

3. 考察および提言

3-1 基準点の利用

本調査では 44 点の基準点が作成された。これ以前にマリ国における基準点は 1/200,000 地形図作成のために設置した天測点と 1960 年代の後半に実施された 12 度平行圏測量で設置された多角点のみであった。このような条件の下、本調査で作成した GPS による精度の高い基準点は、将来のマリ国基準点網の根幹を形成する一部となることであろう。本調査で供与された GPS と移転された技術を用い、今後とも自力により測量網の拡大に勤めることを期待する。

3-2 地図データの利用

本調査では 1/50,000 地形図を出力できるような地形図データを作成した。これらのデータは一般的な GIS ソフトにインポートできるフォーマットで出力が可能である。現在、マリ国では地図利用機関がそれぞれの持つ地理情報を数値化し、地図と組み合わせ GIS を構築するプロジェクトを推進していること、世界銀行や欧米の援助機関が類似プロジェクトを積極的に進めていることから、今後このような地図利用がますます増加するものと思われる。本調査で作成された地図データは 1/50,000 地形図では全国土約 2,000 枚中わずか 48 面であるが、キタ地区で計画している開発事業ではもちろん、周辺での開発の際には本調査で作成されたデータと統合され、面的な解析には大いに利用されるものと考えられる。

3-3 供与機材の利用

本調査では以下の機材が供与された。

(1) 作業車

TOYOTA Land Cruiser 4 台

(2) GPS 及び備品

Leica GPS Survey Set 4 台

(3) 地図編集システム

本調査で導入した地図編集システムは以下の機器で構成されている。

サーバ (P C)	1 台
クライアント (P C)	3 台
レーザプリンタ (白黒)	1 台
デジタイザー	2 台
イメージスキャナー (白黒)	1 台
U P S	1 台
変圧器	1 台

将来、本調査と類似調査が計画・実施された場合、基準点設置や初期データ取得に GPS は多いに利用されることであろう。数値図化編集システムはデータ編集、成果品作成等に有用である。本調査で供与されたこれら機材は将来とも大いに役立つと期待される。

3-4 技術移転と今後の IGM の対応

本調査では本来地形図作成に関わるすべての工程に対し技術移転をすべきであるが、地形図作成に必要な資機材の確保、維持管理に大きな経費を要する工程、空中写真撮影、空中三角測量、図化機によるデータ取得、印刷等は経費面から委託業務により実施する方が得策と考え、技術移転の項目からはずし、その他の工程の技術移転を実施した。ここでは地形図作成のための資料、及び材料を与えられた時点から地形図作成までのすべての工程は技術移転された。

(1) コンピュータに関する literacy

現在、IGM では OA 機器としてコンピュータは利用されているが、地図作成・測量分野では一般的に利用されているとは言い難い。今回の技術移転では多くの部分にコンピュータを利用している。多くの CP はコンピュータの知識がなく、本来であれば、地図作成プログラムの操作に多くの時間を割くべきであったが、実際にはコンピュータの操作、データ管理等の基本的な事項に多くの時間が費やされた。また、供与する機材が遅れたために、代替機種で教育を行ったことも技術移転に時間のかかった原因である。今後は、コンピュータのリテラシーを高める環境を作ることを期待する。

(2) 測量マニュアル

測量マニュアルは技術移転に先立ち冊子を作成し、実際に作業を行った後に修正した。CP の大きな努力により仏語の専門用語の確認、また実際に使える表現に心がけ完成させたため、将来とも座右の辞書として役立つことであろう。また、今後このマニュアルに基づき作業を実施し、生じた不具合を修正、追加した改訂版を作成することを願う。

測量マニュアルの内容構成は以下のとおりである。

- GPS システム
- デジタルレベル
- 空中写真撮影
- 写真判読マニュアル
- 現地調査
- 現地補測
- コンピュータ操作
- 地形図の分類
- 地形図作成の基本的条件
- 数値地形図作成の長所・短所
- 数値地形図作成の準備作業

- 数値地形図データファイル
- 数値データの取得（数値化）
- 現地補備測量
- 数値編集
- 構造化
- 作図データファイルの作成
- 最終検査と修正
- 数値地形図の更新
- 作業フローと追加技術移転

（３）追加の技術移転

供与機材の設置が３年次の最終月になったため、３年次の調査期間内で、供与機材を使った技術移転を行うことができなかった。初期データの作成・確認に必要なスキャナ、デジタイザー、プロッタ等の周辺機器に関する操作の訓練ができなかった。このため４年次調査に先駆け、２名の技術者を派遣し、１ヶ月に渡り追加の技術移転を実施した。

また、今回導入されたソフトウェア群は地形図を作成する基本的なツールに限られている。４年次には、地形図データを表示する Illustrator、オルソフォトの表示のための Photoshop、データ作成、マニュアル作成、調査のプレゼンテーション等に利用する Office 等のソフトウェアも供与した。これらのソフト群を活用し、データの作成に留まらず、デモ、教育、普及に活用することを期待している。

