

ブルキナファソ
ブルキナファソ国土地地理院

ブルキナファソ国デジタル地形図作成
プロジェクト
(開発計画調査型技術協力)

ファイナルレポート

要約

平成 26 年 8 月
(2014 年 8 月)

独立行政法人国際協力機構 (JICA)

朝日航洋株式会社
国際航業株式会社

基盤
JR
14-152

通貨換算率
EUR1=¥138.49
XOF1=¥0.211
2014年7月

ブルキナファソ国デジタル地形図作成プロジェクト

(開発計画調査型技術協力)

ファイナルレポート

和文要約



バオバブの木 ワガ 2000 大統領府付近

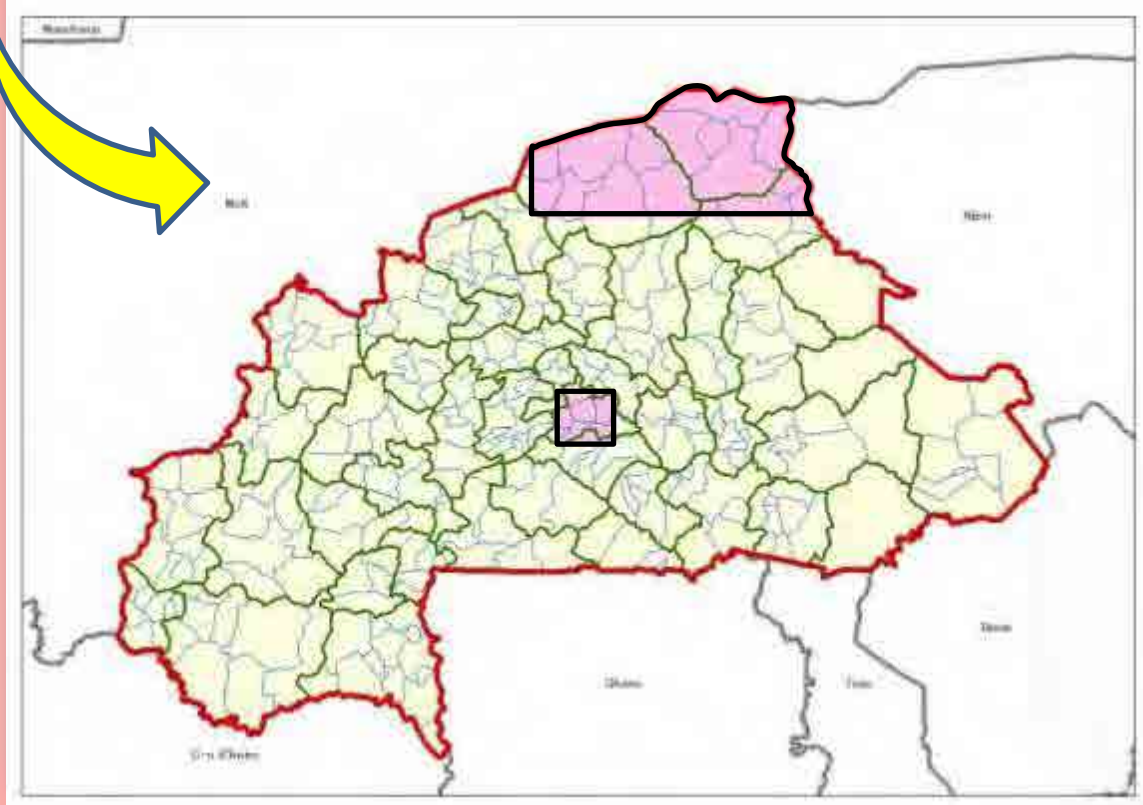


“未来のために！”

“一枚の地図は千の言葉に値する!!”

“Une carte vaut mieux que mille mots!!”

調査対象地域



現地作業写真



IGB の建物



インセプションレポートへの署名



ブルキナファソでの現地調査についての討議



仕様協議



ウインチ付き作業車



GNSS 観測指導 (GNSS 機器は IGB 保有のもの)



調査団員による水準測量についてのガイダンス



標定点刺針作業(GCP03)



日本国大使出席のオープニングセミナー



オープニングセミナー: IGB 院長、タブソバ氏



オープニングセミナー後の地形図
データユーザー会議



第1回西アフリカ広域連携技術セミナー出席者



第1回西アフリカ広域連携技術セミナー
各国別インタビュー風景



第1回広域連携技術セミナー
JICA、ブルキナファソ、セネガル及び JICA 調査
団代表者



出前授業 地図を見る生徒達



出前授業
JICA 調査団総括インタビュー



第2回西アフリカ広域連携技術セミナー
JICA、日本国大使館、ブ国運輸省、IGB 代表者



第2回西アフリカ広域連携技術セミナー
日本国二石大使の閉会の辞



第2回西アフリカ広域連携技術セミナー
参加国(UEMOA加盟国8カ国及びギニア)、JICA、JICA調査団

用語・略号

No.	用語・略号	説明	
1	ALOS	ALOS(陸域観測技術衛星「だいち」)	Advanced Land Observing Satellite
2	AVNIR-2	ALOS に搭載された高性能可視近赤外放射計。青、緑、赤の3色と近赤外領域の計4種類の波長により多目的なカラー画像を作成することが可能	Advanced Visible and Near Infrared Radiometer type 2
3	BDOT	土地被覆データベース	Base de Données d'Occupation des Terres
4	BFTM	ブルキナファソ横メルカトール	Burkina Faso Transverse Mercator
5	BNDT	国家地形データベース	Base Nationale de Données Topographiques
6	CCD	荷電結合素子固体撮像素子のひとつ	Charge Coupled Device
7	DEM	数値標高モデル	Digital Elevation Model
8	DGN	MicroStation 用 CAD ファイル	Design File
9	DWG	autodesk 社の AutoCAD 図面ファイル	Drawing File
10	DXF	CAD ソフトウェアで作成した図面のファイルフォーマット	Drawing Exchange Format
11	EU	欧州連合	European Union
12	ECOWAS	西アフリカ諸国経済共同体	Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest Economic Community of West African States
13	FAO	国際連合食糧農業機関	Food and Agriculture Organization
14	FCFA	基本的に西アフリカ諸国での共通通貨単位	Franc Communauté française d'Afrique
15	GCP	空間モデル標定用標定点	Ground Control Point
16	GIS	地理情報システム	Geographic Information System
17	GLONASS	全地球型測位システム	Global Navigation Satellite System
18	GNI	国民総所得	Gross National Income
19	GNSS	全地球型測位システム	Global Navigation Satellite System
20	GPS	全地球測位システム	Global Positioning System
21	GRS	世界測地系を構成する準拠楕円体の1つ	Geodetic Reference System 1980
22	HDD	ハードディスクの読み取り装置	Hard Desk Drive
23	IGB	ブルキナファソ国土地理院	Institut Géographique du Burkina
24	IMF	国際通貨基金	International Monetary Fund
25	ITRF	国際地球基準座標系	International Terrestrial Reference Frame
26	ISO	国際標準化機構	International Organization for Standardization
27	JICA	国際協力機構	Japan International Cooperation Agency
28	JBcarte	本プロジェクト名	Japan, Burkina Faso Mapping Project
29	KML	Google 系のブラウザで地理データの表示を行うために開発されたファイル形式。現在では、Google 系ブラウザに限らず、種々の GIS で利用可能	Keyhole Markup Language
30	KMZ	KML 形式で作成したテキストファイルを ZIP	Keyhole Markup Zip

		圧縮した形式	
31	LGO	GPS 観測結果解析に使用するソフトウェア	Leica Geo Office
32	LPS	写真測量法により画像から情報を取り出すためのソフトウェア	Leica Photogrammetric Suits
33	MCA	ミレニアム・チャレンジ・アカウント	Millennium Challenge Account
34	MMS	モバイルマッピングシステム	Mobile Mapping System
35	NMO	国家地図作成機関	National Mapping Organization
36	NSDI	国土空間データ基盤	National Spatial Data Infrastructure
37	OJT	実務経験より、技術や知識を身につけること	On the Job Training
38	PDF	Adobe Systems 社によって開発された、電子文書のための フォーマット	Portable Document Format
39	PDOP	衛星配置の良否を示す指標	Position Dilution of Precision
40	PRISM	ALOS の可視域を観測する光学センサで、地表を 2.5m の分解能で観測することが可能	Panchromatic Remote-sensing Instrument for Stereo Mapping
41	RPC	衛星画像と地上空間を結び付ける有理多項式係数	Rational Polynomial Coefficients
42	SHP	GIS で用いられるデータ形式	Shape File
43	SONABEL	ブルキナファソ電力省	Société Nationale Burkinabé d'Electricité
44	UEMOA	西アフリカ経済通貨連合	"Union économique et monétaire ouest-africaine"
45	UPS	無停電電源装置	Uninterruptable Power Supply
46	UTM	ユニバーサル横メルカトル図法	Universal Transverse Mercator
47	WFP	世界食糧計画	World Food Program
48	WGS84	世界測地系を構成する準楕円体の1つ	World Geodetic System 1984

図・表・写真対照表

第1章 調査業務の概要

番号	図番号	図タイトル
1	1-1	IGB の組織構成
2	1-2	調査対象地位置及び衛星画像供与対象地域

番号	表番号	表タイトル
1	1-1	調査団員の構成と主な業務
2	1-2	要員計画表

第2章 調査業務の実施状況

番号	図番号	図タイトル
1	2-1	航空写真撮影標定図
2	2-2	BFTM 直交座標系
3	2-3	空中三角測量ブロック割
4	2-4	空三作業フロー
5	2-5	変更後シーン ID
6	2-6	数値図化・編集用シートレイアウト図(北部)
7	2-7	数値図化・編集用シートレイアウト図(ワガドグ地区)
8	2-8	GPS カメラで取得した地物写真及びその位置の確認結果
9	2-9	記号化の終了した地形図(ND30XVII-1b)
10	2-10	オルソフォト作成範囲

番号	表番号	表タイトル
1	2-1	作業実施フロー
2	2-2	既存地形図リスト
3	2-3	測量基準
4	2-4	空中三角測量結果
5	2-5	贈呈式日本、ブルキナ両国出席組織リスト

番号	写真番号	写真タイトル
1	2-1	GCP-01
2	2-2	基準点 2GB399
3	2-3	技術移転対象技術者
4	2-4	判読手法について協議
5	2-5	予察作業風景

6	2-6	C/P 同士の研修
7	2-7	現地聞き取り調査
8	2-8	タブレット操作研修（室内）
9	2-9	タブレット操作研修（IGB）
10	2-10	行政府担当者と面会
11	2-11	地区代表者より聞き取り調査
12	2-12	地形図贈呈式（左から森下ブルキナ JICA 事務所長、石原政務官、ウエドラオゴインフラ省大臣、二石日本国大使、タプソバ IGB 院長）
13	2-13	石原政務官からウエドラオゴインフラ省大臣へ地形図贈呈
14	2-14	石原政務官、インフラ省大臣の IGB プロジェクト研修室見学
15	2-15	ポーズカフェ時の池田副総括による、石原政務官への地形図の説明

第3章 利活用促進

番号	図番号	図タイトル
1	3-1	データ配信方法の比較
2	3-2	人口科学の研究関連図

番号	表番号	表タイトル
1	3-1	セミナー参加者リスト(UEMOA, UEMOA 参加国とギニア)
2	3-2	セミナー参加者リスト(国土地理院、民間航測会社)
3	3-3	セミナー参加者リスト(日本大使館、JICA、UEMOA)
4	3-4	地形図データの利活用に望まれる主な分野とその必要性

番号	写真番号	写真タイトル
1	3-1	IGB タプソバ局長
2	3-2	杉浦全権大使
3	3-3	ブルキナファソ政府事務次官
4	3-4	EU 大使、原田二等書記官
5	3-5	JICA ブルキナファソ事務所森谷事務所長
6	3-6	IGB ベレム技術部長によるパネル説明
7	3-7	データユーザ会議
8	3-8	JICA ブルキナ事務所、UEMOA
9	3-9	セミナー、主な出席者
10	3-10	出前授業、講師:IGB バコ氏
11	3-11	出前授業、講義と実習を受ける生徒達
12	3-12	UEMOA 広域連携セミナー 二石全権大使
13	3-13	UEMOA 広域連携セミナー 各国のプレゼンテーション

第4章 技術移転

番号	図番号	図タイトル
1	4-1	技術移転業務
2	4-2	標定点配点計画(北部地区)
3	4-3	標定点配点計画(ワガドグ地区)
4	4-4	点検計算による較差のグラフ(ワガドグ地区)
5	4-5	図化技術移転対象地域
6	4-6	IGBの技術者作成図化データ(ND30XVII-1b)
7	4-7	完成した印刷用地図ファイル(ND30XVII-1a)

番号	表番号	表タイトル
1	4-1	技術移転業務の内容
2	4-2	空三使用ソフト
3	4-3	図化使用ソフト
4	4-4	数値編集、補測数値編集技術移転の実施期間と対象者数

番号	写真番号	写真タイトル
1	4-1	IGB 技術移転対象技師
2	4-2	水準測量観測指導
3	4-3	バーコード標尺設置指導
4	4-4	IGB 技術移転対象者
5	4-5	IGB 技術移転対象者
6	4-6	IGB 技術移転対象者
7	4-7	受講生による実習風景
8	4-8	IGB 技術移転対象者
9	4-9	データ構造化の指導風景
10	4-10	IGB 技術移転対象者
11	4-11	地図記号化の技術移転風景

第6章 その他の実施業務

番号	表番号	表タイトル
1	6-1	調査団が調達した資機材のリスト
2	6-2	国際協力機構調達分資機材リスト

番号	写真番号	写真タイトル
1	6-1	大型プリンタ
2	6-2	カートリッジ、ロールペーパー類
3	6-3	デジタルレベル DNA10

4	6-4	UPS
---	-----	-----

第7章 納入成果品等

番号	表番号	表タイトル
1	7-1	調査報告書
2	7-2	成果品

目 次

第 1 章 調査業務の概要	1
1.1 調査の背景.....	1
1.2 ブルキナファソ国土地理院 (INSTITUT GEOGRAPHIQUE DU BURKINA)	2
1.3 調査の目的.....	3
1.4 調査対象地域.....	3
1.5 業務の基本方針.....	4
1.5.1 技術面での基本方針.....	4
1.5.2 運営面での基本方針.....	5
1.6 調査団員の構成.....	7
1.7 要員計画.....	11
第 2 章 調査業務の実施状況	12
2.1 (1) 関連資料・情報の収集、整理、分析 (国内作業)	13
2.2 (4) 仕様協議 (現地作業)	13
2.3 (5) 既存資料の収集、整理 (現地作業)	13
2.4 (6) 衛星画像の購入 (国内作業)	13
2.5 (7) 航空写真撮影 (現地作業)	14
2.6 (8) 標定点測量 (現地作業)	15
2.7 (9) 空中三角測量 (国内作業)	18
2.8 (10) 現地調査及び補測調査 (現地作業)	22
2.9 (11) 数値図化/編集 (国内作業)	25
2.9.1 数値図化作業.....	25
2.9.2 数値編集作業.....	26
2.10 (15) GIS データ構造化 (国内作業)	29
2.11 (14) 記号化/編集 (国内作業)	30
2.12 (16) データファイルの作成 (国内作業)	32
2.13 (17) 地形図印刷 (現地作業)	32
2.14 オルソフォト作成.....	33
2.15 地形図贈呈式.....	34
第 3 章 データ利活用計画促進	41
3.1 (18)データ利活用計画促進 (現地作業)	41
3.1.1 各種セミナーの開催.....	41
3.1.2 地形図データユーザ機関からの情報収集 (現地作業)	45
3.1.3 Web サイトの構築 (国内・現地作業)	45
3.2 (19) 第 1 回ブルキナファソ広域連携技術セミナー	48
3.3 出前授業.....	53
3.4 第 2 回 UEMOA 広域連携セミナー	55

第4章 (22) 技術移転業務	85
4.1 技術移転作業の詳細.....	87
4.1.1 ①標定点測量.....	87
4.1.2 ②空中三角測量.....	90
4.1.3 ③現地調査/現地補測.....	91
4.1.4 ④数値図化・数値編集.....	92
4.1.5 ⑤GIS データ構造化.....	97
4.1.6 ⑥地図記号化.....	99
4.2 個々の技術移転に対する評価.....	102
第5章 報告書	106
5.1 (2) インセプションレポートの作成 (国内作業).....	106
5.2 (3) インセプションレポートの説明・協議 (現地作業).....	106
5.3 (12) インテリムレポートの作成 (国内作業).....	106
5.4 (13) インテリムレポートの説明・協議 (現地作業).....	106
5.5 (20) ドラフト・ファイナルレポートの作成/説明・協議 (国内/現地作業).....	106
5.6 (21) ファイナルレポートの作成 (国内作業).....	106
第6章 その他の実施業務	108
6.1 機材調達 (調査団実施)	108
6.2 機材調達 (JICA 実施)	110
第7章 納入成果品等	112
7.1 調査報告書等.....	112
7.2 納入成果品.....	112
第8章 「ブ」国におけるデジタル地形図データの利活用と提言	114
8.1 デジタル地形図データの利活用について.....	114
8.1.1 地形図の重要性.....	114
8.1.2 近年の地形図の特徴と将来.....	114
8.1.3 地形図デジタルデータの利活用・広報.....	115
8.1.4 データ利活用促進における提言.....	116
8.2 技術移転業務に関する課題・提言.....	117
8.2.1 技術移転業務における課題.....	117
8.2.2 技術移転業務における提言.....	119
8.2.3 技術移転業務における所感.....	122

付録

第 1 章 調査業務の概要

1.1 調査の背景

西アフリカの内陸国であるブルキナファソ国（以下「ブ」国）は 1960 年にフランス国より独立し、2010 年に独立 50 周年となった。堅実な経済成長を続け、1995 年から 2008 年の GDP 成長率は平均 5.5%であるが、一人あたりの GDP は 536 ドル(2010 年)と依然として低く、特に地方農村部における貧困がより深刻である。このような中、「ブ」国は新国家開発計画(SCADD: Strategy de Croissance Acceleree de Developpement Durable: 2011-2015)において「経済成長を通じた貧困削減」を基本方針として、農業開発、教育に加えて資源開発などに取り組んでいる。

その中で国土基本図は、国家開発の基礎的情報として開発計画の策定、国境画定等の重要課題と密接にかかわっており、鉱山開発、環境、農業、畜産などにおける計画策定の重要な資料として位置づけられる。とりわけ北部地域は、マンガン、金などの鉱物資源開発や畜産業の振興、環境保全の観点から計画的、戦略的な開発を目的とした国土基本図の重要性が高く、「ブ」国における地形図整備優先地域として挙げられている。

「ブ」国における縮尺 5 万分の 1 国土基本図については、1998 年から 2000 年にかけて「ブ」国国土地理院（IGB）をカウンターパート機関として、JICA が実施した開発調査「南西部国土基本図作成調査」の実施以降、その技術移転の成果を活用して、国家予算やその他の資金により独力で地図の整備を進めてきたが、現時点で作成できている 5 万分の 1 地形図は、全体の 36%にすぎず、「ブ」国の財政事情により整備が滞っているのが現状である。北部地域においては、その整備の遅れから鉱山資源開発や水資源開発等に影響が生じている。

IGB はデジタル地形図作成にかかわる基本技術は習得しているため、地形図作成を行っている。しかし、図化及び編集などいくつかの工程において技術的な課題が残っており、それが航空写真を用いた地形図作成であるために地形図の作成・更新に費用及び時間を要するなど、実質的な生産体制に課題が残り、国土基本図の整備が滞る原因の一つとなっている。今般、衛星画像を用いた中縮尺地形図作成の技術の導入により、必要地域のデジタル地形図作成を迅速、安価に行うことが可能となったため、「ブ」国においてはこの技術習得をとおして量産に向けた体制を構築することが、国土基本図整備、ひいては国土開発の促進のために重要な支援である事が確認された。

上記背景を踏まえ、2011 年 10 月に詳細計画策定調査団を派遣し、「ブ」国北部地域のデジタル地形図作成およびその技術移転に関し、「ブ」国政府と協議を行い本プロジェクトにかかる R/D を署名した。

1.2 ブルキナファソ国土地地理院 (INSTITUT GEOGRAPHIQUE DU BURKINA)

INSTITUT GEOGRAPHIQUE DU BURKINA (以下 IGB) は、公共事業省の 1 局として 1976 年に設立された。そして 1987 年の政令により行政的性格を有する公的機関となり、事業実施収入によって運営することとされた。

IGB の組織図は以下のとおりである。

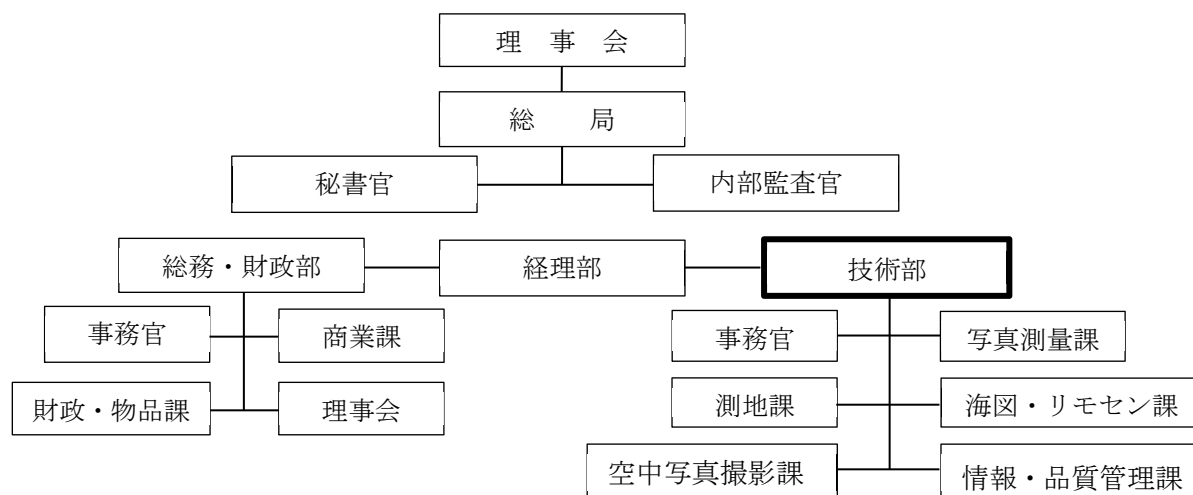


図 1-1 IGB の組織構成

現在 IGB の職員数は 67 名で、そのうち技術者は 38 名(タブソバ院長、ベレム部長、コンパオレ JICA プロジェクトマネージャ、サヌーEU プロジェクトマネージャを含む)である。

なお、入手した職員リストによると技術部の詳細は以下のとおりである

- 写真測量課 5 名：空中三角測量、図化、現地調査業務
- 測地課 7 名：基準点測量、水準測量、現地調査業務
- 測図・リモートセンシング課 14 名：編集、GIS、リモートセンシング業務
- 空中写真撮影課 4 名：空中写真撮影、写真処理業務
- 情報・品質管理課 4 名：測量データに係る情報及び品質管理業務

1.3 調査の目的

本調査の目的は、以下の2点であった。

- (1) ブルキナ北部地域 (約 23,000km²)、ワガドグ周辺地域(約 3,000km²)において、衛星画像を用いて、縮尺5万分の1デジタル地形図を作成すること
- (2) 地形図作成過程において、IGB側にOJT方式により技術移転を行い、彼らの地形図作成能力の向上に貢献すること

1.4 調査対象地域

ブルキナ北部地域 (約 23,000km²) を調査対象とし、首都ワガドグ地域 (約 3,000km²) を OJT での技術移転対象として加えた、合計 26,000km² をプロジェクトの対象範囲とする。なお、さまざまな土地利用における地形図作成技術を習得するため、これら36面のうち、都市的景観を特徴とするワガドグ周辺2面、及び自然的景観を特徴とする北部地域2面を、OJTにより実施する予定であった。本調査対象地を図1-1に示す。

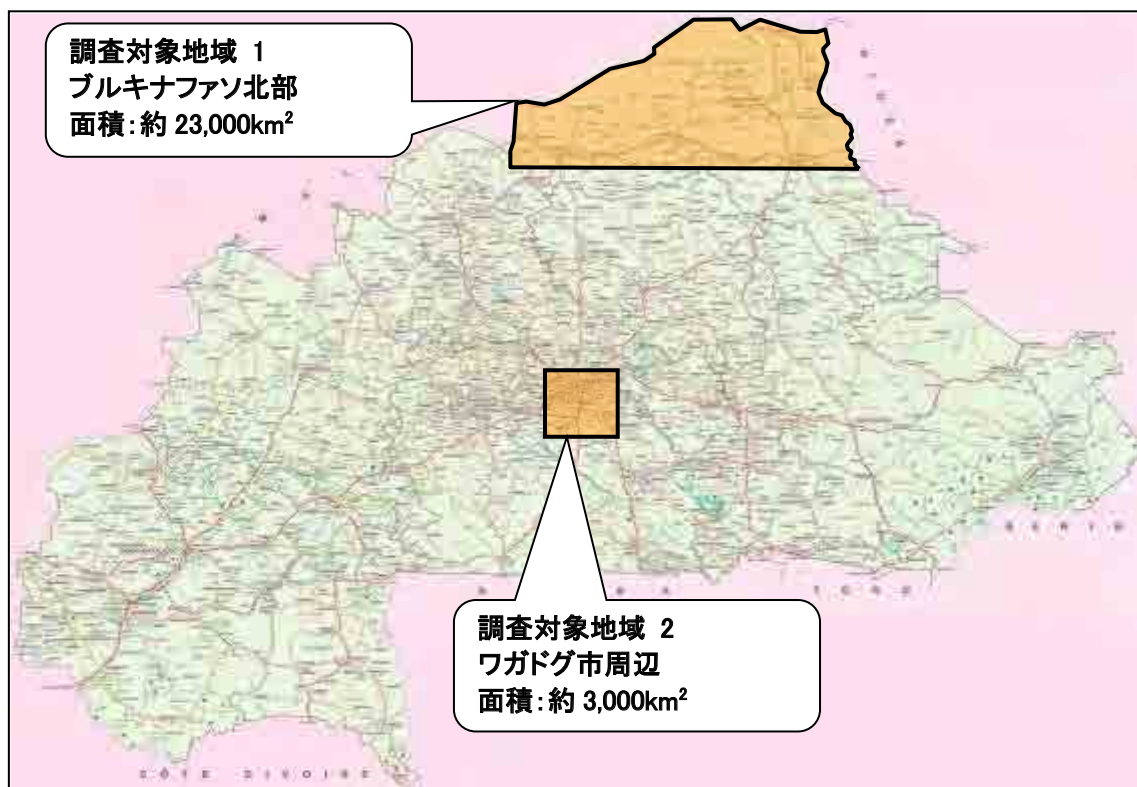


図 1-2 調査対象地位置及び衛星画像供与対象地域

1.5 業務の基本方針

1.5.1 技術面での基本方針

本調査の背景、目的に基づいて、特に技術面で考慮すべき事項は以下のとおりとする。

技術面の基本方針 1: 品質管理に重点を置いた技術移転の実施

カウンターパート機関である IGB は、1998 年から 2000 年にかけて JICA により実施された技術移転をベースに、自身で中縮尺の地形図を作成してきた。また、標定点を含む基準点測量、現地調査等においては、MCA 及び EU による 20 万分の 1 地形図更新等、多くの経験を有しており、すでに一定のレベルに達している。しかしながら、我々の検証によると、図化・編集技術においては、基礎技術は習得しているものの、技能はまだ不十分であり、改善する必要性が認められた。

技術面の基本方針 2: 測量の基準

本調査における測量作業は、プロジェクト開始後に相手国との仕様協議を行い、以下の測量の基準に基づいて実施することとした。

- 投影法・・・・・・・・・・ : BFTM (Burkina Faso Transverse Mercator)
- 測地系・・・・・・・・・・ : ITRF2008/Adidan
- 準拋楕円体・・・・・・・・ : GRS80
- 標高の基準・・・・・・・・ : ダカール港平均海水面/既存水準点
- 注記・・・・・・・・・・ : データファイル及び整飾版に次の注記を記すものとする

This digital map was prepared jointly by Japan International Cooperation Agency (JICA) under the Japanese Government Technical Cooperation Program and the Government of Burkina Faso.

