

バングラデシュ人民共和国
国防省測量局

バングラデシュ人民共和国
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

平成29年12月
(2017年12月)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

アジア航測株式会社
国際航業株式会社
株式会社パスコ

基盤

JR

17-139

為替交換レート
1 US\$ = 113.37円
1 BDT = 1.350円
2017年11月現在

略語表

No.	Abbreviation word	An official name
1	a2i	Access to Information
2	ADB	Asian Development Bank
3	ADP	Annual Development Plan
4	AIGID	Association for Promotion of Infrastructure Geospatial Information Distribution
5	AP	Aerial Photographs
6	API	Application Programming Interface
7	BADC	Bangladesh Agricultural Development Cooperation
8	BARI	Bangladesh Agricultural Research Institute
9	BBS	Bangladesh Bureau of Statistics
10	BCC	Bangladesh Computer Council
11	BDMAP	Bangladesh Digital Mapping Assistance Project
12	BERC	Bangladesh Energy Regulatory Commission
13	BIG	Geospatial Information Agency, Badan Informasi Geospasial
14	BIP	Bangladesh Institute of Planners
15	BIWTA	Bangladesh Inland Water Transport Authority
16	BMD	Bangladesh Meteorological Department
17	BN	Bangladesh Navy
18	BNHD	Bangladesh Navy Hydrographic Department
19	BPDB	Bangladesh Power Development Board
20	BPN	Ministry of Land and Spatial Planning, Kementerian Agraria dan Tata Ruan, Badan Pertanahan Nasional
21	BRTA	Bangladesh Road Transport Authority
22	BSTI	Bangladesh Standards and Testing Institution
23	BTRC	Bangladesh Telecommunication Regulatory Commission
24	BUET	Bangladesh University of Engineering and Technology
25	BUTM	Bangladesh Universal Transverse Mercator
26	BWDB	Bangladesh Water Development Board
27	CBS	Central Bureau of Statistics
28	CEGIS	Center for Environmental and Geographic Information Services
29	CORS	Continuously Operating Reference Station
30	D/D	Detail Design
31	DDM	Department of Disaster Management

No.	Abbreviation word	An official name
32	DESC	District e-Service Center
33	DESCO	Dhaka Electric Supply Company Limited
34	DEM	Digital Elevation Model
35	DFID	Department for International Development
36	DFR	Draft Final Report
37	DLRS	Department of Land Records and Surveys
38	DMR	Dhaka Metro Rail
39	DNCC	Dhaka North City Corporation
40	DOICT	Department of Information and Communication Technology
41	DPDC	Dhaka Power Distribution Company Limited
42	DPP	Development Project Proposal
43	DRGA Fund	Debt Relief Grant Assistant Fund
44	DSCC	Dhaka South City Corporation
45	DST	Department of Science and Technology
46	DU	University of Dhaka
47	DUET	Dhaka University of Engineering & Technology
48	ERD	Economic Relations Division
49	EU	European Union
50	FGI	Fundamental Geospatial Information
51	FR	Final Report
52	F/S	Feasibility Study
53	GCP	Geodetic Control Point
54	GI	Geospatial Information
55	GIS	Geographic Information System
56	GLONASS	Global Navigation Satellite System
57	GML	Geography Markup Language
58	GNI	Gross National Income
59	GNSS	Global Navigation Satellite System
60	GPRS	General Packet Radio Service
61	GPS	Global Positioning System
62	GSB	Geological Survey of Bangladesh
63	GSI	Geospatial Information Authority of Japan
64	HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure

No.	Abbreviation word	An official name
65	IC/R	Inception Report
66	ICT	Information and Communication Technology
67	IDMS	Improvement of Digital Mapping System
68	ISO	International Organization for Standardization
69	IT	Information Technology
70	IWM	Institute of Water Modeling
71	JIS	Japanese Industrial Standards
72	JISC	Japanese Industrial Standards Committee
73	KKLH	Ministry of Forest, Kementerian Kehutanan dan Lingkungan Hidup
74	KP	Ministry of Agriculture, Kementerian Pertanian
75	KPI	Key Point Installation
76	LAPAN	Indonesian National Institute of Aeronautics and Space, Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional
77	LG	Local Government
78	LGED	Local Government Engineering Department
79	M/M	Minutes of Meeting
80	Mirpur DMC	Mirpur Digital Mapping Center
81	MIST	Military Institute of Science and Technology
82	MLIT	Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism
83	MOA	Ministry of Agriculture
84	MOCHTA	Ministry of Chittagong Hill Tracts Affairs
85	MOD	Ministry of Defence
86	MODMR	Ministry of Disaster Management and Relief
87	MOE	Ministry of Education
88	MOE	Ministry of Environment
89	MOEF	Ministry of Environment and Forest
90	MOEMR	Ministry of Energy and Mineral Resources
91	MOF	Ministry of Finance
92	MOF	Ministry of Food
93	MOF	Ministry of Forest
94	MOFA	Ministry of Foreign Affairs
95	MOFL	Ministry of Fisheries and Livestock
96	MOH&FW	Ministry of Health and Family Welfare

No.	Abbreviation word	An official name
97	MOHPW	Ministry of Housing and Public Works
98	MOMAF	Ministry of Marine Affairs and Fisheries
99	MOP	Ministry of Planning
100	MOPA	Ministry of Public Administration
101	MOPME	Ministry of Primary and Mass Education
102	MOPTIT	Ministry of Posts, Telecommunications and Information Technology
103	MOPW	Ministry of Public Works
104	M/P	Master Plan
105	MPENR	Ministry of Power, Energy and Mineral Resources
106	MRT	Mass Rapid Transit
107	MSL	Mean Sea Level
108	NASA	National Aeronautics and Space Administration
109	NESS	National e-Service System
110	NGO	Non-Governmental Organization
111	NLA	National Land Agency
112	NLB	Network Load Balancer
113	NSDI	National Spatial Data Infrastructure
114	NSU	North South University
115	NWRD	National Water Resources Database
116	O&M	Operation and Maintenance
117	ODBC	Open Database Connectivity
118	OGC	Open Geospatial Consortium
119	OSM	Open Series Map
120	OSM	Open Street Map
121	PMO	Prime Minister's Office
122	PNT	Position, Navigation and Timing
123	POI	Point of Interest
124	PR activity	Public Relations activity
125	PR/R	Progress Report
126	PUPR	Ministry of Public Works and Public Housing, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
127	PWD	Public Works Department
128	R/D	Record of Discussion

No.	Abbreviation word	An official name
129	RAID	Redundant Arrays of Inexpensive Disk
130	RAJUK	Rajdhani Unnayan Karttripakkha / Capital Development Authority
131	REB	Bangladesh Rural Electrification Board
132	RHD	Roads and Highways Department
133	RINEX	Receiver Independent Exchange Format
134	RS	Remote Sensing
135	RTHD	Ministry of Road Transport and Bridges
136	RTK	Real Time Kinematic
137	RTK-GNSS	Real Time Kinematic - Global Navigation Satellite System
138	SI	Satellite Imagery
139	SOB	Survey of Bangladesh
140	SPARRSO	Bangladesh Space Research and Remote Sensing Organization
141	SSL	Secure Sockets Layer
142	TC/SC	Technical Committee/Sub Committee
143	TITAS	TITAS Gas T&D Co., Ltd.
144	TM	Topographic Maps
145	TS	Total Station
146	UAV	Unmanned Aerial Vehicle
147	UDD	Urban Development Department
148	UI	User Interface
149	UN DESA	United Nations Department of Economic and Social Affairs
150	UNDP	United Nations Development Programme
151	UNFPA	United Nations Population Fund
152	UN-GGIM	United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management
153	USAID	United States Agency for International Development
154	USGS	United States Geological Survey
155	UTM	Universal Transverse Mercator
156	VPN	Virtual Private Network
157	WARPO	Bangladesh Water Resources Planning Organization
158	WASA	Water Supply and Sewerage Authority
159	WB	World Bank
160	WG	Working Group

No.	Abbreviation word	An official name
161	WGS-84	World Geodetic System 1984
162	WMS	Web Map Service
163	WMTS	Web Map Tile Service

Bangladesh People's Republic
 Digital Bangladesh Construction for the Map-making Capacity Enhancement Project
 (NSDI Construction Support)
 Final Report

目次

	頁
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 プロジェクトの目的.....	1-2
1.3 プロジェクトの対象地域.....	1-2
1.4 プロジェクトの範囲.....	1-2
1.5 プロジェクトの実施スケジュール.....	1-2
1.6 プロジェクトのメンバー構成とアサインメント期間.....	1-3
1.7 外部協力者.....	1-4
第2章 報告書の作成・説明・協議	2-1
2.1 インセプション・レポート.....	2-1
2.1.1 インセプション・レポートの作成.....	2-1
2.1.2 インセプション・レポートの説明・協議.....	2-1
2.1.3 インセプション・レポート協議に関する議事録の作成.....	2-2
2.2 プログレス・レポート.....	2-2
2.2.1 プログレス・レポートの作成.....	2-2
2.2.2 プログレス・レポートの説明・協議.....	2-2
2.2.3 プログレス・レポート協議に関する議事録の作成.....	2-3
2.3 ドラフト・ファイナル・レポート.....	2-3
2.3.1 ドラフト・ファイナル・レポートの作成.....	2-3
2.3.2 ドラフト・ファイナル・レポートの説明・協議.....	2-3
2.3.3 ドラフト・ファイナル・レポート協議に関する議事録の作成.....	2-5
2.4 MODに対する説明会議.....	2-5
2.5 ファイナル・レポート.....	2-6
第3章 関連資料・情報の収集、整理、分析	3-1
3.1 各国における地理空間情報の公開状況.....	3-1
3.2 バングラデシュ国における地理空間情報の公開状況.....	3-1
3.2.1 バングラデシュ国測量局 (SOB).....	3-1
3.2.2 バングラデシュ国コンピュータ評議会 (BCC).....	3-4
3.2.3 バングラデシュ国地方政府技術局 (LGED).....	3-4
3.2.4 その他の組織.....	3-5

3.3	日本国における地理空間情報の公開状況	3-5
3.3.1	国土地理院	3-5
3.3.2	国土交通省	3-6
3.3.3	一般社団法人社会基盤情報流通推進協議会	3-7
3.3.4	その他の組織	3-7
3.4	Bangladesh 周辺国における地理空間情報の公開状況	3-7
3.4.1	インドネシア国	3-7
3.4.2	インド国	3-8
3.4.3	タイ国	3-9
3.4.4	ブータン国	3-9
3.4.5	スリランカ国	3-10
3.5	各国における地理空間情報に関連する施策等の状況	3-11
3.5.1	Bangladesh 国における地理空間情報に関連する取り組み状況	3-11
3.5.2	日本国における地理空間情報に関する取り組み状況	3-12
3.5.3	Bangladesh 周辺国における地理空間情報に関する法制度の整備状況	3-15
3.6	各国の組織体制	3-17
3.6.1	Bangladesh 国における NSDI に関連する組織体制	3-17
3.6.2	日本国における地理空間情報活用推進会議の体制	3-18
3.7	Bangladesh 国における地理空間情報整備状況	3-18
第 4 章	NSDI にかかる関連法制度	4-1
4.1	NSDI の法的枠組みの調査	4-1
4.1.1	地理空間情報の取り扱いに対する法的な制限	4-1
4.1.2	NSDI 法および新測量法の立法化の状況	4-5
4.1.3	NSDI に関連する法律、政策等	4-9
4.1.4	Bangladesh 国の法体系	4-12
4.2	地理情報標準の導入状況の調査とその結果	4-13
4.3	SOB 等が想定する NSDI の将来像	4-17
第 5 章	NSDI に関係する機関の特定および調査	5-1
5.1	インタビュー調査対象機関の特定	5-1
5.2	インタビュー調査の実施	5-2
5.3	インタビュー調査の結果	5-3
5.3.1	国防省 (MOD)	5-3
5.3.2	a2i プログラム (首相府)	5-3
5.3.3	コンピュータ評議会 (BCC)、世界銀行 (GeoDASH)	5-4
5.3.4	地方政府技術局 (LGED)	5-5
5.3.5	統計局 (BBS)	5-6
5.3.6	災害管理局 (DDM)	5-6

5.3.7	上下水道公社 (WASA)	5-7
5.3.8	土地記録・地籍局 (DLRS)	5-7
5.3.9	ダッカ大学 (地球・環境科学部)	5-8
5.3.10	TITAS Gas T&D Co., Ltd.	5-9
5.3.11	地方政府技術局 (LGED) の JICA 専門家	5-9
5.4	NSDI 関連機関に対するインタビュー調査結果	5-10
5.5	インタビュー調査結果から考えられるバングラデシュ国における NSDI の要件	5-11
第 6 章	電子基準点の整備状況および今後の整備方針等	6-1
6.1	電子基準点導入計画	6-1
6.1.1	電子基準点導入計画の背景	6-1
6.1.2	電子基準点導入の目的	6-4
6.1.3	電子基準点の配点計画	6-4
6.1.4	電子基準点の優先整備地域	6-5
6.1.5	導入に必要な期間	6-6
6.2	SOB の予算額	6-6
6.2.1	SOB の経常予算額	6-6
6.2.2	電子基準点の維持管理費	6-7
6.2.3	電子基準点の通信費	6-8
6.2.4	SOB がデータ等を販売した場合の収入	6-8
6.3	バングラデシュ国における電子基準点の整備状況	6-9
6.3.1	バングラデシュ国における基準点網および電子基準点の整備状況	6-9
6.3.2	SOB の電子基準点の整備計画	6-16
6.4	電子基準点の導入にかかる妥当性	6-17
6.4.1	各国における電子基準点導入の目的	6-17
6.4.2	電子基準点導入の妥当性	6-18
6.5	電子基準点導入の必要性	6-18
6.5.1	基準点測量における電子基準点の利活用	6-18
6.5.2	地籍図整備における電子基準点の利活用	6-19
6.5.3	インフラ建設等における電子基準点の利活用	6-21
6.6	電子基準点の利活用可能性	6-22
6.6.1	Network RTK 測量による測量範囲と業務範囲の増加	6-22
6.6.2	GNSS 測量によるジオイド測量と防災対策への貢献	6-22
6.6.3	その他の利活用の可能性	6-23
6.7	電子基準点を利用することによる GNSS 観測による基準点測量の作業効率の向上	6-23
6.7.1	電子基準点を利用できない場合における GNSS 観測方法	6-24
6.7.2	1 点の電子基準点を利用できる場合における GNSS 観測方法	6-24
6.7.3	2 点以上の電子基準点を利用できる場合における GNSS 観測方法	6-25

6.7.4	電子基準点導入における GNSS 観測の作業効率の向上	6-26
6.8	電子基準点を利用した RTK 測量	6-27
6.8.1	電子基準点の点間距離が概ね 70km の場合	6-27
6.8.2	電子基準点の点間距離が概ね 50km の場合	6-29
6.8.3	電子基準点の点間距離が概ね 30km の場合	6-30
6.8.4	電子基準点の点間距離、RTK 測量の可能範囲と電子基準点の 総点数の関係	6-32
6.9	電子基準点の導入に必要な経費及び維持管理費用	6-32
6.9.1	電子基準点導入の初期投資費用	6-32
6.9.2	既存の電子基準点の故障率・不具合率と維持管理費	6-33
6.9.3	電子基準点設置およびデータセンターにおいて検討すべき課題	6-34
6.10	潮位観測所設置計画	6-35
6.10.1	Cox's Bazar と Kuakata における潮位観測所設置の背景	6-35
6.10.2	バングラデシュ国における潮位観測所の整備状況	6-37
6.10.3	潮位観測所設置予定位置と自然条件	6-37
6.10.4	Kuakata 付近における汀線の変化量と潮位観測所建設適地	6-38
6.10.5	Cox's Bazar 付近における汀線の変化量と潮位観測所建設適地	6-39
6.10.6	潮位観測所設置において考慮すべき課題	6-40
第 7 章	第三国における NSDI の概要および利活用状況の整理・分析	7-1
7.1	第三国における調査の目的	7-1
7.2	インドネシア国における NSDI の概要と利活用状況	7-2
7.2.1	インドネシア国地理空間情報庁 (BIG)	7-2
7.2.2	インドネシア国公共事業省データセンター (PUPR)	7-3
7.2.3	インドネシア国国土庁 (BPN)	7-4
7.2.4	インドネシア国農業省 (KP)	7-5
7.2.5	民間セクターおよびアカデミック・セクター	7-5
7.3	インドネシア国における NSDI 構築時における問題点	7-6
7.3.1	日本の有償資金協力で実施された案件内容	7-6
7.3.2	インドネシア国の NSDI プラットフォーム	7-7
7.4	インドネシア国における NSDI の運用上の問題点	7-7
7.4.1	各省庁間におけるデータの相互利用計画	7-7
7.4.2	大縮尺地形図データの整備計画	7-8
7.4.3	基盤データであるデジタル地形図データの更新計画	7-9
7.4.4	インドネシア国の NSDI プラットフォームの更新計画	7-10
7.4.5	各組織における人材育成計画	7-10
7.4.6	インドネシア国の NSDI の普及・整備計画	7-11
7.5	インドネシア国の NSDI 構築・運用面の問題点から得られる教訓	7-11
7.5.1	NSDI の利活用に向けた推進	7-11
7.5.2	NSDI プラットフォームの導入計画	7-12

7.5.3	NSDI プラットフォームの更新計画	7-12
7.5.4	基盤データの更新計画	7-13
第8章	NSDI 構築に向けたロードマップ (案)	8-1
8.1	NSDI 構築・運用の概念 (案)	8-1
8.1.1	日本の NSDI 構築・運用の概念	8-1
8.1.2	デジタルバングラデシュ	8-2
8.1.3	バングラデシュ国の NSDI 構築・運用の概念 (案)	8-3
8.2	NSDI 構築に向けたロードマップ (案) 策定の基本的な考え方	8-5
8.2.1	NSDI 構築に向けたロードマップ (案) 策定において 考慮・検討すべき事項	8-5
8.2.2	NSDI 構築のためのロードマップの期間の設定	8-5
8.2.3	SOB が保有する地理空間情報の公開範囲・公開方法の検討と決定	8-7
8.2.4	Geo Portal サイトの考え方 (プロトタイプ版の構築)	8-10
8.2.5	NSDI Act (案) と NSDI Committee	8-12
8.2.6	利用者のニーズに合致する鮮度の高い地理情報の整備	8-15
8.2.7	NSDI とデジタルバングラデシュと 5 ヶ年計画との関係	8-16
8.3	NSDI 構築に向けたロードマップ (案) の作成	8-16
8.4	NSDI 構築に向けたロードマップ (案) に対する取り組みの概要	8-16
8.4.1	法的枠組み	8-17
8.4.2	NSDI 推進体制	8-19
8.4.3	地理情報標準	8-22
8.4.4	地理空間情報	8-26
8.4.5	IT サービス・IT システム	8-31
8.4.6	人材育成・技術開発・普及促進・新産業創出	8-35
8.5	NSDI 構築に向けたロードマップ (案) の実現に必要な重点項目	8-38
8.5.1	法律面	8-38
8.5.2	政策・制度面	8-40
8.5.3	予算面	8-41
8.5.4	SOB の実施体制	8-43
8.6	NSDI プロトタイプ版とフルタイプ版構築の間の期間における 活動 (案)	8-44
8.6.1	NSDI プロトタイプ版とフルタイプ版の構築スケジュール (案)	8-44
8.6.2	構築された NSDI プロトタイプ版の活用 (案)	8-45
8.6.3	延長されると考えられる「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」期間における活動 (案)	8-47
8.6.4	NSDI 共同プロジェクト実施の基本的な考え方	8-47
8.6.5	BWDB と SOB の高さの基準の差の問題解決と洪水範囲の予測と提供	8-48
8.6.6	岸線の崩壊危険度の把握 (貧困対策)	8-54
8.6.7	施設配置計画への活用、SOB の基盤地図の WMTS 配信による	

他サイトとの連携.....	8-58
8.6.8 施設情報（地下埋設物や道路）の一元化.....	8-61
第9章 NSDI の概念設計（案）	9-1
9.1 NSDI プラットフォームの概念.....	9-1
9.2 NSDI プラットフォーム構築の目的.....	9-2
9.3 NSDI プラットフォームの概要.....	9-2
9.3.1 システム化の対象領域（案）	9-2
9.3.2 システム構成図（案）	9-4
9.3.3 ハードウェア構成図（案）	9-5
9.3.4 ネットワーク構成図（案）	9-7
9.3.5 ソフトウェア構成図（案）	9-8
9.4 NSDI プラットフォーム導入後の業務フロー（案）	9-9
9.4.1 NSDI プラットフォーム導入後の業務フロー（案）の考え方.....	9-9
9.4.2 情報提供者側の業務フロー（案）	9-9
9.4.3 利用者側の業務フロー（案）	9-12
9.5 NSDI プラットフォームの機能（案）	9-14
9.5.1 NSDI プラットフォーム機能構成図（案）	9-14
9.5.2 NSDI プラットフォーム機能一覧（案）	9-15
9.6 NSDI プラットフォームのデータ概要（案）	9-17
9.7 NSDI プラットフォームの非機能要件（案）	9-18
9.8 NSDI プラットフォームのセキュリティ対策（案）	9-18
9.9 NSDI プラットフォーム構築スケジュール（案）	9-19
第10章 NSDI 導入による費用対効果	10-1
10.1 費用対効果の視点から見た NSDI と他のインフラ案件との違い	10-1
10.2 NSDI 導入による費用対効果の計算に対する基本的な考え方.....	10-2
10.3 一つ省庁内における情報の相互利用による費用対効果の計算.....	10-4
10.3.1 一つの省庁内における情報の相互利用による経費削減効果の考え方.....	10-4
10.3.2 一つの省庁内における情報の相互利用による費用対効果の計算方法.....	10-5
10.4 国全体という大きな視点から見た NSDI 導入による費用削減効果.....	10-6
10.4.1 デジタル地形図を一つの機関がまとめて作成した場合と、各省庁が 個別に実施した場合の経費の差.....	10-6
10.4.2 作成されたデジタル地形図を利用者が有効利用することによる 経費削減効果.....	10-8
10.5 地図データの相互利用による経費削減効果.....	10-9
10.5.1 日本政府の援助案件における削減効果.....	10-9
10.5.2 日本を除く主要ドナー国の対バングラデシュ国経済協力における 経費削減効果.....	10-11
10.5.3 国際機関の対バングラデシュ国経済協力における経費削減効果.....	10-12

10.5.4	Bangladesh Government's Infrastructure Development Cost Reduction Effect	10-13
10.5.5	Private Sector's Direct Investment Cost Reduction Effect	10-15
10.6	Bangladesh's NSDI Construction 1-year Cost Reduction Amount	10-16
10.7	NSDI Platform Construction Initial Investment Cost	10-17
10.8	NSDI Platform Annual Maintenance Management & Operation Cost	10-18
10.9	NSDI Platform Update Cost	10-19
10.10	Geographic Information (Topographic Map) Update & New Construction Plan and Cost	10-19
10.10.1	SOB's Available Existing Topographic Map NSDI Utilization Purpose	10-20
10.10.2	Topographic Map Partial Revision and Full Revision	10-20
10.10.3	Geographic Information (Topographic Map) Update & New Construction Plan (Case)	10-22
10.10.4	Geographic Information (Topographic Map) Update & New Construction Required Cost	10-28
10.11	Bangladesh's NSDI Introduction Cost Effectiveness	10-29
10.11.1	Bangladesh's NSDI Introduction Cost Effectiveness Calculation Conditions	10-29
10.11.2	Provincial NSDI and GIS Utilization Promotion Progress Degree-based NSDI Introduction Cost Effectiveness	10-31
10.11.3	Bangladesh's NSDI Introduction Cost Effectiveness Clarification Items	10-34
第 11 章 NSDI 実務者会議およびワークショップの開催		
11.1	第 1 回目 NSDI 実務者会議	11-1
11.1.1	第 1 回目 NSDI 実務者会議の開催日時とプログラム	11-1
11.1.2	第 1 回目 NSDI 実務者会議の参加機関	11-1
11.1.3	第 1 回目 NSDI 実務者会議参加機関からの意見・提言	11-2
11.2	第 2 回目 NSDI 実務者会議	11-3
11.2.1	第 2 回目 NSDI 実務者会議の開催日時とプログラム	11-3
11.2.2	第 2 回目 NSDI 実務者会議の参加機関	11-3
11.2.3	第 2 回目 NSDI 実務者会議参加機関からの意見・提言	11-4
11.3	NSDI ワークショップ	11-5
11.3.1	NSDI ワークショップの開催日時とプログラム	11-5
11.3.2	NSDI ワークショップの参加機関	11-6
11.3.3	NSDI ワークショップ参加機関からの意見・提言	11-7
11.3.4	NSDI ワークショップ参加者に対するアンケート調査結果	11-8

表

表 1.5.1	本プロジェクトの実施スケジュール
表 3.1.1	各国における地理空間関連情報の Web 公開状況
表 3.3.1	国土地理院が提供する地理空間情報サービスの利用状況
表 3.5.1	バングラデシュ周辺国における地理空間情報整備に関連する法制度等の状況
表 3.6.1	各省庁における地理空間情報との関係
表 4.1.1	バングラデシュ国の測量・地図に関連する法令等
表 4.1.2	現在の SOB の地理空間情報の取り扱い状況
表 4.1.3	NSDI 法案の構成概要
表 4.1.4	日本の NSDI 法の構成概要
表 4.1.5	新測量法案の構成概要
表 4.1.6	NSDI 法案における NSDI 推進体制（案）
表 4.1.7	バングラデシュ国の法体系
表 4.2.1	ISO/TC211 の南アジア、東南アジアの参加国（2017 年 6 月時点）
表 4.3.1	当面の課題、検討ポイント
表 5.1.1	第 1 回目 NSDI 実務者会議の参加機関
表 5.2.1	インタビュー調査の日程
表 5.3.1	国防省（MOD）へのインタビュー調査結果
表 5.3.2	a2i プログラムへのインタビュー調査結果
表 5.3.3	コンピュータ評議会（BCC）、世界銀行（GeoDASH）へのインタビュー調査結果
表 5.3.4	地方政府技術局（LGED）へのインタビュー調査結果
表 5.3.5	統計局（BBS）へのインタビュー調査結果
表 5.3.6	災害管理局（DDM）へのインタビュー調査結果
表 5.3.7	上下水道公社（WASA）へのインタビュー調査結果
表 5.3.8	土地記録・地籍局（DLRS）へのインタビュー調査結果
表 5.3.9	ダッカ大学（地球・環境学部）へのインタビュー調査結果
表 5.3.10	TITAS Gas T&D Co., Ltd.へのインタビュー調査結果
表 5.3.11	地方政府技術局（LGED）の JICA 専門家へのインタビュー調査結果
表 5.4.1	NSDI 関係機関に対するインタビュー調査結果
表 6.2.1	SOB の予算案（経常予算）
表 6.3.1	SOB による基準点の整備状況（2017 年 6 月時点）
表 6.5.1	従来型で整備中の地籍図の未完了の状況
表 6.5.2	デジタル地籍図の未完了の状況
表 6.5.3	地籍図（Mouza map）における電子基準点の活用方法と経費削減効果
表 6.7.1	電子基準点導入における GNSS 観測による基準点測量の作業効率 （4 台の GNSS レシーバーを使用した場合）

表 6.7.2	電子基準点導入における GNSS 観測による基準点測量の作業効率 (3 台の GNSS レシーバーを使用した場合)
表 6.9.1	電子基準点と潮位観測所の初期投資費用
表 6.9.2	電子基準点設置および潮位観測所建設における業務と費用分担
表 6.10.1	バングラデシュ国における潮位観測所 (または、潮位観測機器) の設置位置
表 7.1.1	インドネシア国におけるインタビュー調査機関と選定理由
表 7.2.1	インドネシア国地理空間情報庁 (BIG) へのインタビュー調査結果
表 7.2.2	インドネシア国公共事業省データセンター (PUPR) へのインタビュー 調査結果
表 7.2.3	インドネシア国国土庁 (BPN) へのインタビュー調査結果
表 7.2.4	インドネシア国農業省 (KP) へのインタビュー調査結果
表 7.2.5	民間セクターおよびアカデミック・セクターへのインタビュー調査結果
表 8.1.1	日本の NSDI 関連計画の変遷
表 8.1.2	デジタルバングラデシュの基本的なコンセプト
表 8.1.3	国連の電子政府開発指数
表 8.1.4	NSDI がデジタルバングラデシュに貢献できる内容
表 8.2.1	SOB が保有する地理情報の内容と NSDI 上への公開方法 (案)
表 8.3.1	バングラデシュ国の NSDI 構築に向けたロードマップ (案)
表 8.6.1	NSDI プロトタイプ版とフルタイプ版の構築スケジュール (案)
表 8.6.2	各関係機関における NSDI プロトタイプ版の活用効果 (例)
表 8.6.3	BWDB の水準点データの整理
表 8.6.4	BWDB と SOB の水準点との高さの差の検証 (水準測量の実施)
表 8.6.5	BWDB が管理している河川の水位標の位置の整理
表 8.6.6	BWDB の水位標の 0 ゲージへの高さの取り付け (水準測量の実施)
表 8.6.7	過去の水位データを MSL からの水位に変換
表 8.6.8	上流部と下流部における水位変動の相関関係の整理
表 8.6.9	過去の洪水の痕跡調査
表 8.6.10	過去の洪水水位の決定 (水準測量の実施)
表 8.6.11	洪水氾濫域の推定と洪水予測警報
表 8.6.12	各機関からの地形図データ等の整理
表 8.6.13	座標系の統一
表 8.6.14	河川の変化図の作成
表 8.6.15	主要河川の汀線の崩壊危険度
表 8.6.16	学校施設等関連資料収集とデータの重ね合わせ
表 8.6.17	人口統計データと地理情報データの重ね合わせ
表 8.6.18	施設情報データの公開と利活用方法
表 8.6.19	地下埋設物施設等関連資料収集とデータの重ね合わせ
表 8.6.20	重ね合わされたデータの業務への利活用 (道路管理者)
表 8.6.21	重ね合わされたデータの業務への利活用 (占用事業者およびサービス事業者)
表 9.2.1	NSDI プラットフォーム構築の目的と指標

表 9.3.1	NSDI プラットフォームの対象領域 (案)
表 9.3.2	NSDI プラットフォーム利用対象者 (案)
表 9.3.3	NSDI プラットフォームのハードウェア構成表 (案) (National Datacenter 内)
表 9.3.4	NSDI プラットフォームのハードウェア構成表 (案) (SOB の Mirpur DMC 内)
表 9.5.1	NSDI プラットフォームの主な機能一覧表
表 9.6.1	NSDI プラットフォームで扱う主要データ一覧表
表 9.7.1	NSDI プラットフォームの非機能要件
表 9.8.1	NSDI プラットフォームの主なセキュリティ基準
表 9.8.2	主要地理空間情報へのアクセス権限一覧表
表 10.5.1	日本の対バングラデシュ国援助形態別実績
表 10.5.2	日本を除く主要ドナー国の対バングラデシュ国の経済協力実績
表 10.5.3	国際機関の対バングラデシュ国経済協力実績
表 10.5.4	2014 年～2015 年のバングラデシュ国家予算案
表 10.5.5	2014 年度および 2015 年度の開発予算の歳入内訳
表 10.5.6	2014 年度および 2015 年度の開発予算の歳出内訳
表 10.5.7	バングラデシュ国に対する日本からの直接投資金額
表 10.5.8	国別直接投資金額
表 10.5.9	バングラデシュ国における産業別直接投資金額
表 10.6.1	NSDI が導入されることによる 1 年当たりの経費削減効果
表 10.7.1	NSDI プラットフォーム構築の初期投資費用
表 10.9.1	NSDI プラットフォームの更新費用
表 10.10.1	NSDI が構築された際に SOB が提供できる地形図の種類、縮尺、 作成年度等
表 10.10.2	NSDI における縮尺別地形図・地図の利用目的
表 10.10.3	地形図・地図の経年変化修正方法
表 10.10.4	日本における地形図の平均的な更新間隔
表 10.10.5	バングラデシュ国における人口 20 万人以上の都市と縮尺 1:5,000 地形図
表 10.11.1	NSDI 構築における費用対効果の計算方法
表 11.1.1	第 1 回目 NSDI 実務者会議の参加機関
表 11.2.1	第 2 回目 NSDI 実務者会議の参加機関
表 11.3.1	NSDI ワークショップの参加機関
表 11.3.2	アンケート調査結果

図

- 図 3.2.1 **Bangladesh GeoDASH の Top 画面**
- 図 3.2.2 **Bangladesh LGED の GIS Portal 画面イメージ**
- 図 3.3.1 **日本の地理院地図画面イメージ**
- 図 3.4.1 **インドネシア国農業省の公開用サイト**
- 図 3.4.2 **インド国の OSM 公開サイトイメージ**
- 図 3.4.3 **ThaiSDI の Top 画面**
- 図 3.4.4 **Bhutan GeoSpatial Portal データ確認画面イメージ**
- 図 3.4.5 **スリランカ国土情報システム画面イメージ**
- 図 4.1.1 **SOB のデジタルデータ提供手続き**
- 図 4.1.2 **立法化の手続き**
- 図 4.1.3 **日本の NSDI 推進体制 (2015 年 12 月改組)**
- 図 4.1.4 **ICT 分野のプロジェクトと関係機関の相関図**
- 図 4.1.5 **国家開発計計画、デジタル Bangladesh と a2i プログラムの関係**
- 図 4.2.1 **ISO/TC211 の参加国 (2017 年 6 月時点)**
- 図 6.3.1 **既存の電子基準点の設置個所**
- 図 6.3.2 **電子基準点のソーラーパネル**
- 図 6.3.3 **電子基準点の柱の構造図**
- 図 6.3.4 **GNSS アンテナ**
- 図 6.3.5 **電子基準点の南側正面図 (ゲートを開けた状態)**
- 図 6.3.6 **電子基準点の南側正面図 (ゲートを閉じた状態)**
- 図 6.3.7 **電子基準点の平面図**
- 図 6.3.8 **SOB が計画している電子基準点の設置予定位置**
- 図 6.7.1 **4 台の GNSS レシーバーを 1 セットとして、電子基準点を利用できない場合
 における GNSS 観測方法**
- 図 6.7.2 **4 台の GNSS レシーバーを 1 セットとして、1 点の電子基準点を利用する場
 合における GNSS 観測方法**
- 図 6.7.3 **4 台の GNSS レシーバーを 1 セットとして、2 点以上の電子基準点を利用す
 る場合における GNSS 観測方法**
- 図 6.8.1 **電子基準点が概ね 70km 間隔で設置されている場合における Single RTK 測
 量が可能な範囲 (黄色) と不可能な範囲 (灰色)**
- 図 6.8.2 **電子基準点が概ね 70km 間隔で設置されている場合における Single RTK 測
 量が可能な範囲 (黄色) と、Network RTK 測量が可能な範囲 (緑色の線の
 内側)**
- 図 6.8.3 **電子基準点が概ね 50km 間隔で設置されている場合における Single RTK 測
 量が可能な範囲 (黄色) と不可能な範囲 (灰色)**
- 図 6.8.4 **電子基準点が概ね 50km 間隔で設置されている場合における Single RTK 測
 量が可能な範囲 (黄色) と、Network RTK 測量が可能な範囲 (緑色の線の**

	内側)
図 6.8.5	電子基準点が概ね 30km 間隔で設置されている場合における Single RTK 測量が可能な範囲 (利用できる電子基準点の数による区分)
図 6.8.6	電子基準点が概ね 30km 間隔で設置されている場合における Single RTK 測量が可能な範囲 (黄色) と、Network RTK 測量が可能な範囲 (緑色の線の内側)
図 6.10.1	SOB が計画している潮位観測所の予定位置
図 6.10.2	Google Earth 画像を基にして推定された Kuakata の潮位観測所建設予定地付近における汀線の変化量
図 6.10.3	Google Earth 画像を基にして推定された Cox's Bazar の潮位観測所建設予定地付近の汀線の変化量
図 8.1.1	日本の NSDI 法と基本計画の概念
図 8.1.2	Bangladesh 国の NSDI 構築・運用の概念 (案)
図 8.2.1	Geo Portal サイト (プロトタイプ版) の概念図 (案)
図 8.2.2	NSDI Committee の構成 (案)
図 8.4.1	法的枠組みの活動の関係
図 8.4.2	NSDI 推進体制の活動の関係
図 8.4.3	地理情報標準の活動の関係
図 8.4.4	地理空間情報の活動の関係
図 8.4.5	IT サービス・IT システムの活動の関係
図 8.4.6	人材育成・技術開発・普及促進・新産業創出の活動の関係
図 8.6.1	Bangladesh 国における水位標の位置
図 9.1.1	Bangladesh 国版 NSDI の概念図
図 9.3.1	関係機関における NSDI プラットフォームのシステム利用イメージ
図 9.3.2	NSDI プラットフォームのシステム構成図 (案)
図 9.3.3	NSDI プラットフォームのネットワーク構成図 (案)
図 9.3.4	NSDI プラットフォームのソフトウェア構成図 (案) (National Datacenter 内)
図 9.3.5	NSDI プラットフォームのソフトウェア構成図 (案) (SOB の Mirpur DMC 内)
図 9.4.1	配信用基盤地図の更新の流れ
図 9.4.2	SOB 所管の地理空間情報公開の流れ
図 9.4.3	NSDI プラットフォーム配信用の電子基準点観測データの流れ
図 9.4.4	関係機関の地理空間情報公開の流れ
図 9.4.5	ユーザ登録の流れ
図 9.4.6	データのダウンロードの流れ
図 9.4.7	ジオコーディング処理の流れ
図 9.5.1	NSDI プラットフォームの機能構成図 (案)
図 9.9.1	NSDI プラットフォーム構築の全体スケジュール (案)
図 10.3.1	一つの省庁内における情報共有推進における費用対効果

- 図 10.10.1 SOB の地理情報（地形図）の更新・新規作成計画（案）
- 図 10.11.1 バングラデシュ国における NSDI 導入による費用対効果
（NSDI の利活用が年間 10% 推進するとした場合）
- 図 10.11.2 バングラデシュ国における NSDI 導入による費用対効果
（NSDI の利活用が年間 15% 推進するとした場合）
- 図 10.11.3 バングラデシュ国における NSDI 導入による費用対効果
（NSDI の利活用が年間 20% 推進するとした場合）

写真

- 写真 6.3.1 電子基準点（側面）
- 写真 6.3.2 電子基準点（正面）
- 写真 6.3.3 電子基準点（内部）（受信機、送信機およびバッテリー）
- 写真 6.3.4 電子基準点（内部拡大）（受信機、送信機およびバッテリー）
- 写真 6.3.5 電子基準点のサーバ（外部）
- 写真 6.3.6 電子基準点のサーバ（内部）

添付資料

- 添付資料 - 1 Minutes of Meeting for Inception Report
- 添付資料 - 2 Minutes of Meeting for Progress Report
- 添付資料 - 3 Minutes of Meeting for Draft Final Report
ドラフト・ファイナル・レポートの説明会議の資料
- 添付資料 - 4 地理情報に関する ISO 標準 (2017 年 7 月 30 日時点)
- 添付資料 - 5 OGC 標準 (2017 年 7 月 30 日時点)
- 添付資料 - 6 バングラデシュ国における NSDI に関する機関へのインタビュー
調査結果の概要
- 添付資料 - 7 インドネシア国における NSDI に関する機関へのインタビュー調査結果
の概要
- 添付資料 - 8 Google Earth 画像を基にして推定された Kuakata の潮位観測所建設
予定地付近における汀線の変化量
- 添付資料 - 9 Google Earth 画像を基にして推定された Cox's Bazar の潮位観測所建設
予定地付近の汀線の変化量
- 添付資料 - 10 NSDI 構築の初期投資費用内訳
- 添付資料 - 11 NSDI の初期投資・維持管理・運営費
- 添付資料 - 12 Cost and Effect of NSDI (Case-1)
- 添付資料 - 13 Cost and Effect of NSDI (Case-2)
- 添付資料 - 14 Cost and Effect of NSDI (Case-3)
- 添付資料 - 15 第 1 回目 NSDI 実務者会議の資料
・ SOB から各機関への案内状
・プレゼンテーション配布資料
- 添付資料 - 16 第 2 回目 NSDI 実務者会議の資料
・ SOB から各機関への案内状
・プレゼンテーション配布資料
- 添付資料 - 17 NSDI ワークショップの資料
・ SOB から各機関への案内状
・プレゼンテーション配布資料
- 添付資料 - 18 NSDI ワークショップにおけるアンケート調査結果

第1章 プロジェクトの概要

第1章 プロジェクトの概要

本プロジェクトの背景は以下に記載するとおりである。

1.1 プロジェクトの背景

Bangladesh 人民共和国（以下、「 Bangladesh 国」）では、国土の開発・保全、災害管理等の事業に必要な高精度かつ最新の地形図が長年にわたり整備されなかったために、政府および民間によるインフラ開発や土地利用、都市開発、防災等の計画作成・管理が非効率なものとなっていた。

この問題を解決するために、日本政府は Bangladesh 国の国家測量・地図作成機関である測量局 (Survey of Bangladesh (以下、「SOB」)) に対し、1990年代から地理空間情報整備にかかる開発調査や技術協力を継続して実施するとともに、日本政府の債務救済無償見返り資金を活用した Improvement of Digital Mapping System (IDMS) に対し、地図作成に関する計画、運営、技術の3つの能力強化のための Bangladesh Digital Mapping Assistance Project (BDMAP) を2009年から2013年にかけて実施した。

これまでの継続的な協力ならびに BDMAP の成果により、SOB 職員による地形図作成・計画・運営能力は飛躍的に向上し、自分たちでデジタル地形図作成プロジェクトを計画・運営することができるようになった。

Bangladesh 国政府は「デジタル Bangladesh 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ていくことを方針とした。2010年に策定された第6次5ヶ年計画(2011~2015)では、「持続可能な土地・水資源利用のための土地利用計画、E-Center の設立、E-Governance の導入、ワイヤレスブロードバンドの導入、デジタル土地記録・測量台帳の導入」等を進めていくことが明文化された。

SOB は地図成果等の販売に関するブックレット作成やウェブサイトに一覧を掲示したり、展示会でブースを設けたりするなど、測量成果を広く一般に普及するための PR 活動を行ってきたが、データそのものの提供はオフラインであり、また規程および政令等により地形図等成果の利用の手続きが煩雑で手間がかかるため、利活用が促進される段階になっていない状況である。

Bangladesh 国における地理空間情報の整備は日本の技術協力により着実に進展し、地理空間情報の高度利用化を促進する段階にあり、そのための方針・方策を整理することが必要となっている。

これまで導入されてきた技術の定着や、正確な地理空間情報の整備・更新、今後の地形図の利活用促進、電子基準点を含めた国土空間データ基盤「National Spatial Data Infrastructure (以下、「NSDI」)」構築のために、SOB の組織強化が求められている。

このような状況を背景として、SOB の技術の定着と自立に向けた法制度整備支援の強化に向け、

Bangladesh 国政府から日本政府に対し 2012 年 8 月に支援要請がなされ、その後 2013 年 10 月～2016 年 12 月までを協力期間とする R/D が締結された。

2016 年 11 月に現地治安状況に起因するプロジェクトの遅延を踏まえ、協力期間を 2018 年 3 月まで延長する内容の R/D の修正が行われ、技術協力プロジェクトが実施されている。

1.2 プロジェクトの目的

本プロジェクトは正確な地理空間情報の整備・更新手法や、地形図の利活用に係る技術移転を行い、また、電子基準点の整備を含めた NSDI の構築に係るロードマップを作成することにより、デジタル Bangladesh 2021 の達成に寄与するものである。

1.3 プロジェクトの対象地域

Bangladesh 国全土を対象地域とし、ダッカ市の SOB テジガオン庁舎を活動拠点とする。

また、第三国における NSDI の活用状況を確認するために、インドネシア国ジャカルタ市郊外にあるインドネシア地理空間情報庁 (Geospatial Information Agency, Badan Informasi Geospasial (BIG)) 等で現地調査を実施する。

1.4 プロジェクトの範囲

本プロジェクトは、2013 年 8 月 27 日に合意された R/D に基づき実施されるものであり、上記の目的を達成するために、 Bangladesh 国のカウンターパート機関である SOB と調査内容に関する協議・合意を通じて、NSDI 構築に向けたロードマップ (案) の策定を実施するものとする。

さらに、ワークショップを開催し、関係省庁およびその他のユーザに対し、本プロジェクトの目的・内容を共有化し、NSDI の意義や必要性、地理空間情報の利活用へ向けた理解を深める取組を行うものとする。

1.5 プロジェクトの実施スケジュール

本プロジェクトの実施スケジュールは表 1.5.1 に示すとおりである。

表 1.5.1 本プロジェクトの実施スケジュール

No.	Work Items	2017									
		April	May	June	July	August	September	October	November	December	
1	Collection, sorting and analysis of relevant documents and information	□									
2	Preparation, explanation and discussion of the Inception Report	□									
3	Analysis of the relevant laws and ordinance concerning NSDI		■								
4	Identification and survey of organizations related to NSDI		■								
5	Summary of present status of development of continuously operating reference stations and policies for future development		■								
6	Overview of NSDI in third countries and analysis of status of utilization			■							
7	Preparation of the Progress Report			□							
8	Explanation and discussion of the Progress Report				■						
9	Investigation on the appropriateness and necessity of introduction of continuously operating reference stations, and potential for utilization				■		■				
10	Preparation of roadmap (draft) for the NSDI establishment in Bangladesh				■						
11	Identification and summary of the benefits of introduction of NSDI				■						
12	Implementation of workshop on NSDI						■				
13	Preparation of the Draft Final Report						□				
14	Explanation and discussion of the Draft Final Report							■			
15	Preparation of the Final Report								□		
16	Submission of the Final Report									□	
17	Contributors meeting and Workshop		▲			▲	▲				

□ Work in Japan ■ Work in Bangladesh ■ Work in Indonesia

出典：調査団作成

1.6 プロジェクトのメンバー構成とアサインメント期間

本プロジェクトのメンバー構成と現地アサインメント期間は下記のとおりである。

人 名	アサインメント	現地アサインメント期間	日 数
渡辺 徹	総括/NSDI 計画		
	バングラデシュ国	2017年5月6日～5月26日	21日間
	インドネシア国	2017年6月11日～6月17日	7日間
	バングラデシュ国	2017年7月8日～7月21日	14日間
	バングラデシュ国	2017年8月1日～8月11日	11日間
	バングラデシュ国	2017年8月29日～9月15日	18日間
千葉 善一	地理空間情報関連法制度		
	バングラデシュ国	2017年5月6日～5月26日	21日間
	バングラデシュ国	2017年7月8日～7月21日	14日間
	バングラデシュ国	2017年8月1日～8月11日	11日間
福島 芳和	電子基準点		
	バングラデシュ国	2017年7月18日～8月4日	18日間
	バングラデシュ国	2017年9月23日～10月4日	12日間

藤田 裕人	システム概念設計		
	バングラデシュ国	2017年5月15日～5月26日	12日間
	インドネシア国	2017年6月11日～6月17日	7日間
	バングラデシュ国	2017年7月19日～8月11日	24日間
	バングラデシュ国	2017年8月29日～9月15日	18日間
	バングラデシュ国	2017年10月14日～11月3日	21日間
石井 邦宙	地理標準化		
	バングラデシュ国	2017年5月13日～5月26日	14日間
	バングラデシュ国	2017年7月23日～8月4日	13日間

1.7 外部協力者

本調査を実施に当たり、下記の協力者の支援を受けた。

柴崎 亮介 東京大学 空間情報科学研究センター 教授

Professor Md. Mafizur Rahman, Department of Civil Engineering, BUET

Dr. Colonel Mahmudun Nabi (Retd) (前 Director of Defence Survey, SOB)

第2章 報告書の作成・説明・協議

第 2 章 報告書の作成・説明・協議

各報告書の作成・説明・協議に関する概要は下記に記載するとおりである。

2.1 インセプション・レポート

インセプション・レポートの作成・説明・協議の概要は以下に記載するとおりである。

2.1.1 インセプション・レポートの作成

バングラデシュ国における第 1 回目調査に先立ち、日本国内における関連資料の収集、整理、分析結果を基にして、本プロジェクトの基本方針、実施計画を取りまとめたインセプション・レポート（案）が作成された。

2.1.2 インセプション・レポートの説明・協議

調査団は 2017 年 5 月 7 日の午前中にインセプション・レポート（案）をカウンターパート機関である SOB に提出した。

同日の午後に SOB に対してインセプション・レポートを基にして本調査の実施方針等に関する説明・協議が実施された。

インセプション・レポート（案）の説明会議の出席者、場所、時間等は以下に示すとおりである。

インセプション・レポート（案）の説明会議

日時 2017 年 5 月 7 日 15:00～16:00

場所 Director of Defence Survey の執務室

出席者 SOB

M. A. Rouf Howlader, Director of Defence Survey, SOB

Md. Abul Kalam, Director of Development Survey, SOB

Md. Mosharaf Hossain, Deputy Director of Administration, SOB

Mr. Nayan Chandra Sarker, Assist. Director of Geodesy, SOB

Md. Abul Hossain, Assistant Director of Survey, SOB

Maj. Md. Zakir Hossain, MOD

浦部長期専門家

調査団

渡辺 徹 総括/NSDI 計画

千葉 善一 地理空間情報関連法制度

インセプション・レポートの説明・協議において調査団より本調査の実施方針・実施方法等に関して強調した事項、および要望した事項は以下のとおりであった。

- a) 本調査の主体は SOB であり、調査団は SOB の活動に対して助言・支援する事により本調査が実施される。
- b) 調査期間が短いことから、効率的に調査を実施する必要がある。
- c) 安全面の確保に留意して調査を実施する。
- d) 関連機関へのヒアリング調査に関しては SOB 側からもスタッフを派遣して欲しい。

これらの事項に対して SOB 側は同意した。

2.1.3 インセプション・レポート協議に関する議事録の作成

インセプション・レポート（案）の説明会議が終了した後に、SOB と調査団との間でインセプション・レポート（案）の協議に関する議事録（M/M）が作成された（別添資料 - 1 参照）。

2.2 プログレス・レポート

プログレス・レポートの作成・説明・協議の概要は以下に記載するとおりである。

2.2.1 プログレス・レポートの作成

第 1 回目現地調査で実施した地理情報関連法制度、関係機関の NSDI 活用の検討結果および電子基準点の整備状況・運用状況の調査結果と、インドネシア国の NSDI 事業から得られた各種課題や教訓を基にして、NSDI 構築のためのロードマップ（案）の基本的な考え方を取りまとめたプログレス・レポート（PR/R）が作成された。

2.2.2 プログレス・レポートの説明・協議

調査団は 2017 年 7 月 9 日の午後にプログレス・レポートを SOB に提出した。その後、調査団と SOB はプログレス・レポートの内容に関する協議を数回にわたり実施した。

プログレス・レポートの内容に関する主たる協議内容は以下のとおりであった。

- a) SOB では一般に公開する地形図を Open series maps と、限定された機関のみに公開する地形図を Restricted maps と定義しており、プログレス・レポートにおける表現をこれに統一してほしい。
- b) バングラデシュでは、一般的に「中期」という単語は Mid term という単語を使用しているため、プログレス・レポートにおける表現をこれに統一してほしい。

- c) 英語のスペリング間違いと単語の省略形の違いが一部あるので修正してほしい。
- d) 地理標準に関する一部の表現を修正して欲しい。

プロGRESS・レポートの説明会議の出席者、場所、時間等は以下に示すとおりである。

プロGRESS・レポートの説明会議

日時 2017年7月9日～2017年7月13日

場所 SOBの各人の執務室

出席者 SOB

Md. Abul Kalam, Director of Development Survey, SOB

Md. Mosharaf Hossain, Deputy Director of Administration, SOB

Mr. Nayon Chandra Sarker, Assist. Director of Geodesy, SOB

Md. Abul Hossain, Assistant Director of Survey, SOB

浦部長期専門家

調査団

渡辺 徹 総括/NSDI計画

千葉 善一 地理空間情報関連法制度

2.2.3 プロGRESS・レポート協議に関する議事録の作成

プロGRESS・レポートの協議が終了した後に、SOBと調査団との間でプロGRESS・レポートの協議に関する議事録(M/M)が作成された(別添資料-2参照)。

2.3 ドラフト・ファイナル・レポート

ドラフト・ファイナル・レポートの作成・説明・協議の概要は以下に記載するとおりである。

2.3.1 ドラフト・ファイナル・レポートの作成

プロGRESS・レポート以降にSOBと協議・検討した電子基準点導入にかかる妥当性、NSDI構築実現に向けたロードマップ(案)、費用対効果等について取りまとめ、ドラフト・ファイナル・レポートが作成された。

2.3.2 ドラフト・ファイナル・レポートの説明・協議

調査団は2017年10月16日にドラフト・ファイナル・レポートをSOBに提出した。その後、調査団はSOBに対するドラフト・ファイナル・レポートの内容に関する説明会議を2017年10月23日に実施した。

ドラフト・ファイナル・レポートの内容に関する主たる協議内容は以下のとおりであった。

- a) 調査団から NSDI 構築・運営・利活用は全ての政府機関だけでなく、アカデミック・セクターおよび民間セクターも関係することになる。このことは、NSDI 構築・運用は Bangladesh 国の国家プロジェクトを意味することになる。従って、NSDI が Bangladesh 国の次期 5 年計画に組み込まれる必要があり、それにより円滑な NSDI の構築と運用が可能となると説明した。

この調査団からの説明に対して、SOB の局長から国防省次官に対してドラフト・ファイナル・レポートの説明、特に NSDI が Bangladesh 国の次期 5 年計画に組み込まれる必要性を説明して欲しい旨の要望があり、調査団は JICA Bangladesh 事務所と相談の上、了承した。

- b) 調査団からドラフト・ファイナル・レポートに記載されている NSDI プラットフォームの仕様や構造、NSDI 構築・運用に必要な費用は概略のものであり、現在、実施中の NSDI プロトタイプ・プロジェクトの評価結果を踏まえて見直す必要があると説明し、SOB は調査団の説明に同意した。

- c) 調査団から CORS の設置場所の選定方法の一つとして、Single RTK survey の可能範囲 (SOB の規定による 30km 圏内) を基にした例を説明した。同様に、1 点の CORS が故障した場合において、他の CORS が Single RTK survey で利用が可能になるように CORS を可能な限り配点することが望ましいと説明した。

SOB は調査団の説明も参考にして、現在、進めている CORS の選点を進めることを表明した。

- d) 調査団から NSDI Committee に関して、Executive Committee の下に Working Group を設置する必要性を説明し、SOB も同意した。

ドラフト・ファイナル・レポートの説明会議の出席者、場所、時間等は以下に示すとおりである。

ドラフト・ファイナル・レポートの説明会議

日時 2017 年 10 月 23 日 9:30~11:00

場所 SOB の DMC の会議室

出席者 SOB

Brigadier General Zakir Ahmed, psc, Surveyor General

M.A. Rouf Howlader, Director of Defense Survey

Md. Abul Kalam, Director of Development Survey

Md. Mosharaf Hossain, Deputy Director of Administration

Major Pankaj Mallik, ASG, Deputy Director (Survey)

Md. Masudur Rahman, Deputy Director

Md. Shafiqur Rahman, Deputy Director

Mr. Nayan Chandra Sarker, Assist. Director of Geodesy

Major Ahsan Kabir, Project Officer

Major Md. Kamal Uddin, Assistant Director (Survey)
Mr. Syed Mohammad Masum, Assistant Director (Survey)
Mr. Ganesh Chandra Roy, Assistant Director
Md. Ibrahim Khalil, Assistant Director
Md. Shahidul Islam, Consultant for server
浦部長期専門家
Ms. Monoara Tamanna Khan

JICA Bangladesh Office
中塚 裕亮 所員

調査団

渡辺 徹 総括/NSDI 計画
藤田 裕人 システム概念設計

2.3.3 Draft, Final, Report Agreement Meeting Preparation

After the agreement on the draft, final, and report was completed, the SOB and the survey team held a meeting to discuss the agreement on the draft, final, and report (M/M) (see Appendix 3 for details).

2.4 MOD Meeting Explanation

During the explanation meeting for the draft, final, and report to the SOB, the SOB requested MOD to hold an explanation meeting for the draft, final, and report content. The meeting was held on October 30, 2017.

The participants, location, and time of the explanation meeting for MOD are as follows.

MOD Meeting Explanation for Draft, Final, and Report

Date 2017 October 30 16:00~17:20

Location MOD Meeting Room

Meeting Content

- 1) Introduction of meeting participants
- 2) SOB Director's greeting and project overview
- 3) Survey team's DFR overview
- 4) NSDI Pilot Project overview by the long-term expert
- 5) Q&A

Attendees MOD

Mr. Akhter Hussain, Bhuiya Secretary

Ms. Khaleda Pervin, Additional Secretary

Ms. Afia Khatun, Joint Secretary

Mr. Md. Azizul Islam, Deputy Secretary

Mr. Shaikh Mohammad Jobayed Hossain, Senior Assistant Chief

SOB

Brigadier General Zakir Ahmed, psc, Surveyor General
Mr. M.A. Rouf Howlader, Director of Defence Survey
Mr. Md. Abul Kalam, Director of Development Survey
Major Ahsan Kabir, Project Officer
Md. Mosharaf Hossain, Deputy Director of Administration
Major Pankaj Mallik, Assistant of Surveyor General
浦部長期専門家

JICA バングラデシュ事務所

荒 仁 次長
中塚 裕亮 所員

調査団

渡辺 徹 総括/NSDI 計画
藤田 裕人 システム概念設計

MOD に対する説明会議における主な協議内容は以下のとおりであった。

- a) 調査団からの NSDI 構築・運用・利活用を推進していくために次期国家 5 ヶ年計画に組み込まれる必要性に対し、バングラデシュ国では長期計画（15 年）としてデルタプランがあり、その中に組み込まれることが必要との意見があった。
- b) 電子基準点拡張整備や NSDI パイロットプロジェクト、NSDI 構築・運用・利活用を推進していくためには、省庁間の連携が重要であり、SOB の上位機関である MOD の役割が認識された。

2.5 ファイナル・レポート

ファイナル・レポート作成の概要は以下に記載するとおりである。

SOB とのドラフト・ファイナル・レポートの協議内容を踏まえて、日本国内においてドラフト・ファイナル・レポートを修正し、ファイナル・レポートが作成された。

作成された成果品は以下のとおりである。

a) ファイナル・レポート（英文）	SOB	15 部
	JICA	5 部
b) ファイナル・レポート（和文、要約）	JICA	5 部
c) CD-R（英語）	SOB	1 枚
	JICA	2 枚
CD-R（和文、要約）	JICA	2 枚

第3章 関連資料・情報の収集、整理、分析

第 3 章 関連資料・情報の収集、整理、分析

Bangladesh 国、日本国および Bangladesh 周辺国における NSDI に関連する資料および情報の収集・整理が実施された。

3.1 各国における地理空間情報の公開状況

地理空間情報は社会インフラの一つとして位置づけられ、住所や地名、座標等の位置や場所情報を手掛かりに検索し、各種の情報を重ね合わせるにより社会経済活動を分析するにあたり効果的な利用が可能となり、非常に大きな社会的な便益が期待できる。

現実の社会において、この構想を実現して社会が実際にその便益を享受するためには、仕組みづくりだけでは十分ではなく、地図データの共通利用を促す必要がある。

多くの利用者が共通の地図データを利用すれば、全ての利用者が地図データ上にある箇所や地物（建物や道路等）に貼り付けられた同一の情報（属性データ）を利用することができる。

しかしながら、異なる地図データを利用した場合には、地図上のある箇所、ある地物に貼り付けられた情報（属性データ）が別の場所に表示され、他の利用者に正しく伝わらない可能性が高くなる。

この現象を回避するためには、地図データについてはさまざまなアプリケーションで共通に利用できる位置精度が保証された基盤地図を社会全体で共通利用することが単純・確実で最も有効な方法であると考えられる。

そのためには利用者が地理空間情報、特に基盤となる地図データに自由にアクセスし、利用できることが必要となる。

表 3.1.1 は、 Bangladesh 国、日本国および Bangladesh 周辺国における地理空間情報の一般への公開状況を整理した結果を示したものである。

3.2 Bangladesh 国における地理空間情報の公開状況

Bangladesh 国における地理空間情報の公開状況は以下に記載するとおりである。

3.2.1 Bangladesh 国測量局 (SOB)

Bangladesh 国測量局 (Survey of Bangladesh) は Bangladesh 国の国家測量・地図作成機関として、国家の基準となる測地網の整備・維持管理を行っており、これらの成果を一般に広く普及させる責務がある。

その一環として、現在、 SOB は電子基準点の位置および受信機の状況をモニタリングできるシ

システム「SOB Continuously Operating Reference Station（以下、「SOB CORS Web システム）」と SOB が設置した基準点の配点図を Google Maps 上で確認できる「SOB Geodetic Control Points」を Web 上で公開している。

SOB CORS Web システムにはユーザ登録の画面があるが、Trimble 社の基本システムの画面であり、ユーザ登録としての機能は未使用である。そのため、観測データの利用希望者は、利用目的によって以下の手順に沿って入手している状況である。

a) 日時指定による観測データの購入

日時指定による観測データの購入希望者は、購入希望の観測点名および日時を SOB へ申請し、SOB 局長の承認後、費用を支払い、SOB の担当者がリクエストされたデータをサーバからダウンロードし、申請者へ送付する。費用は1点1日あたり Taka300.-である。申請から入手までに必要な期間は、2～3日である。

b) 単独型 RTK 測量用のリアルタイムデータの購入

単独型 RTK 測量用のデータは、リアルタイムデータの利用申請を SOB へ行い、SOB 局長の承認後、利用料を支払うことで、ユーザ ID およびパスワードが発行され使用できるようになる。費用は3ヶ月で Taka10,000.-である。申請から ID の発行までに要する期間は、1週間程度である。

既設基準点の成果や電子基準点の観測データの利用は、バングラデシュ国の経済発展に伴う開発行為において需要が増大している。また、地籍の近代化が5ヶ年計画の中に含まれ、地籍局 (DLRS) が進めている地籍図のデジタル化においても位置の基準として使われている。

そこで利用者の利便性を向上させることを目的に、SOB は既存の基準点成果（約 2,600 点）とともに電子基準点の観測データをオンライン上で購入できるサイトを準備中である。

この新しいサイトの完成後は、利用者は個人の場合は National ID、企業の場合は代表者の National ID、外国人の場合はパスポート番号で登録することができ、bKash などのモバイルマネーを用いてオンライン決済後、SOB へ出向くことなく入手可能となる。

表 3.1.1 各国における地理空間関連情報の Web 公開状況

Country	Organization	Type	Web site name	Contents	Base Map	Download	Download type
Bangladesh	Survey of Bangladesh (SOB)	Government	Sensor Map	GNSS CORS Data	OSM	Paid	RINEX
			SOB Geodetic Control Points	Geodetic control points	Google Maps	Browsing only	-
	Bangladesh Computer Council (BCC)	Government	GeoDASH	Thematic maps	Bing Aerial, Mapbox, OSM	Free (allowed by owners)	KML, GeoJSON, Excel, CSV, GML, Shape, PNG, PDF, JPEG
	Local Government Engineering Department (LGED)	Government	GIS Portal	Base maps, Thematic maps	Original map	Free	PDF
			Digital Map Download	District Map, Upazila Map, Road Map	-	Free	JPEG, PDF
			Road Database	Road information	-	Browsing only	-
	Bangladesh Bureau of Statistics (BBS)	Government	Small Area Atlas Bangladesh	Thematic maps	-	Free	PDF
	Bangladesh Navy Hydrographic Department (BNHD)	Government	Charts	Charts	-	Free (low resolution)	JPEG
Bangladesh Space Research and Remote Sensing Organization (SPARRSO)	Government	Geoportal	Thematic maps	-	Free	PDF	
Geological Survey of Bangladesh	Government	Maps	Thematic maps	-	Free (low resolution)	JPEG, PDF	
Japan	Geospatial Information Authority of Japan (GSI)	Government	Geospatial Information Library	Catalog site	-	Searching only	-
			GSI Maps	Topographic maps, Ortho photo, DEM Thematic maps	Topographic map(GSI), Ortho imagery(GSI)	Browsing only	-
			Fundamental Geospatial Data download service	Base map, DEM	Topographic map(GSI), Ortho imagery(GSI)	Free	JPGIS(GML), ASCII
			Cartograph and Aerial Photo browsing service	Topographic maps, Ortho photo, Aerial photo	Topographic map(GSI), Ortho imagery(GSI)	Free (low resolution) With cost (high resolution)	JPEG
			GNSS Earth Observation Network System	GNSS CORS Data	Topographic map(GSI), Ortho imagery(GSI)	Free (registered users)	RINEX
			Control point survey results browsing service	GCP	Topographic map(GSI), Ortho imagery(GSI)	Free (registered users)	PDF
	Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT)	Government	National Land Numerical Information download service	Thematic maps, Census data	-	Free	GML, Shape, CSV
	Association for Promotion of Infrastructure Geospatial Information Distribution (AIGID)	Institute	G-space platform	Base maps, Thematic maps, Static data, Dynamic data	Topographic map(GSI), Ortho imagery(GSI)	Free and with cost	PDF, EXCEL, Shape, XYZ, WORD, GeoJSON, TIFF, JPEG
	Saitama City	Local government	Download site of Topographic map	Topographic map	-	Free	PDF
Osaka City	Local government	Map Navi Osaka	Topographic map, Cadastral map, Thematic maps, Ortho imagery	Topographic map, Ortho imagery	Browsing only	-	
Indonesia	Geospatial Information Agency (BIG)	Government	Ina-Geoportal	Topographic map, Thematic maps	ArcGIS Online	-	-
	National Land Office (BPN)	Government	Peta Online	Cadastral map	OSM	Browsing only	-
	Ministry of Public Works (PUPR)	Government	SIGI-PU Portal Geospasial Infrastruktur Kementerian PUPR	Thematic maps	ArcGIS Online	Browsing only	-
India	Department of Science & Technology (DST)	Government	National Spatial Data Infrastructure	Topographic map	Topographic map	Free	PDF, Converter
Thailand	Geo-Informatics and Space Technology Development Agency	Government	Thai SDI				
Bhutan	National Land Commission	Government	Bhutan GeoSpatial Portal	Thematic maps	ArcGIS Online	Free (allowed by owners)	Shape
Sri Lanka	Survey Department	Government	Geo Sri Lanka	Sheet map, Metadata	ArcGIS Online		Converter
	Survey Department	Government	Land Information System	Cadastral map	ArcGIS Online	Browsing only	-

出典：調査団作成

3.2.2 バングラデシュ国コンピュータ評議会 (BCC)

バングラデシュ国コンピュータ評議会 (Bangladesh Computer Council) は災害情報の一元管理、共有を目的とした地理空間情報共有システム (GeoDASH) を構築している (図 3.2.1 参照)。

2017年6月8日現在、44の組織から238名のユーザ登録がされており、289のレイヤーがアップロードされている。

ユーザはデータのアップロードやダウンロードが可能であり、また自由にマップを作成することができる。

背景地図は OSM 等の無償で利用できる Web マップサービスを利用している。

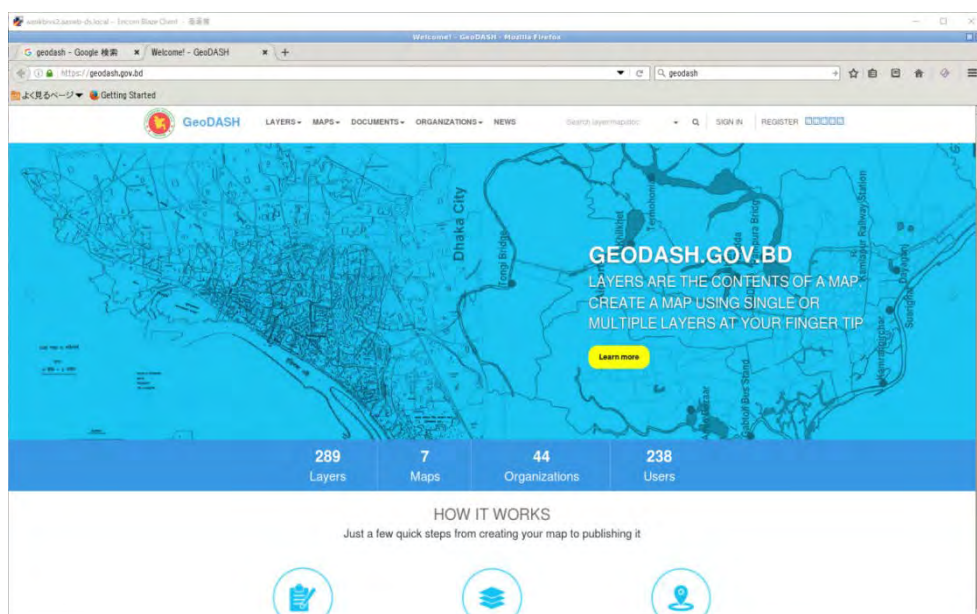


図 3.2.1 バングラデシュ国 GeoDASH の Top 画面 (<https://geodash.gov.bd/>)

出典 : GeoDASH、BCC

3.2.3 バングラデシュ国地方政府技術局 (LGED)

バングラデシュ国の地方政府技術局 (Local Government Engineering Department) は GIS Portal を構築し、行政界や道路ネットワーク、LGED が管理している施設の情報を公開している (図 3.2.2 参照)。

背景地図は LGED が作成している地図 (District Map、Upazila Map) を利用している。

District Map、Upazila Map および Road Map を PDF または JPEG 形式でダウンロードできるサイトが構築されている。

さらに LGED は自組織が管理する道路の名称や延長、舗装状況等の情報を検索できるサイトを構築し、情報公開に対し積極的である。

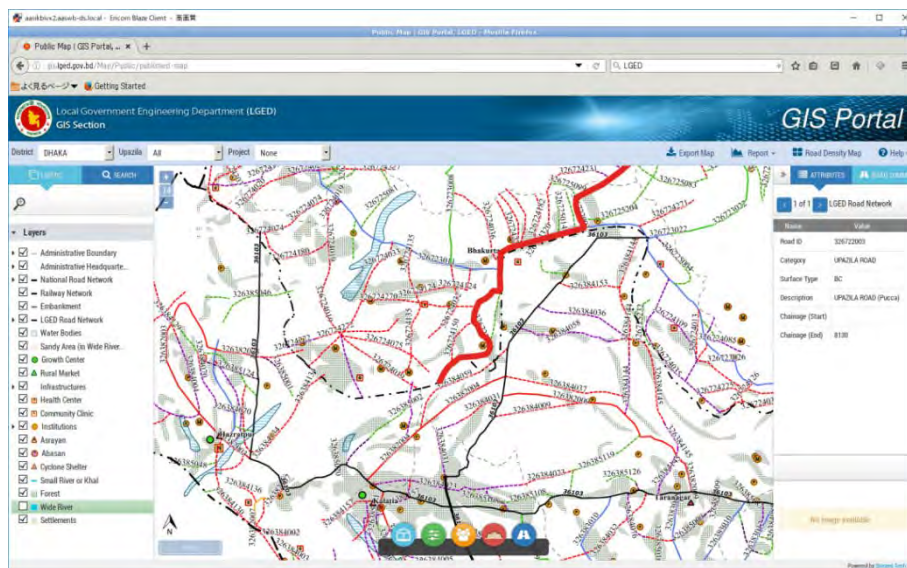


図 3.2.2 バングラデシュ国 LGED の GIS Portal 画面イメージ

(<http://gis.lged.gov.bd/Map/Public/published-map>)

出典：GIS Portal、LGED

3.2.4 その他の組織

表 3.1.1 に示した通り、地理空間情報を扱っているバングラデシュ国のその他の組織（BBS、BNHD、SPARRSO、GSB）においても、PDF や JPEG 形式ではあるが保有している情報を閲覧、ダウンロードできるサイトを各自構築している。

3.3 日本国における地理空間情報の公開状況

日本国における地理空間情報の公開状況は以下に記載するとおりである。

3.3.1 国土地理院

国土地理院では、インターネットを通じて地理空間情報を容易に検索、閲覧、入手できる「地理空間情報ライブラリー」を運営するとともに、国土地理院が整備する地形図、基盤地図情報、航空写真画像（オルソ画像）を地理院地図として公開し、土地条件図や被災状況図等 1,800 種類以上の地理空間情報を重ね合わせて表示できる仕組みを構築している（図 3.3.1 参照）。

地理院地図の背景に利用されている地理院タイルは多くのウェブ地図 API に対応している XYZ 方式で提供されていることから、容易にサイト構築やアプリ開発に利用できる。

また、電子基準点、三角点、水準点等の座標値を確認し印刷ができる基準点成果等閲覧サービスや、明治 23 年（1890 年）からの地図や戦前からの空中写真を閲覧することができる地図・空中写真閲覧サービス、二次加工可能なベクトル形式で基盤地図データをダウンロードできる基盤地図情報ダウンロードサービスを構築し、利用者が目的に応じて地理空間情報を入手でき

る環境を提供している。

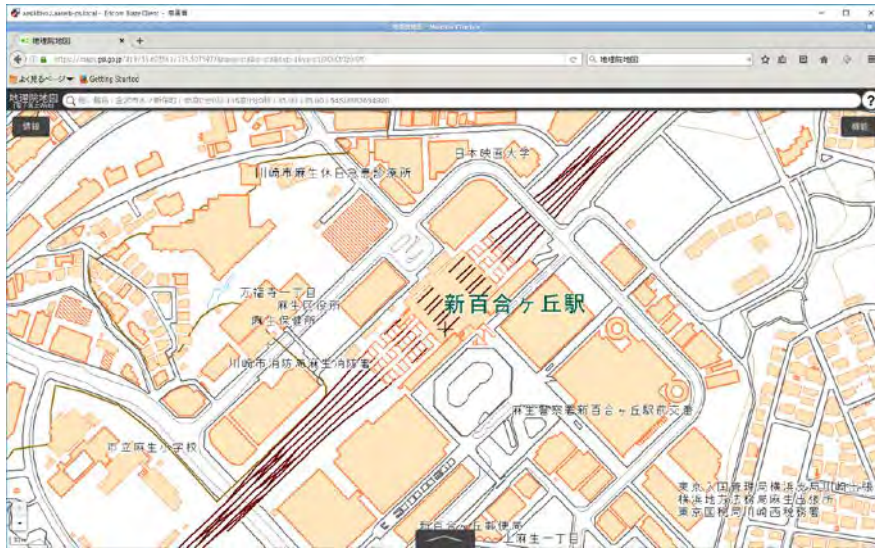


図 3.3.1 日本の地理院地図画面イメージ (<https://maps.gsi.go.jp>)

出典：国土地理院

表 3.3.1 は、国土地理院が提供している地理空間情報サービスの利用状況を整理したものであり、サービス開始後、利用が年々確実に伸びている状況である。

表 3.3.1 国土地理院が提供する地理空間情報サービスの利用状況

利用状況	単位	2013	2014	2015	2016
		実績	実績	実績	実績
GIS ポータルの利用件数	件数	-	6,000	16,000	25,000
位置参照情報のダウンロード件数	件数	100,000	120,000	140,000	150,000
公共測量 Web サイトのアクセス件数	件数	3,067,075	2,798,033	2,754,108	2,914,583
電子基準点観測データのダウンロード件数	件数	-	-	168,800,000	217,300,000
電子国土基本図の閲覧・利用者数 (1:25,000 換算)	面数	38,765,118	39,216,116	40,815,505	68,280,246
地理院地図による湖沼図の閲覧数	件数	1,132,428	4,485,096	5,320,548	5,379,552
地球地図データの閲覧タイル件数	件数	-	53,645	55,027,428	65,962,491
基盤地図情報のダウンロード件数	件数	4,375,728	9,842,040	12,484,814	15,340,324
地理空間情報ライブラリー利用件数	件数	4,732,259	5,185,459	6,061,603	6,595,589

出典：国土交通省の平成 27 年度の事業に係る行政事業レビューシートおよび平成 28 年度の事業に係る行政事業レビューシート（中間公表）より調査団が作成

3.3.2 国土交通省

国土交通省は国土数値情報として国土形成計画、国土利用計画の策定等の国土政策の推進に資するために、地形、土地利用、公共施設等の国土に関する基礎的な情報を GIS データとして整備し、公開に差し支えないものについては地理空間情報活用基本法を踏まえて無償で提供している。

3.3.3 一般社団法人社会基盤情報流通推進協議会

一般社団法人社会基盤情報流通推進協議会は、産官学を問わず組織の壁を越えた多様なデータの統合・融合と価値創出を実現させるために、官民等が保有する G 空間情報をワンストップで自由に組み合わせて入手できる G 空間情報センターを設立し、運用している。

G 空間情報センターは 2016 年 11 月から運用を開始し、2017 年 6 月現在、577 件のデータが登録されており、利用者は登録された情報を閲覧・ダウンロード・購入することができる。

地図データを確認する画面に使用されている背景地図は地理院タイルである。

3.3.4 その他の組織

日本国では大縮尺地形図（縮尺 1:2,500 等）は地方自治体が主に整備し、一部の地方自治体では、保有する地図情報を公開し検索・閲覧できるサイトやダウンロードできるサイトを整備している。

3.4 バングラデシュ周辺国における地理空間情報の公開状況

バングラデシュ周辺国における地理空間情報の公開状況は以下に記載するとおりである。

3.4.1 インドネシア国

インドネシア国の地理空間情報庁（Badan Informasi Geospasial）は、JICA が実施した「国土空間データ整備事業」において Ina-Geoportal を整備し、関係する 10 の省庁機関（農業省、海洋漁業省、林業省、公共事業省、エネルギー・鉱業事業省、環境省、統計局、国土庁、ジャカルタ首都特別州、西ジャワ州）と広域ネットワークを結ぶほか、一般公開用のサイトを構築し、縮尺 1:25,000 の地形図データを公開している。

Ina-Geoportal のプラットフォームに ArcGIS Online（ESRI 社）を採用し、登録した利用者は自由にマップを作成することができるほか、農業省の Web サイトでは植生状況等の主題データを閲覧することができる（図 3.4.1 参照）。

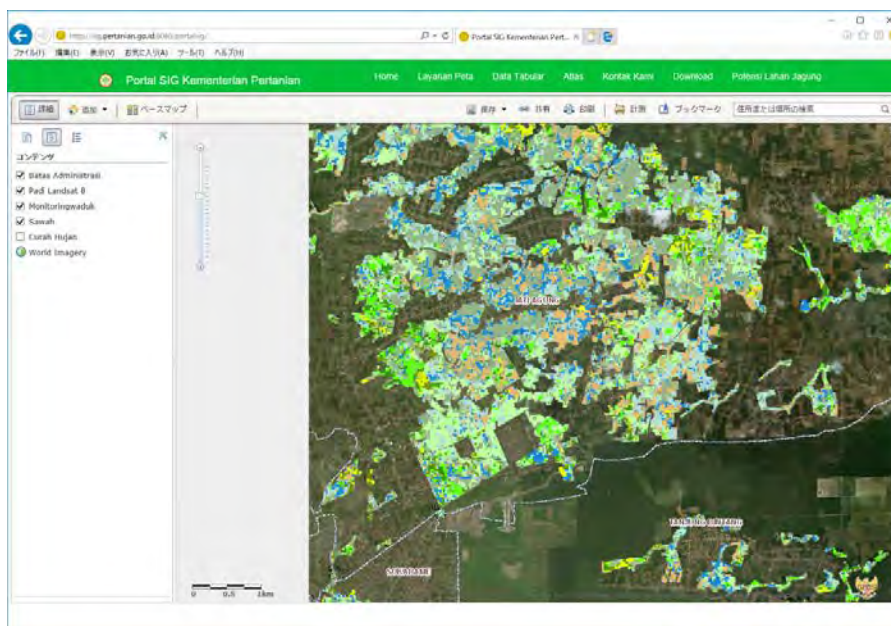


図 3.4.1 インドネシア国農業省の公開用サイト
(<http://sig.pertanian.go.id:8080/portalsig/>)

出典：インドネシア国農業省

3.4.2 インド国

インド国の科学技術局 (Department Science & Technology) はインドの NSDI に関する様々な情報を公開するサイトとして National Spatial Data Infrastructure を構築している。本サイトでは NSDI に関連する文書や座標変換ソフトウェアをダウンロードすることができる。背景地図には、インド測量局 (Survey of India) が整備している Open Series Maps (OSM) が利用されている (図 3.4.2 参照)。

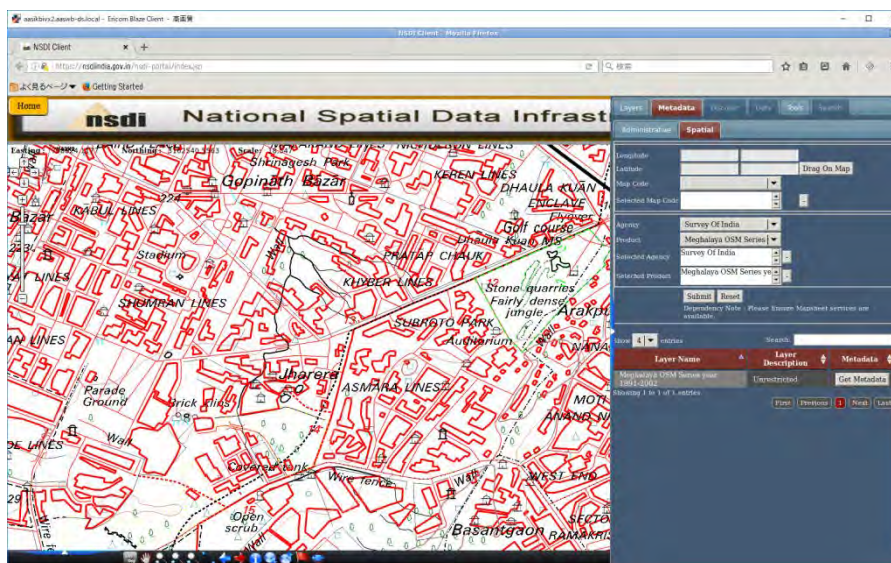


図 3.4.2 インド国の OSM 公開サイトイメージ
(<https://nsdiindia.gov.in/nsdi-portal/index.jsp>)

出典：National Spatial Data Infrastructure、Survey of India

3.4.3 タイ国

タイ国の地理情報・宇宙技術開発機構 (Geo-Informatics and Space Technology Development Agency) は、NSDI のポータルサイトとして ThaiSDI を構築し、NSDI に関連する文書を公開している (図 3.4.3 参照)。

地理空間情報のカタログサイトと思われる National Geospatial Catalogue へのリンクが設定されているが、2017 年 6 月現在、アクセスが不能な状態である。



図 3.4.3 ThaiSDI の Top 画面 (<http://thaisdi.gistda.or.th/en/>)

出典 : ThaiSDI

3.4.4 ブータン国

ブータン国の国家土地委員会 (National Land Commission) は ArcGIS Online を利用して Bhutan GeoSpatial Portal を構築し、氷河状況、道路ネットワーク、土地被覆、行政界等のデータを公開している。

一部のデータは二次利用できる形式でダウンロードできる仕組みを構築している (図 3.4.4 参照)。

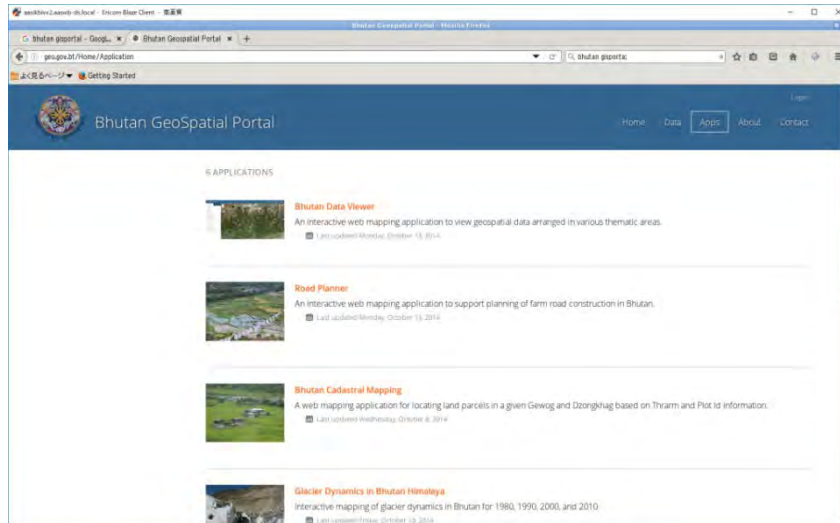


図 3.4.4 Bhutan GeoSpatial Portal データ確認画面イメージ
(<http://geo.gov.bt/Home/Application>)

出典 : Bhutan GeoSpatial Portal

3.4.5 スリランカ国

スリランカ国の測量局 (Survey Department) は Geo Sri Lanka のサイトを構築し、Survey Department が整備している地形図の図郭割 (Sheet Map) やメタデータを公開している。

また、Land Information System のサイトでは地籍情報 (Cadastral Map) を公開しており (図 3.4.5 参照)、いずれのサイトもプラットフォームは ArcGIS Online を利用している。

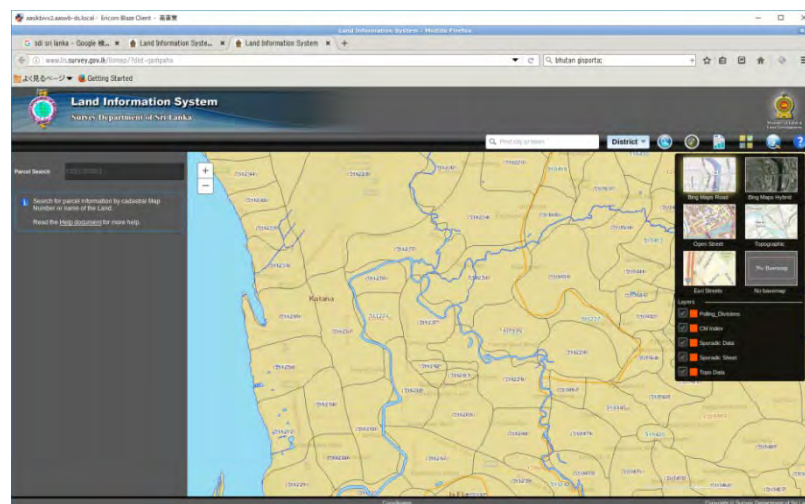


図 3.4.5 スリランカ国土地情報システム画面イメージ
(<http://www.lis.survey.gov.lk/lismapdata/>)

出典 : Geo Sri Lanka

3.5 各国における地理空間情報に関連する施策等の状況

各国における地理空間情報に関連する施策等の状況は以下に記載するとおりである。

3.5.1 バングラデシュ国における地理空間情報に関連する取り組み状況

バングラデシュ国における地理空間情報に関連する取り組み状況は以下に記載するとおりである。

1) デジタルバングラデシュ

バングラデシュ国の現政権は「Vision 2021」のマニフェストに基づき、Perspective Plan of Bangladesh 2010–2021 を作成し、8つの重点分野を掲げ、その中の一つに全国 IT 化を目指すデジタルバングラデシュの実現に向けた創造的な人々への支援がある。

デジタルバングラデシュの構成要素として以下の4つを挙げ、地理空間情報整備は密接にかかわる分野の一つである。

- a) 電子政府化：政府機能の効率化のために行政サービスのデジタル化
- b) ビジネスにおける ICT の活用：ビジネス分野において ICT を政策として実現していくために、海外からのアクセスの簡易化・国内の ICT ビジネスの促進・諸外国への人材提供
- c) 全国民への ICT 普及：全国民がネットワークにアクセスできる環境の構築
- d) 人材育成：デジタルバングラデシュ政策を実現するために高度な ICT 技術を持つ人材の開発・育成

バングラデシュ国の電子政府化の取組として Access to Information 計画 (a2i programme) が策定され、公告や公示・通知等、政府が発信する全ての情報に、国内のどこからでも携帯電話その他の IT 機器を通じて統一コードでアクセスできるシステムの構築を進めている。

本計画では、各協会や組合等の団体から政府省庁まで、全ての政府および公的機関が運営する 25,000 の Web サイトのゲートウェイとして National Portal of Bangladesh (www.bangladesh.gov.bd) を設計・構築し、運営を目指している。

そのコンテンツとして、健康、教育、ビジネス、農業、環境、人材開発・求人等に関する公的な情報の提供を行っている。

その一環として、2011 年より全国 64 の全ての県庁に地域 e サービス・センター (District e-Service Center (DESC)) の設置を開始し、住民に対するワンストップの行政サービス実施と行政の透明性向上を目指し、さらに 4,547 ヶ所の行政村、321 の市および 11 市の中にある 407 ヶ所の区に、行政ワンストップサービスのためのデジタル・センターを設置している。

また、DESC およびデジタル・センターと中央政府各省庁を直結し、行政サービスの統括を行う National e-Service System (NESS) の構築を進めている。

2) 国土空間データ基盤に関する国際セミナーの開催（2016年6月1日～2日）

JICA と SOB は 2016 年 6 月 1 日と 2 日に国土空間データ基盤（NSDI）に関する国際セミナーを開催し、臨席されたハシナ首相はオープニングセレモニーで、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。

本セミナーではバングラデシュ国内の地理空間情報に関連する組織のほか、日本、インドネシア、インド等から講演者を招き、他国の事例を参考にしつつ、参加者は NSDI の理解を深め、バングラデシュ版の NSDI 構築に向けた議論を行った。

国際セミナーの概要は以下のとおりである。

開催日時： 2016 年 6 月 1 日～2 日

開催場所： Pan Pacific Sonargaon Hotel Ball Room

開催概要： バングラデシュ国全土のデジタル地図データが完成するにあたり、他機関が保有している地理空間情報等を同じプラットフォームで管理し、都市計画や防災、ビジネスなど様々な分野に有効活用できる仕組みづくり（NSDI）を推進する。

講演者： Key Note Speaker Dr. Hiroshi Murakami

Deputy Director General, Geospatial Information Authority (GSI), Japan

Technical session

バングラデシュ (8)、日本 (3)、インドネシア (1)、インド (1)

3.5.2 日本国における地理空間情報に関する取り組み状況

日本国における地理空間情報に関する取り組み状況は以下に記載するとおりである。

1) 地理情報システム（GIS）関係省庁連絡会議

1995 年 1 月 17 日に発生した阪神・淡路大震災では、大縮尺の地図や交通ネットワークに関するデータ等、関係機関がそれぞれ保有していた地理空間情報を相互に利用できなかった。

そのために早期の被害状況の把握や震災直後の救援活動の支援等を迅速かつ効果的に進めることができなかった。

この教訓を踏まえて、日本政府は空間データの標準化の重要性を強く認識し、同年 9 月に地理情報システム（GIS）関係省庁連絡会議を設置し、政府における GIS の整備と相互利用の環境づくりを計画的・一体的に進めることになった。

2005 年には GIS と衛星測位を連携させて総合的に推進するため、GIS 関係省庁連絡会議を発展的に改組して測位・地理情報システム等推進会議が設置された。

その後、2007 年の地理空間情報基本法成立を受け、2008 年 6 月 5 日に地理空間情報活用推進会議へと名称を変更している。

2) GIS アクションプログラム 2002～2005 (2002年2月)

この計画は GIS を利用する基盤環境の概成、GIS を有効に活用した行政の効率化と質の高い行政サービスの実現を目指して策定された。

この計画に基づき実施された項目は以下のとおりである。

- a) 空間データの交換方法等の標準を定めた地理情報標準や G-XML¹の制定
- b) 全国を一律の規格で網羅した数値地図 25000、都市計画区域を対象とする数値地図 2500の整備
- c) 政府の地理情報の電子化・流通を促進する観点からの制度・ガイドラインの整備
- d) 電子地図の取り扱いを可能とする不動産登記法の改正
- e) 地方公共団体の統合型 GIS に関する地方交付税措置制度の拡充
- f) 関係府省における 21 件の WebGIS サイトの開設

3) GIS アクションプログラム 2010 (2007年3月22日)

この計画の目的は、地理空間情報が高度に活用される社会を目指し、その前提となる基盤地図情報を位置の基準としてふさわしい水準まで高め、地理空間情報の流通を促すための基準・ルールを構成し、産官学連携の体制を構築することである。

また、計画の基本的な方針として、これまでの GIS 施策の成果と課題、今後の IT 社会の進展等、我が国の経済社会状況や国際的な情勢を展望し、効果的・効率的に GIS 政策を推進していくという観点から、以下の分野の施策が重点的に実施された。

- a) 基盤地図情報の整備・更新
- b) 個人情報保護、データの二次利用、国の安全に及ぼす影響の配慮
- c) 基盤地図情報提供のワンストップサービス
- d) 地籍図・登記所備付地図の整備の推進

4) 地理空間情報活用推進基本法 (NSDI 法) (2007年5月30日 法律第63号)

この法律は地理空間情報の活用推進のための国としての基本方針を示し、地理空間情報を幅広く捉え、多面的な利活用を推進するために共通基盤を構築することが政府の責務であることや、衛星測位を共通基盤の大きな柱の一つとすることを定めている。

5) 地理空間情報活用推進基本計画

第1期：	平成20年度～平成23年度	平成20年4月15日 閣議決定
	(2008年度～2011年度)	(2008年4月15日閣議決定)

¹ G-XML とは、平成13年(2001年)に日本における地理空間データ交換用の JIS 規格として制定された「G-XML (JIS X7199: 地理情報 - 地理空間データ交換用 XML 符号化法)」である。

第2期：	平成24年度～平成28年度 (2012年度～2016年度)	平成24年3月27日閣議決定 (2012年3月27日閣議決定)
第3期：	平成29年度～平成33年度 (2017年度～2021年度)	平成29年3月24日閣議決定 (2017年3月24日閣議決定)

基本計画は、基本法の第9条「政府は、地理空間情報の活用の推進に関する総合的かつ計画的な推進を図るために、地理空間情報の推進に関する基本的な計画を策定しなければならない。」に基づき作成された。

これまでの基本計画における成果・達成状況や、地理空間情報を巡る社会情勢の変化を踏まえて、計画を作成し、様々な施策に取り組むこととしている。

第1期の基本方針

- 地理空間情報の整備・提供・流通に関する指針を概成し、地理空間情報の提供・流通を促進する。
- 基盤地図情報の整備・提供を推進する。
- 衛星測位の高度な技術基盤を確立して利用を推進する。
- 地理空間情報の活用推進に関する産学官連携を強化する。

第2期の基本方針

- 社会のニーズに応じた持続的な地理空間情報の整備と新たな活用への対応
- 実用準天頂衛星システムの整備、利活用および海外展開
- 地理空間情報の社会へのより深い浸透と定着
- 東日本大震災からの復興、災害に強く持続可能な国土づくりへの貢献

第3期の基本方針

- 災害に強く持続可能な国土の形成への寄与
- 新しい交通・物流サービスの創出
- 人口減少・高齢社会における安全・安心で質の高い暮らしへの貢献
- 地域産業の活性化、新産業・新サービスの創出
- 地理空間情報を活用した技術や仕組みの海外展開、国際貢献の進展

6) 地理空間情報の活用推進に関する行動計画（G 空間行動プラン）

地理空間情報活用推進基本計画を推進するために、日本政府は各施策のより具体的な目標やその達成期間等について検討を行い、毎年度、その進捗状況のフォローアップを行っている。

7) 地理空間情報整備に関連する法令等

地理空間情報整備に関連する法令としては、以下のものがある。

- 測量法
- 宇宙基本法

- c) 海洋基本法
- d) 科学技術基本法
- e) 官民データ活用推進基本法
- f) 国土強靱化基本法

3.5.3 バングラデシュ周辺国における地理空間情報に関する法制度の整備状況

バングラデシュ周辺国における地理空間情報に関する法制度の整備状況は以下に記載するとおりである。

1) インドネシア国における地理空間情報整備に関連する法制度等の整備状況

2007年の法律第26号 (Law No.26/2007) では、土地利用計画図 (Spatial planning map) は国家、州、地域レベルで作成することが義務付けられている。

2007年8月に制定された大統領規則第85号 (Presidential Regulation No85/2007) では、国内の政府機関、地方自治体において地理空間データを国家ネットワークにより共有することが定められている。

2011年4月に公布された法律第4号 (Law No.4/2011) では、地理空間情報について国家の枠組みとして、単一の基本図を利用すること、測量において共有すること等を定めている。

2011年12月の大統領規則第94号 (Presidential Regulation No.94/2011) では、実施機関である Badan Informasi Geospasial (BIG) が基本図を提供する唯一の機関として、また地理空間情報に係わる活動の調整機関として認定されている。

2012年5月の大統領規則第6号 (Presidential Regulation No.6/2012) では、高解像度衛星遠隔探査データの提供について、BIGは国家航空宇宙局と緊密に連携することが定められている。

2014年の大統領規則第27号 (Presidential Regulation No.27/2014) では、57の政府省庁機関、34の州政府、514の地方自治体と National Geoportal を中心に地理空間情報ネットワークを結ぶことが定められている。

2016年の大統領令第9号 (Presidential Decree No.9/2016) では、位置精度が縮尺 1:50,000 レベルの One Map Policy の整備を加速させることが発令されている。

2) インドネシア国以外の地理空間情報に関連する法制度等の整備状況

インド国、タイ国、ブータン国、スリランカ国の地理空間情報に関連する法制度等の整備状況は表 3.5.1 に示すとおりである。

表 3.5.1 バングラデシュ周辺国における地理空間情報整備に関連する法制度等の状況

NSDI の内容	インド	タイ	ブータン	スリランカ
Legal Framework	-The Geospatial Information Regulation Bill (Draft, 2016)	-	-Land Act of Bhutan 2007	-Survey Act
Policy Framework	-National Geospatial Policy (Version 1.0, April 2016) -National Map Policy (2005) -National Data Sharing and Accessibility Policy-2012 (NDSAP-2012) -Civil Aviation Requirement (2012) -Remote Sensing Data Policy (2001 and 2011)	-	-Geo-information Policy of Bhutan (First Draft, July 2016)	-
Geographic Information Standards	-NSDI Metadata Standard -NSDI Metadata Standard Version 2.0 -National Spatial Data Exchange (NSDE) Format -Data Specifications -Conceptual Data Model for 1:50,000 Topographic Data -Standard for Bio-geo -Database Version 1 -Data Content Standards - Soils (Draft Version 2.0)	-The adoption of Geographic Information Standard -The standard document published -Metadata Implementation for Thailand Spatial Data Infrastructure	-	-
Strategy, Action Plan, Present Status	-National Spatial Data Infrastructure (NSDI) - Strategy and Action Plan -NSDI Present Status -National Spatial Data Infrastructure - India ASPIRATION (July 2011)	-NSDI Action plan year 2554-2558 Buddhist Year (2011-2015) -Status of Thailand's GeoSpatial Data Infrastructure and Systems (2016) -The development of Thailand Spatial Data Infrastructure (NSDI)	-	-Sri Lanka Spatial Data Infrastructure Road Map Draft Report (November 2014)

出典：調査団作成

3.6 各国の組織体制

各国における NSDI に関連する組織体制は以下に記載するとおりである。

3.6.1 バングラデシュ国における NSDI に関連する組織体制

バングラデシュ国では 2016 年 6 月の NSDI 国際セミナーのハシナ首相の発言を受け、国防省傘下に NSDI 導入に向けた検討を行う委員会の設立に向けて準備を開始している。

バングラデシュ国の政府機関は 43 省（部門数は 53）、353 部局（2017 年 6 月時点）あり、多くの省庁は地理空間情報を利用した業務を行っている（表 3.6.1 参照）。

表 3.6.1 各省庁における地理空間情報との関係

番号	省 庁	種 別	地理空間情報との関係
1	President's Office	利用者	場所や位置確認等の一般利用。
2	Prime Minister's Office	利用者	場所や位置確認等の一般利用。
3	Cabinet Division	利用者	場所や位置確認等の一般利用。
4	Armed Forces Division	作成者	海軍（BN）は、海域の水路測量を実施。
5	Ministry of Chittagong Hill Tracts Affairs (MOCHTA)	作成者	チッタゴン丘陵地帯の計画や開発活動等に利用。
6	Ministry of Primary and Mass Education (MOPME)	利用者	初等教育機関等の位置の確認や統計分析に利用。
7	Ministry of Agriculture (MOA)	作成者	農業政策、開発計画、規制、モニタリング等に利用。
8	Ministry of Civil Aviation and Tourism	作成者	空港施設管理および計画、観光マスタープラン作成や観光マップ等に利用。
9	Ministry of Commerce	利用者	登録企業の管理や統計分析に利用。
10	Ministry of Road Transport and Bridges (RTHD)	作成者	道路橋梁等の計画や管理、交通政策等に利用。Road Maintenance & Management System (http://www.rthd.gov.bd/road_maintenance.php)では位置の確認に Google Maps を利用。
11	Ministry of Cultural Affairs	利用者	文化遺産や史跡等の位置の確認に利用。
12	Ministry of Defence (MOD)	作成者	SOB が国家基盤地図および国家基準点を整備。
13	Ministry of Food (MOF)	利用者	政策決定支援および統計分析に利用。
14	Ministry of Education (MOE)	利用者	中等教育から高等教育機関等の位置の確認や統計分析に利用。
15	Ministry of Power, Energy and Mineral Resources (MPEMR)	作成者	鉱物資源探査や地質図の作成、電力開発、送電管理等に利用。
16	Ministry of Environment and Forest (MOEF)	作成者	森林保全や森林資源開発、森林インベントリ、環境保護等に利用。Forest Cover of Bangladesh がウェブサイト公開。 (http://www.bforest.gov.bd/site/page/c588003a-63f7-445f-b553-f8b85f993f49/Map-showing-forest-types-and-location)
17	Ministry of Public Administration (MOPA)	利用者	場所や位置確認等の一般利用。
18	Ministry of Fisheries and Livestock (MOFL)	利用者	漁業資源の開発や施設管理、家畜の国勢調査、漁業および畜産牧場の設置計画等に利用。
19	Ministry of Finance (MOF)	利用者	場所や位置確認等の一般利用。
20	Ministry of Foreign Affairs (MOFA)	利用者	場所や位置確認等の一般利用。
21	Ministry of Health and Family Welfare (MOH&FW)	利用者	医療施設配置計画、公衆衛生、伝染病対策および統計分析に利用。

番号	省 庁	種 別	地理空間情報との関係
22	Ministry of Home Affairs	利用者	警察署等の位置、警備計画、セキュリティ対策等に利用。
23	Ministry of Housing and Public Works (MOHPW)	作成者	都市計画、住宅開発計画等に利用。 RAJUK は、Dhaka City Map をウェブサイト上で公開。 (http://www.rajukdhaka.gov.bd/rajuk/image/template/DHAKA%20CITY-ARMY%2048X%2072FINAL%20MAP.jpg)。
24	Ministry of Industries	利用者	産業施設の開発計画等の利用。BSTI は標準化に関する機関。
25	Ministry of Information	利用者	広報活動等における場所や位置確認等に利用。
26	Ministry of Textiles and Jute	利用者	繊維産業政策立案や調査、統計分析に利用。
27	Ministry of Labour & Employment	利用者	雇用対策、地域間の産業構造の把握等に利用。
28	Ministry of Law, Justice and Parliamentary Affairs	利用者	場所や位置確認等の一般利用。
29	Ministry of Land	作成者	DLRS が地籍図を作成。
30	Ministry of Local Government, Rural Development and Co-operatives	作成者	LGED が地域計画・管理用の自治体管内図を作成。 WASA が上下水道、排水施設管理用の地図を作成。
31	Ministry of Planning	作成者	BBS が統計地図を作成。中長期計画等の政策決定支援に利用。
32	Ministry of Posts, Telecommunications and Information Technology	利用者	BCC が Geo Portal サイトとして GeoDASH を構築し、災害情報等の関連する機関が所有する様々なデータを共有する仕組みを構築。
33	Ministry of Religious Affairs	利用者	場所や位置確認等の一般利用。
34	Ministry of Shipping	作成者	BIWTA が内水域の水路測量を実施。
35	Ministry of Social Welfare	利用者	社会福祉政策立案や貧困対策、統計分析に利用。
36	Ministry of Women and Children Affairs	利用者	場所や位置確認等の一般利用。
37	Ministry of Water Resources	作成者	BWDB が灌漑図を作成。
38	Ministry of Youth and Sports	利用者	場所や位置確認等の一般利用。
39	Ministry of Liberation War Affairs	利用者	場所や位置確認等の一般利用。
40	Ministry of Expatriates Welfare and Overseas Employment	利用者	場所や位置確認等の一般利用。
41	Ministry of Railways	利用者	鉄道計画および施設管理に利用。
42	Ministry of Science and Technology	利用者	原子力発電所の計画、施設管理、安全対策等に利用。
43	Ministry of Disaster Management and Relief	作成者	DDM が洪水ハザードマップ等の地図を作成。

出典：調査団作成

3.6.2 日本国における地理空間情報活用推進会議の体制

日本国における地理空間情報活用推進会議は内閣官房が中心となり、関係行政機関の担当局長からなる地理空間情報活用推進会議と、推進会議の運営の円滑を図るために関係行政機関の担当課長級で構成される幹事会、さらに個別の具体的な項目について専門的検討を行うワーキンググループから構成されている。

