashir Uddin, Technical Assistant
	ICTD Mr. Shariful
	ERD Ms. Fatema Begum, Deputy Secretary
	JICA JICA 本部、JICA バングラデシュ事務所、JICA プロジェクトチーム
議題	<ol style="list-style-type: none"> 技術協力プロジェクト期間の変更 プロジェクトステアリングコミッティ (PSC)の結成 NSDI ポリシー策定の状況 NSDI-PS の状況及び本プロジェクトの進捗状況 NSDI-PF の開発計画 NSDI-WGM の関与
決定事項	<ul style="list-style-type: none"> 本プロジェクトの活動内容及びプロジェクト全体の期間延長の必要性について基本的に合意された。 NSDI-PF 開発の早期着手の必要性が確認され、MoD は開発に必要な予算措置を速やかに行う。 NSDI ポリシーの早期策定に向け最終化を行う。 SoB はデータ製品仕様書 (DPS)を準備し、NSDI-WGM 内における統一したデータ管理ルールを提案する。

出典：JICA プロジェクトチーム

第2回 JCC 会議は 2022年3月14日に開催され、プロジェクトの成果をより実りあるも

第3章 プロジェクトの活動内容と成果

のにするための活動の追加、プロジェクト期間を2024年6月までに延長することが合意された。主な議題・決定事項は表3.4.3に示すとおりである(付属資料6.2を参照)。

表3.4.3 第2回JCC会議の概要

項目	内容	
日時	2022年3月14日(月)12:00-13:05	
場所	Zoomによるオンライン会議(参加者は各事務所)	
目的	NSDI構築・推進に係る進捗状況の確認、プロジェクト期間及び活動内容の変更、今後の活動計画について承認を得る	
出席者	MoD	Brigadier General Md. Mahfuz Alam, psc, P Eng., Joint Secretary Md. Golam Kabir, Deputy Secretary Mr. Javed, SAS
	ERD	Fatema Begum, Deputy Secretary
	MoF	Mohammad Alomgir Hossain, Deputy Chief
	Planning Commission	Yasmeen Parveen, Joint Chief, PD
	SoB	Brigadier General, Md. Habibul Huq, Surveyor General Md. Abul Kalam, Project Director (NSDI Project) Md. Saidus Jaman, Project Manager (NSDI Project)
	JICA	JICA本部、JICAバングラデシュ事務所、JICAプロジェクトチーム
議題	1) NSDIポリシー策定の状況 2) 2021年の活動成果の報告 3) プロジェクト期間及び活動内容の変更 4) 今後の活動計画	
決定事項	<ul style="list-style-type: none"> 本プロジェクトの活動結果、課題、対応策、2022年の活動計画が合意された。 プロジェクトの目標達成に寄与する追加の活動内容並びにプロジェクト期間を2024年6月までに延長することが合意され、R/Dの改訂に必要な措置を行うことが決議された。 	

出典：JICAプロジェクトチーム

第3回JCC会議は2023年1月26日に開催され、プロジェクトの進捗状況・課題・対応策、今後の活動計画について協議が行われ、NSDIポリシー2022(案)の早期承認に向けMoDは最善の努力を図ることや、SoBはNSDI-PFの開発体制を早急に強化することが合意された。主な議題・決定事項は表3.4.4に示すとおりである(付属資料6.3を参照)。

表3.4.4 第3回JCC会議の概要

項目	内容	
日時	2023年1月26日(木)10:00-11:15	
場所	Zoomによるオンライン会議(参加者は各事務所)	
目的	NSDI構築・推進に係る進捗状況の確認、課題の共通認識とその対応策、今後の活動計画、PDMの指標の変更について承認を得る	
出席者	MoD	Brigadier General Md. Mahfuz Alam, psc, P Eng., Joint Secretary Md. Waliul Islam, SAS, ICT Cell H.M. Moniruzzaman, Deputy Secretary, Planning Cell Akteruzzaman, System Analysis, ICT Cell
	ERD	Fatema Begum, Deputy Secretary
	MoF	Mohammad Alomgir Hossain, Deputy Chief
	Planning	Hasina Akhter, Senior Assistant Head, Physical Infrastructure Wing

項目	内容
Commission	
SoB	Md. Abul Kalam, Project Director (NSDI Project) Md. Saidus Jaman, Project Manager (NSDI Project) Muhammad Abdul Sikder, Project Officer (NSDI Project) Md Bashir Uddin, Technical Team Member (NSDI Project)
JICA	JICA バングラデシュ事務所、JICA プロジェクトチーム
議題	1) 2022 年の活動成果の報告・課題・対応策 2) 今後の活動計画
決定事項	<ul style="list-style-type: none"> ・本プロジェクトの活動結果、課題、対応策、2023 年の活動計画が合意された。 ・NSDI ポリシー2022 (案)の早期承認に向け MoD は最善の努力を図る。 ・NSDI ポリシー策定後、実行委員会の設立並びに関係機関における地理空間データ共有のための規則の策定支援を SoB が実施する。 ・SoB は NSDI-PF の開発体制を早急に強化する。 ・SoB は NSDI 利活用モデルプロジェクト (NSDI-MP)が円滑に実施されるよう、チームリーダーや各メンバーと共に必要な手配や支援を行う。 ・プロジェクト終了後も NSDI を持続させるために、SoB は本プロジェクトを通じて実施された (る)トレーニング等の成果を活用し、能力強化に取り組む。 ・次回の JCC 会議は 2023 年 7 月頃に開催する。

出典：JICA プロジェクトチーム

第4回 JCC 会議は 2023 年 8 月 22 日に開催され、プロジェクトの進捗状況及び課題と今後の計画、NSDI ポリシーの策定状況、PDM の指標の変更、NSDI-PF の新フレームワークの導入について協議が行われた。その結果、NSDI ポリシーの早期策定に向けて MoD は BBS との協議を踏まえ速やかに修正し省庁間会議を開催すること、PDM の指標変更にとまなう手続きを進めること、SoB は第9次 5 ヶ年計画へ NSDI を組み込む努力を行うこと、SoB は本プロジェクト期間中に NSDI-PF の開発を完了し持続可能な体制を構築することが合議された。主な議題・決定事項は表 3.4.5 に示すとおりである (付属資料 6.4 を参照)。

表 3.4.5 第4回 JCC 会議の概要

項目	内容
日時	2023 年 8 月 22 日 (火) 14:00 – 15:15
場所	Zoom によるオンライン会議 (参加者は各事務所)
目的	NSDI 構築・推進に係る進捗状況の確認、課題の共通認識とその対応策、今後の活動計画について承認を得る
出席者	MoD Brigadier General Md. Mahfuz Alam, psc, P Eng., Joint Secretary H.M. Moniruzzaman, Deputy Secretary, Planning Cell
	ERD Fatema Begum, Deputy Secretary
	SoB Brigadier General Md. Habibul Huq, psc, Surveyor General Md. Abul Kalam, Project Director (NSDI Project) Md. Saidus Jaman, Project Manager (NSDI Project) Muhammad Abdul Sikder, Project Officer (NSDI Project)
	JICA JICA バングラデシュ事務所、JICA プロジェクトチーム
議題	1) 2022 年の活動成果の報告・課題・対応策、今後の活動計画 2) PDM の指標の変更 3) NSDI-PF の新フレームワークの導入
決定事項	・本プロジェクトの活動結果、課題、対応策、2023 年後半以降の活動計画が合意された。

項目	内容
	<ul style="list-style-type: none"> ・ MoD は、NSDI ポリシー2023(案)の早期承認に向け、速やかに BBS との協議結果に基づき修正を行い、省庁間会議を開催する。 ・ PDM の指標変更 (数値目標の設定)の手続きを開始する。 ・ SoB は第9次5ヶ年計画に NSDI を組み込む努力する。 ・ SoB は本プロジェクト終了までに NSDI-PF の開発を完了させるとともに持続可能な運用体制を構築する。 ・ SoB は、本格的な NSDI-PF を開発するため、JICA に技術支援を要請することを検討している。 ・ 次回の JCC 会議は2024年2月頃に開催する。

出典：JICA プロジェクトチーム

3.4.1.3 プロジェクトステアリングコミッティ (PSC)の結成

NSDI の構築・推進には、多くの関係機関による協調が必要不可欠である。地理情報標準に係る活動や、NSDI-PF へのデータ提供、NSDI の利活用には、各省庁間の調整を円滑に行えることが重要となる。

そのため、本プロジェクトでは、PSC の設立が省庁横断的な活動に有効であることが判断され、第1回 JCC 会議において MoD の Secretary を議長とし、指名された18名から構成されることが決定された (表 3.4.6)。

表 3.4.6 PSC メンバーリスト

No.	メンバー
1	Secretary, Ministry of Defence
2	JICA representative
3	Joint Secretary, Ministry of Defence
4	Joint Secretary, Ministry of Defence
5	Surveyor General
6	Deputy Chief, Ministry of Defence
7	ECNEC representative
8	Planning Commission representative
9	Implementation, Monitoring and Evaluation Division (IMED) representative
10	Program Division, Planning Commission representative
11	Finance Division representative
12	Economic Relations Division (ERD) representative
13	General Economic Division (GED) representative
14	Project Director, Survey of Bangladesh
15	Project Manager, Survey of Bangladesh
16	Senior Assistant Chief, Ministry of Defence
17	ICT Division representative
18	Working Group representative

出典：第1回 JCC 会議議事録より

3.4.1.4 モニタリングシートの作成

プロジェクトの活動及び成果の発現状況、課題等をモニタリングするためのモニタリングシートを作成し、SoB と確認協議後、JICA バングラデシュ事務所に提出した (表 3.4.7、付

属資料 5.1、5.2、5.3、5.4、5.5、5.6、5.7、5.8、5.9 を参照)。

表 3.4.7 モニタリングシートの提出

タイトル	期間	JICA バングラデシュ事務所提出日
モニタリングシート Ver.1	2019年8月～2020年2月	2020年3月24日付け
モニタリングシート Ver.2	2020年3月～2020年8月	2020年11月18日付け
モニタリングシート Ver.3	2020年8月～2021年2月	2021年10月5日付け
モニタリングシート Ver.4	2021年3月～2021年8月	2021年10月5日付け
モニタリングシート Ver.5	2021年9月～2022年2月	2022年4月24日付け
モニタリングシート Ver.6	2022年2月～2022年8月	2023年1月31日付け
モニタリングシート Ver.7	2022年9月～2023年2月	2023年4月30日付け
モニタリングシート Ver.8	2023年2月～2023年8月	2023年10月23日付け
モニタリングシート Ver.9	2023年9月～2024年2月	2024年3月27日付け

出典：JICA プロジェクトチーム

3.4.1.5 新型コロナウイルス禍におけるプロジェクト継続の取組

2020年4月以降、JICA 長期専門家を含む JICA 専門家のバングラデシュへの渡航ができない状況が続いた。2020年6月にバングラデシュ国におけるロックダウンの規制緩和後、Zoom を利用したリモート会議を定期的に行い、日本から遠隔で事業を継続した。ハイブリット方式を含むリモート会議は計 23 回開催され、JICA 専門家が現地でも活動することに比べ作業の遅延はあったものの、一定の成果があった。各会議の主な内容は表 3.4.8 のとおりである。

表 3.4.8 2020年6月以降のリモート・ハイブリット会議の概要

月日	会議	概要及び成果
2020年6月11日	第1回 SoB Technical team	<ul style="list-style-type: none"> ・ TAPP 承認、NSDI ポリシー策定の進捗状況等の確認。 ・ 新型コロナウイルス禍で行動が制限されている中でも少しでも前に進められるように、各人の役割を確認。
2020年6月18日	測量局長	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新型コロナウイルス禍の影響に伴い見直した業務全体スケジュール (案)を提示。 ・ マイルストーンの確認、活動期間の延長に合意。
2020年6月23日	第2回 SoB Technical team	<ul style="list-style-type: none"> ・ TAPP 承認状況の確認。 ・ DPS 作成支援の活動方針、NSDI-PF 開発の TOR (案)の説明及び共有。
2020年7月2日	第3回 SoB Technical team	<ul style="list-style-type: none"> ・ TAPP 承認及び NSDI ポリシーの回議、オルソフォト画像の Web マップタイル作成の進捗状況等の確認。 ・ 第1回 JCC オンライン会議開催に向けた準備を依頼。 ・ NSDI-PF の開発のための技術者の資格要件について協議。 ・ NSDI-PF の利活用事例として COVID-19 の感染症対策に有効な情報提供 (案)を提示し、入手可能な情報の調査を依頼。
2020年7月9日	第4回 SoB Technical team	<ul style="list-style-type: none"> ・ TAPP 承認及び NSDI ポリシーの回議状況の確認。 ・ 縮尺 1:25,000 デジタル地形図 Web マップタイルデータの NSDI-PS への搭載に関し、漏洩・搾取・改ざん等に対するセキュリティ対策について協議。 ・ バングラデシュ国における COVID-19 に関連する公開情報の調査結果の説明、共有。

月日	会議	概要及び成果
		<ul style="list-style-type: none"> ・次回 NSDI ワークショップのテーマの意見交換。
2020年7月16日	第5回 SoB Technical team	<ul style="list-style-type: none"> ・TAPP 承認及び NSDI ポリシーの回議状況の確認。TAPP は次週、署名予定。 ・縮尺 1:25,000 デジタル地形図 Web マップタイルデータの NSDI-PS への搭載に関し、漏洩・搾取・改ざん等に対するセキュリティ対策について協議 (継続)。懸念事項の確認。 ・DPS 作成ガイドライン (案) 及び縮尺 1:25,000 デジタル地形図の DPS サンプルを共有。 ・COVID-19 に関連する日本での情報提供事例を紹介。
2020年7月28日	第6回 SoB Technical team	<ul style="list-style-type: none"> ・TAPP 承認済報告 (7/20)。NSDI ポリシーの回議状況の確認。 ・縮尺 1:25,000 デジタル地形図 Web マップタイルデータの NSDI-PS への搭載に関し、漏洩・搾取・改ざん等に対するセキュリティ対策について協議 (継続)。懸念事項に対する説明用資料を準備し、共有。 ・NSDI-PS における COVID-19 関連情報の画面イメージの共有。 ・SoB 地形図データベースを利用した COVID-19 指定病院リストの地図化の手法を検討。 ・NSDI-PF の開発の TOR (案) に Web アプリケーション脆弱性対策、ユーザーレイヤー作成機能、教育研修の内容を追加した更新版を共有。
2020年8月12日	第7回 SoB Technical team	<ul style="list-style-type: none"> ・TAPP 承認レターの共有。プロジェクト期間の確認。 ・NSDI ポリシー回議状況の確認。 ・第1回 JCC オンライン会議の準備依頼。 ・縮尺 1:25,000 デジタル地形図 Web マップタイルデータの NSDI-PS への搭載に関し、漏洩・搾取・改ざん等に対するセキュリティ対策について測量局長との協議結果の報告。Web サイト上に明記する利用規約の準備。 ・次回の NSDI-WGM 会議において DPS 作成ガイドライン (案) を説明することに合意。 ・COVID-19 指定病院リスト (PDF) から EXCEL ファイルへ変換し、NSDI-PS へ搭載する流れを検討。 ・NSDI-PF 開発の調達スケジュールの確認。
2020年8月20日	第8回 SoB Technical team	<ul style="list-style-type: none"> ・TAPP 承認予算の執行可能時期の確認。 ・第1回 JCC オンライン会議、第4回 NSDI-WGM 会議開催の準備。 ・縮尺 1:25,000 デジタル地形図の搭載状況の確認。オルソフォト画像 Web マップタイル作成の進捗状況の確認。 ・DPS 作成支援のローカルコンサルタントの TOR の内容を説明。
2020年9月10日	第1回 SoB NSDI Project Cell	<ul style="list-style-type: none"> ・SoB NSDI Project Cell の発足。PM 及び PD の任命。SoB テクニカルチームからの引継ぎ。 ・TAPP 承認予算の執行可能時期の確認。 ・第1回 JCC オンライン会議、第4回 NSDI-WGM 会議開催の準備。 ・DPS 作成支援ローカルコンサルタント調達状況の報告。 ・NSDI-PS への縮尺 1:25,000 デジタル地形図搭載の完了報告。 ・NSDI-PF 用いた COVID-19 情報提供方法の意見交換。 ・渡航再開時期延期による活動スケジュールの見直し。
2020年9月23日	第2回 SoB	<ul style="list-style-type: none"> ・SoB NSDI Project Cell 体制整備状況の確認。

月日	会議	概要及び成果
	NSDI Project Cell	<ul style="list-style-type: none"> 第1回 JCC オンライン会議、第4回 NSDI-WGM 会議開催の準備。アジェンダ (案)の共有。 DPS 作成支援ローカルコンサルタント調達結果の報告。ローカルコンサルタント (Esri Bangladesh)の紹介。 モニタリングシート Ver. 2 の説明。 DEM の作成状況の確認、作成における課題の共有。
2020年10月6日	第3回 SoB NSDI Project Cell	<ul style="list-style-type: none"> SoB NSDI Project Cell 体制整備状況の確認。 第1回 JCC オンライン会議、第4回 NSDI-WGM 会議開催の準備。 TAPP 承認予算の執行可能時期の確認。 DPS 作成支援に関する活動内容の説明。ICR の共有。 オルソフォト画像 Web マップタイル作成、DEM の作成状況の確認。
2020年10月13日	第4回 SoB NSDI Project Cell	<ul style="list-style-type: none"> SoB NSDI Project Cell 体制の確定報告。 第1回 JCC オンライン会議、第4回 NSDI-WGM 会議開催の準備。アジェンダ (案)の確定。 TAPP 承認予算の執行可能時期の確認。 DPS 作成支援に関する活動状況の説明。各機関へ協力を求めるためのレターの発出を依頼。 オルソフォト画像 Web マップタイル作成の確認。10月末を目途に完成予定。 SoB 地形図のベクトルタイル作成に向けた準備を開始。
2020年10月22日	第1回 JCC	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクト活動期間延長の合意。 17機関で構成されるPSCの結成。 NSDI ポリシーの早期策定へ向けた活動。 NSDI-PS の現在の状況の確認と今後の予定。 NSDI-PF 開発内容及びスケジュールの共有。 NSDI-WGM へNSDI 構築に向けた活動支援。
2020年11月5日	第5回 SoB NSDI Project Cell	<ul style="list-style-type: none"> 第1回 PSC 開催の依頼。 第4回 NSDI-WGM 会議の準備。アジェンダの確定。プロジェクト活動内容の説明用資料の事前共有。 NSDI ポリシーの回議状況の確認。 NSDI-PF 開発のコンサルタント募集内容及び契約までの全体スケジュールの確認。募集人数2名から増員の要請。 DPS 作成支援の活動報告。 オルソ画像 Web マップタイルの完了報告。NSDI-PS に搭載するためのサーバー環境の調査を依頼。
2020年11月12日	第4回 NSDI-WGM	<ul style="list-style-type: none"> TAPP 承認、第1回 JCC オンライン会議の報告。 プロジェクト活動状況の説明及びレビュー。 NSDI-PS の現在の状況説明。NSDI-PF を活用した COVID-19 の事例研究の紹介と意見交換。 DPS 作成支援の説明と NSDI-WGM の役割の共有。 NSDI-PF 開発スケジュールの説明と、NSDI-WGM の役割の共有。
2020年12月2日	第6回 SoB NSDI Project Cell	<ul style="list-style-type: none"> 第1回 PSC 開催の準備状況の確認。 NSDI ポリシーの回議状況の確認 (23機関より受領)。 NSDI-PF 開発のコンサルタント募集状況の確認。 DPS 作成支援の活動報告。 NSDI ワークショップのアジェンダの共有。

月日	会議	概要及び成果
		<ul style="list-style-type: none"> DEM 生成の処理速度改善方法について検討 (継続)。
2020年12月23日	第7回 SoB NSDI Project Cell	<ul style="list-style-type: none"> 第1回 PSC 開催の準備状況の確認。1月以降再度調整。 NSDI-PF 開発のコンサルタント募集状況の確認。1回目の公募では選定されず、2回目の公募を実施中。NSDI-PS からの継続性を重視することを要請。 DPS 作成支援の活動報告。 NSDI 利活用事例として COVID-19 に関連する情報 (PCR 検査場所、ワクチン接種可能場所)の地図化を検討。
2021年2月2日 (ハイブリット)	第8回 SoB NSDI Project Cell	<ul style="list-style-type: none"> NSDI ポリシーの状況確認。 第5回 NSDI-WGM 会議の調整。 DPS 作成支援の活動報告。 NSDI-PF 開発コンサルタントの契約状況。 NSDI トレーニングの計画。
2021年2月28日 (ハイブリット)	第5回 NSDI-WGM	<ul style="list-style-type: none"> 第4回 NSDI-WGM 会議のレビュー。 NSDI ポリシー、NSDI-PF 開発の進捗状況。 NSDI トレーニングへの参加の働きかけ。 DPS 作成支援の活動報告。
2021年9月5日 (ハイブリット)	第9回 SoB NSDI Project Cell	<ul style="list-style-type: none"> NSDI ポリシー策定の進捗状況の確認。 第6回 NSDI-WGM 会議の調整。 上位職務者向けセミナーの開催に向けての準備。 NSDI-PF の開発状況の報告。 DPS 作成支援の活動報告。
2021年9月16日 (ハイブリット)	第10回 SoB NSDI Project Cell	<ul style="list-style-type: none"> 上位職務者向けセミナーの準備状況の確認。 第6回 NSDI-WGM 会議の調整。 DPS ワークショップの検討。
2021年9月30日	第6回 NSDI-WGM	<ul style="list-style-type: none"> 上位職務者向けセミナー参加への働きかけ。 DPS ワークショップ開催の案内。 Society 5.0 にかかる情報収集調査への協力。

出典：JICA プロジェクトチーム

3.4.2 成果1：「NSDIに係る概念や価値が関係者により理解される」に関する活動

NSDI は、SoB が整備してきた地形図データを位置の基準とし、SoB 以外の組織が持つ地理空間情報を統合し、インフラ開発や土地利用、都市開発、防災等の国土計画策定の効率化や、官民の様々な分野で地理空間情報の活用を推進するためのインフラである。そのため、NSDI を構築・推進するためには、SoB 単独で実施するものではなく、地理空間情報を扱う関係機関との協調が必要不可欠である。

SoB は、2016年6月のNSDI 国際セミナー以降、バングラデシュ国におけるNSDI 構築に向けての動きを加速させ、前プロジェクトのNSDI-PP では中心的な役割を担い、NSDI-WGM と共に活動を進めてきた。

本プロジェクトでは、同国のNSDI 構築・推進に必要な短期・中期・長期の計画作成やNSDI 政策の策定支援、各種ガイドライン案の作成、セミナー等によるNSDI に関する知識の普及に向けた活動を実施した。

【1-1】 NSDI 構築・運用に関する短期・中期・長期計画の策定

日本の地理空間情報活用推進基本計画及び同計画に基づき策定されるアクションプランの取組を参考として、SoB に NSDI 構築・運用に関する中長期計画及び短期計画の素案を提示した。中長期計画案に関しては、2007 年の地理空間情報活用推進基本法ができた当初の基本計画を参考としたが、2023 年 9 月に NSDI ポリシーが MoD 主導により修正されたことを受け、それに合わせた修正を行っている。短期計画案 (アクションプラン案)については、日本の当初のアクションプランは関係府省の取組を組み合わせて綴ったものであったことから、例えば SoB が準備するアクションプランは基本計画に絡む同機関の短期的施策を綴れば良いものと考えており、具体的なアクションプラン本文案ではなく構成要素の案について提供するに留めた。

また、3.4.2 【1-3】 情報提供に係るガイドライン策定 (二次利用、著作権、国家安全保障を含む)は、日本の地理空間情報活用推進基本法に関連する取組をそのまま引用したものと思慮するが、バングラデシュ国における著作権のあり方や個人情報保護のあり方、国家安全保障のあり方は日本とは大きく異なるものであり、前二者については権利意識が日本と比べて途上にあると考えられる反面、最後者についてはそもそも SoB が MoD に属することから国が主体的に利活用について制限をかけている状況である。権利意識の関係等これらを規定する環境は、今後の社会状況の変化によって大きく変わりうることから、現段階でガイドラインを示すことの効果は低いと考えるため、代わりに中長期計画案において、運営機関及び関係機関が既存法制等への配慮を行う記述を行うこととした。

このように中長期計画等の案は、JICA プロジェクトチーム側から提供を行ったが、基本的にこれら計画はバングラデシュ政府のものであり、2023 年 9 月に NSDI ポリシー案について MoD が大きく修正を行ったように、その内容については最終的にバングラデシュ政府が納得する形で主体的かつ大幅に書き換えられる性質のものである。このため、素案として示した中長期計画や短期計画は、NSDI ポリシーが承認された段階で、MoD や SoB がこれらを主体的に修正し運用する予定である。

【1-2】 政府機関のデータポリシーの協議・策定

(1) NSDI ポリシーの策定状況

NSDI 法は SoB で原案が作成され、MoD 内部で検討中であったが、今後、NSDI の構築に向けた準備を加速させるために、NSDI 法に代わる NSDI ポリシーを策定することに変更した。ポリシーは、法に定める罰則規定はないが、その効力は法に準ずるものであり、関係機関に対しても有効である。

NSDI ポリシーは SoB が原案を作成し、MoD から 57 機関に対して回議し、27 機関から返答を得た。NSDI ポリシー案には、バングラデシュ国内で作成される地理空間情報の重複投資の防止と基準の統一、国家ジオポータルでの情報共有や利用者間での相互利用、諮問委員

会や技術委員会の役割等が示されている。

NSDI ポリシーの策定にあたっては、その原案を確認し以下の点について JICA プロジェクトチーム側から SoB に提案を行った。

提案 1) 関係者の役割と責任の明確化

NSDI ポリシーには、当事者が従うべき法的効力はなく、違反行為に対する書面による処罰もない。従って、本ポリシーの目的を達成するためには、全ての関係者に共通の負担を課すことが不可欠となる。そこで、「4. 目的」の後に「5. 役割と責任」の項目を追加することを提案した。追加する内容は以下のとおりである。

<追加 5. 役割と責任>

上記の NSDI ポリシーの目的を達成するために、NSDI の枠組みの中で各組織は役割を持っている。各組織は、その役割を果たすために最善の努力を行う責任がある。

<追加 5-1. 政府の役割>

- ・ NSDI 委員会の結成
- ・ NSDI ポリシーに基づく実施、監視、レビューのための短期、中期、長期の計画作成
- ・ 実施機関への予算や人員の配分

<追加 5-2. 地理空間データの作成、利用に係る組織における役割>

- ・ 各組織における業務や活動に NSDI を活用するアクションプランの策定
- ・ NSDI ポリシーに記載された方法で地理空間情報を作成し、その品質と精度を維持する
- ・ NSDI ポリシーの責任を果たすための活動に資源を配分する

提案 2) SoB 基盤図の位置付けの重要性と SoB の責任の明確化

2.6 節に「ベースマップ」の用語の定義があるが、ベースマップの重要性と役割が明確に示されていない。ベースマップの作成、維持、提供を行う SoB の役割を明記すべきである。

提案 3) 国家ジオポータルの実施機関の明記

NSDI ポリシーは、各機関が作成した地理空間情報を集約し、国家ジオポータルで共有することに偏っていると感じられる。例えば「地理空間情報を作成する組織は、同一の基準で整備し国家ジオポータルに保存すること」や「メタデータは国家ジオポータル上で共有すること」、「更新データを自発的に国家ジオポータルへアップロードすること」については、他機関から様々な意見が出されると想定される。また、国家ジオポータルを誰が作成するのか、誰が運営し、保守をするのかの意見も出ると思われる。

そこで、行政組織としての責務として、地理空間情報の活用を進めるための施策と実施についての記述を加えることを提案した。

例えば、日本の地理空間情報活用基本法の第4条を参考にすることができる。

「第四条 国は、前条の基本理念（以下「基本理念」という。）にのっとり、地理空間情報の活用と推進に関する施策を総合的に策定し、及び実施する責務を有する。」

提案4) 用語の定義の修正

2節で定義されている「2.2 楕円体」、「2.6 ベースマップ」、「2.11 カタログ」は本文に記載がないため、今後も使われないのであれば、削除することが望ましい。

その後、NSDI ポリシーの回議について約半数の機関の賛同を得られたことから、手続きを進めるため MoD 内部で幾度の協議や関係省庁との協議が行われた。その中で BBS との調整を新たに要することとなったことから、2023年9月に MoD が NSDI ポリシー案を大幅に修正した。現在の NSDI ポリシー2024 (案)の構成とその概要は表 3.4.9 に示すとおりである。NSDI ポリシーは閣議了解に向け、現在 MoD 内で事務手続き中となっている。

なお、NSDI ポリシー2024 (案)は NSDI-PF 上で公開され、だれもが閲覧できる状況である (<https://nsdi.gov.bd/iportal/web-ui/resource-center/data/detail?id=1416939126>)。

表 3.4.9 NSDI ポリシー2024 (案)の構成概要

No.	項目	概要
1	タイトル・定義	タイトル及び用語の定義。
2	目的と目標	地理空間情報を保存・検索するプラットフォームの確立、地理空間情報整備の重複投資の回避、空間データの概念の理解の促進、データ収集と共有のための共通基準の整備、国家施策の意思決定の支援等。
3	参加機関の責任と義務	利用の最適化、重複の回避、基準の標準化、合理的な意思決定、能力向上。
4	データの保管と義務	NSDI-PF のデータ共有とアクセス、バングラデシュ国家デジタルアーキテクチャガイドラインの準拠、BBS と SoB の協調。
5	アクセス区分	地理空間情報へのアクセス区分、基盤データ、主題データ。
6	NSDI-PF の管理者権限	BBS と SoB が共同管理、SoB が調整機関として主導。
7	サービス料金の決定と支払い	政府財務規則による有料サービスの価格設定、NSDI-PF 上に固定価格の表示、有料サービスへの課金の仕組みの構築。
8	委員会	諮問委員会、技術委員会の構成及び役割。

出典：SoB (原文ベンガル語、JICA プロジェクトチームにより仮訳)

【1-3】 情報提供に係るガイドライン策定 (二次利用、著作権、国家安全保障を含む)

(「3.4.2 【1-1】 NSDI 構築・運用に関する短期・中期・長期計画の策定」に記述のとおり)

【1-4】 NSDI の概念の理解とその価値に関する関係機関への発信と関係機関間の合意形成

(1) NSDI-WG における発信と合意形成

これまで開催した計 10 回の NSDI-WGM 会議において、参加各機関に対し、NSDI の概念や有効性に関する説明や討論を通して概念の理解とプロジェクト実施に関する合意形成に努めた。前身の NSDI-PP から参加している機関においては一定の共通理解が得られているが、新しく参加した機関に対してはさらに説明が必要であり、個別に訪問して責任者と協議することが重要と認識した。

1) 本邦研修における講義と事例紹介

2020 年 1 月に実施した第 1 回本邦研修において、国土地理院や民間企業等での講義と実習を通し、NSDI を取り巻く最新の技術動向や概念、導入効果等に関する知識の習得と理解促進の機会を設けた。

2023 年 3 月に実施した第 2 回本邦研修では、NSDI 利活用モデルプロジェクト (NSDI-MP) のチームリーダー及び主要メンバーを対象に、NSDI-MP に適用できる地理空間情報技術や日本における NSDI の活用事例に関する知見を習得することを目的として、国土地理院、国土交通省、大学、民間企業に講義及び実習を依頼した。各本邦研修の詳細な内容については 3.5 で後述する。

2) 上位職務者向けセミナーの開催

NSDI-WGM より会議を通じ、各機関の上位職務者が NSDI について正しく理解することが必要といった意見が多く出されたことを受け上位職務者向けセミナーを MoD 主催にて開催した (写真 3.4.1)。開催概要は表 3.4.10 のとおりである (付属資料 8.1 を参照)。

表 3.4.10 上位職務者向けセミナー開催概要

項目	内容		
名称	Executive Seminar on National Spatial Data Infrastructure (NSDI)		
日時	2021 年 10 月 9 日 (土) 9:30-15:20		
会場	Pan Pacific Sonargaon Hotel 大ホール (ダッカ市)		
概要	NSDI ポリシー及び NSDI プロジェクトの進捗状況の説明		
目的	NSDI ポリシーの要点を説明し、各省庁が協力して NSDI 実現に取り組む必要性の認識を共有する。		
主賓	Dr. Ahmad Kaikaus (首相府主席首相補佐官)		
来賓	伊藤直樹駐バングラデシュ日本国特命全権大使		
議長	Dr. Md. Abu Hena Mostofa Kamal (MoD 上級次官)		
参加者数	約 140 名(NSDI Committee メンバーの長及び NSDI ワーキンググループ担当者、SoB NSDI Project Cell メンバー等)		
プログラム	9:00-10:30	Registration	
	10:30-10:40	Welcome Speech	Surveyor General, SoB
	10:40-10:45	Address by JICA Representative	Chief Representative, JICA Bangladesh Office
	10:45-11:00	Presentation	JICA Chief Advisor

項目	内容		
	11:00-11:20	Keynote Presentation: Current Status of NSDI Policy	Joint Secretary, MoD
	11:20-11:55	Open Discussion on Current Status of NSDI Policy	
	11:55-12:05	Address by Special Guest	H.E. Ambassador of Japan
	12:05-12:15	Address by Chief Guest	Principal Secretary to Prime Minister
	12:15-12:25	Address by Chairperson	Senior Secretary, MoD
	12:25-13:30	Lunch and Prayer Break	
	13:30-13:40	Updates about NSDI	Project Director, NSDI, SoB
	13:40-14:00	Presentation: NSDI System Development and NSDI for Future Bangladesh	JICA Project Team
	14:00-14:15	Speech on Role of NSDI	BUET
	14:15-14:30	Speech on Development of NSDI	JU
	14:30-14:40	Feedback Session	
	14:40-14:50	Closing Remarks	
	14:50-15:20	Refreshment	

出典：JICA プロジェクトチーム

2016年のNSDI国際セミナー以降、MoDはNSDIポリシーの策定を進め、57機関中27機関から回答を得た。本セミナーでは同ポリシーの要点を説明するとともに、本プロジェクトの進捗状況やNSDIの意義について発表し、各省庁が協力してNSDI実現に取り組む必要性の認識を共有する場として開催した。

基調講演は、MoD次官よりNSDIポリシー案の内容やNSDI構築に係る活動概要について説明し、NSDIを成功させるためには早期の策定が必要であることが強調された。

開催挨拶は、測量局長より、MoDとSoBはJICAの支援を受けながらNSDIの構築を進めており、これには関係者の協力が不可欠であること、またNSDI-PFが準備され、これを活用しデータや情報が共有されることで、デジタルバングラデシュの構築に重要な役割を果たすことの期待が表明された。

スピーチは、Kaikaus 主席首相補佐官、伊藤大使、MoD 上級次官、JICA バングラデシュ事務所長の4名が行い、日本側からは日本とバングラデシュ国との歴史の長い協力関係で培われた信頼関係のもと、本プロジェクトが進められていること、NSDIはバングラデシュ国にとって重要なソフトインフラの一つであることが言及された。バングラデシュ国側からは、デジタルバングラデシュの構築の一環としてNSDIを確立することの重要性を強調し、この実現のためには、関係機関の全面的な協力が必要であり、全ての利害関係者に真摯な協力を求めた。

講演として、バングラデシュ工科大学の Mafizur 教授とジャハンギル・ナガール大学の Manzurul 教授がNSDIの重要性や利点、利活用、バングラデシュ国におけるNSDI構築の発展、データの標準化、ステークホルダーの役割と責任等について説明した。

SoB NSDI Project Cell の PD 及び JICA プロジェクトチームからは、本プロジェクトの進捗

状況や、NSDI-PF の開発、NSDI 利活用事例、5 日間 NSDI ワークショップの計画、データ製品仕様書について説明した。

質疑応答では、NSDI ポリシーのベンガル語の言葉の定義、委員会メンバーの追加提案、他の法律との不整合がある場合の解決方法、予算計画、海洋情報の追加、データ価格設定等について9名が質問した。

開催後のアンケート結果によると、本セミナーの目的や NSDI ポリシーの意義や重要性、NSDI が自組織において有益であり効果をもたらすものである等、6 項目に対し、5 項目において90%以上が4 (Agree)以上の評価であり、NSDI の必要性が理解されたと考えられる。

本セミナーでは、NSDI 委員会の最高責任者 (Director General、Chairman、Chief Engineer) 並びに、MoD や NSDI-WGM の担当者が多数参加し、主席首相補佐官より改めて、NSDI はハシナ首相の指示の下、進められている施策であり成果の発現が求められていることが言及された。これを機に NSDI-WG 参加機関は増加し、幅広いセクターに NSDI の意義や重要性が浸透した。



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 3.4.1 セミナー会場写真

また、本セミナーに関する現地メディアによる報道は、下記の4機関のWebサイトで紹介された。

- ・ daily sun : 新聞社

<https://www.daily-sun.com/post/581491/Seminar-on-Nat%E2%80%99-Spatial-Data-Infrastructure-held>

- ・ The daily Tribunal : 新聞社

<https://www.dailytribunal24.com/2021/10/10/seminar-held-highlighting-importance-of-establishing-nsdi-as-part-of-building-a-digital-bangladesh/>

- ・ The Business Standard : 新聞社

<https://www.tbsnews.net/bangladesh/seminar-national-special-data-infrastructure-held-313633>

- ・ ISPR : MoD 内の報道部門 (ベンガル語)

<https://www.ispr.gov.bd/%e0%a6%9c%e0%a6%be%e0%a6%a4%e0%a7%80%e0%a7%9f-%e0%a6%ac%e0%a6%bf%e0%a6%b6%e0%a7%87%e0%a6%b7-%e0%a6%a4%e0%a6%a5%e0%a7%8d%e0%a6%af-%e0%a6%ad%e0%a6%be%e0%a6%a8%e0%a7%8d%e0%a6%a1%e0%a6%be%e0%a6%b0/>

3) 5日間 NSDI ワークショップの開催

NSDI の利活用促進を目的として、NSDI-WGM を対象に、2022年3月20日から3月24日まで5日間 NSDI ワークショップを開催した(附属資料 8.4 を参照)。概要は表 3.4.11 のとおりである。

表 3.4.11 5日間 NSDI ワークショップの開催概要

項目	内容		
名称	Five-day Workshop for Establishing and Promoting of NSDI in Bangladesh		
期間	2022年3月20日(日)から2022年3月24日(木)		
会場	BCDM Savar (BRAC Centre for Development Management)		
概要	NSDI を通じた良好なユーザー体験の創出		
目的	NSDI の構築・推進に係る知識を習得し、各組織の抱える社会的課題解決に NSDI が貢献できることを理解し、本プロジェクトで実施する NSDI-PF を活用したモデルプロジェクトを決定する。		
参加者数	バングラデシュ側：66名 (NSDI-WGM 機関の担当者) 日本側：11名 (JICA 本部、JICA バングラデシュ事務所、JICA プロジェクトチーム)		
プログラム	Day 1	AM	Moving to the venue and check-in
		PM	Opening remarks, program orientation, keynote lecture and knowledge sharing: ICR presentation by the NSDI-WGMs and Q&A.
	Day 2	AM	Lecture on the NSDI, the NSDI-PF, procedure of creating thematic maps for solving social challenges, two NSDI-WGMs' experience of the NSDI, and overview of DPS.
		PM	Hands-on session: Example of creation of DPS. Group discussion on the thematic maps for solving environmental and social issues in their organizations, and results of the discussion on the thematic maps.
	Day 3	AM	Hands-on session: Learning basic operation of GIS software (ArcGIS Pro/Online).
		PM	Collecting geospatial data with RTK GNSS receiver and smartphone. Demonstration of data acquisition by UAV (Operated by SoB).
	Day 4	AM	Creating thematic maps using NSDI data (platform).
		PM	
	Day 5	AM	Participants' presentation of the thematic map created and their recommendation for improvement and greater utilization of the NSDI. Three most prospective thematic areas (recommended) for the utilization of the NSDI in the future (based on the participants' rating/appraisal).
		PM	Closing remarks and certificate distribution ceremony.

出典：JICA プロジェクトチーム

本ワークショップのテーマは「UX x NSDI」とし、NSDI の意義、SoB 基盤図の理解、地理

情報標準の必要性、GIS 技術、地理空間情報の収集・更新、SDGs への貢献等を、NSDI を通じ、ユーザー体験を創出することを目的とした。User eXperiences (UX)の醸成のため、本ワークショップでは講義だけではなく、実習を通じた知識・技術の習得を試みた。

具体的に、まず参加者は事前に各機関が保有する地理空間情報やそれを維持するための体制・予算、本ワークショップへの期待、SoB 並びに JICA への要望をインセプションレポートとして作成し、ワークショップ初日に発表を行うことで、参加者間の知識の共有を図った。

また、NSDI の意義やこれまでのプロジェクト活動、NSDI-PF の開発状況、地理情報標準の必要性等の講義及び実習を行った (写真 3.4.2)。さらに、テーマ毎に参加者を 10 グループに分け、各グループが NSDI-PF を活用した主題図作成案を提案した。ワークショップ最終日に参加者の投票により、NSDI 利活用モデルプロジェクト (NSDI-MP)のテーマが決定された。NSDI-MP については 2.4.5 【4-5】で詳述する。

5 日間 NSDI ワークショップを通じ、参加者は NSDI に関する基礎知識を修得した。また、GIS ソフトウェアや DPS の作成実習、グループワークを通じ、NSDI 利活用の活用体験を創出した。5 日間 NSDI ワークショップの開催期間中、NSDI-PF への総アクセス数は約 4,000 回であった。また、講義資料等のダウンロード回数は約 1,100 件であり、参加者は NSDI-PF の使い方を習得した。



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 3.4.2 5 日間 NSDI ワークショップ写真

【1-5】 公共サービスとしての NSDI のブランディング活動

(1) NSDI 構築・推進活動未参加機関への啓発

NSDI をより広く多くの機関で認識されるために、Bangladesh 国政府建物 (病院等を含む)を設計・監理している公共事業局 (Public Works Department: PWD)に対し、NSDI の必要性、重要性、Bangladesh 国における便益について説明し、NSDI-WG への参加を依頼した。そのほか、公衆衛生工学局 (Department of Public Health Engineering: DPHE)や Bangladesh 農村開発委員会 (Bangladesh Rural Development Board: BRDB)等、NSDI の普及に有力となる機関に対し NSDI-WG の参加を依頼し、フォーカルポイントが任命された。

さらに、NSDI は中央政府及びダッカ市周辺の政府機関のみを対象としたものではないため、Bangladesh 国第 2 位の都市であるチャットグラム市役所 (Chattogram City

Corporation: CCC)の CEO 及び都市計画担当者と面談を行い、NSDI のコンセプトや意義、取組状況について説明した。CCC が NSDI の活動に加わることの利点を説明し、CCC としても SoB 地形図の利用や地理空間情報の整備・活用にダッカ市北市役所 (Dhanak North City Corporation: DNCC)と同様な課題を有していることから、NSDI-WG への参加を依頼し了承を得た。

(2) NSDI オープンセミナーの実施

NSDI オープンセミナーは、タイトルを「バングラデシュ NSDI を通じたスマートバングラデシュ構想」とし、まもなく NSDI ポリシーが承認され、SoB が構築した NSDI-PF の正式運用が始まる段階において、バングラデシュ政府内のみならず、学術機関、民間セクター、NGO、国際ドナー等の利用者に向けて、NSDI の認知度の向上とブランディングを図り、NSDI を通じて関係者が新しい価値・サービスの共創を通じ、スマートバングラデシュ構想の実現に貢献することを目的として開催した (写真 3.4.3)。

参加者数は 154 名となり、SoB は本プロジェクト終了後も NSDI 構築・推進に係る活動を継続する意思を表明し、NSDI-WGM のみならず、バングラデシュ政府、学術機関、民間企業への協力を強く求めた。

また、本セミナーに関する現地メディアによる報道は、下記の機関の Web サイトで紹介された。

- ・ Dhaka Tribune : 新聞社

<https://www.dhakatribune.com/business/348511/jica-joins-hands-with-survey-to-establish-national>

- ・ Bijoy Bangla : YouTube

<https://www.youtube.com/watch?v=fbX0XrIVkew>

開催概要は表 3.4.12 のとおりである。

表 3.4.12 NSDI オープンセミナーの開催概要

項目	内容
名称	Open Seminar on National Spatial Data Infrastructure (NSDI) for BANGLADESH - Envisioning Smart Bangladesh through NSDI-BD -
日時	2024 年 6 月 2 日(日) 9:00 - 15:30
会場	Pan Pacific Sonargaon Hotel 大ホール (ダッカ市)
概要	バングラデシュ国内の NSDI 認知度の向上とブランディング
目的	NSDI ポリシーの承認、NSDI-PF の本格運用、NSDI 利活用モデルプロジェクトの成果発表を通じて NSDI の普及を促進する。
主賓	Md. Shahiduzzaman Sarker MP, Honorable State Minister, Ministry of Planning
来賓	岩間公典駐バングラデシュ日本国特命全権大使
議長	Surveyor General
参加者数	154 名 (NSDI Committee メンバーの長及び NSDI-WGM、SoB NSDI Project Cell メンバー、政府関連機関、大学、民間企業、NGO、国際ドナー等)

項目	内容		
プログラム	9:00-9:30	Registration	
	9:30-9:35	Recitation of Holy Quran	Imam Saifullah Riadh, SoB
	9:35-9:40	Opening Remarks	Project Director, NSDI Project, SoB
	9:40-9:45	Speech	JICA Chief Advisor
	9:45-9:50	Documentary on NSDI	
	9:50-9:55	Keynote Presentation: “Announcement of NSDI Policy”	Keynote speaker Joint Secretary, MoD
	9:55-10:05	Live Application of NSDI Portal	NSDI Consultant, NSDI Project
	10:05-10:15	Keynote Presentation: “Significance of NSDI in Smart Bangladesh”	Dr. M. Maksudur Rahman, Dhaka University
	10:15-10:25	Special guest address	Joint Secretary, MoD
	10:25-10:30	Special guest address	Senior Representative, JICA Bangladesh Office
	10:30-10:40	Chief Guest address	Md. Shahiduzzaman Sarker MP Honorable State Minister Ministry of Planning
	10:40-10:50	Vote of Thanks	Surveyor General
	10:50-11:10	Tea Break	
	11:10-11:20	Presentation: “Outline, Achievements and Overview of NSDI Project”	Project Manager, NSDI Project, SoB
	11:20-11:30	Presentation: “Towards further enrichment of NSDI”	JICA Project Team
	11:30-11:40	Presentation: “Quality Management as national data”	JICA Project Team
	11:40-11:50	Presentation: “Use case of NSDI-Platform”	User organization (DPDC)
	11:50-12:00	Presentation: “Expectations of NSDI-BD”	Private sector (Esri)
	12:00-12:30	Special Lecture: “Smart Maps”	Senior Advisor, JICA Head Quarter
	12:30-13:10	Tea Break	
	13:10-13:12	Welcome note for Ambassador of Japan	
	13:12-13:18	Documentary on NSDI	
	13:20-13:50	Presentation: “Overview of NSDI Model Projects (NSDI-MPs)”	Team leaders of NSDI-MPs
	13:50-13:55	Vote of Thanks	Surveyor General
	13:55-14:00	Speech	H. E. Mr. IWAMA Kiminori, Ambassador of Japan
	14:05-14:10	Presentation: “Statement on sustainable development initiatives in NSDI”	Project Director, NSDI Project, SoB
	14:10-14:25	Open Discussion	Moderator: Director, Defence Survey, SoB
	14:25-14:30	Closing Remarks	Surveyor General
	14:30-15:30	Lunch	

出典：JICA プロジェクトチーム



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 3.4.3 NSDI オープンセミナー写真

(3) Bangladesh Institute of Planners イベント

Bangladesh Institute of Planners (BIP) は、Bangladesh 国における都市計画技術者等によって結成された民間団体である。当該団体は、自らの事業対象を都市に限らず国土空間全体に拡大することを企図しており、空間計画政策を政府の中心施策にすることをアピールすべく、政府への政策提言、普及啓発イベントの実施等を行っている。その関連で、先般一ドナーである JICA に対して BIP から協力依頼があり、同団体の政策提言での言及やイベント参加が NSDI の普及啓発等に資すると考えられたことから、JICA として一連の取組を行ったものである。

一連の取組の結果として、同団体の 2023 年 8 月付の提言書「Spatial Planning Framework for Bangladesh」において、NSDI が空間政策決定のツールとなることが明記された。また、同団体が 2023 年 9 月 23 から 25 日に開催した「3rd International Conference on Urban and Regional Planning (ICURP 2023)」の 1 つのセッションである「Smart City Development in Bangladesh: Sharing co-created knowledge and experiences from Bangladesh-JICA cooperation」の中で、空間計画関係者に NSDI に係る普及啓発を行うことを目的に、本プロジェクトの JICA 長期専門家が「National Spatial Data Infrastructure (NSDI) development in Bangladesh」を発表した。当該イベントには約 140 名の参加があり、一定の波及効果が得られたものと考えている。JICA が行ったセッションイベントの概要は表 3.4.13 のとおりである。

表 3.4.13 BIP イベントにおける JICA セッションの開催概要

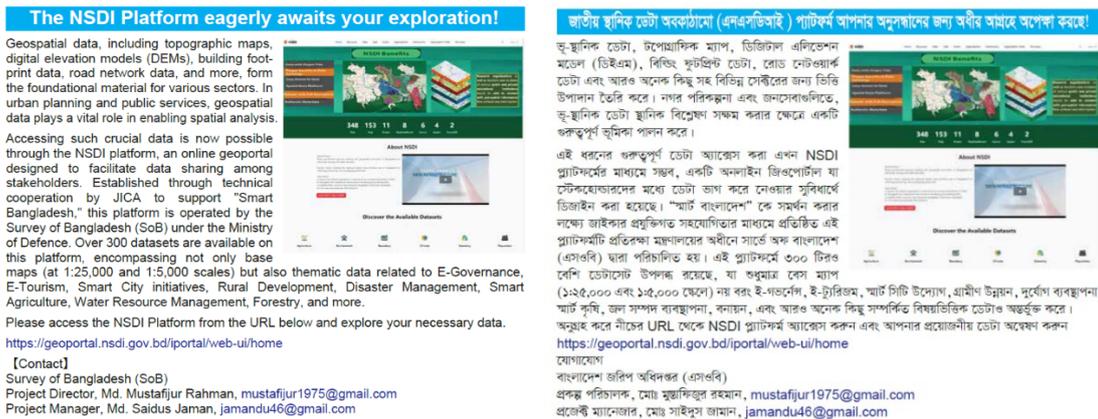
項目	内容
名称	Smart City Development in Bangladesh: Sharing co-created knowledge and experiences from Bangladesh-JICA cooperation

項目	内容		
	(3rd International Conference on Urban and Regional Planning (ICURP 2023) (9/23-25) 中のセッションとして実施)		
日時	2023年9月25日(月)		
会場	Pan Pacific Sonargaon Hotel (ダッカ市)		
概要	第3回都市・地域開発計画に係る国際会議における JICA の発信 (JICA のこれまでの都市・地域開発及び地理空間情報分野に関する長年の支援を通じて得られた知見をもって国家の政策へ提言を行うとともに、JICA の綿密な中長期計画に基づく都市開発の取組を広く発信)		
プログラム	16:00-16:05	Opening Remarks	JICA Chief Representative
	16:05-16:05	Introduction (Session purpose etc.)	Moderator
	16:10-16:20	Spatial Planning for Cities: National Spatial Data Infrastructure (NSDI) development in Bangladesh	Dr. Takaki Okatani, JICA Expert to Survey of Bangladesh
	16:20-16:30	Long term planning for Dhaka Transportation System: Dhaka Metro rail Development	Mr. Suman Das Gupta, Lead Program Manager, JICA Bangladesh
	16:30-16:40	Urban Resilience Planning and implementation: Building Safety of Public and Private buildings	Mr. Rafiqul Islam, Superintending Engineer, Design -1, PWD (TBC)
	16:40-16:50	Urban Rural Connectivity Planning and implementation	Additional Chief Engineer, LGED
	16:50-17:20	Way forward for Smart City Development: Panel Discussion / Open Discussion	Moderator
	17:20-17:25	Closing Remarks	Chief Guest (Minister of State/ Secretary Planning Division)

出典：JICA プロジェクトチーム

(4) ニュースレターの発行

地方自治体は将来的な NSDI のヘビーユーザのひとつである。全国の地方自治体への NSDI 普及活動の一環として、国立地方自治研究所 (National Institute of Local Government: NILG) に派遣されている JICA 長期専門家と連携し、2024年4月発行のニュースレターに NSDI にかかる記事を掲載した (図 3.4.1)。本ニュースレターは、同専門家が2ヶ月に1度の頻度で、全国の県及び郡、都市公社と一部の地方都市向けに英語及びベンガル語で発行している。



出典：NILG

図 3.4.1 NILG 発行のニュースレター (第 27 版) に掲載された NSDI の記事 (左: 英語版、右: ベンガル語版)

3.4.3 成果 2 : 「NSDI 構築や利活用に係る体制の強化」に関する活動

NSDI 整備は、地理空間情報を共有するためのシステムだけでなく、それを管理・運用する組織体制を構築し、所掌業務や作業工程を確立することを含む事業である。本活動では、NSDI 事業のコーディネーターとして中心的役割を担う SoB 内での組織体制の形成、NSDI-WG 各組織の体制強化、さらにバングラデシュ国としての事業総括を担う NSDI 諮問委員会の発足準備を進めている。

また、NSDI の利活用を促進するための活動として、NSDI-WGM からケーススタディのアイデアを募り、NSDI-WGM が主体となって 3 件のモデルプロジェクトを実施した。

【2-1】事務局、WG、JCC 等の機能と役割の策定

NSDI 構築・運用の主体となる NSDI-WG が組織され、参加機関からの提案により参加メンバー機関の拡充がなされた。

NSDI プロジェクトの事務局となる NSDI Project Cell が SoB に設置され、本プロジェクトに関わる活動全体を主導する体制が整備された。

TAPP が承認され、バングラデシュ国側でも本プロジェクトが正式に発足したことを受け、日本・バングラデシュ間でプロジェクトの状況を共有し、全体計画を協議する JCC が開催された。

バングラデシュ国側のプロジェクト総括組織となる、主要 26 機関による諮問委員会が NSDI ポリシー 2024 (案) の中で規定されている。今後 NSDI ポリシーが発効されれば MoD 主導により第 1 回の諮問委員会が開催される予定である。

【2-2】関係機関による NSDI の構築や利活用に係る課題特定と解決策の検討

計 10 回の NSDI-WGM 会議を通して、バングラデシュ国に適した NSDI のシステム構成や

機能、運用体制のあり方について協議を重ね、さまざまな課題が示された。主な点は以下のとおりである。

(1) 参加機関からの地理空間情報提供をどのように促進するか

NSDI-WGM 会議に参加する各機関の担当者は、NSDI の意義をよく理解し、自機関の保有するデータの提供に意欲的である場合が多い。しかし多くの場合、その担当者に情報提供の権限はなく、機関の上層部にデータ提供の承諾を得なければならない。これは担当者の立場によっては大きな障壁となるため、データ共有に関する制度面のルールづくりが不可欠である。

この課題解決に資する最重要の活動は、NSDI ポリシーの実現のための合意形成である。そのため、各省庁のトップ同士のデータ提供に関する合意形成が非常に重要となる。そこで、スピード感を加速するために、実施主体の MoD/SoB だけではなく NSDI-WGM に対して開催するイベントのたびに問題提起を行うことについて検討した。

(2) だれが NSDI-PF のデータ登録を管理するか

NSDI-PF の運営体制として、NSDI-WG 参加機関の中から中心となる機関を集めた NSDI 技術委員会 (仮称) を組織することを提言しており、JCC において全体計画の中で説明し、合意されている。

この課題を解決するためには、上記 (1) と同じ NSDI ポリシーの実現であると同時に、同ポリシーの中でデータの管理運営体制について規定することである。同ポリシー制定が停滞する中でできることは、同ポリシー案の起案作りである。NSDI ポリシー2024 (案) では、NSDI-PF に搭載される全てのデータはバングラデシュデータセンター内のサーバーに格納され、NSDI-PF の運営は SoB が主導し BBS と共同で行うことが明記された。

(3) 各機関における地理空間情報技術者の育成

NSDI-WGM 会議では、多くの機関から地理空間情報を扱う GIS 技術やデータ作成技術に習熟している職員がいない、もしくは非常に少ないという問題が提起されてきた。現在保有しているデータも単発のプロジェクトで作成したまま更新されていなかったり、編集や改良をしたくても作成当時の技術者が残っていなかったりする場合が多い。

この課題の解決策としては、技術トレーニングやセミナー、ワークショップを通じた NSDI-WGM の地理空間情報に関する能力強化の実施である。さらに、地理空間情報に関するユーザーのすそ野を広げるためにも NSDI-WG の参加者以外の技術者の育成も急務であり、各機関が GIS、IT 部門を強化し必要な人員を確保する努力を促す必要がある。また、SoB においても若手技術者への人材育成、SoB 基盤図等のヘビーユーザである NSDI-WGM への技術指導に加え、技術面で自由な対話が可能となる地理空間情報に関するコミュニティの形成等につながる活動について検討した。

(4) 各機関における NSDI 部門の組織化と予算確保

NSDI-WGM 会議に出席する担当者の多くは、NSDI の意義を理解し積極的に議論に参加しているが、NSDI の本格運用は個人の努力で達成できるものではない。

そこで、NSDI-WGM が参加する会議を開催するたびに、各機関が NSDI 部門を組織化し、機関の事業の中に NSDI 関連業務を確立すること、及びそのための予算確保について NSDI ポリシーの制定に先立ち説明し啓発していくことが重要である。

【2-3】関係機関の NSDI 利活用支援

本プロジェクトにおいて NSDI-WG 参加各機関にケーススタディの実施を呼びかけ、DLRS、ダッカ南市役所 (Dhaka South City Corportaion: DSCC)、BWDB 等と具体的な検討を実施した。特に BWDB においては、計画中のダム事業のための調査のために NSDI が活用できると期待が示された。

NSDI-WG 参加機関数が増加したことに加え、NSDI-WGM の自発性を高めるために、5 日間 NSDI ワークショップを通じて NSDI-MP のテーマを選定した。NSDI-MP は NSDI-WGM が協働で実施し、NSDI の利活用事例が共有された。

SoB が UI/UX の改善のため新しく採用した NSDI-PF は、商用パッケージソフトウェアをベースとして構築され、NSDI コンサルタントは NSDI-WGM からの意見や要望を元に改善を行った。SoB が実施した NSDI-WGM に対する研修において、NSDI-PF の普及啓発を図るとともに、BWDB や DPDC、DNCC の個別機関に対しても、SoB 基盤図の利活用に係る助言 (表 3.4.14)を行った。

表 3.4.14 NSDI 利活用に係る関係機関への助言

機関名	NSDI 利活用に係る助言
BWDB	SoB から購入した空中写真測量成果から DSM データ作成時の留意点 (使用するソフトウェアの違いによる空中三角測量実施の手法、標定点の取捨選択、写真測量の理論的な限界)について助言。
DPDC	DPDC は配電及び需要者管理に建物・道路地図 (ベースマップ)を整備している。関係機関から情報 (例: RAJUK の建築確認申請書類、LGED の道路竣工図等)の提供を受けベースマップを更新するサイクルを確立することで、調査費用の縮減、マップ鮮度の維持ができることを助言。
DNCC	DNCC が計画している路上駐車管理プロジェクトに、SoB が現在整備中のダッカ市の縮尺 1:2,500 地形図 (2024 年 12 月完成予定)を活用できることを助言。

出典：JICA プロジェクトチーム

【2-4】NSDI ラボ設立準備支援

SoB は、NSDI の持続的な運用と利活用の促進を図るための内部組織として、NSDI ラボ (NSDI-Lab)の設立を目指している。NSDI-Lab の設立準備支援に向け、まずは SoB の DMC が所有する各部署の機材を調査した。調査結果は以下のとおりである (表 3.4.15、写真 3.4.4)。

表 3.4.15 SoB デジタルマッピングセンターの所有機材

No.	部署	項目	機材名	ソフトウェア等	数量
1	Geoportal Room	PC	Desktop (Workstation)	Microsoft Office, QGIS (本プロジェクトで調達)	3
2		UPS	UPS	(本プロジェクトで調達)	3
3		PC	Desktop		7
4	Server Room	Server	Storage server	SC4020 480GB*8 SSD SC200 6TB*6 7.2K*3 MDI400 Power Edge R750 (600GB*4 18K) Power Edge R330 (600GB 7.2K*1)	1
5		Server	GIS server		1
6		Server	Mirroring server		1
7		Server	Server to publish data outside of SoB		1
8	GIS Section	PC	Desktop (Workstation)	ArcMap 10.8, ArcGIS Enterprise	43
9	Photogrammetry Section	PC	Desktop (Workstation)	AutoCAD, Summit	42
10		Plotter	Plotter		1
11		UAV	UAV (optical: Matrice600)		3
12		UAV	UAV (optical)		3
13		UAV	UAV (LiDAR: Matrice300)		3
14	Cartography Section	PC	Desktop (Workstation)	ArcMap 10.8 (42 License)	55
15		Plotter	Plotter		1

出典：JICA プロジェクトチーム



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 3.4.4 SoB デジタルマッピングセンターの機材

次に、NSDI-Lab の設立を支援するため、SoB NSDI Project Cell に所属する職員と共同で、まずは NSDI-Lab 準備計画書を草案した。この準備計画書では、NSDI-Lab が果たす機能を明確化し、それぞれの機能を果たすために展開する活動概要及び関係者に提供するサービスを整理した。表 3.4.16 は、準備計画書に記載された NSDI-Lab の機能と活動内容である。

表 3.4.16 NSDI-Lab の機能と活動概要、提供サービス案

機能	活動概要及び提供サービス
1. Spatial Data Integration and Provision	<ul style="list-style-type: none"> Collecting, organizing, and managing geospatial data from various sources, such as satellite imagery, GPS surveys, aerial photography, and government agencies for instance LGED,

機能	活動概要及び提供サービス
	DWASA, RHD, DPDC etc. • Conducting spatial analysis and geospatial modeling to gain insights and support decision-making processes. • Creating maps and other geospatial products that can be used for visualization and analysis.
2. Spatial Data Standardisation	• Contributing to the development of policies, guidelines, and standards related to spatial data management and sharing.
3. Research and Development	• Conducting research on geospatial technologies, data integration, and applications to advance the field of geospatial information management.
4. Capacity Development	• Providing training and workshops to government agencies, researchers, and other stakeholders to improve their understanding of spatial data and geospatial technologies.
5. Collaboration and Networking	• Facilitating the sharing of spatial data among different organizations and sectors to promote collaboration and efficient use of resources.

