

現地の状況



メッスンバとその近郊



リシंगा



メタングラ



ルピリチとその近郊



ニアサ湖



ニアサ湖

インセプションレポート

説明・協議



鶴見氏



ロビシニ氏

ムコンボ氏

M/M のサイン



局長：ベルナルディオ氏

西村氏 a

Ⅰ 図式協議



レス.オルセン氏

マポーソ氏



ウイッセ氏

現地測量

対空標識設置



西尾氏



横田氏



現地予備調査



岩井氏

現地概略調査



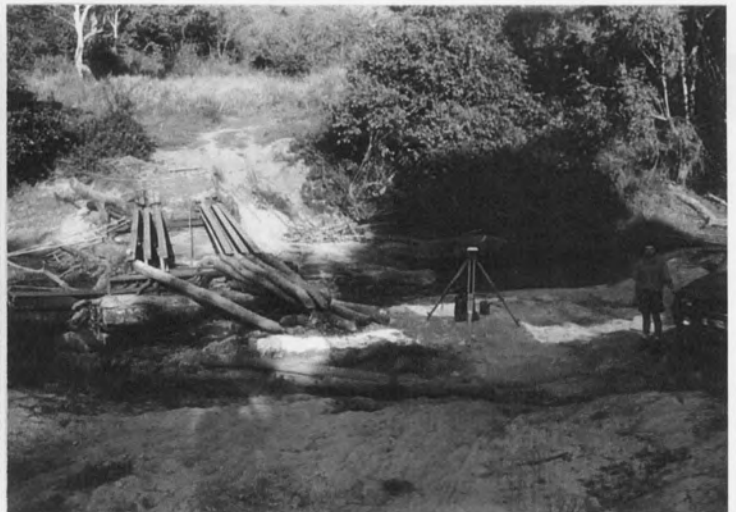
岩井氏

基準点測量

標定点測量



GPS レベル



プロGRESSレポート

説明・協議

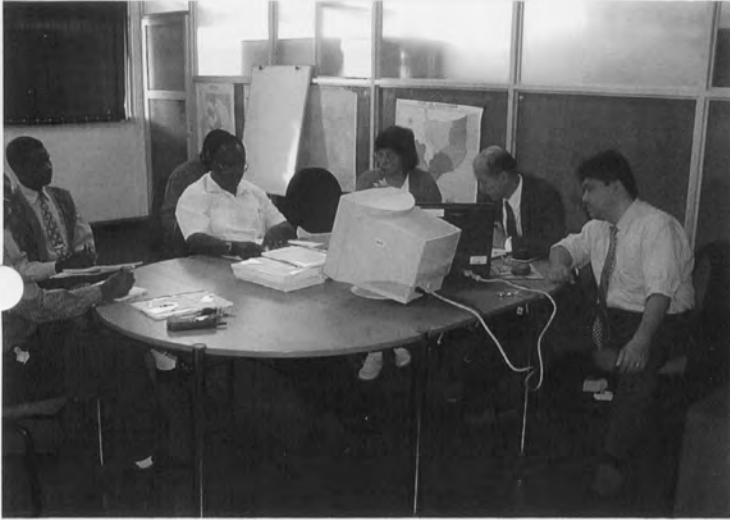


M/M のサイン



インテリムレポート

説明・協議



技術移転



山田氏



レス.オルセン氏



レス.オルセン氏 山田氏

ドラフトファイナルレポート



アブラハム氏

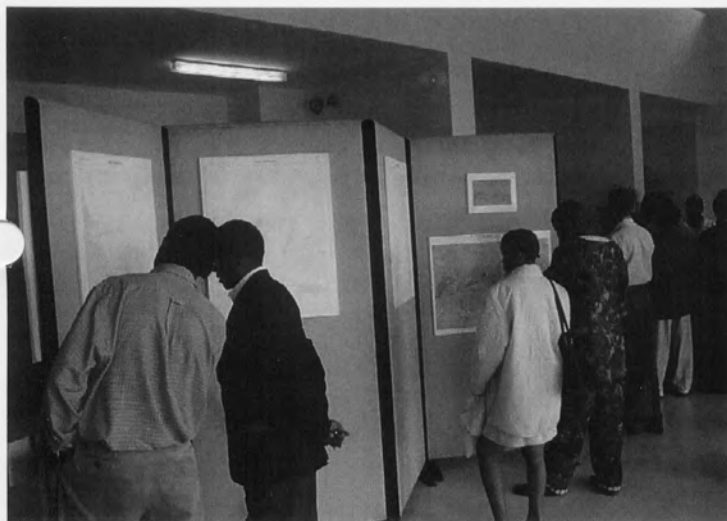
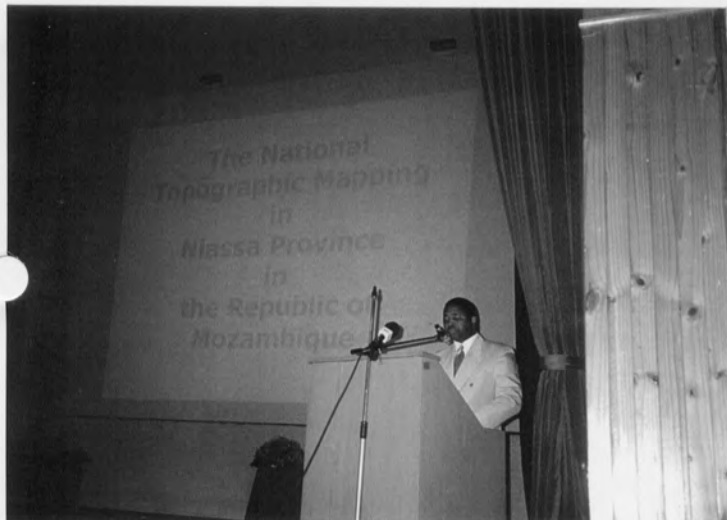


山田氏

技術移転補遺



ワークショップと GIS デモンストレーション



長島臨時大使 ベルナルディオ氏  
カリオオ氏

機材引渡し式



カリオオ氏 ピラ氏  
クエレネイア氏



ムコンボ氏 ベルナルディオ氏  
西村氏

# 目 次

序 文  
伝 達 文  
写 真 集

<b>第 1 章 調査業務の背景及び目的</b> .....	<b>1 - 1</b>
1.1 調査業務の背景 .....	1 - 1
1.1.1 モザンビーク共和国の概要 .....	1 - 1
1.1.2 調査業務対象地域の概要 .....	1 - 1
1.1.3 調査団派遣の経緯 .....	1 - 1
1.1.4 カウンターパート機関 .....	1 - 2
1.2 調査業務の目的 .....	1 - 2
1.2.1 国家基礎地形図作成 .....	1 - 2
1.2.2 技術移転 .....	1 - 2
<b>第 2 章 調査業務の概要</b> .....	<b>2 - 1</b>
2.1 調査業務の対象地域 .....	2 - 1
2.2 調査業務の基本方針 .....	2 - 1
2.3 調査業務の概要 .....	2 - 2
2.4 調査団の編制と調査業務期間 .....	2 - 5
2.5 成果品等 .....	2 - 7
<b>第 3 章 調査業務の結果</b> .....	<b>3 - 1</b>
3.1 国家基礎地形図作成の結果 .....	3 - 1
3.1.1 地形図作成の基準 .....	3 - 1
3.1.2 現地調査 .....	3 - 4
3.1.3 航空写真撮影 .....	3 - 4
3.1.4 基準点測量 .....	3 - 5
3.1.5 空中三角測量 .....	3 - 6
3.1.6 数値図化・編集 .....	3 - 7
3.1.7 現地補備測量 .....	3 - 8
3.1.8 補測数値編集及びデータファイル作成 .....	3 - 9
3.1.9 印刷図作成 .....	3 - 9
3.1.10 現地再委託 .....	3 - 10
3.2 技術移転の結果 .....	3 - 10
3.2.1 技術移転用機材の構成とその検討 .....	3 - 10
3.2.2 技術移転マニュアルの作成 .....	3 - 13
3.2.3 技術移転 .....	3 - 13



3.2.4	技術移転セミナー	3-18
<b>第4章</b>	<b>今後の課題</b>	<b>4-1</b>
4.1	地形図修正計画	4-1
4.1.1	地形図整備状況の把握	4-1
4.1.2	地形図整備・修正の優先度の評価	4-1
4.2	地形図のデジタル化	4-2
4.2.1	地形図のデジタル化項目	4-2
4.2.2	デジタル地形図の維持・管理	4-3
4.2.3	デジタル地形図の運用計画	4-3
4.3	デジタル技術の伝播	4-3
4.3.1	デジタル技術の教育	4-4
4.3.2	デジタル技術のオンザジョブトレーニング	4-4
4.4	地形図の普及	4-4
4.4.1	地形図販売の促進	4-5
4.4.2	地形図利用の普及	4-5
4.4.3	DINAGECAの宣伝活動	4-5