3.7 バングラデシュ国における地理空間情報整備状況

バングラデシュ国における既存の地理空間情報は、バングラデシュ国の国家測量・地図作成機

関である SOB のほか、各機関が独自の目的で個別に作成、整備している。

その主な機関としては、土地省 (DLRS) が地籍測量を、海軍 (Bangladesh Navy : BN) が水路の測量 (海域) を、内陸水運局 (BIWTA) が水路の測量 (内水域) を、地方政府技術局 (LGED) がウパジラマップの作成を、ダッカ市水道公社 (Dhaka WASA) が上下水道排水施設図の作成を、水資源省の Bangladesh Water Development Board (BWDB) が灌漑図を、統計局 (BBS) がセンサス地図の作成をそれぞれ実施している。

これらの地理空間情報は、バングラデシュ国における測量・地形図作成の歴史に起因する問題や作成されるデータの目的が異なる事等から、作成機関によって準拠楕円体、投影法、精度、長さの単位が異なっているのが現状である。

主な機関が作成している地理空間情報の準拠楕円体、投影法、長さの単位は以下のとおりである。

a) SOB	作成データ	国家基準点、縮尺 1:25,000 および 1:5,000 地形図
	準拠楕円体	WGS-84
	投影法	BUTM
	長さの単位	メートル (m)
b) LGED	作成データ	Upazila Map ² (ウパジラマップ)
	準拠楕円体	Everest 1830
	投影法	Lambert Conformal Conic Projection (ランベルト正角円錐図法)
	長さの単位	メートル (m)
c) BBS	作成データ	統計センサス地図
	準拠楕円体	Everest 1830
	投影法	Lambert Conformal Conic Projection (ランベルト正角円錐図法)
	長さの単位	メートル (m)
d) DLRS	作成データ	地籍図 (Mouza Map)
	準拠楕円体	Everest 1830
	投影法	Cassini Projection (横軸正距円錐図法)
	長さの単位	フィート (feet)
e) Dhaka WASA	作成データ	上下水道施設図
	準拠楕円体	WGS-84
	投影法	UTM

² 郡 (Sub-District / Upazila) を範囲とする地図で、行政庁舎、行政界、地名、道路、河川、湖沼、森林、公共施設等が網羅され、地方自治体で活用されている。地形図よりは、地物が少なく、縮尺は 1:75,000~400,000 と様々。

長さの単位 メートル (m)

民間分野では SOB や DLRS の作成した地図をベースに POI (Point of Interest) を追加し GUIDE MAP (全国版、都市版) として販売している。

バングラデシュ国首相府の情報アクセス計画 (Access to Information: a2i) の中で、Google 社と連携して撮影されたダッカ市およびチッタゴン市内のストリートビューが 2015年2月より公開されている。

第4章 NSDIにかかる関連法制度

第4章 NSDIにかかる関連法制度

Bangladesh国における NSDI にかかる関連法制度の調査結果は以下に記載するとおりである。

4.1 NSDI の法的枠組みの調査

Bangladesh国における NSDI に関連する法的枠組みの調査結果は以下に記載するとおりである。

4.1.1 地理空間情報の取り扱いに対する法的な制限

地理空間情報の共有、提供、流通を推進することを目的の一つとする NSDI 構築・運用において、地理空間情報の取り扱い制限は大きなネガティブな要素となることから、現在の Bangladesh国における地理空間情報の取り扱いに対する法的な制限に関する調査が実施された。

1) 従前の SOB の地理空間情報の取り扱い

表 4.1.1 は Bangladesh国における測量・地図に関連する法令等を整理したものである。

国家測量・地図作成機関である SOB の業務内容は、国防省業務規程に規定されており、各種測量、基準点の維持管理、地形図作成等の業務を実施している。

Bangladesh国で一般的に Survey Act (測量法) といわれる法律は、土地記録・地籍局 (Department of Land Records and Surveys (DLRS)) が行う地籍測量の実施を規定したものであり、測地、地形測量等を規定したものではない。

SOB が保有する地理空間情報の取り扱いは、国防省が所管する「地図の分類、提供および管理に関する政令」、「空中写真の分類、管理および提供に関する政令」で定められ、厳密な管理がなされていた。

このため、第三者が地理空間情報の入手、或いは取り扱う場合は煩雑な手続きがあり、実務上、困難な状況であった。

表 4.1.1 バングラデシュ国の測量・地図に関連する法令等

法令等の名称	制定年	所管	概要
国防省業務規程	1982	国防省	国防省の業務規程で、SOB の業務も含まれる。SOB の主な業務は、測地測量、地形測量（地形図の作成、維持管理）、その他の測量、国内の空中写真の管理、成果の提供等である。
地図の分類、提供および管理に関する政令	1972		SOB による管理・提供がなされる地図に適用。地図は利用制限の有無で分類されている。
空中写真の分類、提供および管理に関する政令	不詳		軍事目的以外で SOB による管理・提供される空中写真に適用、機密空中写真と公開空中写真に分類されている。
Survey Act (An Act to provide for the survey and demarcation of land)	1875	土地省	土地省に属する DLRS（土地記録・地籍局）が行う地籍測量の実施を規定したもの。

出典：調査団作成

2) 現在/今後の地理空間情報の取り扱い

現在、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、法的には上述の規程類を踏襲する必要がある。

しかし、ダッカ市首都圏の縮尺 1:5,000 地形図および IDMS 事業で整備されている地形図および航空写真等の成果を、JICA の他のプロジェクトに自由に利用できることを、BDMAP 終了時に、当時の SOB 局長と調査団が協議し、口頭で了承を得ている。

実際、その後、SOB は JICA のプロジェクト、例えば、経済特区や MRT 等に協力するなど、SOB は柔軟な対応を行っている（表 4.1.2 参照）。

表 4.1.2 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	取り扱い状況
地形図	1:5,000	公開版、制限版
	1:25,000	公開版、制限版
	1:50,000	制限版
編纂図	1:250,000	制限版
	1:500,000	制限版
	1:1,000,000	公開版
オルソフォト	1:5,000	不明、但し、航空写真は使用目的により許可される。
	1:25,000	不明、但し、航空写真は使用目的により許可される。
DEM データ	不明	不明
基準点	公開	購入可

出典：既存資料と SOB へのヒアリング調査結果に基づき調査団が作成

地形図のデジタルデータの入手手続きは、図 4.1.1 に示すとおりであり、既に提供は開始されている。

また、SOB のホームページでは市民サービスとして入手可能な地理空間情報の一覧が表示されている。

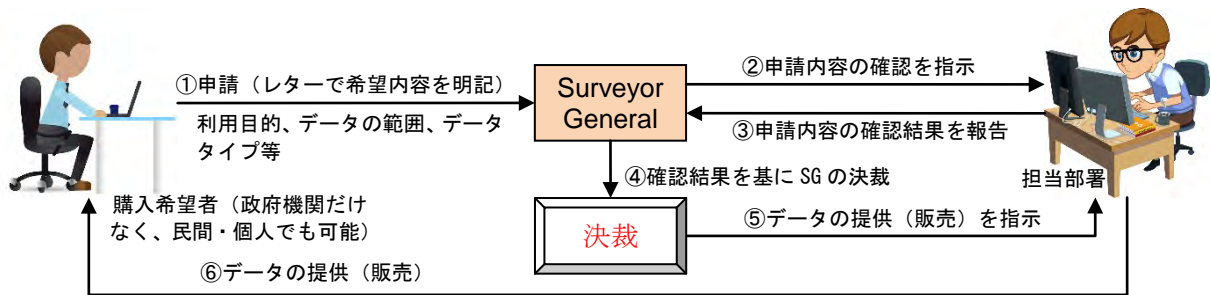


図 4.1.1 SOB のデジタルデータ提供手続き

出典：SOB へのヒアリング調査結果により調査団が作成

手続き期間は数日とのことであるが、局長が不在の場合はもう少し時間がかかるようである。過去には 1 日で終了した事例もあるとのことである。

デジタル地形図データ（ベクターデータ形式）の単価は Taka250.-/シート/レイヤーである。

1 シートは 6 レイヤー（行政界、注記、施設、水域、地形、道路/鉄道）で構成され、1 シート分のデジタル地形図データ（ベクターデータ形式）の単価は Taka1,500.-となる。

地形図の印刷図は一般に公開する公開版と非公開版の 2 種類があり、これらの地形図の差は以下の 2 点である。

- a) 公開版の地形図には、KPI (Key Point Installation : 重要施設) が表示されていない。但し、全ての KPI が表示されていないわけではない。
- b) 公開版の地形図には、1km 方眼線が表示されていない。

公開版の地形図は、在庫があれば誰でも即時購入可能である。(申込用紙に記入し、代金の支払いのみ)。価格は Taka150.-/シートである。

基準点 (GPS 点および水準点) の情報の入手方法は、デジタル地形図データの申請と同様である。

1 点の基準点情報の単価は Taka100.-であるが、購入のためにはダッカ市の SOB まで来庁する必要がある。

基準点に関する入手方法は第 3 章の 3.2.1 で記述したとおり、SOB はオンライン上で成果を購入できる Web サイトを準備中であるが、地形図データに関しても同様に、NSDI が構築された際には、遠方者の利便性を考慮して配信方法を考えたいとのことである。

なお、これらの地理空間情報の価格であるが、SOB や国防省だけで決定することは出来ず、財務省が価格を決定する権限を有している。

3) KPI

KPI とは Key Point Installation の略で、国防・治安上から見て重要な施設を意味し、地形図上の

表示が制限されている項目である。

KPI は内務省の管轄事項で、各省庁に対して KPI に該当する施設の情報を内務省に提供させ、それに基づいて内務省が指定し、指定施設は警備対象となりガードマン等の配置が義務づけられる。

KPI の主要な項目は、指定された政府の建物、大きな橋、電話等のアンテナ施設、発電所、石油備蓄基地タンク等である。

内務省が作成した KPI のリストは、国防省を経由して SOB に提供されるが、地形図上に表現するかどうかの決定は国防省と SOB が行っている（内務省には決定権限はない）。

現在は、必要最低限に絞り込み、地形図に多くの情報を表現する様に弾力的に運用されている。

4) その他の地理空間情報に関する制限、留意事項

a) 航空写真撮影

航空写真撮影は、所定の手続き（飛行・撮影許可取得）に従えば、SOB 以外の機関も実施できる。

但し、フィルムの現像を SOB 内の現像所で実施し、プロジェクト終了後にネガフィルム、航空写真等を SOB に提出するといった規程が残っている。

これらの規程はアナログ・カメラに対するものであり、現在はデジタル・カメラが主流となっているため、改正が必要である。

また、以前は空港の上空は撮影禁止区域に指定されていたが、現在は禁止されていないとのことである。

b) 他の政府機関の地理空間情報の法的制限

LGED が整備している Upazila Map は、Web システムからもダウンロード（PDF 形式）でき、法的な利用制限は無い。

また、投影法や座標系が法律で定義されているわけではないため、共通の投影法や座標系を設定した場合、移行するためには法的な制限は無い。

一方、DLRS が整備している Mouza Map（地籍図）の場合、既存の測量法（The Survey Act, 1875）と細則を基に整備されている。

既存の測量法には、投影法や座標系は明記されていないが、細則の内容は不明であるため、今後の調査が必要である。

c) UAV・ドローン

UAV・ドローンの運航に関する国防省、SOB による制限・規定は今のところない。航空局の規制に関しては不明である。なお、UAV・ドローンによる撮影・計測に関しては、今後の検討が必要と考えられる。

d) 民間の測量会社

民間の測量会社が地方自治体等より測量業務を請負、実施するためには SOB への登録が必要である。

技術者数、測量機材等の数量を基に、測量成果の品質が確保できるかを確認し、ライセンスが交付される。

また、民間会社の地上測量等の実施に関して、SOB が測量許可を出すということはない。但し、地方政府や警察等に対する手続きは必要である。

4.1.2 NSDI 法および新測量法の立法化の状況

SOB は NSDI の構築・運用に向けて、新測量法および NSDI Act の立法化作業中であるので、それらに関する調査が実施された。

1) 立法化の手続き

2017 年 5 月現在、SOB による 2 つの法案作成は完了し、上位機関である国防省に法案は提出済みである。

NSDI 法は国防省内部で検討中、新測量法は国防省から首相府に提出されている。今後、国防省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 (図 4.1.2 参照)。

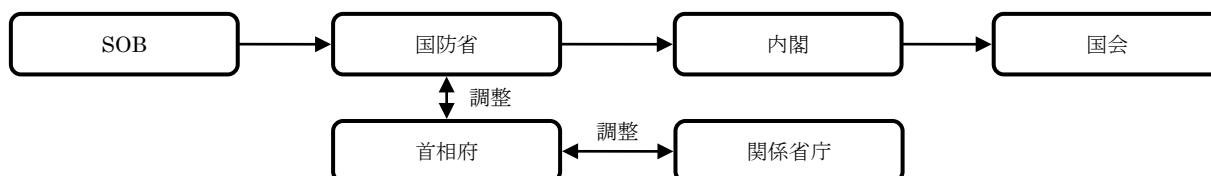


図 4.1.2 立法化の手続き

出典：SOB へのヒアリング調査結果に基づき調査団が作成

2) 法案の構成

現段階でのバングラデシュ国の NSDI 法案の構成は表 4.1.3 に示すとおりである。

表 4.1.3 NSDI 法案の構成概要

No.	構成		概要
1	前文	立法理由	共通プラットフォーム、データの重複整備、データの利活用等
2	第 1 章	定義等	用語の定義、SOB の役割、国家開発・環境・研究への貢献等
3	第 2 章	推進体制	推進体制の構造、参加機関、権限、責任、NSDI 計画策定等
4	第 3 章	管理と予算	データ分類、コストの政府負担、データの供給と使用等
5	第 4 章	安全確保と流通	SOB 局長の責任、著作権、流通、メタデータ等
6	第 5 章	違反と裁定	違反事項、罰則 (既存の刑法) 等
7	附則	雑則	コンプライアンス、法律の英訳、細則の策定等

出典：SOB

注目すべきは、第 3 章の第 23 条と第 24 条である。

第 23 条 公開する地理空間情報の提供と使用：

この地理空間情報は、一般市民のため、無償となる。

第 24 条 格納された地理空間情報の提供と使用：

- 1) 政府機関のみが、格納された地理空間情報を使用することが出来る。
- 2) その他の機関は、SOB 局長の許可を得て、地理空間情報を使用することが出来る。

上述の様に、NSDI 法案には SOB の地理空間情報を使用出来ることが明文化され、NSDI 構築・運用を進めるための条文である。

日本の NSDI 法は基本法¹で立法されており、バングラデシュ国の法案と単純に比較することは出来ないが、参考までにその構成概要を表 4.1.4 に示す。

表 4.1.4 日本の NSDI 法の構成概要

No.	構成	概要
1	第 1 章 総則	目的、定義、基本理念、国・地方自治体の責務等
2	第 2 章 基本計画	地理空間情報活用推進基本計画の策定
3	第 3 章 基本的施策	
4	第一節 総則	調査・研究、知識の普及、人材育成、個人情報保護等
5	第二節 地理情報システム	基盤地図情報の整備・活用・流通、GIS の研究開発等
6	第三節 衛星測位	衛星測位に係る連絡調整、研究開発の推進等
7	附 則	

出典：地理空間情報活用推進基本法

測量法のような個別法の場合、関係機関や個人の権利に対する規制、事業への参入に係る許認可の手續等が規定される。

このため、日本で NSDI 法が立法化された当時、NSDI 法との整合性を確保するために測量法の改正も実施された。測量法の主な改正点²は、以下のとおりである。

- a) 地図等の基本測量成果のインターネットによる提供の実施
基盤地図情報のインターネットでの無償提供の開始
- b) 測量成果の複製承認手続きに関する規制の緩和
商業利用の複製は禁止されていたが、この改正で承認された。
- c) 公共測量成果の複製・使用承認申請のワンストップ化
国土地理院が地方公共団体に代わり、インターネット上で承認申請を行うことが出来るようになった。
- d) 測量に関する永久標識³または一時標識の設置等の際の公表等
違法な汚損を防止し、潜在的な利用者の便宜に資するために改正された。

¹ 国政に重要なウエイトを占める分野について、国の制度、政策等の基本方針が明示され、基本法と同一の分野に属するものを対象とする他の法律に対して優越する性格を有する。

² 出典：日本加除出版「地理空間情報活用推進基本法入門」柴崎亮介 監修

³ 測量の標識とは、測量に用いられる標識であり、基準点の標石等も含まれる。

現段階でのバングラデシュ国の新測量法案の構成は表 4.1.5 に示すとおりである。

表 4.1.5 新測量法案の構成概要

No.	構 成		概 要
1	第 1 章	定 義	用語の定義、従前法への優先等
2	第 2 章	SOB の設置	SOB の所在、責任、活動内容（測量の種類等）等
3	第 3 章	SOB 局長	SOB 局長の権限、責任等
4	第 4 章	予算、他	政府予算による測量、予算の分担、ライセンス、測量標等
5	第 5 章	違反と罰則	違反事項、罰則（既存の刑法）等
6	附 則	雑 則	SOB 局長による雇用等

出典：SOB

新測量法における違反事項としては、①測量活動の妨害、②測量標識の破壊、③ライセンス無しの測量・地図作成、④違法な測量、⑤虚偽報告で測量ライセンスを取得した場合、⑥SOB ガイドラインの違反、⑦虚偽の地理空間情報を使用した場合、⑧無許可で測量標識を使用した場合、⑨違法な地理空間情報を使用した場合、が挙げられている。

また、注目すべき条文としては、第 3 条である。

第 3 条 組織としての地図とデータの使用：

- 1) 全ての政府機関、地方自治体、非政府機関や開発計画の組織は、SOB が示す座標系、データ、投影法に沿うようにする。
- 2) 全ての政府機関、地方自治体、非政府機関や開発計画の組織は、必要に応じて、SOB の地図や地理空間情報を使用することが許可されている。

この条文は、地理空間情報の共有、供給、利用を図っていく姿勢であり、NSDI 構築・運用を見据えていることが伺える。

なお、現段階では、NSDI 法と整合しない事項は見当たらない。

現段階での NSDI 法案において、追加、あるいは再検討を提案すべき項目は以下のとおりである。

- a) バングラデシュ国における NSDI の定義
- b) NSDI 構築・運用に関する基本理念
- c) NSDI 推進体制 (NSDI Committee) の簡素化
- d) 中央政府、地方自治体の役割と責務、民間企業や大学等の研究機関の役割と努力
- e) 公的データの二次利用促進、個人情報保護、国の安全への配慮
- f) 地理空間情報に関する知識普及、人材育成の基本方針

3) NSDI 推進体制

NSDI 法案では SOB が NSDI 構築・運用の事務局となり、中心的な活動を担うことになっている。さらに、NSDI 構築・運用を管理するために、NSDI Committee の構築およびその権限も明記されている（表 4.1.6 参照）。

表 4.1.6 NSDI 法案における NSDI 推進体制 (案)

レベル	名称	クラス	備考
1	National Committee	大臣	30 あまりの大臣級から構成、首相が議長
2	Technical Committee	次官	国防省次官が議長、大学からも参加
3	Executive Committee	局長	他省庁の局長レベルから構成、SOB 局長が議長

出典：SOB

NSDI 法案では、高位レベルの組織構造や権限は明記されているが、実務者レベルまでは言及されていない。

このため、想定される個々の課題について実務者レベルで構成するワーキンググループを構成し、各課題に対処していくことが必要である。

参考として、日本の NSDI 推進体制を図 4.1.3 に示す。この推進体制は NSDI 法では明記されておらず、内閣官房長官の決裁により設置されている。

日本の NSDI 推進体制である地理空間情報活用推進会議(局長級)の議長は内閣官房副長官で、メンバーは各省庁の担当局長である。

ワーキンググループ等は、各省庁の課長級で構成されている。

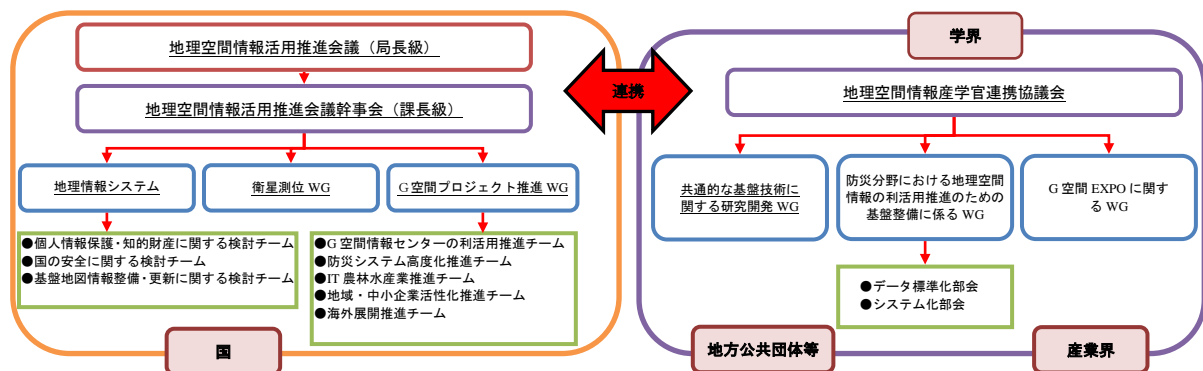


図 4.1.3 日本の NSDI 推進体制 (2015 年 12 月改組)

出典：内閣官房(地理空間情報活用推進会議)

4) 従来の SOB 関連の規程および新測量法

従来の規程、ガイドライン等は、まだ効力を持っており、様々な制限事項がある。但し、縮尺 1:50,000 の紙地図が主な対象であり、デジタルの縮尺 1:5,000 と 1:25,000 地形図(公開版)には適用されていない。

新測量法は、縮尺 1:5,000 と 1:25,000 (公開版)の地形図等を対象に、作成、提供や利用等についても規定している。

なお、IDMS、BDMAP 実施時に、従来の内部規程との整合性については確認されており、新測量法が成立した場合、従来規程を上書きすることになる。

SOB の内部規程は SOB が作成して、国防省が承認することで成立する。SOB の組織改革も人数が総定員数内であれば国防省の承認で成立する。

4.1.3 NSDI に関連する法律、政策等

NSDI の構築・運用においては、NSDI 法だけでなく、他の法律や政策との整合性も考慮する必要があるため、主な既存法や政策に関しての調査が実施された。

1) 著作権法

NSDI 構築・運用においては、地理空間情報の二次利用を促進する仕組みも必要となる。二次利用には著作権が密接に関係することから著作権法についての調査が実施された。

なお、地図を著作物として認定するかは各国の著作権法や判例によることになる。

日本の場合、全ての地図や地理空間情報が著作物になるわけではなく、創造性や独自性が確認された場合であり、最終的には裁判での決着となる。

他国の例ではデータベース構築等に費やしたコストを考慮して、著作物として認定されたケースもある。

バングラデシュ国でも著作権法は立法化されている。しかしながら、一般的に著作権の保護や留意に関しては、余り認知されていない模様である。

一方、長年にわたり、地理空間情報や GIS を取り扱っている LGED では、民間の高解像度衛星画像の著作権に留意していることが確認された。

バングラデシュ国の著作権法は、東パキスタン時代の 1962 年制定の著作権令 (Ordinance No. XXXIV of 1962) に代わり、2000 年に成立している。

所管は、法務・司法・国会事務省である。日本の著作権法の場合、著作物には「創造性・獨創性 (Creatively)」に重点がある様に、バングラデシュ国の場合でも、「創造性 (Original)」に留意されている。以下は、著作物に認定されるものである。

著作物と認定される作品：

- 文学 (literary work)、戯曲・演劇 (dramatic work)、音楽 (musical work)、芸術作品 (artistic work)、例：
絵画、彫刻、素描・図面、版画、写真、建築物、その他芸術的な工芸品等
- 映画 (cinematographic films)
- 録音 (sound recordings)
- 放送 (broadcast)
- コンピュータ・プログラム (computer programs)

地図に関しては、芸術作品の一部として含まれている。また、政府機関の作成・出版物は、「政府著作物 (Government Work)」として、著作物となることが規定されている。

このため、SOBの地図は、著作権を持つ著作物として認定されることになるが、政府著作物の範囲等、明瞭でない部分もある。

また、データベースとしての地形図や二次著作物の取り扱いまでは、記述されていないため、今後、NSDI構築・運用の中で取り扱いを検討していく必要がある。

2) 個人情報保護法

Bangladesh国において個人情報保護法はまだ立法化されていない。しかしながら、世界の潮流として同法が制定される可能性は非常に高いと思われるので、NSDI構築・運用においては、地理空間情報における個人情報の保護には留意していく必要がある。

現在、個人情報と密接に関連している地理空間情報としては土地記録（地籍）がある。

管轄するDLRSでは土地境界の図形的な情報と土地所有者等の属性的な情報をデータベース内で分離して管理（データをリンクすることは可能）しており、個人情報に関する配慮がされている。

3) 国有財産法

NSDIやオープンデータの政策では、地理空間情報を第三者に無償提供する可能性がある。

仮にそれらが著作権を持つ国有財産である場合、国有財産法における処分条項との整合性を保つ必要がある。

このため、 Bangladesh国の同法の内容を調査したが、土地に関する条項だけで、他の国有財産に関する記述を確認する事は出来なかった。

4) オープンデータ

政府や地方公共団体等が保有する公共データには利活用や商用利用に制限があることが一般的である。

しかしながら、これらのデータは経済活動において非常に利用価値が高いことから、公共データのオープンデータ化の考えが世界的に広まっている。

日本国も含めた先進各国ではオープンデータ戦略の策定・実行が進んでいる。

英国の場合、厳格なライセンス管理で有名な陸地測量局（Ordnance Survey）の地理空間情報（縮尺1:10,000）も無償提供されている。

英国のNSDI（名称：UK Location）は、オープンデータ・ポータルに取りこまれており、オープンデータとNSDIが連携している事例である。

日本国や米国のオープンデータ・ポータルにおいても地理空間情報が取り扱われている。

Bangladesh国では、首相府が主導する a2i プログラム（2007 年～2018 年、UNDP/USAID 支援）がオープンデータ（data.gov.bd）に取り組んでおり、統計局（BBS）がオープンデータのポータルサイトを運営している。

しかし、BBS も含めて各省庁には情報公開に関して多様な制限があり、データの公開が進んでいないのが現状である。また、地理空間情報は登録・公開されていない。

例えば、BBS の場合、統計データの有償提供が規定されており、無償での公開が難しい状況である。

なお、ポータルサイト構築のプロジェクトでは、法的な枠組みや関係省庁の連携の構築までは実施されていない。

図 4.1.4 は a2i プログラムやオープンデータ等の ICT 分野におけるプロジェクトと関係機関の相関を示したものである。

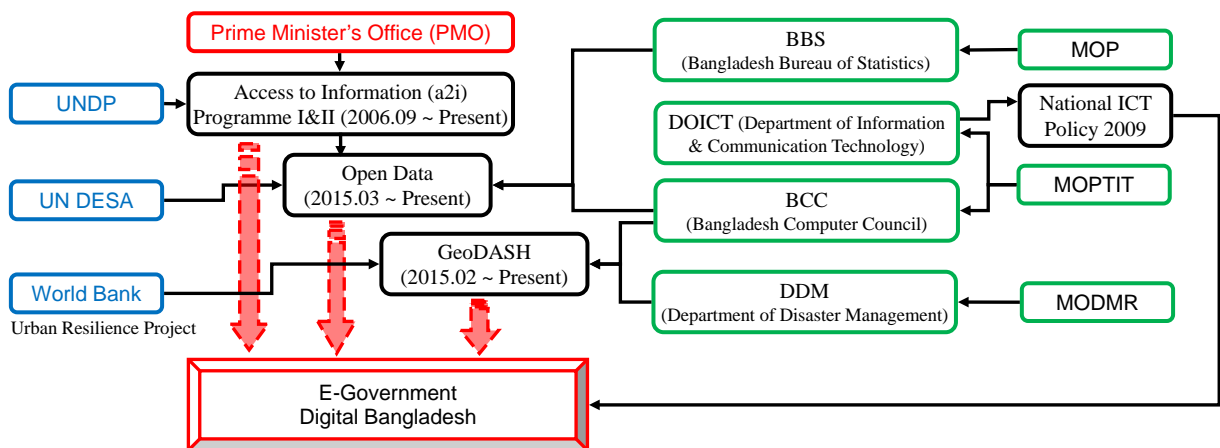


図 4.1.4 ICT 分野のプロジェクトと関係機関の相関図

出典：調査団作成

5) a2i プログラムと 5 ヶ年計画（国家開発計画）

a2i プログラム（Access to Information Programme）は、デジタル Bangladesh の中核であり、推進する役割を担っている。

このプログラムは UNDP が支援を行い、首相府に実施体制が設置されている。これまでに他の省庁が実施してきたオープンデータや GeoDASH のプロジェクトにも関与している（図 4.1.5 参照）。

第 8 次 5 ヶ年計画（2021 年～2025 年）に NSDI の構築・運用を盛り込むためには、a2i プログラムの理解、関与が必要不可欠である。

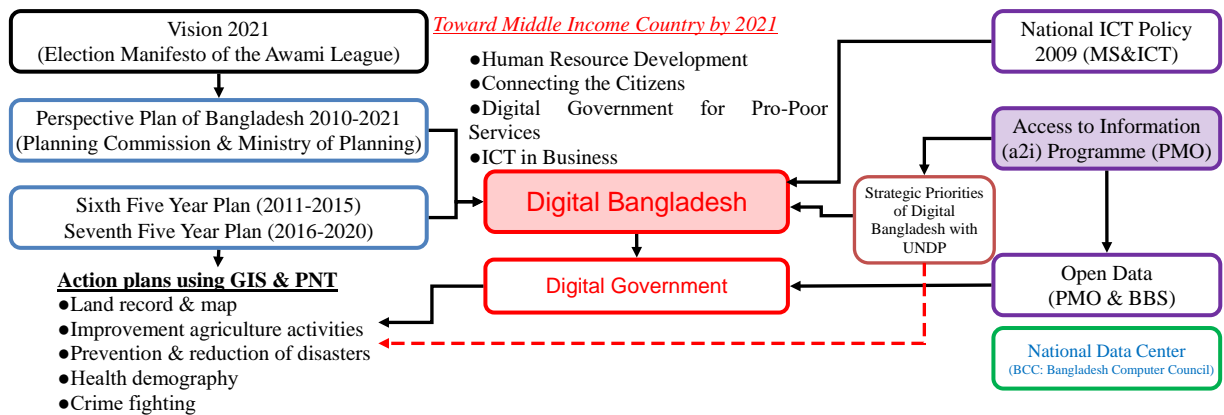


図 4.1.5 国家開発計画、デジタル Bangladesh と a2i プログラムの関係

出典：調査団作成

これまでの 5 年計画において、地理空間情報に関しては **Open Government Data Strategy** で少し言及されているが、政府全体の開発計画・政策では、さほど言及されていない。

一方、GIS や衛星測位を活用したいいくつかの土地、農業、防災分野のアクション・プランがあることは確認できる。

第 8 次 5 年計画 (2021 年～2025 年) では、**Data Sharing Policy** が盛り込まれる予定であるので、そこに NSDI を関係させることが重要と考えられる。

なお、対象となるデータは地理空間情報だけでなく、政府のデータ全体であり SOB も参画していくことが必要と考えられる。

また、NSDI における GIS や地理空間情報の高度利用に関しては、ガイドライン等を作成することが必要になる。

6) ICT に関する標準、ガイドライン

Bangladesh National Enterprise Architecture (BCC) は、政府機関の ICT システムの構築・運用に関する標準、ガイドライン等を Bangladesh National Enterprise Architecture (<http://nea.bcc.gov.bd/>) として取りまとめている。

Bangladesh National Enterprise Architecture は、アプリケーションのシステム設計、データ構造、コストを含む運用方法、組織間の相互運用、通信を含むハードウェア構成、セキュリティ等から構成されている。

NSDI の IT サービスを検討する場合、これらの標準、ガイドラインは遵守していく必要がある。

4.1.4 Bangladesh 国の法体系

Bangladesh 国の法体系は表 4.1.7 に示すとおりである。

表 4.1.7 バングラデシュ国の法体系

No.	名称	概要
1	Constitution of People's Republic of Bangladesh	憲法。バングラデシュ国の最高法。
2	Act of Parliament	法、法律。国会の議決により成立する。
3	Order (Presidential Order)	大統領令。法律と同等の効力を有する。議会制定後、大統領にはこの権限が無くなっている。現在も効力のある大統領令は存在する。
4	Ordinance	政令。憲法 93 条では、議会が開催されていない、或いは解散されているときに発布される。例えば、戒厳令等。
5	Rules	規則。立法時に策定される。通常、法律内に効力が明記され、法律の内容を明確化するために策定される。
6	Regulations	規程。合法的な法律文書で、バングラデシュ国内で効力を持つ。戒厳令時、戒厳司令官により公布された法律は規程と言われる。

出典：調査団作成

殆どの法律では、細部を規定する規則 (Rules) が効力を持つことが明記されている。

法律の制定後、各省は規則 (Rules) を草稿し、憲法や上位法に抵触しないか入念に検証する。

規則策定後、担当省庁は法務・司法・国会事務省と共に公布することになる。

現在の NSDI 法案や新測量法案は細部まで規定されているわけではないので、細部を規定する規則を策定することが必要になる。

4.2 地理情報標準の導入状況の調査とその結果

NSDI 構築・運用において地理空間情報の利活用、共有、流通等を推進するためにはバングラデシュ国の地理情報標準が重要な要素となる。

地理情報標準については、ISO (International Organization for Standardization) のなかで、地理情報に関する専門委員会 ISO/TC211 (名称: Geographic Information/Geomatics、211 番目の技術委員会) が設けられ、国際規格の作成を行っている。

ISO 以外にも、国際的な地理情報に関する標準化団体として ISO/TC211 のリエゾン団体でもある OGC (Open Geospatial Consortium) がある。

USGS や NASA 等の各国の政府機関や、ESRI や Google 等の民間企業がメンバーとして参加しており、インターフェースやエンコーディングに関する標準化を行っている。

OGC で規格化された標準の一部は、ISO/TC211 に提案され、国際規格化された (例えば Web Map Service や Geography Markup Language)。

ISO/TC211 および OGC で発行された標準については、参考までに巻末に添付した (添付資料 - 4 および 5 参照)。

バングラデシュ国は ISO/TC211 のメンバー国ではないが、NSDI を構築していくためには地理情報標準の導入は不可欠である。

ISO/TC211 で検討されている標準は、概ね下記のように整理できる。

- a) 地理空間情報の基盤を定義する標準
(Standards that specify the infrastructure for geospatial standardization)
- b) 地理情報のためのデータモデルを記述する標準
(Standards that describe data models for geographic information)
- c) 地理情報の管理のための標準
(Standards for geographic information management)
- d) 地理情報サービスのための標準
(Standards for geographic information services)
- e) 地理情報の符号化に関する標準
(Standards for encoding of geographic information)
- f) 特定の主題分野のための標準
(Standards for specific thematic areas)

出典 : http://www.isotc211.org/Outreach/ISO_TC_211_Standards_Guide.pdf による

(日本語訳は <http://www.gsi.go.jp/common/000077857.pdf> による)

これらの標準は、各国、各機関の地理情報に関する専門家により議論され作成されたものであるが、フレームワークや記述のためのルールを示したものが主となっている。

Bangladesh国における標準を考える場合、これらを参照し、かつ具体化するのが近道となる。すでに発行された標準は、文書として入手（購入）することが可能である。

発行された標準は、技術動向等の進展に合わせて見直しが行われているため、最新の標準化動向の把握のためには、これらの標準化団体の活動に参加することが必要である。

なお、ISO/TC211 に関しては、南アジア、東南アジアの ISO/TC211 への参加国は表 4.2.1 および図 4.2.1 に示すとおりであり、 Bangladesh国はメンバー国になっていない。

P (Participating) メンバーである日本の場合、日本工業標準調査会 (JISC) が代表機関として ISO に参加している。

地理情報に関する専門委員会である ISO/TC211 に対しては、(公財) 日本測量調査技術協会が、JISC から国内審議団体としての認定を受け、ISO/TC 211 国内委員会を組織している。

国内委員会には、GIS 関係の産官学の専門家が委員として参加し、国際規格原案に対する検討作業をおこなっている。

ISO/TC211 のメンバー国として参加するにあたっては、上記のような地理情報の専門家チームの組成が必要と考えられる。

表 4.2.1 ISO/TC211 の南アジア、東南アジアの参加国 (2017年6月時点)

分類	国名 (南アジア、東南アジア<ASEAN>のみ)
Pメンバー (39ヶ国)	インド、マレーシア、シンガポール、タイ
Oメンバー (29ヶ国)	パキスタン、ブルネイ、フィリピン、インドネシア
不参加	バングラデシュ、スリランカ、ネパール、ブータン、ミャンマー、カンボジア、ラオス、ベトナム

出典：ISO/TC211

P (Participating) メンバーは、投票権を持ち、標準策定への貢献を約束したメンバーで、O (Observing) メンバーは投票権を持たない。

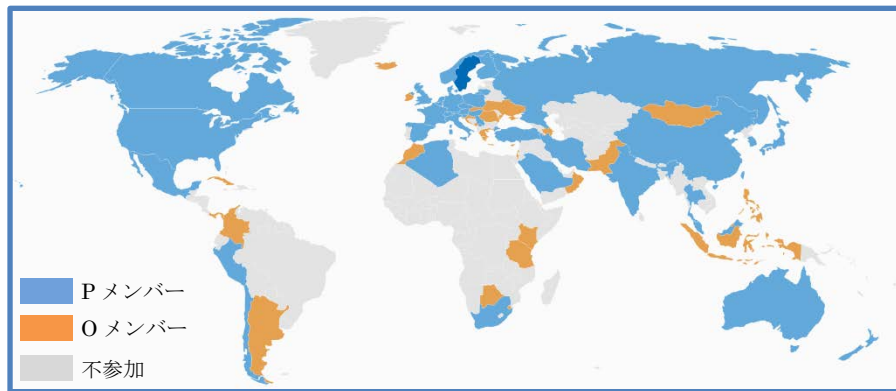


図 4.2.1 ISO/TC211 の参加国 (2017年6月時点)

出典：ISO/TC211

本プロジェクト実施期間中では、バングラデシュ国において地理情報標準に関する知見を持つ研究者、技術者等を探すことは出来なかった。

ダッカ大学の学部長へのヒアリング調査では地理情報標準の研究を行っている研究者はいないとの回答であった。

同様に、BUET にも確認したが、研究者を確認することは出来なかった。

また、SOB においても地理情報標準の調査・研究を進めていることは確認できなかった。

しかしながら、UNDP、DFID、EU の支援による防災に関する地理空間情報の共有を目指した Compatibility of GIS Data and Development of Guidelines for Metadata, Data Sharing Protocol and National GIS Data Policy (2009年発行) において、GIS データ・ポリシー、メタデータ⁴、共有手続きに関するガイドライン策定、調査等が実施されている。

この調査はメタデータに関する ISO/TC211 標準を参照している事例であるので、国全体としては若干の経験を持っていると考えられる。

また、BCC が運営する Bangladesh National Enterprise Architecture (<http://nea.bcc.gov.bd/>) において示されているデータ構造標準 (Data Architecture Standards) の中で、ISO/TC211 標準の利用が

⁴ データ記述を含むデータ要素に関するデータ、並びにデータの所有者、アクセス経路、アクセス権およびデータの更新に関するデータと定義付けられている。

推奨されている。

なお、国として ISO/TC211 に参加するためには、国内審議団体を認定する必要がある。

日本の場合、政府機関ではなく、「公益財団法人日本測量調査技術協会」が国内審議団体になっている。

しかし、バングラデシュ国の場合、その様な組織・団体は確認することが出来ない。

このため、SOB が国内審議団体になることが妥当と考えられるが、国内審議団体になる条件としては、以下の内容となっている。

(1) 国内利害関係者の合意形成を図り、それを国の意見として反映できる体制または組織をもっていること。P メンバーの場合は、国内審議委員会を設置すること。

(2) 国内審議に必要な事務処理が適切に行える体制または組織をもっていること。

備考1 利害関係者とは、生産者、使用者、消費者および中立的立場にある学識経験者など、Technical Committee/Sub Committee (TC/SC)のスコープに照らして広く影響を受ける者を指す。

備考2 TC/SC のスコープの一部を国内審議団体の事業活動範囲が必ずしもカバーしていなくてもよいが、適切な関係機関への照会等によって(1)の基準を適切に満たせる体制であることが必要である。なお、国内審議委員会委員は、原則として特定の組織、業界団体等の会員等に限定してはならない。

備考3 O メンバーの場合には、国内審議委員会の設置は必須ではない。

備考4 国内審議団体は、国内審議委員会の運営に必要な諸経費について、審議に参加する者に対し、費用を徴収してもよい。費用徴収を行う場合は、国内審議委員会の合意を得ることを必須とする。さらに、国内審議委員会運営規程にその旨を規定し、透明性の確保と合理的な運用に務める。

出典： ISO/IEC 事務処理要領（国内審議団体等の手続き編） 日本工業標準調査会事務局

一方、JICA 技術協力プロジェクトの枠組みで、学識経験者等の C/P 以外も参加する必要がある国内審議委員会の運営を行うことは困難が予想される。

このため、妥当な地理情報標準に関する活動の到達目標を設定することが必要である。

今後、公式なバングラデシュ国の地理情報標準を策定するための主なプロセスは、以下のとおりである。

- a) 国内意見を取りまとめるための国内審議団体の認可申請（ISO に対するバングラデシュ国の窓口機関である BSTI: Bangladesh Standards and Testing Institution への申請）
- b) 学識経験者、政府機関の職員、民間企業等から構成される国内審議委員会の設立
※ 国内審議委員会の事務局は国内審議団体が担当する。
- c) ISO/TC211 への加盟申請
- d) 地理情報標準の国内規格（プロファイル）の作成および国内審議委員会での審議
※ 公式な活動ではないが、バングラデシュ国では地理情報標準が普及していないため、調査・研究の活動も必要である。

- e) バングラデシュ国の法律に基づき、国内規格（プロファイル）の標準化の手続き
 ※ BSTI において、国内標準化手続きが確立していない可能性もあるので、今後、調査することが必要である。
- f) 地理情報標準の普及促進

4.3 SOB 等が想定する NSDI の将来像

現段階では、SOB や首相府を含めた関係機関が具体的な NSDI の将来像を描いているわけではないと考えられる。

NSDI 法案によれば、短期、中期、長期の NSDI 計画を策定することになっている。これらの計画策定において、より具体的な将来像が見えてくると考えられる。

表 4.3.1 は今回のヒアリング調査を通して認識できた当面の課題、検討ポイント等を示したものである。

表 4.3.1 当面の課題、検討ポイント

No.	分野	課題、検討ポイント
1	法的枠組み	<ul style="list-style-type: none"> ・関係機関を含めた NSDI 法案の中身に関する議論が必要ではないか ・NSDI の基本理念、意義、目的を明確化し、どこに盛り込むのか ・NSDI を 5 年計画に盛り込むための施策
2	推進体制	<ul style="list-style-type: none"> ・推進体制にどこまでの省庁、機関を含めるか（大所帯になると運営が厳しい） ・議長および事務局をどこが担うのか（NSDI 法案には明記されている） ・実務者会議の構造をどのようにするのか
3	地理情報標準	<ul style="list-style-type: none"> ・地理情報標準の国内規格策定には時間がかかるが、一方で仕様は必要 ・どのようなメンバーで委員会を構成するか
4	地理空間情報	<ul style="list-style-type: none"> ・データをどの機関が管理すべきか（SOB、National Data Center 等） ・測地系の仕様等をどの様に移行していくか
5	ICT 環境	<ul style="list-style-type: none"> ・類似するサービスが乱立しない様にプラットフォームの整理や連携が必要 ・National Data Center をどの様に活用するのか

出典：調査団作成

第5章 NSDIに関する機関の特定および調査

第 5 章 NSDI に関する機関の特定および調査

バングラデシュ国における NSDI に関する機関の特定とインタビュー調査の概要は下記に記載するとおりである。

5.1 インタビュー調査対象機関の特定

インタビュー調査対象機関の特定は、第 1 回目 NSDI 実務者会議 (NSDI Contributors Meeting) に参加した機関を中心に特定した。この会議は、2017 年 5 月 15 日 (月)、SOB のミルプール分庁舎 (Digital Mapping Center) で開催された。

この会議への参加機関の選定は、本プロジェクトの第 1 回目調査開始前に SOB により実施された。SOB、JICA バングラデシュ事務所、および JICA 関係者以外の参加機関は表 5.1.1 に示すとおりである。

表 5.1.1 第 1 回目 NSDI 実務者会議の参加機関

No.	参加機関	
1	国防省	Ministry of Defence (MOD)
2	統計局	Bangladesh Bureau of Statistics (BBS)
3	宇宙研究・リモートセンシング機構	Space Research and Remote Sensing Organization (SPARRSO)
4	地方政府技術局	Local Government Engineering Department (LGED)
5	首都開発庁	Rajshahi Unnayan Kartripakkha (RAJUK)
6	地質調査所	Geological Survey of Bangladesh (GSB)
7	農業開発公社	Bangladesh Agricultural Development Cooperation (BADC)
8	土地記録・地籍局	Department of Land Records & Surveys (DLRS)
9	気象局	Bangladesh Metrological Department (BMD)
10	災害管理局	Department of Disaster Management (DDM)
11	北ダッカ市公社	Dhaka North City Corporation (DNCC)
12	南ダッカ市公社	Dhaka South City Corporation (DSCC)
13	コンピュータ評議会	Bangladesh Computer Council (BCC)
14	世界銀行	World Bank
欠席	道路・高速道路局	Roads and Highways Department (RHD)
	水開発委員会	Bangladesh Water Development Board (BWDB)
	上下水道公社	Water and Sewerage Authority (WASA)
	a2i プログラム (首相府)	Access to Information Programme (a2i)

出典：調査団作成

これらの参加機関の内、NSDI で重要な役割を果たすと想定される機関を選定、インタビュー調査が実施された。インタビュー調査対象機関の選定理由は以下に示すとおりである。

- a) Access to Information Programme (a2i programme)
バングラデシュ国の国家政策である Digital Bangladesh の推進機関である。
- b) Bangladesh Computer Council (BCC), GeoDASH
BCC により概ね 1 年前から IT サービス (GeoDASH) の運用が開始されていることから、NSDI と GeoDASH の関係を考慮する必要がある。

- c) **Bangladesh Bureau of Statistics (BBS)**
BBS が IT サービス (Open data) を運用しており、NSDI との関係性を考慮する必要がある。この機関は統計資料を扱っており NSDI の主たる利用機関と位置づけられる。
- d) **Local Government Engineering Department (LGED)**
 Bangladesh 国内では一番 GIS のデータ作成・利活用が進んでいる機関であり、長年の経験があるとともに NSDI の主たる利用機関と位置づけられる。
- e) **Ministry of Defence (MOD)**
現在、 Bangladesh 国政府に提出されている Survey Act (案) と NSDI Act (案) の提出省庁であり、これらの法律案の基本的な考え方を把握する必要がある。
- f) **Department of Land Record and Survey (DLRS)**
NSDI の主たる利用機関と位置づけられる。また、行政界のデータを担当している省庁である。
- g) **Department of Disaster Management (DDM)**
NSDI の主たる利用機関と位置づけられる。
- h) **Water and Sewerage Authority (WASA)**
NSDI の主たる利用機関と位置づけられる。
- i) **Dhaka South City Corporation (DSCC)**
NSDI の主たる利用機関と位置づけられる。
- j) **University of Dhaka**
アカデミーの立場から見た Bangladesh 国における NSDI 構築における課題を把握する必要がある。

インタビュー調査の主たる目的と質問事項は以下のとおりである。

- a) 各組織における IT サービスの現状
- b) 各組織が保有している地理空間情報と利用目的
- c) 各組織が今後必要とする地理空間情報 (種類、縮尺、精度、範囲、データ形式) と将来の利用方法
- d) 各組織における地理空間情報に関連する問題点
- e) NSDI 構築時および運用時における課題
- f) SOB に期待する事項

5.2 インタビュー調査の実施

インタビュー調査は表 5.2.1 に示す日程で実施された。

表 5.2.1 インタビュー調査の日程

日付	曜日	午前	午後
5/16	火		WASA、TITAS Gas T&D Co., Ltd.
17	水	MOD	DLRS
18	木	BCC、世界銀行 (GeoDASH)	
19	金	休日	
20	土	休日	
21	日	a2i Programme	DSCC (近隣のデモ発生のためキャンセル)
22	月	BBS	DDM
23	火	ダッカ大学	LGED 配属の JICA 専門家、LGED
24	水	報告 JICA バングラデシュ事務所	

出典：調査団作成

5.3 インタビュー調査の結果

各機関のインタビュー調査結果の概要は以下のとおりである。

5.3.1 国防省 (MOD)

国防省に対するインタビュー調査は、NSDI の推進体制に関する事項を主たる目的として実施された。

訪問日時： 2017 年 5 月 17 日 10:20～10:45

調査結果概要： 表 5.3.1 に示すとおりである。

表 5.3.1 国防省 (MOD) へのインタビュー調査結果

調査項目	調査結果
1) 提供している地理空間情報	特になし。
2) 作成している地理空間情報	特になし。
3) 今後必要とする地理空間情報	特になし。
4) 地理空間情報に関連する問題点	特になし。
5) NSDI 構築時および運用時における想定される課題	NSDI の推進体制 (National Committee) は余り大きな組織は望ましくないと考える。 但し、国の安全を考える上で内務省、予算に関して財務省を含めるべきと思う。 国境線の画定等の個別の課題に関しては、これらの下にワーキンググループを構成することも考えられる。
6) SOB に期待する事項	NSDI 構築促進の主体的な活動
7) その他	国有財産 (土地) の管轄は土地省で、財務省ではない。

出典：インタビュー調査結果に基づき調査団が作成

5.3.2 a2i プログラム (首相府)

a2i プログラムに対するインタビュー調査は、NSDI の推進体制に関する事項を主たる目的として実施された。

訪問日時： 2017 年 5 月 21 日 10:10～10:55

調査結果概要： 表 5.3.2 に示すとおりである。

表 5.3.2 a2i プログラムへのインタビュー調査結果

調査項目	調査結果
1) 提供している地理空間情報	特になし。
2) 作成している地理空間情報	特になし。
3) 今後必要とする地理空間情報	特になし。
4) 地理空間情報に関連する問題点	地理空間情報に関しては Open Government Data Strategy に少し記されているが、政府全体の開発計画、政策においては、さほど言及されていない。
5) NSDI 構築時および運用時における想定される課題	NSDI の推進体制には BTRC (Bangladesh Telecommunication Regulatory Commission: 政府の電気通信に関する規則委員会) も参加した方が良い。 NSDI は GeoDASH や DLRS 等との連携が重要である。 NSDI における GIS や地理空間情報の高度利用に関しては、何らかのガイドライン等を作成することが必要と思われる。 省庁間の調整会議も必要である。
6) SOB に期待する事項	特になし。
7) その他	今後の 5 ヶ年計画においては Data Sharing Policy を盛り込む予定であるので、そこに NSDI に関しても盛り込むことは検討できるのではないかと。

出典：インタビュー調査結果に基づき調査団が作成

5.3.3 コンピュータ評議会 (BCC)、世界銀行 (GeoDASH)

コンピュータ評議会は郵便・電気通信省傘下で、世界銀行の支援で開発された GeoDASH、ナショナル・データセンター、および IT 分野全般を担当する機関である。

コンピュータ評議会に対するインタビュー調査は、NSDI の構築において GeoDASH との協力の可能性を中心に実施された。

訪問日時： 2017 年 5 月 18 日 14:55～16:25

調査結果概要： 表 5.3.3 に示すとおりである。

表 5.3.3 コンピュータ評議会 (BCC)、世界銀行 (GeoDASH) へのインタビュー調査結果

調査項目	調査結果
1) 提供している地理空間情報	GeoDASH はプラットフォームの提供・運用をしているだけであり、データ作成・提供しているわけではない。
2) 作成している地理空間情報	GeoDASH が地理空間情報を作成しているわけではない。
3) 今後必要とする地理空間情報	GeoDASH が地理空間情報を作成しているわけではない。
4) 地理空間情報に関連する問題点	GeoDASH とは世界銀行と食糧・災害対策・救助省等の Urban Resilience Project (都市防災) で構築された地理空間情報を共有するためのジオポータルシステムである。 システム構築は行ったが法的枠組みや推進体制等の活動は実施していない。
5) NSDI 構築時および運用時における想定される課題	プラットフォームを共通化していくのであれば、処理機能の強化は必要と考えている。 政府機関のデータはナショナル・データセンターに格納することになっており、NSDI のデータもそうなるべきだと考える。 バングラデシュ国内において地理空間情報分野のシステム開発会社は多く存在するが、良好な技術レベルを持つ会社は 4～5 社程度であ

調査項目	調査結果
	る。
6) SOB に期待する事項	GeoDASHはNSDIにおいてプラットフォームの共通化は可能ではないかと考えている。 トレーニングや能力開発でも協力出来ると考えている。
7) その他	

出典：インタビュー調査結果に基づき調査団が作成

5.3.4 地方政府技術局 (LGED)

地方政府技術局は地方行政・農村開発・共同組合省傘下で 12 のユニットから構成されている。

GIS に関する活動は 1992 年より実施している。地方政府技術局に対するインタビュー調査は、NSDI 構築時における地理空間情報の利活用に関する事項を中心に実施された。

訪問日時： 2017 年 5 月 23 日 15:30～17:10

調査結果概要： 表 5.3.4 に示すとおりである。

表 5.3.4 地方政府技術局 (LGED) へのインタビュー調査結果

調査項目	調査結果
1) 提供している地理空間情報	LGED の計画、モニタリング、実施等の活動のために GIS データベースを作成し、毎年、更新を行っている。 誰でもアクセスできる GIS ポータルシステムも構築している。 Upazila Map ¹ (Sub-District) が基本的な地図の単位である。Web から PDF 形式でダウンロードできる。
2) 作成している地理空間情報	道路舗装率、道路密度、道路延長、小学校の位置等の主題図 (解析図) も作成している。
3) 今後必要とする地理空間情報	最新のデジタル地形図等の地理空間情報
4) 地理空間情報に関連する問題点	大きな課題としては、データの共有である。 人材開発も必要である。 NSDI の IT サービスは持続性、コスト、ユーザの能力等から判断すべきであろう。
5) NSDI 構築時および運用時における想定される課題	NSDI において重要なことは、 ①異なる機関の情報共有が重要。特に、基盤情報である地理情報を作成している国家地図・測量機関である SOB の役割が重要である。 ②時間をかけないでデータの更新が必要である。 ③幾つかのプラットフォームがあるが、最終的な判断は SOB にあると思う。さらに、DLRS 等の協力も必要である。 ④NSDI 法に関しては、ステークホルダーの間で議論されていないため、今後の議論が必要である。
6) SOB に期待する事項	SOB による地理空間情報の公開
7) その他	表示言語は英語とベンガル語の双方が望ましい。 ユーザ・インターフェースも考慮すべきである。

出典：インタビュー調査結果に基づき調査団が作成

¹ 郡 (Sub-District / Upazila) を範囲とする地図で、行政庁舎、行政界、地名、道路、河川、湖沼、森林、公共施設等が網羅され、地方自治体で活用されている。地形図よりは、地物が少なく、縮尺は 1:75,000~400,000 と様々。

5.3.5 統計局 (BBS)

統計局は計画省 (Ministry of Planning) 傘下の機関で、統計資料の作成・配布を担当している。統計局に対するインタビュー調査は、NSDI 構築時における地理空間情報の利活用に関する事項を中心に実施された。

訪問日時： 2017 年 5 月 22 日 10:55～11:50

調査結果概要： 表 5.3.5 に示すとおりである。

表 5.3.5 統計局 (BBS) へのインタビュー調査結果

調査項目	調査結果
1) 提供している地理空間情報	統計資料、統計地図 1998 年に UNFPA (国連人口基金 : United Nations Population Fund) の支援で国勢調査を行った。 バングラデシュ国全土を対象とする航空写真を撮影し、DLRS のデータ (Mouza Map、地籍図) と組み合わせて国勢調査を実施した。 2011 年の国勢調査は最初にデジタルマップを使用した国勢調査である。
2) 作成している地理空間情報	統計地図
3) 今後必要とする地理空間情報	統計地図に利用できるデジタル地形図データ
4) 地理空間情報に関連する問題点	オープンデータに関しては BBS も含めて各省庁に何らかの制限があり、データの公開が進んでいない。
5) NSDI 構築時および運用時における想定される課題	オープンデータに関する調整会議のようなものはまだない。 NSDI においては BBS もデータの共有等で協力できると考えられる。
6) SOB に期待する事項	NSDI では BBS の共通プラットフォーム (基本図の利用) 等において、連携できるのではと考えている。
7) その他	GIS は国勢調査等で使用している。

出典：インタビュー調査結果に基づき調査団が作成

5.3.6 災害管理局 (DDM)

災害管理局はハザードマップ等の防災セクターの各種のデータを作成している機関である。災害管理局に対するインタビュー調査は、NSDI 構築時における地理空間情報の利活用に関する事項を中心に実施された。

訪問日時： 2017 年 5 月 22 日 14:35～15:30

調査結果概要： 表 5.3.6 に示すとおりである。

表 5.3.6 災害管理局 (DDM) へのインタビュー調査結果

調査項目	調査結果
1) 提供している地理空間情報	ハザードマップ等の防災セクターのデータ
2) 作成している地理空間情報	ハザードマップ
3) 今後必要とする地理空間情報	電子基準点には防災対策で興味があるとのこと。 バングラデシュ国では多くの種類の災害があり、災害調査において電子基準点は有効な手段になると考えられる。
4) 地理空間情報に関連する問題点	現在 GIS を担当している人員は 1 名だけであることから、職員の GIS に関する能力開発は最優先課題である。 コミュニティ・レベルのハザードマップの作成は DDM が担当だが、サブ・ディストリクト・レベルまでしか作成できていない。
5) NSDI 構築時および運用時における想定	各機関が採用している座標系の不一致等によりデータの重ね合わせ

調査項目	調査結果
定される課題	が出来ない点は GeoDASH において認識している。 NSDI は良いアイデアであると思うが、DDM は既に GeoDASH に参加している。
6) SOB に期待する事項	過去に SOB の地形図データを利用しようとしたが駄目で、非常に利用のハードルが高かった。 SOB のデータを利活用しやすい制度の確立が必要
7) その他	土砂災害（地滑り等がチッタゴンや北東部で発生）、サイクロン、旱魃、洪水、地震（北部）、津波等がある。 災害後の被害調査も重要であるが、ハイテク機器は使用していない。

出典：インタビュー調査結果に基づき調査団が作成

5.3.7 上下水道公社 (WASA)

上下水道公社はダッカ市の上下水道を運営する公社である。上下水道公社に対するインタビュー調査は、NSDI 構築時における地理空間情報の利活用に関する事項を中心に実施された。

訪問日時： 2017 年 5 月 16 日 14:50～15:50

調査結果概要： 表 5.3.7 に示すとおりである。

表 5.3.7 上下水道公社 (WASA) へのインタビュー調査結果

調査項目	調査結果
1) 提供している地理空間情報	ダッカ市の開発等でユーティリティ情報は共有しているが、関係者間の協議、調整は必要である。
2) 作成している地理空間情報	埋設管やメーター等の施設情報を GIS で管理している。 データは SOB (1:5,000 地形図) や民間会社のデータに基づき、独自に家屋、道路データの経年変化の更新を行っている。
3) 今後必要とする地理空間情報	ダッカ市の経年変化が大きいことから常に地理情報の経年変化修正を実施する必要があり、最新のダッカ市のデジタル地形データが欲しい。 WASA の業務内容（施設管理等）から見ると、都市部においてはより大縮尺の地形図が必要と考えている。
4) 地理空間情報に関連する問題点	SOB による地理情報の更新間隔が、WASA の業務内容と業務実施スピードと一致しないので、独自にデータの修正をせざるを得ない。
5) NSDI 構築時および運用時における想定される課題	座標系の統一の問題は認識している。
6) SOB に期待する事項	NSDI については非常に興味がある。 SOB によるデジタル地形図データの公開
7) その他	GIS 室の要員は 7～10 名程度である。

出典：インタビュー調査結果に基づき調査団が作成

5.3.8 土地記録・地籍局 (DLRS)

土地記録・地籍局は地籍図および土地台帳を整備している機関である。土地記録・地籍局に対するインタビュー調査は、NSDI 構築時における地理空間情報の利活用に関する事項を中心に実施された。

訪問日時： 2017 年 5 月 17 日 14:15～16:00

調査結果概要： 表 5.3.8 に示すとおりである。

表 5.3.8 土地記録・地籍局 (DLRS) へのインタビュー調査結果

調査項目	調査結果
1) 提供している地理空間情報	地籍図 (Mouza ² Map) および土地台帳 Taka500.-/シートで地籍図を販売しており、基本的に地籍図の購入には制限は無く、政府機関、民間、誰でも購入可能である。
2) 作成している地理空間情報	地籍図 (Mouza Map) は ①農村部 (1:3,960) ②準都市部 (1:1,980) ③都市部 (1:1,980) ④メガシティ (1:792) で構成されており、単位はインチ/ヤードである。 投影法はカッシーニである。
3) 今後必要とする地理空間情報	地籍図は土地記録・地籍局の職員が直営で作成している。 SOB が作成している地形図の縮尺と、土地記録・地籍局が作成している地籍図の縮尺は一致しないので、SOB の地形図データをそのまま使用することはできない。
4) 地理空間情報に関連する問題点	地籍図の投影法が課題になっていることは認識している。 今後、一つの投影法に集約することが重要と考えている。
5) NSDI 構築時および運用時における想定される課題	座標系の統一 メトリックシステムへの変換
6) SOB に期待する事項	基準点データの提供 オルソフォトの提供
7) その他	ADB の協力で地籍図のデータセンターを建設・運営している。 このデータセンターの他、バックアップセンターと 53 の支局がネットワークで連結されている。 現地調査は基本的にトータルステーション (TS) を使用している。 他に GPS 受信機 6 セット (24 受信機) を保有している。

出典：インタビュー調査結果に基づき調査団が作成

5.3.9 ダッカ大学 (地球・環境科学部)

同学部長は昨年の NSDI 国際セミナーにおいて、パネル・ディスカッションのコーディネータを務めており、NSDI に関して学術的な立場からコメントを得た。

訪問日時： 2017 年 5 月 23 日 09:05~09:50

調査結果概要： 表 5.3.9 に示すとおりである。

表 5.3.9 ダッカ大学 (地球・環境学部) へのインタビュー調査結果

調査項目	調査結果
1) 提供している地理空間情報	特になし。
2) 作成している地理空間情報	特になし。
3) 今後必要とする地理空間情報	各種の調査研究に使用できる地理空間情報
4) 地理空間情報に関連する問題点	ISO/TC211 の研究者はバングラデシュ国にはいない。過去に幾つかのドナー・プロジェクトにおいて標準の策定や適用が試みられたことがある。 しかしながら、中央省庁等にその意思がなく普及はしていない。
5) NSDI 構築時および運用時における想	NSDI 構築において重要かつ必要なことは、

² バングラデッシュ国の行政単位は、管区 (Division)、県 (District/Zila)、農村自治体：郡 (Sub-District/Upazila)、ユニオン (Union)、都市自治体：大都市と一般都市となっている。ユニオンが最小行政単位であるが、ユニオンの下にワード (Ward) があり、選挙区や行政サービス提供の単位として利用されている。Mouza は、20 世紀以前の行政単位で、行政収入の単位 (村の様なもの) となっていた。現在の行政単位とは相違するが、地籍図の区分単位として残っている。

調査項目	調査結果
定される課題	①NSDI 分野の人材開発 ②現実的な NSDI のインフラ設計および開発 ③NSDI の運用・調整体制の構造を含めた意思決定方法 ④高位の人々に NSDI の重要性・必要性を理解してもらう の 4 点である。 調整機関・委員会の議長案には SOB、BCC 等の幾つかの意見がある と思う。 求められる資質は、 ①知識 ②高いポジション ③運用の管理経験・知識等 である。
6) SOB に期待する事項	特になし。
7) その他	人材開発は他国の例を参考にしながら進めればよいと考える。

出典：インタビュー調査結果に基づき調査団が作成

5.3.10 TITAS Gas T&D Co., Ltd.

上下水道公社の紹介によりガス会社を訪問する事になった。TITAS Gas T&D Co., Ltd.はバングラデシュ国全土を対象とするガス供給公社である。TITAS Gas T&D Co., Ltd.に対するインタビュー調査は NSDI 構築時における地理空間情報の利活用に関する事項を中心に実施された。

訪問日時： 2017 年 5 月 16 日 16:00～16:30

調査結果概要： 表 5.3.10 に示すとおりである。

表 5.3.10 TITAS Gas T&D Co., Ltd.へのインタビュー調査結果

調査項目	調査結果
1) 提供している地理空間情報	特になし。
2) 作成している地理空間情報	ガスパイプラインのネットワーク情報 ガスバルブの位置情報
3) 今後必要とする地理空間情報	基盤情報として古い地図を使用しているので、最新の地理空間情報が必要である。
4) 地理空間情報に関連する問題点	膨大なパイプラインのネットワーク網を有し、保守管理が必要であるために地理空間情報の更新が常に必要である。
5) NSDI 構築時および運用時における想定される課題	NSDI に関する理解度が低いことから、意見はなかった。
6) SOB に期待する事項	特になし。
7) その他	データの更新やアプリケーション開発は外部委託により実施している。

出典：インタビュー調査結果に基づき調査団が作成

5.3.11 地方政府技術局 (LGED) の JICA 専門家

地方政府技術局の「住民参加による統合水資源開発のための能力向上プロジェクト」の JICA 専門家に対してヒアリングを行った。SOB 以外のバングラデシュ国政府機関に派遣されている日本人専門家の立場から見た、NSDI 構築時における地理空間情報の利活用の可能性に関してコメントを得た。

訪問日時： 2017 年 5 月 23 日 14:30～15:20

調査結果概要： 表 5.3.11 に示すとおりである。

表 5.3.11 地方政府技術局 (LGED) の JICA 専門家へのインタビュー調査結果

調査項目	調査結果
1) 提供している地理空間情報	LGED の主な事業は農村地域の道路、避難所、学校等のインフラ開発である。 灌漑や小規模の水資源開発も含まれる。
2) 作成している地理空間情報	特になし。
3) 今後必要とする地理空間情報	計画策定には縮尺 1:25,000 地形図レベルがあれば十分である。 標高の情報が欲しい。 地籍図 (Mouza Map) には位置のずれがあり、政府の土地の範囲が明確でない。 最終的には境界は立ち合いで決めているが、全ての地権者が参加していないケースもあり、実際に住民と合意できているかは疑わしい。
4) 地理空間情報に関連する問題点	灌漑施設等の計画・設計では地形図に記載されている標高を使っているが、実際の標高とは合わないという問題がある。 今まではそれほど問題とはならなかったが、次第に問題が明らかになってきている。
5) NSDI 構築時および運用時における想定される課題	特になし。
6) SOB に期待する事項	SOB の地形図が自由に使用できるようになると、業務を実施するうえでメリットが大きい。
7) その他	特になし。

出典：インタビュー調査結果に基づき調査団が作成

5.4 NSDI 関係機関に対するインタビュー調査結果

NSDI 関係機関に対するインタビュー調査結果を取りまとめると以下の表 5.4.1 のようになる。

表 5.4.1 NSDI 関係機関に対するインタビュー調査結果

調査項目	調査結果
1) 各機関が提供している地理空間情報	① いくつかのバングラデシュ国政府機関等が、それぞれの業務内容に沿った地理空間情報を作成しており、GeoDASH を利用してデータの公開を開始している。 ② NSDI の認識度、技術レベルは各組織によって大きな開きがある。同時に、一つの組織内においても部署間の違いによりその認識度と技術レベルに大きな開きがある。 ③ いくつかの機関においては NSDI に関連する活動が既に開始されており、彼らの活動内容と今後の NSDI との関連性をどの様にとるのが課題と考えている。
2) 各機関が作成している地理空間情報	① 多くのバングラデシュ国政府機関等が、それぞれの業務内容に沿った地理空間情報を作成している。
3) 今後必要とする地理空間情報	① 各機関により、今後必要となる地理空間情報の内容は異なることになるが、各機関とも SOB が現在、作成・保有している縮尺 1:25,000 および 1:5,000 デジタル地形図、DEM データ、基準点データ等が自由に利用できることを期待している。 ② NSDI が構築された際における、一番重要な地理空間情報はダッカ市首都圏の縮尺 1:5,000 デジタル地形図であるが、作成年度が 2004 年 (航空写真撮影は 2003 年) と古いことから、最新のダッカ首都圏の地理空間情報の整備が期待されている。 ③ 多くの機関が地理空間情報の定期的な更新が必要となるという認識を持っている。
4) 地理空間情報に関連する問題点	① 各機関とも、座標系と高さの基準が異なっていること、行政界等

調査項目	調査結果
	のデータの不一致があることを認識しており、これらの統一をしないと地理空間情報の相互利用が難しいことも認識している。 ②各機関とも、NSDI 構築はこれらの問題を解決し、データの相互利用を推進するきっかけとなると認識している。
5) NSDI 構築時および運用時における想定される課題	①各関係機関とも NSDI 構築とその利活用には前向きであり、情報を共有する必要性を認識している。 ②各組織とも NSDI を構築するためには、種々の問題を解決する必要がある事を認識しており、そのためには強いリーダーシップが必要になるという認識を持っている。 ③NSDI における基盤データは地理空間情報 (デジタル地形図) であり、バングラデシュ国における国家測量・地図作成・提供機関である SOB が、NSDI 構築の主体となるべきであるという認識を各機関とも持っている。 ④NSDI 構築に関しては、GeoDASH 等の既存のプラットフォームとの関係、有効利用をすることが必要となる。
6) SOB に期待する事項	①多くの機関は SOB が保有しているデジタル地形図データ等の地理空間情報の公開を期待している。
7) その他	①各機関とも NSDI の構築に当って、その利活用に対する技術的な支援を期待している。

出典：インタビュー調査結果に基づき調査団が作成

5.5 インタビュー調査結果から考えられるバングラデシュ国における NSDI の要件

NSDI 関係機関に対するインタビュー結果を基にして、バングラデシュ国における NSDI 構築の要件を整理すると以下の様になると考えられる。

- a) NSDI はバングラデシュ国の全ての政府機関、アカデミック・セクター、民間セクターが関係することから、バングラデシュ国における国家政策として実施される必要があり、現在のバングラデシュ国政府の国家政策であるデジタルバングラデシュや、次期 5 ヶ年計画に繰り込まれることが重要となる。
- b) GeoDASH 等のバングラデシュ国において既に活動が開始されている既存のプラットフォームを有効に利活用して NSDI を構築することが必要となる。

これにより、バングラデシュ国における NSDI 構築の初期投資費用が軽減されるとともに、既存のプラットフォームの構築の際における知識と経験を、バングラデシュ国における NSDI 構築に利用する事が可能となる。

- c) 各機関がデータの相互利用を推進するためには、各機関が整備している地理空間情報において、以下の項目に関する活動が必要となる。
 - ・座標系の統一の活動
 - ・標高の基準の統一の活動
 - ・行政界等のデータの統一の活動
 - ・地名表記統一の活動
 - ・その他

- d) Bangladesh in which NSDI is constructed, after construction, NSDI utilization is promoted. For this purpose, human resource development in each agency is important, and it is necessary to promote these activities.

第6章 電子基準点の整備状況および 今後の整備方針等

第6章 電子基準点の整備状況および今後の整備方針等

Bangladesh国における電子基準点導入計画の背景、現在の整備状況と今後の整備方針、導入にかかる妥当性・必要性、作業効率の向上等の調査結果は以下に記載するとおりである。

6.1 電子基準点導入計画

SOBによる電子基準点導入計画の概要は以下のとおりである。

6.1.1 電子基準点導入計画の背景

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次および2次GNSS点と1次および2次水準点の整備を Bangladesh国全域にわたって整備してきた。

一方、先進国においては、1990年代の中頃から、より効率的、高精度の測量や、地殻変動観測等を目的として電子基準点の整備が開始された。

中進国および途上国においても2010年代初め頃から効率的・高精度の測量を主たる目的として電子基準点を整備する国が増えてきた。

各国における電子基準点導入の背景には、近年における測量技術と測量機器の発達により、基準点測量はGNSS観測により、地形測量等はRTK測量により実施されるのが一般的になり、これらの測量に対して電子基準点利用の要望が大きくなってきたことがあげられる。

SOBがIDMS (Improvement of Digital Mapping System of Survey of Bangladesh) の作業を開始する前に、 Bangladesh国政府予算を使用して「Short Term Consulting Services On Surveying and Mapping」というプロジェクトを国際入札で実施した。

このプロジェクトの目的はIDMSの具体的な計画をSOBに対して提言するものであり、本プロジェクトを受注したIGN France Internationalにより2008年7月に報告書(Total Design Document)がSOBに提出された。

この報告書の構成は以下のとおりである。

- A. Introduction
- B. Designing the process
- C. Scope of process
- D. Deliveries for users
- E. Detailed methodology
- F. Software and hardware required
- G. Training

- H. Production workflow
- I. Cost and scheduling
- J. Technical assistance

電子基準点に関する計画は E.1.4 Set-up of permanent GPS station の項に記載されている。一方、潮位観測所に関する記載は E.4.1.6 The vertical network の項に記載されている。

SOB が提案している電子基準点および潮位観測所建設計画は、この報告書を基にして SOB が具体的な計画を作成し、バングラデシュ国政府に対して要請したものと判断できる。

E.1.4 Set-up of permanent GPS station の項では、以下の地点に 6 点の電子基準点を整備することが提案されている。

1. Dhaka
2. Chittagong
3. Khulna
4. Rajshahi
5. Rangpur
6. Maulvibazar

SOB はこの提言に基づき、2011 年 12 月に 6 点の電子基準点を IDMS において設置している。

一方、この項において、以下の記載がある。

In the future, correction message could be broadcast (in this cases we will call it an active GPS station) so as to allow real time kinematic (RTK) surveys. Even though real time GPS requires high-cost equipment and that the ranges are limited to 5 to 10 kilometers in urban areas, the possibility to upgrade a permanent station should always be kept in mind.

「upgrade」の単語をどのように解釈するかによるが、いずれにしても、将来における RTK 測量のために電子基準点を整備することが必要と理解することができる。

潮位観測所に関しては、E.1.6 The vertical network の項の「Establishing and maintaining a reliable sea level and vertical datum」というサブタイトルの中に以下の記載がある。

Probably two or more tidal observatories are needed to study sea level variations. If new observatories are built, they should be established where there's no deposit of sediments and no influence by rivers. But, new observatories may not be necessary, as other observatories already exist in Bangladesh.

最初の文章では、2~3ヶ所の潮位観測所が海面変動の観測に必要とある一方、新設の観測所が必要と言っていないながら、既にあるから必要ないと説明している。

しかしながら、次に以下の記載がある。

2) Bangladesh Inland Water Transportation Agency already owns several tidal observatories, including some of them on the coast, but they are not as well maintained as the SOB one (which employs three

persons on the site who can intervene quickly if need be, and provide a daily report to SOB).

Bangladesh Inland Water Transportation Agency がどの地点に潮位観測所を持っており、どのような観測・維持管理をしているかの具体的な記述はないことから、これらのデータが海面変動の観測に利用できるかどうかは不明である。

いずれにしても、SOB の潮位観測所建設計画は、これに基づいて計画されたと判断できる。

時系列的に整理すると以下の様になる。

- a) 2008 年 7 月
IGN France International により報告書 (Total Design Document) が SOB に提出される。
この報告書に電子基準点 6 点の建設と数ヶ所の潮位観測所の必要性が提言されている。
- b) 2008 年後半頃
日本の DRGA fund を使用した Improvement Digital Mapping System in Bangladesh (IDMS) が SOB により開始される。
- c) 2009 年 8 月
JICA による Bangladesh Digital Mapping Assistance Project (BDMAP) が開始される。
- d) 2011 年 12 月
SOB が DRGA fund を使用して 6 点の電子基準点の整備が終了し、運用を開始する。SOB の説明ではこの 6 点の電子基準点建設の目的は以下の 2 点とのことである。
 - 1) 将来の拡張に向けて電子基準点の保守・運用の知識と経験を積むこと。
 - 2) RTK 測量の普及・促進
- e) 2012 年～2014 年
この期間に、SOB はバングラデシュ国政府に対して 2 ヶ所の潮位観測所建設の Project Proposal を提出するが、予算の観点からバングラデシュ国政府の承認とならなかった。
一方、この期間に SOB は電子基準点の拡張に関しては、バングラデシュ国政府に対して増設の Project Proposal は提出していないとのこと。
SOB の説明によれば、Project Proposal をバングラデシュ国政府に提出しなかった理由は、上記に述べたとおり、この期間は電子基準点の保守・運用の知識と経験を積むことが大きな目的であったことと、増設に必要な費用が大きいこと (その時点では IDMS を実施中) とのことである。
- f) 2015 年
SOB が電子基準点拡張 (潮位観測所を含む) の Project Proposal を日本政府に提出する。

上記に述べた経緯からバングラデシュ国においても、SOB が測地網整備の一環として、2011 年 12 月に日本の DRGA Fund を使用して 6 点の電子基準点の整備を実施した。

バングラデシュ国における 6 点の電子基準点導入の目的は、バングラデシュ国における主要な

6 都市に対して電子基準点を整備し、運用経験を積み重ねることにより故障等の問題点を把握し、その間に政府機関や民間測量会社に対して電子基準点の利活用を促すという試験的導入という意味合いを持っていたと考えられる。

6 点の電子基準点が導入されてから、SOB は電子基準点の運用を積み重ねるとともに、政府機関や民間測量会社に対して電子基準点の測量作業への活用を提案してきた結果、徐々に電子基準点を各種の測量作業に利用する政府機関や民間測量会社が増加してきた。

しかしながら、既存の 6 点の電子基準点は、ダッカ市をはじめとする主要 6 都市にしか設置されていないことから、これらの電子基準点を利用できる地域は、Single RTK 測量では電子基準点から概ね半径 30km 以内 (SOB の作業規定による) と限定されることになる。

一方、近年の Bangladesh 国における高い経済成長率を背景として、大型のインフラ開発案件が実施されるようになり、主要 6 都市以外の地域における電子基準点の需要が生じている。

また、Bangladesh 国土地記録・地籍局は全土のデジタル地籍図作成を計画しており、従来の地籍測量法より効率的・高精度な地籍測量を電子基準点を利用して実施することを考えている。

このような背景から、SOB は Bangladesh 全土をカバーする電子基準点の設置を推進することとなった。

6.1.2 電子基準点導入の目的

電子基準点導入の目的は以下のとおりである。

- a) Bangladesh 国全土を概ね平均的に覆う電子基準点を整備することにより、より効率的・経済的で、高精度の測量 (基準点測量、RTK 等) が実施できる基盤を整備することにより Bangladesh 国の国土開発、経済発展に寄与する。
- b) 政府機関のみならず、全てのセクターが整備された電子基準点の情報を有効活用して効率的・経済的で高精度の測量 (GNSS 測量、RTK 測量等) が実施できる体制を整備することにより Bangladesh 国の国土開発、経済発展に寄与する。
- c) 特に、Bangladesh 国土地記録・地籍局が進めているデジタル地籍データ整備計画に対して、電子基準点を有効利用して、より効率的・高精度のデジタル地籍図の整備が可能となるようにする。
- d) 測量分野だけでなく、災害対策等の分野においても、電子基準点の利活用を推進する。

6.1.3 電子基準点の配点計画

Bangladesh 国 SOB の電子基準点の整備目的の第一は、Bangladesh 国全土において電子

基準点を利用して効率的・経済的で高精度の測量（GNSS 測量、RTK 測量等）が実施できる体制を構築することにより、Bangladesh 国の国土開発、経済発展に寄与することである。

この目的を達成するためには、Bangladesh 全土に対して電子基準点を平均的な密度（電子基準点の点間距離をなるべく均一にする）で配点することが必要となる。

チッタゴンの丘陵地は森林地帯であると同時に立ち入りが制限されている地域であり、南部デルタ地域はマングローブが自生する森林保護地域であり、開発行為が規制されている地域である。

このような地域に電子基準点を配置することは、法律的に難しいだけでなく、保守管理の為にアクセスビリティもかなり難しいと考えられる。

従って、このような地域を除外した残りの地域に対して、電子基準点の点間距離が概ね均等になるように電子基準点を配点することが必要となる。

電子基準点の設置場所は、機材の盗難や破壊が発生しないような環境であること、携帯電話のサービス範囲であること、GNSS 電波受信の障害になるような送電線や携帯電話のアンテナ等が近くにないこと、保守点検等におけるアクセスが容易であること、雨季における洪水被害がない等の種々の条件を満たすことが必要となる。

特に、機材の安全面、雨季における洪水被害がないこと、保守点検等におけるアクセスが容易であることの 3 つの視点から考えると、電子基準点の設置場所は地方にある政府機関の建物の屋上に設置するのが最良と考えられる。

Bangladesh 国の建物は階数の増設計画があることが多いことから、事前の確認が必要となる。

このような視点から、現在、SOB は Bangladesh 全土における政府機関の建物の情報を収集し、電子基準点設置予定地付近に数点の候補地の選定を開始したところである。

6.1.4 電子基準点の優先整備地域

Bangladesh 国には雨季と乾季があることから、雨季における現地作業（特に、地方や南部デルタ地帯）は避けるべきと考えられる。

既存の 6 点の電子基準点を設置した際に、現地における設置工事（電子基準点をビルの屋上に設置する工事）は 1 点当たり 7 日程度かかったとのことである。

しかしながら、既存の 6 点の電子基準点の設置箇所は、首都であるダッカ市と各州の主たる都市であり、首都であるダッカ市からアクセスが容易な場所だけである。

今後、拡張整備する電子基準点は Bangladesh 国全土に概ね平均的に配置されるため、各州の主たる都市からさらに地方に入る必要が生じる。そのため、機材や資材の運搬・設置工事にもっと時間がかかることが予想される。

このような状況を考慮すると、1 回の乾季（概ね 11 月～翌年の 4 月頃までの約 6 ヶ月間）に 70 点の電子基準点の設置工事を完了するのはかなり難しいと考えられる。

そうすると、優先整備地区を設定し、最初の乾季に優先整備地区に電子基準点を設置し、2 回目の乾季に残りの地区の電子基準点を設置するのが現実的な考え方となる。

電子基準点の設置は、かなり特殊な作業であることから、電子基準点設置に関する経験を有している Bangladesh 国の会社が多数あるとは考えにくいことから、最初の電子基準点設置は首都であるダッカ市を中心とした範囲で実施し、その経験を踏まえて 2 回目の乾季に残りの地域の電子基準点の設置を行うべきである。

一方、電子基準点の利活用の視点から見ると、多くの大型インフラ開発案件は首都であるダッカ市とチッタゴン市の間の地域のあることから、これらの地域における電子基準点を 1 回目の乾季に整備して、利用者に対するサービスを開始することが必要であると考えられる。

6.1.5 導入に必要な期間

前述のとおり、70 点の電子基準点を Bangladesh 全土に平均的に設置するには 1 回の乾季の期間では時間的に不十分であり、2 回の乾季の期間が必要になると考えられる。

プロジェクトの開始時期によるが、70 点の電子基準点の設置には 2 年～2 年半の期間が必要と考えられる。

6.2 SOB の予算額

SOB の予算額の概要は以下のとおりである。

6.2.1 SOB の経常予算額

SOB の予算は、経常予算 (Revenue budget) とプロジェクト予算 (Project budget) に区分される。

経常予算は、SOB 職員の人件費、旅費・交通費、保守管理費、教育研究費等で通常の業務を実施するうえにおいて必要な予算である。

プロジェクト予算は SOB がプロジェクトを実施する際に、経常予算とは別に Bangladesh 国政府が割り当てる予算であり、この 2 つの予算の会計処理は別々に実施されることになる。

SOB の 2016 年から 2020 年までの SOB の経常予算案は、表 6.2.1 に示すとおりである。

表 6.2.1 SOB の予算案（経常予算）

項目／会計年度	2016～2017	2017～2018	2018～2019	2019～2020
Research & Innovation	500,000	500,000	600,000	600,000
Training expenditure	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000
Computer & office accessory	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000
Equipment	4,000,000	7,000,000	9,400,000	9,500,000
Repair & maintenance	3,000,000	3,000,000	4,000,000	4,000,000
Personnel cost, etc	405,194,000	436,607,000	464,580,000	498,155,000
Total revised budget	415,194,000	449,607,000	481,080,000	514,755,000

単位：Taka

出典：SOB からのヒアリングにより調査団が作成

6.2.2 電子基準点の維持管理費

プロジェクトが終了した後の維持管理費は、上記の表における「Equipment」又は「Repair & maintenance」の項目に計上されることになる。

日本の無償援助により電子基準点整備が行われるプロジェクトを例にして、SOB の経費を経常予算とプロジェクト予算に分けると、以下の様になる。

- a) 日本の無償援助により電子基準点設置が実施される期間をプロジェクト実施期間とし、その期間において SOB が実施しなければならない業務（現地調査に必要な費用、各機関との交渉等）に必要な経費はプロジェクト予算に計上され、SOB が必要な金額をバングラデシュ国政府に要請し、バングラデシュ国政府により承認された予算を使用して、SOB が必要な業務を実施する。
- b) プロジェクトが終了した時点において SOB はバングラデシュ国政府に対して、プロジェクトの経費処理を含む完了報告を提出し、これをもってプロジェクトが終了することになる。

日本の無償援助により電子基準点設置が実施される場合におけるプロジェクト期間は、設置工事が終了した後の無償保証期間が終了する 1 年後となる。

従って、設置工事が終了した後の無償保証期間の 1 年間に必要な SOB 側の経費（通信費等）はプロジェクト予算に計上されることになる。

- c) プロジェクトが終了した後に必要な機材の維持管理費等は、経常予算に計上されることになり、毎年、必要と考えられる金額（通信費、電気代、保守管理費等）をバングラデシュ国政府に要請することになる。

2011 年に日本の DRGA fund を使用して導入された 6 点の電子基準点に関する予算は、以下の様になっている。

IDMS プロジェクト予算で実施された業務内容

- a) トリンブル・シンガポール社との契約

6 点の電子基準点の設置、国内トレーニング、メンテナンス等

b) バングラデシュ国の民間会社との契約

16 ヶ月間の保守契約

b)のバングラデシュ国の民間会社との契約は、2017 年中頃に終了し、その後、SOB がメンテナンス契約を締結する場合における予算は、プロジェクト予算ではなく経常予算に計上されることになる。

6.2.3 電子基準点の通信費

電子基準点の運用に関する経費計上において注意すべき点は、電子基準点やサーバ等の故障に対応するための費用が必要であるとともに、電子基準点から SOB の事務所内にあるデータセンターへのデータ送信は、バングラデシュ国の携帯電話の通信システムを利用していることから、毎月、通信料を携帯電話会社に支払う必要があり、電子基準点の点数が増えるとこの通信費はかなりの金額になることである。

現在、SOB は 5 点の電子基準点（ダッカ市の電子基準点は SOB の事務所の屋上に設置されており、データセンターのサーバには光ケーブルで直接つながっている）のデータ送信のために Taka6,000.-/5 点/月（Taka1,200.-/1 点/月）を支払っているとのことである。

従って、新規に 70 点の電子基準点が増設された後に必要となる年間の通信費は以下の様になる。

$$\text{Taka1,200.-/1 点/月} \times 75 \text{ 点} \times 12 \text{ ヶ月} = \text{Taka1,080,000.-/年}$$

ちなみに、日本の国土地理院は合計 1,318 点の電子基準点を運用しており、国土地理院が通信会社に支払っている通信費は年間約 2 億 5900 万円（16,375 円/1 点/月）である。

また、通信費を含めた電子基準点の 1 点当たりの年間保守・維持経費は約 52 万円である。

6.2.4 SOB がデータ等を販売した場合の収入

測量機関等が地形図やデータを販売した際の収入の取り扱いは、以下の 3 つのケースがある。

Case-1

測量局が販売した地形図やデータの販売収入は、全て当該国政府の歳入として計上される。日本をはじめとして多くの国がこの形態になっている。

Case-2

測量局が販売した地形図やデータの販売収入は、測量局の収入と当該政府の歳入の両方に計上される。どの程度の比率で配分されるかは国により異なる。測量局の収入は、測量局の活動（地形図の経年変化修正や新規プロジェクトの実施等）に使用される。

Case-3

測量局が販売した地形図やデータの販売収入は、全て測量局の収入として計上される。

測量局の収入は、測量局の活動（地形図の経年変化修正や新規プロジェクトの実施等）に使用される。アフリカ諸国で測量局と地籍局が一緒になっている国に多い形態である。

バングラデシュ国の SOB が販売した地形図やデータの収入の取り扱いは、Case-1 に相当し、全てバングラデシュ国政府の歳入として計上されることになる。これは、バングラデシュ国の他の政府機関においても同様と考えられる。

また、SOB が販売した地形図やデータの収入が計画より多い場合は、次年度における SOB に対する予算額の算定の際に、バングラデシュ国政府がある程度の配慮をしてくれるとのことである。

6.3 バングラデシュ国における電子基準点の整備状況

バングラデシュ国における電子基準点の整備状況は以下に記載するとおりである。

6.3.1 バングラデシュ国における基準点網と電子基準点の整備状況

SOB は 1990 年代の初めからバングラデシュ国全土の基準点網整備を日本国政府の技術援助により開始した。

日本国政府の基準点整備の技術援助が終了した後は、SOB 自身の努力により基準点網整備を継続して実施し、2017 年 6 月時点では表 6.3.1 に示す点数の基準点がバングラデシュ国全土にわたり整備されている。

表 6.3.1 SOB による基準点の整備状況（2017 年 6 月時点）

Geodetic control points	Constructed	Destroyed	Remaining
1 st order horizontal control points (GPS points)	278 points	-18 points	260 points
2 nd order horizontal control points (GPS points)	817 points	0 point	817 points
1 st order vertical control points (BMs)	741 points	-75 points	662 points
2 nd order vertical control points (BMs)	1,549 points	-5 points	1,544 points
Total	2,597 points	-102 points	2,495 points
3D control points	788 points		

出典：SOB

注：これらの基準点の位置情報は SOB の Web サイトに示されている。

2011 年には債務救済無償見返り資金 (DRGA Fund) を使用して、以下の 6 ヶ所に電子基準点の設置が SOB 自身により実施された。

- a) Dhaka, Dhaka Division
- b) Khluna, Khluna Division
- c) Rajshahi, Rajshahi Division
- d) Rangpur, Rangpur Division
- e) Moulvibazar, Sylhet Division
- f) Chittagong, Chittagong Division

図 6.3.1 は既存の電子基準点の設置場所を示したものである。写真 6.3.1 および写真 6.3.2 は設置された電子基準点の外観を示したものであり、全点ともビルの屋上に設置されている。

写真 6.3.3 および写真 6.3.4 は電子基準点の内部（受信機、送信機およびバッテリー）を示したものであり、電力はソーラーパネルにより供給されている。

写真 6.3.5 および写真 6.3.6 は SOB 事務所内に設置されている電子基準点用のサーバを示したものである。



図 6.3.1 既存の電子基準点の設置箇所

出典：SOB



写真 6.3.1 電子基準点（側面）

出典：SOB



写真 6.3.2 電子基準点（正面）

出典：SOB



写真 6.3.3 電子基準点 (内部)
(受信機、送信機およびバッテリー)

出典：SOB



写真 6.3.4 電子基準点 (内部拡大)
(受信機、送信機およびバッテリー)

出典：SOB



写真 6.3.5 電子基準点のサーバ (外側)

出典：SOB



写真 6.3.6 電子基準点のサーバ (内部)

出典：SOB

図 6.3.2 は既存電子基準点のソーラーパネルの取り付け状況、GNSS アンテナ、受信機・送信機およびバッテリーを格納してあるボックスの位置関係を示した正面図および側面図である。

図 6.3.3 は GNSS アンテナを取り付けるための柱の構造を示した正面図および側面図である。

図 6.3.4 は GNSS アンテナの状況を示したものである。

図 6.3.5 は防護柵を含む電子基準点全体 (南側正面図、ゲートを開けた状態) を示したものである。

図 6.3.6 は防護柵を含む電子基準点全体 (南側正面図、ゲートを閉じた状態) を示したものである。

図 6.3.7 は防護柵を含む電子基準点全体（平面図）を示したものである。

電力はソーラーパネルにより供給されており電圧は安定している。電子基準点はフェンスで囲まれており人の立ち入りが制限されており、ビルの屋上に設置されていることから、人為的に電子基準点が破損される事が生じることは少ないと考えられる。

防水対策は、2つの方法で行われている。1つは、本体の箱の上部の蓋の幅を、本体よりも少し広くして通常の雨に対応すること、もう1つは、扉の内側をゴムで押さえることである。

受信機等への雨水が直接当たらない構造となっているが、本体下部にはペンキのはがれによる錆があり、設置後に本体周りをテープで囲んで、雨水・埃の侵入を防いでいる。

現状の防水対策が十分かどうかは、より詳細な調査が必要となる。

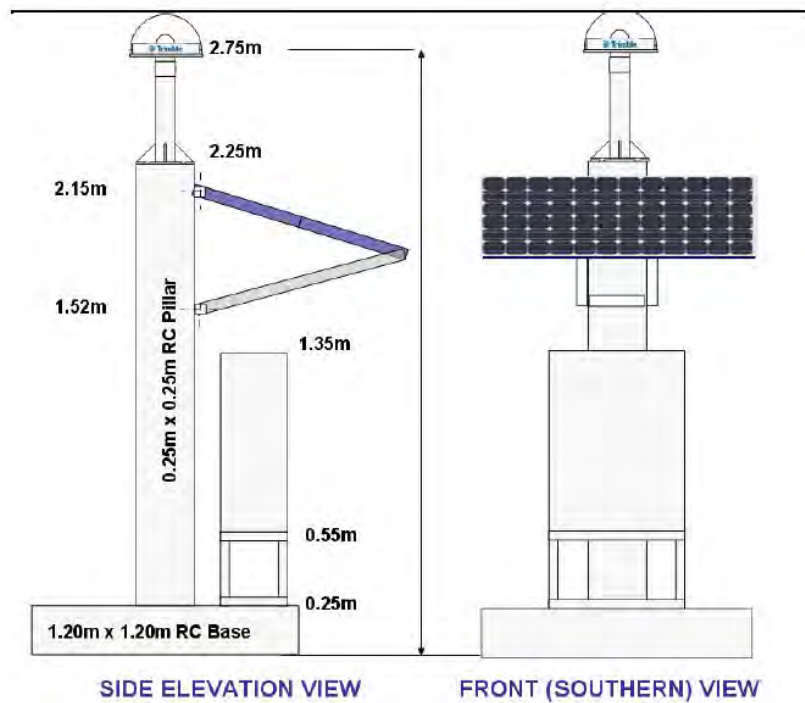


図 6.3.2 電子基準点のソーラーパネル

出典：SOB

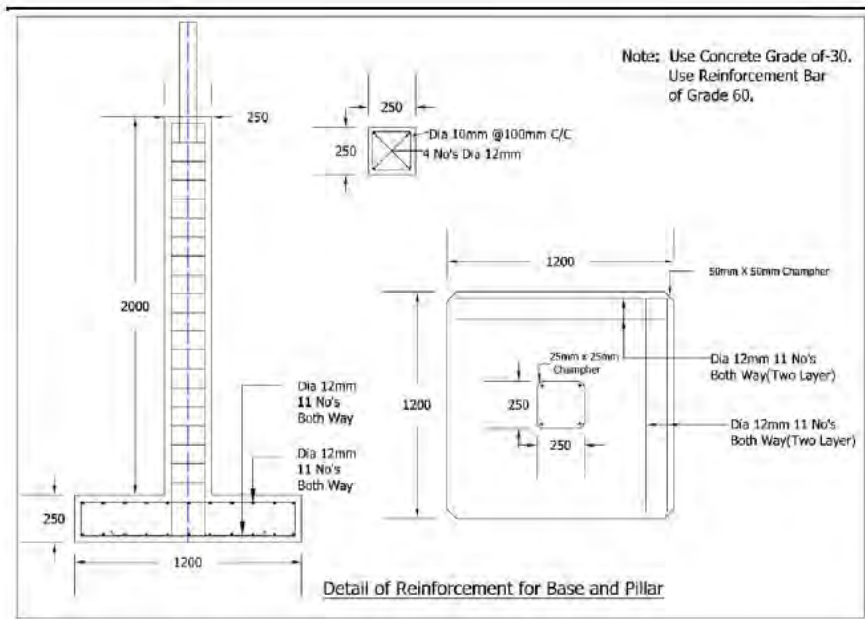


図 6.3.3 電子基準点の柱の構造図

出典：SOB

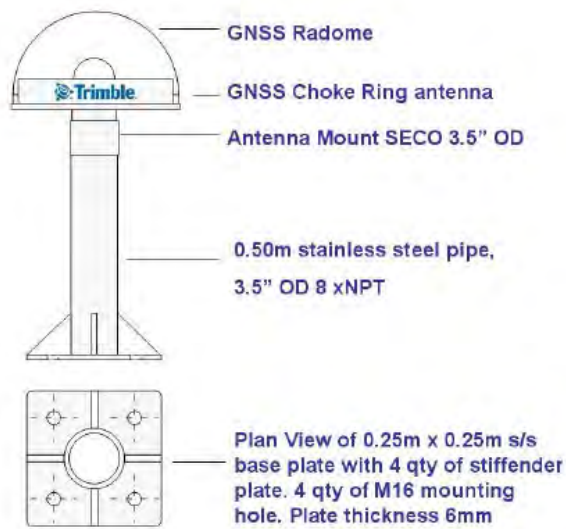


図 6.3.4 GNSS アンテナ

出典：SOB

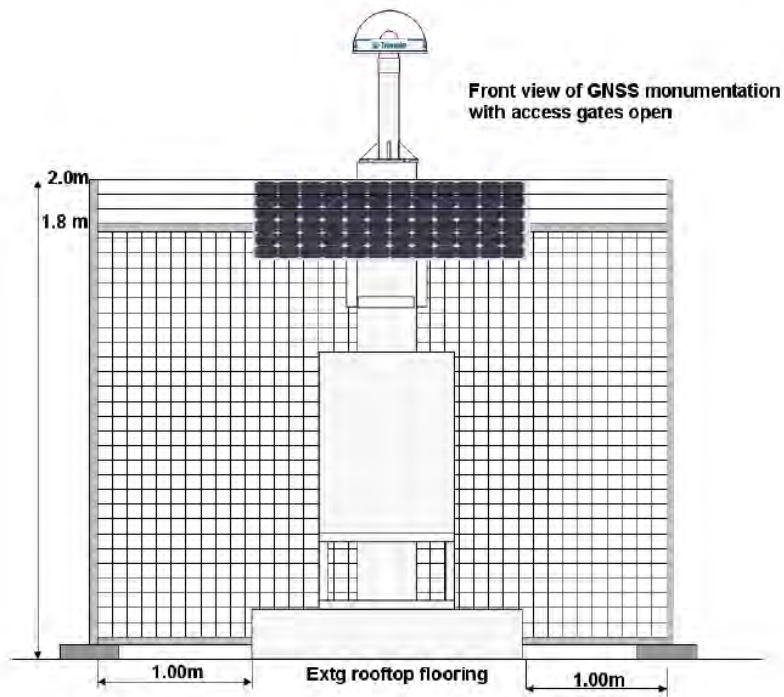


図 6.3.5 電子基準点の南側正面図（ゲートを開けた状態）

出典：SOB

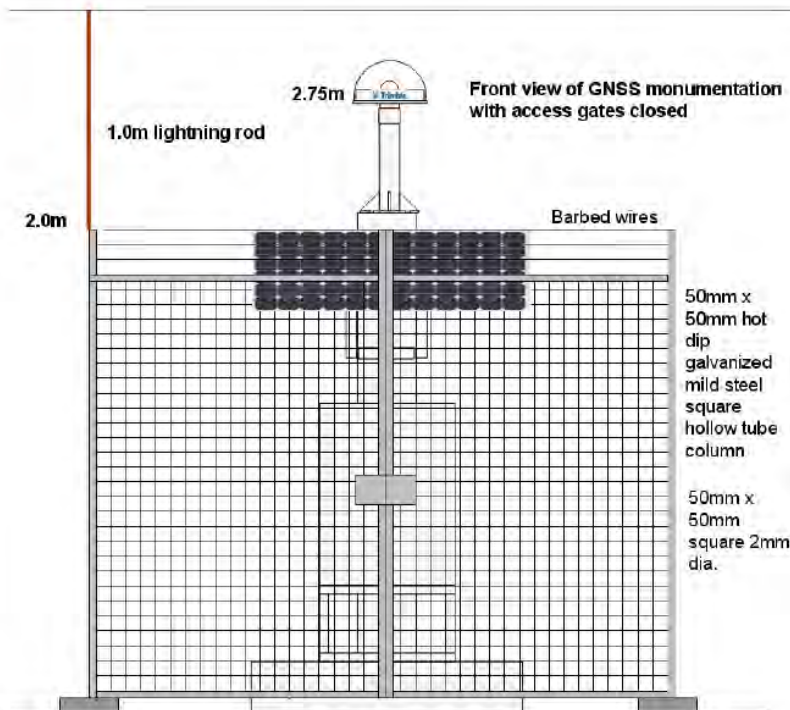


図 6.3.6 電子基準点の南側正面図（ゲートを閉じた状態）

出典：SOB

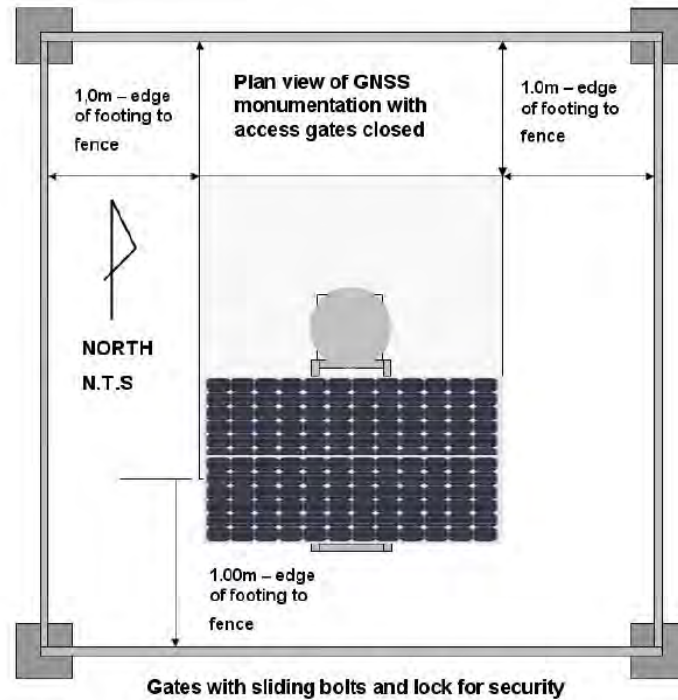


図 6.3.7 電子基準点の平面図

出典：SOB

既存の電子基準点 6 点の調達契約内容は、以下の 5 項目であり、契約金額は約 Taka58,500,000.- (約 US\$730,000.-) とのことである。

安全対策を含めた電子基準点の構成・設計・設置は、初期運用の時期は十分な技術力を有するトリンプル・シンガポール社により実施され、その後はトリンプル・インド社による管轄に変更された。

- 受信機、サーバ等の機材
- 設置工事
- 国内トレーニング
- メンテナンス（無償保証 1 年+保守 3 年、3 ヶ月毎のメンテナンス）
- ファクトリートレーニング（上海工場）と中国国内の利用状況の視察

なお、この調達契約における保守期間の終了後、SOB はバングラデシュ国内の企業と 16 ヶ月の保守契約を約 Taka4,300,000.- (約 US\$54,000.-) + 部品代で締結している。

SOB の説明によれば、既存の 6 点の電子基準点が設置された後に大きな故障が 3 回発生したとのことであり、3 回（ラジュシャヒの電子基準点が 2 回、ダッカ市の電子基準点が 1 回）とも受信パネルの交換が行われたとのことである。

また、調査期間中にもラジュシャヒの電子基準点が不具合を示しており、修理のための調査を依頼中である。

電子基準点とサーバ間の通信網は、測量局の受信機とは光ケーブルで、地方の受信局とは GPRS 規格の無線通信により行われている。クルナの電子基準点は、クルナ地域での一般通信回線利用者が多いため、少なくとも 1 秒以内であるべき通信の遅れが、3 秒以上となることが定常的に生じている。他の点についても、遅れが生じることがある。

受信衛星は GPS と GLONASS であり、観測頻度は 1 秒である。受信機には、5 ヶ月分のデータが蓄積され、定期点検時に現地で媒体にコピーしている。

また、サーバのデータは、1 ヶ月に 1 回バックアップを取得している。サーバ自体の故障は少ない。

設置業者であるトリンプル・インドの説明では、インターネットの通信ボードに問題があったとのことだが故障原因までは言及されておらず、トリンプル・インドから提出されたメンテナンス・レポートにおいても修理内容に関しては記載されているが、故障原因までは記載されていないとのことである。

