

インドネシア共和国
農業開発リモートセンシング技術協力計画
実施協議調査報告書

昭和 55 年 3 月

国際協力事業団

農開技

JR

80-18

JICA LIBRARY



1065818E77

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 4. -7	108
登録No. 02710	80.7
	ADT

業務実施工程計画表（計画と実績の比較）

インドネシア農薬開発リモートセンシング実施協議チームの
派遣に係る調査

項目	1980年		
	1月	2月	3月
国内旅行	1/25		
現地調査	1/30	2/17	
報告書まとめ	1/31	2/18	3/4
印刷			3/25
備考			
担当者	(1) 辺野敏雄 (1級)	(25)	(2)
	(2) 那須充 (4級)	(4)	(2)

報告書草案提出
事業団レビュー完了
成果品提出

計画
実績

あ い さ つ

昭和52年10月 インドネシア国政府より、外領における移住計画及びかんがい排水計画作成のための資料収集、適地選定を効果的に行なうため、リモートセンシング技術につき日本政府へ協力要請があった。

これに対し国際協力事業団は昭和53年11月事前調査団を派遣し、イ側の要請背景の把握、わが国の協力可能性の検討を行うとともに、日・イ両国は協力して技術協力プロジェクトを実施するための諸条件を検討してきたところである。

今般、技術協力の具体的内容、双方の負担等を協議するため実施協議チームを昭和55年1月30日から20日間同国に派遣したが、幸い、日・イ双方合意に達し討議議事録（R/D）の署名交換が行われ、本プロジェクトを昭和55年4月1日より開始する運びとなった。

本報告書は、実施協議チーム（団長前田康男農林水産省東海農政局土地改良技術調査事務所長）の協議結果等を取りまとめたものである。

おわりに、この調査の実施に際し、調査に参加していただいた前田団長初め団員各員及び積極的にご支援、ご協力をいただいた外務省、農林水産省、インドネシア側関係機関、在インドネシア日本国大使館、現地駐在山下団長初め日本人専門家各位に対してここに深甚の謝意を表する次第である。

昭和55年3月

農業開発協力部長

金 津 昭 治

写 真 集



★前田団長・ハイダルアリ所長とのR/D署名交換
(昭和55年2月16日)



★公共事業省とのR/D協議風景
(昭和55年2月1日)



★ 公共事業省，技調委，パベナス，調査団との合同会議
(昭和55年2月13日)



★ 公共事業省コンピュータセンターのコンピューター設置状況
(昭和55年2月3日)

目 次

第1章 実施協議調査団の派遣	1
1-1 経緯および目的	3
1-2 調査団の構成	4
1-3 調査期間および日程	5
1-4 訪問機関および面会者	6
第2章 技術協力のあり方	9
2-1 インドネシア側の受入れ体制	11
2-2 インドネシア国のリモートセンシング技術の現状	11
2-3 プロジェクトの推進について	12
2-4 供与機材について	13
第3章 調査結果（技術協力計画案）	15
3-1 概 要	17
3-2 専門家の派遣	18
3-3 供与資機材	19
3-3-1 デジタル画像処理システムとそのオペレーションシステム	19
3-3-2 アナログ画像処理システム	22
3-3-3 カラー写真処理装置	23
3-3-4 現地調査機材	23
3-3-5 車 輻	24
3-3-6 その他の資機材	24
3-3-7 資機材配置計画及び機材のメンテナンス	26
3-4 研修計画	30
3-4-1 研修員の受入れ	30
3-4-2 現地における日本人専門家による訓練	30
3-5 農業開発のためのリモートセンシング技術の確立	32
3-5-1 ケーススタディエリアの設立	32
3-5-2 マルチステージリモートセンシング	33
3-5-3 マルチステージリモートセンシングのための基礎データ	36
3-5-4 主 題 図	36

3-5-5	評価図	37
3-6	本技術協力の実施に関するインドネシア側の受入れ体制及び負担	37
3-6-1	組織	37
3-6-2	カウンターパート，技術者等の配置	39
3-6-3	庁舎職員の配置	39
3-6-4	庁舎及び庁舎設備	39
3-6-5	リモートセンシングデータ収集	40
3-6-6	地上調査	40
3-6-7	機材設置	41
3-6-8	システム運営	41
3-6-9	成果取りまとめ	41
3-7	協力年次計画	41
3-8	ジョイントコミッティの設立	43
第4章	討議議事録	45
4-1	インドネシア側とのR/D協議の交渉経過	47
4-2	討議議事録(Record of Discussions)	51
4-3	イ側へのレコメンデーション及びコメント	64
付 属 資 料		73
1.	公共事業省組織図	75
2.	技術協力実施計画案(インドネシア側との討議資料)	76
3.	ケーススタディエリア候補地の状況	87
4.	インドネシア国におけるリモートセンシングの現況	105
5.	地球観測衛星の打上げ計画	113
6.	JICA リモートセンシングトレーニングコースプログラム	115
7.	収集資料リスト	117