## 第1章 調査業務の背景及び目的

### 1.1 調査業務の背景

#### 1.1.1 モザンビーク共和国の概要

アフリカ南東部に位置するモザンビーク共和国（以下「モ」国と表す）は、モザンビーク海峡を隔ててマダガスカル島に面している。国土面積は、799,380km<sup>2</sup>（日本の約2.1倍）、人口は政府の公式統計で1,533万人（1997年）である。「モ」国の地形は、海岸から内陸に向けて広がる平野が国土の約44%を占め、さらに内陸に向かって丘陵地帯、高原地帯、山岳地帯と続き、それぞれ国土の17%、26%、13%を占めている。

国土のうち、熱帯モンスーン地帯では、年間降雨量が1,200～2,000mmで雨量に恵まれている。南部地方は亜熱帯性気候地帯で年間降雨量が400～600mmと少ない。夏期にあたる10月から3月にかけては高温多湿で、特に1月から3月の期間は降雨が集中する季節である。一方、冬期にあたる4月から9月は温暖で降水量が少ない。

#### 1.1.2 調査業務対象地域の概要

本調査の対象地域であるニアサ州は、面積129,056km<sup>2</sup>を有し国土全体の約15%を占め、北部はタンザニア共和国、西部はニアサ湖を隔ててマラウイ共和国、東部はカーポデルガド州、南部はザンベシア州およびナンプラ州にそれぞれ接している。州都はリシンガ市である。

調査対象地域の地形の大部分はロヴマ川の流域に属し、標高500mから1,300mの丘陵性の高原である。ニアサ州は、植民地時代から人口密度も低く未開発の状況であった。しかし、農業に適した肥沃な土地、森林・水資源、各種の貴重な鉱物資源を有し、「モ」国の中では、最も開発ポテンシャルの高い地域の一つであると言われている（巻頭位置図参照）。

#### 1.1.3 調査団派遣の経緯

ニアサ州は、開発計画等に必要な縮尺1/50,000の地形図が未整備である。利用している地形図と言えば作成年度が古い小縮尺(1/250,000)の地形図だけである。特に「モ」国では1/50,000の地形図が土地利用権の登記の基図として利用されていること、また将来の地域開発計画の策定等に1/50,000の地形図が必要不可欠である事など、この地形図を作成することが大きな課題となっていた。

このような背景から「モ」国政府は、日本国政府に対し「モ」国北部に位置するニ

アサ州北西部の国家基礎地形図作成（1/50,000 地形図作成他）に係わる技術協力を要請してきた。

日本国政府はこの要請を受け、平成9年11月から同年12月にかけて予備調査団を、また翌年2月から3月にかけて事前調査団を「モ」国へ派遣し、「モ」国政府と協議を重ね、平成10年3月4日にS/W（Scope of Work）を締結した。

#### 1.1.4 カウンターパート機関

カウンターパート機関は、測量技術、地形図作成を所管している農業・漁業省（現、農業・地方開発省）に所属する国家地理・地籍局（以下 DINAGECA と略称する）であった。なお DINAGECA の組織は、調査業務期間中に一部変更された。

### 1.2 調査業務の目的

#### 1.2.1 国家基礎地形図作成

「モ」国政府の要請と事前調査のS/Wに基づき、ニアサ州の西部地域の約33,423km<sup>2</sup>に対し縮尺1/50,000 国家基礎地形図（地形図の枚数54面）を作成する。また将来においてGIS（Geographical Information System）基盤データの一翼を担う地形図のデジタルデータを作成する。

#### 1.2.2 技術移転

今回の調査業務の目的の一つである技術移転では、DINAGECA に対し地形原図修正及びそれに関係する技術を移転する。

また技術移転セミナー等を通して地形図作成及び修正、デジタル地形図データ作成等に関する提言を行う。

## 第2章 調査業務の概要

### 2.1 調査業務の対象地域

調査業務対象地域の範囲は、巻頭に示したように「モ」国北部のニアサ州北西部に位置した下記の範囲とする。

東西方向： 東経 36 度 00 分からニアサ湖沿岸およびマラウイ国境  
南北方向： タンザニア国境から南緯 14 度 00 分  
(面積 : 33,423km<sup>2</sup>)

### 2.2 調査業務の基本方針

今回の調査業務を実施する上での基本方針は以下の運営、技術、技術移転の3分野にわけて策定した。

#### 1) 運営に関する基本方針

- ・「モ」国側との密接な協議の実施
- ・周到な事前準備の実施
- ・安全対策の実施
- ・第三国の技術援助との整合性を維持する。

#### 2) 技術に関する基本方針

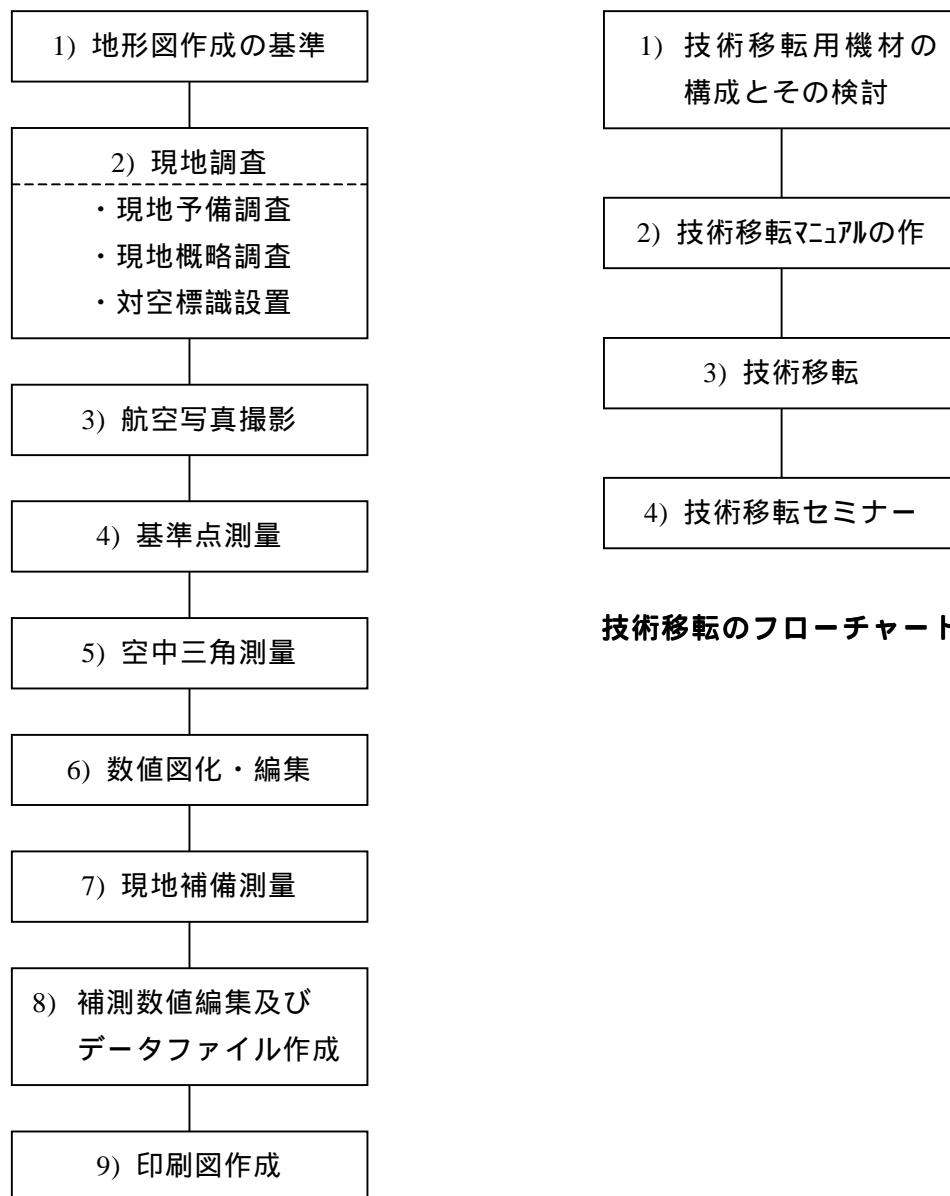
- ・作業規程に基づく調査業務の運営
- ・精度管理の徹底
- ・デジタル手法の積極的な導入