出典：SoB, NSDI-Lab Preparation Plan

NSDI-Lab の設立に向けた、さらに具体的な検討が SoB NSDI Project Cell メンバーと共同で進められ、機関の基本的な情報として法的な位置付け、活動リソース、人員構成、設置場所、行政組織内での関係等について現在と将来の姿を描いた (表 3.4.17)。現在、中期的目標、長期的目標を定め、まずは SoB の内部組織として発足し、その後行政法人としての独立、さらには企業体に至る発展シナリオが描かれているが、これは英国の Ordnance Survey の事例を参考としたものである。

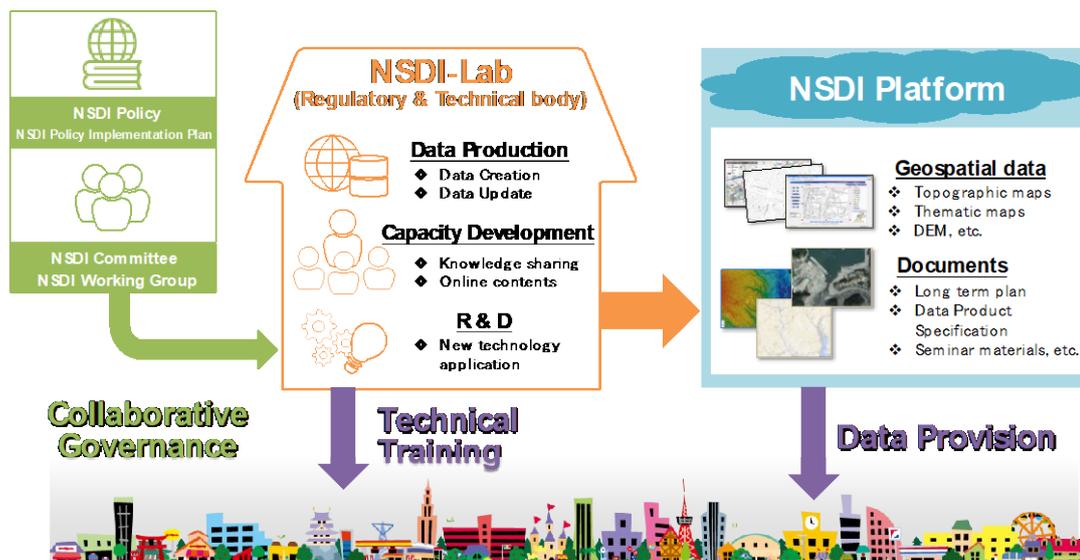
表 3.4.17 NSDI-Lab 設立時、中期、長期発展のシナリオ

	Initial period FY 2024 - FY 2030	Mid-term vision FY 2031- FY 2036	Long-term vision FY 2037 onwards
Legal status	A cell in SoB.	An executive agency with a mission to render service.	Incorporated joint stock company whose shareholder is the government.
Funding source	Government budget funded.	Partially self-financed, supported by governmental contributions matching the service rendered.	Financially self-sustaining, with income generated from subscription, consulting, training, etc.
Personnel	SoB staffs (administrative and engineers) = up to 14 personnel.	Own recruited governmental staffs, up to 21 personnel.	Own recruited corporate staffs, up to 50 personnel.
Location	In rooms within the SoB premises.	In an independent office (government owned) outside SoB.	In a rented office building.
Reporting agency	SoB	Ministry / parliament	Shareholders meeting

出典：SoB, NSDI-Lab Preparation Plan

NSDI-Lab の機能と活動が明確になり、NSDI の持続的な運用を前提とした将来展望の中で NSDI-Lab が中核的な機能を果たす構図を作成した。これが、SoB の NSDI 開発行程図 (ロー

ドマップ)の中 の概念図 (Framework) (図 3.4.2)である。

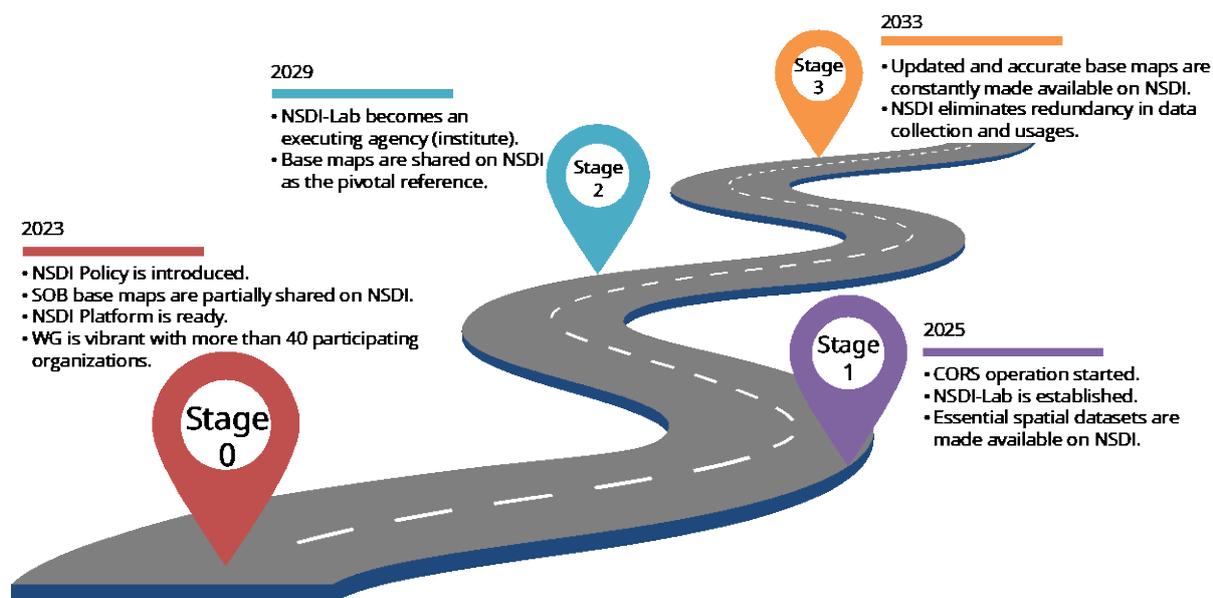


出典：SoB, NSDI Development Roadmap

図 3.4.2 NSDI Development Roadmap における NSDI-Lab の位置付け

この概念図は、ロードマップにおいて NSDI 全体を描いたものであるが、その中心に NSDI-Lab が置かれ、NSDI の持続的な利活用、さらなる発展のために重要な位置付けとされている。NSDI-Lab は、NSDI ポリシーに定められた規定、NSDI 諮問委員会の方針や決定を受け、データ共有、能力強化、研究開発を進め、NSDI-PF を通じて NSDI のさらなる発展を支援する役割を担うことが期待されている。

ロードマップでは、NSDI-Lab が担う NSDI の将来像をステージ別に描いており、それぞれのステージにおける達成事項を時間軸上に乗せたものである (図 3.4.3)。最終ステージである 2033 年頃には定期的に更新されている基盤図及び多くのデータが NSDI-PF 上で共有されており、各種事業の実施にあたっての測量や情報収集の重複が回避されている状態が描かれている。



出典：SoB, NSDI Development Roadmap

図 3.4.3 NSDI Development Roadmap 概要

ロードマップに描かれている将来像を実現するために SoB として実施することが求められる実施事項をまとめてあるのが図 3.4.4 である。NSDI をさらに強固なものとするための制度づくり、組織づくり、標準化、基盤図の高付加価値化、物理的インフラ、さらには能力開発の必要性が全国 5 ヶ年計画ごとに目標として位置付けられている。この実施事項の図の中では、2 点目の組織づくりにおいて、NSDI-Lab が NSDI 全体運営のための事務局として機能することを求めている。この機能が、現行の第 8 次 5 ヶ年計画の期間中 (2020～2025 年) に形づくられ、次期 5 ヶ年計画 (第 9 次 5 ヶ年計画) の期間である 2025～2030 年には既に確立しているものと想定されている。

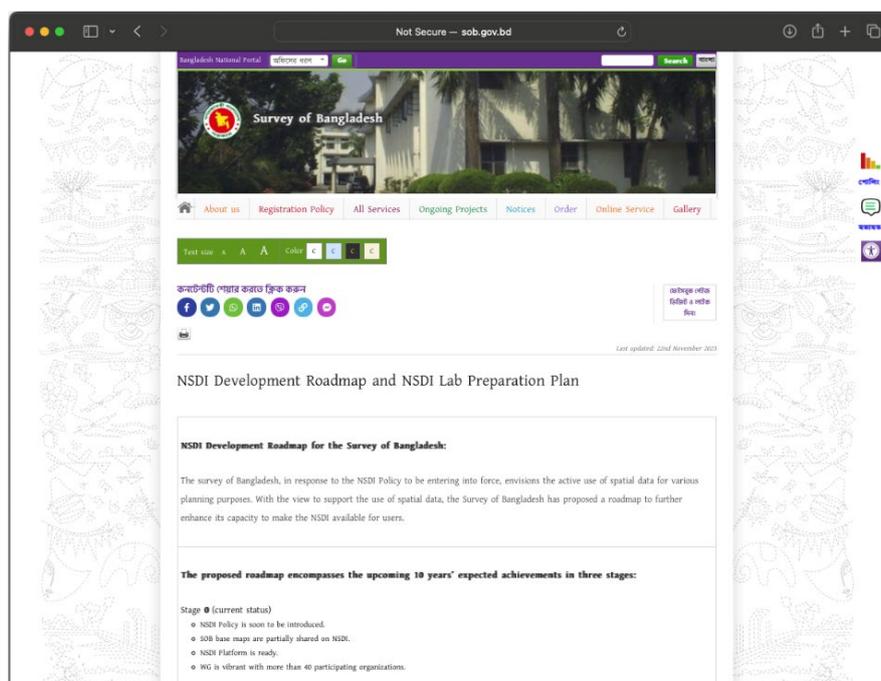
なお、NSDI を形成するインフラとして NSDI-PF に加え、日本の無償資金協力で進められている電子基準点の整備案件についても言及されている。また、基盤図は継続的に更新され続けることが想定されており、SoB としても自らの組織ミッションとして持続的な活動が必要とされるという認識が表現されたものである。

Category	Major items	8 th 5yp	9 th 5yp	10 th 5yp
1. Legal framework	Introducing NSDI act / policy, relevant rules & regulations. Harmonising with long-term plans.	tentative		
2. Institutional setup	Establishing NSDI secretariat function (in NSDI-Lab), and inter-ministerial committee(s).		tentative	
3. Standards enforcement	Standardising metadata, data quality, and product specification (DPS) requirements.	tentative		
4. Digital mapping	Continuous updating of digital topographic maps and making them available on NSDI platform.		tentative	
5. Physical infrastructure and information system	Introduction of NSDI platform, installing and operating CORS facilities.	tentative		tentative
6. Capacity development, R&D, industry promotion, and awareness raising	Introducing innovative technologies, knowledge dissemination and industry development.		tentative	

出典：SoB, NSDI Development Roadmap

図 3.4.4 NSDI Development Roadmap における SoB としての実施事項

NSDI-Lab 設立に向けた活動は、NSDI の持続的な運用や、SoB としての持続的な活動とも深く関連するものであり、そのため NSDI-Lab の準備計画策定支援に際してはロードマップの策定にも及んだ。この活動を通じて草案された2つの文書は、2023年11月には Project Director の承認を経て SoB の公式 Web サイトに掲載され、関係者に展開された (図 3.4.5)。



出典：SoB webpage <https://www.sob.gov.bd/>

図 3.4.5 SoB 公式 Web サイト上の NSDI 開発ロードマップ及び NSDI-Lab 準備計画

3.4.4 成果3：「地理情報標準をふまえた NSDI の共通ルールの確立」に関する活動

NSDI は地理データを多機関で共有・利活用する枠組みであり、システムだけではなく、その運用・利活用に関する共通ルールの確立も重要である。本プロジェクトでは、NSDI-PF を介した地理データの提供及び利活用のための共通ガイドライン案の構築を目指した。その際、将来のバングラデシュ国内外の地理データ流通促進を見据え、国際標準である ISO 規格や、それらを参照した日本の地理情報標準を参考に、バングラデシュの現状に合わせた実用的な技術内容の検討を行った。

メタデータ、データ品質、データ製品仕様 (Data Product Specification: DPS) の 3 つのガイドライン案を作成し、各機関による DPS 案作成支援活動を通じて内容の共有を図った。その後、各機関の DPS 案も含め、それぞれ NSDI-PF に格納し共有した。

更に NSDI-MP の実施に当たり、共有した DPS 案やガイドライン案を参考に、各モデルプロジェクトの成果品である DPS を参加メンバー間で協議しつつ作成した。その過程で得た知見を反映し、3 つのガイドラインの改訂案 (記載簡素化、事例追加、表記明確化等) を JICA プロジェクトチームとともに作成した。

【3-1】メタデータ仕様の標準化とその関係機関での共有

地理データに限らず、データには検索のためのメタデータが必要である。ユーザーはメタデータの検索により、自らの目的に合ったデータを特定することが可能となる。データの種類や容量が増えるほど、メタデータの重要性も増す。NSDI の枠組みでメタデータを用いてデータを検索・評価するためには、共通のルールが必要である。将来、バングラデシュ国が共通ルールの確立するために、まずは現状を把握し、その現状に基づくガイドライン案の策定を行うことが有効である。

(1) SoB の現状

地理情報のメタデータに関する既存の規則や資料について、SoB の技術者に対するヒアリングを実施したところ、縮尺 1:25,000 デジタル地形図のメタデータ指示書を作成済みであった (図 3.4.6)。このメタデータ指示書は、現 Esri South Asia 社 Bangladesh Branch の Mohammad A. Hadi 氏が SoB のコンサルタントとして、ISO/TS 19139:2007 (Geographic information - Metadata - XML schema implementation) を参考に作成した。

Metadata Instruction for 1 : 25,000 Scale Map							
Type	Name in GDB/Dataset	Title:	Tags:	Summary:	Description:	Credits:	Use Limitation:
GDB	78P05A	78P05A	FCGDB, GDB, GIS Database, Geo-database	To provide digital geospatial data to users of different levels of different government, non-government organisations, institutions, researchers, private practitioners etc. with a view to undertake various development works of Bangladesh.	This database has been created on [Month Name Year] basing on the information of aerial photographs (Duration: [December 2010]; CSD: 50 cm; RGB; Orthorectified) and field survey data of survey season [2011-2012] under Improvement of Digital Mapping System (IDMS) project of Survey of Bangladesh. This data has been used to prepare cartographic database in order to create 1 : 25,000 scale topographic map. All horizontal and vertical data are linked with ITRF-1992. This database contains [11] Datasets and [40] Feature classes/layers. Each feature class has different sub-types as per their characteristics. Feature types are identified by "F_Code" and "T_Type" indicating Feature Code and Feature Type respectively. F_Code is a unique alphanumeric code consist of 8 digit (e.g. BLS1101P). First 3 digits indicate the abbreviated name of respective dataset, next 2 digits indicate geometry range (Point feature: 10-39; Line feature: 40-69; Polygon feature: 70-99), next 2 digits for subtype serial number and last digit indicating type of geometry (P for point feature, L for Line feature, A for Area feature).	GIS Unit, IDMS project, Survey of Bangladesh. Members involved in GIS database creation: [Operator's Name with Designation] (Operator), [Supervisor's Name with Designation] (Supervisor) and [Administrator's Name with Designation] (Administrator & In-charge GIS Unit).	Administrative boundary information has been appended from WARPO, Bangladesh. Survey of Bangladesh takes no responsibility about the Administrative boundary shown in this database. The toponame shown has been appended from Bangladesh Bureau of Statistics (BBS) and verified during survey season [Year covering]. Vertical accuracy: 40 cm and Horizontal accuracy: 50 cm
Dataset	Administrative_Boundary	Administrative_Boundary	ABD, Administrative_Boundary	To provide Administrative Boundary data to users of different levels of different government, non-government organisations, institutions, researchers, private practitioners etc. with a view to undertake various development works within the boundary as delineated.	Local boundary data has been extracted from BD_Union_Poly_BU1MWCS.shp of WARPO dataset in 05 August 2012. International boundary has been updated by Survey of Bangladesh. This dataset consists of [PillarP], [BorderP], [AdminL], [CostalL], SheetBlockL, [AdminOthersA], [DivisionA], [DistrictA], [UpazilaA], [EnclavesA], [NeighborA] and SheetBlockA feature classes.	GIS Unit, IDMS project, Survey of Bangladesh; WARPO, Bangladesh	Since administrative boundary information has been appended from WARPO, Bangladesh, hence Survey of Bangladesh takes no responsibility about the Administrative Boundary shown in this database. The toponame shown has been appended from Bangladesh Bureau of Statistics (BBS) and verified during survey season [2011-2012].
Dataset	Annotation	Annotation	Annotation	To provide Annotation data to users of different levels of different government, non-government organisations,	This dataset consists of [T_Administrative], [T_Communication], [T_Cultivation_Vegetation], [T_Hydrography] and [T_Other] annotation classes.	Cartographic Unit & GIS Unit, IDMS project, Survey of Bangladesh.	

出典：SoB

図 3.4.6 SoB 1:25,000 デジタル地形図メタデータ指示書 (抜粋)

同メタデータ指示書では各地物の概要、内容や属性の説明、作成機関、利用時の留意点等が記載されている。例えば、Administrative Boundary (行政界)は、国内の行政界を WARPO の 2012 年 8 月 5 日作成のデータセットから抽出し、国境は SoB によって更新されたものと説明されている。さらに、利用時の留意点として、地名情報は BBS から取得したものであり、2011-2012 年の SoB による現地調査で妥当性をチェックしたことが記載されている。このように、メタデータ作成者は、メタデータ指示書を通じ、各地物ごとに、メタデータとしてどのような点に注意し、何を記載すべきかについて共通理解を得ることができる。また、ユーザーは、メタデータとしてどのような項目があり、それぞれがどのような基準にもとづき作成されているのかを知ることができる。

(2) 関係機関の現状

JICA プロジェクトチームは、NSDI-WG 機関にセンサシートを配布し、各機関が所管する GIS データについての情報提供を求めてきた。センサシート未提出の NSDI-WG 機関や、NSDI-WG に新規参加を勧誘する機関を対象に、所管する GIS データ及びそのメタデータに関する既存の作成規則や資料について、訪問・ヒアリングを行った (表 3.4.18)。同時に、データ品質、NSDI への期待等についても併せて調査した。

表 3.4.18 ヒアリング先一覧

#	機関名	略称	訪問日	備考
1	水資源計画機構 Water Resources Planning Organization	WARPO	2020/2/19	NWRD のメタデータ資料入手
2	バングラデシュ水開発庁 Bangladesh Water Development Board	BWDB	2019/12/9	
3	地方行政技術局 Local Government Engineering Department	LGED	2019/8/28	
4	Aspire to Innovate	a2i	2019/9/10	
5	道路・国道部 Roads and Highways Department	RHD	2019/8/27	
6	バングラデシュ地質調査所 Geological Survey of Bangladesh	GSB	2019/12/12	
7	首都圏開発庁 Rajshahi Unnayan Kartripakkha	RAJUK	2019/9/12 2019/12/12	
8	災害局 Department of Disaster Management	DDM	2020/2/23	
9	バングラデシュ地方電力庁 Bangladesh Rural Electrification Board	BREB	2019/9/8 2019/12/10	
10	バングラデシュ通信規制委員会 Bangladesh Telecommunication Regulatory Committee	BTRC	2019/12/12	
11	バングラデシュ電力開発庁 Bangladesh Power Development Board	BPDB	2019/12/15	
12	環境地理情報センター Center for Environmental and Geographic Information Services	CEGIS	2019/9/16 2020/2/18	
13	水モデリング研究所 Institute of Water Modelling	IWM	2020/2/26	

(順不同)

出典：JICA プロジェクトチーム

各機関で実施したヒアリング結果の概要は次のとおりである。

1) 水資源計画機構 (WARPO)

WARPO は、バングラデシュ国における持続可能な水資源開発計画を立案、実施する機関である。ヒアリングは WARPO が整備している国家水資源データベース (NWRD) のガイドラインの内容や NSDI への期待に対して中心に実施された。

訪問日：2020年2月19日(火) 11:05～12:20

ヒアリング結果概要：表 3.4.19 に示すとおりである。

表 3.4.19 WARPO へのヒアリング結果

調査項目	調査結果
1) 所管する GIS データ	国家水資源データベース (NWRD)を構築している。 NWRD へのアクセスは WARPO 内部のみ可能。 外部機関は、WARPO へ申請することで利用可能 (有償)。
2) メタデータに関する作成規則や資料	ISO のメタデータ規格を元にカスタマイズしたメタデータ作成報告書はあるが、メタデータガイドラインは未整備。
3) データ品質	NWRD の空間データ品質ガイドライン、時系列データ品質ガイドラインは WARPO の Web サイト上で公開している。
4) NSDI への期待・要望	NWRD の地図データの更新に手間がかかっている。NSDI を通じ、他機関の情報から提供されている NWRD のデータを効率よく更新したい。
5) その他	Data Distribution Policy は価格や割引率の情報も含まれているため非公開。 水に係る政府機関 (WARPO、BWDB、BIWTA、WASA 他)の役割分担を明確にし、作業の重複を排除したい。

出典：JICA プロジェクトチーム

WARPO からは「国家水資源データベース」(National Water Resources Database (NWRD))のメタデータ関係資料の提供を受けた (表 3.4.20)。

表 3.4.20 国家水資源データベースのメタデータ要素

SI No	Name	Definition
1	Title	Name by which the dataset is known
2	Abstract	Brief narrative summary of the data set
3	Purpose	Summary of the intention with which the dataset was developed
4	Use constraints	Constraints applied to assure the protection of privacy or intellectual property, and any special restrictions or limitations on using the dataset.
5	Lineage statement	Additional lineage information
6	Qualitative narrative report	Descriptive quality information for the qualitative report type
7	Metadata date	Date that the metadata were created or last updated
8	Responsible party individual name	Person having primary responsibility for the intellectual content of the data
9	Responsible party organization name	Name of the organization associated with the dataset
10	Postal address	Address line for the address
11	City	City of the address
12	Postal code	Postal code of the address
13	Country	Country of the address
14	Electronic mail	Address of the electronic mailbox of the organization or the individual
15	Dataset extent coordinate	Geographic area domain of the dataset

SI No	Name	Definition
16	geographic extent name	Commonly used or well known name of a place, area or region which describes a spatial domain of the dataset
17	Temporal extent date/time	Date and time of the content of the dataset
18	Category	Words or phrases summarizing a subject of the dataset
19	Keywords	Common used word(s) or phrases used to describe the subject of the dataset
20	Map projection	Name of the map projection
21	Feature type	Class of real world phenomena with common properties

出典：WARPO

2) バングラデシュ水開発庁 (BWDB)

BWDB は、バングラデシュ国における洪水被害の低減と水資源の有効活用に資するために水資源プロジェクトを計画し管理する機関である。ヒアリングは BWDB が保有する GIS データや NSDI へ期待することを中心に実施された。

訪問日：2019年12月9日(月)11:45～13:05

ヒアリング結果：表 3.4.21 に示すとおりである。

表 3.4.21 BWDB へのヒアリング結果

調査項目	調査結果
1) 所管する GIS データ	BWDB は全国に観測所があり、河川水位、流量、降水量等のリアルタイムデータを取得している。 河川コードのデータは非公開。BBS がコードを管理している。 河川水崖線の測量で SoB と協力している。 RHD、LGED と道路高さや浸水予測について協力している。 BIWTA から河川水深データの提供を受けている。
2) メタデータに関する作成規則や資料	メタデータガイドラインは整備していない。
3) データ品質	データ作成は、IWM や CEGIS に委託することが多い。
4) NSDI への期待・要望	関係機関で協力するには NSDI ポリシーが重要である。
5) その他	洪水予報警報センター (Flood Forecasting & Warning Centre)を運営している。 GIS セルは活動休止中 (2019年12月現在)であるが、2020年2月から再稼働させる予定である (2024年6月現在稼働中)。

出典：JICA プロジェクトチーム

3) 地方行政技術局 (LGED)

LGED は、バングラデシュ国の道路開発・維持や、農業・漁業向けの小規模水資源開発プロジェクトを担っている。様々なプロジェクトの技術支援や地方自治体の能力強化等も行っている。道路データベースやデジタル地図も作成・管理しており、Web サイトで GIS Portal として公開している。ヒアリングは LGED が保有する GIS データや NSDI への期待を中心に実施された。

訪問日：2019年8月28日(水)15:30～16:30

ヒアリング結果：表 3.4.22 に示すとおりである。

表 3.4.22 LGED へのヒアリング結果

調査項目	調査結果
1) 所管する GIS データ	LGED の対応範囲は大きく 3 つ、地方、都市部、水関連に関するインフラ整備である。 1992 年からインフラ整備事業実施に関する意思決定支援ツールとして GIS を活用している。 自前で全国 492 の Upazila をカバーし、19 のフィーチャーを有する Upazila Map を整備、使用し、他の政府機関等にも提供している (2008～11 年に JICA の支援を受け更新)。
2) メタデータに関する作成規則や資料	特に情報なし。
3) データ品質	特に情報なし。
4) NSDI への期待・要望	NSDI-PS で Shape 形式のみならず、Geodatabase 形式のデータを扱えるようにしてほしい。 Time series data を扱えるようにしてほしい。 ArcGIS のインターフェースでアクセスできるようにしてほしい。 NSDI に情報を集めるように働きかけてほしい (Act の施行が重要) NSDI 参加各機関に GIS 担当を置くこととしてほしい。 NSDI 参加各機関に対する能力開発活動を展開してほしい。 最も欲しいのは標高情報 (DEM)。居住情報、森林等も極めて有益。
5) その他	NSDI ポリシーは概要を示すだけの短い文章なので、NSDI Act の制定～施行が必須。 LGED では LCC 投影法 (Lambert Conformal Conic、ランベルト正角円錐図法)、NSDI では BUTM 投影法なので、将来統一が必要。NSDI 利活用が進んできた段階で BUTM に統一することになるだろう。

出典：JICA プロジェクトチーム

4) a2i (Aspair to Inovate)

a2i は、バングラデシュ国政府が進める全国 IT 化政策「デジタルバングラデシュ」の一角を担うプロジェクトである。地理情報の作成というよりは、全体を統括する立場にある。ヒアリングは a2i への本プロジェクトの概要説明と NSDI の利活用に関する意見交換を中心に実施された。また、NSDI-WG への参加を改めて依頼した。

訪問日：2019年9月10日(火)9:30～11:05

ヒアリング結果：表 3.4.23 に示すとおりである。

表 3.4.23 a2i へのヒアリング結果

調査項目	調査結果
1) 所管する GIS データ	特に情報なし。
2) メタデータに関する作成規則や資料	特に情報なし。
3) データ品質	特に情報なし。

調査項目	調査結果
4) NSDI への期待・要望	同じような地図を作るのに個別のプロジェクトでそれぞれ予算を費やしているのは問題である。 デング熱対策のポータルサイト、選挙区データ加工、全国 5,000 ヶ所の住民サービス用デジタルセンター設置、電子商取引、学校区設定等、様々な分野で NSDI の利活用が期待できる。
5) その他	例えば道路データが複数機関で異なる場合、基本的には、そのデータを所管する関係機関が責任をもつと考えているが、今後 NSDI-WG で議論する。 多数の機関のデータを如何に収集するかが重要。National Data Coordination Committee (NDCC) の協力が有効だろう。

出典：JICA プロジェクトチーム

5) 道路・国道部 (RHD)

RHD は、バングラデシュ国内の高速道路と橋梁の建設・保守を担当する機関である。ヒアリングは RHD への本プロジェクトの概要説明、保有する GIS データ、NSDI の利活用に関する意見交換を中心に実施された。また、NSDI-WG への参加を改めて依頼した。

訪問日：2019 年 8 月 27 日 (火) 16:00～17:00

ヒアリング結果：表 3.4.24 に示すとおりである。

表 3.4.24 RHD へのヒアリング結果

調査項目	調査結果
1) 所管する GIS データ	背景地図は Upazila Map を背景地図として使用し、道路ネットワーク (中央線データ)、道路等級種別 (管理者)、規格種別 (車線数) 情報を整備している。道路網測量は車載 GPS で実施。4 台の車両で測量し、毎年更新している。
2) メタデータに関する作成規則や資料	特に情報なし。
3) データ品質	特に情報なし。
4) NSDI への期待・要望	NSDI について JICA プロジェクトチームから説明した。
5) その他	新規での整備案件はほとんどないので、この GIS データを計画策定、設計時に活用しているわけではない。主な道路整備は拡幅、高規格化等 (唯一、北部国境沿い街道を新規で整備する計画あり)。

出典：JICA プロジェクトチーム

6) バングラデシュ地質調査所 (GSB)

GSB は、バングラデシュ国内の地質・地球科学に関する調査・研究を担当する機関である。ヒアリングは GSB への本プロジェクト説明、保有する GIS データに関する意見交換を中心に実施された。また、NSDI-WG への参加を改めて依頼した。

訪問日：2019 年 12 月 12 日 (木) 11:15～12:30

ヒアリング結果：表 3.4.25 に示すとおりである。

表 3.4.25 GSB へのヒアリング結果

調査項目	調査結果
1) 所管する GIS データ	GSB は 14 の科学部門 (Scientific Branch)に分かれており、それぞれが独自にデータを作成している。そのため、データが散在しており、必要なアーカイブがなされていない。 GIS やデータ管理に関する職員への教育が必要。今後、力を入れたい。 RAJUK と MoU を締結し、地形 (Geomorphology)や土地のインフラ適合性 (Land Suitability of Infrastructure)について協力している。
2) メタデータに関する作成規則や資料	メタデータ作成規則等はない。
3) データ品質	データ作成やデータ品質管理に関するマニュアルはない。
4) NSDI への期待・要望	NSDI について JICA プロジェクトチームから説明した。
5) その他	GSB の職員を対象に、NSDI の重要性に関する講義を GSB で行って欲しい旨の要望があった。

出典：JICA プロジェクトチーム

7) 首都圏開発公社 (RAJUK)

RAJUK は、ダッカ大都市圏の都市計画策定、道路・橋梁等の開発管理を担当する機関である。圏内の建設工事の許認可権限を有する。ヒアリングは RAJUK への本プロジェクトの概要説明、保有する GIS データに関する意見交換を中心に実施された。また、NSDI-WG への参加を改めて依頼した。

訪問日：2019年9月12日(木)10:30~12:10

ヒアリング結果：表 3.4.26 に示すとおりである。

表 3.4.26 RAJUK へのヒアリング結果

調査項目	調査結果
1) 所管する GIS データ	RAJUK の GIS データは、バングラデシュのコンサルタント企業 (例: Development Design Consultants Limited, Sheltech (Pvt.) Ltd.)に作成を依頼している。衛星画像に基づく。ダッカ市を含む 1,500km ² が対象。 RAJUK は開発計画のマスタープラン Dhaka Metropolitan Development Plan の管理のために GIS データを利用している。 モウザ境界は、DLRS のデータをデジタル化した。GSB のデータも使用している。下水道等の施設データも他機関から提供を受けている。
2) メタデータに関する作成規則や資料	特に情報なし。
3) データ品質	特に情報なし。
4) NSDI への期待・要望	NSDI に RAJUK のデータをアップロードするなら、RAJUK と SoB の間で MoU の締結が必要。MoU にはデータ保守費用の扱いを含むべき。
5) その他	RAJUK の業務は、都市計画のゾーニング (居住区域、商業区域等)と、許諾審査。RAJUK は計画機関であり、実施機関である DSCC や DNCC とも情報を共有している。例えば WASA が下水道開発計画を RAJUK に提出すると、RAJUK がマスタープランに基づいてそれを審査し、承認後に WASA が工事を行う。

出典：JICA プロジェクトチーム

8) 防災局 (DDM)

DDM は、バングラデシュ国内の自然災害対応を管理する機関である。ヒアリングは DDM が保有する GIS データや NSDI へ期待することを中心に実施された。

訪問日：2020年2月23日(日)14:45～15:15

ヒアリング結果：表 3.4.27 に示すとおりである。

表 3.4.27 DDM へのヒアリング結果

調査項目	調査結果
1) 所管する GIS データ	DDM は、Multi Hazard Risk and Vulnerability Assessment Modeling and Mapping (MRVA) プロジェクトで6種類の自然災害(洪水、サイクロン、旱魃、地震、津波、地すべり)と2種類の人的災害(技術災害、健康災害)についてハザードのリスク評価を行い、地図データを含む成果をサイトで公開している。
2) メタデータに関する作成規則や資料	メタデータは作成していない。
3) データ品質	品質管理規則はない。
4) NSDI への期待・要望	NSDI 対応の余裕がないように見受けられた。
5) その他	DDM は GeoDASH には 97 レイヤーのデータをアップロードしているが、NSDI-PF にはサイクロンシェルター配置図のみ。NSDI-PF へのアップロードには DDM への支援が必要と思われる。MRVA の洪水リスク評価は IWM が担当した。

出典：JICA プロジェクトチーム

9) バングラデシュ地方電力庁 (BREB)

BREB は、バングラデシュ国内の地方電化を管理・推進する機関である。電源開発・供給ではなく、電力配信を担当している。ヒアリングは BREB への本プロジェクト説明、保有する GIS データに関する意見交換を中心に実施された。また、NSDI-WG への参加を改めて依頼した。

訪問日：2019年9月8日(日)14:55～16:15、2019年12月10日(火)14:45～15:30

ヒアリング結果：表 3.4.28 に示すとおりである。

表 3.4.28 BREB へのヒアリング結果

調査項目	調査結果
1) 所管する GIS データ	BREB はサービス・ステーション/変電所(ポイント)と電線(ライン)を GIS 化している。
2) メタデータに関する作成規則や資料	特に情報なし。
3) データ品質	特に情報なし。
4) NSDI への期待・要望	NSDI-PF へのデータアップロードには BREB 議長の承認が必要。
5) その他	BREB は、BPDB とは別に電線等のデータを管理している。

調査項目	調査結果
	BREB は、将来の電線地下埋設化を検討している。

出典：JICA プロジェクトチーム

10) バングラデシュ通信規制委員会 (BTRC)

BTRC は、バングラデシュ国内の通信サービス環境を管理する機関である。ヒアリングは BTRC への本プロジェクト説明、保有する GIS データに関する意見交換を中心に実施された。また、NSDI-WG への参加を改めて依頼した。

訪問日：2019年12月12日(木) 12:45～13:50

ヒアリング結果：表 3.4.29 に示すとおりである。

表 3.4.29 BTRC へのヒアリング結果

調査項目	調査結果
1) 所管する GIS データ	BTRC は 110 レイヤーの地図データを所有している。データ作成は IWM 等。 BTRC のデータは、政府機関であれば、MoU の締結に基づき、共有可能。
2) メタデータに関する作成規則や資料	特に情報なし。
3) データ品質	特に情報なし。
4) NSDI への期待・要望	NSDI について JICA プロジェクトチームから説明した。
5) その他	現在、国内のインターネット網 (ICT Infrastructure Information System) を整備中であり、全国に約 5,000 ヶ所あるユニオンのうち、約 3,000 ヶ所を接続した。今後 2 年以内に、離島や山岳地帯を除くすべてのユニオンを接続する予定。

出典：JICA プロジェクトチーム

11) バングラデシュ電力開発庁 (BPDB)

BPDB は、バングラデシュ国内の電源開発を担う機関である。ヒアリングは BPDB への本プロジェクト説明、保有する GIS データに関する意見交換を中心に実施された。また、WG への参加を改めて依頼した。

訪問日：2019年12月15日(日) 11:00～11:55

ヒアリング結果：表 3.4.30 に示すとおりである。

表 3.4.30 BPDB へのヒアリング結果

調査項目	調査結果
1) 所管する GIS データ	11KV(キロボルト)と 14KV の変換を行う Substation を全国に配置中。現在 70% 終了。2020 年 6 月に完了予定。 チョットグラム、シレット、マイメンシン、クミッラで消費者 (Customer) 調査を実施中。2021 年 6 月に完了予定。
2) メタデータに関する作成規則や資料	特に情報なし。

調査項目	調査結果
3) データ品質	特に情報なし。
4) NSDI への期待・要望	NSDI について JICA プロジェクトチームから説明した。
5) その他	電線や Substation のデータは、Power Grid Company of Bangladesh が管理している。 ダッカ市内は DPDC と DESCO が電力供給を担当。 クルナは Northern Electricity Supply Company が電力供給を担当。

出典：JICA プロジェクトチーム

12) 環境地理情報センター (CEGIS)

CEGIS は、バングラデシュ国の政府系信託機関であり、水環境を含め、地球科学・社会経済の幅広い課題に取り組んでいる。政府機関から委託を受けてデータベース作成や調査・開発を行っている。ヒアリングは CEGIS が保有する GIS データや NSDI の利活用に関する意見交換を中心に実施された。

訪問日：2019年9月16日(月)10:00~11:30、2020年2月18日(火)15:05~16:15

ヒアリング結果：表 3.4.31 に示すとおりである。

表 3.4.31 CEGIS へのヒアリング結果

調査項目	調査結果
1) 所管する GIS データ	CEGIS は NSDI と非常に近いコンセプトのプラットフォームを構築している。各機関からデータを購入、又は提供を受け、データのオーナーシップ保護、アクセス管理等を担保しつつ共通の仕様 (BTM) に基づいて変換・統合管理を実現している。ただし、CEGIS 内部でのみの利用にとどまる。
2) メタデータに関する作成規則や資料	CEGIS は国内で最も早くメタデータの標準化に取り組み、ISO 準拠の標準を策定している。また、RS 部門では、土地被覆分類標準も策定した。 CEGIS が担当した WARPO のデータベースに関するメタデータガイドラインは、WARPO の許可があれば、CEGIS から JICA プロジェクトチームに提供可能。 CEGIS は、1997-98 年と 2005 年に、100 近い機関の保有データ情報 (メタデータ) を集めたインベントリを作成している。
3) データ品質	CEGIS が担当した WARPO のデータベースに関する空間データ品質ガイドライン、時系列データ品質管理ガイドラインは、WARPO の許可があれば、CEGIS から JICA プロジェクトチームに提供可能。
4) NSDI への期待・要望	さまざまなデータソースを統合する上で、共通のガイドライン作成、データ交換プロトコル及びメタデータの標準化が非常に重要。
5) その他	CEGIS では 1990 年代後期に、政府機関のデータ共用組織設立を目指し BGII (Bangladesh Geographic Information Infrastructure) プロジェクトを立ち上げた。首相をトップにする運営組織の設立のため、あらゆる主要機関の局長に働きかけたが、結果的に失敗に終わった。原因は、どの機関も最高責任を担おうとしなかったことにある。

出典：JICA プロジェクトチーム

13) 水モデリング研究所 (IWM)

IWM は、バングラデシュ国の政府系信託機関であり、水資源開発・管理に関するプロジェクトを担当している。政府機関から委託を受けてデータベース作成や調査・開発を行っている。ヒアリングは IWM が保有する GIS データや NSDI の利活用に関する意見交換を中心に実施された。

訪問日：2020年2月26日(水) 11:00～12:50

ヒアリング結果：表 3.4.32 に示すとおりである。

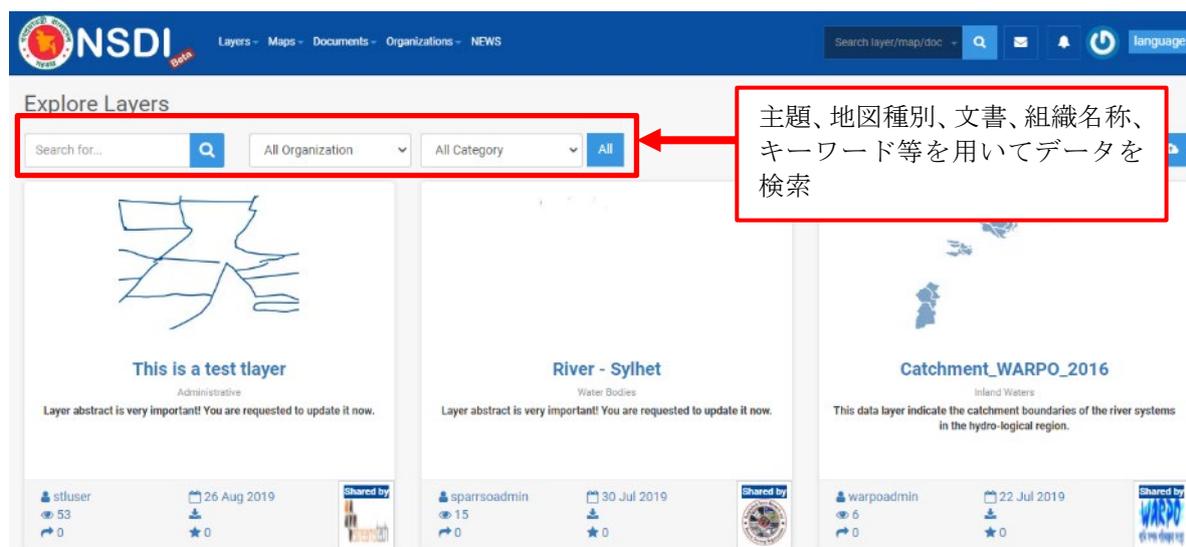
表 3.4.32 IWM へのヒアリング結果

調査項目	調査結果
1) 所管する GIS データ	IWM は、BWDB の洪水早期警報システム (Flood Early Warning System (FEWS))のデータベースを作成した。データの所有者は BWDB なので、IWM から NSDI への提供はできない。その他のプロジェクトについても同様。
2) メタデータに関する作成規則や資料	IWM にメタデータのガイドラインはない。個々のプロジェクトでメタデータの作成は行わず、報告書にメタデータを記載するのみ。
3) データ品質	品質評価の基準はプロジェクト毎に異なる。
4) NSDI への期待・要望	現在は、新しくプロジェクトを開始するたびに、基礎データを収集するところからはじめなければならない。NSDI によってその手間が省けることを期待している。
5) その他	国家レベルである NSDI の構築は、オープンソースではなく企業製品によるべきである。オープンソースは継続性・信頼性に問題がある。オープンソースによるプロジェクトの多くが継続されていない。

出典：JICA プロジェクトチーム

(3) NSDI-PS のメタデータ機能

前プロジェクトの NSDI-PP で開発した NSDI-PS でもメタデータの登録・検索機能 (クリアリングハウス)が付与されていた (図 3.4.7)。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.4.7 NSDI-PS のメタデータ検索機能画面

NSDI-PP 参加機関による NSDI-PS のレビューでは、データ本体同様、メタデータについてもアクセスレベルの設定 (Encapsulation)が必要であるという意見があった。

(4) メタデータガイドライン (案)の策定

JICA プロジェクトチームは、NSDI-PS のレビューや、SoB を含む関係機関の既存のメタデータ仕様等を調査した結果に基づき、メタデータガイドライン (案)を策定した。策定にあたり、ISO/TC 211 (地理情報に関する技術委員会)が発行している国際規格 ISO 19115-1:2014 (地理情報—メタデータ—第1部:基本事項)や、日本のメタデータプロファイルである JMP2.0 も参考にした。なお、メタデータガイドライン (案)では、関係機関の初期負担を軽減するため、ISO 19115-1:2014 等で必須とされているメタデータ項目を一部省略し、NSDI-PF として必要最小限かつ現実的な項目を集約した。

(5) メタデータガイドライン (案)の改訂

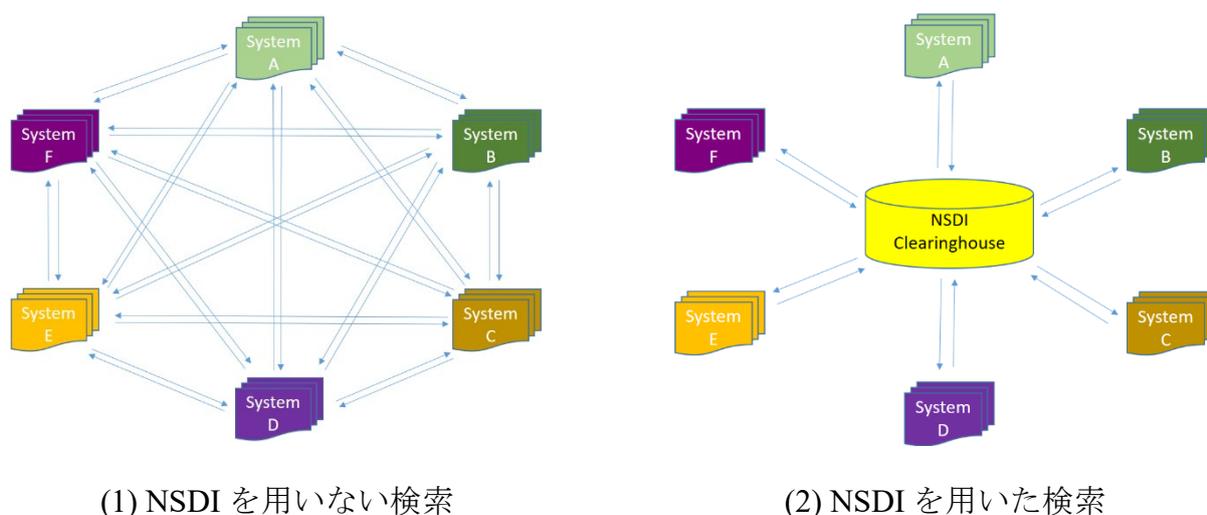
NSDI-MP の活動や NSDI-PF の開発を通じて得た知見から、メタデータガイドライン (案)を更新し、NSDI-PF に掲載した。主な更新箇所は、データ品質評価結果のメタデータとしての登録方法の明示である。データ品質評価結果のメタデータとしての登録方法として、データ品質評価結果のテキスト入力又はデータ品質評価報告書の登録の少なくともどちらか一方を必須とした。また、ユーザーによる NSDI-PF へのメタデータ登録支援のため、NSDI-PF におけるメタデータ入力手順書 (添付資料 3.4 を参照)を作成した。その上で 2024 年 5 月の最後の NSDI-WGM 会議でメタデータガイドライン (案)の内容について周知・照会した。照会で得た意見・コメントを反映し、本プロジェクトにおけるメタデータガイドライン (案)の

最終版として NSDI-PF 上で改めて共有した。

今後も NSDI の運用経験を積み重ねていき、必要に応じ適宜メタデータガイドライン (案) を更新することが必要である。

(6) NSDI-PF 上でのメタデータによる検索効率向上

NSDI-PF 上で共有する地理データについてガイドラインに沿ったメタデータで検索することにより、ユーザーが必要とする地理データの特定・流通効率化が期待できる (図 3.4.8)。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.4.8 NSDI を用いることによる地理データ検索効率化の概念図

データ本体を NSDI-PF へ登録するための各機関内の手続きには時間がかかるため、メタデータのみ登録ができる機能を NSDI-PF へ追加した (図 3.4.9)。同時に、メタデータのみ登録内容も NSDI-PF のデータ検索機能の対象に追加した (図 3.4.10)。両機能とも今後の使用状況を通じて改善する必要があるが、これらにより、データ本体の NSDI-PF の登録を伴わなくても、データの多機関利用が促進されることが期待される。

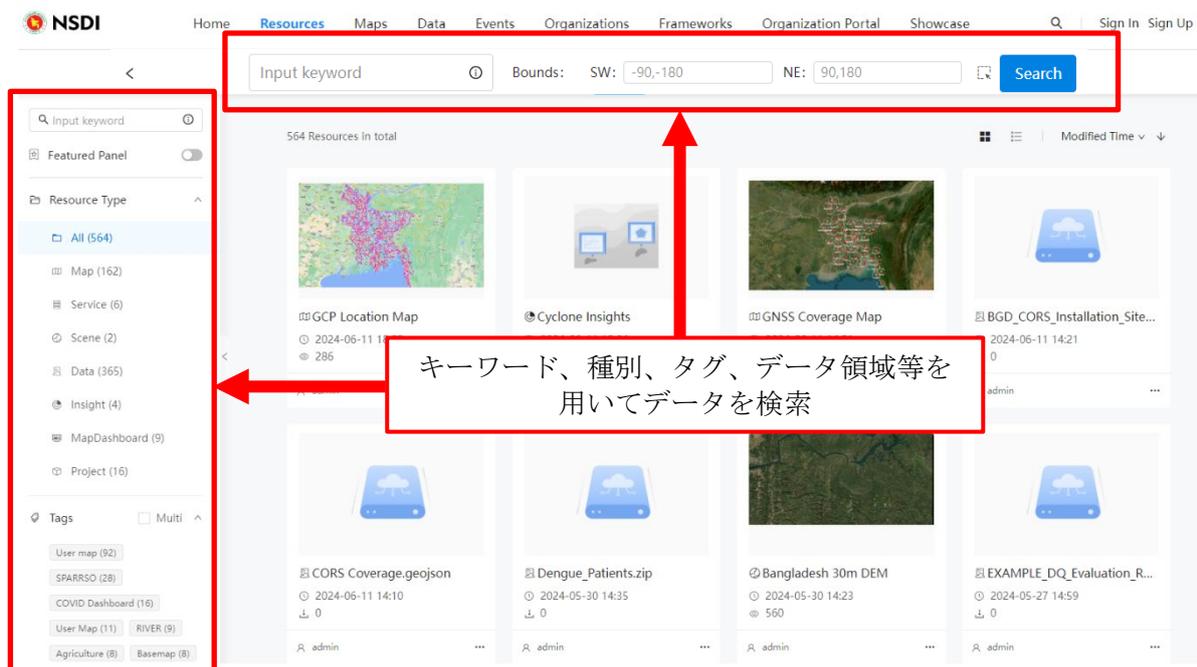
The screenshot displays the 'Data Info Edit' page on the NSDI website. The page is titled 'Data Info Edit' and includes a navigation menu with options like 'Resources', 'Maps', 'Data', 'Events', 'Organizations', 'Frameworks', 'Organization Portal', 'Showcase', and 'Manage'. The main content area is titled 'Basic Info' and contains the following fields:

- Thumbnail:** A map thumbnail showing agricultural land. Below it is an 'Upload New Thumbnail' button and instructions: 'Format: PNG, JPG or JPEG. The image size can't exceed 1M. Recommended Image Ratio: 3:2'.
- Name:** NSDI-MP Agriculture Crop Map Manikganji
- Tags:** NSDI_MP, Agriculture, Manikganji, ModelProject (with a note 'Can't exceed 6').
- Description:** http://XXX.XXX.XXX.XXX/iserver/services/map-mbtiles-NSDIMPagricultureCropMapManikganji/rest/maps/NSDIMP_CropMapManikganjiLv18
- Data Bounds:** [left,bottom,right,top]
- Coordinate:** 0
- Map Preview URL:** WMTS API: https://server.nsd.gov.bd/iserver/services/map-mbtiles-NSDIMPagriculture
- Data Provider(s):** Agriculture management team, NSDI Utilization Model Project
- Date of Creation:** 2023/11/20
- Coordinate System:** Coordinate System
- Organization:** NSDI_Working_Group
- Contact Information:** Contact Information
- Last Updated Year:** 2023

At the bottom of the form are 'Save' and 'Cancel' buttons.