SOB の説明によれば、故障の発生時期は雨季においても乾季においても発生しているとのことであり、特に、雨季においてだけ発生しているわけではないとのことである。

SOB 事務所内に設置されているサーバのある部屋は、雨季における結露の問題があるため、冷房装置と除湿機が設置されている。

電子基準点のデータは後処理用とリアルタイム用の 2 種類を提供しており、政府機関・民間ともに利用可能である。利用件数は、1 月あたり数ユーザである。価格は、後処理用のデータは 1 日あたり Taka300.- である。

リアルタイム用のデータは、現在は Single RTK 測量で、3 ヶ月あたり Taka10,000.- である。電子基準点網が増加し、Network RTK 測量になった場合は、Single RTK 測量とは異なる価格を適用することを考えているが、現時点で価格は決まっていない。

政府の資金を使用していることと、利用者を増加させるために、価格は低めに設定している。

利用にあたっては測量局への申請が必要である。後処理用のデータの受領は通常は CD-ROM による受領で、オプションでダウンロードでの受領ができる。

6.3.2 SOB の電子基準点の整備計画

SOB が計画している電子基準点の整備計画は、日本政府に要請した *Densification of GNSS CORS (Continuously Operating Reference Station) Network and Establishment of Two Tidal Station in Bangladesh* に記載されている。

この要請書によると、SOB は Bangladesh 国全土に 70 点の電子基準点を設置するとともに 2 ヶ所の潮位観測所を設置する事を計画している。

図 6.3.8 は SOB が計画している電子基準点の計画地点を示したものである。

70 点の計画地点は全て地図上で選定したもので、具体的な対象地点の選定・土地所有の確認等は行われていない。

既存の電子基準点は軍の用地内に設置されているが、立ち入りには事前の許可が必要となることから、新しい電子基準点は政府用地（例えば気象庁の観測ステーション等）に設置する事を考えている。

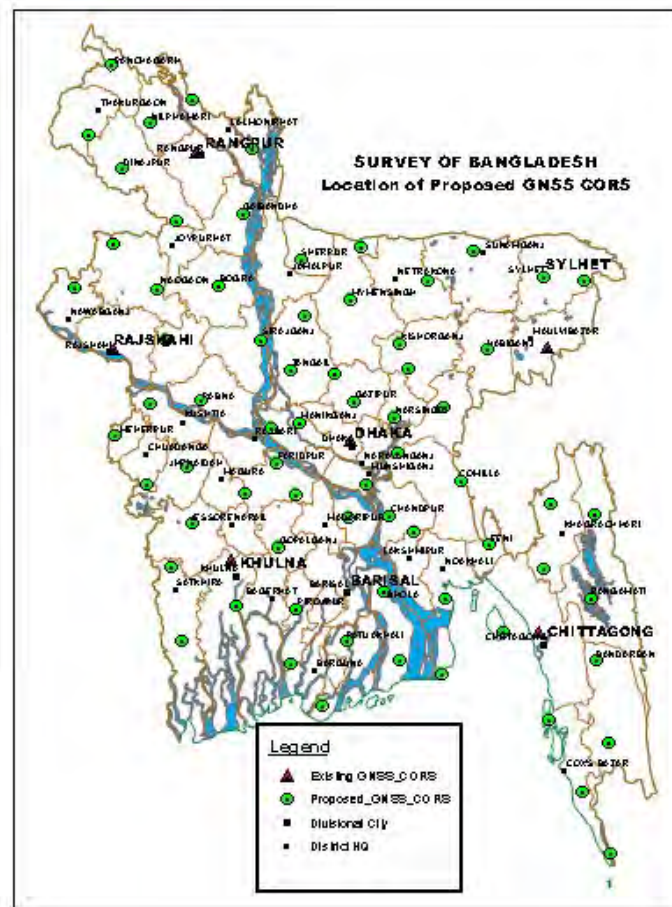


図 6.3.8 SOB が計画している電子基準点の設置予定位置

出典：SOB

6.4 電子基準点の導入にかかる妥当性

電子基準点の導入にかかる妥当性・必要性・利活用可能性は以下に記載するとおりである。

6.4.1 各国における電子基準点の導入の目的

日本の電子基準点は、地震や火山の地殻変動を調査することを目的に整備が開始された。2008年には、電子基準点を公共測量で利用できるように作業規程類の整備がなされて、インフラ建設等の測量に利用されるようになった。

地籍測量でも、地籍に必要な基準点測量は電子基準点を利用して行われており、地方部における筆界測量¹では RTK の利用が試行されている。現在では、GNSS 測量機器も普及して、大部分の測量に電子基準点が用いられている。

西欧では、測量目的の電子基準点が例外なく整備され、効率的な測量・地籍に使用されている。米国や豪州では、国土が広大で、都市部を中心に整備が行われているが、内陸の農業や砂漠地帯などでは、ほとんど整備されていない。

¹ 一筆ごとの土地について、正しい位置、境界、地番、地目、所有者、面積等を明確にし、土地の境界を定めるための測量。

ASEAN 地域では、電子基準点を整備中または設備更新を続けている国が大部分である。測量目的のため電子基準点を設置した国、測量と地籍目的のため電子基準点を整備している国、防災目的の調査に使用されている国もある。

インドネシア国のように、地震の多い国では電子基準点が地殻変動観測にも利用されている場合もある。また、タイ国では、日本と協力して電子基準点をグレーダー等の建設機械や、農業機器の自動化に用いる実験を実施している。

以上のように、各国における電子基準点は、一般的には、測量、地籍を目的として設置されており、各国の状況に応じてその利用が広がっている。

Bangladesh 国では、2011 年 12 月から既に 6 点の電子基準点を導入・運用している。今回の要請では、電子基準点の設置目的は、測量や地籍を中心として、災害の多い国であるため防災目的にも使用したいという考えである。

6.4.2 電子基準点導入の妥当性

電子基準点の運用経験とユーザへの対応という観点では、Bangladesh 測量局は、6 点の電子基準点を設置して大きなトラブルはなく運用している。

また、ユーザからの意見には、設備の故障・不備・通信回線の遅さによるハード上の問題は指摘されているが、測量局の運用自体は高く評価されている。

電子基準点の利活用の広まりという視点では、電子基準点の運用の結果、基準点測量・主要なインフラ建設での測量・河川沿いの各種調査における利用者が現れている。

このような電子基準点の利活用効果の認識が広まってきたため、利用者による受信機の購入が着実に増加しており、電子基準点の利用範囲と利用量は増加傾向にある。

さらに、最近ではデジタル Bangladesh により、登記や地籍図が数値化され、地方においても地籍図を誰でも容易に入手できるようになった。

現在整備されている地籍図の大部分は、整備時期が古く、精度も良くないため、電子基準点を用いたデジタル地籍図作成が試行され、具体的なプロジェクトも提案されている。

以上のような、Bangladesh 国における電子基準点の設置目的・運用経験・利活用の広まりの状況から、電子基準点の増設の目的は妥当であると考えられる。

6.5 電子基準点の導入の必要性

Bangladesh 国における電子基準点の具体的利用は、標石基準点の設置、地籍図の整備、インフラ建設や各種調査における測量に、大きく分けることができる。

それぞれにおける電子基準点の利活用の状況と、電子基準点導入の必要性については以下に記載するとおりである。

6.5.1 基準点測量における電子基準点の利活用

SOB は 1992 年から 1994 年に行われた JICA の協力で、同国北部の 1 次基準点・測地原点の設置、世界測地系座標の計算を行った。

SOB は 2001 年から 2003 年に同国南部の 1 次基準点を整備した。一般に、数十 km を超えるような距離の長い GNSS 測定の計測・計算には、長距離の測定の計算ができる特殊なソフトウェアを導入して習熟する必要がある。

しかし、通常行われる距離の測定は、汎用の測定計算ソフトウェアで測定計算ができるため、通常の測定を行う機関や民間測量会社では、そのような長距離測定用の特殊なソフトウェアを保有していない。そのため、Bangladesh 国では、現在でも、数十 km を超えるような距離の長い GNSS 測定の計測・計算ができるのは、一部の大学を除き SOB しかない。

測定地域が既存基準点から遠い場所に位置している場合は、同国の平地には近辺に山や丘がないことから視通を取りにくいために、トータルステーションを使用した地上測定の実施は困難な場合が多い。

そのため、SOB は 2009 年から 2 次基準点の整備を開始して、基準点の密度を高めてきている。現在では約 800 点の 2 次基準点を概ね 12km 間隔で設置している。

これらの 2 次基準点の設置により、他の政府機関や民間測量会社も、SOB の基準点を利用した近距離での GNSS 測定を実施できるようになり、その結果、各政府機関や民間測量会社は、測量局が定めた国家測地系による測定を実施できるようになった。

2011 年 12 月に 6 点の電子基準点の設置後は、電子基準点の周辺地域においては効率的に GNSS 測定が実施することが可能となっている。

これらの活動の結果、測量局が維持管理している統一の座標系に対する認識は、Bangladesh 国の中央政府機関において広まっており、SOB の基準点・電子基準点に基づいた測定が行われるようになってきている。

一方、Bangladesh 国に限らず多くの途上国において、地籍局による地籍図の整備は古くから実施されていることから、座標系統一と位置精度の問題が存在し、これらの問題解決がどの国においても課題となっている。

土地記録・地籍局は、最近整備を開始したデジタル地籍図では SOB の基準点を使用しており、座標系統一と、地籍図の精度の向上の重要性をよく理解している。

基準点は、測量局、土地記録・地籍局、その他の機関でも設置されており、電子基準点を 70km 程度の比較的距離の短い網で整備すると、精度の良い効率的な基準点の設置や測定全体の効率化に寄与することができることになる。

6.5.2 地籍図整備における電子基準点の利活用

Bangladesh 国の地籍図は、着手された時期が非常に古いため、精度の良い近代的な地籍図の整備が必要となっている。

これまでの伝統的な地籍作業は、Dacca 市在住の土地記録・地籍局職員が基準点設置・地籍図根点測量 (Traverse) を行い、地籍図根点測量の座標値をもとに、平板測量を用いて地方在住の測量者が地籍図を作成してきた。

土地記録・地籍局は、今後は地籍図をデジタル地籍図で作成・更新し、その際、電子基準点を用いて正確な座標値を付与し、土地取引や徴税業務の安定化や効率化を実施したいと考えている。

バングラデシュ国では、デジタルバングラデシュを通じて、地籍図と土地登記簿のデジタル化（ラスターデータ化）が行われている。地方政府にデジタルデータ（ラスターデータ）が送付されて、誰でも短時間で地籍図と登記簿を閲覧できるようになっている。

また、地籍図作成のデジタル手法が検討されており、2009年からは、EUの支援の下で、小規模であるが3ヶ所の Upazila に対しデジタル地籍図作成が実施された。

また、SOBも土地記録・地籍局に対して RTK の利用方法に関する訓練を実施した。

以上のような経験を踏まえて、土地記録・地籍局は、DPP（Development Project Proposal）の枠組みで、バングラデシュ国政府予算を使用して、全国64の District のうち丘陵地を除くほぼ全土の61の District に対する新たなデジタル地籍図の整備を5ヶ年で終了させるプロジェクトの提案を行っている。

実際は、土地記録・地籍局の現状の能力から判断すると、10年間程度は必要ではないかと考えている土地記録・地籍局の職員もいる。

また、今回の DPP ではダッカ市在住の土地記録・地籍局職員が直接デジタル地籍図作成を実施する計画になっており、多数の土地記録・地籍局職員に対する教育が必要となる。

土地記録・地籍局は、DPP を実施するため、合計61,410面の地籍図（Mouza map）の作成のために計70,000点の地籍用基準点を設置したい希望があり、増設される予定の SOB の電子基準点を用いて、地籍用基準点を効率的に整備したいという強い希望を持っている。

なお、土地記録・地籍局においては、これらの District についてニーズの高い都市部から始めるというような地域単位の実施の優先順位は考えられていない。

表6.5.1および表6.5.2はバングラデシュ国における2016年6月現在の地籍図の未完了の状況を示したものである。なお、全土の地籍図の数は61,410面である。

従来の手法で整備を開始し、未完了の19,841面の地籍図のうち、19,182面の現地測量は終了しているが、法的手続き（抗議²）まで終了した地籍図は14,570面（75.9%）である。

現地測量の終了から法的手続き（抗議）までにかかなりの期間がかかっていることがわかる。

デジタル地籍図でも同様の傾向が見られる。すなわち、現地測量までは比較的早く進捗するが、法的確認手続き（抗議）に時間を要していることに留意する必要がある。

表 6.5.1 従来型で整備中の地籍図の未完了の状況

地籍図の面数	従来型で開始したが未完了の地籍図 (着手年次：2007年以前)
未完了の地籍図の面数	19,841
現地測量が終了した地籍図の面数	19,182
法的確認手続き（抗議）まで終了した地籍図の面数	14,570

出典：土地記録・地籍局からのヒアリング結果に基づき調査団が作成

² 地籍調査の現地測量が終了し Mouza map や土地記録の素案が作成された後に、現地で確認を行い、Mouza map や土地記録の修正を行う。現地での修正意見が無くなった後に、Mouza map と土地記録を法的に確認する。この法的な確認手続きでは、土地に権利を有するものは、法律に基づいて裁判上の抗議を行うことができる。抗議による問題が解決すれば、後は印刷・資料整理・地方への送付など、事務的な作業が行われ地籍調査は終了する。

表 6.5.2 デジタル地籍図の未完了の状況

地籍図の面数	デジタル地籍図 (着手年次 2008 年以降)
未完了の地籍図の面数	125
現地測量が終了した地籍図の面数	51
法的確認手続き(抗議)まで終了した地籍図の面数	20

出典：土地記録・地籍局からのヒアリング結果に基づき調査団が作成

電子基準点に関する新しい技術として、比較的密度が高い電子基準点網を単独型の点ではなく、網（ネットワーク）として利用することにより、電子基準点網で囲まれた範囲では、短時間で座標を計測できる。

計測に必要な時間が短いので、標石基準点を設置せずに、直接、地籍図根点測量（Traverse）を実施する方法や、直接、土地の境界を測量する方法がある。

増設された電子基準点を地籍図作成に活用する方法として考えられるものは、表 6.5.3 に示すとおりである。

表 6.5.3 地籍図（Mouza map）における電子基準点の活用方法と経費削減効果

手法	活用方法	経費削減効果	備考
1	GNSS 測位で地籍用基準点を設置する。	電子基準点に GNSS 受信機の設置が不要となるため、GNSS 受信機の観測効率が 1.5～2 倍程度になり、事業費と作業期間等が軽減される。	70,000 点が対象となる。
2	樹木と高い建物が少なく、上空視界が広い場所で、Network RTK と TS を用いて地籍図根点測量（Traverse）を実施する。	Network RTK を用いて地籍図根点の座標値を決定し、集落内は TS を用いて補完する。地籍用基準点は設置しないため基準点測量が不要となり経費が削減される。	70,000 点の内。地籍図の縮尺が小さい農地（7 割）が対象となる。
3	Network RTK で基準点と図根点は設置せず、筆界を直接測量する。	基準点測量と地籍図根点測量が省略できることから経費が削減される。測量できる筆界は、上空視界が広い地点に限定されるため、適用場所は限定される。	農地（7 割）で、かつ森林の少ない場所が対象となる。

出典：調査団作成

土地記録・地籍局は、1 の手法については同意しているが、2 および 3 の方法の適否は、検討中である。

6.5.3 インフラ建設等における電子基準点の利活用

バングラデシュ国では、新規のインフラである高規格の道路建設、橋梁、高規格の鉄道建設、国際空港や港湾等、重要なインフラ建設においては、中心線の決定や用地境界の決定等において、GNSS や TS（Total Station）を用いて測量を実施している。

ダッカ市やチッタゴン市等の 6 点の電子基準点から 30km 以内では、電子基準点の受信データがリアルタイムで測量局のデータセンターに送信され、データセンターから、測量場所に設置している GNSS 測量機の一つである持ち運びが容易な Rover にリアルタイムで送信される。

Rover は、送信されたデータを利用して、リアルタイムで座標を計算する。この方法は、Single RTK 測量と呼ばれる。

Rover の場所の座標が直ぐに得られ、建物やフェンスや道路の両端などの正確な 3 次元の位置の計測結果を、現場で画面上に地図のように表示することができるので、効率的な測量を行うことができる。

電子基準点から 30km 以上離れた地点では、既存基準点を用いた測量や、電子基準点を使わずデータ転送機能を有する GNSS 受信機と Rover を使った RTK 測量も行われている。

SOB は、大規模な鉄道建設や空港建設等の地上測量に Single RTK 測量を実施している。民間測量会社は、ダッカ市を拠点とした会社が多いが、GNSS 測量機と TS を共に保有して新規インフラ建設に必要な測量を、コンサルタントや建設会社から受注している。

また、河川や湖沼に関する測量において、水深測量の計測地点を調べるために GNSS が使われており、既存の電子基準点の近くでは、RTK 測量が行われている。

Single RTK 測量は、電子基準点から 30km 以内の範囲で利用しなければならないという SOB の基準がある。各測量・調査機関や民間測量会社でも、この基準はよく知られており、十分に定着した技術であると思われる。

電子基準点の増設は、RTK 測量を広い範囲で実施でき、測量が効率化するため、訪問した利用機関において期待や要望が述べられた。

以上のように、電子基準点の増設とバングラデシュ国の大部分の地域における測位環境の整備は、同国の開発において重要であると言える。

6.6 電子基準点の利活用可能性

先進国で既に実施されている利活用は、バングラデシュ国においても電子基準点の将来的な利活用可能性が高いと思われる。

6.6.1 Network RTK 測量による測量範囲と業務範囲の増加

電子基準点の増設により、インフラ建設・各種調査での Network RTK 測量の利用可能場所が広がるので、GNSS 測量機の整備は、これからも進んでいくと思われる。

測量局を中心に、今後も新しい電子基準点の利用技術への挑戦が望まれる。同時に、利用者には必要な訓練を実施する必要があることから、様々な主体による、講習会の実施や教育が望まれる。

6.6.2 GNSS 測量によるジオイド測量と防災対策への貢献

測量局は、水準測量と 6 点の電子基準点を用いて、3D (平面座標値と標高値) の情報を有する標石基準点の整備を行っている。主たる目的は、洪水・高潮の予測と対策に必要な標高観測環境を、将来整備することである。

3D 基準点は、平面位置と、平均海面からの標高の情報と、地球中心からの 3D の位置を調査した標石である。3D 基準点の特徴は、平均海面からの高さ (標高=ジオイドからの高さ) と、地球楕円体からの高さの両方の情報を有することである。

洪水や高潮など、地球上の水は、ジオイドからの高さに応じて、高いところから低いところに流れる。

現在、Bangladesh 国ではジオイドからの高さは、既存の水準点からその場所まで水準測量をしなければ求めることができない。

そこで、SOB は精度の高い 3D 基準点を電子基準点を使用して増設し、ジオイドの高さと GNSS で計測した高さのデータを収集している。

SOB の長期的な目的は、ある場所で地球楕円体からの高さを GNSS 等で計測すれば、ジオイドからの高さが求められるような変換パラメータを、国土全体に整備することである。

変換パラメータが整備されれば、正確な標高データを容易に求めることができるようになる。

例えば、GNSS を移動体に設置（航空機上にレーザ測量装置、自動車にモバイルマッピングシステムなど、各種の方法がある）して計測すれば、土地の楕円体標高を計測できるので、ジオイドの高さに変換することで、土地の標高を広域に調べて、洪水予測等に用いることができる。

日本でも、初期のジオイド高は、水準点で GNSS 測量を行い変換パラメータが整備された。

Bangladesh 国でも、同様に、電子基準点を用いて洪水や水環境などの状況調査に用いることのできるジオイド高が整備されると思われる。

6.6.3 その他の利活用の可能性

日本では、電子基準点データに利用した衛星測位からの情報を利用した、農業機械や建設機械の自動運転環境が整備されつつある。

こういった機械の全体の価格は高価なため、Bangladesh 国での導入は、まだ未来のことと想定される。

一方、測位センサーだけに着目すると、測位ができる機器は、先進国での利用増や技術開発を背景として大量生産技術が進歩しており、測量精度には至らない製品の中には、大きく価格が下がると予想される新製品もある。

どのような器材が Bangladesh 国で導入されていくかは、同国での費用対効果の關係に依存し、測位機能の使い方もユーザの工夫で決まることが多いため、現時点においては不確定要素が多い。

なお、測位の基本的な機能は電子基準点インフラが支えており、電子基準点の利活用が官民で広く使われるようなプロモーション等のデータ流通活動が必要となる。

6.7 電子基準点を利用することによる GNSS 観測による基準点測量の作業効率の向上

前述のとおり、電子基準点導入の目的には各国により異なるが、共通する目的は測量（特に GNSS 観測）における利用である。

電子基準点を利用する事により、GNSS 観測の効率性が向上することから基準点設置、地籍測量をはじめとする各種の測量において、より効率的・経済的に測量作業を実施できるようになる。

一般的に、GNSS 観測は 3 台～4 台の GNSS レシーバーを 1 セットとして使用することが多

い。従って、4 台の GNSS レシーバーを 1 セットとして、電子基準点を利用した場合と、利用しない場合における GNSS 観測による基準点測量の作業効率を考えると以下に示すとおりとなる。

6.7.1 電子基準点を利用できない場合における GNSS 観測方法

4 台の GNSS レシーバーを 1 セットとして、電子基準点を利用できない場合における GNSS 観測方法は以下のとおりである。

- 4 台の GNSS レシーバーの内、2 台のレシーバーを 2 点の既存基準点の上に設置する。
- 2 点の既存基準点の座標値は SOB から入手する。
- 4 台の GNSS レシーバーの内、残りの 2 台のレシーバーを新点に設置する。
- 1 回の観測において、4 台の GNSS レシーバーを使用して、2 点の新点の座標値が求められる。
- 従って、1 回の観測における GNSS レシーバーの観測効率は以下のとおりになる。

$$\text{観測効率} = \text{新点の数} / \text{GNSS レシーバーの数} = 2 \text{ 点} / 4 \text{ 台} = 0.5$$

具体的な観測方法は図 6.7.1 に示すとおりである。

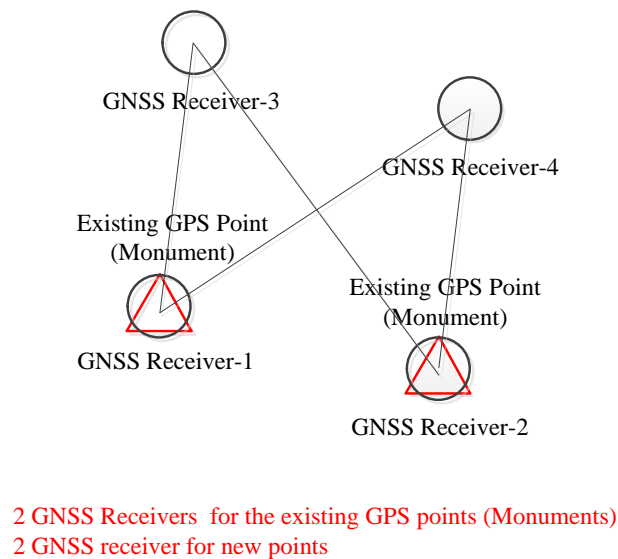


図 6.7.1 4 台の GNSS レシーバーを 1 セットとして、電子基準点を利用できない場合における GNSS 観測方法

出典：調査団作成

6.7.2 1 点の電子基準点を利用できる場合における GNSS 観測方法

4 台の GNSS レシーバーを 1 セットとして、1 点の電子基準点を利用できる場合における GNSS 観測方法は以下のとおりである。

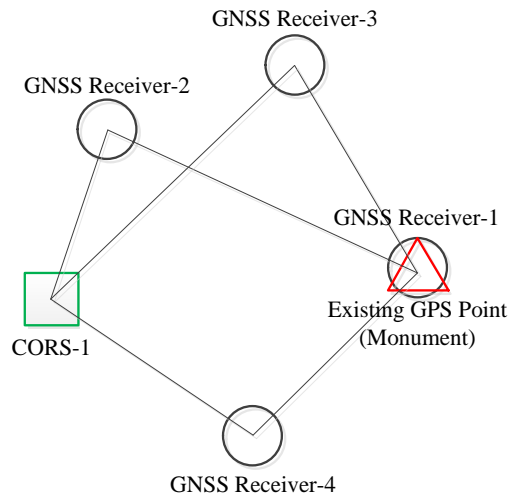
- 4 台の GNSS レシーバーの内、1 台のレシーバーを 1 点の既存基準点の上に設置する。
- 1 点の電子基準点の情報を SOB から入手する。
- 4 台の GNSS レシーバーの内、残りの 3 台のレシーバーを新点に設置する。
- 1 回の観測において、4 台の GNSS レシーバーを使用して、3 点の新点の座標値が求められる。

られる。

- e) 従って、1回の観測における GNSS レシーバーの観測効率は以下のとおりになる。

$$\text{観測効率} = \text{新点の数} / \text{GNSS レシーバーの数} = 3 \text{ 点} / 4 \text{ 台} = 0.75$$

具体的な観測方法は図 6.7.2 に示すとおりである。



1 CORS will be used
1 GNSS Receiver for the existing GPS point (Monuments)
3 GNSS receiver for new points.

図 6.7.2 4 台の GNSS レシーバーを 1 セットとして、1 点の電子基準点を利用する場合における GNSS 観測方法

出典：調査団作成

6.7.3 2 点以上の電子基準点を利用できる場合における GNSS 観測方法

4 台の GNSS レシーバーを 1 セットとして、2 点以上の電子基準点を利用できる場合における GNSS 観測方法は以下のとおりである。

- 4 台の GNSS レシーバーを新点に設置する。
- 2 点以上の電子基準点の情報を SOB から入手する。
- 1 回の観測において、4 台の GNSS レシーバーを使用して、4 点の新点の座標値が求められる。
- 従って、1 回の観測における GNSS レシーバーの観測効率は以下のとおりになる。

$$\text{観測効率} = \text{新点の数} / \text{GNSS レシーバーの数} = 4 \text{ 点} / 4 \text{ 台} = 1.00$$

具体的な観測方法は図 6.7.3 に示すとおりである。

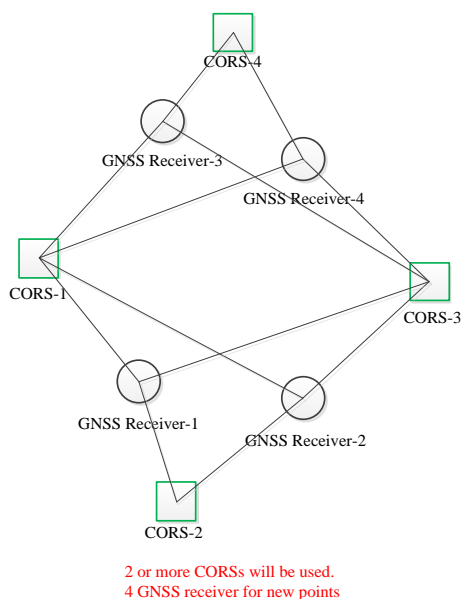


図 6.7.3 4 台の GNSS レシーバーを 1 セットとして、2 点以上の電子基準点を利用する場合における GNSS 観測方法

出典：調査団作成

6.7.4 電子基準点導入における GNSS 観測の作業効率の向上

一般的に、各種の地上測量作業における室内作業（作業準備、計算処理等）と野外作業（観測作業等）の比率は、概ね 30%：70%と想定されている。

この地上測量作業における室内作業と野外作業の比率と、上記に示した電子基準点を利用し、4 台の GNSS レシーバーを使用した場合における GNSS 観測による基準点測量の作業効率から、GNSS を利用した基準点測量における作業効率の向上は、表 6.7.1 に示すとおりになる。

なお、室内作業の作業効率は電子基準点を使用してもしなくても変化はないものとする。

表 6.7.1 電子基準点導入における GNSS 観測による基準点測量の作業効率
 (4 台の GNSS レシーバーを使用した場合)

GNSS 観測方法	室内作業 (a)	野外作業 (b)	GNSS 観測効率 (c)	GNSS を利用した基準点測量の作業効率 (a+b×c)
電子基準点を利用できない場合	0.3	0.7	0.5	0.650
1 点の電子基準点を利用できる場合	0.3	0.7	0.75	0.825
2 点以上の電子基準点を利用できる場合	0.3	0.7	1.00	1.000

出典：調査団作成

つまり、4 台の GNSS レシーバーを使用して 1 点の電子基準点を利用できる場合は、電子基準点を利用できない場合より、作業効率は 1.27 倍 (0.825/0.650) 高くなる。

同様に、2 点以上の電子基準点を利用できる場合は、電子基準点を利用できない場合より、作業効率は 1.54 倍 (1.000/0.650) 高くなる。

ただし、この計算は 4 台の GNSS を 1 セットとして使用した場合における GNSS 観測による基準点測量の作業効率の向上を推定したものである。

3 台の GNSS を 1 セットとして使用した場合における GNSS 観測による基準点測量の作業効率は表 6.7.2 に示すとおりになる。

表 6.7.2 電子基準点導入における GNSS 観測による基準点測量の作業効率
 (3 台の GNSS レシーバーを使用した場合)

GNSS 観測方法	室内作業 (a)	野外作業 (b)	GNSS 観測効率 (c)	GNSS を利用した基 準点測量の作業効率 (a+b×c)
電子基準点を利用できない場合	0.3	0.7	0.33	0.531
1 点の電子基準点を利用できる場合	0.3	0.7	0.66	0.762
2 点以上の電子基準点を利用できる場合	0.3	0.7	1.00	1.000

出典：調査団作成

3 台の GNSS レシーバーを使用して 1 点の電子基準点を利用できる場合は、電子基準点を利用できない場合より、作業効率は 1.44 倍 (0.762/0.531) 高くなる。

同様に、2 点以上の電子基準点を利用できる場合は、電子基準点を利用できない場合より、作業効率は 1.88 倍 (1.000/0.531) 高くなる。

GNSS レシーバーの価格は、以前より安くなってはいるが、途上国の機関や民間会社にとって高価な投資となることから、数多くの GNSS レシーバーを保有している機関は SOB 等の国家測量機関等に限定されることになる。

従って、電子基準点の導入は GNSS レシーバーの保有台数が少ない機関や民間測量会社の方が、電子基準点を利用するメリットが大きいことになる。

6.8 電子基準点を利用した RTK 測量

電子基準点を利用した新しい測量方法として RTK 測量が一般的になっており、その RTK 測量には、以下の 2 種類の方法がある。

- a) 1 点の電子基準点を利用した Single RTK 測量
- b) 3 点以上の電子基準点を網 (Network) として利用する Network RTK 測量

電子基準点を網 (Network) として利用できるかどうかは、基本的に電子基準点の配点密度 (電子基準点間距離) に依存することになる。

SOB の規定では、Single RTK 測量は電子基準点から 30km 以内の範囲で実施するように指導している。

この SOB の規定を基にして、電子基準点の点間距離と Single RTK 測量と Network RTK 測量の可能な範囲と RTK 測量の作業効率を考察すると以下のとおりになる。

電子基準点の点間距離と Single RTK 測量および Network RTK 測量が可能な範囲と、作業効率の関係は以下に示すとおりである。

6.8.1 電子基準点の点間距離が概ね 70km の場合

図 6.8.1 は、9 点の電子基準点が概ね 70km 間隔で設置されている場合における Single RTK 測量が可能な範囲 (黄色の範囲、電子基準点から 30km 以内) と、不可能な範囲 (灰色の範囲、電子基準点から 30km 以上) を示したものである。

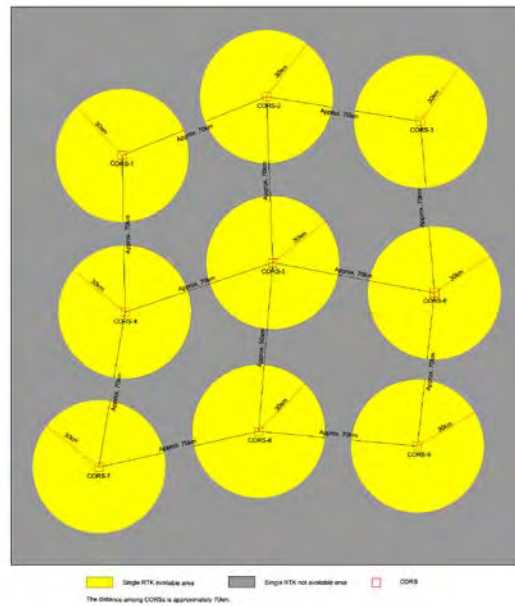


図 6.8.1 電子基準点が概ね 70km 間隔で設置されている場合における Single RTK 測量が可能な範囲（黄色）と不可能な範囲（灰色）

出典：調査団作成

図 6.8.2 は、9 点の電子基準点が概ね 70km 間隔で設置されている場合における Single RTK 測量（黄色）と、Network RTK 測量が可能な範囲（緑色の線の内側、電子基準点で囲まれる範囲、現実的には少し外側まで含む範囲）を示したものである。

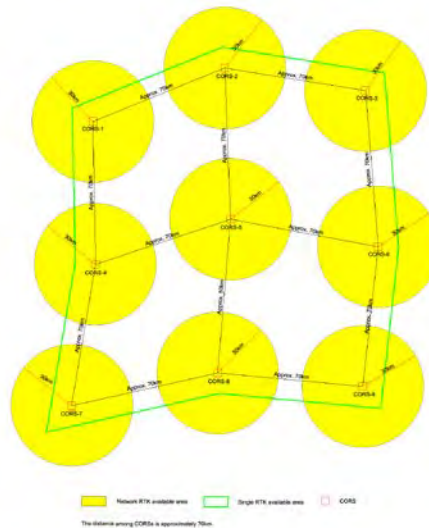


図 6.8.2 電子基準点が概ね 70km 間隔で設置されている場合における Single RTK 測量が可能な範囲（黄色）と、Network RTK 測量が可能な範囲（緑色の線の内側）

出典：調査団作成

図 6.8.1 からわかるように、電子基準点の点間距離が概ね 70km の場合は、かなりの範囲で電子基準点を利用した Single RTK 測量の実施が難しいことになる。

電子基準点から 30km 以上離れた地域においては、既存基準点を利用してデータ送信機能を有する GNSS レシーバーと Rover を使用した RTK 測量を実施することになる。

従って、少なくとも 1 台の GNSS レシーバーを既存基準点の上に設置することが必要となることから、GNSS 観測による基準点測量と同様に観測効率が低下することになる。

6.8.2 電子基準点の点間距離が概ね 50km の場合

図 6.8.3 は、9 点の電子基準点が概ね 50km 間隔で設置されている場合における Single RTK 測量が可能な範囲（黄色の範囲、電子基準点から 30km 以内）と、不可能な範囲（灰色の範囲、電子基準点から 30km 以上）を示したものである。

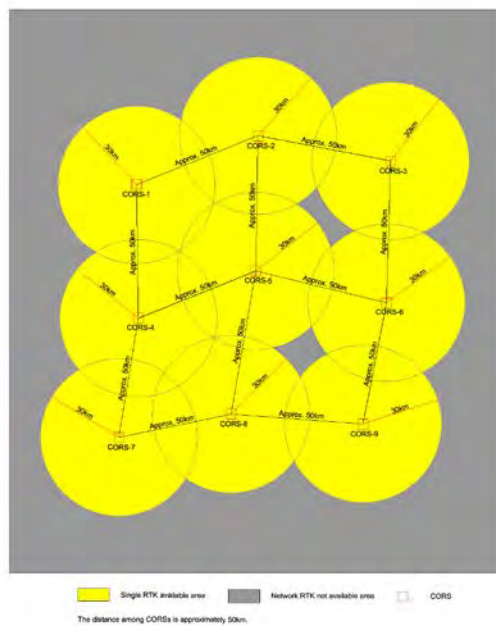


図 6.8.3 電子基準点が概ね 50km 間隔で設置されている場合における Single RTK 測量が可能な範囲（黄色）と不可能な範囲（灰色）

出典：調査団作成

図 6.8.4 は 9 点の電子基準点が概ね 50km 間隔で設置されている場合における Single RTK 測量が可能な範囲（黄色）と、Network RTK 測量が可能な範囲（緑色の線の内側、電子基準点で囲まれる範囲、現実的には少し外側まで含む範囲）を示したものである。

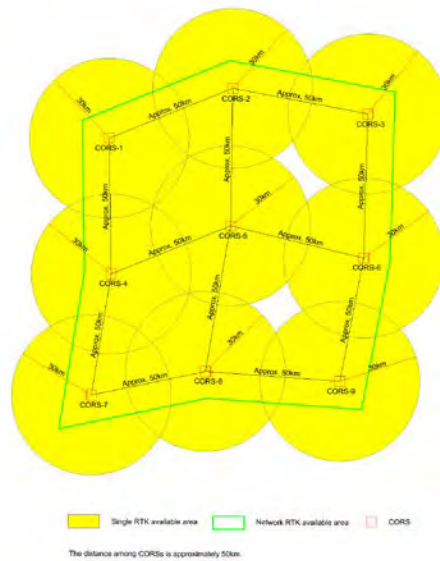


図 6.8.4 電子基準点が概ね 50km 間隔で設置されている場合における Single RTK 測量が可能な範囲（黄色）と、Network RTK 測量が可能な範囲（緑色の線の内側）

出典：調査団作成

図 6.8.3 からわかるように、電子基準点の点間距離が概ね 50km の場合は、9 点の電子基準点で囲まれるほとんどの範囲で Single RTK 測量が可能となる。

しかしながら、電子基準点の配点状況によっては、一部の地域で Single RTK 測量が難しい地域が残ることになる。

この範囲においては少なくとも 1 台の GNSS レシーバーを既存基準点の上に設置することが必要となることから、Single RTK 測量が難しい範囲は限定されることから、作業効率に大きな影響は生じないと考えられる。

6.8.3 電子基準点の点間距離が概ね 30km の場合

図 6.8.5 は、9 点の電子基準点の点間距離が概ね 30km 間隔で設置されている場合における Single RTK 測量が可能な範囲（電子基準点から 30km 以内）を利用できる電子基準点の数による区分して示したものである。

図 6.8.5 からわかるように、電子基準点の点間距離が概ね 30km の場合は、9 点の電子基準点で囲まれる範囲内では、どこでも Single RTK 測量が可能となる。

また、Single RTK 測量に利用できる電子基準点も、数点の電子基準点から選択することが可能となることから、電子基準点の不具合等にも柔軟に対応することが可能となる。

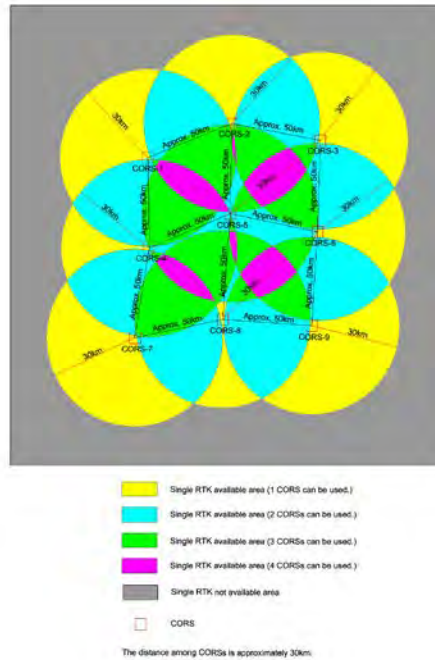


図 6.8.5 電子基準点が概ね 30km 間隔で設置されている場合における Single RTK 測量が可能な範囲（利用できる電子基準点の数による区分）

出典：調査団作成

図 6.8.6 は 9 点の電子基準点が概ね 30km 間隔で設置されている場合における Single RTK 測量が可能な範囲（黄色）と、Network RTK 測量が可能な範囲（緑色の線の内側、電子基準点で囲まれる範囲、現実的には少し外側まで含む範囲）を示したものである。

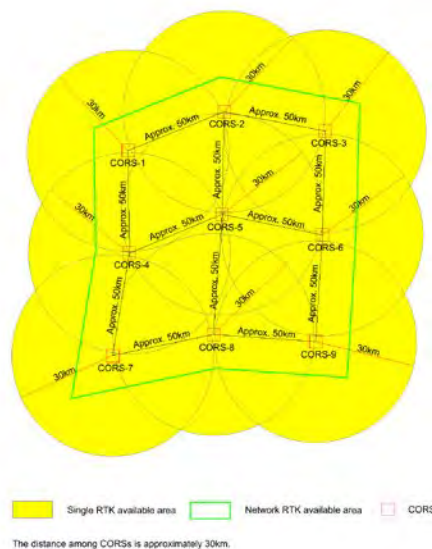


図 6.8.6 電子基準点が概ね 30km 間隔で設置されている場合における Single RTK 測量が可能な範囲（黄色）と、Network RTK 測量が可能な範囲（緑色の線の内側）

出典：調査団作成

図 6.8.6 からわかるように、電子基準点の点間距離が概ね 30km の場合は、9 点の電子基準点で囲まれる範囲内において Single RTK 測量および Network RTK 測量が可能となる。

6.8.4 電子基準点の点間距離、RTK 測量の可能範囲と電子基準点の総点数の関係

上記に述べたとおり、電子基準点の点間距離が短いほど、RTK 測量の可能範囲が大きくなり、電子基準点の点間距離が概ね 30km になると、Network RTK 測量だけでなく、Single RTK 測量が可能となり、精度よく効率的に RTK 測量が実施できることになる。

しかしながら、電子基準点の点間距離を 1/2 にすると、電子基準点の総点数は概ね 2.8 倍に増加することから、当然のことながら電子基準点の初期投資費用と年間維持費用・更新費用も大幅に増加することになる。

従って、バングラデシュ国における電子基準点の設置に関しては、その利用目的・利用方法等を考慮して、電子基準点の配点密度（点間距離）を考えるとともに、初期投資費用だけでなく年間維持費用と更新費用の金額も考慮する必要がある。

6.9 電子基準点の導入に必要な経費および維持管理費用

電子基準点の導入に必要な経費および維持管理費を検討した結果は以下に記載するとおりである。

6.9.1 電子基準点導入の初期投資費用

電子基準点導入に必要な初期投資費用は、SOB が作成した要請書に記載されており、その金額は表 6.9.1 に示すとおりである。

表 6.9.1 電子基準点と潮位観測所の初期投資費用

項目	金額 (US\$)
1) 電子基準点	
CORS 建設費	US\$8,240,000.-
CORS の機材費	US\$2,430,000.-
小 計	US\$10,670,000.-
2) 潮位観測所	
潮位観測所建設費	US\$3,625,000.-
潮位計等機材費	US\$1,038,000.-
小 計	US\$4,663,000.-
3) 施工管理費	US\$800,000.-
4) 合計金額	US\$16,133,000.-

単位：US\$

出典：Application Form for Grand Aid from Japan、Survey of Bangladesh

電子基準点設置および潮位観測所建設において、バングラデシュ国側が実施しなければならない作業分担を整理すると表 6.9.2 に示すとおりになる。

表 6.9.2 電子基準点設置および潮位観測所建設における業務と費用分担

業務項目	バングラデシュ国側	日本国側
電子基準点設置地点の選定基準作成 潮位観測所建設地点の選定基準作成	共同で基準を作成 試験的現場で共同で確認	
電子基準点設置場所の選定 潮位観測所建設地点の選定	実施する	実施する
土地・建物の管理者・所有者との交渉	実施する	実施しない
電子基準点とデータセンター仕様作成	意見を作成	仕様を作成
電子基準点設置に必要な工事 潮位観測所建設工事	土地・建物の管理者・所有者お よび通信事業者との調整	工事の実施
電子基準点及びデータセンターの設置	土地・建物の管理者・所有者お よび通信事業者との調整	設置の実施
操作訓練	受講者との調整	訓練の実施
維持管理	実施する	実施しない

出典：調査団作成

6.9.2 既存の電子基準点の故障率・不具合率と維持管理費

維持管理費用には、データセンターに関する費用、電子基準点に関する費用がある。現在は、電子基準点の故障による維持管理経費が大きい。

SOB の電子基準点の受信機のボード等は、故障による交換頻度が高く、その結果、維持管理費が高くなっている。

具体的には、現在のバングラデシュ国の電子基準点の受信機は6台で、ボードの交換回数(不具合率)は、導入以降5年8ヶ月に延べ4回である。従って、受信機1台あたりの故障率は年間約11.8%となる。

$$\text{機材の故障率} = 4 \text{ 回} / (5.67 \text{ 年} \times 6 \text{ 台}) = 0.118 = 11.8\%$$

一方、SOB の電子基準点と同一メーカーの同一製品の受信機を、総電子基準点数の半数以上に使用している日本国国土院における2015年と2016年のボードの年間交換頻度から計算される受信機1台あたり故障率は年間約0.9%である。

また、バングラデシュ国では、1点の電子基準点で温度情報のデータセンターへの転送の不具合を示している。

日本国内では、2016年度の受信機1台あたりデータ転送の不具合率は年間約0.1%である。日本の電子基準点は、機材設置後は不具合現象が発生しない限り放置している。

以上のように、バングラデシュ国の電子基準点は日本の電子基準点と比較して電子基準点の故障率と不具合率がかなり高いと言える。

故障と不具合の原因は不明であるが、両国での故障率と不具合率の違いは受信機や通信装置の設置条件の違いが可能性として考えられる。

故障率と不具合率を下げるためには、機材導入時に故障率と不具合率改善の対策を取ることが必要と考えられる。そのためには、日本で実施中の受信機や通信装置を壊れにくくしている措置のうち、バングラデシュ国でも妥当だろうと考えられる対策の採用が必要となる。

この対策の採用により、増設後の電子基準点の故障率と不具合率を低下させることにより、電子基準点の維持管理費を低減させることが重要となる。

現在、SOB がバングラデシュ国の民間会社と、6 点の既存電子基準点の 16 ヶ月の保守契約を約 Taka4,300,000.- (約 US\$54,000.-)+ 部品代で締結している。

既存基準点 1 点の 1 年あたりの保守契約費用は、単純計算をすると、1 点の 1 年当たりの保守契約金額は US\$6,750.-となる。

$$\text{US\$54,000.-} / 6 \text{ 点} / 16 \text{ ヶ月} \times 12 \text{ ヶ月} = \text{US\$6,750.-} / \text{点} / \text{年}$$

この金額を、増設される電子基準点 (70 点) と既存電子基準点 (6 点) の合計 76 点の電子基準点に単純に当てはめると、年間の保守契約の金額は US\$513,000.-となる。

$$\text{US\$6,750.-} / \text{点} / \text{年} \times 76 \text{ 点} = \text{US\$513,000.-} / \text{年}$$

この金額は、現在の SOB にとりかなり高額な金額と考えられることから、増設後における電子基準点の保守点検方法 (保守点検契約) を検討し、経費の節減を図る必要がある。

ただし、この単純計算の前提条件は、①原契約と同様に 3 ヶ月に 1 回の現地チェックを全点にわたり実施する、②GNSS の機材は現在の機材と同じで、同一の会社がメンテナンスを担当できること、③数が増えたことによるスケールメリットにより単価が安くなることは考慮しない、の 3 点である。

6.9.3 電子基準点設置およびデータセンターにおいて検討すべき課題

電子基準点設置において考慮すべき主要な課題は以下のとおりと考えられる。

1) 電子基準点の設置位置

南部デルタ地帯、チッタゴン丘陵地帯および国境線付近の電子基準点予定地に関しては治安面・保守面 (アクセスビリティ)、立ち入り制限等の視点から可能性を検討し、必要により対象地点の位置の変更を考える必要がある。

また、全ての計画地点に関して、具体的な適地の選定、土地所有の確認等を実施する必要がある。個々の設置場所での土地・建物の管理者・所有者との交渉は、SOB が事前に実施することが必要となる。

そのためには、チェックリストを作成し、そのリストに基づいて全ての計画地点の調査を実施することが必要となる。電子基準点の予定地は、各点に数ヶ所の候補地を選定し、調査結果に基づき最終的な候補地を選定することが必要となる。

今後の電子基準点の利活用を考えると、大都市周辺 (ダッカ市首都圏、チッタゴン市等) の電子基準点の配点密度を高くする案も考えられる。

自然保護区、森林保護区等の地域は電子基準点設置の対象地域から除外するのが適切と考えられるので、事前にこれらの確認をしておく必要がある。

2) 電子基準点の設置環境

電子基準点は、盗難の恐れが無い公的機関の屋上に設置する方法等が考えられている。

電子基準点の候補地は上空視界が確保されていることが必要となる。

電子基準点のデータ転送は、携帯電話の通信システムを利用していることから、電子

基準点の候補地が携帯電話のサービス通信範囲に含まれており、十分な通信スピードが確保できることを確認することが必要となる。

高潮が想定される地域では、通常より高い位置に電子基準点を設置する必要があり、設置地点ごとに電子基準点の設置に工夫が必要な可能性がある。

3) 電子基準点の構造・性能

既存の電子基準点の構造より、より高い雷対策、防湿対策、防塵対策が必要と考えられる。

既存の6点の電子基準点の設置後の故障（部品交換）の頻度と、電子基準点を増設した場合の電子基準点の総数を考えると、機械的により信頼性の高い、メンテナンスフリーの機材・システムが望ましいと考えられる。

電子基準点数が6点から76点と12倍以上になるため、電子基準点用のサーバ能力の向上が必要となる。

サーバの設置場所は、空調が整備されている現在のデータセンターの横になると思われる。データセンターは、現状の6点と新規の点を合わせて運用する必要があるが、新データセンターに移行するまでは、現状の6点だけで運用できる必要がある。

6.10 潮位観測所設置計画

SOB が要請している潮位観測所設置計画の内容を検討した結果は以下に記載するとおりである。

6.10.1 Cox's Bazar と Kuakata における潮位観測所設置の背景

SOB はチッタゴンにおける潮位観測所が建設されてから、概ね25年間にわたり潮位観測所の運営と潮位観測を継続しているが、その間において重大な問題は発生していない。

SOB はチッタゴンにおける潮位観測データを関係省庁に提供するとともに、潮位観測データを基にして平均海水面（MSL、地形図における高さの基準）を決定し、その平均海水面を基にしたバングラデシュ国全土を覆う水準点網を構築してきた。

例えば、マレーシア国は、その国土が半島部とボルネオ島と大きく分かれていることから、半島部とボルネオ島における平均海水面は異なることになる。インドネシア国も同様に、スマトラ島、カリマンタン、ジャワ島、スラウェシ等多くの諸島が広い範囲に存在していることから、各地域における平均海水面は異なることになる。

このような国土の場合、それぞれの地域において高さの基準としての平均海水面を決定することになる。

しかしながら、バングラデシュ国の場合においては、国土の形状と広さから考えても、マレーシア国やインドネシア国における特殊事情はないことから、バングラデシュ国における高さの基準としての平均海水面はベンガル湾のどこかの地点（1点）における平均海水面を採用することになる。

この目的のために、25年前にチッタゴンに潮位観測所が建設され、その後、継続的な観測が

実施され、潮位変動や温暖化による海面上昇等のデータが蓄積されている。

Bangladesh 国における主要な外港である Chittagong 港は Karnafuli 川の河口から約 10km 遡った右岸に位置している河川港であり、その航路内に 3ヶ所の浅瀬 (Outer bar、Inner bar および Gupta bar、港湾エリアからそれぞれ 14.5km、13km および 7.58km に位置している) が存在している。このため、Chittagong 港に入港できる船舶の最大喫水は 9.14m に制限されている。

また、河口部の海底地形は常に変化していることから、Chittagong 港に入港する船舶にはパイロットの乗船が義務づけられている。

Chittagong 港の干潮差は 1.5m~4.5m (大潮小潮により干満差が異なる) と大きく変化することから、船舶は満潮時を狙って Chittagong 港に入港することになる。

Chittagong 港における船舶の安全航行には潮位情報が、河口部の海底地形の変化を把握するためには深浅測量が、航路水深を維持するための定期的な維持浚渫が必要となり、そのためには継続的な潮位観測が必要となる。

Chittagong 港は年々増加する貨物取扱量に追い付いておらず、また、2016 年 9 月に発生した港湾労働者のストライキの影響もあり、長期にわたり港湾が混雑しており、現在は船舶の着岸まで 4 日~5 日の待機期間を要し、Chittagong 沖で多数の船舶の沖待ちが発生している。

また、この沖待ちの間に船舶が潮に流され走錨 (錨が引きずられて船舶が移動する事) し、他船に接触する事故が発生している。

増加する貨物量に対処する為に、Bangladesh 国政府は、Kuakata の上流部に Payra 港を建設中であり、2016 年 8 月に一部が開港し、2023 年に完成する予定である。

Payra 港は Chittagong 港を上回る貨物量を取り扱うことができる計画 (Chittagong 港の 5 倍以上) であり、将来的に Bangladesh 国の主要港となることが期待されており、周辺には空港や鉄道、経済特区の開発も予定されており、Bangladesh 国南部のみならず、ベンガル湾経済全体に寄与すると期待されている。

また、現在、Chittagong 港に集中している国際貨物量が分散されて、Chittagong 港における沖待ちが解消され、船舶事故の減少につながることを期待されている。

一方、Cox's Bazar の北側に日本政府の援助により発電所、経済特区や新港建設の計画が進行中であり、同地域の経済発展に寄与することが期待されている。

どちらの地域においても、新港が建設された際には、船舶の安全航行、河口部の海底地形の変化の把握、航路水深を維持するための定期的な維持浚渫が必要となり、そのためには継続的な潮位観測が必要となる。

また、Payra 港、Chittagong 港および Cox's Bazar の 3ヶ所における継続的な潮位観測を実施することにより、Cox's Bazar から Payra 港までの Bangladesh 国の沿岸部における潮時差と潮位比を推算することができることから、これらの沿岸部を航行する船舶に対してより正確な潮位情報を提供することが可能となる。

また、近年、問題となっている温暖化による海面上昇の影響をベンガル湾において正確にモニタリングする為には、Chittagong の潮位観測所 1 点では不足であり、複数地点の潮位観測データを継続的に取得することが必要となる。

上記に述べたとおり、Kuakata 及び Cox's Bazar における潮位観測所の建設は、ベンガル湾に

おける平均海面が場所によって、どの程度の差があるかを把握することも一つの目的ではあるが、チッタゴンの験潮所を含めて合計3ヶ所における潮位観測を継続的に実施することにより、新港における船舶の安全航行、水路の維持管理に必要な潮位データを関係機関に提供するとともに、ベンガル湾における地球温暖化による海面上昇のモニタリング等、幅広い目的をもったものであると判断できる。

6.10.2 バングラデシュ国における潮位観測所の整備状況

SOBは、JICAの測地測量に関する協力の下で1993年にチッタゴンのKarnafuli川の河口に設置された潮位観測所の運用を続けている。

潮位観測機器の点検・維持管理は、地元の3名のSOB職員により行われている。観測機器を除く構造物の点検・維持管理は、地元の公共事業担当により維持管理されている。

これまで、25年間の運用を続けているが、堆積や浸食も発生しておらず、設備や観測機器に大きなトラブルは発生していない。

潮位データは、設置当初は、紙にインクで記録していたが、潮位観測用の用紙（日本製）が入手できなくなったため、6秒毎のデジタルデータがPCに記録されるように変更し、メモリーカードに入れて測量局に持ち帰っている。

SOBは、収集した潮位観測結果を、月毎の平均潮位と各年の平均潮位として集約して、関係機関に提供している。

6.10.3 潮位観測所設置予定位置と自然条件

図6.10.1はSOBが計画している潮位観測所の計画地点（Cox's BazarおよびKuakata）を示したものである。

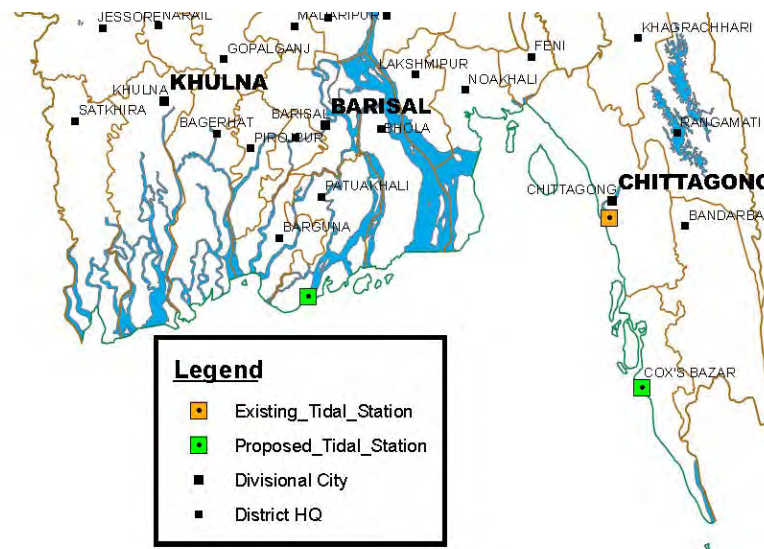


図 6.10.1 SOB が計画している潮位観測所の予定位置

出典：SOB

潮位観測所の計画地点に関しても電子基準点と同様に地図上で選定したもので、具体的な対象地点の自然条件・土地所有の確認等を行われていない。一般的に、潮位観測所の適地には以下のような条件を満たす必要がある。

- a) 潮位観測タワーの設置位置においては、干潮時においても 1.5m～2.0m 程度の水深が確保されている事が必要となる。
- b) 陸上と潮位観測タワーまでをキャットウォークでつなげる必要があることから、岸線と潮位観測タワーまでの距離が短い事が重要となる。水深が急に深くなる海底地形が望ましく、遠浅の海底地形は適地ではない。
- c) 潮位観測所を設置する付近の岸線の変化が少ないほどよい。潮位観測所を設置する岸線が浸食傾向の強い場所であると潮位観測所が建設された後に陸上部分の施設が崩壊する可能性が高い。一方、堆積傾向が強いと潮位観測タワーの水深が浅くなり最終的に潮位観測タワー付近が陸地化する可能性が高い。
- d) 潮位観測所を設置する付近は波浪の影響を直接受けにくい様な陸上地形をしている事が望ましい。
- e) 潮位観測所を設置する付近に栈橋等が存在し大型船舶の航行が多い場合は、船舶により潮位観測タワーが破損される可能性が低い場所を選定する必要がある。
- f) どうしても河川内に潮位観測所を設置せざるを得ない場合は、河川の上流から流れ込む水位の影響を避けるために、可能な限り河口部に近い地点を選定する事が必要となる。

6.10.4 Kuakata 付近における汀線の変化量と潮位観測所建設適地

SOB が提案している Kuakata における潮位観測所予定地点は、岸線の浸食傾向が強い地域(年間 15m～20m 程度浸食されていると考えられる)であることから、潮位観測所の候補地の選定はかなり慎重に実施する必要がある。

図 6.10.2 (添付資料 - 8) は 2002 年 1 月 6 日、2009 年 9 月 29 日および 2016 年 12 月 30 日の 3 時期の Google Earth 画像を利用して、Kuakata の潮位観測所設置予定位置付近における汀線の変化量を調べた結果である。

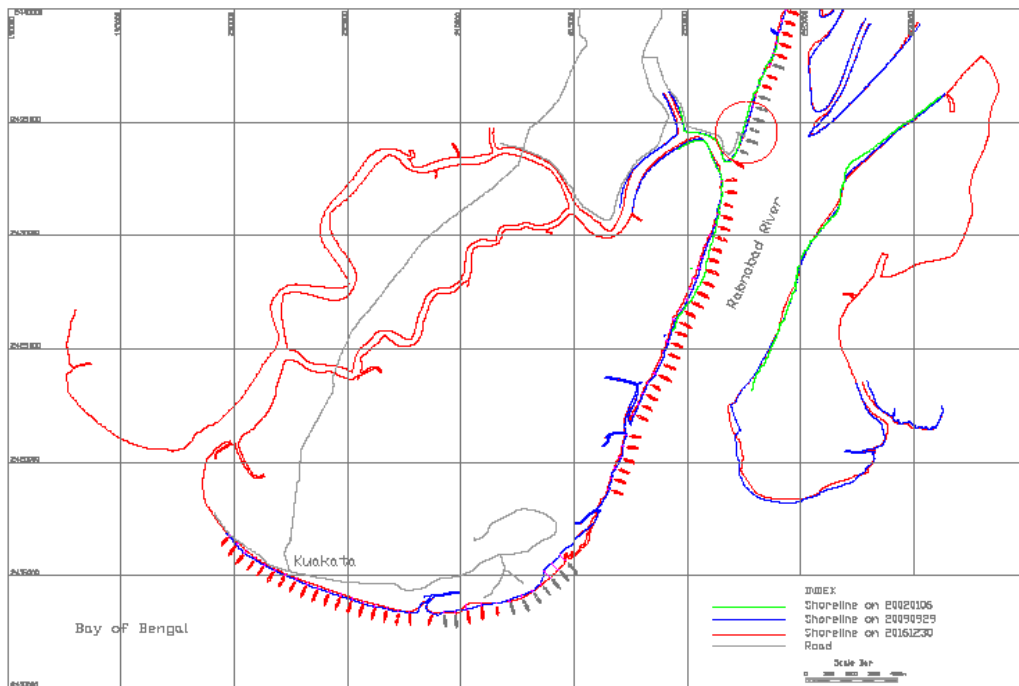


図 6.10.2 Google Earth 画像を基にして推定された Kuakata の潮位観測所建設
予定地付近における汀線の変化量

出典：調査団作成

この図面に記載されている数値は、2009年9月29日と2016年12月30日の概ね7年3ヶ月間における汀線の変化量を示したものである。

汀線の変化量は場所により異なるが、7年3ヶ月の間に、変化量大きい場所で、概ね - 200m (- 27.5m/年)、変化量が小さい場所で概ね - 50m (- 6.9m/年)、汀線が後退している。

SOB が提案している Kuakata における潮位観測設置地点付近において、汀線が最も安定していると考えられる位置は、図 6.8.2 において赤色の丸印で示した地点と考えられる。

Google Earth の画像で見ると、現在この地点には栈橋が建設中であり、その背後は造成工事中である (Payra 港の開発地域の一部と考えられる)。

建設中の栈橋も後背地の造成工事もかなり大きな規模のものであることから、栈橋建設位置は十分な調査に基づき決定されたと考えられる。

この点から見ても、Kuakata 付近に潮位観測所を建設するのであれば、潮位計観測地点の適地はこの栈橋付近と考えられる。

しかしながら、これは汀線の変化の視点からのみで判断される適地であり、地質状況、水深等の調査結果に基づき、最終的な地点の選定を実施する必要がある。

6.10.5 Cox's Bazar 付近における汀線の変化量と潮位観測所建設適地

SOB が提案している Cox's Bazar における潮位観測所予定地点は、Cox's Bazar の北方向にあ

る川の内部に位置している。

図 6.10.3 (添付資料 - 9) は 2006 年 1 月 17 日と 2016 年 12 月 6 日の 2 時期の Google Earth 画像を利用して、Cox's Bazar の潮位観測所設置予定位置付近における汀線変化量を調べた結果である。

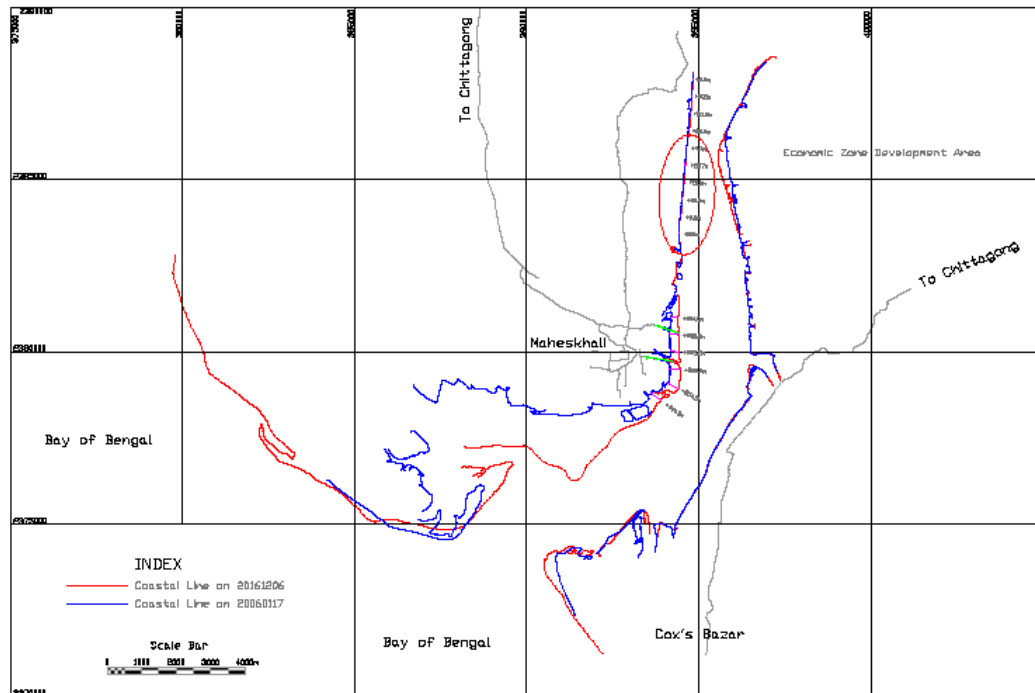


図 6.10.3 Google Earth 画像を基にして推定した Cox's Bazar の潮位観測所建設予定地付近の汀線の変化量

出典：調査団作成

この図面に記載されている数値は、2006 年 1 月 17 日と 2016 年 12 月 6 日の概ね 10 年 11 ヶ月間における汀線の変化量を示したものである。

この河川の左岸および右岸は堆積地形と考えられるが、右岸側の方が堆積傾向が小さいことから、赤色の楕円形で示した地域が潮位観測所建設適地と考えられる。

しかしながら、これは汀線の変化の視点からのみで判断される適地であり、地質状況、水深等の調査結果に基づき、最終的な地点の選定を実施する必要がある。

6.10.6 潮位観測所設置において考慮すべき課題

潮位観測所設置において考慮すべき主要な課題は以下のとおりと考えられる。

1) 他機関が設置・運営している潮位観測所（または、潮位観測機器）の現況調査

Bangladesh 国において、潮位観測所（または、潮位観測機器）を設置・運営していると考えられる政府機関と設置箇所等は表 6.10.1 に示すとおりである。

表 6.10.1 バングラデシュ国における潮位観測所（または、潮位観測機器）の設置位置

機関名	潮位観測所（または、潮位観測機器）が設置されている場所
測量局 (SOB)	チッタゴンに潮位観測所を設置・運営している。
バングラデシュ海軍 (BN)	バングラデシュ国全土で、以下の 13 ヶ所の潮位観測所を設置・運営しているが、詳細な場所、使用機材、観測体制等の詳細は不明。 Karnaphuli River Kalurghat Karnaphuli River Sadarghat Karnaphuli River Naval Berth Karnaphuli River Khal No. 10 Karnaphuli River Khal No. 18 Pussur River Pussur River Entrance Pussur River Mongla Port Pussur River Sundarikota Pussur River Chalna Reach St. Martin's Island Cox's Bazar Kutubdia Island Sandwip Island
バングラデシュ水開発委員会 (BWDB)	バングラデシュ全土で 15 ヶ所の河川の水位計を設置しているが、潮位観測所を設置・運営しているかは不明 (図 8.6.1 を参照)。
主要港の港湾当局	バングラデシュ国の主要港である Chittagong 港、Payra 港および Mongla 港には潮位観測所（または、潮位観測機器）が設置・運営されていると考えられるが、詳細は不明。
その他	日本政府の援助で Cox's Bazar に Matabari 港の建設計画が進行しているが、Matabari 港に潮位観測所が建設されるかどうかは不明。

出典：調査団作成

これらの各機関が設置・運営している潮位観測所（または、潮位観測機器）の場所、機材、観測体制、観測データの提供状況等を調査・整理することにより、SOB が提案している Cox's Bazar および Kuakata に新規に潮位観測所の建設が必要かどうかの検討資料を作成する必要がある。

特に、表 6.10.1 に示すとおり、Cox's Bazar にはバングラデシュ国海軍が潮位観測所を設置していることから、バングラデシュ海軍の担当部署から Cox's Bazar におけるバングラデシュ海軍の潮位観測所に関する情報を入手することが必要となる。

表 6.10.1 が示すとおり、バングラデシュ国における主要港である Chittagong 港と Mongla 港では、バングラデシュ国海軍が潮位観測所を設置・運営しているが、Kuakata (Payra 港) には潮位観測所を設置・運営していないようである。

しかしながら、Payra 港は既に一部開港し運営を開始していることから、バングラデシュ海軍や港湾当局等により Payra 港に新規潮位観測所を建設する計画があるかどうかを調査することが必要となる。

同様に、日本政府の援助で計画されている Matabari 港における新規潮位観測所の建設計画に関しても調査することが必要となる。

2) 関係機関との協力関係の検討

既存の潮位観測所が適切に運営されており、潮位観測データが関係機関で相互利用する事が出来るのであれば、既存の潮位観測所付近に新規の潮位観測所を建設するのは二重投資になる。

特に、Cox's Bazar に関しては、バングラデシュ海軍が既に潮位観測所を設置・運営していることから、SOB とバングラデシュ海軍の担当部署との間で、観測データの相互利用の協議を進めることが必要と考える。

Kuakata (Payra 港) に潮位観測所を建設する場合は、バングラデシュ海軍や港湾当局と SOB との間で、事前に施設の維持管理体制、潮位計の維持管理体制、データの相互利用方法等に関する協議を実施し、バングラデシュ国政府全体として二重投資にならないように配慮する必要がある。

3) 潮位観測所の設置位置

電子基準点と異なり、潮位観測所の候補地は、基本的に自然条件（陸上地形と海底地形、汀線の変化量、静水度、地質等）に基づいて選定する必要がある。

特に、バングラデシュ国の多くの汀線は浸食傾向または堆積傾向が大きく、安定傾向を示している箇所は少ないことから、潮位観測所の設置位置の選定には十分な自然条件調査結果を基に決定する必要がある。

上記に述べたとおり、電子基準点とは異なり、潮位観測所候補地が必ずしも政府所有地であるとは限らない。また、潮位観測所の建設には、陸上に管理人の小屋等の多少の施設が必要となることから、陸上部の土地収用が必要となる可能性が高い。従って、土地所有者との事前協議が必要となる。

4) 潮位観測所の設置環境

潮位観測所の設置環境に関しては、項目 6.10.3「潮位観測所設置予定位置と自然条件」に記載されている。

5) 潮位観測所の構造・性能

潮位計は SOB が使い慣れているフロートタイプがメンテナンス面から見ても適切と考えられる。

第7章 第三国における NSDI の概要
および利活用状況の整理・分析

第7章 第三国における NSDI の概要および利活用状況の整理・分析

インドネシア国における NSDI の概要および利活用状況の調査結果は以下に記載したとおりである。

7.1 第三国における調査の目的

バングラデシュ国における NSDI 構築の参考事例として、インドネシア国における NSDI の利活用状況および課題、特に、インドネシア国における NSDI 導入後の運用上発生している課題・問題点についてインタビュー調査が実施された。

インドネシア国における NSDI は、インドネシア国地理空間情報庁 (BIG) を NSDI の基盤情報である地理空間情報を提供する中心機関とし、NSDI の利用者であるインドネシア国の中央官庁 (10 省庁) を結ぶシステムとして開始された。その後、地方政府や大学等にネットワークが拡大されることとなった。

調査はインドネシア国における NSDI 構築時にネットワークが構築された 11 省庁の中から、インドネシア国の NSDI の中心組織であるインドネシア国地理空間情報庁 (BIG)、公共事業分野において地理空間情報を活用している公共事業省、土地情報を管理している国土庁、中縮尺である 1:25,000 以下の地理空間情報を業務に活用している農業省および林業省の 5 省庁を選定し実施した。

他の 6 省庁 (海洋・漁業省、エネルギー・鉱業省、環境省、統計局、ジャカルタ首都特別州、西ジャワ州) については、調査期間の制約から調査対象から除外した。

表 7.1.1 に各調査対象機関の選定理由を示す。

表 7.1.1 インドネシア国におけるインタビュー調査機関と選定理由

調査対象機関	選定理由
地理空間情報庁 (Geospatial Information Agency) (Badan Informasi Geospasial: BIG)	インドネシア国の国家測量・地図作成機関であり、インドネシア国における NSDI において中心となる機関であり、基盤情報である地理空間情報 (デジタル地形図) を NSDI に提供する機関であるため。
公共事業省 (Ministry of Public Works and Public Housing) (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat: PUPR)	インドネシア国において、公共事業 (灌漑、道路、住宅等) を担当している機関であり、地理空間情報と GIS を利用して各種の公共事業の計画・管理を実施している。公共事業省は、インドネシア国における NSDI の利用者であり、NSDI 構築時における 11 省庁の 1 つであるため。
国土庁 (Ministry of Land and Spatial Planning) (Kementerian Agraria dan Tata Ruang, Badan Pertanahan Nasional: BPN)	インドネシア国における土地管理を担当している機関で、地理空間情報と GIS を利用して土地管理を実施している。土地管理は国土を正確に把握するために必要なものであり、国家の基盤となるものである。国土庁は、インドネシア国における NSDI の利用者であり、NSDI 構築時における 11 省庁の 1 つであるため。
農業省 (Ministry of Agriculture) (Kementerian Pertanian: KP)	インドネシア国において農業政策を担当している機関であり、リモートセンシング技術を利用して農作物の作付け状況・収穫予測等のモニタリングを実施している。農業省が業務に使用する主な地理空間情報は中縮尺の 1:25,000 以下のものであり、インドネシア国の NSDI にて配信されている地理空間情報の主たるユーザであり、NSDI 構築時における 11 省

調査対象機関	選定理由
	庁の1つであるため。
林業省 (Ministry of Forestry) (Kementerian Kehutanan dan Lingkungan Hidup:KKLH)	インドネシア国において林業政策を担当している機関であり、リモートセンシング技術を利用して森林管理や違法伐採等モニタリングを実施している。林業省が、業務に使用する主な地理空間情報は中縮尺の1:25,000以下のものであり、インドネシア国のNSDIにて配信されている地理空間情報の主たるユーザであり、NSDI構築時における11省庁の1つである

出典：調査団作成

なお、インドネシア国林業省はヒアリング調査をすべく面会のアポイントメントを申し入れたが、会計監査が行われており主要メンバーの時間調整ができないとの回答があり、林業省へのヒアリングは断念することとなった。

なお、インドネシア国のNSDI関連政府機関へのインタビュー調査結果を補強するために、インドネシア国の民間セクターとアカデミック・セクターからも情報収集を行った。

7.2 インドネシア国におけるNSDIの概要と利活用状況

インドネシア国におけるNSDIの概要と利活用状況の調査結果は以下に記載するとおりである。

7.2.1 インドネシア国地理空間情報庁 (BIG)

訪問日時： 2017年6月13日 10:00～11:30

調査結果概要： 表7.2.1に示すとおりである。

表7.2.1 インドネシア国地理空間情報庁 (BIG) へのインタビュー調査結果

調査項目	調査結果
機関の役割	①BIGは2011年の法律第4号で、インドネシア国における地理空間情報整備の役割を担う機関として位置づけられ、その法律に基づき業務を実施している。 ②この法律以前はBIGは縮尺1:25,000より小さい縮尺の地形図の作成を担当する機関であったが、この法律の成立後は縮尺1:25,000より大きい縮尺の地形図も作成できるようになるとともに、各自治体が作成する大縮尺地形図(縮尺1:1,000～1:5,000)の監督も担当する事になった。 ③大縮尺地形図作成は従来通り地方自治体等の機関も整備し、BIGは技術支援、精度管理を行うことになった。また、地方自治体等の機関が整備する大縮尺地形図はBIGの仕様により作成する事が法的に定められた。 ④BIGは、2011年の大統領令第94号と関係する法律および規則・基準に従い、NSDIの構築・運用を実施している。
機関で必要な地理情報データ・サービス	特になし。
現状および課題	①2014年の大統領規則第27号で地理空間情報ネットワーク整備(National Geospatial Information Network)が定められ、関係する機関が地理空間情報を共有する事が制定された。 ②この規則に基づき、57の省庁、34の州政府、514の地方自治体、34の大学機関がネットワークで結ばれる計画となった。 ③2017年現在の接続状況は、省庁は28、州政府は21、地方自治体は21、大学は18機関と結ばれている。 ④2016年9月の大統領令第9号では、縮尺1:50,000地形図をベースとした

調査項目	調査結果
	One Map Policy の早期実現を目指すことが示された。
NSDI の効果	①One Map Policy に従い整備された地図（地理空間情報）は全て無償で利用する事が決められた。
NSDI 導入により発現した効果	①大縮尺地形図（縮尺 1:5,000）の必要性が出てきており、高解像度衛星画像（Digital Globe 等）を利用して整備を進めようとしている。 ②デジタル航空写真を利用した写真測量法により大縮尺地形図の整備を実施したいが、予算確保が問題となっている。
NSDI 活用にあたっての課題	①NSDI を推進する上で 5 つの柱（Policy & Regulation、Governance、Human Resources、Standards、Technology）が重要で、そのいずれも欠くことができない。 ②そのためには国家としての方針を明示、関係する法制度の整備、人的資源を確保、最新技術を活用、必要な予算の確保、活動を支援するための各種の取り組みを行う必要がある。 ③地理空間情報は一度整備したら終わりではない。情報の鮮度を維持するための活動（データ更新）を定期的に行う必要がある。BIG としては 5 年に 1 回のデータ更新を目標としているが、予算の問題から実施できていない。

出典：インタビュー調査結果に基づき調査団が作成

7.2.2 インドネシア国公共事業省データセンター（PUPR）

訪問日時： 2017 年 6 月 12 日 12:30～14:30

調査結果概要： 表 7.2.2 に示すとおりである。

表 7.2.2 インドネシア国公共事業省データセンター（PUPR）へのインタビュー調査結果

調査項目	調査結果
機関の役割	①公共事業省はインドネシア国における水資源、道路、住宅政策等の公共事業全般を担う組織であり、6 つの部局とデータセンター（Center for Data and IT）で構成されている。 ②業務対象範囲はインドネシア国全土であり、2015 年から 2019 年で予定されている事業数も膨大（ダムサイトは合計 65 ヶ所、高速道路は約 1,000km、国道は約 2,350km、上水道整備等）であり、GIS を業務で活用することは必然である。
機関に必要な地理情報データ・サービス	①縮尺 1:50,000 や 1:25,000 のデジタル地形図データ ②ベースマップの利用は無償である。ただし、BIG からの提供はデータボリュームが大きいためオフライン（HDD 等による）である。 ③各種の主題図
現状および課題	①省内ネットワークは随時拡張しており、2016 年には 1G bps の環境が整備された。 ②NSDI において地理空間情報等のビッグデータを流通させるには、回線の増強が必要である。 ③データセンターの業務を実施する上において必要な構成要素としては、組織、人的資源、IT 技術、標準化があげられる。
NSDI の効果	①PUPR は NSDI で結ばれている組織の一つであり、One Map Policy に従い、縮尺 1:50,000 デジタル地形図データをベースに各種の主題図データを作成している。 ②NSDI への取り組みは全て One Map Policy によっており、異なる機関で異なる基盤情報やデータの二重化を防ぐことを目的としている。
NSDI 導入により発現した効果	①関係する省庁で 2015 年から 2019 年の間に約 40 種類の主題図データを作成する計画である。 ②整備した情報の活用として、データウェアハウス、WebGIS (SIGI.PU.GO.ID)、Web ポータルサイト (Infrastructure Geospatial Portal) の

調査項目	調査結果
NSDI 活用にあたっての課題	構築のほか、分野別に Workshop を開催し、人材育成に力を入れている。 ①NSDI 構築後、利活用には予算や技術面の課題もあるが、一番重要な要素は人的資源だと PUPR は考えている。 ②PUPR の現在の状況を開発コスト、運用コスト、操作性等の 10 の指標で自己分析を行い、改善点の洗い出しを行い事業計画を作成している。

出典：インタビュー調査結果に基づき調査団が作成

7.2.3 インドネシア国国土庁 (BPN)

訪問日時： 2017年6月14日 12:45～14:30

調査結果概要： 表 7.2.3 に示すとおりである。

表 7.2.3 インドネシア国国土庁 (BPN) へのインタビュー調査結果

調査項目	調査結果
機関の役割	①BPN は土地区画 (Parcel) および土地利用現況 (Land use) の管理を主要業務の一つとして実施している。 ②インドネシア国で登記されている土地区画は約 1 億区画である。そのうち約 46% の検証を完了し、デジタル化 (プロット) が完了したのは全体の約 25% である。2025 年を完成目標として作業を進めている。
機関に必要な地理情報データ・サービス	①BPN の業務支援のために NSDI として必要なのは大縮尺地形図である。都市部では縮尺 1:5,000 レベルまたはより大縮尺のデジタル地形図が必要である。 ②都市部において地籍の区画を表示するためには縮尺 1:2,000 や 1:1,000 の基盤図が必要である。 ③BIG へは大縮尺のデジタル地形図データの作成を要請しているが、現状では多くの地域が未整備である。
現状および課題	①一部の地域 (インドネシア国東部地域) では通信に衛星回線を使用していることから、回線速度が遅い地域も存在している。 ②モニタリング用システムで各支所から更新された情報が本来あるべき位置に表示されない事象が発生している。また、土地区画のデータが重なっている事象も多くみられる。原因としては、測量時の位置精度の問題、データ作成時の間違い、登録・更新作業方法の問題など様々な要因が考えられるが、それらを調査して適宜修正するほか、同じ問題が発生しないように各担当者への教育フォローアップが必要な状況である。大縮尺地形図のベースマップがあれば、このような問題が発生する事も予防できると考えている。
NSDI の効果	①プロットが完了したデータについては、土地区画や登記簿の情報をシステム上で確認する事ができる。 ②データは全てジャカルタのデータセンターに格納し、バックアップシステムもある。 ③全国の支所 (約 400 ヶ所) は全てネットワークで接続されており、土地区画情報をリアルタイムで利用する事ができる。 ④また、情報更新や追加登録もネットワーク経由で行うことができる。
NSDI 導入により発現した効果	①システムは内部用と公開用を準備し、利用者レベルによって参照できる情報を制限している。内部用システムは情報閲覧用とモニタリング用が準備されている。 ②各システムは別々にログインする必要があるが、データベースは同じものを参照している。 ③公開用サイトでは土地区画を参照できる。属性情報の公開範囲については現在検討中である。
NSDI 活用にあたっての課題	①NSDI を推進する上で土地管理面から考慮すべき要素としては、ハードウェア、ソフトウェア、データ、トレーニング、公共性、サポートの 6 つが

調査項目	調査結果
	ある。 ②特に重要なのはデータとサポートである。データ（情報）を整備し、運用し、保守する事が重要と考えている。

出典：インタビュー調査結果に基づき調査団が作成

7.2.4 インドネシア国農業省 (KP)

訪問日時： 2017年6月15日 14:00～15:30

調査結果概要： 表 7.2.4 に示すとおりである。

表 7.2.4 インドネシア国農業省 (KP) へのインタビュー調査結果

調査項目	調査結果
機関の役割	①農業省は地理空間情報として Landsat 画像から解析した植生状況および耕作地の情報を管理している。 ②Landsat 画像は LAPAN から 16 日間隔で提供され、インドネシア全土を 4 日間かけて植生・耕作地の状況を解析し、行政単位毎に整理して報告書を作成している。
機関に必要な地理情報データ・サービス	①ベースマップの利用は人工衛星画像が主である。 ②他の機関からのデータとしては、BIG から行政界のデータ、気象庁から雨量のデータを利用している。 ③現時点では実現していないが、耕作地の管理や保全、開発を行う際における規制（例えば森林保全区域の情報）を活用したいと考えている。
現状および課題	①一般利用を促進する取り組みとしてシステムの操作説明書をリーフレットとして作成し、配布している。
NSDI の効果	①解析結果（メッシュデータ）は Ina-Geoportal 用のサーバ（農業省内）に格納し、省内、支所、他の官庁との共有を行っている。
NSDI 導入により発現した効果	①参照だけであればデータは一般公開されている。 ②Ina-Geoportal が構築されたことにより、情報共有が容易になったことが最大の利点である。
NSDI 活用にあたっての課題	①NSDI の現在の課題としては、導入して 5 年近くが経過しているため、サーバ等のハードウェアの更新をどうするかである。 ②また、現在 ArcGIS のライセンス数（2 ライセンス）が少なく、ライセンス数を増加したいと考えているが、予算上の制約で導入に至っていない。 ③農業省としては本部や出先の人事異動が少ないため、移動による技術の断絶は少ないが、他の省庁だと数年単位で移動することから、技術の継承が課題になると考えている。

出典：インタビュー調査結果に基づき調査団が作成

7.2.5 民間セクターおよびアカデミック・セクター

以下の民間セクターおよびアカデミック・セクターからのインドネシア国における NSDI に対するコメントの概要は表 7.2.5 に示すとおりである。

アカデミック・セクター： Dr. Agus Suharyanto ブラウイジャヤ大学 (Universitas Brawijaya)

民間セクター： P.T. Exsa International Co., Ltd.

表 7.2.5 民間セクターおよびアカデミック・セクターへのインタビュー調査結果

調査項目	調査結果
機関の役割	特になし。
機関で必要な地理情報データ・サービス	①研究・調査等に利用できる地理空間情報や主題図
現状および課題	①簡単にデータ検索ができるシステムを考慮して欲しい。どこに、どのようなデータがあるのか探すのに苦勞するので、NSDI の一般ユーザに対する利用・促進対策が必要である。 ②地方によっては通信事情によりデータのダウンロードに時間がかかる。
NSDI の効果	①各種の地理空間情報は主題図等が地方でも簡単に利用することができるようになった。
NSDI 導入により発現した効果	
NSDI 活用にあたっての課題	①研究・調査の目的でデジタルデータ等を購入しても、経費として会計上認めてもらえない。 ②データの提供が無償なのか有償なのかに関する法律の解釈を明確にして、有償の場合は経費として会計処理上認められてしかるべきである。

出典：インタビュー調査結果に基づき調査団が作成

7.3 インドネシア国における NSDI 構築時における問題点

インドネシア国における NSDI 関係機関に対するインタビュー調査結果を基にして、インドネシア国における NSDI 構築時における問題点は、以下の2点に集約されると考えられる。

7.3.1 日本の有償資金協力で実施された案件内容

日本の有償資金協力で実施されたインドネシア国の NSDI 案件は、以下の2つのコンポーネントから構成されていた。

コンポーネント1：スマトラ島の縮尺 1:50,000 デジタル地形図の整備

コンポーネント2：インドネシア国の主要 11 省庁を結ぶ NSDI プラットフォームの構築

つまり、NSDI の基盤地図となるスマトラ島における縮尺 1:50,000 デジタル地形図の整備と、インドネシアの主要 11 省庁を結ぶ NSDI プラットフォームを構築することがこの案件の目的で、NSDI を運営・利活用を推進するための各種の活動は含まれていない。

従って、NSDI を運営・利活用を促進するための各種の活動は、インドネシア国側により実施されることが前提として、この案件が計画されていることになる。

本来であれば、NSDI を運営・利活用を促進するための各種の活動は、NSDI プラットフォームの構築に先行、または平行して実施されるべきであると考えられる。

しかしながら、インドネシア国の NSDI では、NSDI プラットフォーム構築が先行して実施され、NSDI プラットフォームが構築された後に、NSDI を運営・利活用するための各種の活動が開始されたということになる。

今回のインドネシア国における NSDI 関係機関に対するヒアリング調査では、省庁内におけるデータの利活用は進んでいるが、省庁間におけるデータの相互利用はようやく開始された状況

であるというコメントがあった。

現在、インドネシア国において見られる NSDI 運営上の多くの問題点（省庁間におけるデータの相互利用、関係する規定の解釈の差等）は、NSDI プラットフォーム構築と NSDI を運営・利活用するための各種の活動スケジュールの時間差に起因していると考えられる。

7.3.2 インドネシア国の NSDI プラットフォーム

日本の有償資金協力で構築されたインドネシア国の NSDI は、インドネシア国の主要 11 省庁を直接結ぶネットワークとして構築され、主要 11 省庁に同一仕様のシステムが導入されている。

しかしながら、その後の急速な通信インフラ事情やコンピュータ関連技術の向上から、インドネシア国の NSDI には以下のような問題点が発生することになったと考えられる。

- a) 主要 11 省庁に同一仕様のシステムが導入されたことから、各省庁における業務内容、必要とされる地理空間情報、データの容量、コンピュータ技術の向上等に応じて、省庁毎にシステムをカスタマイズすることが難しい。
- b) インターネットと通信技術の進歩により、主要 11 省庁間を直接ネットワークで繋ぐ必然性がなくなってきている。また、主要 11 省庁間を直接ネットワークで繋ぐことにより初期投資費用が高くなり、同時に維持管理・運営費用を高くなっていると考えられる。

当時のインドネシア国における通信インフラ事情、各省庁における IT 事情等を考えると、やむおえない選択であったとは考えられが、このことにより、インドネシア国における NSDI プラットフォーム構築の為の初期投資金額はかなり高いものとなり、当然のことながら、運営・維持管理費用も高いものとなったと考えられる。

また、主要 11 省庁に同一仕様のシステムが同時期に導入されたことにより、これらのシステムの更新時期がほぼ同時になることになった。そのため、インドネシア国政府全体の予算から見ると、システム更新費用が一時期に発生することになり、予算確保が難しいことになっていると考えられる。

7.4 インドネシア国における NSDI の運用上の問題点

インドネシア国の NSDI 関連機関に対するヒアリング調査結果を基に、同国における NSDI の運用上の問題点を取りまとめると以下ようになる。

7.4.1 各省庁間におけるデータの相互利用計画

各機関ともインドネシア国の国家政策である One Map Policy に従って NSDI の構築に取り組んでいるが、省庁間におけるデータの相互利用という面ではまだ進んでおらず、これからの課題となっている。

1つの組織に地理空間情報に関するシステムが導入されると、その組織内におけるデータの利活用・相互利用が最初の目的となる。

その組織内におけるデータの利活用・相互利用がある程度進むと、異なる組織間におけるデータの利活用・相互利用を模索するようになるのが一般的な流れである。

異なる省庁間におけるデータの相互利用を推進しようとする、座標系、データフォーマット、データの位置精度等の技術的問題だけでなく、各省庁に関連する規定等の問題を整理・解決することが必要となることから、かなりの時間が必要となる。

このためには、NSDI プラットフォーム構築前あるいは構築と並行して、異なる省庁間におけるデータの相互利用をどのように推進するかの計画・活動が必要となる。

インドネシア国の NSDI では、NSDI プラットフォーム構築が先行したことから、これらの計画・活動は NSDI プラットフォーム構築後に先送りされることになったことが、インドネシア国の NSDI における各省庁間におけるデータの相互利用が必ずしも進んでいない原因であると考えられる。

7.4.2 大縮尺地形図データの整備計画

現時点におけるインドネシア国の NSDI の基盤データは縮尺 1:25,000 または 1:50,000 デジタル地形図データであるが、都市圏においてはより大縮尺のデジタル地形図データ（縮尺 1:5,000 または 1:2,500）が必要となってきた。

しかしながら、これらの大縮尺デジタル地形図の整備が進んでいないことが現在のインドネシア国における NSDI の課題となっている。

これまでは、インドネシア国における地形図作成を担当している政府機関は、インドネシア国全土を対象とする国土基本図である縮尺 1:25,000 地形図およびそれより小さい縮尺の地形図を作成しているのが BIG であり、それより大きい、一般的に都市基本図と呼ばれる地形図を作成しているのが各州政府とされていた。

各州政府の総予算額は、州政府毎によりかなり異なることになる。このため、州政府の総予算額が小さい州では、都市基本図作成に使用できる予算額が小さく、なかなか都市基本図の整備・更新が進まない状況となっている。

2011 年の法律第 4 号で、BIG も縮尺 1:5,000 都市基本図を作成することができるようになったが、基本的に予算は各州政府の予算であることから、縮尺 1:5,000 都市基本図の整備・更新が進まない状況に大きな改善がなされたわけではない。

インドネシア国農業省や公共事業省データセンターが扱っている地理空間情報の縮尺レベルは 1:25,000~1:50,000 レベルであることから、BIG が NSDI 上で提供している基盤地図（ジャワ島等は縮尺 1:25,000 地形図、その他の地域は縮尺 1:50,000 地形図）で、十分な縮尺レベルである。

項目 7.2.3 で記載したとおり、インドネシア国国土庁が扱っている地理空間情報の縮尺レベルは

1:1,000～1:5,000 レベルであることから、当然のことながら、BIG が NSDI 上で提供している基盤地図の縮尺では、十分な縮尺レベルではないことになる。

このような状況は、各省庁における業務内容の違いに起因しているとともに、各省庁における地理空間情報の利活用が進むと、より大きい縮尺レベルの地理空間情報に対する需要が生じてくる当然の現象であり、インドネシア国だけで生じる現象ではなく、先進国を含める全ての国において生じることである。

現時点では、インドネシア国農業省も公共事業省データセンターが扱っている地理空間情報の縮尺レベルは 1:25,000～1:50,000 レベルであるが、ニーズの変化により、より大きい縮尺レベルでの地理空間情報を整備する必要性が生じることになると考えられる。

大縮尺の地理空間情報（デジタル地形図）を整備するには、多くの予算と時間が必要となることから、計画的に整備・更新することが必要となる。

7.4.3 基盤データであるデジタル地形図データの更新計画

NSDI の基盤データであるデジタル地形図データの更新時期が課題となっており、BIG は 5 年毎にデジタル地形図データを更新したいと考えているが、予算の問題から実施できないでいる。

インドネシア国の陸域面積は 1,919,440km²（世界第 15 位）と広い国土を有していることから、全土をカバーする国土基本図を整備するだけでも一大事業といえる。

BIG は 1980 年代より、古い地形図に代わる新しい縮尺 1:50,000 地形図の国土基本図の整備を開始して今日に至っているが、イリヤン・ジャヤ州等、常に雲に覆われている地域はいまだに国土基本図の整備が進んでいない地域も存在している。

インドネシア国は国土面積が広大であることから、NSDI の基盤データであるデジタル地形図データの整備・更新を定期的にも実施しようとしても、それに要する予算と時間は膨大なものになる。

計画通りに実施するには、インドネシア国政府の地理空間情報整備の必要性に対する理解と必要な予算配分が不可欠となる。

インドネシア国の NSDI 構築は、NSDI プラットフォーム構築が先行して実施されたために、NSDI の運営、地理空間情報の整備・更新を含む維持管理に必要な予算額が毎年どの程度になるかという視点は、NSDI 構築時に考慮されなかったのではと考えられる。

インドネシア国の NSDI の利活用が進むにつれて、関係する機関からの要望が増加するに従って、NSDI の基盤データであるデジタル地形図データの整備・更新を定期的にも実施することが、NSDI の価値を維持するうえにおいて重要であることが認識されてきたというのが、インドネシア国における現在の状況であると考えられる。

7.4.4 インドネシア国の NSDI プラットフォームの更新計画

インドネシア国の NSDI のシステムが構築されてから概ね 5 年が経過しており、これから数年以内にはハードウェアの更新が必要な時期となるが、それに必要となる予算の確保が課題となっている。

この問題は、インドネシア国の NSDI においてはかなり深刻な問題になる可能性がある。前述のとおり、インドネシア国の NSDI 構築はインドネシア国の主要 11 省庁に対して、同一の NSDI システムを、同時期に導入したことから、同時期に NSDI システム更新の時期が来ることになる。

このため、インドネシア国政府全体の予算から見ると、ある時期に 11 省庁の NSDI システム更新費用を準備することが必要になる。その時期のインドネシア国全体の予算金額において、主要 11 省庁の NSDI システム更新費用の割合が高くなることになる。

このような状況になった理由は、インドネシア国の NSDI 構築が、主要 11 省庁に対して NSDI プラットフォームの導入を先行させ、NSDI 構築後における運営・維持管理費やシステム更新費用がどの時期に発生し、どの程度の金額になるかの、どのように予算措置をするかの計画が欠落していたのではと考えられる。

NSDI だけでなく、各種のシステムは、一度導入すると、そのシステムを破棄して、元の状況に戻ることは難しいことから、常に、システムの運営・維持管理、システム更新費用を負担し続けることが必要となる。

また、システムの更新時においては、コンピュータ技術の進歩、各種データのデジタル化の推進によるデータ量の増加、新しい機能の追加等を考慮して、これまで使用していたシステムと同等のシステムを導入するのか、システムのバージョンアップをする必要があるのかを考慮する必要がある。

日本では、政府機関がこのようなシステムを導入すると、導入後、数年以内に、システム更新に必要な経費の予算措置を開始し、システム更新が円滑にできるような措置をするのが一般的である。

7.4.5 各組織における人材育成計画

各組織とも NSDI の構築・運用・利活用には人材育成が重要であるとの認識を持っている。特に、組織内における人事異動が短い期間で行われると組織内における技術の継承が課題となる。

この問題は、各組織における人事ローテーションに起因する問題であり、組織毎によって課題の程度は異なると考えられる。

NSDI や地理空間情報の運営・管理・利活用においては、3 種類の技術者が必要となることに留意することが必要となる。

まず、NSDI プラットフォームを管理・運営するには、プログラマーやシステムエンジニアが

必要となる。

一方、NSDI の主たる目的である地理空間情報の利活用のためには、まず、基盤データとなる地理空間情報（デジタル地形図データ）を作成する写真測量関係の技術者が必要となる。

さらに、地理空間情報を利用して、目的に沿ったデータを付加し、加工することにより各種の主題図を作成する GIS 技術者が必要となる。

この場合における、GIS 技術者には、GIS ソフトウェアを使えるだけでなく、目的とする主題図をどのようにしたら作成することができるかという、もっと幅の広い知識と経験が要求されることになる。

途上国における、政府機関の技術的問題点として、知識と経験が個人に蓄積され、組織には蓄積されにくいということがよく指摘される。

つまり、幅広い知識と経験を有する技術者が人事異動でその部署から異動したり、定年で退職したりするとその部署の技術レベルが低下するという現象が生じることになる。

インドネシア国農業省が指摘した課題はこの現象であり、この問題は組織毎に異なることから、組織毎に異なる対応が必要となる。

7.4.6 インドネシア国における NSDI の普及・整備計画

インドネシア国の NSDI では、主要 11 省庁を結ぶネットワークとして開始されたが、最終的に 57 の省庁、34 の州政府、514 の地方自治体、34 の大学をネットワークで結ぶ計画である。

現時点では 28 の省庁、21 の州政府、21 の地方自治体、18 の大学とネットワークが結ばれている状況で計画達成までの道のりはまだ長い。

政府予算における NSDI 関連事業に支出できる予算額には限度があることから、一度に全ての機関を対象として NSDI 関連事業を実施することは不可能である。

従って、NSDI のプラットフォーム構築・運営・維持管理・普及・利活用等に関する中・長期的な計画に基づき、計画的に NSDI 関連事業を推進することが必要となる。

7.5 インドネシア国の NSDI 構築・運用面の問題点から得られる教訓

上記に記載したインドネシア国の NSDI 構築・運用面の問題点から得られる教訓を基に、バングラデシュ国における NSDI 構築時において考慮すべき課題を整理すると以下の様になる。

7.5.1 NSDI の利活用に向けた推進

日本の有償資金援助によって実施されたインドネシア国の NSDI 構築では、主要 11 省庁に対して NSDI プラットフォームを構築することが先行して実施され、NSDI の利活用・相互利用を促

進めるための必要な各種の活動は、インドネシア政府に任される結果となった。

インドネシア国の場合は、2011年に One Map Policy の大統領令が発令され、また 1972 年頃から測量の基準を WGS-72 と UTM に変更しており、政策面の制度設計や技術面においての座標系の統一の問題が解消されているにも関わらず、各省庁内での利活用に留まっており、省庁間を横断する情報共有は始まったところである。

インドネシア国の NSDI 構築における事例を反省材料として、バングラデシュ国における NSDI 構築においては、NSDI プラットフォームの構築前から、NSDI の利活用促進、省庁間におけるデータの相互利用促進等の活動を開始することが重要となる。

7.5.2 NSDI プラットフォームの導入計画

インドネシア国の NSDI は主要 11 省庁を結ぶネットワークとして構築され、主要 11 省庁に同一仕様のシステムが導入された。

これは、当時のインドネシア国における通信事情・各省庁における IT 技術の状況等を考慮すると、妥当な計画ではあったと考えられる。

このために初期投資金額が大きいものとなり、当然のことながら、毎年の運営・維持管理も大きいものと考えられる。

当時のインドネシア国の状況と、現在のバングラデシュ国における状況は異なるとともに、その間におけるコンピュータ技術の発達や、通信事情の進歩等を考慮しながら、バングラデシュ国における NSDI の導入計画を立案する必要がある。

政府予算において NSDI 関連事業に支出することが可能な予算には、当然のことながら限度があることから、最初に過大なシステムを構築すべきでないとともに、過大なシステムを構築するための過大な投資をすることを避けるべきである。

つまり、社会事情、技術の進歩、需要の変化等に柔軟に対応することが可能な、適度の規模の NSDI プラットフォームを最初に構築することである。

そのためには、NSDI に関連する既存の各種システムを有効活用して、NSDI の構築・運用・利活用を考えることが重要となる。

7.5.3 NSDI プラットフォームの更新計画

NSDI プラットフォームやシステム更新には、かなりの経費が必要となることから各機関の NSDI 関連システムの更新時期が同時に発生すると、政府全体としての NSDI プラットフォーム更新のために必要な予算が、ある一時期に集中することになる。

政府としては、このような予算がある一時期に集中することは望ましいことではなく、年度ごとに均等に配分されていることが望ましい。

インドネシア国の初期段階における NSDI 構築は、主要 11 省庁に対して同時期に、同一仕様の NSDI プラットフォームが導入されたことから、インドネシア国においては、これから主要 11 省庁の NSDI プラットフォーム更新に必要な予算確保が大きな問題となってくる。

バングラデシュ国における NSDI 構築に際しては、このような状況が生じないように配慮することが必要となる。

7.5.4 基盤データの更新計画

NSDI における基盤データであるデジタル地形図作成・更新は、2つの視点から考える必要がある。

a) SOB のデジタル地形図作成・更新に必要な技術力と作成能力

SOB の技術力・作成能力を超えるデジタル地形図作成・更新計画を作成しても、その計画の実行はできないことになる。作成能力を超える場合は、民間セクターを活用することも考慮する必要がある。

b) デジタル地形図作成・更新に必要な予算

定期的にデジタル地形図作成・更新に必要な予算を確保する事。

この2つの視点から、NSDI 構築後における基盤データであるデジタル地形図の作成・更新計画を策定し、バングラデシュ国政府に対して必要な予算要求をすることが必要となる。

その結果として、NSDI 上で公開される地理空間情報の鮮度が保持されることとなり、地理空間情報が多くの機関に利用されることになり、NSDI の利活用・相互利用が進むことになる。

第 8 章 NSDI 構築に向けたロードマップ (案)

第 8 章 NSDI 構築に向けたロードマップ (案)

Bangladesh 国における NSDI 構築に向けたロードマップ (案) を以下の様に策定した。

8.1 NSDI 構築・運用の概念 (案)

Bangladesh 国における NSDI 構築・運用の概念 (案) を以下のとおりに設定した。

8.1.1 日本の NSDI 構築・運用の概念

日本の NSDI への取り組みは、1995 年の阪神・淡路大震災の際、被災状況の把握や復興計画の策定に地理情報システム (以下「GIS」とする。) が活用されたことが契機であり、20 年以上継続して取り組んでいる。

震災当時、効率的な地理空間情報整備や相互利用できなかった教訓を踏まえ、「地理情報システム (GIS) 関係省庁連絡会議」を設置し、GIS の効率的な整備およびその相互利用を促進するため、必要な施策を講じることになった (図 8.1.1 参照)。これが、日本における NSDI 構築のはじまりである。



図 8.1.1 日本の NSDI 法と基本計画の概念

出典：国際航業株式会社

2007 年、日本の NSDI 法である「地理空間情報活用推進基本法 (以下、NSDI 法)」が成立し、その第 3 条では、NSDI 構築・運用に関する 9 つの基本理念が定義されている。

1. 地理空間情報の整備・提供、地理情報システムや衛星測位の利用推進、人材育成、関係機関の連携強化等による総合的・体系的な施策の実施。(国土空間データ基盤 (NSDI: National Spatial Data Infrastructure) の形成)
2. 地理空間情報と衛星測位に関する施策が相乗効果を発揮するよう、関係施策を実施。
3. 信頼性の高い衛星測位によるサービスを安定的に享受できる環境の確保。
4. 効果的・効率的な公共施設の管理、防災対策の推進および国土の利用・整備・保全、国民の生命・身体・財産の保護。
5. 行政運営の効率化・高度化、透明性の向上。
6. 多様なサービスの提供。(⇒国民の利便性の向上への寄与)

7. 多様な事業の創出と発展および環境との調和。
8. 民間事業者の技術提案および創意工夫の活用。
9. 個人の権利利益侵害、国の安全の確保への配慮。

2008 年には、NSDI 法に基づき、第 1 回目の「地理空間情報活用推進基本計画」が閣議決定されている。

基本計画は、4～5 年を目途に改正しており、表 8.1.1 はこれらの基本方針の変遷である。

表 8.1.1 日本の NSDI 関連計画の変遷

第 1 回 2008 年 4 月～2012 年 3 月	第 2 回 2012 年 4 月～2017 年 3 月	第 3 回 2017 年 4 月～2022 年 3 月
①地理空間情報の整備・提供・流通に関する指針を概成し、地理空間情報の提供・流通を促進する。 ②基盤地図情報の整備・提供を推進する。 ③衛星測位の高度な技術基盤を確立して利用を推進する。 ④地理空間情報の活用推進に関する産学官連携を強化する。	①社会のニーズに応じた持続的な地理空間情報の整備と新たな活用への対応 ②実用準天頂衛星システムの整備、利活用および海外展開 ③地理空間情報の社会へのより深い浸透と定着 ④東日本大震災からの復興、災害に強く持続可能な国土づくりへの貢献	①災害に強く持続可能な国土の形成への寄与 ②新しい交通・物流サービスの創出 ③人口減少・高齢社会における安全・安心で質の高い暮らしへの貢献 ④地域産業の活性化、新産業・新サービスの創出 ⑤地理空間情報を活用した技術や仕組みの海外展開、国際貢献の進展