#### 3) 技術移転に関する基本方針

- ・「モ」国の現状に即した技術を移転する。
- ・オンザジョブトレーニングを取り入れた技術移転
- ・移転技術の広汎な伝播
- ・技術移転に必要な機材の整備

## 2.3 調査業務の概要

調査業務のフローチャートは、下記のとおりであった。



国家基礎地形図作成のフローチャート

## 1) 国家基礎地形図作成業務の概要

国家基礎地形図作成業務は、次の作業から構成されていた。

### 1) 地形図作成の基準

地形図作成の基準となる「基準楕円体」、「投影法」、「デジタル図式」、「デジタルデータのフォーマット」等が協議決定された。

### 2) 現地調査

航空写真撮影のための対空標識を設置すると同時に、現地の調査（地雷情報、道路・生活状況）を実施した。

### 3) 航空写真撮影

地形図作成のための航空写真を撮影した。

### 4) 基準点測量

空中三角測量や図化に必要な基準点を設けた。

### 5) 空中三角測量

図化に必要な各種標定要素を計算処理で求めた。

### 6) 数値図化・編集

地形・地物をデジタル的に図化・編集した。

### 7) 現地補備測量

数値図化・編集での疑問点を現地で調査した。

### 8) 補測数値編集及びデータファイル作成

前項調査結果を編集し、地形図データファイルを作成した。

### 9) 印刷図作成

地形図データファイルから印刷図を作成した。

## 2) 技術移転業務の概要

技術移転業務は、次の作業から構成されていた。

### 1) 技術移転用機材の構成とその検討

技術移転に用いる機材を検討し決定した。

### 2) 技術移転マニュアルの作成

移転する技術に関する実務者マニュアルを作成した。

### 3) 技術移転

技術移転用機材に係る実務者マニュアルを用いて「地形図原図修正」技術を移転した。

### 4) 技術移転セミナー

技術移転の経過と成果をまとめるセミナーを実施した。

3) 調査業務の事業量

本調査業務の年度別、作業項目別事業量は表2.1のとおりであった。

表2.1 事業量

年次	作業名	業務概要	事業量
第1年次	インセプションレポートの作成	本調査業務の説明協議のためインセプションレポートを準備	英文 20 部 ポ文 12 部
	インセプションレポートの説明・協議 現地予備調査（現地概査） （対空標識設置）	道路状況・植生・集落等の予備調査 標定点測量の対空標識設置 GPS 水準測量の簡易対空標識設置	33,423km <sup>2</sup> 42 点 65 点 約 31,489km <sup>2</sup>
	航空写真撮影（白黒） 基準点測量	再委託で実施（撮影縮尺 1:40,000） 再委託で実施	
	標定点測量(GPS) GPS 水準測量 簡易水準測量	既設点を与点とし標定点を新設 GPS 測量により標定に必要な水準点を設ける。 簡易水準測量により標定に必要な水準点を設ける。	37 点 65 点 317km
	現地概略調査 プロダクト1の作成	航空写真判読の判読テキスト作成のための現地調査 現地作業結果・協議結果の取りまとめ	33,423km <sup>2</sup> 英文 20 部 ポ文 12 部
第2年次	空中三角測量 航空写真 衛星画像 数値図化	バンドル法による（約 16,168km <sup>2</sup> ） バンドル法による（約 17,255km <sup>2</sup> ）	935 モジュール 11 シーン
	航空写真数値図化 衛星画像数値図化	図化縮尺 1:50,000（地形図 17 面相当） 同上（地形図 30 面相当）	11,000km <sup>2</sup> 17,255km <sup>2</sup>
	プロダクト2の作成	第1年次調査業務の結果の取りまとめ	和文 10 部
	数値図化 航空写真数値図化 修正数値図化 数値編集 デジタルデータの構造化 地形図修正システムのマニュアル作成	図化縮尺 1:50,000（地形図 7 面相当） 所定の地図記号を付与する等 GIS 用データとして利用できるように構造化を行う。 既存地形図修正方法のトレーニングマニュアル作成	5,168km <sup>2</sup> 17,255km <sup>2</sup> 33,423km <sup>2</sup>
	航空写真撮影（白黒） インテリレポートの作成	再委託で実施（撮影縮尺 1:40,000） 作業/協議結果・改善案等の中間レポート作成	英文 10 部 ポ文 20 部 約 1,934km <sup>2</sup> 英文 20 部 ポ文 12 部
第3年次	インテリレポートの説明・協議 地形図修正の技術移転 現地補備測量 数値補測編集・構造化 地形図印刷 CD-ROM 地形図データ作成 ドラフトファイルレポート作成	既存地形図のデジタル化・地形図データ更新修正法 図化・編集で生じた疑問事項の確認 補備測量を基に最終的な数値編集・構造化 数値編集したデータをフィルム出力及び印刷 数値編集したデータを CD-ROM に格納 全工程の結果・技術移転・維持管理・運用等の提言を最終レポート案として作成	33,423 km <sup>2</sup> 33,423 km <sup>2</sup> 1,004 部 54 セット 英文 20 部 ポ文 12 部等
	ドラフトファイルレポートの説明協議 技術移転のセミナー ファイルレポートの作成	調査業務の総括と提言 上記の説明・協議とセミナーの結果を受けてファイルレポートを作成	英文 20 部 ポ文 12 部等

## 2.4 調査団の編制と調査業務期間

### 1) 調査団の編制

調査団は次のように編制した。

総括		西村 明
撮影の再委託監理	主任技師	池島 功（第1年次）
	主任技師	西村 明（第2年次）
現地予備調査	主任技師	西尾 聡
	技師	モルティン・ストランド
基準点測量の再委託監理	主任技師	西尾 聡
	技師	モルティン・ストランド
現地概略調査	主任技師	横田 智治
	技師	岩井 雅彦
地形図原図修正監督（技術移転）	主任技師	インゲ・レス・オルセン
	技師	山田 啓二
現地補備測量	主任技師	横田 智治
	技師	西尾 聡

### 2) 調査業務期間

各年次の調査業務期間は、下記のとおりであった。

第1年次：平成10年6月25日～平成11年3月31日

第2年次：平成11年6月4日～平成12年3月31日



第3年次：平成12年5月31日～平成12年8月25日

各調査団員の現地・国内調査業務の期間は、表2.2のとおりであった。



表2.2 調査業務期間

担当	氏名	所属	格付	平成10年度(第1年次)												平成11年度(第2年次)												平成12年度(3年次)											
				6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3						
総括団長	西村 明	国際航業	1	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3						
撮影/再委託監理(副総括)	池島 功	国際航業	2	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3						
撮影/再委託監理	西村 明	国際航業	2	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3						
現地予備調査/基準点測量監督・現地補備測量	西尾 聡	国際航業	4	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3						
現地予備調査/基準点測量監督	モルティン・ストランド	国際航業(補強)	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3						
現地概略調査/現地補備測量	横田 智治	国際航業	4	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3						
現地概略調査	岩井 雅彦	国際航業	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3						
地図原図修正	山田 啓二	国際航業	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3						
地図原図修正	イング・レス・オルセン	国際航業(補強)	3	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3						

凡例  
 現地調査業務  
 国内調査業務  
 外国人日本国内調査業務

## 2.5 成果品等

本調査業務の成果品等は次のとおりである。

### (1) 調査報告書

1) インセプションレポート	英 文	20 部
	ポ 文	12 部
2) プロGRESSレポート1	英 文	20 部
	ポ 文	12 部
3) プロGRESSレポート2	和 文	10 部
4) インテリムレポート	英 文	20 部
	ポ 文	12 部
5) ドラフトファイナルレポート		
メインレポート	英 文	20 部
	ポ 文	12 部
サマリー	英 文	20 部
	ポ 文	12 部
和文要約	和 文	10 部
地形図修正マニュアル	英 文	20 部
	ポ 文	12 部
6) ファイナルレポート		
メインレポート	英 文	20 部
	ポ 文	12 部
サマリー	英 文	20 部
	ポ 文	12 部
和文要約	和 文	10 部
地形図修正マニュアル	英 文	20 部
	ポ 文	32 部

上記調査報告書の内、「インセプションレポート」、「プロGRESSレポート1」、「インテリムレポート」、「ドラフトファイナルレポート（メインレポート、サマリー）」、「地形図修正マニュアル」、「ファイナルレポート（メインレポート、サマリー）」、「地形図修正マニュアル」については、英文、ポ文それぞれ各10部を「モ」国政府へ提出した。

### (2) 航空写真

縮尺 1/40,000 白黒航空写真 <sup>※</sup> フィルム	1 式（標定図等関係資料を含む）
縮尺 1/40,000 白黒航空写真密着印画	3 部

### (3) 衛星画像

1 式

(4) 地上測量成果	1 式
(5) 空中三角測量成果	1 式
(6) 縮尺 1/50,000 地形図データ デジタルデータ (CD-ROM 形式)	54 セット
(7) 地形図	1,004 部

## 第3章 調査業務の結果

各年次、各作業単位の調査業務のフローチャートとその作業工程は、図3.1と図3.2に示す。

### 3.1 国家基礎地形図作成の結果

#### 3.1.1 地形図作成の基準

デジタル形式の国家基礎地形図作成にあたり、測量基準、デジタルデータそして図式を決める必要があった。このために、事前調査団が収集した資料を調査し、その案を作成し DINAGECA と協議を行った（「(a-1)関連資料の収集・整理」、「(a-2)デジタルデータと図式の設計」、「(b-2)測量基準及び作業規程の確認」、「(b-3)採用する図式の協議・決定」、「(b-9)デジタルデータの規格協議・決定」）。