第 1 章 実施協議調査団の派遣

1-1 経緯および目的

1-2 調査団の構成

1-3 調査期間および日程

1-4 訪問機関および面会者

第1章 実施協議調査団の派遣

1-1 経緯及び目的

インドネシア国は、食糧増産及び食糧自給を経済開発計画の重要課題としている。この一環として公共事業省は、かんがい網整備による農業開発及び外領、特にスラウェシ、カリマンタン、スマトラに対する移住計画のための農業開発適地の調査、並びに当該地域のインフラ整備に関する企画立案及び施工を担当している。

しかし、このために必要な情報収集及び分析については、広大な外領を対象とした場合、そのための人員及び機材等が不十分であり、一方第3次開発5ヶ年計画（1979～1983年）に向って、この情報収集に対する需要は増々増大する傾向にあった。

よって公共事業省は、地球観測衛星及び航空写真からの情報を利用し、土地分類（地形、土壌、植生等）、土地利用状況（土地利用、営農、人口密度、交通等）を把握するとともに、開発適地の分析を迅速かつ経済的に行なうことを目的とするリモートセンシング技術の確立を行なうため、日本国政府へ専門家派遣、資機材供与、研修を柱とする技術協力を要請して来た。

このようなインドネシア国政府の要請に基づき、1978年11月27日から12日間にわたり、インドネシア国農業開発リモートセンシング技術協力計画事前調査団が国際協力事業団より派遣された。事前調査団による本技術協力へのインドネシア側の背景、受入れ体制及びローカルコストの負担能力、技術者の配置体制、日本側の技能協力体制等の調査の結果、本プロジェクトに日本が協力することは可能であり、インドネシア政府の期待に対しても十分応えることができるであろうという結論に達した。

本調査団の目的は、事前調査結果のフォローアップとして、本技術協力の実施に係わる具体的な事項について、インドネシア政府公共事業省並びに関係機関と協議取り決めを行なうことであつた。本報告書はこれらの調査結果をとりまとめたものである。

1-2 調査団の構成

担 当	氏 名	現 職
団長(総括)	前田康男	農林水産省東海農政局 土地改良技術事務所長
団員(農業開発)	境忍	農林水産省構造改善局 事業計画課係長
"(協力企画)	金蔵法義	農林水産省構造改善局 設計課係長
"(業務調整)	庵原宏義	国際協力事業団農業開発協力 部農業技術協力課課長代理
"(ソフトウェア開発)	那須充	アジア航測(株)技術研究部課長
"(ハードウェア開発)	道野敏雄	アジア航測(株)技術顧問

1-3 調査期間及び目的(昭和55年1月30日より2月18日まで)

日順	月日	曜日	行程内容	泊地
1	1月30日	水	東京→ジャカルタ(JL711)先発班現地着	ジャカルタ
2	31日	木	大使館訪問, 打合せ JICAジャカルタ事務所訪問, 打合せ	"
3	2月1日	金	公共事業省との第1回打合せ(情報統計センター) " コンピューターセンター視察(Ali所長表敬)	"
4	2日	土	団員打合せ(Questionnaireの作成)	"
5	3日	日	北部ジャワ農村地帯視察	"
6	4日	月	公共事業省打合せ(第2回) 団員打合せ	"
7	5日	火	山崎書記官, 山下リーダーとの打合せ 公共事業省打合せ(第3回)	"
8	6日	水	山崎書記官, JICA事務所(宮本所長, 篠浦所員)との打合せ 資料収集, 整理	"
9	7日	木	BAKOSURTANAL(地理院)視察 東京→ジャカルタ(JL711)後発班現地着	"
10	8日	金	情報統計センター所長表敬 日本側打合せ(山崎書記官, 山下リーダー, 団員)	"
11	9日	土	公共事業省打合せ(第4回)R/D実施協議 ジャカルタ ^{GA414} ジョグジャカルタ(境団員, 帰国)	ジョグジャカルタ
12	10日	日	ソロ川流域農村地帯視察	"
13	11日	月	ガジャマダ大学(地理学部, リモセン研修コース)視察 ジョグジャカルタ ^{GA} ジャカルタ	ジャカルタ
14	12日	火	LAPAN(航空宇宙局)視察, コンピューター維持管理実態調査 大使館(山崎書記官), 公共事業省(山下リーダー)への報告	"
15	13日	水	公共事業省, 技調委, パベナス, 調査団との合同会議 " 次官表敬	"
16	14日	木	公共事業省との打合せ(第5回) 借上建物候補地視察	"
17	15日	金	公共事業省との打合せ(第6回)	"
18	16日	土	公共事業省との打合せ(第7回), インドネシア大学視察(電子光学科) R/D署名交換	"
19	17日	日	団員打合せ, 資料整理	"
20	18日	月	ジャカルタ→東京(CX500) 調査団帰国	"

