

マダガスカル国首都圏周辺地理情報システムデータベース作成事前調査(S/W協議)報告書

マダガスカル国
首都圏周辺地理情報
システムデータベース作成事前調査
(S/W協議)報告書

平成10年8月

国土開発協力事業団

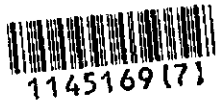
JICA LIBRARY
J 1145169 [7]

平成10年8月

国

409
148
SSF

社調一
JR
98-09



1145169(7)

マダガスカル国
首都圏周辺地理情報
システムデータベース作成事前調査
(S/W 協議) 報告書

平成10年 8 月

国際協力事業団

序 文

日本国政府は、マダガスカル共和国政府の要請に基づき、同国のマダガスカル共和国首都圏周辺地理情報システムデータベース作成調査にかかる調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することといたしました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成10年2月10日より2月28日までの19日間、及び平成10年6月27日より7月6日までの10日間にわたり、建設省国土地理院測地部部長 矢口 彰氏を団長とする事前調査団（S/W協議）を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともにマダガスカル共和国政府の意向を聴取し、かつ、現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関するS/Wに署名しました。

本報告書は、今回の調査をとりまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

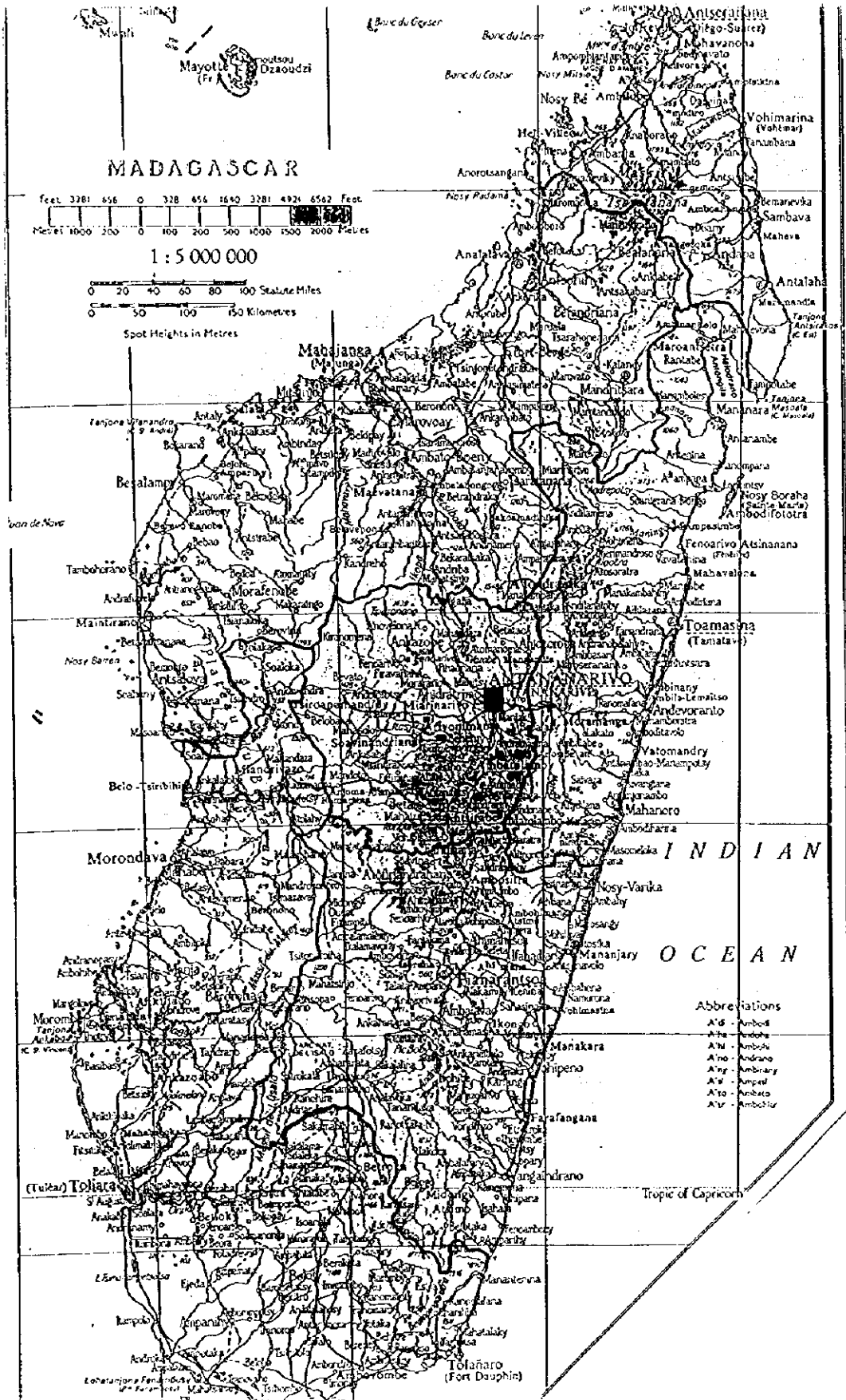
終わりに、調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成10年8月

国際協力事業団

理事 泉 堅 二 郎

調査対象プロジェクト位置図



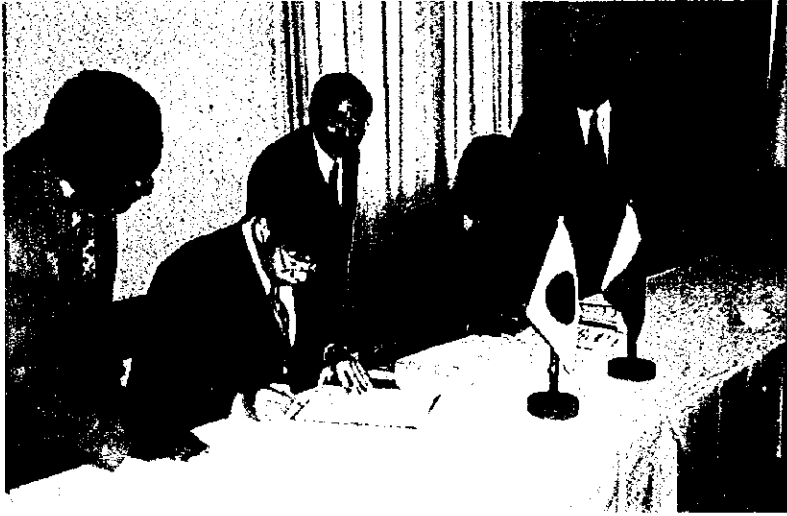


写真-1

調査団総括・矢口 彰氏と国土整備都市省大臣
官房長・FTM理事会議長 ANDRIAMBOAVO-
NJY氏とのS/W調印式

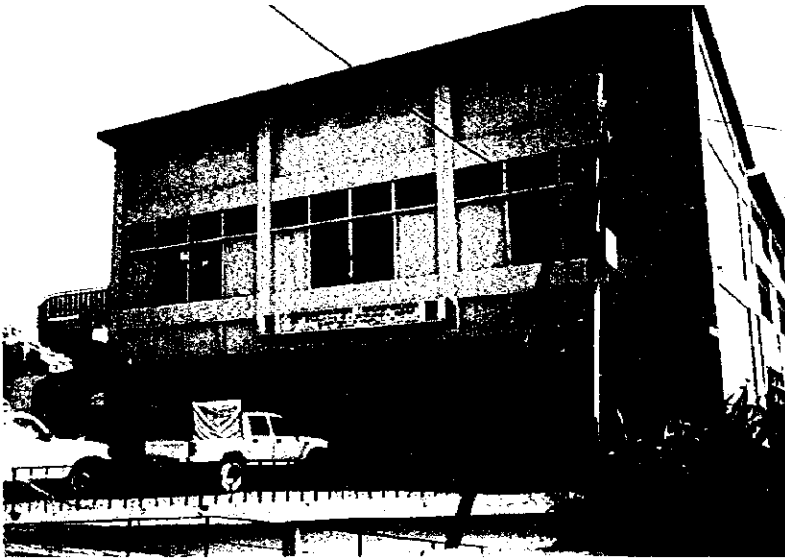


写真-2

カウンターパート・マダガスカル国地理水路調
査所本館の外観。見かけは小さいが、別に2棟
もあり、かなり大きな事業所である。



写真-3

マダガスカル国地理・水路調査所のサービスセ
ンター。常に地図や航空写真の購入者が来て
いる。このときは大学の学生が見学に来てい
た。



写真-4
最新式デジタルフォトグラメトリーの機材を
使いこなしていた。開発途上国としては技術
レベルは高い。



写真-5
アンタナナリボ市旧市街の遠望



写真-6
つづら折りの自動車道路を横断する歩道。上下水道が埋
設され、生活道路でもあるなど、重要な都市機能を果た
している。



写真-7

写真中央遠景が「土壌浸食」といわれているもの、我が国の「斜面崩壊」である。



写真-8

雨期における水田地帯の洪水状態。



写真-9

教会の尖塔。座標値は与えられているが、航空写真には写らない。

目 次

序 文

調査対象プロジェクト位置図

現地写真

第1章 事前調査の概要	1
1-1 事前調査実施の背景	1
1-2 事前調査の目的	1
1-3 第1次事前調査の概要	2
(1) 調査団の構成	2
(2) 調査の日程	2
(3) 主要訪問先及び面会者	3
(4) 協議概要	4
1-4 第2次事前調査の概要	5
(1) 調査団の構成	5
(2) 調査の日程	5
(3) 主要訪問先及び面会者	6
(4) 協議概要	6
第2章 本格調査実施への提言	11
2-1 調査地域の作業環境	11
2-2 技術移転	12
2-3 調査期間・工程	13
2-4 地理データベースの利活用推進	13
2-5 資料収集	15
2-6 データベース設計	15
2-7 標定点測量・対空標識設置	15
2-8 航空写真撮影・写真処理	16
2-9 空中三角測量	16
2-10 都市基本図データ	18
2-11 土地利用データ	19

2-12	土地条件データ	19
2-13	都市施設データ	20
2-14	データベースファイルの作成	21
2-15	データベース管理提供システムの作成	21
2-16	データベース運用マニュアルの作成	21
2-17	ワークショップの開催	21
2-18	提 言	22
2-19	成果品の作成	22
参考文献		23
添付資料		
資料1	要請書 (Terms of Reference)	25
資料2	第1次事前調査のMemorandum	46
資料3	事前調査のScope of Works及びMinutes of Meeting	56
資料4	質問書 (Questionnaire)	72
資料5	調査地域の概況	86
資料6	マダガスカル国地理・水路調査所の状況	96
資料7	基準点、航空写真、地形図等の整備状況	116
資料8	要請地域の課題と地理情報システムの需要	140
資料9	要請地域における地理情報システムのための基盤情報の需要	145
資料10	他の援助機関の援助動向	164
資料11	既存の地形図データの実態と評価	166
資料12	主な収集資料リスト	179



第1章 事前調査の概要

1-1 事前調査実施の背景

マダガスカル国の首都アンタナナリボは人口約160万人（1994年推計）を擁する同国最大の都市である。他の途上国と同様、都市と農村部における生活格差が大きく、その結果、農村から都市に人口が大量に流入している。同市でも人口は急激に増大し、生活環境の悪化が生じている。一方、都市インフラは人口急増に適応できなくなっており、生活環境の更なる悪化が懸念されている。

同国では、アンタナナリボにおける都市計画の策定が急務となっているが、同市都市計画は1974年に私の協力で策定され、1982年に改定されて以降修正されていない。各種計画策定の基礎情報となる地形図の整備状況については、私の協力によって作製されたものがあるものの、縮尺1/50,000～1/100,000地形図は約1930年に作製されたものがあるのみであり、縮尺1/10,000の地図は約60年前に作製されたものしかない（その後1975年に修正）。1985年に国連開発計画（UNDP）によって都市計画基本路線が作成されたが、最近の地形図等基礎情報の欠如から具体的な計画を策定するに至っておらず、都市基盤整備に必要な地理データの整備は急務である。一方同国には都市計画策定に適する大縮尺地形図の作製、数値化及びGISの作成に係る技術・経験が不足している。このような背景からマダガスカル国政府は1996年8月に、都市計画及び都市インフラ整備計画策定の基礎情報となる大縮尺地形図作製及び地理情報システム（GIS）作成に係る要請を提出したものである。

これに対し我が国はS/Wの署名・交換を目的とした事前調査団を、平成10年2月10日～3月7日の予定で派遣した。しかしながら調査の過程で、調査対象地域で他援助機関が活動を行っており、調査が重複する可能性があることが判明した。日本国内で対応方針を検討するため、調査団は予定を繰り上げ、団長ほかの現地到着を待たずして2月28日に帰国した。帰国後、関係各位と協議の結果、他援助機関の成果を取り入れることにより、本調査の質を向上させることができるとの判断に至った。そこで平成10年6月に、第2次の事前調査団が派遣され、S/Wが取り交わされた。

1-2 事前調査の目的

マダガスカル国の首都アンタナナリボ市における都市計画策定を支援するために、同市及び近郊の地理情報データベース整備に係る調査に関しS/W及びM/Mを締結・交換し、本格調査立案に必要な資料・情報を収集することを目的として、事前調査を実施した。

1-3 第1次事前調査の概要

(1) 調査団の構成

調査団の構成は次表のとおりである。

氏名	担当分野	現職	備考
矢口 彰	総括	建設省国土地理院測地部長	現地派遣中止
瀬戸 健太	調査企画	国際協力事業団社会開発部第1課	現地派遣中止
常澄 治義	精度管理計画	国土地理院測図部地形課課長補佐	23日帰国
江川 良武	基本図計画/技術移転計画	(社)国際建設技術協会常務理事	
高橋 秀直	調査事業計画	(社)国際建設技術協会調査役	
新井 忠雄	通訳	(財)日本国際協力センター	