##### 1) 測量基準及び作業規程の協議結果

DINAGECA と協議し下記のように決定した。

- ・ 測量基準 : 基準楕円体 Clarke 1866 (従来の基準系)  
投影法 UTM 図法  
高さの基準 当該地の三角点(BASE UNANGO NE)の高さ
- ・ 作業規程 : JICA 海外測量作業規程に準じた

##### 2) デジタルデータ形式と図式の協議結果

DINAGECA と協議し下記のように決定した。

- ・ 図式 : 既測 1/50,000 の国家基礎地形図のアナログ図式を基本にしてデジタル図式を作成する。
- ・ データ形式 : 互換性のある DXF を採用する。

地形図印刷に関する仕様（整飾、配色等）は、アナログ図面と同じ仕様を採用することとした。また同時に下記の英文をポルトガル語に翻訳し、1/50,000 地形図に表示することの合意を得た。

「This Map was prepared jointly by Japan International Cooperation Agency (JICA) under the Japanese Government Technical Cooperation Program and the Government of Mozambique (DINAGECA).」

なお、SPOT 画像を使用して作成した地形図については、上記の文章につけ加えて下記の英文もポルトガル語に翻訳して表示する事にした。

「This Map was created based on SPOT images.」

第3章 調査業務の結果

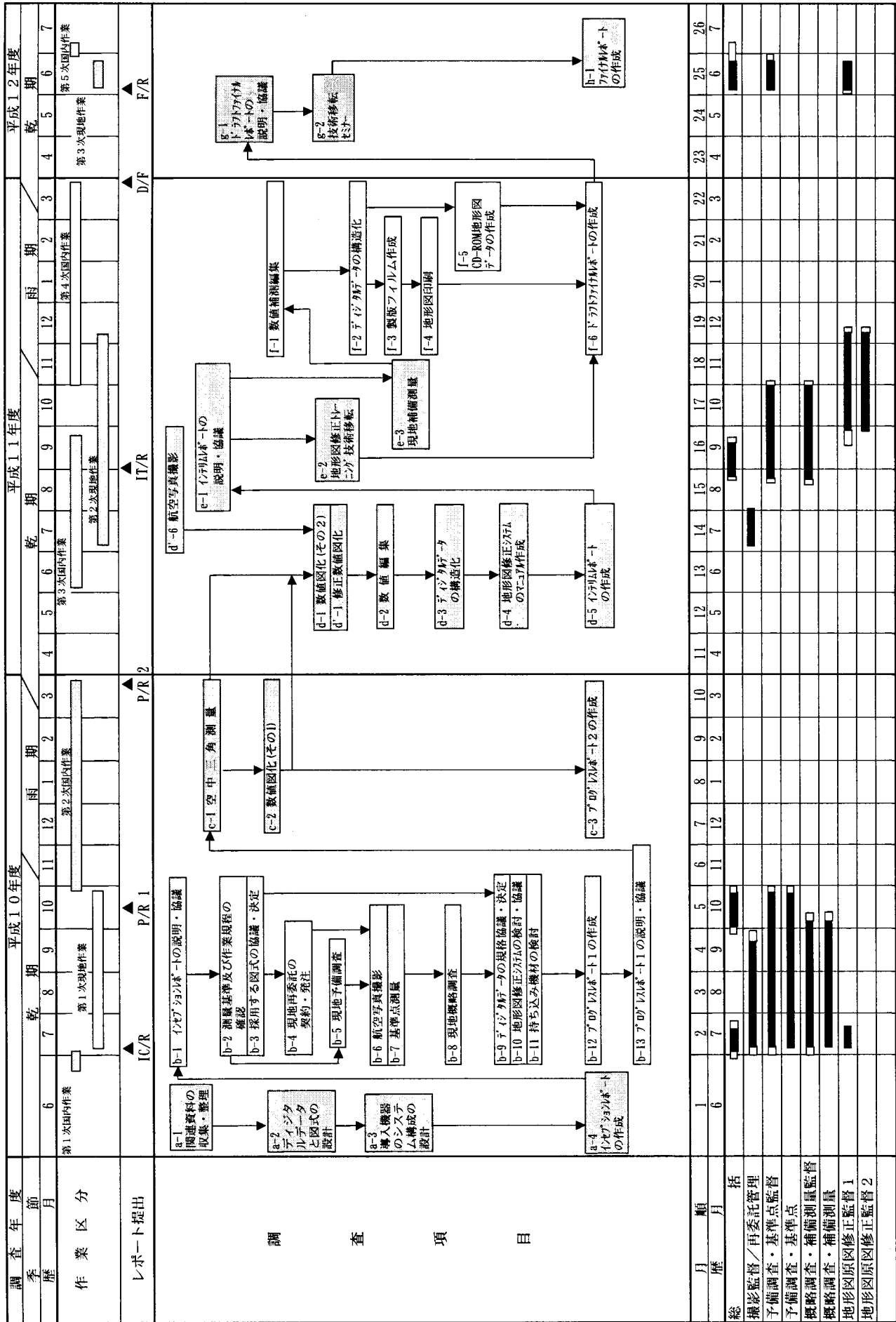


図 3.1 調査業務のフローチャート

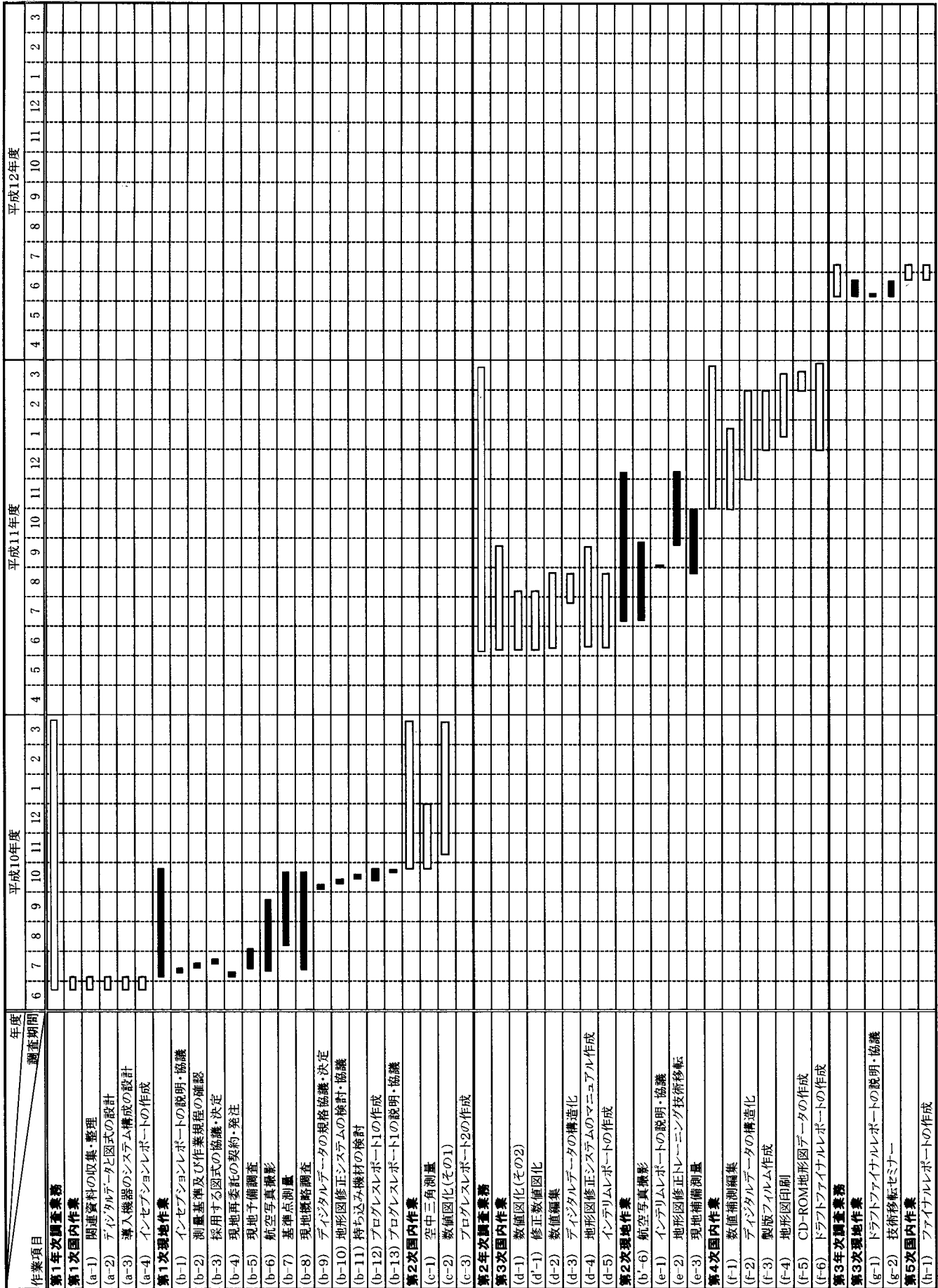


図3.2 調査業務工程表

凡例 □ 国内作業 ■ 現地作業

### 3.1.2 現地調査

1/50,000 の国家基礎地形図の作成には、現地調査が不可欠である。これを決められた期間内に効率的に実施する計画を立て実施した。

効率的な現地調査を実施するため、これを「(b-5) 現地予備調査」と「(b-8) 現地概略調査」の業務に分けた。

#### 1) 現地予備調査の結果

現地予備調査では下記の事項について実施した。

- ・地雷情報の入手（安全な業務遂行のため）
- ・全域概査（道路状況の調査）
- ・対空標識設置

実施数量は下記のとおりであった。

三角点（与点）	： 5 点
標定点	： 37 点
GPS 水準測量点	： 65 点

これらの調査期間中にカウンターパートに対し、対空標識設置の技術移転（設置場所の選定方法）を行った。

#### 2) 現地概略調査の結果

現地概略調査は下記の事項について実施した。

- ・資料収集（地名、行政界、公共施設名等）
- ・写真判読（公共の構造物、道路、鉄道、植生）
- ・現地調査（構造物、植生）
- ・判読用テキスト作成

写真判読、及び現地調査結果に基づき、図式をキーとした図化用判読テキストを作成した。

### 3.1.3 航空写真撮影

航空写真撮影は、現地再委託により行うので業者の選定を行った。また DINAGECA に全面的な協力を依頼して各種の撮影許可の申請手続き及びその取得を行った。

第1次現地調査の航空写真撮影では、天候不順等の理由により全てを完了できなかった。この部分について、第2次現地調査の航空写真撮影において完了させた（「(b-6) 航空写真撮影」、「(b'-6) 航空写真撮影」）。

### 1) 航空写真撮影の結果

本作業は、第1次、第2次現地調査において現地再委託業者の AOC MAPPING TECHNOLOGY(PTY)LTD(南アフリカ)が、下記の仕様と日程で航空写真(白黒)撮影を実施した。

撮影縮尺： 1:40000  
 航空カメラ： RMK A 15/23  
 焦点距離： f=15cm  
 画面サイズ： 23×23cm  
 その他： GPSによる測定機能搭載(ASHTECH GPS)  
 オーバーラップ： 60%  
 サイドラップ： 30%

#### 撮影の日程

1998年8月14日	C42 ~ C45
1998年8月15日	C31 ~ C41
1998年8月16日	C1 ~ C3 C21 ~ C30 C46 ~ C48
1998年8月23日	C15 ~ C20
1998年8月25日	C4 ~ C7 C8 ~ C14
1999年9月26日	C8、C11
1999年9月27日	C14、C30

撮影写真の検査から下記の撮影を採用した。

- ・ 撮影コース： 48 コース
- ・ 撮影面積： 約 33,423km<sup>2</sup>
- ・ 撮影縮尺： 1/40,000

### 3.1.4 基準点測量

基準点測量は、現地再委託で行うので業者の選定を行った。そして再委託業者は、調査団の監督の基に、決定した測量基準及び作業規程に従ってこれを実施した(「(b-7)基準点測量」)。

この測量は、「標定点測量(平面位置の決定)」、「GPS水準測量(高さの決定)」、「簡易水準測量(高さの決定)」から成っていた。なお、再委託業者は、AOC MAPPING TECHNOLOGY(PTY)LTD(南アフリカ)であった。



### 1) 標定点測量の結果

標定点測量は、既存三角点、新設標定点を結合させた GPS 結合多角網方式で実施した。

解析計算、網平均計算の精度点検の結果でも問題は無かった。使用した主な観測機器、解析ソフト及び作業量は以下のとおりであった。

