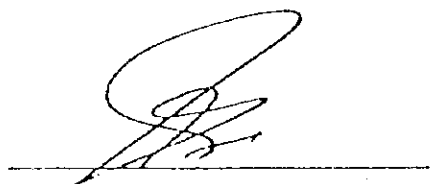
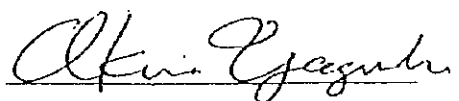


CONVENTION D'ETENDUE DES TRAVAUX
CONCERNANT
L'ETABLISSEMENT D'UNE BASE DE DONNEES
POUR SYSTEME D'INFROMATION GEOGRAPHIQUE
DE LA VILLE D'ANTANANARIVO ET DE SES ENVIRONS IMMEDIATS
DANS LA REPUBLIQUE DE MADAGASCAR

ENTRE
LE MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE LA VILLE
ET
L'AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

Fait à Antananarivo, le 03 juillet 1998


M. ANDRIAMBOAVONJY Amédée
Directeur du Cabinet du Ministre
Ministère de l'Aménagement du
Territoire et de la Ville
Président du Conseil d'Administration
Institut Géographique et
Hydrographique National


M. YAGUCHI Akira
Chef de mission
Mission d'étude préliminaire
Agence Japonaise de Coopération
Internationale

A. INTRODUCTION

En réponse à la requête du gouvernement de la République de Madagascar (ci-après désigné par « Madagascar »), le gouvernement du Japon (ci-après désigné par « le Japon ») a décidé de procéder à l'Etablissement d'une Base de Données pour Système d'Information Géographique de la ville d'Antananarivo et de ses environs immédiats dans la République de Madagascar (ci-après désigné par « l'Etude ») conformément aux lois et règlements en vigueur au Japon.

En foi de quoi, l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (ci-après désignée par « la JICA »), agence officiellement responsable de la mise en oeuvre des programmes de coopération technique du Japon, exécutera l'Etude en étroite collaboration avec les autorités concernées de Madagascar.

La présente convention définit l'étendue des travaux de l'Etude.

B. OBJECTIFS DE L'ETUDE

Les objectifs de l'Etude consistent à préparer une base de données numérique cartographique au niveau du 1:10.000 servant de base au système d'information géographique. Cette base de données comprendra les données numériques des cartes topographiques urbaines de base, données numériques d'occupation des sols, données numériques de conditions du terrain et données numériques d'infrastructures urbaines. Les données cartographiques existantes seront utilisées autant que possible.

C. ZONE DE L'ETUDE

L'Etude couvrira la ville d'Antananarivo et ses environs immédiats d'une superficie totale d'environ 250 kilomètres carrés comme marquée sur la carte en Annexe.

D. ETENDUES DE L'ETUDE

Afin d'atteindre les objectifs décrits ci-dessus, l'Etude couvrira les points suivants :

1. La collecte des informations de base :
 - (1) Données cartographiques existantes et photographies aériennes ;
 - (2) Données existantes sur les points d'appui ;
 - (3) Données existantes sur l'information géographique ;
 - (4) Données existantes sur les infrastructures ; et
 - (5) Information concernant la prévision des applications du système d'information géographique.



2. Levé des points d'appui :
Les données existantes sur les points d'appui seront utilisées autant que possible, tandis que l'étude supplémentaire sur les points d'appui sera exécutée.
3. Photographie aérienne :
Les photos aériennes seront prises au 1:20.000 approximativement. Les signaux de photos aériennes seront mis en place si nécessaire, avant le commencement de la photographie aérienne.
4. Conception de la base de données :
Le levé de reconnaissance sera conduit dans la zone de l'Etude afin de déterminer la classification des données. La conception de la base de données cartographique numérique à préparer dans l'Etude sera réalisée.
5. Aérotriangulation :
L'aérotriangulation sera exécutée par la méthode de redressement par bloc.
6. Acquisition des données numériques topographiques et d'occupation des sols :
La stéréo-restitution numérique sera exécutée au niveau du 1:10.000.
7. Identification sur le terrain :
Les informations sur la topographie, l'occupation des sols et les conditions du terrain seront identifiées sur le terrain.
8. Cartographie des conditions du terrain :
Les plans manuscrits de conditions du terrain seront préparés sur la base des résultats de l'interprétation des photos aériennes et de l'identification sur le terrain.
9. Compilation de la base de données :
Les données de stéréo-restitution numérique, les résultats de l'identification sur le terrain et de la cartographie des conditions du terrain, ainsi que les données cartographiques existantes seront compilés en une base de données cartographique numérique.
10. Complètement sur le terrain :
Les informations supplémentaires sur la topographie, l'occupation des sols et les conditions du terrain seront identifiées sur le terrain. Les limites administratives et noms géographiques seront vérifiés. Les informations collectées seront ajoutées à la base de données cartographique numérique.
11. Installation de la base de données :
La base de données cartographique numérique préparée dans l'Etude sera installée dans un système de gestion de la base de données.

E. CALENDRIER DE L'ETUDE

L'Etude sera conduite conformément au calendrier provisoire annexé.

F. RAPPORTS ET PRODUITS FINAUX

La JICA établira les rapports suivants et les soumettra à Madagascar. Pour toute divergence résultant de leur interprétation, la version anglaise doit prévaloir.

1. Rapport préliminaire :

Le rapport préliminaire sera soumis au commencement de l'Etude, en cinq (5) exemplaires en anglais et en dix (10) exemplaires en français.

2. Rapport intermédiaire :

Le rapport intermédiaire sera soumis dans un délai de 8 mois après le commencement de l'Etude en cinq (5) exemplaires en anglais et en dix (10) exemplaires en français.

3. Projet de rapport final :

Le projet de rapport final sera soumis dans un délai de 11 mois après le commencement de l'Etude, en cinq (5) exemplaires en anglais et en dix (10) exemplaires en français.

4. Rapport final :

Le rapport final sera soumis à l'achèvement complet de l'Etude, en cinq (5) exemplaires en anglais et en dix (10) exemplaires en français.

5. Base de données cartographique numérique :

La base de données cartographique numérique décrite dans « B. Objectifs de l'Etude » sera soumise à l'achèvement complet de l'Etude, en cinquante (50) exemplaires sous forme de CD-ROM.

6. Manuel de mode d'emploi de la base de données :

Le manuel de mode d'emploi de la base de données sera soumis à l'achèvement complet de l'Etude, en dix (10) exemplaires en anglais et en vingt (20) exemplaires en français.

7. Cartes tracées :

Les données numériques de plans topographiques urbains de base, les données numériques d'occupation des sols, les données numériques de conditions du terrain, ainsi que les données numériques d'infrastructures urbaines seront tracées au 1:10.000. Les vingt (20) exemplaires par thème seront sournis à l'achèvement complet de l'Etude.

8. Photographies aériennes :

Un (1) jeu du film négatif et trois (3) exemplaires des photos aériennes au



1 :20.000 approximativement prises dans l'Etude seront soumis à l'achèvement complet de l'Etude.

G. ENGAGEMENTS DE MADAGASCAR

1. Afin de faciliter la mise en oeuvre régulier de l'Etude, Madagascar s'engage à prendre les mesures nécessaires suivantes pour :
 - (1) Assurer la sécurité de l'équipe japonaise d'étude (ci-après désignée par « l'Equipe ») ;
 - (2) Autoriser l'entrée, le séjour et la sortie à Madagascar des membres de l'Equipe pendant toute la durée de leur mission et les exempter des obligations d'enregistrement applicables aux étrangers et des frais consulaires ;
 - (3) Exonérer les membres de l'Equipe des taxes, droits de douane et autres charges imposables sur les équipements, machines et autres matériels importés à Madagascar pour la réalisation de l'Etude ;
 - (4) Exonérer les membres de l'Equipe des impôts sur le revenu et des droits de toute sorte imposés ou prélevés sur les salaires ou honoraires payés aux membres de l'Equipe pour leur services faits dans le cadre de l'Etude ;
 - (5) Faciliter les démarches nécessaires aux membres de l'Equipe pour le transfert et l'utilisation des fonds introduits du Japon à Madagascar pour l'exécution de l'Etude ;
 - (6) Autoriser les membres de l'Equipe à pénétrer dans les propriétés privées ou les zones soumises à des restrictions d'accès lorsque cela est justifié pour la poursuite de l'Etude ;
 - (7) Autoriser l'Equipe à emporter de Madagascar au Japon toutes les données et tous les documents y compris les photos relatifs à l'Etude ;
 - (8) Fournir éventuellement les soins médicaux nécessaires, dont les frais seront pris en charge par les membres de l'Equipe.
2. Le gouvernement de Madagascar sera tenu pour responsable des plaintes qui, le cas échéant, pourront être déposées à l'encontre des membres de l'Equipe dans le cadre de leurs fonctions pour la mise en oeuvre de l'Etude, sauf dans le cas d'une négligence grave ou d'une infraction volontaire de la part des membres de l'Equipe.
3. L'Institut Géographique et Hydrographique National (ci-après désigné par « le FTM ») servira de contrepartie à l'Equipe et assurera également la



coordination avec les autres organismes compétents concernés afin de faciliter la bonne mise en oeuvre de l'Etude.

4. Le FTM, en coopération avec les autres organismes concernés, mettra à ses propres dépenses à la disposition de l'Equipe ce qui suit :
 - (1) Données (y compris données cartographiques) et informations disponibles relatives à l'Etude ;
 - (2) Personnel de la contrepartie ;
 - (3) Bureaux climatisés appropriés dûment équipés à Antananarivo ;
 - (4) Attestation administrative ou carte d'identité ;
 - (5) Véhicules avec chauffeurs.

H. ENGAGEMENTS DE LA JICA

Dans le cadre de la mise en oeuvre de l'Etude, la JICA prendra en charge :

1. l'envoi à ses frais de l'Equipe à Madagascar ;
2. le transfert de technologie au personnel de la contrepartie malgache au cours de l'Etude.

I. AUTRES

1. Tous les problèmes en suspens relevant de l'Etude seront conjointement discutés et résolus par la JICA et le FTM.
2. Cette convention d'étendue des travaux et le procès-verbal lié à la convention sont établis en anglais et en français. Pour toute divergence résultant de l'interprétation, la version anglaise doit prévaloir.
3. Pour toute divergence résultant de l'interprétation des documents liés à l'Etude, la version anglaise doit prévaloir.



Annexe

CALENDRIER PROVISOIRE

(EQUIPE D'ETUDE)

L'ETABLISSEMENT D'UNE BASE DE DONNEES

POUR SYSTEME D'INFROMATION GEOGRAPHIQUE

DE LA VILLE D'ANTANANARIVO ET DE SES ENVIRONS IMMEDIATS

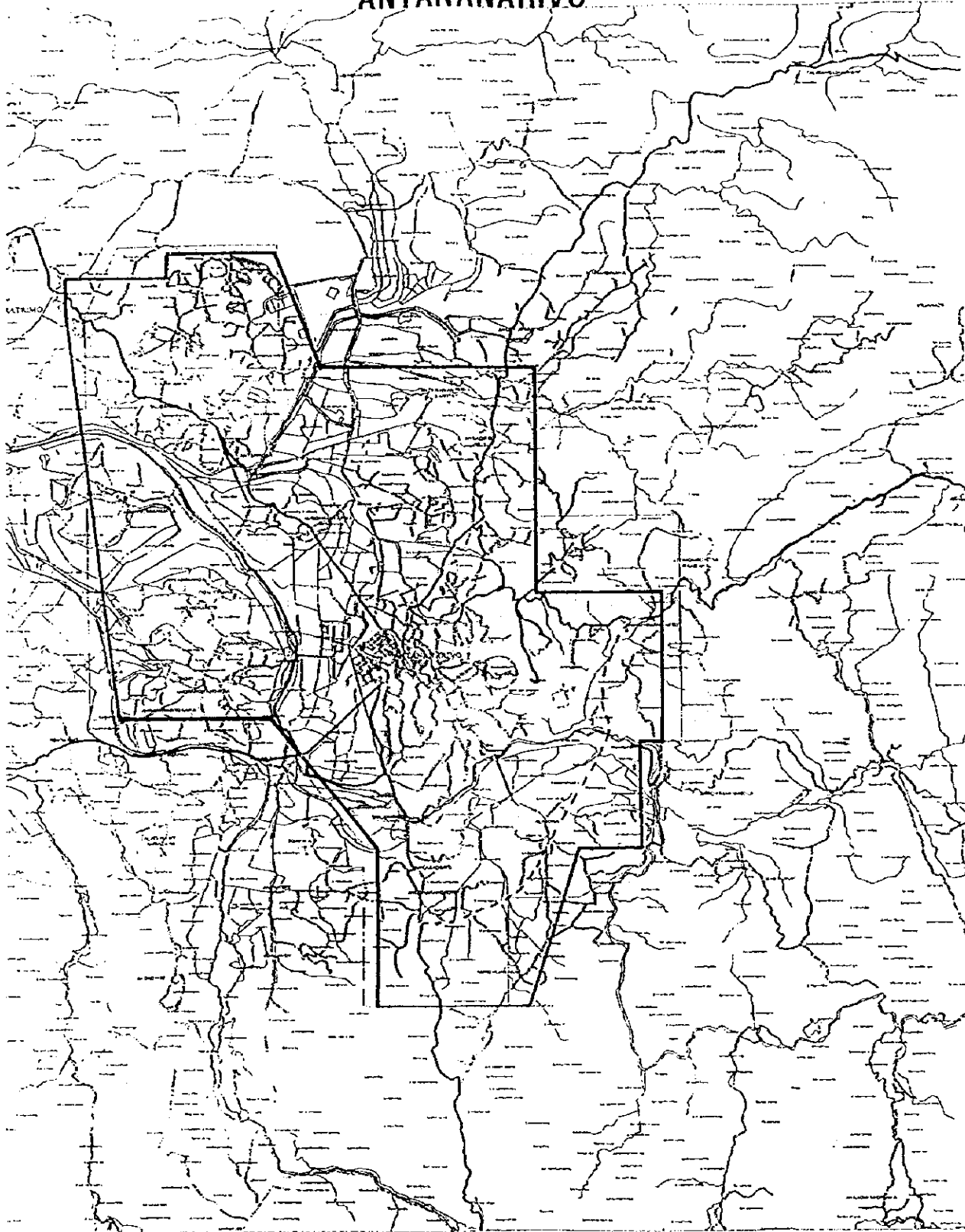
DANS LA REPUBLIQUE DE MADAGASCAR

Mois	1er	2de	3e	4e	5e	6e	7e	8e	9e	10e	11e	12e		
Travaux à Madagascar	■	■	■					■	■	■		■		
Travaux au Japon				■	■	■	■	■	■	■				
Rapports	▲ RP						▲ RI				▲ Pr RF	▲ RF		PF

- Note :
- RP : Rapport préliminaire
 - RI : Rapport intermédiaire
 - PrRF : Projet de rapport final
 - RF : Rapport final
 - PF : Produits finaux

Handwritten signature

ANTANANARIVO



- Route principale
- - - Route en projet
- Reseau hydrographique
- ▭ Limite contractuelle

Echelle 1/100.000

Cl. G.

資料3 事前調査の Minutes of Meeting (M/M) (英文)

MINUTES OF MEETING
UPON
THE PRELIMINARY STUDY

FOR

THE ESTABLISHMENT OF A DATABASE
FOR GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS
OF THE CAPITAL AREA
IN
THE REPUBLIC OF MADAGASCAR

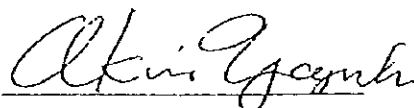
AGREED UPON BETWEEN

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

The Japanese Preliminary Study Team (hereinafter referred to as the "Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") headed by Mr. Akira YAGUCHI visited the Republic of Madagascar from the 28th of June to the 5th of July, 1998 to study preliminarily for "The Establishment of a Database for Geographic Information Systems of the Capital Area in the Republic of Madagascar" (hereinafter referred to as "the Study") in response to the request from the Government of the Republic of Madagascar.

The Team had a series of discussions and exchanged views with the representatives of the National Geographic and Hydrographic Institute (hereinafter referred to as "FTM") and other organizations concerned. (See Appendix for the attendants.)

Through the discussions, both sides have completed the Scope of Work and confirmed the following points:

1. Objective of the Study

The objective of the Study was agreed to be the preparation of a digital map database at the scale level of 1/10,000 as the base for Geographic Information Systems. It was also agreed that the database shall consist of digital urban topographic base map data, digital land use data, digital land condition data and digital urban facility data, and that existing map data shall be utilized as much as possible.

2. Study Area

The Study Area was agreed to cover the Antananarivo Metropolitan Area of approximately 250km².

3. Provision of the FTM personnel

FTM promised to provide FTM engineers and technicians in order to implement the Study.

4. Use of the existing map data

Both sides agreed that the existing map data such as those for the taxation inventory planning of the Department of Topographic Service, for instance, shall be utilized as much as possible if their accuracy was verified. It was also agreed that FTM shall guarantee the use of those map data.

5. Administrative boundaries and geographical names

Administrative boundaries and geographical names shall be verified by the FTM.

6. Study Equipment

FTM requested the Team that the Study equipment indispensable to maintain and to improve the technology to be transferred to FTM in the course of implementing the Study shall be provided to FTM. The Team promised to convey the request to the JICA headquarters.

C.Y.

S.

7. Alternation of schedule in aerial photography

Both sides agreed that if the aerial photography failed to be completed in one year after the commencement of the Study, other measures alternative to the new aerial photography shall be discussed by both sides.

8. Vehicles

FTM explained the difficulty in providing the vehicles, and the Team promised to convey the situation to the JICA headquarters.

9. Training

FTM requested that Madagascar counterpart personnel take advantage of training in Japan related to the Study to promote an effective technology transfer. The Team promised to convey the request to the JICA Headquarters.

10. Steering Committee or Working Group

Both sides agreed that a Steering Committee or a Working Group consisting of the governmental organizations concerned with the Geographic Information System, shall be established in order that the digital map database prepared in the Study shall be fully utilized by those organizations.

11. Information Disclosure

Both sides agreed that the digital map data prepared in the Study shall be widely disclosed to the public. Both sides further confirmed the importance continuously to discuss the consolidation of the distribution system of digital data in cooperation with the Steering Committee.

12. Others

Both sides agreed that daily allowances and accommodation fees arising from assignments of FTM personnel in the course of implementing the Study shall be borne by FTM.

The Minutes of Meeting are prepared both in English and French. When any doubt arises in their interpretation, English text shall prevail.