なお、各省庁の NSDI に関する施策は、これらの基本計画に基づき、G 空間行動プラン（省庁毎の施策）を策定し、実施されている。合計約 200 件の G 空間行動プランがある。

日本の NSDI 構築・運用の概念をロードマップに置き換えた場合、地理情報システムの基盤地図情報、地理情報標準、地理院地図、および衛星測位の準天頂衛星や電子基準点等の基本施策と G 空間行動プランがロードマップにリストアップされる活動となる。

8.1.2 デジタルバングラデシュ

バングラデシュ国の NSDI 構築・運用のロードマップ（案）を策定するうえで、現政権の中核戦略である「デジタルバングラデシュ」について以下に整理した。

2009 年に発足した第 2 期ハシナ政権は、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、全国の ICT 化を目指す「デジタルバングラデシュ」を標榜し、社会・経済開発に取り組んでいる。

本政策は、行政の透明性と効率性の向上を目指す電子政府、ICT 活用の経済成長策、ICT 人材の育成等から構成されている（表 8.1.2 参照）。

表 8.1.2 デジタルバングラデシュの基本的なコンセプト

人材開発：Human Resource Development	「デジタルバングラデシュ」には、高度な ICT 技術を持った人材が必要であり、その人材育成、開発を行う。併せて、ICT 技術（e-learning）を活用した教育も実施する。
国民との接続：Connecting Citizen	貧富の差、識字能力の有無、都市・農村の居住場所を問わず、全ての国民が「デジタルバングラデシュ」へのアクセスを確保する。国民が「デジタルバングラデシュ」から恩恵を持続的に得て、各層への政策の情報公開にも資することを意図している。
貧困者に資する電子政府サービス：	市民の生活スタイルに合わせた電子市民サービスと電子市民サービスを行き届ける電子行政の 2 つのコンポーネントから構成。教育、保健、農業、社会保障等の分野の

Digital Government for Pro-Poor Services	サービスを優先的に考える。
ビジネス分野の ICT 政策：ICT in Business	ビジネス分野では、ア) 電子商取引、電子入札等の新しい市場へのアクセス、イ) 「デジタルバングラデシュ」を支援するための ICT セクターの育成、促進、ウ) ICT 分野を輸出セクターとして育成し、外貨獲得に貢献することを目指す。

現段階の成果としては、「Union Information Service Center」と呼ばれる農村部でのデジタルセンターが設立され、インターネットに加えて、コピーやパソコンを使った研修、求人情報、モバイルバンキング、一部の行政手続き（出生登録等）などが行える。

他の実績としては、政府関連手続き簡素化のためモバイルアプリケーションの開発、電子署名の導入、国内 Wifi 網の整備、農村の ICT・語学クラブ、コンピュータの研修等がある。

また、バングラデシュ国の ICT 産業も急成長しており、400 社以上の企業が主に欧米への輸出を行っている。

2013 年～2014 年のソフトウェア/IT アウトソーシング（約半分がソフトウェア開発）の輸出額は、約 125 百万 US\$ と 5 年間で約 4 倍の規模に成長している。

国連の電子政府に関する調査では、バングラデシュ国は 4 段階評価の 3 番目である中程度の開発状況である。

2016 年の評価では、オンラインサービスや通信環境の指数において改善が確認できる。

この調査における上位 20 ヶ国は全て高所得国であり、低所得国（調査時点）でありながら、124/193 位のバングラデシュ国の取組は徐々に成果を出していることが確認できる（表 8.1.3 参照）。

表 8.1.3 国連の電子政府開発指数

年	国名	所得区分	GNI (US\$)	順位	電子政府開発指数			
					オンラインサービス	通信インフラ	人的資本	総合
2012	バングラデシュ	低所得国	-	150	0.4444	0.0641	0.3889	0.2991
2014			830	148	0.3465	0.0941	0.3866	0.2757
2016			1,080	124	0.6232	0.1193	0.3973	0.3799

※調査の基準/手法等は、調査年により相違するため、類似する調査年のみを抜粋した。GNI は国連調査時の金額を記載。

出典：国連電子政府調査 2012, 2014, 2016

8.1.3 バングラデシュ国の NSDI 構築・運用の概念 (案)

バングラデシュ国の NSDI 構築・運用においては、「デジタルバングラデシュ」に貢献することが必要不可欠であり、政策としての整合性を図る。

なお、NSDI がデジタルバングラデシュに貢献が期待できると考えられる内容は表 8.1.4 に示すとおりである。

表 8.1.4 NSDI がデジタルバングラデシュに貢献できる内容

デジタルバングラデシュの基本コンセプト	NSDI が貢献できる内容
人材開発：Human Resource Development	NSDI 構築・運用には、地理空間情報と衛星測位を活用した ICT 技術が必要不可欠であり、「デジタルバングラデシュ」と同様に、高度な ICT 技術を持った人材の育成、開発を行うことになる。これが情報社会に向けた人材育成につながる。併せて、地理空間情報を活用した地理教育や防災・環境分野の e-learning にも応用し、広く人材開発に貢献することが期待できる。
国民との接続：Connecting Citizen	市民への情報公開において、地理空間情報を活用することは情報の理解、伝達を円滑かつ効果的に実施することができる。特に、識字能力の有無に限らず、情報の理解促進には効果的である。
貧困者に資する電子政府サービス：Digital Government for Pro-Poor Services	電子政府の構築や市民サービスを向上させる上で、各種計画案の策定・公開、インフラの維持管理等において、公共施設等の地理空間情報を活用することは必要不可欠である。また、防災・減災分野においては、地理空間情報を活用したハザードマップの作成・啓蒙、或いは衛星測位を活用した防災情報の伝達サービスにも適用できる。
ビジネス分野の ICT 政策：ICT in Business	NSDI 構築・運用を通して、地理空間情報や衛星測位の技術を活用した新たなサービス、或いは産業育成を目指しており、経済成長への貢献や情報社会への移行に期待できる。

出典：調査団作成

このため、2016 年の NSDI 国際セミナーでのハシナ首相のスピーチ、上述のデジタルバングラデシュの整理および SOB の技術協力プロジェクト要請書の内容等を踏まえ、NSDI 構築・運用の概念（案）を以下の様に整理した（図 8.1.2 参照）。

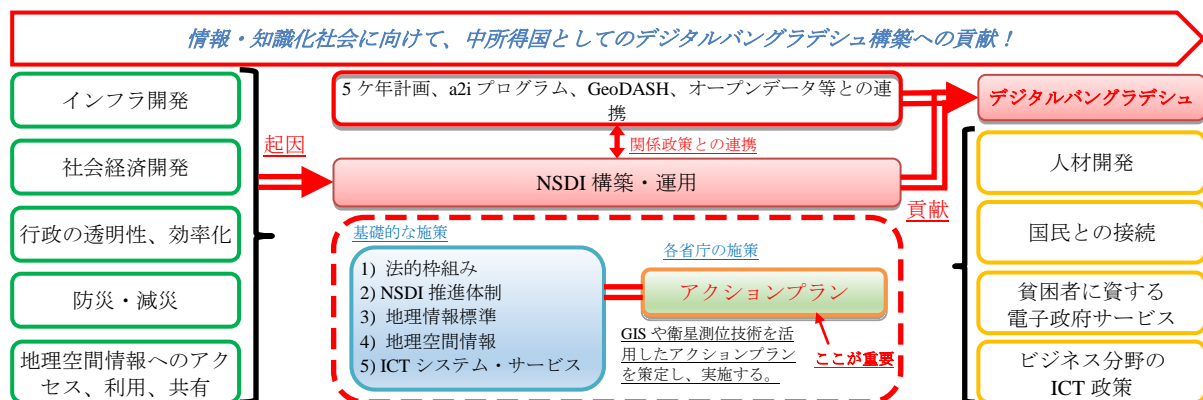


図 8.1.2 バングラデシュ国の NSDI 構築・運用の概念（案）

出典：調査団作成

上述のバングラデッシュ国の NSDI 構築・運用の目的を達成するため、基礎的な施策や各省庁のアクションプランの策定・実施に関する基本理念を以下のように提案する。

1. NSDI 構築・運用の基礎的な施策として、地理空間情報の整備・提供、GIS や衛星測位（電子基準点）の利用推進、人材育成、研究開発、関係機関の連携強化等を実施する。
2. GIS と衛星測位技術を、1)効果的・効率的な公共施設の管理、2)防災・減災対策の推進、3)国土の利用・整備・保全、4)農業生産性の向上および 5)国民の生命・財産の保護への適用を図る。

3. 国、地方自治体の行政運営の効率化・高度化、透明性の向上を図る。
4. 貧富の差、識字能力の有無、都市・農村の居住場所を問わず、国民の利便性の向上へ寄与する多様なサービスを提供する。
5. GIS と衛星測位を活用した多様な事業の創出と発展を図り、環境とも調和させる。
6. 個人情報の保護、公共データの二次利用の促進および国の安全への配慮に留意する。

参考 SOB の技術協力プロジェクト要請書の上位目標：

- 全ての政府、民間企業、非営利セクター、学会等が必要な地理空間情報に対し、アクセス、利用、共有できるようになる。
- 全ての機関、分野において、地理空間情報の更なる効率的な利用、管理、生産が相互作用的に発展する様に方針、標準、手続き等を1つの傘の下に統合する。
- バングラデシュ国政府は、電子基準点と験潮所の観測データを使用し、学術的な分析や予測で自然災害に備える。
- バングラデシュ国は、情報技術を活用した「デジタルバングラデシュ」と強調される情報・知識社会へ前進する。

8.2 NSDI 構築に向けたロードマップ（案）策定の基本的な考え方

NSDI 構築・運用の目的およびこれらの基本理念を基に、以下の NSDI 構築・運用のロードマップ（案）を提案する。

8.2.1 NSDI 構築に向けたロードマップ（案）策定において考慮・検討すべき事項

NSDI 構築に向けたロードマップを策定する上で、前提とすべき幾つかの考慮・検討すべき点として以下の6点があげられる。

- ① NSDI 構築のためのロードマップの期間の設定
- ② SOB が保有する地理空間情報の公開範囲・公開方法の検討と決定
- ③ Geo Portal サイトの考え方（プロトタイプ版の構築）
- ④ NSDI Act（案）と NSDI Committee について
- ⑤ 利用者のニーズに合致する鮮度の高い地理情報の整備
- ⑥ NSDI とデジタルバングラデシュと5ヶ年計画との関係

これらを NSDI 構築に向けたロードマップ（案）策定の基本的な考え方として、次項以降のように整理した。

8.2.2 NSDI 構築のためのロードマップの期間の設定

NSDI の構築にあっては、法律（例えば、NSDI Act や Survey Act）が定められ、システムが構築されるだけでは、多くのユーザに利用されないことを明確に認識する必要がある。

NSDI を構築し、適切に運用し、多くのユーザに利用されるようになるまでには、多くの技術、法律、行政等に関係する種々の問題をひとつずつ解決する必要があり、かなりの時間を要する。

例えば、日本の黎明期における NSDI 構築は以下のように 10 年計画で実施された。

- a) 基盤形成期（1996 年～1998 年：3 年間）：ルール・仕組みの構築
 - ・ 国土空間データ基盤の整備
 - ・ 地理空間情報の標準化
 - ・ GIS 普及・促進の長期計画策定
- b) 普及期（1999 年～2001 年：3 年間）：基盤の整備
 - ・ 国土空間データ基盤の整備、普及および更新（全国整備）
 - ・ 各種技術支援の実施
- c) 運用期：GIS により豊かな国民生活を実現するための行動計画（2002 年～2005 年：4 年間）：実務的な普及
 - ・ GIS アクションプログラム 2002～2005
 - ・ GIS を利用した行政の効率化促進
 - ・ GIS の本格的な普及支援

従って、バングラデシュ国における NSDI 構築のためのロードマップ（案）を作成するためには、最初に、バングラデシュ国における NSDI に関連する各機関の活動内容と実績等を踏まえて、日本の黎明期における NSDI 構築時と同様に、準備期間に加えて、1) 基盤形成、2) 普及期（中期計画）、3) 運用期（長期計画）の 3 時期の期間を設定する事が必要となる。

日本の黎明期においては、参考となる他国の事例が少なく、試行錯誤の時間を費やすことになった。しかし、バングラデシュ国の場合は、日本を含めた他国の事例を参考とすることができるため、実施期間の削減等が見込める。

日本における基盤形成期と普及期の 6 年間で実施した内容を、バングラデシュ国では 3 年間の第 1 期（基盤形成期）の活動内容とする。その後については、国家開発計画である第 8 次、第 9 次 5 年計画に計画期間を整合させることとする。

バングラデシュ国における NSDI 構築のためのロードマップ（案）については下記のとおり大きく 3 段階に設定するのが適切であると考えられる。

- a) 準備期間
 - 期間： 現在～2018 年 6 月
(バングラデシュ国の会計年度に合わせて設定)
 - 目的： NSDI 構築のために必要な準備作業を実施する。
 - 主たる活動内容：
 - ・ Geo Portal サイト（プロトタイプ版）の構築
 - ・ Survey Act の成立（必要な細則を含む）
 - ・ NSDI Act の促進（必要な細則を含む）
 - ・ SOB が所有している地理情報の公開範囲・方法の決定
 - ・ 電子基準点の拡張準備
 - ・ デジタル地形図（縮尺 1:25,000 および 1:5,000）の完成
 - ・ NSDI Committee の設立準備

b) 第1期（基盤形成期）

- 期間： 2018年7月～2021年6月
(Bangladesh国の会計年度に合わせて設定)
- 目的： NSDIの構築と各種課題の解決
- 主たる活動内容：
 - ・ NSDIプラットフォームの構築
 - ・ NSDI Actの成立（必要な細則を含む）
 - ・ NSDI Committeeの設立とワーキンググループの活動
(各種の課題解決のための活動)
 - ・ 主題データ作成・更新の実証
 - ・ 電子基準点の拡張
 - ・ ダッカ市のデジタル地形図の更新と公開
 - ・ 基盤地図更新手法の検討
 - ・ SOBの組織変更と人材育成・管理体制の整備

c) 第2期（普及期（中期計画））

- 期間： 2021年7月～2026年6月（第8次5ヶ年計画の期間）
(Bangladesh国の5ヶ年計画の期間に合わせて設定)
- 目的： NSDIの利活用促進
- 主たる活動内容：
 - ・ 基盤地図の定期的な更新
 - ・ 重要な高い主題データの整備・更新
 - ・ 主要地方都市におけるデジタル地形図の作成と公開
 - ・ 地理情報標準等の整備、普及
 - ・ NSDIプラットフォームの拡大・展開
 - ・ 電子基準点の運用、普及、利用促進
 - ・ ワーキンググループの活動の継続
 - ・ GISや衛星測位を活用した新しいビジネス創出の検討

d) 第3期（運用期（長期計画））

- 期間： 2026年7月～2031年6月（第9次5ヶ年計画の期間）
(Bangladesh国の5ヶ年計画の期間に合わせて設定)
- 目的： NSDIの安定的な運用
- 主たる活動内容：
 - ・ 各省庁におけるNSDI関連業務の推進と人材育成
 - ・ 基盤地図の定期的な更新
 - ・ NSDIプラットフォームの更新
 - ・ NSDIの利活用を地方政府機関への拡大
 - ・ GISや衛星測位を活用した新しいビジネスの創出

8.2.3 SOBが保有する地理空間情報の公開範囲・公開方法の検討と決定

地理空間情報はNSDIの基盤となる情報であり、Bangladesh国の各機関においてもこの点は明確に認識されている事がヒアリング調査結果において判明している。

これらの調査結果を整理すると、以下の要望がある。

- a) NSDI の構成要素である Geo Portal のベースマップには、SOB が作成・管理している地形図が必要不可欠である。
- b) NSDI を利用する機関は、どのような情報が公開されるかにより、NSDI への期待値が変わる可能性がある。
- c) SOB が作成、管理しているデータには利用制限もあり、どこまで公開できるかを議論の前提として整理することが必要である。
- d) 最終的に、SOB を含めた各機関が NSDI において法的に公開できるデータを明らかにする。

表 8.2.1 は SOB が作成・保有している地理情報の内容と、NSDI が構築された際における公開すべきデータと、その公開方法を取りまとめた案である。

この案を基に、SOB は早急に NSDI 上に提供・公開する地理情報の内容と公開方法を決定して、NSDI 関係機関に対してその方針を明確に説明する事が、現在、SOB が実施しなければならない一番重要な課題であると考えられる。

表 8.2.1 SOB が保有する地理情報の内容と NSDI 上への公開方法 (案)

データの種類	対象地域	種別	作成時期等	数量	現在のSOBの規定			NSDIにおいて公開するデータ		Online購入サイト		その他
					印刷図	PDFデータ	デジタルデータ	画像データ	デジタルデータ	PDFデータ	SHPデータ等	
1:5,000地形図	Dhaka	公開版	2004年に作成済、航空写真撮影は2002年1月	122	購入可	購入可	購入可	○	×	○	○	
		制限版		122	制限あり	制限あり	制限あり					
	Sylhet	公開版	デジタル図化は終了、地形図は2018年末頃の完成予定	36	購入可	購入可	購入可	○	×	○	○	
		制限版		36	制限あり	制限あり	制限あり					
	Rajshahi	公開版	デジタル図化は終了、地形図は2018年末頃の完成予定	40	購入可	購入可	購入可	○	×	○	○	
		制限版		40	制限あり	制限あり	制限あり					
	Khulna	公開版	デジタル図化は終了、地形図は2018年末頃の完成予定	90	購入可	購入可	購入可	○	×	○	○	
		制限版		90	制限あり	制限あり	制限あり					
	Barishal	公開版	デジタル図化は終了、地形図は2018年末頃の完成予定	42	購入可	購入可	購入可	○	×	○	○	
		制限版		42	制限あり	制限あり	制限あり					
	Chittagong	公開版	デジタル図化は終了、地形図は2018年末頃の完成予定	120	購入可	購入可	購入可	○	×	○	○	
		制限版		120	制限あり	制限あり	制限あり					
1:25,000地形図	テツタゴン丘陵地	制限版	作成年代は不明	116	制限あり	制限あり	制限あり					
	全土	公開版	デジタル図化は終了、地形図は2017年末頃に完成予定	988	購入可	購入可	購入可	○	×	○	○	
		制限版		988	制限あり	制限あり	制限あり					
1:50,000地形図	全土	制限版	オリジナルは1940年代に作成、元は1インチ1マイルの地形図	267	制限あり	制限あり	制限あり					
1:250,000地図	全土	制限版	編纂図	27	制限あり	制限あり	制限あり	○	×	×	×	背景図として使用する。
1:500,000地図	全土	制限版	編纂図	6	制限あり	制限あり	制限あり					
1:1,000,000地図	全土	公開版?	編纂図、各種の主題図に利用されている。	1	制限あり	制限あり	制限あり	○	×	×	×	背景図として使用する。
1:5,000オルソフォト	Dhaka	不明	2004年に作成済、航空写真撮影は2002年1月	122	不明			○	×	○	×	
	Sylhet	不明	作業用のオルソフォトは作成済み	36				○	×	○	×	
	Rajshahi	不明	作業用のオルソフォトは作成済み	40				○	×	○	×	
	Khulna	不明	作業用のオルソフォトは作成済み	90				○	×	○	×	
	Barishal	不明	作業用のオルソフォトは作成済み	42				○	×	○	×	
	Chittagong	不明	作業用のオルソフォトは作成済み	120				○	×	○	×	
	全土	不明	作業用のオルソフォトは作成済み	988				○	×	○	×	
DEMデータ	全土	不明	作成中	1	不明			○	×	×	○	
水準点	全土	公開	1st order BM	662	基準点データは購入可			○	×	○	×	
		公開	2nd order BM	1450	基準点データは購入可			○	×	○	×	
GPS点	全土	公開	1st order GPS point	260	基準点データは購入可			○	×	○	×	
		公開	2nd order GPS point	797	基準点データは購入可			○	×	○	×	
電子基準点	6都市	公開		6	データは購入可			○	×	×	○	ユーザー登録が必要

出典：調査団作成

8.2.4 Geo Portal サイトの考え方 (プロトタイプ版の構築)

Geo Portal サイトは利用者が地理空間情報に関する情報を検索し、入手するためのサイトである。

既に、バングラデシュ国においても地理空間情報を共有し一般に公開するために、複数のバングラデシュ国政府機関が公開用サイトを構築している。

その中でも BCC は既にデータ共有システム (主目的は災害情報管理) としてオープンソースソフトウェアを利用して構築された GeoDASH を運用しており、2017 年 6 月現在で 44 の組織から 245 レイヤー登録されている。

現在、JICA により実施されている「地図作成能力高度化プロジェクト」においては、SOB は 2018 年 6 月までに Geo Portal サイトのプロトタイプ版を構築し、試験運用を行う計画 (NSDI Pilot Project) となっており、プロトタイプ版の構築範囲は図 8.2.1 の緑枠内である。

通常、このようなシステム開発には要件定義等の準備期間を含め、システム設計、開発、構築までに要する期間として半年から 1 年が必要である。

しかしながら、バングラデシュ国側で構築実績がありオープンソースで構築された既存システムを利用することで、その期間を短縮することは可能である。

さらに、既存のシステムを有効活用する事により NSDI 構築に必要な全体経費を削減する事 (重複投資の回避) ができるとともに、構築後におけるシステム維持管理費の削減が可能となる。

上記を踏まえて、今回の NSDI 構築における NSDI Portal の全体構成 (案) を既存データ共有システムと協力体制を構築することを前提として、図 8.2.1 に示す赤枠内の範囲と設定することとした。

なお、Geo Portal 全体の概念は以下の 5 つの要素から構成される。

- a) SOB が所管するシステム
 - ・ Basic Map System : Basic map Distribution system, Basic map Gallery
 - ・ Basic Map Sharing System : Topographic map (1:25,000, 1:5,000), Ortho, GCP, other data
- b) BCC が所管するシステム
 - ・ Data Sharing System (GeoDASH) : Disaster data, other data
- c) 各政府機関が所管するシステム
(例 : LGED GIS Portal、BWBD River System 等)
- d) Standard
- e) GNSS Data Distribution system

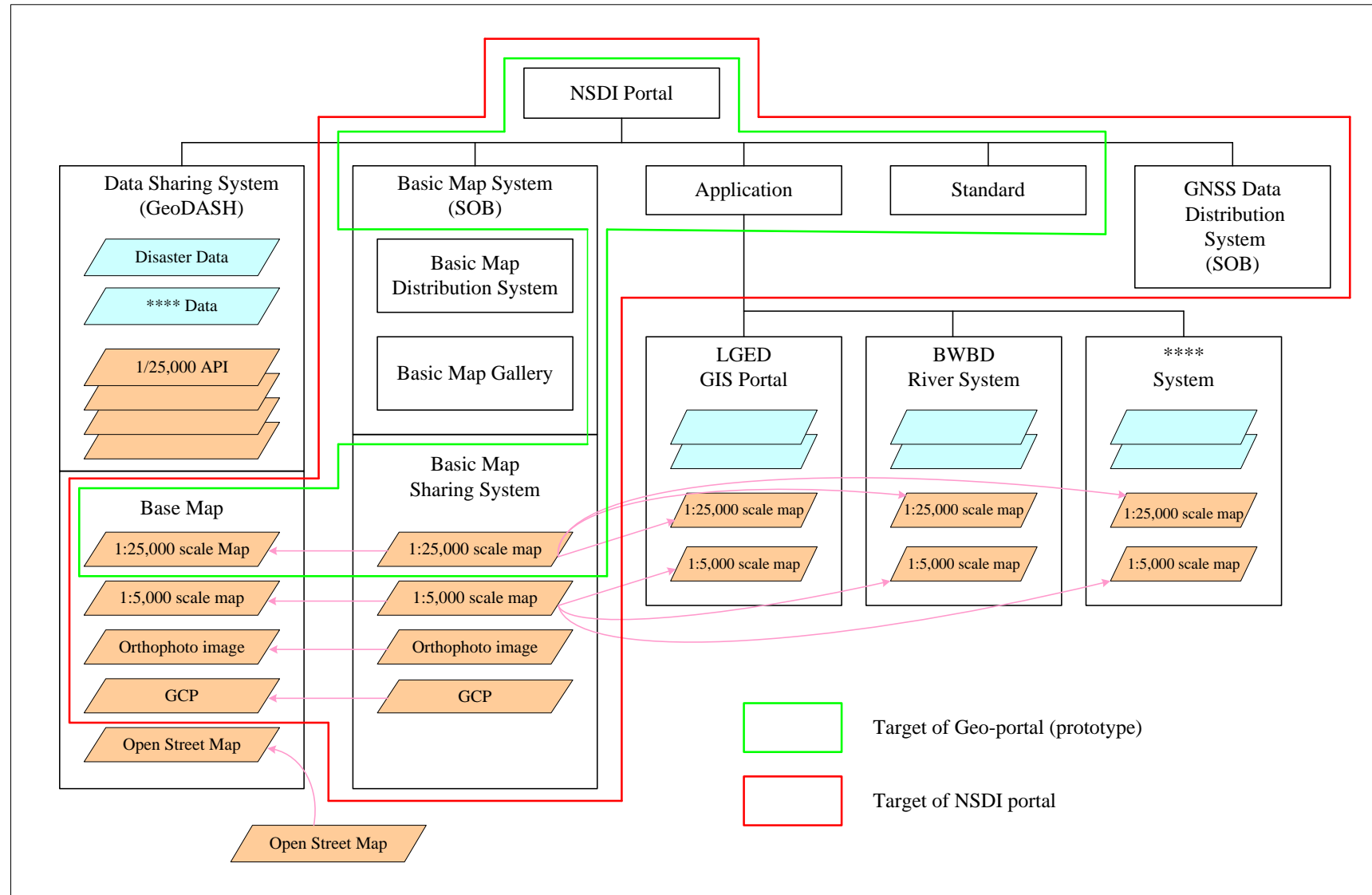


図 8.2.1 Geo Portal サイト (プロトタイプ版) の概念図 (案)

出典：調査団作成

8.2.5 NSDI Act (案) と NSDI Committee

NSDI Act (案) は既に SOB により原案が作成されて国防省に提出されており、今後は、国防省から Prime Minister's Office に提出され、最終的に国会の承認により成立する。

この NSDI Act (案) には、バングラデシュ国における NSDI の構築・運営するために NSDI Committee を設立する事が提案されている (NSDI Act (案) は添付資料 - 20 を参照)。

提案されている NSDI Committee は以下の 3 層構造となっている。

- | | |
|------------------------|---|
| a) National Committee | Headed by Prime Minister
(Minister level committee) |
| b) Technical Committee | Headed by Secretary of MOD
(Secretary level committee) |
| c) Executive Committee | Headed by Surveyor General of SOB
(Department level committee) |

上記の 3 層構造のコミッティーの構成メンバーは、1) National Committee が各省庁の大臣、2) Technical Committee が各省庁の次官、3) Executive Committee が各部局のトップにより構成されることになる。

この NSDI Act (案) によれば、Technical Committee が NSDI の方針を作成し、NSDI の運営は Executive Committee が実施し、最終的に National Committee が承認するという形式になっていると考えられる。

しかしながら、NSDI を構築・運営し、利活用を促進するためには、技術面・運用面において以下に述べるような多くの課題を関係する各機関が協力して解決する必要があるが、これら 3 層構造のコミッティーの構成員である大臣、次官、各部局の責任者が頻繁に会合を重ねて、技術面・運用面の各種課題を検討する時間的余裕があるとは考えにくい。

従って、Executive Committee の下に各種の課題を具体的に検討し、その結果と対策を Executive Committee に提言するワーキンググループを構成する必要がある。

1) NSDI 上の地理情報の技術的課題

NSDI 上の地理情報に関連する主要な技術的課題は以下のとおりである。

- a) 行政界の統一
各機関により異なっている行政界データの統一を図る。必要により地上測量により検証する必要がある。
- b) 座標変換
各機関により異なっている座標系の統一を図る。必要によりセミナー等の技術移転を実

施する必要がある。

c) 標高の基準の統一

各機関で使用している標高の基準の統一、またはその差を明確にする。必要により地上測量により検証する必要がある。

d) 地名の統一

ベンガル語と英語の地名の統一を図る。

e) 住所表示の統一

住所と住所表示の統一を図る。住所辞書を整備しアドレスマッチングを実施するために必要となる。

f) 地図記号の統一

各機関で使用している地図記号の統一を図る。利用者にとっては地図記号は統一されていた方が利便性が高い。

g) データ標準化

データを共有する際に必要な製品仕様書やメタデータ、フォーマット等を設定する。

h) その他

2) NSDI の運営・利活用の課題

NSDI の運営・利活用に関する主たる課題は以下のとおりである。

a) 利活用促進対策

経済発展や課題解決に向けた NSDI の利活用の取り組みを図る。

b) データ公開方針

各機関のデータ公開方針等の統一を図るとともに、権利等について検討する。

c) データの整備・更新

基盤図等の整備・更新の計画・手法を検討する。

d) 人材開発

各機関の人材育成を図る。

e) 電子基準点の活用対策

電子基準点の利活用の取り組みを図る。

f) プラットフォーム構築・拡張・運用

NSDI プラットフォームの構築・拡張・運営等の問題点を検討する。

g) その他

課題毎のワーキンググループを構成するとワーキンググループの数が多くなり、各省庁において人材を確保する事が難しくなるとともに活動の運営・管理面からも複雑になることから、ワーキンググループは以下の 2 つとするのが現実的であると考えられる。

この 2 つのワーキンググループが各課題の重要度を考慮しながら、順番に課題を検討し、解決することになる。

- a) **Technical Working Group**
NSDI 上の地理情報の技術的課題を検討する委員会
- b) **Operational Working Group**
NSDI の運営・利活用の課題を検討する委員会

また、必要により Executive Committee とワーキンググループの間に事務局を設置することを考える。

さらに、National Committee の構成員は NSDI の具体的な内容や技術面に関しては知見がない人も多いためと考えられることから、National Committee に技術アドバイザーを加えることを考える。

Technical Committee にはアカデミック・セクターからもメンバーが参加する計画になっている事から、アカデミック・セクターから参加するメンバーが技術的なアドバイスをすることが可能なため、技術アドバイザーを考慮する必要はないと考えられる。

具体的な NSDI Committee のイメージ (案) は図 8.2.2 に示すとおりである。

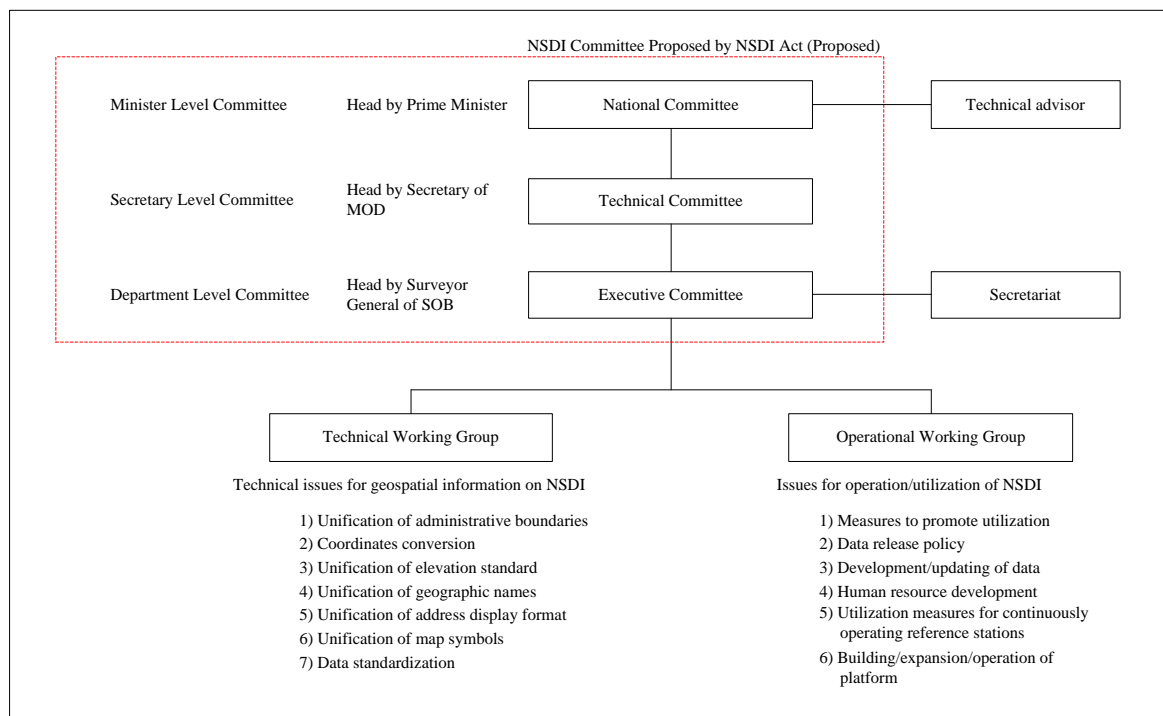


図 8.2.2 NSDI Committee の構成 (案)

出典：調査団作成

8.2.6 利用者のニーズに合致する鮮度の高い地理情報の整備

利用者が地理情報を使用する際に留意すべき事項の一つに情報の作成年度がある。作成年度が古い情報の場合、現況との乖離が大きく、都市開発やインフラ整備等に使用する際に支障をきたし、利用者側で更新作業を行う必要が生じる。

特にダッカ市首都圏においては、この 10 年間で大型宅地開発が各所で実施されるとともに、市内におけるビルの建て替え、主要道路におけるフライオーバーの建設等で大きく変貌している。

さらに、今後も都市人口の増加や中所得国入りに向けての経済発展が進む中、開発行為は益々増加し、バングラデシュ国における NSDI が構築された際においては、ダッカ首都圏の地理空間情報が NSDI の利用対象として大きな位置を占めることになると考えられる。

しかし、SOB が保有しているダッカ市首都圏をカバーする縮尺 1:5,000 デジタル地形図は日本政府の技術援助により 2004 年に作成・発行されたものである。

この縮尺 1:5,000 デジタル地形図作成のために縮尺 1:20,000 航空写真が 2003 年 1 月に撮影されていることから、この縮尺 1:5,000 デジタル地形図に表現されている内容は 2003 年 1 月時点における情報ということになる。

2004 年に発行されたダッカ市首都圏をカバーする縮尺 1:5,000 デジタル地形図は、航空写真撮影時から既に 15 年が経過していることから考えても、更新すべき時期に来ていると判断される。

SOB が既存の縮尺 1:5,000 デジタル地形図を NSDI 上に公開しても、既にかかなりの経年変化が生じていることから、NSDI 利用者の要求に合致しているデータとは言い難い。

SOB はこれまで IDMS においてバングラデシュ国全土を対象とした縮尺 1:25,000 デジタル地形図作成とダッカ市首都圏を除く主要 5 都市 (Sylhet, Rajshahi, Khulna, Barisal, Chittagong) の縮尺 1:5,000 デジタル地形図の作成を実施してきた。

SOB によれば縮尺 1:25,000 デジタル地形図は 2017 年末頃までに、縮尺 1:5,000 地形図は 2018 年末頃までには完成するとの事であり、デジタル図化は既に終了しており、残っている主要な作業はデジタル編集作業である。

これまで SOB はこの IDMS に従事してきたことから新規のプロジェクトを実施する人的・機材的余裕がなかった。

しかしながら、2017 年以降は新規プロジェクトを実施するための人的・機材的余裕ができることから、早急にダッカ首都圏における縮尺 1:5,000 デジタル地形図の更新プロジェクトを計画・実施する事が必要と考えられる。

ダッカ首都圏における縮尺 1:5,000 デジタル地形図の更新と NSDI 上におけるデータ公開はバングラデシュ国における NSDI の基盤形成期中である 2020 年度までに終了する事が望ましい。

8.2.7 NSDI とデジタルバングラデシュと 5 年計画との関係

現在、Prime Minister's Office の下部機関である Access to Information (a2i) Programme が推進しているデジタルバングラデシュにおいて、NSDI の構築・運営・利活用促進が明確に記述されているわけではない。

同様にバングラデシュ国政府が策定している第 7 次 5 年計画(2016 年～2020 年)においても、NSDI の構築・運営・利活用促進が明確に記述されているわけではない。

しかしながら、バングラデシュ国の周辺国における NSDI の構築・運営状況、バングラデシュ国における高い経済成長(年間 6～7%の GDP の成長率)による各種開発計画のために必要な地理空間情報の需要増大、バングラデシュ国政府機関における行政の効率化・迅速化・経費削減等の視点から見ても、バングラデシュ国において NSDI を構築し地理空間情報の相互利用を促進する事は、バングラデシュ国の社会全体がより一層発展していくためには必要不可欠な要素であると考えられる。

バングラデシュ国における NSDI の構築・運用・利活用促進を円滑に進めるとともに、関係省庁間の協力体制、必要な予算の確保のためには、バングラデシュ国政府の方針であるデジタルバングラデシュに明確にバングラデシュ国における NSDI 構築・運営・利活用促進を規定するとともに次期第 8 次 5 年計画(2021 年～2026 年)に NSDI 構築・運営・利活用促進を規定する事が重要であると考えられる。

そのためには NSDI Act (案) に記述されている NSDI Committee を、法案が成立後、速やかに構成して具体的な NSDI 構築・運営・利活用促進のための方針・対策を決定し、必要な活動を開始することが重要となってくる。

同時に、SOB は各 NSDI 関連機関との協力体制を確立するとともに、積極的に NSDI 構築・運営・利活用促進のための活動を推進する事が求められることになる。

8.3 NSDI 構築に向けたロードマップ(案)の作成

バングラデシュ国の NSDI 構築に向けたロードマップ(案)の作成に当たって、時間軸の始点をバングラデシュ国における 2018 年度の開始時(2018 年 7 月)と設定し、2031 年までの 15 年間のロードマップ(案)を作成した。

表 8.3.1 は、これまで記載した事項を踏まえて作成されたバングラデシュ国の NSDI 構築に向けたロードマップ(案)である。

8.4 NSDI 構築に向けたロードマップ(案)に対する取り組みの概要

NSDI 構築に向けたロードマップ(案)の各活動概要は下記に示すとおりである。

8.4.1 法的枠組み

NSDIの法的枠組みに関する活動概要は図8.4.1に示すとおりである。

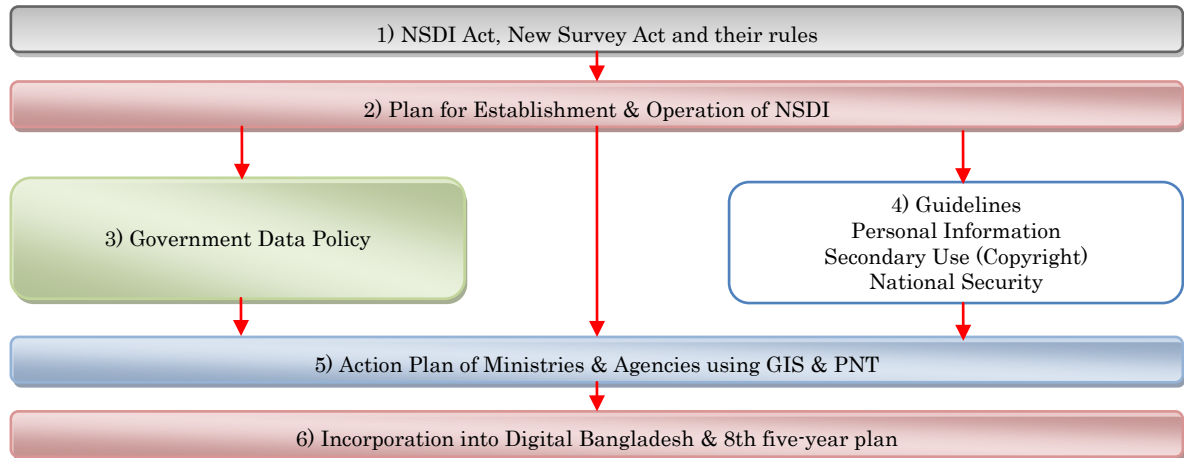


図 8.4.1 法的枠組みの活動の関係

出典：調査団作成

1) NSDI法、新測量法の成立・公布および施行令（細則）の制定・公布 （準備期間および第1期の前半における活動）

既に提出済みのNSDI法と新測量法の成立・公布を目指し、関係省庁との必要な調整・協議を実施する。

さらに、付随する施行令（細則）の準備を開始し、双方の法律が成立後、速やかに施行令（細則）の制定・公布を行う。

以下の活動を準備期間および第1期の前半（現在～2019年12月）に実施する。

- ① NSDI法と新測量法に関し、関係省庁と必要な調整・協議を実施し、国会に提出する。
- ② NSDI法と新測量法に付随する施行令（細則）を作成し、関係省庁と調整・協議する。
- ③ NSDI法と新測量法の成立後、施行令（細則）を公布する。
- ④ NSDI法と新測量法のガイドラインと説明資料を作成する。
- ⑤ NSDI法と新測量法を周知するためのワークショップを開催する。

2) NSDI構築・運用に関する短期・中期・長期の計画策定 （準備期間および第1期における活動）

NSDI法を基に、NSDI構築・運用に関する短期・中期・長期の計画を策定する。計画策定の対象期間（例 短期：1年、中期：5年、長期：10年）を設定し、基本理念、重点目標、必要な活動、主となる実施機関、到達目標等を網羅する。

なお、対象となる基本理念、活動等は、SOBだけでなく、国・政府全体が対象となるようにする。

以下の活動を準備期間および第1期（現在～2021年6月）に実施する。

- ① 他国のNSDI構築・運用の事例を調査・研究する。
- ② 短期・中期・長期計画の対象期間、基本理念、重点目標等の各計画のフレームを策定する。
- ③ ①および②に基づき、短期・中期・長期の計画を策定する。
- ④ NSDI Committee に提出し、承認を得る。
- ⑤ 短期・中期・長期計画の評価・モニタリング手法を策定する。

3) 政府機関のデータポリシーの協議、策定 (第1期における活動)

地理空間情報の共有、利用、提供、流通を促進するため、政府機関が保有する地理空間情報のデータポリシーを検討・協議し策定する。

有償・無償の是非、提供方法、二次利用の促進、関連する法律等を含む内容とする。特に、利用者が安心して地理空間情報を利用できるように配慮する。

以下の活動を第1期（2019年1月～2020年6月）に実施する。

- ① オープンデータ等の世界の潮流および他国のデータポリシーの事例を調査・研究する。
- ② 著作権法および関係機関のデータの取り扱いに関する法的制限を調査・研究する。
- ③ ①および②を踏まえ、政府機関のあるべきデータポリシーに関し、検討・協議する。
- ④ ③に基づき、政府機関のデータポリシーを策定する。

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） (第1期の後半および第2期前半における活動)

地理空間情報の共有、利用、提供、流通を安心・安全に進めるため、各種ガイドラインを策定する。重点分野としては、個人情報保護、二次利用促進、国の安全への配慮とする。

また、省庁間で地理空間情報の提供等において、齟齬が無いように配慮し、政府全体で合意が得られるようにする。

以下の活動を第1期の後半および第2期前半（2020年7月～2023年6月）に実施する。

- ① 個人情報保護、公的データの二次利用促進および国の安全への配慮に関する他国の事例を調査・研究する。
- ② バングラデシュ国の個人情報保護、著作権法およびKPI（Key Point Installation）の取り扱いに関する法的制限を調査・研究する。
- ③ 各ガイドラインの枠組みを検討・協議する。
- ④ 各ガイドラインを策定する。

- ⑤ 各ガイドラインを周知するワークショップを開催する。

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および実施 (第 1 期後半、第 2 期および第 3 期における活動)

地理空間情報および衛星測位技術を活用した各省庁のアクションプラン（施策）を策定し実施する。重点分野としては、農業、防災、土地管理、地方自治、環境、統計とする。

当初段階では、NSDI の基本機能等を活用し、各セクターの地理空間情報の整備も重要な活動となる。また、各アクションプランは単年では完了しないので、複数年のモニタリング方法についても検討する。

以下の活動を第 1 期後半、第 2 期および第 3 期（2020 年 7 月～2031 年 6 月）に実施する。

- ① 地理空間情報と衛星測位を活用した他国のアクションプランの事例を調査・研究する。
- ② 地理空間情報に関する経験が十分でない機関に対し技術支援を実施する。
- ③ アクションプラン（施策）策定の共通の枠組みを検討し、決定する。
- ④ 各機関において、アクションプランを策定する。
- ⑤ アクションプランの評価・モニタリング手法を検討し、決定する。

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およびオープンデータ等の他の政策との連携 (第 1 期における活動)

デジタルバングラデシュに貢献するため、NSDI 構築・運用を第 8 次 5 ヶ年計画に組み入れるために必要な活動を関係省庁と実施する。

特に、首相府や計画省とは密に連携し、必要な施策を実施する。また、GeoDASH やオープンデータ等の関係する政策とも連携するための活動も実施する。

以下の活動を第 1 期（2019 年 7 月～2021 年 6 月）に実施する。

- ① デジタルバングラデシュおよび第 7 次 5 ヶ年計画を把握し、NSDI との連携を検討する。
- ② 首相府や計画省へ NSDI 構築・運用の有用性を説明する会議を開催する。
- ③ 第 8 次 5 ヶ年計画に反映する活動計画（案）を策定する。
- ④ 首相府や計画省と活動計画（案）を協議し、決定する。
- ⑤ GeoDASH やオープンデータ等の NSDI と関係する政策と連携した活動を実施する。

8.4.2 NSDI 推進体制

NSDI 推進体制に関する活動概要は図 8.4.2 に示すとおりである。

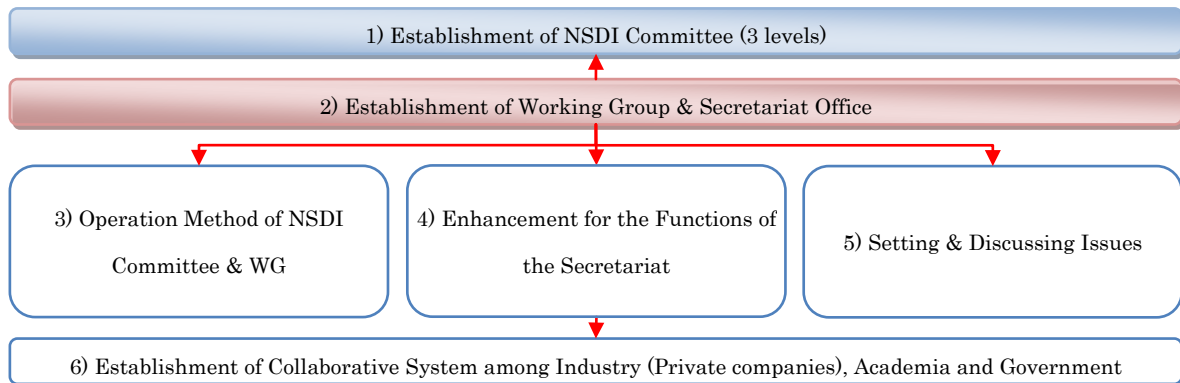


図 8.4.2 NSDI 推進体制の活動の関係

出典：調査団作成

1) NSDI Committee (3 階層) の設立および開催 (年 1 回) (第 1 期後半、第 2 期および第 3 期における活動)

NSDI 法の成立後、同法に基づき NSDI Committee (3 階層) を設立し開催する。これら 3 階層の委員会は、大臣級、次官級、局長級のハイレベル会合となるため、年 1 回の開催を目指し、NSDI 構築・運用に関する活動報告および基本計画等の承認を求めることになる。

以下の活動を第 1 期後半 (2020 年 1 月～2021 年 6 月) に実施する。

- ① NSDI Committee の事務局を特定し、開催ルールを策定する。
- ② NSDI Committee で検討する議題、報告内容等を検討する。
- ③ NSDI 法で指定されている委員以外に、必要な委員、アドバイザー (有識者) を選定する。
- ④ NSDI 法に基づき、第 1 回目の NSDI Committee を開催する。
- ⑤ NSDI Committee の議事録を作成し、広く周知する。

第 2 期以降においては、定期的に NSDI Committee を開催する。

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) (準備期間および第 1 期の前半の活動)

NSDI Committee (3 階層) の配下に、部長・課長級で構成するワーキンググループを設立し、個々の課題等を検討・協議し、結論案を上申できる機能を設ける。

ワーキンググループの開催頻度としては、当初段階では 2 ヶ月に 1 回程度を目標とする。なお、NSDI 法や施行令 (細則) が成立し、ワーキンググループが法的に成立するまでの間は、現行の NSDI 実務者会議をワーキンググループの代替え機関とし運営する。

以下の活動を準備期間および第 1 期の前半 (現在～2019 年 12 月) に実施する。

- ① 当面の間、NSDI 実務者会議をワーキンググループの代替機関とし、ワーキンググループ設立の準備を行う。
- ② NSDI 構築・運用の当初段階で検討する課題を整理する。
- ③ ②で整理された課題を基に、必要なワーキンググループを設置し、各事務局を特定する。
- ④ 各ワーキンググループの委員を選定する。

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） （第1期の前半における活動）

NSDI Committee（3階層）やワーキンググループは、関係省庁を網羅する大きな会議体となるため、決定や報告の方法等の会議体の運営方法を策定し、合意を得るようにする。併せて、事務局の権限や役割も決定する。

以下の活動を第1期の前半（2018年7月～12月）に実施する。

- ① ワーキンググループにおいて、決定や報告の方法等の会議体の運営方法を協議し策定する。
- ② ワーキンググループの議長、副議長を選出する。
- ③ 事務局となる機関の権限や役割を決定する。

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） （第1期における活動）

NSDI Committee およびワーキンググループの事務局となる SOB の能力強化を実施する。具体的には、個々の検討課題を調査・整理し、その解決案を提案する能力を育成する。

また、関係省庁を網羅する大きな会議体となるため、会議の運営能力も更に強化する。必要に応じて、首相府との連携も強化する。

以下の活動を第1期（2018年7月～2021年6月）に実施する。

- ① 必要となる事務局機能をリストアップする。
- ② 事務局を担当する機関は、必要となる事務局の人員を検討し、任命する。
- ③ 個々の検討課題を調査し、整理する能力および解決案の提案能力を強化する。
- ④ 会議開催の準備作業および運営能力を向上させる。

5) ワーキンググループで検討する課題の設定と実質的な協議 （第1期、第2期および第3期における活動）

優先順位等を考慮し、ワーキンググループで検討する課題を設定し、実質的な検討・協議を行う。

具体的には、政府機関のデータポリシー、ガイドラインの策定、投影法や座標系等の技術的な課題の検討等である。

以下の活動を第1期、第2期および第3期（2019年7月～2031年6月）に実施する。

- ① 各ワーキンググループで検討する課題をリストアップし、優先順位を設定する。
- ② 2ヶ月に1回程度の頻度で、各ワーキンググループを開催する。
- ③ 各課題に対する意見、コメント等を各委員が検討する。
- ④ 各課題に対し、実質的な協議を行い、結論を得る。

最優先の課題は以下の3項目である。

- ① 高さの基準の統一
- ② 座標系の統一
- ③ 各機関におけるデータポリシー

6) 産学官の連携体制の構築および協議会の開催（年1回） （第2期および第3期における活動）

NSDIは、中央省庁だけのものではなく、地方自治体、大学・研究所等の学術機関、民間会社にも役割や利活用ニーズがある。

このため、産官学の連携を深めるための体制を構築し、その協議会を年1回程度、開催する。事務局は、SOBを想定する。

以下の活動を第2期の前半（2021年7月～2022年12月）に実施する。

- ① 産学官の連携体制の構造を検討し、決定する。
- ② 産学官連携協議会の運営方法を検討し、決定する。
- ③ 産学官連携協議会の議長、副議長等の役員および事務局を決定する。
- ④ 産学官連携協議会の開催プログラムを検討し、準備する。
- ⑤ 第1回目の産学官連携協議会を開催する。

第2年次前半以降においては、定期的に産学官連携協議会を開催する。

8.4.3 地理情報標準

地理情報標準に関する活動概要は図8.4.3に示すとおりである。

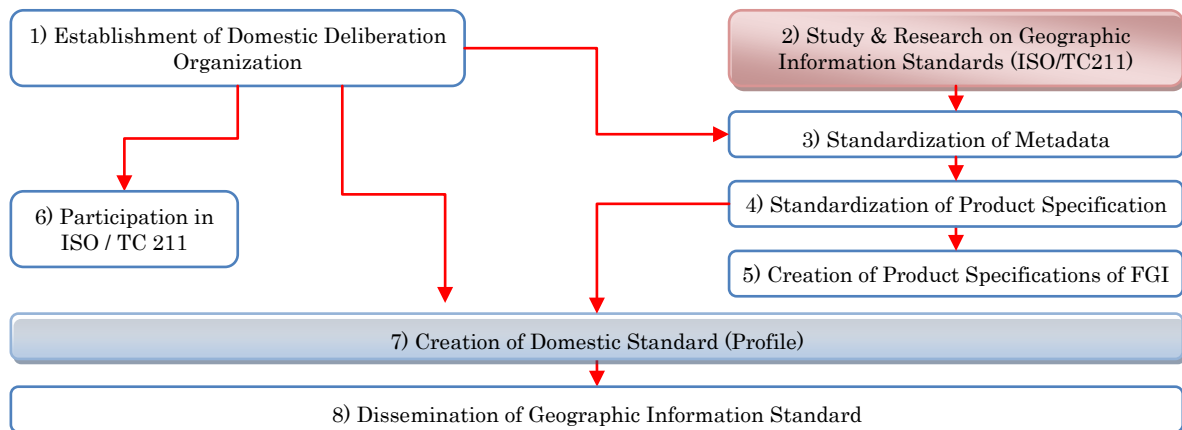


図 8.4.3 地理情報標準の活動の関係

出典：調査団作成

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） （第 1 期の前半における活動）

将来的に ISO/TC211 に参画するためには、国内意見を取りまとめるための国内審議団体を Bangladesh 国の ISO の窓口機関である BSTI より認証を受ける必要がある。

また、P メンバーになる場合は必須であるが、国内審議委員会の設立、運営規約の作成の是非も検討する。なお、国内審議団体としては SOB を想定する。

以下の活動を第 1 期の前半（2018 年 7 月～2019 年 6 月）に実施する。

- ① 地理情報標準の国内審議団体の選定に関し、協議し決定する。
- ② 国内審議団体の設立および運営規約を検討する。
- ③ 国内審議委員会の委員を選定し、委員長、副委員長等を選出・任命する。
- ④ BSTI に国内審議団体を申請し、設立する。

2) 地理情報標準の調査・研究（政府＋民間＋大学等） （第 1 期における活動）

Bangladesh 国での地理情報標準の普及は十分には進んでいないため、直ちに国内規格の策定を進めることは困難である。

このため、SOB を中心とし、他の政府機関、民間、大学・研究機関等を含めて、ISO/TC211 等の既存の地理情報標準の調査・研究を実施する。

また、SOB において、キーパーソンとなる地理情報標準の専門家を育成することも必要であるため、人材育成方法は十分に留意する。

以下の活動を第 1 期（2018 年 7 月～2021 年 6 月）に実施する。

- ① 地理情報標準の調査・研究を行う枠組み（政府＋民間＋大学等）を検討し、設置する。
- ② 地理情報標準の調査・研究のルールを検討し、策定する。
- ③ ISO/TC211 の地理情報標準の調査・研究を実施する。
- ④ 日本等の他国の地理情報標準プロファイルの事例を研究する。
- ⑤ SOB において、キーパーソンとなる地理情報標準の専門家を育成する。

3) メタデータの標準策定、国内規格化および作成・公開の実施 (第 1 期の前半における活動)

メタデータは、地理空間情報の共有を進めるための第 1 歩である。このため、メタデータの標準策定を優先的に進め、既存の地理空間情報のメタデータを作成し、これをジオポータル等で公開する活動を実施する。

以下の活動を第 1 期の前半（2018 年 7 月～2020 年 6 月）に実施する。

- ① メタデータの標準策定のための技術移転を実施する。
- ② 地理情報標準のうち、メタデータの標準を優先的に策定する。
- ③ 既存の地理空間情報および基盤地図情報のメタデータを作成する。
- ④ ジオポータル等のクリアリングハウスにおいて、メタデータを公開する。

4) 品質評価方法、データ内容、製品仕様書等の標準策定および国内規格化 (第 1 期の後半における活動)

品質評価やデータ内容を含む製品仕様書も地理空間情報の共有や利用を促進するための重要な情報となるため、標準策定を優先的に進める。

以下の活動を第 1 期の後半（2020 年 1 月～2021 年 6 月）に実施する。

- ① 製品仕様書の標準策定のための技術移転を実施する。
- ② 地理情報標準のうち、品質評価、データ内容を含む製品仕様書の標準を優先的に策定する。

5) 基盤地図情報の製品仕様書の作成 (第 1 期の後半における活動)

SOB のデジタル地形図をベースとする基盤地図情報の製品仕様を検討する。そして、その製品仕様書を 4) の標準に基づき作成する。

以下の活動を第 1 期の後半（2020 年 1 月～2021 年 6 月）に実施する。

- ① デジタル地形図をベースとする基盤地図情報の製品仕様を検討する。
- ② 4)に基づき、基盤地図情報の製品仕様書を策定する。

- ③ 基盤地図情報の製品仕様書を公開する。

6) ISO/TC211 への参画および総会への出席

(第1期の後半における活動)

Bangladesh 国の ISO の窓口機関である BSTI を通し、ISO/TC211 に正式に参加する。当面の間は、O メンバーとして参加する。また、年1回開催される ISO/TC211 総会に出席することを目標とする。

以下の活動を第1期の後半(2020年1月~2021年6月)に実施する。

- ① BSTI を通し、ISO/TC211 に O メンバーとして参加する。
- ② 年1回開催される ISO/TC211 総会に出席する。
- ③ ISO/TC211 総会の内容を関係機関と情報共有する。

7) 地理情報標準の国内規格(プロファイル)の作成

(第2期の前半における活動)

ISO/TC211 で標準化された項目(ISO 19100 シリーズ)は50項目以上あるが、その内、日本で JIS 化された標準項目(JIS X 7100 シリーズ)は13項目である。

これは、地理情報標準を利用し易くするため、ISO/TC211 標準の中から実利用に必要な内容のみを取り出し、体系化しているためである。

Bangladesh 国においても、各種地理情報標準の調査・研究および国内審議委員会の検討を通し、実務的な地理情報標準となる国内規格(プロファイル)を策定する。

以下の活動を第2期の前半(2021年7月~2024年6月)に実施する。

- ① 国内規格(プロファイル)に必要な標準をリストアップする。
- ② 国内規格の標準化(案)を策定する。
- ③ 国内審議委員会で検討を行う。
- ④ 実務的な地理情報標準となる国内規格(プロファイル)を策定する。

8) 地理情報標準の普及促進計画の策定および実施

(第2期における活動)

メタデータ、製品仕様書および7)で策定した地理情報標準の国内規格(プロファイル)を普及促進するための計画を策定し実施する。

実施案としては、研修プログラムのカリキュラムや研修教材の作成等を含むものとする。

また、対象者は SOB だけでなく、 Bangladesh 国で地理空間情報に携わる人すべてである。

以下の活動を第2期（2021年7月～2026年6月）に実施する。

- ① 策定された地理情報標準プロファイルの普及促進計画および研修プログラムを策定する。
- ② 研修プログラムに基づき、カリキュラム、研修マニュアル、研修教材を作成する。
- ③ 研修トレーナーを育成する。
- ④ 研修プログラムを実施する。
- ⑤ インターネットを活用し、地理情報標準の広報活動を実施する。

8.4.4 地理空間情報

地理空間情報に関する活動概要は図 8.4.4 に示すとおりである。

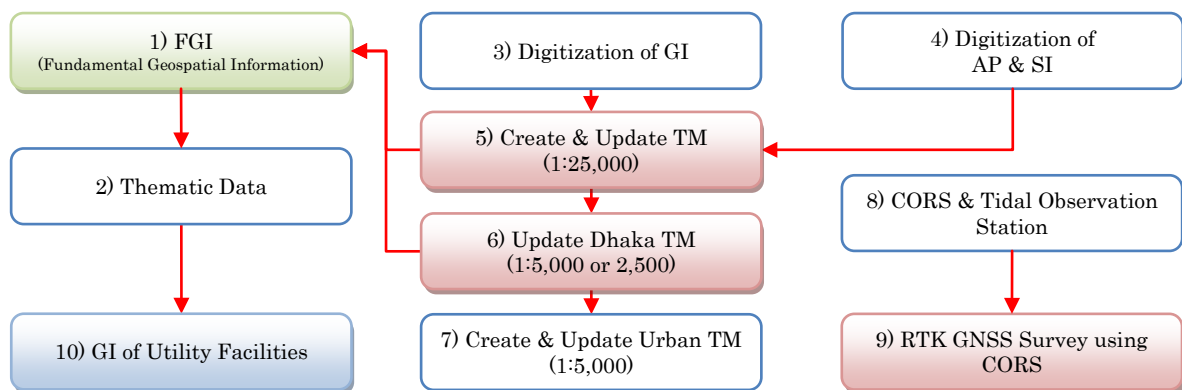


図 8.4.4 地理空間情報の活動の関係

出典：調査団作成

1) 基盤地図情報の定義、仕様、更新計画の策定（水平位置および標高の基準）および実証（第1期の前半の活動）

NSDI における基盤地図情報の定義、仕様、更新計画を作成し、その計画に従って基盤地図情報の更新・新規作成を実施する。

現在、各機関により異なっている座標系や標高の基準を統一するための実施計画を作成し、必要により検証作業を実施する。

以下の活動を第1期の前半（2018年7月～2020年6月）に実施する。

- ① 基盤地図情報の定義、仕様、作成・更新計画を策定する。
- ② ①に基づき、デジタル地形図から基盤地図情報を作成する。
- ③ 基盤地図情報、製品仕様書を公開し、関係機関での利用を促進する。
- ④ 座標系や標高の基準を統一するための実施計画を作成し、作業を実施する。
- ⑤ 基盤地図情報と各機関の地理空間情報の相違点を検証する。

2) 主題データの作成・更新の実証（データの洗い出し、収集および決定を含む） （第1期の後半における活動）

Bangladesh 国の各機関にとって有用と考えられる主題図の作成計画を策定し、その計画に従って必要な主題図の作成・更新を実施する。

作成計画には必要なデータの内容、データ収集方法、更新期間、更新方法等を含む。

以下の活動を第1期の後半（2019年7月～2021年6月）に実施する。

- ① 各機関の通常業務を分析し、必要となる主題図を洗い出しする。
- ② 各機関にとって有用と考えられる主題図の作成計画を策定する。
- ③ 1)を背景情報とし、①に基づき、主題図の作成・更新を実施する。
- ④ 主題図のメタデータ、製品仕様書を作成する。
- ⑤ 主題図、メタデータ、製品仕様書を公開する。

3) 各種地理空間情報（古い地形図を含む）の電子化の推進、座標変換の検討および実証 （第1期の前半における活動）

最新の地理空間情報（地形図）は重要であるが、その地域の地形・地物の変化状況を把握するためには古い地理情報（地形図）が必要となる。

古い地理情報は地形図（印刷図）という形式で保管されており、時間の経過とともに劣化することから、これらの古い地形図（印刷図）をデジタル化して保管・管理することが必要となる。

古い地形図の座標系は現在 SOB が採用している座標系とは異なることから、座標変換手法の検討と実証を実施することが必要となる。

これらの古い地形図も NSDI 上において公開することが必要となる。

以下の活動を第1期の前半（2018年7月～2020年6月）に実施する。

- ① 各機関で保有・保管している地理空間情報をリストアップする。
- ② 印刷図で保管されている地理空間情報をデジタル化する。
- ③ 座標系を検証し、ジオリファレンスする。また、座標変換を検討する。
- ④ これらの地理空間情報のメタデータを作成する。

4) 航空写真、衛星画像の収集、電子化の推進 （第2期の前半における活動）

地形図と同様に、古い航空写真や人工衛星画像はその地域の地形・地物の変化状況を把握するのに有用である。

SOB に保管されている古い航空写真は航空写真フィルムという形式で保管されており、時間の

経過とともに劣化することから、これらの古い航空写真をデジタル化して保管・管理することが必要となる。

人工衛星画像に関しても同様の処置が必要となる。

以下の活動を第2期の前半（2021年7月～2024年6月）に実施する。

- ① 各機関で保有・保管している航空写真、衛星画像をリストアップする。
- ② デジタル化の際の命名則、仕様等を検討し、決定する。
- ③ 航空写真フィルム等の形式で保管されている画像をデジタル化する。
- ④ 航空写真、衛星画像の著作権を確認する。
- ⑤ これら航空写真、衛星画像のメタデータを作成する。

5) 全国デジタル地形図（縮尺 1:25,000）の作成、更新 （第2期および第3期における活動）

SOBによる作成されたバングラデシュ国全土をカバーする縮尺 1:25,000 デジタル地形図は2010年～2011年にかけて撮影された航空写真を利用して作成された。

地形図は作成された後、時間の経過とともに地物・地形状況が変化が生じることから定期的な地形図の経年変化修正、または新規更新が必要となる。

従って、縮尺 1:25,000 デジタル地形図の経年変化修正・新規更新計画を策定し、必要な予算措置を実施することが必要となる。

以下の活動を第2期および第3期（2023年1月～2031年6月）に実施する。

- ① SOBの縮尺 1:25,000 地形図の更新計画を策定し、予算措置を行う。
- ② 更新計画および経年変化の発生状況に基づき、人工衛星画像を取得する。
- ③ 取得された人工衛星画像を基に縮尺 1:25,000 地形図の更新を実施する。
- ④ 更新された縮尺 1:25,000 地形図を基に基盤地図情報を更新する。
- ⑤ 更新された縮尺 1:25,000 地形図および基盤地図情報を公開する。
- ⑥ 縮尺 1:25,000 地形図のメタデータ、製品仕様書を作成する。

6) ダッカ市デジタル地形図（縮尺 1:5,000）の更新または縮尺 1:2,500 地形図の作成 （第1期、第2期および第3期における活動）

ダッカ市首都圏の縮尺 1:5,000 デジタル地形図は2003年に撮影された航空写真を基にして作成された。従って、航空写真撮影が実施されてから既に15年が経過していることになる。

バングラデシュ国の経済発展に伴い、この期間のダッカ市首都圏の変貌は非常に大きいことから、既存の縮尺 1:5,000 デジタル地形図の早急な新規作成が必要な状況である。

従って、早急にダッカ首都圏の縮尺 1:5,000 デジタル地形図の新規更新計画を策定し、その計

画に従ってデジタル地形図作成を実施し、NSDI が構築された際には新規に作成されたダッカ首都圏の縮尺 1:5,000 デジタル地形図データが公開されることが望まれる。

現在、バングラデシュ国における都市基本図の縮尺は 1:5,000 であるが、今後必要となる情報（例えば、地下埋設物の情報等）、地形図の縮尺から規制される地物表現の限界等を考慮して、将来におけるバングラデシュ国における都市基本図の縮尺をより大きな縮尺（例えば、1:2,500 や 1:1,000）にすべきであるかを検討する必要がある。

以下の活動を第 1 期、第 2 期および第 3 期（2018 年 7 月～2027 年 12 月）に実施する。

- ① SOB の縮尺 1:5,000 地形図の更新計画を策定し、予算措置を行う。
- ② 更新計画に基づき、航空写真撮影を実施する。
- ③ 縮尺 1:2,500 または縮尺 1:5,000 地形図の仕様を検討し、製品仕様書を作成する。
- ④ 新規に撮影された航空写真および製品仕様書を基に縮尺 1:2,500 又は縮尺 1:5,000 地形図の更新を実施する。
- ⑤ 更新された縮尺 1:2,500 または縮尺 1:5,000 地形図を基に基盤地図情報を更新する。
- ⑥ 更新された縮尺 1:2,500 または縮尺 1:5,000 地形図および基盤地図情報を公開する。
- ⑦ 縮尺 1:2,500 または縮尺 1:5,000 地形図のメタデータ、製品仕様書を作成する。

7) 他の地方都市のデジタル地形図整備計画（1:5,000）の策定および実施 （第 1 期の後半および第 2 期の前半における活動）

現在、縮尺 1:5,000 デジタル地形図が整備済み、または整備中の都市は表 10.10.5 に示したとおりである。

人口 20 万人以上の都市を対象として縮尺 1:5,000 デジタル地形図の整備を推進することとする、6 つの地方主要都市の縮尺 1:5,000 デジタル地形図の整備が必要となる。

これらの主要地方都市の縮尺 1:5,000 デジタル地形図作成計画を策定し、必要な予算措置を実施し、計画に従って、これらの主要地方都市の縮尺 1:5,000 デジタル地形図を整備することが必要となる。

以下の活動を第 1 期の後半および第 2 期の前半（2020 年 7 月～2024 年 6 月）に実施する。

- ① 6 つの地方主要都市および他の地方都市の 1:5,000 地形図の作成・更新計画を策定し、予算措置を行う。
- ② 更新計画に基づき、航空写真撮影を実施する。
- ③ 縮尺 1:5,000 地形図の仕様を検討し、製品仕様書を作成する。
- ④ 新規に撮影された航空写真および製品仕様書を基に縮尺 1:5,000 地形図の更新を実施する。
- ⑤ 更新された縮尺 1:5,000 地形図を基に基盤地図情報を更新する。
- ⑥ 更新された縮尺 1:5,000 地形図および基盤地図情報を公開する。
- ⑦ 縮尺 1:5,000 地形図のメタデータ、製品仕様書を作成する。

8) 電子基準点、潮位観測所の拡張（無償資金協力）、維持管理計画の策定 （準備期間および第1期の前半における活動）

JICAにより実施が計画されている電子基準点の整備と潮位観測所の拡張に関して、施設完成後の維持管理計画の策定と、必要な予算措置が必要となる。

以下の活動を準備期間および第1期の前半（現在～2020年6月）に実施する。

- ① 既存の電子基準点（6点）、既存の潮位観測所（1ヶ所）、新規に設置される電子基準点（70点）および潮位観測所（2ヶ所）の維持管理計画を策定する。
- ② ①の維持管理計画に基づき、必要な予算措置を行う。
- ③ 維持管理に必要なマニュアルおよびメンテナンスの記録簿を整備する。
- ④ ③のマニュアルに基づき、必要なトレーニングを実施する。
- ⑤ 維持管理計画、マニュアルに基づき、メンテナンスを実施し、記録する。

9) 電子基準点を使用したダッカ市でのRTKの精度評価 （第1期の後半における活動）

電子基準点の利活用推進の一環として（特に、地籍測量におけるRTK測量の利用）、電子基準点を利用したRTK測量の精度検証を実施し、作業規程の策定等、統一された作業方法を確認することが必要となる。

以下の活動を第1期の後半（2019年7月～2021年6月）に実施する。

- ① RTK測量の技術移転マニュアルおよび教材を作成する。
- ② ①のマニュアル、教材に基づき、技術移転を実施する。
- ③ 技術移転実施後、RTK測量をOJTで実施する。
- ④ OJTで実施した測量成果を検証し、精度を確認する。
- ⑤ ④のOJTによる精度検証に基づき、RTK測量の作業規程を策定する。
- ⑥ 民間の測量会社を含めたRTK測量の普及促進セミナーを実施する。

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 （第2期の前半における活動）

地下埋設物（上下水道、ガス、電力、通信等）の維持管理は都市部における大きな課題であり、そのためには、統一された地理空間情報の上に各々の地下埋設物の情報を載せることが必要となる。

そのためには、現在のSOBの都市基本図の縮尺（1:5,000）では小さいことから、より大縮尺の地形図（縮尺1:1,000程度）の整備が必要となる

通常、主要な地下埋設物は道路の下に埋設されていることから、この地形図は道路の周辺だけを作成すればよいことになる（日本の道路台帳に相当する）。

今後、地下埋設物の維持管理を目的として地理空間情報の整備方法・仕様等を検討し、実証作業を行い、整備方法・使用等を確立することが必要となる。

以下の活動を第2期の前半（2021年7月～2024年6月）に実施する。

- ① 主要な地下埋設物をリストアップし、関係機関（事業者）を特定する。
- ② 地下埋設物の地理空間情報としての整備方法、仕様を検討し決定する。また、実証実験を行うためのエリアも決定する。
- ③ ②に基づき、地下埋設物の地理空間情報を整備する。
- ④ 当面の間、作成・更新されたダッカ市の地形図（縮尺 1:2,500 または縮尺 1:5,000）を背景地図とし、地下埋設物の GIS データベースを構築し、実証する。
- ⑤ 実証実験に基づき、背景図を含めた事業者間のデータ共有・交換方法等について検証する。

8.4.5 IT サービス・IT システム

IT サービス・IT システムに関する活動概要は図 8.4.5 に示すとおりである。

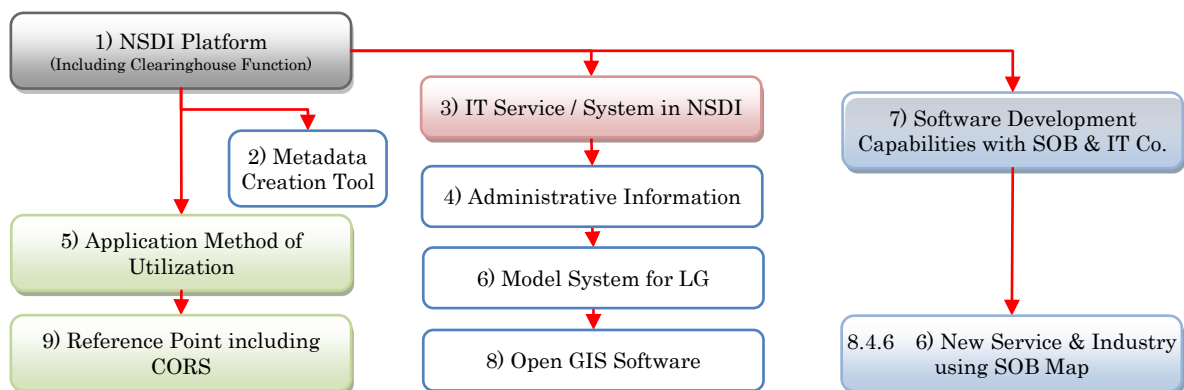


図 8.4.5 IT サービス・IT システムの活動の関係

出典：調査団作成

- 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および整理
(SOB ジオポータルを含む)
(準備期間および第1期における活動)

NSDI プラットフォームは、SOB および関係機関が保有する地理空間情報を共有し、防災計画や災害復興、都市計画、地域計画等の施策立案に寄与するシステムである。

NSDI Pilot Project の実施結果を踏まえ、NSDI プラットフォームの要件定義（概要、目的、対象範囲、業務フロー、機能、品質、セキュリティ）を行い、クリアリングハウス機能を含めた NSDI プラットフォームを構築する。

以下の作業を準備期間および第1期（現在～2020年12月）に実施する。

- ① NSDI Pilot Project の実施結果を検証する。
- ② ①を踏まえ、NSDI プラットフォームの要件定義を行う。
- ③ ②の要件定義を踏まえ、構築費用の概算および構築手法を検討する。
- ④ NSDI プラットフォーム構築の入札図書を作成し、入札を実施する。
- ⑤ NSDI プラットフォームを構築し、利用マニュアルを整備する。
- ⑥ NSDI プラットフォームを検証する。
- ⑦ NSDI プラットフォームを周知するワークショップを開催する。
- ⑧ 常設の NSDI プラットフォームのヘルプデスクを開設する。

2) メタデータ作成ツールの開発および公開 (第 1 期の後半における活動)

策定されたメタデータ標準に基づき、メタデータ作成ツールを開発し、NSDI プラットフォーム上に地理空間情報を公開する利用者へ配布し、メタデータの標準化、共通化を図る。

以下の活動を第 1 期の後半 (2020 年 1 月～2021 年 6 月) に実施する。

- ① メタデータ作成ツールの開発仕様を検討する。
- ② メタデータ作成ツール開発の入札図書を作成し、入札を実施する。
- ③ メタデータ標準に基づき、メタデータ作成ツールを開発する。
- ④ メタデータ作成ツールの利用マニュアルを作成する。
- ⑤ 地理空間情報をデータ公開する利用者に配布し、説明会を実施する。

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) および実証 (第 1 期における活動内容)

NSDI プラットフォーム上で共有する地理空間情報の範囲および情報公開レベルを設定し、地理空間情報の共有、交換、流通に関する業務フローを整理する。

業務フローに基づき必要となる IT サービス・システムを検討し、NSDI プラットフォームを利用し、関係機関と協調し、実証する。

以下の活動を第 1 期 (2019 年 1 月～2020 年 12 月) に実施する。

- ① 地理空間情報の共有、交換、流通に関する業務フローを整理する。
- ② 業務フローに基づき必要となる IT サービス・システムを検討する。
- ③ 新たな IT サービス・システムの要件定義を行う。
- ④ ③の要件定義を踏まえ、構築費用の概算および構築手法を検討する。
- ⑤ 新たな IT サービス・システムの入札図書を作成し、入札を実施する。
- ⑥ 新たな IT サービス・システムを構築する。
- ⑦ 新たな IT サービス・システムを検証する。

⑧ 新たな IT サービス・システムを周知するワークショップを開催する。

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）

（第 2 期の前半における活動）

地理空間情報をオープンデータ化し、相互利用することは、行政業務の効率化、高度化に寄与するだけでなく、民間事業者によりそれらを利用した新たなビジネスモデルを創出する可能性を有している。

地理空間情報の活用を推進するために、位置に関わりのある統計、防災、土地、環境等の行政情報を提供するシステムを構築し、実証する。

以下の活動を第 2 期の前半（2021 年 7 月～2024 年 6 月）に実施する。

- ① 行政情報システムの対象分野を検討する。
- ② 行政情報提供システムの要件定義を行う。
- ③ ②の要件定義を踏まえ、構築費用の概算および構築手法を検討する。
- ④ 行政情報提供システムの入札図書を作成し、入札を実施する。
- ⑤ 行政情報提供システムを構築する。
- ⑥ 行政情報提供システムを検証する。
- ⑦ 行政情報提供システムを周知するワークショップを開催する。

5) SOB のデジタル地形図利用（入手）の申請方法の改善

（第 1 期の前半における活動）

現行の SOB のデジタル地形図利用（入手）の申請における課題を踏まえ、NSDI プラットフォーム構築後のデジタル地形図の利用および入手に関する業務フローを見直し、SOB における業務の効率化、迅速化を図るとともに、利用者の利便性を向上できる取り組みを実施する。

以下の活動を第 1 期の前半（2018 年 7 月～2019 年 12 月）に実施する。

- ① SOB のデジタル地形図利用（入手）の申請方法を調査する。
- ② IT を活用した効率的な申請フローの見直しを検討する。
- ③ 地形図利用（入手）申請システムの要件定義を行う。
- ④ ③の要件定義を踏まえ、構築費用の概算および構築手法を検討する。
- ⑤ 地形図利用（入手）申請システムの入札図書を作成し、入札を実施する。
- ⑥ 地形図利用（入手）申請システムを構築する。
- ⑦ 地形図利用（入手）申請システムを検証し、運用を開始する。
- ⑧ 地形図利用（入手）申請システムを周知するワークショップを開催する。

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) (第 2 期の後半における活動)

NSDI プラットフォームより配信・提供される基盤地図情報を利用した地方自治体向けのモデルシステムを開発し、地方自治体における基盤地図情報の有用性を実証する。

以下の活動を第 2 期の後半 (2023 年 7 月～2026 年 6 月) に実施する。

- ① 地方自治体より発信できる情報を調査し整理する。
- ② 発信する情報を精査し、決定する。
- ③ 地方自治体向けのモデルシステムの要件定義を行う。
- ④ ③の要件定義を踏まえ、構築費用の概算および構築手法を検討する。
- ⑤ 地方自治体向けのモデルシステムの入札図書を作成し、入札を実施する。
- ⑥ 地方自治体向けのモデルシステムを構築する。
- ⑦ 地方自治体向けのモデルシステムを検証する。
- ⑧ 地方自治体向けのモデルシステムを周知するワークショップを開催する。

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 (第 2 期における活動)

バングラデシュ国における GIS およびオープンソースを利用したシステム開発、Web サービス構築に関する状況を把握し、地理空間情報の活用推進のため、SOB、関係機関、民間企業が参加するネットワークを構築し、地理空間情報に関する技術を向上させる取り組みを行う。

以下の活動を第 2 期 (2021 年 7 月～2026 年 6 月) に実施する。

- ① バングラデシュ国内の GIS およびオープンソースを利用したシステム開発、Web サービス構築に関する状況を把握する。
- ② SOB、関係機関、民間企業が参加するネットワークを構築する。
- ③ SOB の地理空間情報の配信に関する技術マニュアル、ガイドライン等を作成する。
- ④ SOB の地理空間情報の配信に関するワークショップを開催し、意見交換する。
- ⑤ 民間企業が開発・構築するシステム・サービスに対し、技術支援を行う。
- ⑥ 民間企業が開発・構築するシステム・サービスを広く普及促進させる。

8) オープン GIS ソフトウェアの利活用の実証および促進 (第 1 期の後半および第 2 期の前半における活動)

NSDI プラットフォームから二次加工可能な形式で配信される地理空間情報を自由に加工し、活用するためには、GIS ソフトウェアが必要となる。

地理空間情報の活用を推進するためには、利用者の負担を軽減させる必要があり、その解決策

の一つとしてオープン GIS ソフトウェアがある。

オープン GIS ソフトウェアと基盤地図情報、NSDI プラットフォームで公開されている地理空間情報を活用した研修およびワークショップを開催し、NSDI プラットフォームの利用を促進させる取り組みを行う。

以下の活動を第 1 期の後半および第 2 期の前半（2019 年 7 月～2023 年 6 月）に実施する。

- ① オープン GIS ソフトウェアの普及状況、団体活動を調査する。
- ② オープン GIS ソフトウェアの簡易マニュアル、研修教材を作成する。
- ③ オープン GIS ソフトウェアの研修を行えるトレーナーを育成する。
- ④ オープン GIS ソフトウェアの活用ワークショップ（研修）を開催する。
- ⑤ 常設のオープン GIS ソフトウェアのヘルプデスクを開設する。

9) 電子基準点を含む基準点の公開方法の検討および観測情報配信システムの構築 (第 1 期における活動)

NSDI プラットフォームで公開する電子基準点の観測データの形式や内容、GNSS データセンターから NSDI プラットフォームへのデータ公開手法を検討し、観測情報配信システムを構築する。

以下の活動を第 1 期（2019 年 1 月～2021 年 6 月）に実施する。

- ① SOB の基準点および GNSS CORS の公開状況について把握する。
- ② SOB の基準点および GNSS CORS の公開方針を検討する。
- ③ 基準点情報および GNSS CORS 観測情報配信システムの要件定義を行う。
- ④ ③の要件定義を踏まえ、構築費用の概算および構築手法を検討する。
- ⑤ 基準点情報および GNSS CORS 観測情報配信システムの入札図書を作成し、入札を実施する。
- ⑥ 基準点情報および GNSS CORS 観測情報配信システムを構築する。
- ⑦ 基準点情報および GNSS CORS 観測情報配信システムを検証する。
- ⑧ 基準点情報および GNSS CORS 観測情報配信システムを周知するワークショップを開催する。
- ⑨ 常設の基準点情報および GNSS CORS 観測情報配信システムのヘルプデスクを設置する。

8.4.6 人材育成・技術開発・普及促進・新産業創出

人材育成・技術開発・普及促進・新産業創出に関する活動内容は図 8.4.6 に示すとおりである。

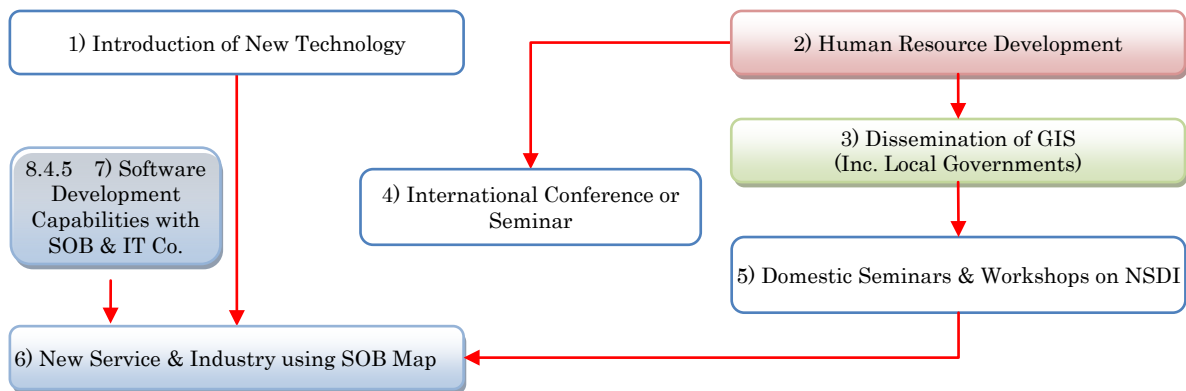


図 8.4.6 人材育成・技術開発・普及促進・新産業創出の活動の関係

出典：調査団作成

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） （第2期および第3期における活動）

地理空間情報に関する新技術の調査研究を行い、多様で高品質・高精度・高鮮度な地理空間情報を整備、活用するための活動を行う。

以下の活動を第2期および第3期（2021年7月～2031年6月）に実施する。

- ① 地理空間情報・衛星測位に関係した新技術を視察し調査する。
- ② ニーズの高い新技術を選定し、調査・研究を重点的に行う。
- ③ 新技術の業務への適用可能性を検討する。
- ④ 新技術に関する調査・研究レポートを作成する。

2) GISに関する他省庁を含めた人材育成方法の検討および実施（大学等との連携） （第1期における活動）

防災、道路、都市計画、地域計画、福祉計画など行政業務における地理空間情報の利用範囲は多岐に亘っており、これらの業務の効率化、高度化を図るためにはGISが必要不可欠となっている。

そのため、地理空間情報を活用するために必要な知識および能力を備えた人材を、大学等と連携し育成する。

以下の活動を第1期（2019年1月～2020年12月）に実施する。

- ① 地理空間情報・衛星測位の活用人材育成方法を検討する。
- ② ①に基づき、研修カリキュラム、研修教材を作成する。
- ③ 研修を実施するトレーナーを育成する。
- ④ 研修カリキュラムに基づき、地理空間情報活用研修を実施する。
- ⑤ 地理空間情報活用研修をモニタリング・評価し、見直しを検討する。

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） （第 2 期における活動）

基盤地図情報は、国や地方自治体において国土管理、危機管理、環境対策などの公的サービスを行う際に基盤となる情報であり、各主体が目的に応じた情報を新たに付加し、独自の業務を実施する際の必要不可欠なプラットフォームであり、実現に向けての予算措置や技術的な支援を検討する必要がある。

以下の活動を第 2 期（2021 年 7 月～2026 年 6 月）に実施する。

- ① 政府機関における GIS の普及状況を把握する。
- ② 地方自治体を含めた政府機関への GIS 普及方法および予算措置を実施する。
- ③ GIS 普及に関する技術支援体制を検討する。
- ④ GIS 普及に関する常設のヘルプデスクを開設する。
- ⑤ GIS 普及に関するワークショップを開催する。

4) NSDI また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 （第 1 期の後半における活動）

バングラデシュ国での NSDI への取組状況や地理空間情報の整備状況等の活動報告をするために国際会議やセミナー等に参加し、発表を行う。

以下の活動を第 1 期の後半（2020 年 7 月～2021 年 6 月）に実施する。

- ① NSDI、或いは地理空間情報に関する国際会議、セミナー等を調査する。
- ② バングラデシュ国の NSDI への取組状況や地理空間情報の整備状況等を取りまとめる。
- ③ NSDI 又は地理空間情報に関する国際会議、セミナー等に参加し、発表する。
- ④ 世界の NSDI 又は地理空間情報の動向に関し、情報共有する。

5) NSDI に関する国内セミナー、ワークショップ等の開催 （第 1 期における活動）

NSDI の整備状況の報告および地理空間情報の普及、利用の促進を図るために、バングラデシュ国内においてセミナー、ワークショップを開催する。

以下の活動を第 1 期（2018 年 7 月～2021 年 6 月）に実施する。

- ① NSDI に関する国内セミナー又はワークショップの開催方針を検討する。
- ② NSDI に関する国内セミナー又はワークショップのプログラムを作成する。
- ③ NSDI の活動に関し、周知又は報告事項を取りまとめる。
- ④ 年 1 回、継続的に NSDI に関する国内セミナー又はワークショップを開催する。
- ⑤ 開催した内容、情報等をインターネット経由で広く周知する。

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 (第 1 期および第 2 期における活動)

基盤地図情報やオープンデータを活用したモバイルアプリケーションの開発や衛星測位により取得した位置情報を活用するサービス・産業の創出について検討する。

以下の活動を第 1 期および第 2 期 (2019 年 1 月～2026 年 6 月) に実施する。

- ① 世界の GIS や衛星測位を活用したサービスや産業を調査・研究する。
- ② バングラデシュ国に適用できる事例を検討し選定する。
- ③ セミナーやワークショップを通し、事例を紹介する。
- ④ 新たなサービス・産業を創出していくための政府機関の役割を検討する。
- ⑤ ④に基づき、5 ヶ年計画またはアクションプランに反映させる。

8.5 NSDI 構築に向けたロードマップ (案) の実現に必要な重点項目

前項までに述べた NSDI 構築のためのロードマップ (案) の実現に必要な重点項目を 1) 法律面、2) 政策・制度面、3) 予算面、4) SOB の実施体制の 4 つの視点から整理した。

8.5.1 法律面

法律面から見た主要な重点項目は以下に示すとおりである。以下に記載する法律および規程はバングラデシュ国において NSDI を構築・運用・維持管理する際の根拠となるものであることから、これらの法律・規程を予定通りに成立・発布することが必要となる。

1) Survey Act の成立

Survey Act は、SOB の業務内容およびデータ公開等の基本的な役割および方針を規定しており、NSDI が構築された際に SOB が NSDI 上に地理情報等のデータを公開する根拠となる法律であることから、NSDI 構築・運用・利活用を推進するためには、この法律の成立が重要な位置づけとなる。

現在、Survey Act (案) は SOB から国防省に、国防省から首相府に提出され、首相府で協議された後、一部修正指示が首相府から出され、現在、国防省で法案の修正作業が実施中である。

- a) ロードマップ実現のための主な条件
Survey Act を 2018 年 6 月までに成立させる。

- b) 実現するための手段
Survey Act の成立には国防省と首相府の協力が不可欠である。

そのためには、今後実施される NSDI Contributors Meeting に首相府からも参加してもらうことを検討する。

2) Survey Act に基づく細部規程の成立

Survey Act (案) は SOB の基本的な役割および方針を規定しているだけであり、詳細な実施方法や規程は別途、Survey Act (案) が成立後、速やかに作成・成立させる必要がある。

a) ロードマップ実現のための主な条件

Survey Act に基づく SOB の業務の細部規程を 2019 年 12 月までに成立させる。

b) 実現させるための手段

SOB の業務の細部規程の成立には国防省の協力が不可欠である。

SOB 内での細部規程の検討を早急に開始することにより、Survey Act の成立後、速やかな細部規程の成立を図る。

3) NSDI Act の成立

バングラデシュ国における NSDI の役割、NSDI 構築・運用の基本的な方針を規定しており、バングラデシュ国の NSDI はこの法律を根拠として構築・運用されるため、NSDI の構築・運用・維持管理には NSDI Act の速やかな成立が重要な位置づけとなる。

現在、NSDI Act (案) は、SOB から国防省に提出されており、国防省において検討中である。

a) ロードマップ実現のための主な条件

NSDI Act を 2018 年 6 月までに成立させる。

b) 実現させるための手段

NSDI Act の成立には国防省と首相府の協力が不可欠である。

そのためには、今後実施される NSDI Contributors Meeting に首相府からも参加してもらうことを検討する。

4) NSDI Act に基づく細部規程の成立

NSDI Act (案) はバングラデシュ国における NSDI の役割、NSDI 構築・運用の基本的な方針を規定しているだけであり、詳細な実施方法や規程は別途、NSDI Act (案) が成立した後、速やかに作成・成立させる必要がある。

a) ロードマップ実現のための主な条件

NSDI Act に基づく SOB の業務の細部規程を 2019 年 12 月までに成立させる。

b) 実現させるための手段

SOB の業務の細部規程の成立には国防省の協力が不可欠である。

SOB 内での細部規程の検討を早急に開始することにより、NSDI Act の成立後、速やかな細部規程の成立を図る。

8.5.2 政策・制度面

政策・制度面から見た主要な重点項目は以下に示すとおりである。

1) 各省庁のトップの NSDI に対する理解と協力体制の確立と NSDI Committee の成立

NSDI は全ての政府機関、アカデミック・セクター、民間セクターが関係する地理情報を主体とするデータの公開・利活用・相互利用を目的としたインフラである。

特に、NSDI 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の NSDI に対する理解と各機関との協力体制を確立することが必要となる。

a) ロードマップ実現のための主な条件

NSDI Act の成立後、3 層構造からなる NSDI Committee を遅くとも 2020 年 1 月までに組織し、速やかに第一回目の NSDI Committee を開催する。

b) 実現させるための手段

これまで 2 回実施された NSDI Contributors Meeting を継続して、定期的を実施するとともに、NSDI プロトタイプ版の構築・試験運用・評価を通じて、主要な NSDI 関連機関との協力関係をより緊密にする。

これらの活動を実施するために必要な予算を SOB および NSDI 関連機関が確保する。

2) NSDI Contributors Meeting の認証と Working Group の成立

NSDI Act (案) の成立後、速やかに Executive Committee の下に 2 つの Working Group を構成し、具体的な活動を開始することが、バングラデシュ国の NSDI の利活用・相互利用を促進する上で重要な要素となる。

しかしながら、NSDI Act (案) が成立し、NSDI Committee が構成され、NSDI Committee の下部組織として Working Group が構成されるまでにはかなりの時間が必要と想定される。

一方、NSDI プロトタイプ版の構築・試験運用・評価のプロジェクトが進行していることから、NSDI Act (案) の成立を待たずに、これまで 2 回にわたり開催された NSDI Contributors Meeting を、NSDI Committee が構成されるまでの活動組織として各機関により公式に認証することが必要となる。

a) ロードマップ実現のための主な条件

現在、NSDI Contributors Meeting に参加している各機関により、この会議が NSDI プロトタイプ版の構築・試験運用・評価が終了する 2018 年 6 月までに公式に認証される。

b) 実現させるための手段

NSDI Contributors Meeting に参加している各機関に対して、SOB から国防省を通じて、各機関が NSDI Contributors Meeting を公式に認証するとともに、本会議に参加す

る人員を正式に任命するように働き掛ける。

3) 5ヶ年計画への組み入れ

NSDI は全ての政府機関のみならず、アカデミック・セクターおよび民間セクターが参加するインフラであることからバングラデシュ国の国家プロジェクトとして位置付けられる。

NSDI の構築・利活用・相互利用を推進するためには、NSDI の主たる推進機関である SOB だけでなく、全てのバングラデシュ国政府機関が NSDI 上で公開される地理空間情報の利活用・相互利用を進めていくためには、各政府機関において業務内容・業務量・技術レベルに応じて必要な予算が計上されることが必要となる。

そのためには、NSDI の構築・利活用・相互利用がバングラデシュ国政府の基本政策として認知され、次期 5ヶ年計画に組み入れられることが必要となる。

次期 5ヶ年計画である第 8 次 5ヶ年計画は、2021 年 7 月～2026 年 6 月の期間であることから、現時点からバングラデシュ国政府に対して NSDI の第 8 次 5ヶ年計画への組み入れの活動を開始することが必要となる。

a) ロードマップ実現のための主な条件

第 8 次 5ヶ年計画（2021 年 7 月～2026 年 6 月）に NSDI の国家政策として組み入れられる。

b) 実現させるための手段

NSDI が国家政策として第 8 次 5ヶ年計画に組み入れられるには、国防省、首相府、Economic Relations Division (ERD)、財務省等のバングラデシュ国政府機関の理解と協力が不可欠である。

そのためには、今後実施される NSDI Contributors Meeting にこれらの機関からも参加してもらうことを検討する。

8.5.3 予算面

予算面から見た主要な重点項目は以下に示すとおりである。

1) NSDI の構築、運営、維持管理、更新に必要な予算の確保

NSDI 構築を外国政府または国際機関からの援助により実施した場合においても、バングラデシュ国側の負担行為に必要な予算を確保する必要があるが、バングラデシュ国側の負担行為に必要な予算額はそれほど大きいとは考えられない。

しかしながら、NSDI 構築後は、NSDI の運営・維持管理・更新に必要な予算をバングラデシュ国側で確保する必要があるが、必要な予算が確保できない場合は NSDI の円滑な運営・維持管理・

機材の更新が難しいことになる。

一般的に、必要な予算を確保するためには、数年前からバングラデシュ国政府と交渉を開始することが必要となる。

従って、NSDI 構築後に必要な運営・維持管理・更新に必要な予算の交渉を NSDI 構築開始前からバングラデシュ国政府と行い、必要と考えられる予算が確保できることが担保された後に NSDI 構築を開始することが重要となる。

a) ロードマップ実現のための主な条件

NSDI 構築が終了し、運用の開始が想定されている 2021 年 7 月以降における SOB を始めとする関係機関における NSDI の運用・維持管理・更新に必要な予算が担保される。

b) 実現させるための手段

NSDI の運用・維持管理・更新に関係する機関は SOB だけでなく、BCC 等の機関も関係することから首相府、財務省等の理解と協力が不可欠である。

そのためには、NSDI 構築の開始前から、NSDI の運用・維持管理・更新の計画と予算案を作成し、バングラデシュ国政府に対して予算要求をすることが必要となる。

2) 電子基準点の構築、運営、維持管理に必要な予算の確保

電子基準点の構築を外国政府または国際機関からの援助により実施した場合においても、バングラデシュ国側の負担行為に必要な予算を確保する必要があるが、バングラデシュ国側の負担行為に必要な予算額はそれほど大きいとは考えられない。

しかしながら、電子基準点構築後は、電子基準点の運営・維持管理・更新に必要な予算をバングラデシュ国側で確保する必要があり、必要な予算が確保できない場合は電子基準点の円滑な運営・維持管理・機材の更新が難しいことになる。

一般的に、必要な予算を確保するためには、数年前からバングラデシュ国政府と交渉を開始することが必要となる。

従って、電子基準点構築後に必要な運営・維持管理・更新に必要な予算の交渉を、電子基準点構築開始前からバングラデシュ国政府と行い、必要と考えられる予算が確保できることが担保された後に電子基準点構築を開始することが重要となる。

a) ロードマップ実現のための主な条件

電子基準点構築が終了し、運用の開始が想定されている 2019 年 7 月以降における SOB の電子基準点の運用・維持管理・更新に必要な予算が担保される。

b) 実現させるための手段

電子基準点の増設前から、増設後における電子基準点の運用・維持管理・更新計画と予算案を作成し、バングラデシュ国政府に対して予算要求をすることが必要となる。

長期的視点に立てば、電子基準点の運用・維持管理・更新に必要な予算を確保するには、政府機関や民間セクターにおける電子基準点の利活用を活発化させ、その実績をバングラデシュ国政府に示すことにより、電子基準点の有用性をバングラデシュ国政府に理解させることが重要となる。

そのため、電子基準点の利活用推進の活動を計画的に実施するとともに、利活用の実績データを整理することが必要となる。

3) 地理空間情報の更新に必要な予算の確保

NSDI の利活用を推進し、NSDI の費用対効果を確保するためには、NSDI 上に公開される地理情報は定期的に更新され、NSDI 上の地理情報の新鮮さを確保することが必要となる。

そのためには、計画的に地理空間情報の更新を実施することが必要となるが、当然のことながら地理空間情報の更新に必要な予算を確保することが必要となる。

従って、地理空間情報の更新に必要な予算の交渉を、NSDI 構築開始前からバングラデシュ国政府と行い、必要と考えられる予算が確保できることが担保された後に NSDI 構築を開始することが重要となる。

a) ロードマップ実現のための主な条件

2018 年 6 月までに、SOB が NSDI 上に公開する地理情報の整備・更新計画と予算案を作成し、バングラデシュ国政府に対して予算要求を開始する。

b) 実現させるための手段

SOB の予算は、国防省の予算に含まれていることから、SOB が NSDI 上に公開する地理情報の整備・更新のための予算を確保するためには国防省の理解と協力が不可欠となる。

そのためには、地理空間情報を提供する側である SOB のバングラデシュ国政府に対する活動も重要であるが、地理空間情報の利用する側である各政府機関からのバングラデシュ国政府に対する要望の高まりが必要不可欠となる。

SOB は積極的に地理空間情報を利用する関係機関に対する情報の提供・サービスの向上等に取り組むことが必要となる。

8.5.4 SOB の実施体制

SOB の実施体制から見た主要な重点項目は以下に示すとおりである。

1) NSDI および電子基準点を担当する人員の配置と能力強化

現在の SOB の組織構成では NSDI を担当している専門部署はない。NSDI の構築・運用・維持

管理を推進するためには、SOB 内部だけでなく他省庁との綿密な協議が必要となるとともに、NSDI Committee における Executive Committee (SOB の局長が議長として主催する) と、その下に構成される予定の 2 つの Working Group の運営・活動を SOB が主体的に推進させることが必要とされる。

そのためには、SOB の内部に NSDI を専門に担当する部署を創設し、必要と考えられる人員を配置することが必要となる。

一方、現在、電子基準点を担当しているのは測地部門であるが、基準点網の構築・維持管理と国境画定測量等を担当している職員が電子基準点担当を兼務している。

既存の電子基準点の点数は 6 点であることから、測地部門の職員が兼務で電子基準点を担当することが可能であったと考えられるが、SOB の要請どおり 70 点 (既存の電子基準点と合計して 76 点) の電子基準点が設置された場合、想定される故障率・不具合率、電子基準点データの利活用促進等から考えて、電子基準点を担当する専門職員を測地部門に配置することが必要と考えられる。

a) ロードマップ実現のための主な条件

電子基準点および NSDI 構築が開始される前、概ね 2019 年 12 月までに、SOB 内に電子基準点および NSDI を担当する部署を明確にし、専任の担当者を配置する。

b) 実現させるための手段

SOB 内部の組織構成の変更および人員の再配置には、上部機関である国防省の協力と承認が必要となることから、電子基準点の増設および NSDI 構築後における SOB の組織構成と人員構成の検討を現時点から開始することが必要となる。

8.6 NSDI プロトタイプ版とフルタイプ版構築の間の期間における活動 (案)

NSDI プロトタイプ版構築と、ロードマップ (案) で提案している NSDI フルタイプ版構築の間には約 2 年 6 ヶ月の期間があることから、その期間における NSDI の普及・利活用のための具体的アイデアを下記のとおりを設定した。

8.6.1 NSDI プロトタイプ版とフルタイプ版の構築スケジュール (案)

現在、SOB と浦部長期専門家により NSDI Pilot Project で NSDI プロトタイプ版の構築が実施中であり、その予定は表 8.6.1 の上段 (灰色) に示すとおりである。

一方、本プロジェクトで提案されている NSDI フルタイプ版構築のスケジュール (案) は表 8.6.1 の下段 (オレンジ色) に示すとおりである。

表 8.6.1 NSDI プロトタイプ版とフルタイプ版の構築スケジュール (案)

NSDI 構築計画 (案)	2017				2018				2019				2020				2021																
	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
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 (現行)	■				■																												
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 (変更後、想定)	■				■				■																								
NSDI プロトタイプ版の構築計画 (案)																																	
1 Preparation	■																																
2 Requirement definition	■																																
3 Tender and contract	■																																
4 Construction of Prototype system	■																																
5 Setting Prototype system	■																																
6 Operation test and validation	■				■																												
7 Evaluation	■				■																												
8 Summarize	■				■																												
ロードマップが提案している NSDI フルタイプ版の構築計画 (案)																																	
1 Requirement definition									■																								
2 Design													■																				
3 Coding													■																				
4 Testing													■																				
5 Operation																	■																

出典：調査団作成

表 8.6.1 が示すとおり、NSDI プロトタイプ版の構築・試験運用・評価は 2018 年 6 月までに終了する計画になっている。

NSDI フルタイプ版構築計画 (案) では、NSDI フルタイプ版構築は NSDI プロトタイプ版の構築・試験運用・評価結果を踏まえて、NSDI フルタイプ版の要求事項・仕様等を最終決定した後に開始することが計画されており、NSDI フルタイプ版の運用開始時期は 2021 年 1 月以降と設定されている。フルタイプ版の構築まで、現在実施中の「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」が完了するまで一定期間があることから、以下を検討する。