技術面の基本方針 3: 海外測量(基本図用)作業規程への準拠

本調査におけるデジタル地形図作成にかかる作業は、海外測量(基本図用)作業規程に従った。

「ブルキナファソ図式規程」は、デジタル地形図作成が主流でなかった時代に作成されたものであるため、IGB と協議の上、現在主流であるデジタル地形図作成に対応した作業規程に編集し、新たな作業規程、図式規程を提案して効率的に業務を進めた。

技術面の基本方針 4: EU プロジェクトとの連携

現在 IGB を実施機関として、EU が縮尺 20 万分の 1 地形図作成プロジェクトを実施している。我々の調査時には、すでに現地 GNSS 測量が完了しており、昨年 1 月からドイツの衛星画像データを用いて空中三角測量を実施し、その後数値図化を開始した。また 2014 年 1 月 30 日には全国をカバーする 1/200,000 地形図の 27 面中 13 面を完了し、ブルキナ国政府に納品された。EU プ

プロジェクトと密接な関係を保ちつつ、入手、作成した成果等の情報について共有を計り、本調査を実施した。

技術面の基本方針 5: 持続可能な人材育成の体制

他の発展途上国同様に、IGB では技術者の高齢化がすすんでいる。よって技術移転については、若年者に移転するという事よりも、どのような状況にあっても作業が継続可能となるように、作業マニュアル(各工程の作業手順)、オペレーションマニュアル等を準備することが必要である。

技術面の基本方針 6: 広報活動・利活用促進

成果品の利活用促進については、ワークショップ/セミナー等を開催することにより行った。また、その開催については、カウンターパートが自ら計画、実施するよう指導し、自立発展性を促すこととした。

技術面の基本方針 7: 地形図作成技術にかかる広域連携促進

「ブ」国は西アフリカ地域における中縮尺地形図作成技術の先導国であることから、周辺国を召集し、技術移転セミナーの開催と併せて、技術の進歩や課題について情報共有を行う技術セミナーを実施した。本セミナー実施においては、西アフリカ経済通貨同盟と連携し、西アフリカ地域における地形図整備支援にも寄与する内容として、本調査の技術内容を紹介した。

1.5.2 運営面での基本方針

本調査の背景、目的に基づいて、特に運営面で考慮すべき事項は以下のとおりとした。

運営面の基本方針 1: 全般的事項

本調査の実施にあたっては、JICA から示された業務指示書を遵守することを基本とした。また調査団員全員が日本政府の技術協力について十分な理解と認識の下に実施するものとし、その徹底を図るための意思疎通を計画的に行うものとした。

運営面の基本方針 2: 安全対策

調査実施においては、JICA が定める安全対策措置に基づいて調査を実施することとした。原則的に調査団員はブルキナファソ北部に進入しないこととした。

運営面の基本方針 3: 調査実施体制

治安状況に鑑み、プロジェクト地域での現地調査が必要となる標定点測量、及び現地調査・補測調査については、前述したとおり IGB は一定の技術を有しているため、技術移転をワガドグ地域にて行い、そこで習得した技術を活用して、IGB 自身で北部地域での調査を実施する体制とした。

極力多くの海外経験を持ち、地理データ作成技術に秀でた技術者と、数値データ、地図の利活用、GIS の有効利用・普及に詳しい技術・業務経験を持つ技術者により確実に実施することとした。

本プロジェクト開始時に、プロジェクトの概要の広報、作成するデータの利活用の促進を目的としたプロジェクトキックオフセミナーを実施した。またプロジェクト終了時に、技術移転の成果の公表、作成した GIS 基盤データベースの普及、利活用を目的として技術移転セミナーを開催した。

本調査地域は黄熱病の発生地でもある。渡航情報では予防接種は「推奨」となっているが、現地大使館の指示通り、必ず接種してから渡航した。また、専用薬を常時携帯し、体調に異常を感じた時には即座に服用し重症化を避けるものとした。

1.6 調査団員の構成

調査団員の構成と主な業務は次表 1-1 の通りである。

表 1-1 調査団員の構成と主な業務

氏名	担当	No.	業務内容
原田敬史	総括	(1)	関連資料・情報の収集、整理、分析
		(2)	インセプションレポートの作成
		(3)	インセプションレポートの説明・協議
		(4)	仕様協議
		(5)	既存資料の収集、整理
		(6)	衛星画像の取得
		(7)	航空写真撮影
		(8)	標定点測量
		(9)	空中三角測量
		(10)	現地調査及び補測調査
		(11)	数値図化・編集
		(12)	インテリムレポートの作成
		(13)	インテリムレポートの説明・協議
		(14)	地形図の地図記号化
		(15)	数値データの構造化
		(16)	データファイルの作成
		(17)	出力図の作成
		(18)	利活用促進
		(19)	広域連携技術セミナーの実施
		(20)	ドラフト・ファイナルレポートの作成・協議
		(21)	ファイナルレポートの作成
		(22)	技術移転にかかる業務 オルソフォト作成
池田良生	仕様協議	(1)	関連資料・情報の収集、整理、分析
		(2)	インセプションレポートの作成
		(3)	インセプションレポートの説明・協議 図式仕様書(案)の作成 整飾版(案)の作成
		(4)	仕様協議
小山正司	標定点測量 1	(2)	インセプションレポートの作成
		(5)	既存資料収集・整理
		(8)	標定点測量
		(12)	インテリムレポートの作成
		(20)	ドラフト・ファイナルレポートの作成
		(22)	技術移転(①標定点測量、⑨品質管理)
越前政昭	標定点測量 2	(8)	標定点測量
		(12)	インテリムレポートの作成
		(20)	ドラフト・ファイナルレポートの作成
		(22)	技術移転(①標定点測量、⑨品質管理)
池田良生	空中三角測量	(2)	インセプションレポートの作成

		(9)	空中三角測量
		(11)	インテリムレポートの作成
		(19)	ドラフト・ファイナルレポートの作成
		(22)	技術移転(イ. 空中三角測量)
大村恵英	現地調査・現地補測	(2)	インセプションレポートの作成
		(10)	現地調査(図化/編集補助地上写真、ハンディ GPS 操作)/ 現地補測
		(12)	インテリムレポートの作成
		(20)	ドラフト・ファイナルレポートの作成
		(22)	技術移転(ウ. 現地調査/現地補測)
池田良生	数値図化	(2)	インセプションレポートの作成
		(11)	数値図化
		(12)	インテリムレポートの作成
		(20)	ドラフト・ファイナルレポートの作成
		(22)	技術移転(エ. 数値図化、部分修正)
星野 順	数値編集	(2)	インセプションレポートの作成
		(11)	数値編集
		(12)	インテリムレポートの作成
		(16)	データファイルの作成
		(20)	ドラフト・ファイナルレポートの作成
		(22)	技術移転(エ. 数値編集、⑨品質管理、⑩部分修正)
宮田 剛	地図記号化	(2)	インセプションレポートの作成
		(14)	地図記号化
		(16)	データファイルの作成
		(20)	ドラフト・ファイナルレポートの作成
		(22)	技術移転(カ. 地図記号化)
山下淳子	データ構造化	(2)	インセプションレポートの作成
		(15)	データ構造化
		(16)	データファイルの作成
		(20)	ドラフト・ファイナルレポートの作成
		(22)	技術移転(オ. データ(GIS)構造化)
岩瀬三夫	利活用計画	(1)	既存資料・情報の収集、分析
		(2)	インセプションレポートの作成
		(18)	利活用計画/促進
		(19)	広域連携技術セミナーの実施
		(20)	ドラフト・ファイナルレポートの作成/説明・協議
		(21)	ファイナルレポートの作成
		(22)	技術移転(キ. 利活用/利用制度の構築、セミナー)
五島直樹	Web サイト構築		Web サイト構築
		(20)	ドラフト・ファイナルレポートの作成/説明・協議
		(22)	技術移転(Web サイト構築、セミナー)
大内勇二	業務調整/数値図化補助	(1)	関連資料・情報の収集、整理、分析
田村尚美		(3)	インセプションレポートの説明・協議
戸村高士		(5)	既存資料の収集、整理
		(6)	衛星画像の取得

		(12)	インテリムレポートの説明・協議
		(19)	広域連携技術セミナーの実施
		(20)	ドラフト・ファイナルレポートの説明・協議
		(22)	技術移転(セミナー)

2.1 (1)関連資料・情報の収集、整理、分析（国内作業）

現地調査の開始前に国内において、以下の作業を実施した。

- 事前調査団及び弊社が独自に収集した資料の整理、分析
- 仕様協議のための図式規程（案）の作成
- 基本方針、作業方法、工程等のとりまとめ

また国内で入手可能な追加情報を収集、整理分析した。

2.2 (4)仕様協議（現地作業）

プロジェクトの開始時にインセプションレポートの協議を実施し、地形図作成の仕様、測量基準、現地測量の方法等について協議した結果を議事録（付録-1）で確認した。本調査で縮尺5万分の1地形図を作成するための基本仕様（図式、地図記号、注釈等）については、IGBが従来から保有している仕様に基づくことを原則としたが、詳細については「海外測量（基本図用）作業規程」を踏まえIGBと協議して決定した（付録-2）。

2.3 (5)既存資料の収集、整理（現地作業）

既存地形図や測量の成果など、本調査で活用可能となる以下のような既存データを現地にて入手し、整理した。

- アフリカ地域標準図式（IGB 保有）
- 「アジア太平洋 GIS 基盤整備の活動の支援に資する ALOS 光学画像を用いた地形図作成作業要領」（2009 年国土地理院が作成）等

なお、収集対象とする地形図類は次表のとおりであった。

表 2-2 既存地形図リスト

地形図縮尺	整備率	作成年	備考
5 万分の 1 地形図	36%	1984～	137 面、内 32 面は 2001 年に JICA が作成
20 万分の 1 地形図	100%	1960～	34 面、フランス作成、EU が部分修正中
50 万分の 1 地形図	100%	1966	9 面
100 万分の 1 地形図	100%	2010	1 面

2.4 (6)衛星画像の購入（国内作業）

対象地域（約 26,000km²）における取得衛星画像は、2.5m 解像度でステレオ視可能な画像を常時取得している ALOS/PRISM 画像とした。

2.5 (7) 航空写真撮影（現地作業）

ワガドグ市及びその周辺地域において、ワガ 2000 地区の都市計画、開発予定地域となる約 1000km² について、以下の緒元で航空写真撮影を実施した。

- 撮影実施日 : 2012 年 9 月 13 日
- 撮影機 : King Air B200
- 撮影縮尺 : 約 2 万分の 1
- 撮影カメラ : RC30
- レンズ : WILD 15/4 UAD-S
- 焦点距離 : 153.51mm
- 飛行高度 : 約 3000m
- 撮影フィルム : AGFA AVIPHOT PAN, Panchromatic film 24cm x 76m
Gevar Polyester
- 撮影コース : 9 コース
- 撮影面積 : 約 1,000km²
- 撮影写真枚数 : 238 枚

撮影された写真については、直ちに IGB の現像室でフィルム現像、密着写真を作成した後、品質管理業務が行われた。結果は以下のとおりである。

- オーバーラップ : 55%以上
- サイドラップ : 30%±5%

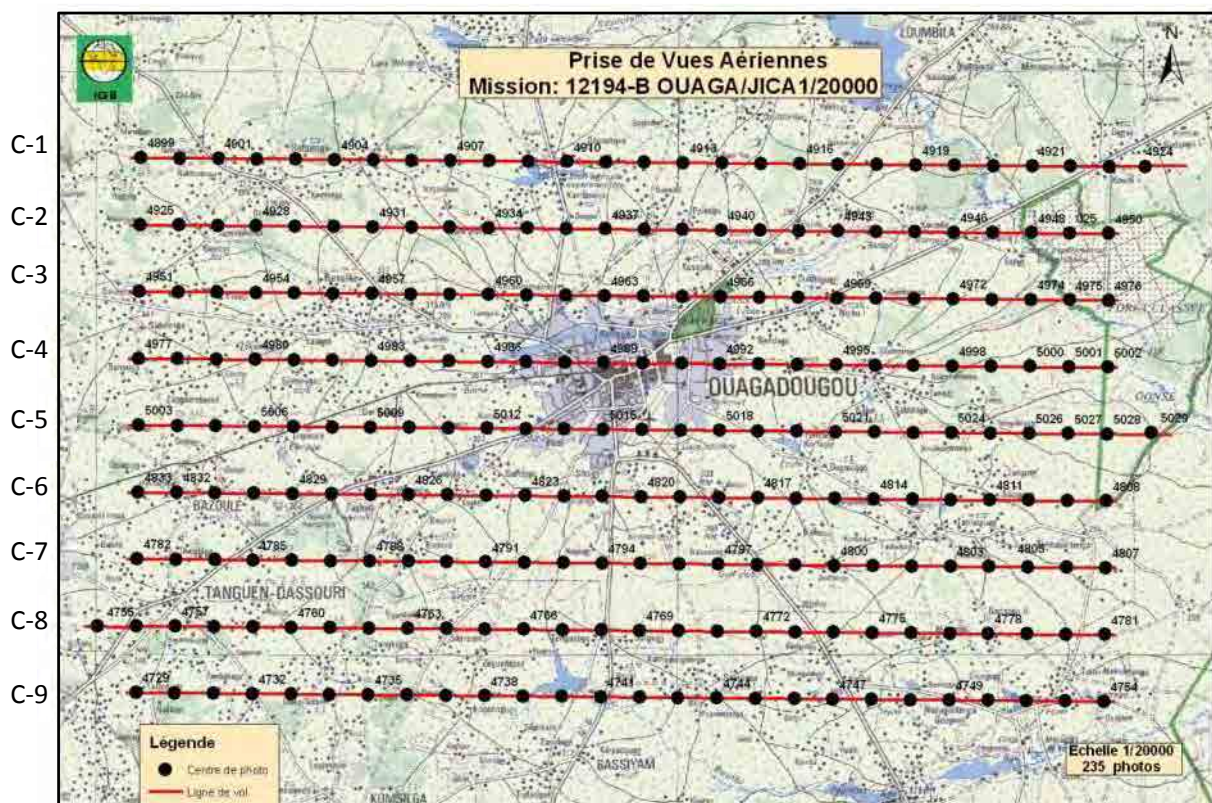


図 2-1 航空写真撮影標定図

2.6 (8)標定点測量 (現地作業)

GNSS による標定点測量を以下の要領で実施した。

【選点計画】

調査団は標定点測量の計画と実施に先立ち、標定点の概略位置を選定するために Google Earth の画像と、5 万分の 1 及び 20 万分の 1 地形図、既設基準点の点の記の有効利用を図った。

【観測計画】

海外測量作業規程を参照し、GNSS-2 周波受信機 3 台、レベル 1 台、車両 4 台による観測を計画した。既知点の選定は新点からの距離、アクセス状況等を考慮した。

標定点の標高値の点検は水準点からの直接水準測量により実施する計画とした。

【使用機器の点検】

観測に使用する機材の観測前機能点検を実施した。

【IGB との技術協議 (測量基準・既設基準点・観測班編成)】

調査団は IGB と協議して、以下の測量基準により実施することを確認した。

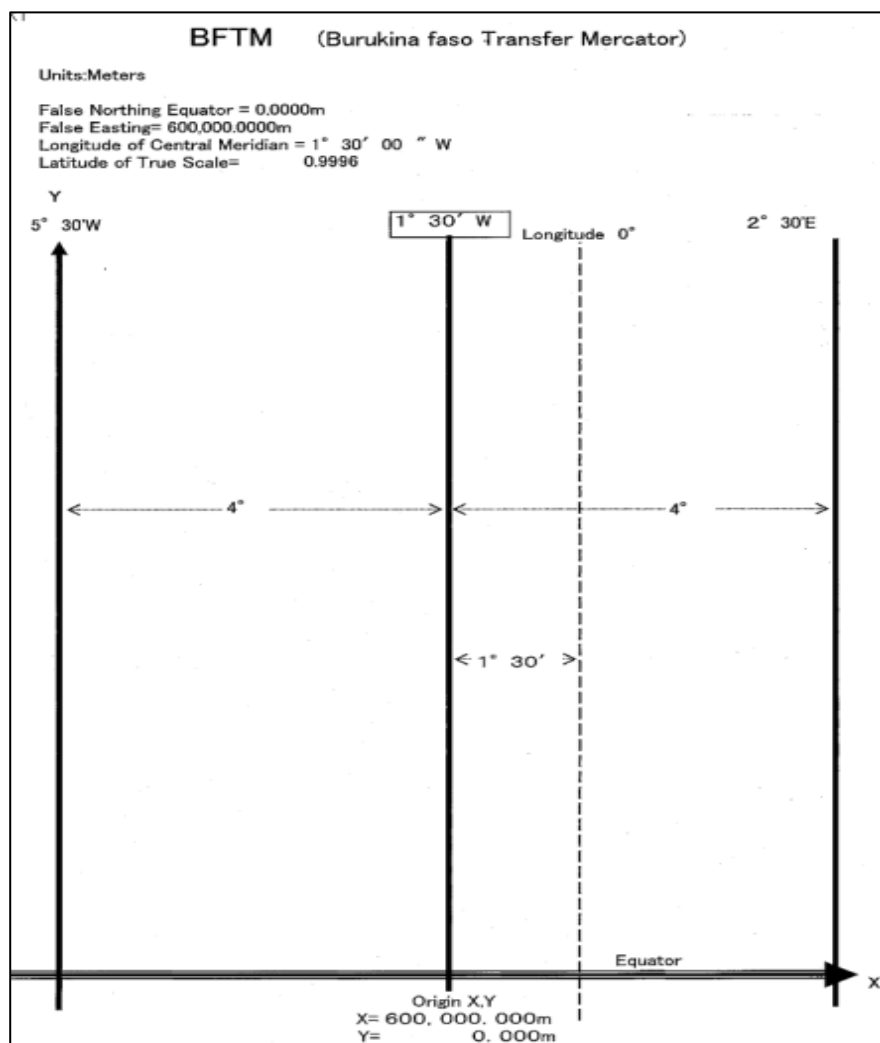


図 2-2 BFTM 直交座標系

表 2-3 測量基準

測地系	ITRF2008
投影法	BFTM (拡張 30 Zone=BFTM)
準拠楕円体	GRS 80
標高	ダカール港平均海水面/既設水準点

【GNSS 観測】

既知点となる 2 点の既設基準点と、1 点の新設標定点において GNSS の同時観測を行った。観測時間は 1 時間以上を標準とし、観測時間帯は各グループ間で連絡を取り合い決定した。

標定点、選定位置の不適合による再測量は今回のプロジェクトで設置した標定点 1 から開放路線により標定点 2 の位置を GNSS 観測 (30 分) により求めた。



写真 2-1 GCP-01



写真 2-2 GPS 基準点 2BG399

【基線解析】

観測終了後、既知点と標定点の GNSS 観測データを解析用 PC へダウンロードして RINEX に変換した。各観測セッションの点検は、日本の「公共測量作業規程の準則 第 42 条 二 GNSS 観測イ (3)」の制限値を準用して行った。点検結果は何れも制限内に入り良好な結果を得た。

【網平均計算】

網平均計算は、基線解析による位置精度の点検後、既知点成果の経緯度と楕円体高を固定してセッション毎に実施した。計算に使用したソフトウェアは LGO に組み込まれた三次元網平均計算を用いた。なお、楕円体高から標高を求める際にジオイドモデルは Earth Gravitation Model 1996(EGM96)を使用した。

【標定点の刺針】

標定点の刺針は、ALOS の画像データを拡大出力し、現地の地物と照合・確認して行った。画像上で刺針した点や周辺のスケッチと地上写真は標定点の刺針点明細簿にまとめて整理した。

【既設水準点からの標定点標高の検証】

標高値の検証は、GNSS/EGM96 より求めた標高値の検証結果は 60cm 以内に収まったため、本調査における標高値は EGM96 から求めた標高値が利用できることが確認できた。

【考察】

現地での GNSS 観測作業前には、観測計画図作成、機材の機能点検、機材の整理方法、GNSS 設置法、標定点位置の選定、刺針点位置図の作成方法、デジタルカメラの撮影法等の研修を実施した。研修内容が、現地で確実に行われているか否かを確認するため、調査団員は必要に応じて GNSS 観測現場を巡回した。

ドリ・ジボ地区は安全上の点から作業地域に調査団員は立ち入らずに、作業結果の点検、品質管理、工程管理を実施した。作業中、サハラ砂漠からの砂嵐 (ハルマタン) に何度か遭遇したが、IGB 技術者の適切な判断と対応によって全作業が安全に完了できた。

2.7 (9) 空中三角測量 (国内作業)

ALOS/PRISM 画像は、RPC モデルと称されるいわゆる外部標定モデルがデータプロバイダーより提供される。この RPC モデルは、空中写真における外部標定要素に類したもので、衛星画像と地上空間を結び付ける有理多項式係数が記載されたファイルである。図化機において、各衛星画像 (ALOS/PRISM) に関連付けられた RPC モデルからステレオモデルを構築することで、画像に写る地物の三次元座標を計測することが可能になる。タイポイント及び標定点の画像座標、RPC モデル及び標定点成果 (三次元座標) を用いた調整計算により RPC モデルの再調整を実施した。以下にその結果を示す。

【実施期間】

- 2012 年 6 月～8 月

【実施範囲】

実施範囲は下図の通りに、約 26,000km² の図化範囲に対し、ALOS/PRISM 画像 183 (61×3 方向視) シーンを使用した。また、対象地域が 2 地区に分かれているため、2 ブロックに分けて作業を実施した。

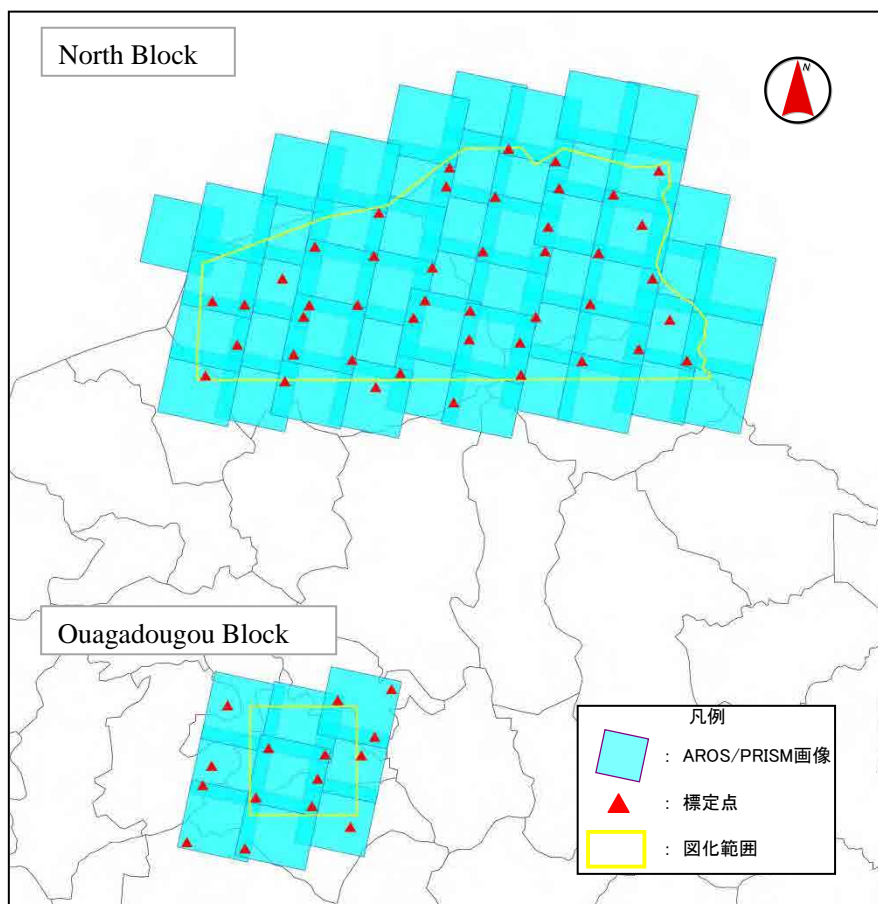


図 2-3 空中三角測量ブロック割

【使用データ】

使用したデータは以下の通りである。

- 衛星画像 : ALOS/PRISM レベル 1B1 CEOS フォーマット

- 標定モデル : RPC モデル
- 標定点 : 全 59 点
- 参照座標系
 - 投影法 : BFTM (Burkina Faso Transverse Mercator)
 - 参照楕円体 : GRS80
 - 測地系 : ITRF2008

【使用ソフト】

使用したソフトは以下の通りである。

- LPS2011 Intergraph 社製

【実施フロー】

以下の作業フローで実施した。

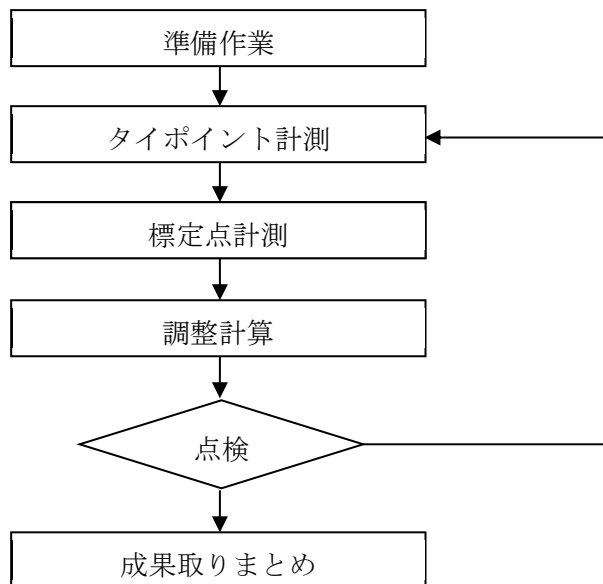


図 2-4 空三作業フロー

【実施内容】

a) 準備作業 (シーン ID の変更)

空三の実施に先立ちシーン ID を本プロジェクトにおいて管理が容易な番号に変更することとした。変更後のシーン ID は図 2-5 の通りとした。

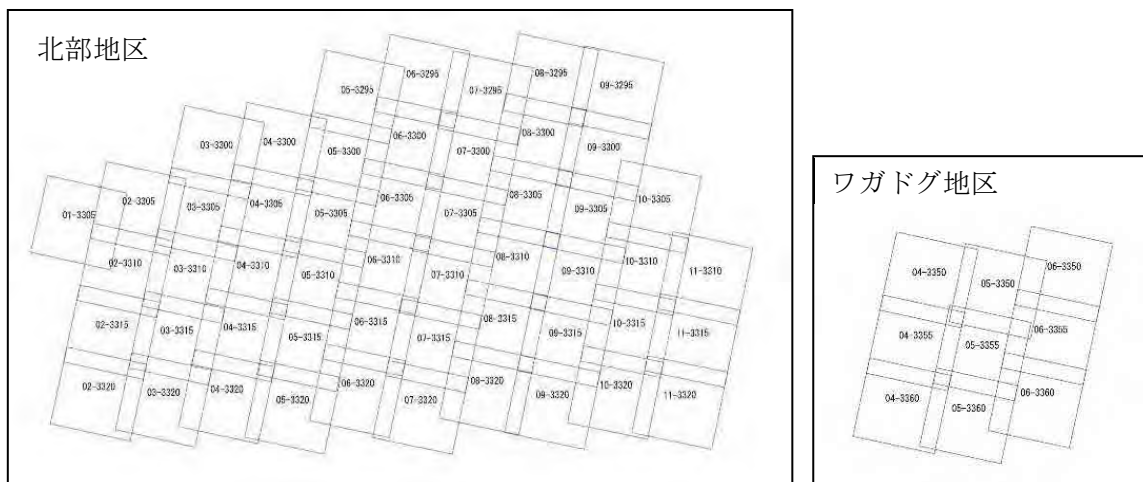


図 2-5 変更後シーン ID

b) タイポイント計測

本作業では初めに自動処理を実行し、その後残差の大きい点及び不足箇所を点検し、適宜修正または追加計測を行いタイポイントの画像座標を取得した。

c) 標定点計測

標定点測量にて得られた明細簿を用いて標定点の画像座標を計測した。標定点は画像の重複部分を考慮して選点したため、1点につき最大 12 枚の画像を計測した。

d) 調整計算及び結果

タイポイント及び標定点の画像座標、標定点成果（三次元座標）、RPC モデルを使用して調整計算を実施した。結果の良否を判断する制限値は国土地理院作成の「ALOS 光学画像を利用した 1/50,000 地形図作成作業要領」に記載された以下の値を採用した。

(制限値)

基準点残差 : 平面位置 : 標準偏差 5.0m 最大値 10.0m
 : 高さ : 標準偏差 3.3m 最大値 10.0m
 交会残差 : 標準偏差 1.0 画素 最大値 2.0 画素

算出された交会残差及び基準点残差は下表の通りである。

表 2-4 空中三角測量結果

ブロック	交会残差 (単位：画素)		基準点残差 (単位：m)				備考
			平面位置		高さ		
	標準偏差	最大値	標準偏差	最大値	標準偏差	最大値	
北 部	0.18	1.73	2.476	5.909	1.882	4.414	奇数パスの前方視画像を除去
ワガドグ	0.21	1.31	2.402	5.518	0.383	0.682	同上

e) 成果の取りまとめ

調整後の RPC モデルは、今後 IGB が使用可能となるように供与ソフト LPS の形式で格納するとともに、汎用性を考慮してシーン単位のテキスト形式に取りまとめた。

2.8 (10) 現地調査及び補測調査（現地作業）

（現地調査：2012年5月27日～8月21日 90日間）

（現地補測：2013年5月8日～7月20日 74日間）

現地調査（写真判読）及び現地補測作業の作業概要は以下のとおりである。

◆ 作業地域及び作業量

ワガドグ市周辺 : 3,000km²（4面）

ブルキナファソ北部 : 23,000km²（36面）

◆ 作業期間

現地調査

平成24年6月11日～平成24年8月12日

現地補測

平成25年6月6日～平成25年12月15日

◆ 作業編成

IGBの技術者は以下の5名であった。



Ms.Sougue

Mr. Koudougou

Mr. Nikiema

Mr. Konate

Ms. Coulibaly

写真 2-3 技術移転対象技術者

【写真判読】

ブルキナファソ国は日本国内には存在しない独特でな多種多様の植生区分があり、日本国内で図化作業をした場合、判断が困難な植生が存在する。また、IGBにおいて図化した場合でも植生の判読に関する統一が重要であると考えられる。そのため対象範囲についてカウンターパート技術者で植生の判読に関する協議を行い、判読基準を統一させ作業に着手した。技術者は経験年数に違いがあるものの、写真判読（図化、編集）作業の経験者であった。



写真 2-4 判読手法について協議



写真 2-5 予察作業風景

【現地調査】

現地調査用写真は5万分の1と縮尺が小さく、密集地での家屋の特定は困難である。よってGPS付きデジタルカメラで各目標物を撮影することにより、地物の種別と位置情報を同時に取得する方法を採用した。現地調査は1名1班の4班体制で実施した。なお各班には、車両1台を割り当て各班が独立して現地調査が実施できる体制をとった。



写真 2-6 C/P 同士の研修



写真 2-7 現地聞き取り調査

【現地補測】

現地補測は、現地調査結果と図化編集時の疑問点の確認、及び地名注記について確認を行った。現地補測の調査内容は『記号』『植生』『範囲』『形状』『位置』『注記』『地物』とした。



写真 2-8 タブレット操作研修 (室内)



写真 2-9 タブレット操作研修 (IGB)

調査は、補測紙に記載されている内容について調査を行い、現地調査と同じ要領で対象物の写真撮影を行った。

【地名調査】

2011年12月の政令により、地名調査の一環として組織された地名調査委員会指導による地名調査は、新地名の調査のみならず、その旧地名の由来等を調査することが義務付けられたため、調査に余りにも多大な時間を費やし、当初計画した現地補測の期間に比べると約3倍以上もの時間を要した。

【地形調査】

地形調査は地方行政の担当者に聞き取りを行い、最新の集落の資料を入手し、実際に現地に赴き集落の代表者から周辺の状況を確認した。



写真 2-10 行政担当者との面会



写真 2-11 地区代表者より聞き取り調査

2.9 (11)数値図化/編集 (国内作業)

以下の数値図化・編集作業を国内において実施し、次の成果を作成した。

- 数値図化・編集シート : 40 面
- 現地補測用シート : 40 面

2.9.1 数値図化作業

空中三角測量の結果として、取得した衛星画像の標定用データを使用した、ステレオ図化作業を以下の仕様基準をもとに実施した。なお、図化作業は判読性を高めるために、使用する全ての画像をパンシャープ化し、ステレオ視にて実施した。

【図化の仕様】

- 衛星画像 : ALOS (前方視、後方視及び直下視)
- 地上解像度 : 2.5m
- 図化縮尺 : 5 万分の 1
- 図化面積 : 約 26,000km²
- 図化面数 : 40 面 (延伸部分含まず)
- 等高線間隔 : 主曲線 10m
計曲線 50m
- 投影法 : BFTM
- 図 郭 : 経度 15'、緯度 15'