C. G.
A.

APPENDIX

List of attendants to the discussions

Madagascar side :

National Geographic and Hydrographic Institute (FTM)

Mr. RAZAFINAKANGA Andrianjafimbelo	Director General
Mrs. RANDRIANANDRAINA Noëlle	Director General Adjoin
Mr. ANDRIAMPARANY Naina	Technical Counselor of Director General
Mr. NARY Herilalao Iarivo	Director of Basic Geographic Information
Mrs. RAZANAMALALA Vacarivary Angelinette	Director of Edition Works
Mr. RAKOTOZAFY Robert	Director Marketing and Commercial
Mr. RAKOTOARISON Max Simon	Chef de Department Geodesy and Hydrographic
Ms. NARY Herinirina Sarivo	Chief of Division of Digital Mapping
Mr. Nicolas LAMBERT	Technical Assistant

Office of Vice Primer Minister charged of Finances and Economy

Direction General of Economy and Plan

Mrs. RASOAVOLOLONA Jeanne	Director of Public Investments
---------------------------	--------------------------------

Ministry of Foreign Affairs

Mr. FENO Jeannet	Director of Bilateral Cooperation
Mr. RATEFINANAHDY Jean de Dieu	Chief of Division of Technical, Economical, and Financial Cooperation

Ministry of Territorial and Urban Management

Mr. RAMANANTSOA Herivelona	Minister of Territorial and Urban Management
Mr. ANDRIAMBOAVONJY Amédée M.	Director of Cabinet of Minister President of Council of Administration of FTM

Ministry of Territorial and Urban Management

Department of Topographic Service, Office of Landed Pilot Operations

Mr. RAMAMONJISOA Aimé	Chef of Project
Mr. RAZAFINDRAICAVO Henry	Chef Provincial Topographic
Mr. David CAILLEAU	Assistant Engineer, CPF

Antananarivo City

Mr. RAZANAMASY Guy Willy	Mayor of Antananarivo City
--------------------------	----------------------------

Japanese side :

Preliminary study Team

Mr. YAGUCHI Akira	Chef de mission
Mr. NARAWA Mutsumi	Planning of studies
Mr. EGAWA Yoshitake	Planning of basic mapping and of transfer of technology
Mr. MORITA Toshiyuki	Interpret

Embassy of Japan at Antananarivo

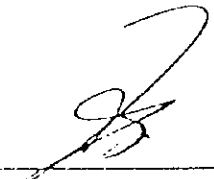
Mr. TSUKAHARA Shigeru	Second Secretary
-----------------------	------------------

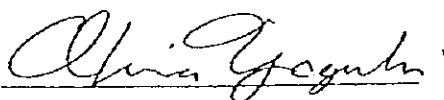
資料3 事前調査のMinutes of Meeting (M/M) (仏文)

PROCES-VERBAL DE LA REUNION
RELATIVE A L'ETUDE PRELIMINAIRE
POUR
L'ETABLISSEMENT D'UNE BASE DE DONNEES
POUR SYSTEME D'INFROMATION GEOGRAPHIQUE
DE LA VILLE D'ANTANANARIVO ET DE SES ENVIRONS IMMEDIATS
DANS LA REPUBLIQUE DE MADAGASCAR

CONVENU ENTRE
LE MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE LA VILLE
ET
L'AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

Fait à Antananarivo, le 03 juillet 1998


M. ANDRIAMBOAVONJY Amédée
Directeur du Cabinet du Ministre
Ministère de l'Aménagement du
Territoire et de la Ville
Président du Conseil d'Administration
Institut Géographique et
Hydrographique National


M. YAGUCHI Akira
Chef de mission
Mission d'étude préliminaire
Agence Japonaise de Coopération
Internationale

En réponse à la requête du gouvernement de la République de Madagascar, la mission japonaise d'étude préliminaire (ci-après désignée par « la Mission »), organisée par l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (ci-après désignée par « la JICA ») et conduite par Monsieur YAGUCHI Akira, a visité la République de Madagascar du 28 juin au 5 juillet 1998, dans le but d'une étude préparatoire pour « l'Etablissement d'une Base de Données pour Système d'Information Géographique de la ville d'Antananarivo et de ses environs immédiats dans la République de Madagascar » (ci-après désigné par « l'Etude »).

La Mission a tenu une série de discussions et échangé des points de vue avec les représentants de l'Institut Géographique et Hydrographique National (ci-après désigné par « le FTM ») et des autres organismes concernées. (Voir la liste des participants aux discussions en Annexe.)

Suite aux discussions, les deux parties ont convenu la convention d'étendue des travaux de l'Etude et confirmé les propositions suivantes :

1. Objectifs de l'Etude

Il a été convenu que les objectifs de l'Etude consistent à établir une base de données cartographique numérique au niveau du 1:10.000 servant de base au système d'information géographique. Il a été aussi admis que la base de données comportera les données numériques de cartes topographiques urbaines de base, données numériques d'occupation des sols, données numériques de conditions du terrain et données numériques d'infrastructures urbaines, et que les données cartographiques existantes seront utilisées autant que possible.

2. Zone de l'Etude

Il a été convenu que l'Etude couvrira la ville d'Antananarivo et ses environs immédiats d'une superficie totale d'environ 250 kilomètres carrés.

3. Mise à la disposition du personnel du FTM

Le FTM s'engage à mettre à la disposition pour la mise en oeuvre de l'Etude des ingénieurs et techniciens du FTM.

4. Utilisation des cartes et données numériques existantes

Les deux parties ont convenu que les données cartographiques existantes, comme celles réalisées par le plan d'établissement du cadastre fiscal de la Direction du Service Topographique, par exemple, seront utilisées autant que possible, après la vérification de leur exactitude. Il a été aussi convenu que le FTM garantira l'utilisation de ces données cartographiques.

5. Limites administratives et noms géographiques

Les limites administratives et noms géographiques seront vérifiés par le FTM.

6. Equipements de l'Etude

Le FTM a demandé à la Mission que les équipements nécessaires à maintenir et à améliorer la technologie à transférer au FTM au cours de l'exécution de l'Etude soient remis au FTM à la fin de l'Etude. La Mission a promis de transmettre cette demande au siège de la JICA.

7. Changement de calendrier pour la photographie aérienne

Les deux parties ont convenu que, au cas où la photographie aérienne ne serait pas achevée dans le délai d'un an après le commencement de l'Etude, d'autres mesures substituant à une nouvelle photographie aérienne devraient être discutées par les deux parties.

8. Véhicules

Le FTM a expliqué ses difficultés à fournir des véhicules et la Mission a promis de transmettre cette situation au siège de la JICA.

9. Formation

Le FTM a demandé que le personnel de la contrepartie malgache puisse bénéficier du stage de formation au Japon en relation avec l'Etude afin de promouvoir le transfert de technologie efficace. La Mission a promis de transmettre cette demande au siège de la JICA.

10. Mise en place d'un comité de conduite ou d'un groupe de travail

Les deux parties ont convenu qu'un comité de conduite ou un groupe de travail, composé de représentants des organismes officiels concernés par le Système d'Information Géographique, sera mis en place afin que la base de données cartographique numérique établie dans l'Etude soit pleinement mise en valeur par ces organismes.


11. Diffusion des informations

Les deux parties ont convenu que les données cartographiques numériques produites au cours de l'exécution de l'Etude seront largement diffusées au public. Les deux parties ont confirmé en outre qu'il sera important de discuter continuellement des moyens de raffermissement du système de distribution des données numériques en collaboration avec le comité de conduite.

12. Autres

Les deux parties ont convenu que le FTM prendra en charge les allocations journalières et frais de bureaux provenant de l'affectation du personnel du FTM au cours de l'exécution de l'Etude.

Le procès-verbal est établi en version anglaise et en version française. Pour toute divergence résultant de leur interprétation, la version anglaise doit prévaloir.



ANNEXE

Liste des participants aux séances de discussions

Partie malgache :

Institut Géographique et Hydrographique National (FTM)	
M. RAZAFINAKANGA Andrianjafimbelo	Directeur Général
Mme. RANDRIANANDRAINA Noëlle	Directeur Général Adjoint
M. ANDRIAMPARANY Naina	Conseiller technique du Directeur Général
M. NARY Herilalao Iarivo	Directeur de l'Information Géographique de Base
Mme. RAZANAMALALA Vacarivary Angelinette	Directeur des Travaux d'Édition
M. RAKOTOZAFY Robert	Directeur Marketing et Commercial
M. RAKOTOARISON Max Simon	Chef de Département Géodésie et Hydrographie
Mme. NARY Herinirina Sarivo	Chef de Division de la Cartographie Numérique
M. Nicolas LAMBERT	Assistant Technique
Vice Primature chargée des Finances et de l'Économie	
Direction Générale de l'Économie et du Plan	
Mme. RASOAVOLOLONA Jeanne	Directeur des Investissements Publics
Ministère des Affaires Étrangères	
M. FENO Jeannet	Directeur de la Coopération Bilatérale
M. RATEFINANAHDY Jean de Dieu	Chef du Service de la Coopération Technique, Économique et Financière
Ministère de l'Aménagement du Territoire et de la Ville	
M. RAMANANTSOA Herivelona	Ministre de l'Aménagement du Territoire et de la Ville
M. ANDRIAMBOAVONJY Amédée M.	Directeur du Cabinet du Ministre Président du Conseil d'Administration du FTM
Ministère de l'Aménagement du Territoire et de la Ville	
Direction du Service Topographique, Cellule du Pilotage Foncier	
M. RAMAMONJISOA Aimé	Chef du Projet
M. RAZAFINDRAICAVO Henry	Chef Provincial Topographique
M. David CAILLEAU	Ingénieur d'assistance, CPF
Mairie d'Antananarivo	
M. RAZANAMASY Guy Willy	Maire de la ville d'Antananarivo

Partie japonaise :

Mission d'étude préliminaire	
M. YAGUCHI Akira	Chef de mission
M. NARAWA Mutsumi	Planification des études
M. EGAWA Yoshitake	Planning de la cartographie de base et du transfert de technologie
M. MORITA Toshiyuki	Interprète
Ambassade du Japon à Antananarivo	
M. TSUKAHARA Shigeru	Deuxième secrétaire



QUESTIONNAIRE

CARTOGRAPHIE TOPOGRAPHIQUE NATIONALE
EN REPUBLIQUE DU MADAGASCAR

FEVRIER-MARS 1998

MISSION PRELIMINAIRE
DE
L'AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE
(JICA)

Cette questionnaire est préparée par la Mission Préliminaire Japonaise pour L'INSTITUT GEOGRAPHIQUE ET HYDROGRAPHIQUE NATIONAL DU GOUVERNEMENT DU MADAGASCAR (désigné ci-après par "l'Etude") afin d'obtenir les informations et les données de base nécessaires pour l'Etude. Veuillez répondre toutes les questions en anglais et attacher les matériels requis dans cette questionnaire. La réponse ne sera pas trop détaillée, mais elle doit être résumée et précise.

Nous remercions à l'avance votre collaboration cordiale.

NOTE:

- Veuillez mettre <Y> dans le blanc <Disponibilité> si les Articles/Données sont disponibles.
- Veuillez mettre <N> dans le blanc <Disponibilité> si les Articles/Données ne sont pas disponibles.
- Si les matériels attachés ne sont pas écrits en anglais, veuillez l'écrire en anglais pour la compréhension par la mission.

1. Organisation et politique du gouvernement

Article	Description	Disponibilité	Note (réponse)
1. Gouvernement central	<p>(1) Organigramme (2) Budget annuel avec le détail</p>		
2. Politique du gouvernement pour le développement et la reconstruction	<p>(1) Plan et politique pour le développement national (2) Plan et politique majeure développement national (3) Rapport concernant le plan de développement et de reconstruction (4) Projet de développement agricole</p>		
3. Autorité municipale d'Antananarivo	<p>(1) Jurisdiction de l'agence (2) Organigramme (3) Nombre du personnel et des ingénieurs chargés de l'étude ou SIG (avec le niveau des études, formation et de l'expérience) (4) Budget annuel et le détail (5) Liste des équipements (Etude et reproduction) (6) Plan du futur ou plan du SIG</p>		

2. Information socio-économique

Article	Description	Disponibilité	Note (réponse)
<p>1. Dernier indice et information économique (national/aire requise)</p>	<p>(1) PNB et PIB (2) Population (3) Démographie (Taux de croissance) (4) Education (5) Transport et communication (route, chemin de fer, avion) (6) Energie (Electricité, pétrole) (7) Production (mine, aliment) (8) Autre donnée statistique (9) Donnée météorologique</p>		

3. Organisme concernant la cartographie topographique

Article	Description	Disponibilité	Note (réponse)
1. Agence chargée de la cartographie topographique	<p>(1) Jurisdiction de l'agence (2) Organigramme (3) Nombre du personnel et des ingénieurs (avec le niveau des études, formation et de l'expérience) (4) Budget annuel et le détail (5) Liste des équipements (Etude et reproduction) (6) Plan du futur (7) Relation avec le secteur militaire</p>		
2. Agence chargée de l'étude cadastrale			
3. Agence chargée de l'étude des ressources naturelles			
4. Organisme du secteur privé pour l'étude (sinon, dans le pays voisin)	<p>(1) Nom de l'organisme (2) Nombre du personnel et des ingénieurs (3) Liste des équipements pour l'étude (4) Coût de l'étude, etc.</p>		

4. Données et informations existantes

Article	Description	Disponibilité	Note (réponse)
1. Donnée géodésique	<p>(1) Points de contrôle horizontal existants</p> <ul style="list-style-type: none"> - Carte de localisation pour les de contrôle horizontal - Description de points - Date de constitution - information sur le dommage et/ou la perte des points - Organisme exécutant <p>(2) Points de contrôle vertical existants</p> <ul style="list-style-type: none"> - Carte de réseaux de nivellement - Carte de localisation pour les points de contrôle vertical - Description de points - Date de constitution - Information sur le dommage et/ou la perte des points - Organisme 		

	Description	Disponibilité	Note (réponse)
<p>2. Photographies aériennes</p>	<p>(1) Photos aériennes existantes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aire couverte - Echelle de photos aériennes - Carte indice des vols - Date de la photo aérienne - organisme exécutant - Reproduction - Condition et disponibilité des photos - Système de distribution - Objet d'utilisation 		
<p>3. Cartes topographiques</p>	<p>(2) Cartes topographiques existantes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aire couverte - Index des cartes topographiques - Carte indice des vols - Date de préparation - Organisme exécutant - Information marginale et légende en anglais - Reproduction - Condition du stockage et disponibilité des cartes - Système de distribution - Objet d'utilisation 		

	Description	Disponibilité	Note (réponse)
<p>4. Cartes thématiques (occupation du sol, sol, géologie, etc.) et livres géographique</p>	<p>(1) Cartes thématiques existantes - Echelle des cartes thématiques - Aire couverte - Date de préparation - Organisme exécutant (2) Livres géographiques (3) Atlas National (4) Atlas scolaire</p>		
<p>5. Système d'Information Géographique (SIG)</p>	<p>(1) SIG existant - Aire couverte - Echelle de volume - Date de constitution - Organisme existant - Organisme exécutant - Objet d'utilisation</p>		

4. Plan du futur

Article	Description	Disponibilité	Note (réponse)
<p>1. Politique de base sur l'étude</p>	<p>- Plan directeur pour l'étude sur le réseau géodésique national - Plan directeur pour l'étude sur la carte de base nationale - Plan directeur pour la photogramphie aérienne nationale - Programme de reproduction pour les cartes et photos aérienne</p>		
<p>2. Activité par les autres la carte donneur pour l'étude, la cartographie et SIG</p>	<p>(1) Activité du passé et du présent par les autres pays donneur (2) Rapport de rapport (3) Nouvelle proposition présentés par les autres pays donneurs (4) Procédure confié pour le projet individuel au gouvernement</p>		

Article	Description	Disponibilité	Note (réponse)
<p>6. Agence chargée de et/ou concernant les suivants :</p> <p>(1) Permission de la photo-graphie aérienne (mesure de sécurité et le vol)</p>	<p>(1) Nom de l'agence et département (2) Nom et titre du responsable chargé de l'équipe japonaise de l'étude à contacter (3) Période de la permission</p>		
<p>(2) Permission de l'impression photos aérienne</p>	<p>(1) Nom de l'agence et département (2) Nom et titre du responsable chargé de l'équipe japonaise de l'étude à contacter (3) Période de la permission</p>		
<p>(3) Permission des travaux de levé</p>	<p>(1) Nom de l'agence et département (2) Nom et titre du responsable chargé de l'équipe japonaise de l'étude à contacter (3) Période de la permission</p>		

Article	Description	Disponibilité	Note (réponse)
<p>(4) Permission pour emporter les données incluant le fair draft des photos aériennes du Madagascar au Japon</p>	<p>(1) Nom de l'agence et département (2) Nom et titre du responsable chargé de l'équipe japonaise de l'étude à contacter (3) Période de la permission</p>		
<p>(5) Gestion des cartes topographiques, photos délimitation administrative</p>	<p>(1) Nom de l'agence et département, (2) Nom et titre du responsable chargé de l'équipe japonaise de l'étude à contacter</p>		
<p>7. Spécification et standard</p>	<p>(1) Photographie aérienne et traitement de photo (2) Etude des points de contrôle (3) Aérotiangulation (4) Photogrammétrie (5) SIG (6) Annotation et symbole (7) Projection (8) Sphéroïde (9) Impression</p>		

Article	Description	Disponibilité	Note (réponse)
<p>8. Restriction spécifique relative au levé, à la cartographie et SIC</p> <p>(1) loi sur le levé, la cartographie et SIC</p> <p>(2) Aire restreinte</p> <p>(3) etc.</p>	<p>(1) Loi sur le levé</p> <p>(2) Régulation de la photographie aérienne par l'avion enregistré à l'étranger</p> <p>(3) etc.</p>		

9. Autre information

Article	Description	Disponibilité	Note (réponse)
<p>1. Etude/projet de développement en cours dans l'aire d'étude proposée</p>			
<p>2. Formation pour le levé et cartographie</p>	<p>1) Système de l'éducation et de la formation formelles pour le levé</p>		

Article	Description	Disponibilité	Note (réponse)
3. Disponibilité de main-d'oeuvre	1) Chauffeur (rémunération/jour) 2) Ouvrier (rémunération/jour) 3) Régularisation pour l'emploi		
4. Disponibilité de contrepartie			
5. Conditions actuelles de sécurité	(1) Conditions actuelles de sécurité		
6. Aires dangereuses			
7. Animaux, insectes nuisibles et maladies	(1) Aire de contamination de mine		
8. Disponibilité de transport	(1) Véhicule du gouvernement ou voitures de location (2) Voiture tout-terrain ou autres		

資料5 調査地域の概況

1. マダガスカル国における調査地域の位置

1-1 マダガスカル国

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キロメートル東に位置するインド洋上の島国である。面積は島としては世界第4位の、日本国の約1.6倍、58万7,041平方キロメートルである。

島内の地形・気候は、次の3地域に大別される(図1)。

- ① 東部海岸平野地帯：海拔平均50メートルの狭い平坦地、丘や沼地が散在、熱帯雨林気候であり、高温・多雨多湿。
- ② 西部海岸平野地帯：中央高地から緩い傾斜で海岸に至る沖積土の広大な地域、半乾燥気候であり、東部海岸より暑さが厳しく、南部では降雨量が一層少ない。
- ③ 中央高地帯：島の約半分を占め、平均海拔800~1,000メートルの高原地帯、最高峰はツァタナナ山2,876メートル、熱帯高地モンスーン気候であって、東部海岸より雨が少なく全般に涼しい。

調査地域は上記のうち、中央高地帯に位置している。

1-2 アンタナナリボ地域

アンタナナリボ州は、イメリナ県(アンタナナリボ地域、アンドゥラマシナ、アンパトゥランピ、アンブヒドゥラトゥリム、マンジャカンドゥリアナ、アンズズルベ、アンカズベ)、イタシ県、ヴァキナンカラトゥラ県より成る。