- a) NSDI プロトタイプ版が構築された後、NSDI フルタイプ版が構築され運用が開始されると考えられる 2021 年 1 月までの期間 (概ね 2 年 6 ヶ月間) において、構築された NSDI プロトタイプ版をどの様に利用するのか。
- b) NSDI プロトタイプ版の構築・試験運用・評価が終了する 2018 年 6 月から、延長が検討されている「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」(1 年間の延長とすれば 2019 年 3 月まで) が終了する期間 (概ね 9 ヶ月間) において、NSDI の普及・利活用のためにはどのような活動を実施すべきか。

8.6.2 構築された NSDI プロトタイプ版の活用 (案)

上記に述べたとおり、NSDI プロトタイプ版が構築された後、NSDI ロードマップ (案) で提案されている NSDI フルタイプ版が構築されるまでには約 2 年 6 ヶ月の期間がある。

概ね 2018 年 6 月までの NSDI プロトタイプ版の試験運用期間は、ワーキンググループ内の限られた活動であり、その主たる目的はシステムの機能チェックである。

しかしながら、この試験運用期間が終了した後から NSDI フルタイプ版が構築されるまでの期

間において、構築された NSDI プロトタイプ版を関係する他の機関に対して公開することにより NSDI の普及・利活用を促進することが重要となる。

これは、これらの普及・利活用を通じて、NSDI フルタイプ版に必要な要件定義を行うとともに、運営者側、利用者側からの要望による NSDI プロトタイプ版の軽微な変更や修正、NSDI プロトタイプ版対象地域の拡大も必要に応じて行い、NSDI の普及・利活用に向けた活動を拡大させ、実効性のあるフルタイプ版の NSDI のシステム構成を検討することが可能になるためである。

例えば、表 8.6.2 に示すような効果が NSDI プロトタイプ版を活用することにより生じられると考えられる。

表 8.6.2 各関係機関における NSDI プロトタイプ版の活用効果 (例)

望ましい実施時期	主たる機関名	活用による効果
2019 年 3 月 - 本体開発	BWDB	SOB の平均海面の情報を活用した正確な洪水予測
2019 年 3 月 - 本体開発	DLRS	岸線崩壊による土地変動の把握
- 2019 年 3 月	LGED	SOB の基盤地図を活用した施設配置計画
- 2019 年 3 月	DNCC、DSCC、WASA	SOB のオルソ画像および大縮尺地形図を活用した施設管理
2019 年 3 月 - 本体開発	IWM、BUET	基盤地図や DEM を活用した水資源管理

出典：調査団作成

また、NSDI プロトタイプ版で作成されたシステムやデータは、NSDI フルタイプ版が構築された際には以下に示すとおり、NSDI フルタイプ版と非常に密接に関連するため、試験運用期間中に各機関が NSDI プロトタイプ版を活用し、NSDI の有効性を認識させることが重要となる。

a) プログラム

NSDI フルタイプ版が同一のアーキテクチャーを使用する場合は、共通するプログラムは再利用され、最終的には、フルタイプ版に融合される。異なるアーキテクチャーの場合、活用できる機能についてはフルタイプ版に移植される。

b) ソフトウェア

NSDI プロトタイプ版で使用されているソフトウェアはオープンソースソフトウェアであり、フルタイプ版においても同様の構成になる場合はそのまま利用され、変更拡張される場合は、フルタイプ版のソフトウェアに置き換えられる。

c) ハードウェア

NSDI プロトタイプ版は BCC のデータセンターのハードウェアを利用して構築する計画になっている。NSDI フルタイプ版構築後、一般公開用サイトはデータセンターより配信する予定になっており、NSDI プロトタイプ版に使用していたハードウェアの内、接続利用可能なものは NSDI フルタイプ版のシステム構成の一部として活用されることになる。

d) データベース

NSDI プロトタイプ版を運用している際に作成されたデータベースは、NSDI フルタイプ版に移行されることになる。同一アーキテクチャーの場合は、そのまま移行され、異

なるアーキテクチャーの場合は、フォーマット変換を実施した後に移行を行うことになる。

8.6.3 延長されると考えられる「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」の期間における活動 (案)

NSDI プロトタイプ版が構築され・試験運用・評価が実施され、その後に構築される NSDI フルタイプ版の有用性を示すとともに、普及・利活用を促進するために、関係する省庁と具体的なプロジェクトを共同実施することが重要と考えられる。

8.6.4 NSDI 共同プロジェクト実施の基本的な考え方

関係機関を積極的に共同プロジェクトに参加させるためには、以下の点に留意することが重要となる。

- a) 共同プロジェクトを開始前に、参加機関のトップに対して共同プロジェクトの目的、実施方法、成果の内容、その成果が参加機関の業務にどのようなメリットがあるかを明確に説明し、参加機関のトップの理解と協力を得るとともに、活動に必要な人員の配置と必要最小限の予算確保を依頼する。
- b) SOB が共同プロジェクトの主体的な推進者ではあるが、SOB と共同プロジェクトに参加する各機関との関係を、「共同プロジェクトの主催者と参加者」という関係ではなく、「対等な立場」とし、参加機関が受け身ではなく積極的に参加できる体制を整える。
- c) 共同プロジェクトの実施方法は、共同プロジェクトの推進者である SOB が共同プロジェクトを実施に必要な全ての作業を実施し、その結果を参加機関に対して提供するのではなく、全ての参加機関で作業を分担し、その結果を全ての参加機関で評価・分析する体制をとること。具体的には、以下の様な作業実施方法を採用することを考える。
 - ① 提供できる情報を各参加機関が整理・評価し、その結果を全ての参加機関で評価分析する。
 - ② 各機関が提供できる情報を取りまとめ、目標とする成果を得るために必要な追加資料と収集方法を全ての参加機関で評価・分析する。
 - ③ 必要な追加資料を各機関で分担して取得する。
 - ④ 各参加機関が提供した情報と、追加資料を基にして各機関の業務に役立つデータを各機関で分担して作成し、その結果を全ての参加機関で評価・分析する。
 - ⑤ 評価・分析結果を基にして、改良すべき点、今後の方針等を全ての参加機関で協議し、その結果を各機関に持ち帰り、各機関における業務の改善・効率化に役立てる。

- d) バングラデシュ国では、このような業務の場合、参加する各機関における必要経費は主催する組織が負担するのが一般的な形態であることから、共同プロジェクトの推進者である SOB が参加する各機関における最低限の必要経費の予算を確保する。

具体的な活動（案）として、以下の 4 件を想定した。これらのち、既往の活動の高度化にあたるものを「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」の終了（2019 年 3 月）までの実施が望ましい活動とし、新規の活動についてはそれ以降フルタイプシステムの開発までの期間に実施が望ましい活動として提案する。

8.6.5 BWDB と SOB の高さの基準の差の問題解決と洪水範囲の予測と提供 (実施想定時期：2019 年 3 月 - 本体開発まで)

バングラデシュ国における自然災害の一つとして洪水が大きな問題となっているが、この洪水は主としてヒマラヤ山脈から流出する雪解け水と雨期における降雨が重なり、ジャムナ川の水位が徐々に上昇することにより発生している。

第 2 回目の NSDI Contributors Meeting において、バングラデシュ国における主要河川における河川水位は BWDB により観測されているが、SOB により決定されているベンガル湾における平均海面とは連結していない。

また、BWDB が管理している水準点の標高値と SOB が管理している標高値の差が、水準点により異なることが、関係機関から問題提議がされている。

洪水対策や早期の洪水警報を住民に対して提供するためには、上記に述べた問題を解決することにより、洪水対策や早期の洪水警報を提供するための基礎資料を整理しなおすことが第一歩となる。

このためには、関係機関による以下の共同活動を実施することにより NSDI の有効性、地理情報の省庁間における相互利用を活発化することができると考えられる。

- 1) 活動テーマ
高さの基準の統一と、洪水範囲の予測と提供
- 2) 活動関連機関
SOB、BWDB、BIWTA、DDM、BMD、LGED、BUET
- 3) 活動対象範囲
バングラデシュ国全土
- 4) 活動内容
 - a) BWDB の水準点データの整理
BWDB の水準点と SOB の水準点の位置を SOB の縮尺 1:25,000 デジタル地形図上に整理・展開し、高さの基準の差を明確にするための水準測量（案）を策定する。

具体的な作業内容、実施方法等は表 8.6.3 に示すとおりである。なお、他の政府機関が水準点を保有している場合は、共同作業の構成員に加えて同様の作業を実施する。

表 8.6.3 BWDB の水準点データの整理

項目	実施機関	作業内容/作業成果/各機関のメリット
各機関が提供する資料	SOB	水準点の位置データ
		水準点の標高値
		縮尺 1:25,000 デジタル地形図データ
	BWDB	水準点の位置データ
水準点の標高値		
作業内容	SOB と BWDB による共同作業	SOB と BWDB の水準点の位置を SOB の縮尺 1:25,000 デジタル地形図上に整理・展開する。
		SOB と BWDB の水準点間をつなぐ水準測量計画を作成する。
作業成果		BWDB の水準点の配置図
		SOB と BWDB の高さの基準の差を検証するための測量計画案

出典：調査団作成

b) BWDB の水準点と SOB の水準点との高さの差の検証（水準測量の実施）

各 BWDB の水準点の標高値を SOB の水準点から直接水準測量を実施することにより決定する。BWDB の保有している標高値と、SOB の水準点から直接水準測量により決定された標高値の差を点毎に整理し、その差を明確にする。

具体的な作業内容、実施方法等は表 8.6.4 に示すとおりである。なお、共同作業に参加する機関は必要により調整する。

表 8.6.4 BWDB と SOB の水準点との高さの差の検証（水準測量の実施）

項目	実施機関	作業内容/作業成果/各機関のメリット
作業内容	SOB と BWDB による共同作業	SOB の水準点から BWDB の各水準点に対して取り付け水準測量を実施する。
		取り付け水準測量結果を基にして、SOB と BWDB の各水準点の高さの差を算出する。
作業成果		BWDB の各水準点の平均海水面からの標高値が決定される。
		SOB と BWDB の高さの基準の差が明確になる。
関係機関のメリット	SOB	BWDB の水準点を補助水準点として利用が可能となる。
	BWDB	BWDB の各水準点の正確な MSL からの標高値が決定される。 これまで明確でなかった BWDB と SOB との高さの差が明確になることから、BWDB の仕事で SOB の地図データの標高値を利用できることになる。

出典：調査団作成

c) BWDB が管理している河川の水位標の位置の整理

BWDB が管理している河川の水位標の位置を a) で整理された縮尺 1:25,000 デジタル地形図上に整理する。

図 8.6.1 はバングラデシュ国における主要河川と水位標の位置を示したものである。

具体的な作業内容、実施方法等は表 8.6.5 に示すとおりである。なお、共同作業に参加する機関は必要により調整する。

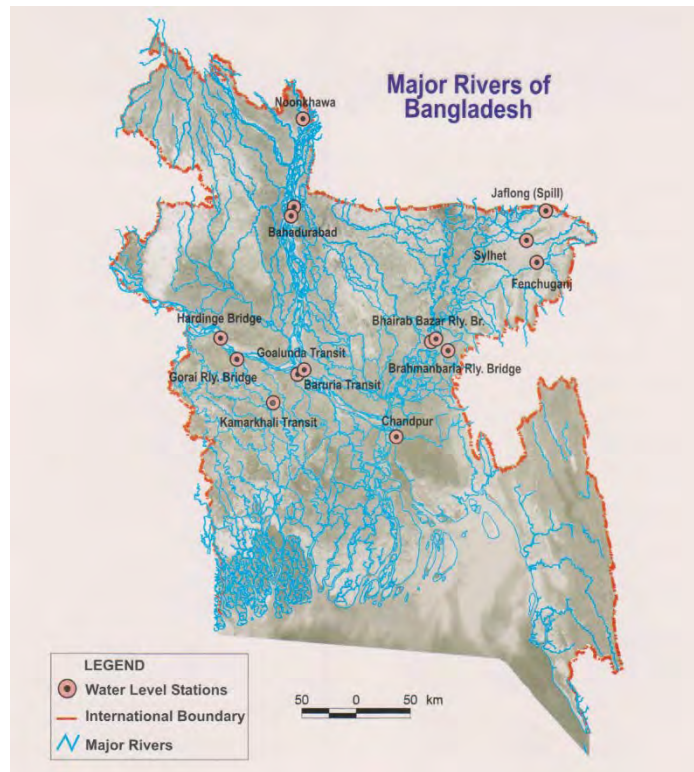


図 8.6.1 バングラデシュ国における水位標の位置

出典：National Water Resources Database (NWRD)

表 8.6.5 BWDB が管理している河川の水位標の位置の整理

項目	実施機関	作業内容/作業成果/各機関のメリット
各機関が提供する資料	SOB	水準点の位置データ
		水準点の標高値
		縮尺 1:25,000 デジタル地形図データ
	BWDB	水位標の位置データ
作業内容	SOB と BWDB による共同作業	BWDB の水位標の位置を SOB の縮尺 1:25,000 デジタル地形図上に整理・展開する。
		SOB の水準点から BWDB の水位標の 0 ゲージとの間の取り付け水準測量計画を作成する。
作業成果		BWDB の水位標の配置図
		BWDB の水位標の 0 ゲージの高さを取り付けるための測量計画案

出典：調査団作成

- d) BWDB が管理している河川の水位標に平均海水面からの高さの取り付け
 BWDB が管理している河川の水位標の高さを、SOB の水準点から直接水準測量を実施することにより決定する（水位標の 0m の位置の標高値を決定する）。

具体的な作業内容、実施方法等は表 8.6.6 に示すとおりである。なお、共同作業に参加する機関は必要により調整する。

表 8.6.6 BWDB の水位標の 0 ゲージへの高さの取り付け (水準測量の実施)

項目	実施機関	作業内容/作業成果/各機関のメリット
作業内容	SOB と BWDB による共同作業	SOB の水準点から BWDB の各水位標の 0 ゲージに対して取り付け水準測量を実施する。
		取り付け水準測量結果を基にして、BWDB の各水位標の 0 ゲージの標高値を算出する。
作業成果		BWDB の各水位標の 0 ゲージの MSL からの標高値が決定される。
関係機関のメリット	BWDB	これまで明確でなかった各水位標の 0 ゲージの高さが、MSL からの高さで統一される。

出典：調査団作成

- e) 過去の水位データを平均海水面からの水位に変換
 d)の結果を基にして各水位標の過去の観測データを平均海水面からの水位に変換する。

具体的な作業内容、実施方法等は表 8.6.7 に示すとおりである。なお、共同作業に参加する機関は必要により調整する。

表 8.6.7 過去の水位データを MSL からの水位に変換

項目	実施機関	作業内容/作業成果/各機関のメリット
各機関が提供する資料	SOB	取り付け水準測量の成果
	BWDB	各水位標における水位観測データ
作業内容	BWDB	取り付け水準測量結果を基にして、各水位標における水位観測データを MSL からの水位に換算する。
作業成果		BWDB の各水位標の水位データが MSL からの水位に統一される。
関係機関のメリット	BWDB	これまでは、各水位標の 0 ゲージの高さが明確でなかったことから、各水位標における水位観測結果の位置的・時間的比較ができなかったが、各水位標の 0 ゲージの MSL からの標高値が決定されることから、各水位標における水位観測結果の位置的・時間的比較が可能となる。

出典：調査団作成

- f) 上流部と下流部における水位変動の相関関係の整理
 河川の上流から順番に水位標の水位変動を時系列的に整理することにより、上流部と下流部における水位変動の相関関係を整理する。

具体的な作業内容、実施方法等は表 8.6.8 に示すとおりである。なお、共同作業に参加する機関は必要により調整する。

表 8.6.8 上流部と下流部における水位変動の相関関係の整理

項目	実施機関	作業内容/作業成果/各機関のメリット
各機関が提供する資料	SOB	BWDB の水位標識が展開された縮尺 1:25,000 デジタル地形図データ
	BWDB	各水位標の MSL からの水位に換算された水位データ
作業内容	SOB と BWDB による共同作業	各水位標の MSL からの水位に換算された水位データを位置的・時間的に整理する。
		位置的・時間的に整理された水位データを視覚化して、上流部と下流部における水位変動の相関関係を推察する。

項目	実施機関	作業内容/作業成果/各機関のメリット
作業成果		上流部で水位が何 m になった場合、何日後に下流部で水位がどのように変化するか推察結果
関係機関のメリット	BWDB BIWTA	上流部における水位観測結果を基にして、下流部の水位変動の予測が可能となることから、雨期におけるより正確な河川水位の予測ができるようになる。

出典：調査団作成

g) 過去の洪水の痕跡調査

過去の洪水の痕跡調査を実施して、明確な洪水のあと (Flood mark) を見つける。

具体的な作業内容、実施方法等は表 8.6.9 に示すとおりである。なお、共同作業に参加する機関は必要により調整する。

表 8.6.9 過去の洪水の痕跡調査

項目	実施機関	作業内容/作業成果/各機関のメリット
各機関が提供する資料	SOB	縮尺 1:25,000 デジタル地形図 水準点の位置と標高値
	BWDB	過去の洪水の資料 (時期、洪水範囲、洪水水位等)
	DDM	過去の洪水の資料 (時期、洪水範囲、洪水水位等)
	BUET	過去の洪水の資料 (時期、洪水範囲、洪水水位等)
作業内容	SOB、BWDB、DDM、BUET による共同作業	過去の明確な洪水の跡 (Flood mark) を現地にて確認し、住民からいつの洪水の跡なのかの聞き取り調査をする。 発見された洪水の跡の位置を GPS で計測し、その場所を SOB の縮尺 1:25,000 デジタル地形図上に整理・展開する。 過去の洪水の跡の高さを決定するための取り付け水準測量計画を作成する。
作業成果		過去の洪水の痕跡位置図 過去の洪水位の MSL からの高さを決定するための水準測量計画案

出典：調査団作成

h) 過去の洪水位の決定 (水準測量の実施)

明確な洪水の跡 (Flood mark) の標高値を SOB の水準点から直接水準測量を実施することにより決定する。

具体的な作業内容、実施方法等は表 8.6.10 に示すとおりである。なお、共同作業に参加する機関は必要により調整する。

表 8.6.10 過去の洪水位の決定 (水準測量の実施)

項目	実施機関	作業内容/作業成果/各機関のメリット
作業内容	SOB、BWDB、DDM、BUET、LGED による共同作業	SOB の水準点を基にして過去の洪水位の MSL からの高さを水準測量により決定する。 各洪水の痕跡毎に縮尺 1:25,000 デジタル地形図上で、洪水位の整理を行う。
作業成果		過去の洪水位図
関係機関のメリット	BWDB、DDM、BUET、LGED	過去の洪水位の正確な MSL からの水位が決定されることから、標高値を基にした洪水範囲の推定が可能となる。

出典：調査団作成

i) 洪水氾濫域の推定と洪水予測警報

SOB が保有する DEM データと、上記に述べた各種のデータを基にして、洪水氾濫域の推定をする。推定される洪水氾濫域の推定を基にして、洪水予測警報の住民に対する迅速な提供方法を検討する。

具体的な作業内容、実施方法等は表 8.6.11 に示すとおりである。なお、共同作業に参加する機関は必要により調整する。

表 8.6.11 洪水氾濫域の推定と洪水予測警報

項目	実施機関	作業内容/作業成果/各機関のメリット
各機関が提供する資料	SOB	縮尺 1:25,000 デジタル地形図
		DEM データ
		過去の洪水位の取り付け水準測量成果
	BWDB	MSL からの高さに変化された水位データ
	DDM	災害被害図
	BUET	洪水シミュレーション
	BMD	雨量データ
LGED	耕作地等のデータ	
作業内容	SOB、BWDB、DDM、BUET、BMD、LGED による共同作業	過去の洪水位の取り付け水準測量成果と DEM データを基にして、洪水範囲を推定する。
		適切な時期の人工衛星画像が利用できる場合は、人工衛星画像データを基にして洪水範囲を推定する。
		BWDB の水位データの変動を基にして、洪水被害範囲が地域的・時間的变化を推定する。
		洪水氾濫域の推定に BMD の雨量データを加味してより正確な洪水範囲予測が可能となるようにする。
作業成果		洪水被害範囲予測図
		洪水シミュレーション
関係機関のメリット	BWDB	河川の水位と洪水範囲の関係が明確になることにより、洪水被害範囲のシミュレーションが可能となる。
	DDM	上流部における河川の水位が何 m になった場合、何日後にはどこまでの範囲が洪水危険地域になるかの推定が可能となることから、タイムリーに洪水被害対策を実施することができる。
	BUET	洪水被害予測・対策の研究に役立てることができる。
	BMD	気象予測に洪水被害予測を加えることにより、遠隔地の住民に対して TV やラジオの気象予測を通じて、より正確な早期の洪水被害警報を出せるようになる。
	LGED	耕作地や村落の洪水被害範囲を推定することが可能となることから、より適切な道路計画・農村開発計画等が可能となる。

出典：調査団作成

5) 活動成果

- a) BWDB 等のバングラデシュ国政府機関が保有する地理情報の高さの基準が統一されることにより、BWDB の保有する水位観測データと SOB が保有する高さの情報 (DEM データ、デジタル地形図の標高データ) との重ね合わせが可能となる。
- b) より正確な洪水予測が可能になることにより、洪水対策の推進、洪水被害の軽減、住民に対する早期の避難警報を提供することが可能となる。

8.6.6 岸線の崩壊危険度の把握（貧困対策）

（実施想定時期：2019年3月 - 本体開発まで）

Bangladesh 国の河川の中流部から下流部における岸線の多くは浸食地形か堆積地形であり、場所により異なるが、年間数十 m の浸食または堆積が進行していると推定されており、安定している岸線の位置は限られている。

このことは、中流部から下流部における岸線の付近の多くは耕作地であることから、毎年、多くの耕作地が失われる一方、他の場所では毎年多くの範囲が陸地化していることを意味している。

岸線の浸食により耕作地が失われることは、農民が収入の手段を失うことを意味し、農村で生計を維持できなくなることから、これらの農民は都市部に流入することになるが、都市部における就業チャンスは限定されているため、結局、これらの農民は都市部の貧困層となることになる。

一方、堆積により新しく生じた土地は、土地所有権が明確でないことから不法占拠されることになり、スラム化やごみの不法投棄等の問題が発生するとともに、洪水時において深刻な被害が発生することになる。

Bangladesh 国における河川の浸食・堆積が住民に対してもたらす影響は大きいですが、対策を講じるには Bangladesh 国における河川の変化を時系列的に把握することが必要となる。

Bangladesh 国における河川の変化は、その変化量が大きいことから既存の地形図データを重ね合わせることで推定することが可能である。

現在、 Bangladesh 国において河川の変化量を推定することに利用可能なデータとしては以下のような資料がある。

- a) SOB が保有する縮尺 1:50,000 地形図（概ね 70 年～80 年前のデータ）
 Bangladesh 国全土をカバーする地形図で、概ね 70 年～80 年前に作成されており、部分的に経年変化修正が実施されている。元は紙地図であるが、SOB によりデジタル化されている。
- b) その他の地形図（1990 年代のデータ）
 BIWTA が河川図のデータを 1990 年代に作成しているはずであるが詳細は不明である。
- c) SOB が保有する縮尺 1:25,000 デジタル地形図（2010 年～2011 年のデータ）
 2010 年～2011 年に撮影された航空写真を基にして、SOB が Bangladesh 国全土の縮尺 1:25,000 デジタル地形図を作成しており、2017 年末または 2018 年初めに完了する予定。
- d) SOB が作成中の河川沿いの縮尺 1:50,000 河川図（2017 年のデータ）
 BWDB の依頼により、SOB が 2017 年に撮影した人工衛星画像（ステレオペア）を使用して、現在作成中の主要河川沿いの縮尺 1:50,000 デジタル地形図。2018 年の前半に

終了する予定。

上記に述べたとおり、少なくとも、4 時期の縮尺 1:25,000～1:50,000 の地形図データが河川の岸線の変化を把握するために利用可能であるとともに、場所により詳細な岸線の変化を把握するには既存の人工衛星画像データを利用する事も可能である。

- 1) 活動テーマ
バングラデシュ国の主要河川の岸線の変化状況と岸線崩壊危険度の把握
- 2) 活動関連機関
SOB、BWDB、BIWTA、DDM、DLRS、SPARRSO、BUET
- 3) 活動対象地域
主要河川沿いの地域
- 4) 活動内容
 - a) 各機関からの地形図データの提供
各機関が保有している地形図データを提供してもらう。アナログデータの場合は必要となるデータをデジタル化する。

具体的な作業内容、実施方法等は表 8.6.12 に示すとおりである。なお、共同作業に参加する機関は必要により調整する。

表 8.6.12 各機関からの地形図データ等の整理

項目	実施機関	作業内容/作業成果/各機関のメリット
各機関が提供する資料	SOB	縮尺 1:50,000 地形図 (古い地形図) 縮尺 1:25,000 デジタル地形図 (IDMS の成果品)
	BWDB	縮尺 1:50,000 の主要河川の地形図 (現在 SOB が作成中)
	BIWTA	河川図
	SPARRSO	人工衛星画像データ
	DLRS	地籍図
	BUET	河川の変化に関するデータ
作業内容	SOB、BWDB、 BIWTA、 SPARRSO、DLRS、 BUET による共同 作業	紙地図の場合は汀線等の必要なデータをデジタル化する。 河川沿いの地籍図をデジタル化する。 各地形図の地球楕円体と投影法を調査する。 必要により人工衛星画像から汀線のデータをデジタル化する。
作業成果		主要河川の汀線等のデジタルデータ 主要河川沿いの地籍データ

出典：調査団作成

- b) 座標系の統一
各地形図データの座標系を WGS-84、BUTM に変換することにより、データの重ね合わせが可能になるように加工する。

具体的な作業内容、実施方法等は表 8.6.13 に示すとおりである。なお、共同作業に参加する機関は必要により調整する。

表 8.6.13 座標系の統一

項目	実施機関	作業内容/作業成果/各機関のメリット
各機関が提供する資料	SOB	縮尺 1:50,000 地形図 (古い地形図) の汀線等のデジタルデータ
		縮尺 1:25,000 デジタル地形図 (IDMS の成果品) の汀線等のデジタルデータ
	BWDB	縮尺 1:50,000 の主要河川の地形図 (現在 SOB が作成中) の汀線等のデジタルデータ
	BIWTA	河川図の汀線等のデジタルデータ
	SPARRSO	人工衛星画像データから取得されて汀線等のデジタルデータ
	DLRS	河川沿いの地籍図のデジタルデータ
	BUET	河川の変化に関するデジタルデータ
作業内容	SOB、BWDB、BIWTA、SPARRSO、DLRS、BUET による共同作業	全てのデータを WGS-84、BUTM に変換し、データの重ね合わせが可能になるようにする。
作業成果		座標系が統一された主要河川の汀線のデジタルデータ
		座標系が統一された主要河川沿いの地籍データ
関係機関のメリット	BWDB、BIWTA、SPARRSO、DLRS、BUET	座標変換手法が確立されることにより、保有している全ての地理情報を統一した座標系に変換することができるようになる。 関係機関が保有する地理情報が統一された座標系で整理されることにより、関係機関でのデータの相互利用が可能となる。

出典：調査団作成

c) 河川の変化図の作成

重ね合わせたデータを基にして、河川の変化図を作成するとともに、変化量を算出する。

具体的な作業内容、実施方法等は表 8.6.14 に示すとおりである。なお、共同作業に参加する機関は必要により調整する。

表 8.6.14 河川の変化図の作成

項目	実施機関	作業内容/作業成果/各機関のメリット
各機関が提供する資料	SOB、BWDB、BIWTA、SPARRSO、DLRS、BUET	座標系が統一された主要河川の汀線のデジタルデータ
		座標系が統一された主要河川沿いの地籍データ
作業内容	SOB、BWDB、BIWTA、SPARRSO、DLRS、BUET による共同作業	重ね合わせた主要河川の汀線のデータを基にして、汀線の経年変化図を作成する。
		作成された汀線の経年変化図を基にして、汀線の変化量を算出する。
		作成された汀線の経年変化図と主要河川沿いの地籍データ (ラスターデータ) を重ね合わせることで、汀線変化により喪失した土地の所有者数・面積・地目等を算出する。
作業成果		主要河川の汀線の経年変化図
		汀線変化により喪失した土地の情報
関係機関のメリット	SOB、BWDB、BIWTA、SPARRSO、DLRS、BUET による共同	データの重ね合わせの手法が確立される。 特に、地籍データとその他の地理情報との重ね合わせ手法が確立されることにより、各機関が土地収用の計画を作成する際において有用となる。

項目	実施機関	作業内容/作業成果/各機関のメリット
	作業	汀線変化の把握手法が確立されることから、継続的な河川の汀線のモニタリングが可能となる。

出典：調査団作成

d) 河川の岸線の崩壊危険度と変化予測

作成された河川の変化図と変化量を基にして、河川の岸線の崩壊危険度をランク付けすることにより、河川防災のための基礎資料を作成する。

作成された崩壊危険度図を基にして汀線の変化予測図を作成するとともに、今後、喪失が想定される土地の情報（所有者数・面積・地目）等を推定し、河川防災のための基礎資料を作成する。

具体的な作業内容、実施方法等は表 8.6.15 に示すとおりである。なお、共同作業に参加する機関は必要により調整する。

表 8.6.15 主要河川の汀線の崩壊危険度

項目	実施機関	作業内容/作業成果/各機関のメリット
各機関が提供する資料	SOB、BWDB、BIWTA、SPARRSO、DLRS、BUET	主要河川の汀線の経年変化図
		汀線変化により喪失した土地の情報
作業内容	SOB、BWDB、BIWTA、SPARRSO、DLRS、BUET による共同作業	作成された主要河川の汀線の経年変化図と、汀線の変化量を基にして、汀線の崩壊危険度をランク付けして、汀線の崩壊危険度図を作成する。
		作成された汀線の崩壊危険度図を基にして、汀線の変化予測図を作成する。
		汀線の変化予測図を基にして、今後、喪失が想定される土地の情報（所有者数・面積・地目）等を推定する。
作業成果		主要河川の汀線の崩壊危険度図
		主要河川の汀線の変化予測図
		今後、喪失が想定される土地の情報（所有者数・面積・地目等）
関係機関のメリット	BWDB	主要河川の汀線の変化量と危険地域を把握することができることから、今後の河川対策に役立てることができる。
	BIWTA	内陸水運の安全航行の資料として活用できる。
	SPARRSO	SPARRSO が定期的に人工衛星画像データを基にして主要河川の汀線変化をモニタリングされることが期待される。
	DLRS	汀線の変化により、これまでに喪失した土地の情報を DLRS が作成している地籍図データに反映することができる。
	BUET	今後の河川対策に対する調査・研究のための基礎資料として有効利用できる。

出典：調査団作成

5) 活動成果

- a) バングラデシュ国の主要河川の岸線崩壊の危険度を視覚化することができ、効率的な河川対策計画の策定が可能となる。

8.6.7 施設配置計画への活用、SOBの基盤地図のWMTS配信による他サイトとの連携 (実施想定時期： - 2019年3月)

Bangladesh国政府では、LGEDやBCCは地理空間情報を公開するWebサイトを構築している。これらのサイトで使用されている背景地図は、Open Street MapやMap Box等のオープンデータや、LGEDが整備しているDistrict MapおよびUpazila Mapが利用されており、統一されていないのが現状である。

その理由としては、各政府機関が背景地図としてGIS上で利用できる地形図データが未整備だったことが挙げられる。

当然のことながら、背景地図が統一されていないことは、各機関が作成した地図データを重ね合わせた際に位置の不整合が生じ、今後NSDIにより各機関が地理空間情報を相互に利活用する際に支障をもたらす可能性がある。

しかし、SOBにより全国の縮尺1:25,000地形図データや主要6都市の縮尺1:5,000地形図データが整備され、今後NSDIが構築されることにより、SOBが保有する基盤地図を背景地図として公開されることにより、背景地図の相違による地図データの位置の不整合を解消することができる。

今回のNSDIパイロットプロジェクトでは、Webサイト上に背景地図がWMTS (Web Map Tile Service) 方式にてAPI (Application Programming Interface) 公開される予定であり、これにより各政府機関は背景地図を各自で準備することなく、各政府機関は統一基準で整備された背景地図を手軽に利用することができる。

そこで、NSDIパイロットプロジェクトを通じて実用性を評価するために、既存資産を有効活用しつつ各政府機関が保有する情報を共用利用することで効果を得られる実証実験を行うことが重要となる。その活動(案)の一つを以下に例示する。

- 1) 活動テーマ
施設配置計画への活用
- 2) 活動関連機関
SOB、LGED、BBS、Ministry of Primary and Mass Education (MOPME)、Ministry of Health and Family Welfare (MOH&FW)
- 3) 活動対象範囲
NSDIプロトタイプ版の試験範囲
- 4) 活動内容
 - a) 学校施設等関連資料収集とデータの重ね合わせ
対象エリアのLGEDやMOPME、MOH&FWが保有する既存の小学校やHealth Centerの位置データを収集し、SOBの基盤地図と重ね合わせを行う。重ね合わせした際にSOBの基盤地図と位置ずれを起こしている場合は、修正を行う。

具体的な作業内容、実施方法等は表 8.6.16 に示すとおりである。なお、共同作業に参加する機関は必要により調整する。

表 8.6.16 学校施設等資料収集とデータの重ね合わせ

項目	実施機関	作業内容/作業成果/各機関のメリット
各機関が提供する資料	SOB	縮尺 1:25,000 デジタル地形図 縮尺 1:5,000 デジタル地形図
	LGED	Upazila Map、District Map
	MOPME	小学校等の学校のデータ (場所・生徒数・教員数等)
	MOH&FW	Health Center のデータ (場所・医者数・ベッド数等)
作業内容	SOB、LGED、MOPME、MOH&FW、BBS による共同作業	各機関が保有している地理情報の座標系を確認する。 各機関が保有している地理情報を WGS-84、BUTM に変換し、データの重ね合わせができるようにする。 座標系を統一した後に、全てのデータの重ね合わせを行う。地理情報に位置ずれがある場合は資料に基づいて修正を行う。
作業成果		施設情報 (学校と Health Center) データ
関係機関のメリット	BWDB、BIWTA、DLRS、BUET	座標変換の手法が確立されることにより、他機関が作成している地理情報を自分たちで活用することができるようになる。

出典：調査団作成

b) 人口統計データと地理情報データの重ね合わせ

対象エリアの BBS が保有する人口統計データを収集し、MOPME や MOH&FW、LGED が保有する施設情報を組み合わせ、施設の接近性や施設容量を視覚化し、施設配置計画の基礎資料を作成する。

具体的な作業内容、実施方法等は表 8.6.17 に示すとおりである。なお、共同作業に参加する機関は必要により調整する。

表 8.6.17 人口統計データと地理情報データの重ね合わせ

項目	実施機関	作業内容/作業成果/各機関のメリット
各機関が提供する資料	SOB、LGED、MOPME、MOH&FW	施設情報 (学校と Health Center) データ
	BBS	行政界・人口データ等
作業内容	SOB、LGED、MOPME、MOH&FW、BBS による共同作業	BBS や各機関が保有している地理情報の座標系を確認する。 BBS のデータを WGS-84、BUTM に変換し、データの重ね合わせができるようにする。 BBS の統計データと施設情報を重ね合わせ、地区毎の施設容量や施設の接近性を図化する。
作業成果		行政界毎に集計された施設 (学校と Health Center) データ
関係機関のメリット	LGED、MOPME、MOH&FW、BBS	座標変換手法が確立されることにより、他省庁のデータを活用することが可能となる。 統一された座標系で整理された地理情報を利用して、各種の計画を作成することが可能となる。

出典：調査団作成

c) 施設情報データの公開と利活用方法の検討

LGED の GIS Portal のサイトに上記のデータを登録し、NSDI プロトタイプシステムよ

り API 配信される SOB の基盤地図を背景地図として成果を表示させる。

作成された施設情報（学校と Health Center）データ、行政界データおよび人口統計データ等を利用した、新規に小学校や Health Center を建設する場合における候補地の選定手法を検討する。

具体的な作業内容、実施方法等は表 8.6.18 に示すとおりである。なお、共同作業に参加する機関は必要により調整する。

表 8.6.18 施設情報データの公開と利活用方法

項目	実施機関	作業内容/作業成果/各機関のメリット
各機関が提供する資料	SOB、LGED、MOPME、MOH&FW、BBS	施設情報（学校と Health Center）データ
		行政界・人口データ等
作業内容	SOB、LGED、MOPME、MOH&FW、BBS による共同作業	作成された施設情報を NSDI プロトタイプシステムの基盤地図と重ね合わせる。
		作成された施設情報を LGED の GIS Portal site に登録・公開する。
		作成された施設情報・行政界・人口データ等を利用して、新規に小学校や Health Center を建設する場合における候補地の選定手法を検討する。
		検討された候補地の選定手法を基にして、具体的な候補地の選定を行い、今後の業務に役立てる。
作業成果		小学校および Health Center に関する施設情報データ
		新規の小学校および Health Center の候補地の選定手法
		新規の小学校および Health Center の候補地
関係機関のメリット	LGED	SOB の地図を LGED の背景地図として利用する事が可能となることから、LGED の業務負担の軽減につながる。
		MOPME
	MOPME	MOPME における地理情報と GIS の利活用の能力強化が図られる。
		新規の小学校の候補地の選定手法が確立されることにより、新規の小学校の建設計画を効率的・効果的に進めることが可能となる。
	MOH&FW	MOH&FW における地理情報と GIS 利活用の能力強化が図られる。
		新規の Health Center の候補地の選定手法が確立されることにより、新規の Health Center の建設計画を効率的・効果的に進めることが可能となる。
	BBS	BBS が整備している統計地図に SOB や LGED が整備している情報を利用することができる。

出典：調査団作成

5) 活動成果

- a) 各機関が保有する地図情報を SOB の基盤地図上に重ね合わせ、情報統一における課題が整理されることにより、データの一元化の手法が確立される。
- b) 各機関が保有する施設情報や統計情報を相互に活用し、計画策定のための基礎資料を効率的に作成することができるようになる。
- c) NSDI プラットフォームから WMTS 方式により API 配信される基盤地図情報の利用方法

が確立され、背景地図の利便性が向上する。

8.6.8 施設情報（地下埋設物や道路）の一元化 （実施想定時期： - 2019年3月）

Bangladesh国では、地下埋設物である上下水道施設は WASA が管理し、BTCL や通信会社、電力会社、ガス会社は自らのサービスを供給するための施設を各自管理している。地上部の道路や建物については、DNCC や DSCC などの City Corporation が管理しているが、これらの機関で利用されている地形図は統一されておらず、また相互の情報が共有されていないのが現状である。

一方、上下水道等の地下埋設物の老朽化が進行していることから、ダッカ市では地下埋設物等の改修工事が常に行われており、交通渋滞の原因になっている。

そのため、地下埋設物の新設・改良工事や道路工事を行う際に、各機関との調整に時間を要するほか、工事規制範囲の拡張による水道やガス等の供給サービス停止範囲の拡大や長時間の停止、建物の管理者や利用者へのサービス停止の連絡事務負担の増大等の問題が生じている。

そこで、NSDI により配信される大縮尺地形図やオルソ画像を共通の基盤図として利用し、その基盤図上に各機関が管理する施設情報を重ね合わせることにより、各施設の位置の関係性を把握することができ、工事調整時間の短縮、各機関の担当者の事務の効率化を図ることができるようになる。

- 1) 活動テーマ
施設管理への活用
- 2) 活動関連機関
SOB、WASA、DNCC、DSCC、RHD、BTRC、BTCL (Bangladesh Telecommunications Company Ltd.)、DESCO、BPDB、DPDC、TITAS
- 3) 活動対象範囲
NSDI プロトタイプシステムの試験範囲（ダッカ市）
- 4) 活動内容
 - a) 地下埋設物施設等関連データの収集と重ね合わせ
対象エリアの WASA や BTCL、TITAS が保有する地下埋設物の施設情報や RHD が保有する道路の情報、DNCC や DSCC が保有する道路や建物の情報を収集し、SOB の大縮尺地形図およびオルソ画像と重ね合わせを行う。重ね合わせをした際に SOB の地形図等と位置ずれを起こしている場合は、修正を行う。

具体的な作業内容、実施方法等は表 8.6.19 に示すとおりである。なお、共同作業に参加する機関は必要により調整する。

表 8.6.19 地下埋設物施設等関連資料収集とデータの重ね合わせ

項目	実施機関	作業内容/作業成果/各機関のメリット
各機関が提供する資料	SOB	縮尺 1:5,000 デジタル地形図
		縮尺 1:5,000 オルソフォト
	WASA	上下水道データ
		排水路データ
	DNCC	道路データ
		建物データ
	DSCC	道路データ
		建物データ
	RHD	道路データ (高速道路および国道)
	BTCL	通信ケーブルデータ
DESCO	電力ケーブルデータ	
BPDB	電力ケーブルデータ	
DPDC	電力ケーブルデータ	
TITAS	ガス管データ	
作業内容	SOB、WASA、DNCC、DSCC、RHD、BTRC、BTCL、DESCO、BPDB、DPDC、TITAS による共同作業	各機関が保有している地理情報の座標系を確認する。
		各機関が保有している地理情報を WGS-84、BUTM に変換し、データの重ね合わせができるようにする。
		座標系を統一した後に、全てのデータの重ね合わせを行う。地理情報に位置ずれがある場合は資料に基づいて修正を行う。
作業成果		地下埋設物データ
関係機関のメリット	WASA、DNCC、DSCC、RHD、BTRC、BTCL、DESCO、BPDB、DPDC、TITAS	座標変換の手法が確立されることにより、他機関が作成している地理情報を自分たちで利活用することができるようになる。

出典：調査団作成

b) 重ね合わされたデータの業務への利活用 (道路管理者)

RHD や DNCC、DSCC などの道路管理者が地下に埋設されている施設を把握し、道路占有物件の位置情報を適正に管理し、占有料の徴収や占有許可の業務に利用する。

具体的な作業内容、実施方法等は表 8.6.20 に示すとおりである。なお、共同作業に参加する機関は必要により調整する。

表 8.6.20 重ね合わされたデータの業務への利活用 (道路管理者)

項目	実施機関	作業内容/作業成果/各機関のメリット
各機関が提供する資料	DNCC、DSCC、RHD	地下埋設物データ
作業内容	DNCC、DSCC、RHD	作成された地下埋設物データを利用した道路管理者の立場からの利活用手法と検討する。
		検討した利活用手法に基づいて、実際の業務に試験的に利用する。
		試験的に利用した結果を評価して、追加で必要となるデータを検討する。
作業成果		地下埋設物データの道路管理への利活用手法
		追加で必要と考えられるデータの内容

項目	実施機関	作業内容/作業成果/各機関のメリット
関係機関のメリット	DNCC、DSCC、RHD	地下埋設物データの道路管理への利活用手法が確立されることから、道路管理行政の効率化が図られる。

出典：調査団作成

- c) 重ね合わされたデータの業務への利活用（占有事業者およびサービス事業者）
- WASA や BTCL、TITAS 等の占有事業者は自らが保有する占有物件データと他の占有事業者の占有物件データの重ね合わせを行い、工事計画および調整業務（影響を受ける機関への連絡等）に利用する。

具体的な作業内容、実施方法等は表 8.6.21 に示すとおりである。なお、共同作業に参加する機関は必要により調整する。

表 8.6.21 重ね合わされたデータの業務への利活用（占有事業者およびサービス事業者）

項目	実施機関	作業内容/作業成果/各機関のメリット
各機関が提供する資料	WASA、BTCL、DESCO、BPDB、DPDC、TITAS	地下埋設物データ
作業内容	WASA、BTCL、DESCO、BPDB、DPDC、TITAS	作成された地下埋設物データを利用した占有事業者の立場からの利活用手法と検討する。 検討した利活用手法に基づいて、実際の業務に試験的に利用する。 試験的に利用した結果を評価して、追加で必要となるデータを検討する。
作業成果		地下埋設物データの道路管理への利活用手法 追加で必要と考えられるデータの内容
関係機関のメリット	WASA、BTCL、DESCO、BPDB、DPDC、TITAS	地下埋設物データの工事計画および調整業務や関係機関への連絡業務等への利活用手法が確立されることから、工事の効率化・迅速化が図られる。

出典：調査団作成

5) 活動成果

- a) 各機関が保有する地図情報を SOB の基盤地図上に重ね合わせ、情報統一における課題が整理されることにより、データの一元化の手法が確立される。
- b) 道路管理者の道路占有物件に関する許可申請業務の効率化が図られる。
- c) 道路管理者や占有事業者間における道路工事調整業務の迅速化が図られる。
- d) サービス供給会社におけるサービス停止範囲の縮小化やサービス停止期間の短縮、サービス停止に伴う事務処理の負担が軽減される。

表8.3.1 バングラデシュ国のNSDI構築に向けたロードマップ（案）

1st: 1月～6月、 2nd: 7月～12

分野	No.	活動内容（案）	中心となる実施機関	デジタルバングラデシュ										ネクスト・デジタルバングラデシュ																			
				準備期間		第1期（基盤形成期）				第2期（普及期）（第8次5ヶ年計画）				第3期（運用期）（第9次5ヶ年計画）																			
				2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031	
				1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd		
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	MOD SOB																														
	1.2	NSDI構築・運用に関する短期・中期・長期の計画策定	SOB																														
	1.3	政府機関のデータポリシーの協議、策定	SOB																														
	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）	SOB																														
	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	各省庁																														
	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	PMO(a2i) MOD SOB																														
NSDI推進体制	2.1	NSDI Committee（3階層）の設立、及び開催（年1回）	PMO MOD SOB																														
	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）	SOB WG Members																														
	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）	SOB WG Members																														
	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）	SOB																														
	2.5	ワーキンググループで検討する課題の設定と実質的な協議	WG Members																														
	2.6	産学官の連携体制の構築、及び協議会の開催（年1回）	PMO SOB																														
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）	BSTI SOB																														
	3.2	地理情報標準の調査・研究（政府+民間+大学等）	Universities SOB																														
	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	Universities Other SOB																														
	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	Universities Other																														
	3.5	基盤地図情報の製品仕様書の作成	SOB																														
	3.6	ISO/TC211への参画、及び総会への出席	SOB Universities Other SOB																														
	3.7	地理情報標準の国内規格（プロファイル）の作成	Universities Other SOB																														
	3.8	地理情報標準の普及促進計画の策定、及び実施	Universities Other																														
	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	SOB																														
	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）	SOB, LGED, BWDB, Other																														
	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	SOB Other																														
	4.4	航空写真、衛星画像の収集、電子化の推進	SOB																														

表8.3.1 バングラデシュ国のNSDI構築に向けたロードマップ（案）

1st: 1月～6月、 2nd: 7月～12

分野	No.	活動内容（案）	中心となる実施機関	デジタルバングラデシュ										ネクスト・デジタルバングラデシュ																			
				準備期間		第1期（基盤形成期）				第2期（普及期）（第8次5ヶ年計画）				第3期（運用期）（第9次5ヶ年計画）																			
				2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031	
				1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd		
地理空間情報	4.5	全国デジタル地形図（1:25,000）の作成、更新	SOB	■	■																												
	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地形図の作成	SOB			■	■														■	■											
	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	SOB LGED							■	■																						
	4.8	電子基準点、検潮所の拡張（無償資金協力）、維持管理計画の策定	SOB	■	■	■	■																										
	4.9	電子基準点を使用したダッカ市でのRTKの精度評価	SOB DLRS							■	■																						
	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	SOB WASA Other																														
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）	SOB Other	■	■																												
	5.2	メタデータ作成ツールの開発、及び公開	SOB Other																														
	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	BCC SOB Other																														
	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）	BBS BCC Other																														
	5.5	SOBのデジタル地形図利用（入手）の申請方法の改善	SOB																														
	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）	LGED Dhaka City SOB																														
	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	BCC SOB Other																														
	5.8	オープンGISソフトウェアの利活用の実証、及び促進	LGED Other																														
	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	SOB																														
人材育成・普及促進・新産業創出	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）	SOB																														
	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）	SOB Universities Other																														
	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）	SOB LGED Other																														
	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	SOB																														
	6.5	NSDIに関する国内セミナー、ワークショップ等の開催	SOB			▲		▲		▲																							
	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	SOB Other																														

第9章 NSDI の概念設計 (案)

第9章 NSDI の概念設計 (案)

Bangladesh 国における NSDI の概念設計 (案) を下記のとおりに策定した。

9.1 NSDI プラットフォームの概念

「 Bangladesh 国版国土空間基盤情報プラットフォーム (NSDI Platform for Bangladesh) (以下、「 NSDI プラットフォーム」という。)」は、 SOB が保有する基盤地図情報や関係機関が整備する主題データ等、 公的機関により承認された各種地理空間情報を配信し、 防災計画や災害時の復興支援、 都市計画、 地域計画、 交通計画、 保健福祉計画等の施策立案に寄与するシステムである。

図 9.1.1 は Bangladesh 国における NSDI の概念を示したものである。

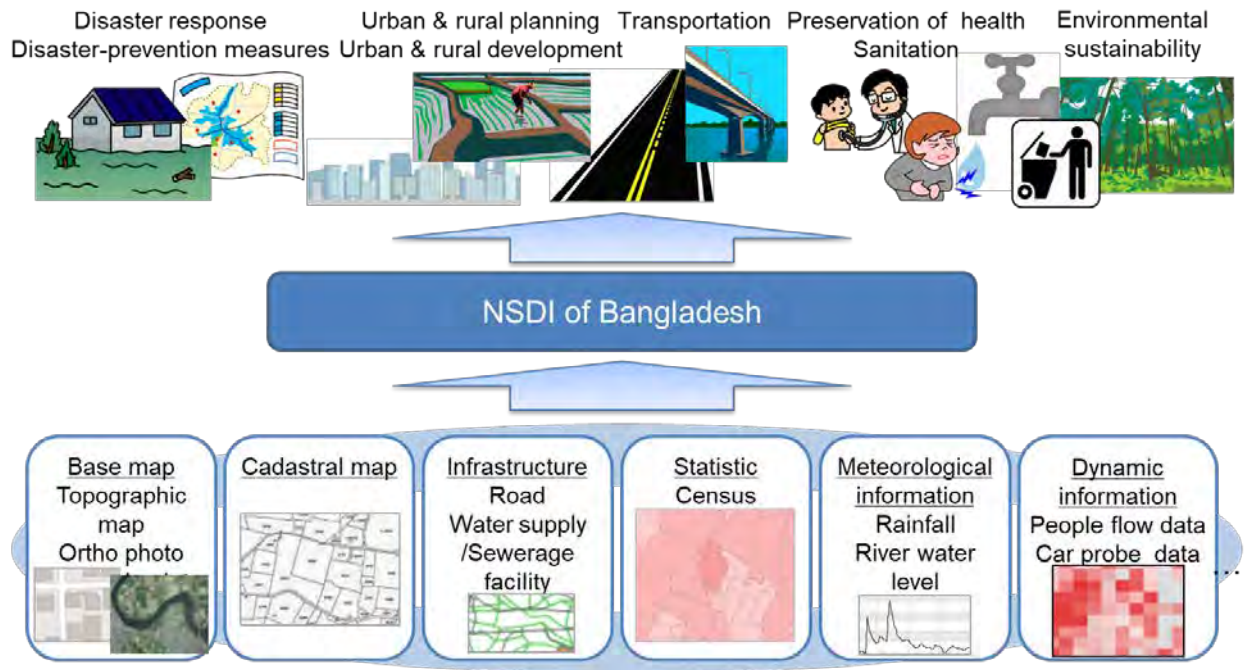


図 9.1.1 Bangladesh 国版 NSDI の概念図

出典：調査団作成

NSDI プラットフォーム構築において、 各種地理空間情報が安定的かつ継続的に配信され、 効率的な維持管理を実現するために必要な要件を次項以降に整理した。

なお、 最終的な要件については、 現在進行中の NSDI Pilot Project (実施期間： 2017 年 8 月～ 2018 年 6 月) の試験運用結果を踏まえて見直す必要がある。

9.2 NSDI プラットフォーム構築の目的

NSDI プラットフォームは、地理空間情報が社会インフラの一つとして広く一般に活用され、それにより社会経済活動に便益をもたらすとともに、デジタルバングラデシュ実現に貢献することを目的とする。

表 9.2.1 は目的とそれに対する指標を整理したものである。

表 9.2.1 NSDI プラットフォーム構築の目的と指標

目的		指標
1	位置基準が保証された基盤地図情報を提供し、共通利用を図る。	<ul style="list-style-type: none"> ・SOB が所有するデジタル地形図 (1:25,000 および 1:5,000) やオルソフォトマップ (解像度 50cm)、標高データ (DEM) を提供する。 ・位置情報の一つである基準点 (GCP) および電子基準点の情報を提供する。 ・利用者が公開された様々な地理空間情報を利用し、基盤地図上に重ねて表示する。
2	再利用性が高い形式で公開し、二次利用を促進する。	<ul style="list-style-type: none"> ・Web サービスで利用可能な API により基盤地図情報を公開する。 ・二次加工が容易な形式 (Shape、Geodatabase、CSV、TXT、RINEX、TIFF 等) で基盤地図情報を提供する。 ・オープンデータ、有償/無償データなど多様なデータを提供する。 ・Web 上で有償の地理空間情報を購入することができる。
3	地理空間情報を活用し、行政業務の効率化・高度化、透明性を図る。	<ul style="list-style-type: none"> ・各行政機関向けにワークショップ等を開催し、NSDI プラットフォームの活用方法を周知し、地理空間情報の利用を拡大する。 ・各行政機関が共通の基盤地図情報を利用し、地図整備、更新に関する重複コストを縮減する。 ・住所辞書を整備し、ジオコーディング機能を提供する。 ・各行政機関が保有する空間情報や住所付きの台帳を基盤地図上に展開し、行政事務の高度化に資する主題図を作成する。
4	民間企業に地理空間情報を提供し、新しい事業の創出と発展を図る。	<ul style="list-style-type: none"> ・民間企業が作成し保有する地理空間情報を登録し、情報の流通基盤 (ショーケース化) を構築する。 ・基盤地図情報を利用した Web アプリケーションおよびモバイルアプリケーションを開発する。 ・位置情報を含む様々なデータを加工、解析し、新たなデータソリューションビジネスを創出する。
5	情報の機密性、信頼性を維持し、安全かつ適切に情報を提供する。	<ul style="list-style-type: none"> ・バングラデシュ国の ICT システムのガイドラインを準じ、安定かつ継続的な運用を行う。 ・機密性や秘匿性が高い情報に対し、ユーザ認証によりアクセス制御を行い情報の不正利用を防止する。

出典：調査団作成

9.3 NSDI プラットフォームの概要

NSDI プラットフォームの概要は以下に示すとおりである。

9.3.1 システム化の対象領域 (案)

NSDI プラットフォームは、位置の基準となる基盤地図情報を配信し、利用者が保有する様々な地理空間情報を重ね合わせ、共通利用できる仕組み (地理空間情報の共有) を提供するものである。

図 9.3.1 はシステムの利用イメージを、表 9.3.1 はシステム化の対象領域 (案) を、表 9.3.2 はシステムを利用する対象者 (案) を示したものである。

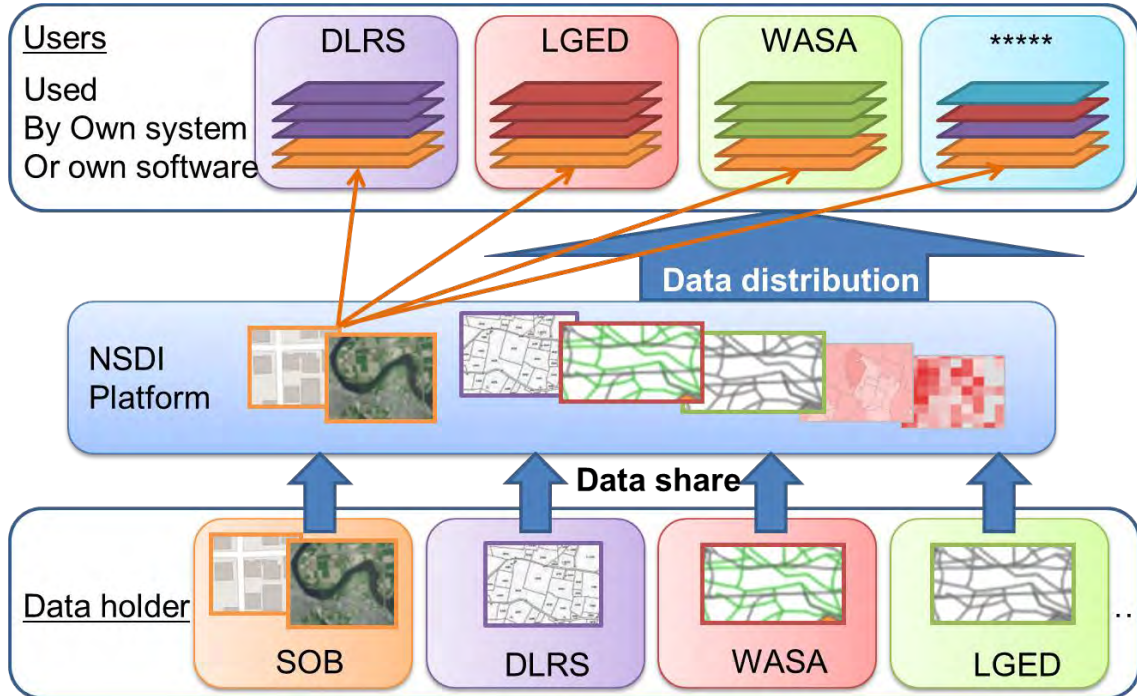


図 9.3.1 関係機関における NSDI プラットフォームのシステム利用イメージ

出典：調査団作成

表 9.3.1 NSDI プラットフォームの対象領域 (案)

項目		概要
対象業務	データストア	基盤地図情報および各種地理空間情報を蓄積する。 任意の条件で登録されている地理空間情報を検索する。
	データ閲覧・配信	基盤地図情報および各種地理空間情報を Web ブラウザ上で利用する。 外部の Web サービスで基盤地図情報の背景地図が利用できるように API を提供する。 利用者が再利用可能な形式で Web 上よりダウンロード方式で提供する。
	データ加工	ジオプロセッシング機能により住所辞書を利用したジオコーディングや座標変換や空間検索をする。
	データ管理	地理空間情報の登録、更新、削除をする。 登録情報のアクセス権設定や公開設定、世代管理をする。
	ユーザ管理	システム管理者、データ管理者、システム利用登録者のユーザを管理 (登録、更新、削除、権限設定) する。
	システム管理	NSDI プラットフォームが安定的かつ継続的に運用するためのシステムを管理する。
	検証テスト	基盤地図の更新等において、配信システムによる本番環境による公開前にテスト環境にて検証する。
対象外業務	基盤地図整備・更新作業	基盤地図の整備および更新作業は SOB の既存リソースを活用する。
	関係機関における地理空間情報整備	関係機関における地理空間情報整備は各機関が保有するリソースを活用する。

項目	概要
課金業務 (オンライン決済)	有償データの購入の際の課金システムは、セキュリティ面のリスクを低減させるために、外部のオンライン決済サービスを活用する。

出典：調査団作成

表 9.3.2 NSDI プラットフォーム利用対象者 (案)

対象者	概要
システム管理者	NSDI プラットフォームのシステム全体を管理するメンバー。
政府機関 (データ管理者)	バングラデシュ国政府機関に属し、地理空間情報を所有し NSDI プラットフォームを利用して公開するメンバー。
政府機関 (利用者)	バングラデシュ国政府機関に属し、地理空間情報を NSDI プラットフォーム経由で利用するメンバー。
公開ユーザ	民間企業や大学、一般市民を含む地理空間情報を所有し、NSDI プラットフォームを利用して公開するメンバー。
登録ユーザ	NSDI プラットフォームを利用し、マイマップの作成やジオプロセッシングの利用、データのダウンロード、有償データの購入などを行うメンバー
一般ユーザ	NSDI プラットフォームに登録しているデータを Web ブラウザ上で検索、表示するメンバー

出典：調査団作成

9.3.2 システム構成図 (案)

NSDI プラットフォーム全体のシステム構成図 (案) は図 9.3.2 に示すとおりである。

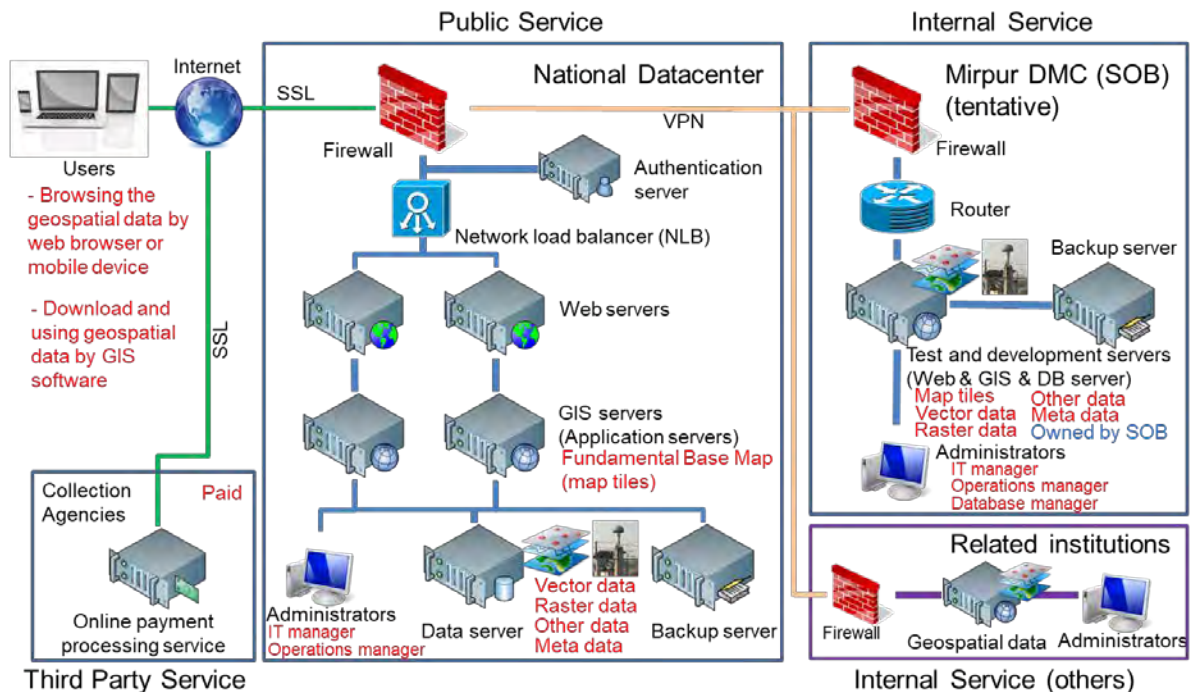


図 9.3.2 NSDI プラットフォームのシステム構成図 (案)

出典：調査団作成

基盤地図や各種地理空間情報を配信するシステムは、ICT ガイドラインおよび運用面を考慮し、BCC が管理する国家データセンター内 (National Datacenter) に設置し、利用者はインターネット

ト経由でシステムを利用する。

データセンター内のシステム管理者は、配信システム全体が適切に運用されているか監視する。

基盤地図情報の更新や SOB が所有する各種地理空間情報の整備は、SOB 内のデータセンターの専用サーバにて行い、本番環境の公開前にテスト環境で検証を行う。

データ運用管理者は、基盤地図情報の更新のための配信用サーバへのアクセス権を保持する。SOB 内のシステム管理者は基盤地図更新用システムが適切に運用されているか監視する。

関係機関が保有する地理空間情報を NSDI プラットフォームを利用して公開するデータ運用管理者は、データ登録、データ管理のための配信システムへのアクセス権を保持する。

利用者は配信用システムにインターネット経由でアクセスし、公開されている基盤地図情報や各種地理空間情報を Web ブラウザ上で利用する。

また、GIS ソフトウェア等で利用するために二次利用可能形式でサーバよりダウンロードする。

有償データのダウンロードやジオコーディング機能など課金業務は、セキュリティ面のリスクを低減させるために、外部のオンライン決済サービスを利用する。

システムの安定性、可用性を維持するために、Web サーバおよび GIS サーバについては二重化を図り、バックアップサーバにより定期的にデータのバックアップを取得する。

9.3.3 ハードウェア構成図 (案)

NSDI プラットフォームを運用するために必要なハードウェア構成(案)は表 9.3.3 および表 9.3.4 に示すとおりである。

表 9.3.3 は National Datacenter 内に設置するハードウェア構成 (案) を示したもので、表 9.3.4 は Mirpur の DMC 内に設置するハードウェア構成 (案) を示したものである。

下記の構成の他、サーバを格納するためのサーバラックやネットワーク機器、ケーブル、電源設備、空調設備が必要となる。

表 9.3.3 NSDI プラットフォームのハードウェア構成表 (案) (National Datacenter 内)

	Web server	GIS server	Data server	Backup server	Authentication server	Storage	Operations client
CPU	Intel® Xeon® E5-2630 v4 2.2GHz x2	Intel® Xeon® E5-2630 v4 2.2GHz x2	Intel® Xeon® E5-2630 v4 2.2GHz x2	Intel® Xeon® E5-2630 v4 2.2GHz x2	Intel® Xeon® E5-2630 v4 2.2GHz x2	Intel® Xeon® E5-2630 v3 2.4GHz	Intel® Xeon® E5-1620 v4 3.5GHz
Memory	32GB RDIMM x2	32GB RDIMM x4	32GB RDIMM x4	32GB RDIMM x4	32GB RDIMM x2	128GB RDIMM	4GB DDR4 RDIMM x4
Hard Drive	600GB 15K RPM SAS 12Gbps 2.5in x 4	1TB 10K RPM SAS 12Gbps 2.5in x 4	1TB 10K RPM SAS 12Gbps 2.5in x 4	1TB 10K RPM SAS 12Gbps 2.5in x 4	600GB 10K RPM SAS 12Gbps 2.5in x 4	1TB 15K RPM SAS 12Gbps 2.5in x 30	1TB 7.2K RPM SATA HDD 3.5in x 1
RAID	RAID 10	RAID 10	RAID 10	RAID 10	RAID 10	RAID 10	-
Network	1Gb x2	1Gb x2	1Gb	1Gb x2	1Gb x2	FC	1Gb
Other	DVD-ROM	DVD-ROM GPU	DVD-ROM	DVD-ROM	DVD-ROM	DVD-ROM	DVD-ROM Keyboard Mouse Display
OS	Linux	Linux	Linux	Linux	Linux	Storage OS	Linux or Windows
Warranty	7 Year 4Hr On-site Service	7 Year 4Hr On-site Service	7 Year 4Hr On-site Service	7 Year 4Hr On-site Service	7 Year 4Hr On-site Service	7 Year 4Hr On-site Service	5 Year Next Business Day On-site Service
Size	2U	2U	2U	2U	1U	3U	Tower
Quantity	2 more	2 more	1	1	2 more	4 more	1

出典：調査団作成

表 9.3.4 NSDI プラットフォームのハードウェア構成表 (案) (SOB の Mirpur DMC 内)

	Test & Development server	Backup server	Operations client	Database client
CPU	Intel® Xeon® E5-2630 v4 2.2GHz x2	Intel® Xeon® E5-2630 v4 2.2GHz x2	Intel® Xeon® E5-1620 v4 3.5GHz	Intel® Xeon® E5-2640 v4 3.4GHz
Memory	32GB RDIMM x4	32GB RDIMM x2	4GB DDR4 RDIMM x4	8GB DDR4 RDIMM x4
Hard Drive	600GB 15K RPM SAS 12Gbps 2.5in x 6	1TB 10K RPM SAS 12Gbps 2.5in x 4	1TB 7.2K RPM SATA HDD 3.5in x 1	1.2TB 10K RPM SAS 12Gbps 2.5in x 4
RAID	RAID 10	RAID 10	-	-
Network	1Gb x2	1Gb x2	1Gb	1Gb x2
Other	DVD-ROM GPU	DVD-ROM	DVD-ROM Keyboard Mouse Display	DVD-ROM Keyboard Mouse Display
OS	Linux	Linux	Linux or Windows	Windows
Warranty	7 Year 4Hr On-site Service	7 Year 4Hr On-site Service	5 Year Next Business Day On-site Service	5 Year Next Business Day On-site Service
Size	2U	2U	Tower	Tower
Quantity	1	1	1	3

出典：調査団作成

9.3.4 ネットワーク構成図 (案)

NSDI プラットフォームのネットワーク構成図 (案) は図 9.3.3 に示すとおりである。

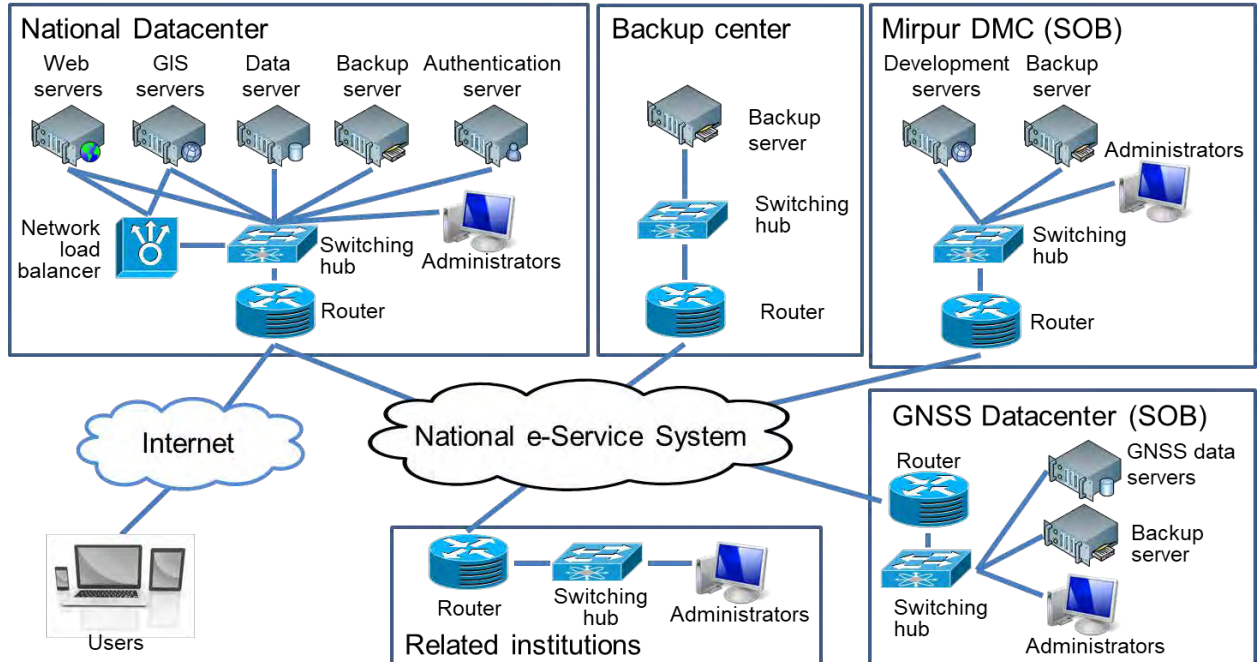


図 9.3.3 NSDI プラットフォームのネットワーク構成図 (案)

出典：調査団作成

National Datacenter に NSDI プラットフォームの基幹となる配信システムを稼働させるために Web サーバ、GIS サーバ、データサーバ、バックアップサーバ、認証サーバを設置し、利用者からのアクセスの負荷を分散させるためにネットワークロードバランサーを設置する。

災害やシステム障害によるデータの損失を防ぐために、National Datacenter とは別の場所にバックアップデータを退避させる仕組みを構築する。

Mirpur Digital Mapping Center に NSDI プラットフォームで配信する基盤地図情報や各種地理空間情報を作成、更新、管理するための開発検証用サーバおよびバックアップサーバを設置する。

GNSS Datacenter には各電子基準点の観測データを集約するための GNSS データサーバを設置する。

Mirpur DMC や GNSS Datacenter、関係機関からの National Datacenter へのアクセスや遠隔地バックアップは、バングラデシュ政府により整備が進められている National e-Service System (NESS) を経由して行う。

利用者は、インターネット回線を経由して National Datacenter の Web サーバへアクセスしシステムを利用する。

9.3.5 ソフトウェア構成図 (案)

NSDI プラットフォームを構成するソフトウェア構成図 (案) は図 9.3.4 および図 9.3.5 に示すとおりである。図 9.3.4 は National Datacenter 内のソフトウェア構成図を示したものであり、図 9.3.5 は Mirpur DMC 内のソフトウェア構成図を示したものである。

サーバ上で使用するソフトウェアについては、システム運用時のソフトウェアにかかるランニングコストを低減させるためにオープンソースソフトウェアで構成を行うことを基本とする。

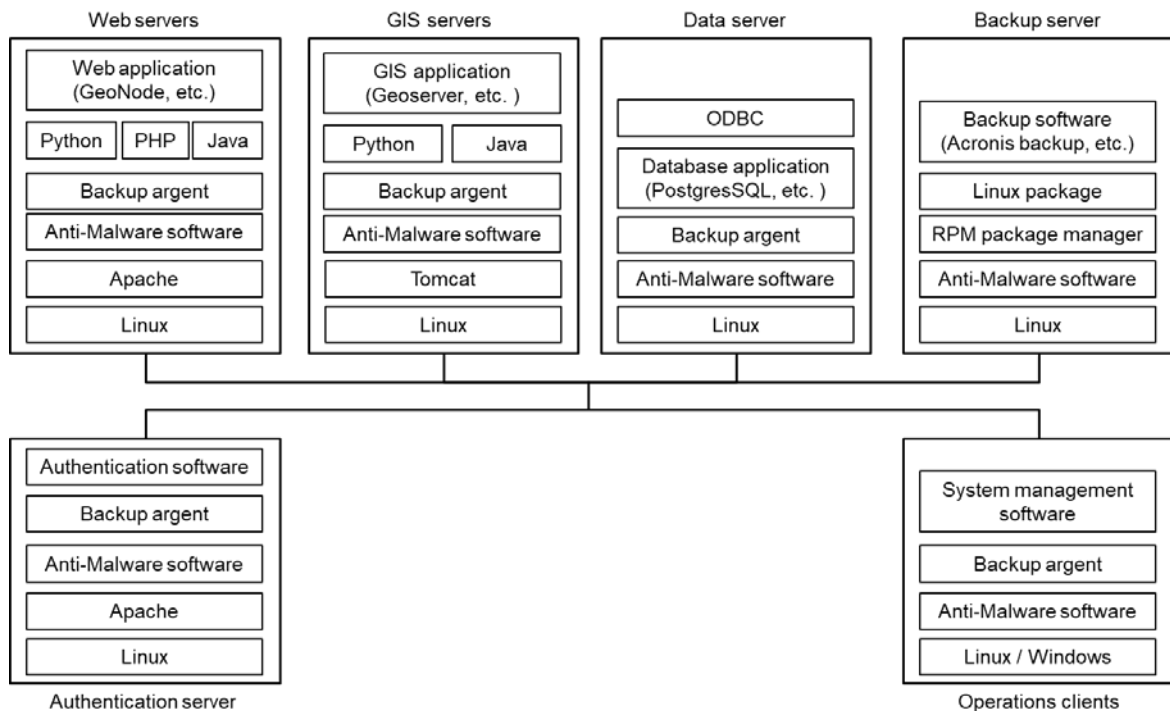


図 9.3.4 NSDI プラットフォームのソフトウェア構成図 (案) (National Datacenter 内)

出典：調査団作成

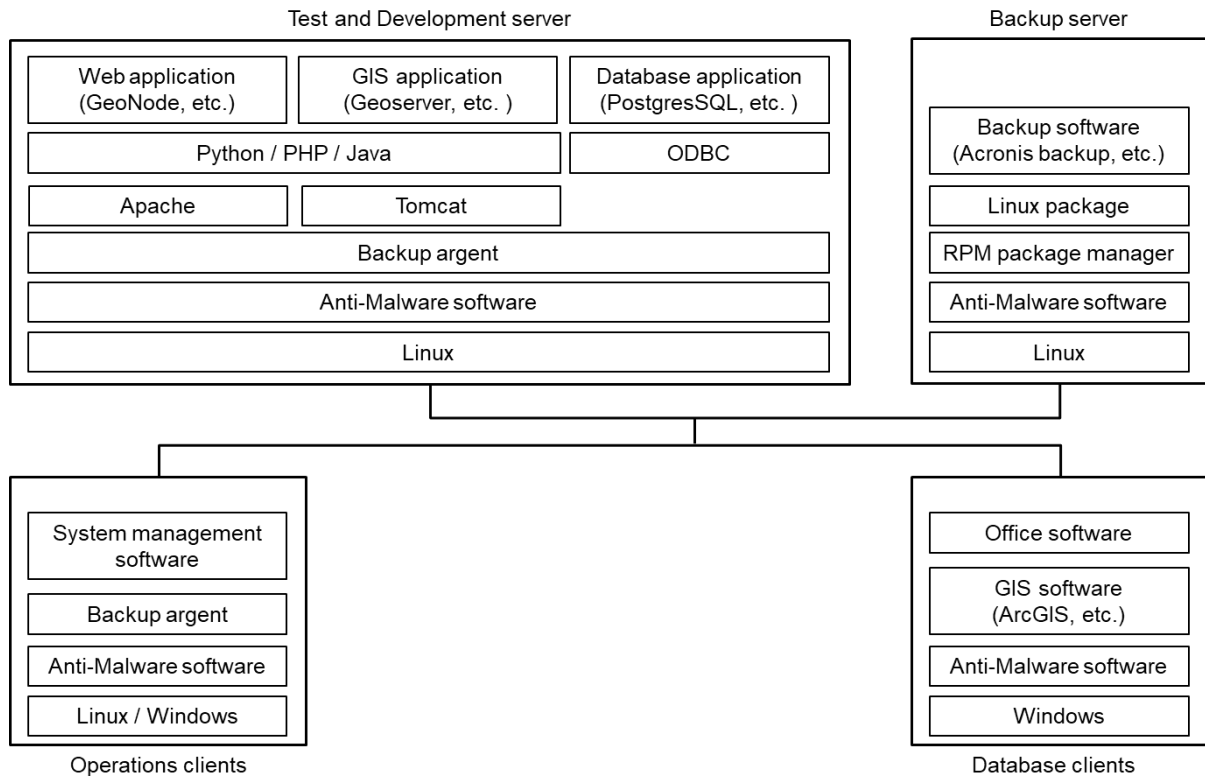


図 9.3.5 NSDI プラットフォームのソフトウェア構成図 (SOB の Mirpur DMC 内)

出典：調査団作成

9.4 NSDI プラットフォーム導入後の業務フロー (案)

NSDI プラットフォーム導入後の業務フロー (案) は以下に示すとおりである。

9.4.1 NSDI プラットフォーム導入後の業務フロー (案) の考え方

NSDI プラットフォーム導入後の業務フローを情報提供者側と利用者側の両面で整理する。

情報提供者側の主な業務フローとしては、SOB による「基盤地図情報の更新」、「地理空間情報の公開」、「電子基準点の観測データの公開」や関係機関による「地理空間情報の公開」がある。

また、利用者側の主な業務フローとしては、「ユーザ登録」、「地理空間情報のダウンロード」、「ジオプロセッシング機能の利用」がある。

9.4.2 情報提供者側の業務フロー (案)

情報提供者側の業務フロー (案) は以下に示すとおりである。

1) SOB による基盤地図情報の更新作業フロー (案)

図 9.4.1 は SOB による配信用の基盤地図情報の更新作業を示したものである。

基盤地図データ更新担当者により更新された基盤地図情報を検証用サーバに格納し更新結果が適切に行われているかデータ管理者により検証を行う。

データ検証後、National Datacenter へ更新済データを一時領域にアップロードを行い、更新対象のデータがすべて保存されていることをデータ管理者が確認する。

データ管理者による承認後、更新対象の範囲のデータのバックアップを取得し、取得後、一時領域に格納している更新済みデータを本番環境へ移行し、公開を行う。

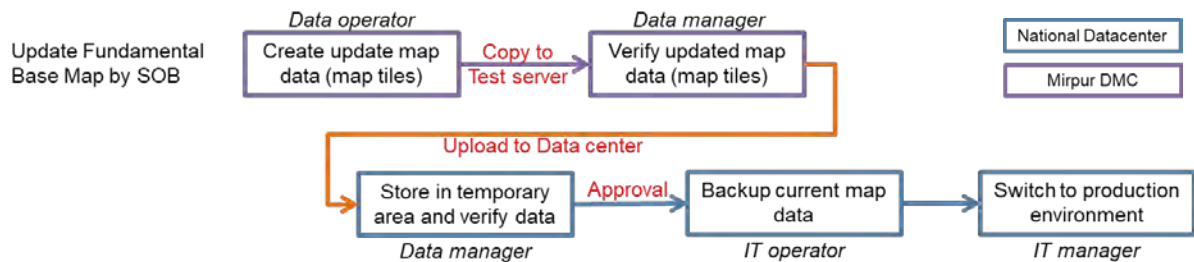


図 9.4.1 配信用基盤地図の更新の流れ

出典：調査団作成

2) SOB による各種地理情報の公開に関する業務フロー (案)

図 9.4.2 は、SOB が所管する既存地形図や航空写真などのアーカイブデータや各種地理情報を公開する際の業務フローを示したものである。

データ作成担当者が NSDI プラットフォームで公開する地理空間情報を作成し、テスト用サーバに格納する。データ管理者により公開データの検証を行い、検証後 National Datacenter の一時領域にアップロードを行う。

アップロード後、データ作成担当者はメタデータをシステムに登録し、データ管理者により検証を行い、承認後公開を行う。

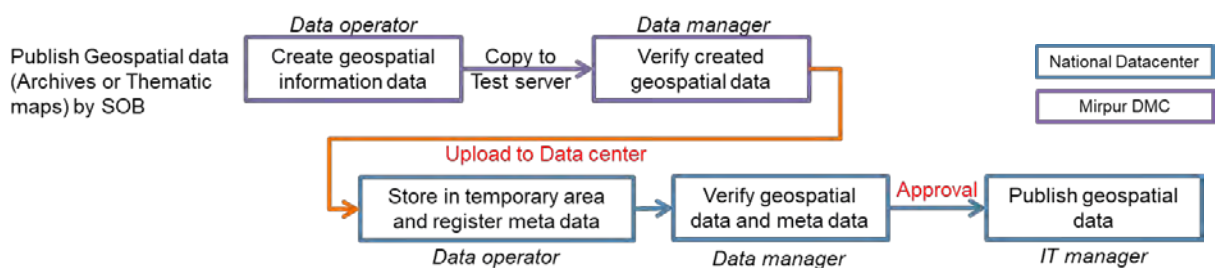


図 9.4.2 SOB 所管の地理空間情報公開の流れ

出典：調査団作成

3) SOB による電子基準点観測データの公開に関する業務フロー (案)

図 9.4.3 は電子基準点の観測データを NSDI プラットフォームから配信する際のデータフローを示したものである。

電子基準点で観測されたデータは GNSS データセンターのサーバに格納され、配信用観測データにサンプリング (30 秒間隔) されるとともに RINEX 形式に変換を行う。

変換後、National Datacenter へアップロードを行い、公開を行う。すべての工程は、プログラムによる自動処理で行う。

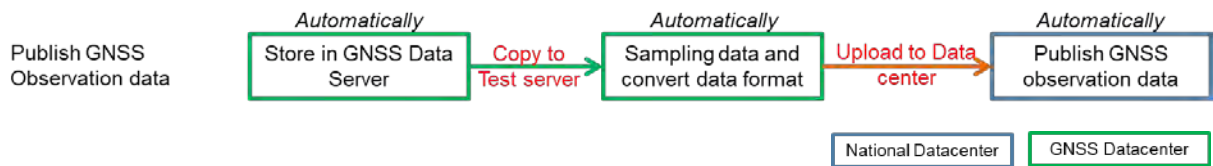


図 9.4.3 NSDI プラットフォーム配信用の電子基準点観測データの流れ

出典：調査団作成

4) 関係機関による地理空間情報の公開に関する業務フロー (案)

図 9.4.4 は関係機関が所有する地理空間情報を公開する際の業務フローを示したものである。

各関係機関のデータ作成担当者が NSDI プラットフォームで公開する地理空間情報を作成する。

データ管理者により公開データの検証を行い、検証後 National Datacenter の一時領域にアップロードを行う。

アップロード後、データ作成担当者はメタデータをシステムに登録し、データ管理者により検証、承認後、公開を行う。データ更新の場合は、公開する前に既存データのバックアップをシステム運用担当者により取得する。

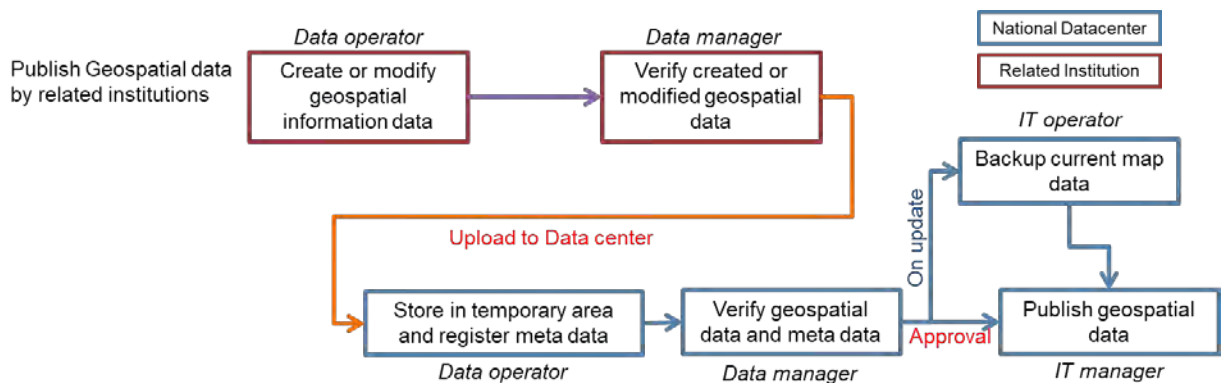


図 9.4.4 関係機関の地理空間情報公開の流れ

出典：調査団作成

9.4.3 利用者側の業務フロー (案)

利用者側の業務フロー (案) は以下に示すとおりである。

1) ユーザ登録に関する業務フロー (案)

図 9.4.5 は、NSDI プラットフォームでデータのダウンロードやジオリファレンス機能等のサービスを利用するためのユーザ登録の流れを示したものである。

NSDI プラットフォーム上でデータのダウンロードやジオリファレンス機能を利用したい利用者は、NSDI サイト上のユーザ登録画面上でユーザ情報を入力し、登録申請を行う。

登録申請後、システム上で仮登録され、ユーザ登録画面で入力したメールアドレスに本登録用の URL が送付される。利用者は NSDI サイトから送付された URL へアクセスし、本登録を行う。

なお、NSDI プラットフォーム上でのデータの検索、表示については、ユーザ登録をすることなく利用できるものとする。

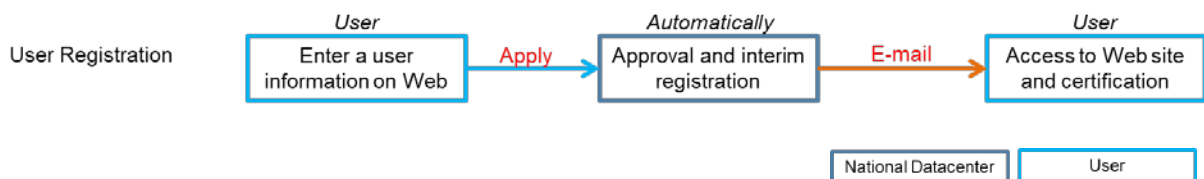


図 9.4.5 ユーザ登録の流れ

出典：調査団作成

2) 地理空間情報のダウンロードに関する業務フロー (案)

図 9.4.6 は利用者が NSDI プラットフォームからダウンロードが許可されている地理空間情報をダウンロードする流れを示したものである。

利用者は NSDI サイトへアクセスし、登録されている地理空間情報を検索する。NSDI サイトは利用者からの検索結果を画面上に表示する。

利用者がダウンロード機能を実行した際に、ユーザ登録されているか確認を行う。

ユーザ登録がまだの利用者にはユーザ登録の画面へ遷移する。ユーザ登録が完了後は検索結果画面に戻る。

ユーザ登録完了後、無償データの場合は、そのままダウンロードを実行する。

有償データの場合は、ダウンロードしたいデータを選択し、合計金額を確定したのちに、オンライン決済サービスのサイトへ遷移し、オンライン上で支払いを行う。

支払い後、ダウンロードを実行する。なお、オンライン決済に関する認証情報については、NSDI

プラットフォームでは保持しない。

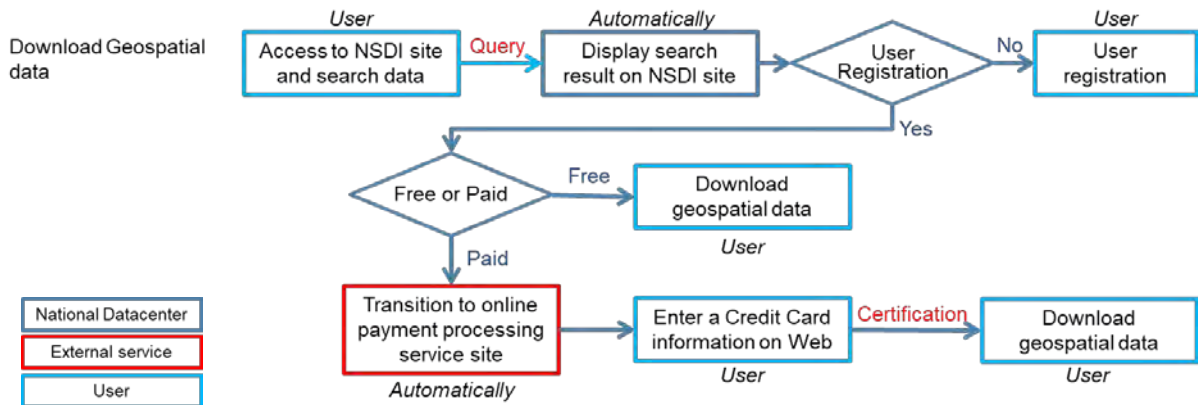


図 9.4.6 データのダウンロードの流れ

出典：調査団作成

3) ジオプロセッシング機能の利用に関する業務フロー (案)

図 9.4.7 はジオプロセッシングの機能の一つである住所辞書を利用したジオコーディングの業務フローを示したものである。

利用者は、住所を含む台帳を準備し、NSDI のサイトへアクセスしジオコーディングの機能を実行する。機能を実行する際に、ユーザ登録がされているかどうか確認を行う。

ユーザ登録がまだの利用者はユーザ登録の画面へ遷移する。

ユーザ登録後、準備したデータを NSDI のサイトへアップロードし、ジオコーディングを行う。読み込み件数やマッチング件数などのジオコーディング処理結果を画面上に表示し、処理結果を利用者が判断する。

処理結果に問題がある場合は、データを修正するか別のデータを準備するなどして結果を破棄する。

処理結果を受け入れる場合は、ジオコーディング費用を画面上で確認し、オンライン決済サービスのサイトへ遷移し、オンライン上で支払いを行う。

支払い後、利用者は、Web マップ上で処理結果を利用するほか、座標付きのデータ形式でダウンロードする。

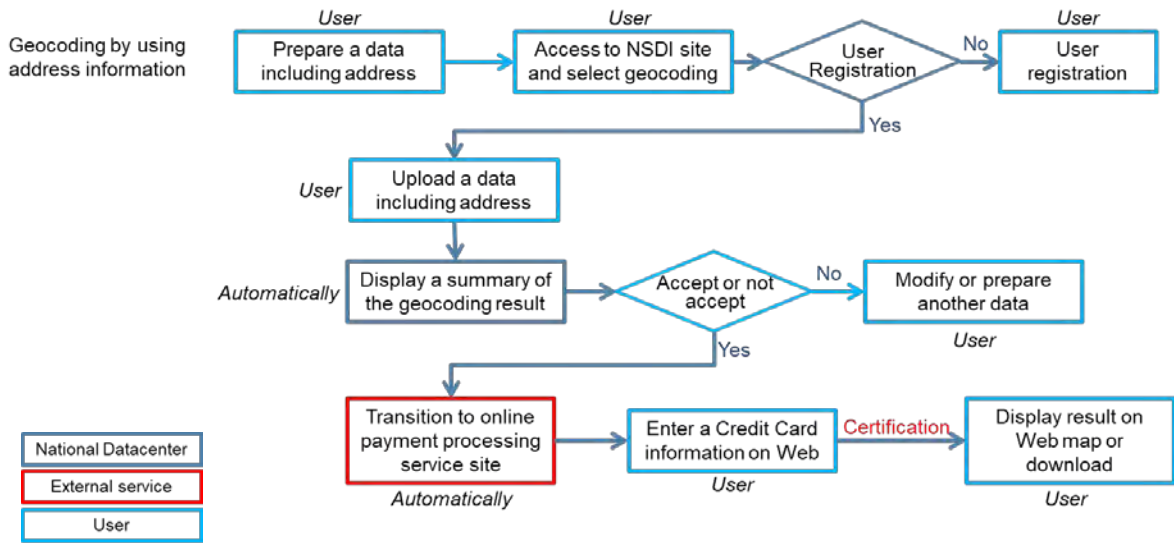


図 9.4.7 ジオコーディング処理の流れ

出典：調査団作成

9.5 NSDI プラットフォームの機能 (案)

NSDI プラットフォームの機能 (案) は以下に示すとおりである。

9.5.1 NSDI プラットフォーム機能構成図 (案)

NSDI プラットフォームで利用する機能構成図 (案) は図 9.5.1 に示すとおりである。

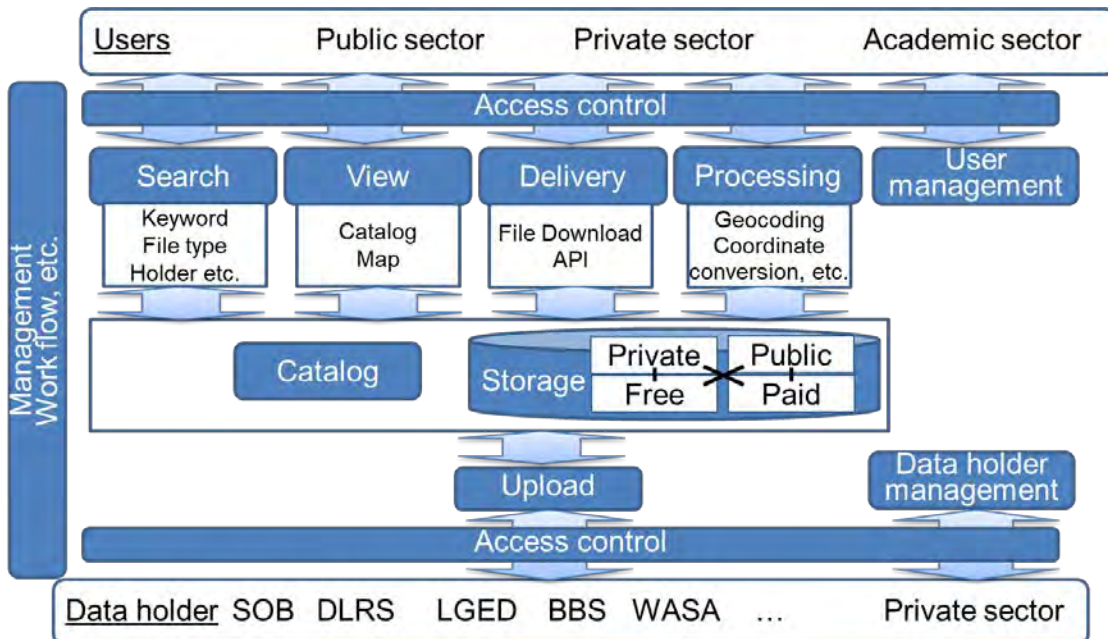


図 9.5.1 NSDI プラットフォームの機能構成図 (案)

出典：調査団作成

政府機関、一般利用者を含む民間機関、学術機関などの利用者側に提供される機能は、検索、閲覧、配信、ジオプロセッシング、ユーザ管理があり、利用者の権限によって利用可能な機能やデータが制限される仕組みである。

データ保有者側の機能としては、NSDI プラットフォームへアップロードやデータ管理に関する機能が提供される。

9.5.2 NSDI プラットフォーム機能一覧 (案)

表 9.5.1 は NSDI プラットフォームに必要な機能をデータ提供側、利用側、システム管理別に整理したものである。

第 1 期は目標年度を 2020 年度とし、NSDI プラットフォームの基本的な機能を構築する。

第 2 期は、第 1 期の運用状況を踏まえ、利用者による地理空間情報の活用が進展する機能や管理者の負担を軽減する機能を 2025 年度までに構築する。

第 3 期は、第 2 期までの運用結果や ICT 環境の変化を考慮しつつ、ジオプロセッシング機能や有償によるデータ配信機能を 2026 年度以降に整備する。

表 9.5.1 NSDI プラットフォームの主な機能一覧表

分類	項目	機能名	機能概要	構築時期
データ 提供	データ 登録	基盤地図登録 (Map Tiles)	・SOB が所管する基盤地図情報 (Map Tiles) を登録する機能 (メタデータを含む)。	第 1 期
		地理空間情報登録	・SOB が所管する地理空間情報 (既存地図、航空写真等のアーカイブ) を登録する機能 (メタデータを含む)。 ・関係機関が所管する地理空間情報を登録する機能 (メタデータを含む)。	
		基盤地図情報登録 (Shape 等)	・SOB が所管する基盤地図情報 (Shape、Geodatabase、Tiff 形式等) を登録する機能 (メタデータを含む)。	
	データ 更新	GNSS 観測データ取得	・GNSS データセンターより電子基準点観測データを取得する機能。	第 2 期
		更新 (上書き)	・登録済の基盤地図情報や地理空間情報を上書き更新する機能。	
		更新 (履歴)	・登録済の基盤地図情報や地理空間情報を履歴保持し更新する機能。	
	データ 削除	更新 (自動処理)	・基盤地図情報更新の日時指定による自動処理。	第 3 期
		削除	・登録済データを削除する機能。	第 1 期
		データ 管理	アクセス権設定	・登録された地理空間情報のアクセス権限設定を行う機能。
	情報閲覧設定 (レイヤ)		・登録された地理空間情報の情報閲覧設定をレイヤ単位で行う機能。	第 1 期
情報閲覧項目設定	・登録された地理空間情報の情報閲覧設定を項目単位で行う機能。		第 2 期	
データ 利用	検索	全文検索	・任意の文字列により地理空間情報を検索する機能。	第 1 期
		条件指定検索	・登録機関名や種別を指定して地理空間情報を検索する機能	
		メタデータ表示	・検索された地理空間情報のメタデータを表示する機能。	
		検索結果レイヤ表示	・検索された地理空間情報を Web マップ上で表示する機能。	
		条件検索	・Web マップ上で任意の条件で検索し、選択表示する機能。	

分類	項目	機能名	機能概要	構築時期
システム 管理		検索結果保存	・Web マップ上で任意の条件で検索し、検索結果の状態をマイマップに登録できる機能。	第2期
		住所検索	・住所辞書を基に住所検索を行い Web マップの表示位置を移動する機能	
		バッファ検索	・バッファ検索により範囲に含まれる他の地理空間情報を抽出する機能。	
	表示	基盤地図表示 (Map Tiles)	・基盤地図 (Map Tiles) を Web マップ上で表示する機能。	第1期
		オーバーレイ	・基盤地図上に登録済の地理空間情報を重ねて表示する機能。	
		属性表示	・Web マップ上で地物を選択して属性を表示する機能。	
		範囲指定検索	・Web マップ上で範囲 (四角形、多角形、円) を指定して地物の属性を表示する機能。	
		属性一覧表示	・登録済の地理空間情報の属性情報の一覧を表示する機能。	
		印刷 (PDF)	・Web マップ上に表示している内容を PDF 形式で出力する機能。	
	マイ マップ 作成	マップ作成	・登録済の利用者が公開されている地理空間情報を任意に重ね合わせマイマップとして保存できる機能。	第1期
		作図レイヤ	・登録済の利用者が任意に作図できるレイヤを作成し、自由に情報を追加することができる機能。	第2期
		作図レイヤ 公開設定	・利用者が作図したレイヤの公開設定、非公開設定ができる機能。	
		データ読み込み	・登録済の利用者が保持している地理空間情報 (Shape、KML、CSV 等) を Web マップ上に読み込む機能。	第3期
	配信	API 配信	・基盤地図情報を API により配信する機能。	第2期
		ダウンロード (無償)	・登録されている無償の地理空間情報を二次利用可能な形式でダウンロードする機能。	
		ダウンロード (有償)	・登録されている有償の地理空間情報を二次利用可能な形式でダウンロードする機能。	第3期
	解析	ジオコーディング	・登録済の利用者が住所付きのリストをアップロードし、住所辞書により Web マップ上に展開する機能。	第3期
		座標変換	・登録済みの利用者が所有する地理空間情報を他の座標系に変換する機能。	
空間解析		・複数のレイヤを対象とした空間検索を行う機能。		
システム 管理	ユーザ 登録	初期登録	・利用者に任意の ID とパスワードを発行し、メールアドレスにより初期登録できる機能。	第1期
		初期認証	・初期登録後、登録されたメールアドレスに認証用の URL を送信し、認証用サイトへ遷移し本登録する機能。	
		ログイン	・登録済ユーザがシステムへログインする機能。	
		登録変更	・登録済ユーザが自身の登録情報やパスワードを変更できる機能	
	アクセス 管理	ダッシュボード表示	・データの登録状況、ユーザの登録状況がダッシュボードとして表示できる機能	第1期
		ユーザ集計	・登録済ユーザ数や利用状況を集計する機能。	
		データ集計	・登録済データ数や閲覧回数を集計する機能。	
		マップ一覧	・登録済ユーザによるマイマップの作成内容の一覧を表示する機能。	第2期
		マップ集計	・登録済データによるマイマップ作成数を集計する機能。	
		ダウンロード集計	・地理空間情報のダウンロード件数を集計する機能	
	解析処理集計	・ジオコーディングや座標変換等の解析処理件数を集計する機能	第3期	
履歴管理	履歴表示	・データの更新履歴等の情報を表示する機能	第2期	
課金	オンライン決済 サービス連携	・有償データ購入の際にオンライン決済サービスサイトと連携する機能。	第3期	

出典：調査団作成

9.6 NSDI プラットフォームのデータ概要 (案)

NSDI プラットフォームで扱うデータは共通の基盤地図情報のほか、関係機関が保有する各種地理空間情報、登録済利用者がアップロードするデータとする。表 9.6.1 は現在想定している主なデータの一覧である。

データの種類としては、SOB が所管する基盤地図情報や基準点、既存地図（アーカイブ情報）に関するものや、関係機関が保有するデータのうち、NSDI プラットフォームで共通利用が望ましいデータ、登録済みユーザがアップロードするデータがある。

データのタイプは、Web マップ上の背景地図として配信するマップタイル形式や、情報検索閲覧またはダウンロード用のベクタ形式（写真はラスタ形式）など、データの利用目的に応じて最適な形式で格納する。データサイズは、現行データの 1 シートおよび 1 点あたりから算出した概算数値であるため参考値として取り扱い、実際の構築時に再度、見直す必要がある。

表 9.6.1 NSDI プラットフォームで扱う主なデータ一覧表

分類	データ	タイプ	データ量(GB)	更新間隔	備考
Fundamental Base map	Topographic map (1:25,000)	Map tiles	750	10 years more	Map tiles data. Zoom level =18. PNG format. 998 sheets.
	Topographic map (1:5,000)	Map tiles	500	7 years more	Map tiles data. Zoom level =18. PNG format. 998 sheets.
	Topographic map (1:25,000)	Vector	100	10 years more	Shape or File geodatabase format. For download service.
	Topographic map (1:5,000)	Vector	100	7 years more	Shape or File geodatabase format. For download service
	Orthophoto (2012:50cm)	Map tiles	4,700	-	Map tiles data. Zoom level =18. PNG format. 998 sheets.
	Orthophoto (2012:50cm)	Tiff	350	-	TIFF (TFW) format. For download service.
	DEM	Map tiles	1,000	10 years more	Map tiles data. Zoom level =18. PNG format.
	DEM	Text	500	10 years more	Digital elevation model.
	Orthophoto (20xx:20cm)	Map tiles	5,000	-	Dhaka area for updating large scale topographic map
	Orthophoto (20xx:20cm)	Tiff	1,000	-	Dhaka area for updating large scale topographic map
GCP	GCP index	Vector	0.1	1 year	Coordinate information (X, Y, Z). Bench mark, 3D control point. 2D control point.
	GNSS observation data	Text	100	Daily	RINEX format (30 sec interval).
Other	Address information	Text	10	1 year	For geocoding.
	Existing map	Raster	10	-	Old map, paper map, etc.
	Aerial photo	Raster	1,000	-	Historical aerial photo. JPEG format.
Thematic map	Hazard map, road map, facility map, etc.	Vector	1,000	1 year more	Owned by related institutions.
User map			1,000	often	
Total			17,120.1	-	=16.7TB