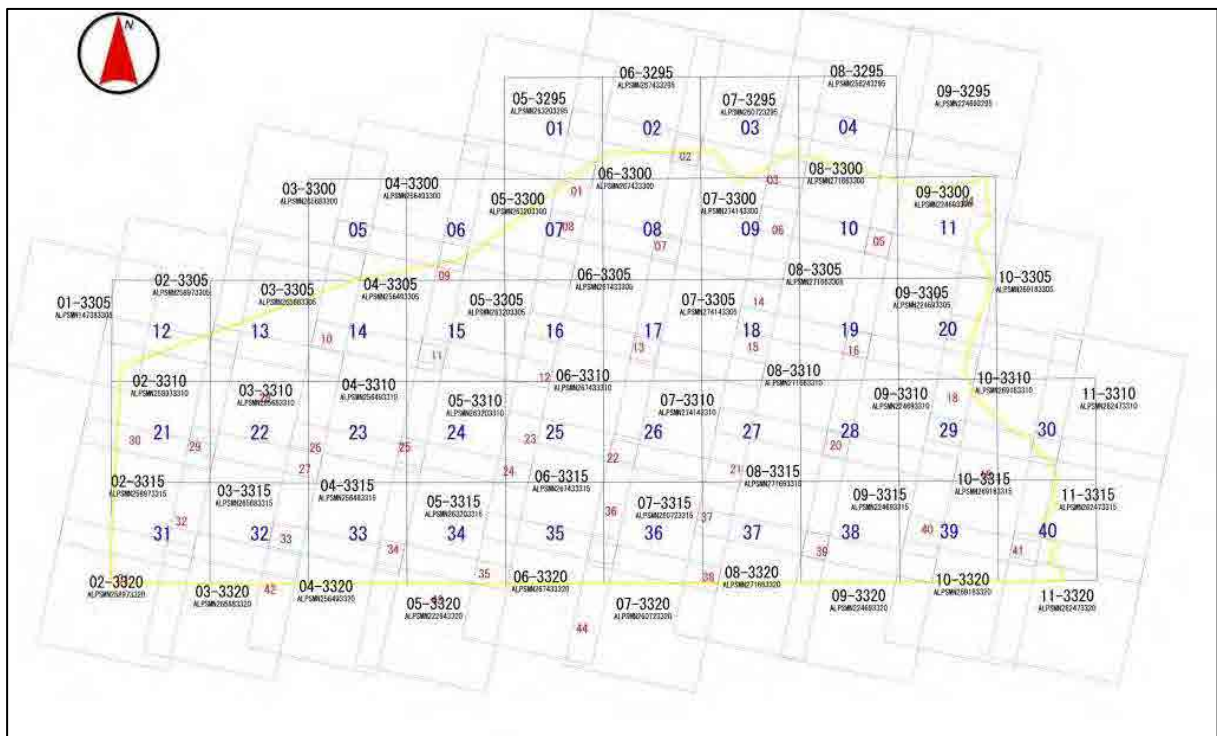


図 2-6 数値図化・編集用シートレイアウト図(北部地区)

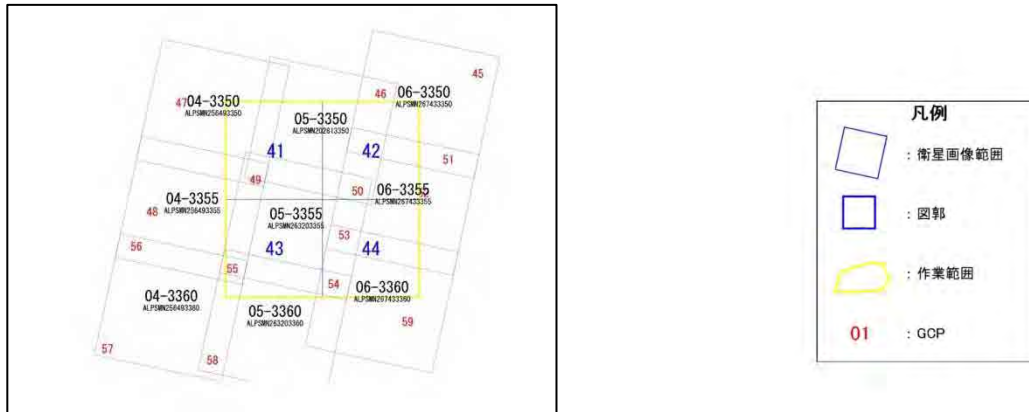


図 2-7 数値図化・編集用シートレイアウト図(ワガドグ地区)

【使用機材】

デジタル図化機 : LPS (Leica)
: Summit (DAT/EM)

【使用した資料】

図化作業に使用された主なデータ及び資料は以下のとおりである。

- 植生・地形等予察図
- パンシャープンオルソフォト
- 収集資料
- 現地調査写真（現地地物の写真 kmz データ）
- 図式仕様書（地物取得標準）
- 線種を設定したリソースファイル等
- 現地状況写真
- 図郭データ

2.9.2 数値編集作業

以下の仕様で数値編集を行った。

- 仕様
 - 編集縮尺 : 5 万分の 1
 - 編集面積 : 約 26,000km²
 - 編集面数 : 40 面
 - 図 郭 : 東西 15'（約 26.8km） 南北 15'（約 27.7km）
- 使用機材
 - 編集用 CAD : MicroStation V8 (Bentley)
- 数値編集作業

数値図化結果を基に、以下の資料を参照して注記や行政界等を入力し、数値編集作業を実施した。

- 1) 現地調査写真（現地地物の写真 kmz データ）
- 2) 既存図（5 万分の 1）
- 3) 既存データ（SHP ファイル）
- 4) 道路種別データ
- 5) 集落の範囲と名称について
- 6) 補測事項について

➤ 数集編集結果

数値編集のデータは、Bentley 社の MicroStationV8(DGN 形式)で作成した。

【数値補測編集】

数値補測編集を以下の仕様で実施した。

➤ 仕様

- 編集縮尺 : 5 万分の 1
- 編集面積 : 26,000 km²
- 編集面数 : 40 面
- 図 郭 : 東西 15'（約 26.8km） 南北 15'（約 27.7km）

➤ 使用機材

編集用 CAD : MicroStationV8(Bentley)

➤ 数値補測編集

現地補測の結果を基に数値補測編集を実施した。

- 1) 道路軌跡データ（集落名特定用）
- 2) 補測結果

➤ 細部事項

- 1) 道路軌跡データ（集落名特定用）の反映

現地補測の際、現地の車両が移動した軌跡を GPS で記録し、その軌跡上で調査した集落名を記載したデータを使用して、不明だった集落名を入力した。

- 2) その他補測内容の入力

数値編集時の確認事項に対する確認結果に従い、地物を修正した。



図 2-8 GPS カメラで取得した地物写真及びその位置の確認結果

➤ 数値補測編集結果

数値補測編集のデータは、Bentley 社の MicroStation V8 (DGN 形式) で作成した。

2.10 (15) GIS データ構造化 (国内作業)

補測数値編集後のデータから GIS として利用できるデータ形式への変換とそのため編集作業 (構造化編集作業) を実施した。

【構造化編集】

構造化編集では、補測編集済みデータについて論理検査及び修正を行い、ジオメトリ及びトポロジに関して矛盾のないデータ構築を行った。

a) 論理検査

ソフトの論理検査機能を用いて点検及び修正すると共に、ポリゴン化のための処理を行った。

b) 位相構造化

構造化編集後のデータを用いて、図式規程に基づき全ての地物をポイント、ライン、ポリゴンのデータタイプに分類する位相構造化を行った。ポリゴン化後、これらの地物分類の整合性など、目視により検査を行った。

【GISデータの作成】

構造化編集後のデータを以下の仕様に基づき SHAPE 形式に変換した。

- ファイル形式 : SHAPE形式
- 属性情報 : 名称、分類コード、他 (図式仕様書を参照)
- データ区画単位 : District 単位 (全15区画)
- ファイル単位 : 図式項目一つにつき一つのSHAPEファイル
- 測地系 : ITRF2000
- 投影法 : BFTM
- 参照楕円体 : GRS80
- 座標単位 : メートル

2.11 (14)記号化/編集 (国内作業)

➤ 仕様

- 地図記号化縮尺 : 5万分の1
- 地図記号化面積 : 約 26,000k m²
- 地図記号化面数 : 40 面
- 図 郭 : 東西 15' (約 26.8km) 南北 15' (約 27.7km)

➤ 使用機材

- 地図記号化用 CAD : MicroStationV8(Bentley)
: BentleyMAP(Bentley)
- 記号化地図データ作成 : Adobe Illustrator(Adobe)

➤ 地形図の地図記号化

数値補測編集後の結果を基に地図記号化を実施した。

- 1) 地図記号化用構造化
- 2) 整飾版作成
- 3) 地図記号化

➤ 細部事項

- 1) 地図記号化用構造化
- 2) 整飾版作成
- 3) 地図記号化

➤ 地図記号化結果

地図記号化のデータは、Adobe 社の Illustrator(AI)形式で作成した。

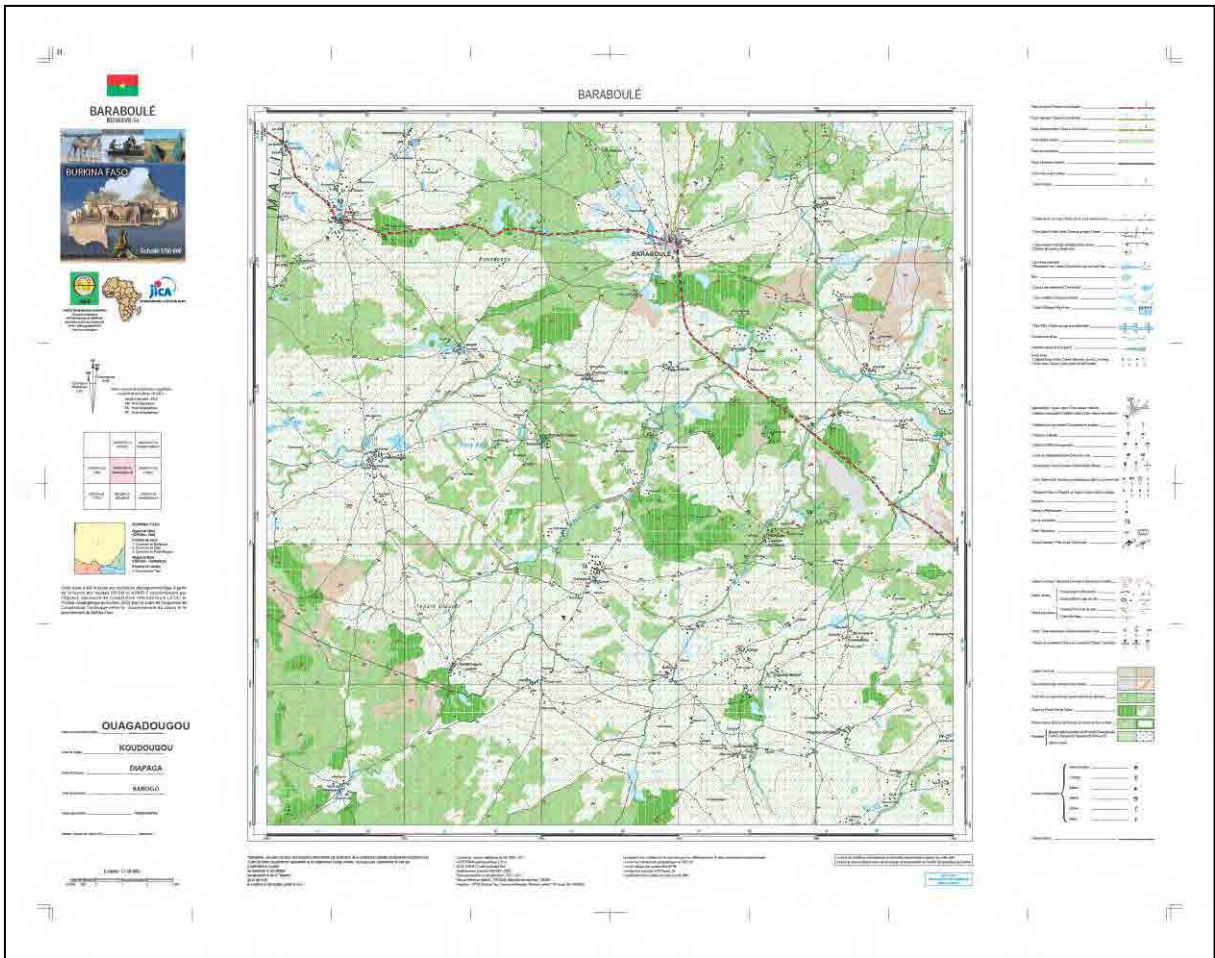


図 2-9 記号化の終了した地形図 (ND30XVII-1a)

【品質管理】

各シートに対して、以下の工程ごとに検査を実施して精度管理表を作成した。

- 数値図化
- 数値編集
- 地図記号化

各地物ごとに脱落、誤記等の数量を記載し、対象となった地物は各工程内で修正を実施し、次工程に移行した。

2.12 (16)データファイルの作成 (国内作業)

構造化及び記号化後のデータはそれぞれ地形図データ、GIS 基盤データとして、以下のデータ形式で作成した。

- 地形図データ : PDF 及び AI 形式、図葉単位
- GIS 基盤データ : SHAPE 形式、Department 単位
- 構造化編集後データ : DGN 及び DWG 形式、図葉単位

2.13 (17)地形図印刷 (現地作業)

IGB は独自で印刷機能を持ち合わせていないため、地図の印刷作業は委託作業となった。しかし、ブルキナファソ国においても印刷会社は存在しないため、印刷作業は次のニジェールの会社に委託することとした。

Name of Company : NOUVELLE IMPRIMERIE du NIGER
Director : Mr. Maman ABOU
ADDRESS : Place du Petit Marche, face Pharmacie de L'Espoir
Additional: Quartier Terminus, BP 12015, City Niamey, NIGER
TEL : +227-20 73 47 98
+227-20 73 52 78
+227 20 73 46 36
e-mail : nin@intnet.ne

印刷作業は、2 週間で 8,000 枚の地図シート (200 部 x 40 シート) を印刷する作業である。印刷の終わった全ての地形図は印刷終了後、遅滞なく IGB に納品された。

2.14 オルソフォト作成

空中三角測量で得られた標定要素を用いて、図化システムのステレオマッチング機能により DEM を取得した。オルソフォトデータの作成には、取得された DEM と ALOS/PRISM の直下視画像を使用した。オルソフォトは ALOS/AVNIR-2 のカラー画像を利用したパンシャープン手法によるカラーオルソフォトとした。なお、DEM はオルソフォトデータ作成用と位置付け、DEM を利用した等高線の自動発生は行わないこととした。オルソフォトの作成範囲は次図の通りである。

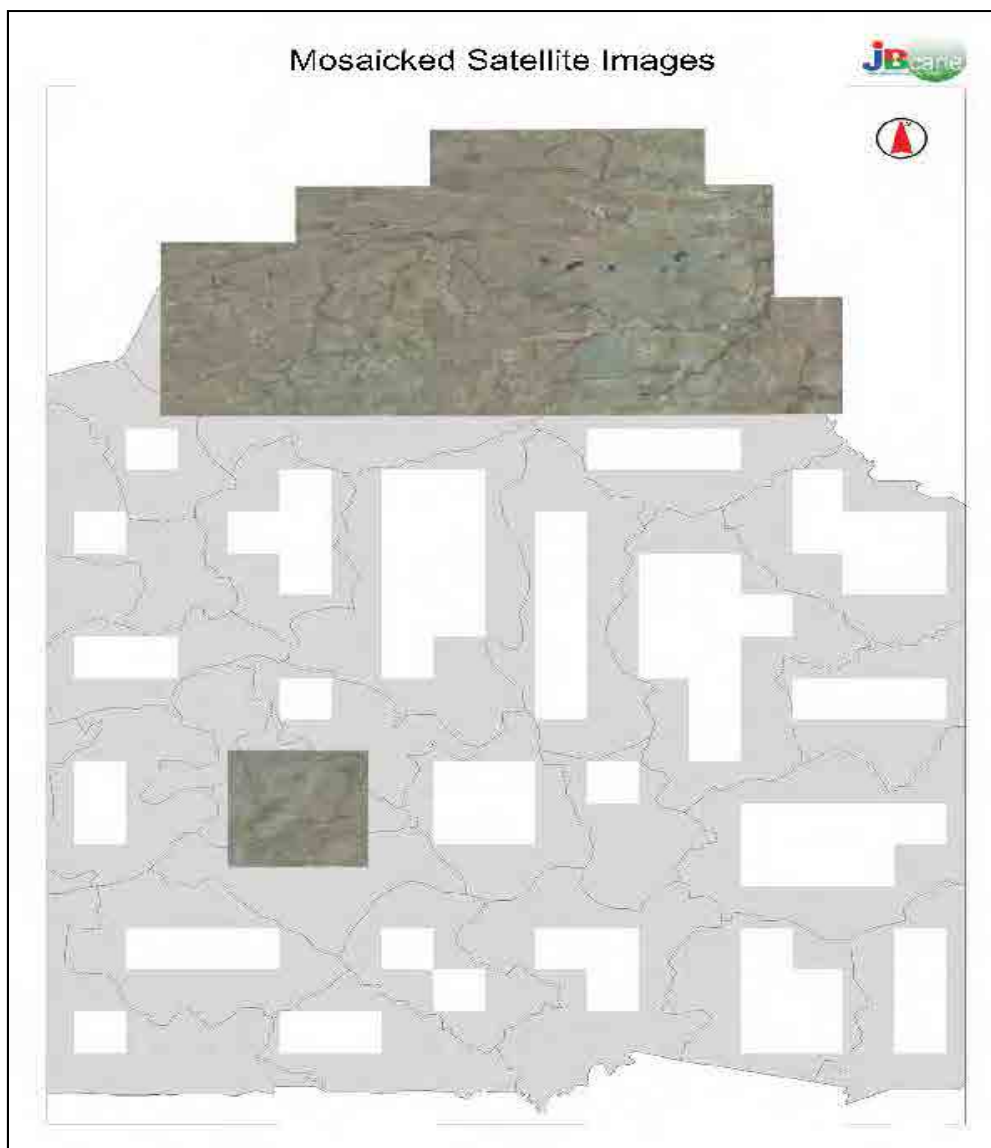


図 2-10 オルソフォト作成範囲

2.15 地形図贈呈式

プロジェクトの終了に当たり、作成した地形図をブルキナファソ国に贈呈した。贈呈式は、石原外務大臣政務官の出席を得、ブルキナ国政府からインフラ省大臣を始めとする多数の高級官僚の参加を見ることが出来、約 70 名を越す出席者で盛会のうちに執り行われた。以下はその概要である。

1. 日 時 : 2014 年 7 月 1 日 16 時～17 時
2. 場 所 : ワガドグ市商工会議所
3. 主 催 : IGB/JICA
4. 参加者 : 出席者リスト参照
5. 目 的 : ブルキナ北部、ワガドグ市地域の地形図データの完成を通して、一般に地形図データの存在を知らしめ、この広報活動によりブルキナにおいて、将来多くの開発、調査行為に利用されること



写真 2-12 地形図贈呈式

(左から森下ブルキナ JICA 事務所長、石原政務官、ウエドラオゴインフラ省大臣、二石日本国大使、タソバ IGB 院長)

写真 2-13 石原政務官からウエドラオゴインフラ省大臣へ地形図贈呈

【贈呈式プログラム】

16:00	受 付	
16:15	挨拶	日本国外務大臣政務官石原氏 5 min.
16:20	挨拶	ブルキナファソ インフラ省大臣ウエドラオゴ氏 10 min.
16:30	プレス・インタビュー	
16:50	ポーズカフェ	



写真 2-14 石原政務官、インフラ省大臣の IGB プロジェクト研修室見学



写真 2-15 ポーズカフェ時の池田副総括による、石原政務官への地形図の説明

表 2-5 贈呈式日本、ブルキナ出席組織リスト

No.	組 織 名
1	外務省 石原外務大臣政務官
2	同北側秘書官
3	外務省アフリカ部アフリカ第1課 石丸主席事務官
4	社会基盤・僻地開発・運輸大臣
5	国土開発・地方分権化大臣
6	住宅・都市開発大臣
7	青年・雇用大臣
8	運輸副大臣
9	社会基盤・僻地開発・運輸大臣技術顧問
10	参謀長
11	日本国大使館 二石全権大使、亀田三等書記官
12	フランス、EU大使館
13	UEMOA
14	地名委員会員：(DGPC, BNSP, ISTIC, INSD, ISS, Géographie, histoire, linguistique, DRINA)
15	都市開発・測量局 (DGUT)
16	租税局 (DGI)
17	国家森林機関プロジェクトコーディネーター
18	国土整備・地方分権支援局 (DGAT/AD)
19	国土整備・地域/地方開発局 (DGAT/DL)
20	環境・持続可能な開発国家理事会常設事務局
21	ブルキナ鉱山・地質局
22	国家土壌局
23	ワガドゥグ大学人口学高等研究機関
24	国立環境・農業研究機関
25	水資源局
26	政府観光局
27	国際協力局
28	国土行政局 (DGAT/MATS)
29	IGB 評議会メンバー
30	開発・交通インフラ省局
31	元 IGB 院長、3名(Tarnanguida, Bassolé, lohouara)

※1 機関から複数の出席者あり

【石原外務大臣政務官のスピーチ】（全文）

デジタル地形図作成プロジェクト

完成地図授与式

今回のブルキナファソ訪問の機会に本式典に参加できることを光栄に思います。また、ウエドラオゴ後社会基盤・僻地開発・運輸大臣同席の元、プロジェクトの集大成ともいえる地形図の授与式が開催されることを喜ばしく思います。

ご承知のとおり日・ブルキナファソの長年の友好関係の下、わが国は、政府開発援助によりブルキナファソの発展に積極的に貢献してきました。

我が国には、これまでに培った高度な地形図作成技術を活かし、1971年から世界各国で地図に関する協力プロジェクトを実施、アフリカにおいては、これまで23か国でプロジェクトを実施しております。

本プロジェクトにおいて作成されたデジタル地形図は、都市計画、道路整備計画、農地改善計画等、あらゆる開発計画の基礎となるものです。また本プロジェクトでは、今後の継続的な地形図の利活用を可能とするため、ブルキナファソ国土地理院の技術者への技術移転がなされました。この協力がブルキナファソの持続的な発展に寄与することを期待しております。

更に、本プロジェクトでは、UEMOAと連携することで、西アフリカ地域における地形図作成技術の普及に向けた取り組みがなされました。当該域内協力により、UEMOAの経済統合が益々促進されることを祈念しております。

このように、わが国はブルキナファソのニーズを踏まえ、わが国の知見を活かした協力を実施してきており、今後とも二国間関係のさらなる強化に努めていきたいと思っております。

【社会基盤・僻地開発・運輸省 ウエドラオゴ大臣スピーチ】(全文)

- 閣僚の皆様
- 日本国大使閣下
- 諸外交団及び諸国際機関の代表者の皆様
- 親愛なる協力者の皆様
- 各階級、役職からご来賓頂いた皆様
- ご列席の皆様

去る1月に、我が国の西半分を対象として作成された縮尺200,000分の1の最新版の地形図の贈呈が行われたわけですが、今日の午後は、これと同じくらい重要な出来事、すなわち縮尺50,000分の1のデジタル地形図贈呈のために、こうして皆さまにお集まりいただいた次第でございます。

光栄にも出席いただいた皆様に感謝の意を表しますと同時に、ブルキナ北部のデジタル地形図作成に関して、2011年10月に我が国政府と日本国のパートナー機関との間で合意書が調印されたことに再度言及しておきたいと思えます。

この時より、ブルキナファソ国土地理院(IGB)職員と国際協力機構(JICA)調査団で構成されるプロジェクト実施チームは、まったく休止することなく活動を続けて参りました。実際、日本人専門家の丁寧な指導のもとに行われた、地図作成機材の設置及びIGB職員の教育研修のみならず、衛星画像から抽出した地物情報を得るために必要なデータの収集に関して、プロジェクトチームは与えられた期限を遵守するため、2年間、雨、アクセス困難な道路事情、治安の悪さなどを物ともせず努力してまいりました。

- ご来賓、ご列席の皆様、

地域当局及び地域住民から情報を得るために、村から村、集落から集落へと現地を走り回った職員たちを大いに賞賛したいと思います。標本抽出(サンプリング)の段階から、ブルキナにおける土地利用形態に至極短期間でなじむことができた日本人専門家、並びにブルキナファソに足を踏み入れずとも、遠い日本からプロジェクト成功のために貢献して下さった専門家の方々にも同じく、賞賛の言葉を捧げたいと存じます。

さらに日本人専門家は言葉の障壁があるにもかかわらず、今後、ブルキナの財産となる機材に関して、IGB職員への技術移転を行い無事に終了しました。ブルキナのリーダーシップは、こうして日本国政府の技術協力プログラムにより強化されました。

これらの様々な努力により、今日、我々は、我が国最北端地域及びワガドゥグ地域を対象として作成された、40枚の新しい地形図を活用することができるのです。これらの地形図は北部地域については、ジボ(Djibo)、ディグエル(Diguel)、ティン・アコフ(Tin-Akof)、マルコイエ(Markoye)、

ファラングトゥ (Falangountou)、ドリ (Dori)、アルビンダ (Arbinda)、ジボ 及びバラブレ (Baraboulé) の各コミューン、そしてワガドゥグ地域については、コンビシリ (Kombissiri) とサポネ (Saponé) の市とコミューンを対象としています。

本プロジェクトは我が国にとってのみ有益だったわけではありません。このプロジェクトは、ワガドゥグで開催された2回のセミナーを通して、西アフリカ経済通貨同盟 (UEMOA) に加盟する国々に、各国共通の課題を協議する場を提供しました。

第1回セミナーは2012年12月18日と19日に行われ、UEMOA 及びギニアの地図作成機関の総局長が集まりました。同セミナーは参加国にとって、日本人の同僚と経験を共有する機会となりました。また、西アフリカ経済通貨同盟 (UEMOA) も同セミナーを利用して、自らが計画するプロジェクトについて参加者に通知し、各国の地図作成機関に寄せる同盟の期待を表明しました。

2014年2月に開催された第2回セミナーには、地図作成機関の総局長以外に、地理データ利用機関の局長も集まりました。このセミナーでは、参加者は地図作成を出来る限り利用者のニーズに合わせた方向に向けるため、利用者の関心事について意見を交換しました。

推定26億CFAフラン以上の本プロジェクトによって、さらに詳細な地図が提供され、様々な計画及び優先的な投資の絞り込みが可能になります。これらの地図の作成に際しては、土地利用形態をより正確に区別するため、カラー衛星画像のALOS AVNIR2 と PRISM とを組み合わせた2.5mの高解像度の衛星画像の利用が必要でした。

本プロジェクトの成果品は、災害時の早期警戒や対策及び水、農業、保健やインフラなど様々な分野における計画策定といった多様な用途で有効に利用されることになるでしょう。また、この場をお借りして、西アフリカ全般、そして特にブルキナに対する多様な形での支援に関して、日本国国民の皆さま及び同国政府に対し我々の心からの感謝の意をあらためて表させていただきます。

— 日本国大使閣下

ブルキナファソは他の多くのアフリカ諸国同様に、地理情報分野で大きな遅れをとっています。同分野における我が国のニーズは依然として数多く、貴国政府に対する我々のスポークスマンとなっていただきたく大使閣下をお願いいたします。国土地形図作成及び日本でのブルキナ幹部職員の教育研修といった形での、ブルキナに対する支援活動についての我々の謝意を、勇気ある日本国民にどうかお伝えください。貴国に要請させていただく様々なプロジェクトの対象となりうる、我が国の課題・関心事を日本国政府にお伝えください。

最後に、IGB 職員全員に対して、この豊かな経験を最大限に活用し、この勢いに乗って、素晴らしい育成の結果を日々の活動の中で継続していくよう。奨励の言葉を繰り返し述べたいと思い

ます。

- より信頼性の高い空間データ取得のために前進しよう！
- ブルキナと日本の協力万歳！

ご静聴ありがとうございました。

第3章 データ利活用計画促進

3.1 (18)データ利活用計画促進 (現地作業)

地図データ、GIS データの利活用を促進するためには、広報の強化及びデータ提供環境の整備を進める必要がある。そのためにプロジェクトの背景となる、現状と課題に対する基本認識に則って以下の通り実施した。

3.1.1 各種セミナーの開催

【業務実施期間】

平成24年4月24日～5月28日

【業務実施内容】

データ利活用計画調査業務 (1回目) の一環として実施した。

【業務実施目的】

利活用計画の業務実施目的は以下の通りとした。

- ① 地形図成果の利活用促進及び、広報活動の実施
- ② 地形図作成技術等に係る広域連携促進
- ③ 利活用促進のための体制構築

【業務の実施概要】

今回、調査第1回目として、「ブ」国政府機関、成果ユーザー機関、UEMOA加盟国及びギニア国の国家測量・地図作成機関、そして日本側関係者の出席を得て、セミナー他情報収集等について以下のとおり実施した。

(1) ブルキナ鉱山地質局 : Bureau des Mines et de la Geologie du Burkina

- ① 現在、20万分の1地図をベースにした地質図他など主題図を作成しているが、詳細な地図(5万分の1)をベースにした主題図作成が急務である。
- ② ベースとなる地図データは IGB から供与されるもので、IGB との関係は密接なものであり、今回のプロジェクトの成果には大きな期待を持っている。
- ③ GIS を利用した主題図作成技術のトレーニングが必要である。(人材育成が問題)

【考 察】

地質局のみならず、森林、自然環境・動物保護、水資源等「ブ」国の重要な機関で IGB が整備する地理空間情報(以下、地図)データをベースにし、GIS を利用した各主題図作成に力を注いでいる。主題図は面領域的に分析するために多用されることから、構造化された地図データは利用に適しているため、データ作成者である IGB からの地図の発信及び提供の方法が重要であると思われる。

(2) UEMOA (西アフリカ経済通貨同盟)

- ① 地域整備の観点から、地図の整備が必要であると認識しているが、技術者欠員のため具体的な話には進まなかった。しかし、担当官は地形図作成プロジェクトを通しての技術移転の有効性、IGB との連携についての重要性を理解していた。
- ② 2013 年 10 月ごろには、技術者が赴任する予定となっており、地図整備に関する詳細事項について再度コンタクトし協議することとした。
- ③ 同盟地域における技術力の平準化が必要であり、広域連携技術セミナーを通じた、技術ワークショップの会合が必要である。また、必ずしも UEMOA 加盟国のみの参加にとらわれずに、同盟国地域のそれ以外の国を含んで開催することは賛成である旨の発言があった。(ギニア、ガーナなどの参加を考慮に入れる。)

【考 察】

UEMOA は、西アフリカ地域 (セイファーフラン通貨国) の安定を図るための施策機関であるので、地域の安定した発展を目指して各種セミナーやワークショップの開催、及び研修マネジメントを実施しており、そこには強固な共有ネットワークが構築されている。

地図分野の利活用の啓発についても、すでに構築されている UEMOA のネットワークを利用することは良策であり、12 月の広域連携技術セミナー開催に向けて協力を提案していかなければならない。更に今後は、UEMOA に派遣されている JICA 専門家を通じて、各種情報の共有に力を入れ、西アフリカ地域における地図整備の促進及びその利活用啓発の糧としなければならないと考える。

(3) 地図に関する説明会開催

在「ブ」大使館、JICA 関係者等を対象とした、地図に関する説明会を開催して、地図に関する啓発活動を行った。

【目 的】

この説明会は、在「ブ」邦人関係者に対して、本プロジェクトの概要の他、地図の見方、読み方等の基本事項、更に今後の地理空間情報の動向について説明し、理解を得ることにある。

【期待される効果】

専門家、ボランティア関係者など現地との繋がりが有る日本人を介して、地図に関する情報を周知することによって、現地の関係者に地図の存在が認知され、利活用が促進されることが期待出来る。

【課題と対策】

ボランティア、専門家の参加が少なかったことを受けて、今後さらに十分な連絡を施して、再度プロジェクト終了に合わせて説明会を行う。

【実施概要】：

- 日時 : 2012年5月18日(金) 16:00~17:30
- 場所 : JICA ブルキナファソ事務所 会議室
- 説明内容 : - 地図の話 : 地図の見方、読み方、図式記号等の説明
- Jbcarte 地図プロジェクト概要 : 現在進行中のプロジェクトの概要
- 今後の地理空間情報について : 現在、日本で行われている最新地図整備状況を、国土地理院の業務に照らし合わせて紹介した。(基盤地図情報から電子国土基本図を作成)