同国の首府であるアンタナナリボは、アンタナナリボ市、小アンタナナリボ地域、大アンタナナリボ地域に区分される(図2)。

- ① アンタナナリボ市：市街中心部の六つの区より成っており、必ずしも人口集中地域のすべてを含むものではない。
- ② 小アンタナナリボ地域：アンタナナリボ市とこれを取り巻く18の郡まで含んだ地域をいい、人口集中地域ばかりでなく、人口密度のかなり少ない郊外をも含んでいる。
- ③ 大アンタナナリボ地域：小アンタナナリボ地域の更に外方にあつて、MASINDRAY、AMBOHIMALAZA、FIEFFERANA、MANANDORIANA、VATO、AMBOHIDRATRIMO等の集落を結んだ線の内側である。小アンタナナリボ地域のような明瞭な境界線があるわけではない(FTM、NARY氏談)。

人口105万人といわれるが、上記のいずれの広がりに対応するのか明確ではない。いずれにせよ他の5都市、タマタブ、ディエゴ・シュアレス、フィアナランツア、アンチラベ、マジュンガが4~6万人の人口であるのと比較すると、突出した大都市であることが分かる。

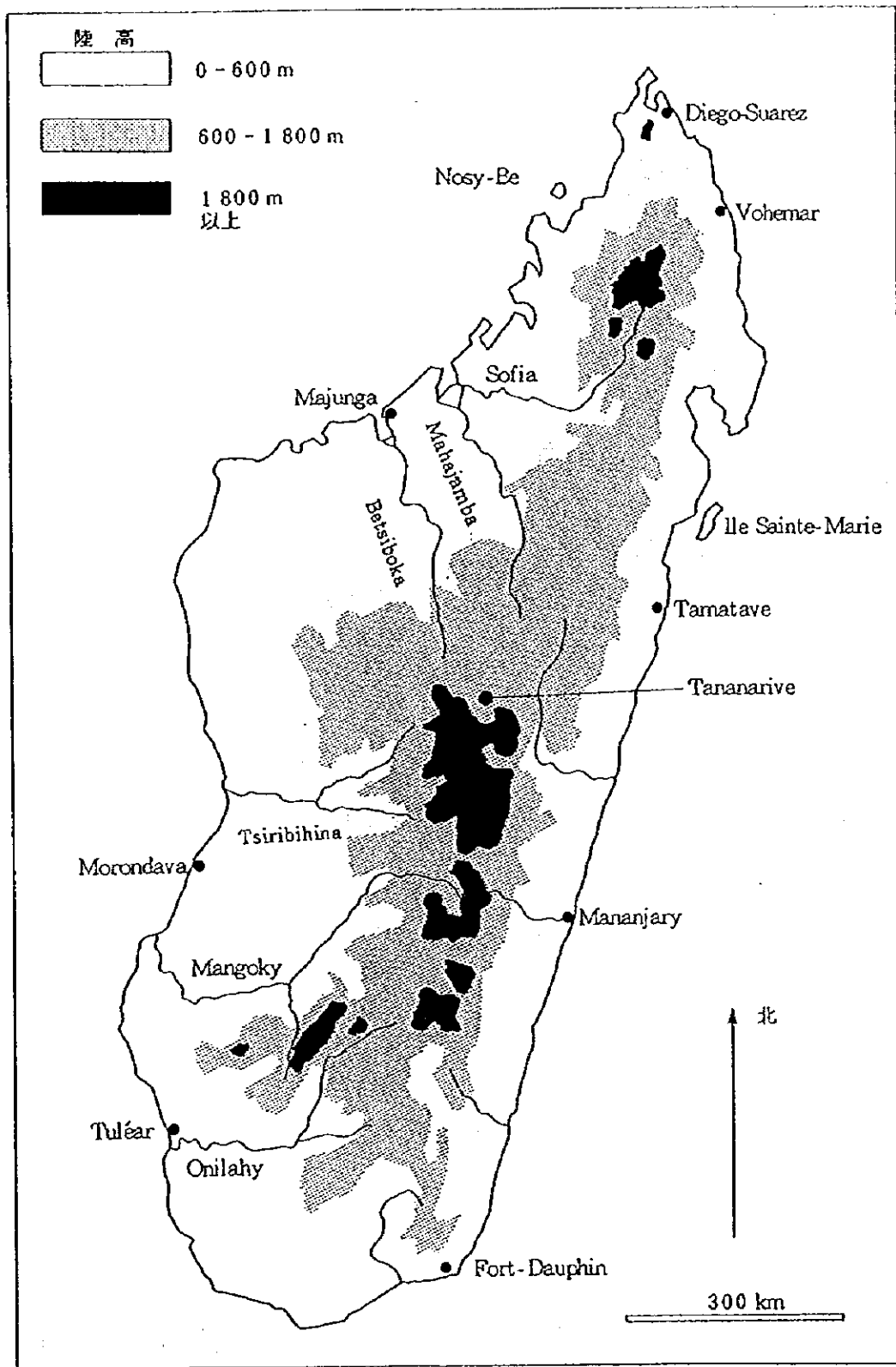


図1 マダガスカル国の地形

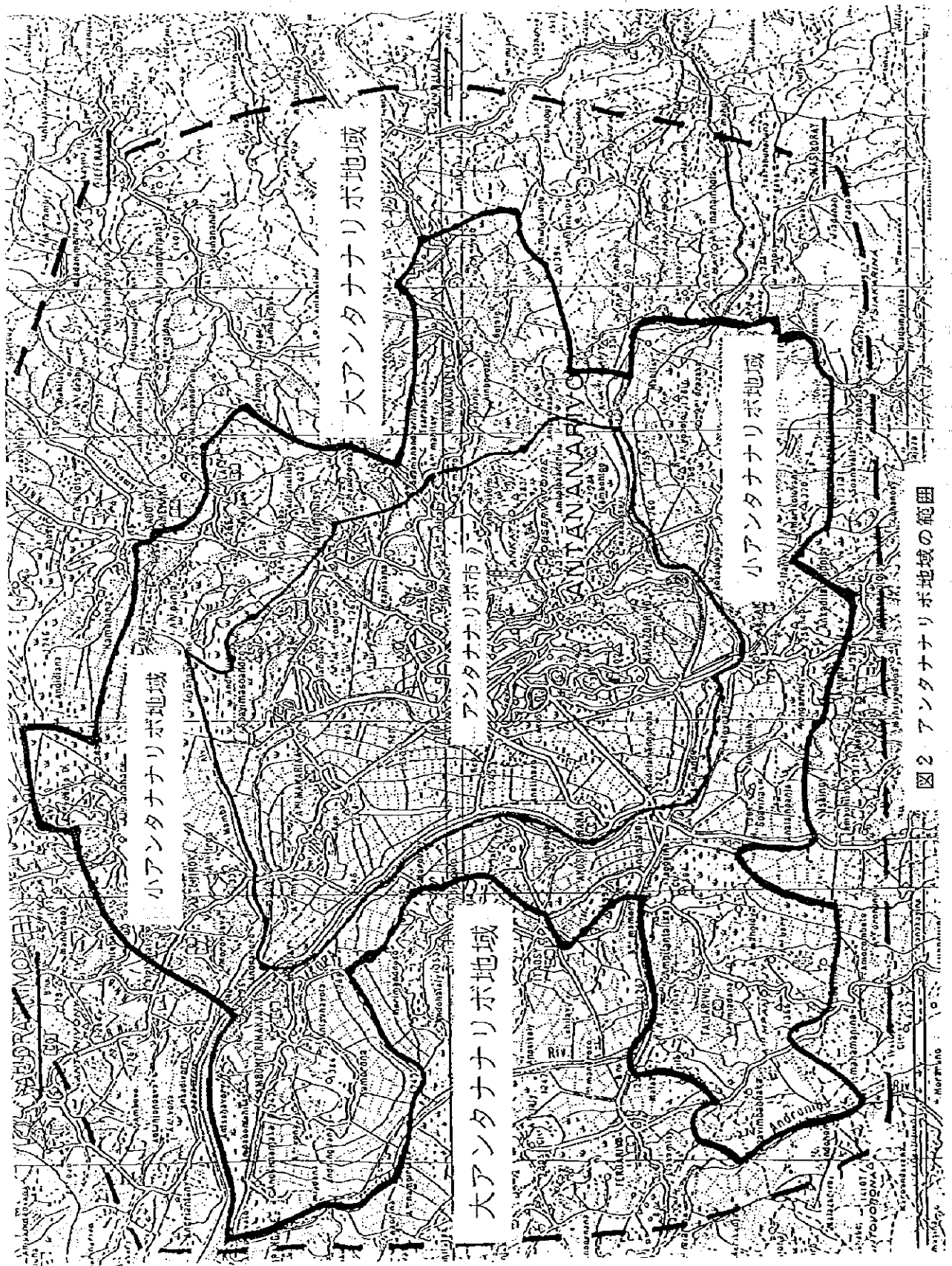


図2 アンタナナリボ地域の範囲

2. アンタナナリボ平野地域の地域区分

「Antananarivo Plain」の範囲をFTMで確認したところ、アンタナナリボ市周辺の湿地・水田が広がる地域と、それらには含まれる丘陵地を指すという（FTM、NARY氏談）。これは他と画然と区分できる明瞭な自然地理的単位をなしており、確度の高い情報と思われる。したがって、アンタナナリボ高原又は平原と呼ばれもするが、丘陵をも含んでおり、ここではアンタナナリボ平野地域と訳すこととする（図3）。

アンタナナリボ平野地域は盆地状をなし、中心部には同国最大のIKOPA川が流れ、併せてMAMBA、SISUNONY、AUTEMBA等のIKOPA川支川が合流し、雨期における浸水地帯を形作っている。このため西海岸のIKOPA川下流のMAJUNGA、北方の盆地であるALAOIRAと並ぶ同国有数の穀倉地帯であるとともに、交通の要衝をなしている。

3. アンタナナリボ中心部の地形

アンタナナリボの旧市街は標高約1,250メートルの沖積平野より屹立する丘陵地にあって、その最高標高は女王宮の1,481メートルであり、平野との比高は200メートルあまりにすぎない。しかし丘陵地は細長く枝分かれした尾根状をなしており、我が国でいえば長崎のように土地利用は狭隘を余儀なくされ、道路も屈曲多く傾斜も大きい。中心部については図4に見るようにY字形をなしており、女王宮は下の縦線の中心部に、独立記念広場は左上に延びる短線の中央部に位置している。独立記念大通りは、Y字の左上に延びる短線と右上に延びる短線の間にはさまっている。このY字の地域には現在も多くの官公庁・銀行が所在するなど、依然として同市の中心部をなしている。

4. アンタナナリボの気候

首都アンタナナリボは、1,250～1,400メートル前後の中央台地に位置しているため、月平均の最高気温23.5度、同最低気温13.2度と一般に温暖であり、湿気も少ない。冬に相当する6月～8月には、気温が5～6度に下がることもあり、暖房、防寒着等（セーター等）が必要なこともある。マダガスカル国地理・水路調査所展示室にて降雹（ひょう）により地面が白くなり、あたかも雪景色のようになった写真が展示されている。4月から10月が乾期にあたり、ほとんど雨が降らず快適な気候といえる。一方、夏に相当する12月～2月は、扇風機、冷房がほしい気温となり、夕方になると土砂降りの雨が降る日が続く。11月～3月が雨期にあたり、道路の状態が劣悪となる。ただし要請地域についてはほとんど問題ない。

表1 アンタナナリボ天候表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
気温 (度)	19.3	19.2	18.9	17.8	13.9	13.0	13.0	13.5	15.1	17.2	18.6	19.1
湿度 (%)	84	84	85	82	80	80	80	77	74	71	76	82
降水量 (mm)	286	218	231	31	13	9	10	10	15	43	143	257

理科年表 (1941~1960年)

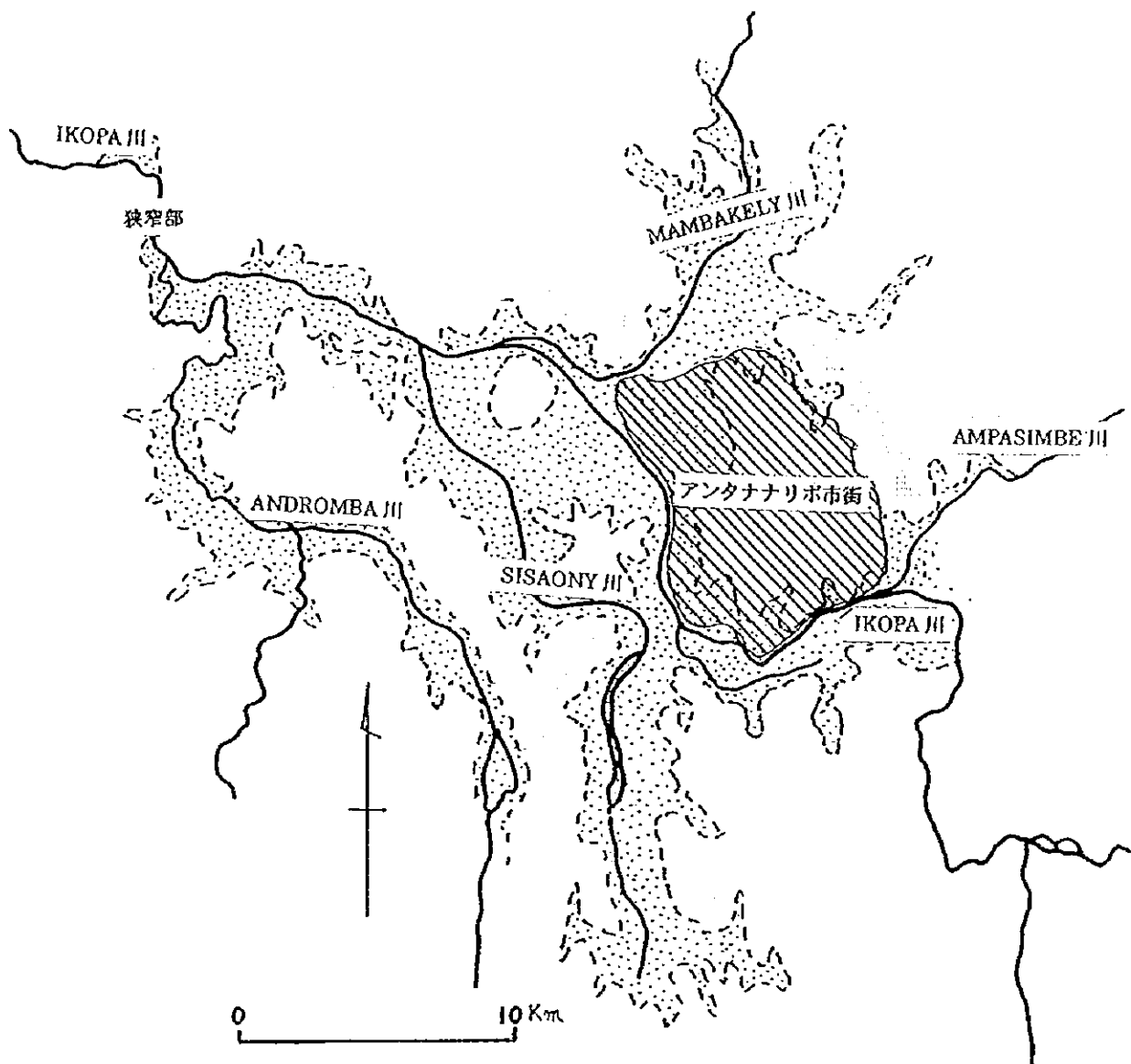


図3 アンタナナリボ平野地域の河川と氾濫平野（網点が氾濫平野）

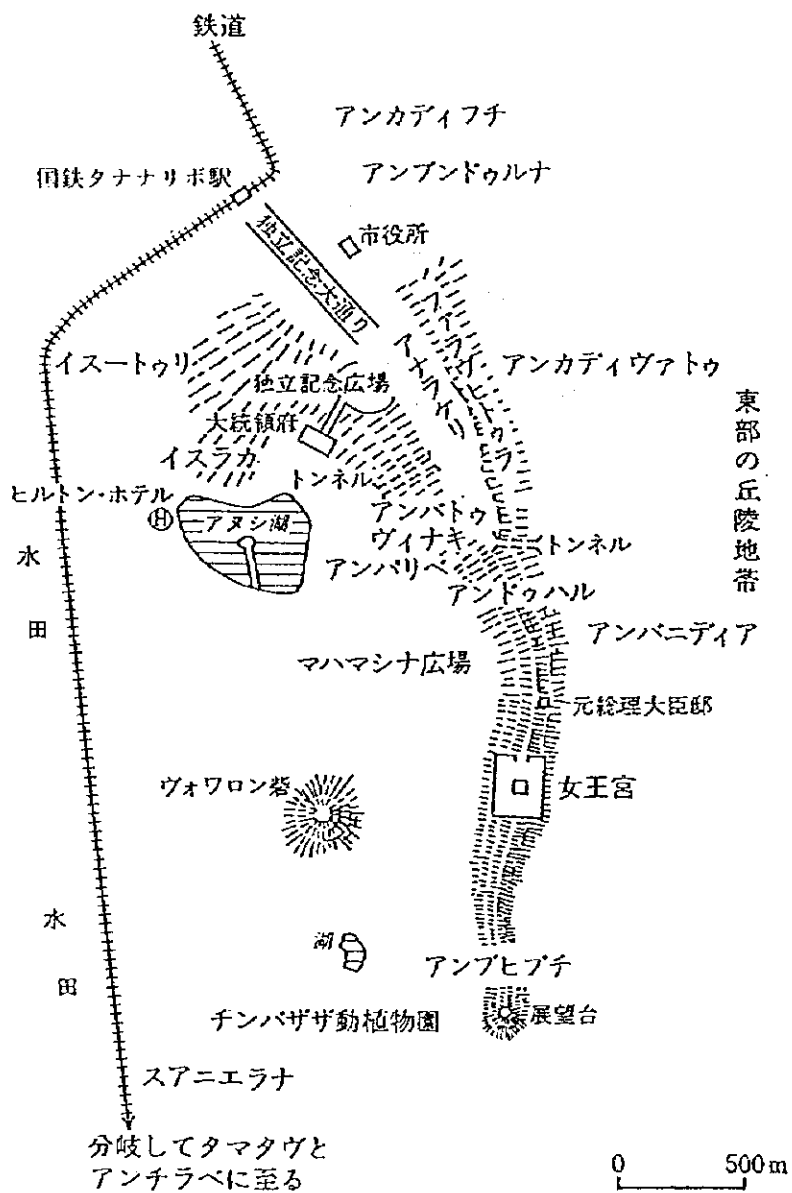


図4 首都タナナリボ（アンタナナリボ）略図

5. 行政組織・公団・コンサルタント等

(1) マダガスカル国における公共事業の分掌

同国は社会主義政権下、政府機関が肥大したため、IMF、世界銀行の指導を受け「公共セクターの健全化」「国営企業の民営化促進」の流れのなかで、官公庁の業務の外部委託が著しく進んでいる。委託先は、時限立法で設立された AGETIPA（アンタナナリボ公共事業実施機関）、BPPA（アンタナナリボ平野地域開発公社）、JIRAMA 等、我が国でいう公団、並びにコンサルタントである。以下は公共事業関連省庁・公団等の概要である。