(2) 調査の日程

調査の日程は次表のとおりである。なお、当初、調査期間は3月7日となっていたが、急遽、9日の繰り上げ帰国となったものである。

				行動内容
1	2月	10	火	東京→パリ
2		11	水	IGN調査(9:00~9:40)、パリ→アンタナリボ
3		12	木	アンタナリボ着(8:40)、大使館表敬・打合せ(14:00~15:30)、FTM表敬(16:00~16:30)・調査の趣旨説明・日程調整
4		13	金	FTM(8:30~10:50)/質問書回答準備依頼、施設視察、測量成果実態調査、国土整備大臣表敬(11:00~11:45)、FTM(14:30~16:30)/施設視察、大使館打合せ(18:00)
5		14	土	要請地域の概要現地調査
6		15	日	アンタナリボ平原東部現地調査
7		16	月	FTM(9:00~12:00)/基本問題質疑応答(14:00~16:00)/質問票説明・事情聴取
8		17	火	アンタナリボ平原開発公社・(BPPA)(9:00~10:30)、FTM(11:00~12:00)、国家環境研究センター・(CNRE)(15:30~16:30)
9		18	水	FTM技術力評価、アンタナリボ平原浸水防止局・APIPA(16:00~16:45)
10		19	木	水道公社・JIRAMA(9:00~10:00)、マダガスカルライニングサービス(14:30~15:30)、固有財産管理局・DOMAINE(16:30~17:15)
11		20	金	DINIKA訪問(9:00~9:45)、FTM協議(10:30~12:00)
12		21	土	市内・北部地域現地調査
13		22	日	アンタナリボ平原最下流部現地調査
14		23	月	FTMメモランダム協議、署名、常澄団員雑「マ国」
15		24	火	アンタナリボ公共インフラ実施機関・(AGETIPA)
16		25	水	固有財産管理局・DOMAINE(10:00~11:00)、FTM調査、マダガスカルライニングサービス
17		26	木	FTM協議、大使館報告、アンタナリボ→パリ
25		27	金	
26		28	土	パリ→成田

(3) 主要訪問先及び面会者

主要訪問先及び面会者は次表のとおりである。

特命全権大使	渡辺俊夫
二等書記官	東原 茂
アタッシェ	酒井政義
現地職員	Teo
大臣	M. RAMANANTSOA
Directeur General	M. RAZAFINIKANGA A.
Conseiller Technique	M. NAINA Andriamparany
Directeur General Adjoint	Mme RANDRIANANDRAINA Noe le
Directeur de l'Information Geographique de Base	M. NARY Herilalao Iarivo
Directeur de l'Information Geographique et Teledetection	M. RAHAINGOALISON Nariozo
Directeur Marketing et Commercial	M. RAKOTOZAFY Robert
Chef de Departement Commercial	RASOANARIVO Haja
Chef de Departement Geodesien	RAKOTOARISON Max Simon
Assistant Technique	Claude ROUSSELOT
Assistant Technique	Nicolas LAMBERT
Conseiller Technique Travaux	Daniel TETART
Chef de Departement Ecosystemes Terrestres	Samuel Jean RAZANAKA
Directeur	RAOELFELS Royal
Ingenieur	RABETOKOTANY Andriamiarana
Directeur	RAZAFIMAHATRATRA Richard
Directeur Technique	RAKOTOMANGA Alexander
	RAKOTOVOAHANGY Remi
Secetaire General	Olivia RAMAMONJISOA
Directeur de Service Topographique	RABESIANKA Harilantosan
Chef de Departement celle de Project (プロジェクト部長)	RANDRIAMAHAFALY Leon
Directeur Regional	Jean-Claude GOURDON
	Camille A. RAZANAKOTO

(4) 協議概要

帰国時に次のメモランダムを常澄・精度管理計画とマダガスカル国地理・水路調査所 (FTM) 所長との間で取り交わした。

マダガスカル国首都圏周辺地理情報システムデータベース作成事前調査団は、2月12日マダガスカル民主共和国に到着以来、FTM (FOIBEN-TAOSARINTANIN' I MADAGASIKARA) と友好的雰囲気の下に多くの地理情報利用機関の訪問をしつつ、調査・協議を行ってきた。現時点で両者は以下の諸点について意見の一致を見た。

- 1) マダガスカル国の地理情報は、FTMに管理されることによって、はじめて多くのユーザーに提供され、マダガスカル国の発展に資することができる。
- 2) マダガスカル国において今後整備すべき地理情報は、FTMによる維持管理の便、ユーザーの利用しやすさを考慮すると地理データベースであるべきである。
- 3) 現在、マダガスカル国の最重要地域であるアンタナナリボ市及びその周辺において、中～大縮尺の地理データベースは存在せず、この整備は緊急の課題である。
- 4) 今回要請のあった調査対象地域の一部において、1/500地図データ及びこれを統合した1/2,000地図データがアンタナナリボ平野開発公社 (BPPA) により新たに整備された。上記3)の地理データベースを作成する際には、経済的、品質的観点からこれらの地図データを利用するべきであろう。
- 5) 上記3)の地理データベース作成に際し、1/500地図データ及びこれを統合した1/2,000地図データを利用するにしても、DTM (デジタル・テレイン・モデル) を作成するための等高線情報は、新たに写真測量の手法により取得する必要がある。

なおFTMから、日本国での研修生の受入れ及び日本国の地理情報システムの活用機関・生産機関へのFTM幹部の訪問が要請された。調査団はFTMの技術的基礎がしっかりしており研修効果が期待できることから、この要請をJICA本部に伝えることを約束した。

1-4 第2次事前調査の概要

(1) 調査団の構成

事前調査団の構成は次表のとおりである。

氏名	担当分野	現職
矢口 彰	総括	建設省国土地理院測地部部长
奈良輪 睦美	調査企画	国際協力事業団 社会開発調査部第1課
江川 良武	基本図計画/技術移転計画	(社) 国際建設技術協会常務理事
森田 俊之	通訳	(財) 日本国際協力センター

(2) 調査の日程

1) 調査期間

平成10年6月27日(土)～7月6日(月) (10日間)

2) 調査概要

1. 6月27日(土) 離日
2. 6月28日(日) アンタナナリボ到着
3. 6月29日(月) 日本国大使館にて、打合せ
FTMにて、スケジュール打合せ
財政経済担当副首相政府経済・計画総局公共投資部長を表敬
外務省二国間協力部長を表敬
国土都市整備省大臣を表敬
4. 6月30日(火) 国土都市整備省不動産管理室測量部にて、世銀援助による1/500
地図データ整備について調査
FTM施設視察(販売、測地、写真測量、数値地図部門)
測量会社SATRIMを視察
5. 7月1日(水) FTM施設視察(複製部門)
FTMにて、S/Wについて協議
6. 7月2日(木) アンタナナリボ市長を表敬
FTMにて、S/Wについて協議
国土都市整備省不動産管理室測量部にて、資料受領
7. 7月3日(金) FTMにて、S/W及びM/M署名
調査団主催昼食会
FTMにて、資料受領に関する打合せ

日本国大使館にて、打合せ

- 8. 7月 4日 (土) 資料整理
報告作成
- 9. 7月 5日 (日) アンタナナリボ市出発
- 10. 7月 6日 (月) 帰国

(3) 主要訪問先及び面会者

マダガスカル国滞在中の主要訪問先及び面会者は次表のとおりである。

面会者氏名	所 属	役 職
マダガスカル国側		
Mr. RAMANANTSOA	国土都市整備省	大臣
Mr. ANDRIAMBOAVONJY	国土都市整備省	大臣官房長・FTM理事会議長
Mr. RAZAFINAKANGA	国家地理・水路調査所 (FTM)	所長
Ms. RANDRIANANDRAINA	国家地理・水路調査所 (FTM)	副所長
Mr. NAINA	国家地理・水路調査所 (FTM)	所長技術顧問
Mr. NARY	国家地理・水路調査所 (FTM)	基礎地理情報部長
Ms. RAZANAMALALA	国家地理・水路調査所 (FTM)	出版事業部長
Mr. RAKOTOZAFY	国家地理・水路調査所 (FTM)	営業部長
Mr. RAKOTOARISON	国家地理・水路調査所 (FTM)	測地・水路測量課長
Ms. NARY	国家地理・水路調査所 (FTM)	デジタル地図作製係長
Mr. RAMAMONJISOA	不動産(税)管理室(総局相当)測量部	プロジェクト長
Mr. RAZAFINDRAICAVO	不動産(税)管理室(総局相当)測量部	地方測量課長
Mr. David CAILLEAU	不動産(税)管理室(総局相当)測量部	CPF 技師補
Ms. RASOAVOLOLONA	財政経済担当副首相府 経済・計画総局	公共投資部長
Mr. FENO	外務省二国間協力部	部長
Mr. RATEFINANAHDRY	外務省二国間協力部	技術・経済・資金協力課長
Mr. RAZANAMASY	アンタナナリボ市	市長
Mr. RAKOTORAHALAHY	アンタナナリボ市	修繕独立課 技術顧問

(4) 協議概要

1) 国土都市整備省不動産管理室所有の1/500地図データ

① データの入手可能性

7月3日、FTMの所長より、データの所有者である国土都市整備省不動産管理室がFTM

のデータ使用を許諾しデータを提供する旨の文書が両者の間で前日夜結ばれたとの通知があった。文書の写し及び全データは、後日 JICA に送付するとのことであった。

② データの状況

不動産管理室に派遣されているフランス人技術者によれば、データの状況は次のとおり。

- ・当初のサンプルデータに不備・不明があり、データを作成した南アフリカの会社に対処を求めているところ、6月19日に新データが送られてきた。
- ・データは、3ゾーン（ゾーン1＝72ファイル（192MB）、ゾーン2＝106ファイル（300MB）、ゾーン3＝45（107MB））に分かれており、このうち、ゾーン2の2個のファイル、ゾーン3の1個のファイルにまだ不備がある。他は、背景図として利用することには問題はないと思う。なお、ファイルと図葉の対応は1：1ではなく、詳細な規則性は不明。
- ・ただし、ドキュメント類が全くなく、例えばファイルの番号体系がゾーンにより異なるなど、きちんと設計されていない模様。担当者が既に退職している模様で、会社への問合せに対する対応が極めて悪い。
- ・なお、対象範囲のうち周辺部は写真図のみ整備しており、数値地図データは存在しない。
- ・南アフリカの会社からは、図葉単位にポリエスタルベース上に描画した出力図が納入されており、こちらは問題がない。不動産管理室で数値地図データを扱えるようになったのは昨年からである。

③ FTM の評価

FTMは、当初のサンプルデータしか入手していなかった。これをチェックしたフランスInstitution Geographique Nationale (IGN) 派遣の専門家によれば、このデータの評価は次のとおり。

- ・データが整備されているのは調査区域の一部である。
- ・2次元のデータで、高さのデータがない。
- ・データに不備が多数見受けられる。
 - 例 建物の輪郭線が閉合しない。
- ・データの構造化が十分行われていない。
 - 例 道路の輪郭線とロータリーの輪郭線が異なるレイヤーに属しているため、道路面を認識することができない。
 - 例 名称が対象物とリンクされていない。
 - 例 標高数値が数値として読み込めない。

・FTMとしてはこのようなデータを利用した経験がなく、処理に責任がもてないので、新規に航空写真から図化して構造化する方が良いと思料。

④ 調査団の評価

フランス IGN 派遣の専門家はサンプルデータしか入手していなかったためデータの利用に否定的な見方を示していたと考えられる。サンプルデータに引き続き提出された新データはかなり改善されており、本格調査団による詳細なレビューは必要であるも、データは相当程度利用可能であると判断できる。

2) S/W 協議（当初想定どおりのものは省略）

① 縮尺

FTM側から、アンタナナリボ市のGISのためのデータベースの縮尺として、1/10,000という縮尺は小さすぎると考えている旨の発言があった。

調査団側から、当初要請の縮尺1/5,000を1/10,000に変更した経緯があり縮尺の変更は困難だが、「1/10,000レベル」という表現にし、本格調査実施時に特に既存の1/500のデータを活用して可能な限り柔軟に対処する旨説明し、FTM側の理解を得た。

② 施設現況データ

FTM側は、施設現況データについては、交通・水道・下水道・通信等の都市施設を対象としたいと述べた。これに対し調査団より、交通施設については都市基本図データでカバーされるが、他の施設については、骨格的な施設に限定し調査地域全体でデータを整備するか、または、セミナー等でパイロットデータとして提示する目的で、限定された区域について詳細なデータを整備するか、いずれかを選択する必要がある旨説明した。FTM側は後者を希望したところ、後者の方法を採用することで合意した。

③ 調査地域

FTM側から、当初要請の矩形の区域の一部を調査地域から削除し、北西部及び南部に調査地域を拡大したい旨の要請があった。

調査団側は、データベース整備の必要性の観点から変更の要請が妥当であり、面積が当初当方が予定していたとおりにおむね250平方キロメートルであったところ、これを了解し合意した。

④ 調査内容

a) 予察工程

調査団側から、S/W案の調査工程の4の「予察」を「データベース設計」に変更し、この工程で予察及びデータベース設計を行うこととしたい旨提案し、FTM側もこれに同意した。

b) データベース構造

FTM側から、データベース構造は、既にDB500で使用している「HDBSモデル」を採用したい旨要請があり、調査団もこれに同意した。

⑤ 調査スケジュール

FTM側から、S/W別添3の調査スケジュールにFTMが分担する作業のスケジュールが盛り込まれていないとの指摘があり、右スケジュールが専ら本格調査団のスケジュールであることを示すために、その旨注記することで、合意した。

⑥ マダガスカル国側の負担

a) FTM職員の割当

FTM側は、次の作業について、本格調査団の指導の下にその実施を分担し、そのために必要な職員を割り当てる旨約束した。

- ・基準点測量の実施
- ・FTMが既に1/2,000地図データを保有している地域について、都市基本図データ及び土地利用データの取得、並びにデータベース編集の実施

なお、国土都市整備省不動産管理室所有の1/500地図データの利用に関し、FTM側から、FTMはこのようなデータ処理の経験が無いため、日本国国側で処理してほしい旨の要請があり、調査団はこれに同意した。

b) FTMからの資料提供

FTM側は、次の資料を本格調査団に提供する旨約束した。

- ・使用可能な既存地図データ（含 国土都市整備省不動産管理室所有の1/500地図データ、施設現況データ）
- ・地名・行政区画データ

c) 車両

FTM側から、車両の提供は困難であり、本格調査団で手当てしてほしい旨の要望があった。事前調査団は、右要望をJICA本部に伝えることを約束した。

d) 資料の国外持ち出し

FTM側から、特殊な施設が含まれる一部の写真については、国外持ち出しに支障が生じる可能性がある旨の懸念が示された。調査団は、本格調査実施の際、そのような部分の作業はFTM側が分担し、現地で作業するなどの工夫を行うことにより、この問題は解決できると判断した。

⑦ JICA側の負担

a) 調査機材

FTM側から、本格調査を通じてFTM側へ移転された技術等の維持・発展に不可欠

な調査機材として、次のものを供与してほしい旨の要請があった。調査団は、右要望をJICA本部に伝えることを約束した。

- ・調査用車両
- ・土地利用調査用 DGPS システム
- ・地図データベース作成用システム
- ・データ管理提供用システム

b) 日本国における研修

FTM 側から、マダガスカル国側カウンターパートが日本国において研修する機会を提供してほしい旨の要請があった。調査団は、右要望をJICA本部に伝えることを約束した。

⑧ その他（ステアリング・コミッティ）

FTM 側は、本格調査で整備される地図データベースが十分に利用されるようにするために、GIS関係機関から成るステアリング・コミッティ又はワーキンググループを設置することを約束した。