出典：調査団作成

9.7 NSDI プラットフォームの非機能要件 (案)

NSDI プラットフォームの非機能要件は表 9.7.1 に示すとおりである。

表 9.7.1 NSDI プラットフォームの非機能要件

分類	項目	要件
可用性	サービス時間	NSDI プラットフォームで提供する地理空間情報は、外部利用者向けのオンラインサービスが中心であるため、24 時間 365 日の運用を前提とする。但し、機器のメンテナンス等による計画停止は除く。
	サービスサポート	サービスサポートの時間は、平日 9:30～16:30 とし、時間外および休日に発生する障害については、緊急の場合を除き、翌営業日の対応とする。
性能性	同時アクセス数	NSDI プラットフォームへの同時利用アクセス数は、50 を想定する。
拡張性	業務処理量	NSDI プラットフォームに搭載される地理空間情報の増加や今後の社会活動における地理空間情報ニーズが高まることを想定し、拡張性のあるシステム構成とする。性能目標（レスポンスタイム）については、通信インフラ環境の影響が大きいいため、現時点では設定しない。
運用性	運用スケジュール	NSDI プラットフォームは外部利用者向けのオンラインサービスを前提として運用スケジュールを設定するが、メンテナンスのための計画停止は事前に公表することで対応する。
使用性	ユーザインタフェース	地理空間情報に対する高度な知識がない利用者でも必要とする情報を検索し利用できるインタフェースとする。また、特定のソフトウェアをインストールすることなく、Web ブラウザ上で利用できるシステムとする。
	操作マニュアル	NSDI プラットフォームの操作マニュアルを Web サイト上に公開する。操作マニュアルは初心者でもわかりやすいように、図表を用いたものとする。
	Q & A	NSDI プラットフォームおよび地理空間情報に関し、問い合わせが多いものについては Q&A に整理し、Web サイト上に公開する。

出典：調査団作成

9.8 NSDI プラットフォームのセキュリティ対策 (案)

NSDI プラットフォームの運用には、情報システムに関する部分とシステムに搭載される地理空間情報に関する両者に対して対策を講じる必要がある。

情報システムに関しては、BCC が取りまとめている Bangladesh National Enterprise Architecture のセキュリティ要件に準じて対策を行うものとする。

地理空間情報については、各機関が保有する個々の情報に対してアクセス権限等の基準設定を行うものとする。

情報システムに関する主なセキュリティ基準を表 9.8.1 に示す。

表 9.8.1 NSDI プラットフォームの主なセキュリティ基準

項目	セキュリティ基準
利用者認証	ID+パスワード。
通信プロトコル	HTTPS 通信。
データの完全性保証	データバックアップ。可変データは日次による自動バックアップし、5 世代まで保管。災害等に備え遠隔地によるバックアップデータの保管
データリカバリ	前回バックアップデータまでの復旧。
マルウェア対策ソフトのパターンファイルの更新間隔および方法	ベンダリリースから 24 時間以内に自動更新。

項 目	セキュリティ基準
OS、ミドルウェアのセキュリティ パッチ管理	ベンダリリースから 3 日以内にパッチ試験環境を整備の上、パッチ試験を開始。
情報保存期間	5 年。

出典：調査団作成

NSDI プラットフォームに搭載する主な地理空間情報のアクセス権限を利用者別に整理したものを表 9.8.2 に示す。

アクセス権限の種類は、データ閲覧、API 利用、データダウンロード、データ更新とし、利用者の種類は、データ提供者、政府機関、許可された利用者、その他の利用者とする。

表 9.8.2 主な地理空間情報へのアクセス権限一覧表

分 類	データ	機 能	利用者			
			提供者	政府機関	許可された利用者	その他の利用者
Fundamental Base map	Topographic map (1:25,000 / 1:5,000)	View	○	○	○	○
		API	○	○	△	×
		Download	○	○	△	×
		Update	○	×	×	×
	Orthophoto	View	○	○	△	△
		API	○	○	△	×
		Download	○	○	△	×
		Update	○	×	×	×
	DEM	View	○	○	○	○
Download		○	○	△	×	
Update		○	×	×	×	
GCP	GCP index	View	○	○	○	○
		Download	○	○	△	×
		Update	○	×	×	×
	GNSS observation data	Download	○	△	△	×
		Update	○	×	×	×
Other	Address information	View	○	○	○	○
		Geocoding	○	△	△	×
		Download	○	△	△	×
		Update	○	△	×	×
	Archive data (Existing map, Aerial photo, etc.)	View	○	○	○	○
		Download	○	○	△	×
		Update	○	×	×	×
Thematic map	Hazard map, Road map, facility map, etc.	View	○	○	△	△
		Download	○	△	△	×
		Update	○	×	×	×
User map	Created by authorized user	View	○	△	△	△
		Download	○	△	△	×
		Update	○	△	△	×

Legend: ○=Available △= Restrict ×= Not available

出典：調査団作成

9.9 NSDI プラットフォーム構築スケジュール (案)

NSDI プラットフォーム構築の全体スケジュール (案) は図 9.9.1 に示すとおりである。

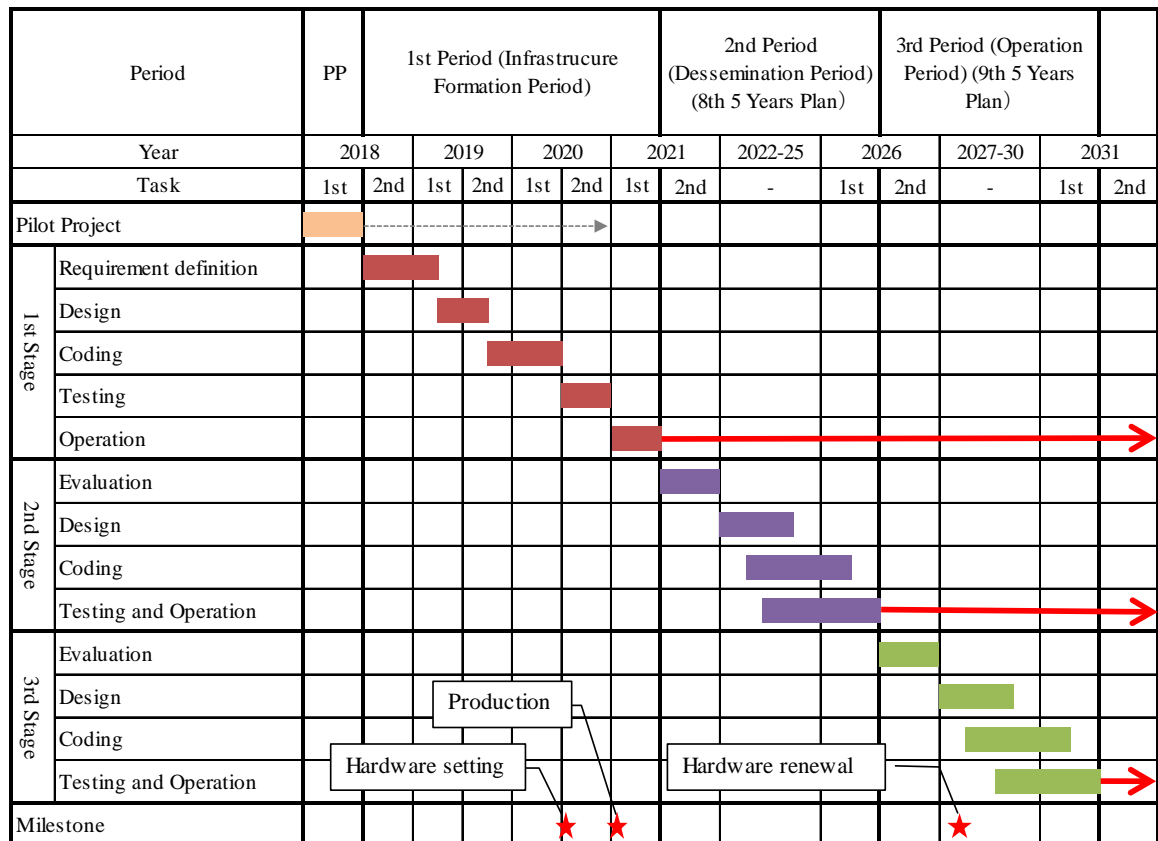
第1期を2018年下期から2021年上期と設定し、2018年6月まで実施中のNSDIパイロットプロジェクトの成果を踏まえ、NSDIプラットフォーム構築のための要件定義を行い、システム設計、開発を行い、2020年下期よりテスト運用を開始し、2021年上期から本格運用を開始する。

第2期は、2021年下期から2026年上期と設定し、2021年上期より運用状況の評価分析を行い、システム修正、追加機能開発を行う。

システム修正については、緊要度から高いものから適宜行い、追加機能開発については、開発工数、構築後の効果を検討し、優先度をつけて対応を行う。

第3期は、2026年下期から2031年上期と設定し、第2期までの運用状況を踏まえて必要な措置を行う。

また、第1期で導入したハードウェアの更新を2027年下期（初期導入後7年を目安とする）に行う。



*PP: Preparation Period

図 9.9.1 NSDI プラットフォーム構築の全体スケジュール (案)

出典：調査団作成

第 10 章 NSDI 導入による費用対効果

第 10 章 NSDI 導入による費用対効果

Bangladesh 国における NSDI 導入による費用対効果を検討した結果は下記に記載するとおりである。

10.1 費用対効果の視点から見た NSDI と他のインフラ案件との違い

NSDI の費用対効果を検討する際において、NSDI と他のインフラ案件との違いを明確に理解する必要がある。

高速道路（有料）、上下水道、ガス、電気、港湾、空港案件等のインフラ開発案件においては、インフラが整備された後には、消費者や利用者が高速道路料金、上下水道利用料、ガス利用料、電気利用料、港湾施設利用料、空港施設利用料等を支払って利用する事から、これらのインフラ設備を維持管理・運営する組織に消費量や使用量に伴う収入があることになる。

インフラ設備を維持管理・運営する組織はこの収入を、融資案件の場合は初期投資金額の返済、自己資金の場合は初期投資金額の回収、インフラ設備の維持管理・運営に必要な経費等に充てることになる。

従って、一般的なインフラ開発案件における費用対効果の計算は以下の 2 項目の金額を基に計算されることになる。

- a) 費用（支出） 初期投資金額、維持管理・運営費、更新費用
- b) 効果（収入） 消費者、利用者が支払う使用料

一方、NSDI においては、一部のデータを除き NSDI 上に公開される各種のデータは無料であることから、NSDI の利用者からの利用料という収入はないことになる。

一部のデータが有料の場合もあるが、その金額の設定はデータの複製費程度であり、ほとんどの場合、データ作成にかかる費用は含まれていない。

例えば、SOB が配布している縮尺 1:25,000 デジタル地形図（印刷図）の販売価格は 1 面当たり Takal50.-であるが、その縮尺 1:25,000 デジタル地形図の作成費（航空写真撮影、標定点測量、空中三角測量、デジタル図化・編集等の費用）は、販売価格の数千倍以上の経費がかかっている。

日本の国土地理院が発行している地図においても、販売価格は印刷費と流通経費を基に算出された金額であり、地図作成費用は含まれていない。

各国とも地理情報は、国防、治安維持、裁判、外交等と同様に国が実施・整備（費用負担）するものという考え方から、販売価格の設定をデータの複製費用に限定している。

従って、NSDI においては、NSDI を運用することによる収入はほぼ「ゼロ」、または収入があったとしてもデータ作成費を賄える金額には到底及ばないことになる。

この点が、NSDI と他のインフラ案件との根本的な相違である。従って、NSDI における「費用対効果」を考える場合、「効果」を消費者や利用者が支払う使用料で考えることができないことから、別の要素で考えることが必要となる。

そこで、NSDI における費用対効果の検討を、以下の 2 項目を基にして計算する。

- a) 費用（支出） システム構築の初期費用、NSDI の維持管理・運営費用・更新費用
データの作成・更新費用
- b) 効果（削減効果） 地理情報を利活用することによる経費の削減金額

10.2 NSDI 導入による費用対効果の計算に対する基本的な考え方

上記に述べたとおり、NSDI 導入による費用対効果を考える場合、必要経費と経費削減効果の 2 つの数値を求める必要がある。

必要経費とは、主として以下の 4 つの項目に区分する事ができ、各々の費用について算出する必要がある。

- a) NSDI 構築のための初期投資費用
- b) NSDI の運営・維持に必要な費用
- c) NSDI のシステムの更新に必要な経費
- d) NSDI の基盤データである地理空間情報の整備・更新の費用

一方、経費削減効果に関しては、以下の 2 つの考え方がある。

1) 一つの省庁内でのデータの利活用による経費削減効果

一つの省庁内でも各種の情報が、それぞれの担当部門により個別に整備・管理されている。こうした情報を電子地図上で共有できるように整備し、相互に活用を可能とする事により、各種の業務で経費削減効果が発生することになる。

但し、各省庁により業務が異なるとともに取り扱う情報が異なることから、省庁毎に個別に経費削減効果を計算する必要がある。結果として、省庁毎にその経費削減効果には差が出てくることになる。

そのためには省庁毎に詳細な調査が必要となることから、本プロジェクトの期間で実施する事は困難であることから、本プロジェクトにおいては、一つの省庁内において情報を共有化することによる経費削減効果の算出方法の考え方を示すだけとする。

但し、これは一つの省庁内におけるデータの共有による経費削減効果であり、必ずしも NSDI が構築されることによるすべての経費削減効果とはならない。

2) 国全体から見た経費削減効果

一方、国全体という大きな視点に立って、NSDI が導入された場合における経費削減効果を大枠で把握するという手法が考えられる。

この手法では、NSDI の基盤情報である地理空間情報が各省庁における計画（主としてインフラ整備）において、どの段階でどの様に使用されるかに注目して経費削減効果を計算しようとするものである。

各種の調査やインフラ整備の段階において使用される地形図の縮尺は概ね以下のとおりである。

- a) マスタープランの段階
使用される地形図の縮尺 縮尺 1:25,000～縮尺 1:50,000 地形図
NSDI で公開される縮尺 1:25,000 地形図が利用可能。
- b) F/S の段階
使用される地形図の縮尺 縮尺 1:5,000～縮尺 1:10,000 地形図
NSDI で公開される縮尺 1:5,000 地形図が利用可能
しかしながら、現時点では主要 6 都市しか縮尺 1:5,000 地形図は作成されていないことから、作成されていない地域における案件では、新規に作成する必要がある。
- c) 詳細設計の段階
使用される地形図の縮尺 縮尺 1:1,000～縮尺 1:2,000 地形図
新規に必要な地形図を作成する必要がある。
- d) 工事の段階
使用される地形図の縮尺 縮尺 1:500～縮尺 1:1,000 地形図
一般的には、詳細設計段階において作成された地形図が工事段階においても使用される。
工事段階において実施される測量は、工事測量（応用測量）である。

NSDI で公開される地理空間情報（地形図）は、ほとんどの国において縮尺 1:5,000 より小縮尺の地形図であることから、それらの地形図はマスタープランの段階と F/S の段階において利用されるものと考えることができる。

一方、詳細設計の段階および工事の段階においては、使用される地形図はより大縮尺の地形図であることから、プロジェクト毎に作成されることになる。

上記に述べた事を基にして、NSDI が構築された際における経費削減効果を以下の 3 つの視点から計算することになる。

- a) デジタル地形図を一つの省庁がまとめて作成した場合と、各省庁が個別に作成した場合における経費の差

- b) 作成されたデジタル地形図を利用者（主としてガバメントセクター）が有効利用する事による経費の削減
- c) 作成されたデジタル地形図を利用者（主として民間セクター）が有効利用する事による経費の削減

本プロジェクトにおいては、NSDI 導入による経費削減効果は、この手法において算出することとする。

10.3 一つの省庁内における情報の相互利用による費用対効果の計算

一つの省庁内において情報の相互利用による費用対効果の計算方法は以下のとおりである。

10.3.1 一つの省庁内における情報の相互利用による経費削減効果の考え方

一般的に、同一の省庁内でも種々の情報は、それぞれの担当部門により個別に整備・管理されている。これらの情報を電子地図上で共有できるように整備し、相互に活用することができるようにすることにより、各種の業務で経費削減効果を得ることが可能となる。

この場合における経費削減効果は、定量的効果、定性的効果および相乗効果の3つに区分することができる。

1) 定量的効果

定量的効果には以下に示す効果がある。

- a) 確認時間の短縮
台帳や帳票で管理されている情報をアドレスマッチングによって電子地図上に可視化することにより、位置の確認や調査等の資料作成の時間を短縮できる。
- b) 重複業務の削減
各部局がそれぞれ行っている地形図作成業務をなくすことで、全体コストの削減が可能となる。
- c) 調整時間の短縮
部局間調査が必要な事項を地図上で関係者が共有する事により、個別に実施していた打ち合わせ回数を削減し、全体の打ち合わせ時間を短縮することができる。
- d) 位置図作成の時間短縮
各部局が所有している地理空間情報を持ち寄ることにより、管内図等の位置図作成時間を短縮することができる。

2) 定性的効果

定性的効果には以下に示す効果がある。

- a) 可視化効果
同一の電子地図上にデータを載せることにより、状況の把握が容易となる。
- b) 品質向上効果
同一の電子地図上にデータを載せることによりデータの欠落・間違い、進捗状況の把握等が容易になることより、品質向上が見込める。

3) 相乗効果

相乗効果には以下に示す効果がある。

- a) 新しいアイデアの創出等

10.3.2 一つ省庁内における情報の相互利用による費用対効果の計算方法

一つの省庁内における費用対効果を計算するためには、上記に述べた定量的効果の4項目に関して、前提条件を設定して削減される経費を算出する事が必要となる。ここで設定する前提条件は、以下のとおりである。

- a) 職員の人件費単価
- b) 台帳・帳票類のデータ形式（紙またはデジタルデータ）
- c) 各部局が保有している地形図のデータ形式（紙地図またはデジタルデータ）

一方、情報共有化のために必要とする新たな経費として、以下の経費を計算する事が必要となる。

- a) 初期費用
 - ・システム導入費用
 - ・背景地図作成費用
 - ・住所辞書作成費用
- b) 維持管理費用
 - ・年間のシステム運用・保守費用
 - ・住所辞書の更新費用

一つの省庁内における情報共有により発生する経費削減金額と、情報共有のために必要な経費金額を一つのグラフ上に表示すると、概ね図 10.3.1 に示す様な結果となる。

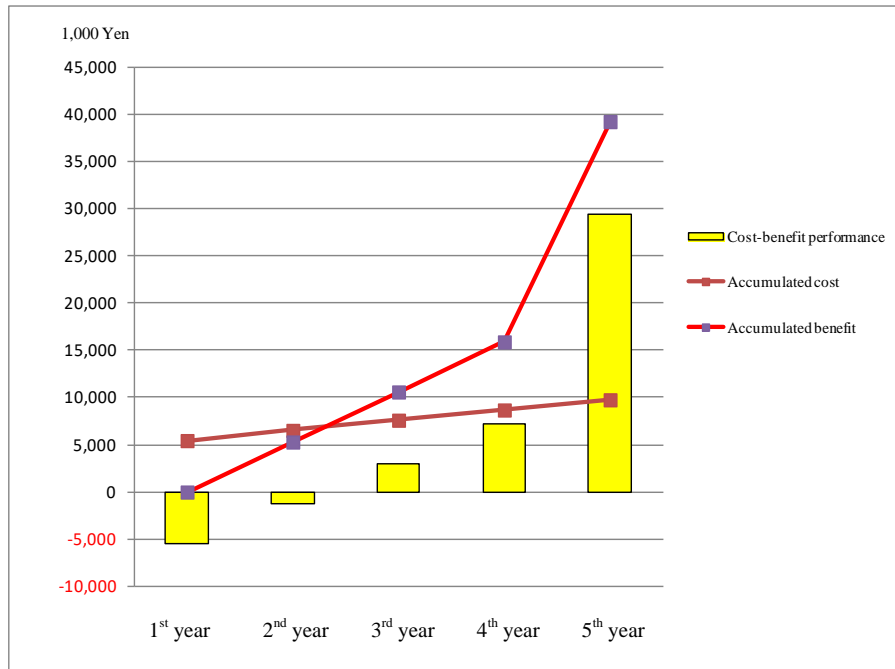


図 10.3.1 一つの省庁内における情報共有推進における費用対効果

出典：国と地方の連携の仕組みづくりのためのガイドライン、国土交通省

当初は情報共有推進に必要な費用が経費削減効果を上回るが、数年後には、逆に経費削減効果が必要経費を上回ることになる。

定性的効果および相乗効果は数値化する事が難しいので、この費用対効果の計算には含まれていないが、これらの効果を含めれば、経費削減効果が必要経費を上回る時期はもっと早いことになる。

10.4 国全体という大きな視点から見た NSDI 導入による経費削減効果

国全体という大きな視点から見た NSDI 導入による費用対効果は以下の様に算出することができる。

10.4.1 デジタル地形図を一つの機関がまとめて作成した場合と、各省庁が個別に実施した場合の経費の差

各省庁が別々にデジタル地形図データを整備する場合と、一つの機関がまとめて整備する場合における経費の削減効果は、発注者側の経費削減と受注者側の経費削減の 2 つが考えられる。

1) 発注者側の経費削減

例えば、10 の自治体がそれぞれの行政範囲のデジタル地形図を別々に作成する場合は、各自治体において、職員が案件のための計画・積算・入札・契約業務等を実施しなければならないことになり、それらの作業のほとんどは重複する作業となる。

また、各自治体に計画・積算等の知識と経験がない場合は、計画・積算業務そのものを委託しなければならない場合も考えられる。

このように考えると、同じ面積、同じ縮尺のデジタル地形図を各自治体が別々に作成する場合と、まとめて一つの機関が作成する場合では発注者側の総経費が異なることになる。

各自治体が別々にデジタル地形図を作成した場合、境界部分でのデータの接合が取れていないことになる。従って、全体としてデジタル地形図データを統一するためには境界部分でのデータの接続を後で取る必要が生ずることになる。

全体をまとめて作成すれば当然のことながら境界部分での接合は発生しないことから、この作業は追加作業ということになる。まとめて実施する事によりどの程度の経費が削減されるかは行政界の形状、延長距離等により異なるが、概ね図化費の数%に相当すると考えられる。

2) 実施者側の経費削減

例えば、10 の自治体がそれぞれの行政範囲のデジタル地形図を別々に作成した場合と、一つの機関がまとめて作成した場合における実施者側の経費は以下のとおりと考えることができる。

a) 計画・準備作業の重複部分

当然のことながら、計画・準備作業の多くの部分が重複することから、まとめて実施した方が経費削減になる。大雑把に言って、実施者側の経費は 1/3～1/5 程度が削減されることになる。

b) 航空写真撮影の重複部分

航空写真撮影は図化範囲を完全に立体観測ができるようにカバーする必要があることから、地形図作成範囲の外側まで航空写真撮影を実施する必要がある。従って、同じ面積でも分割発注すると航空写真撮影費は大幅に増えることになる。

航空写真撮影をまとめて実施する事による経費の削減は、撮影範囲の形状等により異なるが、概ね 30%程度になると言われている。

c) 標定点測量の重複部分

空中三角測量を実施するために必要な標定点のうち、各図化範囲の境界部分における標定点は重複する事になる。経費の削減がどのくらいになるかというのは、図化範囲の形状により異なるが、概ね 10%～20%の経費削減になると考えられる。

d) 空中三角測量の重複部分

個別に実施した場合の空中三角測量のモデル数と、まとめて実施した場合における空中三角測量のモデル数は、航空写真撮影と同様、重複する部分が発生することにより、個別に実施した場合の方が総数は大きくなる。

従って、空中三角測量の経費は個別に実施した場合の方が高いということになる。経費の削減がどのくらいになるかというのは、図化範囲の形状により異なるが、航空写真

撮影費の削減効果と同じと考えれば、概ね 30%程度の経費削減になると考えられる。

まとめてデジタル地形図作成を実施した場合の経費削減がどのくらいになるかは、対象面積、分割して実施する省庁の数、地形図作成範囲の形状等の多くの要素に左右されることから、個別に検討する必要がある。

一般的に言えば、日本国内においては発注者側と実施者側の両方で概ね 30%程度の経費削減になると考えられている。

日本国内においては、各市町がそれぞれ大縮尺地形図（縮尺 1:2,500 地形図）の整備を行っていることから、まとめて地形図を作成する削減効果は大きいことになる。

しかしながら、Bangladesh 国においては、今のところ各地方行政組織がそれぞれの行政範囲の大縮尺地形図を独自に作成していないことと、中央省庁においても全国レベルの地形図データを作成している省庁は限定されていることから、まとめて地形図データを作成することによる経費の削減効果は、「10.4.2 作成されたデジタル地形図を利用者が有効利用する事による経費削減効果」に含まれると考えることができる。

10.4.2 作成されたデジタル地形図を利用者が有効利用することによる経費削減効果

中央政府および地方政府を問わず、行政機関が各種の開発計画等を作成する際における基礎資料は地形図と統計資料である。

一方、GIS の普及により利用者の要望は従来のアナログ地形図（印刷図）からデジタル地形図へと移行している。

このデジタル地形図が整備されていることによる行政機関における経費削減を考えると以下のとおりとなる。

1) M/P における地図情報の利用

各行政機関が M/P を作成する際に地図情報が必要な場合、既存の地図データが利用できれば、地図情報を作成するために必要な経費は全て不要ということになる。

ただし、必ずしも既存の地図情報に各行政機関が必要とする情報が全て載っているわけではない。従って、各行政機関が目的に沿って必要な情報を収集・加工する必要が生じる。

この費用に関しては既存のデジタル地形図があってもなくても発生する費用である。

2) F/S における地図情報の利用

各行政機関が F/S を実施する際においても地図情報が必要な場合、既存の地図情報が利用できれば地図情報を作成するために必要な費用は全て不要ということになる。

しかしながら、現時点における SOB が整備している縮尺 1:5,000 地形図は主要 6 都市 (Dhaka City, Chittagong City, Sylhet, Khulna, Rajshahi, Barishal) のみであり、その他の都市に関しては地形図作成が必要となる。

また、地図は作成された時点から経年変化が発生することから、既存の地図データと現状は必ずしも一致する事はない。従って、必要により地図データの経年変化修正作業が必要となる。

経年変化修正に必要な費用は経年変化の状況により修正量が異なるが、新規に作成した場合の費用の 10%~30%程度の費用と考えられ、経年変化量が大きい場合は、新規に地形図を作成した方が経費的には安くなる。

また、M/P の場合と同様に、目的に沿って必要な情報を収集・加工する必要が生じるが、この費用に関しては既存の地形図の有無には関係なく発生する費用である。

3) D/D および工事段階における地図情報の利用

D/D および工事の段階になると、利用される地図データの縮尺が 1:500~1:1,000 になることから、Bangladesh 国における NSDI で公開が予定される地形図の範疇外ということになる。

しかしながら、D/D および工事の段階においても色々な場面で縮尺 1:5,000 や 1:25,000 地形図が利用されることから、全くこれらの縮尺の地形図が必要ないというわけではない。

また、詳細設計や工事段階における測量は、地形図作成ではなく実測による工事測量が主体である。

10.5 地図データの相互利用による経費削減効果

各段階において既存地図データが利用できることにより、どの程度の経費が削減されるかを日本政府の援助案件や各国の主要ドナー、国際機関の経済協力、Bangladesh 国政府のインフラ開発案件、民間セクターの直接投資から想定すると、概ね以下のように考えることができる。

10.5.1 日本政府の援助案件における削減効果

Bangladesh 国に対する 2011 年から 2015 年までの 5 年間における Bangladesh 国に対する日本政府の援助形態別実績は表 10.5.1 に示すとおりである。

表 10.5.1 日本の対バングラデシュ国援助形態別実績

年度	有償資金協力	無償資金協力	技術協力	合計
2011 年度	US\$ 11,760,000	US\$ 23,550,000	US\$ 43,090,000	US\$ 78,400,000
2012 年度	US\$ 248,260,000	US\$ 5,550,000	US\$ 51,650,000	US\$ 305,460,000
2013 年度	US\$ 263,750,000	US\$ 17,550,000	US\$ 45,960,000	US\$ 327,260,000
2014 年度	US\$ 246,960,000	US\$ 17,360,000	US\$ 43,370,000	US\$ 307,690,000
2015 年度	US\$ 331,860,000	US\$ 8,930,000	US\$ 34,370,000	US\$ 375,160,000
合計 (5 年間)	US\$ 1,102,590,000	US\$ 72,940,000	US\$ 218,440,000	US\$ 1,393,970,000
年平均金額	US\$ 220,518,000	US\$ 14,588,000	US\$ 43,688,000	US\$ 278,794,000

単位：US\$

出典：バングラデシュ経済要覧、2014 年 8 月、在バングラデシュ日本大使館

これらの案件の中で、実際に地図情報が必要な案件の数と金額は詳細に検討しないとわからないが、以下の様に想定した。

- a) 日本政府による対バングラデシュ国に対する有償資金協力、無償資金協力および技術協力の 2011 年から 2015 年度までの 5 年間の年平均金額は US\$278,794,000.-である。

これらの案件のうち、インフラ開発等により地図情報が必要な案件の金額を合計金額の 50%と仮定すれば、その年平均金額は US\$139,397,000.-と想定される。

さらに、インフラ開発案件における調査・測量費は工事金額の 3%程度言われていることから、調査・測量費は US\$4,181,910.-と想定される。

- b) 上記の金額には、以下の段階における調査・測量費が含まれている事になる。
- ・プロジェクトのマスタープラン段階における測量費
縮尺 1:25,000~1:50,000 地形図の作成 ⇒ NSDI 上の地形図が利用可能
 - ・プロジェクトのマスタープラン段階における調査費
地質調査、地形調査、環境調査等 ⇒ 新規実施
 - ・プロジェクトの F/S 段階における測量費
縮尺 1:5,000 地形図の作成 ⇒ 都市部においては NSDI 上の地形図が利用可能
 - ・プロジェクトの F/S 段階における調査費
ボーリング調査、環境調査等 ⇒ 新規実施
 - ・プロジェクトの設計段階における測量費
縮尺 1:500~1:1,000 地形図の作成、路線測量等 ⇒ 新規実施
 - ・プロジェクトの設計段階における調査費
ボーリング調査、地下埋設物調査、環境影響評価等 ⇒ 新規実施
 - ・プロジェクトの工事段階における測量費
工事測量等 ⇒ 新規実施
 - ・プロジェクトの工事段階における調査費
環境影響評価、地下埋設物調査等 ⇒ 新規実施

バングラデシュ国における NSDI 上に公開される予定の地形図データは全土を対象とした縮尺 1:25,000 地形図と、主要 6 都市の縮尺 1:5,000 地形図である。

従って、NSDI 上で公開される予定の SOB の地形図が利用可能なプロジェクトの段階は以下の通りとなる。

- ・全ての案件のマスタープラン段階
- ・一部の案件（主要 5 都市内における案件）の F/S 段階
（対象となる案件数を 1/2 と想定する）

上記の 8 つの金額がそれぞれ等しいと仮定すれば、既存の地図データが使用できることにより削減できると考えられる費用は 1.5/8 ということになる。

この比率を上記の金額に適応すると、日本政府の援助案件において作成した既存の地図データ利活用により削減できる金額は、1 年間当り US\$784,108.-と想定される。

- c) 作成された地形図の経年変化修正を実施しなくても利用が可能な期間を約 10 年間と仮定すれば、主要ドナー国および国際機関における経済協力分野における経費削減効果は 10 年間は適用する事ができると考えられる。

10.5.2 日本を除く主要ドナー国の対バングラデシュ経済協力における経費削減効果

日本を除く主要ドナー国の 2010 年から 2014 年の 5 年間におけるバングラデシュ国に対する経済協力実績は表 10.5.2 に示すとおりである。

表 10.5.2 日本を除く主要ドナー国の対バングラデシュ国の経済協力実績

年 度	日本を除く主要ドナー国の 対バングラデシュ経済協力実績
2010 年度	US\$ 890,760,000
2011 年度	US\$ 1,046,280,000
2012 年度	US\$ 1,044,910,000
2013 年度	US\$ 1,144,910,000
2014 年度	US\$ 1,109,300,000
合計 (5 年間)	US\$ 5,236,160,000
年平均金額	US\$ 1,047,232,000

単位：US\$

出典：バングラデシュ経済要覧、2014 年 8 月、在バングラデシュ日本大使館

日本を除く主要ドナー国の過去 5 年間のバングラデシュ国に対する経済協力金額の年平均金額は US\$1,047,232,000.-と計算される。

この金額に対して、前述の考え方を適用すると以下のとおりとなる。

- a) 日本を除く主要ドナー国の 2010 年から 2014 年の 5 年間の年平均の経済協力実績金額は US\$1,047,232,000.-である。

日本を除く主要ドナー国の経済協力案件のうちで、地図データが必要と考えられる案件を 50%と仮定すれば、その金額は US\$523,616,000.-と想定される。

上記と同様に、インフラ開発案件における調査・測量費の工事金額との比率（概ね 3%）を適用すると、調査・測量費の金額は US\$15,708,480.-と想定される。

- b) 上記と同様に、この金額には計画段階および設計・実施段階における測量費とボーリング等の調査費も含まれると考えられるので、既存の地図データが利用出来た場合に削減できたと考えられる費用をこれらの 1.5/8 と仮定すれば 1 年間当りの経費削減効果は US\$2,945,340.-と想定される。
- c) 作成された地形図の経年変化修正を実施しなくても利用が可能な期間を約 10 年間と仮定すれば、主要ドナー国および国際機関における経済協力分野における経費削減効果は 10 年間は適用する事ができると考えられる。

10.5.3 国際機関の対バングラデシュ国経済協力における経費削減効果

2010 年～2014 年の 5 年間における国際機関の対バングラデシュ国経済協力実績は表 10.5.3 に示すとおりである。

表 10.5.3 国際機関の対バングラデシュ国経済協力実績

年 度	国際機関の経済協力実績
2010 年度	US\$ 1,052,430,000
2011 年度	US\$ 1,012,410,000
2012 年度	US\$ 1,480,550,000
2013 年度	US\$ 1,831,600,000
2014 年度	US\$ 1,675,100,000
合計 (5 年間)	US\$ 7,052,090,000
年平均金額	US\$ 1,410,418,000

単位：US\$

出典：バングラデシュ経済要覧、2014 年 8 月、在バングラデシュ日本大使館

従って、2010 年から 2014 年の 5 年間の国際機関のバングラデシュ国に対する経済協力金額の年平均金額は US\$1,410,418,000.-と計算される。

この金額に対して、前述の考え方を適用すると以下のとおりとなる。

- a) 2010 年から 2014 年の 5 年間の国際機関のバングラデシュ国に対する年平均の経済協力実績金額は US\$1,410,418,000.-である。

国際機関の経済協力案件のうちで、地図データが必要と考えられる案件を 50%と仮定すれば、その金額は US\$705,209,000.-と想定される。

上記と同様に、インフラ開発案件における調査・測量費の工事金額との比率（概ね 3%）を適用すると、調査・測量費の金額は US\$21,156,270.-と想定される。

- b) 上記と同様に、この金額には計画段階および設計・実施段階における測量費とボーリン

グ等の調査費も含まれると考えられるので、既存の地図データが利用出来た場合に削減できたと考えられる費用をこれらの 1.5/8 と仮定すれば 1 年間当りの経費削減効果は US\$3,966,800.-と想定される。

- c) 作成された地形図の経年変化修正を実施しなくても利用が可能な期間を約 10 年間と仮定すれば、主要ドナー国および国際機関における経済協力分野における経費削減効果は 10 年間は適用する事ができると考えられる。

10.5.4 バングラデシュ国政府のインフラ開発における経費削減効果

同様の計算はバングラデシュ国の政府機関においても適用できることになる。2014 年～2015 年のバングラデシュ国予算案によると、歳入および歳出の概要は表 10.5.4 に示すとおりである。

表 10.5.4 2014 年～2015 年のバングラデシュ国家予算案

内 訳	金額 (Taka)	金額 (US\$換算)
一般歳入	Taka 1,829,540,000,000	US\$22,311,463,410
税収入	Taka 1,529,200,000,000	US\$18,648,780,490
税外収入	Taka 276,620,000,000	US\$3,373,414,634
歳出	Taka 2,505,060,000,000	US\$30,549,512,200
非開発予算への支出	Taka 1,282,310,000,000	US\$15,637,926,830
開発予算への支出	Taka 863,450,000,000	US\$10,529,878,049

単位：Taka および US\$、US\$は US\$1.-=Taka 82.0.-で換算

出典：バングラデシュ国家予算案（2014～2015 年度）概要、2014 年 6 月 14 日、在バングラデシュ日本大使館

開発途上国の開発予算の金額は、ドナー諸国や国際機関からの経済協力の金額が含まれていることが一般的であるので、この金額から日本政府や主要ドナー国および国際機関からの経済協力金額（US\$2,736,444,000.-）を差し引きする必要がある。

一方、バングラデシュ国政府の 2014 年度および 2015 年度の開発予算の歳入内訳は表 10.5.5 に示すとおりである。

表 10.5.5 2014 年度および 2015 年度の開発予算の歳入内訳

内 訳	2014 年度歳入	比率(%)	2015 年度歳入	比率(%)
国内資金	Taka 364,000,000,000	60.7%	Taka 514,500,000,000	64.0%
一般収支	Taka 406,700,000,000	67.8%	Taka 547,200,000,000	68.1%
その他	-Taka 42,700,000,000	-7.1%	-Taka 32,700,000,000	-4.1%
海外資金	Taka 236,000,000,000	39.3%	Taka 289,000,000,000	36.0%
プロジェクト援助	Taka 212,000,000,000	35.3%	Taka 277,000,000,000	34.5%
商品援助	0	0.0%	0	0.0%
食糧援助	0	0.0%	0	0.0%
特別信用	Taka 24,000,000,000	4.0%	Taka 12,000,000,000	1.5%
その他	0	0.0%	0	0.0%
合 計	Taka 600,000,000,000	100.0%	Taka 803,500,000,000	100.0%

単位：Taka

出典：バングラデシュ経済要覧、2014 年 8 月、在バングラデシュ日本大使館

表 10.5.5 の 2015 年度の開発予算の歳入金額と、表 10.5.4 の 2014 年～2015 年の開発予算の金額

に多少の差があるが、これは予算案と実際の金額との差によるものと考えられる。

表 10.5.5 によれば、2014 年度と 2015 年度の開発予算の内、国内資金は平均値で全体の 62.3% であり、残りの 37.7% は海外資金ということになる。

一方、2014 年度および 2015 年度の開発予算 (ADP) の歳出内訳は表 10.5.6 に示すとおりである。

表 10.5.6 2014 年度および 2015 年度の開発予算の歳出内訳

内 訳	2014 年度	比率(%)	2015 年度	比率(%)
運輸・通信	Taka 108,800,000,000	18.3%	Taka 194,500,000,000	24.2%
地方自治・農村開発	Taka 128,900,000,000	21.4%	Taka 151,300,000,000	18.9%
エネルギー	Taka 98,600,000,000	16.4%	Taka 115,000,000,000	14.3%
教育・技術	Taka 93,100,000,000	15.5%	Taka 126,100,000,000	15.7%
農業	Taka 43,000,000,000	7.1%	Taka 56,300,000,000	7.0%
保険	Taka 38,200,000,000	6.4%	Taka 43,500,000,000	5.4%
社会保障	Taka 26,100,000,000	4.4%	Taka 37,100,000,000	4.6%
産業・経済サービス	Taka 22,800,000,000	3.8%	Taka 22,800,000,000	2.8%
一般行政	Taka 17,600,000,000	2.9%	Taka 38,800,000,000	4.8%
その他	Taka 22,900,000,000	3.8%	Taka 18,300,000,000	2.3%
合 計	Taka 600,000,000,000	100.0%	Taka 803,700,000,000	100.0%

単位：Taka

出典：バングラデシュ経済要覧、2014 年 8 月、在バングラデシュ日本大使館

表 10.5.6 に示す ADP の歳出内訳の内容において、地理空間情報が必要とされる主たる分野は、「運輸・通信」および「エネルギー」分野と考えられるが、これらの分野の歳出が ADP の歳出合計に占める割合は、2014 年度では 34.7%、2015 年度では 43.1% であり、2 年間の平均値は 38.9% と計算される。

日本政府の援助案件およびその他のドナー諸国および国際機関の経済援助においては、地理情報が必要とされる分野の比率を 50% と仮定して計算しているが、バングラデシュ国政府のインフラ開発に関する予算に関しては、この比率 (38.9%) を適用することとする。

上記のデータを基にして、バングラデシュ国政府のインフラ開発の金額に対して、同様の考え方を適用すると以下のとおりとなる。

- a) 2014 年および 2015 年の 2 年間のバングラデシュ国政府の開発予算 (国内資金) の平均金額は Taka439,250,000,000.-となる。

バングラデシュ国政府の開発予算で、地図データが必要と考えられるセクター (運輸・通信およびエネルギー) の金額は Taka170,868,250,000.-となる。

上記と同様に、インフラ開発案件における調査・測量費の工事金額との比率 (概ね 3%) を適用すると、調査・測量等に必要な金額は Taka5,126,047,500.-と想定される。

- b) 上記と同様に、この金額には計画段階および設計・実施段階における測量費とボーリング等の調査費も含まれると考えられるので、既存の地図データが利用出来た場合に削減できたと考えられる費用をこれらの 1.5/8 と仮定すれば 1 年間当りの経費削減効果は

Taka961,133,906.-と想定される。

この金額を US\$1.- = Taka 82.0.-で US\$に換算すると、US\$11,721,145.-となる。

- c) 作成された地形図の経年変化修正を実施しなくても利用が可能な期間を約 10 年間で仮定すれば、主要ドナー国および国際機関における経済協力分野における経費削減効果は地形図作成後 10 年間は適用できると考えられる。

10.5.5 民間セクターの直接投資における経費削減効果

既存の地図データが利用できることによる民間セクターにおける経費削減を想定するのは難しいが、以下の様に想定してみた。

2011 年～2015 年までの 5 年間における日本からの直接投資金額は表 10.5.7 に示すとおりである。

表 10.5.7 バングラデシュ国に対する日本からの直接投資金額

年 度	日本からの直接投資金額
2011 年度	US\$ 46,600,000
2012 年度	US\$ 30,100,000
2013 年度	US\$ 94,400,000
2014 年度	US\$ 96,300,000
2015 年度	US\$ 45,400,000
合計 (5 年間)	US\$ 312,800,000
年平均金額	US\$ 62,560,000

単位 : US\$

出典 : バングラデシュ経済要覧、2014 年 8 月、在バングラデシュ日本大使館

また、2009 年～2013 年の 5 年間における国別直接投資額は表 10.5.8 に示すとおりである。

表 10.5.8 国別直接投資金額

国/年	2009	2010	2011	2012	2013	合計
マレーシア	79.1	40.2	2.0	7.7	337.9	466.9
英国	105.6	66.5	144.6	128.2	159.5	604.4
エジプト	309.7	20.0	37.3	146.9	138.1	652.0
韓国	40.9	46.7	73.8	104.9	124.9	391.2
シンガポール	14.7	311.8	27.7	15.6	103.6	473.4
日本	58.5	22.0	35.0	31.4	99.0	245.9
香港	47.5	72.9	93.5	68.1	86.3	368.3
オランダ	62.3	55.9	0	24.4	84.9	227.5
米国	36.2	34.8	94.1	95.0	71.1	331.2
中国	2.5	5.1	18.6	14.4	26.0	66.6
合計	960.6	913.0	779.0	1,195.0	1,731.0	5,578.6
年平均金額						1,115.72

単位 : 100 万 US\$

出典 : バングラデシュ経済要覧、2014 年 8 月、在バングラデシュ日本大使館

2009 年～2013 年の 5 年間における産業別直接投資金額は表 10.5.9 に示すとおりである。

表 10.5.9 バングラデシュ国における産業別直接投資金額

分野／年	2009	2010	2011	2012	2013	合計
運輸・通信	579.6	445.9	54.5	179.0	527.0	1,786.0
衣料	130.3	157.9	225.1	241.4	412.4	1,167.1
製造 (衣料以外)	53.6	75.8	105.2	173.6	300.0	708.2
貿易・商業	122.5	128.8	234.8	272.7	295.0	1,053.8
電力・ガス	46.9	73.6	127.2	245.0	93.6	586.3
サービス	7.7	19.7	20.4	32.6	65.2	145.6
農業	19.1	10.9	11.5	49.5	29.7	120.7
その他	0.9	0.4	0.3	1.0	7.1	9.7
合計	960.6	913.0	779.0	1,194.8	1,730.0	5,577.4
年平均金額						1,115.48

単位：100 万 US\$

出典：バングラデシュ経済要覧、2014 年 8 月、在バングラデシュ日本大使館

表 10.5.9 における 8 つの産業別分野において、既存の地図データを利用する可能性が高い産業分野は「運輸・通信」と「電気・ガス」と考えられる。

従って、この 2 つの分野の直接投資金額をベースにして、前述の考え方を適用すると以下の様になる。

- a) バングラデシュ国における産業別直接投資金額の内、「運輸・通信」と「電気・ガス」分野の 5 年間の直接投資金額の合計は US\$2,372,300,000.-となり、年間平均金額は US\$474,460,000.-と計算される。

これらの金額の内、地図データが必要と考えられる金額を 50%と仮定すれば、その金額は US\$237,230,000.-と想定される。

インフラ開発案件における調査・測量費の工事金額との比率（概ね 3%）を適用すると、これらの投資案件において調査・測量費の金額は US\$7,116,900.-と想定される。

- b) 上記と同様に、この金額には計画段階および設計・実施段階における測量費とボーリング等の調査費も含まれると考えられるので、既存の地図データが利用出来た場合に削減できたと考えられる費用をこれらの 1.5/8 と仮定すれば 1 年間当りの経費削減効果は US\$1,334,418.-と想定される。

民間セクターの場合は、既存の地形図データを利用する事による経費削減効果より、既存の地形図データが利用できることによる投資意欲の向上による投資金額の増加を評価すべきであるが、これを数値化するのは困難であることから本プロジェクトにおいては考慮しないこととした。

10.6 バングラデシュ国における NSDI 構築による 1 年当りの経費削減金額

上記の記載された事項を取りまとめて、バングラデシュ国における NSDI が構築されることによる 1 年間当りの経費削減額を計算すると、表 10.6.1 に示すとおり概ね年間 US\$20,751,000.-

と計算される

表 10.6.1 NSDI が導入されることによる 1 年当たりの経費削減効果

経費削減効果の分野	想定される経費削減効果 (1 年間)
1) 地形図データをまとめて作成した場合における経費削減効果	-----
2) 日本政府の援助案件における経費削減効果	US \$784,108
3) 主要ドナー国による経済協力分野における経費削減効果	US\$ 2,945,340
4) 国際機関による経済協力分野における経費削減効果	US\$ 3,966,800
5) バングラデシュ国政府のインフラ開発案件等における経費削減効果	US\$ 11,721,145
6) 民間セクターの直接投資における経費削減効果	US\$ 1,334,418
7) 1 年間における経費削減効果	US\$ 20,751,809

注：項目 1) はバングラデシュ国においては考慮しない (10.4.1.参照)

単位：US\$

出典：調査団

NSDI が構築されることによる経費削減額を考える際に注意すべき点は、NSDI プラットフォームが構築されたらすぐにこの経費削減効果が発生するわけではない点である。

表 10.6.1 に示した経費削減効果は以下の条件のもとに計算されている。

- a) NSDI 上で公開される地理情報を全ての関係機関により有効利用されること。
- b) 関係機関の間でデータの相互利用が行われること。
- c) NSDI 上で公開される地理情報が一定の新鮮さを保っていて、利用において大きな経年変化の問題がないこと。
- d) 政府機関だけでなくアカデミック・セクターや民間セクターにおいても NSDI 上で公開される地理情報が有効利用されること。

バングラデシュ国においては各省庁が使用している座標系と標高の基準が異なっていることから、各省庁が保有しているデータをすぐに SOB が NSDI 上に公開する地形図データの上に重ね合わせることはできない。

少なくともこの問題を解決しない限り、SOB が NSDI 上に地形図データを公開しても、各省庁がこれらのデータを有効活用することはできないとともに、各省庁間でデータの相互利用ができない。

また、バングラデシュ国の各省庁により地理情報の利活用状況や GIS に関する技術力に差があることから、NSDI が構築されても各省庁における地理情報の利活用の進捗に差が出てくることになる。

これらのことから、表 10.6.1 の経費削減効果は NSDI のシステムが構築されてから、利活用の進捗状況に合わせて時間をかけて現れてくる。

10.7 NSDI プラットフォーム構築の初期投資費用

第 9 章の NSDI 概念設計 (案) に基づき、初期構築期間を 2018 年下期から 2020 年下期の 2.5 年と設定した場合の、NSDI 構築に必要な初期費用の概算金額は表 10.7.1 に示すとおりである。

概算金額の算定根拠については、システム構築およびデータベース構築に必要な人件費単価は、上級エンジニアはフォーリンコンサルタントフィー、一般エンジニアはローカルコンサルタントフィーを基準（世銀、UNDP、UNEP 等¹⁾）にして算出した。

ハードウェア等の機材費は日本における調達価格をベースに輸送費等を加味して算出した。なお、詳細については、別添資料-10（NSDI 構築の初期投資費用内訳）のとおりである。

但し、最終的な費用については、現在進行中の NSDI Pilot Project の試験運用結果を踏まえて見直す必要がある。

初期構築時において必要な費目としては、システム構築費、ハードウェアおよびソフトウェア導入費、データベース構築費がある。

システム構築費は、「9.5 NSDI プラットフォームの機能（案）」で示したシステムを実現させるために必要な概算費用を、システム設計、システム開発、システムテストの費目に分けて計上した。

ハードウェア費およびソフトウェア費については、「9.3.3 ハードウェア構成図（案）」および「9.3.5 ソフトウェア構成図（案）」で示した機器等の概算費用を計上した。

データベース費は、「9.6 NSDI プラットフォームのデータ概要（案）」に示した各種地理空間情報を NSDI プラットフォームに搭載するために必要なデータ加工およびシステムセットアップに係る概算費用を計上した。

表 10.7.1 NSDI プラットフォーム構築の初期投資費用

項目		金額 (US\$)
1	System	2,820,000
	1-1 System design	920,000
	1-2 System coding	1,500,000
	1-3 System testing	400,000
2	Hardware and software	1,600,000
	2-1 Hardware cost	1,250,000
	2-2 Software cost	350,000
3	Database	1,100,000
	3-1 Creating database	1,000,000
	3-2 Setting database	100,000
Total		5,520,000

出典：調査団作成

10.8 NSDI プラットフォームの年間維持管理・運営費用

NSDI の年間維持管理・運営費用の概算金額は、NSDI の運用開始年度を 2021 年に設定し、システム改修や機能追加等に必要となる 1 年間のシステム維持費を初期投資費用の 10% (US\$282,000.-)、ハードウェアの保守費を初期投資費用の 10% (US\$125,000.-)、ウィルス対策

¹⁾ 「Rules and Guidelines for Agency Fees and Project Management Costs, Global Environment Facility, 2010」の「Summary of Expense Information Received from Agencies (FY2009)」および「Summary of Expense Information Received from Agencies (FY2010)」を参考にして算出。

等のソフトウェアの利用料、GIS ソフトウェア等の保守料として初期投資費用の 20% (US\$70,000.-)、データベースの更新維持費用として初期投資費用の 5% (US\$55,000.-) として計上した。

各年度における詳細については、別添資料-11 (NSDI の初期投資・維持管理・運営費) のとおりである。

2022 年以降については、2021 年の維持費に対して物価変動を勘案して算出した。

10.9 NSDI プラットフォームの更新費用

NSDI プラットフォームの更新に必要な費用は、サーバ等のハードウェアの耐用年数を 7 年として設定し、ハードウェアの更新と合わせて NSDI プラットフォームの再構築費用として 2027 年度に US\$5,682,000.-を計上した (表 10.9.1 参照)。

システム構築費用としては、7 年間のシステム運用結果を踏まえ、システム更新に必要な設計、開発、テスト費を計上した。費用については、運用実績やノウハウが蓄積されていることを見越し、初期構築時の約 80%として算出した。

ハードウェアおよびソフトウェア費については、初期構築時の導入費に対して物価変動を勘案して算出した。

データベース構築費については、システム更新に伴うデータベースの再構築費として初期費用の約 70%、システムへのセットアップ費用として初期構築時の概算費用に対して物価変動を勘案して算出した。

表 10.9.1 NSDI プラットフォームの更新費用

項目		金額 (US\$)
1	System	2,260,000
	1-1 System design	740,000
	1-2 System coding	1,200,000
	1-3 System testing	320,000
2	Hardware and software	2,561,000
	2-1 Hardware cost	2,001,000
	2-2 Software cost	560,000
3	Database	861,000
	3-1 Creating database	700,000
	3-2 Setting database	161,000
Total		5,682,000

出典：調査団作成

10.10 地理情報 (地形図) の更新・新規作成計画と費用

NSDI における基礎情報である地理情報 (地形図) の更新・新規作成計画と費用の概要は以下に示すとおりである。

10.10.1 SOB が提供できる既存地形図の NSDI での利用目的

現在、NSDI が構築された際に SOB が提供できる地形図の種類、縮尺、作成年度は表 10.10.1 に示すとおりである。

表 10.10.1 NSDI が構築された際に SOB が提供できる地形図の種類、縮尺、作成年度等

地形図の種類	縮尺	対象地域	面積 (km ²)	撮影年月	備考
地図	1:1,000,000	全土	144,000 km ²	----	編纂図
地図	1:500,000	全土	144,000 km ²	----	編纂図
地図	1:250,000	全土	144,000 km ²	----	編纂図
地形図	1:50,000	全土	144,000 km ²	----	地上測量法で作成
地形図	1:25,000	全土	144,000 km ²	Dry season of 2010	写真測量法で作成
地形図	1:5,000	Dhaka City	581 km ²	January 2003	写真測量法で作成
地形図	1:5,000	Chittagong	574 km ²	Dry season of 2010	写真測量法で作成
地形図	1:5,000	Sylhet	178 km ²	Dry season of 2010	写真測量法で作成
地形図	1:5,000	Rajshahi	185 km ²	Dry season of 2010	写真測量法で作成
地形図	1:5,000	Khulna	329 km ²	Dry season of 2010	写真測量法で作成
地形図	1:5,000	Barisal	148 km ²	Dry season of 2010	写真測量法で作成

出典：調査団作成

これらの地形図および地図は、バングラデシュ国の NSDI が構築された際において表 10.10.2 に示す様に 2 種類に区分されることになる。

表 10.10.2 NSDI における縮尺別地形図・地図の利用目的

地形図・地図の利用目的	地形図の縮尺	対象範囲	備考
NSDI の背景図として利用される地形図・地図	1:1,000,000 編纂図	全土	
	1:500,000 編纂図	全土	
	1:250,000 編纂図	全土	
	1:50,000 地形図	全土	
NSDI の利用者により利用される地形図	1:25,000 地形図	全土	作成済み
	1:5,000 地形図	主要 6 都市	他の主要地方都市の地形図が必要

出典：調査団作成

10.10.2 地形図の部分修正と全面改訂

地形図は作成された時点（写真測量法で地形図を作成する場合は航空写真や人工衛星画像が撮影された年月日）から経年変化が発生することから、定期的な更新が必要となる。

また、経済活動の活発化等により、これまで作成された地理情報（地形図）より大縮尺の地形図縮尺が必要とされることになる。

現在、縮尺 1:5,000 および縮尺 1:25,000 デジタル地形図の新規作成は航空写真測量により実施されるのが一般的である。

一方、これらの地形図の経年変化修正の手法は、修正の内容と面積により、表 10.10.3 に示す方法を使い分けることになる。

表 10.10.3 地形図・地図の経年変化修正方法

修正方法	対象面積	実施方法		
		広い範囲	航空写真撮影	新規撮影
写真測量法	狭い範囲	人工衛星画像 の利用	アーカイブデータ	人工衛星画像（オルソ画像）のデ ジタイジング（2次元計測）
	広い範囲		新規撮影 （ステレオペア）	写真測量法による 3 次元計測
地上測量法	狭い範囲	GPS、RTK 等による 3 次元計測		
既存データの利用	狭い範囲	他省庁から提供されるデータを利用して地形図を修正する。		

出典：調査団作成

地形図は新規作成が行われた後は、その後の地形・地物の変化を考慮しながら数回にわたり経年変化修正（部分修正）が実施されることになる。

しかしながら、時間の経過とともに部分修正では対応できなくなり、全面修正（新規作成）により新しく地形図が作成されることになる。

各国とも、このサイクルを繰り返すことにより地形図の品質と鮮度を保持している。

バングラデシュ国においては、全土をカバーする国土基本図は縮尺 1:50,000 地形図であったが、この地形図の作成時期はかなり古く（最初の測量は概ね 70 年以上前）、その後、SOB により部分修正が何度も実施されてきたが、部分修正では対応できなくなり、IDMS による全土の縮尺 1:25,000 地形図を新規に作成することとなった。

日本国における地形図の平均的な更新間隔は、概ね表 10.10.4 に示すとおりである。

表 10.10.4 日本における地形図の平均的な更新間隔

地 域	部分修正	全面改訂（新規作成）
都市部	必要により実施	概ね 5 年毎
村落耕地	必要により実施	概ね 10 年毎
山岳部	必要により実施	概ね 20 年毎

出典：調査団作成

近年のバングラデシュ国の高い経済成長から、地形・地物の変化が大きく、特にダッカ市を中心とする都市部の地形・地物の変化が大きいことから、バングラデシュ国においても表 10.10.4 に示した日本における地形図の平均的な更新間隔に従ってデジタル地形図の部分修正・全面改訂を考える必要がある。

特に、ダッカ首都圏に関しては、縮尺 1:5,000 デジタル地形図が作成されてから既に 15 年が経過していることと、その間におけるダッカ首都圏の変化（特に、ダッカ市周辺部における大規模宅地開発と、ダッカ市内におけるビルの建て替え、フライオーバーの建設等）が大きいことから、早急なダッカ首都圏の縮尺 1:5,000 地形図の更新が必要とされる。

一方、大都市圏における都市基本図としての縮尺が今後とも 1:5,000 でよいのかに関しては議論の余地があるところで、日本をはじめとする先進国における大都市圏の都市基本図は既に縮尺 1:5,000 から縮尺 1:2,500 または縮尺 1:2,000 に移行している。

SOB においても、バングラデシュ国における将来の都市基本図の縮尺を変更するかに関する議

論が必要となる。

10.10.3 地理情報（地形図）の更新・新規作成計画（案）

2018年～2035年（18年間）のSOBの既存地形図・地図の更新・新規作成計画（案）を下記の通りに設定した。

図10.10.1はSOBによる地理情報（地形図）の更新・新規作成のスケジュール（案）を示したものである。

この地理情報（地形図）の更新・新規作成のスケジュール（案）における基本的な考え方を以下の様に設定した。

1) 新規のデジタル地形図作成の優先順位

既存のデジタル地形図の作成年度（航空写真撮影年度）、デジタル地形図の有無等を考慮して、今後の新規のデジタル地形図作成の優先順位を以下のとおりに設定した。

- a) 第1優先順位 ダッカ首都圏の縮尺 1:5,000 デジタル地形図作成
2018年から開始することを計画する。
- b) 第2優先順位 その他の主要地方都市の縮尺 1:5,000 デジタル地形図作成
第1優先順位のダッカ首都圏の縮尺 1:5,000 デジタル地形図作成が終了した後、概ね2022年の後半から開始することを計画する。
- c) 第3優先順位 主要5都市の縮尺 1:5,000 デジタル地形図作成
第2優先順位のその他の主要都市の縮尺 1:5,000 デジタル地形図作成が終了した後、概ね2026年の後半から開始することを計画する。
- d) 第4優先順位 縮尺 1:25,000 デジタル地形図作成
縮尺 1:25,000 デジタル地形図の全面改訂を2031年の後半から開始することを計画する。

2) 経年変化修正（部分修正）

既存のデジタル地形図の作成年度と、想定されるデジタル地形図の経年変化の程度等を考慮して、デジタル地形図の経年変化修正（部分修正）の頻度を以下のとおりに設定した。

- a) 縮尺 1:25,000 デジタル地形図
概ね10年毎に人工衛星画像を利用して実施する。
- b) 縮尺 1:5,000 デジタル地形図
概ね7年毎に人工衛星画像を利用して実施する。
- c) 縮尺 1:50,000 以下の地図

経年変化修正や新規作成における縮尺 1:25,000 および 1:5,000 のデータを利用して概ね 4 年毎に実施する。

項目/年	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
1 縮尺1/25,000地形図																		
1.1 新規作成又は全面改訂																		
人工衛星画像の取得																		
地形図の新規作成又は全面改訂																		
1.2 経年変化修正																		
人工衛星画像の取得																		
地形図の経年変化修正																		
2 縮尺1/5,000地形図																		
2.1 ダッカ首都圏																		
a 新規作成又は全面改訂																		
航空写真撮影の実施																		
地形図の新規作成又は全面改訂																		
b 経年変化修正																		
人工衛星画像の取得																		
地形図の経年変化修正																		
2.2 主要5都市																		
a 新規作成又は全面改訂																		
航空写真撮影の実施																		
地形図の新規作成又は全面改訂																		
b 経年変化修正																		
人工衛星画像の取得																		
地形図の経年変化修正																		
2.3 その他の主要地方都市																		
a 新規作成又は全面改訂																		
航空写真撮影の実施																		
地形図の新規作成又は全面改訂																		
b 経年変化修正																		
人工衛星画像の取得																		
地形図の経年変化修正																		
2.4 縮尺1:50,000以下の縮尺の地図																		
a 経年変化修正																		
既存資料を利用した経年変化修正																		

図 10.10.1 SOB の地理情報（地形図）の更新・新規作成計画（案）

出典：調査団作成

3) 縮尺 1:25,000 デジタル地形図

縮尺 1:25,000 デジタル地形図作成のための航空写真撮影は 2010 年～2011 年にかけて実施されたことから、航空写真撮影時期から概ね 10 年が経過する 2021 年の後半から、経年変化が大きい箇所に対して人工衛星画像を利用して既存の縮尺 1:25,000 デジタル地形図の経年変化修正（部分修正）を実施する。

作業項目は以下のとおりである。

- a) 人工衛星画像（ステレオペア）の購入：2021 年の後半
- b) 図面標定（必要により標定点測量を実施する）
- c) 図化・編集
- d) 現地調査
- e) GIS 基盤データ修正

2031 年には、縮尺 1:25,000 地形図のための航空写真撮影が実施された 2010 年～2011 年から概ね 20 年が経過することになる。

この頃には、2021 年から実施される経年変化修正の対象地域でない地域においても、かなりの経年変化が生じていると考えられることから、2031 年後半から新規の航空写真撮影による縮尺 1:25,000 デジタル地形図の全面改訂を実施することを計画する。

4) ダッカ首都圏の縮尺 1:5,000 地形図

既存のダッカ首都圏の縮尺 1:5,000 デジタル地形図のために実施された航空写真撮影は 2003 年 1 月に実施されたことから、航空写真撮影後、概ね 15 年が経過していることになる。

過去、15 年間ににおけるダッカ首都圏は著しい発展を遂げたことから、既存のダッカ首都圏の縮尺 1:5,000 デジタル地形図は現在の状況を反映していない。従って、2018 年～2021 年にかけて新規に縮尺 1:5,000 デジタル地形図を作成することを計画する。

作業項目は以下のとおりである。

- a) 航空写真撮影
2018 年後半に実施することを計画する。
- b) 標定点測量
既存の GPS 点、水準点を最大限利用し、不足する場所に追加の標定点を設置する。
- c) 現地調査
既存資料を最大限利用し、現地調査に必要な作業量を削減する。
- d) 空中三角測量
- e) デジタル図化・編集
- f) GIS 基盤データ作成

新規にダッカ首都圏の縮尺 1:5,000 デジタル地形図が作成された後、概ね 7 年後の 2026 年後半

から経年変化が大きい地域を選定して、人工衛星画像（ステレオペア）を利用した経年変化修正を実施することを計画する。

2031 年には新規のダッカ首都圏の縮尺 1:5,000 デジタル地形図のための航空写真撮影が実施されてから概ね 13 年が経過することから、ダッカ首都圏における経年変化の大きさを考えて、この頃には新規航空写真撮影による縮尺 1:5,000 デジタル地形図の全面改訂を計画する。

5) 主要 5 都市（Chittagong, Sylhet, Rajshahi, Khulna, Barisal）の縮尺 1:5,000 地形図

主要 5 都市の縮尺 1:5,000 デジタル地形図作成のための航空写真撮影は 2010 年～2011 年にかけて実施されたことから、航空写真撮影後、概ね 7 年が経過していることになる。

これらの主要 5 都市は、ダッカ首都圏より経年変化が大きいとは考えにくい。従って、この航空写真撮影の実施後、概ね 10 年が経過する 2021 年の後半から経年変化が大きい地域に対して人工衛星画像（ステレオペア）を利用した経年変化修正を実施することを計画する。

作業項目は以下のとおりである。

- a) 人工衛星画像（ステレオペア）の購入
- b) 図面標定（場合により標定点測量を実施する）
- c) 図化・編集
- d) 現地調査
- e) GIS 基盤データ修正

2026 年には、主要 5 都市の縮尺 1:5,000 デジタル地形図作成のための航空写真撮影が実施されてから概ね 15 年が経過することから、新規航空写真撮影による縮尺 1:5,000 デジタル地形図の全面改訂を計画する。

6) その他の主要地方都市の縮尺 1:5,000 地形図の作成

バングラデシュ国における人口 20 万人以上の都市は表 10.10.5 に示すとおりである。

バングラデシュ国における縮尺 1:5,000 都市基本図の整備範囲を人口 20 万人以上の都市ということに設定すれば、表 10.10.5 に示される都市の縮尺 1:5,000 デジタル地形図を早い時期に整備することが必要となる。

表 10.10.5 バングラデシュ国における人口 20 万人以上の都市と縮尺 1:5,000 地形図

順位	都市	人口	District	Division	縮尺 1:5,000 地形図
1	Dhaka	12,797,394	Dhaka	Dhaka	2004 年に作成
2	Chittagong	3,720,437	Chittagong	Chittagong	2018 年に発行予定
3	Narayanganji	1,572,386	Dhaka	Narayanganji	2004 年に作成
4	Khulna	842,995	Khulna	Khulna	2018 年に発行予定
5	Rajshahi	727,083	Rajshahi	Rajshahi	2018 年に発行予定
6	Sylhet	479,837	Sylhet	Shlhet	2018 年に発行予定
7	Tongi	476,350	Dhaka	Gajipur	2004 年に作成

順位	都市	人口	District	Division	縮尺 1:5,000 地形図
8	Comila	407,901	Chittagong	Comila	
9	Mymensingh	407,798	Mymensingh	Mymensingh	
10	Barisal	385,093	Barisal	Barisal	2018 年に発行予定
11	Rangpur	294,265	Rangpur	Rangpur	
12	Bogra	266,930	Rajshahi	Bogra	
13	Cox's Bazar	223,522	Chittagong	Cox's Bazar	
14	Gazipur	213,061	Dhaka	Gazipur	2004 年に作成
15	Jessore	201,796	Khulna	Jessore	

出典：人口統計（2011 年）、Wikipedia

表 10.10.5 に示すとおり、人口 20 万人以上の都市で、縮尺 1:5,000 が作成済みまたは作成中ではない都市は、Comila、Mymensingh、Rangapure、Bogra、Cox's Bazar、Jessore の 6 都市である。

ダッカ首都圏の縮尺 1:5,000 デジタル地形図の新規作成が終了すると考えられる 2022 年後半から、これらの 6 都市の縮尺 1:5,000 デジタル地形図作成を計画する。作業項目は以下のとおりである。

- a) 航空写真撮影
2022 年後半に実施することを計画する。
- b) 対象都市
Comila、Mymensingh、Rangapure、Bogra、Cox's Bazar、Jessore
- c) 標定点測量
既存の GPS 点、水準点を最大限利用し、不足する場所に追加の標定点を設置する。
- d) 現地調査
既存資料を最大限利用し、現地調査に必要な作業量を削減する。
- e) 空中三角測量
- f) デジタル図化・編集
- g) GIS 基盤データ作成

この縮尺 1:5,000 デジタル地形図作成のための新規航空写真撮影が実施されてから概ね 8 年後にあたる 2030 年後半から、人工衛星画像（ステレオペア）を利用した経年変化修正（部分修正）を実施することを計画する。

7) 縮尺 1:50,000 およびそれ以下の縮尺の地図

経年変化修正や新規作成が行われた地域に関しては、これらのデータを基にして、それぞれの縮尺の地図を縮小編集により修正する。

原則として 4 年毎に縮尺 1:50,000 およびそれ以下の縮尺の地図の修正を実施することを計画するが、必要により適宜実施することとする。

10.10.4 地理情報（地形図）の更新・新規作成に必要な経費

上記に述べた地理情報（地形図）の更新・新規作成に必要な経費を以下のとおりに計上した。

1) 航空写真撮影費（概ね5年毎に実施することを計画する）

- | | |
|-------|---|
| 2018年 | ダッカ首都圏の縮尺 1:5,000 デジタル地形図の全面改訂を目的として航空写真撮影を実施する。 |
| 2022年 | その他の主要地方都市の縮尺 1:5,000 デジタル地形図の新規作成を目的として航空写真撮影を実施する。 |
| 2026年 | 既存の主要5都市の縮尺 1:5,000 デジタル地形図の全面改訂を目的として航空写真撮影を実施する。 |
| 2031年 | バングラデシュ国全土の縮尺 1:25,000 デジタル地形図の全面改訂と、ダッカ首都圏の縮尺 1:5,000 デジタル地形図の全面改訂を対象として航空写真撮影を実施する。 |

2018年に航空写真撮影費として US\$750,000.-を計上した。2022年および2026年における航空写真撮影費は2018年の航空写真撮影費に対して物価変動を勘案して算出した。

2) 人工衛星画像購入費（概ね5年毎に実施することを計画する）

- | | |
|-------|--|
| 2021年 | 縮尺 1:25,000 デジタル地形図および主要都市の縮尺 1:5,000 デジタル地形図において経年変化が激しい地区を対象にして購入する。 |
| 2026年 | ダッカ首都圏の縮尺 1:5,000 地形図において経年変化が激しい地区を対象にして購入する。 |
| 2030年 | その他の主要地方都市の縮尺 1:5,000 地形図において経年変化が激しい地区を対象にして購入する。 |

2021年に人工衛星画像購入費として US\$100,000.-を計上した。2026年および2030年における人工衛星画像購入費は2021年の人工衛星画像購入費に対して物価変動を勘案して算出した。

3) 地形図作成費（毎年、必要経費を計上する）

標定点測量、現地調査、室内作業に必要な経費を毎年度一定金額を計上した。

2018年に地形図作成費として US\$300,000.-を計上した。2018年以降における地形図作成費は2018年の地形図作成費に対して物価変動を勘案して算出した。

4) 関係機関における NSDI に関する活動経費（毎年、必要経費を計上する）

NSDI に関係する各機関における活動経費、データ作成費を毎年一定金額を計上した。

2018年にNSDIに関する各機関（合計43省庁）に対して活動経費・データ作成費として、それぞれUS\$100,000.-を計上した。2018年以降における活動経費・データ作成費は2018年の活動経費・データ作成費に対して物価変動を勘案して算出した。

年度毎の計上金額は、添付資料 - 12、添付資料 - 13 および添付資料 - 14 に示されている。

10.11 バングラデシュ国におけるNSDI導入による費用対効果

バングラデシュ国におけるNSDI導入による費用対効果は以下に示すとおりである。

10.11.1 バングラデシュ国におけるNSDI導入による費用対効果を計算する際における条件設定

前項において、バングラデシュ国におけるNSDI導入による費用対効果を計算するために必要な以下の2つの金額が算出された。

- a) NSDI構築、維持管理・運用、更新に必要な費用
- b) NSDIによりデータの相互利用が推進することによる経費削減金額

しかしながら、NSDI導入による費用対効果を計算するためには、この2つの金額だけでは十分ではないことから、以下のように前提条件を設定して算出した。

1) NSDI導入による費用対効果の計算開始時期の設定

NSDI導入による費用対効果の計算開始時点を2018年度（バングラデシュ国の会計年度である2018年7月）として算出した。

2) バングラデシュ国における物価の変動率

NSDIの維持管理・運営費、システムの更新費、地理情報の整備更新費等について、物価の変動率を考慮して、各年度における費用を計算する必要がある。

物価の変動率は2014年度のインフレ率（7.35%≒1.07）を採用した。

3) バングラデシュ国における政府予算の増加率

経費削減効果はインフラ開発に関するドナー機関やバングラデシュ国政府の予算金額を基にして算出していることから、予算金額が増加すれば経費削減金額も増加するはずである。

従って、経費削減効果においても、年度毎に何等かの変化率を設定する必要があるが、ここではバングラデシュ国政府の2014年度と2015年度の一般歳出予算の増加率を変化率として採用した。

4) 各省庁における NSDI および GIS の利活用推進の進捗度に関する係数

既に述べたとおり、バングラデシュ国における地理情報には関係機関により採用している座標系と高さの基準面が異なることから、少なくともこの問題を解決しないとデータの相互利用が難しい。

また、各省庁により地理情報の利用程度や GIS に関する技術力に差があることから、NSDI が構築された後、ただちに NSDI 導入による経費削減効果が発現するわけではない。

項目 10.6 において算出された経費削減効果は、関係機関が NSDI 上に公開される各種データが全ての関係機関により有効活用されることが前提として計算されていることから、NSDI の効果に対してこの金額を初年度から当てはめるわけにはいかないことになる。

この変化率を決定するのは各機関の地理情報の利活用の現状、GIS 等の技術レベルを調べる必要があるが、本プロジェクトの実施期間中にこれらの調査を実施することは時間的に難しいことから、NSDI および GIS の利活用推進の進捗程度を以下のように設定した。

- a) NSDI のシステムの構築時（2018 年および 2019 年）における係数は、システムを利用する事が出来ないことから係数を「0」とした。
- b) NSDI のシステムが構築された後、バングラデシュ国全体における NSDI および GIS の利活用が年間 10%増加するとし、10 年後には全ての関係機関により NSDI および GIS が有効活用されるケースと、年間 15%増加するケースおよび年間 20%増加するケースの 3 ケースを想定した。

5) NSDI システムの維持管理・運営費と更新期間

NSDI のシステムの維持管理費・運営費と更新期間は以下の様に設定した。

- a) NSDI システムの維持管理・運営費の設定は項目 10.8 に記載されている。2018 年以降の各年度における維持管理・運営費は物価変動を勘案して算出した。
- b) NSDI システムの更新期間は 7 年毎と設定した（項目 10.9 参照）。2027 年における NSDI システム更新費は物価変動を勘案して算出した。

6) 電子基準点の更新期間

電子基準点の更新期間は以下の様に設定した。

- a) 10 年後の全体の 1/3 の電子基準点の更新が必要となる。
- b) その後、5 年毎に全体の 1/3 の電子基準点の更新が必要となる。

7) 初期投資金額と NSDI 利活用推進状況の設定

NSDI の費用に関しては、初期投資金額（NSDI システムと電子基準点の構築費）を含める場合と含めないケースについて検討した。

また、各関係機関において NSDI の利活用が年間 10% 推進する場合、年間 15% 推進する場合、および年間 20% 進捗する場合の 3 ケースについて検討した。

従って、上記に述べた条件設定を基にして表 10.11.1 に示す様に、6 ケースにおける NSDI 構築の費用対効果を計算した。

表 10.11.1 NSDI 構築における費用対効果の計算方法

ケース		NSDI 利活用係数	初期投資金額		維持管理・運営費	
			NSDI	CORS	NSDI	CORS
Case-1	Case-A	10% up per year	×	×	○	○
	Case-B		○	○	○	○
Case-2	Case-A	15% up per year	×	×	○	○
	Case-B		○	○	○	○
Case-4	Case-A	20% up per year	×	×	○	○
	Case-B		○	○	○	○

注：○：含む ×：含まない

出典：調査団作成

10.11.2 各省庁の NSDI および GIS の利活用推進の進捗度による NSDI 導入の費用対効果

上記に述べた前提条件を考慮して、2018 年度から 2032 年度までの年度毎の必要経費と経費削減金額を計算した結果を示したものが図 10.11.1、図 10.11.2 および図 10.11.3 である。

図 10.11.1 は NSDI と電子基準点の初期投資金額を含む場合と含まない場合の両方において、各関係機関における NSDI および GIS の利活用が年間 10% 増加するものとした場合における費用対効果を表したグラフである。

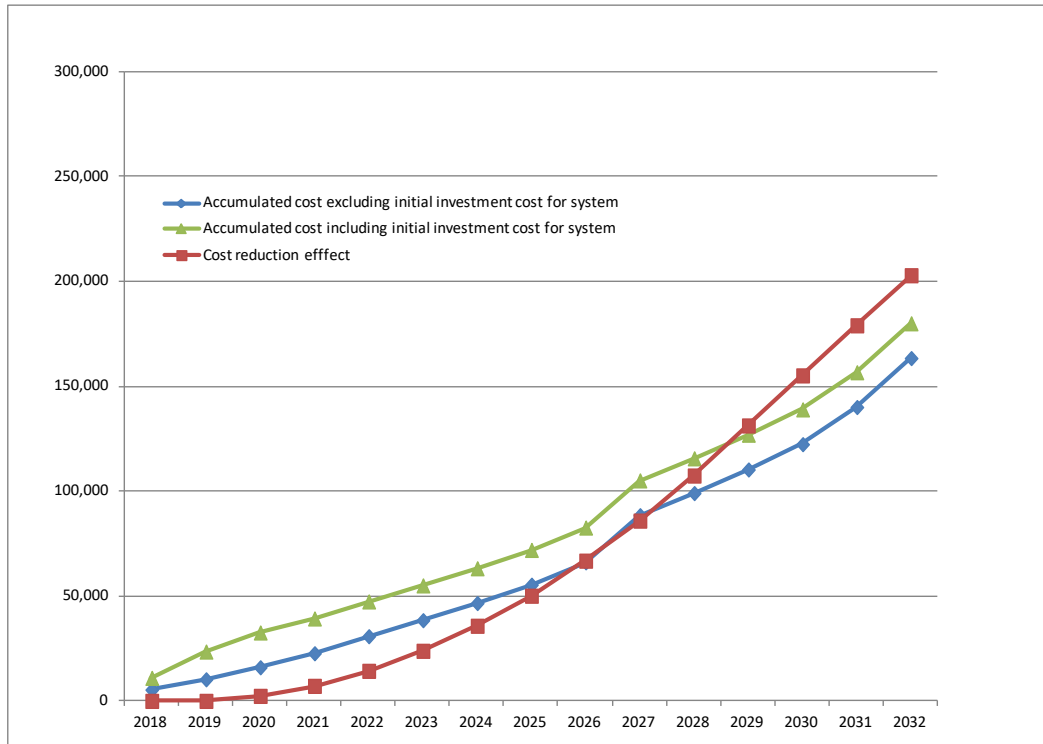


図 10.11.1 バングラデシュ国における NSDI 導入による費用対効果
 (NSDI の利活用が年間 10% 推進するとした場合)

出典：調査団作成

図 10.11.1 (別添資料 - 12) から以下に示すことがわかる。

- a) 2018 年に NSDI 構築開始後、しばらくは経費削減効果が費用を超えることはない。
- b) 経費削減効果が費用を超える時期は、初期投資を含めない場合は 2026 年 (2018 年に NSDI 構築が開始された 8 年後) であり、初期投資を含める場合は 2029 年 (2018 年に NSDI 構築が開始された 11 年後) である。
- c) 一度、経費削減効果が費用を超えると、経費削減効果と費用の差は年毎に大きくなる。
- d) システム更新時には経費削減効果と費用の差は小さくなる。

図 10.11.2 は NSDI と電子基準点の初期投資金額を含む場合と含まない場合の両方において、各関係機関における NSDI および GIS の利活用が年間 15% 増加するものとした場合における費用対効果を表したグラフである。

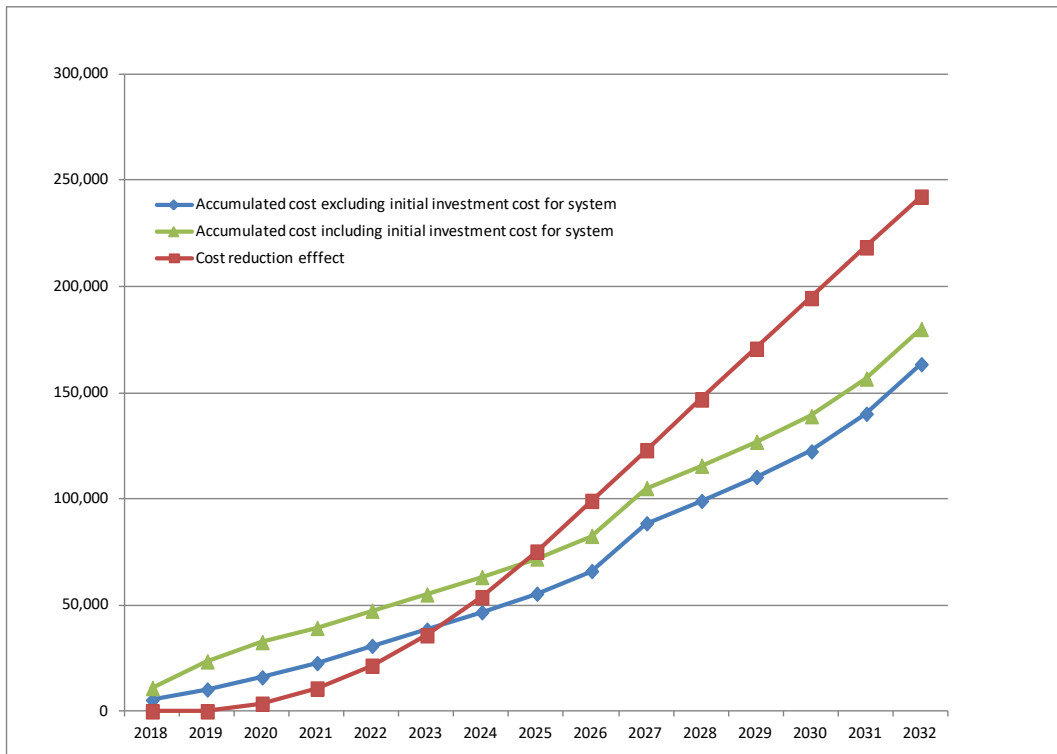


図 10.11.2 バングラデシュ国における NSDI 導入による費用対効果
 (NSDI の利活用が年間 15% 推進するとした場合)

出典：調査団作成

図 10.11.2 (別添資料 - 13) から以下のことがわかる。

- 2018 年に NSDI 構築開始後、しばらくは経費削減効果が費用を超えることはない。
- 経費削減効果が費用を超える時期は、初期投資を含めない場合は 2024 年 (2018 年に NSDI 構築が開始された 6 年後) であり、初期投資を含める場合は 2025 年 (2018 年に NSDI 構築が開始された 7 年後) である。
- 一度、経費削減効果が費用を超えると、経費削減効果と費用の差は年毎に大きくなる。
- システム更新時には経費削減効果と費用の差は小さくなる。

図 10.11.3 は NSDI と電子基準点の初期投資金額を含む場合と含まない場合の両方において、各関係機関における NSDI および GIS の利活用が年間 20% 増加するものとした場合における費用対効果を表したグラフである。

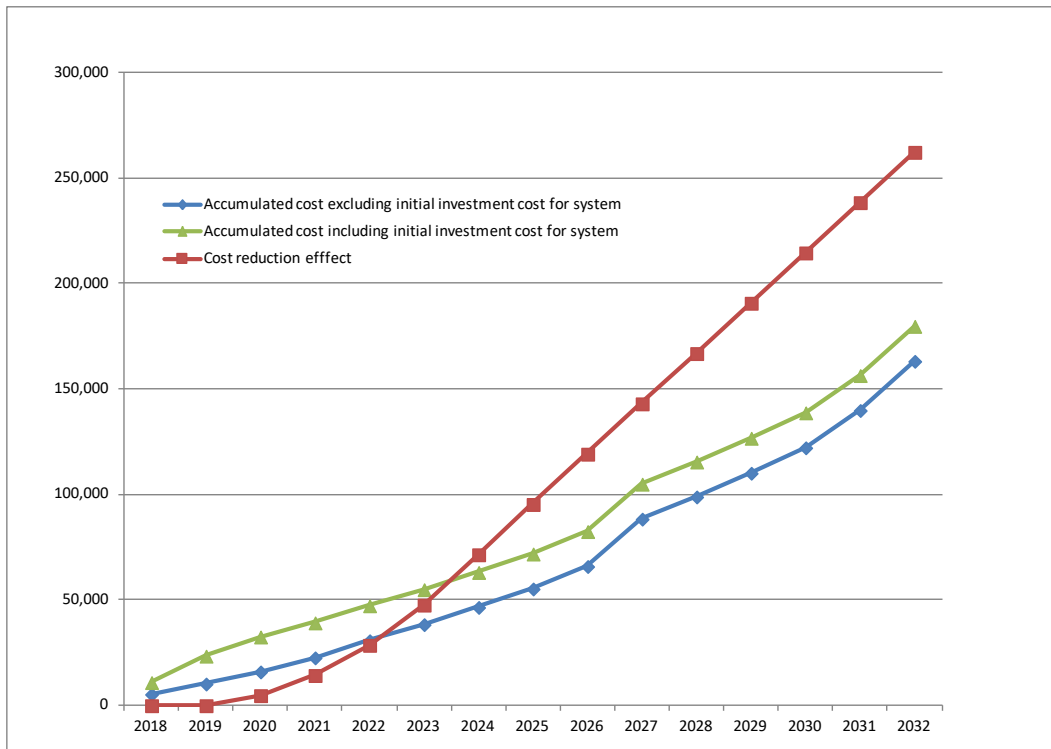


図 10.11.3 バングラデシュ国における NSDI 導入による費用対効果
(NSDI の利活用が年間 20%推進するとした場合)

出典：調査団作成

図 10.11.3 (別添資料 - 14) から以下のことがわかる。

- 2018 年に NSDI 構築後、しばらくは経費削減効果が費用を超えることはない。
- 経費削減効果が費用を超える時期は、初期投資を含めない場合は 2023 年（2018 年に NSDI 構築が開始された 5 年後）であり、初期投資を含める場合は 2024 年（2018 年に NSDI 構築が開始された 6 年後）である。
- 一度、経費削減効果が費用を超えると、経費削減効果と費用の差は年毎に大きくなる。
- システム更新時には経費削減効果と費用の差は小さくなる。

10.11.3 バングラデシュ国における NSDI 導入による費用対効果から判明する事項

前項の図 10.11.1、図 10.11.2 および図 10.11.3 に示したバングラデシュ国における NSDI 導入における費用対効果の計算結果から、バングラデシュ国における NSDI 構築において、以下のことを考慮すべきであることがわかる。

- 費用対効果は経費削減効果で算出されるため、効果が費用を上回る時期は、初期投資費用に左右される。
- 同様に、維持管理・運営費や NSDI プラットフォーム更新費も初期投資費用に比例する

ことから、バングラデシュ国政府が負担可能な費用に抑える必要がある。

従って、NSDI プラットフォーム構築をドナー機関による無償援助により実施する場合においても、最初に過大なプラットフォーム構築は避けたほうが望ましい。

- c) 経費削減効果を早期に発現させるためには、各関係機関における NSDI および GIS の利活用を促進させることが必要となる。

従って、NSDI の構築において重要なのは、NSDI プラットフォーム構築だけでなく、法整備、利活用促進、技術的な問題の解決、人材教育等のソフト面がより重要ということになり、これらの活動に力を入れることが重要となる。

- d) この計算結果は、費用として NSDI 構築（電子基準点を含む）の初期投資費用、維持管理・運営費用と地理情報を利活用することによる経費削減だけを比較検討したものである。

NSDI 構築による効果をより大きくするには、NSDI の利活用による経費削減効果だけでは限界があることから、NSDI（地理空間情報）を利活用した新ビジネスを育成することが重要となる。

日本における NSDI（地理空間情報）を利用した代表的なビジネスとしては以下のようなものがあげられる。

- ・ 宅配ビジネス（例えば、Amazon）
- ・ タクシーの配送システム
- ・ 道路渋滞情報の提供サービス
- ・ カーナビゲーションシステム
- ・ NSDI を利用したマーケティングビジネス

バングラデシュ国における NSDI（地理空間情報）の利活用面においても、官民学の協同による新ビジネスの創出が求められる。

これによりバングラデシュ国内に新たな雇用が創出され、経済活動が活発化し、バングラデシュ国の経済成長につながることから、これが NSDI の最終的な目的である。

第 11 章 NSDI 実務者会議およびワークショップ の開催

第 11 章 NSDI 実務者会議およびワークショップの開催

本プロジェクト期間中に開催された NSDI 実務者会議、およびワークショップの概要は以下に記載するとおりである。

11.1 第 1 回目 NSDI 実務者会議

第 1 回 NSDI 実務者会議の概要は以下のとおりである。

11.1.1 第 1 回目 NSDI 実務者会議の開催日時とプログラム

第 1 回目 NSDI 実務者会議は、本プロジェクトの開始時に SOB により準備が開始されており、本プロジェクトの開始直後に開催された。

第 1 回目 NSDI 実務者会議の開催日時、開催場所、会議の目的、プログラムは以下に示すとおりである。

開催日時 2017 年 5 月 15 日 (月) 10:30~13:30

開催場所 SOB のミルプール分庁舎 (Digital Mapping Center)

会議の目的

- a) NSDI Contributors Meeting の目的の説明
- b) NSDI のロードマップ (案) 作成プロジェクトの説明と協力依頼
- c) GeoDASH の内容の紹介と協力可能性
- d) 事例紹介
- e) 意見交換

プログラム

- a) SOB 局長の挨拶
- b) JICA 事務所次長の挨拶
- c) 浦部専門家による NSDI のコンセプトと外国における事例紹介
- d) GeoDASH による Geo Portal の概要説明
- e) 調査団より本プロジェクトの目的の説明と協力依頼
- f) 柴崎東京大学教授による事例紹介
- g) 意見交換
- h) SOB 局長による会議のまとめ

11.1.2 第 1 回目 NSDI 実務者会議の参加機関

第 1 回目 NSDI 実務者会議の参加機関は表 11.1.1 に示すとおりである。SOB は 18 のバングラデシュ国政府機関に対して招待状を送付し、18 政府機関のうち、14 機関が第 1 回目 NSDI 実務者

会議に参加した。

なお、NSDI 関係機関へのインタビュー調査の際に、参加しなかった機関からは NSDI に関する部署に SOB からの招待状が届いていないという説明があった。

表 11.1.1 第 1 回目 NSDI 実務者会議の参加機関

No.	第 1 回目 NSDI 実務者会議の参加機関	
1	国防省	Ministry of Defence (MOD)
2	統計局	Bangladesh Bureau of Statistics (BBS)
3	宇宙研究・リモートセンシング機構	Space Research and Remote Sensing Organization (SPARRSO)
4	地方政府技術局	Local Government Engineering Department (LGED)
5	首都開発庁	Rajshahi Unnayan Kartripakkha (RAJUK)
6	地質調査所	Geological Survey of Bangladesh (GSB)
7	農業開発公社	Bangladesh Agricultural Development Cooperation (BADC)
8	土地記録・地籍局	Department of Land Records & Surveys (DLRS)
9	気象局	Bangladesh Metrological Department (BMD)
10	災害管理局	Department of Disaster Management (DDM)
11	北ダッカ市公社	Dhaka North City Corporation (DNCC)
12	南ダッカ市公社	Dhaka South City Corporation (DSCC)
13	コンピュータ評議会	Bangladesh Computer Council (BCC)
14	世界銀行	World Bank
15	JICA バングラデシュ事務所	JICA Bangladesh Office
16	調査団	Project Team for Making the Road Map to Establishing NSDI
No.	第 1 回目 NSDI 実務者会議の不参加機関	
1	道路・高速道路局	Roads and Highways Department (RHD)
2	水開発委員会	Bangladesh Water Development Board (BWDB)
3	上下水道公社	Water and Sewerage Authority (WASA)
4	a2i プログラム (首相府)	Access to Information Programme (a2i)

出典：調査団作成

11.1.3 第 1 回目 NSDI 実務者会議参加機関からの意見・提言

第 1 回目 NSDI 実務者会議に参加した機関からの意見および提言は以下のとおりである。

- a) 日本の NSDI、インドネシアの NSDI をそのまま導入するのではなく、バングラデシュ国の実情に沿った NSDI を構築するというプロジェクトチームの案に関して、全面的に賛成である。
- b) NSDI の構築に関しては、強いリーダーシップが必要である。SOB はバングラデシュ国における国家地図作成機関であることから、SOB がリーダーシップを発揮して NSDI の構築を進める必要がある。
- c) GeoDASH は既に Geo Portal の構築を進めており、NSDI においても協力することができると考えられる。
- d) NSDI の運用において座標系が異なっているという問題があり、この問題を解決することが必要であることは多くの機関で認識されている。

- e) National Data Center も NSDI の運用に関係するのではないか。
- f) システム上の表示は英語だけでなく、ベンガル語の表示も必要である。

11.2 第 2 回目 NSDI 実務者会議

第 2 回 NSDI 実務者会議の概要は以下のとおりである。

11.2.1 第 2 回目 NSDI 実務者会議の開催日時とプログラム

第 2 回目 NSDI 実務者会議は、調査団が SOB に対して会議の開催を提案し、その提案に基づいて SOB と調査団により開催された。

第 2 回目 NSDI 実務者会議の開催日時、開催場所、会議の目的、プログラムは以下に示すとおりである。

開催日時 2017 年 8 月 9 日 (水) 10:30～13:30

開催場所 SOB のミルプール分庁舎 (Digital Mapping Center)

会議の目的

- a) NSDI ロードマップ (案) 作成における基本的な考え方を提示して関係機関とその内容に関して協議する。
- b) SOB が実施する Geo Portal のプロトタイプ版の概要を関係機関に説明し、関係機関の協力を要請する。
- c) NSDI のコンセプトに関して関係機関と協議する。
- d) 意見交換

プログラム

- a) SOB 局長の挨拶
- b) JICA バングラデシュ事務所の挨拶
- c) 調査団による NSDI のロードマップ作成に対する基本的な考え方、ロードマップ (案) NSDI 構築のための活動内容の説明
- d) 調査団による Geo Portal (プロトタイプ) の概要・目的の説明と協力依頼
- e) 調査団によるバングラデシュ国 NSDI の概念 (案) の説明
- f) Prof. Md. Mafizur Rahman, Department of Civil Engineering, BUET による NSDI の利活用事例の紹介
- g) 意見交換
- h) 国防省の Joint Secretary による会議のまとめ

11.2.2 第 2 回目 NSDI 実務者会議の参加機関

第 2 回目 NSDI 実務者会議の参加機関は表 11.2.1 に示すとおりである。SOB は 21 のバングラデ

シユ国政府機関に対して招待状を送付し、21 政府機関の内、15 機関が第 2 回目 NSDI 実務者会議に参加した。

表 11.2.1 第 2 回目 NSDI 実務者会議の参加機関

No.	第 2 回目 NSDI 実務者会議の参加機関	
1	国防省	Ministry of Defence (MOD)
2	気象庁	Bangladesh Metrological Department (BMD)
3	バングラデシュ工科大学土木学科	Department of Civil Engineering, BUET
4	地方政府技術局	Local Government Engineering Department (LGED)
5	首都開発庁	Rajshahi Unnayan Kartripakkha (RAJUK)
6	上下水道公社	Water and Sewerage Authority (WASA)
7	地質調査所	Geological Survey of Bangladesh (GSB)
8	土地記録・地籍局	Department of Land Records & Surveys (DLRS)
9	a2i プログラム (首相府)	Access to Information Programme (a2i)
10	北ダッカ市公社	Dhaka North City Corporation (DNCC)
11	南ダッカ市公社	Dhaka South City Corporation (DSCC)
12	コンピュータ評議会	Bangladesh Computer Council (BCC)
13	災害管理局	Department of Disaster Management (DDM)
14	世界銀行	World Bank (WB)
15	水利研究所	Institute of Water Modeling (IWM)
16	JICA バングラデシュ事務所	JICA Bangladesh Office
17	調査団	Project Team for Making the Road Map to Establishing NSDI
No.	第 2 回目 NSDI 実務者会議の不参加機関	
1	統計局	Bangladesh Bureau of Statistics (BBS)
2	宇宙研究・リモートセンシング機構	Space Research and Remote Sensing Organization (SPARRSO)
3	道路・高速道路局	Roads and Highways Department (RHD)
4	水開発委員会	Bangladesh Water Development Board (BWDB)
5	農業開発公社	Bangladesh Agricultural Development Cooperation (BADC)
6	環境 GIS センター	Center for Environmental and GIS (CEGIS)

出典：調査団作成

11.2.3 第 2 回目 NSDI 実務者会議参加機関からの意見・提言

第 2 回目 NSDI 実務者会議に参加した機関からの意見および提言は以下のとおりである。

- a) NSDI システムの構築は、NSDI の最終目的ではなく、第一段階に過ぎないことと、NSDI を構築・運用・利活用するには、NSDI システムの構築の前後において多くの活動が必要となるとの調査団からの説明に対して、参加機関から同意する意見が出された。
- b) NSDI がバングラデシュ国の第 8 次 5 ヶ年計画およびバングラデシュ国政府の国家政策であるデジタルバングラデシュに組み込まれることが、バングラデシュ国において NSDI を推進する上で重要であるとの調査団の説明に対して、会議に参加した各機関から同意する意見が出された。
- c) 地理情報が NSDI における基礎的データであり、NSDI が構築された際には SOB が地理情報を NSDI 上に公開することが求められることから、SOB は早急にデータ公開方針を策定し、関係機関に対して説明する必要があるとの調査団の説明に対して、会議に参加した機関から SOB だけでなく全ての機関がデータ公開方針を策定する必要がある

旨の意見が出された。

- d) NSDI の活動として、地理標準の重要性を指摘する意見が会議に参加した機関から提言があり、どのようにしてバングラデシュ国における地理標準を決めたらよいかの議論がなされた。
- e) 各省庁が使用している座標系の違いにより、座標変換が必要となるが何回も座標変換を繰り返すと平面位置の精度が低下することから、座標変換は1回の方がよいとの意見が出された。

調査団としては、座標変換を繰り返すことは望ましいことではないが、必要な平面位置の精度は利用目的から判断すべきであり、許容誤差以内であれば大きな問題にはならないはずであると説明した。

- f) Bangladesh Water Development Board (BWDB) の水準点と、SOB の水準点では標高の基準が異なっていると同時に、その差が一定でないことからこの問題を解決する必要があるとの参加機関からの指摘があった。

SOB から全ての機関が SOB が整備している基準点網 (GPS 点および水準点) を利用する事が解決方法であるとの説明があった。関係機関とこの問題をさらに議論するために早急に別の機会を設定して、関係機関と協議することとしたいと SOB 側から関係機関に対して提言がされた。

- g) 調査団から参加機関に対して、NSDI の活動内容と優先順位に関する各機関の意見がほしい旨の説明し、各参加機関とも了承した。

11.3 NSDI ワークショップ

NSDI ワークショップの概要は以下に記載するとおりである。

11.3.1 NSDI ワークショップの開催日時とプログラム

調査団により提案された NSDI ロードマップ (案) をバングラデシュ国政府関係機関に対して説明するとともに、NSDI の有効活用を促進することを目的として NSDI ワークショップが調査団と SOB 主導のもとに開催された。

NSDI ワークショップの開催日時、開催場所、プログラムは以下のとおりである。

開催日時 2017年9月12日(火) 9:30~15:00

開催場所 Pan Pacific Sonargaon Hotel

ワークショップの目的

- a) バングラデシュ国の NSDI 構築のロードマップ (案) の説明と意見交換
- b) バングラデシュ国の NSDI 構築における費用対効果の説明と、利活用推進に関する意見

交換

- c) NSDI プロトタイプ版の概要説明と意見交換

プログラム

- a) SOB 局長の挨拶
- b) JICA バングラデシュ事務所の挨拶
- c) 柴崎東京大学教授による Key Note Presentation
- d) Prof. Md. Mafizur Rahman, Department of Civil Engineering による Key Note Presentation
- e) 調査団によるバングラデシュ国の NSDI 構築ロードマップ (案) の説明
- f) 調査団によるバングラデシュ国の NSDI 構築の費用対効果の説明
- g) 意見交換
- h) 浦部長期専門家による NSDI プロトタイプ版の説明
- i) パネルディスカッション
- j) MOD のジョイントセクレタリーによる閉会の挨拶

11.3.2 NSDI ワークショップの参加機関

NSDI ワークショップの参加機関は表 11.3.1 に示すとおりである。SOB は 39 のバングラデシュ国政府機関に対して招待状を送付し、39 政府機関の内、24 機関が NSDI ワークショップに参加した。

表 11.3.1 NSDI ワークショップの参加機関

No.	NSDI ワークショップの参加機関	
1	国防省	Ministry of Defence (MOD)
2	気象庁	Bangladesh Metrological Department (BMD)
3	宇宙研究・リモートセンシング機構	Space Research and Remote Sensing Organization (SPARRSO)
4	バングラデシュ工科大学土木学科	Department of Civil Engineering, BUET
5	地方政府技術局	Local Government Engineering Department (LGED)
6	首都開発庁	Rajshahi Unnayan Kartripakkha (RAJUK)
7	水開発委員会	Bangladesh Water Development Board (BWDB)
8	上下水道公社	Water and Sewerage Authority (WASA)
9	地質調査所	Geological Survey of Bangladesh (GSB)
10	土地記録・地籍局	Department of Land Records & Surveys (DLRS)
11	a2i プログラム (首相府)	Access to Information Programme (a2i)
12	南ダッカ市公社	Dhaka South City Corporation (DSCC)
13	コンピュータ評議会	Bangladesh Computer Council (BCC)
14	災害管理局	Department of Disaster Management (DDM)
15	水利研究所	Institute of Water Modeling (IWM)
16	都市開発庁	Urban Development Department (UDD)
17	ダッカ市電力会社	Dhaka Electric Supply Company Limited (DESCO)
18	バングラデシュ電力開発委員会	Bangladesh Power Development Board (BPDB)
19	ダッカ市電気配電会社	Dhaka Power Distribution Company Limited (DPDC)
20	バングラデシュ地方電化委員会	Bangladesh Rural Electrification Board (REB)
21	水資源計画機構	Water Resources Planning Organization (WARPO)
22	環境局	Department of Environment
23	初等教育局	Directorate of Primary Education
24	バングラデシュ陸軍科学技術学校	Military Institute of Science and Technology (MIST)

25	JICA バングラデシュ事務所	JICA Bangladesh Office
26	調査団	Project Team for Making the Road Map to Establishing NSDI
No.	NSDI ワークショップの不参加機関	
1	統計局	Bangladesh Bureau of Statistics (BBS)
2	道路・高速道路局	Roads and Highways Department (RHD)
3	農業開発公社	Bangladesh Agricultural Development Cooperation (BADC)
4	北ダッカ市公社	Dhaka North City Corporation (DNCC)
5	環境 GIS センター	Center for Environmental and GIS (CEGIS)
6	バングラデシュ道路輸送公社	Bangladesh Road Transport Authority (BRTA)
7	森林局	Forest Department
8	中高等教育局	Directorate of Secondary and Higher Education
9	ダッカ大学	Dhaka University
10	ジャハンギナガル大学	Jahanginagar University
11	BRAC 大学	BRAC University
12	シェレ・バングラ農業大学	Sher-e-Bangla Agriculture University
13	バングラデシュ内陸水運公社	Bangladesh Inland Water Transport Authority (BIWTA)
14	バングラデシュ電力調整委員会	Bangladesh Energy Regulatory Commission (BERC)
15	バングラデシュ通信調整委員会	Bangladesh Telecommunication Regulatory Commission (BTRC)

出典：調査団作成

11.3.3 NSDI ワークショップ参加機関からの意見・提言

NSDI ワークショップに参加した機関からの意見および提言は以下のとおりである。

- a) 多くの機関は、NSDI により地理空間情報が流通することで自らの業務に恩恵を得られ、有益であることを認識しているが、そのためには統一した基準やデータ共有のための仕組みづくりが重要であると考えている。
- b) いくつかの機関においては、既に地理空間情報を独自に整備し業務に活用している。また、BCC のように既に地理空間情報を共有する仕組みも整備されている機関もあるので、それらの機関と十分に調整する必要がある。
- c) 基盤地図だけではなく、各機関が保有している様々な主題情報の共用利用により、業務が効率化すると期待しているので、それらの情報も共有できる仕組み作りが必要である。
- d) NSDI により地理空間情報の流通が進むことによる効果は大きく、今後の実施過程において全面的に協力するという機関もある。
- e) NSDI 構築は、多くの機関や関係者と協議や調整を行う必要があるため、同様のワークショップのみならず、上層部のコンセンサスを得るための会議や、実務者レベルによる具体的な内容に絞り込んだ議論を行う会議を開くべきである。
- f) 地理空間情報を保有する機関においてデータポリシーを策定すべきとの意見もあった。
- g) 質の高い教育や公平な教育、生涯教育等の政策立案に活用できるとの意見もあった。

11.3.4 NSDI ワークショップ参加者に対するアンケート調査結果

NSDI 構築のためのロードマップ策定に向けて、ワークショップ参加者に対して NSDI の理解度や NSDI に期待することを把握するためのアンケートを行った。

アンケートの結果は表 11.3.2 に示すとおりである。

表 11.3.2 アンケート調査結果

質問内容	非常に思う	思う	あまり思わない	全く思わない	無回答
a. 本ワークショップの目的を理解できましたか？	30	10	0	0	0
b. 本ワークショップの内容に満足しましたか？	18	20	2	0	0
c. NSDI 構築のためのロードマップ（案）に掲げた各項目の重要度はどのように考えていますか？					
i. NSDI に関連する法的枠組み	32	8	0	0	0
ii. NSDI の推進体制	27	10	2	0	1
iii. 地理情報標準	31	7	1	0	1
iv. 地理空間情報の共有	33	7	0	0	0
v. 地理空間情報の作成および更新	31	8	0	0	1
vi. 地理空間情報に関する人的資源、能力強化	29	10	1	0	0
vii. ICT システム/サービス (NSDI プラットフォーム)	27	12	0	0	1
viii. 個人情報保護	26	11	0	0	3
d. NSDI において SOB および関係機関の役割が理解できましたか？	25	13	0	1	1
e. NSDI を推進するためには NSDI の取組がデジタルバングラデシュや第 8 次 5 年計画の中に位置づけられる必要があると思いますか？	28	10	2	0	0
f. 本ワークショップの内容は自分たちの活動に役立ちますか？	13	23	2	0	2
g. 講演者および発表者は NSDI に関して十分な知識を持っていましたか？	25	15	0	0	0
h. 本ワークショップで活発な議論ができましたか？	15	19	1	0	5
i. 本ワークショップの内容を他の人にも共有したいと思いますか？	25	15	0	0	0
j. 本ワークショップの資料は役に立ちましたか？	25	15	0	0	0

出典：調査団作成

多くの参加者はワークショップの目的を理解し、NSDI の構築を進めていくためにはロードマップ（案）で提示した各項目に取り組む必要があることを認識している。

しかしながら、NSDI を推進するためには、デジタルバングラデシュや第 8 次 5 年計画に組み込まれることに対して、重要度・必要性が低いと回答した機関もあった。



添付資料

添付資料

添付資料 - 1	Minutes of Meeting for Inception Report
添付資料 - 2	Minutes of Meeting for Progress Report
添付資料 - 3	Minutes of Meeting for Draft Final Report
添付資料 - 4	地理情報に関する ISO 標準 (2017 年 7 月 30 日時点)
添付資料 - 5	OGC 標準 (2017 年 7 月 30 日時点)
添付資料 - 6	バングラデシュ国における NSDI に関する機関への インタビュー調査結果の概要
添付資料 - 7	インドネシア国における NSDI に関する機関への インタビュー調査結果の概要
添付資料 - 8	Google Earth 画像を基にして推定された Kuakata の潮位観測所 建設予定地付近における汀線の変化量
添付資料 - 9	Google Earth 画像を基にして推定された Cox's Bazar の潮位観測 所建設予定地付近の汀線の変化量
添付資料 - 10	NSDI 構築の初期投資費用内訳
添付資料 - 11	NSDI の初期投資・維持管理・運営費
添付資料 - 12	Cost and Effect of NSDI (Case-1)
添付資料 - 13	Cost and Effect of NSDI (Case-2)
添付資料 - 14	Cost and Effect of NSDI (Case-3)
添付資料 - 15	第 1 回目 NSDI 実務者会議の資料 ・ SOB から各機関への案内状 ・プレゼンテーション配布資料
添付資料 - 16	第 2 回目 NSDI 実務者会議の資料 ・ SOB から各機関への案内状 ・プレゼンテーション配布資料
添付資料 - 17	NSDI ワークショップの資料 ・ SOB から各機関への案内状 ・プレゼンテーション配布資料
添付資料 - 18	NSDI ワークショップにおけるアンケート調査結果

添付資料 - 1 Minutes of Meeting for Inception Report

**Minutes of Meeting for Inception Report
of
Project for Strengthen the Capability on Advance Mapping of SOB
for
Building Digital Bangladesh
(Making the Roadmap to Establishing NSDI)**

The short term experts project team for "Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh (Making the Roadmap to Establishing NSDI) arrived at Dhaka, Bangladesh on 6th May 2017 and submitted 10 copies of Inception Report of this Project to SOB on 7th May 2017.