出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.4.9 NSDI-PF におけるメタデータ登録機能画面



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.4.10 NSDI-PF におけるメタデータ検索機能画面

【3-2】 データ品質管理及びデータ製品仕様書に関する仕様の標準化とその関係機関での共有

データの内容や構造、要求される品質等を共有することは、データ作成・利活用の最初の一步である。そのようなデータ仕様をとりまとめたのが DPS であり、DPS の作成・共有があつてこそ、データ重複の排除、既存作業の効率化、新規の産業やサービスの創出に向けた NSDI の利活用が期待できる。DPS はデータの説明書であり、データ本体の配布には必ず伴わなければならない。

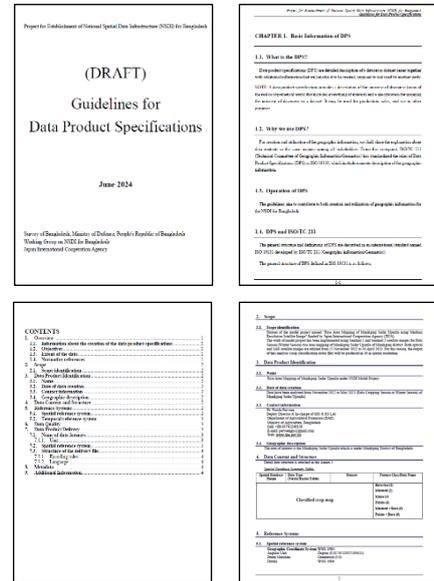
(1) データ製品仕様の基本構造

NSDI では、各機関が作成・管理している GIS データについて、その種類、内容、構造、品質等を示す DPS を共有する必要がある。DPS は ISO/TC 211 が国際規格 ISO 19131 (Geographic information - Data product specifications)において定義している用語であり、日本では ISO 19131 に準拠した JIS X 7107 (地理情報—データ製品仕様)が規定されている。用語としての「データ製品仕様」は一般にはなじみが薄いと思われるが、データ製品仕様の内容自体は、データ説明・定義、品質、メタデータ規則等、地理データを作成・管理・利用するために事前に明示が必要な情報である。

すなわち、データ製品仕様は、データの内容・構造や品質評価基準等を示す資料であり、

データ作成時にはデータの設計書、データ使用時にはユーザーマニュアルとしての役割をもつ。ISO/TC 211 が国際規格 ISO 19131:2007 で規定するデータ製品仕様の基本構造は次のとおりである (図 3.4.11)。

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 content 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 product delivery (データ製品配布)
8. Metadata (メタデータ)
9. Others (その他)



出典：ISO 19131、JPGIS (JICA プロジェクトチームによる抜粋)

図 3.4.11 データ製品仕様の基本構造及びガイドライン案 (上段)、DPS (下段)のイメージ

データ製品仕様の各基本構造の概要は次のとおりである。

1) 概覧

「概覧」では GIS データの概要を記載する。具体的には、データ製品仕様の名前や作成機関、作成年月日等の情報、対象とする地理空間データ、その目的や空間範囲、時間範囲等が含まれる。これらの記載内容は、メタデータ作成時に必要な情報となる。

2) 仕様の適用範囲

「仕様の適用範囲」には、データ製品仕様の適用範囲がデータセット全体なのか、その下の階層や地物なのか、といった情報を記載する。

3) データ製品識別

「データ製品識別」は、このデータ製品仕様が記述するデータ自身に関する情報を記載する。データの名前、要約、主題分類、地理範囲等を含む。

4) データ内容及び構造

「データ内容及び構造」は、データに含まれる全ての地物について、その名前、定義、

空間型 (点、線、面等)、属性の名前や取り得る値の定義域、地物間の関係等を記載する。ISO 19131 や JIS X 7131 では、応用スキーマとして統一モデリング言語 (Unified Modeling Language: UML) の UML クラス図でデータ構造を、クラス図に記載できない情報は応用スキーマ文書として作成することになっている。しかしながら、本プロジェクトでは、応用スキーマの代わりに、既存のデータ説明文書やデータ定義書を用いることにした。これは、作成機関の負担を軽減するためである。将来は国際規格に準拠した応用スキーマによりデータ内容及び構造を記載できるようになることが望ましい。

5) 参照系

「参照系」には空間及び時間の基準を記載する。空間参照系は、国際規格 ISO 19111 (Geographic information — Referencing by coordinates) で定義されている座標参照系、ISO 19112 (Geographic information — Spatial referencing by geographic identifiers) で定義されている地理識別子による空間参照系を引用する。時間参照系は、ISO 19108 (Geographic information - Temporal schema) で定義されているものを基本とするが、バングラデシュ国が一般的に使用する暦も可とした。

6) データ品質

「データ品質」には、データが持つ品質について受け入れ可能なレベルを示す品質要求を記載する。この場合の品質は、地物の位置や形状の正しさ等の幾何学的な要素のみならず、属性情報の正しさ等も対象となる。ISO 19157 (Geographic information — Data quality) では品質要素を 15 種類に分類しているが、それらのすべてについて品質要求を行う必要はなく、データの目的に応じて必要な品質要求を選択することができる。

具体的には、選択した各品質要素について、対象とするデータの内容及び範囲を「データ品質適用範囲」として、品質について何を計測するか (指標。例: 位置の標準偏差)、どのレベルを受け入れ可能とするか (適合品質水準) を「データ品質基本評価尺度」として記載する。

また、任意ではあるが、品質評価手法も記述することが望ましい。

7) データ製品配布

「データ製品配布」では、データがどのような形式 (データフォーマット等) ・形態 (CD-R 等) で配布されるかを記載する。ISO/TC 211 ではデータフォーマットとして地理マーク付け言語 (Geographic Markup Language: GML) が推奨されているが、本プロジェクトでは、関係機関の負担を軽減するため、シェープファイルやテキスト形式等を採用する。

8) メタデータ

「メタデータ」として何を記載するか、その定義も含め、メタデータの仕様を記載する。メタデータ自身を記載するのではない点に留意する。

9) その他

「その他」は、必要に応じ、地理空間データを作成・使用する際に重要となる事項を記載する。例えば、データの更新時期や、データ取得の手順等を記載することができる。

JICA プロジェクトチームは、この基本構造に準拠してデータ製品仕様ガイドライン (案) を作成した。その際、バングラデシュ国の実情を鑑み、既存のデータ内容及び構造を示すデータ定義書や、品質管理基準、メタデータ規則等が存在する場合は、それらをデータ製品仕様の記載項目として参照することを可とした。サンプルとして、SoB の縮尺 1:25,000 デジタル地形図のデータ製品仕様案を作成し、ガイドライン案とともに SoB や NSDI-WGM と共有した。

なお、現時点 (2024 年 6 月)でのデータ製品仕様に関する最新の ISO 国際規格は 2022 年に発行された ISO 19131:2022 Geographic information - Data product specifications であるが、本プロジェクトの継続性とバングラデシュ国内での実運用性を重視し、ガイドライン案では引き続き旧規格の ISO 19131:2007 を参照することとした (これは日本の JIS や JPGIS でも同様である)。今後、バングラデシュの地理情報に関する社会の認識向上と ISO 規格の技術的内容とのバランスを鑑み、必要に応じて適宜ガイドラインの更新を行うことが望ましい。

(2) SoB の現状

データ品質については、SoB から縮尺 1:25,000 デジタル地形図に関する現地補測 (Field verification of the topographic map)時の作業規程 (ベンガル語)を入手した (図 3.4.12)。作業規程の英語仮訳によれば、現場では携帯用 GPS (Handheld GPS)を用い、BUTM-2000 座標系、精度 5 メートル以下で座標を取得するよう指示されている。測定した地物を GIS へ入力するためのコードも同時に入力することになっている。

Instructions:

01. A) Collect the required equipment / material for field verification before departure. After getting the blue print; the party office must check all the data, including print quality, seat dimensions. If a particular dataset was already established during the survey, it would have been surveyed if it had not been in blue print.
B) Before going into the field, one should compare the plotter print with a map of the scale of 1:25,000 scales, and prepare the data during the field survey accordingly. After coming from the field, the GIS unit could not be called to add data from the previous 1:25,000 scale map.
02. The map of the river area should be surveyed on river basin, tidal, non-tidal i.e. flow arrow, tidal arrow, high water line, low water line and steamer (Steamer Ship) service, launch (Mini Ship) service.
03. Data from various features should be collected according to a map specification of 1: 25,000 scale prepared by the Bangladesh Survey Directorate. On the other hand, the GIS feature code is very urgent so every feature code surveyed must be written in hard copy according to the recorder code (Record Code 2019) provided by GIS.
04. A) Insertion guides, dilation guides and color trace accessories must be completed before the survey begins. All the surveyed data should be collected using handheld GPS / PT.
B) Camp officers / technicians will learn how to use handheld GPS before entering the field. For example, setting GPS receivers to BUTM-2010 and calibrating with control points check time, units and position formats from setup options.
C) Upon leaving the field, the technician will compare the coordinates of the GPS near the camp and make an auxiliary point at the camp if necessary, to confirm the accuracy of the handheld GPS before going to field work. If at least four / five minutes of monitoring by the handheld GPS is displayed, then the stored coordinates will be saved / store and recorded in the co-ordinate list if Accuracy 5M or less is displayed. Download and save/store the collected data to the computer.

出典：SoB (原文ベンガル語、JICA プロジェクトチームにより仮訳)

図 3.4.12 1:25,000 デジタル地形図に関する現地補測の作業規程 (英語仮訳) (抜粋)

(3) 関係機関の現状

関係機関への調査では、データ品質に関する一般的なルールの情報は得られなかった。各機関がデータを作成している以上、必ず作成手順や精度の基準が事前に定められているはずである。現実には、各データ作成機関がプロジェクト毎に独自にデータ品質を判断していると思われる。

DPS 案作成支援活動 (後述)を通じ、関係機関のデータ品質に関する状況を確認したが、定量的なデータ品質評価に関する認識が共通の課題であることがわかった。今後のデータ品質に関するサブ WG の活動を通じて定量的データ品質評価の関係機関間の認識を更新していく必要がある。

(4) データ品質要素

地理情報の「データ品質」については、ISO 19157 (Geographic information - Data quality)が品質要素を 15 種類に分類している (表 3.4.33)。この場合の品質は、地物の位置や形状の正

しき等の幾何学的な要素のみならず、属性情報の正しさ等も対象となる。

表 3.4.33 データ品質要素

#	Data Quality Elements (データ品質要素)	Categories (分類)
1	Commission (過剰)	Completeness (完全性)
2	Omission (漏れ)	
3	Conceptual consistency (概念一貫性)	Logical consistency (論理一貫性)
4	Domain consistency (定義域一貫性)	
5	Format consistency (書式一貫性)	
6	Topological consistency (位相一貫性)	
7	Absolute or external accuracy (絶対正確度)	Positional accuracy (位置正確度)
8	Relative or internal accuracy (相対正確度)	
9	Gridded data positional accuracy (グリッドデータ位置正確度)	
10	Classification correctness (分類の正しさ)	Thematic accuracy (主題正確度)
11	Non-quantitative attribute correctness (非定量的属性の正しさ)	
12	Quantitative attribute accuracy (定量的属性の正しさ)	
13	Accuracy of a time measurement (時間測定正確度)	Temporal quality (時間正確度)
14	Temporal consistency (時間一貫性)	
15	Temporal validity (時間妥当性)	

出典：ISO 19157、JPGIS (JICA プロジェクトチームによる抜粋)

(5) データ品質ガイドライン (案)

データ品質についても、国際規格 ISO 19157:2013 (Geographic information - Data quality)を参考にしてデータ品質ガイドライン (案)を策定した。15 種類のデータ品質要素についての定義だけでなく、データ品質評価手法についてもガイドライン案に記載した。

実際には、SoB の縮尺 1:25,000 デジタル地形図の現地補測の作業規程のように、既存の品質基準がある場合はその資料を参照することができるものとした。これは、関係機関の初期負担を軽減し、まず現状を把握・共有するための措置である。

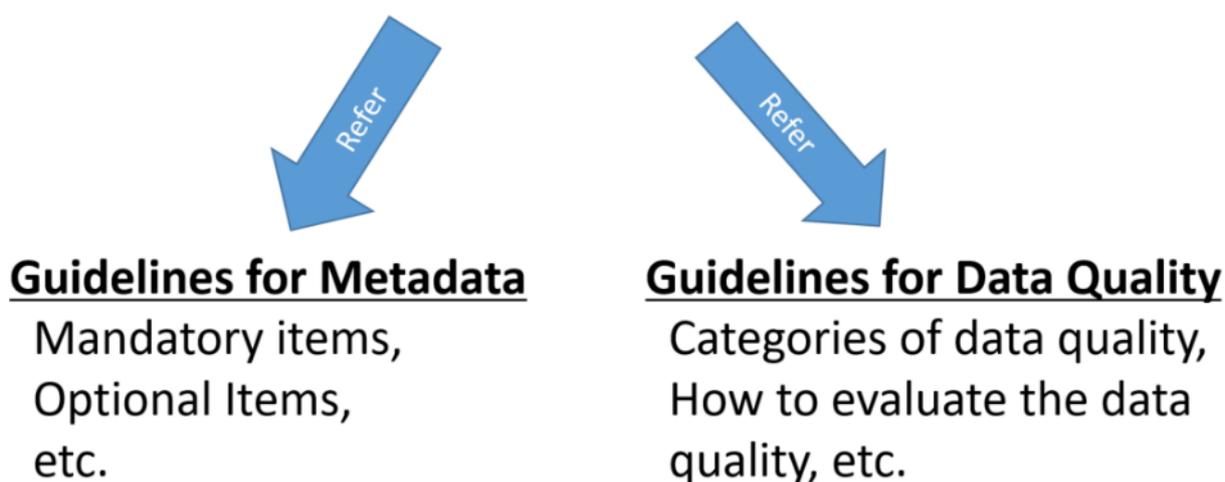
また、現時点 (2024 年 6 月)でのデータ品質に関する ISO 規格の最新版は 2023 年に発行された ISO 19157-1:2023 Geographic information - Data quality - Part 1: General requirements であるが、本プロジェクトの継続性とバングラデシュ国内での実運用性を重視し、ガイドライン案では引き続き旧規格の ISO 19157:2013 を参照することとした (これは日本の JPGIS でも同様である)。今後、バングラデシュの地理情報に関する社会の認識向上と ISO 規格の技術的内容とのバランスを鑑み、必要に応じて適宜ガイドラインの更新を行うことが望ましい。

(6) 3つのガイドラインの関係

データ製品仕様ガイドラインは、データ品質ガイドライン及びメタデータガイドラインを参照する構造になっている (図 3.4.13)。これは、それぞれが参考になっている ISO 規格が異なるためである。参考とする ISO 規格が更新された場合は各ガイドラインも個別に更新することが望ましい。

Guidelines for Data Product Specifications

Rules of how to develop the DPS



出典：JICA プロジェクトチーム

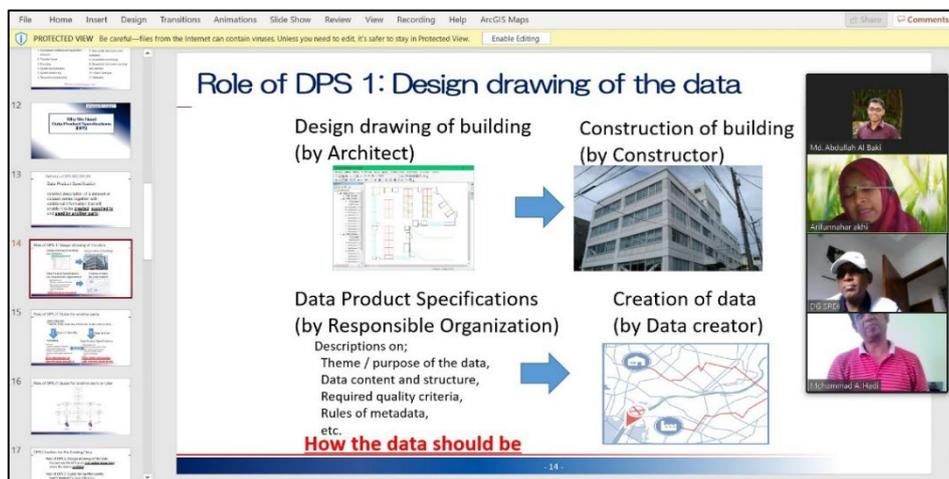
図 3.4.13 ガイドラインの関係

(7) NSDI-WG 機関によるデータ製品仕様の作成支援

DPS の作成は、そのデータを所管する機関が責任をもって担当する必要がある。各機関が必要とするデータの内容・品質等は、その機関がもっとも詳しいからである。しかしながら、経験のない NSDI-WG 機関が自助努力のみでデータ製品仕様を作成するのは技術的に困難であるため、JICA プロジェクトチームは現地再委託としてローカルコンサルタントを雇用し、支援することを決定した。入札手続きを得て、2020 年 9 月にローカルコンサルタントとして Esri South Asia 社 Bangladesh Branch を採用した。

また、SoB は、2020 年 10 月に、NSDI-WG 機関の DPS 作成をローカルコンサルタントとともに支援するため、SoB NSDI Project Cell から 2 名の技術者を指名した。

ローカルコンサルタントと SoB は 2020 年 11 月から NSDI-WG 機関への訪問を開始し、データ作成担当者による DPS 作成作業の進捗管理と技術的助言を行った。これは、各担当者の日々の職場環境に DPS 作成作業を組み入れることを重視したためである。ただし、新型コロナウイルス禍を鑑み、リモート会議や電子メール、電話での協議も組み合わせた (図 3.4.14)。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.4.14 リモート会議の例

対象とした 34 機関のうち、28 機関が DPS 案を作成した (表 3.4.34)。支援活動の際には、対象機関に対する DPS、メタデータ及びデータ品質の 3 つのガイドライン案についての解説し、基本認識の共有に努めた。

表 3.4.34 DPS 案の作成状況

#	Organization name	DPS Creation Status
1	Survey of Bangladesh	Draft DPS is Created
2	Bangladesh Water Development Board	Draft DPS is Created
3	Local Government Engineering Department	Draft DPS is Created
4	Dhaka Water Supply and Sewerage Authority	Draft DPS is Created
5	Department of Land Records and Surveys	Draft DPS is Created
6	Roads and Highways Department	Draft DPS is Created
7	Geological Survey of Bangladesh	Draft DPS is Created
8	Space Research and Remote Sensing Organization	Draft DPS is Created
9	Bangladesh Computer Council	Has no spatial data for DPS creation
10	Institute of Water Modelling	IWM works for other parties to develop spatial data. IWM will assist for DPS creation for those parties
11	Bangladesh Rural Electrification Board	Draft DPS is Created
12	Soil Resource Development Institute	Draft DPS is Created
13	Dhaka Power Distribution Company	Draft DPS is Created
14	Bangladesh Forest Department	Draft DPS is Created
15	Department of Agricultural Extension	Draft DPS is Created
16	Bangladesh Agricultural Research Council	Draft DPS is Created
17	Water Resources Planning Organization	Draft DPS is Created
18	Dhaka South City Corporation	Draft DPS is Created

#	Organization name	DPS Creation Status
19	Bangladesh Meteorological Department	Draft DPS is Created
20	Dhaka North City Corporation	DPS not created. more time require
21	Bangladesh Telecommunication Regulatory Commission	Draft DPS is Created
22	Bangladesh Power Development Board	Draft DPS is Created
23	Bangladesh Inland Water Transport Authority	DPS not created. more time require
24	Department of Environment	Draft DPS is Created
25	Palli Karma Sahayak Foundation	Draft DPS is Created
26	Dhaka Electric Supply Company Limited	Draft DPS is Created
27	Access to Information/ICT division	Has no spatial data for DPS creation
28	Titas Gas Transmission & Distribution Company Ltd	DPS not created. more time require
29	Bangladesh Bureau of Statistics	Draft DPS is Created (not verified by BBS yet)
30	Department of Disaster Management	DPS not created. more time require
31	Center for Environment and Geographic Information Services	CEGIS works for other parties to develop spatial data. CEGIS will assist for DPS creation for those parties
32	Rajdhani Unnayan Karttripakkha	Draft DPS is Created
33	Dhaka Mass Transit Company Limited	Draft DPS is Created
34	Gas Transmission Company Ltd.	(Extra organization visit to complement BBS)

出典：JICA プロジェクトチーム

(8) DPS ワークショップ

2021年10月17と18日にデータ製品仕様書(DPS)ワークショップを開催した。全体を2グループに分け、1グループずつ二日間にわたり開催した(表3.4.35)。NSDI-WGMから計61名が参加し(表3.4.36)、ローカルコンサルタントによるNSDI-WGMへのDPS作成支援成果の共有、DPS利活用方法の実習を行った(図3.4.15、写真3.4.5)。

表 3.4.35 DPS ワークショップの開催概要

項目	内容
名称	Data Product Specifications (DPS) Workshop
日時	2021年10月17日(日)・18日(月) 10:15-13:30
会場	Digital Mapping Centre, Survey of Bangladesh (Mirpur)
概要	DPSの講義、DPS案を用いた地理情報評価の実習及び改善点検討のグループワーク
目的	各機関の実務者レベルを対象に、実際のDPS案を用い、地理情報をどのように評価するか、改善点は何かについてグループワークを通じ合意形成を図る。
講師	プロジェクトチーム、Esri バングラデシュ、SoB
参加者数	61名(10/17: 30名(15機関)、10/18: 31名(9機関))

項目	内容
実施結果	<ul style="list-style-type: none"> WS では、DPS の概要説明、DPS 作成支援活動の現状報告のあと、参加者を三つに分けてグループワークを行った。 グループワークでは、実際の DPS 案を用い、自分の作業に必要な地理情報か否かを判断するための材料が DPS 案のどこにどのように記載されているかを確認し、更に改善点についてグループディスカッションを通じた合意形成を行った。 グループディスカッションでは DPS を通じた地理情報の利活用について、長所、短所、改善点について、附箋を用いた論点整理を行った。 グループディスカッションの結果は、各グループから代表者 1 名が全員の前で概要を発表し、認識の共有に努めた。 NSDI の意義や今後の利活用方法については、重複が排除できる、他機関の地理情報を使うことで自部署のデータ妥当性評価や意思決定支援に役立つ、新プロジェクトを計画する際の時間・経費の節減につながる、等の評価があった。具体的に利用したいデータとしては、行政界 (管区～ウパジラ (郡)までの各行政単位)、道路、橋梁、河川、水部、建物、DEM、標高、人口分布といった基本データへの期待が複数の機関から示された。 NSDI の課題としては、有償無償をどう設定するか、各機関の共通ルールへの対応が必要、データ品質管理や更新をどうすべきか、各機関の GIS 部門設置や強化が必要、担当者の教育訓練が必要、といった指摘があった。

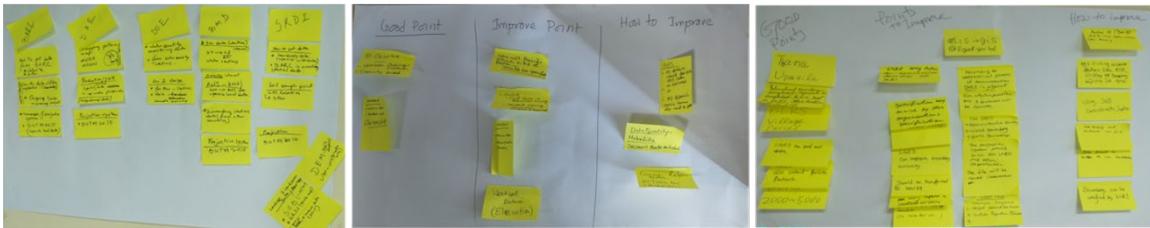
出典：JICA プロジェクトチーム

表 3.4.36 DPS ワークショップの参加機関

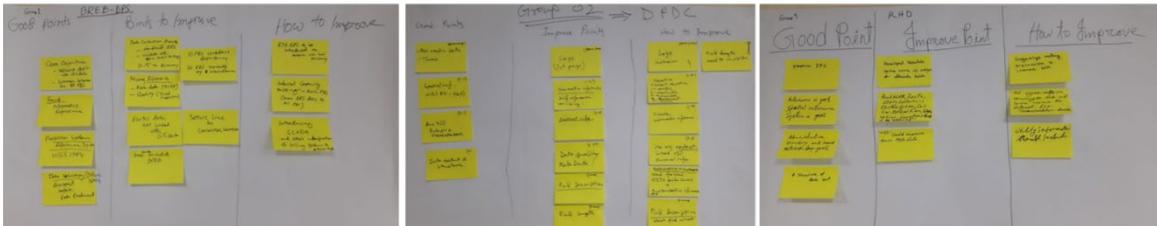
#	日付	
	2021年10月17日	2021年10月18日
1	DAE	DSCC
2	BARI	BREB
3	SRDI	GTCL
4	LGED	BPDB
5	DoE	DMTCL
6	a2i	DESCO
7	BMD	RAJUK
8	DWASA	BBS
9	DLRS	SoB
10	BWDB	-
11	WARPO	-
12	DNCC	-
13	SPARRSO	-
14	GSB	-
15	SoB	-

出典：JICA プロジェクトチーム

Day One Workshop Group Work



Day Two Workshop Group Work



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.4.15 グループワークの議論結果 (附箋で表示)



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 3.4.5 グループワークの結果発表

(9) DPS ガイドライン (案)及びデータ品質ガイドライン (案)の改訂

メタデータガイドライン同様、NSDI-MP の活動を通じて得た知見から、DPS ガイドライン (案)及びデータ品質ガイドライン (案)を更新し、NSDI-PF 上で共有した。

DPS ガイドライン (案)の主な改訂箇所は、記載簡素化のための階層レベル (hierarchical level) (‘データ集合’, ‘シリーズ’, ‘地物型’等の区分)と関連部分の削除である。また、各 NSDI-

MP の DPS も実例として NSDI-PF に掲載した。

データ品質ガイドライン (案)の主な改訂箇所は、データ品質評価結果の報告方法の明示である。データ品質評価結果の報告方法として、データ品質評価報告書とテキスト入力のどちらでも可とする旨を同ガイドライン案に追記した。

その上で 2024 年 5 月の最後の NSDI-WGM 会議で両ガイドライン案の内容について周知・照会した。照会で得た意見・コメントを反映し、本プロジェクトにおける DPS ガイドライン (案)及びデータ品質ガイドライン (案)の最終版として NSDI-PF 上に更新した。

今後も NSDI の運用経験を積み重ねていき、必要に応じ適宜 DPS ガイドライン (案)及びデータ品質ガイドライン (案)を更新することが必要である。

【3-3】地理情報標準に関する調査・研究

(1) WTO・TBT 協定

バングラデシュ国は世界貿易機関 (WTO)のメンバー国である。同機関のメンバー国は、「貿易の技術的障害に関する協定」 (Technical barriers to trade Agreement: TBT 協定)により、国際規格を基礎として国内規格を策定する義務を負う。TBT 協定の目的は、規格の違いによる国際貿易上の障害を排除することである (図 3.4.16)。

○ WTO(世界貿易機関)協定の一部を構成する「TBT協定(貿易の技術的障害に関する協定)」は、途上国を含むすべてのWTO加盟国に関し、以下の義務を課している

- ①貿易相手国によって差別的に国内規格を適用してはならない
(A国からの輸入品にはa規格、B国からの輸入品にはb規格といった適用はできない。)
- ②国内規格は、国家安全保障上の必要性など正当な理由が無い限り、国際貿易上の不必要な障害をもたらす目的で作られてはならない
- ③国内規格は、気候上の理由など正当な理由が無い限り、国際規格※を基礎として作成しなければならない

○このように、TBT協定は、各国の規制等で用いられる強制規格や任意規格を国際規格に整合化していくことで、規格による不必要な国際貿易上の障害を排除し、公正で円滑な国際貿易の実現を目的としている

※ 「国際規格」・・・「国際標準化機関によって採択され、一般の人々が入手できる規格」
「国際標準化機関」・・・「すべての国の国家を代表する関係組織体がある資格を持つ標準化機関」
(いずれも、ISO・IECが策定した定義による。WTO協定上、基準認証に関する用語の定義は、ISO・IECの定義に従うことが定められている。)

出典：経済産業省 (<https://www.meti.go.jp/shingikai/keiryogyoseishin/pdf/g50913a45j.pdf>)

図 3.4.16 WTO・TBT 協定の概要

(2) ISO/TC 211 へのバングラデシュの参加手順

地理情報に関する技術は日進月歩である。バングラデシュ国の NSDI が、将来、バングラデシュ国内のみならず、国外の支援機関・企業等にも分け隔てなく利用されるためにも、地理情報に関する国際的なルールに同国の NSDI が準拠し続ける必要がある。そのためには、ISO/TC 211 における国際規格策定・更新の活動にバングラデシュ国政府も参加することが望ましい。

JICA プロジェクトチームは、ISO のバングラデシュ国代表であるバングラデシュ基準検査機関 (Bangladesh Standards and Testing Institution: BSTI) から、ISO/TC 211 にバングラデシュ国が参加するための手順について情報を収集した。ISO の TC (Technical Committee、専門委員会) メンバー機関は、国際規格の審議に関する議決権を持つ P メンバー (Participating member) と、議決権を持たないオブザーバとしての O メンバー (Observing member) に分けられる。バングラデシュ国は現在この TC に参加していないため、まずは、O メンバーとして参加し、経験を積むことが妥当である。TC に O メンバーとして参加するため、バングラデシュ国内の審議委員会として適切なメンバーを選び、SoB から BSTI へ公式依頼文を提出する必要があることがわかった。国内審議委員会は産官学民の利害関係者から構成されることが基本である。今後、ISO/TC 211 へ参加することの意義について関係機関内で認識を共有し、そのうえで国内審議委員会の参加機関の選出について調整する必要がある。

BSTI へのヒアリングの概要は次のとおりである。

訪問日：2020年2月11日(火) 10:05～10:50

ヒアリング結果：表 3.4.37 に示すとおりである。

表 3.4.37 BSTI へのヒアリング結果

調査項目	調査結果
1) 概要	ISO / TC 211 へバングラデシュ代表の O-メンバー (オブザーバーメンバー) として参加する手順を確認した。
2) 手順	(1) 測量局長から BSTI Director General にレターを提出する。その際、Attention to: Director Standards とする。レターには ISO/TC 211 への参加理由と参加する Expert の氏名・所属が必要。 (2) レターに基づき BSTI から ISO へ参加登録を申請し、ISO から承認されれば登録完了。

出典：JICA プロジェクトチーム

【3-4】地理情報標準のガイドラインを地理空間製品に適用する際の WG メンバーへの支援

本プロジェクトでは、ISO 国際規格に加え、日本の国土地理院による JPGIS やマニュアル等の事例を参考に、NSDI 運営において最も基本的かつ重要な項目である DPS、メタデータ、データ品質の3項目について、地理情報標準のガイドライン案をまず作成した。この地理情報標準ガイドライン案3件に基づき、2020年秋から2021年末にかけて NSDI-WGM の既存

データセットに関する DPS 作成活動を支援したあと、その経験を踏まえて改訂したものをガイドライン案として改めて NSDI-PF 上で共有した。この PDCA サイクルを経て、各 NSDI-WGM の地理情報標準に関する認識が深まった。

PLAN: ガイドライン案の概成

DO: ガイドライン案を適用したデータ製品仕様の作成

CHECK: 作成作業時に判明した課題と改善点の検討

ACTION: ガイドライン案の改訂

その上で、NSDI-MP において、地理情報標準ガイドラインに基づき今度は既存ではなく新規データセットに関する DPS 作成を、参加した全 NSDI-WGM が経験した。このことにより、DPS、メタデータ、データ品質等の地理情報標準に関する NSDI-WGM の共通認識が更に深まった。この NSDI-MP 活動で得た知見を再度の PDCA サイクルとしてガイドライン案再改訂に反映した。ガイドライン案の最新版は常に NSDI-PF に掲載・共有している。今後も NSDI-WGM が地理空間データ作成時に、地理情報標準ガイドラインに沿った DPS を作成することが期待される。

また、近い将来、新しい機関が NSDI に参加する際も、これらのガイドライン案を用いた教育・訓練を実施することにより、NSDI の利活用と効率的な運営の実現が期待される。

上記 PDCA サイクルを通じたガイドライン案改訂の経験は、今後のバングラデシュ国内の地理情報標準の充実に向け、最初の一步としても重要である。

3.4.5 成果4:「NSDI プラットフォームが立ち上がり、各機関が実施する事業・サービスに活用」に関する活動

前プロジェクトでは NSDI-PP が実施され、小規模な NSDI-PS を開発し、NSDI の概念や機能要件、活用方法、効果が検証され、評価レポートが作成された。成果4の「NSDI プラットフォームが立ち上がり、各機関が実施する事業・サービスに活用される」活動は、評価レポートを基に NSDI-PS のレビューを行い、機能面や非機能面において強化が必要な箇所を明確にし、NSDI-PF の構築を支援するものである。さらに、NSDI-PF の構築後、各機関の NSDI の利活用が促進することを目的とした実証実験を行い、グッドプラクティスとなるモデルプロジェクトを実施することである。

NSDI-PF の開発は、プロジェクト前半の1年間で実施する予定であったが、バングラデシュ国政府による TAPP 承認の遅延から2021年5月より開始された。開始後、NSDI コンサルタントにより、NSDI-PF 開発仕様書、NSDI-WGM 会議や NSDI 研修を通して NSDI-WGM からの要望や意見を元に開発項目の洗い出しが行われ、優先順位の設定、実装スケジュールを作成した。

NSDI-PF は NSDI-PS をベースに開発が進められたが、SoB は新しい UI/UX を備えたパッケージソフトウェアの導入を 2023 年 7 月に決定し、開発済機能の移植やデータ移行が行われ 2023 年 10 月よりテスト運用が開始された。テスト運用期間中、SoB NSDI Project Cell 内の動作検証、NSDI-WGM へのトレーニングを通じて出された要望を元に改良が行われた。NSDI-PF は 2024 年 6 月に正式リリースされた。

NSDI-PF には、SoB 基盤図の内、地形図とオルソ画像が搭載され、NSDI-WGM はこれらのデータを NSDI-PF で利用できる状態となった。地形図は API¹配信され、他の GIS アプリケーションや Web システムにベースマップとして参照できるようになった。

NSDI の利活用事例は、NSDI-WGM 会議や上位職務者向けセミナーにて提案を行い、各事例の関心度をアンケート形式で回答を求めた。その結果、SoB と BWDB の高さの基準の差による浸水想定に関する課題解決や河川侵食による住民への影響や公共施設への損害等の把握等、防災分野の関心が高い状況である。

その後、5 日間 NSDI ワークショップを通じて選定された 3 テーマ (農業・防災・河川) が NSDI 利活用モデルプロジェクト (NSDI-MP) として実施された。2023 年 1 月の NSDI-MP キックオフワークショップにおいて開始され、2023 年 7 月の 3 日間 NSDI-MP ワークショップ、2023 年 11 月のクロージングワークショップを経て、2023 年 12 月に完了し、その成果が NSDI-PF 上に共有され、NSDI 利活用事例として公開された。

また、NSDI が持続可能な社会共通資本として成立するために、先進国 (英国、韓国、カナダ) の事例を調査し、各国の背景・状況・持続化の取組等を整理した。

【4-1】 NSDI プロトタイプシステムに係る評価のレビュー

(1) NSDI-PP 評価レポートの概要

NSDI-PP は、2017 年 8 月から 2019 年 7 月までの 2 年間、17 の機関が NSDI パイロットプロジェクトワーキンググループ (NSDI-PPWG) に参加し実施された。NSDI-PP の活動の中で、小規模な NSDI-PS が開発され、ダッカ及びシレットをパイロット地区として選定し、各機関が保有する地理空間情報が NSDI-PS に搭載された。NSDI-PS の活用方法を検討するために、LGED のプロジェクトがモデルケースとして実施し、活動結果は、NSDI-PP 評価レポートとして整理され、2019 年 9 月に最終化された (添付資料 4.1 を参照)。

評価レポートには、NSDI-PP の背景、NSDI-PP のコンセプト、NSDI-PS の開発内容、NSDI-PPWG の活動、NSDI-PS へのデータ搭載、NSDI-PS のテスト運用、LGED プロジェクトをモデルとした検証、提言が記載されている。

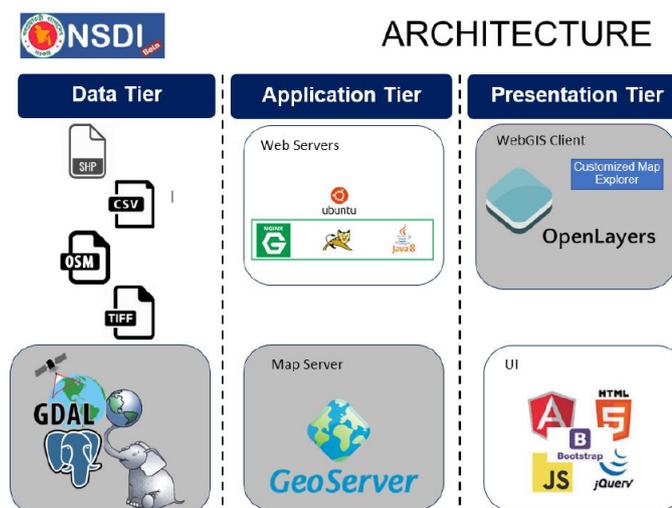
¹ Application Programming Interface の略。ソフトウェアから OS の機能を利用するための仕様又はインターフェースの総称で、アプリケーションの開発を容易にするためのソフトウェアの資源。

(2) NSDI-PS ソフトウェア構成

NSDI-PS は、小規模なプロトタイプシステムとして構築することを目的としていたため、最初からオリジナルのシステムを開発するスクラッチ方式ではなく、既に BCC で運用されているデータ共有システム (主目的は災害情報管理)である GeoDASH をベースとして、NSDI に必要な機能を追加する方式で開発された。

GeoDASH は、オープンソース地理空間情報コンテンツ管理システムである GeoNode をカスタマイズして構築されている。GeoNode は、地理空間データの作成や共有するための機能がパッケージされたものであり、地図データのアップロード、マップ表示、アップロードされた地図データやメタデータの検索等の機能を提供している。GeoNode は、全てオープンソースのソフトウェアで構成されており、GNU²一般公衆ライセンス (General Public License) Ver 2.0 の下、開発者は自由に利用することができる。利用者側は、ArcGIS や QGIS 等の特別なソフトウェアを使用することなく、Web ブラウザのみでシステムを利用することができる。

NSDI-PS で使用されているソフトウェア構成を図 3.4.17 に示す。



出典：NSDI-PS 設計書

図 3.4.17 NSDI-PS のソフトウェア構成

(3) NSDI-PS ホスティング環境

NSDI-PS は、BCC が管理している国家データセンター内のサーバーにアプリケーション及び各機関からアップロードされた地図データ、メタデータを格納し、国家データセンター内のネットワーク機器を利用し、インターネットを経由して配信されている。

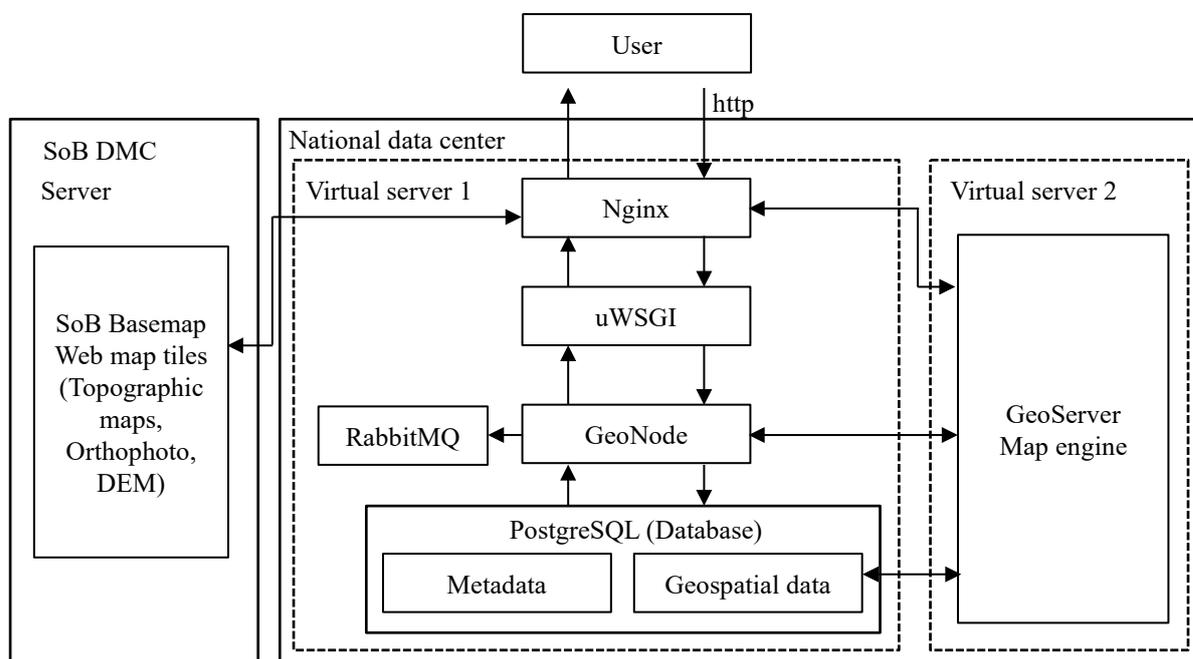
² GNU とは、フリーソフトウェア (特に、オープンソースソフトウェア)のみで UNIX 風の OS と関連するソフトウェア群を開発・公開するプロジェクト。リチャード・ストールマン氏が創始し、同氏が代表を務めるフリーソフトウェア財団が推進している(IT用語辞典 e-Words より)。

BCCの国家データセンターは、データセンターの品質を付帯設備の冗長性等により評価、格付けの基準である Tier 3 を取得しており、最高レベルの Tier 4 に次ぐ基準を満たしている。

NSDI-PP 実施時、全てのデータは国家データセンター内に格納していた。SoB 基盤図 (地形図)の Web マップタイルデータ完成後、データ量が膨大になることから、SoB 基盤図のデータは SoB の DMC 内のサーバーに格納し、システム上で背景地図としてマッシュアップする方式に変更された。

図 3.4.18 は NSDI-PS のホスティング環境を示したものである。利用者は、Web サーバーにアクセスする。NSDI-PS は、利用者からのリクエストに応じ、コンテンツ管理システムを介して、データベースに格納している地理空間情報やメタデータを検索し、その結果を利用者の Web ブラウザに表示する。データベースに格納されている地理空間情報を Web ブラウザ上に表示するための画像に変換する GeoServer は、画像生成処理に負荷がかかるため別仮想サーバーに分離されている。

SoB 基盤図については、DMC のサーバーに格納されている Web マップタイルデータを参照し、利用者のリクエストに応じ必要なタイル画像を取得し、Web システム上で背景地図として配信する。各コンポーネントの概要は表 3.4.38 のとおりである。



出典：NSDI-PS 設計書を元に JICA プロジェクトチームが修正

図 3.4.18 NSDI-PS のホスティング環境概念図

表 3.4.38 NSDI-PS を構成する各コンポーネントの概要

コンポーネント名	概要
Nginx	Web サーバー用のソフトウェア。UNIX の分野では Apache が多く利用されているが、処理速度や機能が改善され、アクセス急増時のサーバーへの負荷が急激に増えず、システムがダウンしにくい。
uWSGI	WSGI (Web Server Gateway Interface)とは、Python の Web アプリケーションと Web サーバー間とのやりとりの規約。Python で Web サービスを動かすためのアプリケーションサーバーの一種。
RabbitMQ	メッセージキューイング処理を行うことができるオープンソースソフトウェア。AMQP (Advanced Message Queuing Protocol)という、メッセージキューイングのためのオープンな仕様をベースに作成。
GeoNode	地理空間データの作成、共有を目的とした空間データインフラストラクチャ (Spatial Data Infrastructure: SDI)を構築するための Web ベースのアプリケーション及びプラットフォーム。
PostgreSQL	オープンソースのリレーショナルデータベース管理システム。
GeoServer	様々な形式の地図とデータを Web ブラウザやデスクトップ GIS プログラム等の標準的なクライアントに配信する Web サーバー。

出典：JICA プロジェクトチーム

(4) NSDI-PS 機能

NSDI-PS の機能は、地理空間情報や文書、ユーザーを管理するための登録、検索、ダウンロード等ができる機能と、登録された地理空間情報を表示、検索、抽出、印刷等ができる Web マッピング機能に区分される。また、システム管理者向けの機能として、利用状況の分析、エラーログ表示、バックアップ等がある。NSDI-PS の機能の概要は表 3.4.39 のとおりである。

表 3.4.39 NSDI-PS の機能概要

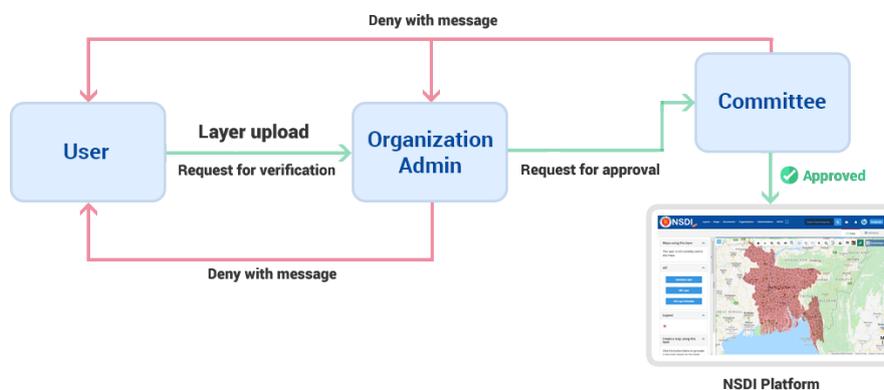
区分	機能名	概要
データ・ユーザー管理	アップロード	地理空間情報等 (レイヤー、文書)をアップロードする。
	メタデータ登録	登録したデータのメタデータを登録、削除、更新する。
	公開範囲設定	登録したデータの公開範囲を設定する。
	検索	登録されたデータ及びメタデータ、文書を検索し、結果を表示する。
	組織管理	NSDI-PS を利用する組織の情報を登録、削除、修正する。
	ユーザー管理	NSDI-PS 利用者の情報を登録、削除、修正する。
	ユーザー一覧	NSDI-PS に登録されている組織、ユーザーの一覧を表示する。
Web マッピング	マップ管理	ユーザーが作成し公開しているマップの一覧を表示する。
	マップ作成	NSDI-PS に登録されているデータを利用しマップを作成する。
	マップ表示	レイヤー表示の切り替え、レイヤーの追加、表示スタイルを変更する。
	検索	指定範囲やバッファ、属性により検索し、結果を表示する。
	属性表示	属性を一覧もしくは個別に表示する。
	計測	距離や面積を計測する。
	ダウンロード	レイヤーをダウンロードする。
印刷	地図を印刷する。	

区分	機能名	概要
システム管理	利用状況の分析	マップ、レイヤー、文書の登録、表示等、NSDI-PS の利用状況の集計や履歴を表示する。
	エラーログ表示	システムからのエラーログの一覧を表示する。
	バックアップ	NSDI-PS に登録されたデータ (メタデータ等を含む)をバックアップする。

出典：JICA プロジェクトチーム

NSDI-PS の機能の特長のひとつに、承認プロセスがある。NSDI-PS は、政府機関が所有する地理空間情報を共有し、流通させるものであることから、NSDI-PS に登録する情報は所属機関並びに NSDI 委員会 (仮称)の承認を必要とする。

図 3.4.19 は承認プロセスを示したものである。NSDI-PS のユーザーは、情報のアップロード後、所属機関の管理者に対し登録した情報の確認を依頼する。所属機関の管理者は、確認後、NSDI 委員会 (仮称)に対し、他の NSDI-PS ユーザーへの公開許可の承認を依頼する。NSDI 委員会 (仮称)の承認後、NSDI-PS ユーザーは登録された情報を利用することができる。従って、NSDI 委員会 (仮称)が承認しない限り、登録者以外はその情報を利用することができない仕組みとなっている。また、所属機関の管理者及び NSDI 委員会 (仮称)が否認した場合は、その内容が登録者及び所属機関の管理者へ通知される。



出典：NSDI-PP 評価レポート

図 3.4.19 承認プロセスの流れ

なお、NSDI-PS は、登録されたユーザーのみが利用でき、その他の一般利用者 (未登録ユーザー)は、Web ポータルサイトの Top 画面及び登録されている組織、ユーザーや一般公開向けの情報 (NSDI ポリシー案やイベント開催レポート等)だけが閲覧できる。Top 画面には、登録されているレイヤー数、マップ数、組織数、ユーザー数の合計が確認できる (図 3.4.20)。



出典：<https://nsdi.gov.bd/>

図 3.4.20 NSDI-PS のポータルサイト画面

(5) NSDI-PS のデータ共有状況

NSDI-PP の活動を通じ、NSDI-PPWG メンバーは、ダッカ及びシレットをパイロット地区として各組織が保有する地理空間情報を NSDI-PS に登録した。11 機関より 154 レイヤーが登録され、その内、126 レイヤーが共有された。SoB は背景地図として、ズームレベル 7 (縮尺 1:1,000,000 の全国図) から 15 (縮尺 1:50,000 地形図) までのラスター形式の Web マップタイルの地形図を公開した。また、ベクター形式の 3 シート分の縮尺 1:25,000 デジタル地形図データが登録された。

LGED や、ダッカ上下水道公社 (Dhaka Water Supply and Sewerage Authority: DWASA)、DNCC、DSCC、BBS、BMD、都市計画局 (Urban Development Directorate: UDD)、宇宙研究リモートセンシング機構 (Bangladesh Space Research and Remote Sensing Organization: SPARRSO)、WARPO、DDM からは、各機関が保有する行政界や道路ネットワーク、建物、上下水道施設、集水域、人口統計等の主題データが登録された。

各機関が登録したレイヤー数及びデータの概要を表 3.4.40 に示す。この表のとおり、行政界や道路に関しては、複数の機関で同種の情報が作成されている。

表 3.4.40 NSDI-PS 上に登録された情報の一覧

組織名	レイヤー数	行政界 図形タイプ	道路 図形タイプ	建物	水部	その他
SoB	86	ポリライン	ポリライン	○	○	地形図要素、DEM 等
LGED	7	-	ポリライン 属性情報付き	-	○	POI ³ (学校、市場、医院等)
DWASA	10	-	ポリゴン 属性情報付き	○	-	上下水道施設、供給区域等
DNCC	2	ポリゴン (Ward)	-	-	-	地番
DSCC	3	ポリゴン (Ward)	ポリライン	-	-	-

³ POI: Point of Interest. 地図上の特定のポイント、病院や公共施設等の目標物となる地物を指す。

組織名	レイヤー数	行政界 図形タイプ	道路 図形タイプ	建物	水部	その他
BBS	2	統計情報付き ポリゴン	-	-	-	統計情報 (人口)
BMD	7	ポリライン	-	-	-	気象情報
UDD	1	-	ポリライン 属性情報付き	-	-	-
SPARRSO	5	-	ポリライン/ ポリゴン	-	○	衛星画像
WARPO	2	-	-	-	-	流域管理区域、集水域
DDM	1	-	-	-	-	POI (サイクロンシェルター)

出典：JICA プロジェクトチーム

(6) NSDI-PS に要望された機能

NSDI-PS は、データの登録・更新、カタログ形式での表示、検索、ダウンロードや、情報公開範囲の設定、2段階の承認プロセス等の機能を有し、NSDI のプラットフォームとして必要な基本機能を持っていることが NSDI-PP の活動を通じて確認された。

しかしながら、NSDI-PF では膨大なデータを管理する必要があり、大量のデータを処理するためのパフォーマンスの改善や、よりユーザーフレンドリーな UI の実装、各組織が保有する情報を簡単に連携できる仕組み等の要望が NSDI-PPWG メンバーから出され、NSDI-PP 評価レポートにまとめられた。

これらの要望に対し、NSDI-PF の開発に含めるかどうか、優先度と難易度を整理したものが表 3.4.41 である。優先度が高いものとしては、NSDI-PF の活用を促すために必要な機能として、各機関の主題図を SoB 基盤図に搭載することや、登録可能なデータフォーマットの拡張、地図上に表示されている全レイヤーに対する検索が候補として挙げられた。一方、難易度が低いものであっても、承認プロセス時の SMS による通知に関しては、通信費用がかかるため優先度を低く設定した。

表 3.4.41 NSDI-PS に要望された機能の一覧

番号	要望事項	見解	優先度	難易度
1	NSDI-WG の組織以外のユーザーがアクセスできるオープンなレイヤーやマップを設定する。	当面は、NSDI-WGM 内での運用を想定しているため、優先度は低い。	低	低
2	制限付きメタデータの設定。他の組織/ユーザーに一部のメタデータを見せないようにする。	基本的にメタデータは公開されるものであり、優先度は中とする。メタデータの項目は今後検討されるので、非公開とする項目があるかどうか検討する。	中	低
3	各機関の主題図を SoB 基盤図に搭載する。	各機関の主題図を SoB 基盤図に重ねた際にどの程度のズレがあるか確認し、ズレがある場合、どのように修正、補正するか検討が必要のため、優先度は高い。	高	低

番号	要望事項	見解	優先度	難易度
4	USGS ⁴ が運用している Earth Explore のような機能を追加する。	GeoNode のパッケージ機能にはないため、新規に機能を開発する必要がある。また、NSDI-PF に搭載されるデータを充実させる必要があるため、優先度は低い。	低	高
5	アノテーション表示 (ArcGIS のデータタイプの一つ)	Web アプリケーションでアノテーション表示は処理に負荷がかかるため難易度が高い。当面はラベル表示で対応できるため、優先度は低い。	低	高
6	登録可能なデータフォーマットの拡張 (GDB や AutoCAD/DXF)	難易度は高いが、ArcGIS の GDB 形式で作成されているデータも多く、データ登録者の負担を減らすために優先度は高い。	高	高
7	地図上に表示されている全レイヤーに対する検索	Google 検索のような全文検索は、利用者の操作性を高めるため、優先度は高い。	高	中
8	システム管理画面による外部 API の追加	外部 API の取り込み設定は、プログラムソースで対応している。API を追加する頻度は高くないため、優先度を中とする。	中	中
9	表示レベルに応じたシンボル設定	GeoNode のパッケージ機能がなく、シンボル設定を表示レベルに合わせるためには改良が必要のため難易度は高い。	低	高
10	承認プロセスの SMS による通知	技術的な難易度は低いですが、SMS を発信するためには少額であるが通信費がかかる。そのため、優先度は低く設定する。	低	低 (有償)

出典：JICA プロジェクトチーム

(7) NSDI-PF 開発に向けた提言

NSDI-PP 評価レポート及び NSDI-PS の運用状況を確認し、1 年以内に実施すべき当面の課題として 3 つ設定し、その課題を解決するためのステップを提案した。

課題 1：SoB 基盤図の公開

NSDI-PS には、SoB 基盤図の内、縮尺 1:1,000,000 の全国図から縮尺 1:50,000 地形図までの Zoom レベル 7 から 15 までのラスター形式の Web マップタイルデータが搭載されていた。しかしながら、全国を網羅した最新の地形図である縮尺 1:25,000 デジタル地形図は、NSDI-PS に搭載されておらず、最も利用価値の高い情報が公開されていない状況であった。また、オルソフォト画像や DEM も極一部のサンプルデータのみであった。

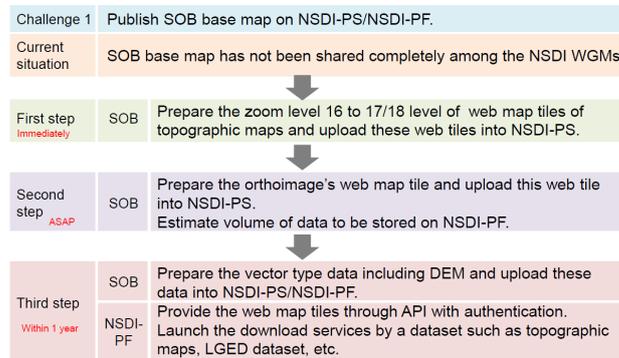
そのため、最初のステップとして、Zoom レベル 16 から 17 に該当する縮尺 1:25,000 デジタル地形図のラスター形式の Web マップタイルデータを生成し、NSDI-PS に搭載する。