【考察】

ブルキナファソ国の人々に地図プロジェクトの概要を周知する前に、在「ブ」邦人の関係者に概要等を説明することは、参加した邦人を通して各職場に地図の特徴、おもしろさ、利活用等を広げてもらうことの波及効果を期待した。

今後、地図が完成した暁には、参加者の業務に率先して地図を利用してもらうと同時に、各政府機関、学校教育の現場、医療対策、水供給、農業分野等でデータ利活用を推進する。

(4) 開始セミナー (プロジェクトキックオフセミナー)

プロジェクトの開始時、以下の要領でプロジェクトキックオフセミナーを開催した。

- 日時 : 2012年5月25日(金) 08:30 - 11:30
- 場所 : IGB
- 出席者 : 約100名
- 挨拶者(挨拶順) : ・ IGB 局長
・ ブルキナファソ JICA 事務所長
・ 在ブルキナファソ日本国大使
・ ブルキナファソ国インフラ省事務次官

【概要】

本プロジェクトの開始(キックオフ)を広報するために、C/P 機関であるブルキナファソ国土地理院(IGB)構内において、約100名の関係者を招いて、キックオフセミナーを開催した。



写真 3-1 IGB タブソバ局長



写真 3-2 杉浦全権大使



写真 3-3 ブルキナファソ政府事務次官



写真 3-4 EU 大使、原田二等書記官



写真 3-5 JICA ブルキナファソ事務所森谷事務所長



写真 3-6 IGB ベレム技術部長によるパネル説明

(5) 地図ユーザー会議

「ブ」国内において、IGB から地図データの利活用が予想される各機関に対して、本プロジェクトの仕様等の概要について理解を得ることと、ユーザーの利便性にあったデータの提供方法についての意見を聴取することを目的として開催した。

【参加機関リスト】

参加機関は以下の通りである。

- ブルキナ鉱山地質省
- 砂漠化防止国家評議会
- 国立土壌研究所
- 民間地図研究所
- 人口学研究所
- 国際水環境工学研究所
- 農業環境研究所
- 環境開発局

(苗木生産支援プロジェクト)



写真 3-7 データユーザ会議

【概要】

IGB が事前にユーザー候補として招待した機関から、主に実務者が参加した会議である。先ず、本プロジェクトについて IGB から概要の説明があり、目的、仕様等について理解を得た。

【考察】

本プロジェクト実施計画では、Web サイト構築の作業工程は含まれていないが、調査団としても効率的な利活用を推し進めるためのツールとして Web サイト導入は必要であると考える。

3.1.2 地形図データユーザ機関からの情報収集（現地作業）

【業務実施期間】

2013年9月25日 ～11月2日

【業務実施内容】

主な、下記ブルキナ国内地形図データユーザ機関へ、利活用状況等に関するアンケートを実施し、更に直接インタビューを実施し現況を調査した。訪問した地形図データユーザ機関は以下のとおりである。

- | | |
|---------------|----------------|
| - 環境森林局 | : DEES/MEDD |
| - 農業環境研究所 | : INERA |
| - 鉱山局 | : MINING |
| - 環境モニタリング局 | : DCIME/CONNED |
| - 土壌局 | : SOIL |
| - 水・環境工学国際研究所 | : 2IE |
| - 個人コンサルタント | |

【考察】

ブルキナ国の主な地形図データユーザ機関を訪問、インタビューなどから、IGB と密接な連携を保ち、1/50,000 地形図（アナログ）を活用して主題図作成に力を注いでいる現状を知ることが出来た。しかし、その作成手法は、一様にアナログ（紙）地図上にトレース紙を置いて、目視による重ね合わせによる作成手法であり、費やす時間、精度等にかかなりのロスが見られた。今後は、デジタル方式による地形図作成作業が主流となるので、迅速かつ精度的にも高い主題図作成が可能となる。

3.1.3 Web サイトの構築（国内・現地作業）

現在のブルキナファソにおける地図販売、入手方法は電話による問い合わせや、IGB まで赴き必要な地図を閲覧して、必要であれば購入する形をとっている。IGB 内でのデータ提供にかかわるプロセスにおいても人件費等が少なからず発生すること等を考え合わせると、すでに現実的なデータ配布方法とは言えない。これらの問題に対する解決策として Web サイトの導入は高い効果が期待できる。現在のデータ提供に求められる要求は次とおりである。

- 地理空間情報整備状況の公開
- 最新データの提供
- 迅速なデータ提供

Web サイトによるデータ配信が実現できれば現在の配信プロセスが下図のように簡略化されると考える。

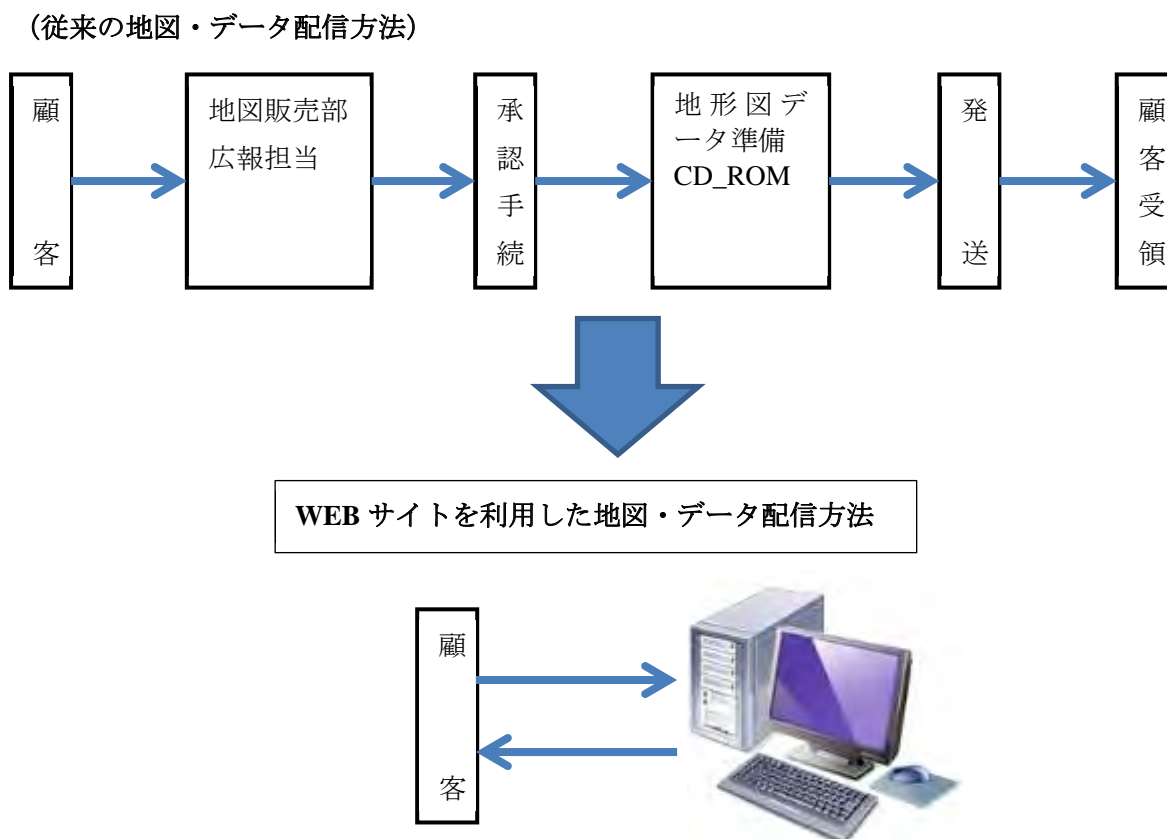


図 3-1 データ配信方法の比較

【Web サイト構築の概要】

成果品の利活用促進を目的として、WebGIS 技術を活用したデジタル地形図ダウンロード、及び閲覧サイト構築のための作業を実施した。

【Web サイト構築の実施方針】

「ブ」国土地理院（以下、IGB）は、既に自身の Web サイト（<http://www.igb.bf>）を運営しているが、現在の Web サイトには動的な地図表示や地理空間情報データを提供できるような配信機能が実装されていないため、その実現のための改訂作業を実施する。

【第1次現地作業:2013年7月～8月】

第1次現地作業では、「ブ」国のインフラ整備の状況やIGBにおける各種設備の確認を実施し、Webサイト構築に関する作業内容を検討するための情報を収集した。本調査では、前述の機能を実装するために現地状況の調査、既存Webサイトのリニューアル方針についてIGBと協議を実施した。

Webマッピングによる地図表示については、IGBがテスト的に作成したものをIGB自身で完成させることとし、ダウンロードシステムと簡易オーダーシステムを調査団で実施することとした。

【第2次現地作業:2014年1月～2月】

第2次現地作業では、要求仕様に基づき作成したダウンロードシステムと簡易オーダーシステムをIGBのWebサイトで稼働させるとともにデータ登録などの最終調整、およびカウンターパート機関であるIGBの担当技術者へシステムメンテナンスに関する指導を実施した。

また、最終調整および技術移転に先立って、今回のプロジェクトでIGBに新規導入したサーバー機器に対し、Webサーバーやコンテンツマネジメントシステム（以下、CMS）といったアプリケーションのインストールやシステム設定も併せて実施した。

Webサーバーの設定作業について、今回はWindowsServer2012をOSとしてApache、PHP、MySQLの組み合わせを想定していたが、担当技術者はこれらのアプリケーションを個別に設定することに不慣れであったようで、結局はこちらの主導で実施することになった。この標準的な組み合わせに加えて本プロジェクトで作成したダウンロードシステムのために必要となるPHPライブラリの設定も必要であったため、今後サーバーを再設定する必要がある場合などを考慮して急遽であったが説明資料を作成した。

【国内作業】

国内作業では、決められた仕様に基づき次の手順によりシステムを作成した。

1. 各ページのレイアウトイメージ作成
2. 掲載データの検討
3. Webサイト機能検討
4. 各ページフレームの作成
5. Webサイトの実装

3.2 (19) 第1回ブルキナファソ広域連携技術セミナー

ブルキナファソは、西アフリカ地域における地形図作成技術先導国であることから、周辺諸国、特に UEMOA（西アフリカ通貨同盟）加盟国を招集し、組織が抱えている諸課題について、対応策も含めて共有することを目的とした広域連携技術セミナーを開催した。

【第1日目 ブルキナファソ地理空間情報広域連携技術セミナー】

2012年12月18日・19日の2日間に亘り、JICA・IGB共催、UEMOA後援による第1回広域連携技術セミナーを開催した。

参加した代表団は、9カ国（ベニン・ブルキナファソ・コートジボアール・ギニアビサウ・ギニア・マリ・ニジェール・セネガル・トーゴ）から国家測量・地図作成機関の長及び技術部門の責任者、日本側からは、国土地理院はじめ JICA、民間測量会社から関係者が参加した。



写真 3-8 JICA ブルキナ事務所、UEMOA



写真 3-9 セミナー、主な出席者

【セミナー参加者リスト】

表 3-1 セミナー参加者リスト(UEMOA, UEMOA 参加国とギニア)

2012年12月18日、19日

参加者名簿	国名	連絡方法
COULIBALY Aliou Adama	Mali	aliouigm@yahoo.fr
KOUNGOULBA Abdoudourahman	Mali	aboudrakoungoulba@yahoo.fr
ENONZAN Nounagnon	Benin	adoenonzan@yahoo.fr +229 95953114
ABATAN Hubert	Benin	hubatan2005@yahoo.fr +229 95063887 / 97645605
M'BRA KOUADIO Séverin	Côte d'Ivoire	mbrasev@yahoo.fr +225 01054951
KOUAME Jacob	Côte d'Ivoire	jacobcharlesk@yahoo.fr +225 01626467
BIAI Braima	Guinée Bissau	biaib@yahoo.fr +245 6609152
DA SILVA NHGA Nhaga Herculano	Guinée Bissau	Herdasy10@yahoo.es +245 6752130

FOFANA Mohamed Hassimiou	Guinée	mhasfofana@yahoo.fr +224 65518206
CONDE Mamady	Guinée	Mamadyconde562004@yahoo.fr +224 64200582
MATO Harouna	Niger	Mato_harouna@yahoo.fr +227 90452425
HASSANE Tahirou Amadou	Niger	Tahirou_h2008@yahoo.fr +227 99883171
NDONG Youssou	Sénégal	dirdtgc@orange.sn +221 776430178
TIAM Mamadou	Sénégal	thiammor@hotmail.com +221 776596033
NIKABOU Kpapou	Togo	kpapou@yahoo.fr +228 90278719
KOUEDAKOR Anoumou A.	Togo	riomario318@hotmail.com +228 99175034
TAPSOBA Claude Obin	Burkina	claudiobin@gmail.com +226 50300959
COMPAORE Désiré	Burkina	Compaore14@hotmail.com +226 76667884
KONATE Abdel Aziz	Burkina	Abdelaziz.konate@yahoo.fr +226 77552222
NANA Safiata	Burkina	Nana_safiata@yahoo.fr +226 76071129
YAO Maïmouna	Burkina	yymmouna@yahoo.fr +226 70530576
SANON Oumar Issa	Burkina	oi_sanon@yahoo.fr +226 70264795
BOLLY Ahmadou	Union Européenne	Ahmadou.bolly@ec.europe.eu +226 78 64 03 07
FATY Mélanie	UEMOA	mfaty@uemoa.int +226 76819261
CAMARA Mame Marie Monteiro	UEMOA	mmbcamara@uemoa.int +226 72133089
TOMOMI Tokuori	UEMOA	ttkuori@uemoa.int +226 96690205

表 3-2 セミナー参加者リスト（国土地理院、民間航測会社）

Nom et prénom	Appartenance et Poste occupée	Adresse email
MASAHARU Hiroshi	IGN Japon/ Ministère du Territoire, des Infrastructures, des Transports et du Tourisme Analyseur des Nouvelles Technologies pour la mise à jour des informations des cartes de base	masaharu@gsi.go.jp
OKAZAKI Yuji	Directeur du Bureau de OKAZAKI	okazaki0416@gmail.com
TAKANO Sho	JICA/Département de l'Infrastructure Economique Division 1 du Groupe de Construction de la paix et Développement Urbain et Régional	Takano.Sho@jica.go.jp
HARADA Takashi	AEROASAHI SA, Equipe d'étude du Projet de production de Carte Topographique Numérique du Burkina Faso	kashyhz@gmail.com Tel : +226 77 633330
IKEDA Takao	AEROASAHI SA, Equipe d'étude du Projet de production de Carte Topographique	takao.ikeda@gmail.com Tel : +226 75 708662

	Numérique du Burkina Faso	
IWASE Mitsuo	Infrastructure Développement Infrastructure Collaborateur de l'Equipe d'étude du Projet de production de Carte Topographique Numérique du Burkina Faso	5bu00@idi.or.jp +226 77 923232
OUCHI Yuji	AEROASAHI SA, Equipe d'étude du Projet de production de Carte Topographique Numérique du Burkina Faso	yuuji-ouchi@aeroasahi.co.jp +226 75 708496
OKADA Noboru	Equipe d'étude du Projet de production de Carte Topographique Numérique du Burkina Faso	nbrokd@xa2.so-net.ne.jp
	<i>Sociétés Japonaises participantes au séminaire</i>	
TSUDA Kaoru	PASCO SA, Directeur du Département Commercial	kaadou2907@pasco.co.jp
FUKUOKA Hayato	PASCO SA	haakyo2213@pasco.co.jp
MATSUMOTO Hitoshi	ASIA AIR SURVEY CO., LTD. Directeur Adjoint du Dep. Commercial et Marketing	hts.matsumoto@ajiko.co.jp
TOMIMURA Shunsuke	ASIA AIR SURVEY CO.,LTD.	shu.tomimura@ajiko.co.jp
ISHIJIMA Norio	KOKUSAI KOGYO CO. LTD. Directeur de Div. de Développement de Projet	norio_ishijima@kk-grp.jp
KIKUCHI Kosuke	KOKUSAI KOGYO CO. LTD.	Kosuke kikuchi@kk-grp.jp

表 3-3 セミナー参加者リスト（日本大使館、JICA、UEMOA）

JAPAN EMBASSY

M. SUGIURA Tsutomu	Ambassador
Mme. HARADA Norie	The second Secretary

JICA OFFICE

M. MORISHITA Hiromichi	Représent Résident de la JICA
Mme. NDIAYE HAYASHI Emiko	Adjointe au Représent Résident
M. GANSORE Cheik	Chargé de programme

UEMOA

Mme. TOKUORI Tomomi	Conseillère à la Coodination des Projets TICAD pour le Développement des Infrastructures et de l'Energie L'Expert de la JICA
---------------------	---

【第2日目 12月19日（水）特別プログラム】 司会：JICA

- 調査ヒアリング : これまでの地図プロジェクトにおける課題、及び今後解決して
いきたい課題等について
- コーディネーター : JICA
- 参加者 : NMOs/JICA/国土地理院/民間航測会社

【成 果】

西アフリカ広域に亘る地理空間情報の整備、人材育成及び推進に係る諸課題の解決を図るため、参加国間における強固なネットワークを構築し、情報の共有を図ることの認識で一致した。

【考 察】

広域連携技術セミナーの発表を受けて、各国 NMO の共通する課題は、次の4点に集約されると考える。

- ① 予算の確保
- ② 人材育成
- ③ 機材整備
- ④ 組織強化

ブルキナファソ国 IGB、タブソバ院長の宣言文)

(英文訳)

***Seminary of the Countries Members of the UEMOA and Guinea on the Geographical information
Ouagadougou, December 18 and 19, 2012***

***Resolution carrying creation of a Network of the Institutes and Organisms of production of
geographical data of basis***

Considering that an infrastructure of geographical data of quality constitutes an indispensable support for the development economic of their respective countries,

The General managers and Directors of the agencies of production of geographical data of basis of the countries members of the UEMOA and Guinea, unite in seminary on the geographical information in Ouagadougou December 18 and 19, 2012,

Decide to create, with the support of the JICA and the UEMOA, a Network of the agencies in charge of the production of the geographical data of basis in order to make advance the sciences and techniques of the geographical information in their under-region and to promote the good practices in

their respective countries.

Makes to Ouagadougou, December 19 2012.

The Seminary

3.3 出前授業

調査団と IGB は、地区の普及活動の一環として、ワガドグ市内の小学校で“出前授業”を実施した。以下はその概要である。



写真 3-10 出前授業
講師:IGB バコ氏



写真 3-11 出前授業
講義と実習を受ける
生徒達

【概 要】

1. 主 催：IGB（ブルキナ国土地理院）/JICA
2. 会 場：PASPANGA D 小学校（パस्पアンガ D）
3. 日 時：2014年2月7日（金）
4. 参加者：小学生徒、5・6年生 93名
担当先生方他教育監督局関係者 26名 計 119名
5. 目 的：小学生（高学年）を対象に、国土情報を知るツールとして、地区の重要性を認識させ、地区への関心と知識の向上を図る
6. 効 果：生徒たちが地区に関心を抱き、知識を得ることにより、将来において地区作りや、そのための測量に関する職業への関心が促される
7. プログラム（内容）
10:30 調査団総括より教育監督局責任者及び小学校校長に、ブルキナ国の地図他を贈呈した。
10:35 IGB 職員 M.BAKO による講座

- ① IGB の業務紹介
 - ② 地形図、主題図の紹介 (1/50,000,1/200,000)
 - ③ 地図記号の説明 (道路記号、建物記号、鉄道記号など)
- 11:00 DVD による地図の作り方等の紹介
(日本の国土地理院が制作した DVD を使用)
- 11:30 質疑応答 (アンケート方式による)
- 12:00 終了

8. 所 感

- 小学生たちが熱心にメモを取りながら、講座に聞き入る様子が印象的であった。初めて地図にふれる生徒が多く見受けられ、この地図の講座はかなり印象に残るものと思われる。
- 生徒ばかりでなく、先生達にも強烈な印象を与えたようで、今度は先生達を対象に実施してもらいたいとの要望があった。
- 今回は最初として、今後も持続的に開催することが必要であり、IGB にもその旨アドバイスした。
- 広報活動の一環としての出前講座は、地道ではあるが、非常に有効であり、特に教育現場での出前講座は、開催協力も受け入れられやすいように思われる。
(今回は、JOCV 隊員の方々から、対象学校選定等に協力を得た)

3.4 第2回 UEMOA 広域連携セミナー

【UEMOA 広域連携セミナー】

西アフリカ UEMOA 加盟国 8 カ国および、ギニア国を合わせて 9 ヶ国の国家測量・地図作成機関(NMOs)が、ブルキナファソ国ワガドゥグに於いて一堂に会し、“西アフリカ地域 NMOs の現状及び課題を認識し合い、共通の解決策を見いだす”ことをテーマとして、第1回ブルキナファソ地理空間情報広域セミナーを 2012 年 12 月 18 日に開催し、「地理空間情報整備に係る協調ネットワークを構築する」という合意を得た。それを踏まえて、今回第2回ブルキナファソ地理空間情報広域セミナーを、利活用普及セミナーと併せて 2014 年 2 月 13 日、14 日の両日に亘り、同じくワガドゥグで開催した。

1. 目的

地理空間情報(SDI)は、国家開発及び防災等に必要不可欠な基盤情報である、という事実を踏まえ、SDI 作成に関して現在西アフリカ地域 NMOs が抱えている課題を認識し合い、共通の解決策を見出すことを通じて、西アフリカ地域の持続的相互協力関係の構築に資するセミナーとする。

2. 基本情報

- 1) セミナー名称 : 第2回ブルキナファソ地理空間情報広域セミナー（併催：利活用普及セミナー）
- 2) 主催 : IGB/JICA
協賛 : 在ブルキナ日本大使館/UEMOA
- 3) 開催日 : 2014 年 2 月 13 日（木） - 2 月 14 日（金）
- 4) 会場 : AZALAI Hotel Independence, Ouagadougou
- 5) 参加国（9 カ国） : ①ベニン②ブルキナファソ③ギニア④ギニアビサウ⑤コートジボワール⑥マリ⑦ニジェール⑧セネガル⑨トーゴ

3. セミナー要旨

- 参加各国における SDI の利活用状況を発表し合い、効果的な利活用方策を共有する。
- 参加各国における国家測量・地図作成機関が現在抱えている課題に対する解決策を話し合い、将来に向けたアクションプランを見出す。
- 今後、各国 NMO が自助努力する目標を確認し、決議する。

4. 期待される効果

- 人材育成（管理技術・新技術に対応するための）に資するアクションプランを見出す。
- NMO の組織力強化（長期活動計画の必要性）に資するアクションプランを見出す。
- 各国 NMO が自助努力する共通目標を確認できる。

参考：

★NMO:National Mapping Organization：

国家測量・地形図作成機関：Mapping:測量・地形図作成の総意

★地理空間情報：SDI(Geo-Spatial Data Information/Spatial Data Infrastructure)

地表にある全ての物が持っている位置情報、付加情報（高さ、地名、地形、植生等）を言うが、一般的には、地形図、航空写真、統計データ等を言い、GIS（地理情報システム）に多用される。

【UEMOA 広域連携セミナープログラム】

第2回ブルキナファソ地理空間情報広域セミナープログラム

テーマ：地図データ作成と利活用とその課題

1. 主催 : IGB/JICA
2. 協賛 : 日本大使館、 UEMOA
3. 日付 :① 2014年2月13日(木) 09:00～17:00
:② 2014年2月14日(金) 09:00～15:00
4. 場所 : AZALAI Hotel Independance, Ouagadougou
5. 予定参加者 :開会式 :約 100名
技術ワークショップ :約 50名
6. 参加国 :9カ国
①ベナン②ブルキナファソ③ギニア④ギニアビサウ⑤コートジボワール⑥マリ⑦ニジェール⑧セネガル⑨トーゴ
7. 参加者 :各国2名
 - 国家地図作成機関代表者
 - 国土整備、鉱山、農業、環境、道路、水分野の地理空間情報、データ利活用組織を代表する技術者.

【二石日本全権大使挨拶】

UEMOA 広域連携セミナーに在ブルキナファソ日本大使館から二石全権大使の出席を得た。セミナーでの大使の挨拶の内容である。



写真 3-12 UEMOA 広域連携セミナー 二石全権大使

今回のセミナーは、2012年から日本国が実施している技術協力「ブルキナファソ国北部地域地形図作成プロジェクト」の一環として、ブルキナファソ国国土地理院（IGB）及び UEMOA の協力のもと、西アフリカ地域の地理空間情報整備のための、広域協調ネットワークの構築及地理空間情報データの利活用促進を目的として開催された。

本日はブルキナファソ国インフラ省大臣並びに UEMOA 代表、そして西アフリカ地域の各国家測量・地形図作成機関等(NMOs)からの代表者、及びデータ利活用組織からの関係者の方々にご参加いただいたことに、日本国を代表して感謝する。

さて、私は地理空間情報、つまり地形図の重要性という点について、以前より注目をしてきた。地理空間情報というのは、言うまでもなく、位置情報、高さの情報、そして地名情報が正しくインプットされた情報である。それは、国土開発のための基礎情報、つまり広域なインフラ整備、持続性のある経済成長の助成を行うために必須な情報なのである。また、我々の日々の生活の中でも、教育、環境、防災、観光、レジャー等々の社会生活基礎情報として不可欠な存在にもなっている。

私事であるが、私自身も各地を視察、訪問することが多々ある。そこで、まず地形図を広げて位置関係を読み取ることはもちろんのこと、地形、植生、道路、鉄道、河川、市街地の形状等から、その地の人々の暮らしや文化などを模索するなど、重宝している。

ここで、広域地理空間情報セミナーの必要性について、私の考えを述べてみたい。

2012年12月に開催された前回のセミナーにおいて、次のような共通認識を得た、と聞いている。

「西アフリカ各国家測量・地形図作成機関が直面している課題は、地域全体に共通するものであり、その解決策を共有するための”持続性のある協調ネットワーク”を構築していかなければならない」これを踏まえて、より具体的な活動が必要となり、そのための情報の共有や意見交換す

る機会として、関係機関代表者を一堂に会した広域セミナーを開催することが重要である。

例えば、人材育成、組織力の強化等は共通する課題であり、その解決策を共有するための今回のセミナーは、まことに的を射たタイムリーな解決手段となるものと期待している。

加えて、完成された地理空間情報の存在広報の不備も、利活用促進の妨げと指摘されている。今回のセミナーで、各ユーザー機関より利活用の実態についての発表があるとのことなので、利活用広報の機会としても、このようなセミナーを開催することは意義深いものと考ええる。

昨年 2013 年 12 月に日本・横浜で開催されたアフリカ開発会議（TICAD：Tokyo International Conference on African Development）において、本国のアフリカ諸国に対する開発協力の推進が再確認され、更に先月の 12 月には安倍首相自らが、コートジボワールを含むアフリカ 3 カ国を歴訪し、より強固な友好関係を築いた。このように、アフリカ地域、とりわけ西アフリカ地域における日本国の”責任ある協力”は、今後益々増長されることが期待される。

最後になるが、今回のセミナーが西アフリカ地域の地理空間情報の整備を推進し、更に西アフリカ地域の社会発展を助長するツールとして利活用されるよう、セミナー参加者や関係者の努力により、成功裏に終了することを期待する。

ブルキナファソ国土地院はじめ、地形図作成プロジェクト関係者、並びに今回のセミナーに西アフリカ地域から参加された各国家測量・地形図作成機関等の益々の発展を祈念し、私の挨拶とする。

注)

★NMO:National Mapping Organization:国家測量・地形図作成機関：Mapping:測量・地形図作成の総意

★地理空間情報:平成 19 年に地理空間情報活用推進基本法が施行され、以下の 2 つに定義される。

- ①広義的：地表にある全ての物が持っている位置情報、付加情報（高さ、地名、地形、植生等）を言う
- ②狭義的：一般的に言っている地形図、航空写真、統計データ等を言い、GIS（地理情報システム）に多用される

【UEMOA 広域連携セミナーにおける各国のプレゼンテーションの内容】



写真 3-13 UEMOA 広域連携セミナー 各国のプレゼンテーション

1. 「ベナンにおける飢餓プロジェクト」

THP (The Hunger Project) における-ベナンの震央戦略の実施における地理データの使用

- なぜ地形図が必要か？

より良いハンガープロジェクトベナンマッピングを達成するために、National Geographic 協会（地理データの生成における国家基準機関）の支援を要請し、介在している「エピセンター」と呼ばれる彼らの分野、活動を理解し、制御するための介入ツール、または評価の質の向上を図ることを容易にし、改善するためのツールとして必要である。
- どのように地形図が使われたか？

詳細に言えば、IGN-BENIN が以下の地形図作成の実施に関与した。

 - ✓ エピセンターのダイナミクスの構造化要素を判読する。
 - ✓ 各エピセンターにおける、村ごとの介入 THP-ベナンの密度を示す。
- これを行うには。

以下のためのハードコピー主題レイヤを保有する、IGN /THP ベナンによって作成された地形図の収集

 - ✓ 画像化されたデータからの関係や傾向を特定
 - ✓ 空間的な分析の実施
 - ✓ 設計、計画、モニタリングと評価のための戦略の改善

- 地形図の利活用

地形図は、コミュニティ・インフラの村やコミュニティに対する事業の影響を入力するため、事業必要性を測定し、プログラムの適用範囲を決定するために、介入村の全体をカバーする縮尺5万分の1図地形図を使用した。
- 地形図を使用することの利点
 - ✓ MDGs の達成とエピセンターのエンパワーメントのための村レベルでの行動のダイナミクスの観察
 - ✓ いくつかの村が一度に表示され、社会インフラのレベルを評価することができ、機会が各地域に多く存在する。（展開手段の効率を評価可能）
 - ✓ 時間 t_0 と t_1 、社会動態、発展のレベル、地域の様々なコンポーネントの間で測定するためのリファレンスツール
 - ✓ 地形図は社会で実施された活動の結果と可視影響を強調するのに役立つための、自治体や他の機関とのパートナーシップツール

2. 「大アビジャン都市計画マスタープランのための地形図作成の有用性」コートジボワール

I. 進行中の大アビジャン計画スキーム

a. マスタープラン開発の状況

- 市の急速な成長;
- 都市マスタープランは、2000年に承認
- 長中期に亘る全体的な開発計画紙媒体の欠如
- 日本との協力の再開

b. 研究の目的

本研究では、持続可能な開発の観点で、土地に関する国内参考書類に沿って、大アビジャンのマスタープランを検討することを目的とする。

c. 都市計画

- 都市計画
- 都市交通計画

d. 都市計画の概要

d.1. 都市計画制度の方向性

- 大アビジャンのスコープ
- 大アビジャンの合理的な成長の計画
- 都市の調和のとれた都市開発のための空間提案のオプション

- d.2. 都市計画詳細
 - 土地利用計画
 - アーバニズムの具体的規制

II. 結論

地形図は、都市計画マスタープランの開発にとって非常に重要である。現在、JICA が大アビジャンの地形図を作成しており、CCT/BNETD 担当領域の 31 区は CCT/BNETD が責任をもって管轄していることも理由の一つである。

3. 「ギニアビサウの保護地域について」

- IBAP（生物多様性研究所保護地域）
 - 2004 年 12 月 14 日、以下の責任項目を作成した。
 - 生物多様性とギニアビサウの、PA の管理に関する方針や行動の実施、提案、調整
 - 内陸部や海洋水の上を含め、生態系、生物多様性との PA や国の資源の経済的・社会的な持続可能な利用を守る促進と環境保護
- AP 定義のプロセス
 - IBAP は、AP を定義するプロセス中に、環境および社会経済の観点から保護されるべき領域を定義するために、コミュニティとの参加型の協議のモデルを採用した。
- 保護地域 (PA)
 - 研究の数年後、それは 4 つの国立公園、1 つの生物圏保護区列島、ビジャゴシュ諸島、森林保護区や、伝統的なリソース管理、保護地域の国家制度の創設を提案した。