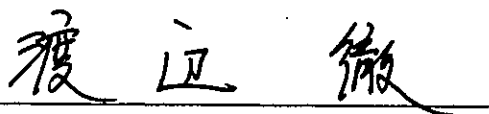
Inception Report explanation meeting to SOB by the short term experts project team was held on 7th afternoon at SOB office.

The short term experts project team explained the objectives, contents of activities and work schedule and so on to SOB, and also requested SOB to support the activities of short term experts project team and to provide the necessary information and data for this Project and SOB agreed them.

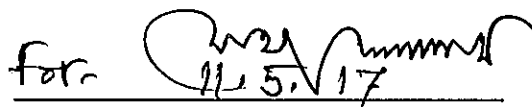
Finally, both parties basically agreed the contents of Inception Report.

The attendants of the Inception Report explanation meeting are shown on the Attachment.

11th May 2017



Mr. Toru Watanabe
Leader of Short Term Experts Team for
Project for Strengthen the Capacity on
Advanced Mapping of SOB for
Building Digital Bangladesh
(Making the Roadmap to Establishing NSDI)


for 11.5.17

Mr. M. A. Rouf Howlader
Director of Defense Survey
Survey of Bangladesh

Attachment

List of Attendants

1. SOB Side

Mr. M. A. Rouf Howlader	Director of Defense Survey, SOB
Mr. Md. Abul Kalam	Director of Development Survey, SOB
Maj. Suja	Deputy Director, Cartography, SOB
Mr. Ganesh Chandra Roy	Assist. Director, Geodesy, SOB
Mr. Md. Mosharaf Hossain	Deputy Director, Administration, SOB
Mr. Bokuro Urabe	JICA Long Term Expert

2. Short Term Experts Side

Mr. Toru Watanabe	Leader/NSDI Planning
Mr. Zenichi Chiba	Legal Framework

3. Date, Time and Location

Date	7 th May 2017
Time	14:00~15:00
Location	Office room of Director of Defense Survey

添付資料 - 2 Minutes of Meeting for Progress Report

Minutes of Meeting for Progress Report
of
Project for Strengthen the Capability on Advanced Mapping of SOB
for
Building Digital Bangladesh
(Making the Roadmap to Establishing NSDI)

The short term experts project team for "Project for Strengthen the Capability on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh (Making the Roadmap to Establishing NSDI)" arrived at Dhaka, Bangladesh on 8th July 2017 and submitted 10 copies of Progress Report of this Project to SOB on 9th July 2017.

Several times discussion concerning the Progress Report between SOB and the Project Team was held after the Project Team submitted the Progress Report to SOB.

Followings are main discussion items on the Progress Report.

- 1) In SOB, the maps to be opened to the public is called as "Open series maps" and also, the maps to be open to the limited organization is called as "Restricted maps". Therefore, SOB requested to use these words on the Progress Report, and the Project Team agreed this.
- 2) Generally, in Bangladesh, "mid term" is used instead of "middle term". Therefore, SOB requested the Project Team to correct it, and the Project Team agreed it.
- 3) There are several spelling mistakes and abbreviation word on the Progress Report. Therefore, SOB requested to correct these mistakes and the Project Team agreed it.
- 4) Concerning Chapter 4, Clause 4.2 Investigation on status of introduction of geographic information standards and its result, following expression is very strict and few staff of SOB has studied the geographic information standards before.

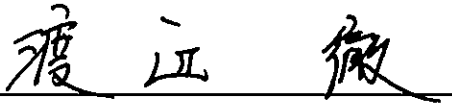
"No one at SOB understand geographic information standards, either." (Page 4-13)

Therefore, SOB requested the Project Team to change this expression and the Project Team agreed it.

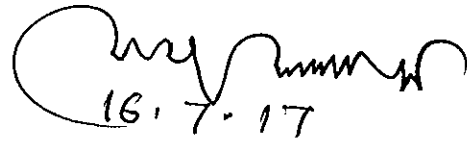
Finally, both parties basically agreed the contents of the Progress Report.

The attendants of the discussion on the Progress Report are shown on the Attachments.

16th July 2017



Mr. Toru Watanabe
Leader of Short Term Experts Team for
Project for Strengthen the Capability on
Advanced Mapping of SOB for
Building Digital Bangladesh
(Making the Roadmap to Establishing NSDI)



Mr. Md. Abul Kalam
Director of Development Survey
Survey of Bangladesh

Attachments

List of Attendants

1. SOB Side

Mr. Md. Abul Kalam	Director of Development Survey, SOB
Mr. Ganesh Chandra Roy	Assist. Director , Geodesy, SOB
Mr. Md. Mosharaf Hossain	Deputy Director, Administration, SOB
Mr. Abdul Hossain	Assist. Director, Director of Development Survey Office
Mr. Bokuro Urabe	JICA Long Term Expert

2. Short Term Experts Side

Mr. Toru Watanabe	Leader/ NSDI Planning
Mr. Zenichi Chiba	Legal framework

**添付資料 - 3 Minutes of Meeting for
Draft Final Report**

**Minutes of Meeting for Draft Final Report
of
Project for Strengthen the Capability on Advanced Mapping of SOB
for
Building Digital Bangladesh
(Making the Roadmap to Establishing NSDI)**

The short term experts project team for "Project for Strengthen the Capability on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh (Making the Roadmap to establishing NSDI) arrived at Dhaka on 14 October 2017 and submitted 10 copies of Draft Final Report of this Project to SOB on 16 October 2017.

The explanation meeting for Draft Final Report between SOB and the Project Team was held on 23 October 2017 at SOB DMC office at Mirpur.

The main items discussed between SOB and the short term experts project team are as follows:

- 1) The short term experts project team explained the outline of Draft Final Report and, both parties basically agreed the contents of Draft Final Report.
- 2) The short term experts project team explained that not only all the government organizations but also academic and private sectors will be participated in NSDI. This mean that the construction and operation of NSDI is a national project of Bangladesh. Therefore, NSDI should be included in the next 5-years plan for the smooth construction and operation of NSDI.

The Surveyor General requested to the short term experts project team to explain the contents of Draft Final Report to Secretary of MOD, especially the relation between NSDI and 5-years plan in Bangladesh, and the short terms experts project team agreed it.

- 3) The short term experts project team explained that the specifications and configuration of NSDI platform and estimated cost for the construction of NSDI shown in the Draft Final Report is a tentative idea. The specifications and configuration of NSDI platform (full version) and necessary cost have to be reviewed based on the evaluation of NSDI proto type project.

SOB agreed to review the specifications and configuration of NSDI platform (full version) and necessary cost based on the evaluation of NSDI proto type project.

- 4) The short term experts project team explained the method for the selection of CORS

location from the view points of single RTK survey available area (30km area from CORS) as a reference. Also the short term project team recommended that it is necessary to minimize the single RTK survey non-available area (over 30km area from CORS) as much as possible.

The short term project team also recommended that CORS station should be arranged to be able to use other CORS for single RTK survey even though one CORS become out of order.

SOB is now executing the point selection of CORSs and the comments of the short term experts project team will be counted for the selection of CORSs.

5) The short term experts project team explained that the working group under the Implementation Committee is necessary for the smooth operation and management of NSDI.

SOB agreed the necessity of working group under the Implementation Committee.

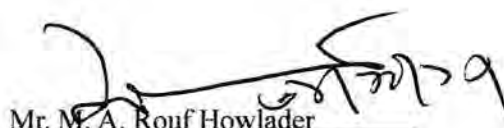
The attendants of the Draft Final Report explanation meeting are shown on the Attachment.

24 October 2017



Mr. Toru Watanabe

Leader of Short Term Experts Team for
Project for Strengthen the Capacity on
Advanced Mapping of SOB for
Building Digital Bangladesh
(Making the Roadmap to Establishing NSDI)



Mr. M. A. Rouf Howlader

Director of Defense Survey
Survey of Bangladesh

Attachment

List of Attendants**1. SOB Side**

Brigadier General Zakir Ahmed, psc, Surveyor General
M.A. Rouf Howlader, Director of Defense Survey
Md. Abul Kalam, Director of Development Survey
Md. Mosharaf Hossain, Deputy Director of Administration
Major Pankaj Mallik, ASG, Deputy Director (Survey)
Md. Masudur Rahman, Deputy Director
Md. Shafiqur Rahman, Deputy Director
Mr. Nayan Chandra Sarker, Assist. Director of Geodesy
Major Ahsan Kabir, Project Officer
Major Md. Kamal Uddin, Assistant Director (Survey)
Mr. Syed Mohammad Masum, Assistant Director (Survey)
Mr. Ganesh Chandra Roy, Assistant Director
Md. Ibrahim Khalil, Assistant Director
Md. Shahidul Islam, Consultant for server
Mr. Bokuro Urabe, JICA Long-term Expert, Project for Strengthen the Capability on Advanced Mapping of SOB
Ms. Monoara Tamanna Khan, GIS Specialist, Project for Strengthen the Capability on Advanced Mapping of SOB

2. JICA Side

Mr. Hiroaki Nakatsuka, Representative of JICA Bangladesh Office

3. Short Term Experts Project Team

Mr. Toru Watanabe Leader/NSDI Planning
Mr. Hiroto Fujita System Concept Design



Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
- Making the Roadmap to Establishing NSDI -


Draft Final Report

23rd October 2017

Survey of Bangladesh (SOB)
 Ministry of Defence
 The Government of the People's Republic of Bangladesh



JICA Map Administration Expert
 Asia Air Survey Co., Ltd.
 Kokusai Kogyo Co., Ltd.
 Pasco Corporation




Contents of Draft Final Report

- Chapter 1. Background of the Project
- Chapter 2. Preparation and explanation of the reports
- Chapter 3. Collecting, sorting and analysis of relevant document and information
- Chapter 4. Relevant legal system for NSDI
- Chapter 5. Identification and survey of organization related to NSDI
- **Chapter 6. Present status of CORSs and future development policy**
- Chapter 7. Summary and analysis of overview and utilization statuses of NSDI in third country
- **Chapter 8. Roadmap to establish NSDI (proposed)**
- **Chapter 9. Formulation of NSDI concept design (proposed)**
- **Chapter 10. Cost and effect of NSDI in Bangladesh**
- Chapter 11. NSDI contributors meeting and workshop


*Red character: Today's main topics

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
 Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report
 October 2017



Chapter 6
Present status of CORSs and future development policy

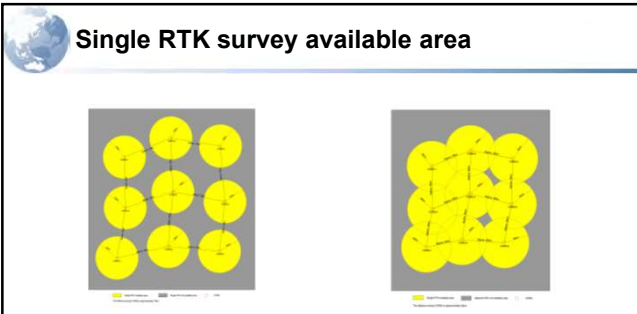
Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
 Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report
 October 2017



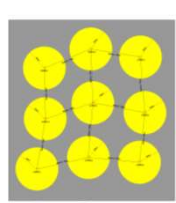
Issues to be considered for the establishment of CORSs and datacenter Refer to chapter 6

- Location of CORSs
 - Location plan of CORSs
 - Accessibility around the south delta area, Chittagong hilly area and international border line area
 - Confirmation of land and building ownership for all proposed CORSs
 - Restriction for entering into area
 - Confirmation of building renovation plan
 - Single RTK available area
- Conditions of candidate locations for CORSs
 - Surrounding environment (tree, security, disaster prevention, storm surge, communication, etc.)
- Equipment
 - Moisture proof, lightning surge protect, dust proof
 - Maintenance free/maintenance plan
 - Expansion of existing server, renovation of server room

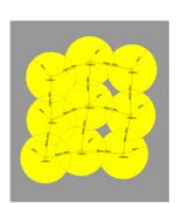
Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
 Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report
 October 2017



Single RTK survey available area

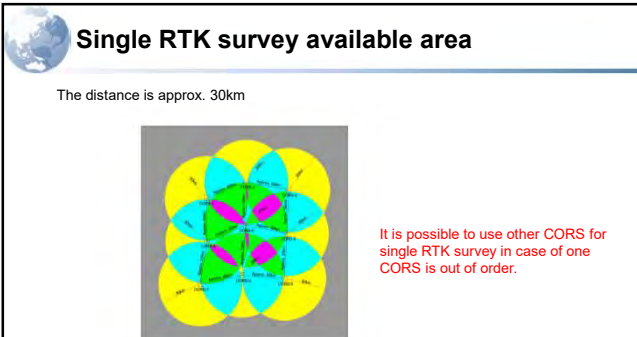


The distance is approx. 70km



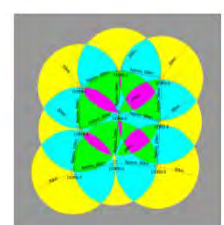
The distance is approx. 50km

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
 Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report
 October 2017



Single RTK survey available area

The distance is approx. 30km




It is possible to use other CORS for single RTK survey in case of one CORS is out of order.

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
 Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report
 October 2017

Refer to chapter 6

Tentative plan of CORS



Based on this plan, the single RTK survey available area is checked.

6

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh - Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report October 2017

Refer to chapter 6

Checking the location of CORS from the view point of single RTK available area

- Some area are not available for single RTK survey
- Around Dhaka Metropolitan Area, it is recommended to arrange the CORSs to be able to use other stations of CODSS for single RTK survey in case of failure of one CORS.

7

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh - Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report October 2017

Refer to chapter 6

Issues to be considered for the construction of tide observation station

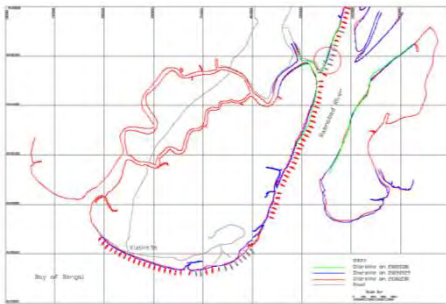
- Location
 - Natural condition (land topography, bathymetric feature, coastal line condition, geology, etc.)
- Natural condition
 - To keep an approximately 1.5m~2.0m water depth at the time of low tide.
 - Not shallow beach
 - No coastal line change
 - No direct influence of ocean waves
 - Not destroyed by the large ships
 - No influence of water river (river mouth)
- Equipment
 - Float type (in use at Chittagong)
- Coastal line change around the candidate site (proposed)
 - Kuakata
 - Near Payra deep sea port (near by Jetty)
 - Cox's Bazar
 - Opposite shore of economic zone

8

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh - Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report October 2017

Refer to chapter 6

Candidate site at Kuakata from the view point of shore line change

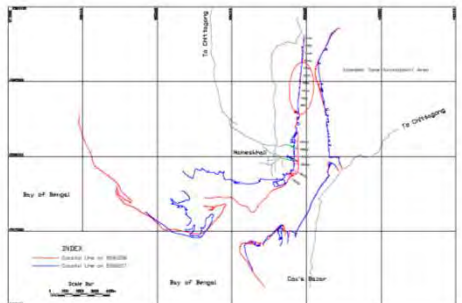


9

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh - Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report October 2017

Refer to chapter 6

Candidate site at Cox's Bazar from the view point of shore line change



10

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh - Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report October 2017

Chapter 8

Roadmap to establish NSDI (proposed)

11

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh - Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report October 2017

Refer to chapter 8

Concept of NSDI in Bangladesh (proposed)

Consistency as national policy

Contribution to the construction of digital Bangladesh as a middle income country towards information / knowledge society!

Cooperation with five-year plan, a2i program, GeoDASH, Open Data and so on

Cooperation with related policies

Contribution

Basic measures

- 1) Legal Framework
- 2) NSDI Promotion Structure
- 3) Geographic Information Standards
- 4) Geospatial Information
- 5) ICT System / Services
- 6) Other

Measures of each ministries and agencies

Action Plan

Formulate and implement action plans that utilize GIS and satellite positioning technology.

This is important!

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh - Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report October 2017 12

Refer to chapter 8

Points to consider before the formulation of roadmap for establishment of NSDI

- Setting of period for roadmap to construct NSDI
- Review/determination of disclosure range/release method for SOB geospatial information
- Vision for Geo-portal website (Prototype system building)
- NSDI Act (proposed) and NSDI Committee
- Preparation of updated geographic information that matches the demands of NSDI users
- Relationship of NSDI, Digital Bangladesh and five-year plans

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh - Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report October 2017 13

Refer to chapter 8

Setting of period for roadmap to construct NSDI

- Preparation : ~ June, 2018
- 1st period : July, 2018~ June, 2021
- 2nd period : July, 2021~ June, 2026 (8th 5-year plan period)
- 3rd period : July, 2026~ June, 2031 (9th 5-year plan period)

2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Preparati on period	Infrastructure Formation period			Dissemination period						Operation period			
Now - June 2018	July 2018 - June 2021 (3 Years)			July 2021 - June 2026 (8th 5-year plan period)						July 2027 - June 2031 (9th 5-year plan period)			
● Basic Measures	● Formulation of Action Plan			● Implementation of Action Plan						● Implementation of Action Plan			

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh - Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report October 2017 14

Refer to chapter 8

Review/determination of disclosure range/release for SOB geospatial information

- Topographic maps prepared/managed by SOB are indispensable for the Geo Portal base map.
- Discussion of to what extent data can be released.
- SOB will clarify the data that can be legally release on NSDI.

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh - Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report October 2017 15

Refer to chapter 8

Vision for Geo-portal website (NSDI pilot project)

- NSDI pilot project is;
 - An experimental project of such NSDI using a limited scale of database system powered by GeoDASH platform,
 - To examine the function and performance of NSDI,
 - To research on its benefit,
 - To issues prior to the introduction of full scale NSDI for Bangladesh.
- Evaluation will be scheduled on June, 2018.
- Based on the result of evaluation, it is necessary to define the requirement of NSDI platform.

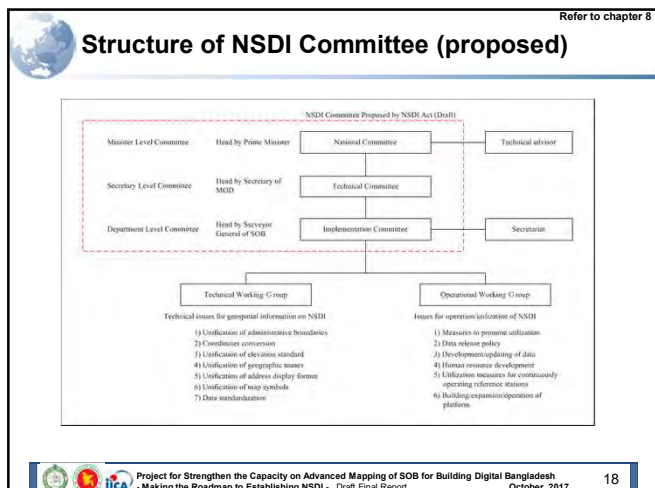
Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh - Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report October 2017 16

Refer to chapter 8

NSDI Act (proposed) and NSDI Committee

- 3-layer structure level in NSDI Act (proposed)
- High class member on the committee
- In order to build/operate NSDI and promote utilization, many technical and operational issues need to be solved in cooperation with various related agencies.
- 2 Working groups under the Implementation Committee are needed to review the various issues.
 - Technical Working Group
 - Operational Working Group

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh - Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report October 2017 17



Preparation of updated geographic information that matches the demands of NSDI users

Refer to chapter 8

- ❑ The 1:5,000 scale digital topographic maps that covers Dhaka Metropolitan area is;
 - Prepared and issued in 2004,
 - Aerial photographs are taken in January 2003,
 - 15 years have been already passed.
- ❑ Dhaka Metropolitan area has drastically changed during the past 10 years.
- ❑ Large portion of the use of NSDI
- ❑ In order to match the demands of NSDI users, it is necessary to update the large scale digital topographic map until 2020 which will construct NSDI platform.

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh - Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report October 2017 19

Relationship of NSDI, Digital Bangladesh and five-year plans

Refer to chapter 8

- ❑ No mention of building, operation and promoting utilization of NSDI in a2i program and 7th 5-year plan.
- ❑ Increase in demand for geospatial information required for various types of development planning.
- ❑ Indispensable to promote the mutual utilization of geospatial information in NSDI from the point of view of streamlining/speeding up/reducing cost at government agencies.
- ❑ It is important that clear rules be established to define building/operation/use promotion of NSDI in which Digital Bangladesh has been set as a policy of the government of the country, and that building/operation/use promotion of NSDI be defined in the next 8th 5-year plan.

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh - Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report October 2017 20

Activity overview of roadmap for establishment of NSDI

Refer to chapter 8

No.	Category	1 st period	2 nd period	3 rd period
1	Legal framework	<ul style="list-style-type: none"> • Passage/announcement of NSDI Act/New Survey Act and enactment/announcement of enforcement orders (detailed regulations) • Formulation of short-term/mid-term/long-term plans for establishment/operation of NSDI • Discussion/formulation of data policy at government agencies 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulation of guidelines (personal information protection, secondary use promotion, considerations for safety of country) • Formulation and implementation of action plan at each ministry/agency utilizing geospatial information and satellite positioning 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulation and implementation of action plan at each ministry/agency utilizing geospatial information and satellite positioning
2	NSDI promotion system	<ul style="list-style-type: none"> • Establishment of NSDI Committee (3 level hierarchy) and holding of meetings • Establishment of working group/secretariat • Formulation of operation methods for committee meeting structure • Strengthening of secretariat functions • Setting issues to be discussed within working group and practical discussion 	<ul style="list-style-type: none"> • Holding of meeting of NSDI Committee • Implementation of working group • Building of industrial-academic-government cooperation system and holding of conferences 	<ul style="list-style-type: none"> • Holding of meeting of NSDI Committee • Implementation of working group • Holding of conference of industrial-academic-government cooperation system
3	Geographic information standards	<ul style="list-style-type: none"> • Establishment of domestic deliberation organization • Study/research of geographic information standards • Formulation of meta data standards, implement preparation/release of domestic standards. • Formulation of standards for quality evaluation methods, data content, product specifications, etc., and domestic standardization • Preparation of product specifications for fundamental base map information • Participation in ISO/TC211 and attendance at general meeting 	<ul style="list-style-type: none"> • Attendance at general meeting in ISO/TC211 • Preparation of domestic standards (profiles) for geographic information standards • Formulation and implementation of plan to promote dissemination of geographic information standards 	<ul style="list-style-type: none"> • Attendance at general meeting in ISO/TC211

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh - Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report October 2017 21

Activity overview of roadmap for establishment of NSDI

Refer to chapter 8

No.	Category	1 st period	2 nd period	3 rd period
4	Geospatial information	<ul style="list-style-type: none"> • Definition of fundamental base map information, formulation of information and review/verification of coordinates specifications/creating plan and verification • Preparation of thematic data/verification of updating • Promoting digitization of various geospatial data conversion • Creation/updating of national digital topographic maps (1:25,000) • Updating of 1:5,000 scale Dhaka City digital topographic maps or creation of 1:2,500 topographic maps • Formulation of digital topographic maps development plans (1:5,000) • Expansion of CORS/station observation stations (Grant aid), formulation of operation and maintenance plan • RTK accuracy evaluation in Dhaka City using CORSs 	<ul style="list-style-type: none"> • Collection of aerial photographs/satellite images and promoting digitization • Updating of national digital topographic maps (1:25,000) • Implementation of digital topographic maps development plans (1:5,000) • Preparation/verification of geospatial information for utility (water supply/sewage, gas, electric power etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Updating of national digital topographic maps (1:25,000) • Updating of Dhaka City digital topographic maps • Implementation of digital topographic maps development plans (1:5,000)
5	IT service/IT system	<ul style="list-style-type: none"> • Establishment and development of NSDI platform that includes clearhouse function • Development and release of metadata creation tool • Review (function requirement) and verification of IT service/system to promote sharing, exchange and circulation of geospatial information • Improvement of application methods for usage (accessment) of SOB digital topographic maps • Demonstration/promotion of utilization of open GIS software • Review of geospatial control points release methods including CORSs, and establishment of observation information distribution system 	<ul style="list-style-type: none"> • Establishment/verification of administrative information (statistics, disaster prevention, land, environment, etc.) provision system (including cooperation with Open Data) • Development/demonstration of model system for local government (cooperation with LGED) • Upgrading GIS and open source software development capability (implementation by focusing on private sector companies using the Japan GSI Partner Network as reference) • Promotion of open GIS software 	<ul style="list-style-type: none"> • Updating NSDI platform

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh - Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report October 2017 22

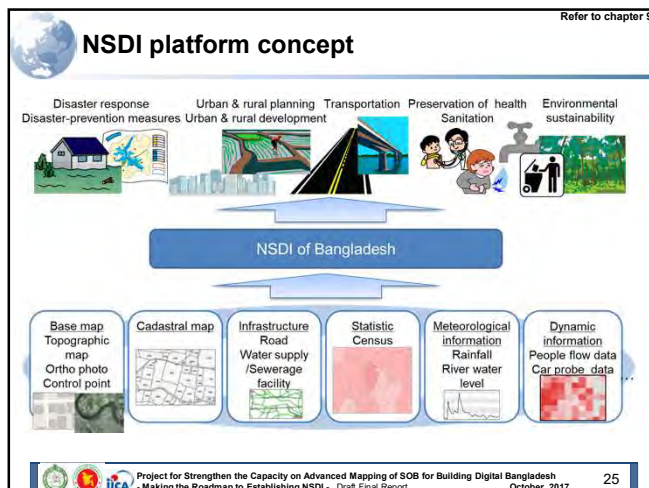
Activity overview of roadmap for establishment of NSDI

Refer to chapter 8

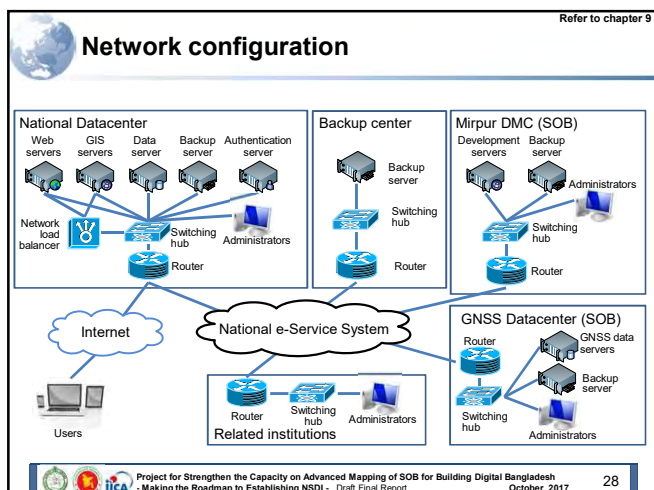
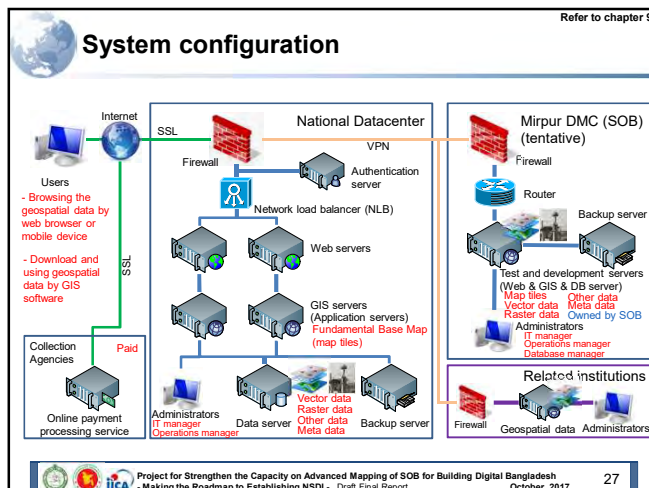
No.	Category	1 st period	2 nd period	3 rd period
6	Human resource development/technology development/promotion/new industry creation	<ul style="list-style-type: none"> • Review and implementation of human resource development for GIS, including other related ministries and agencies (cooperation with universities, etc.) • Attendance and presentation at international conference, seminars and other events concerning NSDI or geospatial information • Holding of domestic seminars, workshop and other events concerning NSDI • Review of new services/industries utilizing GIS or satellite positioning 	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction of and study/research on new technologies that match needs (3D, satellite positioning, MMS, drone etc.) • Dissemination of GI to government agency work (in particular, review of budgetary measures/support for local governments) • Creation of new services/industries utilizing GIS or satellite positioning 	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction of and study/research on new technologies that match needs (3D, satellite positioning, MMS, drone etc.)

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh - Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report October 2017 23

Chapter 9 Formulation of NSDI concept design (proposed)



- ### Objective of building NSDI Platform
- ❑ Provide base map information with certified datum reference points, and facilitate shared usage.
 - ❑ Publish in format with high level of reusability in order to promote secondary usage.
 - ❑ Use geospatial information in order to boost efficiency, sophistication and transparency of administrative work.
 - ❑ Provide geospatial information to private sector companies in order to help create and develop new businesses.
 - ❑ Maintain confidentiality and reliability of information, and provide information in safe and appropriate manner.



- ### Data and data size of NSDI platform
- Overview of handled on NSDI platform
 - ❑ Topographic map : Map tiles, Vector
 - ❑ Orthophoto : Map tiles, Raster
 - ❑ DEM : Map tiles, Raster
 - ❑ GCP : Vector, Text
 - ❑ Address information : Text
 - ❑ Existing map : Raster
 - ❑ Aerial photo : Raster
 - ❑ Thematic map : Vector
 - Total data size (assumption)
 - ❑ approximately 16.7TB

Refer to chapter 9

Tentative construction schedule of NSDI

- Tentative construction schedule
 - Requirement definition (After NSDI pilot project)
 - Design and coding (From 2nd Q, 2019 to 3rd Q, 2020)
 - Procurement and Operation test (From 3rd Q 2020)
 - Production (From 1st Q, 2021)

Period	PP	1st Period (Infrastructure Construction)				2nd Period (Development Period) (0th-5 Years Plan)				3rd Period (Operation Period) (6th-5 Years Plan)			
		2019	2019	2020	2020	2021	2021-22	2022-23	2023-24	2024-25	2025-26	2026-27	
Year		1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd		
Task													
Phase Project													
Requirement definition													
Design													
Coding													
Testing													
Operation													
Production													
Hardware setting													
Hardware renewal													
Maintenance													

*PP: Preparation Period

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh - Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report

30

Refer to Annex 8 and 9

Approximate initial investment, operation and maintenance and updating cost

Item	Initial (US\$)	Annual (per year)(US\$)	Updating (after 7 years)
1 System	2,820,000	282,000~	2,260,000
1-1 Design	920,000		740,000
1-2 Coding	1,500,000	= "1" x 10%=282,000	1,200,000
1-3 Testing	400,000		320,000
2 Hardware and software	1,600,000	195,000~	2,561,000
2-1 Hardware	1,250,000	= "2-1" x 10%=125,000	2,001,000
2-2 Software	350,000	= "2-2" x 20%= 70,000	560,000
3 Database	1,100,000	55,000~	861,000
3-1 Creating	1,000,000		700,000
3-2 Setting	100,000	= "3" x 5%= 55,000	161,000
Total	5,520,000	532,000~	5,682,000

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh - Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report

31

Chapter10 Cost and effect of NSDI in Bangladesh

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh - Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report

32

Refer to chapter 10

Difference of cost and effect between ordinary infrastructure development project and NSDI

- Ordinary infrastructure (highway construction, water supply/sewage, gas, electric power supply, port and harbor development, airport development, etc.)
 - Users will pay usage fee.
 - Usage fee will be used for the extinguishment of construction cost, maintenance and operation cost.
- NSDI
 - Basically, no income.
 - Some data is paid, but the price is low and it is impossible to cover the necessary cost for maintenance and operation cost.

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh - Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report

33

Refer to chapter 10

Basic idea for the estimation of cost and effect of NSDI

- Cost
 - Initial investment cost of NSDI platform construction
 - Operation and maintenance of NSDI platform
 - Updating cost of NSDI platform
 - Preparation and updating of geospatial information data
- Effect
 - Cost reduction by the utilization of geospatial information data

Cost and effect of NSDI is calculated based on the cost reduction by sharing and mutual utilization of geospatial information among the organizations.

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh - Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report

34

Refer to chapter 10

Estimated cost reduction amount per a year by the construction and utilization of NSDI

Items of cost reduction	Estimated cost reduction amount per year
Preparation of topographic data by one organization	-----
Financial assistance of the Government of Japan	US\$ 784,108
Financial assistance of main donor countries	US\$ 2,945,340
Financial assistance of international organization	US\$ 3,966,800
Development project of the Government of Bangladesh	US\$ 11,721,145
Direct investment of private sector	US\$ 1,334,418
Total	US\$ 20,751,809

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh - Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report

35

Refer to chapter 10

Pre-conditions for estimation of cost and effect on NSDI

- ❑ Cost for NSDI platform construction, maintenance, operation and updating
- ❑ Reduction cost by mutual utilization of geospatial information on NSDI
- ❑ Setting of commencing time for the estimation of cost and effect of NSDI
 - 2018 Bangladesh budget year (July, 2018)
- ❑ Inflation rate in Bangladesh
 - 1.07 (Inflation rate in 2014: 7.35%)
- ❑ Increasing rate of Bangladesh government budget
 - Increasing ratio of general expenditure of the Government of Bangladesh between 2014 and 2015

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
- Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report
October 2017 36

Refer to chapter 10

Factors relating progress of NSDI and GIS utilization of each organizations

- ❑ To utilize the geographic information on NSDI by all organizations
- ❑ To share geographic information among related organizations
- ❑ To update regularly geographic information on NSDI
- ❑ To utilize the geographic information on NSDI by not only government organizations but also academic sectors and private sectors

During NSDI construction period is decided as "0".
After construction of NSDI platform, 3 case are estimated as "Utilization of NSDI will be 10% up per a year", "15% up" and "20% up".

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
- Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report
October 2017 37

Refer to chapter 10

Cost and effect of NSDI

- In case of 10% up of NSDI utilization per a year
- In case of 15% up of NSDI utilization per a year
- In case of 20% up of NSDI utilization per a year

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
- Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report
October 2017 38

Refer to chapter 10

Important consideration obtained from the estimation of cost and effect of NSDI

- ❑ The time when the cost reduction effect exceed the total cost of construction of NSDI platform, maintenance and operation cost, NSDI platform updating, data preparation and updating will depend on the amount of initial investment for NSDI.
- ❑ The cost of operation, maintenance and updating of NSDI platform will increase according to the cost of initial investment cost.
- ❑ To develop cost reduction effect early, it is necessary to promote the utilization of NSDI and GIS at each organization concerning NSDI.
- ❑ Not only the construction of NSDI platform, but also development of legal systems, promotion of NSDI utilization including GIS technology, technical issue resolution, human development and so on are important factors for NSDI.
- ❑ To increase the effect of NSDI, it is necessary to cultivate new business using geospatial information data on NSDI.

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
- Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report
October 2017 39

**Thank you very much
for your cooperation and assistance
for our works in Bangladesh**

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
- Making the Roadmap to Establishing NSDI - Draft Final Report
October 2017 40

添付資料 - 4 地理情報に関する ISO 標準
(2017 年 7 月 30 日時点)

地理情報に関する ISO 標準 (2017 年 7 月 30 日時点)

規格番号	規格名称
ISO 6709:2008	Standard representation of geographic point location by coordinates
ISO 6709:2008/Cor 1:2009	
ISO 19101-1:2014	Geographic information -- Reference model -- Part 1: Fundamentals
ISO/TS 19101-2:2008	Geographic information -- Reference model -- Part 2: Imagery
ISO 19103:2015	Geographic information -- Conceptual schema language
ISO 19104:2016	Geographic information -- Terminology
ISO 19105:2000	Geographic information -- Conformance and testing
ISO 19106:2004	Geographic information -- Profiles
ISO 19107:2003	Geographic information -- Spatial schema
ISO 19108:2002	Geographic information -- Temporal schema
ISO 19108:2002/Cor 1:2006	
ISO 19109:2015	Geographic information -- Rules for application schema
ISO 19110:2016	Geographic information -- Methodology for feature cataloguing
ISO 19111:2007	Geographic information -- Spatial referencing by coordinates
ISO 19111-2:2009	Geographic information -- Spatial referencing by coordinates -- Part 2: Extension for parametric values
ISO 19112:2003	Geographic information -- Spatial referencing by geographic identifiers
ISO 19115-1:2014	Geographic information -- Metadata -- Part 1: Fundamentals
ISO 19115-2:2009	Geographic information -- Metadata -- Part 2: Extensions for imagery and gridded data
ISO/TS 19115-3:2016	Geographic information -- Metadata -- Part 3: XML schema implementation for fundamental concepts
ISO 19116:2004	Geographic information -- Positioning services
ISO 19117:2012	Geographic information -- Portrayal
ISO 19118:2011	Geographic information -- Encoding
ISO 19119:2016	Geographic information -- Services
ISO/TR 19120:2001	Geographic information -- Functional standards
ISO/TR 19121:2000	Geographic information -- Imagery and gridded data
ISO/TR 19122:2004	Geographic information / Geomatics -- Qualification and certification of personnel
ISO 19123:2005	Geographic information -- Schema for coverage geometry and functions
ISO 19125-1:2004	Geographic information -- Simple feature access -- Part 1: Common architecture
ISO 19125-2:2004	Geographic information -- Simple feature access -- Part 2: SQL option
ISO 19126:2009	Geographic information -- Feature concept dictionaries and registers
ISO/TS 19127:2005	Geographic information -- Geodetic codes and parameters
ISO 19128:2005	Geographic information -- Web map server interface
ISO/TS 19129:2009	Geographic information -- Imagery, gridded and coverage data framework
ISO/TS 19130:2010	Geographic information - Imagery sensor models for geopositioning
ISO/TS 19130-2:2014	Geographic information -- Imagery sensor models for geopositioning -- Part 2: SAR, InSAR, lidar and sonar
ISO 19131:2007	Geographic information -- Data product specifications
ISO 19131:2007/Amd 1:2011	Requirements relating to the inclusion of an application schema and feature catalogue and the treatment of coverages in an application schema.
ISO 19132:2007	Geographic information -- Location-based services -- Reference model
ISO 19133:2005	Geographic information -- Location-based services -- Tracking and navigation

規格番号	規格名称
ISO 19134:2007	Geographic information -- Location-based services -- Multimodal routing and navigation
ISO 19135-1:2015	Geographic information -- Procedures for item registration -- Part 1: Fundamentals
ISO/TS 19135-2:2012	Geographic information - Procedures for item registration -- Part 2: XML schema implementation
ISO 19136:2007	Geographic information -- Geography Markup Language (GML)
ISO 19136-2:2015	Geographic information -- Geography Markup Language (GML) -- Part 2: Extended schemas and encoding rules
ISO 19137:2007	Geographic information -- Core profile of the spatial schema
ISO/TS 19139:2007	Geographic information -- Metadata -- XML schema implementation
ISO/TS 19139-2:2012	Geographic information -- Metadata -- XML schema implementation -- Part 2: Extensions for imagery and gridded data
ISO 19141:2008	Geographic information -- Schema for moving features
ISO 19142:2010	Geographic information -- Web Feature Service
ISO 19143:2010	Geographic information -- Filter encoding
ISO 19144-1:2009	Geographic information -- Classification systems -- Part 1: Classification system structure
ISO 19144-1:2009/Cor 1:2012	
ISO 19144-2:2012	Geographic information - Classification systems -- Part 2: Land Cover Meta Language (LCML)
ISO 19145:2013	Geographic information -- Registry of representations of geographic point location
ISO 19146:2010	Geographic information -- Cross-domain vocabularies
ISO 19147:2015	Geographic information -- Transfer Nodes
ISO 19148:2012	Geographic information -- Linear referencing
ISO 19149:2011	Geographic information -- Rights expression language for geographic information -- GeoREL
ISO/TS 19150-1:2012	Geographic information -- Ontology -- Part 1: Framework
ISO 19150-2:2015	Geographic information -- Ontology -- Part 2: Rules for developing ontologies in the Web Ontology Language (OWL)
ISO 19152:2012	Geographic information -- Land Administration Domain Model (LADM)
ISO 19153:2014	Geospatial Digital Rights Management Reference Model (GeoDRM RM)
ISO 19154:2014	Geographic information -- Ubiquitous public access -- Reference model
ISO 19155:2012	Geographic information -- Place Identifier (PI) architecture
ISO 19156:2011	Geographic information -- Observations and measurements
ISO 19157:2013	Geographic information -- Data quality
ISO/TS 19157-2:2016	Geographic information -- Data quality -- Part 2: XML schema implementation
ISO/TS 19158:2012	Geographic information -- Quality assurance of data supply
ISO/TS 19159-1:2014	Geographic information -- Calibration and validation of remote sensing imagery sensors and data -- Part 1: Optical sensors
ISO/TS 19159-2:2016	Geographic information -- Calibration and validation of remote sensing imagery sensors and data -- Part 2: Lidar
ISO 19160-1:2015	Addressing -- Part 1: Conceptual model
ISO 19162:2015	Geographic information -- Well-known text representation of coordinate reference systems
ISO/TS 19163-1:2016	Geographic information -- Content components and encoding rules for imagery and gridded data -- Part 1: Content model

出典：ISO/TC211 (<https://www.iso.org/committee/54904/x/catalogue/p/1/u/0/w/0/d/0>)

添付資料 - 5 OGC 標準 (2017 年 7 月 30 日時点)

OGC 標準 (2017年7月30日時点)

Document Title	Version	Doc.#	Date
CF-netCDF3 Data Model Extension standard netcdf-data-model-ex	3.1	11-165r2	2013/1/3
Corrigendum 1 for OGC Web Services Common Standard v2.0.0 - Multilingual CommonC1		11-157	2011/10/18
Corrigendum 2 for OGC Web Services Common Specification v 1.1.0 - Exception Report CommonC2		11-158	2011/10/18
Corrigendum for OpenGIS Implementation Standard Web Processing Service (WPS) 1.0.0 WPS 1.0 Corr	0.0.8	08-091r6	2009/9/16
CSW-ebRIM Registry Service - Part 1: ebRIM profile of CSW	1.0.1	07-110r4	2009/2/5
CSW-ebRIM Registry Service - Part 2: Basic extension package CAT2 ebRIM part2	1.0.1	07-144r4	2009/2/5
GeoAPI 3.0 Implementation Standard	3.0	09-083r3	2011/4/25
Geographic information — Well known text representation of coordinate reference systems	1.0	12-063r5	2015/5/1
Geospatial eXtensible Access Control Markup Language (GeoXACML) Version 1 Corrigendum	1.0.1	11-017	2011/5/12
GeoXACML Implementation Specification - Extension A (GML2) Encoding GeoXACML extA	1.0	07-098r1	2008/2/23
GeoXACML Implementation Specification - Extension B (GML3) Encoding GeoXACML extB	1.0	07-099r1	2008/2/23
NetCDF Binary Encoding Extension Standard: NetCDF Classic and 64-bit Offset Format netcdf-binary	1.0	10-092r3	2011/4/5
Observations and Measurements - XML Implementation	2.0	10-025r1	2011/3/22
OGC Augmented Reality Markup Language 2.0 (ARML 2.0)	21.0	12-132r4	2015/2/24
OGC City Geography Markup Language (CityGML) Encoding Standard	2.0	12-019	2012/4/4
OGC Coverage Implementation Schema - ReferenceableGridCoverage Extension	1.0	16-083r2	2017/6/15
OGC Filter Encoding 2.0 Encoding Standard - With Corrigendum	2.0.3	09-026r2	2014/8/18
OGC Geoscience Markup Language 4.1 (GeoSciML)	4.1	16-008	2017/1/31
OGC GeoSPARQL - A Geographic Query Language for RDF Data	1.0	11-052r4	2012/6/12
OGC GML in JPEG 2000 (GMLJP2) Encoding StandardPart 1: Core	2.0.1	08-085r5	2016/4/7
OGC I15 (ISO19115 Metadata) Extension Package of CS-W ebRIM Profile 1.0 csw-ebRim-i15	1.0	13-084r2	2014/4/28
OGC KML	2.2.0	07-147r2	2008/4/14
OGC KML 2.3	1.0	12-007r2	2015/8/4
OGC Location Services (OpenLS): Tracking Service Interface Standard	1.0.0	06-024r4	2008/9/8
OGC Moving Features Access	1.0	16-120r3	2017/3/12
OGC Network Common Data Form (NetCDF) Core Encoding Standard version 1.0	1.0	10-090r3	2011/4/5
OGC Network Common Data Form (NetCDF) NetCDF Enhanced Data Model Extension Standard netcdf-enhanced	1.0	11-038R2	2012/10/2
OGC Open Modelling Interface Interface Standard	2.0	11-014r3	2014/5/26
OGC OWS Context Atom Encoding Standard	1.0	12-084r2	2014/1/14
OGC OWS Context Conceptual Model	1.0	12-080r2	2014/1/22
OGC OWS Context GeoJSON Encoding Standard	1.0	14-055r2	2017/4/7
OGC SensorThings API Part 1: Sensing	1.0	15-078r6	2016/7/26
OGC WaterML2.0: part 2 - Ratings, Gaugings and Sections	1.0	15-018r2	2016/2/3
OGC WaterML 2: Part 4 – GroundWaterML 2 (GWML2)	2.2	16-032r2	2017/3/6
OGC Web Coverage Service Interface Standard – Transaction Extension	2.0	13-057r1	2016/11/17
OGC Web Feature Service Implementation Specification with Corrigendum	1.1.3	04-094r1	2016/10/26
OGC Web Service Common Implementation Specification	2.0.0	06-121r9	2010/4/7
OGC®: Open GeoSMS Standard - Core	1.0	11-030r1	2012/1/19
OGC® Catalogue Services 3.0 - General Model	3.0	12-168r6	2016/6/10

Document Title	Version	Doc.#	Date
OGC® Catalogue Services 3.0 Specification - HTTP Protocol Binding	3.0	12-176r7	2016/6/10
OGC® Catalogue Services Standard 2.0 Extension Package for eBRIM Application Profile: Earth Observation Products	1.0.0	06-131r6	2010/2/10
OGC® CF-netCDF 3.0 encoding using GML Coverage Application Schema	2.0	14-100r2	2015/11/18
OGC® Earth Observation Metadata profile of Observations & Measurements	1.1	10-157r4	2016/6/9
OGC® Geography Markup Language (GML) - Extended schemas and encoding rules	3.3	10-129r1	2012/2/7
OGC® GeoPackage Encoding Standard	1.1	12-128r12	2015/8/4
OGC® GeoPackage Encoding Standard	1.0	12-128r10	2014/2/10
OGC® GeoPackage Encoding Standard - With Corrigendum	1.0.1	12-128r12	2015/4/20
OGC® Geospatial User Feedback Standard: Conceptual Model	1.0	15-097r1	2016/12/22
OGC® Geospatial User Feedback Standard: XML Encoding Extension	1.0	15-098r1	2016/12/22
OGC® GML Application Schema - Coverages - GeoTIFF Coverage Encoding Profile wcs_geotiff	1.0	12-100r1	2014/5/28
OGC® GML in JPEG 2000 (GMLJP2) Encoding Standard Part 1: Core	2.0	08-054r4	2014/9/23
OGC® IndoorGML	1.0	14-005r3	2014/12/2
OGC® Land and Infrastructure Conceptual Model Standard (LandInfra)	1.0	15-111r1	2016/12/20
OGC® Moving Features Encoding Extension: Simple Comma Separated Values (CSV)	1.0	14-084r2	2015/2/17
OGC® Moving Features Encoding Part I: XML Core	1.0	14-083r2	2015/2/17
OGC® OpenSearch Extension for Earth Observation	1.0	13-026r8	2016/12/16
OGC® OpenSearch Geo and Time Extensions	1.0	10-032r8	2014/4/14
OGC® Publish/Subscribe Interface Standard 1.0 - Core	1.0	13-131r1	2016/8/22
OGC® Publish/Subscribe Interface Standard 1.0 SOAP Protocol Binding Extension	1.0	13-133r1	2016/8/22
OGC® PUCK Protocol Standard	1.4	09-127r2	2012/1/25
OGC® SensorML: Model and XML Encoding Standard	2.0	12-000	2014/2/4
OGC® Sensor Observation Service Interface Standard	2.0	12-006	2012/4/20
OGC® Sensor Planning Service Implementation Standard	2.0	09-000	2011/3/28
OGC® Sensor Planning Service Interface Standard 2.0 Earth Observation Satellite Tasking ExtensionOGC® Sensor Planning Service SPS EO Tasking Ext	2.0	10-135	2011/3/28
OGC® SWE Common Data Model Encoding Standard	2.0	08-094r1	2011/1/4
OGC® WaterML 2.0: Part 1- Timeseries	2.0.1	10-126r4	2014/2/24
OGC® WCS 2.0 Interface Standard- Core: Corrigendum	2.0.1	09-110r4	2012/7/12
OGC® Web Coverage Service 2.0 Interface Standard - KVP Protocol Binding Extension - Corrigendum	1.0.1	09-147r3	2013/3/26
OGC® Web Coverage Service 2.0 Interface Standard - XML/POST Protocol Binding Extension	1.0.0	09-148r1	2010/10/27
OGC® Web Coverage Service 2.0 Interface Standard - XML/SOAP Protocol Binding Extension WCS XML SOAP ext	2.0	09-149r1	2010/10/27
OGC® Web Coverage Service Interface Standard - CRS Extension WCS-CRS-extension	1.0	11-053r1	2014/3/11
OGC® Web Coverage Service Interface Standard - Interpolation Extension WCS Interpolation	1.0	12-049	2014/2/26
OGC® Web Coverage Service Interface Standard - Range Subsetting Extension WCS range subsetting	1.0	12-040	2014/2/26
OGC® Web Coverage Service Interface Standard - Scaling Extension WCS scaling	1.0	12-039	2014/2/26
OGC® Web Coverage Service WCS Interface Standard - Processing Extension WCS WCPS	2.0	08-059r4	2014/2/26
OGC® Web Feature Service 2.0 Interface Standard - With Corrigendum	2.0.2	09-025r2	2014/7/10
OGC® WPS 2.0 Interface Standard	2.0	14-065	2015/3/5

Document Title	Version	Doc.#	Date
OpenGIS Catalogue Service Implementation Specification	2.0.2	07-006r1	2007/4/20
OpenGIS Coordinate Transformation Service Implementation Specification	1.0	01-009	2001/1/12
OpenGIS Filter Encoding 2.0 Encoding Standard	2.0	09-026r1	2010/11/22
OpenGIS Geography Markup Language (GML) Encoding Standard	3.2.1	07-036	2007/10/5
OpenGIS GML in JPEG 2000 for Geographic Imagery Encoding Specification	1.0.0	05-047r3	2006/1/20
OpenGIS Implementation Specification for Geographic information - Simple feature access - Part 1: Common architecture	1.2.1	06-103r4	2011/5/28
OpenGIS Implementation Specification for Geographic information - Simple feature access - Part 2: SQL option	1.2.1	06-104r4	2010/8/4
OpenGIS Location Service (OpenLS) Implementation Specification: Core Services	1.2.0	07-074	2008/9/8
OpenGIS Location Services (OpenLS): Part 6 - Navigation Service OLSNav	1.0.0	08-028r7	2008/9/4
OpenGIS SensorML Encoding Standard v 1.0 Schema Corregendum 1 SensorML Corr 1	1.01	07-122r2	2007/11/12
OpenGIS Sensor Model Language (SensorML)	1.0.0	07-000	2007/7/24
OpenGIS Sensor Observation Service	1.0.0	06-009r6	2008/2/13
OpenGIS Simple Features Implementation Specification for CORBA	1.0	99-054	1999/6/2
OpenGIS Simple Features Implementation Specification for OLE/COM	1.1	99-050	1999/5/18
OpenGIS Styled Layer Descriptor Profile of the Web Map Service Implementation Specification	1.1.0	05-078r4	2007/8/14
OpenGIS Symbology Encoding Implementation Specification	1.1.0	05-077r4	2007/1/18
OpenGIS Web Coverage Processing Service (WCPS) Language Interface Standard	1.0.0	08-068r2	2009/3/25
OpenGIS Web Coverage Service (WCS) - Processing Extension (WCPS) WCS WCPS	1.0.0	08-059r3	2009/3/25
OpenGIS Web Feature Service (WFS) Implementation Specification	1.1.0	04-094	2005/5/3
OpenGIS Web Feature Service (WFS) Implementation Specification (Corrigendum) WFSC	1.0.0	06-027r1	2006/8/22
OpenGIS Web Map Context Documents Corrigendum 1 WMC Corr 1	1.1.0	08-050	2008/5/2
OpenGIS Web Map Context Implementation Specification	1.1	05-005	2005/5/3
OpenGIS Web Map Service (WMS) Implementation Specification	1.3.0	06-042	2006/3/15
OpenGIS Web Map Tile Service Implementation Standard	1.0.0	07-057r7	2010/4/6
OpenGIS Web Service Common Implementation Specification	1.1.0	06-121r3	2007/4/3
OpenGIS® City Geography Markup Language (CityGML) Encoding Standard	1.0	08-007r1	2008/8/20
OpenGIS® Georeferenced Table Joining Service Implementation Standard	1.0	10-070r2	2010/11/22
OpenGIS® SWE Service Model Implementation Standard	2.0	09-001	2011/3/21
Ordering Services Framework for Earth Observation Products Interface Standard	1.0	06-141r6	2012/1/9
Revision Notes for Corrigendum for OpenGIS 07-006: Catalogue Services, Version 2.0.2 cat revision notes	1.0	07-010	2007/6/19
TimeseriesML 1.0 – XML Encoding of the Timeseries Profile of Observations and Measurements	1.0	15-042r3	2016/9/9
Timeseries Profile of Observations and Measurements	1.0	15-043r3	2016/9/9
Volume 1: OGC CDB Core Standard: Model and Physical Data Store Structure	1.0	15-113r3	2017/2/23
Volume 3: OGC CDB Terms and Definitions cdb-terms	1.0	15-112r2	2017/2/23
Volume 11: OGC CDB Core Standard Conceptual Model CDB-core-model	1.0	16-007r3	2017/2/23
Web Coverage Service (WCS) - Transaction operation extension	1.1.4	07-068r4	2009/1/15
Web Processing Service	1.0.0	05-007r7	2007/10/5

出典 : Open Geospatial Consortium (<http://www.opengeospatial.org/docs/is>)

添付資料 - 6 バングラデシュ国における
NSDI に関する機関への
インタビュー調査結果の概要

- 【日時】 2017年5月17日(水) 10:20 ~ 10:45
- 【場所】 Ministry of Defence
- 【相手方】 Mr. Shaikh Mohammad Jobayed Hossain
(Senor Assitant Chief of Planning & Development)
- 【同行者】 Mr. Md. Mosharaf Hossain (Deputy Director (Admin), SOB)
- 【当方】 渡辺、藤田、石井、千葉(敬称略)

15日のNSDI会議に出席した防衛省幹部に、法体系やNSDIの調整機関に関するヒアリングを行った。

- NSDIのNational Committeeは、余り大きな組織は望ましくないと考える。関係する機関だけで良いと思う。
- 先日の会議では参加していないが、国の安全を考える上で内務省、予算に関して財務省は含めるべきと思う。なお、国有財産(土地)の管轄は土地省で、財務省ではない。
- 具体的には、
 - 1) National Committee 法やポリシーを定めるレベル。閣僚級で構成する。
 - 2) Technical Committee Secretary(次官)レベルで構成。
 - 3) Implementation Committee SGを含めたDepartmentの局長レベルで構成の3レベルが考えられる。国境線の画定等の個別の課題に関しては、これらの下にワーキンググループを構成することも考えられる。
- 新測定の承認プロセスは、
SOB ⇒ MOD ⇒ PMO ⇒ MOD ⇒ Cabinet(法務省等の関係省庁と調整) ⇒ 国会
となる。新法承認後、古い規程は存在しているが、新法を優先すれば良い。
- 他の規程もSOBが策定し、MODに提出することになる。組織規程に関しても、総定員数は決められているが、変更できることになる。

以上

- 【日時】 2017年5月21日（日）10:10 ～ 10:50
- 【場所】 Access to Information Program (a2i, Prime Minister's Office)
- 【相手方】 Mr. Md. Arfe Elahi Manik (IT Manager, a2i, PMO)
Mr. Hasan T. Emdad (National Consultant (Infrastructure), a2i, PMO) (GIS 担当)
- 【当方】 浦部（専門家）、渡辺、藤田、石井、千葉（敬称略）

a2i プログラムの現状、及び NSDI の今後について助言を得るために、ヒアリングを行った。なお、SOB のムシャラフ氏が同行予定であったが、BNP による抗議デモが予測されたため、SOB が位置するテシガノン地区への移動が JICA 指示により禁止されたため、同行できなかった。

- 先日の NSDI Contributor Meeting には、連絡が届かず、a2i プログラムより参加することができなかった。次回のミーティングには、参加したいと思うとのこと。また、この会合には、BTRC (Bangladesh Telecommunication Regulatory Commission : 政府の電気通信に関する規則委員会) も参加した方が良いとの提案があった。
 - コンタクトパーソン : Senior Assistant Director Ashfaque 氏 (01552202863)
- GIS に関係する活動としては、政府機関、学校、病院等の 190,000 機関をネットワーク（光ファイバー網）で結び、GIS システムを構築するという活動をしている。まだ、完全に統合されているわけではない。今後、GIS を分析等に使用し、より良くしていきたいと考えている（例えば、5 km圏内にどれくらいの機関があるかなど）。
- また、幾つかの機関に対し、データ取得等を支援している。例えば、IWM (Institute of Data Modeling) とかである。WEB ベースの水のモデリングのシステム（PHP 等の言語で開発）である。データに関して言えば、SOB とも会合を持っている。
 - IWM コンタクトパーソン : GIS Department Dr.Awlad (01713030800)
- NSDI の今後に関してが、GeoDASH や DLRS 等との連携が重要である。例えば、共通プラットフォームとかが課題ではないかと思う。
- 地理空間情報に関しては、「Open Government Data Strategy」に少し記されているが、政府全体の開発計画、政策においては、まだ、さほど言及されていない。今後の5ケ年計画においては、「Data Sharing Policy」を盛り込む予定であるので、そこに NSDI に関しても盛り込むことは検討できるのではないかと。SOB も必要に応じて、参加することは可能ではないか（これらに関しては、何らかのフォローが必要と思料）。
- NSDI における GIS や地理空間情報の高度利用に関しては、何らかのガイドライン等を作成することが必要と思われる。省庁間の調整会議も必要であろうとのこと。

相手方が別の会合があるとのことで、終了したが、今後の協力、連絡を約束し、終了した。また、次回の NSDI Contributor Meeting への出席も依頼した。

以上

- 【日時】 2017年5月18日(木) 14:55 ~ 16:25
- 【場所】 Bangladesh Computer Council (BCC)
Ministry of Posts, Telecommunications and Information Technology
- 【相手方】 Mr. Tarique M. Barkatullah (Director, National Data Center, CA & Security, BCC),
tarique.barkatullah@bcc.gov.bd, +880-1670-974-703
Mr. Tanimul Bari (Technical Specialist, BCC)
Mr. Mohammed Abu Hamid (Consultant, GeoDASH System, World Bank)
- 【同行者】 Mr. Maj. Md. Zakir Hossain (SOB)
- 【当方】 浦部 (専門家)、渡辺、藤田、石井、千葉 (敬称略)

World Bank の支援で開発された「GeoDASH」、National Data Center、及びバ国の IT 分野を担当する BCC の現状等について、ヒアリングを行った。

- このオフィスは、郵便・電話・情報工学省内であり、一時的なものである。空港の北、中心部より約 13 km のガジプール (Gazipur) にデータセンターがある。十分なキャパシティ、セキュリティ、温度管理、バックアップ機能等を考慮しなければならない。セキュリティは、最重要と考えている。
- NSDI において、BCC には、BUET 卒の都市計画・地域計画等の人材もおり、情報の交換等において、可能性を持っていると思われる。
- 都市交通分野においては、JICA と WB が共同でプロジェクトを実施している様に、NSDI 構築にも協力していきたい (JICA ダッカ都市交通整備事業が該当か)。
- GeoDASH のプロジェクトを通じて、森林や水セクターへのトレーニングを実施した経験も有している。
- NSDI において、WB の GeoDASH と JICA の NSDI は、プラットフォームの共通化は可能ではないかと考えている。現段階では、どの機関でも制限なしに、データのアップロードが可能である。もし、プラットフォームを共通化していくのであれば、処理機能の強化は必要と思われる。「NSDI powered by GeoDASH」とか、今後、何が連携できるのか、検討していきたい。
- NSDI の National Committee の構造にも言及。現段階の案に関しては、特に異存は無いようである。トレーニングとか、キャパビルとかも協力したいとのこと。調整機関の長は、SOB で良いのでは。多くのデータを収集し、管理しているためとのこと。
- プロジェクトの実施期間は、3年半~4年程度である。WB の支援は、2017年12月までの予定である。
- 開発は、オープンソースを利用している。Geonode (Python 言語)、OS は Ubuntu、DB は PostGIS や Geoserver を使用している。開発を担ったのは、バングラデシュの企業である。
 - 1) Structure Data System Limited. : GeoDASH の基盤を構築
 - 2) Stream Tech. : グローバルに展開、システムの拡張を担う

地理空間情報分野の開発会社としては多くあるが、良好な技術レベルを持つ会社は、4~5社程度である。これらの会社に関する、情報提供を依頼した。

- 現在、WBに300百万ドル以上の政府機関のIT統合プロジェクトを申請している。
- 運用の費用は、当初約100,000ドルの見積もりであったが、交渉後、60,000ドル（月 or 年のどちらか？）となった。
- 開発の費用は、最初の会社が約100,000US\$, 2番目の会社が約70,000US\$であった。双方とも開発期間は、5~6ヶ月である。無償メンテが、1年である。
- GeoDASHのサーバは、アプリケーション、データ、(?)の3つで構成されている。
- 今後、データセンターを5,000m²拡張計画がある。これは、高層化で対応予定である。このデータセンターでは、ISO/27001（情報セキュリティ）、ISO/20000（ITサービス）等を取得している。ストレージの容量は、約3.5ペタバイト（1ペタバイト=1,024テラバイト）である。バックアップ機能として、もう一つのデータセンター建設を計画している。敷地面積116,000m²、ストレージ容量20ペタバイト、Tier4^{*}のファシリティ基準を計画している（※Tierはデータセンターの信頼性のためのファシリティ基準の一つであり、Tier4はその最上位）。
- 政府機関のデータは、NDCに格納することになっており、NSDIのデータもそうなるべきである。（⇒先日訪問のLRSDのデータセンターはどのような扱いか？特別か？）
- Bangladesh National Enterprise Architecture (<http://nea.bcc.gov.bd/>)を紹介される。政府機関のITに関する標準、ガイドライン等が参照できる模様。
- GeoDASHは、誰でも参加できる。データ毎に、表示、ダウンロード等の設定ができ、制限することもできる。
- GeoDASHへの参加のモチベーションは、「共有すれば、共有される」ということである。また、ユーザ・コミュニティとして、facebookを活用している。Eメールでの質疑応答機能もある。現在、89機関が参加している。
- BCCには、サイバーセキュリティチームもある。サイトの監視、ウィルス発見、連絡等の活動を行っている。

参考： 「GeoDASH」とは

- 1) ドナー： 世界銀行
- 2) C/P 機関： Ministry of Disaster Management and Relief
Ministry of Local Government, Rural Development and Cooperatives
Ministry of Planning, Ministry of Housing and Public Works
- 3) プロジェクト名： Bangladesh Urban Resilience Project（都市防災）
- 4) 実施期間： 2015年7月~2020年6月
- 5) 備考：
 - 地理空間情報のデータ作成、メタデータ、地図の描画、背景図（Google Map、Open Street Map等）、

ダウンロード等の機能から構成。地理空間情報のオープンデータも志向している。

- GeoDASH の開発としては、プロジェクトの枠組みの中で、Ministry of Information and Communications Technology (MICT)を C/P 期間とし、別の Technical Assistance で行った。
- プロジェクトの本筋からは外れていると思われるが、プロジェクト活動の中で、GeoDASH の活用は盛り込まれている。

以上

- 【日時】 2017年5月23日(火) 15:30 ~ 17:10
- 【場所】 Local Governments Engineering Department (LGED)
Ministry of Local Government, Rural Development and Co-operatives
- 【相手方】 Mr. Mohammad Zakir Hossain (Senior Assistant Engineer, GIS section, LGED)
Mr. Md. Sohel Rana (Senior Assistant Engineer, GIS section, LGED)
- 【同行者】 小林 亘司 (JICA 専門家、総合型水資源開発)
- 【当方】 浦部 (専門家)、渡辺、藤田、石井、千葉 (敬称略)

プロジェクトの概要を説明し、LGED の現状、及び GIS、地理空間情報の活用状況等について、ヒアリングを行った。

- LGED には、12 のユニットから構成されており、ICT ユニットもその1つである。ICT ユニットは、GIS セクションと MIS セクションから構成され、MIS は LGED 内部の IT 機材、及びネットワーク機材等を保守・管理している。
- GIS に関する活動は、1992 年より行っている。LGED の計画、モニタリング、実施等の活動のため、GIS データベースを作成している。過去、JICA の支援もあった。GIS データは、毎年、更新を行っている。
- GIS データベースは、共有も行っている。このデータベースは、行政界、道路、施設等の 17 のレイヤーから構成されており、衛星画像 (LANDSAT) もある。部分的に、IKONOS、WorldView 等の高解像度画像も保有しているが、著作権の関係で、共有していない。
- 道路は、4 種類 (UPAZIRA、UNION、村道 A、村道 B) に分類している。UPAZIRA ロード、UNION ロードの骨格道路はハンディ GPS を使用し、線形を取得している。更新があれば、再度、同様の手法で取得している。村道は、Google Earth 等で線形を取得している (別途、国道、LGED ロードがある)。
- UPAZIRA Map (Sub-District) が基本的な地図の単位である。
- 使用しているソフトウェアは、ArcGIS である。ライセンスは、2 つで、プラス 3 (調達中) を計画している。他に GIS サーバソフトウェアも調達を計画している。
- 行政界は、MOUZA Map を使用し、デジタル化している。LGED が、他の機関に先駆けて、最初にデジタル化を行っている。なお、国境の管轄は SOB で、国内の行政界は Department of Land である。
- 主題図 (解析図) としては、道路舗装率、道路密度、道理延長等を作成している。これらは、計画策定において、優先地域の選定のために活用している。他に、道路アクセス (本部よりの移動時間)、保健施設へのアクセス、小学校の施設配置 (バッファ機能) がある。学校の情報 (生徒数、教師数、施設の状況等) は、毎年、学校担当部署より入手している。BBS よりは、男女別、年齢別等の人口情報を入手している。電気供給や災害等の情報もある。
- これらのデータを統合し、GIS ポータル (Web 版) もある。誰でもアクセスすることができる。

開発会社はローカル企業で、約2ヶ月間の開発期間である。プラットフォームは、オープンソースの「SurfGIS (Streams Tech 社製)」である(注: オープンソースとの説明があったが、オープンソースではない可能性がある)。イメージデータの出力機能があるが、データのダウンロード機能は無い。しかし、ベクトルデータは買うことができる。また、商業利用には許可がある。さらに、LGEDのプロジェクトの実施状況を把握することもできる。

- NSDIにおいて重要なことは、
 - 1) 異なる機関の情報共有が重要。特に、SOBの立ち位置である。
 - 2) 時間を掛けないで、データの更新が必要。
 - 3) 幾つかのプラットフォームがあるが、最終的な責任はSOBにあると思う。さらに、DLRS等の協力も必要である。
- NSDI Actに関しては、ステークホルダーの間で議論されていないため、議論が必要である。基本図はSOBの提供、標準の整備とかが多くの機関で必要である。LGEDは35年の活用の経験(設立は1992年だが・・・)があるので、提供していきたい。
- 大きな課題としては、データの共有と思われる。特に、特別なデータとか・・・
- 人材開発は必要である。GISセクションの構成は、正職員3名+臨時雇用12名である。正規のGISエキスパートはいない。正職員化も必要であり、トレーニングの体系化も必要であろう。
- 今後であるが、計画策定において、高度な解析を行っていきたい。空間解析やネットワーク解析等である。
- NSDIのITサービスの形態は、持続性、コスト、ユーザの能力等から判断すべきであろう。
- LGEDのGISポータルは、NDCに格納されている。座標系は、LCC(ランベルト正角円錐図法)である。
- LGEDで作成、解析された地図は、他の11のユニットに提供され、そちらでの意思決定に使われている。
- 表示言語は、英語とベンガル語の双方が望ましい。ユーザ・インターフェースも効力すべきである。
- 人口データはユニオンレベルで整備されている。エクセルで管理されており、ユニオンバウンダリーデータにひもづけて使用している。

以上

- 【日時】 2017年5月22日(月) 10:55 ~ 11:50
- 【場所】 Bangladesh Bureau of Statistics (BBS)
- 【相手方】 Mr. Md. Zahidul Hoque Sardar (Director & Deputy Secretary)
Mr. ASM Quamruzzaman (Deputy Director) 01819-143-786
- 【同行者】 Mr. Md. Mosharaf Hossain (Deputy Director (Admin), SOB)
- 【当方】 浦部(専門家)、渡辺、藤田、石井、千葉(敬称略)

BBS(統計局)のGISの利用状況、及びオープンデータに関するヒアリングを行った。

- 面会者の両名は、過去、長期研修等で日本を訪問しているとのこと。このオフィスは、計画省(Ministry of Planning)傘下である。
- GISは、人口センサス等で使用している。National Housing 調査も行っている。1998年、UNFPA(国連人口基金: United Nations Population Fund)の支援でセンサスを行っている。DLRSのデータ(MOUZA Map、地籍図)を使用し、全土を対象とする航空写真を撮影した。地籍図と航空写真を重ね合わせ、地区別の建物をデジタル化した。航空写真の解析は、SPARRSO(Bangladesh Space Research and Remote Sensing Organization)が実施した。また、フィールド調査により、日々、データは更新している。
- 2011年のセンサスは、最初にデジタルマップを使用したセンサスである。また、District別のアトラスを発刊している。64District分すべては来月完成する。その前のセンサスは、1991年、1998年であるが、アナログ版である。
- 2013年、統計法が成立している。BBSが、統計のマネーター機関であり、GISのプラットフォームを確立している。省庁間のデータのギャップ解消が期待されている。
- 来月に、ワークショップ開催を計画している。32機関参加予定。GISプラットフォームの調整を行おうと考えている。今後、災害地域や農業の統計を検討している。
- NSDIでは、BBSの共通プラットフォーム(基本図の利用)等において、連携できるのではと考えている。
- センサスのアトラスは、無償配布と有償配布がある。価格は、400タカ/Districtである。Webサイトでも公開している。
- オープンデータに関しては、BBSも含めて、各省庁に何らかの制限があり、データの公開が進んでいない。例えば、データの価格があり、1,000US\$/調査、5,000US\$/センサスで、フリーの公開が難しい。関係省庁の高いレベルで、理解が必要である。研究者や学生においては、生データの活用が有効であることも理解している。
- オープンデータに関する調整会議のようなものはまだない。
- マラカス・アクションプログラム(?)に基づいて、活動を行っている。地理院出身の田中専門家と地理空間情報の公開(オープンデータへの登録)の課題として、セキュリティやセンシティブの面について、議論している。

- NSDI においては、BBS もデータの共有等で協力できると思われる。また、オープンデータのサイトについても継続していきたい。

以上

- 【日時】 2017年5月22日(月) 14:35 ~ 15:30
- 【場所】 Department of Disaster Management (DDM),
Ministry of Disaster Management and Relief
- 【相手方】 Mr. Md. Harun -or- Rashid Mollah (Joint Secretary, DDM)
Mr. Netai Chandra Dey Sarker (Assistant Director (GIS), DDM)
- 【当方】 渡辺、藤田、石井、千葉(敬称略)

DDM(災害管理局)のGISの利用状況、及びGeoDASHに関するヒアリングを行った。

- 局長は、中国への出張のことで、面会は出来なかった。
- NSDIは、良いアイデアであると思うが、我々は、既にGeoDASHを開始し、防災セクターのデータは完了している。ハザード情報等をアップロードしている。
- GeoDASHポータルを構築し、MRVAプロジェクト(Multi hazard Risk and Vulnerability Assessment Modeling and Mapping)で多くの主題図を作成している。当時、SOBの地形図データを利用したが駄目で、非常に利用のハードルが高かった。当方より、以前はSOBの地理空間情報の利用制限があったが、緩和され、基本図(地形図)の有効利用が期待できる旨、説明した。
- 各機関の座標系、投影系の不一致により重ね合わせが出来ない点は、GeoDASHにおいても認識している。
- NSDIのコンセプト(法的枠組み、調整委員会、標準、ITサービス等)を当方より説明したが、GeoDASHも同じような考え方を含んでいるとの回答(但し、WBのコンサルタントの説明では、あくまでもツールだけで、法的な枠組みには取り組んでいないとの説明があり、矛盾している)。但し、NSDIを否定するわけではないとのこと。
- 電子基準点には、防災対策で興味があるとのこと。「バ」国では、多くの種類の災害がある。土砂災害(地滑り等がチッタゴンや北東部で発生)、サイクロン、旱魃、洪水、地震(北部)、津波等がある。
- GISを利用できるスタッフは、1名(Assistant Director)だけである。ArcGISを使用している。職員のGISに関するキャパビリティは、最優先課題である。
- UNDPがドローンの撮影(災害後の被害調査か?)を試みたことはあるが、当オフィスでは、運用できない。災害後の被害調査も重要であるが、ハイテク機器は使用していない。ハンディGPSは概略の位置を測る程度で、災害被害調査等には利用していない。
- コミュニティ・レベルのハザードマップの作成は、当オフィスが担当している。しかし、サブ・ディストリクト・レベルまでしか作成できていない。コミュニティ・レベルの作成は大きな課題である。
- DDMにて使用しているデータについて、DEMはASTERを使用、ベースマップについては投影法はBTMとなっている。
- WARPO(Water Resource Planning Organization, Ministry of Water Resources)へのヒアリングについ

て提案を受けた。

今後の協力を約束し、ヒアリングを完了した。MRVA プロジェクトの成果も短時間、視察した。

【補足】GIS 担当の Sarker 氏は日本への留学経験あり。GRIPS（政策大学院大学）で修士、建築研究所国際地震工学センター（IISEE）で PDG（Post Graduate Diploma）を取得とのこと。

以上

- 【日時】 2017年5月16日(火) 14:50 ~ 15:50+α
- 【場所】 WASA: Dhaka Water Supply & Sewage Authority
- 【相手方】 Engr. Mir Taqsem A Khan (Managing Director & CEO)
 Engr. Md. Rafiqul (Superintending Engineer)
 Mr. Kazi Mohammad Khalid Ahsan (Sr. Systems Analyst)
 Ms. Fahima Amin (GIS Specialist)
- 【仲介者】 Dr. MD. Mafizur Rahman (Professor, BUET) ⇒柴崎先生の教え子、東大で博士号
- 【当方】 渡辺、柴崎(教授)、藤田、石井、千葉(敬称略)

NSDIの概要、及び調査目的を説明し、ユーザ側の関心について、ヒアリングを行った。

(1) 技師長

- 高解像度の衛星画像には、強い関心がある。
- WASAの施設は、基本的に道路沿いにある。ダッカ市の道路情報と関係がある。
- WASA独自のGPS、GISデータを保有している。
- 民間会社が提供しているデータも活用している(どこの会社かは不明)。
- データへのアクセスは、多くの機関が行っている。コンサルタントが提供もしている。ダッカ市とデータ共有も行っている。データは、0.5m程度の解像度である(衛星画像のことか?)。また、元はSOBのデータであるが、WASA独自で更新も行っている。
- 埋設管はGISで管理しており、どこに埋設されているかはわかる。
- 位置精度的には完璧ではないと思う。10年位前から活用を行っている。
- GIS室が在り、要員は7~10名程度とのこと。
- ソフトウェアは、非公式の(海賊版)ArcGIS。オープンソースには、余り関心がない模様。
- 1/5,000以上の大縮尺情報は使っていないとのこと。←GISセクションでの協議後、マップロッカーには、大縮尺の地形図を背景に配管図(出力図)を作成していた。整備当初は、1:5,000の地形図を利用していたが、経年変化修正がされないため、現在は、自前で更新しているデータを利用しているのが現状である。
- 料金徴収の自動化を開始したばかりである。EMAシステムという名前で、シンプルなチップを使い、自動的に使用量を計測している。
- 上水道管と住宅を結んだ情報はない(實際上、GISシステム上ではある模様)。←GISセクションで確認した結果、メーターの属性情報に所在地(ストリートおよびブロック)とともにメーターID等の識別情報を登録している。メーターIDは料金システムと連携しているとのこと。
- 施設の維持管理には使っていないが、GISや地理空間情報には大きな関心がある。

(2) CEO

- 当社は、上下水道に責任を持つ企業である。
- 世帯数とか、人口は重要な情報であり、地域的な分布も必要である。これは、ガス、電気、電話

等の他のユーティリティ企業も同様である。また、パイプライン等の施設情報も同様である。位置情報も必要である。現在、GIS マップは作成している。

- ダッカ市の開発において、ユーティリティ情報は共有している。但し、関係者間の協議、調整は必要である。
- SOB は、防衛省傘下であるが、民政化が必要である。過去、SOB の情報は極秘扱いであり、利用に制限があった。通信・情報技術省が妥当ではないかと思われる。
- 現地調査の業務は、外部委託を行っている。道路沿いにない施設の場合、その位置を把握するため、GPS 等での測量を外部委託している模様（技師長よりヒアリング）。
- 他のユーティリティ企業の場合、既存図をデジタル化し、デジタル化している模様。
- 他のユーティリティ企業の紹介を依頼し、近隣の TITAS（ガス会社）を紹介していただいた。
- 経年変化更新作業に TS を利用しているが、電子基準点を利用して RTK-GPS 等による作業の効率化が図られ、高精度（～5 cm）が得られるのであれば、関心はある。

(3) GIS セクション

- 建物は、0.5m 解像度の衛星画像からデジタル化を行っている。
- 管網ネットワークもデジタル化を行っている。
- ID、座標（WGS84、緯度経度）、世帯情報を持っている。
- DWASA の管理対象である水道施設、下水道施設、排水施設を ArcGIS 上で管理している。
- データ管理方式は、Shape ファイル形式で、地区ごとにファイルを分割している。総延長および個数は計算しないとわからない。
- 整備当初は、SOB 作成のダッカ 1:5,000 の地形図をベースに作成した。
- 経年変化については、自前で TS を使い更新を行っている。
- 水道施設については、配管、バルブ、分岐点、メーターをデータベース化し、各レイヤには属性情報を保持している。メーターに関しては、XY 座標のほか、高さ情報も管理している。高さ情報は、SOB の Bench Mark より TS を用い実測している。また、メーター番号により料金システムとの連携（オフライン）もできる。
- 水道管は建物までひもづいている。下水管は建物とはひもづいていない。
- マップロッカーに 1:5,000 を背景にした管網図（出力図）とそれを 1:1,000 程度に拡大した出力図が整備されている。

以上

- 【日時】 2017年5月17日(水) 1:20 ~ 15:30
- 【場所】 Department of Land Records & Surveys (DLRS)
- 【相手方】 Mr. Md. Anower Hossain (Director of Survey)
Mr. AKM Shahabuddin (Deputy Director of Survey、他5名)
- 【当方】 浦部、渡辺、藤田、石井、千葉(敬称略)

NSDI、電子基準点、及び地籍調査の現状等について、ヒアリングを行った。また、データセンターを視察した。

(1) ヒアリング

- DDSは、先日のNSDI Contribution Meetingに出席しており、DLRSのNSDIに関するフォーカル・ポイントである。なお、他の出席メンバーは、NSDIに関する知識は持ち合わせていないように感じた。
- 現在の地籍図(Mouza Map)は、①地方部(1/3960)、②準都市部(1/1980)、③都市部(1/1980)、④メガシティ(1/792)で構成されており、インチ/ヤードが単位である。投影法は、「カッシーニ」である。一部、メートル法も活用を開始している。
- 現在使用している投影法が、課題になっていることは認識している。今後、一つの投影法に集約することが重要と考えている。
- 幾つかのプロジェクトを実施している。全土の50%位がデジタル化されている(単なるラスターデータのスキャンか?)。⇒この部分は、よく聞き取れていませんので、追記をお願いします。スキヤニングがほぼ完了している。
- 現在、500タカ/シートで地籍図を販売しており、基本的に制限は無く、政府機関、民間、誰でも購入可能である。大口の顧客は、政府機関である。
- 使用しているソフトウェアは、ArcGISが4ライセンス、AutoCADが10ライセンス、その他にマイクロステーションを使用している。Server系のライセンス(ArcGIS Server)は未導入。
- ドナーの支援としては、ADBやEUの支援でプロジェクトを実施した。過去、JICAの支援もあった。JICAの長期研修に関する質問もあった。
- 現地における調査は、基本的にトータルステーション(TS)を使用している。現在、170台保有、今年度は40台を追加予定。他にGPS受信機6セット(24受信機)を保有しており、今年度追加予定である。
- 水平精度は±5cmあるとよい(どの程度必要かについてはあまり意識していない様子)。
- データの収集や編集等に関するコンサルタント(エキスパート)を募集している。
- 土地所有者等の個人情報、地図の情報とは分離して格納されており、リンクすることは可能である。WEB上で、詳細情報を確認することはできる。個人情報保護に関しては、余り検討はされていない模様。
- NSDIにおいては、航空写真等の活用を考えていきたい。地籍と航空写真をオーバーラップさせ、

役立てたい。

(2) データセンターの視察

- ADB の協力で建設、構築した施設である。総予算（建設、機材、トレーニング、保守等）は、約 24 憶タカ（約 34 億円）である。保守契約は、2019 年 7 月までである。
- このデータセンターの他、バックアップセンターと 53 の支局のシステムから構成されている。50 は光ファイバー、3 施設は無線で接続されている。通信状況、運用状況は常時監視している。
- 最大 240TB を実装できるが、現在は約 20TB 実装されている。
- 使用している RDBMS は SQL Server2016 を採用。Java によりシステムを構築。ラックに搭載されている物理サーバの台数は 11 台。Web サーバ、DBMS サーバ、レプリケーションサーバ等がある。

以上

- 【日時】 2017年5月23日(火) 09:05 ~ 09:50
- 【場所】 University of Dhaka
- 【相手方】 Professor. Dr. A.S.M. Maksud Kamal (Dean, Faculty of Earth & Environmental Sciences, University of Dhaka)
- 【同行者】 Mr. Mohammed Abdul Hadi (Head of Remote Sensing, ACI Limited.)
Ms. Monoara Tamanna Khan (GIS Specialist, JICA Project Office, SoB)
- 【当方】 渡辺、藤田、石井、千葉(敬称略)

同学部長は、昨年の NSDI 国際セミナーにおいて、パネル・ディスカッションのコーディネータを務めており、NSDI に関し、学術的な立場からコメントを得た。

- 同学部は、2008年8月に設立され、同学部長は、2012年12月からその任に当たっている。他に、防災分野の研究も行っており、同分野の要職を兼ねている模様。
- NSDI 構築において、重要かつ必用なことは、以下の4点である。
 - 1) NSDI 分野の人材開発
 - 2) 現実的な NSDI のインフラ設計、及び開発
 - 3) NSDI の運用・調全体制の構造を含めた意思決定方法 (SOB だけで決定は出来ないので、多くの機関が参加し、決定する方法等)
 - 4) 高位の人々に NSDI の重要性・必要性を理解してもらう
 - 「バ」国においては、データを含めた本当のアプリケーションを知らないと思う。
 - 調整機関・委員会の議長案は、SOB、BBS 等の幾つかの意見があると思う。求められる資質は、①知識、②高いポジション、③運用の管理経験・知識等と思われる。
 - 「ISO/TC211」の研究者は、「バ」国にはいない。過去、幾つかのドナー・プロジェクトにおいて、標準の策定(地理情報標準以外か?)や適用が試みられた。しかし、中央省庁等の意思がなく、動いてはいない模様。なお、過去のプロジェクトの情報を共有を依頼した。
 - 異なる国では、異なる NSDI が必要だと思う。
 - 防災セクターにおいて、自然災害等の把握のため、衛星画像(ステレオ)の活用を考えている。
 - 人材開発は、他国の例を参考にし、進めればと思う。例えば、どのようなデータの使い方があるのかとか。今現在、具体的にどんなトレーニングが必要かは、把握していない。

以上

- 【日時】 2017年5月16日(火) 16:00 ~ 16:30
- 【場所】 TITAS Gas Transmission & Distribution Co. Ltd.
- 【相手方】 Engr. Mir mashiur Rahman (Managing Director)
- 【仲介者】 Dr. MD. Mafizur Rahman (Professor, BUET) ⇒柴崎先生の教え子、東大で博士号
- 【当方】 渡辺、柴崎(教授)、藤田、石井、千葉(敬称略)

急遽、WASAの社長の紹介で面談を行った。NSDIの概要、及び調査目的を説明し、ヒアリングを行った。

- GISや地理空間情報に関するヒアリングでは、別のJICAプロジェクトよりヒアリング、或いは情報提供があった模様である。(ネットワークインフラ・ガスインフラの電子化にかかる情報収集・確認調査<2017年3月~>が該当すると思われる。)
- NSDIや地理空間情報に関するニーズとしては、古い地図を使っているため、新しい地理空間情報が必要である。これは、他のユーティリティ企業も同様と思われる。
- GISシステムは使用していないが、古い地図を使っている。
- NSDIに参画するためには、電力エネルギー・鉱物資源省との協議も必要である。
- 国全体の65%のニーズに対応しており、膨大なパイプラインのネットワーク網を有しており、管理が必要である。
- これらの保守管理のため、地理空間情報の更新が必要である。バルブの情報も重要である。
- TITASは、国内でも有数の利益を挙げている企業であり、併せて、高いサービスを提供することが必要である。
- NSDIやGISに対するニーズとして、ガス・パイプラインのネットワーク情報である。例えば、道路やMRTの工事において、ガスのシャットダウンが必要となるが、大きな範囲のシャットダウンはしたくない。同様に、工事渋滞も発生させたくない。現在、MRTの工事が問題となっており、毎週(金曜日)のように、シャットダウンしている。これらに対応できるシステムが欲しい。
- パイプライン等の設計は、外部に委託している。このため、CADのオペレータも雇用していない。

以上

【日時】 2017年5月23日（火）14:30～15:20

【場所】 Local Government Engineering Department(LGED)

【相手方】 住民参加による統合水資源開発のための能力向上プロジェクト

足立健一氏（チーフアドバイザー/水管理）

小泉亘司氏（統合型水資源開発）

しょうじあきひろ氏（業務調整）

【当方】 浦部（専門家）、渡辺、藤田、石井、千葉（敬称略）

LGEDでの長期専門家のプロジェクト内容について説明を受けるとともに、NSDI構築に向けた意見交換を実施した。電子基準点について質問があり、浦部専門家よりその必要性について説明を実施した。

- LGEDの主な事業は、道路である。
- 長期専門家が担当している水セクターでは、小規模水事業（Small Scale Water resource project）が主に行われている。ADBのローンで実施されており、現在フェーズ3が進行している。JICAも途中から支援をしており、現在JICA1の実施中であり、JICA2について検討が行われている。バングラデシュ国のプロマネ不足、農民組織の維持管理不足が課題としてあり、その改善を目指しているところである。
- 計画のためのベースマップが必要となっている。
- 現在計画のために使用しているものは、元はオールドマップである。それに記載のある標高を使って、それを実測により補足している。水位と堤防の関係から、標高が重要となっている。当方より、オールドマップの標高は実際には合わないという問題があること、JICA支援で基準点構築事業（チッタゴンの検潮所が基準）を行っており、その結果1m程度標高が異なっているといわれていること、今まではそれほど問題とはならなかったが、次第に問題が明らかになってきていること説明。
- プロジェクトでは、水路（カールと呼ばれている）と河川との間や、水路の途中に水門を作り、雨季の間に水をためて、ダムアップした水を乾季に利用するような水の制御を進めている。水門の設置、ダムアップされることに対する堤防の補強、水路の土砂撤去指導などを実施している。
- 土砂撤去にはLGEDより補助が出る。
- 計画の際にはTBM（仮ベンチマーク）から測量が行われているが、TBMの杭がなかったり、水路計画予定地のセンターがわからないなど、測量結果そのものに対する信頼性の問題がある。
- 苦労している点として、地籍図（Mouza Map）について、位置のずれがあり政府の土地がどこかがわからないことがあげられる。もともとの測量精度の問題と、経年変化のため合わないという問題がある。GoogleマップとMouza Mapを重ね合わせて確認をしている。最終的には境界は立ち合いで決めている（立ち合いで決めるのは日本の境界確定と同じ）。

- 水門設置によるダムアップに対応する堤防の整備を進める際、官民境界確定が行われていることになっているが、すべての地権者が参加していない場合もあり、実際に住民との間できちんとされているかどうかは疑わしい。
- 水路整備に付随し、道路と市場整備も一緒にやっている。その道路整備においては、標準断面のみで施工しているのが実態である。縦断、横断は作成されていない。ほとんど平坦であり、最終変更で数量を合わせる方式で済んでしまうため、精密な測量は実施されていない（盛土は橋梁部ぐらいで、通常、ボックスカッティングによるレンガ砕石などの路盤施工）。

以上

添付資料 - 7 インドネシア国における
NSDI に関する機関への
インタビュー調査結果の概要

- 【日時】 2017年6月13日(火) 10:00 ~ 11:30
- 【場所】 Badan Informasi Geospasial(BIG)
- 【相手方】 Dr. Dodi Sukmayadi, Dr. IR. Wiwin Ambarwulan
他18名
- 【同行者】 (SOB) Mr. Sujauddin Pathan Shiblee (Deputy Director of Survey), Mr. Mohammad Mostafizur Rahman, Mr. Alauddin, Mr. Bellal Hossain
(MOD) Mr. Humayun Kabir Mazumder
- 【当方】 浦部(専門家)、渡辺、藤田、Agus(敬称略)

BIGのNSDIへの今までの取組およびNSDIを推進する上で必要な事項ついてヒアリングを行った。

- BIGは、2011年の法律第4号(Geospatial Information)の中で、インドネシア国における地理空間情報整備の役割を担う機関として位置づけられ、その法律に基づき業務を遂行している。また、One Map Policyに従い整備された地図(地理空間情報)は全て無償で利用することが決められた。
- この法律以前は、BIGは縮尺1:25,000以下の小縮尺の地図整備機関であったが、施行後は、縮尺1:1,000や1:2,500などの縮尺1:25,000以上の地形図も監督することになった(ただし、実際の作成は、従来通り地方自治体などの機関が整備し、BIGは技術支援、精度管理を行っている)。
- さらに2014年の大統領規則第27号で地理空間情報ネットワーク整備(National Geospatial Information Network (JIGN))が定められ、関係する機関が地理空間情報を共有することが制定された。これに基づき、57の省庁、34の州政府、514の地方自治体、34の大学機関がネットワークで結ばれる計画となった。2017年現在の接続状況は、省庁は28、州政府は21、地方自治体は21、大学は18機関と結ばれている。
- そのほか、2011年大統領令第94号(Roles and Functions of Geospatial Information Authority)や関係する法律および規則、基準に従い、NSDIを構築、運用を行っている。
- 法的枠組み後の整備については、2011年1月より28か月の工期で日本の援助により実施され、スマトラ島の地図整備(縮尺1:50,000)、ネットワークインフラを含むシステム整備、データ利活用の3つのコンポーネントで構成された。
- 2016年9月の大統領令第9号では、縮尺1:50,000をベースとしたOne Map Policyの早期実現を目指すことが示された。
- また、より大縮尺地形図1:5,000の必要性も出てきており、高解像度衛星画像(Digital GlobeやAirBus)を利用し整備を進めてようとしている。また、ステレオ航空写真も利用したいが、予算確保が課題である。
- NSDIを推進する上で5つの柱が重要である。Policy & Regulation、Governance、Human Regulation、Standard、Technologyのいずれも欠かすことはできない。その柱を築くためにも国家としての方針を明示し、関係する法制度を整え、人的資源の確保、最新技術の活用、予算の

確保、活動を支援するための様々な取り組みを行う必要がある。

- インドネシアの NSDI もまだまだ課題はある。Geo-portal の改善も一つである。より利用者が使いやすい形、使い勝手が良いものにする必要がある。
- また、地理空間情報も一度整備したら終わりではない。情報の鮮度を維持するための活動（データ更新）を定期的に行う必要があると考えている（可能ならば 5 年スパンで実施したい意向はあるが、予算確保が課題である）。

以上

- 【日時】 2017年6月12日(月) 12:30 ~ 14:30
- 【場所】 Menteri Pekerjaan Umum dan Pefumahan Pakyat(PUPR) Head of Data Center
- 【相手方】 Masagus Z. Rasyidi
他7名
- 【同行者】 (SOB) Mr. Sujauddin Pathan Shiblee (Deputy Director of Survey), Mr. Mohammad Mostafizur Rahman, Mr. Alauddin, Mr. Bellal Hossain
(MOD) Mr. Humayun Kabir Mazumder
- 【当方】 浦部(専門家)、渡辺、藤田、Agus(敬称略)

PUPRのNSDIおよびGISの利活用状況に関するヒアリングを行った。

- PUPR(公共事業省)はインドネシアにおける水資源、道路、住宅施策等の公共事業(インフラストラクチャー)全般を担う組織であり、6つの部局とデータセンター(Center for Data and IT)で構成されている。
- 管理対象範囲は全国であり、2015年から2019年で予定されている事業数も膨大(ダムサイトは合計65、高速道路は1,000km、国道は2,350km、上水道整備100%など)であり、GISを業務で活用することは必然である。
- 庁内ネットワークは随時拡張しており、2016年には1Gbpsの環境が構築された。NSDI、地理空間情報などのビッグデータを流通させるためには、回線の増強が必要である。
- データセンターの職務を構成するものとしては、「組織」、「人的資源」、「IT技術」、「標準化」がある。組織については、4つのTaskforceに基づいて実施し、人的資源として150名(うち、IT技術者17名、土木測量系エンジニア12名、経済統計法務系8名)が所属している。IT技術でいえば、2つのデータセンターやWebGISを構築し、3つの標準規格がある。
- NSDIへの取組のすべては、One Map Policyによる。異なる組織機関で異なる基盤情報やデータの二重化を防ぐ必要がある。
- PUPRはNSDIに結ばれている組織の一つであり、One Map Policyに従い、縮尺1:50,000をベースに各種の主題データを構築している。関係する省庁で2015年から2019年の間に、2つのグループに分けて約40種類を作成する予定である。ベースマップの利用は無償である。ただし、BIGからの提供はオフライン(HDD等でのメディア渡し)である。
- PUPRとしては約11種類を作成。現在の進捗は60%程度である。
- 地理空間情報の流れは出先機関が収集し、本部(Jakarta)で精査する仕組みとしている。
- 整備した情報の活用としてデータウェアハウス、WebGIS(SIGI.PU.GO.ID)、Webポータルサイト(Infrastructure GeoSpatial Portal)の構築のほか、分野別のWorkshopを開催し、人材育成に力をいれている。
- PUPRの現在の状況を開発コスト、運用コスト、操作性等の10の指標で自己分析を行い、改善点の洗い出しを行い、現状に満足することなく年次計画(2015-2019)を自ら立案し、実行して

いる。

- NSDI 構築、推進には予算や技術面の課題もあるが、一番重要な要素は人的資源だと PUPR は考えている。

以上

- 【日時】 2017年6月14日(水) 12:45 ~ 14:30
- 【場所】 Ministry of Land and Spatial Planning (BPN)
Central of Land, Food Estate, Spatial Planning Data and Information
- 【相手方】 Mr. Suyus Windayana (Head of Data Center)
- 【当方】 渡辺、藤田、Agus (敬称略)

BPNのNSDIへ関わりおよびGISの利活用状況についてヒアリングを行った。

- BPNは土地区画(Parcel:筆)および土地利用現況(Land use)の管理を主要業務の一つとして実施している。
- インドネシアで登記されている土地区画は約1億筆である。そのうち46%が検証を完了し、デジタル化(プロット)が完了したのは全体の約25%である。2025年を目標に調査を進めている。
- プロットが完了したデータについては、土地区画や登記簿の情報をシステムで確認することができる。データは全てジャカルタのデータセンターに格納し、バックアップシステムもある。
- 全国の支所(約400カ所)は全てネットワークで接続され、土地区画情報をリアルタイムで利用することができ、また、情報更新や追加登録をネットワーク経由で行える。しかし、一部の地域では通信に衛星回線を利用しているため、回線速度が十分でない支所もある。
- システムは内部用と公開用を準備し、利用者レベルによって参照できる情報を制限している。内部用システムは情報閲覧用とモニタリング用が準備されている。各システムは別々にログインする必要があるが、データベースを同じものを参照している。公開用のサイトでは、土地区画を参照できる。属性情報の公開範囲については、現在検討中である。
- BPNの業務支援のためにNSDIとして必要なのは、大縮尺地形図である。土地利用現況については、縮尺1:25,000レベルで広域に確認する場合はよいが、できれば1:5,000以上、1:2,000や1:1,000の基盤地図が必要である。BIGへはリクエストしているが、現状は未整備である。
- NSDIを推進する上で、土地管理面からの考慮すべき要素としては、ハードウェア、ソフトウェア、データ、トレーニング、公共性、サポートの6つがあるが、特に重要なのはデータとサポートである。データ(情報)をいかに整備し、運用し、保守することが重要と考えている。
- このことは、モニタリング用システムで各支所から更新された情報が本来のあるべき位置には展開されない現象が発生している。原因としては、測量時の問題、データ作成時の問題、登録・更新作業方法の問題など様々な要因が考えられるが、それらを調査し、適宜修正するほか、同じ問題が発生しないように各担当者への教育やフォローアップが必要な状況である。また、大縮尺地形図のベースマップがあれば、このような問題が発生することも予防できると考えている。

以上

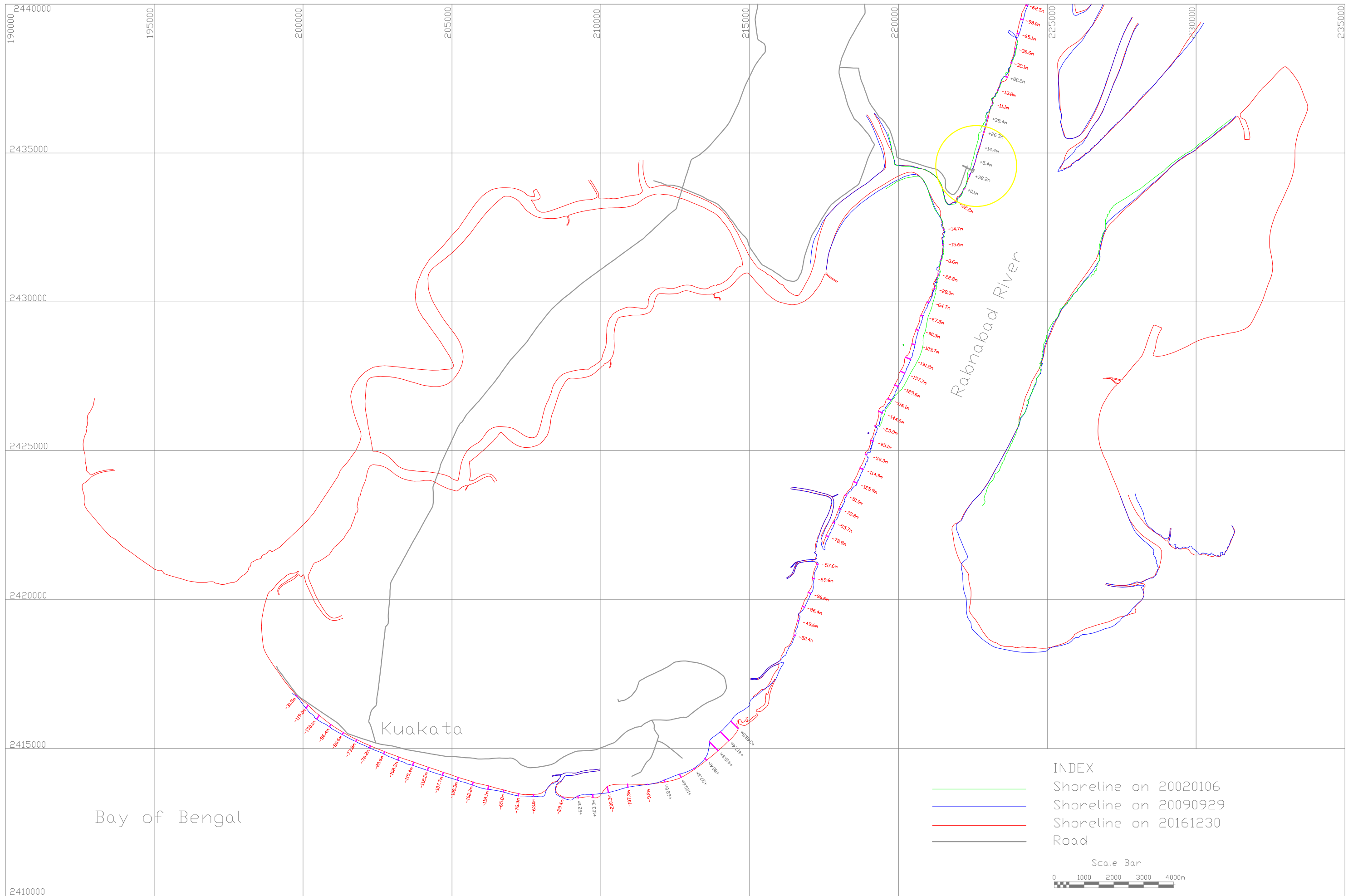
- 【日時】 2017年6月15日(木) 14:00 ~ 15:30
- 【場所】 Ministry of Agriculture Central of Data and Information
- 【相手方】 5名
- 【当方】 渡辺、藤田、Agus (敬称略)