第2章 本格調査実施への提言

2-1 調査地域の作業環境

調査対象地域は、水田地帯、湿地地帯、丘陵農林地帯、平地都市地帯、丘陵都市地帯に大別される。このうち、水田地帯、湿地地帯、丘陵農林地帯は地物も少なく、前2者が雨期に冠水しがちであることを除けば、我が国の地図作製と大きく異なることはない。

治安は比較的良いが、マダガスカル人は夜間の単独歩行は避けているといい、用心にしくはない。またアンタナナリボ駅周辺は昼間でも単独歩行を避けるべきという。

通貨の交換レートは下記のとおりで、比較的安定している。Yenの売却も可能である。

1998年7月現在

1 仏フラン = 844FMG (マダガスカル・フラン)

1米ドル = 5,134FMG

100円 = 3,714FMG

(1998年2月時点)

1 仏フラン = 830FMG (マダガスカル・フラン)

1米ドル = 4,400FMG

100円 = 2,100FMG

(1996年8月時点)

1 仏フラン = 750FMG

1米ドル = 4,000FMG

物価については、おおむね表2-1のとおり。輸入品が高く、生活必需品は一般に低い。

表2-1 物価調査表 (アンタナナリボ市)

品名	FMG	円
電球 60W	3,000	74
電池 単1アルカリ2本組	22,000	543
単2 同上	15,500	382
単3 4本組	7,800	192
パナソニックリチウム写真用6V	93,500	2,306
同上 3V	50,000	1,233
缶ビール フェニックス 330ml	4,200	103
ウイスキージョニ赤 1ℓ	173,000	4,267
コカコーラ 340ml	3,900	96
ワイン VINGRIS	11,200	276
ミネラルウォーター 1.5ℓ	2,700~9,100	67~224
ケーキ	3,000	74
パン	500~1,500	12~37
豚肉 1kg	15,000	370
砂糖 1kg	4,900	121
コーヒー 1kg	20,000	493
卵 6個	3,700	91

2-2 技術移転

FTMの技術力は開発途上国としては高いといえる。しかしながら経験・歴史不足とマダガスカル国の経済力を反映して、上級技術者、中堅技術者の層は薄い。定型的業務の遂行は可能であるが、新しい事業のために試行錯誤を繰り返しながら、最適のデータベース等の仕様・作成方法を作り上げていくのは難しいと思われる。今後、FTMが、課税用等特定の目的のために取得された地理データを、汎用の地理データベースに取り込んでいく力をつけることは非常に重要である。またFTMは、自身で仕事を受注し、人件費・運転資金・投資資金を獲得していかねばならぬ必要から、品質管理及び納期を守るための工程管理の技術の移転を強く望んでいる。本格調査のなかで、仕様の協議、作業の管理を上級技術者と共同して行うことにより、彼らの開発力・管理力の向上が期待される。また、中堅・下級技術者に対しては、作業の共同実施を通して、中堅技術者の資質の向上と下級技術者の中堅技術者化を図ることができよう。

2-3 調査期間・工程

調査期間・工程は表2-2が適当と考えられる。

2-4 地理データベースの利活用推進

本調査の成果品となるデータベースの広報と利活用推進を図るため、FTMとの協議の結果、FTMを中心とする広範なユーザーより成る「ステアリング・コミッティ」又は「ワーキンググループ」を設けることが合意された。構成については、市役所、不動産税管理室、アンタナナリボ市及びその周辺の市長で構成される市長会事務局、国土都市整備省・公共事業省等関連政府機関、公団・コンサルタント等が考えられている。

なおステアリング・コミッティは、GISの作成・利用を推進するために設置された国家地理情報システム協議会（Conseil National de l'Information géographique : CNIG）とは、設置目的が異なる別個の組織となる。

表 2-2 調査期間・工程

作業項目	平成10年度												平成11年度												計 (M/M)	備考		
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	現地	国内									
レポート作成			H																									
現地調査・レポート説明等																												
資料収集																												
航空写真撮影																												
航空写真処理																												
標定点測量																												
空中三角測量																												
都市基本図データ作成																												
既存1/2,000地形図圧縮・修正																												
既存1/500地図圧縮・修正																												
既存1/500地図経年変化修正・等高線図化																												
数値図化																												
数値編集																												
標高化																												
現地調査																												
補測編集																												
土地利用データ作成																												
判読・編集																												
数値化																												
標高化																												
都市施設データ作成																												
データ収集																												
データ数値化																												
データベースシステム作成																												
システム設計																												
マイクロプロセッシング																												
データベースファイル作成																												
ワークシヨップ																												
CD-ROM・出力図作成																												
調査段階																												
報告書																												
作業監理等																												

2-5 資料収集（現地作業・第1年次）

現存する三角点及び水準点を把握するとともに、1/500及び1/2,000地形図データの品質実体を調査する。併せてマダガスカル国におけるGISの今後の利用動向等を調査する。

2-6 データベース設計（現地作業・第1年次）

本調査で作成する地理データの分類項目、データ構造、記号表現、分解能等についてFTMと協議しつつデータベースの設計を行う。

都市基本図データの種類の種類は、既存の1/10,000地形図に準ずるものとする。都市基本図データの多くは土地利用データと重複しているため、作業上の手戻りを避けるため、両者の仕分けを明確にしておく。土地利用データは都市基本図データの分類に加え、10分類程度とする。土地条件データについては調査の進展を待って、航空写真、地形図及び主題図の判読、現地調査を行ったうえで設計する。データ構造はHDBSモデルに準ずる。DTMは、等高線を描画した後に作成する。真位置データと作図データの区別はしないこととし、このため転移や間断、総描を必要としない記号を工夫する。

2-7 標定点測量・対空標識設置（現地作業・第1年次）

資料によれば、要請地域内に三角点は24点存在している（添付資料7. 図1）。これに加えて前述の教会の尖塔等に座標値が与えられている（添付資料7. 図5）。しかし、尖塔は一般に大変細く、1/20,000航空写真では認定が難しいと思われる。したがって、XYのコントロールは基本的に三角点に対空標識を設置することで対処することとする。これもできない場合には、刺針方式を採用することとする。

三角点の配置を見れば、いかなる地点も3~4キロメートル以内に三角点が存在するはずである。亡失点を考慮しても、既設点のみで空中三角測量は一応は可能である。

水準路線については添付資料7. 図3に示すように、地域の西側を通過している。この路線から得られる標高データ及び三角点の標高データのみを用いて空中三角測量を実施することは可能であるが、本地域は洪水問題との係わりから、特に高さの精度を上げる必要がある。

FTMは精度の高いデータベースを得るため、なるべく質の高い標定点測量を実施したいとしている。したがってGPS測量を8点程度、水準測量を添付資料7. 図3に示すように延長55キロメートルを想定した。

FTMとの協議の結果、対空標識の設置、基準点・水準点の測量はFTM側が実施することになった。この作業は、選点、用地交渉、対空標識の設置から成る。必要に応じて埋標することとし、標石は、標準的なコンクリート製、標識横付け方式を想定している。この前提に基づくと、選点・対空標識設置に10日程度、標定点・水準測量に15日程度かかると考えられる。作

業は2班で実施し、それぞれの班構成は職員1、測量補助員1、人夫1とする。本格調査団は、FTM側の作業に対し、監督・技術指導を行う。人夫、測量補助員、車両（各班1台）及び運転手は、本格調査団が手当てする。

2-8 航空写真撮影・写真処理（現地作業・第1年次）

FTMは1980年以降自力で撮影・写真処理を行っている。飛行機及びパイロット、燃料はマダガスカル国内唯一の撮影用航空機の運航会社、マダガスカルフライングサービスから調達している。

本調査においても、カメラ等の撮影機材及び撮影士、ナビゲーターの提供及び写真処理・注記・標定図作製はFTMが行うこととする。航空機の運航については、本格調査団がマダガスカルフライングサービスにこれを委託することとする。マダガスカルフライングサービスの基地は、調査対象地域内のアンタナナリボ空港内にある。使用カメラはFTMの所有するRMKTOP-15とし、撮影縮尺は1/20,000、オーバーラップ60%、サイドラップ30%とする。撮影面積は300平方キロメートル、想定写真枚数は62枚である（図2-1）。なお調査団は撮影管理及び写真処理・注記・標定図作成の監督・技術指導を行うとともにロールフィルム、ダイアポジフィルム、密着写真原板及び写真処理薬品を提供する。写真処理・注記・標定図作製には15H程度を要すると見込まれる。作業に必要な人員については、FTMが職員2名を手当てし、本格調査団が測量補助員2名を雇用する。

航空機等の明細は次のとおりである。

表2-3 航空機等の明細

航空機名	PIPER α31 ナバジョ（アメリカ） 双発機
所属	MADAGASCAR FLYING SERVICE
性能	上昇限度 7,000m
	航続時間 5時間
装備	撮影孔、GPS関連装備
撮影適期	5、6、9、10月
昨年の実績	約100時間
撮影経費	フライングサービス回答 航空機及びパイロットのみの提供である。 航空機の1時間当たりの経費は5,000,000FMG（約12万円）

2-9 空中三角測量（国内作業・第1年次）

特に低湿地帯の標高精度を上げるため、適切な選点と、バンドル法等を用い、特に高さの精度を得ることに努める。

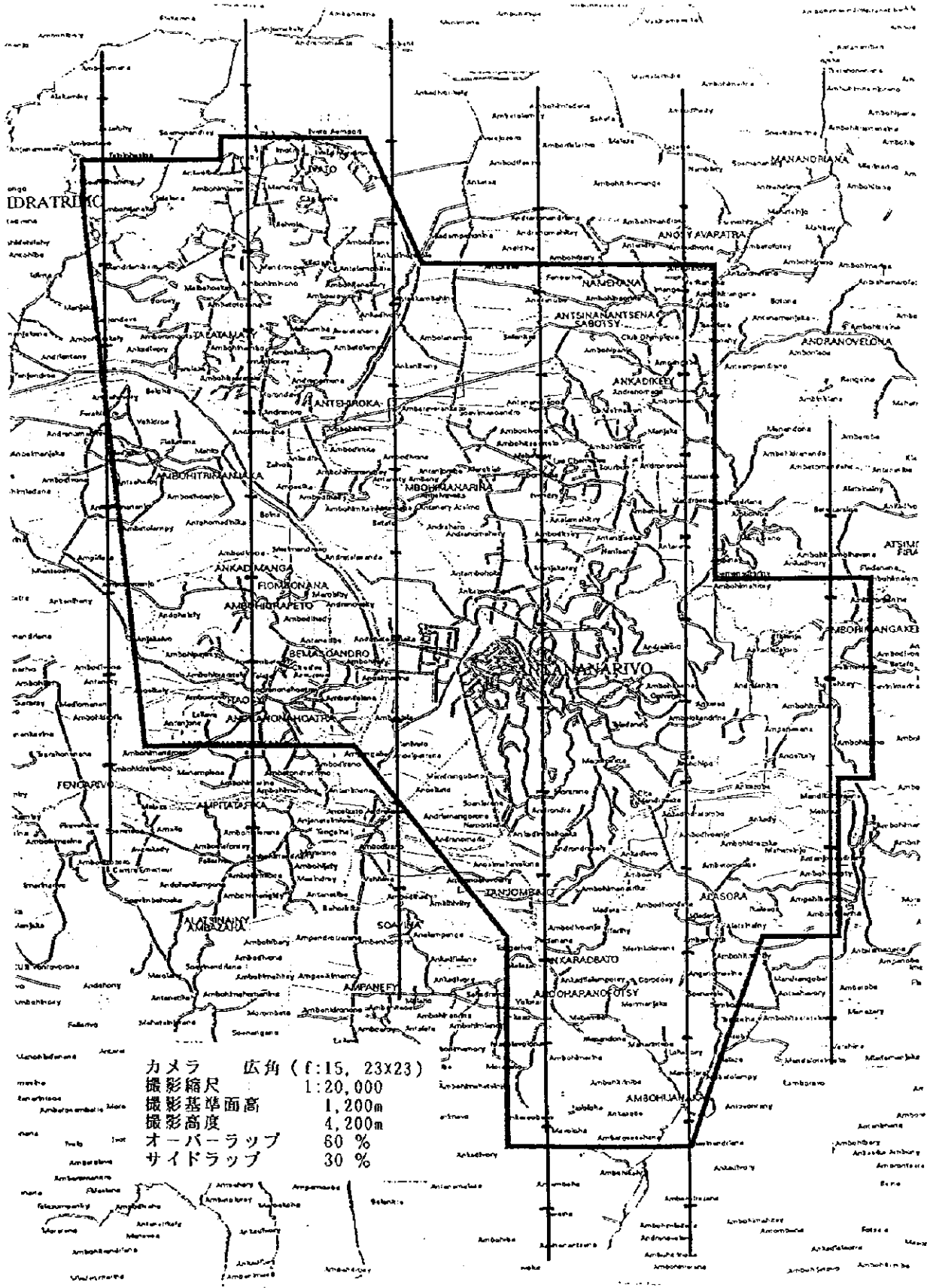


図2-1 撮影計画(案)

2-10 都市基本図データ

(1) 既存の1/2,000地形図のデータ圧縮・校正（現地作業・第1年次）

既存の1/2,000地形図のデータがカバーする約30平方キロメートルについて、同データを縮尺1/10,000相当に圧縮するとともに、誤りの校正を行う。データの分解能は1~1.5メートルとする。本作業はFTMが実施することになっている。作業期間は1か月とし、FTM職員1、本格調査団が雇用する測量補助員2より成る班を3班設置する。本格調査団は監督・技術指導を行う。

(2) 既存の1/500地形図データの圧縮・校正（国内作業・第1年次）

1/500地形図・写真図が作製されている範囲は79平方キロメートルである。このうち、整備された地形図データがまとまって存在する約50平方キロメートルについて、同データを縮尺1/10,000相当に圧縮するとともに、誤りの校正を行う。データの分解能は1~1.5メートルとする。

(3) 既存の1/500地形図データの経年変化修正及び等高線数値図化（国内作業・第1年次）

2-8で得られた航空写真、2-9で得られた空中三角測量成果及び解析図化機を用い、(2)で得られたデータを経年変化修正するとともに、等高線を図化する。データの分解能は1~1.5メートルとする。等高線間隔は5メートルを標準とするが、必要に応じて1.25メートルの補助線まで描くこととする。1/500地形図上の独立標高点数値と比較し、矛盾の有無を確認する。

(4) 縮尺1/2,000及び1/500地形図データが存在しない範囲の数値図化(国内作業・第1年次)

縮尺1/2,000及び1/500地形図データが存在しない、又は利用できない範囲約170平方キロメートルを対象に、2-8で得られた航空写真、2-9で得られた空中三角測量成果及び解析図化機を用い、1/10,000相当の数値図化を行う。データの分解能は1~1.5メートルとする。