 - 生態の接続性を向上させるために、すでに作成された古い公園と比較した、新しい PA を作成するプロジェクトを実施している。
- ギニアビサウの PA の国家制度
 - データ分析処理には、Quantum GIS、GPS データ CatTraq 機能、Garmin Mapsource をダウンロードして、地形図データとの対応を図り、業務の目的を可能にしている。

4. 「森林環境省による空間データの利用」ギニアコナクリ

I. 地理データの収集

衛星画像/空中写真/JICA 作成の写真モザイク (1977-78)

- 既存地形図の数値化
- GIS データへの変換

GPS 受信機による位置情報の取得：村落、耕地、家畜用小径、森林管理用道路等

II. 森林インベントリ

地形図作成は社内、及び現地で実施する。衛星画像を使用した植生図、または土地利用図の作成は、もしそれが良く知られている土地であれば可能である。このインベントリにより選択されるファシリティ等は社内ではなく、現地にて GPS 受信機でデータを取得できる。

- 社内において
 - 調査用地形図作成とその地域の決定
 - 森林技術者の補助を借りたインベントリプロットの位置の選定
 - 現地プロットの座標の地形図への展開
- 現地において
 - プロットの位置は GPS で取得可能
 - その他、インベントリのための適切な地域、外周等々の GPS での取得

III. 結論

森林インベントリの結果は、森林における天然資源の量と質についての情報である。その構成において地形図により森林の全体図を見ることが出来る。その資源の守り方を知るために、人々のニーズを含んでいる開発計画図が存在する。そしてこれら全ては、地理空間データにより可能である。

5. 「西アフリカにおける地理データの利活用と作成」マリ

具体的な目標は以下のとおりである。

- マリにおける地形図の作成とその利用について知ること
- 計画における地形図の問題点と主たる挑戦の判別
- 地形図作成の調和した開発に対する提言

状況 1:

マリにおいて、地形図基盤データの作成は、IGM の至上の業務である。しかし地形図作成に携わる技術者は年長者が多い。地形図作成機関は IGM (Geographical Institute of Mali)、INSTA T (National Institute of Statistics)、Carpol cell (services planning and cadastre) 等が挙げられる。

状況 2:

主題図の作成者、例えば国家、民間セクターで地形図を作成している人たちは、VISION cell を通したセグーにベースを置く、ニジュールオフィス、ICRINSTAT で、衛星画像（地形、河川、道路）から作られる地形図作成資金をもとに、米国の研究センター、セグーのレジスタの提案実施機関、GIZ とともに作業をしている。

状況 3:

IGM は開発、広報そして地理データの経年変化修正を実施している。地籍測量業務は地形図、堤防や筆界データを確立する。INSTA T は、国家測量または RGPH の広報やその準備の背景とな

る地形データを作成している。

状況 4:

IGM からのデータには 2 つのタイプ（地形、主題）がある。それらはそれぞれデータ管理と作成のために販売される。マリの 20 万分の 1 基盤地形図（数値データで 136 シートのラスターデータ）は 1960 年からの編集版である。IGM はバマコと主たる 8 都市他衛星都市の道路に関する 2 万 5 千分の 1 数値主題図を保持している。

- 提案

- I. 地形図作成と多様性収納場所の急増は、地形図の拡散と不均衡さを招く可能性があるため、地形図は IGM により管理され、導入されるために IGM に生産者の資格を授けるべきである。
- II. 地形図情報に対し地方当局の基本的なニーズを満足させるために、統計サービス及び国土行政と安全保障省に対し、IGM により作成される国土基本図が必要であると思われる。
- III. 基準点の地理的な位置の精度向上は、都市、地方の概要説明の強化、そして国境の認識を促すことが出来る。
- IV. IGM の生産能力は、隣国との国境及びその定義、その具体化作業とその拡張をサポートするために強化されるべきである。マリにおいて為されているのは、国境延長距離 7,575km 中の 2,500km のみで全国境の約 33%である。
- V. 20 万分の 1 基本地形図は、ラスターGIS であるために利活用には不向きであり、ベクタライズの必要がある。
- VI. 短期的に、通常の縮尺 1/2,000 または 1/5,000 市街図は、現在のサブディビジョン計画の組合せの草案のみである都市計画の代用と考えられる。
- VII. 中期的な拡充において、基本図上でもっとも頻繁に詳細で精確な計画を確立するためには、全国土を覆う 5 万分の 1 の地形図が最適レベルである。

6. 「空間データの作成とその使用」ニジェール

- I. アーバニズムについて

- 都市の定義

都市計画は、都市に関する研究の過程で領域となることがある。これは反復的に複数の分野を結集し、空間と時間の異なるスケールでの考え方に基づくからである。多くの専門家（プランナー、建築家、エンジニア、弁護士など）が、プロジェクトの定義や計画、プログラム、技術文書などの形でそれらの形式化に貢献している。

- 多くの定義

人間の生命の政治的、社会的、経済的、法的等、これらは、すべての問題に対しても計画の鍵となる。

- 専門家の異なる定義

政治学者、社会学者、哲学者、社会学者、建築家、プランナー等が専門家として挙げられる。

II. 地図データの利用例

地図データの利用例として、土地の国家開発や都市計画や森林管理が挙げられる。また国家レベルでの管理は、中小縮尺の地形図データなしでは実施できない。これらの地形図は、計画者や森林技術者が UEMOA において、その一般的な小範囲内で必要なプロジェクトを見つけることが出来る。それは、地域、部門、すべての都市間の距離などにいくつかの情報を持っているからである。

III. 地形図と主題図

地形図と主題図は国家制度、地域や地域計画の開発を通じて、制約や機会要因のよりよい理解を得るために必要とされる。例えば一般的に、地形図を使用した多くの主題図、人口分布図、植生図等などが良く知られている。

IV. 平面と標高測定

● 平面と標高測定について

平面は、土地を表示する情報があり、土地の標高は等高線で表示される。別な観点からすると、大縮尺の地形図を作成する必要があるかも知れない。例えば、等高線付きのオルソフォトや空中写真のモザイク（これは平面情報のみであるが）等である。情報が収集され、それらは地形図の使用、調査定義等を提案し、開発の現場を分析するために、関係文書の種類に応じて許可される。

- 氾濫原
- 排水、下水ネットワークの運用
- 侵食の危険性、救済にリンクされたサイトのパーティショニング
- 民間と公共スペースやインフラと許可のクリアランス
- 居住地と土地利用の種類
- 植生、斜面のリスクマップ

● 住居マップ

住居マップは、情報処理された全てのレイヤの集合結果である。また、これらの情報は都市のより良い管理のための地理情報のシステムの確立につながるのである。

7. 「セネガルにおける生産・都市部の生産や、飲料水の分布のための地形図データの作成と利用」

● 生産、配水、課金/収集や 56 最大の都市のサイトと 400 以上の村のための顧客との関係.

➤ 地理空間情報による管理

- 知ること、
- 計画、そして、
- 即時性

- 課題
 - 当社の技術と、ビジネス顧客の地理情報の適切な管理の要件（信頼性と完全性）を満たすためのシステムの確立
 - 他のエンタープライズ・アプリケーションと、より良いデータを共有するインターフェースを使用した、GIS プラットフォームでの事業に関する主な変化の考慮
 - 我々の介入を最大の効果にするための AEP ネットワークデータの管理、およびその制御における、地形図情報の意思決定の高度なレベルの分析可能性
- 目的
 - 統合管理の一形態として対話
 - IDG のすべての作業場所のコア事業の集合体への関与
 - ユーザーからのデータをプールし&意思決定のための技術トレード情報共有
 - 確立共通メカニズムの実施
- UEMOA 参加国とギニアのための提言
 - アドホック準地域のプロジェクトに基づく、PEER レビュー、地理空間情報更新、2 国間のアドホック契約における、領域範囲や制限された生活
 - 協議・調整のための地域小委員会の確立
標準では、準地域レベルを作成、地域レベルのポリシー、ツール、メカニズムや適切な基準を確立
 - 参加国間のアクションプランの作成
このアクションプランには、すべての利害関係者を含む統合された管理フレームワークを実装、十分かつ権威のある権力を持たせる。
 - PEER 間の情報共有のための会議を開催
データ配布のための小地域プラットフォームを確立
 - 地理空間情報の作成・普及における相当規模の経済の推進

8. 「ロメの自治体における持続可能な洪水のマッピングの貢献」トーゴ

I. はじめに

トーゴの概要

位置：北はブルキナファソ、南は大西洋、東はベナン、西はガーナである。

面積：56,600km²

人口：6,000,000 人

首都：Rome

2. 都市問題

トーゴは、過去 30 年にわたる急速な都市化と、長期社会的・政治的危機を経験している。首都、ロメとすべての都市部が、国土、社会、コミュニティ施設に強い圧力を加えることになっている。そのために、不適切問題、例えば衛生、廃棄物管理、騒音公害等の環境に関連した諸問題の悪化が生じている。

3. ロメの洪水、人口増加と都市集中の問題

しかし、これらすべての問題は、衛生に関連する一つで、ロメの自治体での懸念となってきている。かつてロメは「美しい」と呼ばれていたが、近年は毎年洪水を被っている。

既存の設計構造はすでにかなり不十分で、対処方法が乏しい状態となっているため、人口増加、都市集中は、重大な被害をもたらす雨水の停滞、流出を促進させる効果を持っていた

これらの問題を解決するため、トーゴ政府は、2010 年には、世界銀行と地球環境基金の資金提供を得て、ロメインフラリハビリに関する緊急プロジェクトと電力サービス（PURISE）に融資する 27 万ドルの寄融資を行い、都市の排水、下水のリハビリを実施している。そして毎年雨季に発生する洪水に対して、直接ラグーンに町の水を排水した。つまり干潮時の水面高を考慮し、町北部の高地からの自然な水の重力を利用したのである。

4. 結論

これは、実行可能な排水システムが、地形図データなしで構築することができないことを示している。このプロジェクトは世界銀行が資金提供して、2 月に始まったロメ市とその周辺の衛生施設構築のための準備行為なのである。

9. 「道路情報システム (CRS)」 UEMOA

I. 背景

道路情報システムは、国家セクター政策の調和と、交通インフラのためのフレームワークとして機能する。そして原則的に 5 軸を定義することを目指す情報、および業績指標システムであり、33 のコミュニティ道路軸の定義、そしてそれには特定の介入が設けられている。

道路情報システムの状況は以下の通りである。

- 多様性管理のためのツール

WAEMU(UEMOA)銀行の 7 加盟国（ベナン、ブルキナファソ、コートジボワール、ギニアビサウ、マリ、ニジェール、セネガル）は、道路データを実装している。またトーゴはコンピュータ化された BDR がない唯一の国である。

- +HDM を使用した 4 つの主なソフトウェアは以下のとおりである。

- 動作モード
- データ収集：手動および自動;

- 道路数：手動および自動;
- 書籍の検査データ

II. 道路情報システム (CRS) のコミュニティ

a. コミュニティ SIR の目的

SIR の使命は、ニーズの評価における意思決定ツールへの援助を得て、戦略的および運用の目標、資源動員と道路整備、及び道路インフラ・プロジェクトで得られた業績の監視である。

b. 規制の枠組

- RELEMENT、08/2009/CM/UEMOA
道路コミュニティネットワーク、UEMOA とその管理の契約の制定法の採用
- DIRECTIVE NO 11/2009/CM/UEMOA
WAEMU 加盟国における道路メンテナンス統一戦略

III. RIS の実施状況は以下のとおりである。

- 技術的な研究
- 国家へのサポート
- 主要なビジネス・アプリケーション・プロバイダーとの調査;
- アプリケーションプラットフォームの選択
- 取得、インストールとセットアップやトレーニング;
- 条例コアベース展開システム：参考資料の確立

a. 技術ガイダンス

インターネットを介してのアクセス可能な、アプリケーションプラットフォームは以下の通りである。

- GIS アプリケーション GeoMap
- エンジン DBMS : SQL Server の地図作成サーバー
- ハードウェアインベントリ、およびネットワークの状態計算書
- アプリケーション地理データ
- 特定のアプリケーションのデータベース： OPA、軸重、輸送

V. 結論

SIR の実施において、WAEMU (The West African Economic and Monetary Union, UEMOA) 委員会と加盟国は、運輸部門、特に道路インフラ国家のインテリジェンス・ツールを保有することが出来る。また、SIR は技術的、資金的パートナーとの対話、交流するためのツールである。

10. 能力開発、情報環境モニタリング部門/National Council for Environment and Sustainable Development (CONEDD)

- 現状
砂漠化防止プロジェクトにおいて地下ダム建設に取り組んでいる。環境モニタリング業務などで、IGB とは強固な関係を築いており、今後も地図データ（最新）に期待している。
- 地図との関係
地形、地物などからプロジェクト適地選定に利用している。

地形データの利用例

IGB に属するすべての情報の作成、管理、配布の調整のための国家の枠組み、情報の普及の調整のための国家の枠組み等は、ISS のパートナーだけでなく、PNGIM ドライバー構造の一部を使用している。

PNGIM（国家プログラム情報管理環境）は、生産管理と環境に関する情報の普及、精算、管理の調整の一部として 1993 年 11 月 2 日、その設立省庁間法令 MET/MARA/MTPHU により実現された具体的な WAS 構造体である。

I. IGB 地形データの利活用

以下の二つの対策が取られている。

- ネットワークメンバーのレベル：アニメの採択のために定期的に基準データとして IGB の地形データを使用
- SP/CONEDD レベルの主題図製品の開発

II. SIEL に埋め込まれた情報のレイヤ

- NTDB 用：ほぼすべての階層（地域、道路、水力、地形）
- 関連付けられているものすべて：土壌、土地占有地形、気候と社会経済等

III. 結論

地形図データベースの存在は、国にとって高品質の資産であり、IGB の経年変化修正業務は各機関から歓迎されている。地形図データベースは、環境問題を管理するのみならず、活発な PNG ネットワークでのデータ交換を容易にすることも可能である。

11. INSTITUT DE L'ENVIRONNEMENT ET DE RECHERCHES AGRICOLES (INERA)

農業環境研究所

- 現状
農業と環境研究を行っている。（伝統的穀類、園芸、コメ、綿花、家畜、林業に関する研究及び、天然森林資源の保護と改良）

- 地形図との関係
 - 主に農作物適地選定、森林保護などの対策に利用（主題図として）している。今後デジタル化に期待している。
- 地形的構想、開発のためのメディアデータベースマッピング
- 低地対策の国家インベントリ
- 地形図の利活用
- PDset/Oncho 地域の存在における GIS データベースと地形図作成
- ブルキナファソの都市自治体における森林インベントリ作成
- 結論

地形図は、たとえ衛星画像が使用できたとしても、開発のための地形図情報作成のためには必須である。国家レベルでのデータの一貫性と整合性を向上させる（例えば MATDS で）ため、定期的に地形データを更新する（土道、場所、道路インフラ）。新しい情報を取得することによって、国家のデジタル地形図データベース（NTDB）を豊かにすることが出来るのである。

12. Institut Supérieur des Sciences de la population (ISSP) 人口保健科学研究所 (ワガドゥク大学内の研究所組織)

人口科学の研究と教育機関への寄与

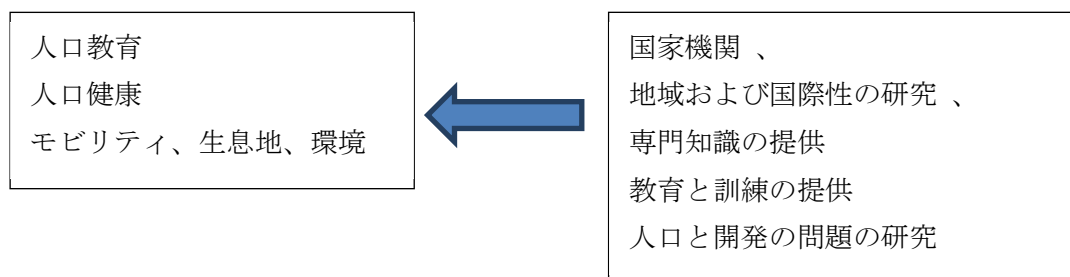


図 3-2 人口科学の研究関連図

- 二重用途：詳細な地形図縮尺における表現とその更新
 - 実際の物象と地理空間との評価は、巨大なそして包括的なものである。必要な詳細情報は、GPS により収集可能であるが、初心者には出来ないことなので IGB の協力が必要となる。
- 提言
 - 地形図作成と GIS の分野での専門知識の交換の場の創設や、それらの活動の活性化と生産において我々は前進し、貢献することができることを IGB は認識すべきである。そうすれば IGB は他の機関と共に良いパートナーとなり得ると思う。

13. International Institute for Water and Environmental Engineering (2IE、国際エンジニアリング水・環境研究所)

地形 2IE における地形図利活用例

- 地形図の使用例
 - ✓ 人口密集地への持続的な水供給のための実験的な水利用 Sanon サイトの草案デジタル伏流モデリングの作成
 - ✓ 地形図データを利用した 2IE のスタッフトレーニング
- 目標
 - ✓ 地域の給水所の確保できること
 - ✓ 水問題箇所の座標を決定できること
 - ✓ 流域を描く
 - ✓ 横断地形図トレース機能
- 方法
 - ✓ 地形図上での給水塔配置計画
 - ✓ 配水ルート計画
 - ✓ 水問題解決野ための GPS 測量
 - ✓ 地形図上への調査結果転載
- 結論

モデリングとプロジェクト水供給のために、水質学者チームに送信されるデータ、地形図は開発プロジェクトの研究のための、不可欠なサポートを行うために必要欠くべからざるツールである。
- 所感

総じて、IGB の地形図データは、主題図として利用されている。今後は、デジタルデータかつリアルタイムなデータの必要性が増すであろう。また、IGB としては、しっかりした主題図の基盤となる地形図を整備し、存在を示すのが良策と考える。

14. Bureau des Mines et de la Géologie du Burkina (BUMIGEB)

- 現状

IGB の 1/200000 図を使用して、主題図（地質図）を 13 面作成している。

 - ✓ ボーリング地点の正確な位置表示している。
 - ✓ 地形図から断面図を作成し、表層地質の解析に利用している。

BUMIGEB における地形図の使用：1/20 万分の 1 地質図を作成する特別な場合

1. はじめに

全国土にわたる 20 万分の 1 地質調査は、BUMIGEB に割り当てられたタスクの一つである。1960 年に始まったこの地質調査はいくつかの段階を経て進化した。独立後の最初のフェーズ、それは何枚かの地質図の発行があった。1997 年から 2003 年まで実施された第二フェーズは広大なプロジェクトにのり実施で BRGM とともに 13 枚の地質図を編集できたのである。そして第 3 フェーズは、2004 年から稼働し、平方度の残りの地質図を完成させるために役立つと思われる。

2. 現地作業実施前の地形図の重要性

- 調査対象地域のアクセス状況の確認：森林、水域、特に具体的な地形と通信チャネルの密度の領域の有無
- 収集した地形情報に基づく現地調査の方法論の定義

3. 現地における地形図の使用

- 20 万分の 1 地形図を使用した地質調査は、主に道路や小径を使用していた。この作業を行うために地形図は、位置、方向を確認するのに非常に便利である。
- それらはまた地上の観測点の参照に用いられ、「分ピッチ」での実行を可能にする。

4. 地形図作成実施のための地理データの使用

- 基盤地形図上に地質図を作成するために、必要な地質、土地、地球化学、構造データなどのすべての情報が使用される。
- 地形図表示の過負荷を避けるためには、地形情報が表示される。これは、あらかじめ表示されるように、情報とその品質を保証している。
- 地質図は、明確に定義され、必要に応じて適応される地形の支援を経て実施される。

5. 結論

地理データの利活用は、地質、鉱業地質図 BUMIGEB に欠かせないことを証明している。しかし、いくつかの問題は、それらの使用方法に存在する。これらの課題は以下のものを含む。

- 地形図の異なる投影システム (UTM Adindan) 我々は BUMIGEB (UTM、WGS84)
- データは、多くの場合、数十年前に取得されたもので実際の現地とは異なる。

我々は、このプロジェクトは歓迎し、新しくより良いデータ品質をユーザーに提供するために、データベースと NTDB を更新している。

1. ブルキナファソ国土地院に関するプレゼン Q&A

2014年2月13日

コートジボワール→ブルキナ

Q： IGB の地図情報へのアクセスについて、UEMOA 域内の調査会社が、ワガドゥグに移動することなく WEB 上でデジタル情報を入手できるのは良いが、その際、電子支払いし地理情報を Web 上でダウンロードできるように考えているか？

A：初めの段階はネット上で地図情報をみつけ、情報によっては直接ダウンロードできるシステムを構築することにした。その他の情報について、利用者はネット上で必要な情報とその価格を確認し注文できるようになるが、その情報は手渡しである。やがてはコンピューター上で電子支払いしデータ入手ができるようにする。

電子支払いは複雑なシステムで、金融機関との取り決めや習得せねばならぬ技術があるため、時間をかけ確実なシステムを構築するのがよい。

ベナン→ブルキナ

Q：アップデート中の旧地形図、5万分の1はいつ作成されたか？

A：アップデート中の地図は1950年代の航空写真から1960年代に編集された。

5万分の1地図は1980年代のもの。

マリ→ブルキナ

Q：図面のナンバリングは100万分の1の図割からはじめ、20万分の1に適用するのが国際基準ナンバリングである。広域については、このナンバリングを採用しなければならない。

図面の名称は？

A：図割りは国際基準を遵守した。

しかし、1図面にブルキナ側の小さな面積しか存在しない場合、図面拡張により印刷に関し儉約することができる。

図面名称に関し、隣国に属する場所の名称がついていた図面については、新しい名称を採用している場所がある。最も重要な場所の名称を採用するのが一般的である。

セネガル→ブルキナ

A：国際的な図割りは、地域や国際的な観点から作られたもので、国内地形図については当然経済面を考慮に入れる。

図面名称について、5万分の1と20万分の1のどちらも隣国の土地の名前をつけた図面がある。しかし、このような機会に話し合いをすることにより、お互いの国同士の統一を図ることができる。

セネガル→ブルキナ

A：ブルキナの方法は、小面積の土地を地図に入れるために図面を拡張する規則に則っている。

Q：JICA による実施中のプロジェクトが終了すると、5万分の1の地図で国土の何%がカバーされるか？

A：現在の地形図作成プロジェクト終了時には36%~40%になる。

ギニア→ブルキナ

Q：JICA とのプロジェクトで作られる地図の図面数は？

A：全体で40図面、その中、北部は36図面、ワガドゥグ市は4図面

ニジェール→ブルキナ

Q：地名委員会の構成とその機能について？

A：ブルキナの地名委員会はオートボルタからブルキナへの国名変更などいくつかの地名の大きな変更をした革命体制時に乗じ1980年代に創設されたが、期待されたようには機能しなかった。

現在作成中の地図の質を向上する必要があるため新たに国家地名委員会を創った。

委員会の管轄省を2つ（国土行政担当省、IGB 管轄省）にし、議長は国土行政担当大臣、IGB はその事務局になった。地名委員会へ提出する書類処理をするため地名事務所が IGB の中に創られその事務局を補佐している。

フランス地名委員会で長い経験をもつ国連の専門家の技術支援を受けられたのは幸いであった。

2. UEMOA に関するプレゼン Q&A

セネガル→UEMOA

Q：UEMOA 域内の国土開発・インフラ整備部には地理情報システム構築で道路以外にターゲットになるテーマはあるか？

UEMOA 域内でのデータ収集方法と様々な関係者からのどのような協力があったか？

UEMOA からのフィードバックは？

トーゴ→UEMOA

Q：メンバー諸国の道路情報システム担当者を支援したと言ったが、どういう支援か？

トーゴは JICA の支援により全土の5万分の1地形図作成を終了したところである。これらのデータへ利用者がアクセスできる方法を検討中。

コートジボワール→UEMOA

Q：データの重複がないようモデルシステムを統一する必要がある。地理機関とのパートナーシップ合意や同じ地図を基に様々な主題図構築ができるようにモデルシステムの統一に関する時系列計画表はあるか？

A : モデル地図として20万分の1地形図を既に使用しているが、それは古く現状に合っていない。

ニジェール→UEMOA

Q : 2010年 UEMOA がダカールで国土整備監視プロジェクトに関する会議を開き、その中でメンバー諸国に収集したデータ取り入れに必要なモデルシステムを構築するため、地形図作成専門家が参加した。UEMOA のモデルシステム採用の検討がなされ、実り多い意見交換がされたが今日の発表を聞き、その時の検討結果はどうなっているのか疑問をもった。

マリ→UEMOA

Q : 道路分類基準について UEMOA 域内道路と国内道路で、どちらのクライテリアが優先するのか？地形図に記載情報が過剰になると判読しづらくなるが、モデルシステムに全分野の情報を入れるのか？

南アの国内道路総延長10万 km

アルジェリア国内道路総延長9万 Km。

UEMOA 域内道路総延長は1000kmのみ

域内幹線道路の延長の見通しは？

A : UEMOA は共通最低限の地図媒体を入れるサーバーを導入する。その作業のため UEMOA のイントラネット構築が2013年に始まった。残りはテーマ、資金、関心点により検討される。UEMOA は域内システムと各国のシステムの互換性がとれるようにする。域内諸国で毎年 UEMOA が詳細調査をすることはできない、それは各国が実施すべきこと。

2年後にはこのシステムがインターネット上で完全に機能していると考えており、全ての利用者が実施中のインフラ整備プロジェクトを知り、幹線道路混雑状況、回廊道路の交通量情報も得られるようになる。

資金に関する協定の時系列計画はある。3月初旬に UEMOA と EU の資金協力署名が予定されている。CEDEAO (ECOWAS) と UEMOA 間でのデータ共有がされ、どのような方法を共に作るかを考察しなければならない。2001年より道路分類が始まり2014年末に終了する。統合促進できる回廊道路をもつ必要があった。国際道路により一国の首都と様々な港、また国同士を結ぶことができる。2010年より域内ネットワークを延長中で、アクセスについて問題はない。

道路情報システムについて、UEMOA のデータを共有できるように情報機器をメンバー諸国に設置した。ブルキナにおいて情報テストをし、受け入れられるソフトであれば、全メンバー諸国にそれを拡大する。UEMOA はそのデータベースに全分野の主題図データを載せる予定のため、地形図情報システム構築について全ての地形図作成機関の協力を必要としている。担当していた専門家が退職し、この作業の遅れが生じたが、その後継者がリクルートされ、遅れを取り戻し作業が進められる。

進行議長 IGB 院長のコメント

我々が大きな野心を抱くことを可能にする UEMOA と我々は協働する必要があることを確認した。

3. ブルキナ地形図情報利用機関のプレゼンについての Q&A

UNDP ベナン→CONED

Q：何故 IGB ができるのに主題図作成をしてもらわないのか？

IGB がその基本地図を充実するために主題図データを蓄積するか？

CONEDD

A：地形図情報利用機関は40ほどある。地形図情報作成に関し、国から委託される IGB の業務負担が大きいため、それ以上の業務は難しいと考える。しかし、主題図は同じ基礎データに基づくことが重要であり、主題図作成に必要な場合、IGB は情報システムに関するノウハウと深い知識を駆使し介入しえる。

BUMIGER

A：担当機関がその分野の主題図作成を関心点により作成するのが適当である。IGB は地層や花崗岩層など特殊データの解析はできないため。

2iE

A：基本地形図作成は IGB の業務と法規定され、IGB が作成した地図データを基に利用者がその分野の主題図を作成する。

ニジェール (コメント)

我々はグーグルアースの質レベルを超えている。今は GPS を簡単に使用できるため現地作業には不可欠である。

IGB 院長

A：グーグルアースの画像は必要とされる位置精度が保証されておらず、視覚化の必要には使用できるが、地理院がグーグル画像を使用し位置精度が確保されることなく地図を作成するべきではない。というのは、写真撮影の衛星はその軌道上で安定していない。このベクターの不安定さにより修正されるべき画像や航空写真にゆがみが起こるのである。つまりグーグルは常にその修正をしていないのである。

基本地形図作成は IGB の管轄であり、その作成には技能と資金を必要とする。

様々な分野の関係者は基本地形図作成の重要性を認識し、色々なフォーラムの機会をとらえ基本地図作成推進関係者の期待に沿う国家計画を策定するよう政治家を説得しなければならない。

またその作成により地形図を充実させるため地形図にフィードバックできるようにしなければならない。我々地理院は政策決定者に地形図作成の重要性について啓蒙していかねばならない。

ベナン PNUD→INERA

Q：ブルキナの低地面積は？

小規模低地帯の詳細確認調査の適当な地形図縮尺は？

A：農民のための低地整備に関し、低地コンソーシアムを作り低地の定義に関するワークショップを1995年に開催した。写真解析時にその規定されたクライテリアが考慮された。

ブルキナの低地幅は20~55mでそのサイズ以上の地域は沖積平野となる。縮尺5万分の1の空中写真がステレオ写真解析に使用された。5万分の1の情報がない地域については20万分の1の地形図データが5万分の1に拡大された。解析後、現地確認作業が実施された。

4. 在ブルキナ日本大使のスピーチ

IGB 院長、発表や討議を通じ積極的にセミナー参加した9カ国の国家地形図作成機関と、地理情報利用機関の代表者に感謝の意を表す。

良く旅行する機会があり、本セミナー参加機関の作業の賜物である地図をよく利用する。

地図は目的の場所の位置確認、起伏、植生、道路、鉄道、河川に関する情報ばかりでなくその地域の住民の生活や文化の情報提供をする全ての分野において非常に役立つものである。

参加者のプレゼンを通じ、地形図は地理空間情報を基礎とする農業、教育、環境、防災、観光、交通など日常生活との関連が深いことを理解した。

日本政府を代表し、西アフリカ諸国を始めとするアフリカ諸国政府の努力に対し日本の協力推進の強い決意を伝えたい。

5. 各参加国プレゼンに関する Q&A

2014年2月14日

ブルキナファソ→ギニア (M.BARRY)

Q：ギニアにおける地形図作成状況は？

A：20万分の1、5万分の1（ギニア国土の3分の1をカバー）の地形図は植民地時代の1940年代~1960年代に作られた。1982年に日本の協力でアップデートされた地形図データを有している。1年前より5万分の1地形図作成プロジェクトが日本の協力で実施中である。

ブルキナファソ→ギニアビサウ

Q：ブルキナの南西には保全森林地域があるが、ギニアビサウの保全森林地域を無秩序に住民が占拠することはないか？

A：保全森林地域は島やマングローブ公園に存在し、創設された森林管理委員会が生物多様性の監視と保護をしている。それらの地域に生活する人達は自然資源の保護規則を遵守しており管理の問題はない。昨年 JICA 調査団が来たが、政治状況によりそれ以来協力が進んでいないため、今後の日本からの協力を期待している。

セネガル→ブルキナ

Q:5万分の1地形図作成の JICA プロジェクトで素晴らしい地理空間情報が得られることと思う。そのデジタルデータを広域開発のために活用する戦略はあるか？その際の著作権問題は？