農業省のNSDIへ関わりおよびGISの利活用状況についてヒアリングを行った。

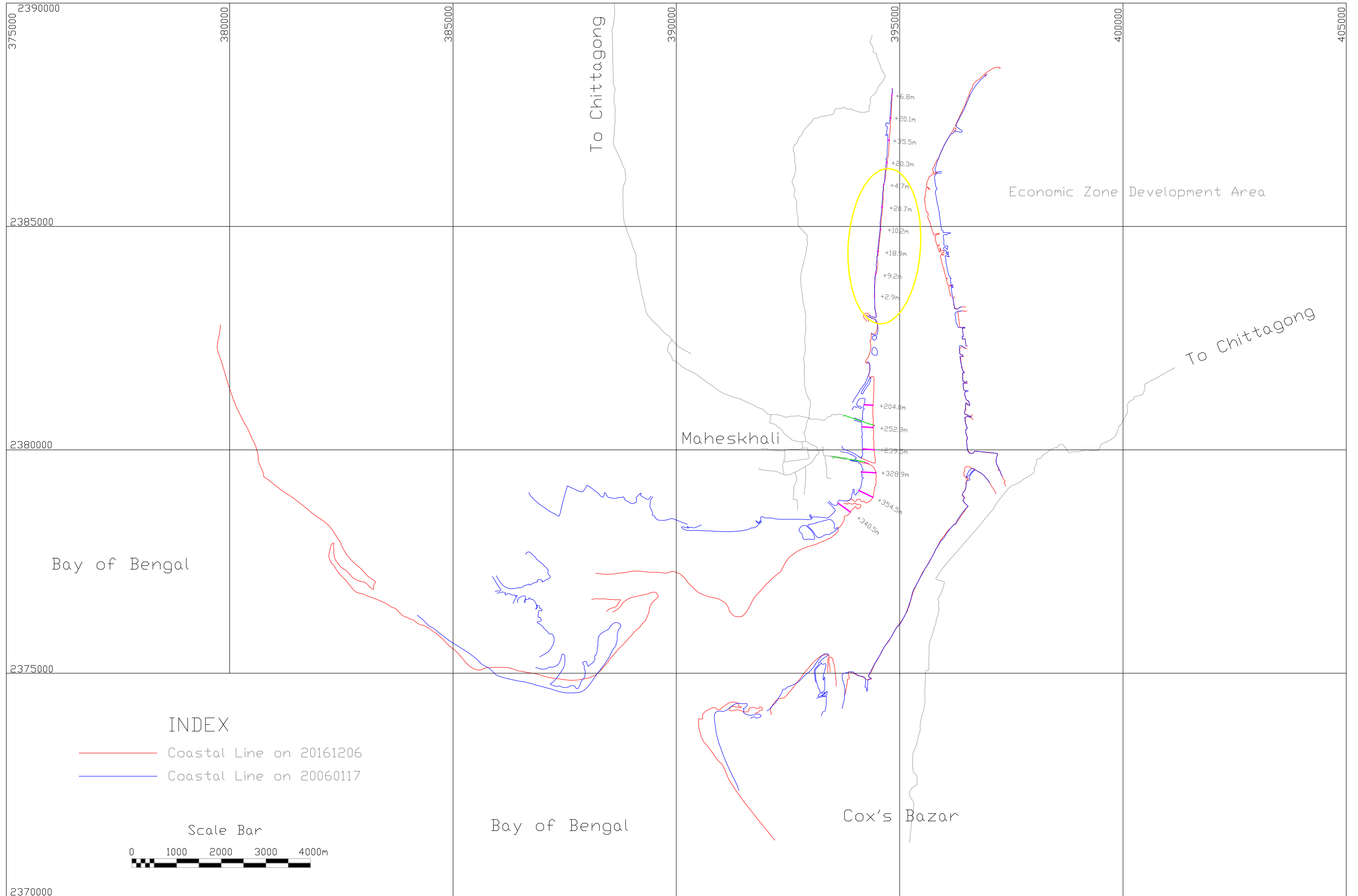
- 農業省は地理空間情報として Landsat 画像から解析した植生状況のデータベースおよび耕作地の情報を管理している。
- Landsat 画像は LAPAN より 16 日間隔で提供され、インドネシア全土を 4 日間かけて解析し、州単位、行政区単位 (District) で植生状況を解析し、報告書を作成している。
- 解析結果 (メッシュデータ) は Ina-Geoportal 用のサーバ (農業省内) に搭載し、本省ほか他の支所や他の省庁と共有を行っている。また、参照だけであれば、一般公開している (<http://sig.pertanian.go.id:8080/portalsig/>)。Ina-Geoportal が構築されたことにより、情報共有が容易になったことが最大の利点である。ここでも One Map Policy の精神のもと業務を進めている。
- ベースマップの利用は、衛星画像が主である。また、他の機関から共用利用している情報としては、行政界や気象 (雨量) 情報がある。現時点では実現していないが、耕作地の管理や保全、開発を行う際に、他の規制、例えば森林保全区域の情報等を活用したいと考えている。
- 一般利用を促進する取り組みとしてシステムの操作説明書をリーフレットとして作成し、配布している。
- NSDI の現在の課題としては、導入して 5 年近くが経過しているため、サーバ等のハードウェアの更新をどうするかがある。また、現在、ArcGIS のライセンスが少なく (2 ライセンス)、ライセンスを増やしたいと考えているが、予算上の制約で導入に至っていない。
- 農業省としては、本分野での人事異動が少ないため、異動による技術の断絶がないが、他の省庁だと数年単位で異動すると、技術の継承が課題になると考えている。

以上

添付資料 - 8 **Google Earth** 画像を基にして
推定された **Kuakata** の潮位観測所
建設予定地付近における汀線の変化量



添付資料 - 9 **Google Earth** 画像を基にして
推定された **Cox's Bazar** の潮位観測所
建設予定地付近の汀線の変化量



添付資料 - 10 NSDI 構築の初期投資費用内訳

NSDI Platform System initial cost - System

Item	Year	Price(US\$)
Design	2018	120,000
Design	2019	800,000
Coding	2019	750,000
Coding	2020	750,000
Testing	2020	400,000
Total (US\$)		2,820,000

NSDI Platform System initial cost - Hardware

Server for Data center	Quantity	Unit price	Total price(US\$)
Web server	2	40,000	80,000
GIS server	2	50,000	100,000
Data server	1	50,000	50,000
Backup server	1	50,000	50,000
Authentication server	2	30,000	60,000
Storage	4	50,000	200,000
Network equipments	1	120,000	120,000
Server equipment	2	70,000	140,000
Operations client	1	10,000	10,000
Other	1	50,000	50,000
Total			860,000
Server for SOB center	Quantity	Unit price	Total price(US\$)
Test & Development server	1	50,000	50,000
Backup server	1	50,000	50,000
Storage	2	50,000	100,000
Network equipment	1	50,000	50,000
Server equipment	1	40,000	40,000
Operation client	1	10,000	10,000
Database client	3	15,000	45,000
Other	1	45,000	45,000
Total			390,000
Ground Total (US\$)			1,250,000

NSDI Platform System initial cost - Software

Software for Data center	Quantity	Unit price	Total price(US\$)
Backup software	1	50,000	50,000
GIS software	1	35,000	35,000
Anti-malware software	1	5,000	5,000
Other	1	80,000	80,000
Total			170,000
Software for SOB center	Quantity	Unit price	Total price(US\$)
Backup software	1	50,000	50,000
GIS software	3	35,000	105,000
Anti-malware software	1	2,000	2,000
Other	1	23,000	23,000
Total			180,000
Ground Total (US\$)			350,000

NSDI Platform System initial cost - Database

Item	Year	Price(US\$)
Creating database	2019	500,000
Creating database	2020	500,000
Setting database	2020	100,000
Total (US\$)		1,100,000

添付資料 - 11 NSDI の初期投資・維持管理・運営費

Items	PP	Infrastructure Formation Period				Dessemination Period (8th 5 Years Plan)					Operation Period (9th 5 Years Plan)					Ground Total (1st Stage)	Ground Total (2nd Stage)	Ground Total (3rd Stage)	Total (USD)
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031					
Initial cost and Renewal cost	120,000	2,050,000	3,350,000	0	0	0	0	0	0	5,682,000	0	0	0	0	5,520,000	0	5,682,000	11,202,000	
1 System	120,000	1,550,000	1,150,000	0	0	0	0	0	0	2,260,000	0	0	0	0	2,820,000	0	2,260,000	5,080,000	
1-1 System design	120,000	800,000	0	0	0	0	0	0	0	740,000	0	0	0	0	920,000	0	740,000	1,660,000	
1-2 System coding	0	750,000	750,000	0	0	0	0	0	0	1,200,000	0	0	0	0	1,500,000	0	1,200,000	2,700,000	
1-3 System testing	0	0	400,000	0	0	0	0	0	0	320,000	0	0	0	0	400,000	0	320,000	720,000	
2 Hardware and software	0	0	1,600,000	0	0	0	0	0	0	2,561,000	0	0	0	0	1,600,000	0	2,561,000	4,161,000	
2-1 Hardware cost	0	0	1,250,000	0	0	0	0	0	0	2,001,000	0	0	0	0	1,250,000	0	2,001,000	3,251,000	
2-2 Software cost	0	0	350,000	0	0	0	0	0	0	560,000	0	0	0	0	350,000	0	560,000	910,000	
3 Database	0	500,000	600,000	0	0	0	0	0	0	861,000	0	0	0	0	1,100,000	0	861,000	1,961,000	
3-1 Creating database	0	500,000	500,000	0	0	0	0	0	0	700,000	0	0	0	0	1,000,000	0	700,000	1,700,000	
3-2 Setting database	0	0	100,000	0	0	0	0	0	0	161,000	0	0	0	0	100,000	0	161,000	261,000	
Maintenace and operation cost	0	0	0	532,000	570,000	609,000	652,000	698,000	746,000	798,000	664,000	711,000	760,000	813,000	669,000	3,275,000	3,746,000	7,553,000	
4 System	0	0	0	282,000	302,000	323,000	346,000	370,000	396,000	424,000	254,000	272,000	291,000	311,000	282,000	1,737,000	1,552,000	3,571,000	
4-1 System maintenance ("1" x 10%)	0	0	0	282,000	302,000	323,000	346,000	370,000	396,000	424,000	254,000	272,000	291,000	311,000	282,000	1,737,000	1,552,000	3,571,000	
5 Hardware and software	0	0	0	195,000	209,000	223,000	239,000	256,000	273,000	292,000	312,000	334,000	357,000	382,000	332,000	1,200,000	1,677,000	3,072,000	
5-1 Hardware maintenance ("2-1" x 10%)	0	0	0	125,000	134,000	143,000	153,000	164,000	175,000	187,000	200,000	214,000	229,000	245,000	262,000	769,000	1,075,000	1,969,000	
5-2 Software maintenance ("2-2" x 20%)	0	0	0	70,000	75,000	80,000	86,000	92,000	98,000	105,000	112,000	120,000	128,000	137,000	70,000	431,000	602,000	1,103,000	
6 Database	0	0	0	55,000	59,000	63,000	67,000	72,000	77,000	82,000	98,000	105,000	112,000	120,000	55,000	338,000	517,000	910,000	
6-1 Database maintenace ("3" x 5%)	0	0	0	55,000	59,000	63,000	67,000	72,000	77,000	82,000	98,000	105,000	112,000	120,000	55,000	338,000	517,000	910,000	
Total - Annual	120,000	2,050,000	3,350,000	532,000	570,000	609,000	652,000	698,000	746,000	6,480,000	664,000	711,000	760,000	813,000	6,189,000	3,275,000	9,428,000	18,755,000	
Ground Total - 1st Stage	120,000	2,170,000	5,520,000	6,052,000											6,052,000			6,052,000	
Ground Total - 2nd Stage					570,000	1,179,000	1,831,000	2,529,000	3,275,000							3,275,000		3,275,000	
Ground Total - 3rd Stage										6,480,000	7,144,000	7,855,000	8,615,000	9,428,000			9,428,000	9,428,000	
Ground Total (USD)	120,000	2,170,000	5,520,000	6,052,000	6,622,000	7,231,000	7,883,000	8,581,000	9,327,000	15,807,000	16,471,000	17,182,000	17,942,000	18,755,000	6,052,000	9,327,000	18,755,000	18,755,000	

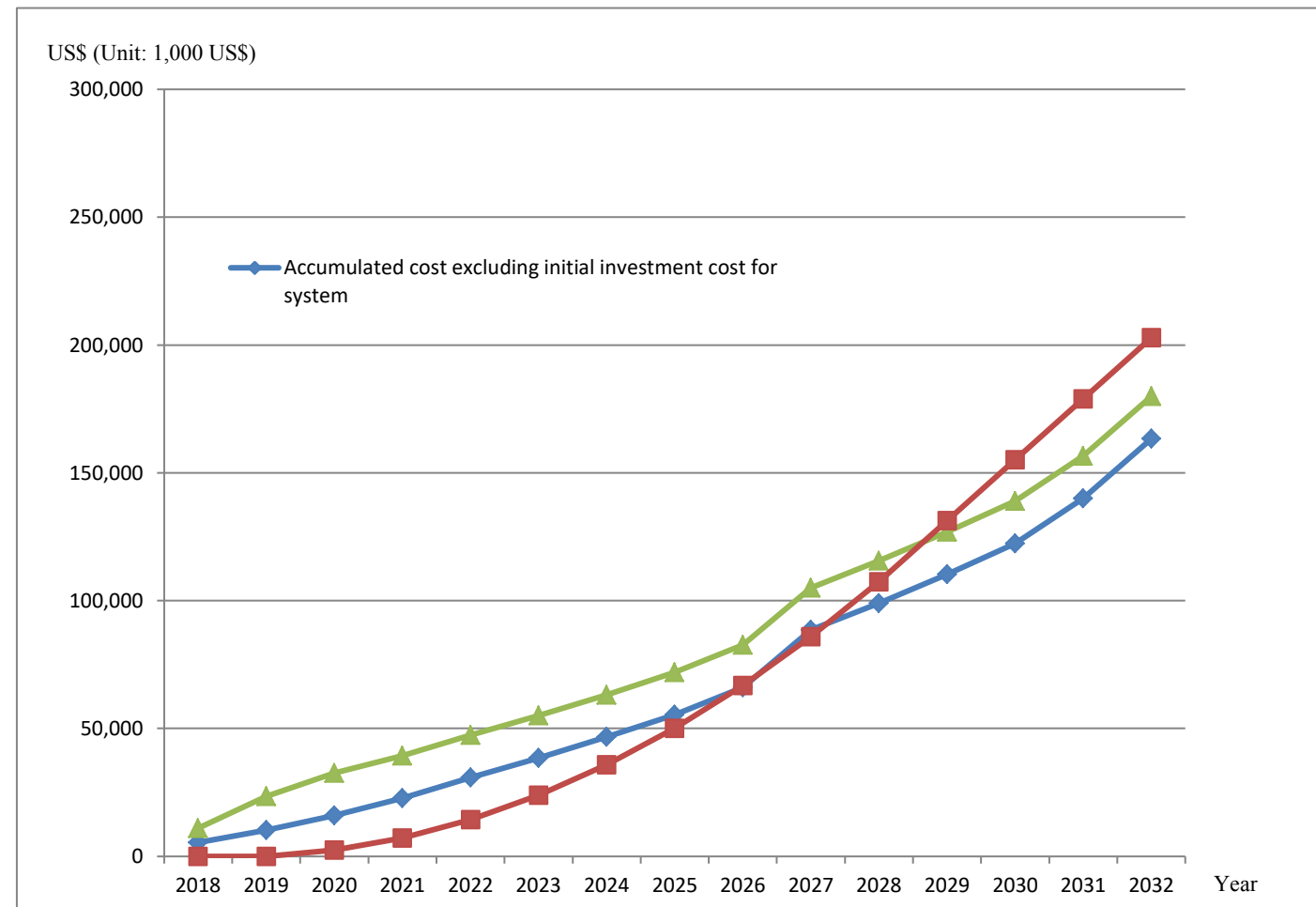
Annual Infration Rate = 7%

添付資料 - 12 Cost and Effect of NSDI (Case-1)

Cost and Effect of NSDI (Case-1) Unit: US\$ 1,000.-

Order Item/Year	1 2018	2 2019	3 2020	4 2021	5 2022	6 2023	7 2024	8 2025	9 2026	10 2027	11 2028	12 2029	13 2030	14 2031	15 2032	Note
Case-A (Excluding initial investment cost for system)																
NSDI initial investment cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
NSDI updating cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,682	0	0	0	0	0	
NSDI operation/maintenance cost	0	0	0	532	570	609	652	698	746	798	664	711	760	813	894	
Activity cost of each organization	4,300	4,601	4,923	5,268	5,636	6,031	6,453	6,905	7,388	7,905	8,459	9,051	9,684	10,362	11,088	
Map updating cost of SOB	300	321	343	368	393	421	450	482	515	552	590	631	676	723	774	
Satellite image cost	0	0	0	10	0	0	0	0	14	0	0	0	18	0	0	
Aerial photography cost for 1:5,000 mappi	750	0	0	0	983	0	0	0	1,289	0	0	0	0	1,807	0	
Aerial photography cost for 1:25,000 mapp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,000	0	
CORS initial investment cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CORS updating cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,784	0	0	0	0	9,515	
CORS operation/maintenance cost	0	0	470	503	538	576	616	659	705	755	808	864	925	989	1059	
Total amount	5,350	4,922	5,737	6,680	8,121	7,637	8,171	8,744	10,658	22,476	10,520	11,257	12,063	17,695	23,329	Excluding initial investment cost
Accumulated Amount	5,350	10,272	16,009	22,689	30,809	38,446	46,617	55,361	66,019	88,494	99,015	110,272	122,335	140,030	163,359	
Case-B (Including initial investment cost for system)																
NSDI initial investment cost	120	2,050	3,350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
NSDI updating cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,682	0	0	0	0	0	
NSDI operation/maintenance cost	0	0	0	532	570	609	652	698	746	798	664	711	760	813	894	
Activity cost of each organization	4,300	4,601	4,923	5,268	5,636	6,031	6,453	6,905	7,388	7,905	8,459	9,051	9,684	10,362	11,088	
Map updating cost of SOB	300	321	343	368	393	421	450	482	515	552	590	631	676	723	774	
Satellite image cost	0	0	0	10	0	0	0	0	14	0	0	0	18	0	0	
Aerial photography cost for 1:5,000 mappi	750	0	0	0	983	0	0	0	1,289	0	0	0	0	1,807	0	
Aerial photography cost for 1:25,000 mapp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,000	0	
CORS initial investment cost	5,500	5,570	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CORS updating cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,784	0	0	0	0	9,515	
CORS operation/maintenance cost	0	0	470	503	538	576	616	659	705	755	808	864	925	989	1059	
Total amount	10,970	12,542	9,087	6,680	8,121	7,637	8,171	8,744	10,658	22,476	10,520	11,257	12,063	17,695	23,329	Including initial investment cost
Accumulated Amount	10,970	23,512	32,599	39,279	47,399	55,036	63,207	71,951	82,609	105,084	115,605	126,862	138,925	156,620	179,949	
Cost Reduction Effect	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	
Factor for utilization	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	10% up per year
Actual cost reduction effect	0	0	2,386	4,773	7,159	9,545	11,932	14,318	16,705	19,091	21,477	23,864	23,864	23,864	23,864	
Accumulated Cost Reduction Effect	0	0	2,386	7,159	14,318	23,864	35,795	50,114	66,818	85,909	107,386	131,250	155,114	178,977	202,841	

Maintenance cost factor	0.20
Inflation rate	1.07
Budget increase rate	1.15
NSDI initial investment cost	
CORS initial investment cost	11,070

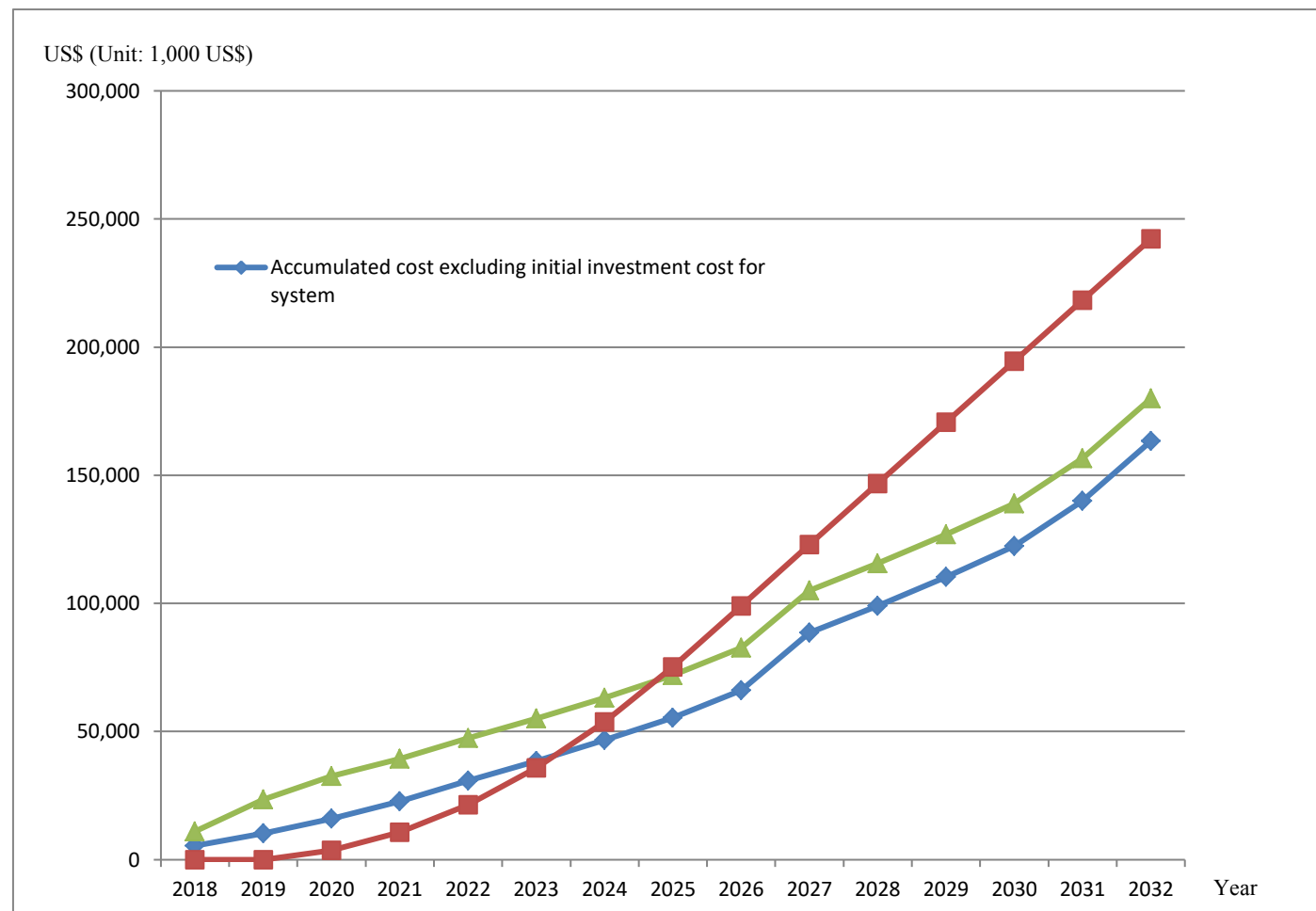


添付資料 - 13 Cost and Effect of NSDI (Case-2)

Cost and Effect of NSDI (Case-2) Unit: US\$ 1,000.-

Order Item/Year	1 2018	2 2019	3 2020	4 2021	5 2022	6 2023	7 2024	8 2025	9 2026	10 2027	11 2028	12 2029	13 2030	14 2031	15 2032	Note
Case-A (Excluding initial investment cost for system)																
NSDI initial investment cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
NSDI updating cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,682	0	0	0	0	0	
NSDI operation/maintenance cost	0	0	0	532	570	609	652	698	746	798	664	711	760	813	894	
Activity cost of each organization	4,300	4,601	4,923	5,268	5,636	6,031	6,453	6,905	7,388	7,905	8,459	9,051	9,684	10,362	11,088	
Map updating cost of SOB	300	321	343	368	393	421	450	482	515	552	590	631	676	723	774	
Satellite image cost	0	0	0	10	0	0	0	0	14	0	0	0	18	0	0	
Aerial photography cost for 1:5,000 mappi	750	0	0	0	983	0	0	0	1,289	0	0	0	0	1,807	0	
Aerial photography cost for 1:25,000 mapp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,000	0	
CORS initial investment cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CORS updating cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,784	0	0	0	0	9,515	
CORS operation/maintenance cost	0	0	470	503	538	576	616	659	705	755	808	864	925	989	1059	
Total amount	5,350	4,922	5,737	6,680	8,121	7,637	8,171	8,744	10,658	22,476	10,520	11,257	12,063	17,695	23,329	Excluding initial investment cost
Accumulated Amount	5,350	10,272	16,009	22,689	30,809	38,446	46,617	55,361	66,019	88,494	99,015	110,272	122,335	140,030	163,359	
Case-B (Including initial investment cost for system)																
NSDI initial investment cost	120	2,050	3,350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
NSDI updating cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,682	0	0	0	0	0	
NSDI operation/maintenance cost	0	0	0	532	570	609	652	698	746	798	664	711	760	813	894	
Activity cost of each organization	4,300	4,601	4,923	5,268	5,636	6,031	6,453	6,905	7,388	7,905	8,459	9,051	9,684	10,362	11,088	
Map updating cost of SOB	300	321	343	368	393	421	450	482	515	552	590	631	676	723	774	
Satellite image cost	0	0	0	10	0	0	0	0	14	0	0	0	18	0	0	
Aerial photography cost for 1:5,000 mappi	750	0	0	0	983	0	0	0	1,289	0	0	0	0	1,807	0	
Aerial photography cost for 1:25,000 mapp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,000	0	
CORS initial investment cost	5,500	5,570	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CORS updating cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,784	0	0	0	0	9,515	
CORS operation/maintenance cost	0	0	470	503	538	576	616	659	705	755	808	864	925	989	1059	
Total amount	10,970	12,542	9,087	6,680	8,121	7,637	8,171	8,744	10,658	22,476	10,520	11,257	12,063	17,695	23,329	Including initial investment cost
Accumulated Amount	10,970	23,512	32,599	39,279	47,399	55,036	63,207	71,951	82,609	105,084	115,605	126,862	138,925	156,620	179,949	
Cost Reduction Effect	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	
Factor for utilization	0.00	0.00	0.15	0.30	0.45	0.60	0.75	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	15% up per year
Actual cost reduction effect	0	0	3,580	7,159	10,739	14,318	17,898	21,477	23,864	23,864	23,864	23,864	23,864	23,864	23,864	
Accumulated Cost Reduction Effect	0	0	3,580	10,739	21,477	35,795	53,693	75,170	99,034	122,898	146,761	170,625	194,489	218,352	242,216	

Maintenance cost factor	0.20
Inflation rate	1.07
Budget increase rate	1.15
NSDI initial investment cost	
CORS initial investment cost	11,070

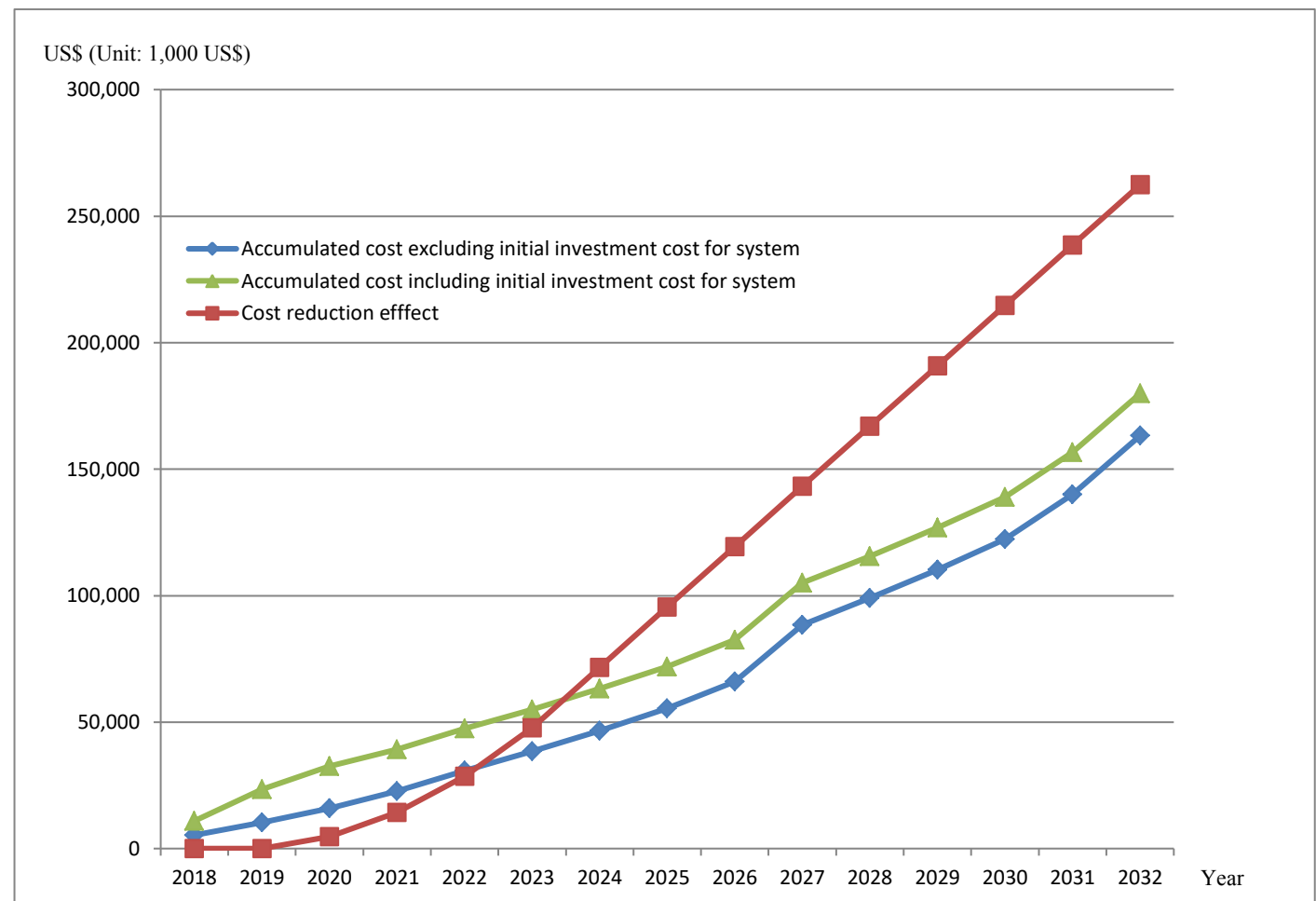


添付資料 - 14 Cost and Effect of NSDI (Case-3)

Cost and Effect of NSDI (Case-3) Unit: US\$ 1,000.-

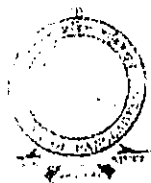
Order Item/Year	1 2018	2 2019	3 2020	4 2021	5 2022	6 2023	7 2024	8 2025	9 2026	10 2027	11 2028	12 2029	13 2030	14 2031	15 2032	Note
Case-A (Excluding initial investment cost for system)																
NSDI initial investment cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
NSDI updating cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,682	0	0	0	0	0	
NSDI operation/maintenance cost	0	0	0	532	570	609	652	698	746	798	664	711	760	813	894	
Activity cost of each organization	4,300	4,601	4,923	5,268	5,636	6,031	6,453	6,905	7,388	7,905	8,459	9,051	9,684	10,362	11,088	
Map updating cost of SOB	300	321	343	368	393	421	450	482	515	552	590	631	676	723	774	
Satellite image cost	0	0	0	10	0	0	0	0	14	0	0	0	18	0	0	
Aerial photography cost for 1:5,000 mappin	750	0	0	0	983	0	0	0	1,289	0	0	0	0	1,807	0	
Aerial photography cost for 1:25,000 mapp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,000	0	
CORS initial investment cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CORS updating cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,784	0	0	0	0	9,515	
CORS operation/maintenance cost	0	0	470	503	538	576	616	659	705	755	808	864	925	989	1059	
Total amount	5,350	4,922	5,737	6,680	8,121	7,637	8,171	8,744	10,658	22,476	10,520	11,257	12,063	17,695	23,329	Excluding initial investment cost
Accumulated Amount	5,350	10,272	16,009	22,689	30,809	38,446	46,617	55,361	66,019	88,494	99,015	110,272	122,335	140,030	163,359	
Case-B (Including initial investment cost for system)																
NSDI initial investment cost	120	2,050	3,350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
NSDI updating cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,682	0	0	0	0	0	
NSDI operation/maintenance cost	0	0	0	532	570	609	652	698	746	798	664	711	760	813	894	
Activity cost of each organization	4,300	4,601	4,923	5,268	5,636	6,031	6,453	6,905	7,388	7,905	8,459	9,051	9,684	10,362	11,088	
Map updating cost of SOB	300	321	343	368	393	421	450	482	515	552	590	631	676	723	774	
Satellite image cost	0	0	0	10	0	0	0	0	14	0	0	0	18	0	0	
Aerial photography cost for 1:5,000 mappin	750	0	0	0	983	0	0	0	1,289	0	0	0	0	1,807	0	
Aerial photography cost for 1:25,000 mapp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,000	0	
CORS initial investment cost	5,500	5,570	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CORS updating cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,784	0	0	0	0	9,515	
CORS operation/maintenance cost	0	0	470	503	538	576	616	659	705	755	808	864	925	989	1059	
Total amount	10,970	12,542	9,087	6,680	8,121	7,637	8,171	8,744	10,658	22,476	10,520	11,257	12,063	17,695	23,329	Including initial investment cost
Accumulated Amount	10,970	23,512	32,599	39,279	47,399	55,036	63,207	71,951	82,609	105,084	115,605	126,862	138,925	156,620	179,949	
Cost Reduction Effect	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	20,751	
Factor for utilization	0.0	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	20% up per year
Actual cost reduction effect	0	0	4,773	9,545	14,318	19,091	23,864	23,864	23,864	23,864	23,864	23,864	23,864	23,864	23,864	
Accumulated Cost Reduction Effect	0	0	4,773	14,318	28,636	47,727	71,591	95,455	119,318	143,182	167,046	190,909	214,773	238,637	262,500	

Maintenance cost factor	0.20
Inflation rate	1.07
Budget increase rate	1.15
NSDI initial investment cost	
CORS initial investment cost	11,070



添付資料 - 15 第 1 回目 NSDI 実務者会議の資料

- ・ SOB から各機関への案内状
- ・ プレゼンテーション配布資料



SURVEY OF BANGLADESH
SURVEYOR GENERAL OFFICE
 TEJGAON, DHAKA - 1208
 Phone: 9114191 Fax: 9117463
info@sob.gov.bd, www.sob.gov.bd

SOB/14-C/NSDI Meeting/P- 1362

Date: 02 May 2017

From : Surveyor General of Bangladesh

To : As per the Distribution.

Subject: Invitation to attend the Contributors meeting on "National Spatial Data Infrastructure (NSDI) for Bangladesh" to be held on 15 May 2017

Dear Sir/Madam,


An international Seminar on "National Spatial Data Infrastructure (NSDI) for Bangladesh" organized by Survey of Bangladesh (SOB) of Ministry of Defence (MOD) and assisted by Japan International Cooperation Agency (JICA) was held in the 1st and 2nd June of 2016 at Dhaka. Sheikh Hasina, the Honorable Prime Minister (PM) of Bangladesh, inaugurated and attended the seminar. In two days long seminar, eleven technical sessions took place in which about 130 participants from home and 40 from abroad have keenly participated. Honorable PM, in her speech, gave away the guidelines to create awareness and importance of NSDI among all stakeholders and contributors, to formulate a national committee under the Ministry of Defence to make short, mid and long term strategic plan and provide necessary guidelines for establishing NSDI in Bangladesh and to formulate a law for the implementation of NSDI in Bangladesh. Based on the guidelines both Committee and Laws are in the advance stages of implementation. SOB is also implementing the 'Geo portal' that would be one of the important NSDI components.

With this backdrop, SOB is going to organize a 'Contributors Meeting' between the major contributors of spatial data on 15 May 2017. The meeting would take place at the conference room of Digital Mapping Center of SOB located at Dhamalcoat, Mirpur-14 of Dhaka. It is my pleasure and honor to invite one of your senior representatives to participate in the meeting. We deeply appreciate your long stretched contribution on the Geo spatial activities in Bangladesh. Presence of your resource person will surely enhance and inspire the journey in establishing SDI for our Nation. In this regard, please send us the name of the participant from your organization by 08 May 2017 following the table given below. Apart from the paper copy, you may send the electronic copy of your nomination letter to our official email (info@sob.gov.bd).

Name of the Participants	Position in the office	Name of the Organization	Mobile Number	E-mail ID

The proposed Agenda for the meeting is attached with this letter for your concern. We eagerly look forward of your presence on the meeting.

Sincerely Yours,



Brigadier General Zakir Ahmed, psc
Surveyor General of Bangladesh
Survey of Bangladesh
E-mail: sg@sob.gov.bd

Attachment:

Agenda for "NSDI contributors meeting"


Distribution: (Not as per Seniority)

1. Secretary, Ministry of Defence (MOD)
2. Director General, Bangladesh Bureau of Statistics; (BBS)
3. Chairman, Space Research and Remote Sensing Organization (SPARRSO)
4. Chief Engineer, Local Government Engineering Department (LGED)
5. Chief Engineer, Roads and Highways Department (RHD)
6. Chairman, Rajdhani Unnayan Kartripakkha (RAJUK)
7. Director General, Bangladesh Water Development Board, BWDB
8. Chairman, Water and Sewerage Authority (WASA)
9. Director General, Geological Survey Of Bangladesh
10. Chairman, Bangladesh Agricultural Development Corporation (BADC)
11. Director General, Department of Land Record and Survey (DLRS)
12. Director, Bangladesh Metrological Department (BMD)
13. Director General, Department Of Disaster Management (DDM)
14. Country Representative, WB- World Bank
15. Chief Representative, JICA Bangladesh
16. Mr. Toru Watanabe, Team Leader, JICA NSDI Study Team
17. Project Director, Access to Information (A2I) Programme, PMO's Office
18. Chief Executive Officer, Dhaka North City Corporation (DNCC)
19. Chief Executive Officer, Dhaka South City Corporation (DSCC)
20. Executive Director, Bangladesh Computer Council (BCC)

Annexure-1

AGENDA FOR NSDI CONTRIBUTORS MEETING

1. Welcome speech with brief orientation and Updates- Surveyor General.
2. Opening remarks- Joint Secretary, MOD.
3. Opening remarks - JICA representative.
4. Introduction of the Participants.
5. Roles and responsibilities of SOB as national mapping organization.
6. Concept of NSDI and introduction of foreign NSDI (JICA advisor).
7. Review of NSDI seminar and PM's initiative (SOB).
8. Related projects in Bangladesh - Geodash (BCC & WB).
9. One map policy with Basic Framework i.e. a unique coordinate system (BUTM 2010), map projection (Transverse Mercator), unique map datum (WGS84), unique spheroid (WGS84) and unique elevation datum (Mean Sea Level).
10. Discussion on Strategic plan and action plan.
11. Comments from contributors.
12. Open Forum.



**WELCOME NOTES
ON
NSDI CONTRIBUTORS MEETING**

Surveyor general of Bangladesh
15 May 2017



WELCOME
to the
**NSDI CONTRIBUTORS
MEETING**



A Way Forward

3

Outline

- Background Aspects
- Importance of NSDI Endeavor in Bangladesh
- Review and output of International Seminar
- Today's Contributors Meeting
- Vote of Thanks

Background Aspects

Background Aspects

Spatial Data:


- Spatial data or Geospatial data represents the location, size and shape of an object on the Earth such as a building (Point Spatial data), lake or river (Line data), mountain or township (Polygon data).
- It is usually represented by numerical values in a geographic coordinate system (Latitude and longitude).
- Spatial data may also include attributes (Categorized detail about a particular data) that provide more information about the entity.
- Sources of such data can be the GPS, Aerial photographs, geo-referenced satellite image, field and surveyed data, maps, imagery of both printed and digital copies and open sources like google maps.

Background Aspects

SDI/ NSDI:

- A Spatial data infrastructure (SDI) or National SDI (NSDI) is a data infrastructure or a framework of a nation of Geospatial or Geographic data, Metadata (data or information about the spatial data it belongs to), users (Stakeholders) and tools (server, hub, soft and hardware, policies, standards and web portal) that are interactively connected in order to use spatial data in an efficient and flexible way.
- NSDI is an umbrella under which the Government, the private sector, and the academia are bonded by the common policies, standards, and procedures, interact to foster efficient use and production of spatial data.

Background Aspects



NSDI CONTRIBUTORS:

- NSDI contributors consists of the state and local government, the private sector, and the academia that generate or use geographic or spatial data and the technologies that facilitate the use and transfer of spatial data.
- NSDI's programs and services are made possible through the support of all layers of contributors that includes individuals, corporations and private foundations, combined with City and State efforts.

Background Aspects



Elements of NSDI/ NSDI Components:

- National Spatial Data Standard
- Spatial Data Infrastructure that includes:
 - NSDI Centre/ Organogram
 - Data Network
 - Hardware/ Software
 - Research/ Technical/ Training Institutions
- Spatial Data Protocol/ Policy on Sharing, Metadata and on Operational Mechanism
- Spatial Data Hub/ Centre
- Spatial Data Portal
- NSDI Stakeholders/ Contributors:
 - Data Generators
 - Data Analyzers
 - Data Users

Importance of NSDI Endeavor in Bangladesh

Importance of NSDI Endeavor in Bangladesh

Rationale for establishing NSDI in Bangladesh:

- ❑ There is no Center or Hub for the spatial data in Bangladesh. GIS, here, usually exist in the organizations as isolated collections of data, software, and expertise having the parameters different from each other, such as, **different projection system, Spheroid and Datum.**
- ❑ Due to practice of different standards often the data produced are incompatible, non-interoperable and non-standardized that severely limits the use of digital GIS data or spatial data among the users.
- ❑ There are duplication of efforts in production, collection, processing and utilization of Spatial data that results in waste of time, resources and energy.

Importance of NSDI Endeavor in Bangladesh

Benefits:

- NSDI ensures the spatial data as compatible for all stake holders that is capable of being used with or connected to other devices or components without modification.
- Same standard of Spatial Data that is interoperable, thus, able to exchange and use information without difficulty.
- Standardized data are archived centrally and also disseminated centrally, thus, data can be shared to/collected from all stakeholders with ease.
- Avoid duplication of data that results in waste of time, resources and money. Processed data are also stored for further references/ uses.
- Metadata will accompany with the spatial data that will be highly beneficial for processing and research/development.

Importance of NSDI Endeavor in Bangladesh

Benefits:

- Avoid collision by opposing plans or regulations, harmonize similar development plans, strengthen cooperation among related organizations
- Allow visualization and overlaying of various information to help evaluation and understanding
- A way forward to fulfill the Honorable Prime Minister's strong commitment and keen monitoring to build "Digital Bangladesh."

Review and output of International Seminar


Review and output of International Seminar



Review of International Seminar

- ❑ An international Seminar on “National Spatial Data Infrastructure (NSDI) for Bangladesh” organized by Survey of Bangladesh (SOB) of Ministry of Defence (MOD) and assisted by Japan International Cooperation Agency (JICA) was held in the 1st and 2nd June of 2016 at Hotel Sonargaon of Dhaka.
- ❑ Sheikh Hasina, the Honorable Prime Minister (PM) of Bangladesh, inaugurated and attended the seminar.
- ❑ In two days long seminar, eleven technical sessions took place in which about 130 participants from home and 40 from abroad have keenly participated.

Review and output of International Seminar



Honorable PM's Guideline


Honorable PM, in her speech, gave away the guidelines:

- To create awareness and importance of NSDI among all stakeholders and contributors, to formulate a national committee under the Ministry of Defence.
- To make short, mid and long term strategic plan and provide necessary guidelines for establishing NSDI in Bangladesh.
- To formulate a law for the implementation of NSDI in Bangladesh.

Based on the guidelines:

- Both Committee and Laws are in the advance stages of implementation.
- SOB is also implementing the 'Geo portal' that could be one of the important NSDI components.
- Short, Mid and Long term plan can be presented to the national committee for their consideration and could be brought forward through contributors/ users discussion.

Review and output of International Seminar




Role of SOB and JICA in bringing in the Issue

- SOB initiated the concept of NSDI being conceived from JICA objectives on this issue.
- JICA is actively and keenly assisting SOB in bringing the issue forefront with long term expert, short term experts, smaller but continuous project.
- JICA imparted training on NSDI to the Member of SOB, DLRS, LGED and RHD on NSDI and have the plan of continuing such effort.
- SOB under right guidance from MOD and with active assistance from JICA could bring forward the concept of NSDI and could successfully generate among most of the Spatial data contributors.

NSDI is no more a terminology only, but a possible likelihood.

Today's Contributors Meeting

Today's Contributors Meeting



Objective of the Meeting


- ❑ Principal objective of the meeting is to bring all major contributors now and subsequently all other contributors into a common platform and understanding about the establishment of NSDI.
- ❑ To contribute with your valuable idea to formulate basic policy on formulating road map for NSDI construction
- ❑ Consensus on the implementation of NSDI components such as Data Hub/Center, operational mechanism, Data sharing and data preparation policy.
- ❑ To develop National Spatial data Standard that is compatible within the agencies at home and also compatible to International Organization for Standardization (ISO) and Open Geospatial Consortium (OGC).

Today's Contributors Meeting 

More Importance on Discussion than Presentation


- More importance to be given on open discussion, contributors comments and road map plan and its likely base policy than that of presentations





Today's Contributors Meeting 

Important points to Ponder

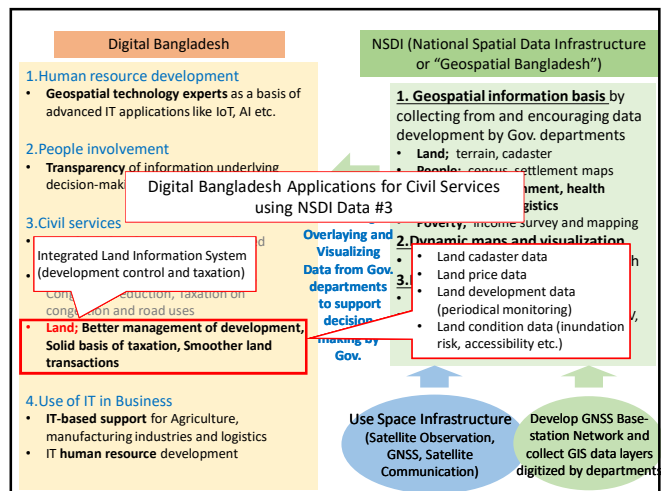
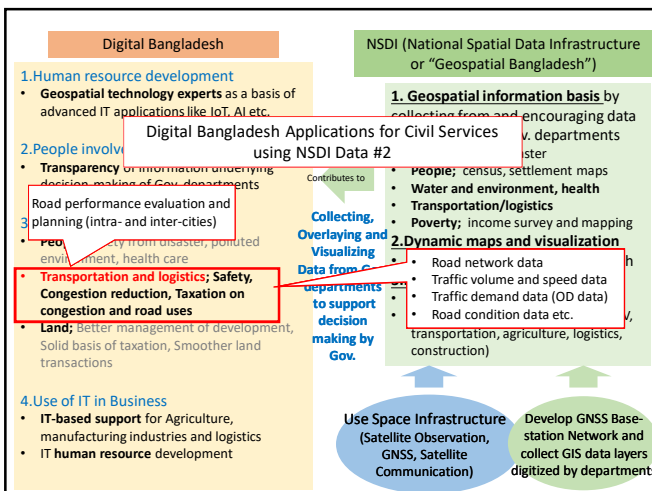
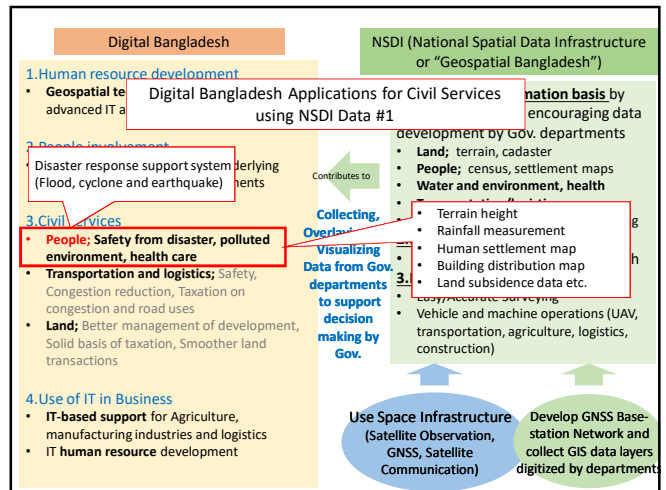
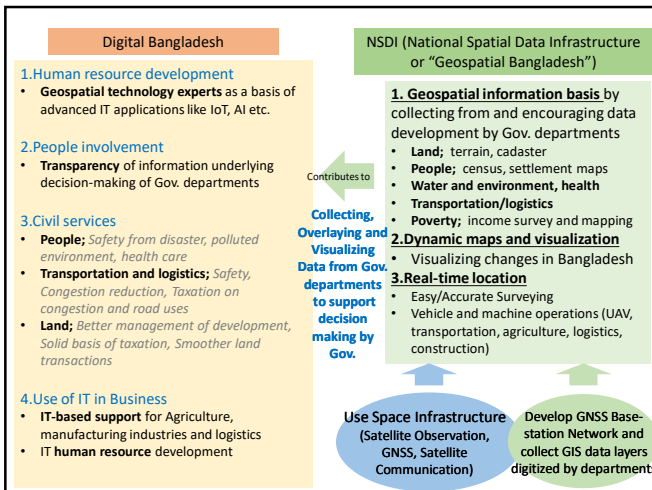
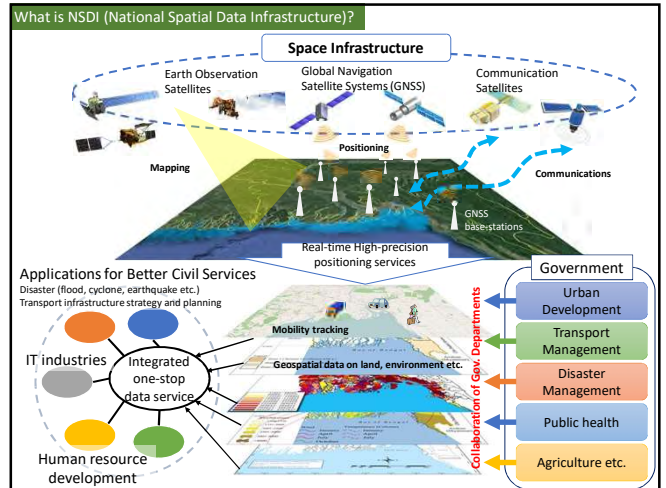
- NSDI Entity: How do we want to see?
- Your valuable ideas regarding NSDI action plan/ Road map plan.
- Coordinated Approach.
- Contribution to the visionary concept of "Digital Bangladesh."
- Walking along with other endeavors nationally and internationally.



Vote of Thanks 



How will NSDI contribute to Digital Bangladesh?




GEODASH.GOV.BD

Tanimul Bari
Technical Specialist
Bangladesh Computer Council


Mohammed Abu Hamid
Consultant, GeoDASH
The World Bank

SUPPORT FROM:  **GFDRR**
Global Facility for Disaster Reduction and Recovery

IMPLEMENTED BY:  **ICT DIVISION**


OVERVIEW

GEODASH.GOV.BD




A GEOSPATIAL DATA SHARING PLATFORM FOR BANGLADESH

"The Bangladesh Geospatial Data Sharing Platform (GeoDASH) is a web-based spatial data infrastructure and GIS that empowers government, academia, private enterprise and the public to securely host, manage, share, visualize and analyze geospatial data"




TIMELINE OF KEY DEVELOPMENTS

- **February 2014:** GeoDASH roadmap published as an output of the GFDRR-supported Bangladesh Urban Earthquake Resilience Project
- **May 2014:** Platform beta launched and data sharing working group established of 11 key government agencies involved in the disaster risk management of Greater Dhaka
- **March 2015:** Board approval of IDA \$173 million Bangladesh Urban Resilience Project
- **December 2015:** Handover of GeoDASH from GFDRR to the Bangladesh Computer Council (BCC), ICT Division, Government of Bangladesh
- **September 2016:** GeoDASH highlighted in "Digital World" Bangladesh
- **March 2017:** Agreement made for GeoDASH to be integrated into the National Spatial Data Infrastructure Policy, which the Prime Minister is expected to sign by January 2018



PLATFORM CAPABILITIES

GEODASH.GOV.BD



OPERATIONAL DESIGN



254 Layers 17 Maps 44 Organizations 193 Users

GRANULAR PERMISSIONS FOR LAYERS, MAPS AND DOCUMENTS

Organization: Department of Disaster Management
Layer: Cyclonic Storm Surge Risk, 100 Year

OVERLAY LAYERS FROM DIFFERENT USERS AND ORGANIZATIONS

How can Dhaka increase its resilience to disasters and provide better services to its most vulnerable?

Data Sources

ADDITIONAL FEATURES

- Standard, Facebook, Google+ login
- Upload and download point, line, polygon and raster layers and metadata in all major formats
- Upload and link associated documents
- Dock favorite layers, maps, documents and organizations
- Style and visualize layers (pan, zoom, 3D)
- Analyze layers (centroids and centers, measure length and area, data chart view, buffer search, radius search, map query, cross join, etc.)
- Wiki documentation and full user guide (geodash.gov.bd/wiki)
- Print maps

IMPACT

GEODASH.GOV.BD

IMPROVES EFFICIENCY AND EFFECTIVENESS OF DECISION-MAKING

Geospatial data sharing between GeoDASH stakeholders results in:

- Improved quality of investment decision-making and emergency reaction times
- Reduced paperwork and run around between agencies
- Streamlined government services and reduced transaction times
- Reduced errors and rework
- Value-adding to agency data
- Reduced duplication of effort, resources and infrastructure


IMPACT EXEMPLIFIED

- Department of Disaster Management (DDM) now hosts their geospatial data on GeoDASH (BCC's Tier 3 servers) – previously hosted on an unreliable local server
- Dhaka North and South City Corporations, Capital Development Authority (RAJUK) and Dhaka Water Supply and Sewerage Authority (WASA) have agreed to collaborate in the future on mapping roads, building footprints, and water supply and sewerage
- Local Government Engineering Department (LGED) will use DDM's geospatial layers from the Multi-Hazard Risk and Vulnerability Assessment to inform appraisal of next phase investments in cyclone shelters
- The World Bank Office Dhaka has agreed in principle to include a clause in all relevant TORs that dictates the requirement to upload all non-sensitive data to GeoDASH, ensuring against disappearing data and "PDF only" outputs

FOUNDATION FOR UNLOCKING INVESTMENTS

GeoDASH contributed substantially to unlocking the IDA \$173 million Urban Resilience Project by:

- Providing a valuable first engagement with a diverse range of government stakeholders involved in the disaster risk management of Greater Dhaka – data sharing challenges helped to build consensus around the need to coordinate on broader disaster risk management challenges
- Building a catalog of geospatial layers that cumulatively provide the quantitative foundation for effectively understanding urban risks and informing subsequent investment strategies and design (e.g. risk assessment of critical and lifeline infrastructure required and RAJUK is the best fit as implementing agency)



NEXT STEPS
GEODASH.GOV.BD




TARGETS AND OBJECTIVES

1-year plan:

- Inclusion as primary tool in National Spatial Data Infrastructure Policy
- Continue to improve the platform's utility and user-friendliness based off of feedback from key government stakeholders and working group members
- Inclusion as primary tool in National Spatial Data Infrastructure Policy
- Total of 500 layers, 60 organizations and 400 users

5-year plan:

- Institutionalize GeoDASH in all relevant Government of Bangladesh agencies
- Encourage greater openness of non-sensitive data to all and support broader open data policy reform
- Total of 5,000 layers, 200 organizations and 4,000 users



添付資料 - 16 第 2 回目 NSDI 実務者会議の資料

- ・ SOB から各機関への案内状
- ・ プレゼンテーション配布資料



**SURVEY OF BANGLADESH
SURVEYOR GENERAL OFFICE
TEJGAON, DHAKA - 1208
Phone: 9114191 Fax: 9117463
info@sob.gov.bd, www.sob.gov.bd**

SOB/14-C/NSDI Meeting/P- 2251

Date: 27 July 2017

From

Surveyor General of Bangladesh
Survey of Bangladesh
Shaheed Tajuddin Swarani, Tejgaon, Dhaka-1208

To

As per the Distribution

Subject: Invitation to attend Contributors Meeting on “Draft Road Map Plan and Pilot project for NSDI construction in Bangladesh” to be held on 09 Aug 2017 at 10:30 am

Ref:

1. Survey of Bangladesh letter no SOB/14-C/NSDI Meeting/P-1362 dated 02 May 2017.
2. Record of Discussions between JICA and Authorities Concerned of the People’s Republic of Bangladesh (MOD, MOF and SOB) dated 27 August 2013.
3. MOD letter no 23.00.0000.220.25.001.16.639 dated 24 November 2016.

Dear Sir/Madam,

An international Seminar on “National Spatial Data Infrastructure (NSDI) for Bangladesh” organized by Survey of Bangladesh (SOB) of Ministry of Defence (MOD) and assisted by Japan International Cooperation Agency (JICA) was held during 1st and 2nd June of 2016 at Dhaka. Sheikh Hasina, the Honorable Prime Minister (PM) of Bangladesh, inaugurated the seminar and gave away her guidelines to create awareness and importance of NSDI among all contributors. As part of Ref 2 and 3, a contributors meeting was held on 15 May this year where progresses on NSDI construction since the seminar were discussed, importance were re-generated among the stakeholders and the possible role of different contributors for the establishment of NSDI was explained. Large infrastructure like NSDI demands many more numbers of meeting, workshops and seminars.

With this backdrop, SOB with the assistance from JICA, is going to organize the ‘Second Contributors Meeting’ with the continuation of earlier discussion and the inclusion of new agenda, principally focusing on the ‘Draft Road Map for NSDI construction’ from the contributors and discussion on ‘NSDI Pilot project’ as well. The meeting would take place at the **Conference room of Digital Mapping Center of SOB located at Dhamalcoat, Mirpur-14 of Dhaka on 09 Aug 2017 at 10:30 am**. It is my pleasure and honor to invite one of your senior representatives to participate in the meeting. We deeply appreciate your long stretched contribution on the geo-spatial activities in Bangladesh. Presence of your resource person will surely promote the activities in establishing SDI for our Nation. In this regard, please send us the name of the participant from your organization by 03 August 2017 following the table given below. Apart from the paper copy, you may send the electronic copy of your nomination letter to our official email (info@sob.gov.bd).

Name of the Participants	Position in the office	Name of the Organization	Mobile Number	E-mail ID

The proposed Agenda for the meeting is given as an annexure to this letter for your concern. We eagerly look forward to your contribution on this meeting.

Sincerely Yours,



Brigadier General Zakir Ahmed, psc
Surveyor General of Bangladesh

E-mail: sg@sob.gov.bd

Annexure:

Agenda for “NSDI contributors meeting”


Distribution (Not following seniority):

1. Secretary, Ministry of Defence (MOD)
2. Director General, Bangladesh Bureau of Statistics, (BBS)
3. Director, Bangladesh Metrological Department (BMD)
4. Chairman, Space Research and Remote Sensing Organization (SPARRSO)
5. Prof Md. Mafizur Rahman, Department of Civil Engineering, BUET
6. Chief Engineer, Local Government Engineering Department (LGED)
7. Chief Engineer, Roads and Highways Department (RHD)
8. Chairman, Rajdhani Unnayan Karttripakkha (RAJUK)
9. Director General, Bangladesh Water Development Board, BWDB
10. Chairman, Water and Sewerage Authority (WASA)
11. Director General, Geological Survey of Bangladesh (GSB)
12. Chairman, Bangladesh Agricultural Development Corporation (BADC)
13. Director General, Department of Land Record and Survey (DLRS)
14. Project Director, Access to Information (A2I) Programme, PMO’s Office
15. Chief Representative, JICA Bangladesh
16. Mr. Toru Watanabe, Team Leader, JICA NSDI Study Team
17. Chief Executive Officer, Dhaka North City Corporation (DNCC)
18. Chief Executive Officer, Dhaka South City Corporation (DSCC)
19. Executive Director, Bangladesh Computer Council (BCC)
20. Director General, Department Of Disaster Management (DDM)
21. Country Representative, World Bank (WB)
22. Executive Director, Center for Environmental and GIS (CEGIS)
23. Executive Director, Institute of Water Modelling (IWM)


AGENDA FOR NSDI CONTRIBUTORS MEETING

1. Welcome notes and Summary on the progress of NSDI construction work in Bangladesh-Surveyor General of Bangladesh.
2. Opening remarks – Senior Representative of JICA.
3. Introduction of the Participants.
4. Presentation on the draft Road Map Plan - JICA study team.
5. Discussion on the Agenda 4.
6. Presentation on NSDI pilot Project - Hiroto Fujita and Maj Suja.
7. Valuable remarks from Prof Dr Md Mafizur Rahman, BUET
8. Open Forum
9. Closing remarks by the Joint Secretary, MOD.
10. Lunch


Note: Tea will be served during the Meeting.




WELCOME NOTES
Surveyor General of Bangladesh




**WELCOME
TO THE
NSDI CONTRIBUTORS MEETING #2**




Ser	Topic	Presenter/ Participants	Time	
			From	To
1.	Welcome notes	Surveyor General of Bangladesh	1030	1040
2.	Opening remarks	Senior Representative of JICA	1040	1050
3.	Introduction of the Participants	All	1050	1100
4.	Presentation on the "Basic vision or idea for the preparation of NSDI road map plan"	JICA study team	1100	1120
5.	Discussion on the Agenda 4	All	1120	1150
6.	Tea	All	1150	1210
7.	Presentation on NSDI pilot Project	Mr Hiroto Fujita & Maj Suja	1210	1220
8.	Case study presentation on NSDI Construction in Japan	Mr Chiba San	1220	1230
8.	Valuable remarks	Prof Md Mafizur Rahman, BUET	1230	1245
9.	Open Forum	All	1245	1315
10.	Closing remarks	Joint Secretary (W&D), MOD	1315	1330
11.	Lunch	All	1330	



- Background
- Role of SOB in the NSDI Construction Work
- Progress of NSDI Construction work in Banglad
- Vote of Thanks




Background



Background:


NSDI Contributors

- NSDI contributors consists of the state and local government, the private sector, and the academia that generate or use geospatial data and the technologies that will facilitate the growth of Bangladesh towards digital transformation.
- It will be possible to initiate the programs and services of NSDI's only through the support of all layers of contributors..




Background:

- An international seminar was held during 1st and 2nd Jun 2016 on “NSDI for Bangladesh” with the assistance from JICA. Honorable PM of People’s Republic of Bangladesh attended the seminar and gave her directives and stressed the importance of NSDI in building Digital Bangladesh.
- Now NSDI is well conceived by all contributors.
- Within the NSDI framework stakeholders are to be bounded by the rules and policies and common data standard which is compatible and interoperable.




Background:

- In Bangladesh geospatial data is produced and used by many organizations as isolated works and collection of data, processing, storing and analyzing by various software and expertise having the parameters different from each other. such as, different projection system, spheroid and datum.
- As a result making data produced is incompatible, non-interoperable and non-standardized that severely limits the sharing of geospatial information among the users.
- There are duplication of efforts in collection, processing and storing of data results in waste of time and resources.




Background :

- NSDI will provide technologies and facilities hat generate, use and share geospatial information on a common platform.




**Possible Role of SOB in the NSDI
as a
Contributor**




Role of SOB in the NSDI as a Contributor:

- ❑ Establishment of Nation wide Geodetic network to obtain precise location data from anywhere in the country.
- ❑ Nationwide topographic base map at different scales ranging form 1 million to 5,000 or larger.
- ❑ Preparation of geo-portal to support the activates of NSDI so that all stake holders and users can overly their information on to the basic topographic map at different scales or zoom levels.




**Progress of NSDI Construction
work in Bangladesh**



Progress of NSDI Construction work in Bangladesh:

- Initiated by the international seminar held on 1st and 2nd June of 2016 .
- Honorable PM gave away important guidelines to create awareness among all contributors and assigned MOD to formulate necessary laws and national committees.
- Since then, series of bilateral meeting were done within the contributors and mediated by JICA.
- Idea is to bring in all contributors in the common start point.



Progress of NSDI Construction work in Bangladesh:

- First contributors meeting was held on 15 May of this year at this same venue. Rationale of establishing NSDI, number of case studies by JICA study team and possible role along with creating consensus among stakeholders were the major agenda that were discussed last time.
- Since then, bilateral meetings took place again in a numbers within the contributors about the second session and the pilot project to test prototype database system.



Vote of Thanks

**Basic Vision for Roadmap
(Proposed) to build NSDI
in Bangladesh**

*Project Team for Making the Roadmap
to Establishing NSDI*

*Construction of NSDI system is not final goal.
This is the first step or start point for the
construction of NSDI.*

*Many activities before and after construction of
NSDI system are necessary such as:*

- Legal framework
- NSDI promotion structure
- Technical issues
- Operational issues
- Human resources development
- Preparation and updating of geospatial information
- Etc.

2

Building NSDI in Japan

Preparation Period
Period: 3 years: 1996 - 1998
Main activity: Preparation of rules and long-term plan for NSDI

Dissemination Period
Period: 3 years: 1999 - 2001
Main activity: Development of infrastructure & preparation of basic data

Operation Period
Period: 4 years: 2002 - Present
Main activity: Utilization promotion of NSDI & GIS
(Action plan to enhance quality of life of citizen with GIS)

3

Relation among, Digital Bangladesh, 5 Year Plan in Bangladesh and NSDI

Schedule of 5-year Plan in Bangladesh
7th 5-year Plan in Bangladesh: From July 2016 to June 2021
8th 5-year Plan in Bangladesh: From July 2022 to June 2025
9th 5-Year Plan in Bangladesh: From July 2026 to June 2031

Policies/projects of Bangladesh Government
- Digital Bangladesh ⇒ Core policy of Bangladesh Government
- A2i program ⇒ Core project of Digital Bangladesh
- Geodash ⇒ Existing/On going Geo portal

On going JICA project
- Project for strengthen the capacity on advanced mapping of SOB for building digital Bangladesh
- Making the roadmap to establishing NSDI

4

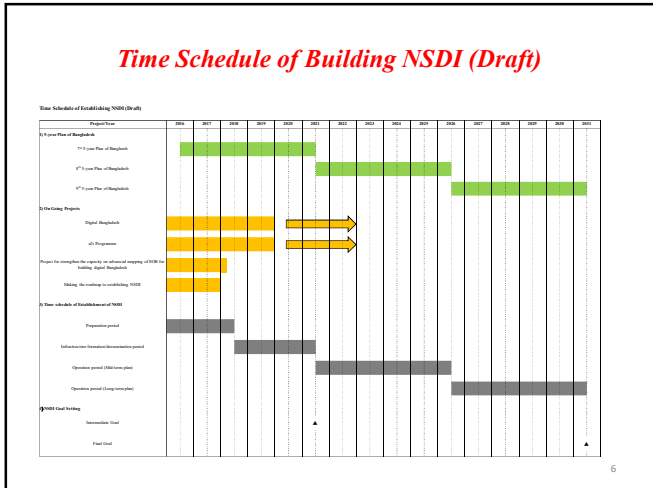
Stages for Building NSDI in Bangladesh (Plan)

Preparation Period
Period: Now – June 2018
Main work: Preparation work necessary for building NSDI

Infrastructure Formation/Dissemination Period (Short term plan)
Period: July 2018 – June 2021
Main work: Construction of NSDI system framework
Start of operation of NSDI
Solving of various issues

Operation Period (Med-term/Long-term plan)
Period: Med term plan July 2021 – June 2026 (8th 5 year plan period)
Long term plan July 2027 – June 2031 (9th 5year plan period)
Main work: Solving of various issues
Utilization promotion of NSDI
Updating or expansion of system
Updating or creation of geospatial data

5

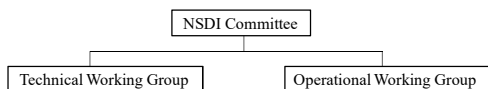


NSDI Committee and Working Groups

In order to build/operate NSDI and promote utilization, many technical and operational issues need to be solved in cooperation with various related agencies.

To solve these technical and operational issues, it is recommended to organize Working Group (s) under NSDI Committee.

Accordingly, the working group(s) under NSDI Committee need to review the various issues and submit the results and recommended measures to NSDI Committee.



7

Technical Issues for Geospatial Information on NSDI

Technical Working Group

- Unification of administrative boundaries
- Coordinate conversion
- Unification of elevation standard
- Unification of geographic names
- Unification of address display format
- Unification of map symbols
- Data standalization
- Etc.

8

Issues for Operation/Utilization of NSDI

Operational Working Group

- Measures to promote utilization
- Data release policy
- Development/Updating of data policy and schedule
- Human resource development
- Utilization measures for continuously operating reference stations
- Building/expansion/operation of platform
- Etc.

9

Data Release Policy of SOB for NSDI

- Geographic information is the basic data for NSDI, and this is recognized by the various organizations and agencies in Bangladesh.
- SOB is the national survey and mapping agency in Bangladesh, and it is the agency that creates/provide various type of accurate geographic information to the stakeholders.
- It is natural that SOB will be asked to provide and release various type of geographic information on NSDI when NSDI is built in Bangladesh.
- Therefore, it is necessary to decide and explain the data release policy of SOB to the stakeholders when NSDI is build.

10


Necessity of Updating of Topographic Maps

- Secular changes of topographic maps will be started after preparation of topographic maps (Properly say, from the date of aerial photography).
- Therefore, periodic updating of topographic maps is necessary to maintain freshness of data.
- 1:5,000 scale topographic maps covering Dhaka City was prepared on 2004 (Aerial photography was executed January 2003). Therefore, approximately 15 years has been already passed after aerial photography.
- Therefore, immediate updating of 1:5,000 scale topographic maps at Dhaka City is necessary for the basic data on NSDI.

11

Thank you for your cooperation and assistance for construction of NSDI in Bangladesh.

12



Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh


- Making the Roadmap to Establishing NSDI -

Contributors Meeting #2

Overview of NSDI Pilot Project

August 2017

Survey of Bangladesh (SOB)
Ministry of Defence
The Government of the People's Republic of Bangladesh



JICA Map Administration Expert
Asia Air Survey Co., Ltd.
Kokutetsu Kogyo Co., Ltd.
Pasco Corporation





Table of Contents


1. Introduction
 - 1.1 Objective of the NSDI Pilot Project
 - 1.2 Project members and roles
 - 1.3 Schedule
2. Overview of the NSDI Pilot Project
 - 2.1 Structure of Prototype System
 - 2.2 Experimental Operation
 - 2.3 Evaluation
 - 2.4 Final Reports
3. Future Plan
 - 3.1 System Conceptual Design of the Full Scale NSDI for Bangladesh (draft)



Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
Contributors Meeting #2 : Overview of NSDI Pilot Project


2 August 2017

1. INTRODUCTION




Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
Contributors Meeting #2 : Overview of NSDI Pilot Project

3 August 2017




1.1 Objective of the NSDI pilot project

- General objective of the NSDI pilot project is followings:
 - Create a limited scale of database system (Prototype System)
 - Examine the function and performance of NSDI
 - Research on the benefits and issues prior to the introduction of full scale NSDI for Bangladesh
- Purpose and target of the NSDI pilot project
 - Suggest the best specification of NSDI for Bangladesh
 - Propose the rules of operations and roles of participated organizations



Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
Contributors Meeting #2 : Overview of NSDI Pilot Project

4 August 2017



1.2 Project members and roles

- Organization of NSDI pilot project

MOD

Supervisor

SOB


Coordinator

Working Group (WG)

Implementer of the project (including SOB)


JICA

Provider of fund to construct Prototype System, advisor on experimenting process




Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
Contributors Meeting #2 : Overview of NSDI Pilot Project

5 August 2017



1.3 Schedule

Tasks	July		Aug		Sep		Oct		Nov		Dec		Jan		Feb		Mar	
	B	E	B	E	B	E	B	E	B	E	B	E	B	E	B	E	B	E
Preparation	★ Contributors meeting																	
Requirement definition			★ WG kick-off															
Tender (proposal) and contract					■													
Construction of Prototype system							■		■									
Setting Prototype system											■							
Operational test and Validation											■		■					
Evaluation															■			
Summarize																	★ Evaluation meeting	



Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
Contributors Meeting #2 : Overview of NSDI Pilot Project

6 August 2017

2. OVERVIEW OF THE NSDI PILOT PROJECT

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
Contributors Meeting #2 : Overview of NSDI Pilot Project August 2017 7

2.1 Structure of the NSDI prototype system (1/2)

- Basic design – NSDI powered by GeoDash
- The reasons for utilizing GeoDash are:
 - To well-designed geo-portal system established with support from WB,
 - To have operational experience to handle and publish various maps and made by public organizations,
 - To be effective in constructing NSDI prototype system.

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
Contributors Meeting #2 : Overview of NSDI Pilot Project August 2017 8

2.1 Structure of the NSDI prototype system (2/2)

■ NSDI prototype system configuration

National Datacenter
(using hosting service provided by BCC)

Open layers (free access from users)	Partially open layers (free access to limited attributions)	Closed layers (authorized access only)
Base map data (limited area) (Topographic map, Orthophoto map, GCP index, DEM provided by SOB)		
Meta data		
Application customized for NSDI GeoDash portal		

NSDI Working members

Access
Validation
Evaluation

Functions:
- Uploading
- Downloading
- Searching
- Overlaying
- Filtering

Administration:
Data management
User management
System management

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
Contributors Meeting #2 : Overview of NSDI Pilot Project August 2017 9

2.2 Experimental operation (1/2)

■ Administration process

Authorization of information

Check the quality and liability of requested maps and information and permit to register.

↓

Registration

Register maps and information layers according to the authorized request.

↓

Access control

Set the rules of access to the registered information.

↓

Unregister and update

Unregister or replace the maps and information with regulated procedures.

↓

Monitoring

Monitor and summarize the accesses from clients.

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
Contributors Meeting #2 : Overview of NSDI Pilot Project August 2017 10

2.2 Experimental operation (2/2)

■ Utilizing process

Checking functions

Check and examine all functions of Geo-portal.

↓

Checking security control

Check security of closed and partially closed layers.

↓

Using system

Check search and download operation of Clearing House.

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
Contributors Meeting #2 : Overview of NSDI Pilot Project August 2017 11

2.3 Evaluation

■ Evaluation items are as follows:

- Data Quality
 - Change of accuracy or completeness from source data
 - Workload and cost of conversion and registration
 - Consistency and integrity of different maps and information
- System performance
 - Easiness and secureness of registration
 - Sufficiency of function of geo-portal
 - System resource: capacity, speed
- Operation bodies
 - Organization of NSDI operation
 - Process of operation
 - Summarization method of user activities

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
Contributors Meeting #2 : Overview of NSDI Pilot Project August 2017 12

2.4 Final reports

- Final report include the following topics:
 - Benefits and issues in utilizing NSDI on activities of public organizations
 - Issues and necessity in preparation of base maps and geospatial information
 - Examples of activities and organizations in which NSDI is essential or efficient
 - Required specifications for full sized NSDI for Bangladesh

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
Contributors Meeting #2 : Overview of NSDI Pilot Project August 2017 13

3. FUTURE PLAN

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
Contributors Meeting #2 : Overview of NSDI Pilot Project August 2017 14

3.1 System Conceptual Design of the Full Scale NSDI for Bangladesh (draft) (1/5)

Concept of NSDI for Bangladesh

Disaster response: Disaster-prevention measures, Urban & rural planning: Urban & rural development, Transportation: Road, Water supply /Sewerage facility, Preservation of health: Sanitation, Environmental sustainability: River water level, Car probe data

NSDI of Bangladesh

Base map: Topographic map, Ortho photo, Cadastral map, Infrastructure: Road, Water supply /Sewerage facility, Statistic: Census, Meteorological information: Rainfall, River water level, Dynamic information: People flow data, Car probe data

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
Contributors Meeting #2 : Overview of NSDI Pilot Project August 2017 15

3.1 System Conceptual Design of the Full Scale NSDI for Bangladesh (draft) (2/5)

Example of using NSDI platform

Users: DLRS, LGED, WASA, *****
Used: By Own system, Or own software

Data distribution

NSDI Platform

Data holder: SOB, DLRS, WASA, LGED

Data share

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
Contributors Meeting #2 : Overview of NSDI Pilot Project August 2017 16

3.1 System Conceptual Design of the Full Scale NSDI for Bangladesh (draft) (3/5)

NSDI platform architecture

Users: Public sector, Private sector, Academic sector

Access control

Search: Keyword, File type, Holder etc., View: Catalog, Map, Delivery: File Download, API, Processing: Geocoding, Coordinate conversion, etc., User management

Management Work flow, etc.

Catalog, Storage: Private Free, Public Paid, Upload, Data holder management

Data holder: SOB, DLRS, LGED, BBS, WASA, ... Private sector

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
Contributors Meeting #2 : Overview of NSDI Pilot Project August 2017 17

3.1 System Conceptual Design of the Full Scale NSDI for Bangladesh (draft) (4/5)

NSDI Platform configuration

Internet

SSL

National Datacenter: Firewall, Authentication server, Network load balancer (NLB), Web servers, GIS servers (Application servers), Fundamental Base Map (map tiles), Data server, Vector data, Raster data, Meta data, Backup server

Mirpur DMC (SOB) (tentative): Firewall, Router, Backup server, Test and development Servers (Web & GIS & DB server), Map files, Other data, Vector data, Meta data, Raster data, Owned by SOB, Administrators (IT manager, Operations manager, Database manager)

Related institutions: Firewall, Geospatial data, Administrators

Users: - Browsing the geospatial data by web browser or mobile device, - Download and using geospatial data by GIS software

Collection Agencies: Online payment processing service, Paid

Administrators: IT manager, Operations manager

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
Contributors Meeting #2 : Overview of NSDI Pilot Project August 2017 18

3.1 System Conceptual Design of the Full Scale NSDI for Bangladesh (draft) (5/5)

■ Required resource for NSDI system

Hardware	Server, Storage, Network device (such as router, load balancer, switch, hub), Network cable, Backup device, UPS, Server rack, Server room, Power supply device, Air-conditioning equipment, Workstation, etc
Software	Web-based application (such as MapServer, GeoServer, GeoNode), GIS (such as ArcGIS), Database (such as PostgreSQL), Programming language (such as Java, Python), Malware software, Network software, Backup software, OS (such as Linux), etc.
Data	Base map data: Topographic map, Orthophoto, GCP index, DEM Archive data: Aerial photo, Historical map, etc. Thematic layer: Cadastral, Road, Water, Sewage, Disaster, Meteorology, etc. Other information: GCP, Address, Road name, Statistics, etc.
Human	IT manager, Operations manager, Database manager, GIS specialist, GIS operator, Surveyor, Mapping operator, Programmer, etc.
Other	Online payment processing service, National e-Service System, Virtual Private Network, etc.

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
Contributors Meeting #2 : Overview of NSDI Pilot Project August 2017 19

Thank you for your kind attention

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
Contributors Meeting #2 : Overview of NSDI Pilot Project August 2017 20

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh

- Making the Roadmap to Establishing NSDI -

Contributors Meeting #2

Concept for Establishment and Operation of NSDI

August 2017

Survey of Bangladesh (SOB)
Ministry of Defence
The Government of the People's Republic of Bangladesh

JICA Map Administration Expert
Air Survey Co., Ltd.
Kokusei Kogyo Co., Ltd.
Passo Corporation

1. Confirmation of Significance and Necessity of Establishment & Operation of NSDI

- ◆ GI is a source of innovation and essential to information society.
- ◆ GI is closely related to human living activities.
- ◆ Cooperation between GI and Satellite PNT produces further effects.

Transition of Human Society

Hunting Society: Hunting techniques (Stone ax, bow and arrow, ignition skill, language, etc.)

Agricultural Society: Agricultural techniques (Agricultural tools such as spade, irrigation, astronomy, letters, etc.)

Industrial Society: Industrial technologies (Steam engine, industrial machinery, natural science, printing technique, etc.)

Information Society: Information technologies (Computer, electric communication (digital, optical fiber, and satellite communication technologies), biotechnologies, etc.)

Next Transformation: BGD: Digital Bangladesh

Information Society: JPN: Society 5.0, FRG: Industry 4.0, Thai: Thailand 4.0

Invention of New Technology (Arrow pointing right)

USA: Polices on the information superhighway scheme, NSDI and the e-government aim at achieving an advanced information oriented society.

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
Contributors Meeting #2 - Concept for Establishment and Operation of NSDI August 2017 2

2-1. Concept for Establishment & Operation of NSDI in Japan

The beginning of NSDI: 1995, after the Great Hanshin & Awaji Earthquake
Purpose: 1) Understanding of the disaster situations, 2) Preparing a reconstruction plan

Advanced Information Oriented Society ⇒ National Social Infrastructure Development ⇒ Nation's Better Life with Security and Safety!

Causes

- Avoidance of duplication development
- Information sharing
- Improvement of administrative efficiency
- Access to Information
- Reuse of Existing Information

NSDI Act & NSDI Basic Plan

Geographic Information System (GIS) → Positioning, Navigation & Timing (PNT) → G-Spatial Action Plan

Standards, FGD, GSI Map, etc.

Strengthen cooperation and integration of various systems (geospatial information)

Contribution to improvement of people's livelihood and development of industry

Declaration to be the World's Most Advanced IT Nation (Relating Aerospace program, e-Government, Open data and so on)

Intended Effects (Advanced Utilization)

- Sophisticated (Advanced) Administration
- Protection of the Vulnerable People
- Prevention and Reduction of Natural Disasters
- Enhanced Convenience
- Innovation of New Industries

NSDI Promotion Structure: "Liaison Committee of Ministries and Agencies related to GIS" in the Cabinet ⇒ "Council for promotion of geospatial information utilization (Bureau directorial level)"

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
Contributors Meeting #2 - Concept for Establishment and Operation of NSDI August 2017 3

2-2. Basic Principles concerning Establishment & Operation of NSDI

In 2007, "Basic Act on the Advancement of Utilizing Geospatial Information" that is known as NSDI Act of Japan, was enacted.
And in its Article 3, nine basic principles concerning establishment and operation of NSDI are defined.

- I. Implementation of comprehensive and systematic measures that are
 - a. development and provision of geospatial information,
 - b. promotion of utilize geographic information systems and satellite positioning,
 - c. human resource development,
 - d. strengthening collaboration with relevant ministries, agencies and institutions
- II. Implementing the relationship measures for exerting a synergistic effect for a policy of the promotion of the use of geospatial information
- III. Ensuring an environment that will consistently provide highly reliable Satellite Positioning, Navigation and Timing services
- IV. Management of effective and efficient public facilities, promotion of disaster prevention measures and utilization, development and conservation of the national land, protection of people's lives, body and property
- V. Efficiency and sophistication of public administrative management
- VI. Provide a variety of services (⇒ Contribution to improvement of the convenience of citizens)
- VII. Creation and development of a variety of business and harmony with the environment
- VIII. Utilization of the proposed technology and ingenuity by the private sector
- IX. Consideration of infringement to individual rights and interests, and to ensure the country's safety

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
Contributors Meeting #2 - Concept for Establishment and Operation of NSDI August 2017 4

2.3. Basic Policies of Establishment & Operation of NSDI in the NSDI Basic Plan

In 2008, the 1st Cabinet resolution of the "Basic Plan for the Advancement of Utilizing Geospatial Information" was approved based on the NSDI Act. The NSDI basic plan has been revised for 4 to 5 years, and the following is the transition of these basic policies.

1st Basic Plan April 2008 ~ March 2012	2nd Basic Plan April 2012 ~ March 2017	3rd Basic Plan April 2017 ~ March 2022
① Prepare draft guidelines related to the development, provision and distribution of geospatial information, and promote the provision and distribution of it. ② Promote the development and provision of FGD. ③ Promote the establishment and utilization of a high-tech base for Space-based PNT. ④ Strengthen ties among business, academia and government as they relate to the utilization of geospatial information.	① Developing continuous geospatial information to meet society's needs and applications to new uses ② Domestic and overseas development and utilization of practical quasi-zenith satellite systems ③ Further dissemination and establishment of the geospatial information in society ④ Recovery from the Great East Japan Earthquake and contribution to sustainable land-use that is highly resistant to disaster	① Contribution to strong for disasters and sustainable land formation ② Creation of new transportation and logistics services ③ Contribution to high-quality living with safety & security in population declining & elderly society ④ Revitalize local industries, create new industries and new services ⑤ Overseas development of technologies and mechanisms utilizing geospatial information, progress of international contribution

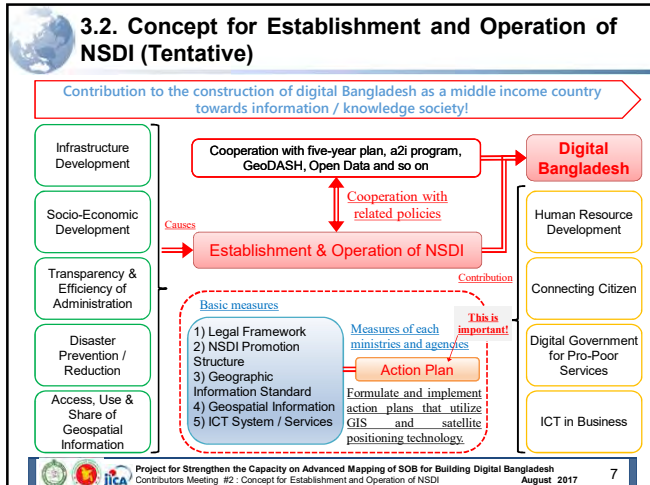
Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
Contributors Meeting #2 - Concept for Establishment and Operation of NSDI August 2017 5

3.1. Digital Bangladesh

The Hashina administration has proposed the "Vision 2021" aiming to become a middle-income country by 2021. And they advocates "Digital Bangladesh" aiming at ICT throughout the country, and work on social and economic development.

Human Resource Development	"Digital Bangladesh" requires human resources with advanced ICT technology, and implements human resources development and development. In addition, education using ICT technology (e-learning) would be implemented.
Connecting Citizen	All citizens ensure access to "Digital Bangladesh" regardless of the gap between rich and poor, literacy abilities, and the place of residence in urban and rural areas. It is intended that citizens continuously obtain benefits from "Digital Bangladesh", and contribute disclosure of information to policies to each layer.
Digital Government for Pro-Poor Services	It consists of two components: electronic civil service tailored to citizen's lifestyles and electronic administration that delivers electronic civil service. Priority is given to services in the fields of education, health, agriculture, social security and others.
ICT in Business	In the business field aims, a) Access to new markets such as e-commerce and electronic bidding, b) Training and promotion of the ICT sector to support "Digital Bangladesh", c) Cultivating ICT sector as the export sector for acquisition of foreign currency.

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
Contributors Meeting #2 - Concept for Establishment and Operation of NSDI August 2017 6



3.3. Basic Principles concerning Establishment & Operation of NSDI (Tentative)

Basic principles concerning basic measures and formulation and implementation of action plan of each ministry and agency are suggested as follows:

- I. As basic measures for establishment and operation of NSDI, development and provide of geospatial information, promote the use of GIS and satellite positioning technology (CORS), human resource development, research & development, and strengthen cooperation among related organizations.
- II. 1) Effective and efficient management of public facilities, 2) Promotion of disaster prevention / reduction measures, 3) Use, maintenance and preservation of the land, 4) Improvement of agricultural productivity, and 5) Protection of the people's lives and property, are applied GIS and satellite positioning technology.
- III. Improve the efficiency, sophisticated (advanced) and transparency of administrative management of the central and local governments.
- IV. Provide diverse services that contribute to the improvement of convenience for citizens regardless of difference of rich and poor, literacy abilities, place of residence in urban and rural areas.
- V. Create and develop diverse businesses utilizing GIS & satellite positioning and harmonize with the environment.
- VI. Pay attention to protection of personal information, promotion of secondary use of public data, and consideration of national security.

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
Contributors Meeting #2 : Concept for Establishment and Operation of NSDI
August 2017 8

4. Survey & Mapping Act (Bill) and NSDI Act (Bill)

- Survey & Mapping Act (Bill)

Article 3 Uses of map and data as per Organization:

 - (1) Every Government, Autonomous and Non-Government, Development Planning Organization bound to follow the **coordinate method, data, Projection** as per Survey of Bangladesh.
 - (2) Every Government, Autonomous and Non-Government, Development Planning Organization **is permitted to use map and Geo-Information data of SOB** as per requirement.
- NSDI Act (Bill)

Article 23 Open Geospatial data supply and use:
This Geospatial data will be **free of cost** for general public.

Article 24 Storage Geospatial Data supply and use:

 - 1) Only Government Organizations or agencies **can use storage Geospatial Data**
 - 2) Other organization **can use Geospatial Data with the permission** of Surveyor General.

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
Contributors Meeting #2 : Concept for Establishment and Operation of NSDI
August 2017 9

5. Consideration Points

- Capacity of SOB
 - ❑ Correspondence to New Work
Survey & Mapping Work ⇒ Planning & Coordination Work
 - ❑ Capacity Building to New Work
Technical Level & Number of Staffs
 - ❑ Be Required of Training & Implementation (OJT)
- Changing Work Contents of SOB
 - ❑ Planning & Coordination of NSDI Legal Framework
 - ❑ Coordination of NSDI Promotion
 - ❑ Research of Geographic Information Standards
 - ❑ Development of ICT System & Service

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
Contributors Meeting #2 : Concept for Establishment and Operation of NSDI
August 2017 10

**Thank you very much
for your attention!!**

Project for Strengthen the Capacity on Advanced Mapping of SOB for Building Digital Bangladesh
Contributors Meeting #2 : Concept for Establishment and Operation of NSDI
August 2017 11

Needs, Demands and Value Additions of NSDI: Bangladesh Context

Dr. Md. Mafizur Rahman
Professor of Civil Engineering
BUET
mafizur@gmail.com

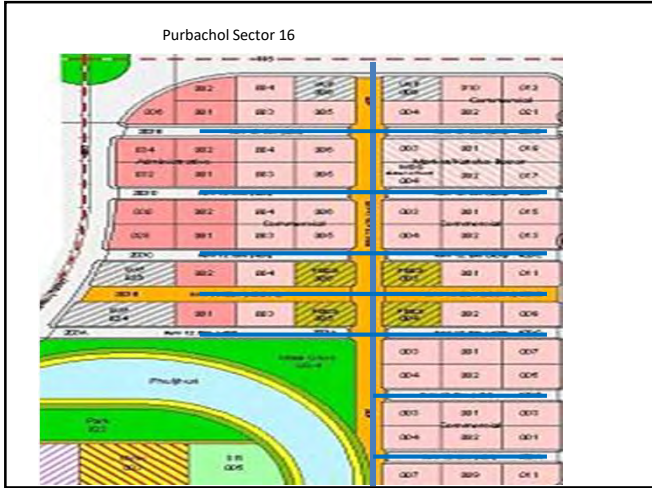
Draft Road Map Plan and Pilot Project for NSDI Construction in Bangladesh
Contributor's Meeting
Digital Mapping Center of SoB, Damalcoat, Mirpur-14, Dhaka
August 9, 2017

Needs, Demands and Value Additions of NSDI: URBAN AREAS

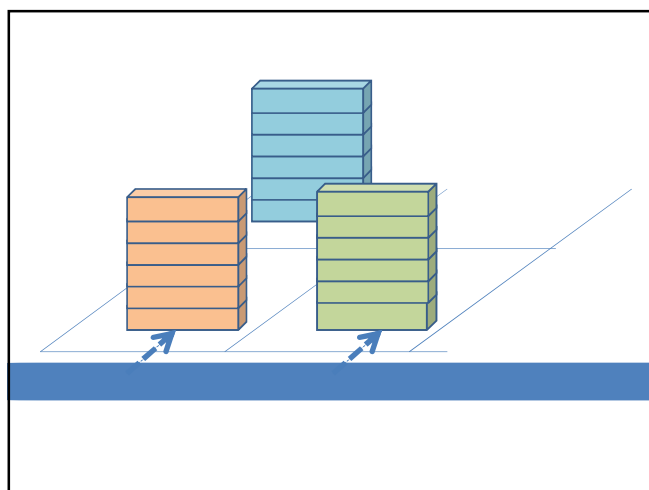
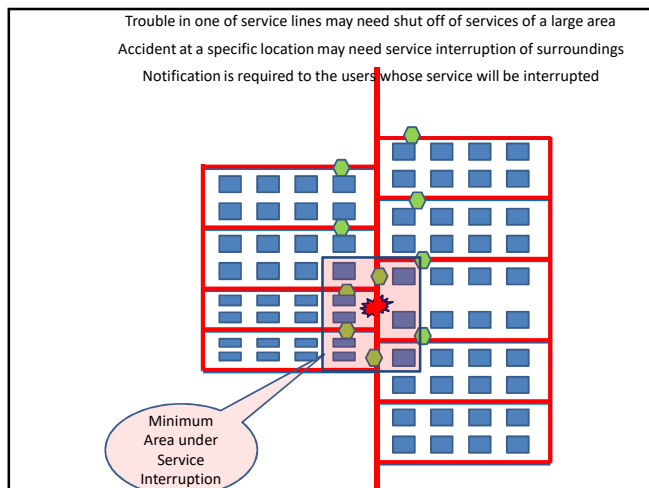
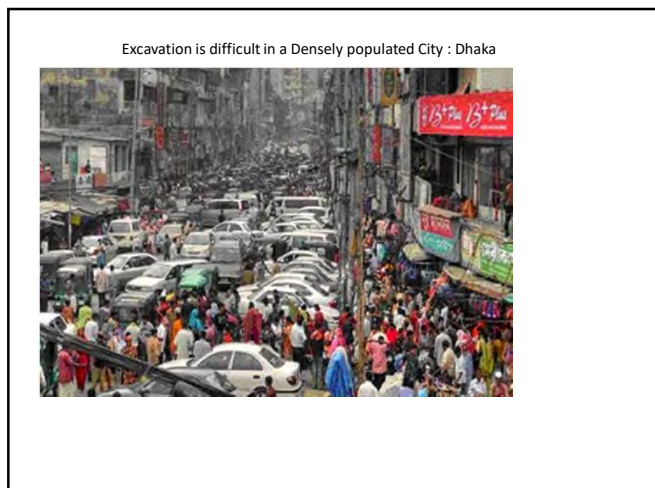
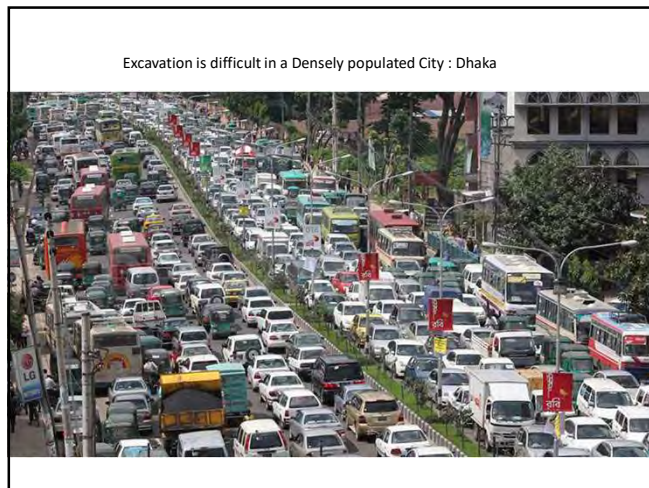
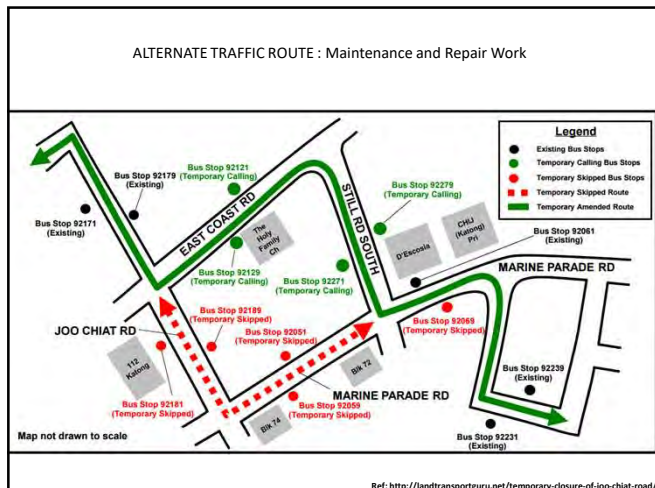
Various Service Lines

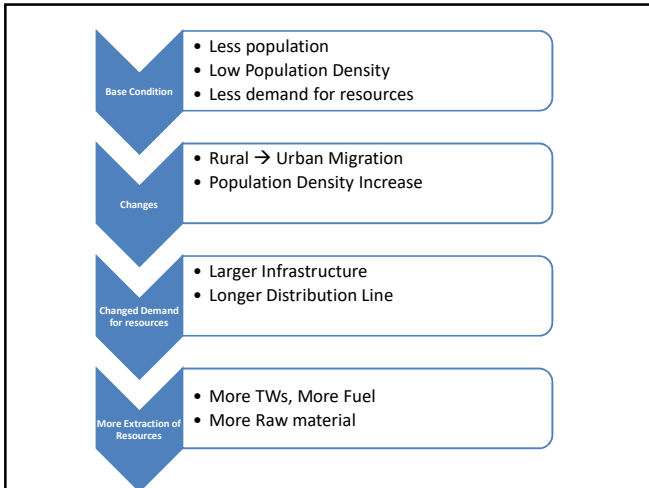
- Water Supply
- Sewerage
- Storm Water
- Gas
- Electricity
- Internet (Fiber Optics)
- Telephone (Land phones)
- Television

SERVICE LINES ARE NOT SIMPLE: Have Associated Components

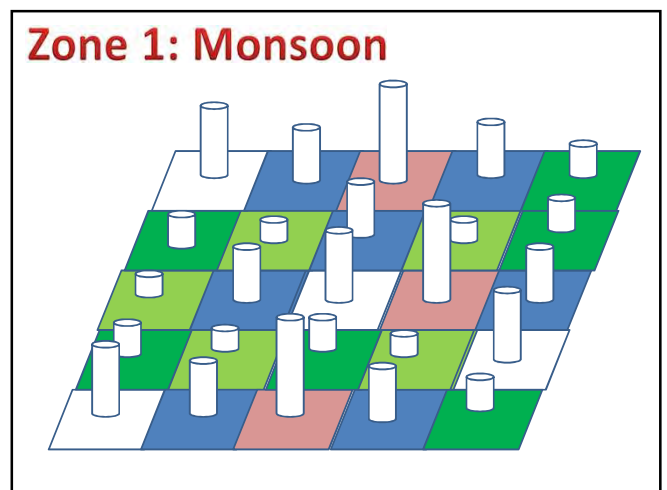
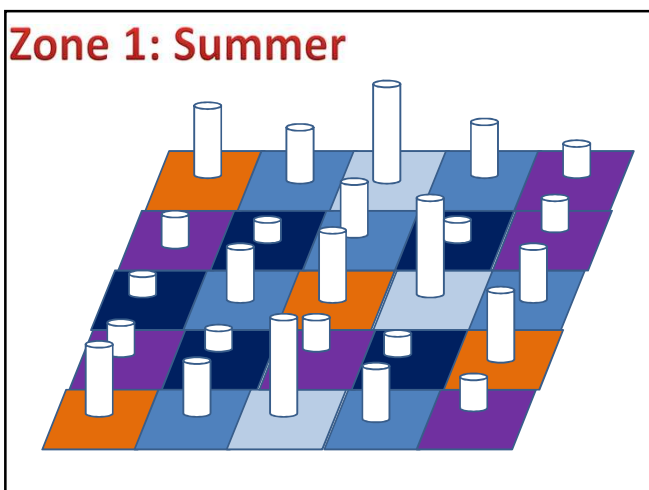
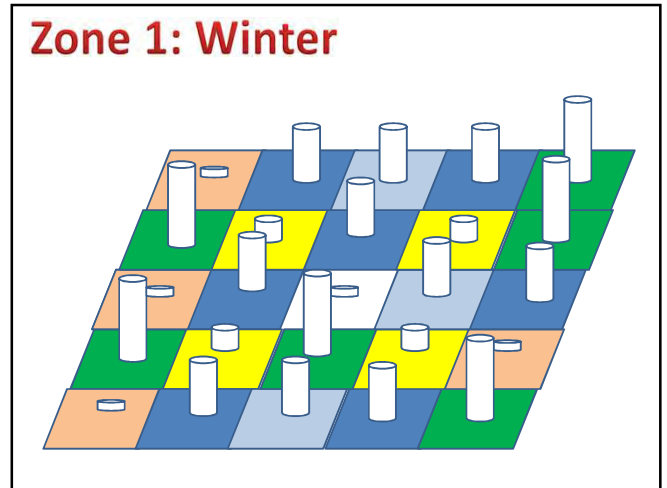


INSTALLATION OF NEW PIPE/ Maintenance of Existing Systems

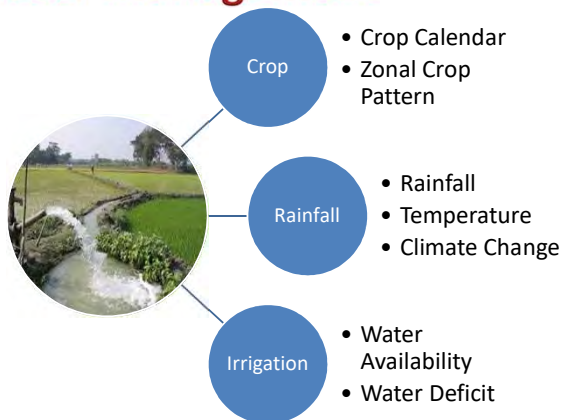




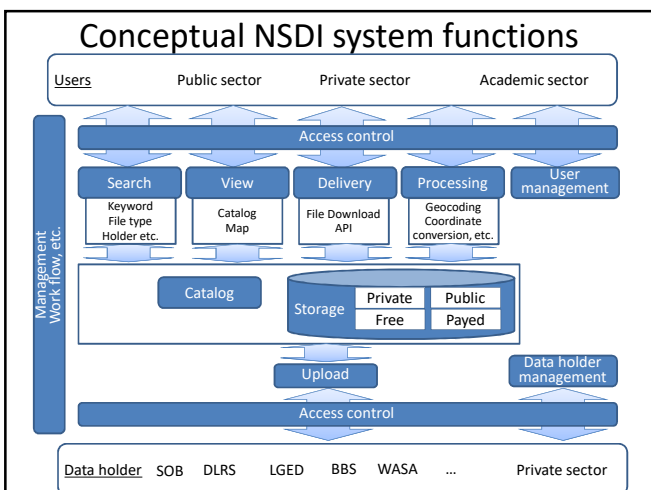
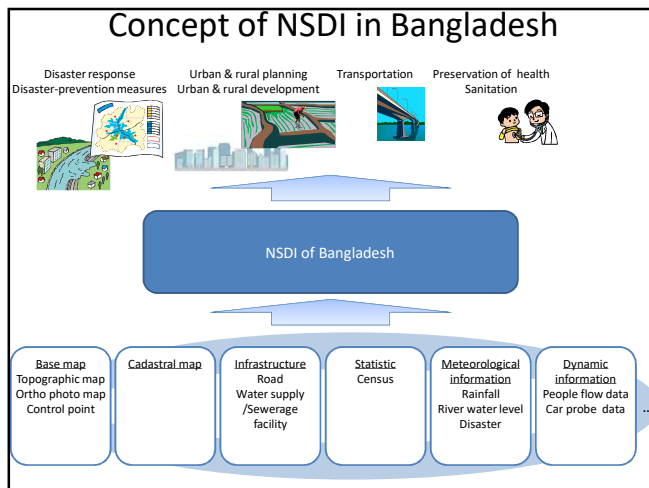
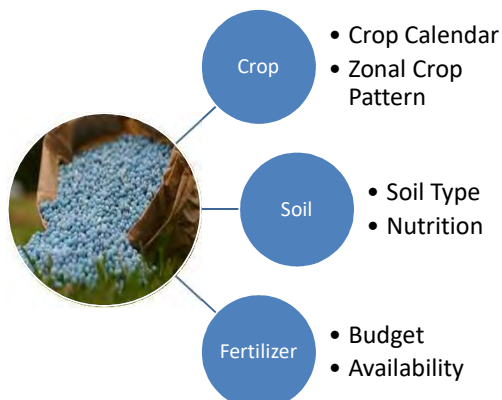
Needs, Demands and Value Additions of NSDI: RURAL AREAS



Water Management



Fertilizer Management



Thanks

mafizur@gmail.com