(2) 国土都市整備省

アンタナナリボ市を含む全国の大都市を対象としている。

道路・橋・道路標識・階段・汚水処理等の環境改善・急傾斜対策事業を取り扱う。

(3) 公共事業省

大都市以外の地域におけるインフラの整備を対象としている。

全国45,000キロメートルの国道のうち、12,000キロメートルが整備されたにとどまり、その他の区間の整備は公共事業省の大きな課題という。アンタナナリボ市周辺については交通渋滞を軽減するため、「LOCADEプロジェクト」と呼ばれる通過交通を迂回させるための外環道路が構想されているが、これはこの省の担当である。

(4) 公団等

公的部門の民営化の一環として、事業実施部門はもちろん、実施計画・設計部門まで担当する一種の公団が存在する。いずれも外国資金によって、しかも一定期間のみ設立される。規模は極めて小さく、実務は更にコンサルタントに任せられるらしい。

1) AGETIPA (AGENCE D'EXECUTION DES TRAVAUX D'INFRASTRUCTURES PUBLIQUES D'ANTANANARIVO : アンタナナリボ公共事業実施機関)

世界銀行のファイナンスによる公共工事の民間実施機関、国土都市整備省の監督を受ける。道路の建設・改修・補修、急傾斜地崩壊対策、ゴミ対策等を行うという。

事務所の掃除人等を含め職員は13人（アンタナナリボ市の本社）+4人（他の4地域の担当者）に過ぎない。

予算は45,000,000 \$ / 4年（年間約13億円）という。地図の利用について質問したところ次の返答を得た。

「箇所付けはコンサルの力を借りて行い、1/2,000地図を用いることが多い。具体的設計は1/150、1/200図面で行う。これは民間コンサルタント内の測量部門に委託する。」

2) BPPA (Bureau du Projet de Developpement de la Plain d Antananarivo・
アンタナナリボ平野地域開発公社)

アンタナナリボ平野における堤防の改築・排水機場の建設・排水路の建設等の治水・氾
濫対策、下水・排水等の環境整備、農業振興政策を行っているらしい。国土都市整備省ア
ンタナナリボ平野浸水防止局・APIPAとの関係はよくわからないが、この監督を受けると
いう形になっているのではないか。

後に取り上げる課税用図面・データの発注は当社が行い、第2原図が存在した。

世界銀行、フランス開発基金の資金で運営されているらしい。1999年11月をもって解
散するという。

3) JIRAMA

水道、電話線等の管理を行う。水道については1/5,000 (1/10,000を拡大・編集した
もの)の図面に水道本管を記載している。埋設箇所が道路の真ん中、右端、左端といった
精度で記載されている。

(5) アンタナナリボ市当局

市長は民選であり、自治体の形態をとっている。組織図を資料-1 (「主な収集資料リスト」
の番号、以下同様)に掲げる。公共事業ではテクニカルサービス部門が公共施設の維持管理
にあたることになっているといい、組織図の「その他の市長協力機関」・施設部がこれにあた
ると思われる。道路をAGETIPA (前述)が改修した場合、1年間はAGETIPAが保証する
が、それ以降はこのテクニカルサービス部門が責任をもつことになっている。市は石油税の
徴収を行っているが、現実には予算が絶対的に不足し、公共施設の維持管理を全く行ってい
ないという。

後に重要都市施設として下水道図のデータ化を検討するが、この管理は市当局である。

(6) 建設コンサルタント・民間測量会社

首都アンタナナリボ市においても公共事業は決して活発とは見えないが、建設コンサル
tantは100社程度あるという。DINIKA社は最大級であり社員30名程度という。また建設コ
ンサルタント内部に測量部門を抱えている。同国官公庁においてはインハウスエンジニアリ
ング制度をとっておらず、多くの業務は官公庁から直接、又は公団経由でコンサルタントに
流れている模様である。

表2はアンタナナリボ市における代表的民間測量会社である。このうち、SATRIM社を訪
問した。測量会社としては同国最大という。同国最大のコンサルタント会社、DINIKA社
の子会社である。社員は約20人、うち技術者は約15人である。地形図作製、河川・道路測量、

測設作業等を行い写真測量は対象としない。2台のトータルステーション、2台の測距儀及びパーソナルコンピュータを保有する。

BETT社は写真測量を行う唯一の測量会社である。社員は5~10人という。航空カメラ及び数台の図化機を保有する。南アフリカ共和国AOC社と関係があるらしい。

表2 アンタナナリボ市のコンサルタント・測量会社

FIRM	SPECIALITY	Number of Personnel
BECOT	Topography	4
DINIKA (SATRIM)	Topography	15
SOMEAH	Rural Engineering	10
SINTEPHA	Topography	4
ARA : 有限会社	一般土木	--
BP 6085 TANA	地形測量	
BETT AEROMAP	写真測量、撮影	11
Espace Ingenerie 有限会社	コンサルタント、工事監督・ 管理実施、地形測量	20
MAP CONSULT M con 有限会社	一般土木 地形測量	13
SATRIM 有限会社	地形測量、水理施設整備	20
TAM株式会社	地形測量	

資料6 マダガスカル国地理・水路調査所の状況

1. 概 要

本案件のカウンターパートは FOIBEN-TAOSARINTANIN'I MADAGASIKARA、フランス語表記は Institut Geographique et Hydrographique National、略称 FTM である。ここではマダガスカル国地理・水路調査所と和訳しておく。FTM はマダガスカル共和国国土都市整備省に所属する国家測量地図作製・提供機関である。我が国の国土地理院と異なるのは、水路部の機能までを含む点であるが、水路測量部門は小さなボートがあるのみであり、ほとんど機能していないから、実質的には大きく異なるものではない。

FTM の概略の歴史は以下のごとくである。

- ① 植民地時代：当然のことながらフランス IGN がすべてを支配、コントロールしていた。
- ② 1960 年（独立）～1973 年：フランスが事業費、外国人の人件費を、マダガスカル国政府がマダガスカル人の人件費を負担するというようになっていた。しかし実際には後者もフランス政府によりマダガスカル国政府に補助金という形で支払われていた。
- ③ 1974 年～1990 年：マダガスカル国政府がすべての所要経費を負担し、すべての管理を行った。資金は予算の形で FTM に支払われたが、それは年ごとに減少の一步をたどった。
- ④ 1991 年～現在：政府からの資金は全く無くなり、自主的に経営を行う完全独立採算の機関となった。

なお、事前の情報では、約 300 の異なる機関から職員が集められ、今日の FTM がある、ということになっていた。しかし全くそのような事実はなく、誤訳ではないかと思われる。なお 300 という数字は職員数とほぼ同じである。

2. エージェンシーとしての性格

マダガスカル国地理・水路調査所は、国家の責務として、基本的地理情報を整備・サービスする政府機関であることもまぎれのない事実である。しかし人件費を含むすべての経費を自身の営業で調達する、日本国でいう「エージェンシー」として位置づけられている。これはマダガスカル民主共和国大統領名によって布告された、マダガスカル民主共和国公共事業省布告第 90-653 「FTM の改組について」を根拠としている。原文はフランス語であり、資料-2 に調査団で英訳のうえ、和文に抄訳したものを示す。「エージェンシー」を示すさわりの部分は下記のとおりである。

第1条

工業的、商業的性格をもつ公的機関である。FTM の経営は会計法の拘束を受けず、この法

令による。

第16条

FTMの収入は次のものをあてる。

国内海外における官公庁、民間等へのサービスの報酬／出版利益／工業所有権による利益／財務利益／所有した株による配当／FTM財産の移動による利益／借款、国家、公的私的機関からの補助金／海外からの援助資金／贈与・遺産／前払い金／著作権料／FTMの活動に基づくすべての収入／

第17条

FTMの支払いは次のとおり。

購入／外部からの労働、供給、サービス／人件費／各種運営費／交通費・旅費／財務処理費／資本投下／調査、試験開発費／借入金の利息等FTMの活動にかかわるすべての経費

FTMの1998年予算を表1、2に示す。予算規模は1億9,400万円である。

表1 投資的予算

	大分類	小分類	100万FMG	千円
投資	改装費	建物外部塗装	60	1,429
		販売・展示室改修	20	476
	動産	軽車両	90	2,143
		トラック	50	1,190
	数値化装置	アクセサリ	133	3,167
	印刷機材	印刷機材	625	14,881
		小機材	193	4,595
		修理費	602	14,333
	写真測量機材	オルソフォト用ソフト	400	9,524
	複合機材	撮影費?	730	17,381
	予備費		16	381
	総計		2,919	69,500
廃棄	動産	日産 junior 1台	11	262
		ルノー9 2台	22	524
		ルノー4 1台	10	238
		ブジョー305 1台	8	190
	総計			

表2 非投資的予算

大分類	小分類	百万FMD	万円	百万FMD	万円
原材料購入				2,191	5,220
	国内	1,458	3,471		
	輸入	435	1,036		
	スペアパーツ	100	238		
	消耗品	148	352		
	梱包費	48	114		
	その他	2	5		
サービス購入		5	12	5	10
物品・非資本購入				341	810
	水・電気	130	310		
	圧縮ガス	76	181		
	小型機械	4	10		
	管理用物品	60	143		
	その他	71	169		
物品購入				175	420
	国内	10	24		
	輸入	150	357		
	アクセサリ	15	36		
外部サービス			0	546	1,300
	下請	160	381		
	レンタル	11	26		
	メンテナンス・修理	78	186		
	保険	240	571		
	研究費	2	5		
	外部運転手	55	131		
他の外部サービス				627	1,490
	アルバイト雇用	92	219		
	仲介手数料	55	131		
	宣伝広報費	80	190		
	通勤手当	10	24		
	国内旅費	92	219		
	外国旅費	70	167		
	接待費	18	43		
	郵便・電話代	170	405		
	銀行手数料	40	95		
税金				467	1,110

	職業税	19	45		
	不動産税	1	2		
	間接税	2	5		
	著作権料	1	2		
	道路税	3	7		
	乗用車税	4	10		
	収入印紙	2	5		
	輸入税	435	1,036		
人件費				3,265	7,770
	基本給	1,242	2,957		
	特別手当	149	355		
	成績給	176	419		
	家族手当	23	55		
	超勤費	14	33		
	管理職手当	65	155		
	雇用者保険掛け金	323	769		
	他の保険掛け金	1,213	2,888		
	その他	61	145		
総計		7,618	18,138	7,617	18,140

FTMは「エージェンシー」として、人件費を含む経費を捻出するため、地図等の販売、外国による援助事業のための地図・地理情報作成作業、他省庁からの委託（これも多くは外国の資金によるものと思われる）を受けることによって収入を得ており、前記支出予算をおおむね賄っているようである。

収入の確保、受注増大のため下記の方策をとっている。

- ① 職員の規律の確保、生産性の向上：職員の勤務時間は電子カード式のタイムレコーダーで把握されている。写真測量等、高額の設備を要する部署では6：00から12：00、12：00から18：00、18：00～24：00の三交代制を採用している。
- ② サービス業務の拡充：地図等の展示・販売、顧客への情報サービス等に力を入れている。
- ③ 技術力・生産機材の整備：技術力・生産機材の整備を図っている。
- ④ 地図調製・印刷業務の重視：顧客に最も近い（「最下流」に位置している）これらの業務は受注の機会が多い。
- ⑤ 特定目的成果の汎用化による顧客の拡大

3. 組織体制

職員285名、技術約150名、事務約130名である。うち幹部34名、中堅幹部168名、作業員

83名である。

FTMの勤務時間は7:30~12:00、12:45~16:00、土日休日、定年は60歳である。エージェンシーとはいえ、職員の身分は事実上保証され、定年まで勤め上げるのが普通という。

組織は運営委員会の監理の下、所長が統括しており、副所長、管理室、技術会議、インフォマティック室、研究開発室の管理機構の下に、六つのDirection（部と和訳しておく）、そしてそれらの下に13のDepartment（室と和訳しておく）が存在する（図1）。

最上位に位置する運営委員会はFTMの事業、組織、人事、予算等すべてに責任を負う。構成員は国土都市整備省大臣から3年の期限で任命された関係省庁の代表者7名及びFTMの職員3名である。関係省庁とは公共事業、国有財産、水・森林、科学技術、計画、財務、鉱工業・エネルギーの各省である。FTMの3名は、1名は管理職、1名は上級技能者、1名は作業員とされており、かつて社会主義国だったことを窺わせる。運営委員会の理事長は担当大臣の発議で閣議において決定される。現在の理事長は国土都市整備省官房長のANDRIAMBOAVONJY Amedee氏である。本調査団からの質問、調査依頼、意向打診等には所長がすべて専決的に対応しており、実務については相当程度任されているようである。

FTM所長によれば、本案件が実施に移った場合、基礎地理情報部及びリモートセンシング部が日本国側と最も深く関係するという。そこでこの二つの部の組織図を図2、3に示す。基礎地理情報部は、水路測量を含む測地、写真撮影・写真処理、地形図作製のための現地測量・調査を担当する、現地作業を中心とする測地水路測量課と、写真測量、数値化等の室内の高度の機材をもって行うジェオマティック課に分かれる（「ジェオマティック」というハイカラな名称をいち早く採り入れているのは、FTMの上昇志向を表しており興味深い）。なお、両課ともDepartmentであり、他部では室と訳しているがDivisionと称する下部組織を八つ抱えていることから、基礎地理情報部及びリモートセンシング部に限ってDepartmentを課、Divisionを室と呼ぶこととする。測地水路測量課の人員は約40名、ジェオマティック課は26名という。

GIS・リモートセンシング部はリモートセンシング課（26名、含臨時職員）、GIS課（12名）三交代制に分かれる。

地方にFTMの分署はない。表3にFTMの幹部職員の年齢・学歴等を示す。

なお、現国土・都市整備大臣（45歳ぐらい）は15年前までFTMの職員であり、印刷部に勤務していた。同じ官舎に住み、共にフットボールを楽しんだというが、その後建設会社を経て政治家になった。このようにFTMは現大臣と親密な関係にあり、大いに助けられているという。

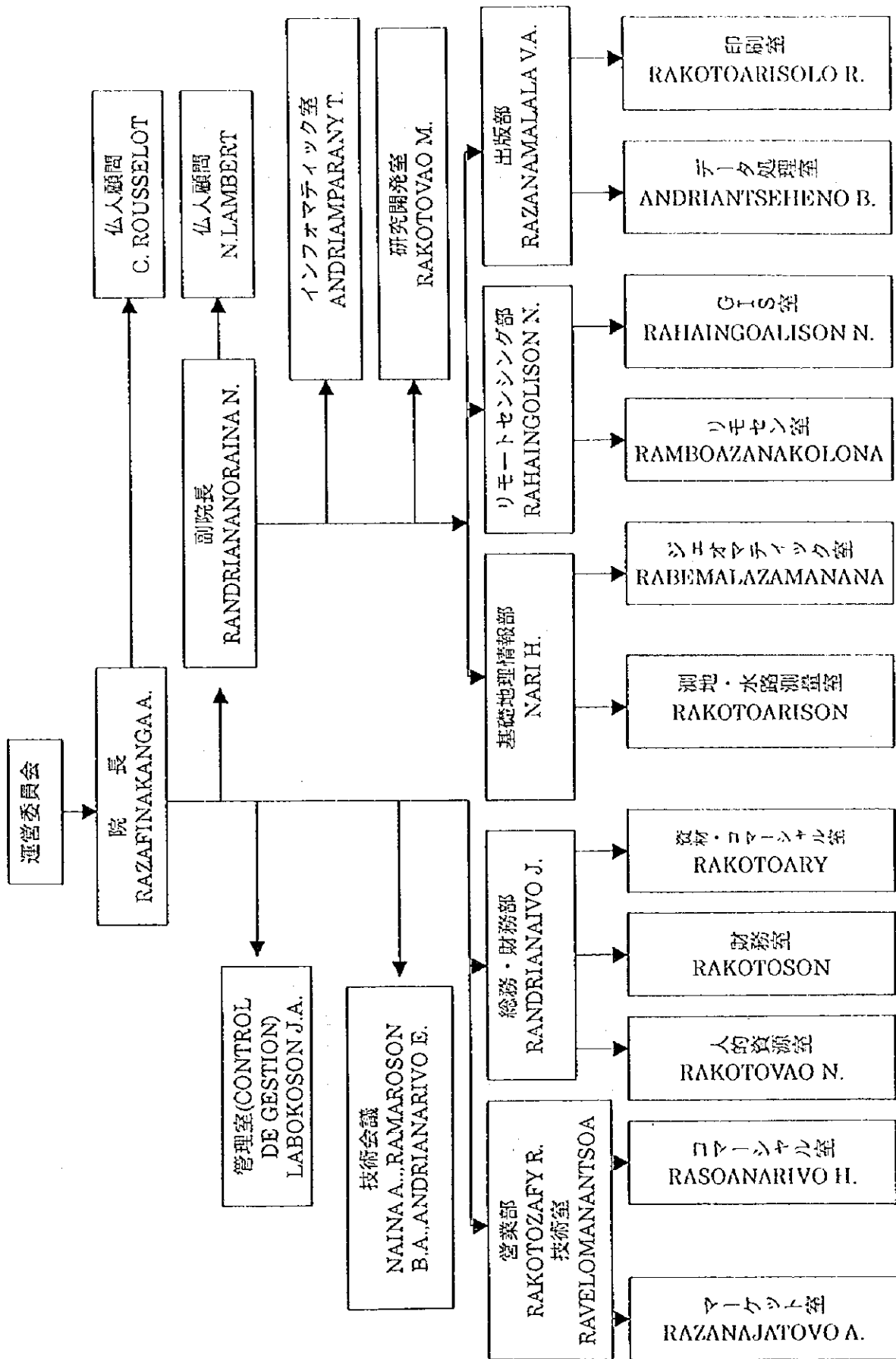


図1 FTMの組織 (1996年11月)