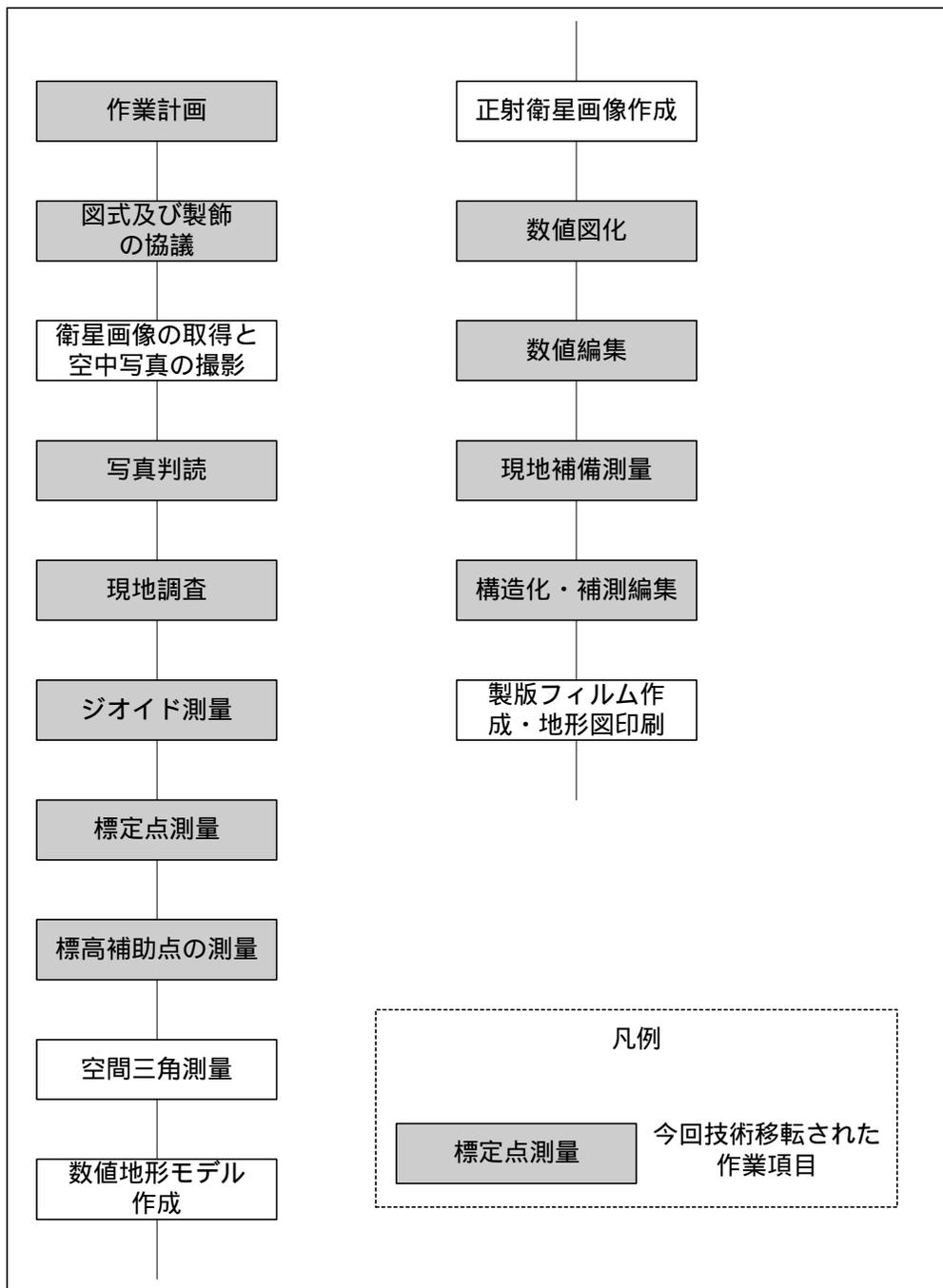


図 3-4-1 技術移転項目

3-5 IGM の現状

IGM の今後の課題を検討するため、IGM の現状を調査した。DTGC は 2001 年 1 月に IGM に名称が変わった。これは 地形図に関わるサービス専門機関として IGM を明確にすること、 独立法人組織として自主的に財源を得ることができる、ことを意図している。

この考えに基づき IGM は国内での GIS 分野の先駆者となるべく、デジタルな基本図の作成、他省庁の GIS データ作成と GIS 構築のサポート、GIS 技術者の研修等を計画している。この様に地図部門で国内の地位を築くことと、他省庁との協力関係を強化することを計画している。

(1) 予算と人員

IGM の過去 5 年の年度予算は表 3.5.1 に示すように 98 年 99 年と大幅に増加した。

人員に関しては 97 年から若干減っているが変化がないと言える。このことから事業費は増大しているものと考えられる。組織図は図 3.5.2 に示す。しかし、人員の増加が認められていないため、IGM の役割が変化していることに関し、新しいコンピュータマッピングの部門への人員の移動を計画している。