(5) 縮尺1/2,000及び1/500地形図データが存在しない範囲の数値編集(国内作業・第1年次)

(4)で得られたデータを基に縮尺1/10,000相当の数値編集を行う。

(6) 都市基本図データの構造化（国内作業・第2年次）

2-6で得られたデータベースの仕様に基づき、(1)、(3)、(5)により得られたデータの構造化を行う。

(7) 都市基本図データ現地調査（現地作業・第2年次）

空中写真や既存地図データ等からは判読が困難な地物情報や行政界、地名等を現地にて確認する。本作業はFTMが実施することとなる。FTM職員1名、測量補助員2名から構成される班を3班設置し、1か月かけて実施する。

本格調査団は、監督・技術指導を行う。

人夫、測量補助員、車両（各班1台）及び運転手は、調査団が手当てする。

(8) 都市基本図データ補測編集（国内作業・第2年次）

(7)の現地調査に基づき、(6)で得られた都市基本図構造化データの修正を行う。

2-11 土地利用データ

(1) 土地利用データの判読及び編集（国内作業・第1年次）

空中写真及び既存データを基に土地利用を判読分類し、2-10(1)、(3)及び(5)で得られたデータを出力した図面に移写・編集する。

(2) 土地利用データの数値化（国内作業・第2年次）

(1)で得られた成果を数値化する。

(3) 土地利用データの構造化（国内作業・第2年次）

2-6で得られたデータベースの仕様に基づき、データの構造化を行う。

(4) 土地利用データ現地調査（国内作業・第2年次）

空中写真や既存地図データ等からは判読が困難な土地利用を現地にて確認する。本作業はFTMが実施し、本格調査団は監督・技術指導を行う。FTM職員1名、測量補助員1名から構成される班を2班設置し、1か月をかけて実施する。

人夫、測量補助員、車両（各班1台）及び運転手は調査団が手当てする。

(5) 土地利用データ補測編集（国内作業・第2年次）

(4)の現地調査に基づき、(3)で得られた土地利用構造化データの修正を行う。

2-12 土地条件データ

(1) 土地条件現地調査（現地調査・第1年次）

既存の航空写真、2-8で得られた航空写真や既存地形図、主題図を判読しつつ、洪水や斜

面崩壊等の開発障害・環境問題と、地形・土地利用の対応関係を現地にて調査し、土地条件データの概略設計を行う。アンタナナリボ大学の調査・研究水準は高いとの情報もあるので、同大学の地形・地理等の研究者の協力を得ることも考えられる。なお、低湿地においては、1/500地形図の独立標高点情報を活用することとする。ボーリングステッキ調査は原則として行わないが、必要であれば実施できるよう準備だけはしておくべきと考える。

(2) 土地条件データ判読及び編集（国内作業・第2年次）

現地調査で得た土地条件データの概略設計に基づき、空中写真や既存地図データ等を基に土地条件を判読分類し、2-10(1)、(3)及び(5)で得られたデータを出力した図面に移写・編集する。

(3) 土地条件データ補足現地調査（現地作業・第2年次）

現地にて、土地条件データの最終設計に必要な調査を行うとともに、空中写真や既存地図データ等からは判読が困難な土地条件の確認を行う。

(4) 土地条件データ数値化（国内作業・第2年次）

2-9(6)で得られたデータを出力した図面を基図として、土地条件データの数値化を行う。

(5) 土地条件データ構造化（国内作業・第2年次）

(4)で得たデータをポリゴン化及び属性等の付与を実施、構造化を行う。

2-13 都市施設データ

(1) 都市施設データ収集・作成（現地作業・第1年次）

調査対象地域のうち、添付資料9. 図5に示す約15平方キロメートルをパイロット地区として、都市施設データを収集・作成する。データの収集はFTM側で行うが、既存データがどの程度存在するかについては、本格調査のなかで確認する必要がある。またFTMは都市施設を管理する機関ではないため、調査能力には限界がある。したがって本格調査団は特殊な機材・調査手法によらない、目視による調査を最小限行い得るよう準備をしておく必要がある。対象都市施設は下水道、上水道、電柱及び幅員等、道路の詳細構造とする。現地調査は2か月をかけ、FTM職員1名、測量補助員2名で行い、本格調査団はこれを監督・指導する。測量補助員、車両及び運転手は、本格調査団が手当てする。

(2) 都市施設データ数値化（国内作業・第2年次）

都市基本図の数値編集素図データを基図として、「都市施設データ収集・作成」で収集・作成された都市施設データの数値化を行う。上下水道の流量を決定する調整用バルブの解析を行う際に必要となるようなデータは含まないこととする。

2-14 データベースファイルの作成（国内作業・第2年次）

上記までの作業で作成された「都市基本図データ」「土地条件データ」「土地利用データ」「都市施設データ」を統合・整理し、データベースファイルを作成する。なお、右ファイルには次の注記を付すこと。

This data was prepared by Japan International Corporation Agency (JICA) under Japanese Government Technical Program and Government of Madagascar.

2-15 データベース管理提供システムの作成

既存のGISソフト（Arc-Info）のデータベース管理・提供機能を基に、バッチ処理で対応可能な下記の機能を強化する。

(1) データ更新ツール

更新数値図化データから1/2,500データ等への変換や更新データの構造等の不備を点検し、それをレポートする機能

(2) 世代管理のできるデータ管理システム

データの時系列的变化を管理し、経年変化情報を確実に提供できる機能

(3) データの提供システム

地域、種類、時期の指定によって望むデータを取り出す機能及びインターネットにより情報提供する機能

2-16 データベース運用マニュアルの作成（国内作業・第2年次）

データベースファイルの構成及び仕様を整理するとともに、操作方法等を取りまとめたデータベース運用マニュアルを作成する。

2-17 ワークショップの開催（現地作業・第2年次）

マダガスカル国でのデータベースの潜在利用者及び作成技術者を対象に、データベースの活

用方法及び作成、維持、管理に関するワークショップを開催する。説明資料等は本邦にて作成し、マダガスカル国に搬入する。

2-18 提言（国内作業・第2年次）

データベース作成の各工程における業務改善案を作成するとともに、マダガスカル国におけるデータベースの管理及び運用に関する提言を行う。

2-19 成果品の作成（国内作業・第2年次）

(1) CD-ROMの作成

所定の枚数のCD-ROMをCD-ROM WRITERで作成する。

(2) 出力図の作成

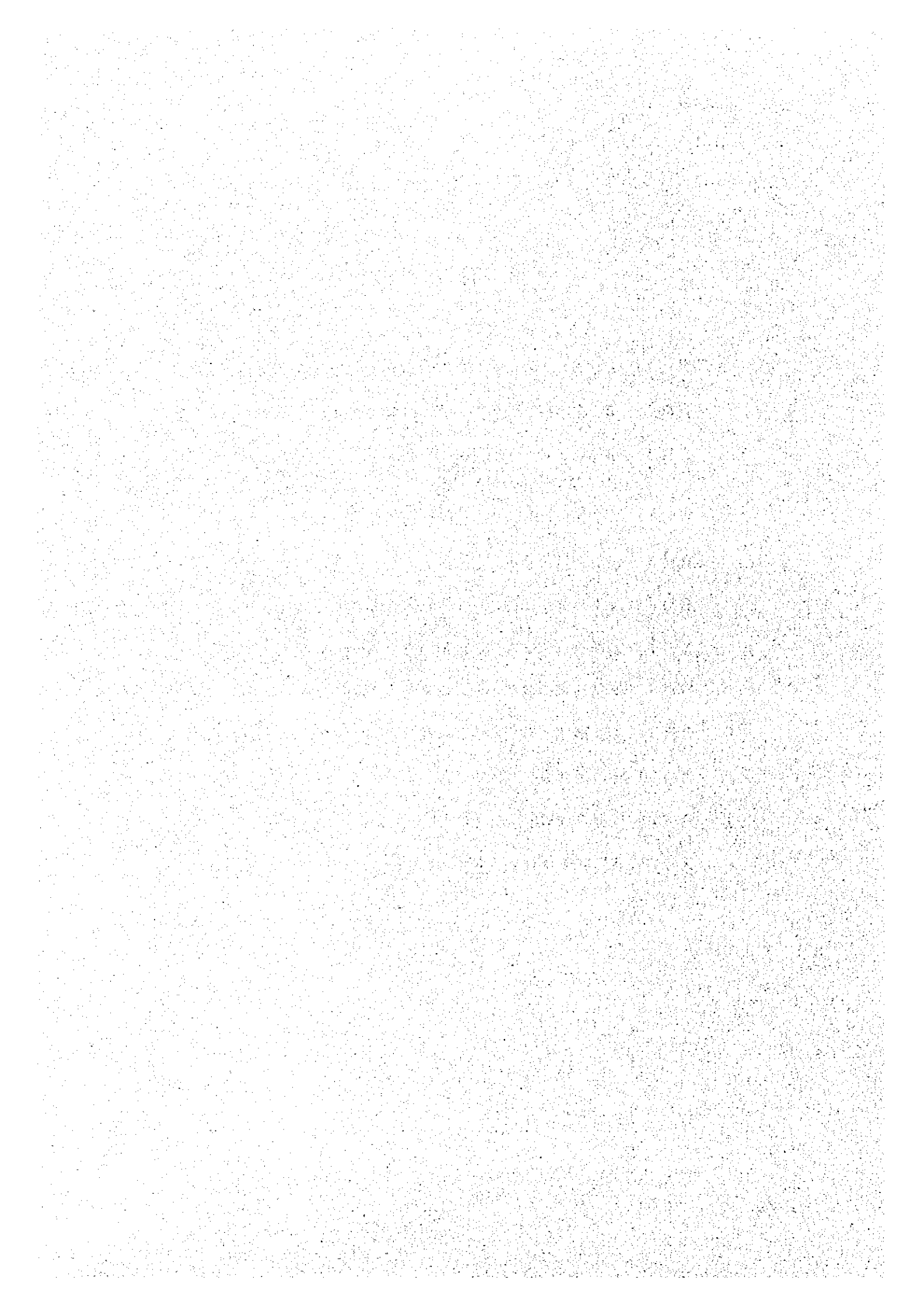
所定の枚数の「都市基本図データ」「土地条件データ」「土地利用データ」「都市施設データ」をレーザープロッターで出力する。

参 考 文 献

- 「マダガスカル共和国概要」平成8年8月、在マダガスカル日本国大使館
- 「マダガスカル共和国アンタナナリボ道路開発計画報告書」国際建設技術協会、1997/11、平成9年度海外建設事業基礎調査
- 「マダガスカル、コルベール・デシャン」木村正明訳、文庫クセジュ、白水社、1989年
- 「マダガスカル—地理・経済研究」G. BASTIAN 著、NATHAN MADAGASCAR 刊
- 「マダガスカル 第3版 アフリカ編No.7」開発途上国別経済協力シリーズ、国際協力推進協会、1994年

添 付 資 料

- 資料1 要請書 (Terms of Reference) (仏文・邦文)
- 資料2 第1次事前調査のMemorandum (英文・仏文)
- 資料3 事前調査のScope of Works (S/W) 及び
Minutes of Meeting (M/M) (英文・仏文)
- 資料4 質問書 (Questionnaire) (仏文)
- 資料5 調査地域の概況
- 資料6 マダガスカル国地理・水路調査所の状況
- 資料7 基準点、航空写真、地形図等の整備状況
- 資料8 要請地域の課題と地理情報システムの需要
- 資料9 要請地域における地理情報システムのための基盤情報の需要
- 資料10 他の援助機関の援助動向
- 資料11 既存の地形図データの実態と評価
- 資料12 主な収集資料リスト



資料1 要請書 (仏文)

FOIBEN-TAOSARINTANIN' I MADAGASIKARA
INSTITUT GEOGRAPHIQUE ET HYDROGRAPHIQUE NATIONAL



Léona Dama-Ntsoha R. J. B.
B. P. 323
Antananarivo 101
Madagascar
Tél. (261-2) 229-35
Fax. (261-2) 252-64
E-mail - FTM @ bow. dtc mg

AMBASSADE DE JAPON
101 - ANTANANARIVO

N° 70964-FTM/DG

Antananarivo, le 21 Mai 1997

Objet : Cartographie numérique au 1 : 10.000 d'Antananarivo et ses environs

Monsieur le Conseiller,

Suite à nos différents entretiens du mois d'avril 1997, j'ai l'honneur de vous confirmer notre accord de changement d'échelle 1 : 5000 au 1 : 10.000 du projet cité en objet.

Espérant une suite favorable à notre requête, je vous prie d'agréer, Monsieur le Conseiller, l'expression de ma haute considération.



Rayafinanga
RAYAFINANGA Andrianjafimbelo
Directeur Général

PROJET DE PLAN NUMERIQUE CARTOGRAPHIQUE DE BASE
AU 1:5 000 DE LA VILLE D'ANTANANARIVO
ET SES ENVIRONS IMMEDIATS
ET D'ETABLISSEMENT DE LA BASE DE DONNEES
D'UN SYSTEME D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE

Zone du Projet : Ville d'Antananarivo et ses environs
immédiats (voir carte de localisation en
Annexe)

Requête présentée par : le Ministère des Travaux Publics et de
l'Aménagement du Territoire (MTPAT)

Organisme d'exécution : Le Foiben-Taosarintanin'i Madagasikara
(FTM) ou Institut Géographique et
Hydrographique National

Résumé du Projet

Madagascar est une île de l'Océan Indien située à 300 km à l'ouest de la côte orientale de l'Afrique dont elle est séparée par le canal du Mozambique. De part ses coordonnées géographiques (du 12° au 26° de latitude Sud), Madagascar appartient à la zone tropicale du Tropique du Capricorne. La capitale Antananarivo, située à 1.200 m d'altitude, est la ville la plus importante du pays avec une population d'environ 1 million d'habitants. Comme la plupart des pays en voie de développement, l'écart du niveau de vie entre le milieu urbain et le milieu rural est très important à Madagascar, si bien que l'afflux des populations rurales vers les villes est continu, en particulier à Antananarivo où la population a brusquement augmenté, engendrant de nombreux problèmes sociaux et de dégradation des conditions de vie.

Les infrastructures urbaines ne peuvent s'adapter face à cette brusque croissance démographique, tandis que la sécurité publique

REQUETE POUR L'ETABLISSEMENT DU PLAN
NUMERIQUE CARTOGRAPHIQUE DE BASE
AU 1:5 000 DE LA VILLE D'ANTANANARIVO
ET SES ENVIRONS IMMEDIATS ET D'ETABLISSEMENT
DE LA BASE DE DONNEES D'UN SYSTEME
D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE

NOM DU PROJET : Plan numérique cartographique de base au 1:5 000
de la ville d'Antananarivo et ses environs
immédiats et d'établissement de la base de données
d'un système d'information géographique.