表3 LIST OF TOP EXECUTIVES

N	Fornames & Names	Years of Service	CERTIFICATE		PLACE
			YEAR	SPECIALITY	
1	Paul M. RANIVOAHARIZANA	20	1993	Geodesy Engineer	ENSG/FTM
2	Julien Astina LABOKOSON	18	1979	Geodesy Engineer	PETERSBURG
3	Josoa RAVELOMANANTSOA	19	1979	Topography Engineer	EESP/Mcar CEFAC/France
4	Richard RAHARIJAONA	18	1980	Oceanography Engineer	USSR
5	Joseph RAMBOAZANAKOLOVA	19	1980	Topography Engineer	EESP/Mcar
6	RABEMALAZAMANANA	16	1981	Remote sensing DESS	GDIA/France
				Topography Engineer	EESP/Mcar
7	Angelinette RAZANAMALALA	15	1991	Post-Graduate in Integrate Geomatics	ITC/NETHERLANDS
				Geography Engineer	ENSG/France
8	Henri Bien Aim-RAMAROSON	12	1985	Geography Engineer	ENSG/France
9	Aim-NAINA ANDRIAMPARANY	10	1987	Geographer, Civil Engineer	ENSG/France
10	Narizo RAHAINGOALISON	6	1992	Geography Engineer	ENSG/France
11	Vonimpitiavana RATOVOHARISON	7	1992	Cartography Engineer	MOSCOW
12	Rahetindralambo RAKOTO	3 mths	1997	Geography Engineer	ENSG/France
13	Manarivo RAKOTOVAO	5	1986	Geodesy Engineer	EESP/Mcar
				1991	Geodesy Doctor
14	Theodore RANDRIANPARANY	6	1986	Computer Sc. Engineer	ENI/Fianarantsoa
15	Max Simon RAKOTOARISON	5	1989	Geodesy Engineer	Institute of Geodesy, Serval Photo and Cartography (Moscow)
16	Andry Marotiana RAZANAJATOVO	5	1990	Electromechanics Engineer	EESP/Mcar
17	No-le RANDRIANANDRAINA	7	1980	Geodesy Engineer/Doctor	ENSG/France
18	Joseph RAKOTOARY	3	1994	Electromechanics Engineer	D DESSA
19	Solo LI HAN TING	3	1993	Geometrician - Topographer Engineer	EESP/Mcar
20	Michelle RAHAJANIRINA	3	1993	Geometrician - Topographer Engineer	EESP/Mcar
21	Jean Rodolphe RAKOTOARISOLO	33	1965	Geography Engineer	ENSG/France
22	Edmond ANDRIANARIVO	32	1966	Cartography Engineer	ENSG/France
23	Berilalao NARY	26	1979	Geodesy Engineer	EESP/Mcar
24	Andrianajafimbelo RAZAFINAKANGA	25	1979	Topography Engineer	EESP/Mcar
				1996	Manager
25	Robert RAKOTOZAFY	25	1979	Topography Engineer	EESP/Mcar ENSG/France
26	Bernard ANDRIATSEHESO	20	1973	Geography Engineer	FTM
27	Jos-RANDRIANARIVO	4		Manager	CUR TOAMASINA
28	Haja RASOANARIVO	3	1991	Law Specialist (DTA)	University of Antananarivo
				1993	Journalism
29	Benjamin RASOANARIVO	29	1989	Manager	INSCAE
30	Dor-RASANGELINA	15	1981	Bachelor's Degree in Management	CUR TOAMASINA
31	Nirina RAKOTOVAO	12	1981	Bachelor's Degree in Management	CUR TOAMASINA
32	RAKOTOSON	8	1987	Bachelor's Degree in Management	CUR TOAMASINA
33	Marc Ramananjirina RANJALAHY	3	1993	Master's Degree in Business Management Marketing	INSCAE
34	Jean Christophe LEMANARINA	1	1996	Master's Degree in Economics	FAC DEGS

4. サービス機能

開発途上国においては、測量局は測量や地図の生産に関心が向いてしまう傾向があるが、FTM幹部職員は、FTMの第1の任務がユーザーへのサービスであることを明確に認識している。FTMの建物の最も便利な位置に、地図等の展示・販売のためのサービスセンター（約150平方メートル）を設け、専任の窓口職員数人+事務職員4~5人の体制で業務に当たっている。なお現在のサービスセンターは、手狭かつ地形図や航空写真の収納庫と離れており、顧客が現物を見ながら注文できないとして、別棟に300平方メートル程度の新サービスセンターを準備中である。また顧客との連携を深めるため、季刊の8ページジャーナルを刊行している。ジャーナルの内容はFTMの心意気を示していると思われるので、その1997年10、11、12月号を英訳のうえ、和文に抄訳しておく（資料-3）。また学生団体の見学には幹部クラスが丁寧に対応しており、将来の顧客の形成にも努めている様子が窺える。

(1) サービスセンター

サービスセンターの概要は次のとおり。

- ・訪問客：60人/日、午前20人・午後40人、半分は外国人。
- ・客筋：民間、官公庁、学校、軍等（うち観光客5%、開発プロジェクト30%）。
- ・売り上げ：160万MGF/日である。
- ・1900年ごろの昔の風景写真約3,000枚、古地図も販売している。
- ・約40種類の地図を販売している。
- ・基本図は原価で販売しているため、ほとんど利益はない。FTM販売所でのみ販売。収入はすべてFTMに入る。
- ・航空写真：一般に販売される。レッドゾーン（後述）以外はだれでも購入できる。
- ・学校教材用地図：1/6,000,000行政図、人口図、気候図、地形図、通信網図を作製、原価割れで販売。
- ・県庁所在地の地域地図、環境地図、国立公園地図もFTM自身で作製、販売。
- ・FTMは地図のみではなく書籍、ポスター等の印刷も行っている。印刷業務ではむしろ一般印刷の方が多い。
- ・各種基準点成果もここで実費でサービスしている。

(2) 写真保管庫

1949年から今日に至る13万点に及ぶ写真資料が保管されている。ガラス乾板の多さが目に付く。2名が常駐し、注文の有り次第直ちに対応できる。

(3) 地図保管庫

鋼鉄製の高さ15センチメートル程度の棚が30段ほど高い天井まで届いており、そこに6,000種の地図を保管している。担当は3名である。

5. 長期計画

FTMは「エージェンシー」ではあるが、国家の資産を受け継いでいること、そして何よりも国土の管理にかかわる業務に従事している関係から、まぎれもない国家機関である。したがってこれまで見てきたように、FTMは地図等の地理的情報のサービスに力を入れているし、また特定の顧客の注文で作製した地図やデータ、例えば米国がおそらく航空図のために作成を依頼した1/500,000デジタルデータを、汎用性をもつ「BD500」という国家の基礎的データに組み替えて一般にサービスするように努力している。

しかし長期計画については、国家から何らの資金的援助がない背景では、策定しようがないのが現実である。FTM所長によれば、国家財政の困難にかんがみ、臨時の措置として「エージェンシー」化されたものであり、政策の立案は一般に困難であって、特に長期の計画は将来の課題と意識されている。

当面の課題を質問したところ、首都周辺の地理情報の整備及び技術力の向上とのことであった。

6. FTM各部門の機材・運用状況等

以下に視察した部門の状況を記す。

(1) 基礎地理情報部

1) 測地室

GPS受信装置：1周波・3台、2周波・3台、SOKKIA トータルステーション：3台、T-2：10台、T-3：3台がある。

2) 航空写真室

ドイツKFWBよりZeiss・RMKTOP15の供与を受ける。74時間/年間の撮影実績があり、GPS空撮も実施している。他国（モーリシャス国）の撮影を依頼により実施することもある。カラー現像機、焼付機等は世銀からの借款による。メーカーによる4年間の保証があるがその後は保守サービス契約を結ぶことになる。ちなみにFTMの建物の一部も世銀からの借款、引伸機はDURST社CLS1840である。

カラーフィルムの処理能力はない。これは需要が少ないために薬液を1回ごとに調達、処分しなければならず不経済、との理由による。

3) 写真測量室

点刻機・1台、解析図化機アルファ2000がある。業者と保守契約を交わしており、技術者は米国から出張してくる。作業員はIGNで3か月の研修を受けた。

現在フランスとの協力事業として、課税用1/2,000地形図4面を作製中、パイロット事業であり、いずれ地方の集落にも拡大したいという。丁寧な作業の様子であった。協力事業といっても実務はすべてFTMによる(後述)。

PG-2・2台、PC編集装置付き、1/100,000地形図の作製中であつた、等高線の編集をマイクロステーションで行っていた。本格編集はフランスで実施するという。

デジタルフォトグラメトリー対応図化機Leicaが世銀の借款により導入されていた。空中写真を20ミクロンでスキャンしてサンワークステーション上でステレオモデルに再現し、偏光眼鏡を使って3次元計測を行っている。以前、空三をアルファ2000で行っていたが、これがよく故障するので、空三・図化の双方ができるデジタルフォトグラメトリー対応図化機・Leicaを導入したという。

スキャナー：VX3000、VEXCEL IMAGING CORPORATION製、1シーンのスキャンに要する時間は25ミクロンで60分、50ミクロンで25分である。スキャナーは不安定といわれるが、メンテナンスに苦勞することもなく、調子は良いという。業者と保守契約し、技術者は米国から出張してくる。

機材の稼働率を上げるため、4人ごとの3交代制をとっている。図化を自力で遂行できるのは9人、空三は3人である。

基礎地理情報部における機材の利用システムを図4、5に示す。

(2) GIS・リモートセンシング部

1) リモートセンシング課

現在養殖プロジェクトの一環として、マダガスカル国の西海岸全域をランドサット、スポット画像処理している。非常に大きな援助であり注文は欧州連合による。

2) GIS課(12名)

1/500,000、1/100,000のデジタル化及び構造化、データの追加を行っている、レイヤーの主なものは、等高線、道路、水系である。

リモートセンシング部における機材の利用システムを図6に示す。

(3) 出版部

1) データ処理課

印刷前の校正に画像処理を実施、機材はマッキントッシュである。

2) 印刷課

PLANETA二色機、HEIDERBERG等を使用、日生産量は大きく変化するがおおむね25,000～30,000枚か。ロットは1/50,000アンタナナリボ図譜の場合、500枚/年。一般印刷の方が多い。

紙はフランスから85～150グラムの地図用を購入している。

大型カメラは大日本スクリーン製で世銀資金で購入した。毎日使用している。

(4) 電力

各建物のフロアごとに無停電・定電圧装置を設置しているという。しかし電圧変動の許容範囲が大きいため、機材によっては個別にも定電圧装置を設置している。

7. 技術力評価

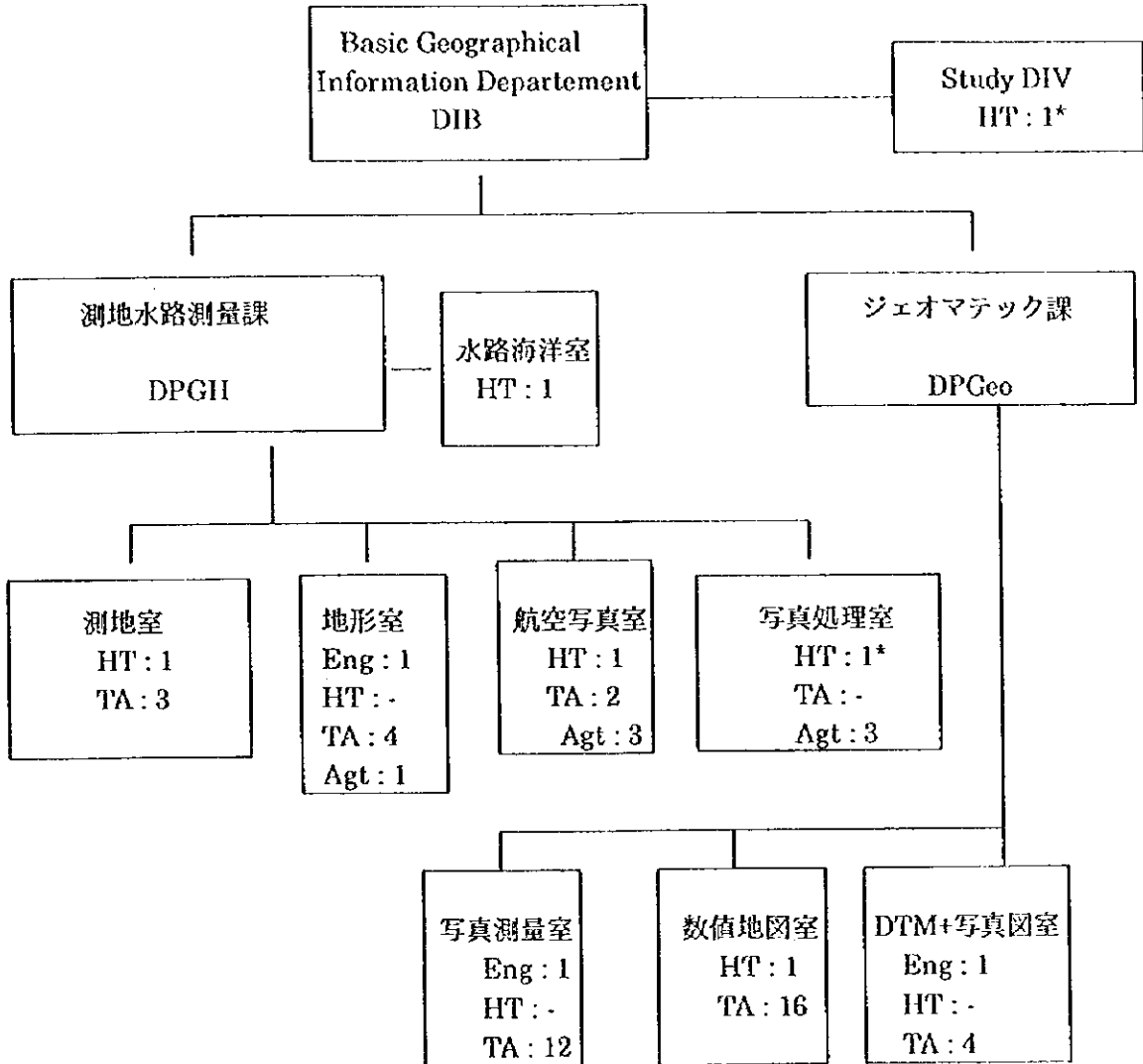
マダガスカル国地理・水路調査所は、人件費を含むすべての経費を自身の営業で調達する「エージェンシー」である。したがって幹部職員は自主独立の気風に富み規律も良い。これはしばしば聞くマダガスカル国の政府職員の風評と異なるところである。また技術力・生産機材の整備については、これらが営業成績を左右するため、比較的狭い地域を対象に定型的データを生産する能力に限れば、発展途上国としては比較的高いレベルにある。なお、マダガスカル国の政府職員は一般に幹部職員といえども英語を解しないがFTMの幹部は会話はでき、これも仕事をしてきた機関のなせる業であろう。なお要請調査に関連するFTMの所有機材を表6に示す。

FTMは社会の混乱のため閉店休業の状態が続き、業務を再開したのは4年前の1995年というが、それにしては技術力は高いといえよう。これはFTMの幹部の指導力が高いことと、教育への熱意が官民共にかなり高いことと関係していよう。しかしながら経験・歴史不足とマダガスカル国の国力を反映して、上級技術者、中堅技術者の層は薄いといわざるを得ない。したがって彼らは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には無理があると思われる。技術幹部の技術に関する発言があまりに教科書的であること、所長が後述の世銀支援、課税用図・データの分析を、彼らが経験不足と評価する若いフランス人顧問に依頼していることは、こうした見方を裏付けるものである。

基礎地理情報部における1997年の地図関係作業実績を表4、5に示す。縮尺が1/2,000クラスの図面では合計、80平方キロメートル程度である。1/25,000クラスでは500平方キロメートルに及ぶが、図面数では5面程度に過ぎない。図化機は空中三角測量に用いるものを含め計4台、職員は3交代にしてこの程度であるから、作業力をすべて集中したとしても、100平方キロメートルを超える面積の大縮尺図化、データの生産を同一の品質で自力で遂行するのは難しい

といえよう。

作業マニュアルについて、我が国でいう作業規程のような詳しいものはBD500 (1/500,000 データベースの商品名) について存在する。この目次を資料-4に示す。これを除けば詳しいマニュアルは目撃していない。簡単なものは比較的整備が進んでいる模様であり、数値化作業の例を資料-5に示す。FTMの所有機材を表6に示す。



Notes

* Also works as photograph navigator

Eng = Engineer

HT=Higher Technician

TA = Technical Aid

Agt = Agent

図2 FTM基礎地理情報部
(Department of Basic Geographical Information)

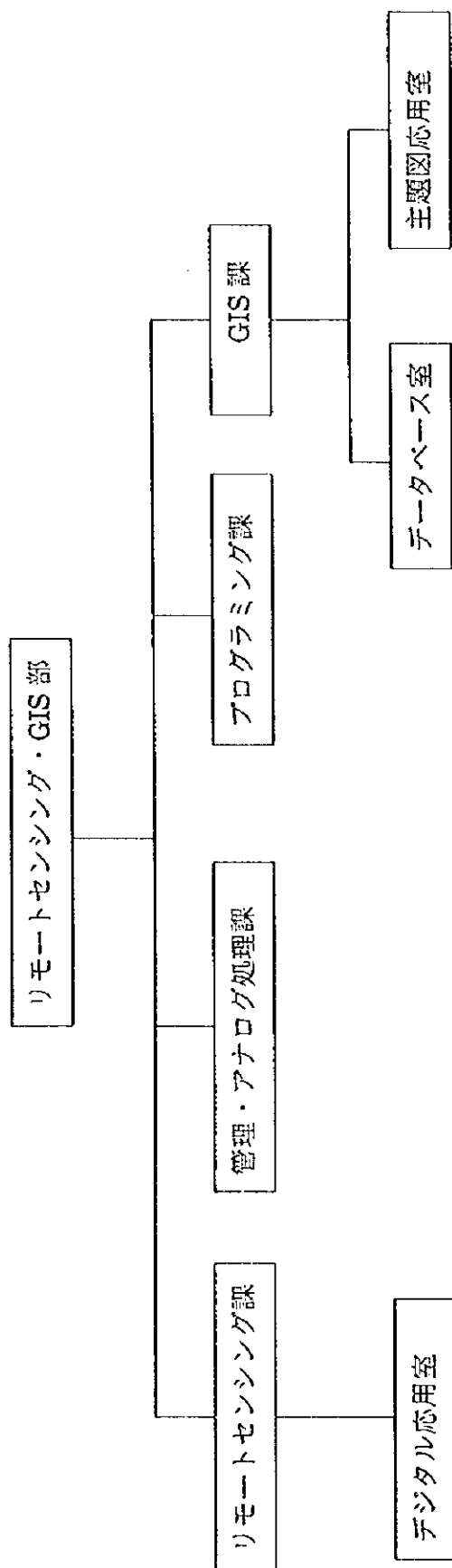
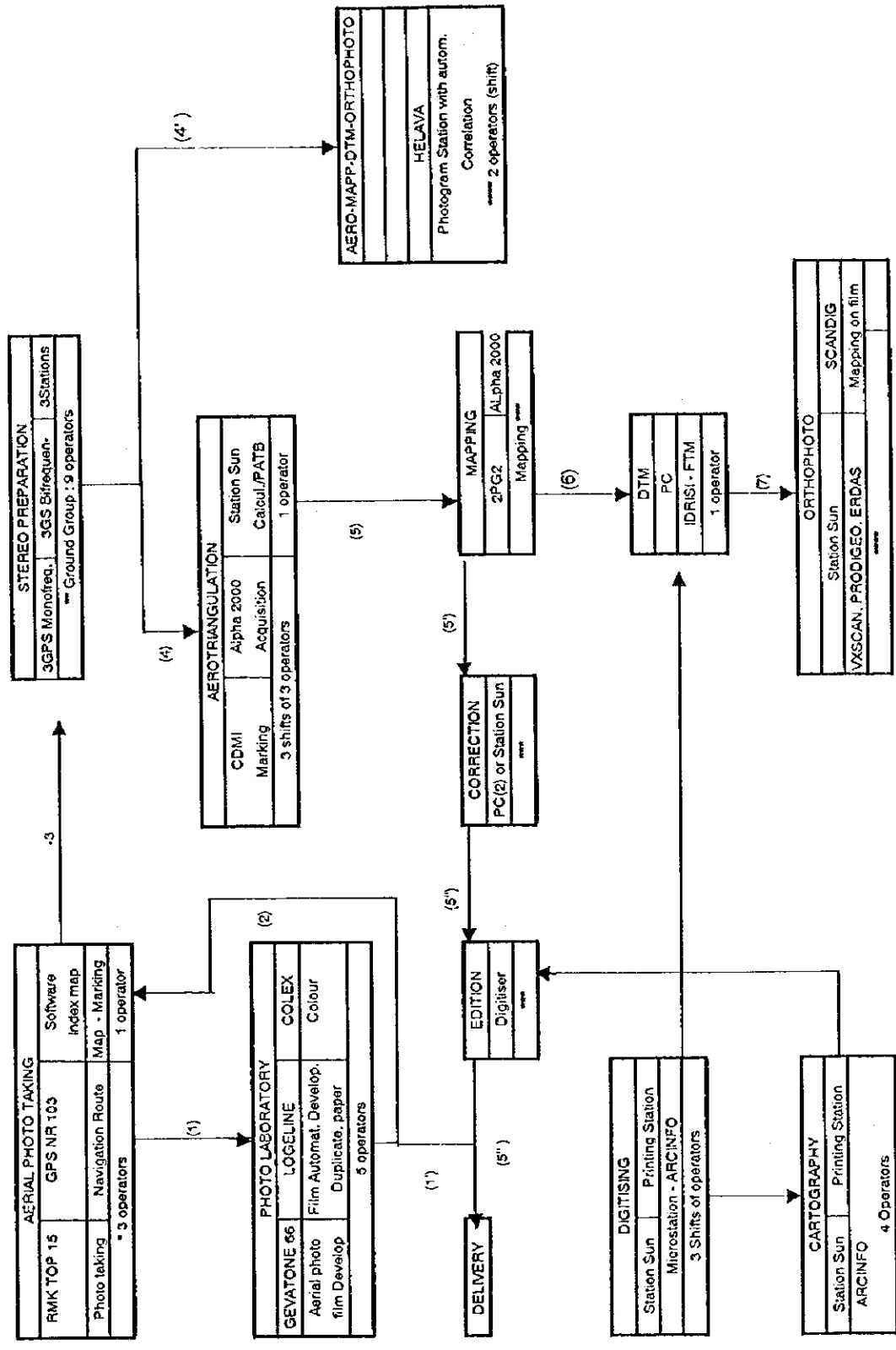