A：国は全国土の5万分の1地形図作成が地形図マスタープランにおいてプライオリティが高いことを認識している。しかしながら現在、国は地形図作成への予算がなく、JICA など開発パートナー機関からの支援を探している。IGB ではメディアや IGB の一般公開（4月中-3日～1週間の予定）を通じ、地形図情報の重要性の啓蒙と情報の活用を理解してもらうよう積極的に活動をしている。

昨年、首相が IGB を訪問し、地形図作成工程を見学した。地形図は IGB で最小限の経費を賄うだけの安い価格で販売されている。現プロジェクトの中で、利用者が IGB に来なくてもデータへのアクセスや地図注文がネット上で可能になるウェブサイト構築する予定である。我々の生産物は人々に使用されなければ意味がない。

セネガル→マリ

Q：20万分の1の基本地形図が地方分権化に利用されるという意味は？

A：基本地形図には2種類あり、地方分権化に使用される基本図は全国土をカバーする基本地形図とは違う。2004年マリで食糧危機が起こり、その状況分析のため、情報管理センター創設を検討したが、賛同しない機関があり実現しなかった。しかし、データの WEB サイトでの公開の必要があるため、その方向で作業している。現在はデータが不足状態である。

セネガル→ニジェール

Q：主題図のアドレスデータは GIS の他の副産物に活用されるということとは？

A：ニアメ市の情報（住宅、商業地、道路幅/長さなど）は既に多く収集され、データベースはできている。

ベナン（コメント）

発表者の多くは、鉱山、森林、洪水等、セクター毎の主題図について発表したが、全体のビジョンには触れなかった。国家開発計画には、基本地形図を基に様々な分野の全体主題図を作成することができる。

開発政策で地形図利活用とそのモニタリング・評価メカニズムを関連付け、状況変化の評価をする必要があるのではないか？本セミナーで我々は何らかの勧告をし、セクター毎の主題図作成（上流、下流）で、国土地理院の力を借りることは不可欠である。

ベナン→UEMOA

地図作成機関が構築する基礎データは色々な分野に活用される。現在、存在する地理データは独立以前の古い情報のためアップデートをし、広域の統一された地形図情報にする必要がある。統一基準策定を UEMOA に要請する。

6. JICA 高野氏の説明

a. 人材育成

地理空間情報には、情報整備のための新技術情報の取得に人材研修が必要である。

そのための対策として次の点を提案する。

- 日本の国土地理院で実施される研修への積極的参加
- 先進国の専門家による技術移転
- 域内での人材交流
- 研修受講者の離職、流出を防ぐための技術レベル別の適正処遇（日本、フランス、オランダなどでの研修経験者）
- UEMOA 参加国+ギニアを対象とした地形図作成・GIS 研修センター設立と第3国研修の実施

b. 組織力強化

組織強化は全ての活動の基盤となる。そのためには、国家基本図整備に関する長期ビジョンを策定することが重要であり、それに基づき活動がなされる。

そのため以下の点を提案する。

- 長期的な展望を見据えた長期計画を立てる。
- 長期計画に必要な予算と人材を確保する。
- NMO 組織再改編と作業分担を明確にする。
- 労働意欲、新技術探究心の向上のための適正な人材配置転換による作業環境を変革する。
- 地形図/GIS データの利活用の広報を推進する。
 - 国民からの支持を得る
 - 予算を確保する

7. ディスカッション

IGB 院長

人材能力強化には、鉱山セクターのような他の分野でより報酬の高い仕事を探すことなく人材が定着することが重要である。

インフラ省大臣が他の分野への人材流出を防ぐための対策を検討中である。この問題は我々諸国の共通課題である。各国の特殊性を考慮し、皆で適切なアプローチを考察しなければならない。

マリ

1996年よりマリはデジタル地形図作成を開始し、その中で研修を受けた6人のスタッフの中、組織に残ったのは2人のみである。JICA による5万分の1地形図プロジェクト（48面）では技術移転がおこなわれたが、地形図作成部は対象にならなかった。研修を受けた人材は研修後、たとえば5年は組織に留まることを義務化する規則を作るのが望ましい。

ベナン UNDP

全ての開発分野で人材が他の分野に流出する問題はある。より良い労働条件を探すのは当然であるため、キャリアプランなどスタッフにインセンティブを与える体制作りが大切である。それと同時に技術工程マニュアルの策定が必要である。中国では「良い仕事をするには良いツールが必要である」と言われている。UNDP では各段階で必要とされる能力レベルを把握するため人材能力評価に重点を置いている。

ギニア

地形図作成の重要性を政策決定者に理解してもらうことが難しい。ギニア国土地理院管轄の公共事業省は道路網整備状況により評価を受けるため、地理院の役割が政策決定者に見えないのである。

IGB 院長

地理情報は様々な分野に関連するため、地図作成機関の管轄省は、横断的に様々な分野を担当する経済開発省や首相府などが適当ではないか。しかし、IGB が所属する機関を決めることはできない。それは政府が検討することである。

2iE

人材能力強化にはキャリアプランが重要である。セミナー、短期間の研修、資格取得可能な研修などはスタッフのインセンティブになる。2iE は2012年から資格を付与する研修の実施を開始し、2013年には30人が研修を受けたが、2014年は資金不足のため応募者がなかった。JICA の支援を要請したい。IGB との協力により1997年－1998年、2iE で地理空間システム研修を実施した。また学士を対象（Bac+2）としたリモートセンシングコースもある。

UNDP SIG/ベナン

人材能力強化、組織能力強化に加え、体系的ビジョンをもつことが重要である。地形図作成分野は常に進化しており、インセンティブに関係なく研修後、この分野を去る者がいる一方、違う分野からの新しい人材が入ってくることもある。人材の多様化を図らなければならない。

セネガル

地形図作成担当機関は2009年に作られた国土整備機構に所属し、横断的な様々な分野を担当し、その結果、人材を定着させることができた。

セネガル西部地形図作成プロジェクトの中で技術移転が計画され、短期間の研修が日本の専門家により実施されたのは有益であったが、技術の十分な習得のためにはより長い期間の研修が必要である。我々は日本とセネガルの長い歴史の協力を通じ得た知識経験を強固にしたいためプロジェクトの第2フェーズでその要請を日本側にした。

ギニアビサウ

人材定着の問題は何処の機関にも存在する。研修を受けた人材が研修後5、6年組織に留まる契約システムを作る必要性がある。

IGB 院長

経理には人材の問題はないが、我々の分野は経理の分野とは違う
各代表者は帰国後、人材能力強化に関する要請を JICA へ要請する。

高野氏

本セミナーは JICA にとり各国代表者と話し合いができ非常によい機会であった。また各国代表者は日本の専門家の意見交換ができた。JICA は2国間協力の実施と共に、UEMOA を通じた広域協力も推進していきたいと考えている。このセミナーで作成した決議文を JICA 本部に報告する。

マリ→JICA

TICAD で取り上げられたアフリカの5つの回廊道路プロジェクトに北アフリカや他のサブサハラ諸国は関係しないのか？

A.このプロジェクトの内容はまだ具体的に決まっていない。(JICA)

ギニア

大使がスピーチの中で TICAD 開催時に日本のアフリカへの支援の意向を日本政府が表明したことに言及したが、その支援には地理情報分野への協力が入るのか？

A: 地理空間情報については検討中。UEMOA が話したように西アフリカの回廊道路プロジェクトと地理情報整備の関係は大きく、リンクさせる良い機会である。(JICA)

8. 高野氏（閉会の辞）

UEMOA メンバー諸国とギニア9カ国が一同に介し、セミナー開催ができたことは2国間協力実施機関の JICA としてとても喜ばしいことである。私は今までブルキナファソ、ギニア、コートジボワール、マリで地形図作成プロジェクトを担当した。引き続き JICA は2国間協力の実施をしていく。本広域セミナーは JICA の新しい試みであった。本セミナーが成功裡に終了できたのは IGB 院長の強いリーダーシップのお蔭である。参加国の共通課題（組織能力強化、人材交流、政策決定者への地形図情報の重要性の啓蒙）に対する決議文の署名は非常に意義深いことである。JICA は参加国の特別なパートナーとして引き続き協力していきたい。

【UEMOA 広域連携セミナー決議文】

広域連携セミナーの最後に、参加国全てによる地理情報構築と利活用に関する次の決議文を採択した。

UEMOA メンバー諸国とギニアによる地理情報構築と利活用に関するセミナー 決議文

2014年2月13日、14日ワガドゥグにて

- 地理情報が国家政策、プログラム、プロジェクトの計画、モニタリング、評価の不可欠な媒体であることに鑑み、
- 決定に寄与するツールとしての地理情報を有する必要性の増加に鑑み、
- 特にこの広域におけるデータ構築のための統一したモデルシステムの利用の必要性に鑑み、
- UEMOA 地域とギニアにおける地理情報構築担当機関がその業務遂行上、様々な困難に直面していることに鑑み、
- データ構築担当国家機関が2012年12月の決議に於いてネットワーク作りのコミットメントをしたことに鑑み、
- 各機関の能力強化のためのネットワーク構想に賛同したこれらの国家機関間の相乗効果を生み出す必要性に鑑み、
- TICADV の横浜行動計画の中で日本が表明したアフリカ経済社会開発支援への政策的意向に鑑み、

各国家の地図データ構築・利用機関を代表する我々は2014年2月13日、14日ワガドゥグに於けるセミナーに会し：

以下のコミットメントをする：

1. 我々の組織・実践能力強化に向け努力する。
2. デジタルデータ構築技術に関する情報交換をする。
3. 我々の機関間の人材交流を促進する。

4. 地理データ構築の優先度を高くする必要性について我々のそれぞれの国の政策決定者を啓蒙する。

以下を請願する：

1. 我々の人材能力強化のフレームワークを構築するための技術・資金支援とそれに係わる適切な助言を日本の協力を願う。
2. UEMOA から
 - 地理データ作成機関のネットワーク創りの支援
 - 測地インフラ整備や、既に始まった広域の統一した地図モデル作りの促進

参加国 2014年2月14日 ワガドゥグにて

1. La république du Bénin
2. Le Burkina Faso
3. La république de Côte d'Ivoire
4. La république de Guinée
5. La république de Guinée-Bissau
6. La république du Mali
7. La république du Niger
8. La république du Sénégal
9. La république du Togo

【西アフリカのNMOsが抱える共通課題とその解決策】

①共通仕様、精度の統一

これまで、西アフリカ地域での地理空間情報は、主に小中縮尺の地図(1/25,000~1/200,000)の整備であったが、図式、記号などの仕様、精度などに不均一がみられた。しかし、広域なインフラ整備、開発のための計画立案、施行には均一なクオリティを備えた地理空間情報が必須となる。「測地基準(座標系)の統一含む」。解決策として、西アフリカNMOsによる地形図データ作成に係る共通仕様及び基準を策定し、地域の互換性のある地形図データを整備する必要がある。そのための意見交換、議論の場として、UEMOA 連携セミナー或いはワークショップの恒常的な開催が有効であると考えます。

②組織力の強化及び人材育成の推進

西アフリカのNMOs間において、経済力を含めた国情の違い等の理由から組織力、技術力及び人材育成などに格差が生じているのが現状である。しかし、これまで2回のセミナー開催を経て、広域連携ネットワークが確立されたことにより、種々の効果が点(一国)から面(多国間)に広がり、地域のバランスが保たれることが期待できるものと考えます。特に人材育成の波及効果として、技術者の創出、新技術(アナログ技術からデジタル技術)への対応

が可能となり、しいてはNMOs間の技術交流促進、地域の雇用拡大にも好影響を与えるものと期待がもてる。

【第2回 UEMOA 広域連携技術セミナーの総括】

UEMOA 広域連携技術セミナーの総括として、地形図データの利活用が望まれる主な分野とその必要性を下表に記す。

表 3-4 地形図データの利活用が望まれる分野とその必要性

分野	地形図が必要である理由	地形図データの具体的な利活用内容	効果
飢餓プロジェクト	①プロジェクトの全体活動の把握 ②プロジェクトを制御(コントロール)するツール ③プロジェクトの評価の質の向上するためのツール	・コミュニティインフラの必要とされる村、集落へのプロジェクト(プログラム)の適用範囲を決定するために、1/50,000地形図を利用する。	・多数の村、集落が一度に表示され、社会インフラのレベルを評価することが出来、行政計画の立案、実施策等の有効ツールとなり、検討、討議の質が向上した。
都市計画	①都市計画の方向性を決定するための土地利用計画の策定のため ②調和のとれた都市開発マスタープランを策定し、提案するため	①土地利用計画のための主題図作成(土地利用図、土地被覆図、土壌図、植生分布図、人口分布図など) ②基本的には縮尺 1/2,000~1/5,000の一般的に言われる大縮尺図のデータが有用であるが、未整備若しくは今後整備していく方向であろうが、現時点では、縮尺 1/50,000の地形図データが最適である。 ・都市のスプロール化対策 ・課税(徴収方法含)対策 ・都市成長の合理的な計画の推進計画 (空港、港湾施設の整備・スポーツ施設の整備・テレコミュニケーションの整備・機能的な交通経路の選定(バスルート、交差点整備))	・都市計画マスタープランのツールとして、また都市開発の進捗を評価するのに有効である。
環境対策 防災対策 (特に洪水対策)	①森林保護地域の監視 ②生物生態系の監視 ①地域の地理、地形の把握のため ②村落位置及びその人口の把握。	・森林の保全状況を監視し、生物多様性と炭素のデータベースを構築するためのポイントの位置情報を地形図データより取得し、全体図を見ることができる。 そこから、資源の守り方を学ぶために、地形図データが有効となる。 ①土地の形状(特に標高)把握(縮尺: 1/25,000~1/200,000) ②河川の形状及び流れ方向の把握(縮尺: 1/25,000~1/200,000)	<u>データベース構築</u> i) 生息する動物の種類 ii) 樹木等の分布状況 iii) 土地再生地及び休閑地の位置 iv) 土壌 v) 砂洲、開発可能な平地 ①地形図データより解析し、被害予測等のシミュレーション作成可能となる。 ②避難ルート・避難場所の選定
農業開発	①地域の水系把握のため ②アクセス道路状況把握 ③最適土壌の発掘	①土地(地域)の地理情報(地形、標高、植生分布、道路整備状況、河川及びその流域面積、ため池等の灌漑施設の位置、村落の分布、降雨量等)の把握	①土地に適した作物選定 ②輸送・販売ルートの確保 ③年間作付計画及び年間

		握（縮尺：1/25,000～1/200,000）	収穫量の予測確立 ④有効な灌漑施設の整備
教育・医療普及対策	①教育・医療現場での国・地域の行政支援のため ②効率的な学校・医療施設の配置（教員・医師の雇用配置含）	①地球規模の環境問題、人口問題、医療問題、食糧問題等の統計を加味した地図データによる GIS 構築 ②教育・医療に関する都市・村落開発に係る行政施策のツール	①国が抱える諸課題に対する現状を認識が増し、その解決策への参加関心が高まる。 ②地域間（村落間）の格差是正

第4章 (22) 技術移転業務

技術移転は下図のように実施した。詳細については本文のとおりである。

図 4-1 技術移転業務

年 月	2012												2013												2014							
	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
技術移転作業	(22) 技術移転作業																															
	1 標定点/品質管理			■	■	■																										
	2 空中三角測量/品質管理							■	■																							
	3 数値図化/編集										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
	4 現地調査/補測/品質管理					■	■	■	■						■	■																
	5 GISデータ構造化/品質管理																						■	■	■	■	■	■	■	■		
	6 記号化/品質管理																						■	■	■	■	■	■	■	■		
7 データ利活用			■																			■	■									
セミナー	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	
(19) UEMOA seminar				■							■																					
凡例	■ Work in Burkina Faso												■ Seminar												□ Wrok in JaparOpening Seminar							
													1st UEMOA seminar												2nd Technical and UEMOA							

技術移転業務は、次のことを目的として実施している。

- (1) 実施された技術移転により「プ」国土地理院(IGB)の能力が強化され、地形図の作成、更新が自力で行えるようになること
- (2) 作成されたデジタル地形図等の成果品が地理空間情報として活用され、国家開発計画を効率的に進められること

IGB の現在の技術力の背景となる過去の技術移転等を調査、図式仕様規程等も作成し、地形図作成、技術移転の基とする。

技術移転に係る業務の概略は下表のとおりである。

表 4-1 技術移転業務の内容

No	技術移転業務	作業内容	移転方法
①	標定点測量	<ul style="list-style-type: none"> ・ 標定点選点 ・ GPS 観測 ・ 刺針 ・ 刺針点明細簿 ・ 品質(精度)管理 	OJT を通して各工程を習得
②	空中三角測量	<ul style="list-style-type: none"> ・ 衛星画像の空中三角測量 ・ 数値図化とオルソフォトデータ作成用空中三角測量を実施 ・ 品質(精度)管理 ・ 作業マニュアル作成 	OJT を通して各工程を習得
③	数値図化／数値編集	<ul style="list-style-type: none"> ・ 小縮尺地形図図式の再確認 ・ 取得データの適切なデータ分類 ・ 不明、疑問箇所の抽出 ・ 収集データ(行政界、名、道路区分等)の入力 ・ 品質(精度)管理 ・ 作業マニュアル作成 	OJT を通して各工程を習得
④	現地調査／現地補測	<ul style="list-style-type: none"> ・ 判読キーの作成 ・ 抽出された不明、疑問箇所の調査、まとめ 	OJT を通して各工程を習得
⑤	数値データ構造化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地形データの構造化 ・ 基盤データの作成 ・ 品質(精度)管理 ・ 作業マニュアル作成 	OJT を通して各工程を習得
⑥	地図記号化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 記号化ソフトウェアの操作法 ・ 図式記号仕様に向けたデータ作成 ・ レイヤ管理 ・ 品質(精度)管理 ・ 作業マニュアル作成 	OJT を通して各工程を習得
⑦	利活用促進/利用制度構築	<ul style="list-style-type: none"> ・ 利活用促進のためのワークショップ/セミナー ・ 利用制度の構築のための既存組織の調査 ・ 広報活動(出前授業) 	OJT を通して各工程を習得
⑧	Web サイトの構築	<ul style="list-style-type: none"> ・ 利用しているシステムの理解 ・ 部分修正データの更新とアップロード ・ 地図データの管理方法 ・ システムのメンテナンス方法 ・ 作業マニュアル作成 	OJT を通して各工程を習得
⑨	品質管理	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海外測量(基本図用)作業規程(英語版)の供与 ・ 海外測量(基本図用)作業規程に則った精度管理を実施 	OJT を通して習得
⑩	部分修正	<ul style="list-style-type: none"> ・ 衛星画像を使用した既存地形図修正 ・ 衛星画像を利用した経年変化部の予察 ・ オルソフォトデータを利用した経年変化修正 	OJT を通して各工程を習得

4.1 技術移転作業の詳細

実施した技術移転内容は次のとおりである。

4.1.1 ①標定点測量

技術移転は OJT を通じて IGB 技師 4 名に対し、下記の項目を行った。標定点測量の技術移転を実施した IGB の技術者は以下のとおりである。



写真 4-1 IGB 技術移転対象技師

【標定点選点】

標定点の選点は実施計画における標定点配点計画に基づいて、Google Earth、ALOS 画像を用いて行った。

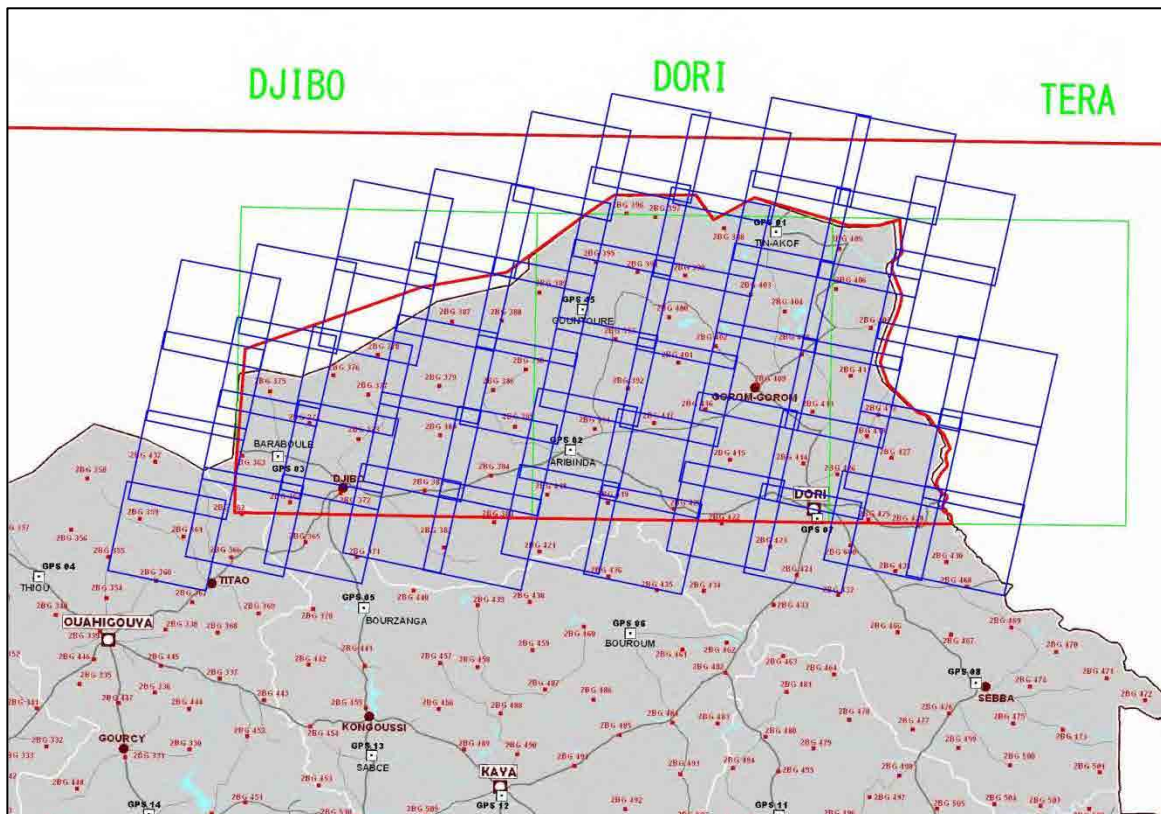


図 4-2 標定点配点計画(北部地区)

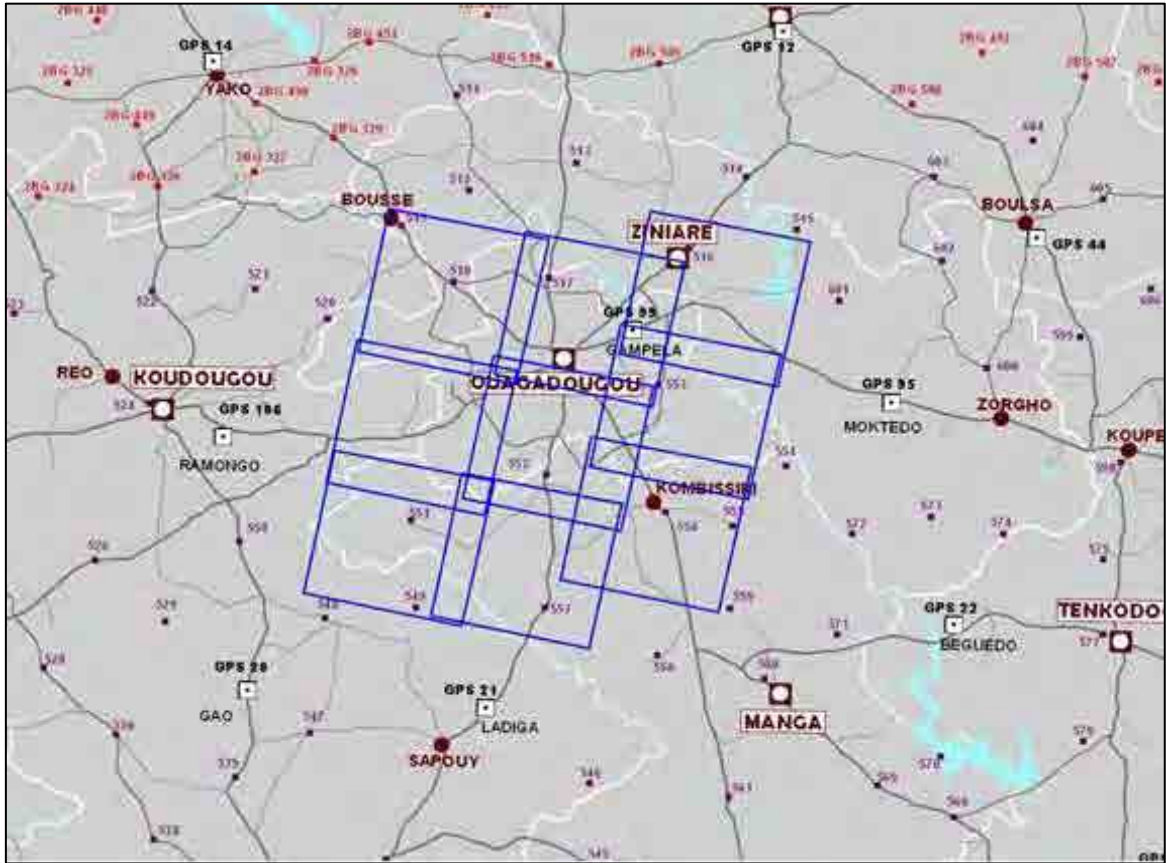


図 4-3 標定点配点計画(ワガドグ地区)

【GNSS 観測】

IGB 技師への技術指導について、GNSS 受信機 (Trimble R6-2) は以前から EU(European Union) の基準点測量に使用しており、観測手順については説明の必要はなく、アンテナポールの使用方法、観測機器の観測前、機能点検等について行った。

【基線解析】

GNSS 受信機「Trimble R6-2」により受信したデータは、RINEX 形式に変換を行った。観測データのダウンロード、基線解析は LeicaLGO (Leica Geo Office) ソフト購入に伴って実施された研修会の手順書に従って実施した。

【網平均計算】

LeicaLGO の研修を受けた IGB 技師は網平均計算まで実施できるレベルには達していないことが確認されたため、調査団が主となり、「LGO」網平均ソフトの手順書を基に 3 次元網平均計算を実施した。

【簡易水準測量】

EGM ジオイドモデルよりもとめた GCP 点の標高を直接水準により点検、検証を実施した。



写真 4-2 水準測量観測指導



写真 4-3 バーコード標尺設置指導

【精度管理】

「海外測量（基本図作成）作業規程」に基づく精度管理および工程管理の方法を指導した。

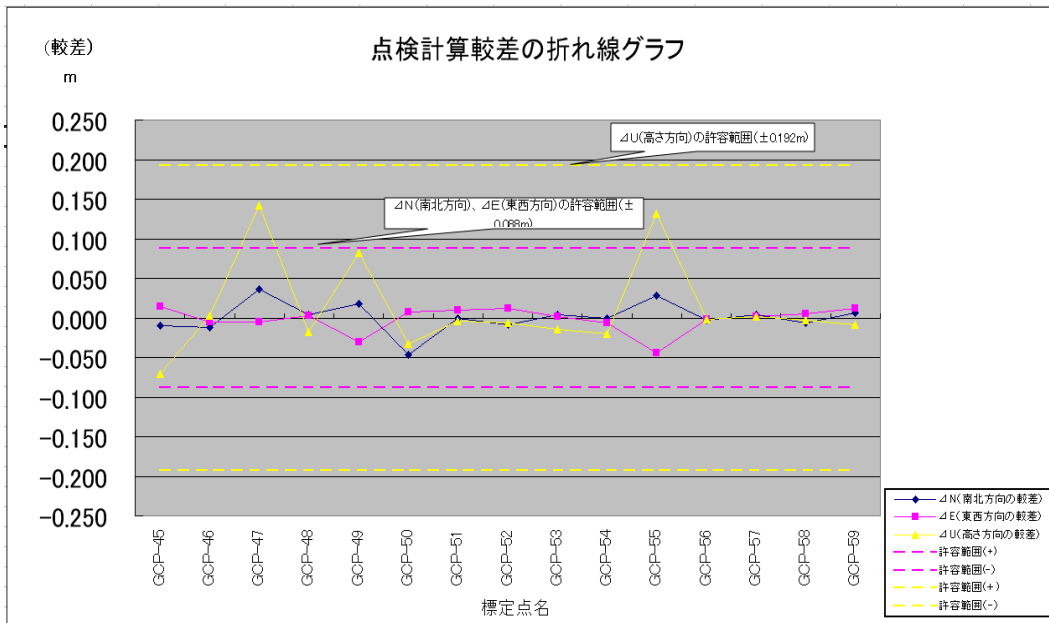


図 4-4 点検計算による較差のグラフ(ワガドグ地区)

【標定点成果のまとめ】

GNSS 測量による 3 次元網平均計算の結果から、「標定点刺針明細簿」を作成し、その作業要領を説明・指導した。IGB 技師には、空中三角測量に用いられる重要なデータであることを認識し

て、「標定点刺針明細簿」が独自で作成出来るレベルに達することが期待される。

4.1.2 ②空中三角測量

空中三角測量の技術移転は次の IGB の職員に対して実施した。



M KABORE Sylvain Mme SOUGUE Maimouna Mme KABORE Verigine M KONATE Aziz

写真 4-4 IGB 技術移転対象者

【目的】

本プロジェクトで使用する RPC モデル付き ALOS/PRISM データを用いた空中三角測量(以下、空三)の作業工程及びソフトの操作方法を習得することを目的とした。また、高解像度カラー画像を作成する技術(パンシャープン処理)も併せて指導した。

【概要】

a) 期間

- ・ 2012年9月21日～2012年10月12日

b) 受講者

受講者は当初6名から1人抜け実質5名で行い、そのうち実務経験がある技術者は3名であった。

c) 使用ソフト

技術移転で使用したソフトは下表に示す通りである。いずれも本プロジェクトで供与されたソフトである。

表 4-2 空三使用ソフト

ソフト名称	対象
LPS 2011 (Intergraph 社製)	空中三角測量
ERDAS IMAGINE 2011 (Intergraph 社製)	パンシャープン処理

【実施内容及び結果】

a) 空中三角測量

1) 準備作業

ALOS 衛星のセンサ情報、シーン ID、RPC モデル等の説明を行った。また、シーン ID の変更の必要性とその方法、およびそれに付随した画像作成方法等について説明した。

2) ブロックファイルの作成(各種設定)

LPS で空三を実施するために必要な以下の準備作業について移転した。この作業は空三を

実施せず RPC モデルのみでステレオ図化または DEM の抽出・オルソ作成を行う場合も必須の処理である。

【タイポイント計測】

この作業が空三で最も時間を要する工程であるため、実習に多くの時間を割いた。一般的な作業フローでは始めにソフトによるタイポイント自動取得を実行し、その後に取得漏れ、取得エラー箇所を対話的にチェック・修正した。

【標定点計測】

標定点測量成果の 3 次元座標値をインポートする方法及び明細簿を使用して標定点を画像上で計測する技術を移転した。

a) 計算処理及び品質管理

RPC モデルを再調整するための、RPC モデル、標定点・タイポイント画像座標、標定点成果（3 次元座標）を使用した空中三角測量計算の実施方法（パラメータの設定方法）、計算結果（交会残差、基準点残差）の評価方法、および評価に基づいたエラー点の削除、再計測、追加計測の手法を移転した。

b) パンシャープン処理

地形図作成においてカラー画像を使用することは判読性向上の観点から有効である。パンシャープン画像と呼ばれる高解像度白黒画像に低解像度カラー画像のカラー情報（RGB など）を合成し高解像度カラー画像を作成する処理は、光学衛星画像を利用したリモートセンシングの分野で広く用いられている。本プロジェクトでも数値図化及びオルソ画像作成においてパンシャープン画像を使用している。そのため、本技術移転においてパンシャープン処理の技術を移転した。