REQUETE PRESENTEE PAR :

Le Ministère des Travaux Publics et
de l'Aménagement du Territoire (MIPAT)

ORGANISME D'EXECUTION DES DISPOSITIONS DE LA REQUETE :

Le Foiben-Taosarintanin'i Madagasikara (FTM) ou
Institut Géographique et Hydrographique National

SOMMAIRE

- I - Résumé du Projet
- II - Justifications de l'assistance technique japonaise
- III - Objectifs du Projet
- IV - Contribution du gouvernement du Japon
- V - Contributions apportées par le gouvernement de Madagascar
- VI - Calendrier des travaux (Provisoire)

ANNEXES

et la salubrité de l'environnement pâtissent de cette nombreuse population au chômage. A cela s'ajoutent encore de nombreux problèmes qui doivent rapidement trouver une solution tels que la dégradation de l'environnement due à la concentration des industries.

Le plan d'urbanisme d'Antananarivo dressé par la coopération française en 1974 a été révisé en 1982, mais aucune modification n'a été apportée depuis. En 1985, le PNUD a élaboré les lignes directrices pour un plan d'urbanisme de la ville d'Antananarivo et de ses environs, mais ce projet n'a pu être réalisé, faute de cartes topographiques qui servent d'appui à sa mise en oeuvre concrète.

Pour faire face à ces problèmes, Le Ministère des Travaux Publics et de l'Aménagement du Territoire, chargé de mettre en oeuvre le programme de développement du gouvernement malagasy et les projets d'urbanisme ainsi que les autorités administratives de la ville d'Antananarivo savent qu'il est urgent de mettre au point et d'exécuter un plan d'urbanisme rapide et effectif. Mais les cartes qui sont utilisées pour ces projets sont totalement obsolètes : les cartes au 1:50 000 et au 1:100 000 ont été élaborées il y a 30 ans et les cartes au 1:10 000 remontent à 1935. Le Foiben-Taosarintanin'i Madagasikara (FTM) chargé de remédier à ce problème a mené depuis 1987 une enquête sur les besoins géographiques auprès des divers services ministériels. Les services interrogés ont demandé au FTM d'élaborer en priorité des cartes topographiques à grandes et moyennes échelles d'une grande précision qui puissent servir de support à l'établissement de plans d'urbanisme pour la ville d'Antananarivo et de plan de développement des infrastructures urbaines (adduction d'eau, électricité, télécommunications, réseau routier, réseau d'égoûts, traitement des ordures, etc...). Le FTM a donc élaboré un plan directeur en tenant compte des besoins exprimés.

Le gouvernement de Madagascar projette l'exécution de plans topographiques numériques : à l'heure actuelle, la saisie numérique de la carte du territoire national au 1:100 000

(manuscripts de compilation) est à son début, et le gouvernement a donné son accord pour qu'à l'avenir, les cartes topographiques soient établies à partir d'un système d'information géographique (SIG), ce qui permettra de répondre de manière adaptée aux besoins dans le domaine socio-économique et dans celui de la protection de l'aménagement et de l'environnement.

Le plan directeur proposé par le Foiben-Taosarintanin'i Madagasikara (FTM) a été approuvé par le gouvernement et le FTM a entrepris d'établir un plan urbain de base au 1:5 000 ainsi qu'un système de données SIG. Mais, devant les difficultés financières et techniques rencontrées, le gouvernement de Madagascar a adressé au gouvernement du Japon une requête d'assistance technique.

Justifications de l'assistance technique japonaise

Le FTM est placé sous l'égide du Ministère des Travaux Publics et de l'Aménagement du Territoire, sa mission est d'établir des cartes topographiques et de gérer et maintenir à jour les informations géographiques, hydrographiques et topographiques concernant le territoire national. Comme indiqué dans l'organigramme du FTM en Annexe, le personnel est de 270 agents environ, dont une cinquantaine de cadres et techniciens supérieurs. En 1993, le FTM a été doté des équipements nécessaires à la numérisation des cartes existantes par la Banque Mondiale, le KFW et la Coopération Française. Le FTM possède donc l'ensemble du matériel nécessaire pour les travaux de numérisation, et réalise actuellement la numérisation de la carte de Madagascar au 1:100 000. Cependant, le FTM manque encore d'expérience technique pour l'élaboration, la numérisation des plans topographiques à grande échelle (1:5 000) et pour l'établissement d'une base de données SIG qui sont nécessaires pour les projets de développement. C'est pourquoi le FTM souhaite bénéficier de l'assistance technique japonaise très performante dans ce domaine.

Objectifs du Projet

Le Projet consiste à établir le plan de base au 1:5 000 de la ville d'Antananarivo et de ses environs immédiats par la méthode de photogrammétrie aérienne et de procéder à la saisie informatique des données obtenues pour établir une base de données topographiques. Cette base de données permettra de réaliser des plans d'occupation des sols, de conditions du terrain et des infrastructures urbaines. Le projet servira de modèle pour étendre ensuite ce système à toutes les villes malgaches.

Ce système d'informations géographiques constituera un outil efficace et rationnel pour établir et gérer des projets d'urbanisme et contribuer au développement économique ainsi qu'à la protection de l'environnement de Madagascar.

- Zone du Projet : Antananarivo et ses environs immédiats
Superficie à restituer : 200 km²
Echelle de restitution : 1:5 000
Période d'exécution des travaux : 24 mois
Etendue des travaux : Réalisation d'une carte au 1:5 000 par la méthode de photogrammétrie aérienne, saisie numérique des données topographiques par table à digitaliser et établissement d'une base de données SIG. Création de plans d'occupation des sols, de conditions du terrain et des réseaux urbains à partir de ces données.
- Première année :
- Prise de vues aériennes
 - Superficie à photographier : 200 km²
 - Echelle de prise de vues : 1:15 000
 - Epreuves contact et agrandissements photos (x2)
 - Stéréopréparation (point d'appui observés par GPS) et nivellement
 - Aérotriangulation
 - Minutes de restitution

Les travaux ci-dessus seront exécutés au Japon et à Madagascar conjointement par le FTM et par l'Equipe d'étude japonaise.

Deuxième année :

- Compilation
- Complètement sur terrain
- Numérisation
- Compilation des données
- Sortie des données
- Sortie des cartes thématiques :
 - * plan d'occupation des sols
 - * plan de conditions du terrain (relevés des limites des zones inondées ; plan de l'évolution de la dégradation des terres, etc..)
 - * plan des réseaux urbains (réseau routier, distribution d'eau potable, réseau d'égouts, réseau de communications, etc..)

Les travaux ci-dessus seront exécutés en partie au Japon et en partie à Madagascar conjointement par le FTM et par l'Equipe d'étude japonaise.

Stage : Des représentants officiels du FTM et de Madagascar suivront un stage au Japon trois fois par an, et pendant deux ans.

Séminaires : Un séminaire de transfert de technologie aura lieu à Madagascar à la fin du Projet.

Contribution du gouvernement du Japon

1. La JICA contribuera aux travaux en envoyant une équipe d'experts.
2. La JICA prendra en charge les frais suivants :
 - a) Préparation des équipements et du matériel nécessaires à l'étude
 - b) Billets d'avion, indemnités journalières et logements des membres de l'Equipe d'étude

- c) Frais de transport jusqu'à Madagascar
- d) Frais de transport et séjour au Japon du représentant du FTM pour le suivi des films positifs en exportation temporaire
- e) Stage des homologues malgaches au Japon.

Contributions apportées par le gouvernement de Madagascar

1. Données et cartes disponibles

Les données et documents nécessaires à la réalisation de l'Etude seront fournis à l'Equipe d'étude de la JICA.

2. Autorisation d'emporter librement au Japon les positifs des photographies aériennes, les données des observations et les tirages sur papier des photographies aériennes. (Le représentant malgache de suivi de ces documents entièrement pris en charge par Japon).

- Le FTM devra faire les démarches nécessaires pour faire exempter le matériel ci-dessus des taxes ou charges imposées, si nécessaire.

- Le FTM devra faire les démarches nécessaires pour obtenir les permis d'utilisation d'appareils-radio si nécessaire.

3. Impôts et charges

- Les membres de l'Equipe d'étude seront exemptés des impôts, taxes et autres charges imposées sur eux et sur les équipements, les données et autre matériel de levé et d'observation.

4. Contrepartie

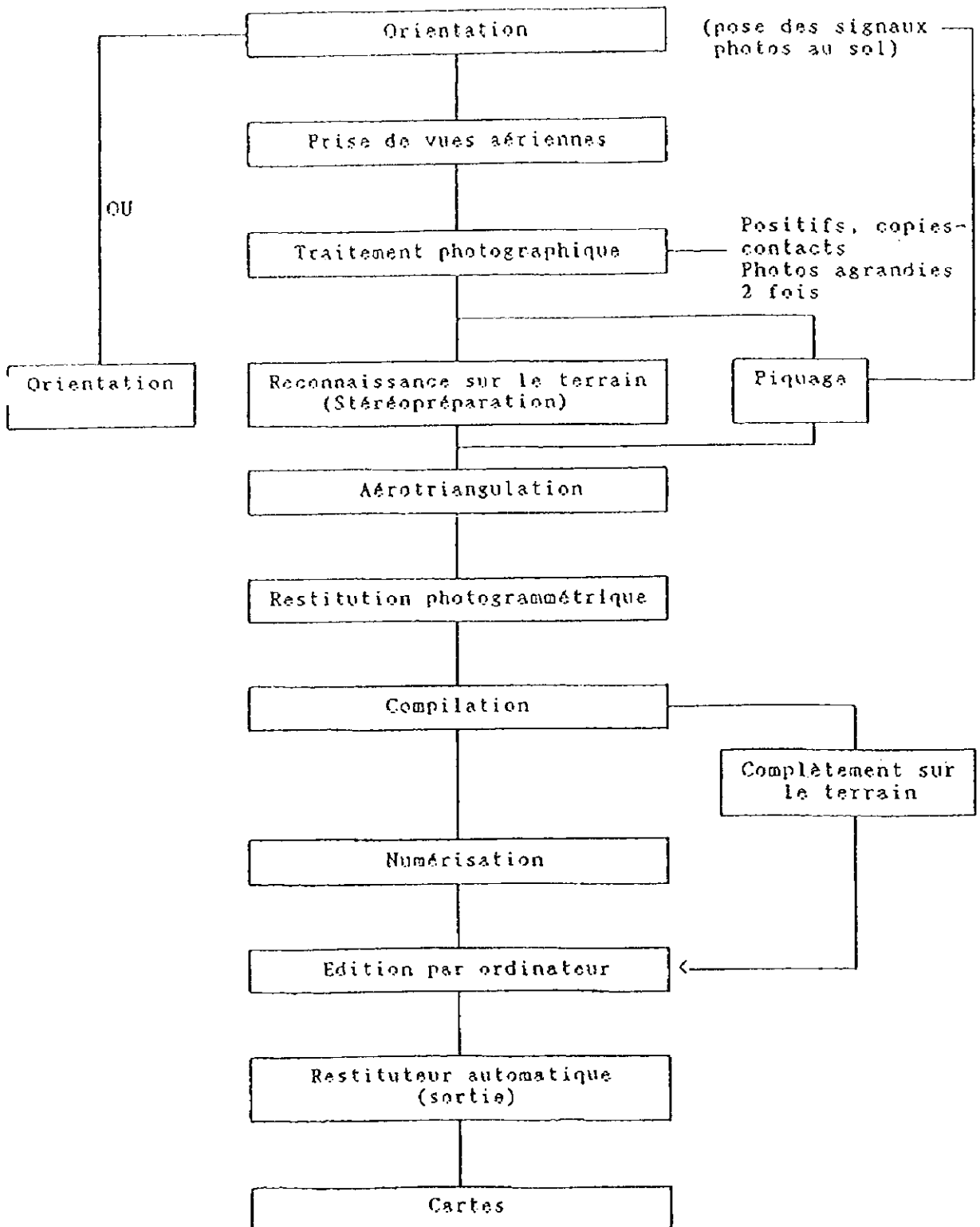
- Le FTM devra fournir à l'Equipe d'étude le personnel de la contrepartie ainsi que des bureaux et autres installations nécessaires.

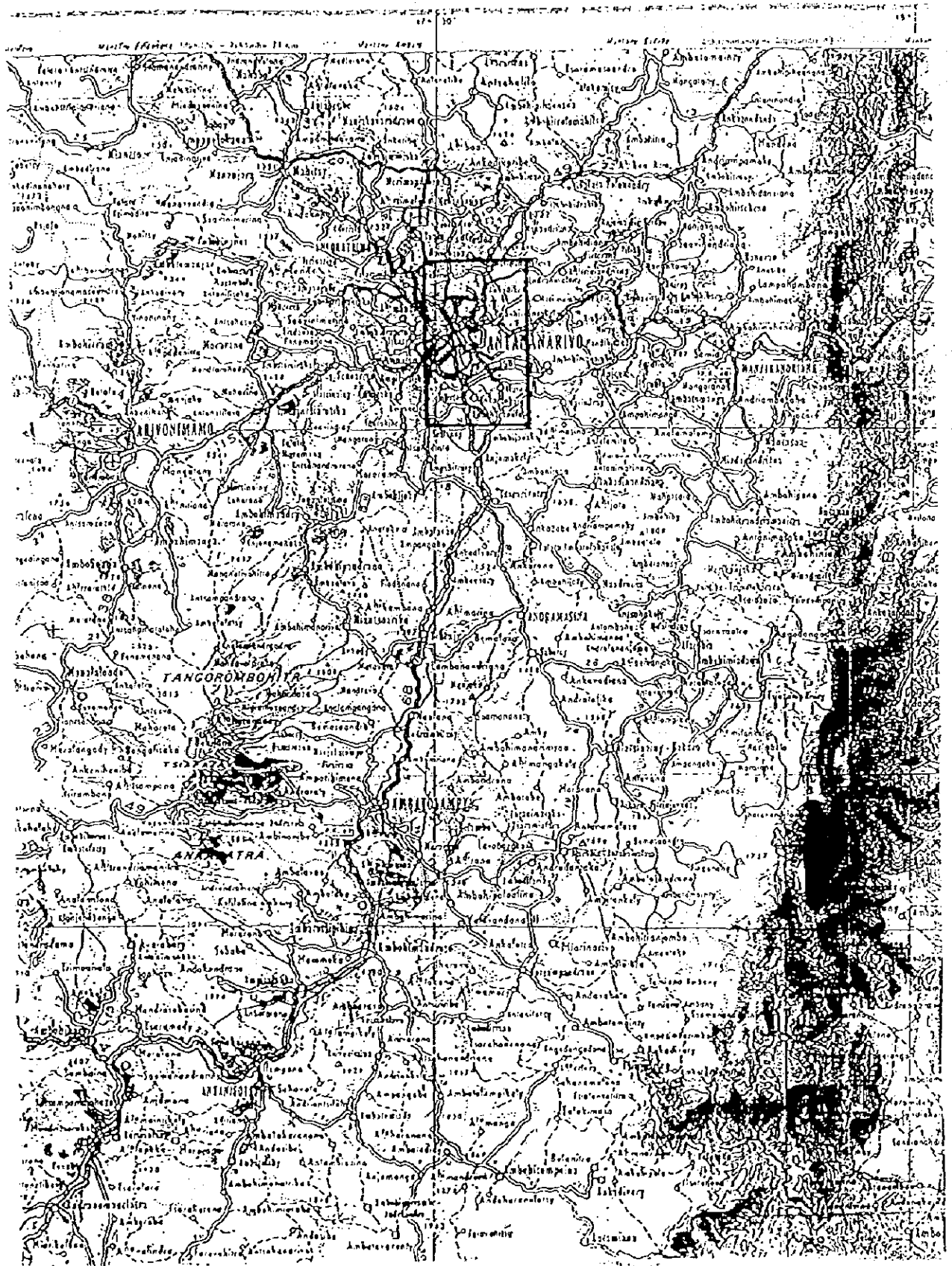
CALENDRIER DES TRAVAUX (PROVISOIRE)