1-4 訪問機関及び面会者

1. 日本側関係者

熊谷直博	日本大使館公使
山崎丈夫	書記官
宮武三郎	"
石川竹一	"
宮本守也	JICA ジャカルタ事務所
篠浦烈	"
山下潔	派遣専門家(公共事業省かんがい局)
高橋新宜	"
大口美喜男	"

2. インドネシア側関係者

Ministry of Public Works

Dr. Julianto Moeliodihardjo	Secretary General
Mr. Tubagus Haedar Ali	Head. Center for Data Processing and Statistics
Mr. Suroso	Secretariate, Center for Data Processing and Statistics
Mr. Benny Ahmad	Mapping Center
Mr. Ibnu Katamsi	"
Mr. Kartono	"
Mr. Radimin	Computer Center
Mr. Soekrisno	Bureau of Planning
Mr. Sayono	"

SEKNEG

Mr. Widodo G.

BAPPENAS

Mr. Qomarozzaman Sulhani

BAKOSURTANAL

Prof. Kardono Darmoyuwono Deputy Chairman

Mr. Chandrer Surija

Mr. Suhalto

Head, Computer
Division

Gadjah Mada University

Prof. Surastopo

Dean, Faculty
of Geography

Mr. Dulbahri

Head, Department
of Photointerpretation
and Remote Sensing

Mr. Kasto

Head, Department of
Population Geography

Mr. Sutanto

Director, Training Center
for Photointerpretation and
Remote Sensing

LAPAN

Mr. Dijardjana

Assistant Project Manager,
Remote Sensing Department

Mr. Zalbawi Soejoeti

Mr. Mulyadi

Mrs. Utami Nugroho

University of Indonesia

Mr. Sri Janto

Graduate School for
Optoelectro Technique and
Application Laser

Mr. Sardy

Mr. Anwar

第2章 技術協力のあり方

2-1 インドネシア側の受入れ体制

2-2 インドネシア国のリモートセンシング技術の現状

2-3 プロジェクトの推進について

2-4 供与機材について

Handwritten text in the top right corner, possibly a date or page number.

Handwritten text at the bottom of the page, appearing as a dense block of characters.

第2章 技術協力のありかた

インドネシア国は、現在第3次開発5ケ年計画（1979～1983年）を 実施中であり、外領への移住計画等を含めて、毎年計画的に広大な面積の農業開発適地選定をしなければならない状況下、限られた期間と予算で、これらの条件を満足させる有効な調査方法として、リモートセンシング技術に関する技術協力を日本国政府に要請して来た。

53年11月の事前調査団の派遣に引続き、今回、本調査団が実施協議のため派遣されたが、前述の開発計画を担当する公共事業省の首脳は本プロジェクトの技術協力の必要性を認識し、その成果に大きな期待をかけて居り、早急な技術援助を望んでいる模様であった。

2-1 インドネシア国の受入れ体制

本プロジェクトは55年4月から5ケ年計画で実施される。この為に必要な建物は当初今年秋に完成予定の合同庁舎の一部を確保していた所、公共事業省の合同庁舎整備計画の変更のため、大巾な遅れを余儀なくされ、本プロジェクト実施計画の基本にかゝる重要問題となったが、急速借上げビル等で4月までに建物サイトを確定し、プロジェクトの実施には支障をきたさない様努力するとインドネシア側の確約もあり、また、インドネシア側で必要なローカルコストについても予算措置がなされて居り、受入体制はととのつていと判断し、R/Dの合意に達した。

2-2 インドネシア国のリモートセンシング技術の現状

本プロジェクトが比較的新しい技術分野であるので、調査団は、インドネシア国内における、現在のリモートセンシングの技術水準の実態を把握することは、今後の技術協力を進める上で必要であると判断し、実施協議と並行して、インドネシア国政府の協力のもとに、次の各施設の視察を行った。

- (1) 公共事業省、統計情報センターの中の Mapping Center 及び Data Processing Division
- (2) LAPAN (航空宇宙局)
- (3) BAKOSURTANAL (地理院)
- (4) ガジャマダ大学 (地理学部)
- (5) インドネシア大学 (電子光学科)