4.1.3 ③現地調査/現地補測

現地調査、補測調査の技術移転は次の IGB の職員に対して実施した。



M NIKIEMA Sagadogo



M KOUDOUGOU Sibiri



Mme COULIBALY Safiatou



M KONATE Aziz

写真 4-5 IGB 技術移転対象者

【現地調査/現地補測】

現地調査/現地補測は、前述のように実作業を実施することによる OJT で技術移転を行った。また主要建物、地物等は GPS カメラを用いて地上写真、座標を取得し、図化時の判読精度をあげるための補助とした。

① 判読補助地上写真、座標取得方法

- ② 図式及び取得基準の理解
- ③ 資料収集

4.1.4 ④数値図化・数値編集

4.1.4.1 数値図化

数値図化の技術移転は以下の技術者に対して実施した。



M NIKIEMA Sagadogo



M KOUDOUGOU Sibiri



Mme COULIBALY Safiatou



M KONATE Aziz



Mme SOUGUE Maimouna



M OUEDRAOGO Stanislas



Mme OUEBAKOURA K. Edith

写真 4-6 IGB 技術移転対象者

【目的】

ALOS 画像を使用した 1/50,000 地形図の作成を IGB 自身で行えるよう、数値図化の基本概念の理解、図式仕様書に則った数値図化の実施、数値図化ソフトの操作方法、および精度管理の方法について技術指導を OJT により実施し、プロジェクトエリアのうち 4 面分について、IGB 自身で完成することを目指した。

【概要】

a) 期間

- 第 1 回：2012 年 11 月 27 日～2012 年 12 月 22 日
- 第 2 回：2013 年 8 月 15 日～9 月 30 日

b) 受講者

受講者は 7 名でそのうち実務経験がある技術者は 3 名であった。また等高線データ取得経験者は 2 名であった。

c) 使用機材

技術移転では供与機材である Intergraph 社製の LPS2011 および Bentley 社製の Microstation を

使用した。使用ソフトの詳細を下表に示す。

表 4-3 図化使用ソフト

ソフトまたはモジュール名称	用途
LPS 2011 Core (Intergraph 社製)	画像の登録及び標定情報、座標系情報等の設定
LPS 2011 Stereo	ステレオ立体視用モジュール
LPS 2011 PRO600	数値図化用モジュール (※MicroStation のインストールが必須)
MicroStation V8i (Bentley 社製)	数値図化用 CAD ソフト

【実施方法】

受講者は LPS を使用した図化作業の経験がなく、また MicroStation 経験者は 2 名いたものの古いバージョンでの経験しかなかったため、はじめに図化開始までの各種設定や使用するファイルおよび資料について説明し、その後実際の図化作業を行うことにした。

【対象地域】

対象地域は、技術移転の時間が限られていることから、練習範囲を設けず IGB が担当する北部 3 面を行うこととした。以下に対象地域を示す。

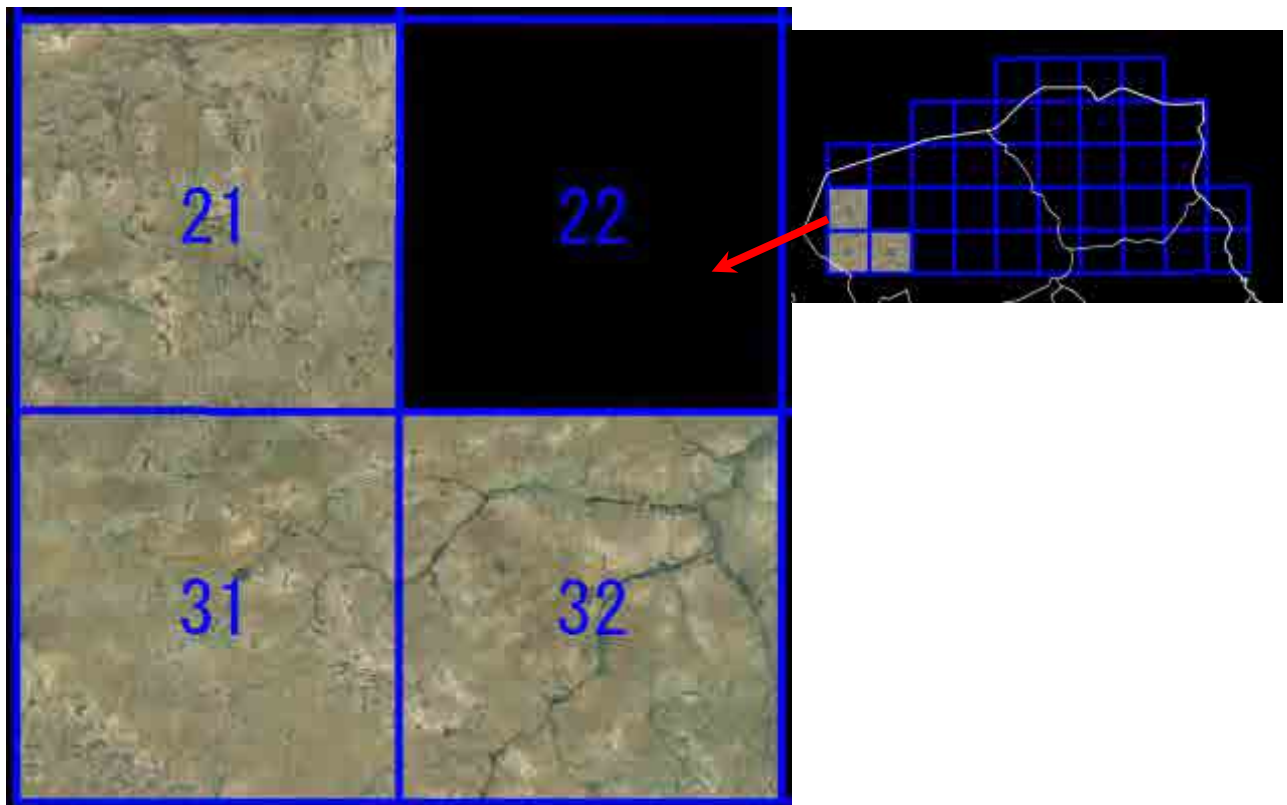


図 4-5 図化技術移転対象地域

【実施内容及び結果】

実施内容は以下の通りである。

- ① 数値図化作業の概要説明
- ② 使用ソフト LPS 及び PRO600 の初期設定と基本操作内容説明
- ③ 入力デバイス Topomouse の操作方法説明
- ④ 対象範囲の数値図化作業
- ⑤ 等高線データの取得
- ⑥ PRO600 を使用した論理点検と修正

技術移転期間中および技術移転後の受講者による自主作業の結果は下図の通りで、仮シート No.31、32 の平面図化が概ね終了した。ただし、この段階ではまだ補測作業中であり全ての調査結果が反映されておらず、また新たに追加された図式項目も反映されていない。

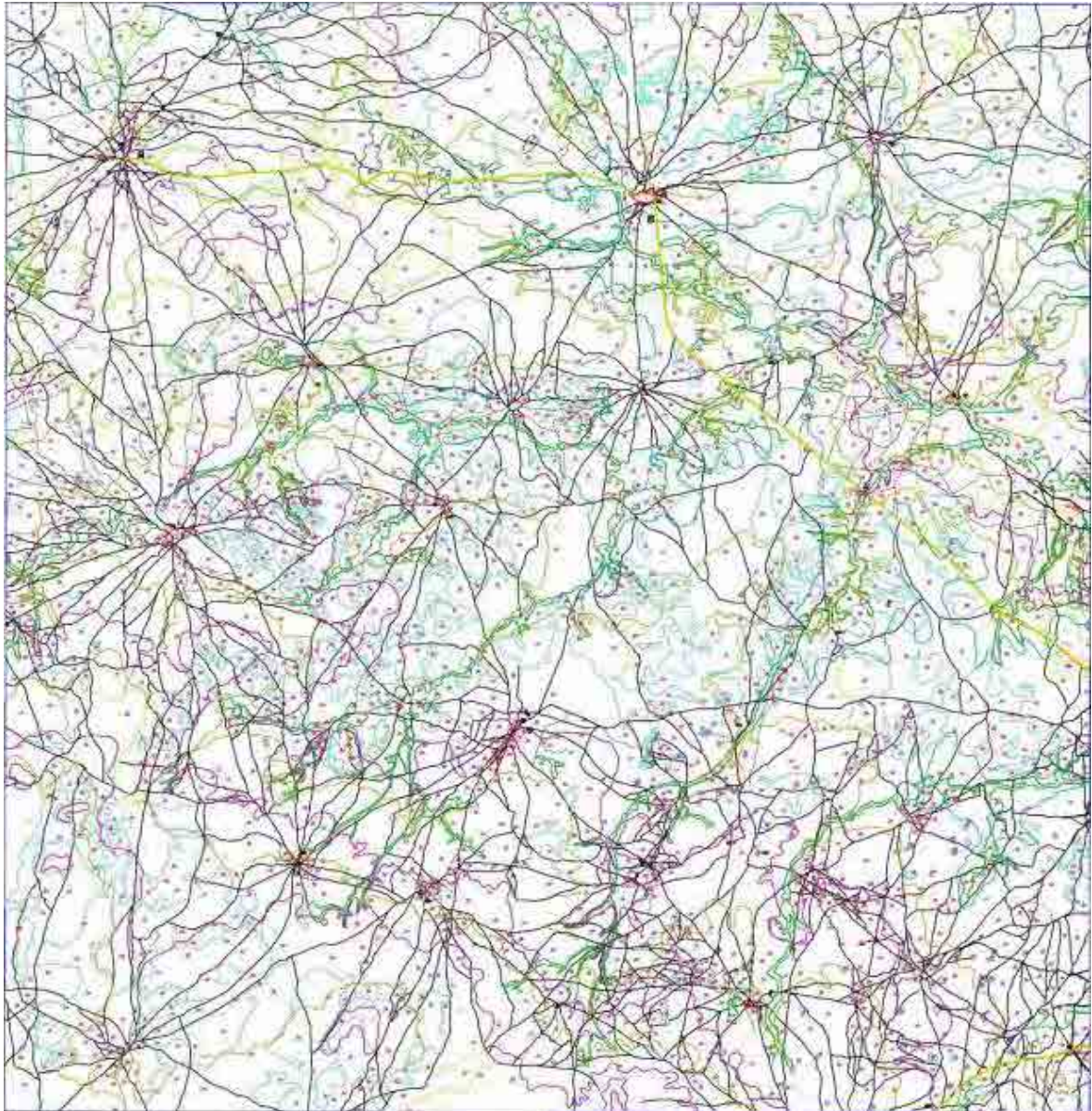


図 4-6 IGB の技術者作成図化データ(ND30XVII-1b)

4.1.4.2 数値編集

IGB での数値編集作業は、数値編集の前工程である数値図化終了後のデータを受け渡されてから、数値編集作業に入るまでの準備作業からの技術移転を実施した。

【期間及び対象者】

数値編集の技術移転は 2 回に分けて実施された。下表に実施期間と対象者数を示す。

表 4-4 数値編集、補測数値編集技術移転の実施期間と対象者数

No.	実施期間	対象者数
1 期	2013 年 8 月 6 日～2013 年 9 月 27 日	2 名
2 期	2013 年 11 月 5 日～2013 年 12 月 16 日	2 名

【使用機材（ソフトウェア）】

本プロジェクトにおいて導入された以下の CAD ソフトウェアを使用した。

- Microstation V8i
- BentleyMAP V8i

【技術移転の実施内容】

技術移転は下記の 5 項目について説明と実習を繰り返しながら、受講者が技術を確実に身に付けられるようにオペレーション主体で実施することにした。

【1/50,000 図式規程の理解】

プロジェクトで作成している 1/50,000 地形図の図式規程を詳細に説明し、取得すべき地物項目、取得基準、データタイプの理解を求めた。また図式規程のデータの取得や扱いの上で、以下の事項の重要性を強調して、受講者に伝えた。

【導入された数値編集システムのソフトの基本的な運用技術】

IGB では今回導入した CAD ソフト（Microstation V8 i 以下 V8）の経験者が居なかった為、基本的なユーザーインターフェイス、ツール、操作方法等を理解させるよう特に重点的に技術移転を行った。

【図式規程に基づく数値編集環境の設定技術】

数値編集の環境の 1 つである、地形図データの出力図に用いるのに必要な記号と線種は、当初図式規程に基づいて、調査団が作成し提供したものを使用していた。しかし今後の彼ら独自の運用を考えて、1/50,000 地形図図式規程で採用した記号や線種の作成する手順、方法と、それらを用いた環境設定方法の技術移転を実施した。

作成した記号、線種の設定、呼び出し方法の技術移転を行い、V8 での環境設定の技術移転を行った。

【数値編集に必要な基本操作】

前段で述べたように、IGB は V8 での作業経験がなく全くの初心者も対象者となっていた為、技術移転では、将来において V8 を使用して本プロジェクトの作業に使用する操作方法や、ツールに重点を置き以下の 4 点について技術移転を実施した。

- ツール全般
- ショートカット機能
- コマンドファイルの作成
- トポロジの作成・修正、チェック

【品質管理とデータ管理】

品質管理の一環として、V8 と Bentley MAP を用いたデジタルデータの論理検査法、及びデータの出力図のアナログ的に検査法について技術移転を実施した。

【技術移転の結果】

技術移転が実施された結果は以下の通りであった。

- 1/50,000 図式規程の理解
不明な地物があった場合、独断で画層の変更等を行って対処しようとしていたが、後続工程に悪影響を与えるという事が危惧される。そのような場合は、随時図式規程を確認しながら作業を進めていく事が必要であり、その場合において図式規程の重要性であることを伝え、理解を促した。
- 導入された数値編集システムのソフトの基本的な運用技術
受講者全員が V8 を使用した経験がなかったが、基本的な運用技術に時間を費やしたので、基本操作は問題なく技術移転された。
- 図式規程に基づく数値編集環境の設定技術
記号の作成は、直感的な事もありほぼ問題なくその技術を移転した。線種の作成は、設定値が多種多様で習得に時間を多く要すると予想されたので、単純な線種の作成から、徐々に複雑な線種の作成に移行する方法を採用し、技術のより円滑な移転に努めた。
- 数値編集に必要な基本操作
 - ツール全般
 - ショートカット機能
 - コマンドファイルの作成
 - トポロジの作成・修正、チェック

【品質管理とデータ管理】

- データ検査
Microstation V8 では、自動処理でデータの論理検査をする機能が追加されている。そ

の機能を活用したデータの検査、修正の技術移転を実施し、その技術を移転した。

- 出力、目視検査

数値編集後の地形図データを出力し、現地調査写真と比較する目視検査の手法も技術移転した。

- データファイル管理の適性化

各工程の終了後のデータファイルの管理は、統一されておらず、作業者の個人管理が現状であった。このため、デジタルデータの一元管理の必要性やデータ消去の危険性に理解を求めた。さらにフォルダーのバックアップを取るよう助言した。



写真 4-7 受講生による実習風景

4.1.5 ⑤GIS データ構造化

数値データの構造化の技術移転は、本プロジェクトで導入したソフトウェア ArcGIS10.1 を利用して実施した。IGB のこの分野の受講者は、既にこのソフトウェアを用いた実務経験を有していた。

【期間及び対象者】

期 間 : 2013 年 11 月 14 日～2013 年 12 月 20 日

対象者 : 1 名 (予定では M. Konate も参加予定だったが、地名調査作業優先のため殆ど不参加)



Mme KABORE Verigine



M KONATE Aziz

写真 4-8 IGB 技術移転対象者

【使用機材（ソフトウェア）】

技術移転において使用したソフトウェアは、アメリカ ESRI 社の ArcGIS10.1 であり、プロジェクトで導入した 1 ライセンスを使用した。

【実施内容】

1. 基本操作演習

対象者の ArcGIS 熟練度を確認するため、ワガドゥグ地区の地図画像をサンプルとして、下記の演習を行った。

- ラスターデータの幾何補正（座標値入力）
- ラスターデータの幾何補正（MAPtoMAP）
- デジタイズ（point、line、polygon）
- 属性データの追加
- 印刷レイアウトの作成

2. 数値編集後の DXF ファイルから ArcGIS の Shape ファイル形式への変換

Shape ファイルへの変換は、ArcToolbox と ArcCatalog を使用した二つの変換方法の技術移転を実施した。

3. データの構造化

構造化の過程で必要な以下の手法について説明および実習を行った。

- ArcToolBox を使用した、トポロジ修正手法
- マップシート単位に切れているフィーチャの結合方法
- 各々のフィーチャに属性を付与する方法
- 定義したフィーチャクラス単位にデータを細分化する方法

4. データの投影法設定

ArcCatalog を使用して投影法設定方法を説明し、実習を実施した。本プロジェクトで使用する投影法は、ArcGIS10.1 では対応していない部分があるため、投影法の作成手法のみ実習を行い、投影法の定義は調査団で作成したものを反映するように指導した。

5. シンボルの設定

ArcMap を使用して、各フィーチャに対し、シンボルの設定方法と作成方法を説明し、実習を行った。

6. マップレイアウトの作成

1/50,000 印刷図を参考に、属性からのラベル表示の方法、フィーチャ単位で角度を付け表示させる方法について説明および実習を行った。

7. WebGIS 用データの作成

WebGIS では、図郭単位での配布を予定しているため、図郭単位でのデータ分割方法を説明し、実習を実施した。この工程は、行政界の場合でも同じ操作で分割可能であることも説明した。



写真 4-9 データ構造化の指導風景

【技術移転の結果】

技術移転により、以下の結果が得られた。

- 位置情報を有しない画像の補正手法
- 地形図の DXF データから Shape データへの変換が出来る技術
- Shape ファイル形式に変換した地形図データをフィーチャクラスに分けて、トポロジを構築し、エラーを検索・修正し、GIS データを作成するまでの技術
- 属性付加において、MS EXCEL から結合する技術。
- ArcGIS におけるシンボルの作成技術
- データドリブページの使用方法
- WebGIS 用のデータを作成するためのデータ分割技術

4.1.6 ⑥地図記号化

IGB が独力で、縮尺 5 万分の 1 地形図の印刷図用データが作成可能、となることを目標に地図記号化の技術移転を実施した。なお地図記号化の技術移転では、補測数値編集済みのデータ(DXF 形式)を用いた。

【実施期間と対象者】

地図記号化の技術移転を以下のように実施した。

- 実施期間 2013 年 11 月 14 日～2013 年 12 月 24 日
- 受講者数 1 名



Mme SOUGUE Maimouna

写真 4-10 IGB 技術移転対象者

【使用機材（ソフトウェア）】

地図記号化の技術移転では、本プロジェクトにおいて導入されたグラフィックソフトの Adobe Illustrator CS6 を使用した。

【技術移転の内容】

限られた期間中に効率よく技術移転が出来る様、実際の補測編集済みデータ（DXF 形式）を用いた。実施した技術移転内容は以下の通りである。

- a. 印刷環境についての講義
- b. Adobe Illustrator CS6.0 の基本操作
- c. 地図記号化作業の準備
- d. 地図記号化作業



写真 4-11 地図記号化の技術移転風景

【技術移転の結果】

- a. 印刷環境の設定

印刷用フィルム出力は従来のプロッタ出力（RGB）とは異なるものである事や、版ずれ防止の為のオーバープリントの意味等の説明をおこなった結果、カウンターパートはデジタルデータの印刷の全体像を理解させることが出来た。

- b. Adobe Illustrator C6 の基本操作

地図記号化に特化したオリジナルの基本操作マニュアルによる説明と、課題を与えたトレーニング形式の技術移転を行った結果、概ね地図記号化に必要な Adobe Illustrator の操作

をカウンターパートは習得した。

c. 地図記号化作業の準備

- Swatch Color の登録

図式規程から地図記号化で使用する登録色（Swatch Color）を作成した。

- テンプレートファイルの作成

レイヤ（図式）の上下関係の情報が含まれた地図編集作業用のファイルを作成した。

d. 地図記号化作業

- DXF データの縮尺変換
- レイヤの上下関係の整理
- 図式規程に準じたオブジェクトの変換
- 不整合な部分の修正
- 地図のトリミング

e. 地形図データと整飾データの合成による印刷用地形図データファイルの作成

Trim Mark（トンボと呼ばれる）を含んだ整飾基本ファイルと、作成した地形図データとを合成した後、図面番号、到達、タイトル等の情報を差し替えて印刷用地形図ファイルを作成する方法を移転した。

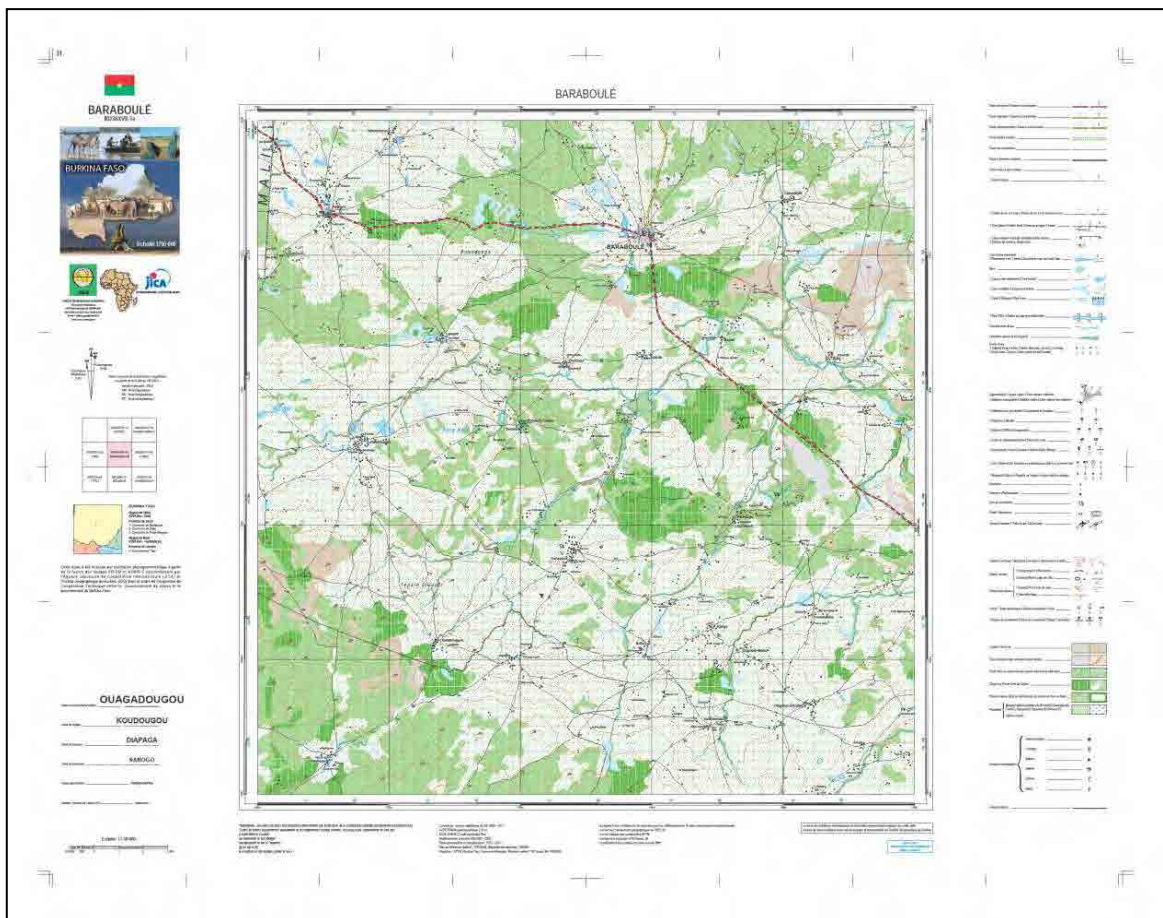


図 4-7 完成した印刷用地図ファイル(ND30XVII-1a)

4.2 個々の技術移転に対する評価

1. 標定点測量

標定点測量に関する GNSS 観測等の技術移転は、OJT 形式により、ワガドグ地区（首都地区）において実施した。ドリ・ジボ地区（北東部地区）は、安全上の問題からドリ市内の宿舎にて工程管理、精度管理の指導を実施した。精度管理は IGB 自ら現地で実施出来ることが確認された。

現地作業工程管理については、出張作業許可を得た後の実際の現地出発の遅れが、プロジェクト計画の遅延の原因となるなど、今後の工程管理に一考を要する事象が発生した。このことの解決が、今後の円滑な工程管理に生かされることを期待したい。

IGB4 名の技師は、EU の実施した GNSS による基準点測量を経験しているため、GNSS 観測を行なう技量は有していた。但し、標定点測量を経験した技師は 1 名であり、残り 3 名は未経験者であった。しかしワガドグ地区における OJT 効果によって、ドリ・ジボ地区の GNSS 観測は工程内に安全に終了することが出来た。

GNSS 観測資料の整理・管理方法は杜撰であった。よって初歩的な「A4 ファイルに綴じる」、「時系列順に綴じる」、「目次を付ける」等の管理指導を行なった。IGB 技術者はファイリング、資料等の整理、整頓の習慣が身につくまでには、かなりの時間が必要と思われる。業務を通じて、IGB 内では機材管理の意識が低いように見受けられた。調査団では、機材整理棚を作成し、整理、整頓の方法を指導した。測量精度、作業効率、作業環境等から 3S（整理・整頓・清潔）の実行を期待したい。

2. 空中三角測量

トレーニングの最後に習熟度の確認として、同一エリアにおいて一連の作業を再度実施した。画像登録時の選択ミス、タイポイントの配点または光線数の確認エラーや計測精度の甘さ等が一部で確認されたものの、プロジェクトファイルの作成から精度評価に至る、ALOS 画像を使用した LPS によるワークフロー、およびソフトの操作を習得したものと評価できる。一方で、コンピュータ操作の慣れといった初歩的な部分における個人差が存在することも事実であり、習熟度の差として表れていた。これは個人の努力で解消できる問題であり、さらなる訓練を期待したい。

空三に限らずソフトを使用した作業は、様々なケースを数多く経験することによってはじめて技能として身に付くものであり、トレーニングで身に付けた技術を定着させるためにも、より多くの経験を積むことが必要である。

パンシャーペン処理についてもマニュアル・メモを見ながらではあるが彼ら自身で処理可能であることを確認しており、部分修正による地形図更新或いは異なる業務においてもこの技術を利用できるものとする。

3. 現地調査/補測

写真判読及び現地調査の技術移転では、講義や実務を通じて、全調査班に現地調査能力の向上が認められた。従来の現地調査とは全く違う調査方法であるため、特に写真判読においては、写真判読が可能な項目と困難な項目の区分が、画像を見慣れることで出来る様になった。

各目標に対する評価の結果は下記のとおりである。

- 現地調査手順の理解度向上
一連の現地調査の手順は、机上で説明し理解を促した。また、現地で作業を重ねることにより効果的な方法を各自が習得し応用できるようになった。それは撮影写真の確認、調査位置の写真上への表示、調査ルートの決定に顕著に現れた。
- 画像判読と地形図読図の基本技能の習得
画像判読・地形図読図の基本的技能では、当初その達成度に個人差が認められたが、議論及び協議を繰り返すうちに、図式規定の適用の理解度と植生界等の面的な判読精度について統一した理解が得られた。
- 効率・効果的な調査手順の習得
画像判読については、衛星画像を見慣れると共に、判読できる図式項目、判読の困難な図式項目の区分が出来るようになった。また、画像判読力の向上と数多い調査項目を効率・効果的に調査できる調査ルートや、調査範囲の計画を各班で立案出来るようになった。
- 現地調査結果の表示方法と整理の向上
現地調査の結果は、調査項目の種別コードと対応する点、線・面状地物として画像上に表示される。この表示方法に関しては、基本的な部分は理解され実行されている。しかし表示・表現方法には更なる改善が必要である。また全班で表示が統一され、隣接班のシート接合を付けるなど、隣接班の調査結果に考慮した表示が望まれる。

4.1 数値図化

第1回目の技術移転はソフト操作の理解に重点を置き、2回目にデータ論理点検や縮尺を意識したデータ取舍選択等の説明を行うこととした。1回目と1回目終了後のC/Pによる自主作業の結果から以下の課題が確認された。

- ① ライン接続のエラーが多い
- ② ファイル間の接合がなされていない（データが2重で取得されているところがある）
- ③ データ構造化を意識したデータ取得がなされていない

IGBでは独自で1/5万図を作成した経験を有しているとのことであり、②については複数名で作業を行う上で避けては通れない部分であるため、彼ら自身の経験に基づく質問を期待していたが出なかった。ほぼ初めて使用するソフトでありとにかく慣れるのに必死であったことが考えられるものの残念であった。これと①及び③については、2回目の技術移転時にエラー検出機能とマニュアル修正方法の説明を行い、実際に修正作業を行った。多数のエラーが検出されることになったが、ソフトの操作を覚えるためには、反復練習とその操作を行う（ツールを使う）理由を理解することが重要であり、今後の作業に生かされることを期待する。

平面の図化に関しては、細かく取りすぎるケースや高さが不正確であるケースが散見されたものの、写真判読能力については特に大きな問題は見られなかった。特に植生の判読に関しては、我々日本人にとって馴染みのない植生区分についても、多少の個人差はあるもののおおむね共通の認識の基づき判読がなされていたように思われた。

高さ判読に関しては、等高線図化に限らず平面図化の際にも前提となる技術である。本技術移転の平面図化においては 1/5 万図精度に影響を及ぼす程の大きな差異ではなかったため指摘するに留めたが、今後大縮尺図化を実施するような場合は問題となるため、注意してほしい点である。

2 回目以降に実施した等高線図化は、今回トレーニングに参加したメンバーでは経験を有する人間が 1 人のみであり（他の図化経験者は補測作業のため参加できなかった）、十分なトレーニングができなかった。なぜなら未経験者にはまず標高点を計測させ正確な高さ判読能力を身に付ける必要があり、それだけでも時間を要するためである。加えて、対象地域は非常に平坦な地形であり等高線の訓練には適さないエリアでもあった。Topomouse の使用方法、ソフト側の設定等の説明は実施しておりマニュアルにも記載しているため、操作面での問題はないと思われる。等高線描画は平面図化以上に訓練するしかないため、今後は IGB 内の経験者に指導を受けながら訓練を続ける必要がある。

高さの判読は、等高線図化はもとより写真測量及びステレオ立体視による図化作業における根幹的な部分であり、かつ一定期間の訓練が必須な部分である。今回初めてステレオ立体視による図化を経験したメンバーには、より経験を積めるような機会が得られることを願うと共に機材はいつでも使用できる状態であることから自主的な反復練習を続けることを期待する。

数値図化技術移転は、トレーニング実施と同時期に補測作業が行われ、また図式の項目についても一部変更が加えられるなど、未確定部分が残る中でのトレーニングとなり、十分なトレーニングが行えなかったところは我々の反省すべき点と言える。研修者の態度は真面目でメモもよく取っていた。何とか技術を身に付けようという意欲も見られたが、総じて受け身であるように感じられた。方法は一つだけではなく様々な方法があり、必要または目的に応じて使い分けていく柔軟性が必要である。そういった技能は単純にマニュアル化できるものではなく、個別ツールの使い方はソフト付属のヘルプファイルに記載されているものである。それらを自ら紐解いていく努力は絶対に必要であり、その努力を怠らない限り技能は身に付いていくものと考えている。その努力を期待したい。