- GPS 受信機 : Trimble4000SSE 4台
- GPS 基線解析ソフト : GP Survey (トリンプル標準解析ソフト)
- 網平均計算ソフト : 3次元網平均計算ソフト
- ・与点 : 既存三角点7点
- ・新設点 : 標定点37点
- ・観測方式 : GPS 結合多角網方式 (基線数55本)

### 2) GPS 水準測量の結果

GPS 水準測量では、新設標定点及び既存三角点を与点とし、GPS 水準点 65 点を結合多角路線により結合させ実施した。

精度点検の結果、問題は無かった。

なお使用した主な観測機器、解析ソフトは標定点測量と同様であった。作業量は下記のとおりであった。

- ・与点 : 新設標定点及び既存三角点
- ・新設点 : GPS 水準点65点
- ・観測方式 : GPS 結合多角路線 (基線数98本)

### 3) 簡易水準測量の結果

簡易水準測量は、既存三角点 (BASE UNANGO NE) を与点とし、300km を実施した。開放路線区間では、往復観測を実施した。さらに空中三角測量に利用するため業務範囲の西部に広がるニアサ湖の湖面高を測定した。

精度点検の結果、問題は無かった。

使用した観測機器及び作業量は次のとおりである。

- 水準儀 : オートレベル (Wild 社製) 2台
- ・与点 : 既存三角点 (BASE UNANGO NE) を高さの与点とした。
- ・路線延長 : 300km
- ・観測方式 : 閉合、開放路線網

基準点測量の管理過程において調査団はカウンターパートに対し、計算結果の評価方法等、作業管理、精度管理の技術移転を実施した。

#### 3.1.5 空中三角測量

それぞれの空中三角測量の範囲を確定するため、衛星画像による図化地域と航空写真による図化地域を決定した (「(c-1) 空中三角測量」)。

### 1) 図化地域の決定

衛星画像による図化地域と航空写真による図化地域を下記のように決定した。

- ・衛星画像による図化地域 30面 17,255km<sup>2</sup> (北部地域)
- ・航空写真による図化地域 24面 16,168km<sup>2</sup> (南部地域)

### 2) 実施作業量

以上の決定により各空中三角測量の実施作業量は次のようになった。

- ・衛星画像による空中三角測量 11モデル
- ・航空写真による空中三角測量 26コース(C23~C48) 935モデル

### 3) 航空写真による空中三角測量の結果

この空中三角測量は対象地域の南側半分で行われ、その調整計算にはバンドル法を使用した。

航空写真による空中三角測量で使用した機器及びソフトウェアは次のとおりであった。

- ・点刻器 : PUG (ライカウィルド)
- ・座標測定機 : ステコメーター (ツァイスイエナ)  
解析図化機 C100 (ツァイス)
- ・解析ソフトウェア : PAT-B GPS (Inpho)  
(バンドル法)

調整計算の精度の目安となる各基準点残差及びその標準偏差は、所定の制限値内に収まった。

### 4) 衛星画像データによる空中三角測量の結果

この空中三角測量は対象地域の北側半分で行われ、その調整計算にはバンドル法を使用した。使用した機器及びソフトウェアは次のとおりであった。

- ・座標測定機 : PHODIS (ツァイス)
- ・解析ソフトウェア : BINGO-F (GIP)

調整計算後の精度の目安となる各基準点の残差及びその標準偏差は小さく、後続作業に支障をきたさなかった。

## 3.1.6 数値図化・編集

決定した図式に従って、両空中三角測量の成果を用い数値図化を実施した。また数値図化の成果を用い数値編集を実施した(「(c-2) 数値図化(その1)」、「(d-1) 数値図化(その2)」、「(d'-1)修正数値図化」、「(d-2) 数値編集」、「(d-5) デジタルデータの構造化」)。

### 1) 航空写真を用いた数値図化の結果

調査対象地域の南側、16,168km<sup>2</sup> の数値図化を実施した。使用した機器は、次のとおりであった。

- ・解析図化機 : プラニコン P3 (ツァイス)
- プラニコン P33 (ツァイス)
- プラニコン P2 (ツァイス)

### 2) 衛星画像を用いた数値図化の結果

調査対象地域の北側 17,255km<sup>2</sup> の数値図化を実施した。等高線は、デジタル画像によるステレオマッチングを利用して作成した DTM (Digital Terrain Model) データより自動生成した。また局所的な変形地、微地形、判読困難な所 (主として道路等) は航空写真を利用して修正を行った。数値図化に用いた機器は次のとおりであった。

- ・数値図化機 : PHODIS (ツァイス)
- ・解析図化機 : プラニコン P3 (修正数値図化用)

### 3) 数値編集の結果

取得したデジタルデータをシート単位にまとめ、採用したデジタル図式規程に従って地形・地物、注記を編集した。編集後は、その出力図で内容の検査を実施した。数値編集終了後、このデジタルデータを図式の性質で分類 (レイヤー化) し、それぞれに特定のコードを付し (コード体系化) て構造化を行った。作業量、使用したソフトウェアは、次のとおりであった。

- ・作業量 : 33,423km<sup>2</sup>
- ・使用ソフトウェア : MicroStation 95 (BENTLEY 社)