図3 リモートセンシング・GIS部の組織



- Notes:
- * For each flight : 1 navigator + 1 photograph + 1 pilot
 - ** 1 group is always composed of 3 operators (simultaneous observation with the 3 GPS)
 - *** The operators working on aerotriangulation materials are the same as those operating mapping equipment
 - **** The two HELAVA operators are the same as those working in orthophoto

図4 基礎地理情報部における機材構成

MATERIEL	COMPOSITION	ORIGIN	DATE OF ACQUISITION	FINANCING	TRAINING	NOTE
HELAVA	1 Ultra SPARC 1 Station, screen, rigid disk of 2.5G 3 External rigid disks of 27G in all 1 VDU 3D Software HELAVA (acro-ortho DTM) Microstation	LEICA SWITZERLAN D	18 July 1997	IDA	11 days in Switzerland	
ERMAPPER	1 Software for photo processing and manipulation		April 1997	Via ONE	1 week at ONE (M/car) 1 Engineer	
CD ENGRAVER	1 unit + software 1 unit + software		April 1997 Nov 1997	Via ONE FTM	None None	Because 1 st engraver was out of order
ARCINFO -STATION	1 ultra SPARC 1 software ARC/INFO on station	ESRI	July 1997	IDA	None	

図5 基礎地理情報部で新規に購入した機材 1997

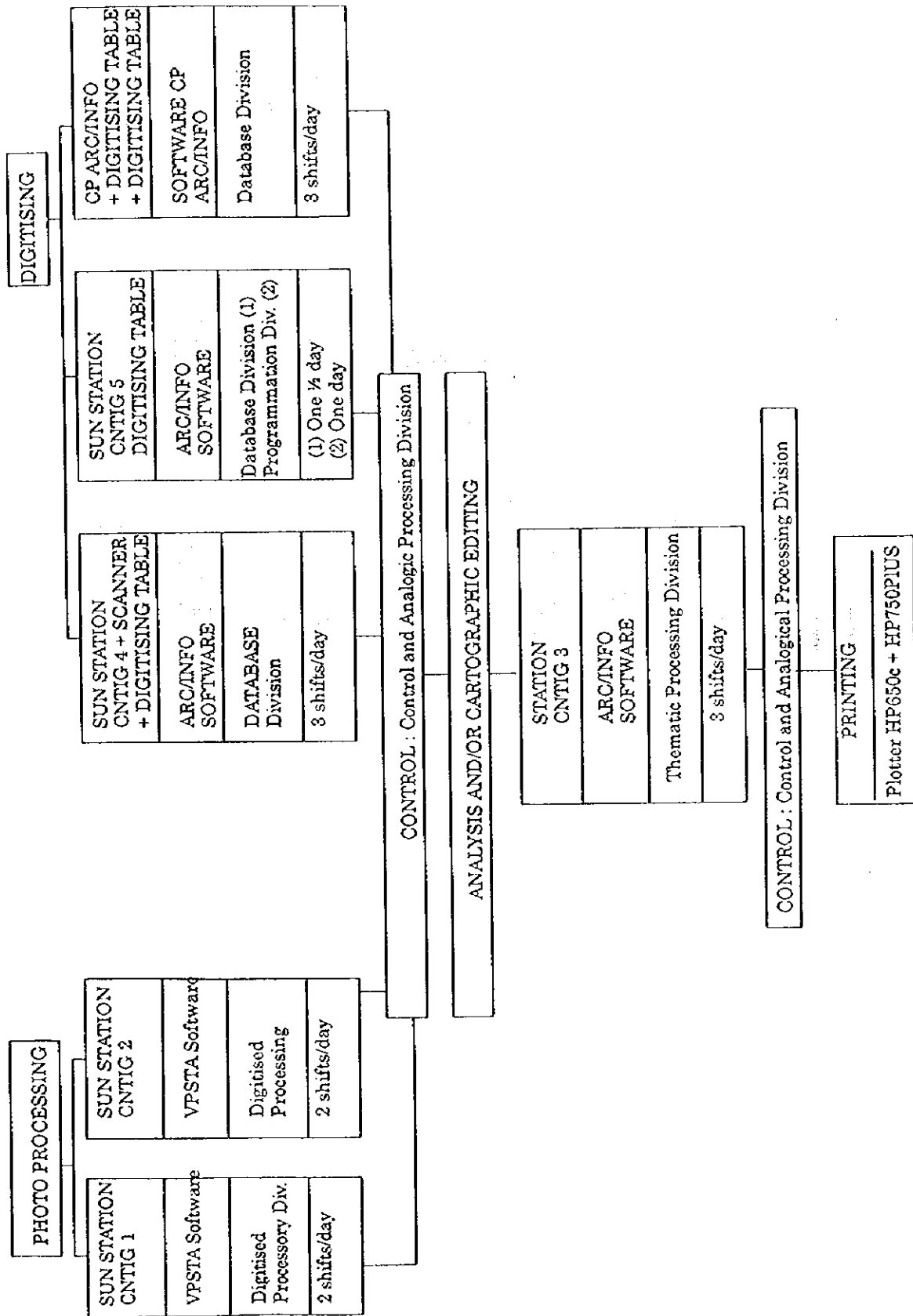


図6 リモートセンシング・地理情報センターにおける機材の使用状況

表4 図化地域 (1997)

Working Site	Scale/PVA	Reslit. Scale	Number of couples	Area in km ²	Clients
Tanjombato	1/10,000	1/2,000	10	14.81	MFCAC *
Ambohimangakely	1/10,000	1/2,000	22	32.58	MFCAC
Alasora	1/10,000	1/2,000	18	26.66	MFCAC
Andranonahoatra	1/10,000	1/2,000	07	10.37	MFCAC
Mahajanga	1/40,000	1/25,000	22	521.38	ONE **

* MFCAC = French Mission for Cooperation and Cultural Action in Madagascar

** ONE = National Office for the Environment

表5 オルソフォト作成地域 (1997)

Zone	Scale	Area	Equipment	Clients
Analafolaka	1/25,000	0.78km ²	PRODIGED on station	DFS
Ranomafana I	1/2,500	2.70km ²	Idem	DDRA
Ranomafana II	1/5,000	12.60km ²	Idem	Idem
Ambre I	1/2,500	7.44km ²	Idem	Idem
Ambre II	1/5,000	21.85km ²	Idem	Idem
Ambre (global)	1/10,000(写真図)	21.85km ²	HELAVA	Dept. Public Land
Aquaculture (Mahajamba, Soalata, Namakia, Morondava, Mahajanga)	1/20,000	260km ²	HELAVA on station	PHD

DFS = Deutsch Forest Service

DDRA = Department of Public Land and Agrarian Reform

PHD = (a Hydraulic Construction Company)

写真撮影の1997年の実績は延べ73時間 41分であった。

表6 FTMの所有機材

I. 航空写真用のハード及びソフト

- * ZEISS RMKTOP15 航空カメラ (1)
- * マイクロプロセッサ付きT-CUリモート (1)
- * キーボードによるカメラの操作用のT-TLターミナル (1)
- * ピ・オメガ安定装置と偏流制御付きT-AS航空カメラ台 (1)
- * GPS入力用東芝携帯マイク (2)、LAPLINKソフト (1)、TRAJECTOソフト (1)
- * SERCEL NR103 GPS ナビゲーションシステム (10チャンネル、航空アンテナ) (1)
- * SERCEL NR101 GPS 基準システム (1)
- * 標定図の自動製図ソフト (1)

II. 白黒写真処理用のハード

- * GEVATONE 66 フィルム現像機 (1)
- * Log ETRONIC プリンター (1)
- * Log ELINE2100 焼付機 (1)
- * Log ELINE2800 焼付機 (1)
- * 断裁機 (フィルムと紙用) (1)
- * ALAN GORDON 投写版 (1)

III. 基準点測量用のハード及びソフト

- * SERCEL NR 101 GPS機 (3)
- * SOKKIA トータルステーション (総合計器) (DT2 電子デジタルセオドライト及びREDL /S電子距離儀) (3)
- * Compaq486DX/33i マイクロコンピュータ (1)
250Mb内蔵 Winchester
250Mb外蔵 Winchester
- * COMPAQ 入力用携帯コンピュータ (3)、LAPLINKソフト (3)
- * 管理セット (1) : そろった 386SX、16MHz/387、4Mb RAM携帯コンピュータ (1)
バッテリー (10)、充電器 (4)
- * ソフト (2) : 計算用GPSWIN
座標変換用GPSPROJ
 - ・ SUN マイクロコンピュータ (1)
 - ・ HP ロールプロッター (roll plotter) (1)
 - ・ LEICA 大型平台図化機 (flat bed plotter) (1) (全メディアも使える)
- * 24ビット SUN SPARC5 ワークステーション (1)
- * A0 CALCOMP デジタイザー (3)

- * A3 CALCOMP デジタイザー (1)
- * ESRI の ARCINFO V.7 GIS ソフトの利用許可 (2)
- * SGBD ORACLE ソフトのクライアント許可 (1)

IX. 画像処理用のハード及びソフト

- * SUN SPARC20SX ワークステーション (2)
- * VI2STA 画像処理ソフトの利用許可 (2)
- * SGBD ORACLE ソフトのクライアント許可 (1)
- * SUN CD-ROM ドライブ (1)
- * ARTECON 600Mb MO ドライブ (1)
- * ARTECON 525Mb カートリッジドライブ (2)

X. GIS用のハード及びソフト

- * Turbo GX 機種の SUN SPARC20 ワークステーション (1)
- * ESRI の ARCINFO V.7 GIS ソフトの利用許可 (1)、全モジュール付き
- * ESRI の ARCVIEW V.2 GIS ソフトの利用許可 (1)
- * SGBD ORACLE ソフトのサーバー許可 (1)
- * G1965E 機種の A0 OCE GRAPHICS ペンプロッター (1)
- * 650C 機種の A0 HP インクジェットプロッター (1)

XI. データ圧縮・管理用のハード及びソフト

- * PC486 マイクロコンピュータ (1)
- * A4 インクジェットカラープリンター (1)
- * MAPINFO GIS ソフト及び MCA/T 地理ファイルディレクトリ管理ソフトの利用許可 (1)

他周辺装置

- * A0 白黒 OCE GRAPHICS スキャナー (ESRI の ARCSCAN ベクトル化モジュール用) (1)
- * A3 CALCOMP 600XF レーザテキストプリンター (1)
- * TRIMBLE EXPLORER GPS 機 (2)

XII. 車 (フィールド車)

- * DAIHATSU Rocky オフロード小型トラック (ヴァン?) (4台)
- * TOYOTA HILUX 二室小型トラック (ヴァン?) (4台)
- * TOYOTA Land Cruiser ステーションワゴン (3台)

8. 軍との関係

軍にも測量部隊が存在するが規模は不明である。FTMで教育を実施している。

軍はFTMの1/100,000を加工して軍用地図を作る場合が多いという。

地図は原則的に販売・国外持ち出し自由であるが、唯一、レッドゾーンと呼ばれる軍の重要施設、大統領官邸地域等については国防省の許可が必要である。航空写真については事実上、国外持ち出しは困難な模様である。

撮影はすべて国防省の許可が必要であるが、許可手続きに必要な時間は数日のみである。レッドゾーンについては、撮影が申請どおりであることを確認するため軍人が撮影機に乗機するという。また図化段階では軍人が立ち合うという。

9. マダガスカル国の測量教育体制

科学技術大学 (Ecole Supérieur Polytechnique de Antananarivo) のなかに測量関係のコースがある。科学技術大学の入学資格はバカロレア (大学入学資格) 取得者であって、全学で毎年の入学者は約250人である。就学年数はエンジニアコースで5年、高等テクニシャンコースで2年である。

測量コースにおける毎年の卒業者は約10人であり、FTMの幹部は所長をはじめこの学校の卒業生。卒業した際に、特に測量士といった資格が与えられるわけではない。実習はFTM、民間会社等で夏休みに実施する。

副所長はこの学校の教授陣の一人である。

資料7 基準点、航空写真、地形図等の整備状況

1. 投影法と楕円体

マダガスカル国における基準点成果及び大小縮尺の基本図はすべてラボルデ投影法に基づいている。

その具体内容は下記のとおり。

(1) ラボルデ投影

マダガスカル国における基準点成果及び大小縮尺の基本図は、すべてラボルデ投影 (Laborde Projection) による平面直角座標に基づいて表示される。なお、準拠楕円体は、ハイフォード国際1924年楕円体である。

(2) ラボルデ投影の計算法

次の基礎数値を使用して、以下の第1、第2、第3段階の順に計算する。ただし、関数等は、BASIC言語の表記を使用している。

1) 基礎数値

ハイフォード国際1924年楕円体

$$a = 6378388 \quad (\text{長半径})$$

$$e = 0.08199189 \quad (\text{離心率})$$

$$e^2 = 0.0067226700223$$

2) 平面直角座標系の原点

$$B_0 = -21 * FGTR (= -21 \text{ グラード}) \quad FGTR = \pi / 200$$

$$L_0 = 49 * FGTR (= 49 \text{ グラード}) \quad \text{パリからの値。パリの経度} = 2 \text{ 度 } 20 \text{ 分 } 14 \text{ 秒 } 125$$

$$X_0 = 400,000 \text{ メートル}$$

$$Y_0 = 800,000 \text{ メートル}$$

マダガスカル国の最長方向 (北方向から時計回りに測った角度)

$$\theta_0 = 21 * FGTR (= 21 \text{ グラード}) \quad \text{注 } B_0 \text{ と絶対値が等しいのは偶然}$$

3) 第1段階 楕円体から球への等角投影

楕円体 (地理学的緯度 B 、地理学的経度 L) \rightarrow 球 (緯度 ϕ 、経度 λ)

$$\phi = -\pi/2 + 2 * \text{Atn} (\text{Exp} (\alpha * (\text{Log} (\text{Tan} (\pi/4 + B/2)) - (e/2) * \text{Log} ((1 + e * \text{Sin} (B)) / (1 - e * \text{Sin} (B)))))) + C)$$

$$\lambda = \alpha * (L - L_0) + \lambda_0$$

ここで

$$\phi_0 = \text{Atn} (\text{Tan} (B_0) * \text{Sqr} ((1 - e^2) / (1 - e^2 * \text{Sin} (B_0)^2)))$$

$$\lambda_0 = L_0$$

$$\alpha = \text{Sin} (B_0) / \text{Sin} (\phi_0)$$

$$C = \text{Log} (\text{Tan} (\pi/4 + \phi_0/2)) - \alpha * (\text{Log} (\text{Tan} (\pi/4 + B_0/2)) - (e/2) * \text{Log} ((1 + e * \text{Sin} (B_0)) / (1 - e * \text{Sin} (B_0))))$$

4) 第2段階 球から平面への等角投影 (横メルカトル投影)

球 (緯度 ϕ 、経度 λ) → 平面 (東向座標 X' 、北向座標 Y')

$$X' = 0.5 * R_0 * \text{Log} ((1 + \text{Cos} (\phi) * \text{Sin} (\lambda - \lambda_0)) / (1 - \text{Cos} (\phi) * \text{Sin} (\lambda - \lambda_0)))$$

$$Y' = R_0 * \text{Atn} (\text{Tan} (\phi) / \text{Cos} (\lambda - \lambda_0)) - R_0 * \phi_0$$