次に、オルソフォト画像の Web マップタイルデータを作成するとともに、そのデータ容量の見積を行う。

最後に、DEM を含むベクター形式の NSDI-PS 用のデータを準備し、NSDI-PF の構築に併

⁴ USGS: United States Geological Survey。Earth Explore では、マップ上で範囲を指定し Landsat や Sentinel-2 等の衛星画像や縮尺 1:25,000 地形図等を検索し、ダウンロードすることができる。

せて、基盤図の Web マップタイルデータを API により外部提供できる仕組みを構築することを提案した (図 3.4.21)。

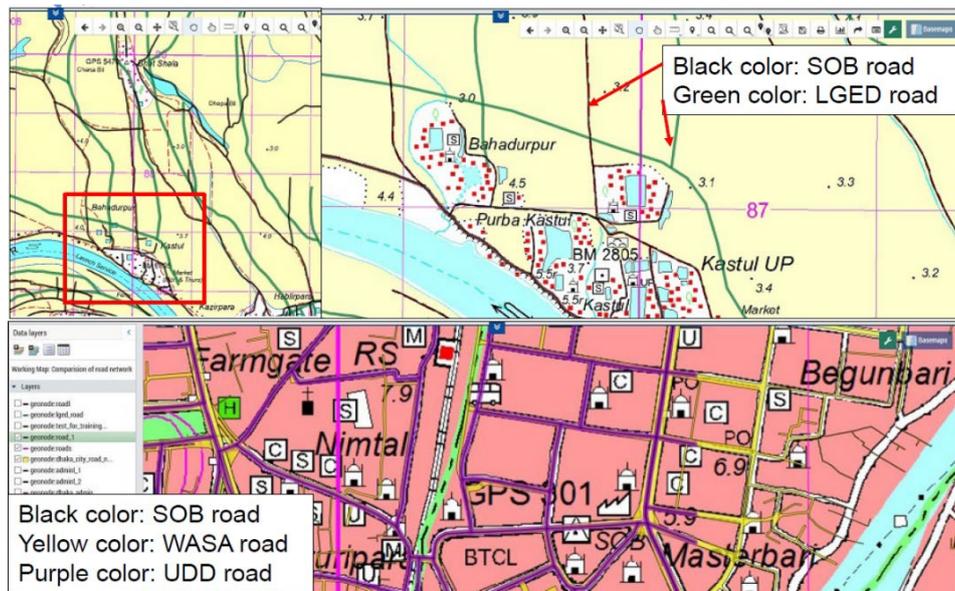


出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.4.21 課題 1：SoB 基盤図公開へのステップ

課題 2：NSDI-PF 上で各機関の地理空間情報の共有

11 機関より 154 のデータが NSDI-PS 上に搭載され、126 のレイヤーが共有されているが、全ての機関のデータが共有されている状況ではなく、本プロジェクト開始時に新規に NSDI-WG に参加した機関もある。また、表 3.4.40 に示したとおり、同じ地物で異なる組織が重複して整備している状況も見られ、データの作成方法や精度、時期等が異なることから、個々のデータが一致しないものもある。図 3.4.22 は SoB 及び LGED、WASA、UDD の道路データを SoB の基盤図上に重ねたものである。上段については、SoB の道路データと LGED の道路データで大きく位置がずれていることが分かる。下段については、SoB の道路データと UDD の道路データは同じであることから同一ソースであると考えられるが、WASA の道路データとは差分が生じている。



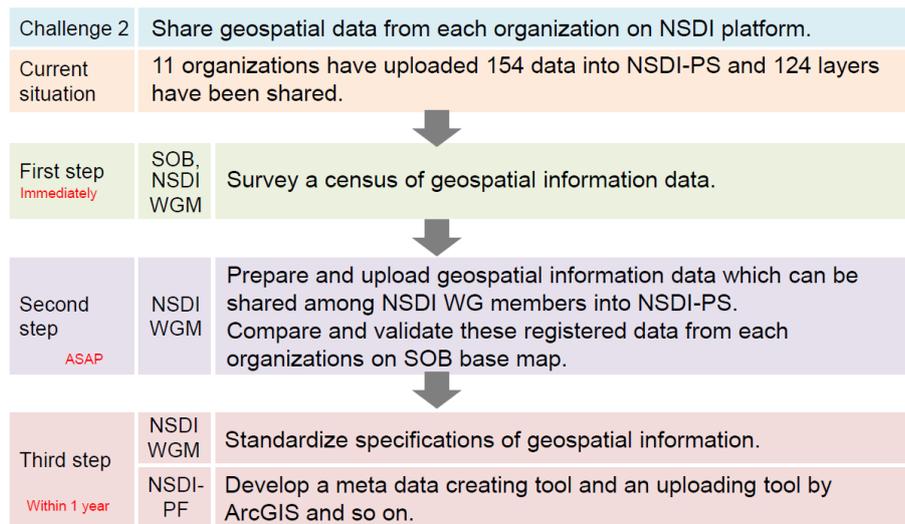
出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.4.22 データソースの相違による差分 (道路データ)

そのため、第一歩として、各組織に対して地理空間情報の保有状況の調査するためのセンサシートを再度配布する。

次に、センサシートに記載された情報を元に、NSDI-WG 内で共有できる地理空間情報を準備し、NSDI-PS に搭載する。そして、登録されたデータを SoB 基盤図上で検証を行う。

最後に地理空間情報の仕様を標準化し、データアップロードのための機能を拡張することを提案した (図 3.4.23)。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.4.23 各機関の地理空間情報の共有へのステップ

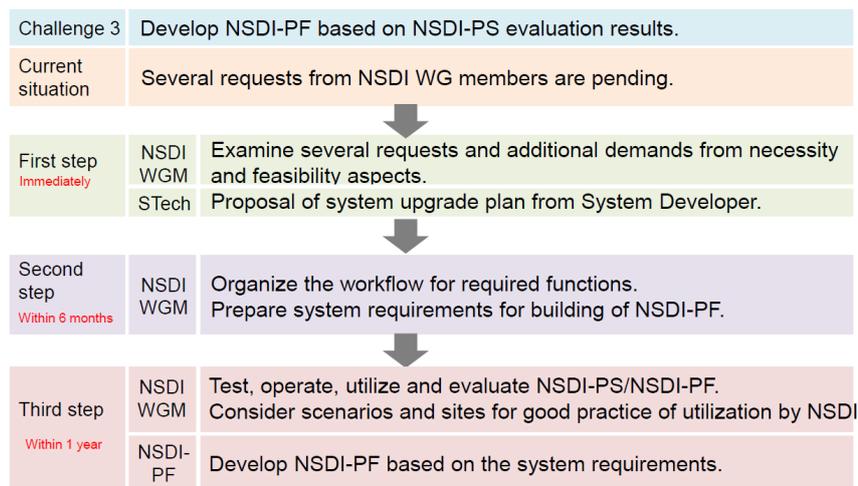
課題 3：NSDI-PS 評価結果に基づく NSDI-PF の開発

NSDI-PS のテスト運用中に NSDI-PPWG メンバーから幾つかの改善要望が出され、NSDI-PP 中に対応できず保留されたものがある。

そこで、最初のステップでは、必要性や実現可能性の観点から要望事項を再検討する。また、NSDI-PS 開発者からシステム拡張の提案を受ける。

次に、NSDI-PF を構築するために必要な機能のワークフローを整理し、システム要件を作成する。

そして、NSDI-PF が開発された後、NSDI-WGM によりテスト、操作、利用、評価する。さらに、NSDI-WGM は NSDI による活用のグッドプラクティスのためのシナリオを検討し実施することを提案した (図 3.4.24)。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.4.24 NSDI-PF 開発へのステップ

【4-2】 クリアリングハウス機能を含めた NSDI プラットフォームの構築

(1) NSDI-PF 向け SoB 基盤図 (ラスター形式)

NSDI-PF に搭載する SoB 基盤図は、地形図、オルソフォト画像、DEM の 3 種類である。NSDI-PP 活動の終了時点において、全国をカバーする縮尺 1:1,000,000 から縮尺 1:50,000 の地図及び地形図が搭載された。オルソフォト画像及び DEM はチョットグラム及びシレットの一部をテストケースとして搭載された。

その後、縮尺 1:25,000 のデジタル地形図並びに縮尺 1:5,000 のデジタル地形図、オルソフォト画像が NSDI-PF に搭載され、NSDI-WGM はその成果を利用できる状況である。地形図については、API にて配信され他の GIS アプリケーションや Web システムにベースマップとして組み込むことが可能となった。

数値標高モデル (Digital Elevation Model: DEM) は、SoB は 2012 年に撮影した空中写真測量成果を用いてステレオマッチング法で整備中 (2024 年 6 月現在は中断) であり、NSDI-PF には搭載されていない。

各基盤図のラスター形式の Web マップタイルデータ仕様は以下のとおりである。

1) 地形図データ

地形図のラスター形式の Web マップタイルは、SoB が作成している地形図及び編纂図の PDF データをデータソースとして、前プロジェクトにおいて JICA 長期専門家が作成したタイル画像生成ツールを利用して生成された。タイル画像生成ツールの使用方法は、SoB の技術者に技術移転されており、前プロジェクト終了後も NSDI-PF に搭載するためのラスター形式の Web マップタイル画像が作成されていた。

NSDI-PF には Zoom レベル 7 から 17 (一部 21)までの編纂図及び地形図が搭載されている(図 3.4.25)。地形図のラスター形式の Web マップタイトルの各レベルのフォルダ数、ファイル数、データサイズは表 3.4.42 のとおりである。

レベル 7 から 10 までは縮尺 1:1,000,000 の編纂図、レベル 11 から 12 は縮尺 1:500,000 の編纂図、レベル 13 は縮尺 1:250,000 の編纂図、レベル 14 から 15 までは縮尺 1:50,000 の地形図、レベル 16 から 17 は縮尺 1:25,000 デジタル地形図で構成されている。また、縮尺 1:5,000 のデジタル地形図が整備されている主要 6 都市についてはレベル 18 のタイトル画像を整備した。

さらに、SoB は現在進行中の UAV によるダッカ市 1:2,500 地形図整備プロジェクトの成果を利用し、レベル 19 以上のタイトル画像の生成を試み、一部の区域が NSDI-PF に搭載された。

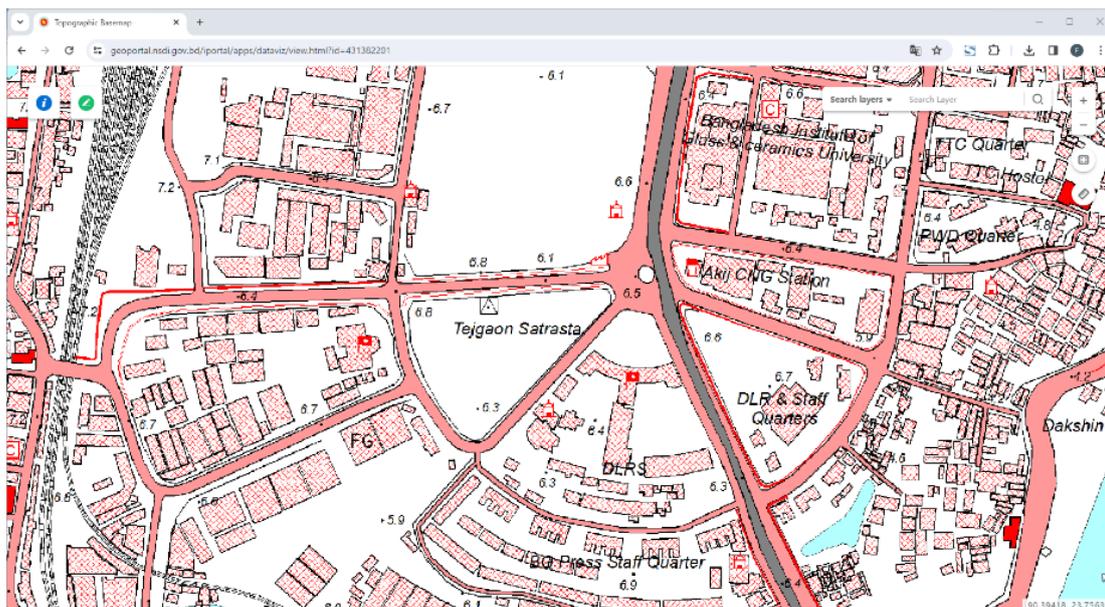
表 3.4.42 SoB 基盤図のラスター形式の Web マップタイトル画像構成

Zoom レベル	タイトル画像の画面 上の概算縮尺値 ⁵ (Dhaka 付近)	データソースの地 図・地形図の縮尺	フォルダ 数	ファイル数	データサイズ (MB)
7	1:4,220,000	1:1,000,000	6	24	1.1
8	1:2,110,000	1:1,000,000	10	70	3.8
9	1:1,050,000	1:1,000,000	18	234	12.3
10	1:528,000	1:1,000,000	36	936	35.5
11	1:264,000	1:500,000	37	1,411	72.3
12	1:132,000	1:500,000	72	5,396	208.0
13	1:66,000	1:250,000	115	15,616	790.0
14	1:33,000	1:50,000	218	38,494	1,228.8
15	1:16,500	1:50,000	434	152,400	3,727.4
16	1:8,250	1:25,000	866	546,118	4,362.2
17	1:4,125	1:25,000	1,731	2,213,306	10,025.0
18	1:2,060	1:5,000 (主要 6 都市)	866	330,654	2,375.7
19	1:1,030	1:2,500 ^{*1}	323	97,869	256.4
20	1:515	1:2,500 ^{*1}	645	390,225	787.1
21	1:260	1:2,500 ^{*1}	1,288	1,558,480	2,554.7
計	-	-	6,665	5,351,233	26,440.0 (約 25.8GB)

*1: ダッカ市の一部のみ

出典: JICA プロジェクトチーム

⁵ Dhaka の緯度を 23.43 度、画面解像度を Windows 標準の 96dpi として計算した場合の概算縮尺値。
<https://landhere.jp/blog/a1636.html> を参考にして算出。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.4.25 NSDI-PF 上での SoB 基盤図 (縮尺 1:5,000 デジタル地形図)表示イメージ

2) オルソフォト画像データ

NSDI-PF に搭載するためのオルソフォト画像の Web マップタイルデータは、2012 年に撮影された空中写真による空中三角測量成果より作成された地上解像度 50cm のものと国境付近の衛星画像から作成されたものを組み合わせて作成された。

本プロジェクトの開始当時、地形図の Web マップタイルデータと同じプログラムを使用しオルソフォト画像の Web マップタイルデータの作成を試みていた。しかし、1 枚の画像ファイルのサイズが約 2.7GB あり、ファイルサイズが大きいため上手く処理できない状況であった。

そこで、オープンソースソフトウェアである QGIS と QMetaTiles のプラグインを利用する方法を 4 面分の画像データを用いて検証した。その結果、複数枚の画像データから Web マップタイルデータを問題なく作成できることが確認できた。

しかしながら、SoB の既存機材でオルソフォト画像の Web マップタイルデータを作成しようとした場合、画像の読み込み時間や生成の処理時間に JICA プロジェクトチームが使用しているノート PC と比較して、約 2.6 倍の時間を要することが分かった。

オルソフォト画像データは、NSDI-PF に搭載する SoB の基盤図の中で地形図に次ぐ重要なものであり、NSDI の利活用を促進させる面からも、できるだけ早く搭載用データを準備することが必要である。そのため、JICA プロジェクトチームが検証に用いたノート PC のスペックを参考に、オルソフォト画像の Web マップタイルデータ生成のための機材を 3 台供与した (表 3.4.43)。

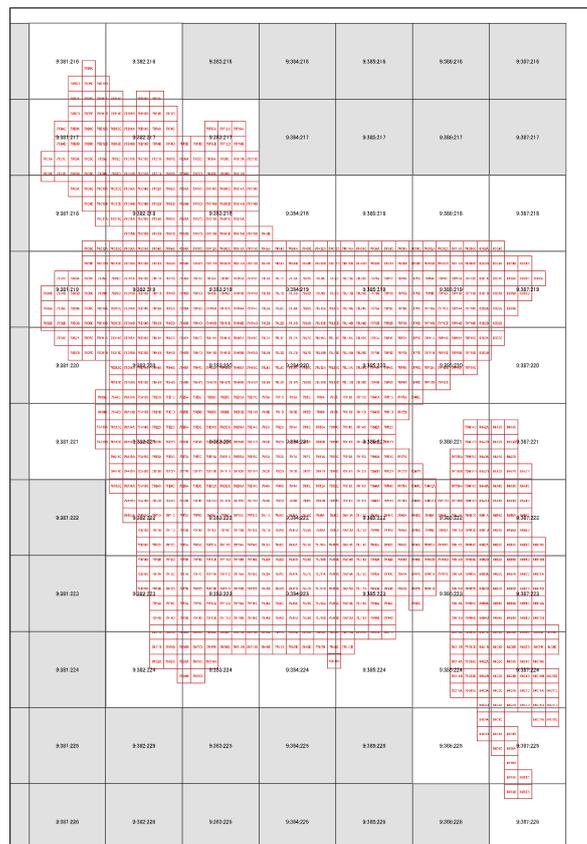
表 3.4.43 オルソフォト画像 Web マップタイルデータ生成用供与機材のスペック

機材名	スペック	台数	
デスクトップ PC	CPU	Intel Xeon® E 2136G (3.30GHz, 12MB, 6Core)	3 台
	Memory	32GB (4x8GB DDR4 2666MHz ECC)	
	HDD	3.5 inch 2TB SSD Hard Drive	
	グラフィックボード	5GB DDR5 NVIDIA Quadro-P2000	
	モニター	FHD 23 inch Monitor	
	OS	Windows 10 Professional for Workstation 64bit	
	Office	Microsoft Office 2016 Professional	
UPS	容量	2.0KVA	3 台
	バックアップ時間	15 分	

出典：JICA プロジェクトチーム

980 面の全ての画像を用いて一括で行うことはできないため、作業の効率性やデータ管理面から Zoom レベル 9 を最小レベルとして作成することとし、全国を 54 ブロックに分けて実施する方法を採用した。図 3.4.26 はオルソフォト画像のシート割と 54 ブロックの区割り図である。

また、SoB の技術者へ作成手法を指導するための手順書 (添付資料 4.2 参照)や、進捗管理を行うためのチェックシート (図 3.4.27)を準備し、OJT 形式で説明を行い、技術移転を行った。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.4.26 オルソフォト画像 Web マップタイル画像作成用区割り図

第3章 プロジェクトの活動内容と成果

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	54							8			63.66
2		UserNo	Z	X	Y	Flag	Remarks	Date	Start	End	Data_size (GB)
36	1	gpo21	9	381	216	1	Completed	2019/12/5	15:01	15:35	2.82
37	2	gpo21	9	382	216	1	Completed	2020/2/23	15:58	17:30	1.93
38	3	gpo21	9	382	223	1	Completed	2020/2/23	11:15	15:53	9.2
39	4	gpo21	9	382	224	1					

出典：JICA プロジェクトチーム

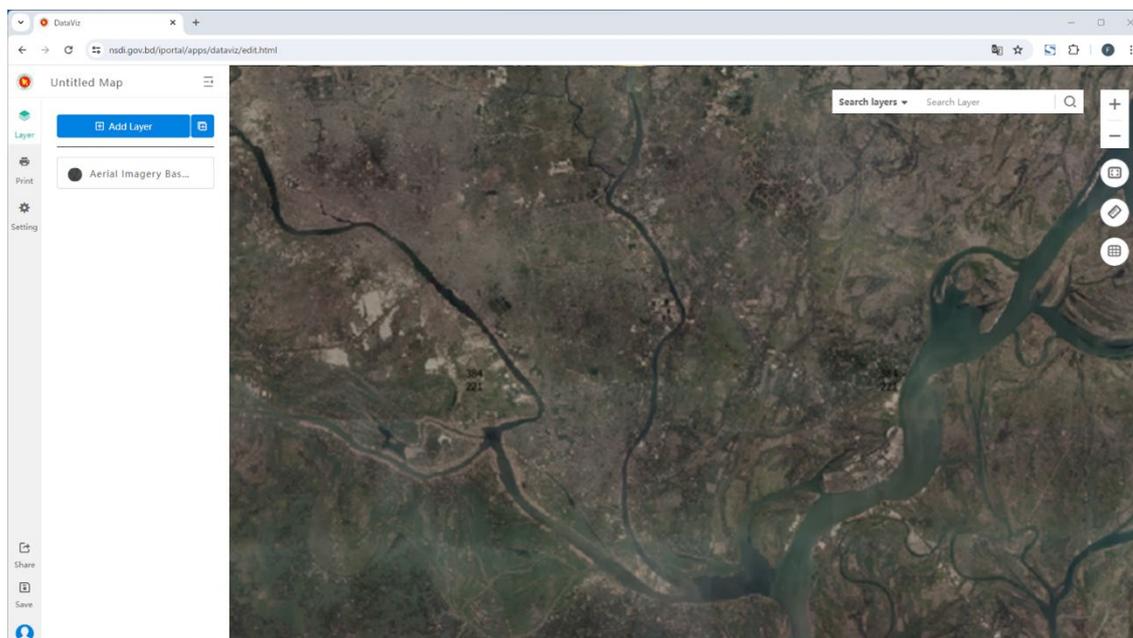
図 3.4.27 オルソフォト画像 Web マップタイル画像作成チェックシート

オルソフォト画像の Web マップタイルデータを NSDI-PF に搭載し目視で品質確認を行い、一部欠損している箇所については SoB の技術者に再生成を指示し、最終的に全域の Web マップタイルデータが完成した (図 3.4.28)。

再生成は、QMeta Tile Plugin を利用するより、QGIS の標準機能に搭載されたタイルデータ生成機能を用いる方がより高速に処理できることが判明し、手順書を変更し、SoB の技術者に指導した。

また、1 ブロック当たり約 35 万ファイルが存在し、サーバーへのデータ転送に非常に時間を要するため、ブロック単位に一つの圧縮ファイルを作成する手法を採用した。圧縮時間に約 20~30 分必要となるが、1 ブロック当たり約 1GB~30GB の Zip ファイルをサーバーへ転送するだけとなるため、数十時間~数日間必要であった転送が、1 時間弱で可能となった。

ラスター形式の Web マップタイルデータを作成する場合、地図画像を準備する、もしくはベクターデータのスタイル設定を行えば良い。従って、オルソフォト画像だけでなく地形図や主題図等のタイルデータ作成にも活用でき、実際に縮尺 1:5,000 デジタル地形図のタイル画像は、同手順に基づいて SoB 技術者によって生成された。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.4.28 NSDI-PF 上での SoB 基盤図 (オルソフォト画像)表示イメージ

3) DEM データ

SoB は 20m 間隔の DEM データを、2012 年の空中三角測量の測量成果から自動的に作成した DSM を元に、手動で地表面の高さに修正した数値地形モデル (Digital Terrain Model: DTM)を作成している。デジタルステレオ図化機に航空写真と DSM の点群を表示し、目視で樹木や建物等の範囲にある標高点を地上の高さに変更している。この作業は手作業で行われており、SoB の写真測量技術者が他のプロジェクトに従事している関係で、全国の約 10%しか完成していない (シレット及びポリサルの一部)。未整備の地域については、他機関からの要望に応じて有償で対応している状況である。

NSDI-PF は 3 次元表現できるアプリケーションを有する。現在は、NSDI-PF の基本アプリケーションが提供する全球世界標高データ (30m 解像度)を使用し、地形の 3 次元表現を実現している。

(2) SoB 基盤図 (1:25,000) ベクターデータ

NSDI-PF が提供する機能である Web マップアプリケーション上に表示する SoB 基盤図は、マップタイル形式のデータをベースマップとして利用すること想定している。

一方、利用者の中には、全ての地形及び地図の要素が表示されたマップタイル形式のデータではなく、行政界や道路、河川等の骨格のみをベースマップとして、各利用者が作成しているデータを重ねて主題図を作成したいという要望もある。

しかしながら、表 3.4.40 に示したとおり、行政界や道路等は複数の機関がそれぞれ整備している状況であり、作成手法や元資料の相違から、各データにギャップが生じていることも判明している。従って、各利用者が作成するデータを、SoB の地形図上に重ね合わせ、一致して表示させるためには、背景にする地図を共通させる必要がある。

NSDI-PF には、サンプルデータとして縮尺 1:25,000 デジタル地形図の行政界、道路、鉄道、大規模建物、政府機関、教育機関、医療機関、標高単点のレイヤーが搭載されている。NSDI-PF の利用者は、Web マップアプリケーション上に各レイヤーを追加することや、ダウンロード後、GIS アプリケーションで利用することが可能である。

ただし、現時点ではレイヤー単位で登録されていることから、そのレイヤーが何を意味するのか、また、どの範囲のものなのかを知らないと、適切に表示することはできないため、利用者側のデータ処理能力に左右される状況である。

また、縮尺 1:25,000 デジタル地形図は、他機関へ提供する場合、有償で配布していることもあり、全レイヤーを NSDI-PF 上に搭載し、自由に利用できる状況にすることはハードルが高い。

従って、利用者が主題図を作成する上で必要となる行政界や道路、河川、建物、等高線等の地形・地図の骨格要素のみに絞り、図面単位でひとつのパッケージとして NSDI-PF 上に

搭載することが望ましい。

(3) SoB 基盤図 (1:25,000)ベクトルタイル化の検討

Web マップタイルは、あらかじめ地図を縮尺ごとの段階をもった小さなタイル画像に分割し、タイル画像のみをサーバーとクライアントでやりとりをすることにより、多数のクライアントから同時アクセスするような場合でも地図表示を高速化することができる仕組みである。

従来は、ラスター形式の Web マップタイルが主流であり、NSDI-PF に搭載されている Web マップタイルもラスター形式のものである。ラスター形式の場合は、元になる地図画像もしくは GIS 上で地図表示スタイルを準備し、縮尺に応じた 256x256 ピクセルの画像に切り出すだけで生成できる。生成されたデータは画像形式 (PNG)のため、その結果を容易に確認することができる特長がある。

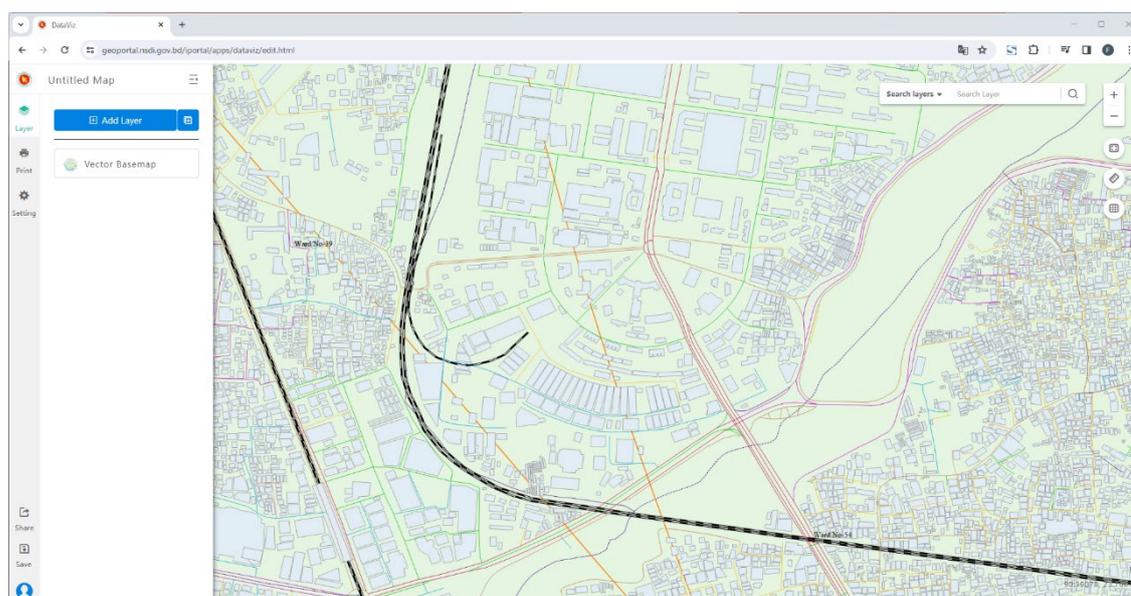
しかしながら、画像形式の場合、元の地図画像もしくは設定された地図表示スタイルの状態で作成されるため、表現方法を変更する場合、その都度、Web マップタイルデータを作成する必要がある。例えば、地名や施設名等の注記を英語版とベンガル語版の両方の地図を切り替えて表示しようとする場合、2種類の Web マップタイルデータが必要となる。

そこで、近年では、Google Maps や地理院地図等では、符号化されたベクトルタイル形式で Web マップが配信されるようになっている。ベクトルタイルを採用することにより、地図のスタイルファイルを変更することで自由に地図表現を変えることができる。また、注記を文字情報として保持することより多言語化にも対応することでき、道路の幅員や施設の案内等の属性情報も格納することより提供できる情報の幅が広がる。

さらに、ラスター形式のファイルサイズに比べて、ベクトルタイルはより小さくなると言われており、サーバーとクライアント間の通信負荷を軽減させることが可能となる。

NSDI-PF はベクトルタイルを扱うことが可能で、新しいフレームワークでは、GIS デスクトップアプリケーション上で表示スタイルや縮尺制御、ラベル表示設定を行い、アプリケーションサーバー上にアップロードすることで、自動的にベクトルタイルが生成される。

SoB は、縮尺 1:25,000 デジタル地形図や 1:5,000 デジタル地形図から骨格地物 (行政界、道路、鉄道、河川、建物)を利用して、ベクトルタイル作成を試作した (図 3.4.29)。試作時、NSDI コンサルタントはベクトルタイル作成手順のビデオ教材を準備し、SoB の技術者へ技術移転が行われた。今後、SoB 技術者によりベクトルタイルの作成が進められる予定である。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.4.29 NSDI-PF 上のベクトルタイル試作版の表示

(4) NSDI-PF に必要なリソースの検討

NSDI-PS は対象地区をダッカ及びシレットの一部を対象とした小規模なデータベースシステムとして構築し、BCC の国家データセンター内のサーバーから配信している。そのため、システムを運用するためのハードウェアリソースは必要最低限な構成とし、2つのサーバーインスタンス⁶を BCC から割り当てられている。

NSDI-PF を構築する際には、Bangladesh 国全土の地理空間情報を扱えるディスク容量や、多くの利用者からのアクセスに耐えることができるサーバー構成が必要となる。

データ格納のためのストレージや NSDI-PF の稼働に必要なサーバーインスタンスやディスク容量の割当については、SoB は必要なリソースを算定し BCC と協議中である。

1) データ容量

データ容量は、各機関から提出されたセンサスシートに記載されている数値より、表 3.4.44 のとおり想定し、概算容量として約 2.6TB とした。これには、SoB 基盤図の Web マップタイルデータが含まれており、最も多く占めているのがオルソフォト画像データの約 1.5TB である。

SoB 基盤図は、SoB の DMC のサーバーから配信されており、必ずしも BCC のデータセンターに格納する必要はない。ただし、DMC のサーバーに障害等が発生し、SoB 基盤図が配信できない事態となった場合でもサービスが継続できるように、BCC のサーバー内に当

⁶ OS を載せた仮想サーバー

該データを格納することで可用性を高めることができる。

表 3.4.44 NSDI-PF に搭載されるデータの概算容量 (センサシートより)

機関名	種別	データ形式	容量 (MB)	容量 (GB)	備考
SoB	地形図	ラスタータイル	26,440	26	Zoom レベル 7~21
	オルソフォト画像	ラスタータイル	1,550,000	1,514	Zoom レベル 9~18
	DEM	ラスタータイル	102,000	100	Zoom レベル 9~18
	地形図	ベクタータイル	17,000	17	Zoom レベル 7~18
	1:25,000 地形図	ベクターデータ	300,000	293	62 レイヤー
	1:1,000,000 地図	ベクターデータ	80	0.1	50 レイヤー
	DEM	ベクターデータ	500,000	488	5m メッシュポイントデータ
	その他	ベクターデータ	10,000	10	図郭、基準点等
LGED	主題レイヤー	ベクターデータ	20,000	20	道路、公共施設等
DWASA	主題レイヤー	ベクターデータ	15,000	15	上下水道施設等
DNCC	主題レイヤー	ベクターデータ	200	0.2	行政界等
DSCC	主題レイヤー	ベクターデータ	500	0.5	行政界等
BMD	主題レイヤー	ベクターデータ	2,000	2	気象データ 5 年分
その他 20 機関	主題レイヤー	ベクターデータ	135,000	131	
		ラスターデータ	100,000	98	
計			2,778,220	2,711	≒2.6TB

出典：JICA プロジェクトチーム

2) サーバー構成

NSDI-PF を適切に運用するために必要なサーバー構成として、以下の表 3.4.45 に示すハードウェア要件を推奨する。サーバーの役割及び目的別に合計 14 のインスタンスで構成する。

外部から直接アクセスを受けるサーバーは、タイルサーバーのロードバランサー、Web サーバー、SSH サーバー、メールサーバーのみとし、それ以外のサーバーは外部ネットワークとは切り離し、内部ネットワークの IP アドレスに変換して接続する。

Web サーバーや DB サーバー、アプリケーションサーバーのメモリの容量については、運用開始時は半分でも問題ないと想定しており、負荷の増加に応じて、後から容量を増やすことも可能である。

表 3.4.45 NSDI-PF 向けのサーバー構成 (案)

役割	目的	CPU コア数	メモリ容量	ディスク容量	ディスク種別	IP
タイルサーバー	ロードバランサー	4 Core	8GB	50GB	SSD	パブリック
	タイルキャッシュサーバー1	8 Core	32GB	4TB	SSD	プライベート
	タイルキャッシュサーバー2	8 Core	32GB	4TB	SSD	プライベート
Web サーバー	ポータルサイト geoporatl.nsd.gov.bd	12 Core	128GB	8TB	SSD	パブリック

役割	目的	CPU コア数	メモリ容量	ディスク容量	ディスク種別	IP
DB サーバー	書き込み用	4 Core	16GB	500GB	SSD	プライベート
	読み込み用	8 Core	16GB	500GB	SSD	プライベート
アプリケーションサーバー	ロードバランサー	4 Core	4GB	50GB	SSD	プライベート
	共有ディスクストレージ	4 Core	4GB	18TB	SSD	プライベート
	iServer (書き込み用)	8 Core	12GB	512GB	SSD	プライベート
	iServer (読み込み用 1)	4 Core	12GB	512GB	SSD	プライベート
	iServer (読み込み用 2)	4 Core	12GB	512GB	SSD	プライベート
	iServer (読み込み用 3)	4 Core	12GB	512GB	SSD	プライベート
SSH	外部 IP から SSH 接続	2 Core	2GB	50GB	HDD	パブリック
E-mail	Eメールの送受信 example@nsdi.gov.bd	4 Core	4GB	500GB	HDD	パブリック

出典：JICA プロジェクトチーム

(5) NSDI-PF 開発仕様の検討

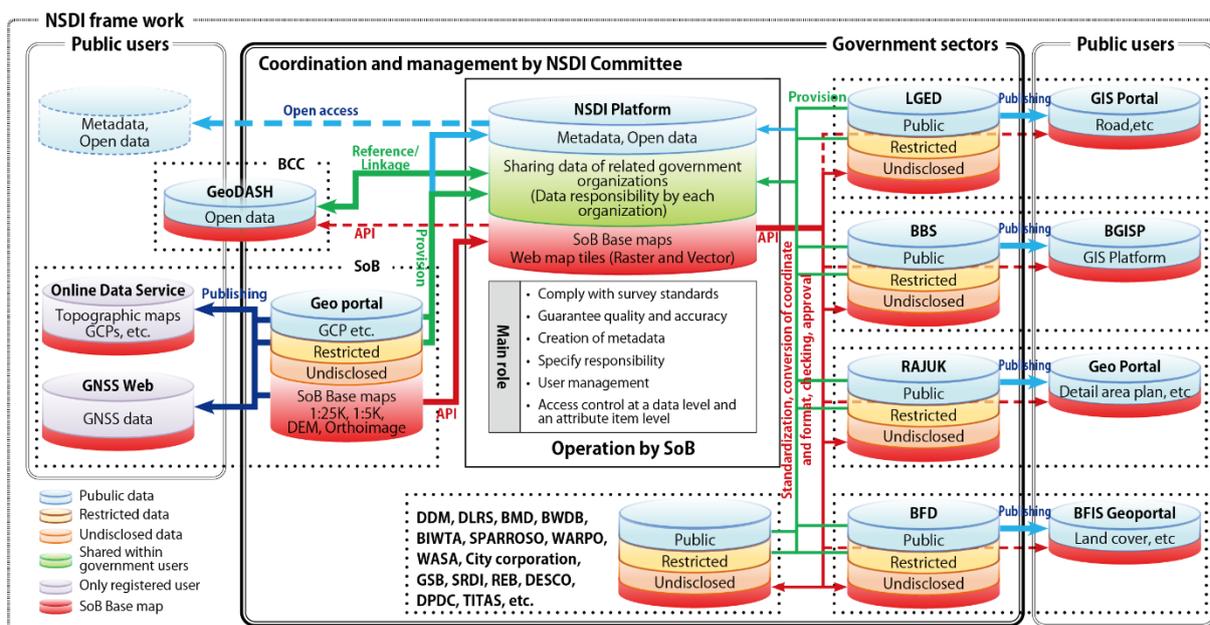
NSDI-PF は、NSDI の枠組みにおいて、中核となるシステムに位置付けられるものである。

NSDI を構築する上で、システム機能としての最終形は、NSDI-PF に基盤図や各政府機関の共有主題データ、メタデータが集約され、利用者が与えられた権限の中で、データが共有され、流通することである。NSDI-PF にバングラデシュ国の地理空間情報のメタデータが格納され、検索することで、利用者はそのデータの所在や品質、精度を容易に知ることができる。

さらに、SoB 基盤図 (1:25,000 デジタル地形図、1:5,000 デジタル地形図、オルソフォト画像、DEM 等)を OGC (Open GIS Consortium)の標準規格に準拠した API で Web 上に配信することにより、利用者は地理院地図や Google Maps、オープンストリートマップと同様に、自組織に基盤図のためのデータサーバーを準備することなく、背景地図として参照・利用することができ、利便性は飛躍的に向上する。

プロジェクト開始時は、NSDI-PF の公開範囲は、NSDI-WG 内のみを想定していた。しかしながら、NSDI はバングラデシュ国にとって有益であることを広く認知させ、NSDI を持続性の高いものとするために、図 3.4.30 に示す将来構想を視野に入れながら NSDI-PF の開発支援を実施し、公開可能な情報は積極的にオープン化した。

さらに、NSDI-WG 内での NSDI-PF の活用を促進するために、地理空間情報だけでなく、DPS や NSDI に係るトレーニングやワークショップの教材等を共有できるサイトを構築し、NSDI-WGM はそれらを自由に利用できるようにした。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.4.30 将来構想を視野に入れた NSDI における地理空間情報流通の概念図

1) NSDI-PF 開発の基本方針

NSDI-PP の活動を通じて開発された NSDI-PS は、NSDI の中核を担うシステムとしての基本機能を有しており、バングラデシュにおける地理空間情報を共有し、関係機関内で流通させる仕組みとして一定の評価を得ている。

同時に、NSDI-PS に不足している機能や改善すべき機能について、NSDI-PP 評価レポートに整理され、NSDI-WGM 会議や NSDI 研修において追加の意見や要望が出されている状況である。

NSDI-PF は、新たにスクラッチ形式で作る方法もある。しかしながら、本システムは、バングラデシュ政府予算で開発されるものであり、また、本プロジェクト期間中に一定の成果を得るために限られた期間内で完成させる必要がある。従って、開発コストの縮減と開発期間の短縮を図ることを目的として、NSDI-PS をベースに NSDI-PF を開発することを基本方針として合意されていた。

しかしながら、2023 年までは NSDI-PS をベースに NSDI-PF の機能拡張、機能改善を実施していたが、SoB は新しい UI/UX⁷を持つ商用パッケージソフトウェアを NSDI-PF の基本アプリケーションとして採用することを決定し、2023 年 7 月から新しいシステム環境の構築、機能移植及びデータ移行が開始された。

⁷ UI/UX：ユーザーインターフェースとユーザーエクスペリエンス。UI はユーザーの目に触れる部分や使用する部分、UX はユーザーが製品・サービスを通じて得られる体験。<https://ferret-plus.com/655>

2) 機能強化

NSDI-PP の評価レポート及びレビュー、NSDI-WGM 会議、NSDI トレーニングを通じて出された意見や要望を元に、NSDI-PF に追加及び改善する機能は表 3.4.46 のとおりである。

表 3.4.46 NSDI-PF 拡張機能要件 (NSDI-PP の評価レポートより)

番号	項目	概要
1	UI/UX の改良	利用者の利便性の向上を図るユーザーインターフェースの提供。 ・標準的なレイヤーセットの提供 ・使いやすい検索画面や分かりやすい検索結果の表示 ・データのアップロードと承認プロセスの簡素化等
2	タイルサーバーの分離	SoB 基盤図等の Web マップタイル配信用サーバーを主題図等のマップサーバーと分離し、レスポンスを強化する。
3	ArcGIS からのアップロード機能	ArcGIS の拡張機能として Shape やジオデータベースから直接 NSDI-PF へデータをアップロードする機能。
4	汎用検索	レイヤー、メタデータ、マップ、ドキュメント、ユーザー、組織等の情報を横断的に検索する機能。
5	空間検索	1つの参照レイヤーに対して複数のレイヤーを対象に検索し、検索条件に基づいた空間検索を行う機能。
6	地域検索	行政区域を Division から District、Upazila/Thana、Union/Ward に絞り込み、指定された範囲のレイヤーを検索する機能。
7	API	SoB 基盤図等の Web マップタイルデータを API として提供する機能。
8	SoB 基盤図重ね合わせ	複数の SoB 基盤図を同時に重ね合わせ、透過率を変えて表示する機能。地形図を透過させてオルソフォト画像と同時に表示する。
9	メタデータのみの登録	NSDI-PS では実データとセットにメタデータを登録する機能となっている。NSDI-PF には搭載できないデータであるが、関係機関内でデータの有無や所在等の情報を共有するため、メタデータのみでも登録できるようにする。
10	クリアリングハウス機能の強化	NSDI-PS では、フリーワード、組織名、カテゴリでレイヤー、マップ、文書、組織、ユーザーを検索し、検索結果を閲覧することができる。本プロジェクトにおいてメタデータ、データ品質、データ製品仕様書の3つのガイドライン案が整備されるので、それに合わせた機能に改良する。
11	SMS 通知	承認プロセス時に承認者及び管理者へ SMS で通知する機能。
12	システム管理機能の強化	システムの利用状況をモニタリングする機能として、ユーザーのログイン状況、データのアップロード状況等を表示、分析する機能を実装する。
13	ベンガル語版サイト	バングラデシュ政府機関の Web サイトは、ベンガル語版サイトも必要とされているため、ベンガル語表記の記事やメニューを準備する。
14	ユーザーレイヤー	NSDI-PF の利用者の中には GIS ソフトウェアを持っていない人もいる。そのようなユーザーのために、NSDI-PF のデータベースに登録することなく、自分たちのデータの追加や、作図、編集する機能を追加する。

出典：JICA プロジェクトチーム

3) 開発仕様の作成

NSDI-PS は前プロジェクトにおいて、日本の援助の下、開発が進められた。一方、NSDI-PF の開発は、本プロジェクト計画時にバングラデシュ政府の負担事項として、バングラデシュ側と日本側の双方が合意している。

システムは開発することが目的ではなく、開発後にシステムの管理が適切に行われ、システムの利用者が問題なく利用できるように運用することが重要である。従って、システムの持続性を確保するためにも、運用管理を担う SoB が主体となって開発を行うことが望ましい。

しかしながら、SoB 内部の職員のみで NSDI-PF を開発することはできないため、外部のコンサルタント及びシステムエンジニア、プログラマーを備える必要がある。そこで、開発するシステムの目的、業務範囲、セキュリティ対策、実施体制、開発期間を記述した NSDI-PF の開発を委託するための仕様書を作成した。仕様書の項目及び概要は表 3.4.47 のとおりである。

表 3.4.47 仕様書の概要

項番	項目	概要
A	はじめに	NSDI の概念、NSDI の必要性、NSDI による効果等。
B	背景	NSDI-PF の開発に至るまでの背景。
C	目的	NSDI-PF の開発の目的。
D	システム概要	NSDI-PF の概要や想定するユーザー層、ユーザー層別の機能一覧、システム開発要件等。
E	業務範囲	仕様書で規定する業務範囲。 1. 要件定義の作成 2. Web ベースアプリケーションの開発・テスト運用 3. NSDI-WGM 内における NSDI 利活用調査 4. テスト運用結果に基づく Web ベースアプリケーションの修正 5. SoB や NSDI-WGM への教育 6. ソフトウェア等の納品 7. 運用保守支援
F	Web アプリケーション脆弱性対策	Web サイトの改ざんや情報漏洩、データベースへの攻撃等のインターネット上の脅威を防ぐ対策。
G	納品物	想定する納品物。
H	受注者側の役割	開発チームの管理、打合せ、報告、成果品の提供、運用保守支援等。
I	発注者側の役割	打合せ等の参加・協議、成果物の承認、テスト運用、支払い等。
J	想定スケジュール	インセプションレポートから開発、テスト運用、教育研修、納品まで各工程の想定する期間。
K	開発コスト	業務範囲に示された内容に基づくコストの算出。
L	支払いスケジュール	各工程の成果物に対する支払いスケジュール (案)。
M	報告	プロジェクトの進捗状況を把握するための週例報告。
N	開発体制	想定する技術者の分野及びスキル、人数等。
O	提案書の提出	提案書の提出に当たっての留意事項。
A-1	NSDI-WGM 一覧	NSDI-WG の参加機関の一覧 (参加予定も含む)。

項番	項目	概要
A-2	機能強化 (案)	NSDI-PF の拡張に必要な機能 (案)の一覧。
A-3	教育研修	想定する教育研修の内容、対象、人数、回数等。
A-4	Web アプリケーション脆弱性対策項目	Web アプリケーションのセキュリティ実装に当たり、チェックし解決すべき脆弱性の一覧。

出典：JICA プロジェクトチーム

(6) NSDI-PF 開発

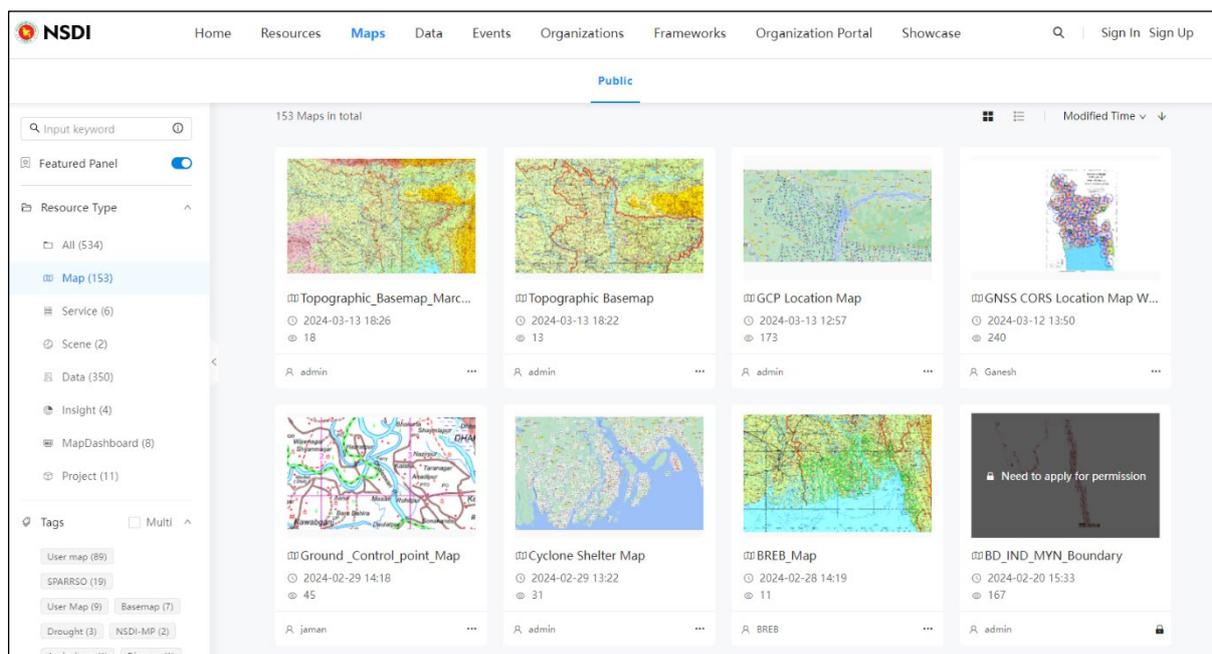
SoB は、2021 年 4 月に NSDI-PF を開発するためにコンサルタント契約 (NSDI コンサルタント)を行った。2021 年 5 月より、開発が着手され、仕様書を元に必要なタスクを洗い出し、優先度の設定、実装に必要な工数を算出し開発スケジュールを設定した。

2023 年までは、NSDI-PF は NSDI-PS を元に機能拡張が進められていたが、SoB はシステムの性能、拡張性や運用・保守性、可用性を検討した結果、2023 年 7 月に新しい UI/UX を備えた商用パッケージソフトウェアの導入を決定した。新しいパッケージソフトウェアのシステム環境構築後、これまでに整備したコンテンツや開発済みの機能、登録済ユーザー情報が移行された。移行後、パッケージソフトウェアが提供するポータルサイトのメニュー構成の変更やサイトの追加、Web マップアプリケーション構築等のカスタマイズを行い、2023 年 10 月よりテスト運用が開始された。

テスト運用開始後、NSDI-WGM が NSDI-PF の利用方法を理解するとともに、NSDI-WGM から NSDI-PF への要望や意見を求めることを目的に、NSDI-PF の基本操作研修が 2023 年 11 月及び 12 月に実施された。本操作研修後、BREB は電力配給管理区域マップを作成、IWM は自組織の各ユーザーアカウントを作成するなど、NSDI-PF が利用され始めている。

表 3.4.46 に示す機能拡張要件の他、テスト運用中に発生した改善点や NSDI-WGM からの要望はタスクリストに整理された。SoB NSDI Project Cell、NSDI コンサルタント、JICA プロジェクトチームはタスクリストを共有し、対応状況をモニタリングするとともに、タスクリストを随時見直し、NSDI-PF の機能やコンテンツを拡充した。

2024 年 6 月現在、NSDI-PF 上には 363 のデータが公開され、それらを利用した Web マップアプリケーションが構築されている (図 3.4.31)。利用者は、ポータルサイトを通じて Web ブラウザ上で情報の検索・閲覧、データのダウンロードが可能である。



出典：JICA プロジェクトチーム (<https://nsdi.gov.bd/>)

図 3.4.31 NSDI-PF 上に公開されているマップ一覧

(7) NSDI-PF のページ構成

NSDI-PF (<https://nsdi.gov.bd/>)は Web サイトの入口となるポータルサイト (ホームページ) の他、マップやデータ、Web アプリケーション等を一覧表示及び検索するリソースページ、新規マップ作成やマップを検索するマップページ、データのアップロードや DPS を検索するデータページ、NSDI の構築・推進に関するイベントや教材を共有するイベントページ、NSDI-WG を紹介する組織ページ、NSDI ポリシーや NSDI-MP の成果、FAQ を参照するフレームワークページ、NSDI-PF の利活用事例を紹介するショーケースページから構成される (表 3.4.48)。

多くのページや機能は、ユーザー登録することなく利用できるが、新規マップ作成やデータのアップロード等の一部の機能については、ユーザー登録が必要となる。2024 年 6 月現在、ユーザー登録は無償である。また、NSDI-WGM 会議や NSDI に関する研修、ワークショップ、セミナーに関する資料については、登録ユーザーかつ NSDI-WG に所属していることが利用の条件となる。

表 3.4.48 NSDI-PF のページ構成

メニュー	サブメニュー	利用者	概要
Home		全員	ポータルサイト。NSDI の概要や登録データ数、新着情報が搭載され、政府関連施策へのリンクが設定されている。
Resources	Maps	全員	マップを検索する。

メニュー	サブメニュー	利用者	概要
	GIS Services	全員	Web サービス (WMS、WFS、WMTS 等)を検索する。
	Scene (3D Maps)	全員	3次元マップを検索する。
	Data	全員	データを検索する。
	MapDashboard	全員	ダッシュボードアプリケーションを検索する。
	Insight	全員	マップ解析アプリケーションを検索する。
	Project	全員	プロジェクトアプリケーションを検索する。
Maps	Create a New Map	登録者	新規にマップを作成する。
	Explore Maps	全員	マップを検索する。
	SoB Maps	全員	SoB の印刷地図を検索する (試作版)。
	Historical Maps	全員	地図のアーカイブを検索する (試作版)。
Data	Explore Data	全員	データを検索する。
	Upload Data	登録者	データをアップロードする。
	Data Catalog	全員	NSDI-WG の各組織が保有するデータカタログを参照する。
	Data Product Specifications (DPS)	全員	NSDI-WG が作成している DPS を参照する。
Events	Events	全員	NSDI 構築・推進に関する開催済のイベント概要を紹介する。
	Meeting	登録者	NSDI-WGM 会議資料を参照する。
	Seminar	登録者	NSDI に関するセミナー発表を参照する。
	Workshop/Training	登録者	NSDI に関するワークショップ、研修資料を参照する。
	Photo Gallery	全員	イベントや活動記録を写真で紹介する。
	Video Gallery	全員	イベントや活動記録を動画で紹介する。
Organizations		全員	NSDI-WG 参加組織を検索する。
Frameworks	Projection	全員	NSDI 上で流通する地理空間データの標準的な空間参照を定義。
	NSDI Policy	全員	NSDI ポリシーを参照する。
	Working Group Members	全員	NSDI-WG 各組織の担当者一覧。
	Development Plan	全員	SoB の NSDI 開発ロードマップ (SoB の公式 Web サイトへ遷移)。
	NSDI Model Projects	全員	NSDI-MP の概要、活動成果を紹介する。
	FAQ	全員	NSDI に関するよくある質問のまとめページ。
Organization Portal	National Spatial Portal	全員	バングラデシュ政府機関が構築したデータポータルサイトへのリンク集。
	International Spatial Portal	全員	バングラデシュ国外の機関が構築した地理空間情報を有するサイトへのリンク集。
Showcase	COVID-19 Dashboard	全員	COVID-19 の感染者数、ホットスポット等を表示するダッシュボードアプリケーション。
	Constituency Dashboard	全員	シレット県の選挙区割図、区割別選挙人数を表示するダッシュボードアプリケーション。
	Routing and Navigation	全員	2 地点間の経路探索、ナビゲーションのアプリケーション (試作版)。
	Bangladesh Census Dashboard	全員	センサスデータ (人口密度、識字率)を利用したダッシュボードアプリケーション。
	3D Bangladesh	全員	建物 3次元マップアプリケーション(試作版) (図 3.4.32)。

メニュー	サブメニュー	利用者	概要
	Metro Rail	全員	ダッカメトロ路線図アプリケーション。
Management		管理者	NSDI-PF 管理者機能(サイト管理、データ管理、ユーザー管理、リソース管理等)

出典：JICA プロジェクトチーム



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.4.32 建物 3 次元マップアプリケーションの画面イメージ