4.2 数値編集

受講者は、1/50,000 デジタル地形図を作成する上での図式規程仕様の重要性を理解すると同時にそれに基づく数値編集の技術業務を問題なく行えるようになった。また今回の技術移転で用いた最新のソフトには、データの論理チェックの機能も含まれており、それを利用した限定的な品質管理まで可能となった。

技術移転の実施を通じて、カウンターパートの新技术に対する興味は非常に高いことが明らかになったが、理解、吸収し実務に使用するにはそれなりに時間がかかると思われる。繰り返し作業を行い技術を吸収していくよう技術移転を勤めたが、頭で理解できればそれで良いと思っている所も見受けられた。マニュアルを貸与したがそれで満足しているようにも見られる。数値編集の作業手法を再考し、導入した最新のソフトを活用し、より効率的な数値編集作業が行われることに期待したい。

5. GIS データ構造化

受講者が ArcGIS を使用して独自に数値データの構造化を行えるレベルにあるかどうかを地形図データの dgn ファイルから GIS データ作成までのパイロット作業を基に評価した。

パイロット作業の技術的内容は、dgn、dwg、DXF、shape などの常用データのフィーチャクラスへの変換、データの編集、トポロジの構築、エラーの検出・修正、レイヤの作成、マップドキュメントの作成であった。繰り返し実施したパイロット作業の結果からこれらの技術が習得されていることが確認できた。これにより、IGB は ArcGIS を使用して独自に構造化した GIS データの作成が可能であると評価できる。

IGB では ArcGIS を利用した作業にある程度の経験があったが、ArcGIS の特徴を活かしたのではなく、主にデータ作成オペレーション（デジタイズ）に特化したものであることが、基本操作演習の段階で確認できた。これを前提に ArcGIS のツールを有効に活用できる考え方、手法、効率化の技術移転を行った。本技術移転により、受講者の ArcGIS を利用した数値データの構造化に関する理解は確かなものとなった。

受講者は前向きな姿勢で技術移転に取り組み、疑問点など積極的な質問もあった。IGB は GIS 技術移転受講者として最適な人選を行ったと理解できる。

地名調査等により、受講者が当初の予定よりも少なくなってしまった点は残念ではあるが、本技術移転で受講者の知識レベルの格段の向上が得られたため、今後は受講者が他の職員への指導を行うことで、IGB 全体の GIS レベルの向上に繋がると考えられる。

6. 記号化

受講者がイラストレーターを使用して独自に地図記号化を行えるレベルにあるかどうかを、数値編集後の本番データを使用しにイラストレーターへのインポートから記号化作業を基に評価を行った。

記号化作業の内容は、アイドロッパー、パターン、シンボル、ブラシの適用についてであった。繰り返し作業を行うことにより技術の向上・習得が確認できた。

また、地図記号化の基本となるシンボル・パターン・ブラシの作成については、時間をかけて技術移転を行った。これらは、テスト形式で評価を行い、こちらで出題したシンボル・パターン・ブラシを実際に作成することにより評価を行った。

これらの手法により行った評価では、IGB はイラストレーターを使用した地図記号化作業が可能であると判断できる。

地図記号化受講者は、ドロー系グラフィックソフトであるイラストレーターの未経験者であり、受講者が前工程で技術移転された CAD ソフト（MicroStation）とは根本的に違うため操作性を覚えるのに苦労していた。そのため、地図記号化作業の技術移転の前に、イラストレーターの基本操作を習得するため、IGB ロゴ等の比較的容易なオブジェクトの作成を通してイラストレーターの基本操作を習得させる工夫をした。

地図記号化作業の技術移転についても受講者は質問やメモ等をとるといった積極的な姿勢を見せた。地図記号化は地図の見栄えを整える作業で細やかな気配りが重要となることから、女性受講者ということで最適な人選であったと考える。

また、受講者は1名だけという状況であったが、その分丁寧な技術移転ができたと思われる。今後は、受講者が他の職員への指導を行うことで、更に技術を深めることが出来ると思われる。

第5章 報告書

5.1 (2) インセプションレポートの作成 (国内作業)

既存資料及び収集資料に基づき、業務実施に関する基本方針、作業方法（技術移転の手法も含む）、作業項目と内容、実施体制ならびにスケジュール等を予備的に検討し、インセプションレポートとして取りまとめ、JICA の承認を得た。

5.2 (3) インセプションレポートの説明・協議 (現地作業)

「セ」国政府に対し、前もって JICA の承認を得たインセプションレポート（案）を提示し、調査内容、実施方針について説明を行った。また、協議の内容を議事録にまとめ合意を得た。

5.3 (12) インテリムレポートの作成 (国内作業)

2012 年 11 月末までの業務の実施状況、実施結果の評価、今後の業務の進め方と予定を記したインテリムレポートを作成した。

5.4 (13) インテリムレポートの説明・協議 (現地作業)

2013 年 3 月末までの業務の実施状況等の内容を説明し協議する「インテリムレポートの説明・協議」を 2013 年 5 月 IGB 会議室で実施した。参加者は、IGB 側からタプソバ院長、コンパオレプロジェクトマネージャ及びベレム部長の 3 名の幹部職員、調査団から通訳を含め 3 名であった。説明・協議では、インテリムレポートに基づいて、2013 年 3 月末までの業務の実施状況項目毎に説明を行った。また業務の中間結果とその評価の説明も行った。さらに今後実施する業務の方針と予定の説明も行った。

5.5 (20) ドラフト・ファイナルレポートの作成/説明・協議 (国内/現地作業)

プロジェクト全体の実施状況と結果を取りまとめたドラフト・ファイナルレポートを作成した。また、IGB が今後独自に各種データ（地理空間情報）を整備、維持・管理する上での各種作業マニュアルの取りまとめを行った。

ドラフト・ファイナルレポートは、国内の検討会を経て各専門家の意見を反映させて、「ブ」国において、ドラフト・ファイナルレポートの説明・協議を行った。

5.6 (21) ファイナルレポートの作成 (国内作業)

カウンターパートと協議した結果をもとに、ドラフト・ファイナルレポートを修正し、またドラフト・ファイナルレポートの協議後に実施した作業（例；地形図印刷、Web サイト構築技術移転、データ利活用促進等）の報告を追加してファイナルレポートとした。

第6章 その他の実施業務

6.1 機材調達（調査団実施）

5月初旬、調査団調達分の機材が納品された。標定点測量データの解析等に使用され、動作確認も終了している。本機材は、JICA ブルキナファソ事務所が担当する、供与資機材入札によって納入された機材と組み合わせて使用するもの（UPS、大型プロッタ）も一部含まれる。供与機材の概要は次の写真のとおりである。



写真 6-1 大型プリンタ



写真 6-2 カートリッジ、ロールペーパー類



写真 6-3 デジタルレベル DNA10



写真 6-4 UPS

表 6-1 調査団が調達した資機材のリスト

No.	品名	数量	単位
1	無停電装置	6	sets
2	A3 プリンタ	2	sets
3	プリンタカートリッジ	12	sets
		12	sets
		12	sets
		12	sets

4	大型プリンタ	1	set
5	防水ロールペーパー	2	rolls
6	ロールペーパー	5	rolls
7	ボンドペーパー	5	rolls
8	プリンタヘッド	6	sets
		6	sets
		6	sets
		6	sets
9	メンテナンスカートリッジ	1	set
10	プリンタカートリッジ	6	sets
		6	sets
		6	sets
		6	sets
		6	sets
11	LEICA デジタルレベル	2	sets
12	スタッフ	2	sets
13	スタッフロッド	2	sets
14	LGO 解析ソフト	2	sets
15	LGO_CAD エクスポート用 MDL	2	sets
16	LGO_水準成果用 MDL	2	sets
17	LGO3DMDL	2	sets
18	LGO バンドル通信プログラム	2	sets
19	ノートパソコン用 OS	6	sets
20	ウイルス対策ソフト	6	sets
21	ノートパソコン	2	sets
22	トレーニングプログラム	1	set

6.2 機材調達 (JICA 実施)

国際協力機構が調達した機材は9月中旬に納品され、機材検収を実施した。調達した機材のリストは以下のとおりである。

表 6-2 国際協力機構調達分資機材リスト

No.	品名	数量	単位
1	LPS CORE 写真測量用ソフト	3	License
2	LPS STEREO ステレオ視用ソフト	3	License
3	ORIMA/DP-TE/GPS 空中三角測量ソフト	1	License
4	LPS Pro600 数値図化ソフト	3	License
5	LPS ATE DEM 作成用ソフト	1	License
6	LPS TE DEM 編集ソフト	1	License
7	Micro Station V8i 数値編集用ソフト	6	License
8	Bentley Map V8i 数値編集用ソフト	3	License
9	Adobe Illustrator 記号化用ソフト	2	License
10	ArcGIS Desktop GIS ソフト	1	License
11	ArcGIS Desktop Extension Spatial Analyst GIS 利活用ソフト	1	License
12	ArcGIS Desktop Extension 3D Analyst ArcGIS GIS 利活用ソフト	1	License
13	ArcGIS Desktop Extension Network Analyst ArcGIS GIS 利活用ソフト	1	License
14	USB Topo mouse 数値図化用マウス	3	Unit
15	Planar SD2620 数値図化用 3D モニタ	3	Unit
16	Nvidia Quadro FX4800 3D モニタ用グラフィックカード	3	Unit
17	Adobe Photoshop 画像処理ソフト	2	License
18	Dell S2410w モニタ	6	Unit
19	Dell Precision T5500 デスクトップコンピュータ	6	Unit

第7章 納入成果品等

業務の各段階において提出する報告書は以下のとおりとする。

7.1 調査報告書等

表 7-1 調査報告書

No.	レポート名	和文数量	英文数量	仏文数量	先方政府	
					英文数量	仏文数量
ア	インセプションレポート	10	15	15	10	10
	記載事項	調査の基本方針・方法・作業工程・要員計画、実施体制、技術移転計画等の調査実施計画等				
	提出時期	調査開始時				
イ	インテリムレポート	10	15	15	10	10
	記載事項	現地調査までの調査成果、技術移転の進捗、以降の計画				
	提出時期	調査開始から 11 カ月後				
ウ	ドラフト・ファイナルレポート/メイン	—	15	15	10	10
	サマリー	—	15	15	10	10
	和文要約	10	—	—	—	—
	記載事項	調査の全体成果、技術移転の成果、ワークマニュアル、品質管理にかかる報告、規程類等				
	提出時期	調査開始から 22 カ月後				
エ	ファイナルレポート/メイン	—	15	15	10	10
	サマリー	—	15	15	10	10
	和文要約	10	—	—	—	—
	記載事項	調査の全体成果、技術移転の成果、ワークマニュアル、品質管理にかかる報告、規程類等(最終版)				
	提出時期	ドラフト・ファイナルレポートに対する「ブ」国からのコメント受理後、1 ヶ月以内				

7.2 納入成果品

以下の成果品を JICA に提出する。部数は以下のとおりとする。

表 7-2 成果品

No.	成果品名	単位	数量	備考
ア	オルソフォト	セット	1	先方政府へ 1 セット
イ	航空写真密着写真	セット	2	先方政府へ 1 セット
ウ	現地測量結果	セット	1	先方政府へ 1 セット
エ	空中三角測量成果	セット	1	先方政府へ 1 セット
オ	デジタルデータファイル			
ア)	1/50,000 地形図データ	セット	2	先方政府へ 1 セット

イ)	1/50,000 GIS 基盤データ	セット	2	先方政府へ 1 セット
ウ)	ファイナルレポート	セット	1	先方政府へ 1 セット
カ	出力図	セット	200	先方政府へ 200 セット
キ	ブックレット	セット	100	A3 サイズ(先方政府へ 100 セット)
		セット	5	原図サイズ(先方政府へ 3 セット)
ク	品質管理に関する報告書	セット	1	地形図作成工程で審査を受ける代わりに受注者の品質管理について記述した報告書を提出することとする
ケ	技術仕様書	セット	1	先方政府へ 1 セット

第8章「ブ」国におけるデジタル地形図データの利活用と提言

8.1 デジタル地形図データの利活用について

8.1.1 地形図の重要性

地形図には様々な対象が盛り込まれており、それらあるいはそれら相互間の(1)距離、(2)面積、(3)方向、(4)形、が理解しやすい形で表現されている。社会が発展して国家が誕生すると、耕作地の開拓や用水路の建設など、政府、自治体や企業などが開発を行うにあたり、対象地域の最新状況が反映された地形図は欠かすことのできない重要な基礎資料となる。何故なら、正確な地形図がなければ、きちんとした国土の開発計画を立てることが難しくなるからである。

アフリカなどの開発途上国においては、地形図整備の不備、遅れは度々指摘されているが、地形図はインフラ整備、農業開発、医療対策、教育対策、災害復旧、森林・資源管理などの基礎資料として多くの分野で、国家の発展に供している。

例えば、JICAの協力で作成された地形図は国土開発の礎となっており、インフラ整備・維持管理や都市計画、食糧対策、医療対策等、数多くの場面で利活用されている。より身近な例でいえば、近年の学校や病院の建設場所選定、井戸の発掘地点の決定などには、地形図データを基盤としたGISを構築し、建設計画が実施されているのである。

一方、民生分野では、ゼンリンの住宅地図、Google Map等が、わたしたちの様々な生活場面で使用されている。特にGoogle Map等はスマートフォンでも利用可能であることから、多くのユーザーに知られているのみならず、ユーザーの社会生活に不可欠なツールとなっている。この分野では、一般社会生活のニーズをうまくすくい上げ、広報(宣伝)をすることにより利活用を拡大しているという特徴がある。

8.1.2 近年の地形図の特徴と将来

1990年代から紙の地形図からデジタル地形図への移行が始まりから、現在では身の回りの地図はすべてデジタル地図である。JICAの協力においても1990年代後半よりすべてデジタル形式での地形図作成となっている。この紙からデジタルへの転換は、地形図利用において大きなポテンシャルを与えることとなった。従来は、紙地形図とその利用は切り離されたものであったが、地形図データとその利用の一体化が加速されることとなった。測位分野まで含めたいわゆるソリューションの提供である。

自動車のナビゲーションシステムや店舗情報検索といった個人向けだけでなく、物流効率化、航空機・船舶の位置把握、車両管理、施設管理など流通産業等向けにも、すでに多様なソリューションが提供されている。

一方海外では、農機にGPSを搭載し、種まきや肥料の散布を自動的に行う仕組みが普及して

いる。また、GPS を活用して盗難自動車を追跡するサービスを提供している会社もある。日本においても、土木工事のブルドーザに GPS を取り付け、遠隔操作によるオペレーションなども普及している。

このように、地形図を介しての位置情報の活用が交通、ロボット、林業、防災などの分野で広く利用される傾向にある。例えば林業分野では、森林保全のために GPS と位置情報システムを活用することで、現場の山林で正確な情報収集が行え、作業に必要な図面作成の効率化を大幅に促進することが可能である。また GPS をラジコンヘリに搭載すれば、災害時の航空写真の撮影をスピーディーかつローコストで行えるのである。

将来にむけては、デジタル地図に航空・衛星写真の標高データや建物データなどを融合し三次元化したものが一般的になると思われる。3D ならではの表現力で、崖崩れや浸水などの災害シミュレーション、観光情報提供 3D マップなど、幅広い用途への利活用が期待できる。さらにはレーザー計測機を搭載した MMS (Mobile Mapping System : モービルマッピングシステム) を活用した「高精度な 3D 空間」を試みるなど、すでに 3D 空間への取り組みが本格化している。

このように、精度の高い位置情報を持った地理空間情報（地形図）の利活用分野が今後ますます広がり、先進国、途上国問わず社会のインフラとなることは確実である。しかし残念ながら一般にはこのような地形図データの役割等はあまり知られていない状況にある。今後とも地形図整備が国家としての重要なミッションであると考え、国民に対する説明責任をきちんと果たす必要がある。その観点から、一般社会に対し“地形図データ利活用に関する広報活動”は欠かせない重要なアクションの一つである。

8.1.3 地形図デジタルデータの利活用・広報

上にのべた広報活動の重要性に鑑み、本プロジェクトにおいて、地形図デジタルデータの利活用・広報に関して、以下の取り組みを実施した。

① 「地図の話」「今後の地理空間情報（地形図）」についての説明会

在ブルキナの日本大使館地図担当者（書記官）、JICA ブルキナ事務所地図プロジェクト関係者（所長含む担当所員、JICA 専門家（農・漁業）、JOCV 担当者及び隊員等約 10 名）を対象にして、「地図の話」「本プロジェクト紹介」「今後の地理空間情報（地形図）」についての説明会を開催し、ブルキナ国内における邦人関係者諸活動において、地理空間情報の利活用の啓発及び広報を図った。（本文 P40 (3) 地図に関する説明会開催の項）

この結果、地理空間情報に対する理解を得たという感触があり、今後ブルキナ国内における邦人による技術協力関係者を介した利活用の啓発・広報の広がりに期待できるものと考えられる。

② ユーザー会議の開催

IGB のデータ（主に 5 万分 1 地形図：アナログ）を本作業に利活用しているブルキナ国関係機関及び関係者を対象にしたユーザー会議を開催し、プロジェクト成果（デジタル地形図データ）の有用性を広報した。

更に、アンケート調査により、ユーザー機関の利活用状況、及びデジタルデータの仕様等についてもインタビューを交えて調査し、WEB サイトによる成果の提供方法の構築に供した。

③ 出前講座の開催

出前講座を開催した。対象は、小学生高学年（5～6 年生）に開催し、地形図への興味を促した。今後も、教育の現場で、測量、地形図について関心を得てもらうことは、持続的な地理空間情報構築に資する大きな要因となることと思われる。

④ 地形図データ利用ルールの確立

一般に広くデータの二次利用を促し、有効な利活用促進を図ることは重要であるとともに、データ提供に係る二次利用、特にデジタルデータは内容の改ざん等の問題が起こりやすいので、規約（法的制約）を整えることが、データ改ざん防止などデータ管理の面からも重要である。そのため、IGB は早急な規約整備を実施することを提案した。

8.1.4 データ利活用促進における提言

本調査での実施結果に鑑み、データ利活用を一層促進するために以下の提言を行いたい。

- ① 地図作成機関の指針となる国家測量事業計画において、広報活動を重要な活動と位置づける。
- ② インフラ整備プロジェクト等における地形図の役割、地形図の特徴、地図の作成要領、地形図の見方等を含めた映像(DVD)を作成する
- ③ 作成した DVD を各公共機関、教育機関等に配布し、そのフォローアップとしてニーズ情報を収集する
- ④ ユーザーがデータ入手を簡単かつ迅速に行えるような環境作りを推進する（WEB サイトによるデータ提供）。
- ⑤ 地図作成機関の一般見学の機会を設けるなどを介して、国民の地形図に対する認識度を高める

8.2 技術移転業務に関する課題・提言

技術移転の目的は、将来カウンターパート自身で地形図を作成できることである。その際に、作成する地形図内容のレベルは、日本の地形図レベルとなることを目指して技術移転を実施した。技術移転を実施する中で見出された、課題及び改善へ向けての提言は以下のとおりである。

8.2.1 技術移転業務における課題

《技術力》

- 基礎的技術・知識の不足

縮尺 5 万分の 1 地形図作成における作業規程への知識が不足していたことである。全ての地形図作成を一種類の業務としてしかとらえず、本来は 5 千分の 1 や 1 万分の 1 地形図に適用するための仕様を 5 万分の 1 にも適用しているように見受けられた。また、図化や編集作業に関しても必要となる、基礎知識が理解されないまま教授され、表面上の操作などが可能になったことで図化、編集作業の全てを理解したと思いついでいるような状況もあった。これらの理由により、今回の技術移転作業において、当初に彼らの技術および知識の水準は一定のレベルにあるという認識で移転計画を策定したが、結局は基礎からの指導となった。

《組織体制・システム》

- 技術者の定着率

高学歴の若年技術職員が他業種に転職してしまい、OJT で技術を移転しても無駄となるケースが見られる。転職の理由は単純であり、短期間で高報酬が期待できるということにある。

- 情報共有の不足

現在の IGB では、国外で研修を受けた技術者は、他の技術者にその技術を伝達することがないと思われる。このことは情報共有の原則に反するものであり、ひいては IGB の技術を後退させるものと危惧する。

➤ 情報が共有されない理由として；

- 職場内における技術力を同僚、部下にシェアする風潮が薄い。
- 知識は個人の財産となっているため、帰国研修員は広める活動をしないし、同僚は技術シェアを求めない。
- 上級幹部の理解度も低い。

➤ これらの対策として；

- 帰国報告会の開催を徹底させる。
- 専門家が存在していれば徹底も図れるが、存在していない NMO では難題である。
- 日本での研修期間内において、技術シェアの必要性を厳しく指導する。
- 帰国後のアクションプラン発表の開催の徹底をはかる。このような帰国研修員のフォローアップが必要である。

- 技術継承・向上の仕組みの必要性

技術の継承のためには、組織内に技術や成果を発表し、批評や評価をする仕組みを整え、実行することで効果が見えてくると思われる。よって、早急に IGB にそのような仕組みを定着させることが必要である。

《労働倫理》

- 作業環境整備の意識の必要性

先進国や中進国では、組織の改革、生産性向上のために 4S（整理、整頓、清掃、清潔）運動が行なわれている。最近ではこれに躰を加え、5S を実行する国や組織が散見される。

その点、IGB においてはあまり整理、整頓が実行できていないように思われる。たとえば、精密機器を使用して地図を作成する部屋に、実測で使用される三脚が無造作に床に転がっている。その他にも GNSS 解析計算に必要な観測手簿を探そうにも見つけ出せない状態が多々生じていた。ファイリングの方法（書類を時系列で閉じる等）についてはサンプルを示しつつ指導しても実行が伴わなかった

- 計画の立案、時間の厳守

協働作業中に見られたことだが、技術者が時間、約束、計画を疎かにする傾向が散見された。立案した作業計画も実現性を伴わず、計画に対して実績が乖離することが多く、それを調整するための無駄な時間と費用が発生するといった体質が見受けられた。このことから IGB の発展には「規律の遵守」が非常に重要であると考えられる。また、計画を策定する能力の向上が必要と思われる。

《プロジェクト実施運営》

- 研修員が頻繁に変更

変更の理由として、病気、出産、転職等が挙げられる。技術移転にかかわる研修員が頻繁に変更され、作業の進捗に大きな影響を及ぼした。技術移転では可能な限り研修員は変更せず、地形図データ作成に対する参加意欲、技術の拡散を防ぐように努力することが必要である。

- 意志決定が不明確

IGB の意志決定の仕組みが明確になっていないため、以前に決定されたはずの事柄が繰り返し検討項目として持ち出される。このことはプロジェクトが 2 頭だての馬車のように例えられ、方向が定まらず全体の工期に影響を与えた。

8.2.2 技術移転業務における提言

《技術力》

● 技術協力プロジェクトの実施

今回の調査を通じて IGB 職員の基礎的技術・知識の欠如が明らかとなり、今後自律的な地形図作成維持管理を実施するためには、引き続き技術移転を主眼とした技術協力プロジェクトを実施することが必要である。これはより視野を広げ、近年多くの地形図作成協力を実施している西アフリカ地域の国家測量地図作成機関の組織力強化という観点からも重要である。

すなわち、ブルキナファソ IGB において、また当該国を含む西アフリカ地域において、地理空間情報の持続的整備が持続的に行われるために、ブルキナファソの IGB を中心とした西アフリカ諸国の連携を目的とした、ブルキナファソ広域連携セミナーを実施したことは本文で述べた。これは、ブルキナファソ IGB は、西アフリカ地域における地形図作成技術の先導国であることから、周辺諸国である UEMOA（西アフリカ通貨同盟）加盟国、及びギニア国の NMO(国家地図作成機関)等の代表を、ワガドゥグに招集、組織が抱えている諸課題について、対応策も含めて共有することを目的としたものである。このように多くの問題を抱える西アフリカ諸国が、それぞれの国毎に問題に対処するのではなく、加盟国が一緒になって諸問題への対応策を考えて行くことにより、より問題解決の方法が見つかりやすいと考えられるからである。つまり IGB で技術協力を実施することにより、IGB を核とした西アフリカ地域国家測量地図作成機関の技術力・組織力の向上効果が期待できる。また、そのような広域的観点から技術協力を実施することにより、これまでの西アフリカ地域における JICA による協力を一層意義深いものとするのが可能となる。

技術協力型プロジェクトについては技術移転型を提案する。本報告書内に述べているとおり、IGB の技術は残念ながら未だ地形図を計画の段階から、彼ら自身で実施する能力に達していないと判断している。よって広義の技術移転の実施のため、地形図データ作成技術の徹底した習得を図るための、プロジェクトの概要は以下の内容とする。

- プロジェクトのプログラムの一つとして、約 2 年をめぐりとして長期専門家（総合アドバイザーのための）を断続的に派遣する。
- 技術移転を目的とした技術者（短期専門家）を、2 ヶ月を 1 バッチとして、2 年をめぐりとして断続的に派遣する。
- プロジェクト終了後には、IGB 技術者による UEMOA 参加国の技術者に対する、第 3 国研修が可能であるよう熟練した技術を持つ技術者を養成する。
- UEMOA セミナーとの関連（技プロの中に、セミナー又はワークショップを入れて、これまでの 2 回に亘るセミナーの follow-up を図る）については、新規プロジェクト（パイロット的でも可）の発掘を目指す。

《組織体制・システム》

● 技術者の定着率を高める

① モチベーションの向上

IGB が自ら技術者のモチベーションを上げることが出来るようなプログラムを構築する。例えば、IGB は国家基本図を作成しており、そのデータはブルキナファソ国のインフラの基礎になるものである、ということを技術者に再認識させることが必要であろう。我々の観察では IGB はそのことに気づいていないように思える。

② 効果的な配置転換

一般に同部門で永年勤続することが多いが、測地部門と地理空間情報部門等、同一工種のみでなく、他工種の技術習得の機会を作り、技術者としてのモチベーションを上げる手段を講じる。

③ 給与の見直し

ブルキナ国の公務員の処遇にまで言及はしないが、IGB 内における若干の給与の見直しも状況に応じては必要であると思われる。

④ 希望する研修への参加

ナイジェリア、オランダ、フランス、日本など先進国における技術研修への参加機会を促進させる。

● 情報共有を促進し、技術継承・向上を図る

① 公平な技術研修の受講機会

上記 3.1 に準ずるが、公平な技術研修の受講機会を与える。(一部の職員が複数回の研修受講機会を得るようなことを不可とする)

② 研修修了者による内部報告会等の充実

新しい技術は IGB 全体のものとして捉えなければならぬため、このことは必須項目である。

③ 恒常的な事業実施体制の確立

ドナー国や機関からの援助待ちの状態から、自助努力による事業展開を図らなければならない。そのためには、現在、将来を見据えた事業計画の策定が必須となる。

④ 近隣諸国との緊密な情報ネットワークの確立

今回の広域技術セミナーの成果を有効に生かした、近隣諸国との課題それに対する対応策等について共有しながらの事業遂行が重要である。

《労働倫理》

● 快適な作業環境への意識を高める

日本国内における研修においても、4S 等の修学の機会をプログラムの中に盛り込むべきである。時間はかかっても、このような研修を受けた技術者は、全てのことにおいて多少とも通常と異なる行動が取れるようになることと思われる。このことが製品の品質、能率の向上に大きく貢献することと思われる。また、これらの改善（意識改革）には 5 年、10

年に亘る長いスパンでの指導期間が必要と思われる。

- 規律遵守

計画性の向上、時間を守る意識を向上させるための提言として、または 1 案としてタイムカードの導入が必要ではないだろうか。時間を遵守する、また大切にする姿勢を養うことで IGB の規律環境も自ら良くなってくることを期待する。

《プロジェクト実施運営》

- 良好な作業実施環境の構築

仏国の方策の良いところは、多岐にわたる物品援助によってプロジェクトに携わる人の参加意欲、意識が高まることである。しかし、将来的に独立国であるブルキナファソ (IGB) が目指す、自主努力による地形図作成といった目標にとっては必ずしもプラスにはならないと思われる。一方、日本の方策は、技術者の参加意欲を向上させる事を目的として少なくともコンピュータの性能にあった机、椅子の供与等による環境整備は必要と思われる。

- 研修員の固定

提言として、研修員数は少なくともソフト・ハードウェアの台数に合致した人数であるべきである。今回 1 名の研修者の機会があったが、その場合その研修者は中身の濃い、また時間を十分にかけて技術移転が受けられるため、将来は彼らが他の研修生に教えることが可能なのである、ということも考えられる。

- 意志決定の徹底

提言として、責任者はそのポジションに見合う責任を持つように訓練されなければならない。朝令暮改が頻繁に起きると工期に大きく影響が出てくることを学ぶべきであり、また IGB はその教育も行うべきである。

8.2.3 技術移転業務における所感

調査団員の専門家が滞在中は、技術移転の成果も当然のことながら良好である。しかしこれまでの経験から、予定していた技術移転プログラムが完了し専門家が帰国後、カウンターパート技術者のみの状況で作業中予測しない技術的なトラブルに見舞われたとき、彼らはなすすべがなくなってしまうことが分かっている。現在の技術移転に与えられた時間はあまりに短く、その時間内で技術の習熟は期待できない。通常、技術とは長期にわたる反復作業により確実なものになっていくものである。無論、その間にはさまざまなトラブルや障害等が発生することが考えられるが、それら全てを自分たちで経験し、自ら克服して初めて「習熟された技術が移転された」といえるのではないだろうか。

現在、我々はこの短期間による技術移転で目標とするレベルに到達させることに限界を感じている。目標とするレベルの技術を移転するためには、今回の技術移転は次のステップアップへの足がかりとして考え、移転方法を模索し、移転された技術を確固たるものにしていくことが重要である。

技術の移転について目標レベル到達を確実なものとするために、狭義と広義といった2つの定義に基づいて考えてみる。

狭義の技術移転とは、GNSS 観測、解析、成果のまとめ、現地調査、衛星写真による図化、地図編集、印刷等の各技術に焦点をあてて移転することを指すものとする。

広義の技術移転とは、単に技術の移転だけではなく機器の維持管理、作業計画の必要性、計画作業環境の維持管理に加えその他、意識改革、風土を考慮した生活習慣等を変えることも含めた技術移転のできる土壌作りといったグローバルな視点から見た技術の移転であるとする。

習熟した技術の定着のためには狭義の技術移転でさえ、少なくとも最低2年超の期間は必要であるとする。広義の技術移転のためには最低でも約10年、もしかするとそれ以上の長い期間を考慮した専門家の派遣が必要と考えられる。無論、過去にはそこまでの期間を必要としない国々での技術移転を経験している。だがアフリカにおいては、長期に亘り持続性を持った技術援助が必要であるとする。我々は、地形図をインフラのためのインフラとして位置付けており、一国の「国造り」を担う基礎情報ツールとして、必要不可欠であると信じている。

その技術移転の間にも、作業環境整備や講義による知識の教授等、状況を見ながら広義への技術移転に発展させる努力も必要であると考え、今後さらなる技術移転業務の継続を切望するものである。