## 3.1.7 現地補備測量

数値編集終了後のデータを出力し、現地において最終的な地物の表現、注記、行政名、行政界の確認を実施した (「(e-3) 現地補備測量」)。

### 1) 現地補備測量の結果

数値図化・編集で生じた疑問事項を現地で再確認した。

確認した事項については DINAGECA の最終確認を受けた。作業量は下記のとおりであった。

- ・作業量 : 33,423km<sup>2</sup>

### 3.1.8 補測数値編集及びデータファイル作成

#### 1) 補測数値編集の結果

現地補備測量の結果を用いて、地形、地物、地名、注記、行政界最終的な数値編集を行った（「(f-1) 補測数値編集」）。

作業量及び使用したソフトウェアは、下記のとおりであった。

- ・作業量 : 33,423km<sup>2</sup>
- ・使用ソフトウェア : MicroStation 95 ( BENTLEY 社 )

#### 2) デジタルデータの構造化の結果

補測数値編集済みデジタルデータをコード体系化、レイヤー構造化し、「モ」国で想定されている GIS 用データ化に対応させた（「(f-2) デジタルデータの構造化」）。

作業量及び使用したソフトウェアは、下記のとおりであった。

- ・作業量 : 33,423km<sup>2</sup>
- ・使用ソフトウェア : MicroStation 95 ( BENTLEY 社 )

#### 3) CD-ROM 地形図データ作成の結果

補測数値編集済みデジタルデータを DXF フォーマットに変換し、シート単位で CD-ROM 上に書き込み、成果品として CD-ROM 地形図データを 54 セット作成した（「(f-5) CD-ROM 地形図データの作成」）。

### 3.1.9 印刷図作成

国家基礎地形図はデジタルデータで作成されたが、印刷図も成果品として作成した（「(f-3) 製版フィルムの作成」、「(f-4) 地形図印刷」）。

#### 1) 印刷図作成の結果

##### a) 製版フィルム作成

補測数値編集済みデータを用い、デジタル方式で製版フィルム（54 シート分）を作成した。

##### b) 地形図印刷

デジタル方式で出力された製版フィルムからアルミ製版を作成し、所定の用紙を用いて印刷を実施した。印刷部数は 1,004 部であった。

なお、印刷図が売り切れた場合、デジタルデータからの出力図で対応できるように、整飾を含めたデータファイルを成果品に含めた。

### 3.1.1.0 現地再委託

航空写真撮影、基準点測量に関しては、事前調査報告書に基づき現地再委託で実施した。再委託業者の選定にあたっては、選定基準としての技術力、保有機材、業務遂行能力を考慮した（「(b-4) 現地再委託の契約・発注」）。

#### 1) 現地再委託の結果

最初にリストアップした業者（アフリカ、ヨーロッパから8社）から聞き取り調査を実施し、南アフリカの3社を選定した。この3社から提出された見積書や再度の聞き取り調査の結果、実績、機材、技術スタッフに優れ且つ最低価格を提示した南アフリカのAOC MAPPING TECHNOLOGY (PTY) LTDを現地再委託業者に選定した。選定後、国際協力事業団の承認を経て、契約、発注を行った。

## 3.2 技術移転の結果

### 3.2.1 技術移転用機材の構成とその検討

技術移転用機材の構成を検討するにあたって、次の事項を重視した（「(a-3) 導入機器のシステム構成の設計」、「(b-10) 地形図修正システムの検討・協議」、「(b-11) 持ち込み機材の検討」）。

- ・ DINAGECA のデジタル技術の水準
- ・ 現在 DINAGECA でデジタル地形図作成に用いられている機材
- ・ DINAGECA における地形図のデジタル化と整備・修正計画

#### 1) 検討結果

上記の事項を考慮して、技術移転用機材は、以下の理由により図3.3に示すような構成となった。

理由：

- ・ 解析図化機は、その利用が限定されその汎用性が低い。
- ・ デジタル図化機は、デジタルオルソ写真図やデジタルモザイク写真作成にも利用できる。
- ・ デジタル図化機は、解析図化機に比べて短期間でその技術の習得が可能である。
- ・ 汎用性のある数値編集用のソフトウェアを採用したので、データ変換で問題が生じない。

- ・ 数値図化、数値編集、スキャナーの3種の機材にそれぞれ独立したコンピュータをつけ、それぞれ単体での運用を可能にさす。
- ・ 上述の単体機能及び既存のシステム（ノルウェーの援助による機材）とのネットワーク化を実現する。

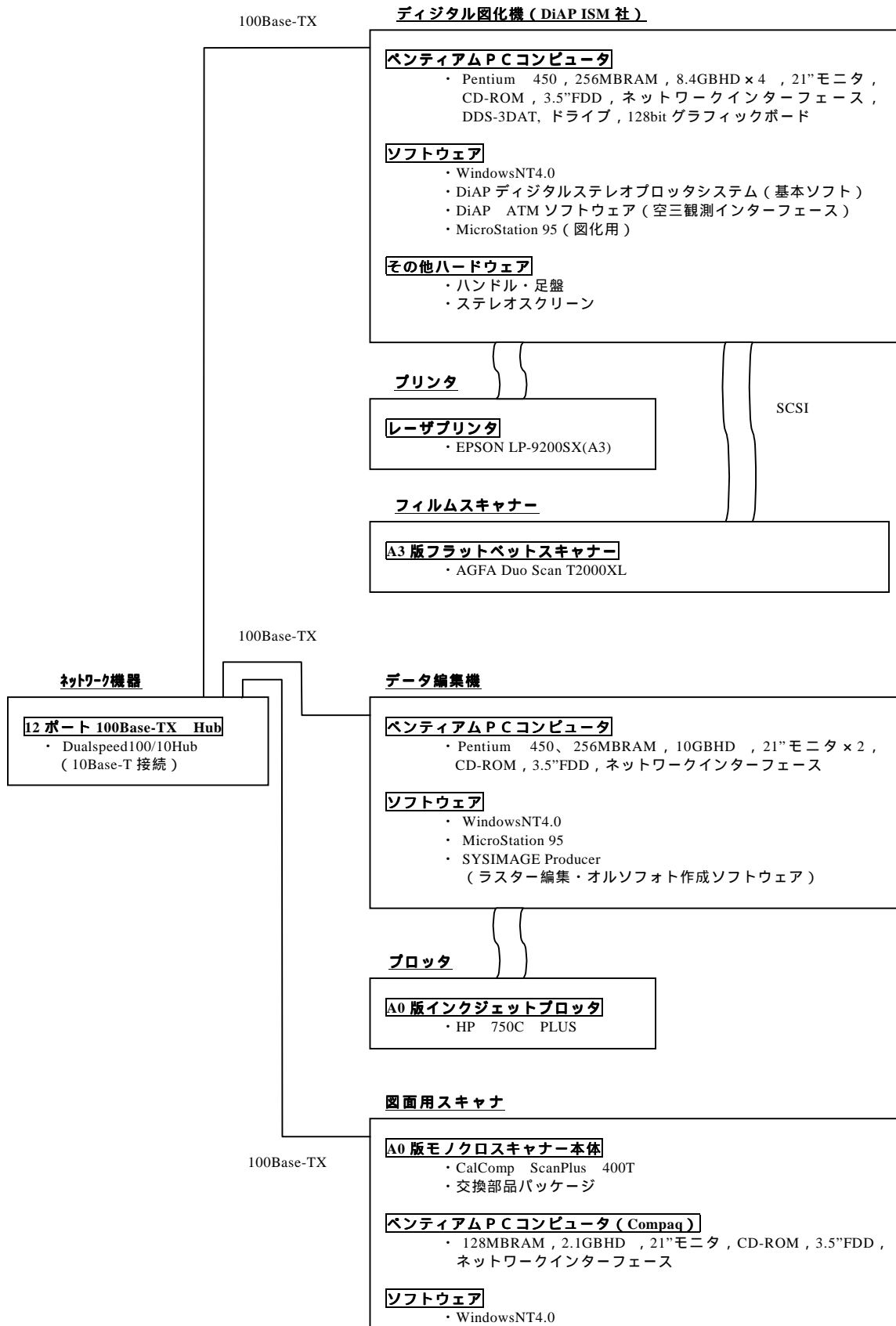


図 3.3 技術移転用機材の構成

### 3.2.2 技術移転マニュアルの作成

マニュアルの作成にあたっては、技術移転の内容とマニュアルの構成を多方面から検討した（「(d-4) 地形図修正システムのマニュアル作成」）。

#### 1) 技術移転マニュアルの作成結果

以上の検討から下記の点を留意し、次の3種類の技術移転用マニュアルを作成した。

##### 作業規定に関するマニュアル

留意点：DINAGECA には、各種作業に関する規定が、ほとんど無いので、移転技術に係る作業分野の次の「作業規定案」を作成した。

- a) 既測図の数値化規定マニュアル
- b) 数値地形図の修正規定マニュアル

##### 作業方法マニュアル

留意点：作業規定案では、精度、機材に言及しているが、具体的な作業手順が明示されていない。従って具体的な作業手順とその内容を含んだ次の「作業方法マニュアル」を作成した。