ここで

$$R_0 = 0.9995 * a * \text{Sqr} (1 - e^2) / (1 - e^2 * \text{Sin} (B_0)^2)$$

(注) 原点における中等曲率半径に中央経線の縮小率 0.9995 を乗じた値

5) 第3段階 マダガスカル国の最長方向に沿って投影の歪みが小さくなるようにする

平面内での等角投影及び原点座標値シフト

平面 (東向座標 X' 、北向座標 Y') → 平面 (東向座標 X 、北向座標 Y)

$$X = X_0 + X' + F_1 * (X'^3 - 3 * X' * Y'^2) - F_2 * (3 * X'^2 * Y' - Y'^3)$$

$$Y = Y_0 + Y' + F_1 * (3 * X'^2 * Y' - Y'^3) + F_2 * (X'^3 - 3 * X' * Y'^2)$$

ここで

$$F_1 = (\text{Cos} (2 * \theta_0) - 1) / (12 * R_0^2)$$

$$F_2 = \text{Sin} (2 * \theta_0) / (12 * R_0^2)$$

6) 計算例

円周率 $\pi = 3.141592653589$ を用いて倍精度計算した結果

$$\alpha = 1.00270754089228$$

$$C = -2.97347401254712E-04$$

$$R_0 = 6358218.31860171$$

$$\phi_0 = -20.941154102286$$

$B = -28.4$ グラード $L = 47.6$ グラード の地点の平面直角座標値

$$\text{横メルカトル投影} \quad X' = 273437.296098907 \quad Y' = 62265.7171404159$$

$$\text{ラボルデ投影} \quad X = 272886.301857172 \quad Y = 62365.8895468761$$

参考

$$\text{斜メルカトル投影} \quad X_M = 272886.781439355 \quad Y_M = 62366.4362946549$$

(注) 斜メルカトール投影の計算方法は、後出の3を参照。

ちなみに、FTMのマニュアル(“EMPLOI DE LA PROJECTION MERCATOR OBLIQUE”, 2e Edition, S. ANDRIAMIHAJA, OCTOBRE 1978)に掲載されている計算例では次の値になっている。(計算の有効桁数の差が原因と思われるが未確認)

$$\alpha = 1.0027075409$$

$$C = -2.9734712E - 04$$

$$R0 = 6358258.318 \text{ (これはミスプリントと思われる)}$$

$$\phi 0 = -20.9411541019 \text{ グラード}$$

B = -28.4 グラード L = 47.6 グラード の地点の平面直角座標値

$$\text{ラボルデ投影} \quad X = 272886.303 \quad Y = 62365.891$$

$$\text{斜メルカトール投影} \quad XM = 272886.782 \quad YM = 62366.438$$

(3) ラボルデ投影とメルカトール投影の関係

投影面上の平面直角座標を複素数表示し、

$$\text{横メルカトール投影} \quad Z' = X' + i * Y'$$

$$\text{斜メルカトール投影} \quad ZM = XM + i * YM$$

$$\text{ラボルデ投影} \quad Z = X + i * Y$$

とすると

$$ZM = Z + H * Z^5$$

$$\text{near} = Z + H * Z^5$$

$$\text{ここで、} H = (0.084 + i * 0.0106) / (16 * R0^4)$$

という関係が成立する。

これにより、ラボルデ投影と斜メルカトール投影の差は、原点から800キロメートル離れた地点でも、高々1.30メートル程度であることが分かる。したがって、ラボルデ投影は、斜メルカトール投影と異なるが、極めて近いといえる。

なお、ラボルデ投影と横メルカトール投影は、複素数表示では次の関係がある。

$$Z = Z' + (F1 + i * F2) * Z'^3$$

ここで、F1、F2は、次のとおり。(既出)

$$F1 = (\text{Cos}(2 * \theta 0) - 1) / (12 * R0^2)$$

$$F2 = \text{Sin}(2 * \theta 0) / (12 * R0^2)$$

(4) 参考 斜メルカトル投影の計算法

1) 第1段階 楕円体から球への等角投影

楕円体 (地理学的緯度 B 、地理学的経度 L) \rightarrow 球 (緯度 ϕ 、経度 λ)

前出ラボルデ投影の場合と同じ。

2) 第2段階 平面直角座標系の原点を通るマダガスカル国の最長方向の大門が「横円筒の接する子午線」と一致し、かつ、この原点が「赤道」上にくるように、地球を回転させた後、横メルカトル投影

球 (緯度 ϕ 、経度 λ) \rightarrow 球 (緯度 ϕ' 、経度 λ')

計算をわかりやすくするために3次元直交座標を利用する。

原点 = 球の中心

x 軸 = 「横円筒の接する子午線」と「赤道」の交点の方向

y 軸 = 「赤道」面内で x 軸に直交する方向

z 軸 = 「北極」方向

(a) 3次元直交座標に変換

$$x_0 = \cos(\phi) * \cos(\lambda)$$

$$y_0 = \cos(\phi) * \sin(\lambda)$$

$$z_0 = \sin(\phi)$$

(b) 平面直角座標系の原点を通る子午線が本初子午線 (=これを「横円筒の接する子午線」とする) と一致するように回転

$$x_1 = \cos(\lambda_0) * x_0 + \sin(\lambda_0) * y_0 + 0 * z_0$$

$$y_1 = -\sin(\lambda_0) * x_0 + \cos(\lambda_0) * y_0 + 0 * z_0$$

$$z_1 = 0 * x_0 + 0 * y_0 + 1 * z_0$$

(c) 平面直角座標系の原点が「赤道」上にくるように回転

$$x_2 = \cos(\phi_0) * x_1 + 0 * y_1 + \sin(\phi_0) * z_1$$

$$y_2 = 0 * x_1 + 1 * y_1 + 0 * z_1$$

$$z_2 = -\sin(\phi_0) * x_1 + 0 * y_1 + \cos(\phi_0) * z_1$$

(d) 平面直角座標系の原点を通るマダガスカル国の最長方向の大門が本初子午線と一致するように回転

$$x_3 = 1 * x_2 + 0 * y_2 + 0 * z_2$$

$$y_3 = 0 * x_2 + \cos(\theta_0) * y_2 - \sin(\theta_0) * z_2$$

$$z_3 = 0 * x_2 + \sin(\theta_0) * y_2 + \cos(\theta_0) * z_2$$

(e) 緯度、経度に変換

$$\phi' = \text{Atn}(y_3/x_3)$$

$$\lambda' = \text{Atn} (z3 / \text{Sqr} (x3 * x3 + y3 * y3))$$

(f) 横メルカトル投影

$$X' = 0.5 * R0 * \text{Log} ((1 + \text{Cos} (\phi') * \text{Sin} (\lambda')) / (1 - \text{Cos} (\phi') * \text{Sin} (\lambda')))$$

$$Y' = R0 * \text{Atn} (\text{Tan} (\phi') / \text{Cos} (\lambda'))$$

3) 第3段階 マダガスカル国の最長方向が正しい方向になるようにする平面内での回転及び原点座標値シフト

平面 (東向座標 X', 北向座標 Y') → 平面 (東向座標 X, 北向座標 Y)

$$X = X0 + X' * \text{Cos} (\theta 0) + Y' * \text{Sin} (\theta 0)$$

$$Y = Y0 - X' * \text{Sin} (\theta 0) + Y' * \text{Cos} (\theta 0)$$

2. 基準点

(1) 全国

フランスにより1965年までに三角測量で設置された基準点は、全国でおおむね6,000点である(資料-6)。また、1996年にWGS84とLABORDE座標系とを調整するためにGPSを用いて0等基準点9点を設置している(資料-7)。水準点は、約15,000キロメートルについて設置されており(資料-6)、水準原点はアンタナナリボ東海岸のトーマサにある。オートメトリック観測を実施。ジオイドマップも作製されており(資料-8)、GPS点と測地高の差は最大20メートル程度である

基準点		水準点	
0等	9点	1等	8,198キロメートル
1等	996点	2等	3,370キロメートル
2等	1,267点	3等	1,123キロメートル
3等	3,510点	4等	2,054キロメートル
4等	154点		

(2) 要請地域の基準点

要請地域についての基準点の状況は次のごとくである。

三角点は1/50,000地形図に表示されているように、3~4キロメートル間隔で配置されている(図1)。特記すべきは教会の十字架等の目印がほぼことごとく前方交会法によって座標値が算出されていることである。この結果、三角点もしくはこれに準じたものがほぼ1キロメートル間隔で配置されている(図2)。

水準路線はアンタナナリボ市中心部を、東西及び南北に横断・縦断しており、標定点設置

のための水準測量を実施する条件が整っている（図3）。水準点は壁面埋め込み型の金属標識である。

点の記、配点図、成果表も図4、5、6に見るように整備されており、実施に好都合である。

FTMがアンタナナリボ市及びその周辺の水準点について最近調査したところによれば、失われずに実際に存在しているのは、全体の50%という。三角点については不明であるが、前方交会点である教会の尖塔等は例外を除けばすべて存在しているはずである。

3. 航空写真

フランス及びFTMが1941年から撮影した縮尺1/40,000～1/60,000の航空写真が、国土全域にわたって整備されている（資料-9）。これより大きな縮尺の航空写真は必ずしも全国が揃っているわけではない。首都等主要都市周辺地域については、1990年代に縮尺1/10,000～1/20,000で撮影された航空写真があり、近年では、1997年にフランスが課税用に縮尺1/10,000で撮影を実施している（図7）。

航空写真は、隣接写真と55～65%、隣接コースと10～20%重複して撮影されたものが、18センチメートル四方の乾板（1979年以前）と24センチメートル四方の乾板（1980年以降）で13万枚保管されている。

航空写真も地図と同様に、FTMの購買部で購入することができるようになっている。1990年以前の写真については閲覧用密着写真があり、密着写真の価格は1枚44,160FMG（税抜きは36,800FMG）である。

1991年以降については閲覧用密着写真がなく、密着写真の価格は1枚576,000FMG（税抜きは48,000FMG）である。

4. 基本図・デジタル地形図

(1) 1/10,000よりも縮尺が小さい地形図情報

1) 1/500,000地図と1/2,000,000道路図

1/100,000地形図をベースにして作製された（資料-6）。

2) 1/100,000地形図

現在、全国を網羅している最も縮尺の大きな基本図である。それとても実は4面が未整備であり、今年8月にIGN-Internationalの協力により完成するという。その暁の総面数は452である。1920年代から整備が進められてきた（資料-10）。

3) 1/50,000地形図

1940年代から航空写真を使用して作製された。整備地域を図8に示す。1958年版では東西11分24秒、南北15分11秒の図画割になっているが、1988年版では東西18分、南

北12分に変更されている。凡例、整飾等を表1に示す。

4) BD500

マダガスカル国全土の1/500,000デジタルデータベースであり、地図調製、インフラ、国土管理、環境等に貢献できる。これは1996年にUSGSによってラスター化、ベクター化され、FTMが1997年に改良したものである。フロッピー又はCD-ROMで提供されARC/info及びDXFフォーマットの2種類がある。発売は1998年4月という。

5) 1/100,000地図のラスター地図

現在作製・提供中である。解像力は256色、400dpiである。容量は2種類あり、一つは40メガ、もう一つは400メガである。CD-ROM又は他のメディアで提供される。またユーザーの希望により、情報は切り出して提供される。

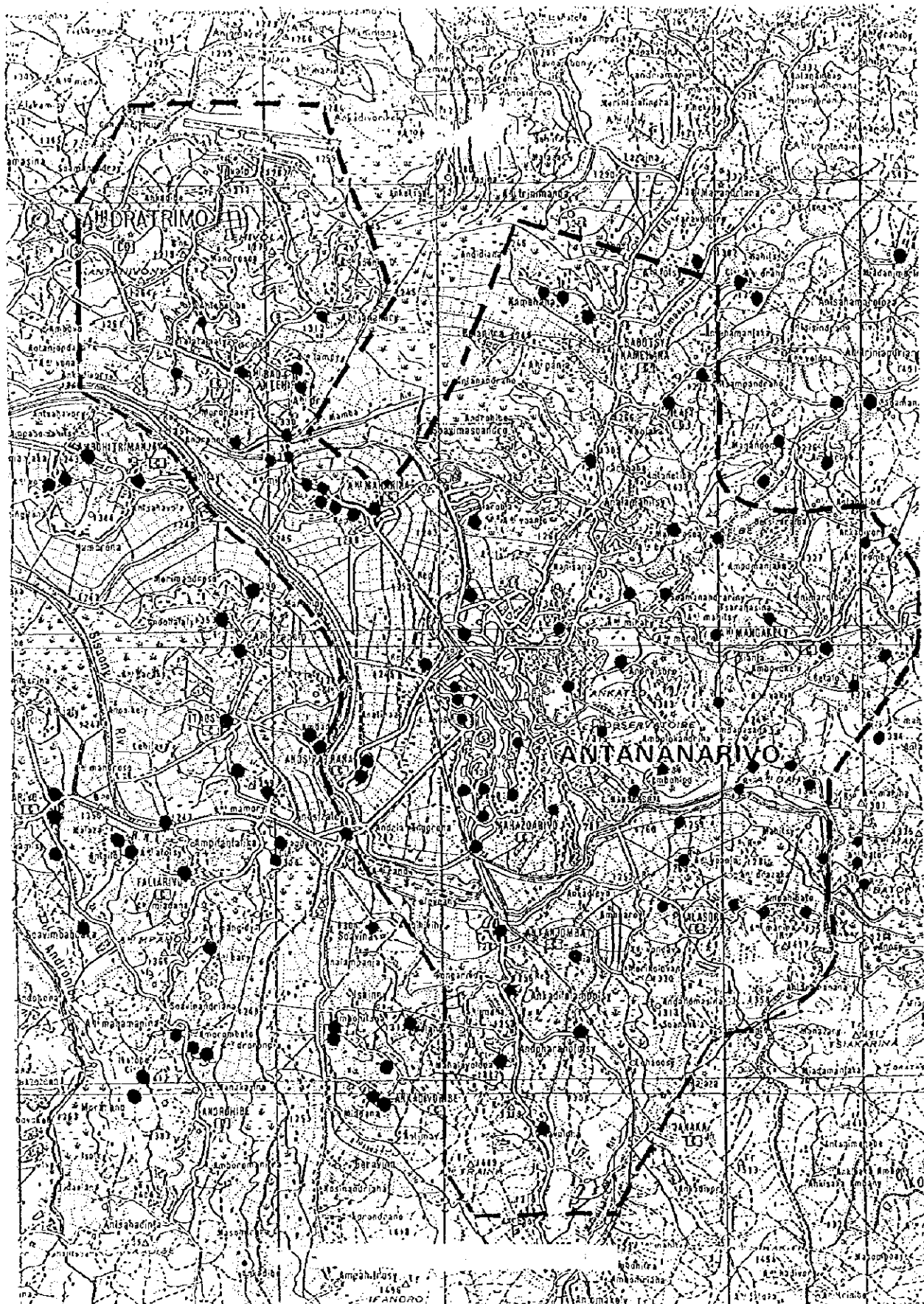


図2 要請地域内の三角点及び標定点の位置

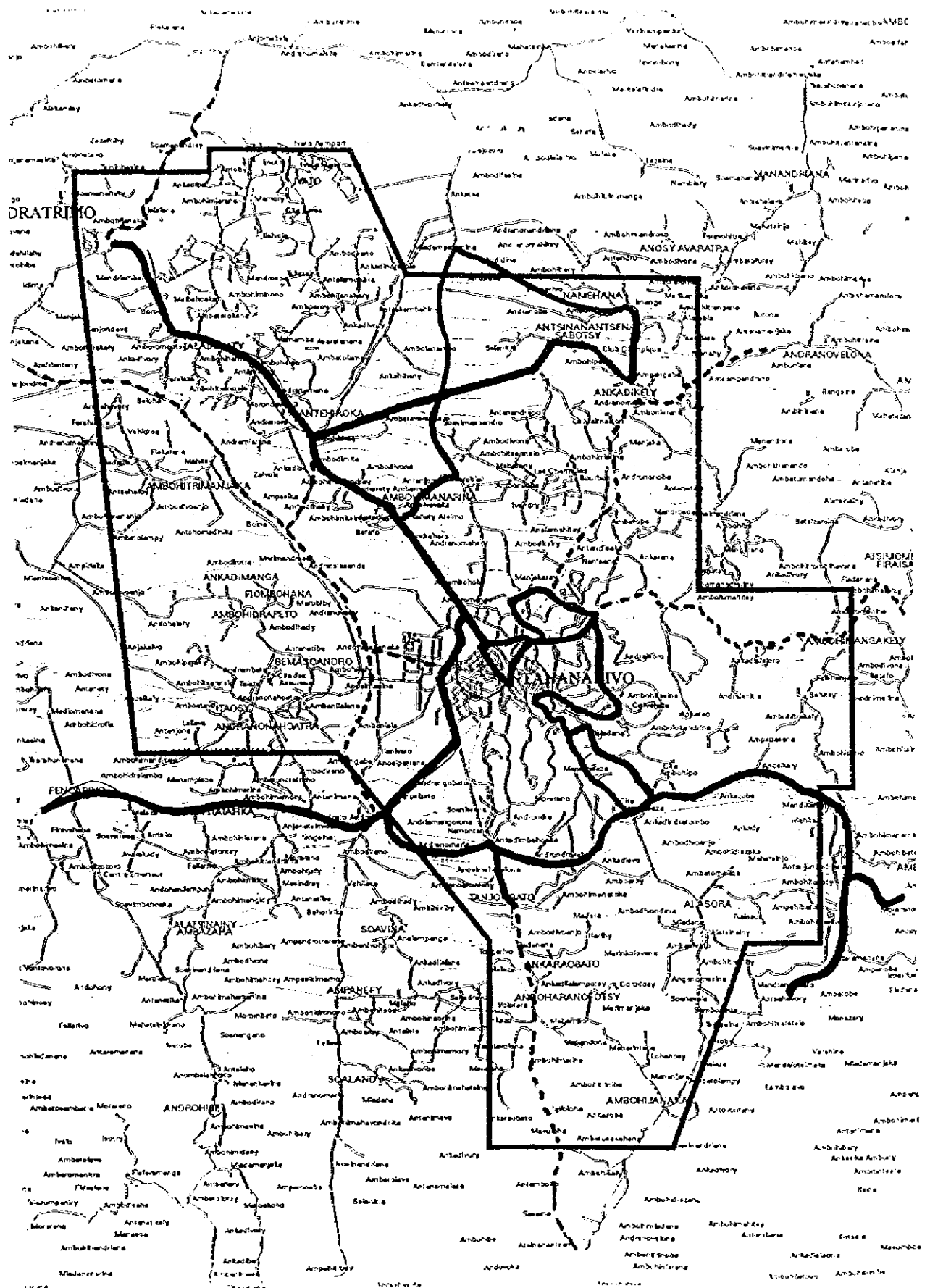


図3 要請地域内の水準路線、点線は標定点のための想定水準路線

P-471

X=810.691, 9
Y=517.256, 2

F-41

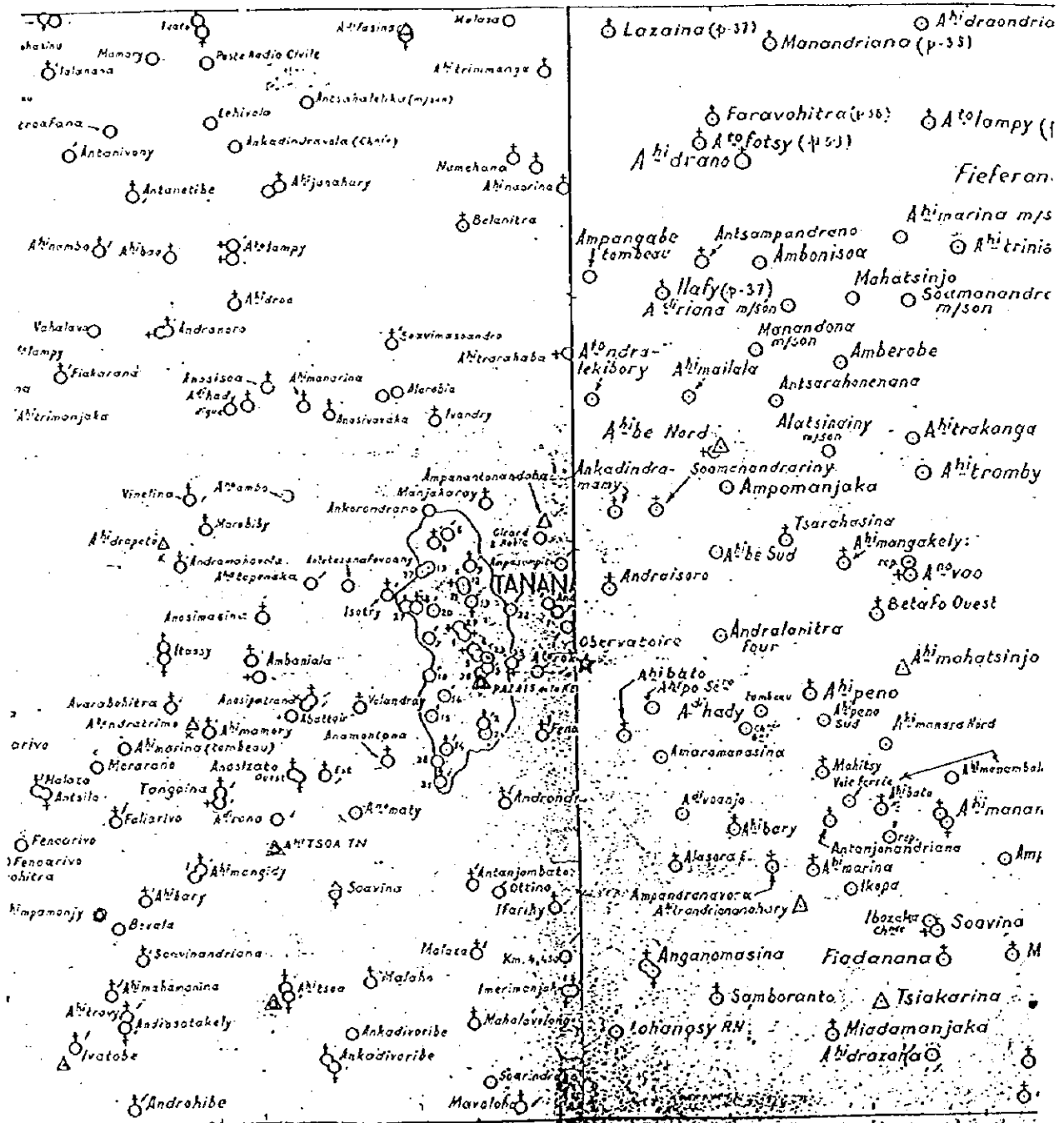
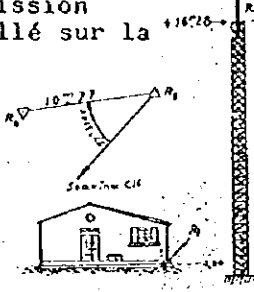