(8) NSDI-PF 利用者の状況

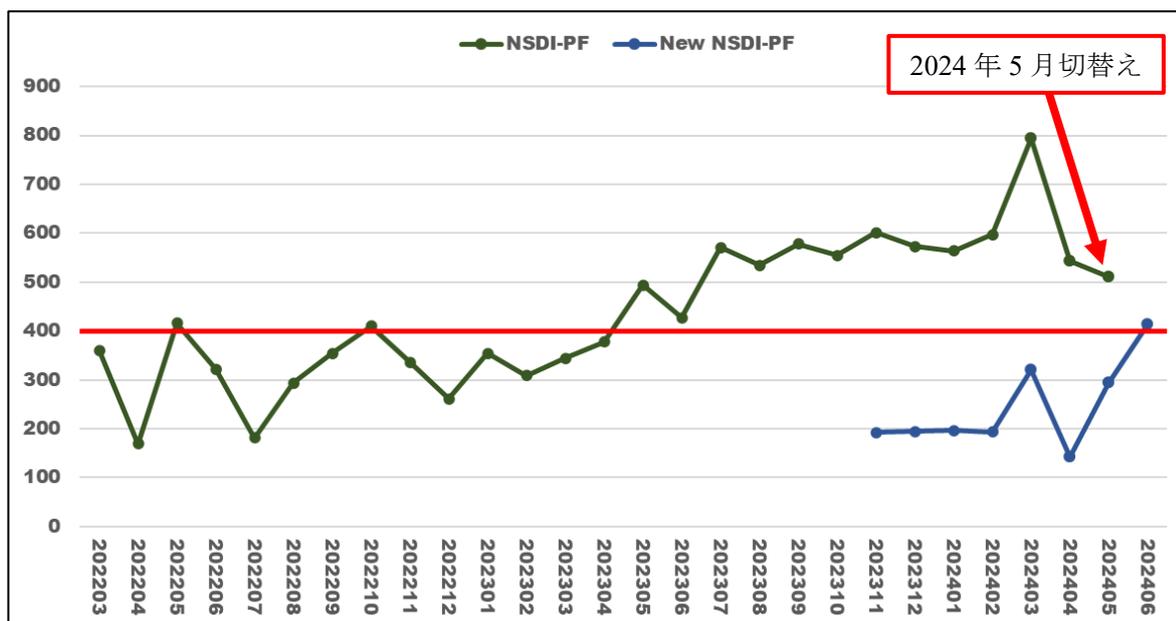
本プロジェクト開始時、NSDI-PS の登録ユーザー数は 72 であった。NSDI-WG 参加機関数が 46 機関へ増加したことや、NSDI-PF の研修やワークショップ、NSDI-MP の実施等を通じて、2024 年 6 月現在、登録ユーザー数は 280 に増加した。

NSDI-PF の利用状況を把握するために、Google 社が提供する Google Analytics を利用してアクセス数の取得を 2022 年 3 月より開始した (図 3.4.33)。

2022 年中は、月によってアクセス数の変動が激しく、5 日間 NSDI ワークショップや NSDI-MP に関連する会議やワークショップを実施した月はアクセス数が多いが、それ以外の月は少なかった。

2023 年 7 月以降、新しい UI/UX を採用した NSDI-PF の導入や NSDI-PF の操作研修を通じ、登録ユーザー数の増加と共に、月間アクセス数 (ユーザー数) は 400 件以上と安定した。新 NSDI-PF へ切替えに向け、アクセス数を安定させる取組 (NSDI-WG 機関内への浸透、地

方自治体等の潜在的ユーザーへの周知、オープンセミナーの開催)を行った。



出典：Google Analytics を元に JICA プロジェクトチームが加工

図 3.4.33 2022 年 3 月以降の NSDI-PF への月間アクセス数 (ユーザー数)の推移

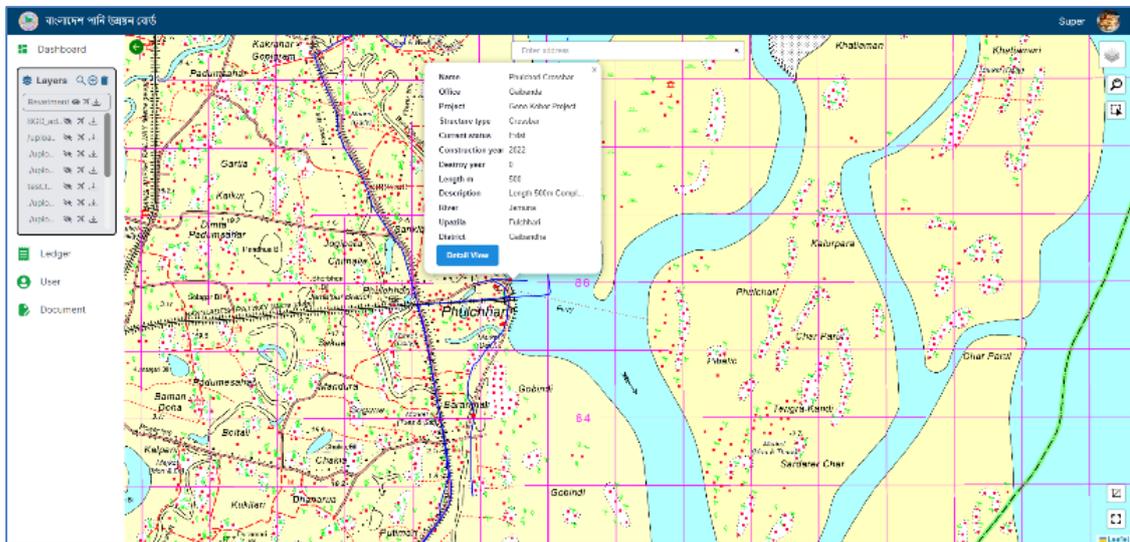
(9) SoB 基盤図ラスタータイル API の公開

SoB 基盤図の内、地形図シリーズ (全国図 1:1,000,000 から 1:25,000 デジタル地形図、1:5,000 デジタル地形図、1:2,500 デジタル地形図 (一部のみ))のラスタータイル形式が API にて試験公開された。API にて公開されることにより、NSDI-PF 上のみならず、他の GIS アプリケーションや Web アプリケーションで SoB の地形図が参照できるようになった。

従来、関係機関において SoB の地形図をベースマップとして利用し、自業務に必要なデータベースを構築し主題図を作成したい場合、地形図が必要な範囲 (図郭番号)を SoB へ連絡し、データを購入する必要があった。API にて配信されることにより、関係機関はインターネット経由で参照先の URL をアプリケーション上で設定するだけで利用できるようになり、地形図の利便性は飛躍的に向上した。

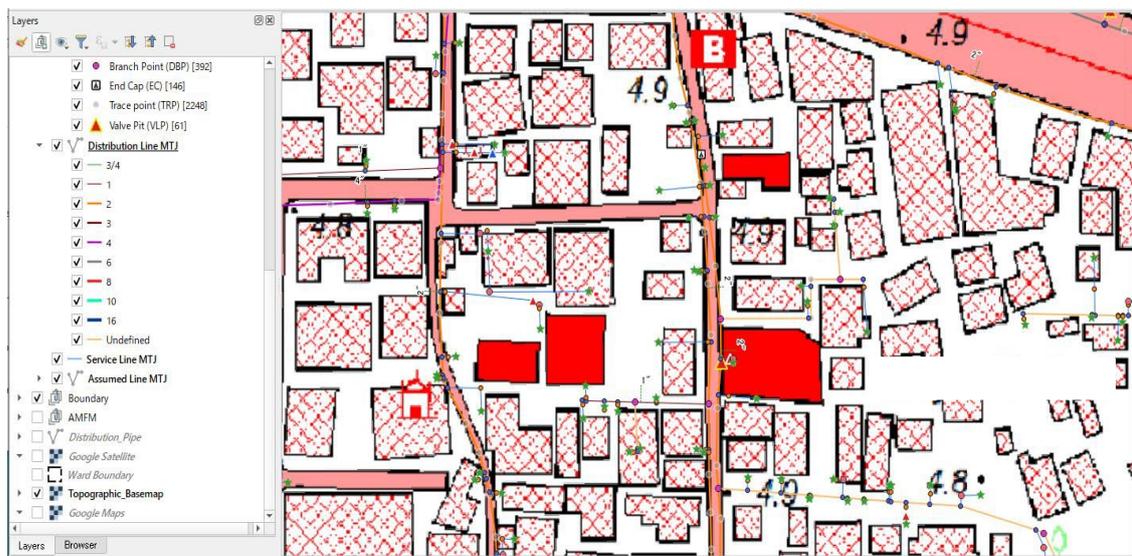
試験公開後、API の実用性・利便性を検証するために、実施中の他の JICA 技術協力プロジェクト「包括的河川管理に係る計画策定能力強化及び技術適応サイクル構築プロジェクト (河川技プロ)」及び「ガスネットワークシステムデジタル化及びガスセクター運営効率向上プロジェクト (ガス技プロ)」に協力を依頼した。河川技プロでは、河川施設管理システムへの組み込みを行い (図 3.4.34)、Google Maps やオープンストリートマップより地形が詳細であることが分かった。ガス技プロでは、ガス施設調査図との重ね合わせを行い 1:5,000 デジタル地形図と施設データが一致し (図 3.4.35)、Google Maps より位置精度が確保されているこ

とが判明した。いずれの場合も、SoBの基盤図が他のシステム上で有益であることが証明された。



出典：河川技プロチーム

図 3.4.34 河川施設管理システムへの SoB 基盤図の組み込み



出典：ガス技プロチーム (JICA プロジェクトチームにより一部加工)

図 3.4.35 ガス施設調査図と SoB 基盤図の重ね合わせ

【4-3】メタデータ作成ツールの作成

メタデータは、地理空間データに関する説明情報 (品質・作成日時・作成者・入手方法・データ形式・タイトル・地名・縮尺等)を記録したものである。

メタデータを NSDI-PF に登録することにより、利用者は、どのような地理空間データが整備されているか検索することができる。検索を通じて類似のデータを見つけた場合、利用

者はメタデータに記録されている内容を比較し、最も使用目的に適した地理空間データを選ぶことができる。

従って、登録されるメタデータが多くなればなるほど、利用者は目的の地理空間データを取得することが容易になり、NSDI-PF の利用価値も向上する。

NSDI-PF には、メタデータを登録する画面が既に準備されている。しかしながら、地理空間データの実データと紐づく形で登録する仕組みになっている。また実データを登録する際に Web ブラウザ上で入力する方式を採用しているため、データ品質評価結果等の大量の情報を登録する場合は、手間と時間を要する。

そこで、実データを登録することなくメタデータのみを登録できる仕組みを開発しデータ本体のアップロードに関する組織内手続きを経ることなく、メタデータによる検索を可能とすることを目指した。また、データ品質評価結果は Web ブラウザ上の対話形式によるフリーテキスト入力と、データ品質評価結果を入力した EXCEL ファイルを NSDI-PF へアップロードし、一括で登録できる方法の両方を採用した。

メタデータの項目は、本プロジェクトで作成されたメタデータガイドライン (案) に準拠する。

データ品質評価結果の登録用 EXCEL ファイルは、事例案を NSDI-PF にマニュアルと共に掲載し、自由にダウンロードできるものとする。

Web ブラウザ上の対話形式によるメタデータ登録機能は、NSDI-PF 上に実装済である (図 3.4.10)。今後、SoB や NSDI-WGM が保有する各種データの登録や、NSDI-MP の活動を通じて整備されるデータの登録を行う予定である。

【4-4】 NSDI プラットフォームの利活用に関する評価・検証

NSDI を構築し、NSDI が政府機関にとって有益であることを認識させるため、本プロジェクトでは NSDI-WGM による NSDI 利活用モデルプロジェクト (NSDI-MP) を検討した。

(1) 利活用事例の検討

NSDI-MP の目的は、NSDI の利点を可視化し、NSDI の成功体験を蓄積し、NSDI の普及・活用の推進を図ることである。

NSDI-MP を実施する上で、以下の 8 つのポイントが重要となる。

1. NSDI-MP は全ての NSDI-WGM の参加、協力の下に実施すること
2. NSDI-MP の意義を参加者が理解すること。
3. NSDI-MP が参加者の業務にどのようなメリットがあるか明確化すること。

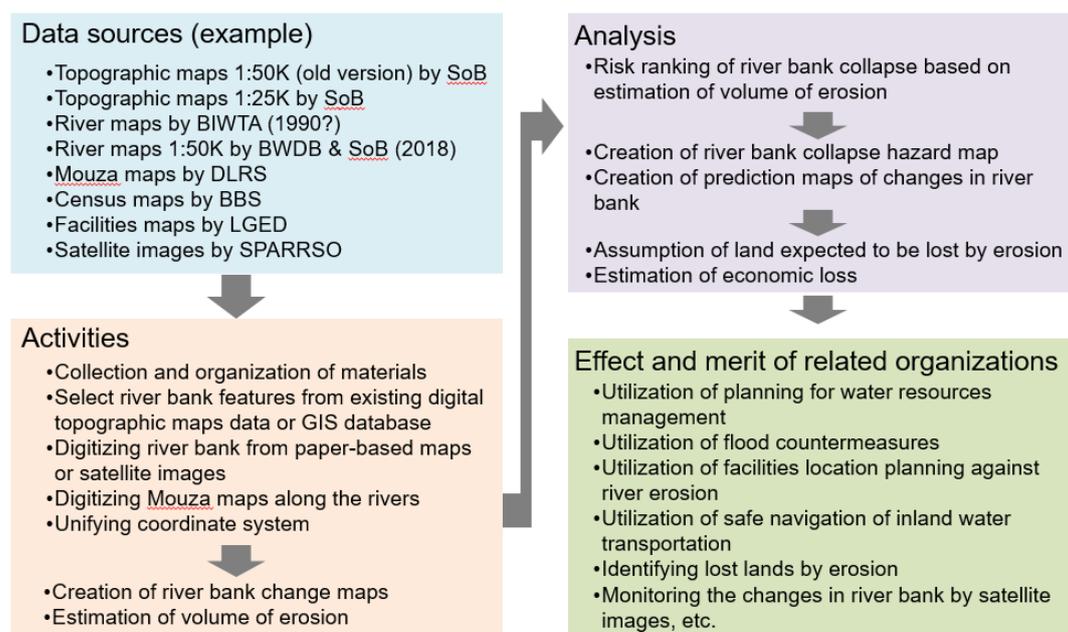
4. 参加者は積極的に参加すること。
5. 参加者は全て対等であること。
6. NSDI-MP に必要な作業は参加者で分担すること。
7. 参加者は NSDI-MP の成果を評価すること。
8. NSDI-MP の活動を通じて収集、作成された情報は NSDI-PF 上で共有すること。

上記の目的を踏まえ、NSDI-WGM による、NSDI-PF の利活用を促すために、利活用事例(案)として、表 3.4.49 に示す 4 案をリストアップした。その中から、バングラデシュにおいて毎年のように頻発する自然災害に関係する 2 番目の案を抽出し、ワークフロー (図 3.4.36) 及びサンプルイメージ (図 3.4.37)を作成し、第 2 回 NSDI-WGM 会議にて説明し、NSDI-PF 活用事例研究の共通理解を図った。

表 3.4.49 NSDI-PF 利活用事例 (案)

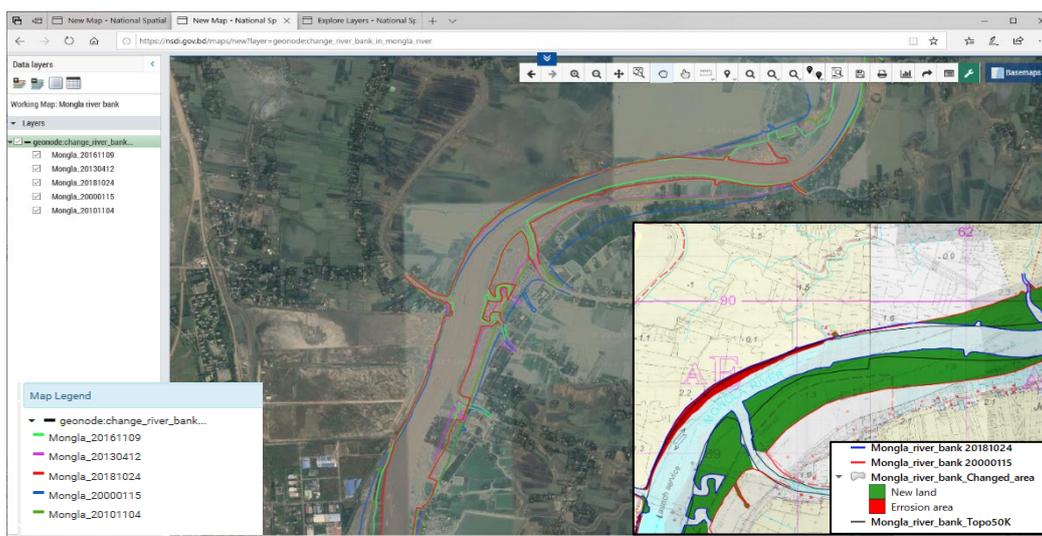
番号	テーマ	関係機関
1	高さの基準の統一と洪水範囲の予測	SoB, BBS, BWDB, BIWTA, DDM, BMD, LGED, WARPO, IWM, CEGIS
2	岸線の変化状況と岸線崩壊危険度の把握	SoB, BBS, BWDB, BITWA, DDM, DLRS, GSB, LGED, SPARRSO, WARPO, IWM, CEGIS
3	施設配置計画への活用	SoB, BBS, LGED, RAJUK, DNCC, DSCC, CEGIS, (Ministry of Primary and Mass Education, Ministry of Health and Family Welfare)
4	施設情報 (地下埋設物や道路)の一元化	SoB, DWASA, DNCC, DSCC, RAJUK, RHD, BTRC, PDB, REB, (DESCO, DPDC, TITAS)

出典：JICA プロジェクトチーム



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.4.36 ケース 2 における NSDI 活用事例研究のワークフロー



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.4.37 2010 年から 2018 年における岸線の変化のイメージ

バングラデシュでは、2019 年だけでも河川洪水により約 187,000 人の住民が移転を余儀なくされ⁸、保健センターや市場、道路、学校等の公共施設が流出する被害が発生している⁹。

NSDI-PF 利活用事例 (案)の検討を元に、より具体的で身近な事例として、「関係機関が河岸侵食による住民への影響度や公共施設への被害状況を把握する」ことをテーマとして、それに必要な情報や実現するための手順、関係機関の効果について整理し、第3回 NSDI-WGM 会議内で共有した。

1) 事例研究に必要な情報

本事例研究に必要な情報として、表 3.4.50 に示す 10 の情報をピックアップした。SoB が保有する地形図 (過去のものを含む)やオルソフォト画像や、DLRS が保有する行政界や地籍図、河川に関する機関が保有する河川データ、LGED や RHD、BPDB、REB、City Corporation が保有する公共施設の情報が該当する。

表 3.4.50 河川侵食による住民や公共施設への影響把握に必要な情報例

番号	必要な情報	情報を保有する機関
1	河川データ	BWDB、WARPO、BIWTA、CEGIS 等
2	地形図、DEM	SoB
3	オルソフォト画像	SoB
4	過去の地形図	SoB
5	行政界、地名	SoB、DLRS
6	人口センサス (村レベル)	BBS
7	公共施設位置 (学校、病院、道路、橋梁、送電線等)	LGED、RHD、BPDB、City Corporation
8	地籍図	DLRS

⁸ '187,000 displaced in recent floods in Bangladesh' Dhaka Tribune, 2019/10/20.

⁹ 'River erosion renders 800 families homeless', Dhaka Tribune, 2019/10/21.

番号	必要な情報	情報を保有する機関
9	土地被覆図	Forest Department、RAJUK
10	衛星画像 (Landsat、Sentinel-2、Google Earth 等)	各 Web サイト

出典：JICA プロジェクトチーム

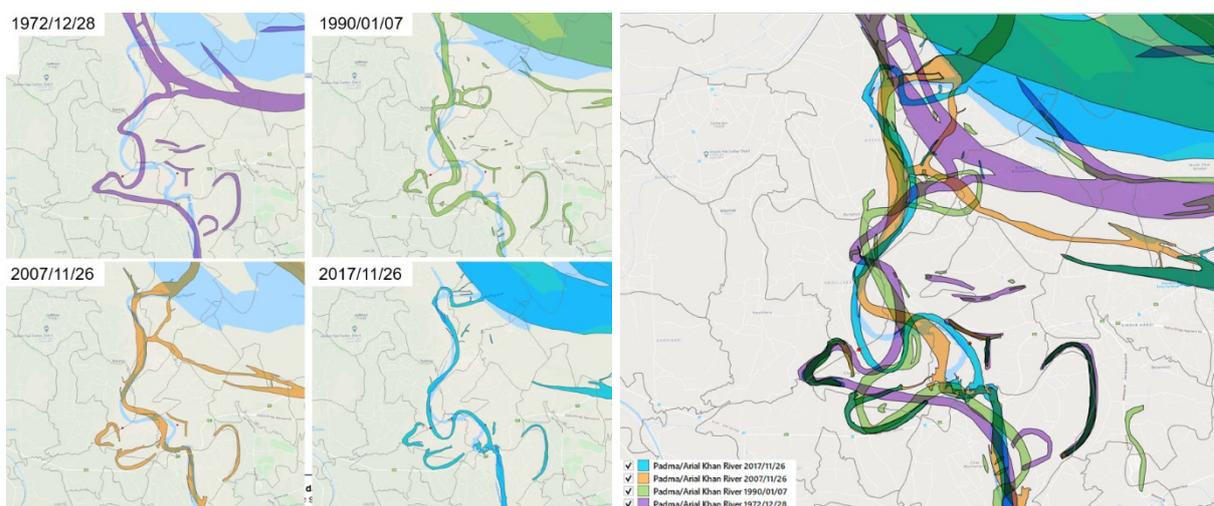
2) 事例研究の手順

表 3.4.50 に示した情報を収集し、NSDI-PF 上で共有を行い、河川侵食による住民や公共施設への影響度を把握するためには、次の手順で進める。

1. 衛星画像、オルソフォト画像、過去の地形図から過去数年の河岸線を作成する。
2. 過去の河岸線から河岸侵食により失われた土地を抽出する。
3. 対象地域の人口センサス、土地被覆図、学校、病院、道路、送電線等の公共施設データと消失エリアを重ね合わせる。
4. 河川侵食による住民への影響量や公共施設への被害状況を分析する。
5. 解析結果を NSDI-PF 上に搭載し、関係機関と共有を行う。

河岸線の変遷状況のイメージを高めるために、ダッカ市の南側、ジャムナ川の支流である Arial Khan 川を対象に、1972 年から 2017 年の 4 時期の河岸線を作成した (図 3.4.38)。

このデータは、人口センサスや公共施設のデータを重ね合わせることで、河岸線の変化により影響を受けた人口や公共施設を把握することができことから、NSDI ワークショップ等で研修用材料としても活用できるものである。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.4.38 Arial Khan 川の河岸線の変化状況 (4 時期)

3) 事例研究による関係機関への効果

この事例研究を通じて得られる関係機関への効果として表 3.4.51 のように整理した。河川

形状の経年変化を捉えることにより、被災状況を把握するだけでなく、河川管理計画や公共施設の配置計画の基礎資料として活用でき、さらに SoB 基盤図の更新に利用できる。

表 3.4.51 事例研究による関係機関への効果の一例

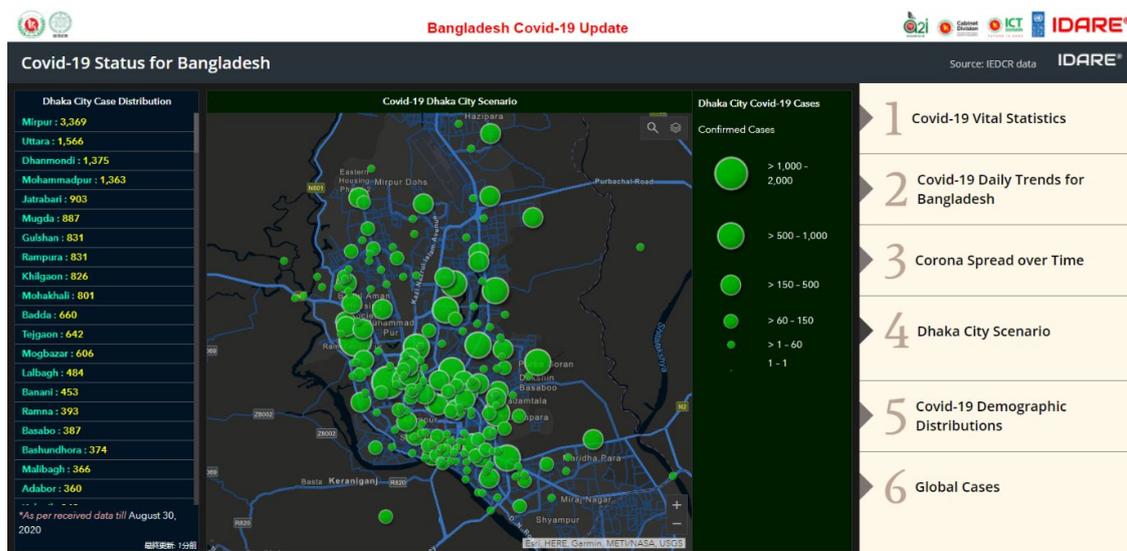
番号	関係機関	効果の概要
1	SoB	変化後の河川岸線を利用し地形図の更新に活用できる。
2	BWDB、WARPO、BIWTA	洪水対策や水資源管理計画へ活用できる。
3	LGED、City Corporation 等	公共施設の被害規模の把握、河川侵食の影響を考慮した施設立地計画へ活用できる。
4	BBS	住民への影響度を把握することができる。
5	BPDB、REB	送電線の被害規模を把握することができる。
6	DLRS、Forest Department、RAJUK、City Corporation 等	消失した土地の規模や状況を把握することができる。

出典：JICA プロジェクトチーム

(3) COVID-19 感染症対策への活用

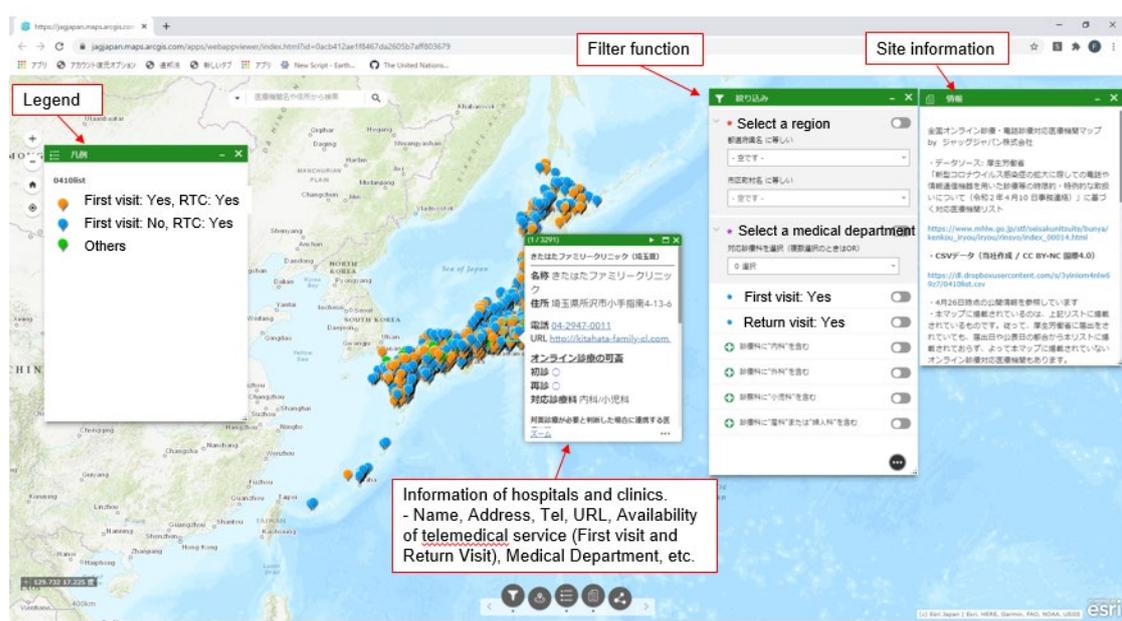
2019 年末に流行が始まった COVID-19 は、 Bangladesh 国では 2020 年 3 月に感染が確認され、3 月末までは低水準で推移していたが、その後感染は拡大し、2020 年 12 月時点で、累計 42 万人以上の感染者数が確認され、約 7 千人の死亡例が報告された。

Bangladesh 国疫学疾病対策研究所 (Institute of Epidemiology, Disease Control and Research : IEDCR) は、当 Web サイト上に日々の感染者数の累計表示やグラフ表示、全国の District 単位や Dhaka 市内の Ward 単位の感染者数の分布、District 単位の感染拡大の増加を視覚的にわかるダッシュボードを 2020 年 8 月に公開した (図 3.4.39)。これにより、どの地区で感染が広がっているか、また感染者数が増加しているか一目でわかる。



出典：<https://covid19bd.idare.io/>

図 3.4.39 ダッカ市内の COVID-19 の感染者数の分布 (IEDCR)



出典：<https://jagjapan.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=0acb412ae1f8467da2605b7aff803679>
 ジャグジャパン株式会社

図 3.4.41 遠隔医療サービス情報マップ

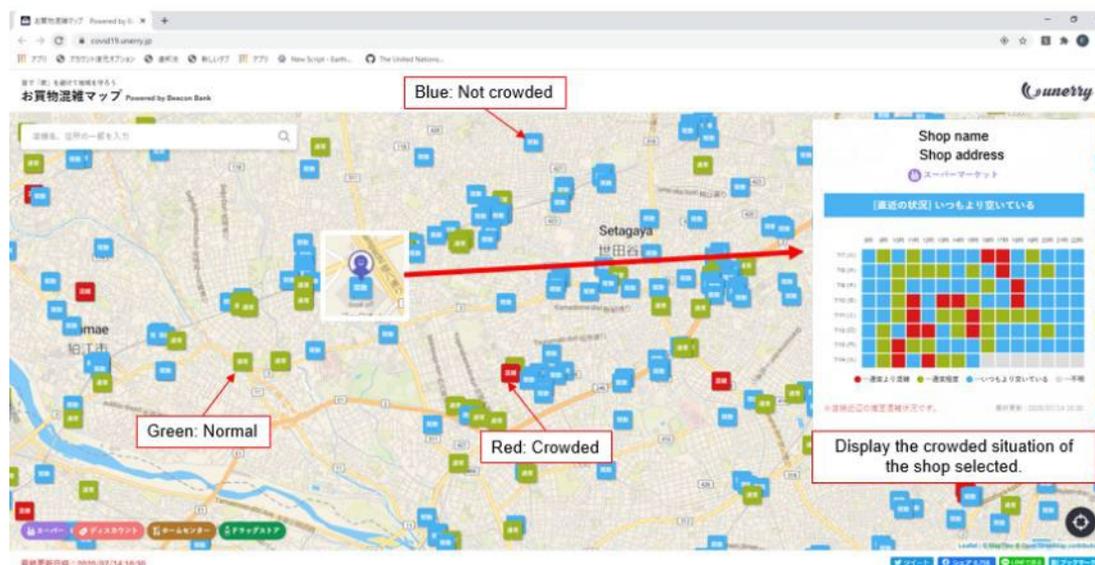
通信事業者である株式会社 NTT ドコモは、モバイル端末の位置情報と契約者の情報を用いて、現在から1日前までの1kmメッシュ単位のリアルタイム人口分布を表示するWebサイトを公開している。この人口分布のデータを利用することにより、COVID-19の発生密度の高い地域の人口状況を把握することができると考えられる(図3.4.42)。



出典：<https://mobakumap.jp/> 株式会社 NTT ドコモ

図 3.4.42 モバイル端末の位置情報を活用したリアルタイム人口分布マップの画面イメージ

株式会社 unerry は、お買い物混雑マップを公開し、スーパー等、日本全国 28,000 店の推定混雑状況を地図上で色分けして表示する Web サイト構築している (図 3.4.43)。元データは unerry 社が運営するオフラインの行動データプラットフォーム「Beacon Bank」が保有する人流ビックデータを AI 解析して作成されている。この情報は、混雑を避けて買い物をしたい利用者に有益なものであり、COVID-19 の感染防止の一つにもなり得る。



出典：<https://covid19.unerry.jp/> 株式会社 unerry

図 3.4.43 お買い物混雑マップの画面イメージ

2) NSDI-PF を通じた COVID-19 感染症対策への情報提供の検討

地区単位の感染者数の情報と、病院や検査機関、道路や空き地、浸水エリア等情報を重ね合わせ、COVID-19 の感染症対策に有効な情報提供が NSDI-PF を通じて可能かどうか検討した。

手順としては、IEDCR から提供される感染者数の情報や検査機関、COVID-19 の患者が受入可能な病院等の情報を収集するとともに、道路ネットワークや DEM、雨期における浸水エリア、どこに空き地があるかわかる土地利用図を収集した。

これらの情報により、COVID-19 の感染症対策に有効なものとして3つの事例を想定した。

1. 医療施設の位置情報と感染者数が多く発生している地区の情報から、特に个人防护具の必要性が高い医療施設を特定する。
2. 雨期に道路が浸水するエリアと医療施設の位置情報を用いて、雨期における医療施設へのアクセス制限を予測する。
3. 感染者数が多く、医療施設が不足している地区に仮設医療施設を設置すべき場所を、空き地データや道路データを活用して選定する。

3) バングラデシュにおける COVID-19 の関連の公開情報

バングラデシュ国における COVID-19 に関連する情報もしくは、COVID-19 の感染症対策に有益となる情報としては、表 3.4.52 に示すものが存在する。一部の情報については、Web サイト上に公開され、誰もが閲覧できるものとなっている。

表 3.4.52 バングラデシュ国における COVID-19 に関連する情報

情報種別	機関名	URL
COVID-19 感染者数推移サイト	IEDCR	http://119.40.84.187/surveillance/
COVID-19 感染者数の視覚化サイト	IEDCR	https://iedcr.gov.bd/
COVID-19 感染状況ダッシュボード、指定病院リスト (EXCEL)	DGHS	http://103.247.238.92/webportal/pages/covid19.php
COVID-19 指定病院リスト (PDF)	DGHS	https://dghs.gov.bd/images/docs/Notice/2020/corona/covid19_hospital_information.pdf
RT-PCR 検査機関リスト (PDF)	DGHS	https://dghs.gov.bd/images/docs/Notice/rt_pcr_lab.pdf
COVID-19 テスト実施 DGHS 認定私立病院リスト (PDF)	DGHS	https://dghs.gov.bd/images/docs/Notice/Govt.%20authorized%20Pvt.%20lab%20list%20to%20conduct%20COVID-19%20Test%201.pdf
国別感染者数データ (EXCEL、CSV)	Global Change Data Lab	https://ourworldindata.org/coronavirus/country/bangladesh?country=~BGD
国別感染者統計情報	Worldometer	https://www.worldometers.info/coronavirus/#countries
人々の地理的移動状況レポート	Google	https://www.google.com/covid19/mobility/
洪水、降雨データ	BWDB	http://ffwc.gov.bd/
国家水資源データベース (データカタログ)	WARPO	http://www.warpo.gov.bd/sites/default/files/files/warpo.portal.gov.bd/files/a30172e4_98e8_4f9b_a696_b49e6bd2f65e/DatacatalogueNWRD.pdf
道路、病院、医療施設 (GIS Portal)	LGED	http://gis.lged.gov.bd/
地形図データベース	SoB	-
人口センサス	BBS	-

出典：JICA プロジェクトチーム

IEDCR の Web サイトは、地域別の感染状況を地図上に視覚化している他は、COVID-19 感染者の指定病院や検査機関等は、一覧表が掲載されているのみである。

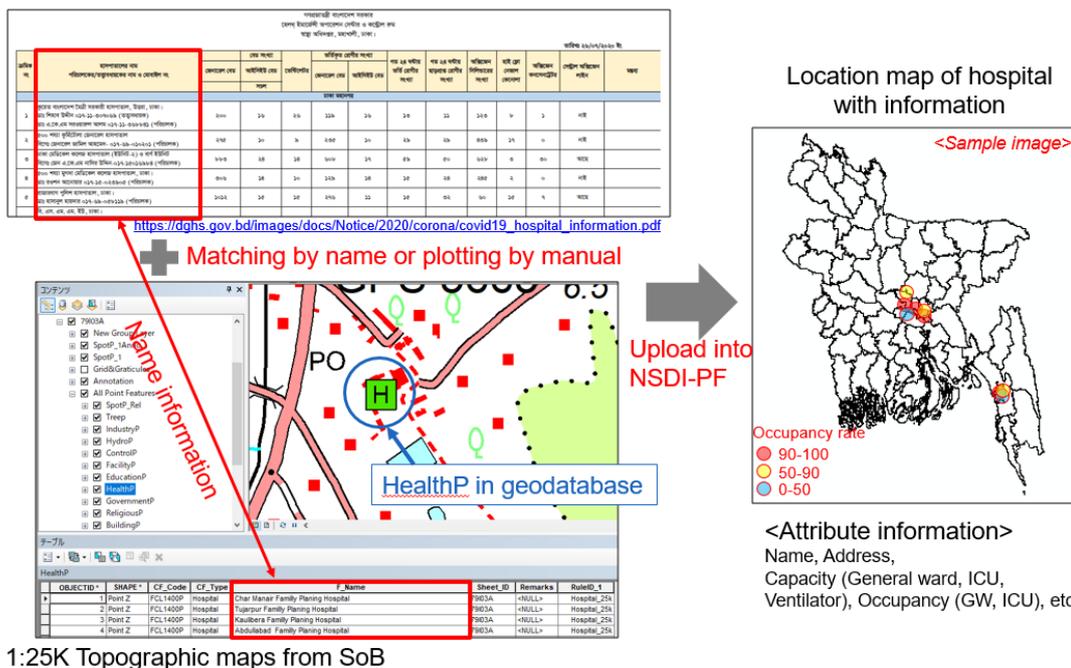
COVID-19 感染者の指定病院のリストには、病院名、所在地名、連絡先、収容能力 (一般病棟、ICU 数、人工呼吸器)等が記載されている。ただし、所在地に関しては、地域名のみが記載されており、リストからでは場所の特定は難しく、病院の配置状況を視覚的に知ることとはできない。検査機関リストは、地域名と施設名が記載されているのみである。

4) COVID-19 指定病院及び検査機関の地図化の検討

COVID-19 指定病院の地図化について、SoB の縮尺 1:25,000 デジタル地形図データベースと指定病院リストを用いて行う方法を検討した。

縮尺 1:25,000 デジタル地形図データベースには、病院の位置情報がポイントデータとして

登録されている。ポイントデータには、病院名が属性情報として格納されており、病院名を参照キーとしてリストと照合することができる。ただし、指定病院リストはベンガル語で作成されているため、予めアルファベット表記に変換する必要がある。地形図データベースと指定病院リストの照合結果を NSDI-PF にアップロードする。図 3.4.44 は手順のイメージを示したものである。



1:25K Topographic maps from SoB

出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.4.44 COVID-19 指定病院地図化のイメージ

COVID-19 検査実施私立病院 (DGHS 認定)や RT-PCR 検査機関については、PDF を EXCEL に変換し、COVID-19 指定病院と同様の手順で地図化ができるものと想定している。

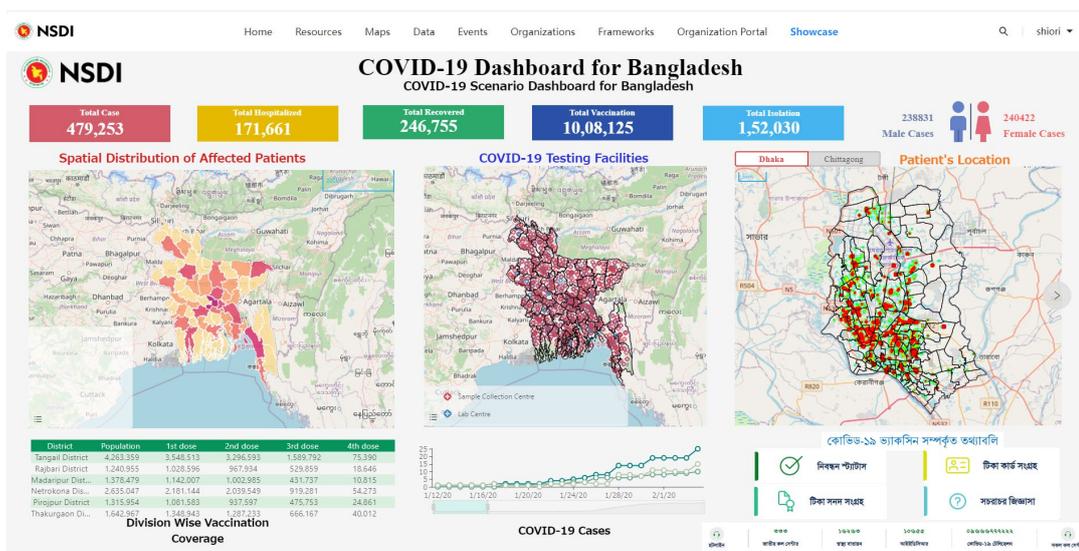
5) NSDI-PF 上での公開方法の検討

COVID-19 に関連する情報を収集後、NSDI-PF 上でどのように情報を公開するかについて検討した。

IEDCR のサイトと同様に地域別の感染状況を行政単位別に表示するほかに、COVID-19 指定病院や検査機関の位置、「b) NSDI-PF を通じた COVID-19 感染症対策への情報提供の検討」で示した解析結果を表示するメニューを追加することが考えられる。

6) NSDI-PF を通じた COVID-19 ダッシュボードの公開

上記検討内容を踏まえ、SoB は IEDCR と協議し、関係機関のデータを用いて、NSDI-PF 上で図 3.4.45 のとおりダッシュボードを公開した。District 毎の感染者数や、ダッカ及びチョットグラムにおける COVID-19 感染者の分布だけではなく、検査機関の位置や District 毎のワクチン接種状況を公開しており、包括的な情報提供を行っている。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.4.45 COVID-19 ダッシュボード

(4) 活用事例案の関心度調査

第 5 回 NSDI-WGM 会議において、今まで提示した活用事例案を再整理し、オンラインアンケートにて関心度の高い事例を調査した（アンケート結果の詳細は付属資料 8.3 を参照）。選択肢として、表 3.4.49 に加え、COVID-19 感染症対策への活用、ダム建設計画、斜面崩壊リスク低減、その他の 8 項目とした（表 3.4.53）。会議参加者 21 名のうち 10 名から回答があり、その結果、高さの基準の統一が最も関心が高く、次いで、河川侵食の影響評価であることが分かった（図 3.4.46）。

COVID-19 感染症対策への活用は、NSDI-WGM が直接、保健衛生に係る部門でないことから低いものと考えられる。現在は、保健サービス総局 (Directorate General of Health Services: DGHS) が NSDI-WGM に加わり、2022 年 3 月の 5 日間 NSDI ワークショップでは、保健衛生分野のテーマは上位ランクに入ったことから、関心が高いテーマのひとつであると言える。

表 3.4.53 関心度の調査対象として活用事例案

番号	活用事例案
A	高さの基準の統一と洪水範囲の予測
B	岸線の変化状況と岸線崩壊危険度の把握
C	施設配置計画への活用
D	施設情報（地下埋設物や道路）の一元化
E	COVID-19 感染症対策への活用
F	ダム建設計画
G	斜面崩壊リスク低減
H	その他

出典：JICA プロジェクトチーム

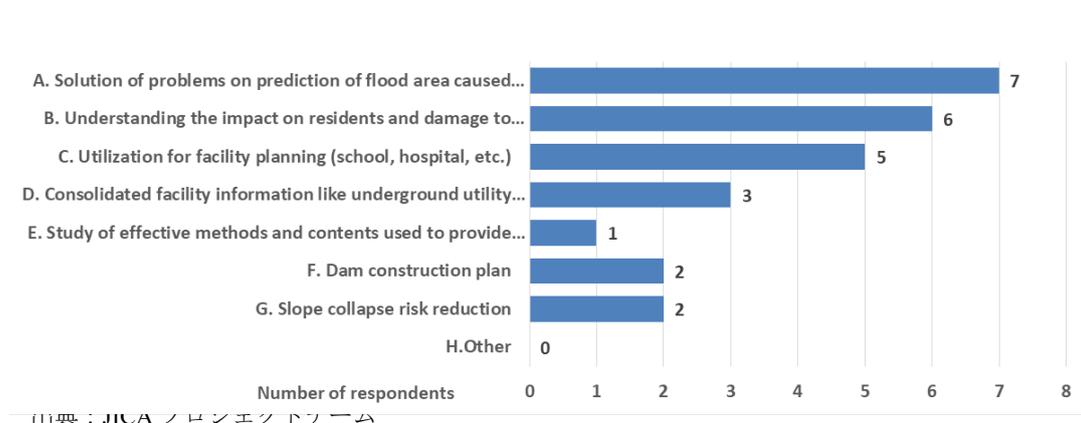


図 3.4.46 活用事例の関心度アンケート調査結果

(5) NSDI ワークショップ (NSDI-PF の利用促進)

NSDI-PF の利用促進を図る目的として、NSDI ワークショップが計 7 回開催された。第 1 回目は、2019 年 12 月に開催され、新規に NSDI-WGM となった機関を中心に、NSDI-PS のコンセプト説明及び操作体験が行われた。参加者数は 16 機関より計 27 名であった (表 3.4.54)。

第 2 回目は、2021 年 3 月に開催し、NSDI-PF 開発の概要説明と、2020 年以降、新規に 8 機関が NSDI-WGM に加わったことにより、NSDI-PS の操作説明 (レイヤー管理、マップ管理) 及び実習が行われた。第 2 回目に関しては、コロナ禍の中での開催であったため、NSDI-WG の 33 機関を 2 つのグループに分け、同じ内容で 2 日間実施し、計 16 機関より計 34 名が参加した (表 3.4.55)。

第 3 回目は、2022 年 3 月開催の 5 日間 NSDI ワークショップである。詳細は 3.4.2 【1-4】 3) のとおりである。また、第 4 回目から第 7 回目については、次項に詳述する NSDI-MP に特化した「NSDI-MP 推進ワークショップ」を 2022 年 10 月 11 日に、NSDI-MP のキックオフのための「NSDI-MP キックオフワークショップ」を 2023 年 1 月 24 日に、3 日間 NSDI-MP ワークショップを 2023 年 7 月、NSDI-MP クロージングワークショップを 2023 年 11 月 20 日に開催した。詳細は 3.4.5 【4-5】 のとおりである。

表 3.4.54 第 1 回 NSDI ワークショップの開催概要

項目	内容
名称	Half-day training of NSDI Platform
日時	2019 年 12 月 5 日(木) 10:00-13:30
会場	Digital Mapping Centre, Survey of Bangladesh (Mirpur)
概要	NSDI-PS のコンセプト説明及び操作体験
目的	NSDI-PS のコンセプトを説明し、操作体験を通じ、NSDI への理解を深める。
講師	NSDI-PS 開発コンサルタント
参加者数	NSDI-WG の 16 機関、計 27 名 (SoB、BBS、BCC、BMD、BPDB、BTRC、BWDB、

項目	内容
	CEGIS、DSCC、DWASA、GSB、IWM、LGED、RAJUK、BREB、WARPO)
実施結果	<ul style="list-style-type: none"> 研修内容は、NSDI コンセプト及び今後の計画、パイロットプロジェクトで構築した NSDI-PF/PS の説明と実習。 実習は、NSDI-WGM 会議において NSDI 活用ケーススタディで取り上げた河川侵食に関する水域の 2 時期の変化データを準備し、NSDI-PF へアップロードしメタデータの登録、公開承認プロセス、SoB 基盤地図上での表示までを行った。 研修中は参加者から活発な意見が出され、NSDI-PF を利用して自業務に利用しようとする姿勢を見せていた。 今回の研修は、2018 年 7 月に実施したものをベースに行ったが、新たな意見 (メタデータ項目/必須項目、公開認証プロセスにおける SMS 通知、ユーザーインターフェースの改良、ビデオ形式のチュートリアルの必要性等)が出された。NSDI-PF の構築には、同様の研修を定期的に行うことが有益である。 次回の研修は、NSDI 活用ケーススタディで取り上げている内容を元にグッドプラクティスを得るための Workshop の開催を検討する。

出典：JICA プロジェクトチーム

表 3.4.55 第 2 回 NSDI ワークショップの開催概要

項目	内容
名称	Half-day training of NSDI Platform
日時	2021 年 3 月 3 日(水)・4 日(木)10:00-13:30
会場	Digital Mapping Centre, Survey of Bangladesh (Mirpur)
概要	DPS の講義及び NSDI-PF 開発の概要説明、NSDI-PS の操作体験
目的	DPS の必要性や作成方法について講義及び実習を通じて DPS の理解を深める。NSDI-PF 開発の内容を説明し、NSDI-PS の利用促進を図る。
講師	DPS: Esri Bangladesh NSDI-PF: NSDI-PS 開発コンサルタント
参加者数	NSDI-WG の 17 機関、計 37 名 (3/3:17 名(8 機関)、3/4:20 名(9 機関))
実施結果	<ul style="list-style-type: none"> 研修内容は、DPS の必要性や作成方法の講義、SoB の縮尺 1:25,000 デジタル地形図を例として DPS 作成の実習と、NSDI-PF の操作説明 (レイヤー管理、マップ管理)並びに NSDI-PF の開発について説明された。 研修後のアンケート結果によると、全体として 9 割以上の参加者が、ワークショップの目的、NSDI-PF の操作方法、DPS 作成方法を理解し、ワークショップが自分の期待に応えたものであると回答した。 DPS に関するワークショップは、今回が初めてであり、DPS の理解については、他の質問項目よりやや低く、今後の NSDI に係る活動において、DPS に関するワークショップを組み込み、NSDI-WGM 内で DPS の理解を深めることが重要である。 NSDI を通常業務の中での活用方法については、水資源計画・管理、森林マップの作成、国家レベルの意思決定、地形図の作成等が挙げられた。 その他の意見として、各組織の上位職務者の NSDI 理解、NSDI という言葉を国家レベルでブランド化すること、NSDI-PF を政府機関だけではなく非政府機関も奨励すること、NSDI の活用のためにはより多くのワークショップやトレーニングが必要である等があった。

出典：JICA プロジェクトチーム

【4-5】 NSDI 利活用モデルプロジェクト (NSDI-MP) の計画・実施

(1) テーマ選定

2022年3月に開催した5日間 NSDI ワークショップで、参加者がグループ毎に提案した主題図のテーマ及び、参加者自身による投票結果は表 3.4.56 のとおりである。このうち、地方開発と保健 (Rural Development and Health) グループの提案テーマについては、感染症対応等によるグループメンバーの日常業務多忙により、実施することが困難となった。これを踏まえ、農業 (Agriculture Management) ・防災 (Disaster Management) ・河川 (Water Management) の3テーマを NSDI-MP として実施した。

表 3.4.56 参加者による投票結果と NSDI 利活用モデルプロジェクト

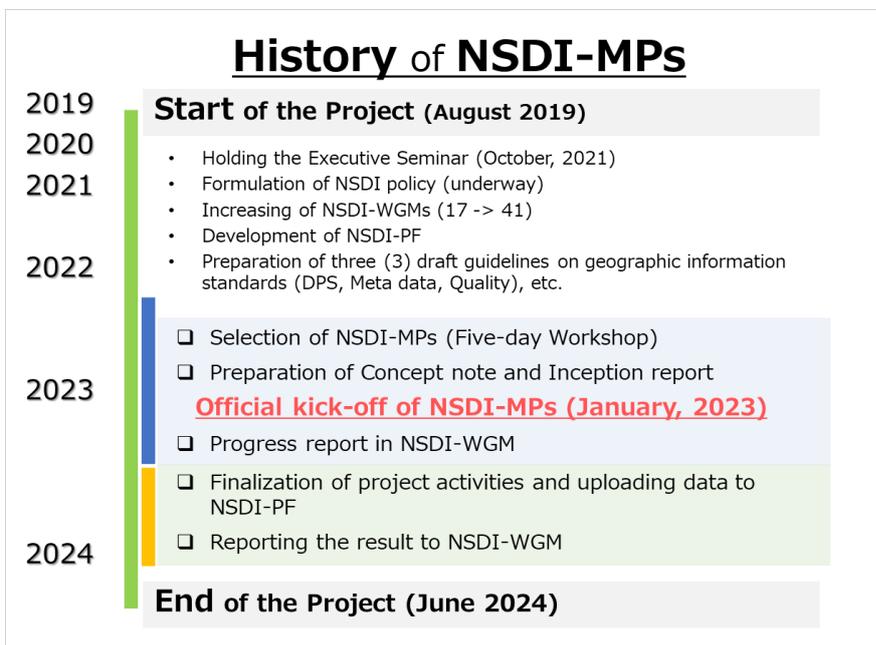
#	グループ名	主題図のテーマ	投票数	投票数 (所属グループへの投票を除く)	順位
1	Underground utility Facility	National Utility System Map	18	13	6
2	Transport	Effective Traffic Management Road Map	18	16	5
3	Water	Re-establishment of Circular Waterways for Dhaka City	20	18	4
4	Urban planning	Public Service Facilities Map	17	10	7
5	Disaster	Seismic Risk and Evacuation Map for Dhaka and Chattogram Cities	21	16	3
6	Electrical	1. Interruption Status Map of DPDC Area 2. Due Status Map of DPDC Area	12	5	9
7	Environment	1. Change Detection of Forest Cover 2. Environmental Risk Map	14	8	8
8	Information Management	Telecommunication Network Connectivity Map	6	2	10
9	Rural Development and Health	Visualization of Case Distribution of Various Diseases in Bangladesh	22	16	2
10	Agriculture Management	Boro Rice Area Mapping of Rangpur District using High Resolution Satellite Image	23	18	1

出典：JICA プロジェクトチーム

(2) 各プロジェクトの概要と実施内容

NSDI-MP は図 3.4.47 の流れで進められた。テーマ選定後、コンセプトノートを作成の上、2022年8月22日に開催した NSDI-WGM 会議で正式に NSDI-MP 実施を合意した。各グループでインセプションレポートを作成後、2023年1月24日にキックオフワークショップを開催し、各 NSDI-MP の実施内容の詳細やスケジュールを NSDI-WGM 間で共有した。各 NSDI-

MP の概要は表 3.4.57 のとおりである。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.4.47 NSDI-MP 実施の流れ

表 3.4.57 NSDI-MP の概要

	Agriculture Management	Disaster Management	Water Management
Title	Rice Area Mapping of Manikganji Sadar Upazila using Medium Resolution Satellite Image	Surface and Sub-surface Characterization of Purbachal Town, Dhaka for Seismically Hazardous Zone Identification	Mapping the Circular Waterways around the Dhaka City
Goal	Using GIS and remote sensing modern technology for crop area monitoring and mapping to create accurate crop database for location specific agricultural extension services through scientifically determining the amount of cultivable land, etc.	To estimate bedrock/surface ground motion using seismic hazard analysis, etc. To prepare design value curves for seismic design of structures	To re-establish the circular waterways for reducing load on road transportation system and assure balanced water management system.
Target Area	Manikganji Sadar Upazila, Manikganji District	Purbachal Town, Dhaka	Amin Bazar, Tongi-Ashulia-Mirpur route, Dhaka City
Member Organization	Core members: DAE, BARC, SRDI, SoB Support members: SPARSO, DLRS, LGED, DoE, BFD, CEGIS, PKSF, BBS, BRDB	Core members: GSB, BMD, DDM, SoB Support members: RHD, DESCO, GTCL, DPDC, RAJUK, TITAS, IEDCR, a2i, BCC	Core members: BNHOC, BIWTA, WARPO, BWDB, IWM, SoB Support members: DWASA, UDD, DNCC, DSCC, DMTCL, BPDB, BREB, BTRC

	Agriculture Management	Disaster Management	Water Management
Main Activity	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planning and Coordination Meeting ▪ Preparation of Inception Report ▪ Data Collection including Satellite Image ▪ Ground Control Point Survey ▪ Ground Truthing ▪ Satellite Image Processing ▪ Preparation of Rice Crop Map ▪ Creation of DPS ▪ Preparation of Final Report 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planning and Coordination Meeting ▪ Preparation of Inception Report ▪ Data Collection ▪ Comparison of Past and Current Aerial Images ▪ Geological Survey ▪ Preparation of Geological Map ▪ Preparation of Geomorphological Map ▪ Creation of DPS ▪ Preparation of Final Report 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planning and Coordination Meeting ▪ Preparation of Inception Report ▪ Interview to Stakeholders ▪ Data Collection ▪ Bathymetric Survey ▪ Topographic Survey ▪ Chart Preparation ▪ Creation of DPS ▪ Preparation of Final Report
Output data	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Crop Map (Boro rice, Maize, Mustard, Potato, Other crop) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Geological map ▪ Geomorphological map ▪ Land use land cover (1954) ▪ Lithologic data 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bathymetric data ▪ Land use land cover ▪ River basin development plan

出典：JICA プロジェクトチーム

各グループのチームリーダーが中心となり、既存データの収集や現地踏査、測量・地質調査、UAVによる空中写真撮影、データ解析、DPSの作成等を実施した。2023年7月に開催した3日間 NSDI-MP ワークショップにおいて、NSDI-MPの進捗報告を行い、2023年11月のNSDI-MP最終ワークショップで最終成果発表を行った。