	Première année	Deuxième année
Prise de vues aériennes	1---	
Traitement photos	0,5--	
Stéréopréparation (point d'appui)	1---	
Nivellement	1---	
Identification sur le terrain	3-----	
Aérotriangulation	1---	
Restitution préliminaire	3-----	
Edition		2-----
Complètement sur le terrain		2-----
Numérisation		3-----
Edition par ordinateur		3-----
Dessin (cartes définitives)		3-----
Cartes thématiques		4-----

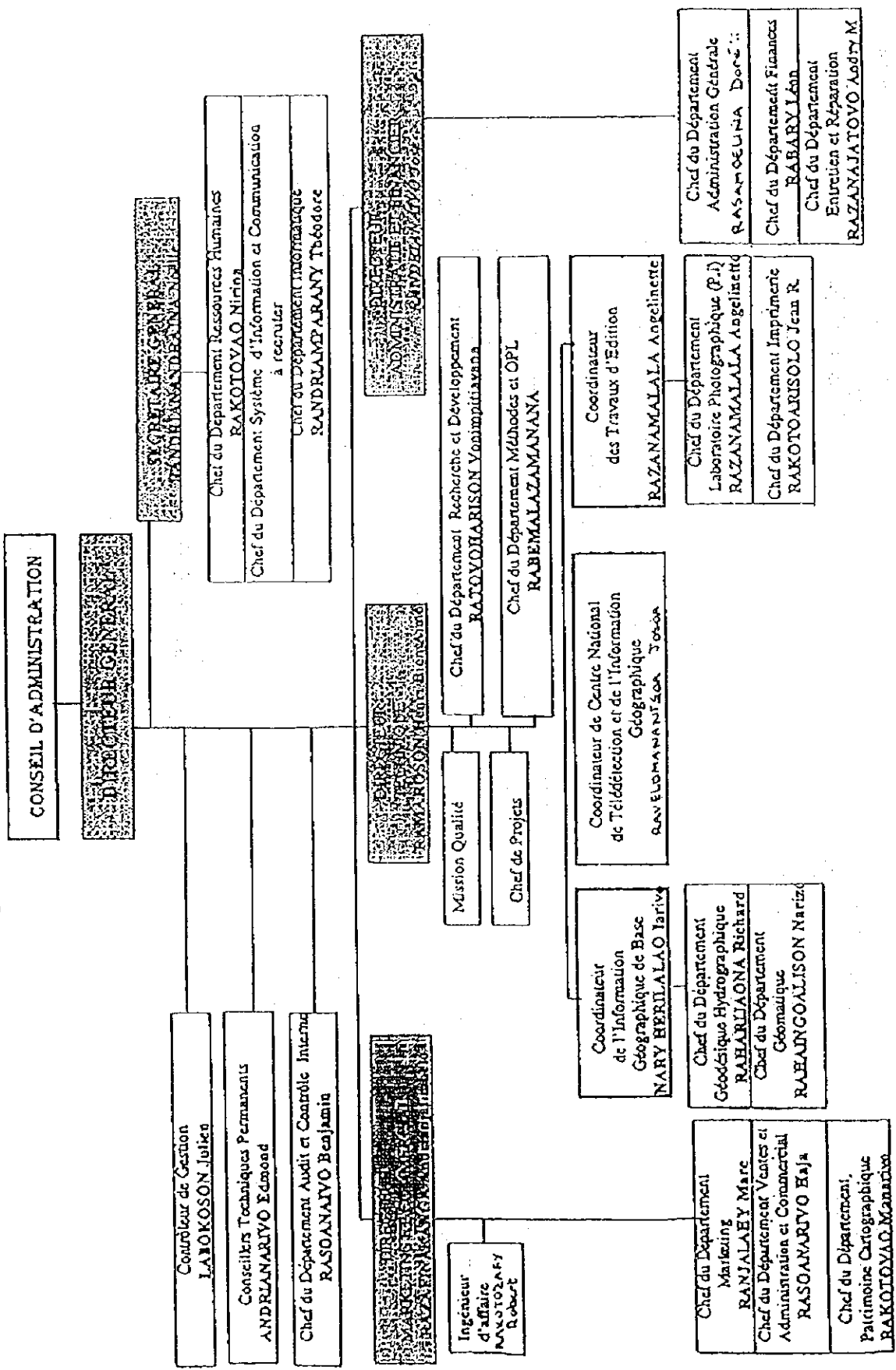
ANNEXES

- Plan de localisation (Annexe 1)
- Organigramme du Ministère des Travaux Publics et de l'Aménagement du Territoire (Annexe 2)
- Organigramme du FIM (Annexe 3)
- Liste des équipements et du matériel disponible pour la réalisation du Projet (Annexe 4)





Organigramme du FFM - Septembre 1975

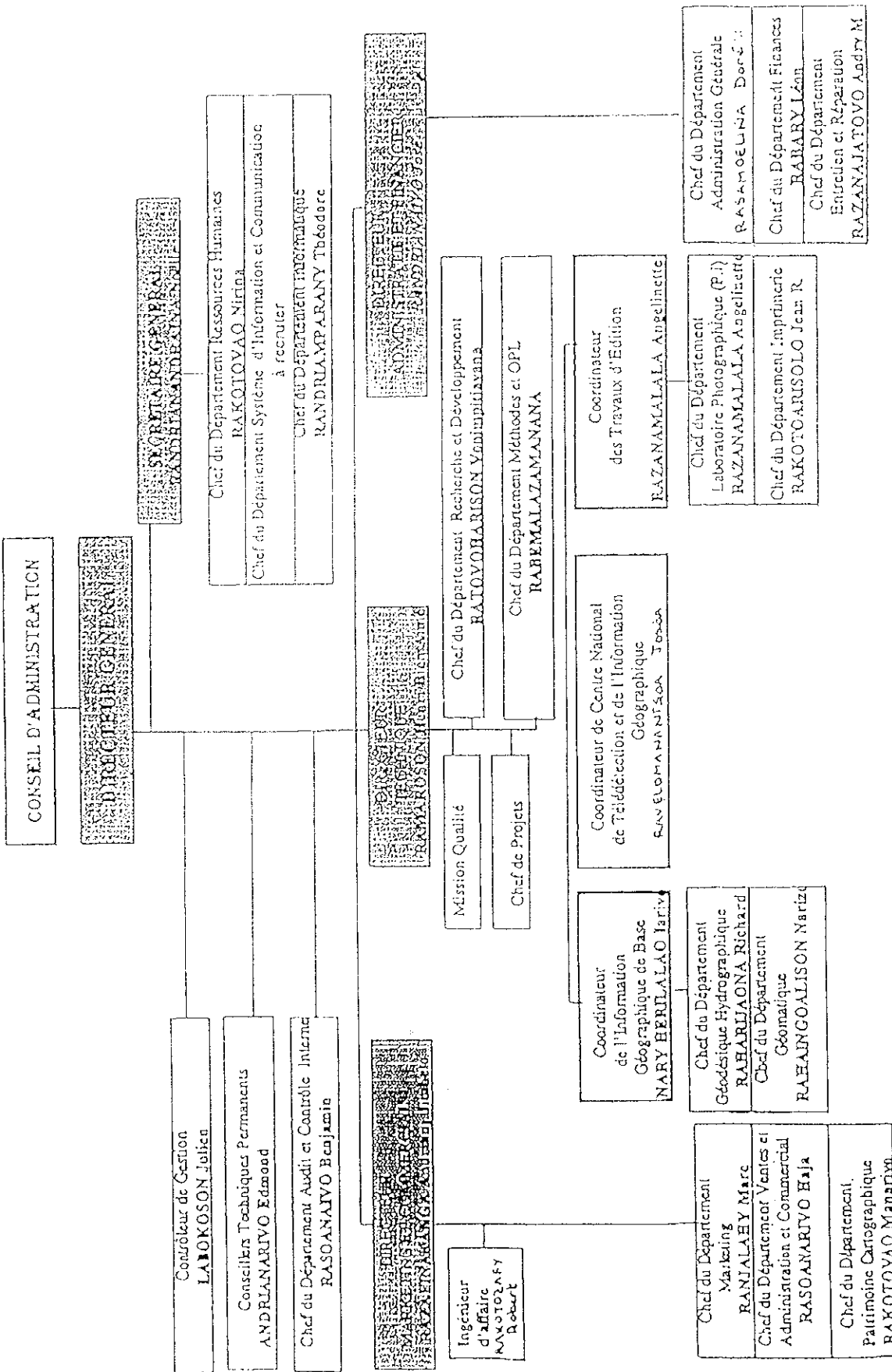


Annexe 4

Liste des matériels et équipements
disponibles pour le projet

<u>Désignation</u>	<u>Nombre</u>
- Avion photographe	01
- Caméra aérophotogrammétrique	01
- Lot GPS	01
- Restituteur analytique	03
- Table traçante	01
- Station de numérisation	03
- Station d'édition	01

Organigramme du KFM - Septembre 1975



資料1 要請書（邦文）

フォイベン・タオサリントニンイ・マダガシカラ
国立地理水圏研究所

住所：

Lalana Dama-Ntsoha R.J.B.

B.P.323

Antananarivo 101

Madagasikara

Tel : (261-2) 229-35

Fax : (261-2) 252-64

E-mail : FTM@bow.dts mg

宛先：

日本国大使館

101 アンタナナリボ

No. 70964-FTM/DG

姓名：アンタナナリボ及びその近郊の1：10,000地図作製について

拝啓、

1997年4月に行われた月例会の結果、標記プロジェクトの対象エリアとなる地図の縮尺を1：5,000から1：10,000に変更する旨合意したことをお知らせいたします。

当方の要請に対する今後のご協力をお願いいたします。

敬具

1997年5月21日

アンタナナリボ

理事長

アンドリアンジャフィンベロ・ラザフィナカンガ

測地 水準測量 航空写真 遠隔探査 写真測量 地形測量 水圏測量 地図作製 印刷

アンタナナリボ市及びその近郊における縮尺1:10,000統計地図の作製並びに
地理情報システム用データベース構築プロジェクト

プロジェクト対象地区： アンタナナリボ市及びその近郊（添付の地図参照）

要請者： 国土及び都市整備庁（MATV）

実施団体： フォイベン・タオサリタニンイ・マダガシカラ（FTM）国立地理水圏
研究所

プロジェクト概要

マダガスカル国は、アフリカ東岸よりモザンビーク海峡をはさんで300キロメートル以西に位置するインド洋上の島である。その地理的経緯（南緯12度から26度）から、マダガスカル国は南回帰線の熱帯地域に属している。標高1,200メートルに位置する首都アンタナナリボは、国内で最も重要な都市であり、人口およそ100万人を抱えている。発展途上にあるこの国の他のほとんどの地域と同様、都市部と農村部における生活水準の差はマダガスカル国にとって極めて重要な問題となっており、農村部から都市部への人口流出が後を絶たず、特に人口が急増しているアンタナナリボでは多くの社会問題が発生し、生活環境の悪化が進んでいる。

都市部のインフラストラクチャーは、こうした人口の急増に対応できずに機能低下しており、人口増加に伴う失業が原因で公共の安全や環境衛生が危機に瀕している。このほか、産業の集中による環境の悪化など、至急解決が望まれる問題が山積みしている。

1974年にフランスの協力で打ち立てられたアンタナナリボの都市整備計画は、1982年に改訂されて以来、全く修正が加えられていない。1985年、国連開発計画（UNDP）によってアンタナナリボ市及びその近郊の都市整備計画の方針が決定されたが、このプロジェクトにより具体的な計画実行に役立つ地図を作製するまでには至らなかった。

こうした諸問題に対処するため、マラガシー政府の開発プログラム及び都市整備計画の実施責任者である国土公共事業及び整備庁は、アンタナナリボ市当局と同様、即効力のある都市整備計画を確立、実行することが急務であるという結論に至った。しかし、プロジェクトに使用可能な地図（30年前に作製された縮尺1:50,000と1:100,000の地図及び1935年作製の1:10,000の地図）は、いずれも古くて実用に耐えないものばかりである。この問題の改善を担当するフォ

イベン・タオサリタニンイ・マダガシカラ (FTM) は、1987年より政府の各部門を対象に地図作製の必要性について調査を行ってきた。調査の対象となった各部門は、FTMに対し、アンタナナリボ市の都市整備計画及び都市部インフラストラクチャー開発（水道、電気、通信、交通網、下水道、ごみ処理など）の実施をサポートするために、精度の高い地図を大規模及び中規模の縮尺で作製することを優先すべきであると要請した。これを受けたFTMは、様々な要望を考慮して地図の原案を作製した。

マダガスカル国政府は統計地図作製計画の実施を予定しており、現在、国土の縮尺1:2,000,000の地図作製データの収集（資料の作成）が予定どおり施行されている。また、地理情報システム（SIG）を利用した将来的な地図作製に対しても政府の承認が得られており、社会・経済分野及び環境の整備・保護におけるニーズにも対応できる予定である。

フォイベン・タオサリタニンイ・マダガシカラ (FTM) 提案の計画案は既に政府の承認を受けており、FTMでは基礎となる都市部における縮尺1:10,000の地図のほか、SIGデータシステムの作成に着手している。しかし、予算的及び技術的な困難に直面するマダガスカル国政府は、日本国政府に技術協力の要請を行っている。