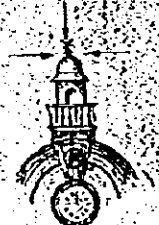
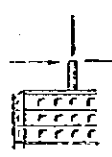
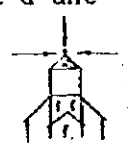


図4 基準点配点図の例

Nom: FITSARANA 3° ordre	Nom: FORT VOYRON 3° ordre
ROXY: 515.370,0 Y: 797.428,5 Z: -	ROXY: 514.267,49 Y: 796.521,69 Z: 1.352,49
RLXY: 515.376,0 Y: 797.423,8 Z: -	RLXY: 514.278,12 Y: 796.523,41 Z: 1.336,21
Ro= poteau électrique en façade de la construction en pierre dite "FITSARANA" à 500m du Palais de la Reine au Nord Rl= borne plantée du côté du Fitsarana	Ro= antenne de transmission Rl= repère bronze scellé sur la marche en pierre 
Nom: FORT VOYRON 3° ordre	Nom: GARE DE TANANARIVE 3° ordre
ROX: 796.941,73 Y: 514.507,15 Z: -	ROX: 799.423,00 Y: 514.169,03 Z: 1.274,56
ROXY: 514.507,15 Y: 796.941,73 Z: -	ROXY: 514.169,03 Y: 799.423,00 Z: -
Ro= mât de drapeau 	Ro= axe coupole de la gare de SOARANO 
Nom: HOPITAL GIRARD & ROBIC 3° ordre	Nom: IALANANA 3° ordre
ROX: 800.009,09 Y: 516.545,32 Z: 1.313,52	ROX: 809.607,2 Y: 506.934,9 Z: 1.320,80
ROXY: 516.545,32 Y: 800.009,09 Z: -	ROXY: 506.934,9 Y: 809.607,2 Z: -
Ro= cheminée Est de l'hôpital 	Ro= clocher blanc du temple couvert de tuiles rouges et surmonté d'une croix 

IGNIT. - Im. G. 755 C. F. O. - 1965

図5 標定点の記・成果表

Section Aa.c3 - b404 : Ville de TANANARIVE.

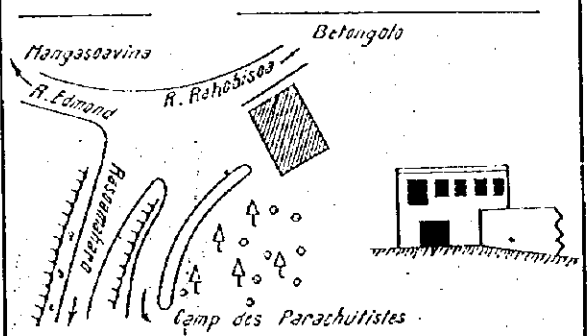
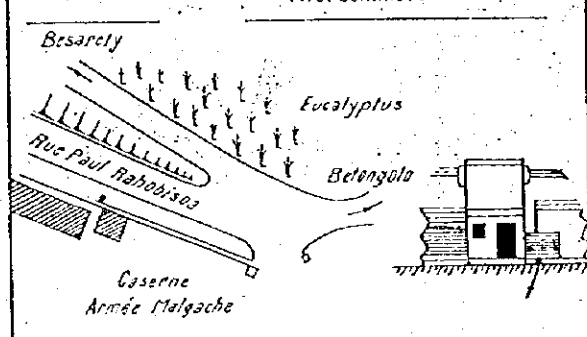
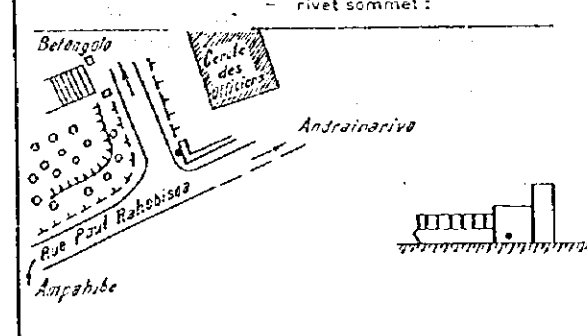
EMPLACEMENTS DES REPÈRES			
DÉSIGNATIONS DES BATIMENTS ET OUVRAGES D'ART	Points ou Ecarts kilométriques	MATRICES, CROQUIS, ALTITUDES DES REPÈRES	APPOINTS DYNAMIQUES
D'Amphibo (Camp des Parachutistes) à Ambohitrakoly (Betongolo).			
Quartier d'AMPAHIDE Mur de soutènement Camp des Parachutistes	0,29	Mle : 6 (a4b404) Alt. repère M : 1.283 ⁰ ,062, - rivet socle : - rivet sommet : 	
Quartier d'AMPAHIDE Transformateur de l'EM dans la Caserne	0,28	Mle : 8 Alt. repère M : 1.287 ⁰ ,253, - rivet socle : - rivet sommet : 	
Quartier de BETONGOLO Cercle des Officiers Mur de clôture	0,31	Mle : 9 Alt. repère M : 1.282 ⁰ ,859, - rivet socle : - rivet sommet : 	

図6 水準点の点の記・成果表

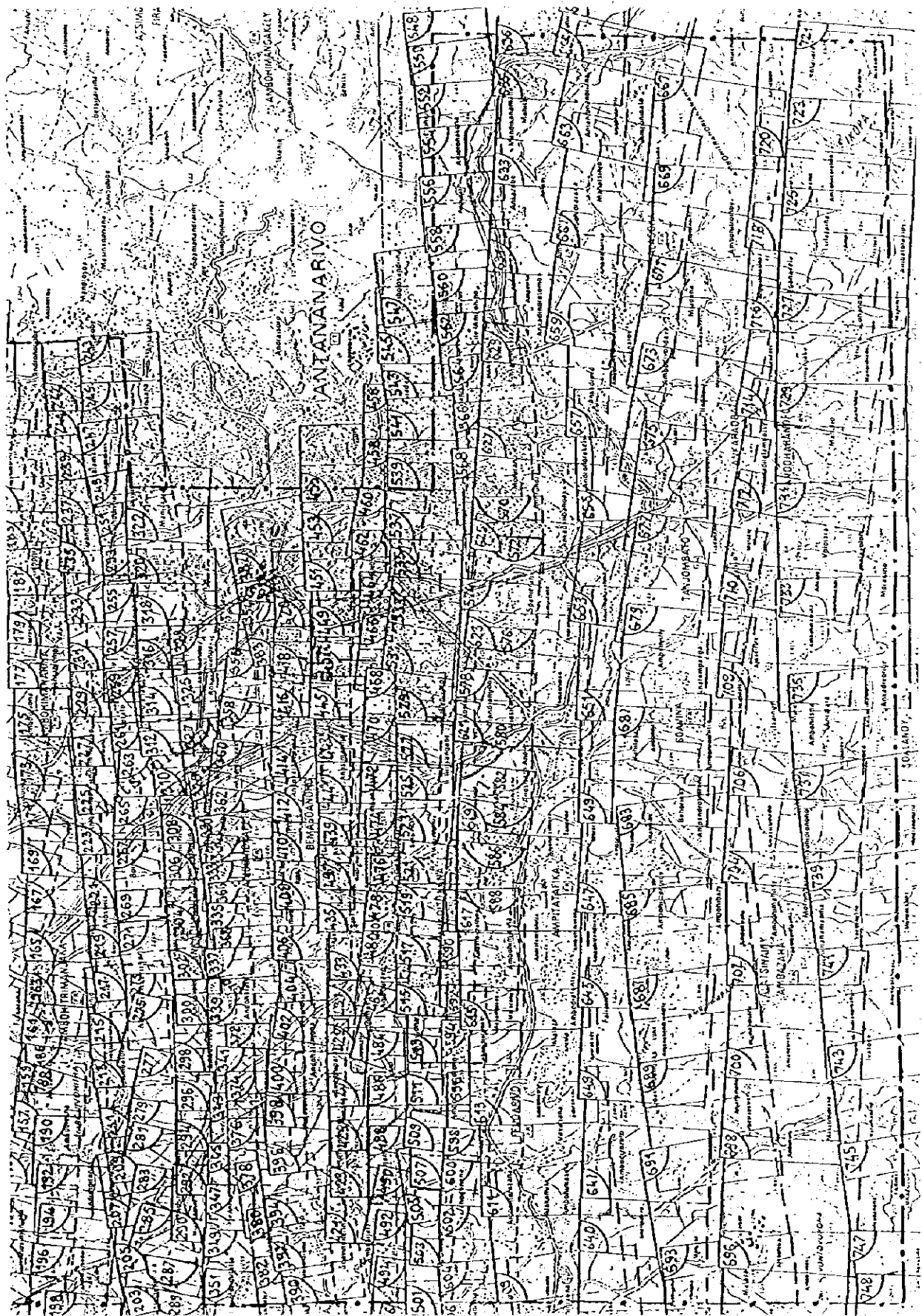


图7 「課税業務用」1/10,000航空写真真標定图

CARTE TOPOGRAPHIQUE 1:50.000

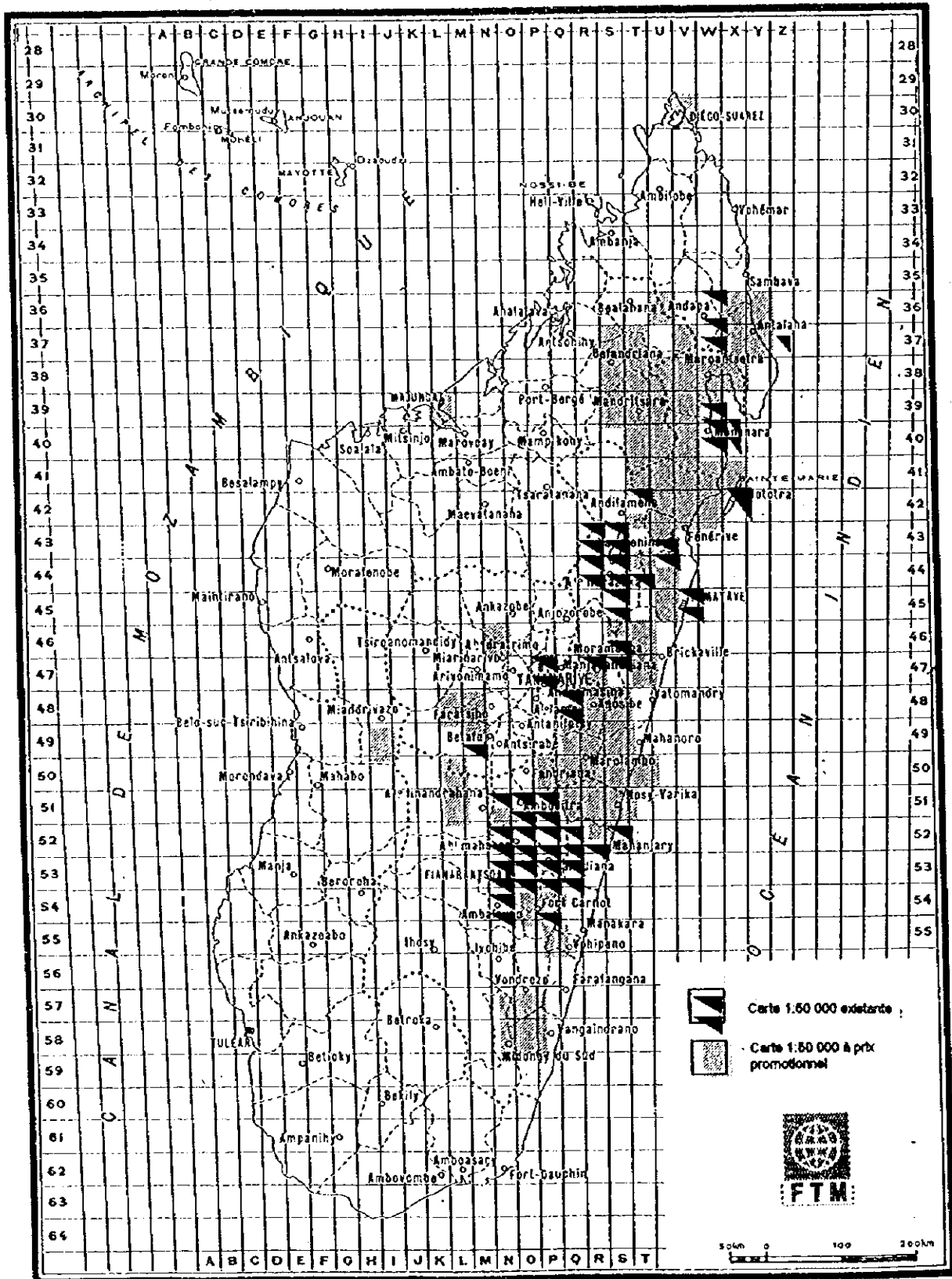


图8 1/50,000地形图整備地域

表1 1/50,000 地形図の凡例

<p>Drawn and published by FTM in 1974 Revised according to paper printings of SPOT photos (XS+P) Level 1B and (P) level 2 of 20 August 1986 Completely on site in 1988</p>	<p>Data SPOT ©CNES - 1986 Each sheet at 1 : 50 000 corresponds to half a sheet at 1 : 100 000 (North or South) The sketch herewith indicates, at the time of publication hereof, the features of adjoining sheets.</p> <p>Topographical Map</p> <p>Pre-map</p> <p>Basic-map</p> <p>Definite publication</p> <p>Simplified publication</p>	<p>Second edition 1988- First publication : september 1988 : 1500 copies legal deposit No 17 Third quarter 1988</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coated national road - Permanent national road Road suitable for cars(1) Tree-lined road(2) - Track-Exploitation way(1) Path(2) - embanked road(1) sunk road(2) under construction(3) - Railway 1 meter track(1) Narrow track(2) - Station(1) Stop(2) Tunnel(3) - Level crossing(1) inferior(2) superior(3) - Electric energy transporting cable - telegraphic and telephonic cable
--	--	--

Oblique Mercator Projector

Origin of projection : Latitude : 18°54' South - Longitude : 46°26' East of Greenwich

Coordinate origins of projection : x = 400 Km,

y = 800 km

Line Equidistance = 25 meters

Rock(1) Rock escarpement(2) Dunes(3) Granite dome(4)		ANTANANARIVO PROVINCE
Contour line(1) Basin(2) Landslide(3)		County of ANTANANARIVO CAPITAL 1-----6 : Arrondissements 1 to 6 AVARADRANO 7-----25 Arrondissements within the above county
Wood(1) Tree savannah(2) Shrub savannah(3)		ATSIMONDRANO 26-----43 Arrondissements within the above county
Garden(1) Orchard(2) Plantation(3)		COUNTY OF AMBOHIDRATRIMO 44-----52 Arrondissements within the above county
Baobab(1) Eucalyptus(2) Sugar cane(3)		COUNTY OF MANJAKANDRIANA 53-----55 Arrondissements within the above county
Cocotree(1) Banana tree(2) Cassava(3) Bamboo(4)		COUNTY OF ARIVONIMAMO 56 Arrondissements of Ambatomirahavy
Sisal(1) - Thorny plant(2) - Cactus(3)		
Quickset edge(1) - mangrove(2)		<i>Updating of administrative Boundaries in 1988</i>
Isolated trees(1) Forest gallery(2)		
Orange tree(1) Vanilla plant(2) Coffee tree(3) Pine tree(4) Vine(5)		
Clove tree(1) Traveller's tree(2) Mimosa tree(3) Cotton plant(4)		

©Fim 1988 Any reproduction or adaptation of all or part hereof is forbidden
for all countries. All rights reserved for all countries.

Capital and boundaries of province			Construction(1) Rova(2) Camp(3)	
Capital and boundaries of country			Market place(1) Hospital/Dispensary(2)- Stage lodging(3)	
Head locality and boundaries of Arrondissements			Catholic church(1) Temple(2) Calvary(3)	
Head locality and limits of district			Cemetery : Christian(1) Muslim(2) Tomb(3)	
Bridge(1) Ferry(2) Dugout(3) Ford(4) Dam(5)			Ordinary Post Office(1) With telegraph(2) With telephone(3)	
Intermittent stream(1) Fall(2) Rapid(3)			Palace(1) Tower(2) Ruins(3)	
Canals : navigable(1) non navigable(2)			Lighthouse(1) Landing stage(2) Jetty(3)	
Lake and Pond(1) Penodical Pond(2) Ditch(3)			Grotto(1) Open air quarry(2) Mine(3)	
Reservoir(1) Source(2) Well(3) Waterbank(4)			Airfield(1) Aeroport(2)	
Rice field(1) Swamp(2) Marsh(3) Mud(4)			Geodetic points	
Sand(1) High water mark(2) Wet sand(3)			Spot height(1) - Height mark(2)	
Low water mark(1) Coral reef(2) Anchoring(3)			Ena = Boundary mark To = tour Mark = Mark	