(3) NSDI-MPを通じたNSDI利活用促進のための3日間NSDI-MPワークショップ

2023年7月23日から7月25日に3日間の宿泊型ワークショップを開催し、NSDI-MPの進捗報告やDPS作成やSTI適用にかかる講義・実習が行われた(表3.4.58)。SoBを含むNSDI-WGMから計39機関(65名)が参加した。MoDを除き、BBSの1機関のみ不参加であった。

ワークショップを通じ、NSDI-WGM内でNSDI-MPの進捗状況や課題、今後の活動内容を共有したほか、参加者は実習を通じてDPS作成を経験した。また、STI適用にかかる講義・実習では、NSDI利活用に向けたSTI活用にかかる講義、データ処理の実習、UAV操作のデモンストレーションが行われた(付属資料8.5を参照)。

表 3.4.58 3日間NSDI-MPワークショップの概要

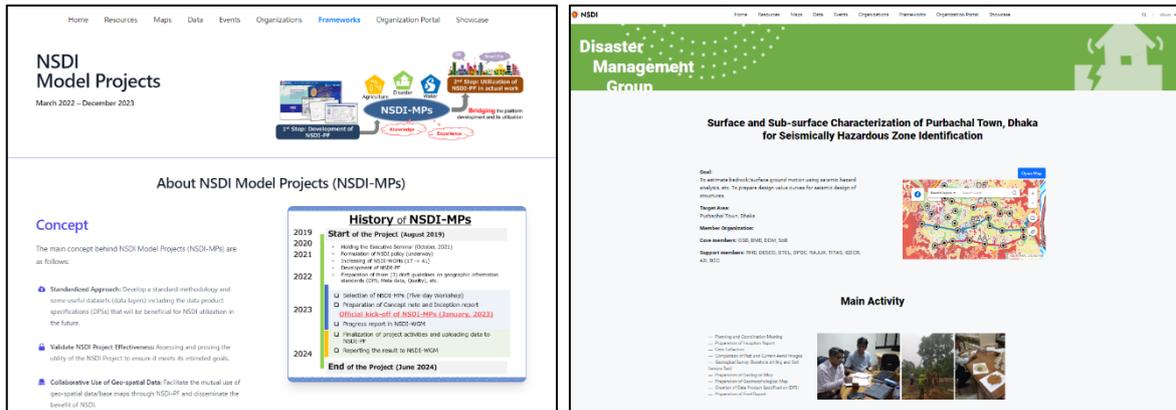
項目	内容
日時	2023年7月23日(日)から7月25日(火)
場所	BCDM Savar
目的	NSDI-MPの進捗状況の共有及びDPS・STI適用に関する知見を深める
参加者	合計65名(SoBを含む39機関)

項目	内容
内容	<ul style="list-style-type: none"> NSDI-MP にかかる進捗報告。 DPS 作成にかかる講義及び実習。 STI 適用にかかる講義及び実習 (NSDI 利活用に向けた STI 活用にかかる講義、UAV 操作、データ処理)。 NSDI ポータル構築の進捗共有、機能説明。

出典：JICA プロジェクトチーム

(4) NSDI-PF を通じた NSDI-MP 成果の共有

NSDI-MP の成果を共有するため、NSDI-PF に NSDI-MP 全体及び各 NSDI-MP の概要を記載したウェブページを作成した (図 3.4.48)。また、NSDI-MP で作成した地理空間情報や各種報告書を NSDI-PF で公開し、NSDI-MP のウェブページからダウンロードできるよう設定した。

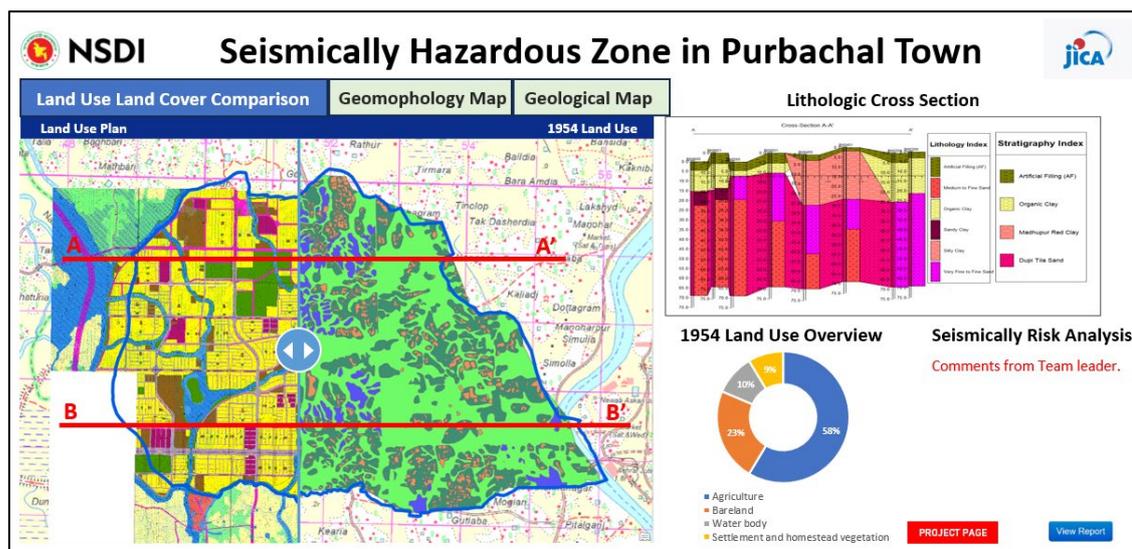


出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.4.48 NSDI-MP 紹介 Web サイト

(5) NSDI-MP 成果の見える化

地理空間情報とその他の情報を組み合わせ、見える化し、計画策定や意思決定を行うツールとして、ダッシュボードが挙げられる。NSDI-PF を通じてデータを収集し、必要に応じてデータを新たに作成・解析した上で、その成果がどのように計画策定や意思決定に活用できるのかを体験する取組として、NSDI-MP の成果を用いたダッシュボードを作成した (図 3.4.49)。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.4.49 NSDI-MP 成果を活用したダッシュボード

(6) 評価と教訓

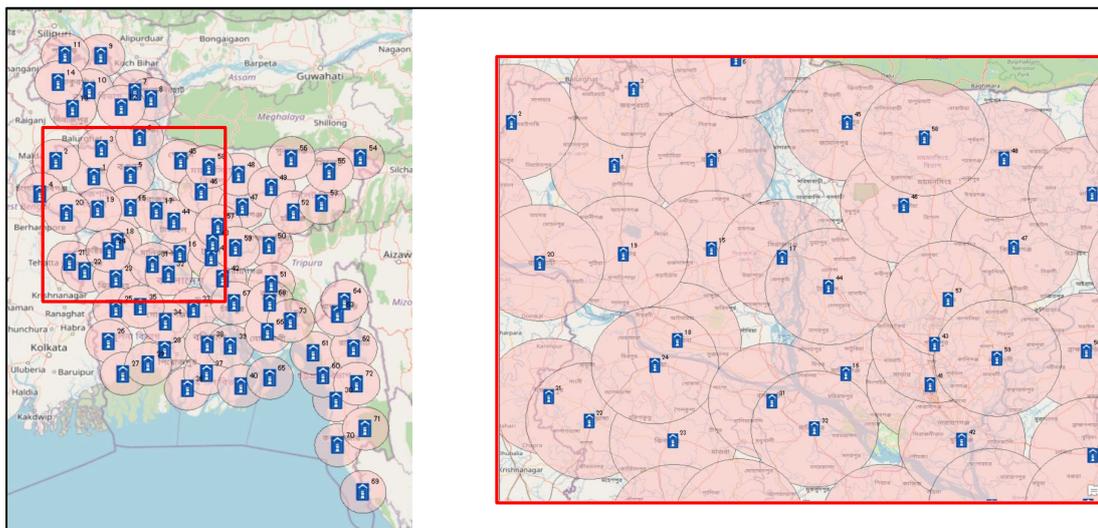
NSDI-MP の実施を通じ、NSDI-WGM が NSDI-PF を通じた既存データの収集、地上測量や衛星画像解析による地理空間情報の作成及び品質管理、DPS の作成、NSDI-PF へのアップロード等を行い、農業・防災・河川管理分野において NSDI の利活用を体験した。担当者レベルでは NSDI の利活用方法、各機関によるデータ共有や品質管理、DPS をはじめとする共通ルールの重要性を理解したが、各機関のデータ共有には法的枠組みとして NSDI ポリシーの制定が必要不可欠である。

【4-6】新しい空間情報技術を用いた SoB 基盤図及び関連機関の主題データ作成・更新の適用方法の模索

(1) バングラデッシュにおける地理空間情報の将来像

すでに幾度も議論されたとおり、地理空間情報とは、空間上の特定の位置と、これに関連付けられた属性情報からなる。この地理空間情報を生成、利活用する上で ICT や DX といった通信技術の果たす役割が大きくなってきた。

位置情報を生成する上で重要になってくるのが「測位」である。現在、バングラデッシュでは JICA の支援の下、衛星測位信号の受信機能を備えた電子基準点 (CORS) とその測位情報を集約管理するデータセンターの整備が SoB で行われている (図 3.4.50)。

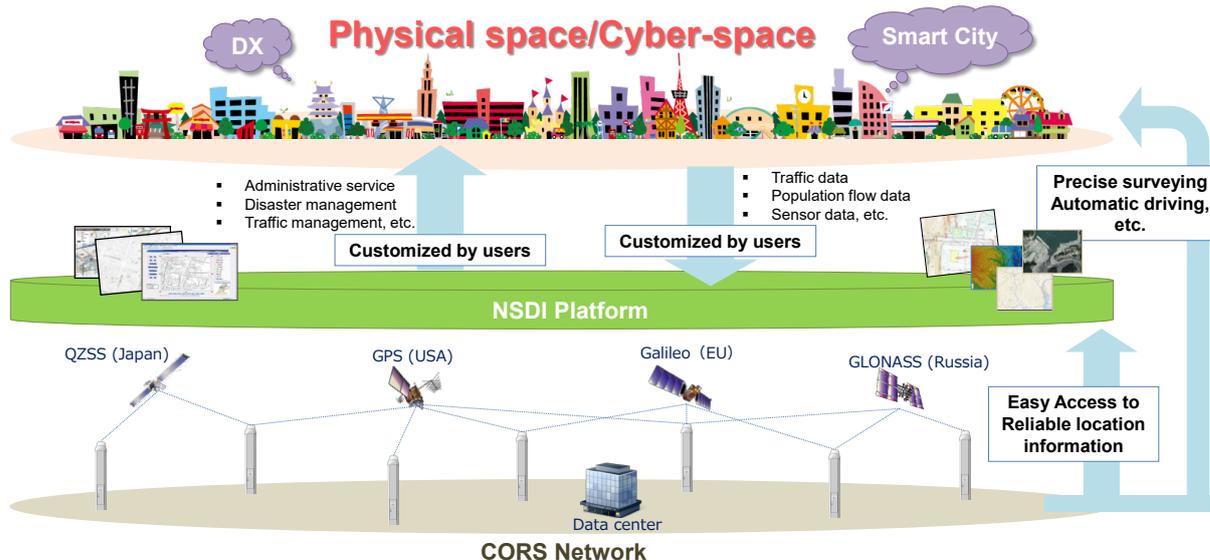


出典：NSDI-PF 格納データに基づき JICA プロジェクトチームが作成

図 3.4.50 バングラデシュ国全土の CORS 整備計画 (左図は全土配点図、右図はダッカ市周辺詳細図、赤円は CORS を中心とした半径 30km)

他方、位置情報や位置情報に結びつけられた情報の標準化やルール化を行い、多面的な活用のための共通基盤として管理・共有するプラットフォームが NSDI であり、本プロジェクトで支援を行っている。そして、それら情報を利活用するのが GIS であり、位置情報をキーとして様々な情報の重ね合わせや地図上に表現することで、現状、課題や計画に関する地理空間情報の見える化を行い、空間的な把握により事業や政策等の意思決定を支援する。

SoB は、NSDI-PF 並びにデータの標準化やルール化の構築と、人工衛星から受信した高精度の測位サービスを配信する CORS 整備が終了し、2025 年には運用が開始される予定である。バングラデシュ国においても、地理空間情報と通信技術を徹底的に活用することは、例えば開発が進むダッカ等の都市部の抱える課題を効果的・効率的に解決するに当たって重要かつ有効な役割を果たすものと期待される (図 3.4.51)。その一方で、整備後すぐにスムーズに運用できるかについて課題になっている。



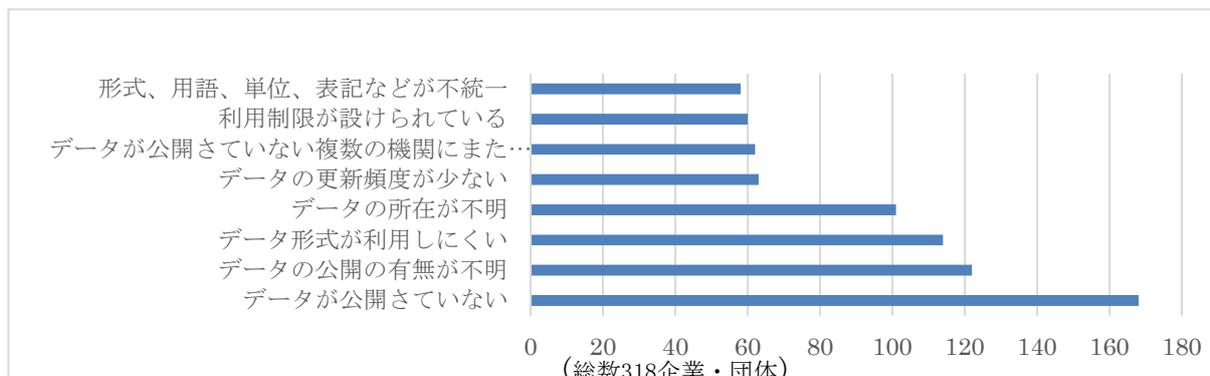
出典：JICA プロジェクトチーム作成

図 3.4.51 バングラデシュ国における今後の地理空間情報

(2) 地理空間情報の活用に関する日本の経験

上述した通り、バングラデシュ国では地理空間情報分野の基盤整備が最終段階に至っているが、プラットフォームが整備されたといってすぐに動き出すほど容易なものではない。日本においても、NSDI の整備とともに利活用が進んだわけでもなく、箱の中身が充実しないことには利用が促進されなかった。そこで、日本の経験についてまとめた。

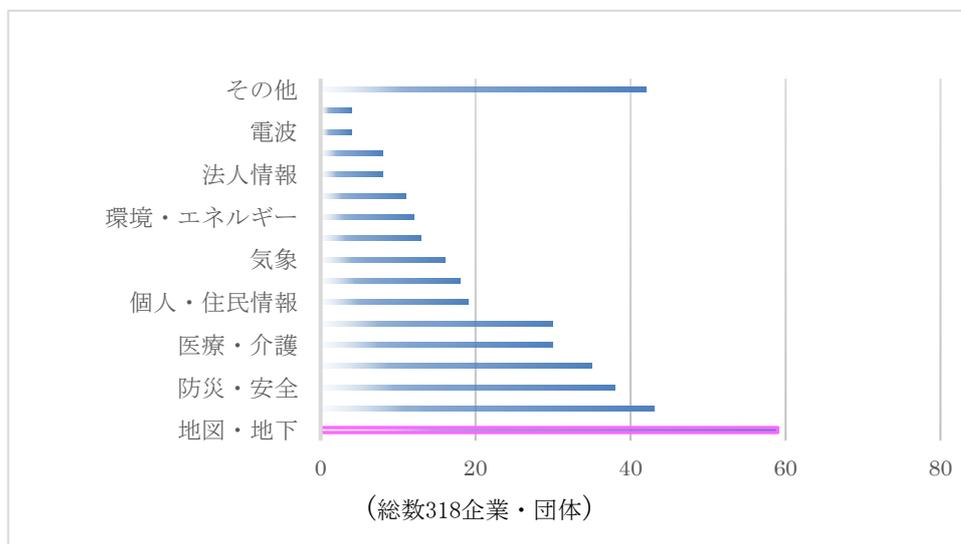
日本ではデジタル化を促進し、地理空間情報推進基本法が制定された後、中央官庁のリーダーシップの下、地方自治体に対して地理空間情報の共有化や活用促進の活動を進めてきた。そのなか、公共データの産業利用について日本経済団体連合会によって調査が行われた。この中で、データ利用の制約として、データが公開されていないこと、公開されているのかそれ自体が不明なこと、データ形式がわからないこと、そして、データの所在が不明である点が挙げられた (図 3.4.52)。こうした状況があり、公共データのオープンデータ化の流れが生まれた。



出典：(一社) 日本経済団体連合会(2013) 公共データの産業利用に関する調査結果
 URL: https://www.keidanren.or.jp/policy/2013/020_honbun.pdf

図 3.4.52 データ利用の制約

次に、地方自治体や民間セクターにとって公共データはニーズがあるのかどうかについて次に、地方政府や民間セクターにとって公共データはニーズがあるのかどうかについて同調査で調査された。その結果は図 3.4.53 のとおりであり、公共データの利用についてニーズがあることが確認でき、とりわけ高いニーズを有する公共データは、地図と地下埋設に関する空間情報であることが明らかになった。



出典：(一社) 日本経済団体連合会(2013) 公共データの産業利用に関する調査結果
URL: https://www.keidanren.or.jp/policy/2013/020_honbun.pdf

図 3.4.53 ニーズの高い公共データタイプ

次に、地図と地下埋設情報に関する具体的なニーズ及び活用についてまとめたものが表 3.4.59 である。日本では、地方公共団体による行政サービスの支援やインフラ開発のための基盤情報として高いニーズがあることが推察される。

表 3.4.59 地図と地下埋設情報ニーズの具体例

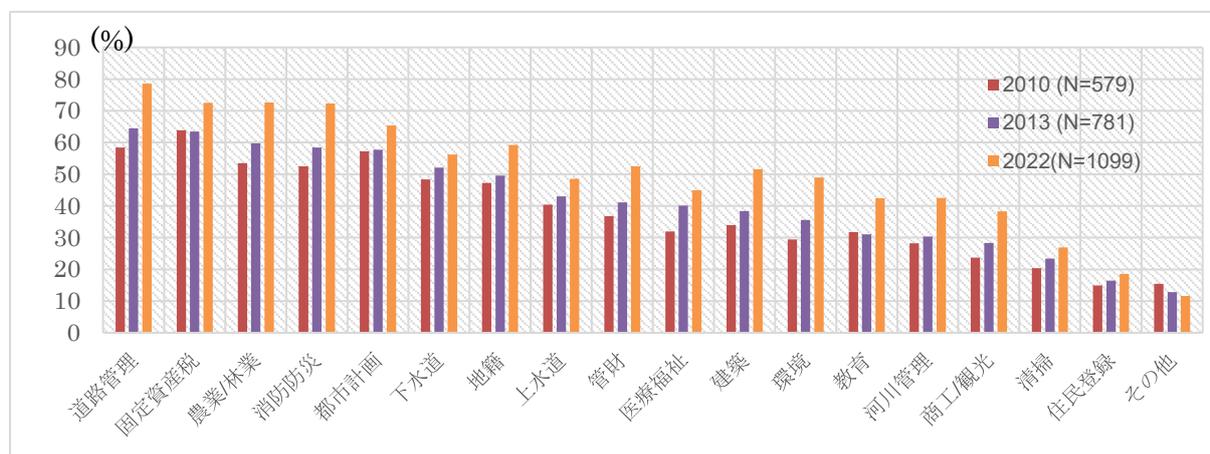
地図と地下埋設情報	データの詳細	データの例
	地下・地質データ	地図データ、地質調査 (ボーリング) 結果、地すべり調査結果、地下水・地温等データ、土質柱状図及び土質試験データ、地下通路データ、地中埋設設備情報 (水道・ガス・通信・鉄道・電力等)、地質データ (柱状図・水位・N 値: 電柱や管路建設の参考になる深さの情報)。
	国土地図・画像データ	道路幅員・形状、道路ネットワーク (交差点、道路リンク)、施設情報 (POI)、基盤地図データ (GIS データ)、ライフライン設備データ (GIS データ)、地形図データ (1:25,000、1/50,000)、地域森林計画図等 (工事範囲との関係性を詳細確認可能な尺度を有する図面類)、鉄道軌道情報、地籍図基盤地図、駐車場や消火栓等の道路付設情報。
	衛星画像データ	日本全域の航空写真データ。
	固定資産課税台帳	固定資産課税台帳。
	上下水道データ	下水道における流量 (リアルタイムデータ)、公共上下水道整備済み地域の一覧情報 (県別に該当市町村エリアを表

	示)、整備予定スケジュール情報。
埋蔵文化財情報	文化財保護法が適用される範囲を示した図面。
道路台帳等	道路台帳(道路の高さ、幅員、境界査定の有無)、道路埋設台帳、下水道台帳。
位置参照情報	緯度経度情報。

出典：(一社)日本経済団体連合会(2013) 公共データの産業利用に関する調査結果
 URL: https://www.keidanren.or.jp/policy/2013/020_honbun.pdf

最後に、総務省が行った地方自治体における統合型 GIS の普及率の動向を示したものが図 3.4.54 である。GIS を用いた公共データの活用に関する調査の結果、地方政府が扱う業務を通じた地理空間情報の活用は、当初は 50%強であったが、年々増加する傾向が示された。

以上が、日本の経験であるが、中央官庁が積極的にユーザーである地方自治体に対して、公共データの二次活用や GIS を用いた業務の普及支援を 10 年以上継続して行ってきた結果、各分野で地理空間情報活用の普及率が増加し定着してきたことが分かる。



出典：総務省自治行政局 自治体 DX・情報化推進概要(旧地方自治情報管理概要)の各年度版より作成 URL: https://www.soumu.go.jp/denshijiti/060213_02.html

図 3.4.54 地方自治体の統合型 GIS の利用率の推移

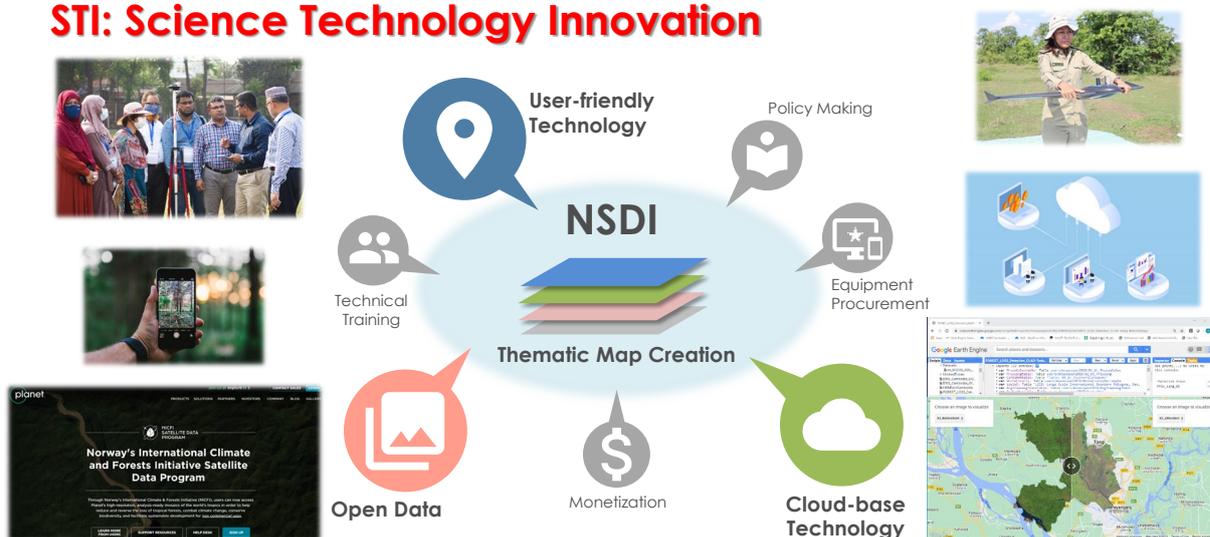
昨今「情報」は、ヒト、カネ、モノにならぶ、第 4 の重要な経営資源と言われている。とりわけ、NSDI の取り巻く環境においても当てはめることができる。行政機関が保有・公開している公共データは、信頼性の高い基礎情報として活用ニーズが高い。上述した日本の事例の通り、基盤地図、道路交通情報、特許関連情報、統計調査をはじめとする公共データは、当初は利活用が進んでいなかったが、現在では地方公共団体のみならず産業界も様々な分野での利用が進み、公共データの更なる活用が期待されている。

バングラデシュ国では NSDI ポリシーの制度化が準備段階であるため、NSDI に格納される情報の集積が急務である。さらに、予算、機材、人材の不足という現状の課題がある。こうした状況下、新技術の導入を図り、限られた経営資源を活用し、公共データとしての情報を集積しなければならない。集積されたデータは、NSDI にフィードバックされ、オープンデータとして NSDI-WGM に共有され、二次利用の活用が進むというプラスの循環が生まれ

る。その結果、NSDIに格納される内容がさらに充実していく。

こうした状況を早期に実現するためには、科学技術革新 (STI) といった新技術の適用や、オープンソースで活用できるアプローチを採用することが考えられる。STI の適用は、さらなる追加予算が必要となる高価な最新技術を採用することを意味するわけではない。例えば、技術革新により高精度の測位情報の取得が可能となったセンチメートルオーダーの Precise Point Positioning GNSS 観測方法、高価な航空写真ではなく UAV を使った地図作成やオープンデータとしての衛星画像を用いた空間解析、そして、ソフトウェアも衛星画像の取得も不要で成果だけが配信される Google Earth Engine 等がすぐに活用できる技術としてその導入を検討できる。そして、要求精度を念頭にこれらの新技術を単独もしくは組み合わせることで成果に導くことが可能となる (図 3.4.55)。

STI: Science Technology Innovation



出典：JICA プロジェクトチーム作成

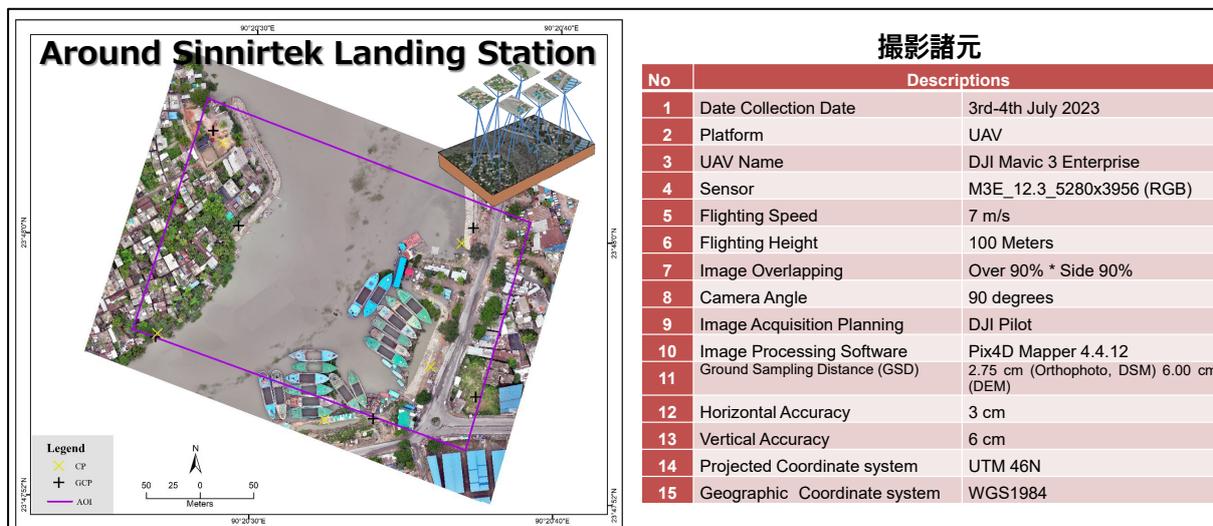
図 3.4.55 利活用促進のための新技術の適用可能性

そこで、NSDI 利活用の促進を目的に本プロジェクトで適用する STI 技術に関して SoB との協議を行った。Planet 等の衛星画像を活用しクラウド上で空間解析を行う Google earth Engine や 3 次元都市モデルの演習について本邦研修 (3.5.3 本邦研修 (第二回目)) に詳述で行ったことから、UAV を活用した自動三次元処理による地理空間情報の取得・更新技術に焦点を当て、デモンストレーション及び技術トレーニングを実施することとなった。

(4) STI 技術適用のためのデモンストレーション (ケーススタディ)

上記 3.4.5[4-5] に記載した NSDI-MP 活動の中で開催された 3 日間 NSDI-MP ワークショップにおいて、NSDI-WGM に対して UAV を活用した自動三次元処理によるオルソフォト並びに DTM 作成に関するデモンストレーションを実施した。デモンストレーションの対象地域は、UAV 撮影許可を考慮し、NSDI-MP の 1 つである河川管理グループのサイトの一部である Turang 川の Sinnirtek Landing Station とし、Jahangirnagar 大学リモートセンシング・GIS

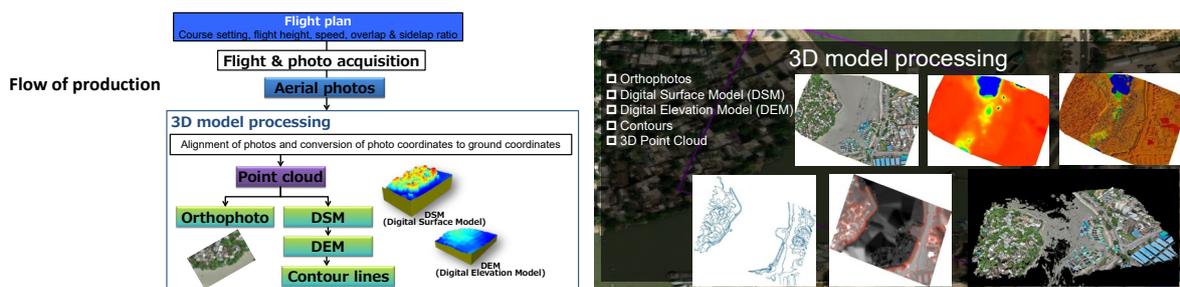
研究室の協力のもと、標定点測量並びに UAV 撮影により空中写真を取得した (図 3.4.56)。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.4.56 ケーススタディ位置図と撮影諸元

デモンストレーションの内容としては、UAV 撮影、RTK 測量並びに三次元処理に関する説明を行った後、予め取得したデータを素材として、図 3.4.57 に示した作業プロセスの基づき自動三次元処理ソフトウェアを用いてオルソフォト、各種の標高モデル、等高線の生成に関する演習を行った。演習後のアンケート結果によると、NSDI-WGM の半数以上 (54%) が、UAV による空間情報取得を検討しており、SoB に対しより実践的な技術支援や指導に対するニーズについて把握できた。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.4.57 デモンストレーションの内容

(5) STI を適用した空間情報を活用するための能力開発研修 (ToT)

デモンストレーション実施後、空間情報分野への STI 適用に関する SoB のシーズ技術と NSDI-WGM からのニーズとのマッチングについて SoB との協議の結果、SoB 内部の能力強化と、SoB とエンドユーザー (NSDI-WGM)をつなぐ face-to-face の NSDI コミュニティの形

成を目的として、STI を適用した NSDI の活用促進のための UAV を利用した地図更新に関する ToT 方式の研修を実施した (表 3.4.60、表 3.4.61、写真 3.4.6)。

表 3.4.60 第 1 回 ToT 研修の概要

項目	内容
名称	1 st Training of Trainer on UAV-based map updates for Science, Technology and Innovation promotion to utilize NSDI.
日時	2024 年 2 月 27 日 (火)から 29 日 (木)及び 3 月 3 日(日)から 4 日 (月)(計 5 日間)
会場	Digital Mapping Center 内 Training room
概要	従来の写真測量技術と自動画像処理技術の違いの正しい認識及びユーザーフレンドリーな技術説明の理解
目的	SoB の組織強化としての若手技術者育成、能力開発
講師	SoB の写真測量熟練技術者 5 名
参加者数	SoB の若手技術者 39 名
実施内容	2/27 測量局長挨拶、概要説明 (JICA プロジェクトチーム)、(1)写真測量の概要、(2)ドローン規制と安全対策、(3)ドローン撮影計画、(4)ドローンによるデータ取得、(5)データ処理 2/28 (6)品質管理、(7)データ解析、(8)GCP の設置、(9)UAV 撮影許可 2/29 (10)GNSS 測量、(11)UAV の機能説明 3/3 (12)UAV データ演習、(13)NSDI-PF へのデータ登録演習 3/4 (14)DJI アカウント登録

出典：JICA プロジェクトチーム

表 3.4.61 第 2 回 ToT 研修の概要

項目	内容
名称	2 nd Training of Trainer on UAV-based map updates for Science, Technology and Innovation promotion to utilize NSDI.
日時	2024 年 3 月 10 日 (日)から 11 日 (月)(2 日間)
会場	Digital Mapping Center 内 Training room
概要	ユーザーフレンドリーな地図作成・更新技術に関する技術支援 UAV や自動画像処理法等の新技术に関する支援・指導
目的	NSDI の積極的な活用を図るための face-to-face の NSDI コミュニティの形成
講師	SoB の若手技術者 5 名及び熟練技術者 5 名
参加者数	NSDI-WGM から 14 機関
実施内容	3/10 副部長挨拶、概要説明 (JICA プロジェクトチーム)、(1)写真測量とデータ取得、(2)ドローン規制と安全対策、(3)UAV マッピングのための GCP 測量 (1)、(4) UAV マッピングのための GCP 測量 (2)、(5)ドローンの操縦、(6)Metashape によるデータ処理、(7)DTM、オルソフォトの自動生成 3/11 (8)UAV 撮影のための準備作業、(11)ドローンの操縦演習、(12)地形図の更新、(13) NSDI-PF へのデータ登録方法演習

出典：JICA プロジェクトチーム

最初に SoB 内部の能力開発として、5 日間トレーニングを SoB のシニア技術者 (5 名)から若手技術者 (39 名)に指導する形で行った。理解度テストを通じて 5 名の若手技術者が NSDI-WGM 向けの 2 日間トレーニングの講師として選定された。若手技術者は、エンドユーザーに対して技術指導を行う初めての機会を前に向きにとらえ、SoB は組織として若手人材育成の必要性を認識し、今後自助努力で SoB 内技術伝承を継続的に行う機会となったことは期待できる。

第2回トレーニングには NSDI-WGM から 14 機関が参加し、若手技術者が NSDI-WGM に対し説明を行い、シニア技術者は質疑応答や補足説明として彼らを補助した。SoB はこれまでダッカ市内で行ってきた UAV プロジェクトの実施経験から、飛行許可に関する実際の手続き等、実務に直結した知見、教訓を含む実践的な内容をテーマの中心に講義を行った。その結果、NSDI-WGM から高い評価を得ることができ、写真測量分野における SoB の存在感は向上した。事後アンケートの結果、参加機関全員から追加的もしくは継続的な技術指導の要望が挙げられた。

今回実施した ToT 研修により、SoB の技術者とエンドユーザーである NSDI-WGM が face-to-face でつながり、NSDI コミュニティが形成できた。このことから、SoB は保有する三次元計測技術を組織内部の若年技術者に対して継続的かつ組織的に指導し能力開発を進め技術力を向上させる。そして、UAV 等の新技術導入を検討中もしくは、導入後技術的に行き詰っている NSDI-WGM に対し技術指導を積極的に行うことで地理空間情報の活用が加速し、データ共有の観点で NSDI 利活用の好循環に寄与できるものと期待される。



出典：JICA プロジェクトチーム

写真 3.4.6 ToT 研修風景

【4-7】 NSDI の高付加価値化に関する調査研究

空間情報基盤を持続可能な事業として運営するためには、利用者のニーズにあわせて提供情報の付加価値を高めていく必要がある。その際、金銭的価値にこだわらずに情報の高付加価値化を進めることも可能であるが、あわせて金銭的価値を高めることにより何らかの形で対価を得る仕組みに結びつけることも検討できる。

具体的には、空間情報を商業価値ある付帯情報と抱き合わせ (Bundling)での提供や、空間情報の公共的な価値に対し政府として対価を払う仮想対価の受領 (Shadow pricing)等の方法が考えられる。これらの手法で空間情報基盤の運営を事業収益に結びつけている事例は、第三国では既に事例として存在することが確認されている。あわせて高付加価値化以外の方法 (例えば広告収入の確保、付帯情報の提供、関連事業の実施等)で空間情報基盤の運営費用を賄うことも考えられる。

このような高付加価値化並びに事業収益の確保を通じて空間情報基盤の持続可能な事業として運営する方策に関し、第三国における事例紹介等を通じて SoB 側と共有した上で、これら方策のバングラデシュにおける適用可能性について SoB と検討を進めることとする。まず、最初の段階として、第三国事例の情報収集、分析を行ない、事例紹介資料を作成した。その後、SoB へのプレゼンテーションを行い、情報共有、方策検討を進めた。

(1) 高付加価値化方策

公共的、公益的な情報管理や情報提供サービスは、利用者から対価を求めず行政がその費用を負担する方法が基本的な事業運営の方法である。バングラデシュ国における NSDI-PF の運営についても、事業運営者である SoB が無償でサービスを提供し、運営に係る費用は SoB の予算で賄うことが事業運営の基本形として考えられる。しかしその場合、NSDI-PF の事業財源は SoB の組織としての予算のみとなり、同局の財政状況次第では持続可能な運営が困難となる点が懸念される。

ここでは、NSDI の持続的な事業運営を可能とする収益構造を検討することが有益との認識の下、それを実現するための方策、特に情報の高付加価値化方策について、第三国における各種事例を参考とし、代表的な方策を比較検討する。表 3.4.62 は、バングラデシュ NSDI-PF への適用を想定した情報の高付加価値化 (ここでは金銭的価値を持たせることを想定) による持続可能性を強化する方策として、4 つのモデルに分けて比較検討したものである。

表 3.4.62 NSDI サービス高付加価値化、持続可能性を強化する方策の比較

	①広告収入モデル	②関連事業モデル	③付帯情報モデル	④仮想対価モデル
追加的な付加価値	広告媒体 (多数の利用者の目に触れる形の情報発信)	NSDI 関連ノウハウをいかした物品販売、サービス提供	付帯情報 (金銭的価値がある情報)	NSDI サービス (金銭換算したもの)
対価の支払者	広告主	物品、サービス購入者	付帯情報購入者	行政

	①広告収入モデル	②関連事業モデル	③付帯情報モデル	④仮想対価モデル
特徴、留意点	NSDIには、多数のアクセス期待できないため、実現は難しい。	研修事業、コンサルティング事業等が考えられる。	情報販売で収益に結びつく(売れる)事例は、実際には限られる。	行政の支払能力や独立法人化政策に対する姿勢に依存する。

出典：JICA プロジェクトチーム

まず、①広告収入モデルは、簡単なビジネスモデルではあるが、多数の利用者アクセスが期待できる環境でない限り実現は難しく、空間情報基盤に適用するためには、不特定多数向けのサービスとして構築する場合に限り検討できるものである。第三国等の事例としても、この広告収入モデルの存在は確認できていない。

次に②関連事業モデルは、既にいくつかの第三国事例でも適用されている様子が確認できている。後述の韓国の事例が代表的なものとしてあげられる。

③付帯情報モデルは、高付加価値化の代表的事例でもあり、特殊な用途向けの情報、専門性の高い情報等、販売により金銭的対価を得ることが可能な情報を販売する形、具体的には特定の情報を空間情報上で提供することで付加価値をつけ、販売することで収益を得るモデルである。後述の英国の事例において、このような形での高付加価値化と事業収益確保の事例が見られる。

④仮想対価モデルは、公共、公益性の高いサービス提供を事業化する際に用いられる手法であり、利用者が得ていると想定される便益分の対価を、利用者に代わり行政が負担する仕組みである(このような仮想対価を **Shadow price, shadow toll** 等と称されることがある)。後述の英国の事例で空間情報基盤に対する仮想対価が支払われている事例を紹介する。

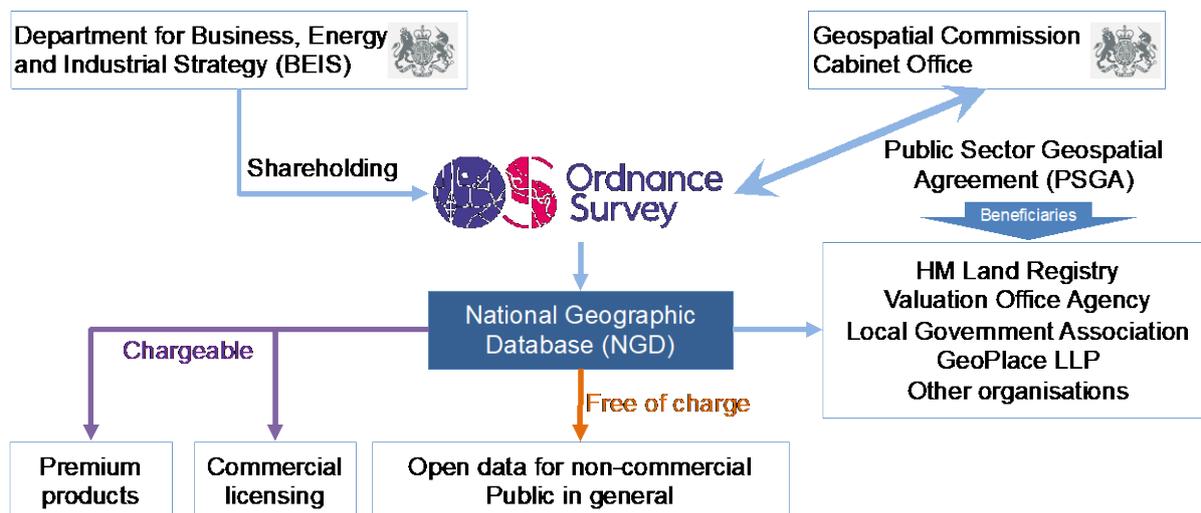
これら4つの高付加価値化、持続可能性強化方策を中心に、第三国における空間情報基盤における特徴や工夫点を以下のとおりまとめた。

(2) 第三国における事例

第三国における参考事例として、各国の **Mapping agency** がインターネットの Web サイト上で各種制度を以て標準化された空間情報及びその派生情報を提供しており、何らかの収益を得ている事例をとりあげた。このような事例は多くの国で見られる中、特徴がある3カ国として英国で **National Geographic Database (NGD)** サービスを運営する **Ordnance Survey**、韓国 **Korea NSDI Portal** を運営する韓国国土情報公社 (**LX**)、カナダで **Canadian Geospatial Data Infrastructure (CGDI)** を運営する **Canada Centre for Mapping and Earth Observation (CCMEO)** の事例をとりあげた。

まず英国の事例では、付帯情報モデルと仮想対価モデルの2つの方策をあわせて空間情報サービス提供の独立採算化が実現されており、特に付帯サービス利用による民間企業等からの売上が伸びていることにあわせて行政から受け取る仮想対価は削減傾向にある。

このように、財務上も事業運営が持続可能となっている代表的事例として参考となる事例である。以下の図 3.4.58 は、英国の NGD 事業の主な契約関係を示したものである。なお、英国の事例では、NGD という空間情報基盤を空間情報に限らない各種情報とあわせて提供する data.gov.uk というドメイン名を名称とした総合的なデータ提供機能へと発展させる方向で更なる機能強化を進めている点も特徴としてあげられる。

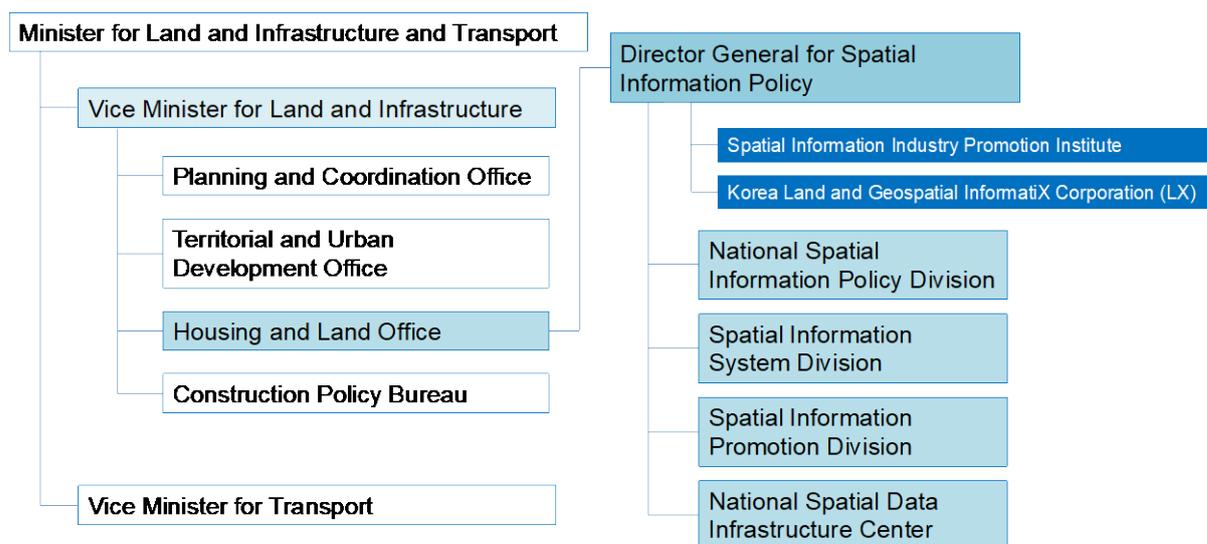


出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.4.58 data.gov.uk (UK): NGD の主な契約形態

次に韓国の事例は、空間情報等提供事業を公社として運営することにより、まずは財務上政府から分離し、関連事業 (具体的には技術移転、研修、コンサルティング事業等)を徐々に拡大することにより段階的に独立採算化を目指した事業運営の持続可能化の例である。独立採算を目指す中でも、空間情報提供事業ではコンテンツは政府内の複数の部署から提供を受けることで複合的なものとする事で高付加価値化を図っている。

このような高付加価値コンテンツの提供による事業収益についての情報は今後入手する必要がある。以下の図 3.4.59 は、韓国の Korea NSDI Portal 事業を運営する公社と、コンテンツの高付加価値化に関与している政府内の組織の構成を示したものである。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 3.4.59 Korea NSDI Portal (KR) サービス提供組織

3つ目の例としてカナダの事例は、一般に向けて提供する空間情報の高付加価値化を図るものの、政府内の複数の専門機関によるコンテンツ供与や機能提供を受けることにより空間情報基盤自体の簡便化、低コスト化を図ることで持続可能なものとしているものである。カナダの空間情報基盤 CGDI はデータ、政策、基準、技術等から構成される仕組みとして定義されているが (図 3.4.60)、情報システム自体は単純なデータベース検索機能とリンク集という非常に簡便なものとし、運営維持に係るコストを大幅に抑えたものとしている。

そのためにデータ提供元となる専門機関がそれぞれの情報システムを構築、維持した、分散型の構成であっても、利用者としては基準に基づいた統合されたデータにアクセスできる仕組みとなっている点が特徴である。



出典：CGDI Factsheet

図 3.4.60 CGDI (CA) 概念図

これら3つの事例それぞれにおいて、空間情報基盤としての高付加価値化が図られるとともに収益確保やコスト削減による財務的な持続可能性をめざした様々な工夫がなされていることわかった。3つの事例の特徴を簡単にまとめて比較したのが下の表 3.4.63 である。

英国の事例は完全独立採算化をめざしている点、空間情報基盤のさらなる高度化（空間情報の拡大）までもめざしている方向を主な特徴としてあげている。韓国では政府をあげての空間情報基盤強化、高付加価値化と並行して関連事業の強化による独立採算化のシナリオが特徴である点をあげている。カナダでは諸々の専門機関相互の連携によるポータル自体の簡素化、コスト削減による持続可能な事業運営体制を構築している点を特徴としてあげている。

表 3.4.63 空間情報基盤の高付加価値化、持続可能性強化の文脈比較

Case	Context	Sustainability
UK	<ul style="list-style-type: none"> There is a policy to integrate geospatial data into a comprehensive database. OS has become financially autonomous through gradual privatisation context. 	Already achieved. Public functions will remain as an essential part of OS's work.
Korea	<ul style="list-style-type: none"> A strong governmental backup exists for the geospatial data infrastructure development. There is a clear strategy for income generation of geospatial data institutions. 	Depends on the success of international development consulting business.
Canada	<ul style="list-style-type: none"> Necessity of geospatial data management is publicly shared. Simplicity is sought as the practical way to sustain the data infrastructure. 	Achieved up to certain level. Specialised data platforms which are left behind require further attention.