表 3.5.1 年度別予算額と人員

年 度	予算額	人 員
1997	217 million Fcfa	145
1998	250 million Fcfa	135
1999	350 million Fcfa	134
2000	471 million Fcfa	133
2001	501 million Fcfa	132

Source:IGM

(2) IGM の収入源

IGM では表 3.5.2 に示すように IGM が保有する地図やデータ等の資源の販売と測量及び地図作成の技術サービスにより収入を得ている。この表より地図の販売額が大きいこと。地図作成と測量のサービスが主な外部からの収入源である。

表 3.5.2 IGM の主な収入源

収入源	平均収入額
地図販売	28.5 million Fcfa
測地成果販売	0.1 million Fcfa
データ販売	2.0 million Fcfa
写真販売	2.4 million Fcfa
測量サービス	90.0 million Fcfa
地図作成	300 million Fcfa

Source:IGM

(3) 保有機材

IGM は測量、写真測量及び地図作成の事業を行うための機材を保有している。表 3.5.4 に示すように地図作成を実施するためには非常に貧しい状況であることが分かる。

表 3.5.3 IGM の保有機材

部門	機材名	台数
測地部門	レベル	5
	経緯儀	12
	測距儀	2
	平板	2
	GPS	3
写真測量部門	プロッタ	1
地図作成部門 (GIS)	パソコン	4
	デジタイザー	2
	製図版	2
写真処理部門	偏位修正機	1
	写真複製機	1
	密着写真機	2
	青焼機	5

Source:IGM

(4) IGMにおけるプロジェクト

現在 IGM では以下のようなプロジェクトが進行している。

1) Sadiola 地区 1/50,000 地形図作成プロジェクト

1995 年から 1996 年にかけて、国内領域の地図作成と開発を目的として実施されたプロジェクトである。デジタル写真測量により地図作成が行われ、GIS ソフトの Arc/View デジタイザー、スキャナ、プリンター等が導入された。

2) フランス保有のマリ国地図返還プロジェクト

1996 年から 2002 年にわたるプロジェクトである。フランスが保有している縮尺 1/200,000 地形図 136 面、測地成果と航空写真の返還に伴って、地形図はデジタルに変換され、保存・印刷ができるシステムが導入された。2000 年 8 月にシステムが設置された。システムはマイクロステーション、ジオメディア、プリンター、スキャナーで構成される。

3) 国境確定プロジェクト

マリ国は 7 カ国と国境を接している。これらの国と国境の確定を行っている。GPS による測量を実施している。

4) 地籍測量

バマコ市とカチ市を中心とした 66,000km² を対象とした縮尺 1/5,000 で地籍測量を実施している。このプロジェクトを進めるため GPS で 200 点の基準点を設置した。

5) 地方分権政策プロジェクト

地方分権を進めるための資料として既存の資料を基に、行政界、公共施設等のデータベースを作成した。これは CD-ROM としてまとめられた。

6) その他の計画

このほか以下のようなプロジェクトが計画されている。

- ・ Nielle 地区の 1/50,000 地形図作成 (8 面)
- ・ Sikasso 綿花プランテーション地区 1/50,000 地形図作成 (40,000km²)
- ・ Kossanto 地区の 1/50,000 地形図作成 (5 面)
- ・ Dogon 台地の観光マップの作成
- ・ マリ国 1/2,000,000 一般図の修正
- ・ バマコ市 1/20,000 観光マップの修正

3-6 IGM への提言

本調査団は IGM に対し、調査を終了にあたって、以下のような提言を行った。

(1) JICA よりの供与機材の有効利用

本調査で導入した車両、GPS、地図編集システム及びその他の測量機材は上記で述べたように、貧弱な保有機材の中で、今後拡大する測量・地図作成領域に対応するためには有用な機材となることは確実である。これを生かし上記のプロジェクトを推し進め、移転した技術を活用することを願う。

(2) IGM 内での LAN 構築

JICA 供与システムと現在保有するシステムを結合する庁内 LAN を構築することによりデータの共有、周辺機器の共有を図り、保有資源の有効利用を考える。

(3) GIS の普及

マリ国では地理情報中央委員会を組織し、省庁間の GIS に関わる情報交流の場を作っている。各機関の GIS データのニーズを把握し、優先度の高い地区からデータ作成するなど、IGM はこの委員会の中心的な役割を持ち活動を進めることを願う。

具体的には、IGM は今回作成したマニュアルの活用、機材の利用によってバマコ首都圏等 GIS の需要が大きい地区の空間データ基盤づくりを主体的に計画し、本調査での技術移転成果を生かして、地図の更新、数値化を積極的に行う体制を強化することを強く望むものである。このことによって、技術移転効果は IGM 全体に定着し、浸透することになる。

また、IGM は GIS 技術者養成機関となるべきで、本調査及び以前の調査で訓練を受けた技術者を中心により高い技術の研鑽に励むべきである。

(4) IGM の活動の宣伝

IGM は測量・地図に関し責任を持つ機関であることから、地図作りの手順、各種の成果物のサンプル、測量・地図に関わる機械の展示等で、一般ユーザに対しても知識の普及を図ることを期待している。