日本国の技術協力が必要な理由

FTMは国土公共事業及び整備庁が管轄する機関であり、地図作製及び国土に関する地理、水位、地形情報の維持管理を任務とする。付属資料のFTM組織図に示すとおり、約300の団体から集められた人員には、35名の役員と上級技術者が含まれている。1993年、フランスの協力により、既存する地図のデータ化に必要な設備がFTMに与えられている。データ化作業に必要な設備一式が備わったFTMでは、現在、縮尺1:2,000,000によるマダガスカル国の地図のデータ化が行われている。しかし、FTMには大規模な縮尺（1:10,000）による地図の作製及びデータ化、さらに開発プロジェクトに必要なSIGデータベースを完成させるための技術経験が不足している。このため、FTMではこの分野に秀でた日本国の技術協力を希望している。

プロジェクトの目的

当プロジェクトの目的は、基礎となるアンタナナリボ市及びその近郊の縮尺1:5,000の地図を航空写真測量法で作製し、測量データベースを完成させるためのデータを収集することである。このデータベースにより、土地利用状況や土壌の状態、都市部のインフラストラクチャーを示す地図を作製することができる。当プロジェクトは、このシステムを今後マダガスカル国の全都市にまで拡大するためのモデルとして役立つだろう。

この地理情報システムは、都市整備プロジェクトを確立、運営するための効果的かつ合理的なツールを生み出し、経済発展のほかにもマダガスカル国の環境保護にも貢献するであろう。

プロジェクト対象地区： アンタナナリボ及びその近郊

復元対象面積： 200平方キロメートル

復元縮尺： 1：10,000

作業実施期間： 24か月

作業範囲： 航空写真測量法を用いた縮尺1：10,000の地図作製、デジタイザープレートを用いた測量データ収集及びSIGデータベースの完成。これらのデータベースに基づいた土地利用状況及び都市ネットワークを示す地図の作製。

1年目：

- ・ 航空写真撮影（カラー）
- ・ 撮影面積：200平方キロメートル
- ・ 撮影縮尺：1：15,000
- ・ 密着プリント及び引き伸ばし写真（×2）
- ・ 立体作製準備（GPSから見た支点）及び水準測量
- ・ 航空三角測量
- ・ 復元図原稿

上記の作業はFTMと日本の研究チームにより日本国とマダガスカル国で共同実施される予定である。

2年目：

- ・ 資料編集
- ・ 現地確認調査
- ・ データ化
- ・ データ編集
- ・ データ出力
- ・ テーマ別地図の出力：
 - *土地利用図
 - *土壌状態図（浸水地区境界図；土壌悪化、浸食進行図など）
 - *都市ネットワーク図（交通網、飲料水の供給、下水道、通信網など）

上記の作業はFTMと日本の研究チームにより日本国とマダガスカル国で分担実施される予定である。

研修： FTM及びマダガスカル国の公式代表者は、日本国での研修を年3回、2年間にわたって受ける。

セミナー： プロジェクト終了時に技術移転セミナーをマダガスカル国にて実施する。

日本国政府の協力

1. JICAは専門家チームを現地に派遣して作業に協力する。
2. JICAは次の費用を負担する。
 - a) 研究に必要な設備、機材の準備
 - b) 研究チームメンバーの航空券、休業及び住宅手当
 - c) マダガスカル国までの交通費
 - d) 日本国でのマダガスカル国側人員の研修

マダガスカル国政府の協力

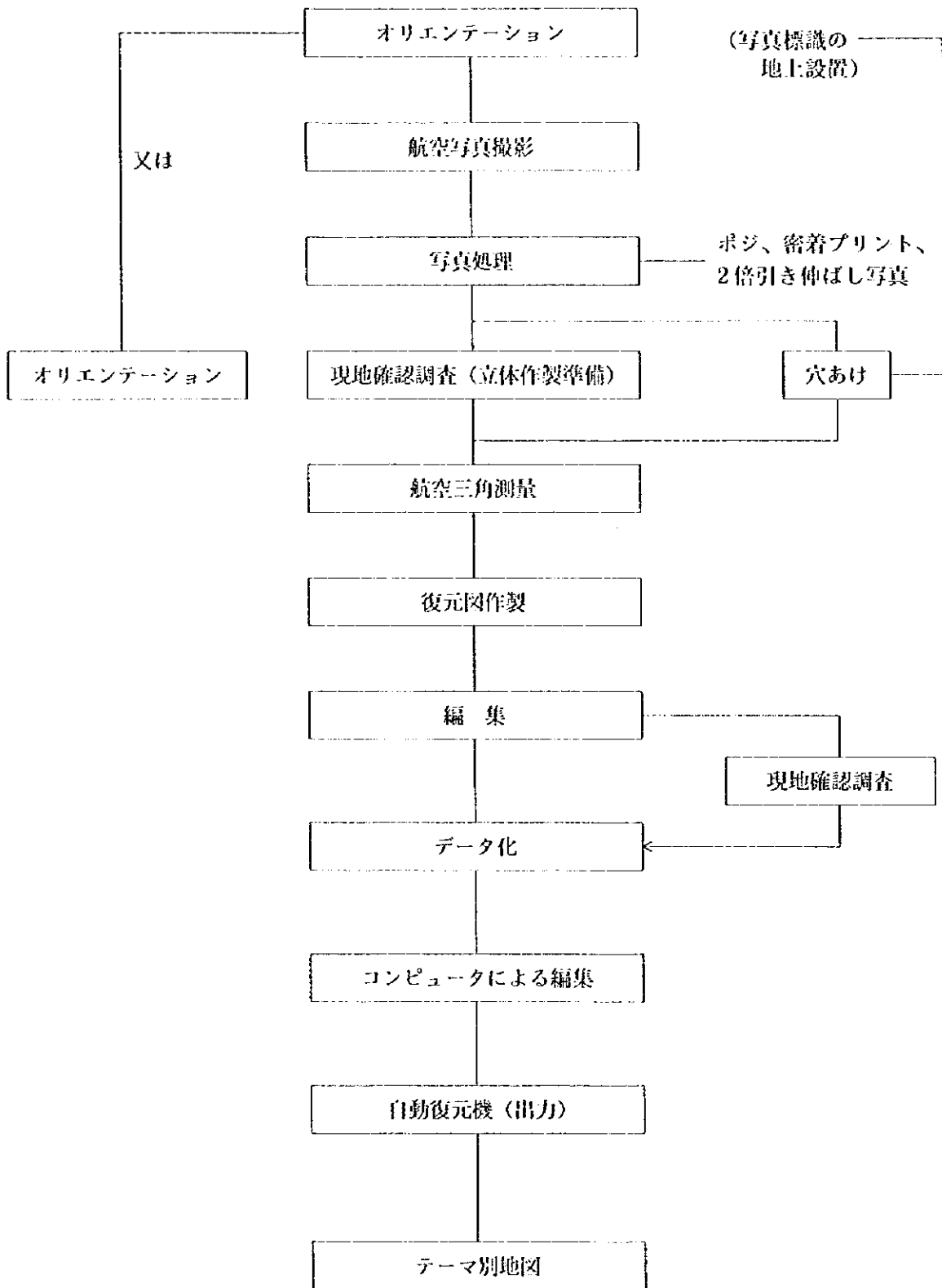
1. 入手可能なデータ及び地図
JICA研究チームが研究を実施するために必要なデータ及び資料は当方が提供する。
2. 航空写真ネガ、観測データ、航空写真の日本国への持ち込み許可
 - ・FTMは上記の資材に課される税金又は諸費用を免除するために必要な体制を整えなければならない。
 - ・FTMはラジオ受信機の使用許可を得るために必要な体制を整えなければならない。
3. 税金及び諸費用
 - ・研究チームのメンバーは、メンバー自身、機材、データ、測量又は観測用資材に課せられる税金及び諸費用を免除される。
4. 資料のコピー
 - ・FTMは研究チームのメンバーに対して、資料のコピー、デスク、その他必要な設備を提供しなければならない。

作業スケジュール(案)

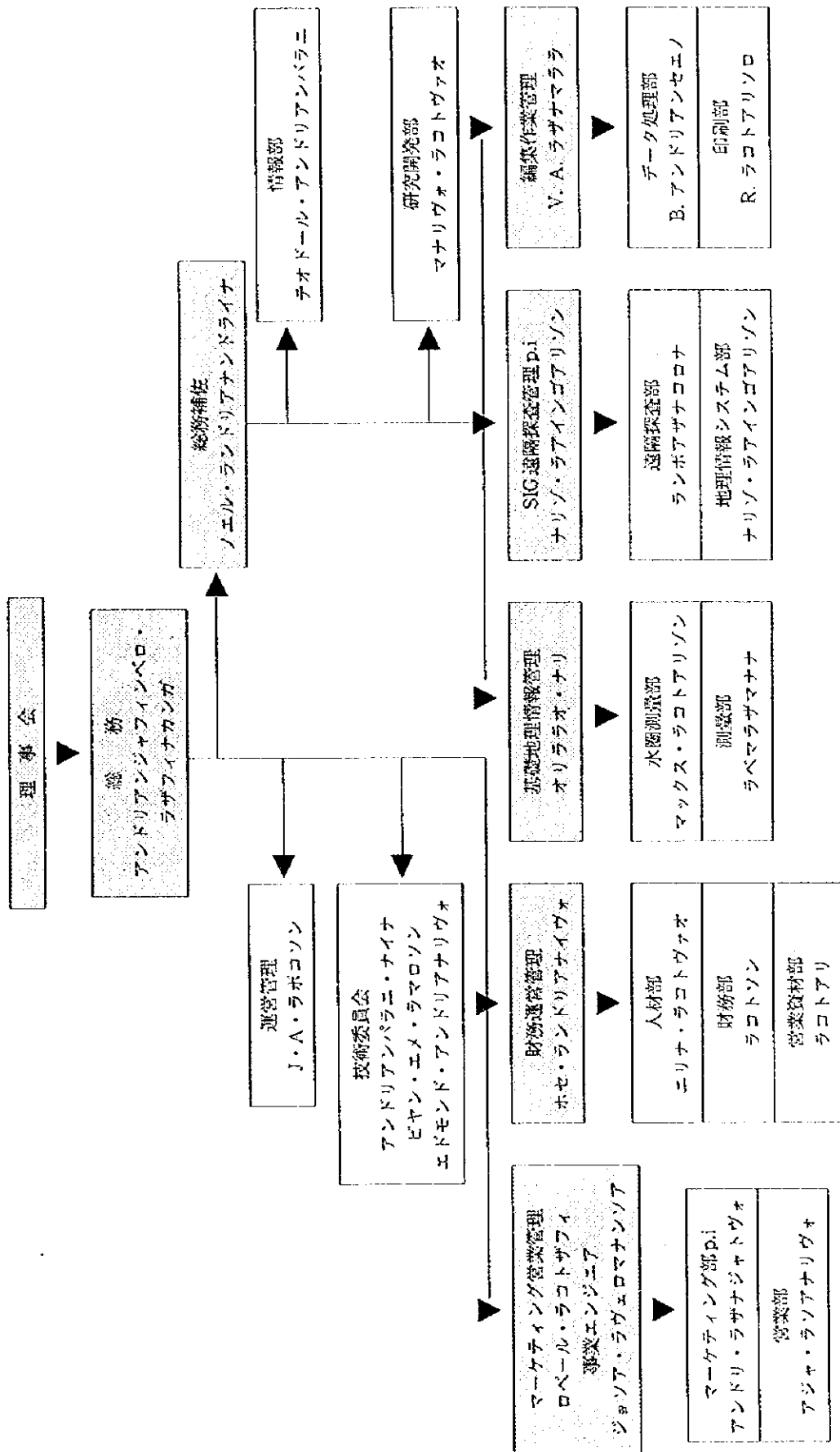
	1年目	2年目
航空写真撮影	1—	
写真処理	0.5—	
立体作製準備(支点)	1—	
水準測量	1—	
土地利用の把握	3—	
航空三角測量	1—	
予備復元作業	3—	
編集		2—
現地確認調査		2—
データ化		3—
コンピュータによる編集		3—
作図(完成版)		3—
テーマ別地図		3—

付 属 資 料

- ・地図(付属資料1)
- ・FTM組織図(付属資料2)



FTM組織図 (1996年11月現在)



MEMORANDUM

The JICA preliminary mission on the « Establishment of the Database of a Geographical Information System concerning the City of Antananarivo and its immediate surroundings in Madagascar » had a survey and a series of talks with the FTM (Foiben-Taosarintanin'i Madagasikara) management in an atmosphere of friendship commencing on February 12th 1998, date of their arrival in Madagascar. The series of discussions with the FTM was followed by several visits to agencies that utilize geographical information. Up to now, the two parties are agreed on the following :

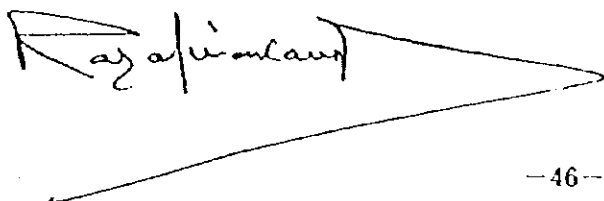
- 1) The Madagascar basic geographical information is managed by the FTM, which supplies a great number of users, which will enable to contribute to the development of the country ;
- 2) The Madagascar basic geographical information to be established in the future must be made through the Geographical Information System (SIG) taking account of the maintenance and management implemented by the FTM as well as the supply of data to users ;
- 3) Nowadays, there is no SIG or Geographical Information System equal to large or medium scales of the City of Antananarivo and its surroundings, the supply of such a system is urgent and indispensable, considering it is a zone of paramount importance ;
- 4) In part of the FTM's zone of request for the establishment of a Geographical Information System (SIG) the data of maps at 1 : 500 and integrated maps at 1 : 2000 have recently been established by BPPA ;
During the establishment of point 3) mentioned above, the utilisation of the said maps is advantageous, economically and qualitatively speaking ;
- 5) Although the data of maps at 1 : 500 and integrated maps at 1 : 2000 are utilised as regard the Geographical Information System (SIG) of point 3) mentioned above, it is always necessary to complete the information by contour lines by way of photogrammetry with a view to carrying out DTMs (Digital Terrain Models).

Moreover, the FTM requested the training of Malagasy trainees in Japon, and the organisation of technical visits for managers to institutes/agencies which produce Geographical Information in Japan. The JICA preliminary mission promised to convey this request to the Japanese Government, considering that the FTM technical basis is secure and efficiency could be expected after the training.