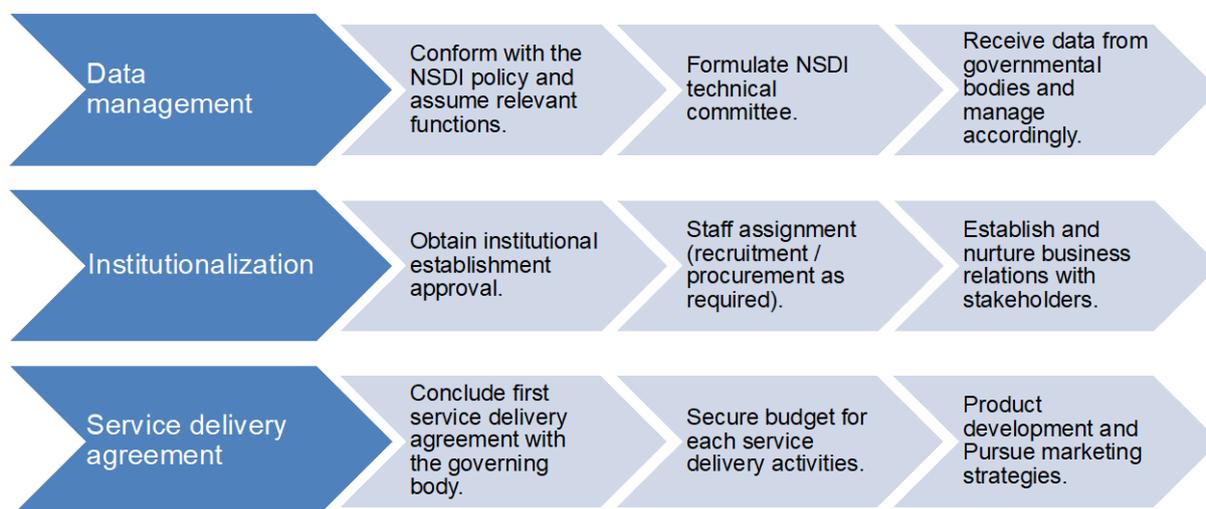
出典：JICA プロジェクトチーム

(3) バングラデシュへの適用

NSDI-PF の機能強化、コンテンツ情報の充実化に向け、SoB としての NSDI-PF の一層の充実化、持続可能な運用方法にする検討が始まりつつある。そこで、第三国における空間情報基盤の高付加価値化、持続可能性強化の事例を参考としつつ、バングラデシュにおける NSDI への適用性について SoB NSDI Project Cell のメンバーとともに協議した。その結果、SoB としては NSDI-Lab (3.4.3 【2-4】 参照) を設立し、NSDI の高付加価値化、持続可能性強化を担う組織として機能強化する意向であることが確認できた。SoB 側の方針を踏まえ、NSDI-Lab に求められている機能を果たしつつ、あわせて同組織が財務的にも持続可能であり続けるための方策について検討を行った。

NSDI-Lab の立ち上げの時点から NSDI の高付加価値化、持続可能性強化を視野に、対応が必要とされる項目をまとめたのが図 3.4.61 である。同図ではデータ管理、組織化、という通常検討されるべき項目に加え、提供サービスの内容、サービスを提供するために必要

なインプット、環境についても並行して検討しているのが特徴である。このように、SoB 側に対し、NSDI-Lab を立ち上げるにあたっては、人材、インフラ、機材とあわせて成果と便益をあわせて検討する必要性について説明を行った。これは、今回調査の対象とした第三国の事例から共通して読み取れる方向性を参考としたものである。

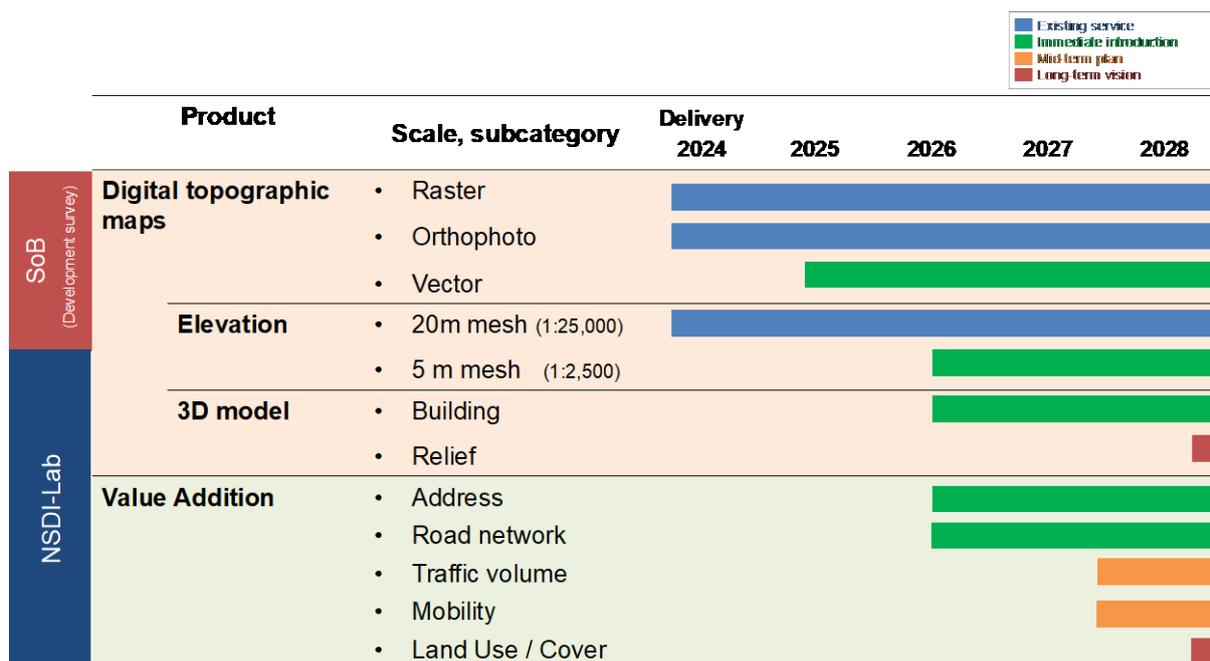


出典：SoB, NSDI-Lab Preparation Plan

図 3.4.61 NSDI の高付加価値化、持続可能性強化を担う NSDI-Lab 立ち上げに際する実施項目

NSDI-Lab の設立以降、NSDI の高付加価値化、持続可能性強化を進めるために対応すべき事項についても検討を行った。これら対応事項は、本プロジェクト実施に際し、NSDI-WG に参加する各組織からのニーズを中心に整理したものである (図 3.4.62)。図に示された対応事項の中でも、ベクタータイルの提供、DEM 情報の提供等、まずは基盤図として最低限必要とされる事項は、引き続き SoB において実施することが望ましいと整理している。他方、NSDI-Lab においては、基本的にはベースマップではなく追加的な空間情報や、プレゼンテーションの高付加価値化に注力することが求められている。

このように NSDI の次のステップに向けた発展の方向性に関し、SoB NSDI Project Cell を中心とした関係者が鋭意検討を行い、NSDI-Lab の設立及び機能の明確化、必要とされるリソース確保に向けた努力を進めている。本プロジェクトを通じて組成が実現した NSDI を持続性のあるものとするために、SoB NSDI Project Cell において検討がなされていることは、本プロジェクトのインパクトを実現するための重要な要素である。SoB と NSDI-WG 参加諸機関における検討に加え、今後、バングラデシュ政府並びに国際開発機関による協力が得られれば、NSDI の高付加価値化、持続的な発展が具現化するものと期待される。



出典：SoB, NSDI-Lab Preparation Plan (revised)

図 3.4.62 NSDI 高付加価値化、持続可能性強化に向けた SoB、NSDI-Lab の役割

3.5 本邦招へい及び研修

3.5.1 本邦招へい

測量局長が 2021 年 4 月に交替となり Huq 新局長が着任した。これまでも、局長交替の際には着任早々本邦招へい事業を行ったが、今般の新型コロナウイルスの流行拡大の影響からその実施が延期され、2022 年 12 月に実施した。同招へい事業には SoB 職員 3 名のほか、所管省庁である MoD から職員 3 名の計 6 名での実施となった (表 3.5.1)。

表 3.5.1 第 1 回本邦招へいリスト

No.	名前	所属先・役職
1	Mr. Md. Mahfuz Alam	MoD 次官補 (本プロジェクト担当局長)
2	Mr. Md Habibul Huq	測量局長
3	Mr. Md. Mahbubur Rashid	MoD 課長
4	Mr. M. Monirujjaman	MoD 課長
5	Mr. Md Abul Kalam	SoB 開発部長 (Project Director)
6	Mr. Md Saidus Jaman	SoB 課長 (測量担当) (Project Manager)

出典：JICA プロジェクトチーム

招へい事業は 2022 年 12 月 17 日から 24 日の日程で実施され、同期間中に国土交通省国土地理院 (つくば市)、同中国地方測量部 (広島市)、JICA (千代田区)へ訪問し、幹部との意見交換等を行うとともに、宇宙航空研究開発機構筑波宇宙センター (つくば市)、アジア航測株式

会社 (川崎市)への訪問、視察、都内及び広島市内の視察を行った。

3.5.2 本邦研修 (第1回目)

第1回目の本邦研修の研修員リストは表 3.5.2 のとおりである。研修日程とシラバスは表 3.5.3 のとおりである。

本研修は、国土地理院及び関係省庁並びに地方自治体、IT 企業等に訪問し、日本における NSDI 及び地理空間情報の活用事例、最新技術に関する知見を習得するとともに、バングラデシュでの地理空間情報整備の現況と今後について日本側に説明を行い、意見交換を実施し、本研修を通じて習得した知識を元に、バングラデシュ国の NSDI 構築及び推進における展望と課題を理解することを到達目標とした。

本研修は、2週間で24コマの講義、4コマの実習と非常に多いが、当該分野における経験豊富な講師陣による説明は、国、地方自治体、学術機関、民間企業と幅広いセクターにおいて、日本の地理空間情報整備及び利活用に関する知識を研修員が習得する上で非常に有益なものであった。また、講義の内容及び順番については、国レベルから地方自治体レベル、広域の複数の自治体における共同利用から官民での共有利用、民間企業による地理空間情報を活用したビジネスモデルから地理空間情報の取得技術と、なるべく関連性を持たせるように工夫した。

研修の達成度に関しては、4段階で評価し、7名の内6名が3以上の評価を示し、1名が2のやや達成の評価であった。評価の理由としては、NSDI や GIS に関連する講義プログラムの設定や講義資料の充足に高い評価を示す一方、短い時間で地理空間情報に関する幅広い知識を習得することは難しい、実習や演習の時間が短いとの意見があった。

研修員からの要望としては、研修スケジュールが非常にタイトであったとの意見が複数の研修員から出され、少し余裕のあるスケジュールの方が知識を吸収しやすいとの意見もあった。そのほかには、様々な Web アプリケーションを開発しているが、それらがどのように開発され、開発時に発生した課題、今後の進展等について詳しい説明を求める意見や、研修員のレベルや事前知識を考慮した講義レベルを設定する方が良いとの意見が出された。

表 3.5.2 第1回本邦研修員リスト

No.	名前	所属先・役職
1	Ms. KHATUN Aklima	統計情報局 統計情報課 次長
2	Mr. ISTIAK BHUIYAN Sifat Mohammed	MoD 計画課 課長補佐
3	Mr. ALAUDDIN	SoB 一級製図士
4	Mr. PRAMANIK Mohammad Momin Hossain	SoB プロジェクトマネージャー補佐
5	Ms. AKHTAR Fahmida	水資源計画機構 情報処理課 主任科学責任者
6	Mr. PERVEZ Jakaria	バングラデシュ水開発局 ハオール地区プロジェクト 上席技術官

No.	名前	所属先・役職
7	Mr. MOLLA Md Liaquat Hossain	SoB 次長

出典：JICA プロジェクトチーム

表 3.5.3 第1回本邦研修の日程表・シラバス

月日	研修日程・研修プログラム	研修内容・シラバス	場所 (宿泊)
1/19 (日)	日本・成田空港着 JICA 筑波国際センターへ移動		つくば (JICA 筑波)
1/20 (月)	10:00-12:00： 1) ブリーフィング 14:10-14:30： 2) 国土地理院長表敬 14:40-15:10： 3) 講義「国土地理院概要」 15:20-16:20： 4) 講義「地理空間情報活用推進基本法と推進施策」	1) JICA 筑波の利用法・生活術を学ぶ。 2) 研修に先立ち地図測量分野におけるバングラデシュとの技術協力関係が深いことを理解する。 3) 国土地理院の概要について学ぶ。 4) 日本における NSDI 法の概要及び地理空間情報に関する推進施策について学ぶ。	つくば (JICA 筑波)
1/21 (火)	9:30-10:00： 5) 講義「測地観測センターの業務紹介」 10:10-11:40： 6) 講義「電子基準点システム(概要)」 13:10-14:10： 7) 講義「電子基準点システム(データ提供)」 14:20-15:20： 8) 「電子基準点システム」の見学 15:30-16:00： 9) 「地図と測量の科学館 地球ひろば」の見学	5) 測地観測センターの業務、GNSS CORS (GEONET)、験潮所の概要について学ぶ。 6) 電子基準点の活用事例や電子基準点の構造、維持管理体制について学ぶ。 7) GEONET におけるデータ配信の仕組みについて学ぶ。 8) 電子基準点システムを視察し、GEONET の運用状況を理解する。 9) 地図と測量の科学館を視察し、地図や測量に関する歴史、原理や仕組み新しい技術の理解を深める。	つくば (JICA 筑波)
1/22 (水)	9:30-10:10： 10) 講義「電子国土基本図」 10:20-11:50： 11) 講義「地理空間情報の Web 提供技術 (地理院地図)」 13:10-13:50： 12) 講義「国土地理院における UAV 活用事例及びオルソ画像と標高データ」 14:00-14:50： 13) 講義「防災業務計画」 15:00-15:30： 14) 「免震施設」の見学 16:00-18:30： つくば - 東京	10) 電子国土基本図の作成や更新方法、活用事例について学ぶ。 11) 地理院地図の Web 提供技術 (タイル、利用技術)や活用事例について学ぶ。 12) UAV の基礎的な技術及び国土地理院における UAV の活用事例について学ぶ。 13) 測量技術や地理空間情報を活用した災害対応及び防災への取組について学ぶ。 14) 国土地理院の本庁舎の免震施設を見学する。	東京 (JICA 東京)

月日	研修日程・研修プログラム	研修内容・シラバス	場所 (宿泊)
1/23 (木)	10:30-12:00: 15) 国土交通省にて講義「地理空間情報インフラ整備への取組、国土数値情報ダウンロードサービスの紹介」 13:30-15:00: 16) 総務省統計局にて講義「統計 GIS の紹介」 16:00-17:00: 17) JICA 本部へ表敬	15) NSDI 法に基づき一般に無償提供されている国土数値情報ダウンロードサービスや屋内測位技術、土地利用図について学ぶ。 16) 各府省の統計を一括して閲覧できる「e-Stat」と統計 GIS 機能を実現している「jSTAT MAP」の概要を学ぶ。 17) JICA 本部にてバングラデシュの NSDI への取組状況ならび、本研修を踏まえ今後の活動にどのように活かしていくかについて説明する。	東京 (JICA 東京)
1/24 (金)	10:00-11:30: 18) 村上広史教授による講義「日本における NSDI-進捗と課題-」 13:00-14:00: 19) ONE COMPATH 社による講義「ONE COMPATH 社の事業・サービス紹介」 14:00-15:00: 20) ONE COMPATH 社による講義「ベクタータイルの仕組みとその活用」 15:00-16:30: 21) インクリメント P 社による講義「地図講習会」	18) 日本における NSDI の歴史、現在の状況や直面している課題、地理空間情報に係る技術動向、地理情報標準について学ぶ。 19) 地図情報を活用し、収益の一つの柱としている IT 企業のビジネスモデルを学ぶ。 20) 地図タイルのベクタータイルの仕組みと活用について学ぶ。 21) カーナビゲーション事業の概要、オープンソースソフトウェアの QGIS を活用した地図更新方法について学ぶ。	東京 (JICA 東京)
1/25 (土)	資料整理		東京 (JICA 東京)
1/26 (日)	11:00-17:00: 東京-福岡(羽田-福岡間は ANA255 便利用)		福岡
1/27 (月)	10:00-12:00: 22) 三谷泰浩教授による講義「九州地理空間情報ポータル、地域防災情報システム」 13:00-15:00: 23) 三谷教授による実習「ArcGIS 実習」 15:45-19:00: 福岡-北九州	22) 地方自治体における地理空間情報を活用した防災・減災への取組及び九州地理空間情報ポータルの活動内容について学ぶ。 23) ArcGIS Desktop の基本的な操作方法及び簡易な解析方法について実機にて習得する。	北九州 (JICA 九州)
1/28 (火)	9:30-11:20: 24) 北九州市役所にて講義「共有 GIS」 北九州⇒神戸へ移動	24) 福岡県北部地域における共有 GIS (G-motty) の事例、共同調達の取組について学ぶ。	神戸 (JICA 関西)

月日	研修日程・研修プログラム	研修内容・シラバス	場所 (宿泊)
1/29 (水)	10:00-11:30: 25) GIS 大縮尺空間データ官民共有化推進協議会による門真市職場見学及び講義「門真市役所における GIS 官民共有データの活用状況、道路管理における基盤地図とライフラインデータの活用状況」 13:15-14:30: 26) アジア航測にて航空撮影機材の見学及び講義 15:30-16:10: 27) 大阪府にて講義「GIS 官民協議会の活動概要」	25) 地方自治体における道路管理者を主体とした官民 (インフラ事業者)の GIS 共有データの事例を学ぶ。 26) 空中写真測量に用いられる航空機及び撮影機材 (デジタルカメラ、LiDAR)の概要について、実機を見ながら学ぶ。 27) 大阪府 GIS 官民協議会の活動概要について学ぶ。	神戸 (JICA 関西)
1/30 (木)	9:30-10:15: 人と防災未来センター見学 10:30-11:40: 28) 浦川豪准教授による講義「災害対策本部における GIS を活用した状況認識の統一に向けて」 11:40-12:30、13:30-15:30: 29) ESRI ジャパン社による実習「クラウドサービスを利用した現地調査アプリの操作体験及び実習」	28) 地理空間情報や GIS が防災や復興にどのように活かせるか阪神淡路大震災や中越沖地震での事例を踏まえながら学ぶ。 29) 商用クラウドサービスを利用した現地調査アプリを研修員の PC 及びスマートフォンを利用して実習を行う。	神戸 (JICA 関西)
1/31 (金)	9:30-10:30: 30) ケイ・エム産業社による講義及び実習「ドローン座学、実技」 10:35-11:05: 31) 福井コンピュータ社による講義「UAV 画像による 3 次元データの活用例」 11:10-12:00: 32) i システムリサーチ社による講義及び実習「RTK-GNSS を用いた地図の構成・統合」 15:00-17:00: 33) 評価会及び終了式	30) UAV の概要及び撮影計画、基準点計画、データ取得方法の概要について学び、ドローンの実機を用いて操作体験を行う。 31) 測量関連メーカーによる UAV 画像処理のためのソフトウェアや 3 次元データの活用例について学ぶ。 32) RTK-GNSS システムの開発企業による RTK-GNSS を利用した高精度な座標標定並びに地図作成方法について講義及び実機により学ぶ。 33) 研修員 7 名を 2 グループに分け、本研修を踏まえ研修員が自らの組織において NSDI 構築のためにどのような活動ができるかを発表する。	神戸 (JICA 関西)
2/1 (土)	日本・関西空港発		機中泊

出典：JICA プロジェクトチーム

3.5.3 本邦研修 (第2回目)

第2回目の本邦研修の研修員リストは表 3.5.4 のとおりである。研修日程とシラバスは表 3.5.5 のとおりである。

本研修は、国土地理院及び関係省庁、大学、民間企業等に訪問し、日本における NSDI 及

び地理空間情報の活用事例や最新技術に関する知見を習得するとともに、バングラデシュでの地理空間情報整備の現況と今後について日本側に説明を行い、意見交換を実施した。本研修を通じて習得した知識を元に、バングラデシュ国の NSDI 構築及び推進における展望と課題を理解すると共に、NSDI-MP に適用することを到達目標とした。

本研修のカリキュラムの構成は、第1回目の研修評価を踏まえ講義を20コマ、実習を4コマとした。講義内容は、国における地理空間情報整備や品質管理、利活用、デジタルツインの実現に向けた3D都市モデルの整備並びにオープンデータ化の取組について、学術機関からは日本におけるNSDIの進捗と課題やスマート農業の紹介並びにその普及に向けた教育プログラム、リモートセンシング技術の紹介について、民間企業・団体からは最新の空間情報技術や地理空間情報分野における産学官連携の取組等である。実習は、地理院地図の利用、オープンソースソフトウェア「QGIS」を用いたオープンデータの活用方法や、小型ドローン機を用いた操作実技を実施した。

研修員は、全ての講義において「期待するもの」と回答し、80%近くの研修員が5段階評価で4以上の評価をつけた。また、各講義の理解度を判定するために、講義資料から重要な内容を設題とした小テストを実施し、12名の平均点は30.3点(34点満点)で、1名は全問正解した。全問正解者の1名は2022年3月の5日間NSDIワークショップの際にも唯一の全問正解者であった。

研修員の全体的な意見としては、日本における地理空間情報技術の現状やNSDIの発展、各組織の役割等について学ぶことができ、非常に有意義かつ実用的なプログラムであったと回答した。一方、質疑応答の時間が短いとの意見があり、講義の最後もしくはその時間を考慮した時間配分をすることが望ましい提言された。

研修の達成度に関しては、4段階で評価し3日目は3の評価を付けたものが多かったが、研修が進むにつれ4の評価が増え、最終日には12名の内11名が4の評価を示した。評価の理由としては、3日目の段階では、時間の割には内容が多く、日本とバングラデシュの違いもあり理解するためには多くの時間が必要との意見が複数あった。6日目、最終日には、より実践的なトレーニングが必要との意見も出されたが、最新の地理空間情報技術や活用事例、日本のNSDIの歩み等、講師陣からのわかりやすい説明が高い達成度につながった。

表 3.5.4 第2回本邦研修員リスト

No.	名前	所属先
1	Mr. RAHMAN Hasan Md Hamidur	バングラデシュ農業研究評議会 コンピュータ・GIS ユニット 部長
2	Ms. PERVEEN Mst Farida	農業省 農業普及局 副部長
3	Mr. MONIRUZZAMAN Mohd	土地省 土地記録調査局 副部長
4	Mr. MUHAMMED Naeem	バングラデシュ内陸水上交通局 水路部 副部長
5	Mr. ROY Bipul Prosad	ダッカ配電公社 チーフエンジニア部 副主任技師

No.	名前	所属先
6	Mr. MONIRUZZAMAN Mohammad	土地資源開発研究所 人材開発部 主席研究員
7	Mr. ISLAM Syed Nazrul	バングラデシュ地質調査所 リモートセンシング・GIS 部長
8	Mr. ISLAM A H M Tajul	水モデリング研究所 ICT-GIS 部 ソフトウェアマネージャー・アソシエイトスペシャリスト
9	Mr. ULLAH Hedaet	首都圏開発庁 計画課 アシスタント GIS アナリスト
10	Mr. JAMAN Md Saidus	バングラデシュ測量局 写真測量課 課長
11	Ms. SULTANA Jahanara	バングラデシュ測量局 地図調整課 課長
12	Mr. ULLAH Mohammad Shahid	バングラデシュ海軍水路局 海図部 副部長

出典：JICA プロジェクトチーム

表 3.5.5 第2回本邦研修の日程表・シラバス

月日	研修日程・研修プログラム	研修内容・シラバス	場所 (宿泊)
2/28 (火)	日本・羽田空港着 JICA 筑波国際センターへ移動		つくば (JICA 筑波)
3/1 (水)	10:00-12:00： 1) ブリーフィング 13:40-14:10： 2) プログラムオリエンテーション 14:10-14:40： 3) 講義「国土地理院概要」 14:50-15:30： 4) 見学「地図と測量の科学館 地球ひろば」 15:30-15:50： 5) 国土地理院企画部長表敬	1) JICA 筑波の利用法・生活術を学ぶ。 2) 研修に先立ち本プログラムの概要・到達目標について理解する。 3) 国土地理院の概要について学ぶ。 4) 地図と測量の科学館を視察し、地図や測量に関する歴史、原理や仕組み新しい技術の理解を深める。 5) 地図測量分野における日本とバングラデシュとの技術協力関係が深いことを理解する。	つくば (JICA 筑波)
3/2 (木)	9:30-10:30： 6) 講義「地理空間情報活用推進基本法と推進施策」 10:40-12:00： 7) 講義「GEONET システム(電子基準点)の概要・見学」 13:10-14:10： 8) 講義「ジオイド測量と航空重力測量の概要」 14:20-15:20： 9) 講義「国土地理院における UAV 活用事例」 15:30-16:20： 10) 講義「防災業務計画」	6) 日本における NSDI 法の概要及び地理空間情報に関する推進施策について学ぶ。 7) 測地観測センターの業務、GNSS CORS (GEONET) の概要、電子基準点の活用事例や電子基準点の構造、維持管理体制について学ぶ。 8) ジオイド測量及び航空重力測量の基礎知識について学ぶ。 9) UAV の基礎的な技術及び国土地理院における UAV の活用事例について学ぶ。 10) 測量技術や地理空間情報を活用した災害対応及び防災への取組について学ぶ。	つくば (JICA 筑波)

第3章 プロジェクトの活動内容と成果

月日	研修日程・研修プログラム	研修内容・シラバス	場所 (宿泊)
3/3 (金)	9:30-10:20 : 11) 講義「地理空間情報の品質管理の手法」 10:30-12:00 : 12) 講義「測量成果の管理・提供 (情報サービス館の見学含む)」 13:00-15:00 : 13) 講義・実習「地理空間情報の Web 提供技術 (地理院地図) の 16:00-18:30 : つくば - 東京	11) 国土地理院における地理空間情報の品質管理手法の概要について学ぶ。 12) 測量成果の管理や提供方法について講義並びに情報サービス館の見学を含めて学ぶ。 13) 電子国土基本図の作成や更新方法、地理院地図の Web 提供技術 (タイトル、利用技術)や活用事例を講義と実習形式を併用して学ぶ。	東京 (JICA 東京)
3/4 (土)	資料整理		東京 (JICA 東京)
3/5 (日)	資料整理		東京 (JICA 東京)
3/6 (月)	10:30-12:00 : 14) 国土交通省にて講義「Project PLATEAU 紹介の紹介」 14:00-15:00 : 15) JICA 本部へ表敬	14) 国土交通省が主導している 3 次元都市モデルを整備し、その活用を促し、オープンデータ化する「Project PLATEAU」の取組について学ぶ。 15) バングラデシュの NSDI への取組状況ならび、本研修を踏まえ今後の活動にどのように活かすかについて研修員と意見交換する。	東京 (JICA 東京)
3/7 (火)	10:00-12:00 : 16) 村上広史教授による講義「日本における NSDI の歴史と現状」 13:00-13:50 : 17) アジア航測社による講義「最新の空間情報技術の活用事例 (航空レーザー測深技術 ALB の紹介)」 13:50-14:50 : 18) 講義「最新の空間情報技術の活用事例 (赤色立体地図の活用)」 15:00-16:30 : 19) 実習「オープンソースソフトウェア及びオープンデータの活用方法」	16) 日本における NSDI の歴史、現在の状況や直面している課題、地理空間情報に係る技術動向、地理情報標準について学ぶ。 17) 最新のリモートセンシング技術 (航空レーザー測深技術 ALB や各種センサー)を紹介し、その活用事例を学ぶ。 18) 地形図表現の先進的な手法である赤色立体地図の概要について理解し、標高データを用いた防災や各種調査業務、住民説明等への活用事例を学ぶ。 19) QGIS を用いてオープンデータの活用方法を実習形式で学ぶ。QGIS 及び Planet プラグインのインストール。	東京 (JICA 東京)
3/8 (水)	10:00-12:00 / 13:00-16:00 : 20) 実習「オープンソースソフトウェア及びオープンデータの活用方法」(続き)	20) QGIS を用いてオープンデータの活用方法を実習形式で学ぶ。オープンデータ (GADM、Planet 画像)の取得方法、画像処理方法 (モザイク、画像分類)を実習形式で学ぶ。	東京 (JICA 東京)
3/9 (木)	9:30-16:00 : 東京-札幌(羽田-千歳間は ANA63 便利用)		札幌 (JICA 北海道)

月日	研修日程・研修プログラム	研修内容・シラバス	場所 (宿泊)
3/10 (金)	10:00-11:15 : 21) 国土地理院北海道測量部による講義「地方測量部の役割、胆振東部地震対応」 11:15-12:00 : 22) 北海道産官学研究所フォーラムによる講義「地理空間情報分野における産学官連携の取組」 13:30-15:00 : 23) 石井一暢准教授による講義「スマート農業に関する取組他」 15:10-16:00 : 24) 星野洋一郎教授による講義・見学「先端技術を活用したスマート農業技術の紹介(見学)と教育普及活動の取組」	21) 北海道地方測量部の役割及び胆振地震をモデルとして災害発生時の対応について学ぶ。 22) 北海道における地理空間情報分野における産学官連携に至る歩み及び現在の取組について学ぶ。 23) 北海道大学におけるスマート農業の取組について学ぶ。 24) 北海道大学の研究農場の見学とスマート農業の研究成果を広く農家や一般に普及させる教育啓蒙活動の概要について学ぶ。	札幌 (JICA 北海道)
3/11 (土)	資料整理		札幌 (JICA 北海道)
3/12 (日)	資料整理		札幌 (JICA 北海道)
3/13 (月)	9:30-11:30 : 25) 金子正美教授による講義「人工衛星・ドローン画像解析・GISを活用したプロジェクトの紹介」 11:30-12:00、15:00-15:30 : 26) 講義「森林分野におけるリモートセンシング技術の適用」 13:00-14:45: 27) FPS コーポレーション取締役の指導による「小型ドローン操作実技」 15:30-16:00 28) 講義「ドローン・UAV LiDAR・地上型 LiDAR の紹介」 17 : 00-19:00: 評価会・終了証授与	25) 酪農学園大学が実施したプロジェクトにおいて人工衛星及びドローン画像、GIS の活用事例について学ぶ。 26) 森林分野におけるリモートセンシング技術の適用について学ぶ。 27) 小型ドローン機を用いマニュアルフライト、自動フライト計画を体験する。 28) ドローン、UAV LiDAR、地上型 LiDAR の日本における実業務での適用事例について学ぶ。	札幌 (JICA 北海道)
3/14 (火)	日本・千歳空港発		

出典 : JICA プロジェクトチーム

第4章 プロジェクトの達成度

4.1 プロジェクト目標及び各成果の指標の達成度

4.1.1 プロジェクト目標の達成度

プロジェクト目標「SoB と関係者の NSDI 構築や利活用に係る能力が強化される。」では、指標として「関係機関により共有される NSDI データの増加数 (目標値: 200 データセット)」が設定されている。

本プロジェクト開始時の 2019 年 8 月時点では、NSDI-PP を通じて NSDI-PS 上に登録され、関係機関内に共有されていたレイヤー数は 126 であった。NSDI-PP の対象地域はダッカ及びシレットであり、NSDI-PF の共通基盤図となる SoB 基盤図は縮尺 1 : 50,000 地形図から 1:1,000,000 編纂図のみが登録されており、NSDI 構築・推進に関する資料の共有もされていなかった。

2024 年 6 月現在、NSDI-PF 上には 363 のデータが公開された。SoB 基盤図は縮尺 1:25,000 及び縮尺 1:5,000 (主要 6 都市: ダッカ、シレット、ラジシャヒ、クルナ、ポリサル、チョットグラム)のデジタル地形図が追加登録された。また、UAV プロジェクトで作成中のダッカ市縮尺 1:2,500 デジタル地形図の一部が登録された。

さらに、SoB が 2012 年に撮影し生成したオルソ画像も基盤図として登録された。基盤図の内、地形図は API にて公開され、他の GIS アプリケーションや Web システムに組み込みが可能となり、JICA が実施している他の技術協力事業 (「包括的河川管理に係る計画策定能力強化及び技術適応サイクル構築プロジェクト」及び「ガスネットワークシステムデジタル化及びガスセクター運営効率向上プロジェクト」)においてベースマップとしての試行が開始された。

NSDI の構築・推進に関する資料として、NSDI ポリシーや地理情報標準に関する 3 つのガイドライン案 (メタデータ、品質管理、データ製品仕様書)、関係機関が作成したデータ製品仕様書、NSDI や地理空間情報の能力向上に資する教材が NSDI-PF 上で共有された。

NSDI-PF の登録ユーザー数は、72 から 280 に増加するとともに、SoB により NSDI-WGM

に対する教育が継続的に行われ、NSDI-PF 上で共有されている情報が多くの関係機関内で利用できる状況になった。

NSDI-PF 上に公開されている情報は増加しているが、SoB 以外の NSDI-WG 機関からのデータ登録数は微増である。その理由は、NSDI ポリシーの発効が遅れており、NSDI-WG 機関が積極的にデータを登録し公開する体制に進んでいない。しかしながら、SoB は自身が保有するコンテンツの公開、API によるベスマップの配信、NSDI-WG 機関への研修プログラムの提供を通じてバングラデシュ国における NSDI 構築や利活用に係る能力を向上させている。

以上のことから、NSDI ポリシーが未発効による課題はあるものの、プロジェクト目標はプロジェクトの終了までに達成されたと評価できる (表 4.1.1)。

表 4.1.1 プロジェクト目標の指標の達成度

目標	SoB と関係者の NSDI 構築や利活用に係る能力が強化される。	
指標	関係機関により共有される NSDI データの増加数 (目標値: 200 データセット)。	
開始時点(2019/8)	状況	達成理由
<ul style="list-style-type: none"> NSDI-PS 上にはダッカ及びシレット地区の 126 レイヤーが公開。 縮尺 1:50,000 以下の SoB 地形図がベスマップとして利用可能。 NSDI-PS には 72 ユーザーが登録。 	<ul style="list-style-type: none"> NSDI-PF 上に 363 データが公開済。 NSDI ポリシー案、地理情報標準ガイドライン案、DPS、NSDI や地理空間情報技術に関するワークショップやトレーニング教材が共有済。 縮尺 1:25,000 及び 1:5,000 の SoB デジタル地形図が追加登録され、API による配信が開始された。 オルソ画像 (2012 年版)が登録済。 NSDI-PF には 280 ユーザーが登録済。 SoB は NSDI-WGM へ NSDI-PF の教育を実施済。 	<ul style="list-style-type: none"> NSDI-PF 上でデータが増加するとともに、NSDI の構築・推進に資する情報共有が進んでいる。 SoB 基盤図が公開され、API を通じて、他のプラットフォームとの接続が可能となっている。 NSDI-PF の利用者が増加し、NSDI-WGM 内に対する教育を通じ、NSDI の活用が進みつつある。

出典：JICA プロジェクトチーム

4.1.2 成果 1 及び 2 の達成度

成果 1 「NSDI に係る概念や価値が関係者により理解される。」及び成果 2 「NSDI 構築や利活用に係る体制が強化される。」は、2 つの指標「1. NSDI-WGM 会議、NSDI に関連するワークショップの開催数 (目標値: 20 回)」と「2. NSDI の構築・推進に協力する組織数 (目標値: 42 機関)」が設定された。本プロジェクトにおける取組及び達成度について表 4.1.2 にまとめた。

SoB は 2019 年 9 月の第 1 回 NSDI-WGM 会議開催時に 24 機関に対して参加要請を行い、本プロジェクトが開始された。SoB が原案を作成し、MoD 内部で検討中であった NSDI 法は、NSDI の構築を加速させるために NSDI ポリシーを策定することに変更された。また、

本プロジェクトから新規に参加した機関の中には、上位職務者の NSDI の意義や重要性の理解が乏しい機関もあった。

本プロジェクトを通じて、NSDI-WGM は、地理空間情報を整備し活用する様々なセクター、農業・道路・河川・土地・都市計画・情報・保健・地方自治体・大学等から参加し 46 機関となった。

NSDI-WGM に対する NSDI の理解の浸透や地理空間情報技術の能力向上、NSDI の利活用を促進させる目的として、合計 28 回 (NSDI-WGM 会議: 11 回、ワークショップ: 8 回、トレーニング: 5 回、セミナー: 4 回) が開催された。2021 年 10 月の上位職務者向けセミナーや 2024 年 6 月の NSDI オープンセミナーを通じて、バングラデシュ政府機関内及び大学、民間企業等の関係者に NSDI の概念や価値は理解された。また、NSDI-PF の利用者を増やす取組として、NILG が発行するニュースレター (2024 年 4 月版) に NSDI-PF を紹介する記事を投稿した。

NSDI ポリシーは未承認であるが、NSDI ポリシー発効後に必要となる短・中・長期計画案が作成されており、また SoB が NSDI を運用維持するための NSDI 開発ロードマップ案がまとめられた。

以上から、成果 1 及び成果 2 の指標は達成された。

表 4.1.2 成果 1 及び成果 2 の指標の達成度

成果 1	NSDI に係る概念や価値が関係者により理解される。	
成果 2	NSDI 構築や利活用に係る体制が強化される。	
指標 1	NSDI-WGM 会議、NSDI に関連するワークショップの開催数 (目標値: 20 回)	
指標 2	NSDI の構築・推進に協力する組織数 (目標値: 42 機関)	
主な成果物	<ul style="list-style-type: none"> 短・中・長期計画案とガイドライン案 NSDI 開発ロードマップ (案) と SoB 行動計画 (案) 上位職務者向けセミナー、5 日間 NSDI ワークショップ、オープンセミナー NSDI ブランディングのためのニュースレター 	
開始時点 (2019/8)	状況	達成理由
<ul style="list-style-type: none"> 前プロジェクトの NSDI-PP は 17 機関で実施された。 新規参加組織の上位職務者は NSDI の重要性に対する理解が不足していた。 NSDI 法から NSDI ポリシーに変更された。 	<ul style="list-style-type: none"> NSDI-WGM には 46 機関が積極的に参加している。 合計 28 回 (NSDI-WGM 会議、ワークショップ、セミナー) が開催され、上位職務者向けセミナーやオープンセミナーが含まれる。 NSDI ポリシーは承認待ちの状況が続いている。 NSDI-WGM がワークショップを通じて選定した NSDI-MP が実施された 	<ul style="list-style-type: none"> 様々なセクターの組織が NSDI の構築・推進に協力している。 バングラデシュ政府内及び大学、民間企業等の関係者に NSDI の理解が広がっている。 NSDI ポリシー発効後に必要となる短・中・長期計画案が作成されている。 NSDI を維持運用体制の整備が始まっている。

<ul style="list-style-type: none"> NSDI の活用を推進するための環境が整っていない。 	<ul style="list-style-type: none"> NSDI 維持・運用のための NSD 整備計画 (ロードマップ)案が作成された。 NSDI-PF の潜在的な利用者である地方自治体に対し、ニュースレターを活用したプロモーションを実施した。 	
--	---	--

出典：JICA プロジェクトチーム

4.1.3 成果3の達成度

成果3「地理情報標準をふまえた NSDI の共通ルールを確立する。」は2つの指標「1. 全ての NSDI-WGM がデータ製品仕様書 (DPS)の作成を1回以上経験する。」と「2. NSDI-WGM 間で共有された地理情報の標準化ガイドライン数 (目標値: 3 件)。」が設定され、それに向けた取組及び達成度についてまとめたものが表 4.1.3 である。

NSDI は、道路やインターネットと同様、社会の基盤であり、その利活用には共通ルールが必須である。本プロジェクト開始時、地理情報標準に基づきメタデータやデータ品質管理、データ製品仕様書を整備していた機関は、数機関のみであり、バングラデシュ政府内において、共通ルールとしての地理情報標準の理解は乏しい状況であった。

本プロジェクトでは、ISO/TC 211 に準拠した3つのガイドライン案 (メタデータ、データ品質、データ製品仕様書)を作成し、これらのガイドライン案に基づき、NSDI-WGM は自組織が所管する地理空間情報の DPS を作成した。また、NSDI-WGM の中には、自身で地理空間情報を整備する部署をもたない機関もある。そのため、NSDI-MP を通じて全 NSDI-WGM が DPS 作成を経験する機会を設け、地理情報標準への理解を深めた。また、NSDI-MP 実施中に得た知見を反映し、3つのガイドライン案の記載内容をより実用的に改訂できた。

以上のことから、成果3の指標は達成された。

表 4.1.3 成果3の指標の達成度

成果3	地理情報標準をふまえた NSDI の共通ルールを確立する。	
指標1	全ての NSDI-WGM がデータ製品仕様書 (DPS)の作成を1回以上経験する。	
指標2	NSDI-WGM 間で共有された地理情報の標準化ガイドライン数 (目標値: 3 件)。	
主な成果物	<ul style="list-style-type: none"> メタデータガイドライン (案)、データ品質ガイドライン(案)、データ製品仕様書ガイドライン(案) NSDI-WGM が作成した 28 のデータ製品仕様書 NSDI-MP を通じて作成した3つのデータ製品仕様書 	
開始時点 (2019/8)	状況	達成理由
<ul style="list-style-type: none"> 地理データの作成、交換、維持管理に関する国内統一規則がなかった。SoB、WARPO、CEGIS のみがメタデータ作成とデータ品質に関するガイドラインを策定していた。 	<ul style="list-style-type: none"> 3つのガイドライン案 (メタデータ、データ品質、DPS)が作成され、NSDI-PF 上で共有されている。 	<ul style="list-style-type: none"> 3つのガイドライン案を活用することで、メタデータ、DPS が整備され、データの品質を含む地理情報標準への理解が深まっている。

<ul style="list-style-type: none"> ほとんどの機関はデータを作成しているが、DPSの作成経験はなかった。 定量的なデータ品質評価に対する認識が低かった。 	<ul style="list-style-type: none"> DPS 作成支援や NSDI-MP を通じて、全ての NSDI-WGM が DPS 作成の経験を積んだ。 NSDI-WGM は NSDI-MP の活動を通じてデータ品質管理の必要性、重要性を理解した。 	
---	---	--

出典：JICA プロジェクトチーム

4.1.4 成果4の達成度

成果4「NSDI プラットフォームが立ち上がり、各機関が実施する事業・サービスにおいて活用される。」は4つの指標「1. NSDIプラットフォーム登録データ数 (目標値: 200 レイヤー)。」、「2. NSDIプラットフォームへのアクセス数 (目標値: 月間 400 ユーザー)。」、「3. NSDI 活用に関するワークショップ・セミナーでのアンケート結果の満足度 (目標値: 満足度平均 4.0 以上 (5 段階評価))。」、「4. NSDI 活用モデルプロジェクトの実施 (目標値: 3 件)」が設定された。これら設定された目標を達成するための取組及び到達点について表 4.1.4 に示した。

前プロジェクトでは、NSDI-PP の活動の中で、小規模な NSDI-PS が作成され、NSDI の概念や機能要件、活用方法、効果が検証された。しかしながら、NSDI-PP に参加した機関は限られており、SoB 基盤図は縮尺 1:50,000 未満の地形図等のみが登録されている等、各機関が自組織の事業やサービスに NSDI を活用できる状況ではなかった。

SoB は、NSDI に関する会議や研修、ワークショップにおいて NSDI-WGM からの機能追加や改善の要望を受け、NSDI-PS をベースに NSDI-PF の機能拡張を進めた。2023 年 7 月に新しい UI/UX を採用したフレームワークを導入し、新 NSDI-PF は 2023 年 10 月よりテスト運用が開始され、主な利用者である NSDI-WGM からの意見を踏まえ、2024 年 6 月に正式リリースされた。

NSDI-PF へ搭載され公開されたデータ数は 363 件 (2024 年 6 月現在)であり、プロジェクト開始時点より約 2.8 倍となっている。NSDI-WGM への研修、NSDI オープンセミナー、ニュースレターでの広報により、月間のアクセス数 (ユーザー数)は 400 件以上となり NSDI-PF の利用が増加している。

NSDI に関するワークショップ、セミナーのアンケート結果によると平均満足度は 4.4 点であり (添付資料 8.6 参照)、NSDI-WGM の参加者の意向にあったものとなっている。ワークショップやセミナーで使用された資料は、全て NSDI-PF 上に登録され、NSDI-WGM はそれらを自由に利用できる状況である。

NSDI をバングラデシュ政府内での課題解決に活用するために、NSDI-WGM が選定した 3 つのテーマ (農業・防災・河川)の NSDI-MP が実施された。NSDI-MP は全ての NSDI-WGM が参加し、コンセプトノートの作成からインセプションレポートの作成、データ収集、デー

タ解析、DPS の作成及び品質管理等の実践を通じ、地理空間情報の整備とその活用方法、地理情報標準に関する知識を習得した。NSDI-MP の成果は、NSDI-PF 上で共有され、成果のダウンロードや成果を活用した Web アプリケーション (ダッシュボード)が構築され、NSDI 活用の今後の参考事例となった。

さらに、SoB 独自の取組として、COVID-19 の感染状況や 2024 年に実施された選挙結果、SPARRSO のデータを活用した海岸線の変化分析等のダッシュボードを作成し、公開しており、SoB が関係機関と協力し、積極的に NSDI 活用に取り組んでいると評価できる。

以上のことから、成果 4 の指標は達成された。

表 4.1.4 成果 4 の指標の達成度

成果 4	NSDI プラットフォームが立ち上がり、各機関が実施する事業・サービスにおいて活用される。	
指標 1	NSDI プラットフォーム登録データ数 (目標値: 200 レイヤー)。	
指標 2	NSDI プラットフォームへのアクセス数 (目標値: 月間 400 ユーザー)。	
指標 3	NSDI 活用に関するワークショップ・セミナーのアンケート結果の満足度(目標値: 満足度平均 4.0 以上 (5 段階評価))。	
指標 4	NSDI 活用モデルプロジェクトの実施 (目標値: 3 件)。	
主な成果物	<ul style="list-style-type: none"> • 新しい UI/UX を採用した NSDI-PF • Web マップタイル形式の SoB ベースマップ (地形図・オルソ画像) • SoB ベースマップ (地形図)の API 配信 • NSDI-PF の操作マニュアル • NSDI-MP の活動レポート及びデータ • NSDI を活用した STI 推進のための UAV による地図更新 TOT の研修資料 • NSDI 開発ロードマップ (案) 	
開始時点(2019/8)	状況	達成理由
<ul style="list-style-type: none"> • 小規模な NSDI-PS が作成され、システム拡張のためのフィードバックが収集された。 • NSDI-PS 上で 126 レイヤーが公開された • NSDI-PS の利用は NSDI-PP に参加した機関のみであった。 • LGED のプロジェクトをモデルとして、NSDI の利用が検討された。 	<ul style="list-style-type: none"> • UI/UX を刷新した新しい NSDI-PF が、機能強化の要望に応じて開発され、利用が開始されている。 • NSDI-PF には 363 件のデータが公開されている。 • NSDI-PF の月間アクセス数 (ユーザー数)は約 400 件である。 • ワークショップや研修、セミナーの満足度の平均評価は 4.4 点である。 • NSDI-MP が 3 件実施され、その成果が NSDI-PF で共有されている。 	<ul style="list-style-type: none"> • 新 NSDI-PF の構築、NSDI-MP やワークショップを通じて、データが充実し、活用されつつある。 • SoB 地形図が API で配信され、他のシステムとの連携ができるようになっている。 • ワークショップや研修で使用された資料は NSDI-PF 上で共有され、NSDI-WGM は自由に利用できる。 • NSDI-MP の成果を活用した Web アプリケーションが作成されている。

出典：JICA プロジェクトチーム

4.2 DAC 評価指標に基づくレビュー結果

4.2.1 妥当性

妥当性は、開発政策との整合性及び開発ニーズの整合性の観点から分析した。分析の結果、本プロジェクトの目標と当該国の開発政策及び開発ニーズとの整合性が高く、本プロジェクト実施の妥当性は「非常に高い」と判断した。詳細は以下のとおり。

4.2.1.1 開発政策との整合性

バングラデシュ国は、独立 50 周年にあたる 2021 年までに中所得国となることを目標とする「ビジョン 2021」を掲げ、コンピュータ技術の普及と近代技術の利活用を目指し「デジタルバングラデシュ」を標榜した。同政策は、コンピュータ技術の普及と近代技術の利活用を目指していくことを方針とし、4 つの構成要素のうち、電子政府化の取組として Access to information 計画が策定されている。

現在は、本政策を継承し、2031 年までに上位中所得国、2041 年までに先進国を目指す長期計画「展望計画 2021-2041 (Perspective Plan of Bangladesh 2021-2041: PP2041)」が 2023 年に発表された。PP2041 では、「スマートバングラデシュ」という新しいコンセプトを通じて、国を先進国かつ持続可能な国へと発展させ、全ての個人や組織が利用できる持続可能なデジタルソリューションを開発・導入することでデジタルギャップを埋めることを目指している。

本プロジェクトは、デジタルバングラデシュ及びスマート政府の実現に向け、NSDI 構築のための NSDI に係る概念や価値の関係者の理解を醸成し、地理情報標準に準じた共通ルールの整備、地理空間情報を共有するための NSDI-PF が構築された。

また、第 8 次 5 ヶ年計画 (2020 年 7 月-2025 年 6 月) (8FYP) は、過年度の 5 ヶ年計画から得られた教訓等を踏まえ、PP2041 にて示された主要ビジョン、戦略目標及び持続可能な開発目標の達成に向けた具体的な方策が示されている。8FYP には重点戦略が設定され、その中には情報通信技術強化を通じたスマートバングラデシュの実現や、都市化への対応が含まれている。

地理空間情報やデータ共有の文脈では、土地管理のデジタル化、公的データ収集機関の強化、配電管理システム及び監視制御・データ収集と GIS の統合、農村開発部門における信頼性の高い GIS ベースのデータベース構築等、様々なセクターの戦略・施策が設定されている (表 4.2.1)。

表 4.2.1 第 8 次 5 ヶ年計画における地理空間情報に関連する主な施策

戦略	施策	目的
行政ガバナンス強化	土地管理のデジタル化	土地登記簿及び地籍図のデジタル管理により所有権や相続権の認証、土地取引の効率化、透明性を高める。
	データ入手可能性への対応	BBS を含む公的データ収集機関を強化し、政府の戦略、政策、活動、機能などをタイムリーに提供し透明性を向上させる。

戦略	施策	目的
	デジタルリテラシーの向上	デジタル化の恩恵を一般市民も受けられるように、電子サービスの開始と連動し、デジタルリテラシーの向上を図る。
電力・エネルギー開発	統合配電プログラムの構築	配電管理システム (DMS)、監視制御及びデータ収集 (SCADA)、GIS を統合し、顧客への質の高い電力供給を保証する。
農村開発	農村生計マッピング	農村部の生計手段に関するデータベース「バングラデシュ生計ペディア」とマッピングを活用し、開発努力を促進させる。
	農村開発中央データベース	農村開発活動のための中央受益者データベースシステムを開発し、サービス提供やその他の各機能に利用する。
	農村部への IT アクセス開発	農村地域でも IT 設備を利用できるようにし、人々がコミュニケーション、情報、オンラインサービス、e コマース、その他の関連サービスに活用できるようにする。
	農村支援機関の強化と能力開発	農村経済とその発展状況に関する信頼できる情報を提供するため、GIS ベースのデータベースシステムを構築する。

出典：第8次5ヶ年計画を元に JICA プロジェクトチームが作成

本プロジェクトは、SoB を含む 46 機関の関係者に対し NSDI 構築や利活用に係る組織能力強化を図り、バングラデシュ国において地理空間情報を扱う主要な政府機関による NSDI を通じた地理空間情報の適切かつ効率的な管理と利用に寄与してきた。本プロジェクトの実施は、上述の通りバングラデシュ国の電子政府化やデジタル化政策に関する開発政策等に直接・間接的に貢献した。そのため、本プロジェクトは、バングラデシュ国の開発政策等との整合性は非常に高い。

4.2.1.2 開発ニーズとの整合性

バングラデシュ国では、地理空間情報の作成に当たって、政府及び民間による各組織独自の権限や要件により、異なるフォーマットやデータモデル、地図投影法等が混在している状況である。また、地理空間情報を作成・利用する関係機関間において、高精度かつ最新の地理空間情報の共有を相互に最適化するシステムが存在していない。

このため、バングラデシュ国は、先行案件の発展・活用による本格的な NSDI-PF の立ち上げを行うため NSDI の整備 (構築や利活用)能力向上に係る技術協力を日本政府に要請し、本プロジェクトは開始された。このような状況を鑑みると、バングラデシュ国は NSDI の構築・推進という開発ニーズがあることが認められる。

従って、本プロジェクトはバングラデシュ国の開発ニーズの整合性の観点から妥当性が非常に高い判断される。

4.2.2 整合性

整合性は、外務省の国別開発協力方針との整合性、JICA 国別分析ペーパーとの整合性、JICA 他事業との連携及び国際的な枠組みとの連携の観点から分析した。分析の結果、本プロジェクトは方針と合致し、JICA 他事業と連携がとれており、国際的な枠組みにも合致し

ているため、本プロジェクトは整合性が「非常に高い」と判断した。詳細は以下のとおりである。

4.2.2.1 外務省の国別開発協力方針との整合性

対バングラデシュ国国別開発協力方針（平成30年2月）では、経済成長の加速化を重点分野として掲げ、運輸交通や電力・エネルギーセクターを中心とする経済インフラの整備に取り組むとしている。

本プロジェクトはインフラ整備の根幹をなす高精度かつ効率的な地図・地形図の整備に寄与し、それを関係者間で共有する仕組みを構築するものである。従って本方針との整合性は高いと判断される。

4.2.2.2 JICA 国別分析ペーパーとの整合性

バングラデシュ国 JICA 国別分析ペーパー（2023年3月）の「JICA が取り組むべき主要開発課題、セクターの導出」には、DXの推進を進めていく方針が立てられ、「地理空間情報の利活用や電子基準点等の衛星測位環境整備により、効率的なインフラ整備、都市計画や防災計画の策定、更に建機や農機の自動運転化の推進等に係る支援を検討」及び「デジタル技術・データ利活用による都市自治体の行政サービス向上」が推進アイデア例として明記されている。

本プロジェクトは、地理空間情報の利活用を NSDI を通じて推進していくものであることから、JICA 国別分析ペーパーとの整合性は非常に高いと判断される。

4.2.2.3 JICA 他事業との連携

SoB が整備したデジタル地形図は全国的に精度や品質が統一されたものである。JICA は様々なセクターにおいてプロジェクトを実施し、それらの中にはデジタル地形図を利用したい意向を持っているプロジェクトもある。

そこで、SoB のデジタル地形図が API にて配信が可能となったと同時に、河川技プロ及びガス技プロへその情報を提供した。インターネットが接続している環境下で、構築中のシステムにベースマップとしての組み込みや、施設調査図との重ね合わせが可能となった。これにより、他のプロジェクトにおいて地形図の入手や利用手続き等の負担軽減に貢献した。

また、NILG に派遣されている長期専門家の協力を得て、NILG が発行しているニュースレターに NSDI に関する記事を投稿することができ、NSDI の潜在的な利用者である地方自治体に対し NSDI の認知度を上げることができた。

4.2.2.4 国際的な枠組みとの連携

持続的可能な開発目標 (SDGs) は 17 の目標、169 のターゲットが設定されている。これらの目標・ターゲットを実施する上で、地理空間情報は不可欠な要素のひとつである。

例えば、「目標 11 住み続けられるまちづくりを」の「ターゲット 11.a 各国・地域規模の開発計画の強化」では、開発計画を立案策定する際に地理空間情報が必要となる。同様に「目標 13 気候変動に具体的な対策を」の「ターゲット 13.1 気候関連災害や自然災害に対する強靱性 (レジリエンス) 及び適応の能力を強化する」においても、地域の状況を把握し対策を立案するには地理空間情報はなくてはならない。

本プロジェクトでは、NSDI を活用したモデルプロジェクトを実施し、農業管理のモデルプロジェクトでは、「目標 2 飢餓をゼロ」の持続可能な食料生産システムを確保するための基礎資料となる稲作マップを作成した。防災管理のプロジェクトでは、「目標 11」の「都市と人間の居住地を包摂的、安全、強靱かつ持続可能にする」に寄与する地震危険区域の特定のための地表及び地下の特性評価を実施した。

従って、本プロジェクトを通じて SDGs とも整合性の高い取組を実施したと言える。

4.2.3 有効性

有効性は、目標の明確性、目標の達成見込み、プロジェクト目標と成果の関係性の観点から分析した。分析の結果、活動の結果が効果発現につながり、プロジェクト目標を達成したと言え、本プロジェクトの有効性は高いと判断した。詳細は以下のとおり。

4.2.3.1 目標の明確性

本プロジェクトは、プロジェクト目標として「SoB と関係者の NSDI 構築や利活用に係る能力が強化される。」を設定し、その具体的な指標として「関係機関により共有される NSDI データの増加数 (目標値: 200 データセット)。」が設定された。

本プロジェクト開始時は、NSDI-PS にダッカ及びシレット地区の 126 レイヤーが公開されていた。現在、NSDI-PF には 363 データが公開済である。また、データ以外にも登録されたデータを利用したマップや Web アプリケーション、NSDI の構築・推進に係るワークショップ等の資料や教材が登録されており、NSDI-WG 機関はそれらのコンテンツを利用することができる。

また、NSDI-PF の登録ユーザー数は、NSDI-WG 参加機関が増加したことにより当初の 72 から 280 へ増加した。

NSDI-WGM 会議やワークショップ、トレーニング、NSDI-MP 等を通じて、NSDI の理解や地理情報標準の知識の習得、NSDI-PF の活用方法を学ぶことで、SoB や関係者の NSDI 構築や利活用に係る能力の強化につながっている。

以上の理由により、プロジェクト目標は明確であり、これに対する指標は具体的であることから、プロジェクト目標は明確で、有効な目標であったと評価できる。

4.2.3.2 目標達成の見込み

プロジェクト目標の達成を図るための指標の達成度について記載する。

上記「4.2.3.1」に記載の通り、本プロジェクト開始時より 237 データが増加している。また、SoB の基盤図は、ラスタータイル形式で NSDI-PF に登録され、API にて配信が可能となった。これにより他のプラットフォーム上で SoB の基盤図をベースマップとして参照することができ、SoB の基盤図の利用の幅が広がった。

ただし、増加したデータのほとんどは SoB が保有するデータであり、他の NSDI-WG 機関からのデータ登録数は微増である。その理由としては NSDI ポリシーの発効が遅れているためである。

一方、NSDI-PF のユーザー数はプロジェクト開始時から約 3.8 倍となっており、NSDI-WGM に対する教育を通じ、NSDI の活用が進んでいる。

以上から本プロジェクト目標は達成されたと認められる。

4.2.3.3 プロジェクト目標と成果の関係性

本プロジェクトは、プロジェクト目標として「SoB と関係者の NSDI 構築や利活用に係る能力が強化される。」という目標に対して 4 つの成果を設定した。上記 4.1.2、4.1.3、4.1.4 で記した通り、成果 1 及び成果 2、成果 3、成果 4 の指標は達成されている。そのため、本項目では、本プロジェクト目標の指標と達成された成果の指標を確認し、成果の指標の達成がプロジェクト目標の指標の達成に繋がっているかという観点から分析した。

本プロジェクトのプロジェクト目標の指標は上記の 4.2.3.1 の通り 1 つ設定されており、成果の指標は、成果 1 及び成果 2 で 2 つ、成果 3 で 2 つ、成果 4 で 4 つの指標が設定されている。

成果 1 及び成果 2 の「指標 1) NSDI-WGM 会議、NSDI に関連するワークショップの開催」は、プロジェクト目標の SoB と関係者の NSDI に関する能力を強化するためには必要であることから、本指標はプロジェクト目標の指標の達成に繋がっている。

成果 1 及び成果 2 の「指標 2) NSDI の構築・推進に協力する組織数」は、NSDI は多くの関係者で利用されるものであるから、NSDI-WG の参加機関の数を設定した本指標はプロジェクト目標の指標の達成に繋がっている。

成果 1 及び成果 2 の指標は、3.4.2 及び 3.4.3 に記載された成果 1 及び成果 2 に関する活動が実施された結果として達成されたと言える。

成果 3)の「指標 1) 全ての NSDI-WGM がデータ製品仕様書 (DPS)の作成を 1 回以上経験する」は、SoB と関係者が地理情報標準の内容を理解し、NSDI 上で共有するデータの標準化を行うための能力を強化するためには必要であることから、本指標はプロジェクト目標の

指標の達成に繋がっている。

成果 3)の「指標 2) NSDI-WGM 間で共有された地理情報の標準化ガイドライン数」は、NSDI 上で共有するデータの標準化の定義を行うためには必要であることから、本指標はプロジェクト目標の指標の達成に繋がっている。

成果 3 の指標は、3.4.4 に記載された成果 3 に関する活動が実施された結果として達成されたと言える。

成果 4)の「指標 1)NSDI プラットフォーム登録データ数」は、プロジェクト目標の指標と同様、NSDI-PF 上のデータ登録数を示すものであることから、本指標はプロジェクト目標の指標の達成に繋がっている。

成果 4)の「指標 2)NSDI プラットフォームへのアクセス数」は、SoB や関係者が NSDI-PF の利用状況を測定し、NSDI がどの程度活用されているかを把握するために必要であることから、本指標はプロジェクト目標の指標の達成に繋がっている。

成果 4)の「指標 3)NSDI 活用に関するワークショップ・セミナーのアンケート結果の満足度」は、SoB や関係者が NSDI 構築や利活用に係る能力を把握するために必要であることから、本指標はプロジェクト目標の指標の達成に繋がっている。

成果 4)の「指標 4)NSDI 活用モデルプロジェクトの実施」は、SoB や関係者が NSDI の活用方法を理解するために必要であることから、本指標はプロジェクト目標の指標の達成に繋がっている。そのため、成果 4 の指標は、3.4.5 に記載された成果 4 に関する活動が実施された結果として達成されたと言える。

4.2.4 効率性

効率性は、本プロジェクトの事業費及び事業期間の計画と実績や本プロジェクトの活動・投入と成果達成の因果関係の観点から分析した。分析の結果、プロジェクトのインプット(費用及び期間)は成果に対して効率的であり、本プロジェクトの効率性は高いと判断した。詳細は、以下のとおり。

4.2.4.1 本プロジェクトの事業費の計画と実績について

案件概要書に記載された日本側の計画事業費は約 260 百万円である。本プロジェクト設計時は約 140 百万円であった。事業費の合計が当初予定から増額した理由は、プロジェクト期間中に COVID-19 が流行したことから COVID-19 関連経費 (一時隔離費)や航空券価格の大きな変動の他、SoB はプロジェクト成果をより効果的で実りあるものとするための活動内容の追加とそれに伴う 2 年間のプロジェクト期間延長を行ったことが挙げられる。

一方、本プロジェクトの契約金額の実績は約 170 百万円 (JICA 長期専門家に係る経費を

除く)である。

なお、本プロジェクトの開始時(2019年8月)は1アメリカドル約106円であった外貨交換レートがプロジェクト終盤時には1アメリカドル約150円台後半まで円安が進行したことは、プロジェクト活動の制約となった。

4.2.4.2 本プロジェクトの事業期間の計画と実績について

本プロジェクトの事業期間は、R/DではJICA長期専門家がバングラデシュ国に到着してから2年間としており、2019年8月1日に同専門家がバングラデシュ国に到着したため、本プロジェクトの期間は2021年7月31日までと設定された。

実際のプロジェクト期間は、バングラデシュ国によるTAPP承認の遅れ、COVID-19の流行によるプロジェクトの中断や追加の活動実施のため、2024年6月30日までとなった。

4.2.4.3 本プロジェクトの活動・投入と成果達成の因果関係

本プロジェクトでは、成果1から成果4を達成するための活動・投入が行われ、4.1にて記載の通り、本プロジェクトの成果の指標は達成された。以下ではいくつかの活動を取り上げ、活動自体が成果達成のための活動として合致しているかを例示する。

成果1及び成果2の活動として実施されたNSDI-WGM会議や各種ワークショップ・セミナーの実施やNSDIのブランディング活動は、成果の指標に記載されたNSDI-WGM会議、NSDIに関連するワークショップの開催数、NSDIの構築・推進に協力する組織数に直接的に繋がる活動であった。

成果3の活動として実施されたメタデータ仕様の標準化やデータ品質管理及びデータ製品仕様書の標準化は、NSDI-WGMがDPSの作成を1回以上経験することや地理情報標準ガイドラインの作成に直接的に繋がる活動であった。