- a) 既測図の数値化マニュアル
- b) 数値地形図の修正マニュアル

##### 技術移転用機材の基本的使用マニュアル

留意点：もちろん技術移転用機材には、使用マニュアルが付属している。しかし実際の運用にはかなり不便なので、使用目的に合わせた次のマニュアルを作成した。

- a) DiAP の標定マニュアル
- b) DiAP のダイナミックメニューマニュアル
- c) MicroStation 95 の数値編集マニュアル
- d) DiAP 空中三角測量マニュアル
- e) 地形図のスキャンニングマニュアル
- f) 航空写真のスキャンニングマニュアル

### 3.2.3 技術移転

#### 1) 技術移転の経過（「(e-2) 地形図修正トレーニング、技術移転」）

##### 1) 技術移転の目的

DINAGECA への技術移転の目的を次のように設定した。

1/50,000 地形図の新規作成や修正がデジタル手法で実施できるような写真測量におけるデジタル技術を移転さす。

アナログ地形図のデジタル化がその仕様に従って実施できる技術を



移転さす。

技術移転用に導入した機材を自主運用できる技術を移転さす。

2) 技術移転に用いた機材

技術移転用機材は、次のような構成となった。

- ・ デジタル図化機
- ・ フィルム・図面スキャナー
- ・ データ編集機

構成の詳細は、図3.3に示してある。

3) 技術移転の項目

技術移転は、教室における講義形式と機材を用いた実習形式で実施した。

a) 講義形式での技術移転項目

- ・ 既成図の数値化と数値地形図の修正規定
- ・ 既成図の数値化と数値地形図の作成方法
- ・ デジタル図化機の構成と概論
- ・ 数値編集機の構成と概論
- ・ スキャナーの構成と概論

b) 実習形式での技術移転項目

- ・ スキャンニング
- ・ 空中三角測量
- ・ 数値図化・編集
- ・ 出力

4) 技術移転の期間

技術移転は、講義形式、実習形式を含めて10月初旬から2か月間で実施した。

5) 技術移転の対象者

技術移転の対象者の指名は、DINAGECAに依頼しておいた。その結果、当初調査団が予想していた人数より多い6名が指名され参加することになった。

## 2) 技術移転の結果

1) 技術移転の結果

a) ガイダンス

講義形式で、技術移転の全体の概要の説明と既成図の数値化規定及び数値地形図の修正規定の考え方を説明した。

この結果、既成図数値化規定案・数値地形図修正規定案の概略説明をとおしてこれらの規定が必要であることを概ね理解した。

コンピュータの基礎知識に関しては、知識を持っていなかった1名も今後の技術移転に必要な最小限のコンピュータの操作法を理解することができた。

b) MicroStation 95 の基礎 (データ編集機)

講義形式と実習形式を併用して、MicroStation 95 に関する基礎技術を移転した。

講義では、MicroStation 95 のデータ編集機としてのハード構成、又ソフトウェアの構成、使用にあたっての注意点を教授した。

実習では、DINAGECA の協力を得て、1人1台ずつのコンピュータが利用できる GIS 室で行った。

なおこの講義では、「MicroStation 95 の数値編集マニュアル」を利用した。

実習の結果、6名全員が MicroStation 95 を CAD として利用するための基礎技術を概ね習得した。

c) 既成図の数値化

講義形式と実習形式を併用して既成図の数値化技術を移転した。

講義では、既成図の数値化の作業手順や個々の技術業務(スキャンニング、数値化と編集、出力)が全体工程の中でどの位置を占めるか等の知識を教授した。

この講義では、「既成図の数値化・作業マニュアル」を利用した。

実習では下記の技術を移転させた。

- ・ スキャンニング (この技術移転では「地形図のスキャンニングマニュアル」を利用した。)
- ・ 数値化・編集 (この技術移転では「MicroStation 95 の数値編集マニュアル」を利用した。)
- ・ 出力

実習の結果、次のような成果が得られた。

・ スキャンニング

スキャナーの使用上の注意点、基本的な使用法を6名全員が理解した。

・ 数値化・編集

使用頻度の高い項目、機能は、十分に理解された。しかし取得データの検査手法のように十分な経験を必要とする技術は今後の課題となった。

d) 数値地形図修正

既成図の数値化と同様の形式で技術移転を実施した。なお講義では、「数値地形図の修正・作業マニュアル」を利用した。

実習では、下記の技術を移転させた。

- ・ スキャンニング(この技術移転では、「航空写真のスキャンニングマニュアル」を利用した。)
- ・ 空中三角測量(この技術移転では「DiAP 空中三角マニュアル」を利用した。)
- ・ 数値図化(この技術移転では、「DiAP の標定マニュアル」、「DiAP のダイナミックメニューマニュアル」を利用した。)
- ・ 数値編集(この技術移転では、「MicroStation 95 の数値編集マニュアル」を利用した。)

実習の結果、次のような成果が得られた。

- ・ スキャンニング  
既成図の数値化におけるスキャンニングと同様の成果が得られた。
- ・ 空中三角測量  
この技術に関して既に知識を有していたのでスムーズな技術移転が実現した。
- ・ 数値図化・編集  
既成図の数値化とほぼ同じ内容であったので、移転技術の復習、経験の増加で、より確実なこれらの技術移転ができた。

e) その他

その他の技術移転では、下記の項目の技術を移転した。

- ・ デジタルモザイク写真の作成方法
- ・ 印刷用データの作成方法
- ・ 既存アナログ図式のデジタル化
- ・ ソフトの改良方法
- ・ 破損データの修復方法
- ・ データの保存
- ・ データの互換性
- ・ ネットワーク構築
- ・ 機材の保守

2) アンケート調査結果

技術移転の実施の終了に際し、これの評価と今後の計画の資料作成を目的として次の項目のアンケート調査を実施した。

- I. 受講者の概要
- II. 技術移転項目の妥当性
- III. 技術移転期間の妥当性
- IV. 技術移転手法の妥当性
- V. 技術移転の理解度（自己評価）
- VI. 今後の希望

アンケート調査票の回収後、その集計を実施した。

a) 集計結果の評価

受講者の概要

写真測量教育の経験は6名全員が有しており、実務経験は6名中4名が有していた。

技術移転項目の妥当性

受講者全員が妥当であると認識している。

技術移転期間の妥当性

期間の長さについては、おおむね十分とする意見が大勢を占めた。

技術移転手法の妥当性

手法については、受講者全員が満足していた。

技術移転の理解度（自己評価）

受講者の自己評価では、高い理解度を示している。

今後の希望

受講内容を実務に生かしたい受講生が過半数を占めている。一方、より高度な研修を希望する受講者もいた。

3) 今後の展望

今回の技術移転の展望として次のような事が考えられる。

フォローアップ制度

移転技術の維持と発展には、受講者へのフォローアップ制度の適用が必要である。

移転技術の維持と発展

移転技術の実務への適用は、移転技術の維持・発展が期待できる。これには、地形図整備・修正計画、デジタル化計画の立案とその実施が不可欠である。

技術の伝播

多くのデジタル技術者を育成するために、今回の受講者が中心となる「OJT」を実施し、技術の伝播を図る。

中核技術者の育成

今回の受講者と「技術の伝播」とおして育った技術者は、今後の実務経験や技術教育で中核技術者へ大きく飛躍することを十分に期待できる。

### 3.2.4 技術移転セミナー

#### 1) 経緯

調査業務全般及び1999年度に実施した技術移転の経過と成果を取りまとめるセミナーを実施することにした。

#### 2) 結果

技術移転セミナーは、次の期間と内容で実施した。

期 間： 2000年6月12日～6月19日

内 容： 技術移転補遺

技術移転総括

ワークショップ・GISデモンストレーション

機材引き渡し式

##### a) 技術移転補遺

主として1/5,000地形図用のデジタル図式、図郭・整飾を作成した。この後1/5,000地形図のデジタル図化・編集を行い、この結果を出力した。最後に総合的な質疑応答を行った。

##### b) 技術移転総括

技術移転補遺の終了後、技術移転の総括を行った。総括は、技術移転の内容の理解度をアンケート調査結果や実習成果に基づいて行った。

##### c) ワークショップ・GISデモンストレーション

ワークショップ・GISデモンストレーションを次のように実施した。

日 時： 2000年6月16日（金） 9:00～17:00

場 所： 電話公社中央会議場

参加者： 調査団員5名を含めて総計75名

内 容： ワークショップ（午前中）

国家基礎地形図作成の経過と結果が次の項目に従って報告された。

- ・現地調査
- ・航空写真撮影
- ・基準点測量
- ・数値図化・編集
- ・現地補備測量
- ・データファイルの作成
- ・印刷図作成

この後、技術移転の経緯と結果が次の項目に従って報告された。

- ・技術移転用機材の構成の検討
- ・技術移転用マニュアルの作成
- ・技術移転

GIS デモンストレーション（午後）

GIS デモンストレーションの前に、次の事項の説明を行った。

- ・プロジェクトの成果品の利用
- ・GIS の概論
- ・GIS の例
- ・GIS デモ

d) 機材引き渡し式

機材引き渡し式と M/M のサインは、次のように実施した。

日 時：2000年6月19日（月） AM11:00～12:20

場 所：Polana Hotel

参加者：調査団員5名を含めて、総計31名

内 容：式の内容は次のとおりであった。

- ・DINAGECA 局長のスピーチ
- ・在モザンビーク日本大使館、長島公使参事官のスピーチ
- ・供与機材目録贈呈
- ・モザンビーク国農業・地方開発省副大臣のスピーチ
- ・M/M のサイン