Drawn up in Antananarivo, on February 23th 1998

Andrianjambelo RAZAFINAKANGA
FTM General Manager
Republic of Madagascar

Haruyosh TSUNZUMI
For/Head of JICA Preliminary Mission
Japanese International Cooperation Agency



常澄治義

MEMORANDUM

La mission préliminaire JICA sur « l'Établissement de la Base de Données d'un Système d'Information Géographique de la Ville d'Antananarivo et ses environs immédiats en République de Madagascar » a eu une étude et une série de discussions avec les cadres dirigeants du FTM (Foiben-Taosarintanin'i Madagasikara) dans un climat d'amitié depuis l'arrivée du 12 février 1998 à Madagascar. La série de discussions avec FTM a été suivie par de nombreuses visites d'organismes utilisateurs d'information géographique. Jusqu'à maintenant, les deux parties se sont mises d'accord pour les points suivants :

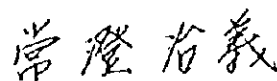
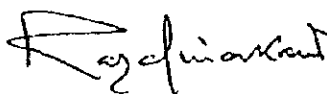
- 1) L'information géographique de base de Madagascar est gérée par FTM, qui fournit à un grand nombre d'utilisateurs, ce qui permettra de contribuer au développement du pays ;
- 2) L'information géographique de base de Madagascar à établir à l'avenir doit être faite au moyen d'un Système d'Information Géographique (SIG) en tenant compte de la maintenance et de la gestion réalisés par FTM ainsi que de la mise à disposition des données aux utilisateurs ;
- 3) Actuellement, il n'existe pas le Système d'Information Géographique SIG correspondant à grande échelle et à moyenne échelle de la Ville d'Antananarivo et ses environs, la mise à disposition de ce système à établir est urgente et indispensable en tant que zone extrêmement importante ;
- 4) Dans une partie de la zone de la requête du FTM en vue d'établissement d'un Système d'Information Géographique (SIG), les données de carte au 1 :500 et de carte intégrée au 1 :2000 ont été établies récemment par le BPPA.
A l'occasion de l'établissement du point 3) susmentionné, l'utilisation des dites cartes est toujours avantageuse sur le plan économique et qualitatif ;
- 5) Bien que les données de la carte de 1 :500 et de la carte intégrée de 1 :2000 soient utilisées pour ce qui concerne le Système d'Information Géographique (SIG) du point 3) susmentionné, il est toujours nécessaire de compléter les informations par des courbes de niveau au moyen de la photogrammétrie en vue de réaliser les MNT (Modèle Numérique de Terrain).

Par ailleurs, FTM a demandé la formation des stagiaires malgaches au Japon et l'organisation de visites techniques pour des cadres dirigeants auprès des instituts/organismes producteurs d'information géographique au Japon. La mission préliminaire JICA a promis de transmettre cette demande au Gouvernement du Japon, vu que la base technique du FTM est solide, et qu'on peut espérer l'efficacité après la formation.

Fait à Antananarivo, le 23 février 1998

RAZAFINAKANGA Andrianjafimbelo
Directeur Général du FTM
République de Madagascar

TSUNZUMI Haruyosh
P/ Chef de Mission Préliminaire JICA
Agence Japonaise de Coopération
Internationale




LISTE DES PARTICIPANTS

I - Partie malgache :

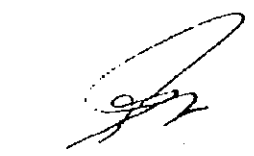
- M. RAZAFINAKANGA A. Directeur Général
- M. NAINA Andriamparany Conseiller Technique
- Mme RANDRIANANDRAINAINA Noëlle Directeur Général Adjoint
- M. NARY Herilalao Iarivo Directeur de l'Information
Géographique de Base
- M. RAHAINGOALISON Narizo Directeur de l'Information
Géographique et Télédétection
- M. RAKOTOZAFY Robert Directeur Marketing et
Commercial

II - Partie japonaise :

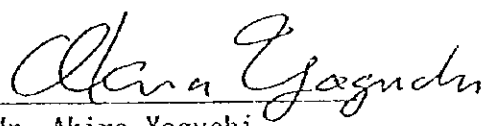
- M. Haruyoshi TSUNEZUMI, Planificateur de Management
à Précision
- M. Yoshitake EGAWA, Planificateur de Cartographie
de Base, et de Transfert
de Technologie
- M. Hidenao TAKAHASHI, Planificateur de la mise
en oeuvre
- M. Tadao ARAI, Traducteur français-japonais. 

常

SCOPE OF WORK
ON
THE ESTABLISHMENT OF A DATABASE
FOR GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS
OF THE CAPITAL AREA
IN
THE REPUBLIC OF MADAGASCAR
AGREED UPON BETWEEN
MINISTRY OF TERRITORIAL AND URBAN MANAGEMENT
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
in Antananarivo, Madagascar, on 3, July 1998



Mr. Andriamboavonjy Amédée
Director of Cabinet of Minister
Ministry of Territorial and
Urban Management
President of Council of
Administration
National Geographic and
Hydrographic Institute



Mr. Akira Yaguchi
Leader,
Preliminary Study Team
Japan International Cooperation
Agency

A. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Madagascar (hereinafter referred to as "Madagascar"), the Government of Japan (hereinafter referred to as "Japan") decided to implement the Establishment of a Database for Geographic Information Systems of the Capital Area (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of Japan, will undertake the Study, in close cooperation with the authorities concerned of Madagascar.

The present document sets forth the Scope of Work with regard to the Study.

B. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to prepare a digital map database at the scale level of 1/10,000 as the base for Geographic Information Systems. The database shall consist of digital urban topographic base map data, digital land use data, digital land condition data and digital urban facility data. Existing map data shall be utilized as much as possible.

C. STUDY AREA

The Study area is the Antananarivo Metropolitan Area of approximately 250km² defined in the Appendix.

D. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the above mentioned objective, the Study shall cover the following items:

1. Collection of basic information:

- (1) existing map data and aerial photographs,
- (2) existing control point data,
- (3) existing geographic information,
- (4) existing facility data and
- (5) information on expected Geographic Information System applications.

2. Control point survey:

Existing control point data shall be utilized as much as possible, while supplementary control point survey shall be carried out.

3. Aerial photography:

Aerial photographs shall be taken at the scale of approximately 1/20,000. Aerial photo signals shall be set if necessary, prior to the commencement of the aerial photography.

4. Database Design:

Reconnaissance survey shall be conducted in the Study area to determine the classification of data items. Design of the digital map database to be prepared in the Study shall be conducted.

C. Y.
A

5. Aerial triangulation:

Aerial triangulation shall be carried out by the block adjustment method.

6. Digital topographic and land use data acquisition:

Digital stereo plotting shall be carried out at the scale level of 1/10,000.

7. Field identification:

Information on topography, land use and land condition shall be identified in the field.

8. Land condition mapping:

Manuscript maps of land condition shall be prepared based on the aerial photo interpretation and the field identification..

9. Database compilation:

The digital stereo plotting data, the result of the field identification and the land condition mapping, and the existing map data shall be compiled into a digital map database.

10. Field completion:

Supplementary information on topography, land use and land condition shall be identified in the field. Administrative boundaries and geographical names shall be verified. The collected information shall be added to the digital map database.

11. Database installation:

The digital map database prepared in the Study shall be installed into a database management system.

E. STUDY SCHEDULE

The Study shall be conducted in accordance with the attached tentative schedule.

F. REPORTS AND FINAL PRODUCTS

JICA shall prepare the followings and submit them to Madagascar. In case any doubt arises in their interpretation, English text shall prevail.

1. Inception Report:

Inception Report shall be submitted at the commencement of the Study. Five (5) copies in English and ten (10) copies in French shall be submitted.

2. Interim Report:

Interim Report shall be submitted within 8 months after the beginning of the Study. Five (5) copies in English and ten (10) copies in French shall be submitted.

3. Draft Final Report:

Draft Final Report shall be submitted within 11 months after the beginning of the Study. Five (5) copies in English and ten (10) copies in

French shall be submitted.

4. Final Report:

Final Report shall be submitted at the end of the whole Study. Five (5) copies in English and ten (10) copies in French shall be submitted.

5. Digital Map Database:

The digital map database described in the "B. Objective of the Study" shall be submitted at the end of the whole Study. Fifty (50) copies shall be submitted in the form of CD-ROM.

6. Handling Manual for database:

The handling manual for the digital map database shall be submitted at the end of the whole Study. Ten (10) copies in English and twenty (20) copies in French shall be submitted.

7. Plotted Maps:

The digital urban topographic base map data, digital land use data, digital land condition data and digital urban facility data shall be plotted at the scale of 1/10,000. Twenty (20) copies for each data shall be submitted at the end of the whole Study.

8. Aerial Photographs:

One (1) set of negative film and three (3) copies of aerial photographs at the scale of approximately 1/20,000 taken in the Study shall be submitted at the end of the whole Study.

G. UNDERTAKINGS OF MADAGASCAR

1. To facilitate the smooth implementation of the Study, Madagascar shall take the following necessary measures;

(1) to secure the safety of the Japanese Study Team (hereinafter referred to as "the Team"),

(2) to permit the members of the Team to enter, leave and sojourn in Madagascar for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees,

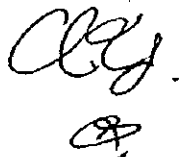
(3) to exempt the members of the Team from taxes, duties, fees and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into Madagascar for the conduct of the Study,

(4) to exempt the members of the Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Team for their services in connection with the implementation of the Study,

(5) to provide necessary facilities to the Team for the remittance as well as utilization of the funds introduced into Madagascar from Japan in connection with the implementation of the Study,

(6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the implementation of the Study,

(7) to secure permission for the Team to take all data and documents (including photographs) related to the Study out of Madagascar to Japan,



(8) to provide the medical services as needed. Its expenses will be chargeable on members of the Team.

2. The Government of Madagascar shall bear claims, if any arises against the members of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Team.
3. The National Geographic and Hydrographic Institute (hereinafter referred to as "FTM") shall act as counterpart agency to the Team and also as coordinating body in relation with other relevant organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
4. FTM shall, at its own expenses, provide the Team with the followings in cooperation with other organizations concerned;
 - (1) available data (including map data) and information related to the Study,
 - (2) counterpart personnel,
 - (3) suitable air-conditioned office space with office equipment and furniture in Antananarivo,
 - (4) credentials or identification cards,
 - (5) vehicles with drivers.

H. UNDERTAKINGS OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures;

1. to dispatch, at its own expenses, the Team to Madagascar,
2. to pursue technology transfer to Madagascar counterpart personnel in the course of the Study.

I. OTHERS

1. JICA and FTM shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.
2. The Scope of Work and the Minutes of Meeting on the Scope of Work are prepared both in English and French. When any doubt arises in their interpretation, English text shall prevail.
3. When any doubt arises in the interpretation of the documents concerned with the Study, the English text shall prevail.

Handwritten signature and initials in the bottom right corner of the page.

Attachment

TENTATIVE SCHEDULE

(STUDY TEAM)

The Establishment of a Database for Geographic Information Systems

of the Capital Area

in

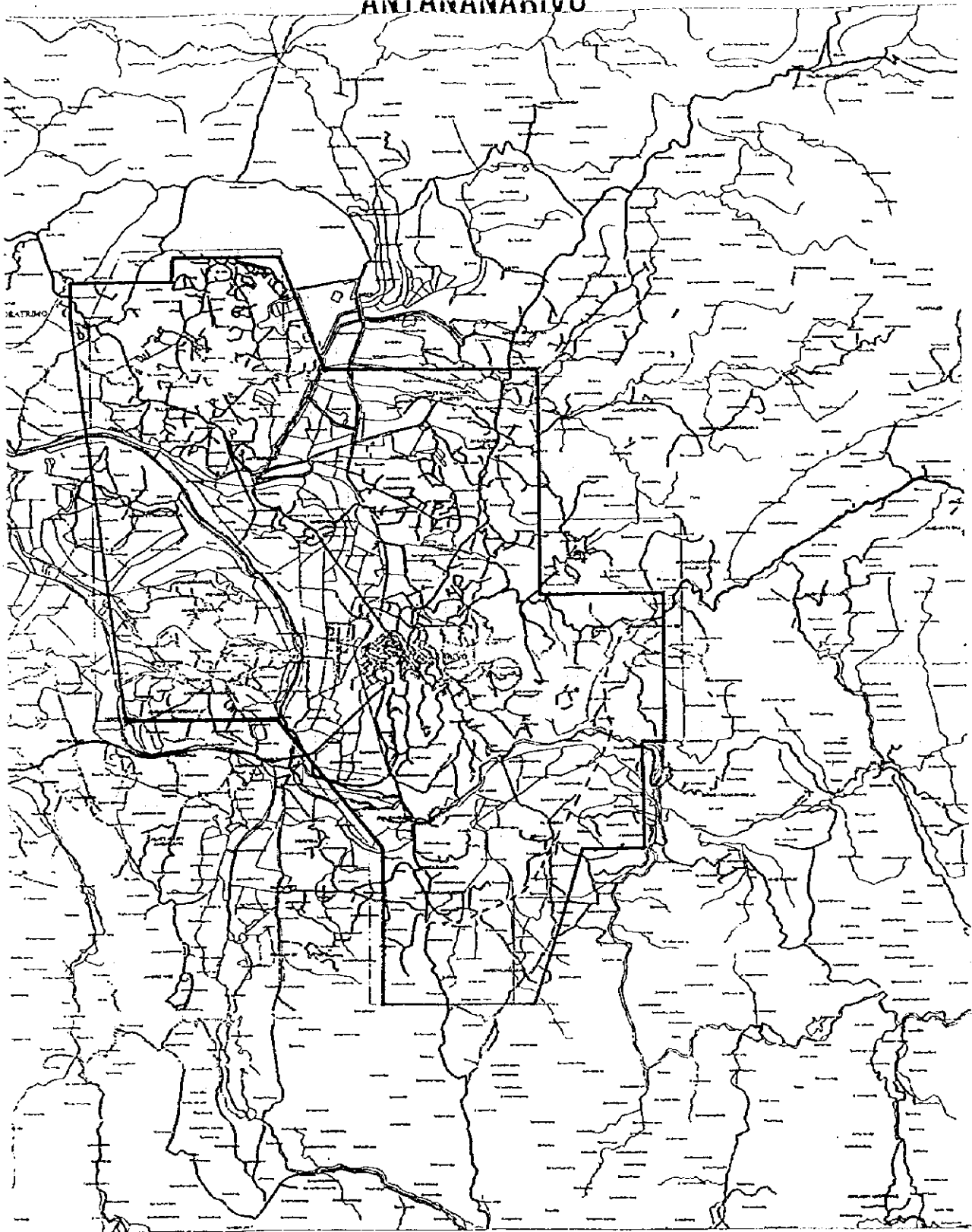
The Republic of Madagascar

Month	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	11th	12th		
Field Work														
Work in Japan														
Reports	▲			▲					▲		▲			
	IC/R			IT/R					DR/F		F/R		F/P	

- Note :
- IC/R : Inception Report
 - IT/R : Interim Report
 - DF/R : Draft Final Report
 - F/R : Final Report
 - F/P : Final Product

Handwritten signature

ANJIRANADIVU



- Route principale
- - - Route en projet
- Réseau hydrographique
- Limite contractuelle

Echelle 1/100.000

Handwritten signature and initials