成果4の活動として実施されたNSDI-PFの開発、NSDI-PFの利活用に関する評価・検証、NSDI-MPの実施、STIを適用したSoB基盤図等の更新のToTの実施は、成果の指標に記載されたNSDI-PFのデータ登録数の増加、NSDI-PFへのアクセス数の増加、NSDI活用に関するワークショップ等の満足度、NSDI活用モデルプロジェクトの実施に直接的に繋がる活動であった。

上記のように成果1から成果4で実施された活動は、指標を達成するために必要な活動であった。従って、本プロジェクトの活動・投入は効率的であったと言える。

4.2.5 インパクト

インパクトは、上位目標の達成予測と正負の波及効果の観点から分析した。分析の結果、本プロジェクトの実施により、発現されたインパクトは上位目標達成の見通しが高いこと、

正の効果において制度面、技術面及び経済面と幅広く影響を与えることにより、負の効果の影響を加味しても、本プロジェクトのインパクトは高いと判断した。詳細は以下のとおり。

4.2.5.1 上位目標の達成予測

上位目標は「バングラデシュにおいて地理空間情報を扱う主要な政府機関が NSDI を通じて地理空間情報を適切かつ効率的に管理・利用している。」と設定され、3つの指標が示されている。3つの指標の内、「指標 2. NSDI プラットフォームに共有される GIS データ及び関係資料の合計 (目標値: 250 データセット)」は既に達成している。それ以外の指標についても「第5章 上位目標達成に向けた提言」に記載したとおり、その達成の見通しは高い。

4.2.5.2 正の効果

(1) 制度面へのインパクト

SoB や関係機関は NSDI を通じて地理空間情報を関係者間で共有し活用することの重要性を認識しており、制度面の根拠となる NSDI ポリシー2024 (案)の早期承認に向け、MoD と共に準備中である。同ポリシーが承認された際には、SoB と BBS が共同で NSDI-PF の運営を担い、NSDI-PF 上で流通する地理空間情報の標準化が図られ、関係機関は NSDI-PF 上に登録・共有された情報を利用できるようになり、バングラデシュ国における地理空間情報の共用利用が加速する。

また、NSDI-PF の構築は、SoB が保有するベスマップを提供するだけでなく、関係機関が保有する地理空間情報を共有し活用するための技術的なルール作りも含まれる。

従って、バングラデシュ国における地理空間情報の整備・活用に与える制度的インパクトは高いと言える。

(2) 技術面へのインパクト

本プロジェクトの成果である NSDI-PF の構築は、SoB が保有する基盤図を提供するだけでなく、関係機関が保有する地理空間情報を共有し活用するための技術的なルール作りも含まれるため、この開発の技術的インパクトは大きい。

NSDI-PF の基本・高度トレーニングを実施した際には、いくつかの NSDI-WGM は、自組織の職員のユーザーアカウントを発行し、保有するデータを NSDI-PF 上に登録するなど、NSDI-PF 利用の各組織内での水平展開が始まっている。さらに、同様の研修の出前講座を求める声が多く、NSDI-PF が各組織の業務を行う上で有益であることが認識されつつある。

さらに、NSDI-PF を介した地理空間情報の提供及び利活用のためのガイドライン案が作成され、DPS 作成支援や NSDI-MP の活動を通じて、SoB や NSDI-WG 機関内での理解が深まり、SoB 及び NSDI-WGM の地理情報標準に関する技術レベル向上に寄与した。

これらのことから、技術面のインパクトは高いと言える。

(3) 経済面へのインパクト

NSDI が構築・運用されることにより、データの重複及びデータ整備にかかる経費の二重投資を回避することを目指す。例えば、NSDI-PF で配信されている SoB の縮尺 1:25,000 デジタル地形図は全国を統一した基準で整備されたものであり、各機関はこの地形図をベースマップとして利用することで、計画立案や業務実施に必要な主題データのみを整備すればよいことになる。これにより、データの重複及びデータ整備にかかる経費の二重投資を回避することができる。

また、都市部においては縮尺 1:5,000 デジタル地形図も配信されていることから、都市のインフラ管理に活用できる。

さらに、土地利用図や行政界、都市計画等の共通利用が高い主題データが NSDI-PF 上で共有されることにより、従来、所管機関に個別に行っていた手続きが軽減されるほか、同じデータを参照することにより、データソースの違いによる不整合を回避することができる。

以上のことから、NSDI の考えの下、地理空間情報が関係機関内で適切かつ効率的に管理・利用することは、経済的インパクトを高めることになる。

4.2.5.3 負の効果

(1) 情報セキュリティ事故

情報通信技術の発展により情報システム上で扱う情報資産は増大し、これらに対する外部からのサイバー攻撃や不正アクセス、内部不正による情報漏洩などの情報セキュリティに関する脅威は年々増加し、それに伴う情報セキュリティ事故が多く発生している。一度事故が発生すると、業務が停止するだけでなく、情報が悪用され、信頼が失墜し、さらには損害賠償を請求される場合があり、多大な損失を被る。

NSDI 上で流通する地理空間情報は、基本的には公開可能なオープンデータであり、個人情報や国家の安全を脅かす機密情報は含まれない。しかしながら、情報システムを扱うのは人であり、悪意があるなしに関わらず、個人情報や機密情報を含んだデータが NSDI-PF 上に登録される可能性がある。NSDI-PF 上に登録された情報を外部に公開するためには管理者による承認が必要となるため、誤登録や誤操作による情報漏洩は一定程度防止できる。

但し、誤って登録した機密情報がサーバー上に格納された状態のまま放置した場合、サーバー等への不正アクセスや管理者権限の乗っ取りによる外部流出は完全には防止できない。従って、このような事故を減らすためには、NSDI-PF 上にデータを登録する担当者への情報セキュリティに関する教育・研修を行うことが重要となる。

情報セキュリティ事故による負のインパクトがあることは事実であるが、NSDI がバングラデシュ内で有効かつ有益に活用された効果の方が大きいと思われる。

4.2.6 持続性

本プロジェクトによって発現した効果の持続性の見通しについて、政策・制度面、組織・体制面、教育・研修面、技術面、財務面の観点から分析した。分析の結果、NSDI ポリシーの未承認や NSDI 関連の予算は要求中という状況は続いているものの、政策の方向性、NSDI に関する研修、NSDI-PF の運用は継続的に行われると考えられる。従って、これらの各項目を総合的に勘案すると、本プロジェクトの持続性は高いと判断する。詳細は以下のとおり。

4.2.6.1 政策・制度面

本プロジェクトに関連する政策は、「4.2.1.1 開発政策との整合性」で述べたとおり、中期計画である 8FYP には、情報通信技術強化を通じたスマートバングラデシュの実現や都市化への対応、土地や農業、電力など様々なセクターにおいて地理空間情報を活用した戦略が掲げられている。本プロジェクトで構築された NSDI はこれらの領域と重なる。従って、本プロジェクトに関連する政策の方向性は継続されると考えられる。

NSDI の構築及び推進に関する省令となる NSDI ポリシーは、2024 年 7 月現在未制定であるが、MoD 及び SoB は早期承認に向けた取り組みを再開している。また、NSDI ポリシーが承認された段階で、MoD や SoB は、NSDI 構築・運用に関する中長期計画案及び短期計画案(アクションプラン)を主体的に修正し運用することが見込まれる。

また、バングラデシュ国では、地理情報標準の理解は乏しい状況であったが、DPS 作成支援や NSDI-MP の活動を通じてこれらの理解が深まっている。これらの活動を通じて得た知見を元に、地理情報標準に関する 3 つのガイドライン案を更新してきた。DPS 作成支援や NSDI-MP は、NSDI-WGM が主体となって行ってきた活動であることから、今後も NSDI の運用経験を積み重ねることにより、必要に応じて 3 つのガイドライン案が更新されていくものと推察される。

以上のことから、政策・制度面において持続性は高いと考えられる。

4.2.6.2 組織・人材面

本プロジェクトで開発された NSDI-PF は、NSDI ポリシー2024(案)の「第 6 章 NSDI-PF の管理者権限」に BBS と SoB が共同で NSDI-PF を管理し、SoB が調整機関として主導すると明記されている。

SoB は、3.4.3 【2-4】に記載した通り NSDI の持続的な運用と利活用の促進を図るための内部組織として、NSDI-Lab の設立を目指している。NSDI-Lab は、NSDI ポリシーに定められた規定、NSDI 諮問委員会の方針や決定を受け、データ共有、能力強化、研究開発を進め、NSDI-PF を通じて NSDI のさらなる発展を支援する役割を担うことが期待される。

NSDI ポリシーは承認待ちの状況ではあるが、SoB は NSDI-Lab 準備計画書及び NSDI 開発ロードマップを SoB の公式 Web サイト上に公開している。これは NSDI を持続的に運用

する意思を示すものである。従って、プロジェクト終了後も SoB を中心に NSDI-PF の運用に関する組織・人材面における持続性は高いと考えられる。

4.2.6.3 教育・研修面

SoB は、NSDI-PF に関する SoB 職員向けの運用研修の他、NSDI-WG 向けに基本操作研修や応用操作研修を実施してきた。また、研修に参加した NSDI-WG のいくつかの機関は、自組織の負担で出前講座を希望したところもある。

また、STI を適用した NSDI の活用促進のための UAV を利用した地図更新に関する ToT 方式の研修は、SoB 内の若手人材育成の必要性や、技術伝承を継続的に行うことが重要であることを認識させると共に、SoB の実務経験から基づく実践的な内容の講義は NSDI-WGM から高く評価され、継続的な研修の要望が挙げられた。

SoB 内で研修プログラムが確立していることや関係者からの教育・研修に対する高いニーズは、教育・研修面において持続性が高いと考えられる。但し、教育・研修を継続的に実施するためには、研修開催に係る予算措置が必要となり、本プロジェクト終了時点において確保できていないことは懸念事項である。

4.2.6.4 技術面

技術面については、SoB は NSDI-PF の開発及び運用を行っており、NSDI-PF に搭載する基盤図を作成する能力や NSDI-PF や UAV にかかる研修テキストを作成し実施するほどレベルは高いため、技術の持続性の確保は十分であると考えられる。但し、本プロジェクトで結成された SoB NSDI Project Cell は一時的な組織であり、所属部署の日常業務に追われる中で、NSDI の運用発展に向けリソースを確保できるかが鍵となる。

4.2.6.5 財務面

SoB の予算は MoD が所掌しており、省内の優先事項の変化や高官の交代による方針変更により、新規プロジェクトの採択やプロジェクト終了後の運用維持管理に対する予算の割り当てが確保されるとは言えないのが現状である。

しかしながら、Bangladesh 政府は「ビジョン 2041」の下、スマート Bangladesh を推進する施策を打ち出しており、地理空間情報が適切に共有され活用されることにより、その実現に寄与するものである。さらに、SoB は第9次5ヶ年計画に NSDI を組み込む取り組みを開始しており、NSDI が国家事業の一つとして認知されることにより、NSDI に対する予算措置が取られ、財務面における NSDI の持続性は担保されるものと想定される。

4.3 活動実施と成果達成に影響を及ぼした要因

4.3.1 成果達成に寄与した促進要因

4.3.1.1 NSDI-WG の結成

NSDI は、バングラデシュ国において地理空間情報を扱う機関やそれを利用する機関において幅広く認知される必要がある。最終的に 46 機関が参加した NSDI-WG はプロジェクト開始時に結成された。NSDI-WGM の中には、GIS セクションを有し、一定の地理空間情報技術を有する機関もあれば、人材・機材が乏しい機関もある。

そのような状況の中、本プロジェクトでは、NSDI-WGM 会議や、宿泊型のワークショップ、NSDI-MP 等の活動を通じて、各機関の地理空間情報整備の現状や抱えている課題が共有された。さらに NSDI-WGM が能動的かつ積極的に活動に参加し、Face to Face の交流を通じ、良好なコミュニティが形成された。NSDI-WG の結成は、SoB 及び関係機関の NSDI 構築や利活用に係る能力強化に寄与したと考えられる。

4.3.1.2 NSDI-PF の UI/UX の刷新

NSDI-PF は、当初 NSDI-PS をベースに開発を進めていたが、SoB は新しい UI/UX を持つ商用パッケージソフトウェアを NSDI-PF の基本アプリケーションとして採用した。基本アプリケーションの変更により、ジオポータルに必要な基本機能から管理機能がノンコーディングで準備され、システム管理者の負担が軽減した。データ検索の改良や Web マップアプリケーションの作成機能の追加、OGC の標準規格に従った API は、利用者にとって有益なものである。

2023 年 7 月から新しいシステム環境への移行が開始され、それまでのデータ公開数は 175 で止まっていたが、2024 年 6 月時点で 363 のデータが公開された。また、NSDI-WGM に対する NSDI-PF 基本操作研修を通じて、登録ユーザー数が増加した。これらのことから、NSDI-PF の UI/UX の更新は、NSDI の利活用推進に寄与したと考えられる。

4.3.1.3 NSDI-MP の実施

システムは利用者がその価値を認め、利用され続けなければならない。しかしながら、経験や知識が乏しい利用者は、そのシステムをどのように利用すれば良いかわからない場合がある。参考事例やマニュアル、チュートリアルを整備し、研修を重ねることでシステムの利用方法を理解することはできる。しかしながら、システムの提供者側から一方的に与えた教材では、実践に結びつかないことも多い。

そこで、本プロジェクトでは、NSDI を活用した主題図作成のテーマで、農業・防災・河川の 3 つのモデルプロジェクトを実施した。自らがテーマを考え、選定したことで、自らの課題として主体的に捉えることとなった。

NSDI-MP の活動を通じて、NSDI の利活用に係る体制が強化され、地理情報標準の理解も深まり、NSDI-PF 上で共有されるデータやアプリケーションが増加した。これらのことから、NSDI-MP の実施は、NSDI の構築・利活用に係る能力強化に寄与したと考えられる。

4.3.1.4 NSDI の持続的運用体制 (NSDI-Lab 設置)に関する方針策定

NSDI の中核となる情報システムとして、NSDI-PF が構築され、UI/UX の刷新も実現した結果、バングラデシュ国の NSDI の利活用推進は NSDI-PF の持続性に依るところが大きい。NSDI-PF が現行通り SoB NSDI Project Cell にて運用される場合、人員面、予算面での制約が大きいことから、SoB としては NSDI-PF の持続的運用を担う期間として NSDI-Lab を設置する展望を描いた。本プロジェクトの活動において NSDI-Lab 設置、発展構想の策定をサポートすることを通じ、NSDI の持続的な利活用推進を可能とする体制構築に寄与したと考えられる。

4.3.2 成果達成に影響を与えた主な阻害要因

4.3.2.1 TAPP 承認の遅れ

バングラデシュ国でプロジェクトが正式に開始するためには、TAPP の承認が必要となる。本プロジェクトの TAPP は本プロジェクト開始約 10 ヶ月後の 2020 年 7 月に承認された。本来は、その時点において TAPP で承認された予算を執行開始できる状態であったが、NSDI-PF の開発に必要な NSDI コンサルタントとの雇用契約は、2021 年 4 月と大幅に遅れた。そのため、NSDI-PF の開発は遅延した。

4.3.2.2 NSDI ポリシーが未承認

NSDI ポリシーは承認待ちの状況が続いている。NSDI ポリシーは関係機関が NSDI-PF 上で地理空間情報を共有するための後ろ盾となるものである。SoB の保有するデータの登録は順調に増加しているが、SoB 以外の機関からのデータ数は、NSDI-MP や NSDI-PF に係る操作研修を通じてのみにとどまっている。

4.3.2.3 新型コロナウイルスによる渡航禁止期間

COVID-19 の影響から JICA 長期専門家は 2020 年 4 月以降 2021 年 1 月までバングラデシュ国への渡航ができなかった。また JICA 短期専門家は 2020 年 3 月から 2021 年 6 月まで約 1 年 3 ヶ月のブランクが生じた。2020 年 6 月にバングラデシュ国のロックダウンの規制緩和後、SoB とオンライン会議を定期的に行い、日本から遠隔で事業は実施したが、現地での活動に比較して進捗は悪く、特に NSDI ポリシーの策定に係るプロセスには大きな影響を受けた。

4.4 プロジェクトのリスク管理

本プロジェクトのリスク管理の結果は以下のとおりである。

4.4.1 TAPP 承認の遅れにかかるリスク管理

TAPP が承認されるまでの間、本プロジェクトの活動を進めることができるように、SoB にプロジェクトチームと協働する技術者の選任を依頼した。その結果、チームリーダー1名、技術スタッフ4名からなる SoB テクニカルチームが結成され、NSDI-WGM 会議や関係機関へのインタビュー、NSDI-PF の仕様検討等の活動を行った。

また、NSDI-PF 開発のためのローカルコンサルタントの雇用契約が 2021 年 4 月となったが、JICA プロジェクトチームの予算を活用し、2019 年 9 月から 13 か月間、NSDI-PS の開発者を NSDI システムエンジニアとして雇用し、NSDI-PS の運用支援並びに NSDI-PF の設計支援を行った。その結果、NSDI-WGM への指導や、TAPP 承認後 NSDI-PF の開発が開始する際にスムーズに進められるよう配慮した。

4.4.2 NSDI ポリシーが未承認に対するリスク管理

NSDI ポリシーが未承認の状態でもできる活動として、NSDI-WGM 会議、NSDI-PF 上での SoB 基盤図の公開、SoB が保有するデータの登録、NSDI のブランディング活動、地理情報標準ガイドライン案の作成、NSDI-MP、ToT 方式を含む NSDI の構築・活用に関するトレーニングの実施を行い、NSDI の利活用促進に寄与する活動を積極的に実施した。

4.4.3 新型コロナウイルスに対するリスク管理

COVID-19 の影響により、2020 年 6 月まではロックダウンの規制によりプロジェクトの活動が完全に停止したが、規制緩和後、オンライン会議を定期的で開催し、プロジェクトの活動の一定の成果を得ることができた。また、渡航再開後もオンラインにより JCC 会議や NSDI-WGM 会議、プロジェクトの進捗状況の確認を行った。

しかしながら、DPS や NSDI-PF に関するトレーニングは、受講生の環境や知識・能力レベルが異なることからオンラインによる実施は難しい点を配慮し、レベルに応じた内容となるよう配慮した。

また、JICA はコロナ関連経費を設定し、業務渡航の際に専門家が COVID-19 に感染するリスクを減らす支援を行った。さらに、JICA は渡航再開に向けて関係各省との協議等、専門家による現地渡航を早めるための手段を講じた。

4.5 本プロジェクトの教訓

プロジェクト実施運営を通じて得た教訓について記述する。

4.5.1 全体にかかる教訓

4.5.1.1 NSDI ポリシーにおける利害関係者との調整に係る教訓

バングラデシュにおいて NSDI に係る取組を加速化するため NSDI ポリシーの策定は必要だが、残念ながらプロジェクト終期の現段階でその承認は実施されていない。

NSDI ポリシーに係る動きとしては、2019 年に SoB が原案を作成し、JICA プロジェクトチームからのコメントを含め MoD 内で検討され、MoD より関係機関への回議が行われ、関係機関からの意見を踏まえて更新された NSDI ポリシー2021 (案)が 2021 年 10 月の上位職務者セミナーにて MoD より発表され、NSDI 委員会を構成する機関の最高責任者に周知された。その後、MoD 内での修正を踏まえ 2022 年 9 月に関係省庁会議を開催し、その段階では特段の異論は出されなかった。このため、JICA 及び SoB 関係者は NSDI ポリシーに係る懸案はすべて解決したと認識していた。

しかしながら、2023 年 5 月に BGISP を運営する BBS の上位機関となる計画省 (Ministry of Planning: MoP)の統計情報局 (Statistics and Information Division: SID)より、BGISP との競合を回避する要求が出された。BBS の BGISP と NSDI が競合する主張は、2016 年の NSDI 法の草案時点より BBS より出され、SoB は幾度となく BBS と協議を行っており、関係省庁会議でも特段の異論が出なかったため NSDI ポリシーの制定に合意を得たものと考えていた。しかしながら、上記のとおり SID は MoD に対して公文を発出し、NSDI ポリシー2022 (案)への不同意を正式に示すことになった。

本件に係る教訓としては、長年の懸案が存在している場合等において、中途調整の段階では具体的なクレームがつかなくても、いよいよ最終決定という段階でクレームがつき物事が進まなくなることがあることを認識した。当国においては、最終決定段階になって初めて、強い意見を持つ者が大幅な修正を求めたり突然不同意を示したりすることが散見されるため、利害関係者がどのような意見を持っているか、またどのような意見を出しそうかについて適切に情報を整理し、リスクマネジメントをしておくことが重要である。

4.5.1.2 プロジェクトの予算要求に係る教訓

バングラデシュの予算は一般予算 (Revenue Budget)と年間開発予算 (Annual Development Programme: ADP)により構成されている。一般予算の費目は、人件費、旅費・交通費、修繕維持費、教育研修費等で組織を運営する上で必要な予算である。

SoB の一般予算額は、2023 年度 (2023 年 7 月から 2024 年 7 月)は、約 696,950,000BDT (約 962,104,000 円)であり、その内、人件費は約 658,300,000BDT (約 908,750,000 円)と約 94%を占める。従って、新規にプロジェクトを実施する場合は、プロジェクトプロポーザル (PP)を

作成し、MoD へ予算要求を行い、MoD 内でプロジェクトの必要性を理解してもらう必要がある。

MoD 内での承認後、PP は計画省の計画委員会 (Planning Commission)や実施監視評価局 (Implementation Monitoring and Evaluation Division: IMED)へ提出される。また、ドナーからの資金援助がある場合 (Technical Assistance Project: TAP)は、財務省経済関係局 (Economic Relation Division: ERD)が窓口となる。その後、計画省や財務省、実施機関等の関係機関で構成されるプロジェクト評価委員会 (Project Evaluation Committee: PEC)において評価される。その際にはデルタプラン 2100 や展望計画、5 ヶ年計画などの国家戦略計画との妥当性が求められる。

本プロジェクトでは、【3.2.1 TAPP の承認】で述べたとおり、プロジェクト期間の延長並びに活動内容の追加により、修正 TAPP が認められ、バングラデシュ側の予算を増加することができた。これは、ドナーである JICA がバングラデシュ側の要請を受け入れ、延長期間も含めプロジェクトを支援することが第2回 JCC 会議で合意されたからである。

SoB は NSDI に係る活動が継続できるように、本プロジェクト終了の約1年前の2023年8月に後継案件の TAPP を作成し、MoD へ提出した。しかしながら、MoD 内での手続きは進められなかった。その理由は明確ではないが、NSDI ポリシー承認への手続きが進んでいなかった時期と重なることから、MoD 内での NSDI に対する優先度が低く位置付けられていた可能性がある。

TAPP で予算要求した場合、資金を援助するドナー側の承諾も必要となる。そのドナー側の承諾なしでは、バングラデシュ政府内の手続きは進まない。

従って、本件にかかる教訓としては、予算要求の準備段階から上位省庁である MoD の担当者と省内の意向も踏まえ、採択に向けた協議を重ねることが必要である。この際、国家戦略計画との妥当性も含めて説明を行う必要がある。また、同時に TAP で予算要求する場合、資金援助をするドナー側とも事前に協議を行うことが重要である。

4.5.1.3 新型コロナウイルスの影響とコロナ後の体制

「4.3.2 成果達成に影響を与えた主な阻害要因」に記載したとおり、本プロジェクトは2019年8月に開始したが、COVID-19の影響から2020年4月から2021年1月の間はバングラデシュ国への JICA 専門家の渡航が禁止された。そのため、当該期間において、SoB との通常協議や JCC 会議、NSDI-WGM 会議をオンラインで実施し、本プロジェクトの活動を完全に停止することなく続けることができた。しかしながら、対面でのやり取りでなく現地とのオンライン通話を利用したコミュニケーションは煩雑であり、ネットワーク環境やオンライン会議の不慣れの問題もあり、必要以上に時間を要した。

また、オンラインでは地理情報標準にかかるワークショップや NSDI-PF の操作研修、NSDI-MP における現地調査や NSDI-WGM の協働作業等、現地での業務が必須もしくは、よ

り効果の発現が期待できる活動はオフラインが望ましい。従って、今後もオンラインのみによる活動に頼ることは難しいと言わざるを得ない。

一方、コロナ後において、オンラインとオフラインを併せて効果的に活動できたものとして NSDI-MP の実施におけるチームリーダーとの協議がある。NSDI-MP は約1年間の活動であり、期間内で成果を出す必要があった。そのため、JICA プロジェクトチームが現地不在時もオンライン会議を活用し、ローカルスタッフと連絡を密に行いつつ、適宜進捗状況をモニタリングし、NSDI-MP を遂行する上での課題や中間成果等を共有できた。

今後もプロジェクトを実施する際に同様の外部要因により現地渡航ができなくなる可能性もあることから、日本国内から技術移転をさらに効率的に行う方法を模索する必要がある。

4.5.2 成果1にかかる教訓

4.5.2.1 NSDI コミュニティ形成に係る教訓

NSDI の整備・推進は、SoB のみで行うものではなく、地理空間情報を扱う関係省庁・機関の理解と連携が重要となる。

本プロジェクト開始時は24機関がNSDI-WGに参加し、最終的に46機関となった。しかしながら、全ての参加機関がNSDIを理解している状況ではなく、地理空間情報に対する知識や経験は様々である。また、省庁間の連携は、同一セクター内(例えば、農業部門、河川部門、電力部門等)はある程度の交流はあるものの、セクターを越えた交流はほとんどない。

そこで、本プロジェクトに関わる関係者のベクトルを合わせるためには、上位職務者への理解と関係機関間の円滑かつ良好なコミュニケーションを構築する必要があると判断し、上位職務者向けセミナーや宿泊型ワークショップを開催することとした。本取組による組織・セクター間を越えた交流は、NSDI-WGM間もしくはSoBとNSDI-WGMをつなぐコミュニティの形成に役立った。このコミュニティがNSDIの構築・推進する鍵となるといっても過言ではない。

セミナーやワークショップに関する経費は、当初計画ではほとんど計上されていなかった。第1回関係者会議やNSDI-WGM会議を通じて、これらの重要性が謳われ、結果的には相応の経費を確保することができたが、本来であれば、当初計画の段階で、関係機関数を把握し必要となるセミナーやワークショップの経費を計上し、計画的に実施できるようにすべきであった。

4.5.3 成果2にかかる教訓

4.5.3.1 NSDI 構築や利活用に係る体制の強化に係る教訓

NSDI-WG は NSDI 構築・運用の主体となる組織であり、中心機関となる SoB に NSDI Project Cell が結成された。しかしながら、NSDI-WG は各機関から指名された実務者レベル

のフォーカルポイントが参加した組織である。そのため、組織によっては、会議やワークショップの参加者が変更となり、継続性・持続性が途絶えることがあった。また、SoB の NSDI Project Cell の各メンバーは専任ではなく、他業務に忙殺されることもあった。

本来であれば、NSDI ポリシーが制定され、諮問委員会、技術委員会が設置され、各機関の上位職務者と実務レベルの担当者が正式に任命されるべきである。また、SoB 内にも専任の事務局が置かれるべきである。なお、SoB による NSDI-Lab 設立構想では、この事務局機能も NSDI-Lab が担う案となっていることから、NSDI-Lab 設置に向けた MoD との協議も早急に進めることが目下の課題であった。

NSDI ポリシーの制定に向けた取組と並行して、今後も SoB は NSDI-WG をリードする機関として、NSDI-PF が情報の交流場として認知され、NSDI-WG 機関内で横展開される取組をすることが必要かと思われる。

また、NSDI-PF の持続的な利用には、システムの機能面の強化だけではなく、利用者の立場に立ち、コンテンツ面の強化やアクセシビリティの向上に努めなければならない。

4.5.4 成果3にかかる教訓

4.5.4.1 ガイドラインの作成・改訂に係る教訓

本プロジェクトで作成された地理情報標準に係る3つのガイドライン案を作成する中で、参考にした一部のISO規格は、プロジェクト実施期間中に更新された。DPSに関するものは2022年、データ品質に関するものは2023年に最新版が発行された。本来であれば、最新版に併せてガイドラインを更新すべきであるが、プロジェクトの継続性とバングラデシュ国内での実運用性を重視した結果、引き続き前版を参照することにした。このことにより、技術的な混乱を回避し、バングラデシュの実情に即した対応が可能となった。

一方、NSDI-MPの活動において、NSDI-WGMはガイドライン案を参照しながらDPSやメタデータの作成、データ品質評価を行い、その際の改善点を元にガイドライン案の改訂版が作成された。一方的にルールを作成してバングラデシュ側に押し付けるのではなく、NSDI-MPのように自主性を重んじた活動を通じてPDCAサイクルを経験することにより、カウンターパートを含め関係諸機関の地理情報標準に関するキャパシティビルディングに貢献できた。

今後も、バングラデシュの地理情報に関する社会の認識が向上するにつれ、適宜ガイドライン案が更新されることを期待する。その際には、ISO規格の技術的動向も見据えてガイドライン案の改訂を行うことが必要かと思われる。

4.5.5 成果4にかかる教訓

4.5.5.1 NSDI-PF のフレームワーク変更に係る教訓

NSDI-PF の構築・運用に係る費用は、バングラデシュ政府の負担事項であることが R/D に明記されている。プロジェクト開始時は、前プロジェクトで構築した NSDI-PS (オープンソースソフトウェア) をベースに NSDI-PF の開発を進めていたが、NSDI コンサルタントの雇用が安定せず、NSDI-PS 構築時に携わっていた技術者が離職する事態が発生し、NSDI-PF の開発に影響を及ぼし、SoB は NSDI-PF 開発方針の変更を見直さざるを得ない局面を迎えた。

最終的には、SoB は、保守性や拡張性を考慮し、新しいフレームワークを導入することを決定し、ジオポータルに必要な機能を出来るだけノンコーディングで行えるようにし、新しいフレームワークに対応できる NSDI コンサルタントを複数人雇用した。

しかしながら、新しいフレームワークは商用パッケージソフトウェアであるため、ライセンス数や有効期間、ソフトウェアの保守、バージョンアップ等、システム運用に係る経費が懸念事項として挙げられた。SoB はベンダーとの契約時、ライセンス数は 1,000,000 (実質無制限)、ライセンスの有効期間は 100 年 (実質無期限) で締結され、懸念事項は解消した。

今回は、ベンダー側が SoB の要求を受け入れ、NSDI-PF のベースアプリケーションとして商用パッケージソフトウェアを採用しても、運用経費に掛かる懸念はなくなったが、今後、NSDI-PF をバージョンアップする際に、別の商用パッケージソフトウェアを採用した場合、同様の対応となる保証はない。

従って、商用パッケージソフトウェアを採用した際の効率性や保守性、信頼性の確保と経費のバランスを考慮することや、ベンダー側の市場戦略の把握が重要と思われる。

また、オープンソースソフトウェアの採用は、開発の自由度やライセンス管理のために必要なコストの低減等のメリットがある一方、不具合発生時に開発元のサポートが受けられない (問題発生時に自分で解決しなければならない) ことや、システム運用を適切に持続できる体制 (プログラミングの知識のあるエンジニアを維持できるか) を考慮する必要がある。

4.5.5.2 NSDI-MP 実施に係る教訓

本プロジェクトは 3 つの NSDI-MP を実施した。同活動は、各チームリーダーを中心に NSDI-WGM を巻き込むことに成功した。各チームリーダーは自身の業務の傍ら、NSDI-MP コンサルタントや現地企業からの協力も得ながら NSDI-MP を精力的に実施した。これは、NSDI-MP のテーマを自ら決めたことや、NSDI が今後の業務に役に立つとの理解が動機付けとなっている。しかしながら、NSDI-MP の実施には限られた予算しかなく、各チームリーダーはその配分に苦慮し、データ収集やデータベース構築、データ解析に重点が置かれた。また、3 つの NSDI-MP のサイトは、それぞれのテーマで最適な場所が選定された。

本来であれば、さらにもう一步、3 つ成果を相互に連携できるように、サイトを統一するこ

とが必要であった。従って、NSDI-MP のようなパイロット活動を実施する場合は、対象地をできるだけ同一地域にするとともに、十分な予算を確保することが必要と思われる。

第5章 上位目標達成に向けた提言

5.1 上位目標達成の見通し

本プロジェクトの上位目標である「バングラデシュにおいて地理空間情報を扱う主要な政府機関が NSDI を通じて地理空間情報を適切かつ効率的に管理・利用している。」の達成のための指標は「指標 1. NSDI を通じて、地理空間情報を利用する関係機関のプロジェクト増加数 (目標値: 5 プロジェクト)」及び「指標 2. NSDI プラットフォームに共有される GIS データ及び関係資料の合計 (目標値: 250 データセット)」、「指標 3. 第 9 次 5 ヶ年計画 (2026 年 7 月 - 2030 年 6 月) の SoB 作成の素案に NSDI を組み込む」である。

NSDI ポリシーは、バングラデシュ国内で整備される地理空間情報の重複投資を防ぎ、標準化を行い、NSDI-PF 上で利用者間の情報共有と相互利用を促進することが示されており、上位目標の達成に際し大きく影響するものである。なぜなら、「4.1.1 プロジェクト目標の達成度」で述べたとおり、法的な後ろ盾がない状況では、NSDI-WG 機関がデータを積極的に NSDI-PF 上に登録し公開する体制になっていないからである。

従って、NSDI ポリシーの制定により、バングラデシュ政府機関は法的根拠に基づき、各機関が保有する個人情報や機密情報を含まない公開可能な地理空間情報を NSDI 上で流通させることが可能となり、指標 1 及び指標 2 の達成に深く関与する。

2024 年 7 月現在、NSDI ポリシー 2024 (案) は承認手続き中であるが、2024 年 6 月に開催されたオープンセミナーにおいて、MoD は早期承認に向けた動きを進める意向を表明しており、近い将来に進展があるものと期待されている。

2024 年 7 月以降の NSDI に係る予算は確保されていない。しかしながら、SoB は MoD に対し NSDI の重要性や必要性を繰り返し説明し予算要求を続けている。また、NSDI ポリシー承認後、MoD は NSDI 委員会を結成し、NSDI に係る活動が開始される。これらの活動には当然のことながら費用が発生することから、MoD は予算措置を行うものと思われる。

上位目標に係る各指標の達成の見通しは以下のとおりである。

5.1.1 指標1の達成の見通し

指標1のNSDIを利用したプロジェクトは、本プロジェクト期間中に3つのNSDI-MPを実施した。その他、SoBはDNCCの都市計画ユニットやIEDCRとNSDIの活用について協議を進めている。DNCCは路上駐車管理プロジェクトを計画しており、NSDIを通じてSoBの基盤図や道路情報を参照することが可能と考えられる。IEDCRとは、関係機関のデータを用いてNSDI-PF上でDistrict毎の感染者数等を視覚化するダッシュボードアプリケーションを試作している。

また、JICA他事業との連携の中で、河川技プロで構築している河川施設管理システムへのSoB基盤図の組込みや、ガス技プロで整備しているガス施設配置図のベースマップとしての利用が始まっている。その他、多くの技術協力プロジェクトやインフラ整備プロジェクトが進む中、NSDI-PF上で流通される地理空間情報を活用したプロジェクトは増加することが期待できる。従って、指標1の達成の見通しは高い。

5.1.2 指標2の達成の見通し

指標2は、NSDI-PF上で共有されるGISデータ及び関連資料の合計である。本プロジェクト終了時には363のGISデータ及び関係資料が共有されている。現在はSoBが所管するデータがほとんどを占めているが、プロジェクト終了後もSoBがNSDI-WG参加機関に対してNSDI-PFやUAVのトレーニング等を継続していくことで、NSDI-PF上で共有されるデータ数は増加するものと思われる。

また、NSDIポリシーが承認された後は、NSDI諮問委員会が指導し、NSDI技術委員会の支援の下、NSDI-PF上でデータが共有、統合されるものと考えられる。以上のことから、指標2の達成の見通しは高い。

5.1.3 指標3の達成の見通し

NSDIが国家計画の一つの戦略であると明記されることにより、バングラデシュ政府内におけるNSDIの認知度は飛躍的に高まり、NSDIの構築・推進に寄与するものと考えられる。

5ヶ年計画作成の主体はMoP傘下の計画委員会(Planning Commission)の総合経済局(General Economics Division: GED)である。8FYPまでは、幾つかのセクターで地理空間情報を整備し業務に活用する戦略が設定されているが、NSDIに関する記述は見られない。そのため、SoBはGEDと第9次5ヶ年計画(9FYP)へNSDIを組み込むための協議を開始し、SoBの計画案を準備中である。SoBは、9FYPへの組込みを図りながらNSDIの活用を推進し、NSDIを通じて地理空間情報が適切かつ効率的に管理・活用される状態に導く活動を継続する。

また、BIP のイベントでバングラデシュ国の NSDI の取組が発表され、同団体が作成した提言書「Spatial Planning Framework for Bangladesh」において、NSDI が空間政策決定のツールとなることが掲載された。

以上のことから、指標 3 の達成の見通しは高いと言える。

5.2 上位目標達成に向けた実施計画及び実施体制

上記を鑑みると、上位目標である「バングラデシュにおいて地理空間情報を扱う主要な政府機関が NSDI を通じて地理空間情報を適切かつ効率的に管理・利用している。」は達成する見通しは高いと言える。上位目標達成に向けた活動及び実施体制、同目標のスケジュールの想定を以下に示す。

5.2.1 指標 1 達成に向けた活動

指標 1 達成に向けた活動としては、1)NSDI-WG の運営、2)SoB 基盤図の強化、3)NSDI-PF の活用事例の強化が挙げられる。

5.2.1.1 NSDI-WG の運営

本プロジェクトの活動を通じ、多様かつ多くの機関が NSDI-WG に参加し、良好なコミュニティが形成された。このコミュニティはセクター間の垣根を越えたものであり、NSDI を構築・推進に同じベクトルを向いているものである。NSDI-WG の運営を継続的に行うことにより組織間での意見交換が進み、NSDI を利用したプロジェクトの創出に繋がるものとする。そのためには NSDI-Lab が設立され (NSDI 開発ロードマップの Stage 1 の状態)、同機関が NSDI-WG に対し技術研修を施し、活動の事務局として機能している状況が実現することが求められる。

5.2.1.2 SoB 基盤図の強化

NSDI-PF には、SoB 基盤図がラスタータイル形式で登録され、地形図は API で既に公開されている。さらに UAV プロジェクトで整備中のダッカ市の縮尺 1:2,500 デジタル地形図の一部が試験公開された。しかしながら、ベクタータイル形式の地形図は試行中である。また、NSDI-WGM から需要が高い標高データは整備中であることから、未搭載である。

SoB の基盤図は NSDI-PF のベースとなるものであることから、利用者が求める基盤図を強化する活動は必要と考える (NSDI 開発ロードマップの Stage 2 の状態)。また、基盤図に含まれる情報の付加価値化や、定期的な更新も必要となる。

5.2.1.3 NSDI-PF の活用事例の強化

システムは構築することが目的ではなく、使われることが重要となる。しかしながら、利用者がシステムをどのように使えるのか、また、そのシステムを利用することでどのような効果があるのかが理解されないと使われない。

現在、NSDI-PF には、いくつかのダッシュボードアプリケーションが構築されている。NSDI-PF 活用の見せ方を工夫することで、利用者、特に政策決定者へのアピールに繋がると思われる。その結果、NSDI を活用したプロジェクトが増加すると考えられる。それと同時に、NSDI-PF へ搭載されるデータが増加し、指標 2 の達成にも貢献すると思われる。

5.2.2 指標 2 達成に向けた活動

指標 2 達成に向けた活動としては、1) NSDI-WGM への技術支援、2) NSDI-PF の運営体制の強化、3) データ統合に向けたデータ品質の向上が挙げられる。

5.2.2.1 NSDI-WGM への技術支援

SoB は国家測量・地図作成機関であり、長年の日本の技術協力により地理空間情報整備に関する知識や経験が蓄積されている。特に写真測量に関する技術は、他の機関よりノウハウを持っており、近年、地形計測の主流となりつつある UAV を適切かつ効率的に扱う能力は高い。また、NSDI-PF を開発し、その内容は熟知している。

NSDI-WG 参加機関の中には、GIS ユニットの設立し、専門知識を活かし、自業務に必要なデータベースの構築やデータ解析を行っている。しかしながら、ほとんどの機関は、専門の組織がなく、人材も設備も十分ではないのが現状である。そこで、SoB や GIS ユニットの有する機関が共同で NSDI-WGM へ技術支援を行うことが重要な活動と考えられる。NSDI-Lab が設立され (NSDI 開発ロードマップの Stage 1 の状態)以後は、同機関が技術支援活動の中核的な存在となることが期待される。

5.2.2.2 NSDI-PF の運営体制の強化

NSDI-PF の開発は、NSDI コンサルタントが中心となって行われた。今後、NSDI ポリシーが承認され、NSDI-PF の利用が増加することにより、当初想定していない様々な問い合わせや課題が発生すると思われる。

従って、NSDI コンサルタントから開発項目や運用・管理のためのノウハウを SoB の職員や共同運営者である BBS の技術者 (NSDI-Lab 設立の暁には同機関の技術者) に対し伝承されることが必要と考える。これは NSDI 開発ロードマップの Stage 2 の状態を実現するための必要な条件

である。

5.2.2.3 データ統合に向けたデータ品質の向上

全てのデータは利用されてこそ価値がある。利用者が多ければ多いほど、価値は高まる。価値が高まれば、より多くの利用者が利用するようになる。その時に重要となるのがデータの品質、信頼性である。そのため、データを NSDI-PF 上で共有し、利用者がデータを統合しやすいように品質を保証したデータにしていく必要がある。SoB としては、更新計画に従い定期的に更新された基盤図が NSDI-PF 上で提供されている状態 (NSDI 開発ロードマップの Stage 3) を 2033 年までに実現する計画を実現していることが求められる。

5.2.3 指標 3 達成に向けた活動

指標 3 達成に向けた活動としては、1) 9FYP への組み込み及び予算確保、2) NSDI 開発ロードマップの上位計画との整合性確保が挙げられる。

5.2.3.1 9FYP への組み込み及び予算確保

バングラデシュ国では、国家レベルの長期計画のデルタプラン 2100 や PP2041、中期計画の 5 年計画が策定されている。また、各省庁は ADP を作成し、プロジェクト予算を確保している。

NSDI の運用維持管理に係るランニングコストは、固定費の面もあり経常予算に計上されることが望ましい。ただし、NSDI-WG の運営や NSDI-WGM への技術支援、SoB 基盤図の強化、データ品質の向上などは、変動費の要素が強いため、十分な活動を行うためにもプロジェクト予算として別途確保する必要がある。

NSDI が 5 年計画に組み込まれることにより、NSDI に予算の割り当てがされやすくなると思われる。従って、SoB は次期 5 年計画である 9FYP に組み込むための計画案を作成し、MoD 及び Planning Commission、GED と調整を行うことが肝要となる。

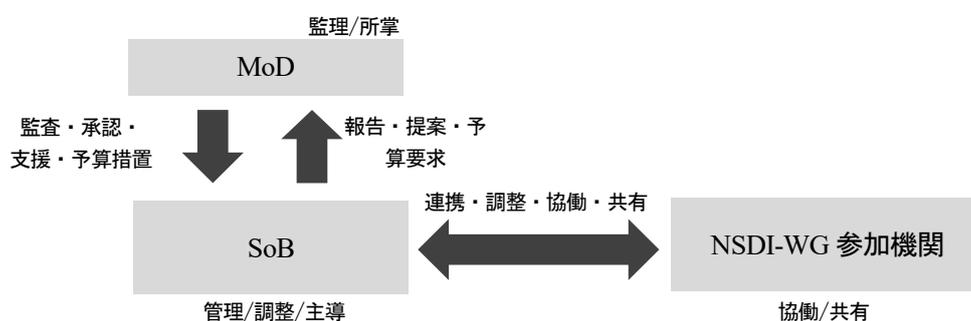
5.2.3.2 NSDI 開発ロードマップの上位計画との整合性確保

NSDI 開発ロードマップは、2033 年を目処に目標と道程を定めた NSDI のさらなる進化と普及を狙った計画である。本プロジェクトの活動を通じて作成した同ロードマップは、今後 NSDI の利活用の促進状況を踏まえ適宜更新されていく必要がある。特に、NSDI を 9FYP に組み込むのであれば、ロードマップは 9FYP と整合しているものとなっている必要がある。このように SoB がロードマップの更新作業を継続的に実施することが求められる。

5.2.4 想定する実施体制

本プロジェクト終了後の上記指標 1 から 3 の活動を実施するための体制は、NSDI ポリシーの承認前、承認後の 2 つが想定される。

NSDI ポリシーの承認前は、本プロジェクトと同様に、SoB が主体となり、NSDI-PF を運用維持管理しつつコンテンツの強化を図るとともに、NSDI-WG のコミュニティを継続させ、NSDI-WG 参加機関に対し NSDI の活用をファシリテートする。MoD はこれらの活動に必要な支援を行う。NSDI-WG 参加機関は、NSDI の活用を協力するとともに、地理空間情報整備に関する技術力を有する機関は、SoB と共に他の機関への技術支援を行う (図 5.2.1)。



出典：JICA プロジェクトチーム

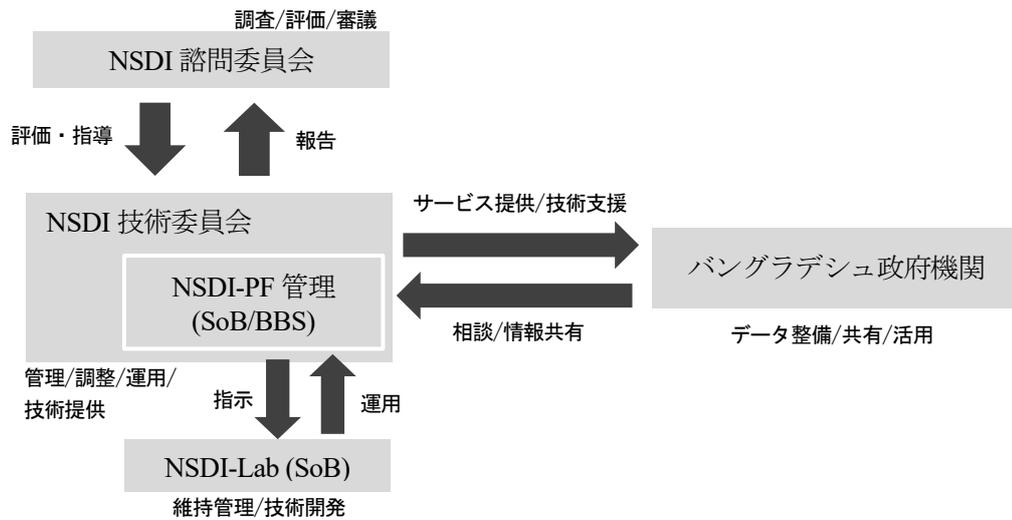
図 5.2.1 プロジェクト終了後の実施体制 (NSDI ポリシー承認前)

NSDI ポリシーの承認後は、NSDI 諮問委員会及び NSDI 技術委員会が発足され、各委員会の下で NSDI の構築・推進に係る活動が行われる (図 5.2.2)。

NSDI 諮問委員会は、26 機関で構成される。MoD 次官が会長、SID 次官補が副会長、SoB は事務局である。NSDI 諮問委員会の主な役割は、NSDI 技術委員会の活動の評価及び指導、メンバーの再任及び更新、年 1 回の総会の開催である。

NSDI-WG は NSDI 技術委員会に継承され、35 機関で構成される。測量局長が会長、BBS 局長及び副局長が副会長となる。NSDI 技術委員会の主な役割は、NSDI 諮問委員会への実施報告、地理空間情報や NSDI-PF の運用に関する技術ガイドラインの提供、年 3 回の会議の開催等である。

NSDI-PF は SoB と BBS が共同で管理者となり、SoB が調整機関として主導する。SoB 内に NSDI 諮問委員会の方針や決定を受け、データ共有、能力強化、研究開発を進める NSDI-Lab を設立する。



出典：JICA プロジェクトチーム

図 5.2.2 プロジェクト終了後の実施体制 (NSDI ポリシー承認後)

5.2.5 上位目標達成への想定するスケジュール

上位目標達成に向け上記の指標 1 から 3 の想定する活動スケジュールは表 5.2.1 のとおりである。

表 5.2.1 上位目標達成に向けた活動及びスケジュール案

上位目標達成のために必要な活動 (四半期)	2024 年		2025 年				2026 年				2027 年				2028 年				2029 年			
	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
指標 1																						
NSDI-WG の運営	○				○				○				○				○				○	
SoB 基盤図の強化			○						○				○				○				○	
NSDI-PF の活用事例の強化		○							○				○				○				○	
指標 2																						
NSDI-WGM への技術支援		○				○				○				○				○				○
NSDI-PF の運営体制の強化	○		○					○				○				○				○		
データ統合に向けたデータ品質の向上					○				○				○				○				○	
指標 3																						
9FYP への組み込み及び予算確保	○	○	○			○	○			○	○			○	○			○	○			
NSDI 開発ロードマップの上位計画との整合性確保					○				○				○				○				○	
上位目標達成																						○

出典：JICA プロジェクトチーム

5.3 バングラデシュ国側への提言

バングラデシュ国は本プロジェクトの成果を持続的に活用するために以下のことを継続して実施することを期待する。

5.3.1 成果1に関する提言

成果1の活動を通じて、NSDIの構築・運用に関する短期・中期・長期計画案が作成された。本案は、日本の地理空間情報活用推進基本計画及び同計画に基づき策定されるアクションプランの取組を参考に作成されたものである。従って、NSDIポリシーの承認を見据え、まず、SoBは本案を納得する形で主体的に修正し、運用できる内容にする必要がある。また、NSDIはSoBだけのものではないため、SoBの計画を見本とし、SoBは他の関係機関にも同様な計画を作成する働きかけをすることが重要である。

また、NSDIを周知させるために上位職務者セミナーやNSDIオープンセミナーの開催、他機関が開催したセミナーでの講演、他機関が発行するニュースレターへの投稿等を行った。NSDIを今後発展させるためにも、NSDIを知らない人に知ってもらう必要があるため、これらの活動を継続されることを期待する。特に他機関が発行するニュースレターへの投稿は、セミナー開催費に比較し費用を抑えることができるため、積極的かつ定期的に活用すべきである。また、NSDIの利用者のすそ野を広げ、ファンを増やす方策として、大学や高等学校への出前講座も有効な手段である。

5.3.2 成果2に関する提言

成果2では、NSDI-WGが組織化され、省庁横断的なコミュニティが形成された。このようなコミュニティは一朝一夕にできるものでないため、SoBはこのコミュニティによる活動が持続できるようにしなければならない。このコミュニティを維持するためには、定期的に意見交換できる場(NSDI-WGM会議)や、SoBが個別に各機関に訪問し、NSDI-WG参加機関の意見を収集することが大切となる。

また、SoBは、NSDI開発ロードマップ(案)及びSoB行動計画(案)を作成した。NSDI開発ロードマップは、NSDIの持続的な運用を実現するために重要な役割を果たすNSDI-Labが描かれている。NSDIポリシーには、NSDI-PFはSoBとBBSの共同管理であるが、SoBが主導することになっており、SoB内に事務局が置かれる予定である。

NSDIの運用・維持には、SoBスタッフの人件費だけでなく、NSDI-WGの運営、NSDI-WGへの技術支援、NSDI開発ロードマップに記載されている、SoB基盤図の充実やデータ品質の向上、NSDI-PFの持続的開発に係る費用が必要となる。これらの予算を確保するための活動として、ADPの作成を行うと共に、国家5ヶ年計画へのNSDIの組込を通じて、予算配分の優先度を上げて頂きたい。

5.3.3 成果3に関する提言

多機関間でデータを利活用するためには、データ本体のみならず、その内容及び構造がわかる DPS の作成・共有が必須である。既存データの有効活用のためには、まずそれらのデータ内容及び構造を DPS ガイドラインに沿って文書化することが望ましい。その際、100%完璧な DPS を作成するまで時間をかけ続けるのではなく、ある程度整理できた段階で、第三者と DPS 案を共有し、課題と改善点を一緒に検討することが、結局は生産性を高めることにつながる。

NSDI は道路や電力供給等と同じくインフラストラクチャ (社会基盤)の一つであり、インフラには全ユーザーが遵守すべき共通ルール (標準)が必須である。かつ、技術の進歩や社会の変化とともにルールの見直しもまた必須である。インフラが使われ続けるためには不特定多数のユーザーの要求を満たし続けなければならないが、技術的・資源的限界は常に存在する。従って、共通ルールの「あるべき姿」の全体最適を調整する機関の役割が重要である。バングラデシュには、特定機関の利益優先ではなく、バングラデシュ全体でどのように利益を生み続けることが可能か、長期的視野に立脚して共通ルール導入・更新を検討する機関を設立・運営して頂きたい。

地理情報標準に関する技術的動向を把握するうえで重要なのが ISO/TC 211 への参加である。まずは Observing Member として、現在どのような地理情報標準の国際規格が開発又は更新作業中なのかについて情報を収集し、国内規格の作成・更新を検討することが第一歩である。将来は Participating Member として国際規格の開発・更新作業に、自国の利益にも配慮しつつ、全体の利益に貢献することが理想である。

以上3項目の提言について、SoB による粘り強い努力と他機関との協働・調整が期待される。

5.3.4 成果4に関する提言

本プロジェクトで開発された NSDI-PF は、NSDI の核となるものである。NSDI-PF の利用方法や活用方法は、NSDI-PF のトレーニングや NSDI-MP を通じて提示している。適切に活用がなされれば、NSDI-PF から配信される SoB 基盤図の業務システムへの組込みや、NSDI-PF 上で共有されているデータを利用して業務に必要なデータのダウンロード、NSDI-PF 上の Web アプリケーションで視覚化することが可能となる。NSDI-WGM へのトレーニングは、本プロジェクト中に SoB が主体的に行った。

バングラデシュ国全体で NSDI-PF の運用を行う場合、NSDI-WG 参加機関以外の政府機関や民間、NGO、一般市民が初めて利用することになり、様々な問題や課題が現れることが想定される。従って、問題が発生し、NSDI-PF を利用しない方向になるのではなく、問題発生自体を肯定的に捉え、それを如何に解決してバングラデシュ国全体での NSDI の推進につなげていくかが重

要である。今後も、SoB が主体性を持って NSDI-PF のバングラデシュ国全体での利活用にあたる活動が期待される場所である。

また、NSDI を推進していくためには、NSDI-PF 上で共有されるデータを増加させるとともに、利用者のニーズが高いコンテンツの充実が必要となる。例えば、利用者の中には座標情報（緯度経度等）を持ったデータは保有していないが、住所が記載されたリスト（例えば、課税リストや病院リスト等）を作成している場合がある。そこで、ベース・レジストリに向け、住所や道路に関する情報を位置情報付きで整備することにより、付加価値のある基盤図が提供できるものと考えられる。

5.4 プロジェクト終了後から事後評価までのモニタリング計画

本プロジェクトは総事業費が2億円以上10億円未満の事業に該当する。そのため、事業完了から3年後以降に JICA バングラデシュ事務所による内部評価として、事業評価が実施される。JICA バングラデシュ事務所が事後評価を行うまでの期間の上位目標の指標1及び指標2、指標3にかかるモニタリングは、SoB が通常業務の中で実施する。想定されるモニタリングの内容は以下の通り。

指標1は、SoB が NSDI-WGM 会議（NSDI ポリシー承認後は、NSDI 諮問委員会及び NSDI 技術委員会）が継続的に実施されることをモニタリングする。また、SoB 基盤図が定期的に更新されていることをモニタリングする。さらに、NSDI-PF の活用事例の増加についてモニタリングする。

指標2は、SoB は NSDI-WGM（NSDI ポリシー承認後は、NSDI 技術委員会）と連携し、NSDI-WGM（NSDI ポリシー承認後は、バングラデシュ政府機関）への技術支援を定期的に行っているか、NSDI-WGM からの NSDI-PF 上で共有されるデータ数が増加しているかモニタリングする。また、NSDI-PF が安定して稼働し、利用者からの問い合わせに対し適切に対応しているかモニタリングする。

指標3は、SoB が国家5ヶ年計画への NSDI の組み込みに対し計画案を作成し、所管官庁と協議を行ったか、また、SoB は、指標1及び指標2に係る活動と連動し、NSDI 推進のために必要な施策（ADP、予算措置等）を行っているかモニタリングする。

また、プロジェクト終了後の進め方について、JICA プロジェクトチームは3つの重点活動計画として、1) NSDI ポリシーの早期承認と承認後の活動、2) NSDI の運用維持管理のための予算確保に向けた活動、3) NSDI の活用と NSDI-WG の継続的な活動を提案した（付属資料10を参照）。今後、SoB はこれらの具体的な活動計画を作成し、定期的に活動状況がフォローアップさ

れることを期待する。