## 第4章 今後の課題

地形図の作成過程と技術移転で、今後の課題として検討を要する数多くの事項が明らかになってきた。

### 4.1 地形図修正計画

「モ」国全土は、縮尺 1/50,000 地形図が完全に整備されていない。一方、首都のある南部地域では、一部の図葉についてのみ修正が実施されている。このような現状を見ると、整備されていない地域での縮尺 1/50,000 地形図作成と既測 1/50,000 地形図の修正は、今後の大きな課題である。

#### 4.1.1 地形図整備状況の把握

調査業務期間中に、縮尺 1/50,000 地形図の整備状況に関して下記の事項について調査した。

- ・ 作成年度
- ・ 使用している色数
- ・ アナログ・デジタル方式の区分
- ・ 地形図作成に使用した航空写真の縮尺
- ・ 修正年度
- ・ 地形図の販売の可否
- ・ その他

これらの調査事項に関して完全な情報は得られなかったので、DINAGECA は、引き続き上記調査項目の調査を行うと同時に次の項目の調査を行う必要がある。

- ・ 縮尺 1/50,000 地形図（原図、製版フィルムを含む）の印刷原版の保存状況
- ・ 各地形図の販売状況（単位期間当たりの売り上げ枚数）
- ・ 各地形図の印刷図の在庫状況
- ・ 購入者の実態調査
- ・ 地域又は図葉単位での潜在需要調査

#### 4.1.2 地形図整備・修正の優先度の評価

地形図の合理的な利用を考えれば、その整備・修正は一定のルールと整備・修正計画に従って実施されなければならない。

##### 1) 一定のルールの確立（修正優先度の決定方法）

「地域又は図葉単位での潜在需要調査」結果や地形図作成年度の古さ、経年

変化量を要素として、図面単位の地形図整備・修正の優先度を決定する。

- ・ 潜在需要度  
開発計画等の情報を収集して潜在需要度を算定する。
- ・ 経年変化量の算定  
各種情報から地形、地物、植生の経年変化量を算定する。
- ・ 優先度の算定  
潜在需要度、経年変化量をそれぞれ指数化してその合計を優先度とする。

## 2) 整備・修正計画

地形図の整備・修正は、現在、主として写真測量によって実施されている。この事実から地形図の整備・修正は、図面単位に実施するのではなく、複数の整備・修正図面から成るエリア単位で実施する。この整備・修正エリアは、図面単位の整備・修正優先度を要素として決定する。地形図整備・修正年次計画は、エリアの決定に加えて、他の事業との予算配分を考慮して決定する。

## 4.2 地形図のデジタル化

今回の調査業務やノルウェーの技術援助において各縮尺レベルのデジタル地形図が作成されており、地形図のデジタル化は必須である。

このような状況の中で、既測 1/50,000 地形図のデジタル化は、今後の利用を考えると重要な課題である。

### 4.2.1 地形図のデジタル化項目

既測地形図のデジタル化にあたっては、状況に応じてデジタル化項目を DINAGECA において検討し、決定するべきである。

#### 1) 地形図修正時のデジタル化項目

地形図の修正時にデジタル化を行う場合は、地形図の全項目のデジタル化が推薦される。これは、今後の地形図の修正やデジタルデータの高度利用で大きな利点を持っている。

#### 2) 1) 以外の場合のデジタル化項目

既測地形図の修正が必要でない場合、当面デジタル化が必要とされる地形図の表現項目や、地形図の基盤的な項目についてデジタル化することが望ましい。



## 4.2.2 デジタル地形図の維持・管理

### 1) 維持

アナログ地形図と同様に定期的な経年変化修正を実施し、地形図としての適時性を維持していく必要がある。

### 2) 管理

整備されたデジタル地形図に関して、図葉単位で下記の項目について管理を行う必要がある。

- ・図葉単位のデジタル化項目
- ・デジタル化の年度
- ・デジタルデータのバックアップ
- ・デジタル地形図の著作権

## 4.2.3 デジタル地形図の運用計画

### 1) 地形図としての運用

従来と同様、これらのデジタルデータから外販用の地形図（紙）を作成する。この場合インクジェットプロッター等を用いてデジタルデータから直接、地形図（出力図として）を作成する方法と、デジタルデータから印刷用フィルム製版を行い、印刷図を作成する方法がある。外販用の地形図（紙）は原則として印刷図とする。印刷図が売り切れた場合、印刷図の代わりにインクジェットプロッターによる出力図を用いる。

### 2) 高度な運用

デジタル地形図データの高度な運用は、GIS で実現される。GIS では、これらのデータが、地形図データベースの根幹を成す。このような GIS での高度な運用では、デジタルデータ項目の選択やデジタルデータのより高度な構造化が必要となる。

## 4.3 デジタル技術の伝播

「地形図原図修正」で移転したデジタル技術を広範囲な人達に伝播する必要がある。これは地形図作成におけるデジタル技術者の層の拡大につながり、デジタル地形図作成のポテンシャルの増大に寄与する。

### 4.3.1 デジタル技術の教育

DINAGECA において、いろいろなデジタル化計画（地形図のデジタル化計画、地籍業務への GIS の適用等）が進行しつつある。

これらの計画を着実に進める技術者は、デジタル技術について組織的な教育を受けていることが必要である。

#### 1) デジタル技術の基礎教育

測量学校等の高等教育機関で、デジタル技術についての概論教育を実施する。

#### 2) デジタル技術の初期教育

ひととおりの測量技術を習得した DINAGECA の技術者に写真測量の各工程に対応したデジタル技術の初期教育を実施する。

この初期教育には、今回の技術移転で導入した機材も積極的に利用していく。

#### 3) デジタル技術の向上

以上のような教育・訓練を済ませた技術者は、DINAGECA 内での新しいデジタルシステムの構築に積極的に取り組むことが期待されている。

### 4.3.2 デジタル技術のオンザジョブトレーニング

基礎・初期教育を終了した技術者に対して「地形図のデジタル化」業務において、実務体験の場を設定する。

#### 1) オンザジョブトレーニングの計画

教育を受けた技術者に対し実務を通じた技術の確認や向上を目的とするオンザジョブトレーニング計画を立案する。

## 4.4 地形図の普及

測量成果は、DINAGECA における業務の主要な成果物である。その中で地形図は市民にとっても比較的知られた存在である。その意味において地形図の市民への普及は、DINAGECA の存在意義を高めるのに大きな意味を持つものである。

#### 4.4.1 地形図販売の促進

1/50,000 地形図の年間販売数は、多くても 5,000 枚程度であり、まだまだ微々たるものである。DINAGECA の存在価値を高めるための一つの手段として各種地形図の販売促進に務めるべきである。

##### 1) 地形図の販売促進

販売促進の一環として、販売所の増設や通信販売制度を導入する。また定期的（年初、年度当初）に販売可能な図葉、及び価格に関する情報を公開し利用者の便宜をはかる。

##### 2) 地形図の価格政策

地形図の販売価格は、その経費に基づく原価主義では非常に高価なものとなり、購入可能な価格とはかけ離れてしまう。このような相矛盾する価格を調整し、地形図の一般的普及を意図した価格政策の採用が期待されている。

#### 4.4.2 地形図利用の普及

販売促進や価格政策もさることながら、地形図に対する親近感も地形図利用の普及の上で重要な要素となる。

##### 1) 潜在需要の発掘

政府諸機関や民間には、その事業の実施上地形図を必要とする場合が多い。これらの潜在的な需要を発掘することは、地形図の利用普及に大いに貢献する。

##### 2) 初等教育機関での地形図教育

初等教育機関で、地図を取り入れた授業を行い、子供の頃から地図への親近感を養う。

##### 3) 一般社会への地形図の普及

地形図の販売方法、価格等、地形図が一般的に普及するのに必要な各種情報を機会あるごとに市民に提供する。

#### 4.4.3 DINAGECA の宣伝活動

潜在需要の発掘、初等教育機関での教育、市民への情報提供等は、DINAGECA の存在をアピールする絶好の機会である。

**1) DINAGECA の公開**

DINAGECA の内部を公開することは、市民や政府諸機関、民間に DINAGECA の業務を理解させるのに役立つことが期待できる。この公開では、DINAGECA で地上測量や写真測量の機材、地形図の作成工程の展示説明を行う。

**2) 高等教育機関との連携**

大きな時代の流れの中で、測量技術の高度化や各種の技術開発が求められている。このような中で、大学や測量専門学校との共同作業や共同研究を実施することは実際上の成果が得られるとともに、DINAGECA の存在意義の宣伝活動に寄与することが十分に期待できる。