各施設の詳細内容については、付属資料にみるとおりであるが、概括すると次のとおりである。

- (1) Mapping Center はオランダの技術援助により航空写真による各プロジェクト用の地形図作成を行っており、写真測量及び写真判読技術者が8人、Data Processing Division はコンピュータ室(IBM System 370 model 145)をもち、システムエンジニア7人を擁している。
- (2) LAPAN はスキャナー、カラー赤外写真の研究及びデータ処理を行っており、目下ランドサット地上受信局を建設中である。
- (3) BAKOSURTANAL は現在画像処理システムは保有しておらず、国外で処理をした画像データを用いて研究中である。またインドネシア国におけるリモートセンシング技術の指導的位置を保持していると思われる。
- (4) カジャマダ大学では写真判読による研究が主である。また政府機関により研修センターを開設して政府職員の研修を行なっている。
- (5) インドネシア大学では画像処理の理論研究を行なっているが、機材に乏しい。
要するに現状ではリモートセンシング用機材は各機関ともほとんど保有しておらず、主としてアナログ解析を行なっている。専門技術者も極く少なく、研究的段階というのが実態のようである。

インドネシア側では上記の現状から本プロジェクトによる技術協力とその実用化に大きな期待をかけて居り、供与機材の整備後すみやかに上記の各機関による合同委員会(Technical Committee)を組織し、本プロジェクトに関する国内での支援体制を計画している模様である。

2-3 プロジェクトの推進について

本プロジェクトはランドサットデータおよび航空機による赤外カラー写真のアナログ、デジタル解析を行う、マルチステージリモートセンシング手法によって農業開発適地を広域から、段階的に絞りこんで主題図から評価図を作成し、実用化する手法の開発を目標とする。

また、新しい専門的技術分野でもあるので、限られたプロジェクト期間、派遣専門家、供与資機材、研修計画をいかに有効に活用するかが、本プロジェクトの成否を左右するものと思われる。

この観点のもとに本プロジェクト推進上の留意事項を考えてみたい。

1) 長期派遣専門家について

リモートセンシングのように非常に多くの技術が集大成された専門技術の技術協力を数人の専門家によって実施する場合専門家は本来の専門分野をこえた広い知識が要求される。

イ) Team Leader

農業開発面では、農村計画にも豊富な知識を有し、リモートセンシング技術の農業適地開発への利用のための適確な判断、指導力を必要とするので、このため全技術も或る程度習得していることが必要と思われる。

ロ) その他の専門家及びLiaison Officer

例えば、農林水産省構造改善局で実施している「技術管理システム化研修上級コース」程度の知識をもちさらに、リモートセンシング技術研修を受講させる等派遣専門家の養成は重要な課題であると思われる。

2) 技術協力の支援体制について

近年における世界のリモートセンシング技術の発展はめざましいものがあり、我国の技術水準も急速な上昇をしつつある。之は各専門分野の総合研究開発体制の整備によるものであるが、本プロジェクトの特殊性からも国内に、学術、研究、行政面から、支援委員会をつくる等の協力体制が必要であり、適宜インドネシア国へ、巡回指導をして、派遣専門家の技術力をカバーすることが望ましい。

3) インドネシア国研修生の受入れ

インドネシア側の希望もあり、第4年目までで完了させるが、特にハードウェア関係の研修生は、短期に効率のよい研修を実施するためにも、事前に自国でコンピュータの基礎研修を済ませている必要がある。

また一般に、研修受講生が帰国後、本プロジェクト推進のため、カウンターパートとして充分機能する様な人事配置が重要である。

2-4 供与機材について

1) 納入年次計画

付属資料のDiscussion Materials の項にみる様な年次計画となっているが、予算の都合により遅れた場合は、プロジェクト全体計画に色々と支障をきたすので、出来る丈本計画のスケジュールに沿うことが望ましい。

2) 据付調整

供与機材のインドネシア国内の運送、据付費用は、インドネシア側の負担となっているが、本プロジェクトの供与機材は精密機械であるので、据付時メーカーが調整試運転をする必要があり、これによって初めて完全なシステムとして作動させることが出来る。従って、日本側の技術対応が必要と思われる。

3) 保守管理

供与機材の保守管理はインドネシア側の負担となっているが、故障によるトラブル等

で、プロジェクト業務に支障をきたす恐れもあるので、可能な範囲で Hardware の短期専門家を派遣し、保守点検を行う等の配慮も必要と思われる。

また、メーカーがインドネシア側と締結する、保守契約の仕様は必要十分なもので、同時にメーカー側の全面的な協力が必要不可欠である。

第 3 章 調査結果（技術協力計画案）

3-1 概 要

3-2 専門家の派遣

3-3 供与資機材

3-4 研修計画

3-5 農業開発のためのリモートセンシング技術の確立

3-6 本技術協力の実施に関するインドネシア側の受入れ体制及び負担

3-7 協力年次計画

3-8 ジョイントコミッティの設立

第3章 調査結果（技術協力計画案）

3-1 概要

インドネシア国においてリモートセンシング技術を確立する主たる目的は、事前調査においても述べられているように経済開発計画の重要課題の一つである食糧増産計画と、外領への移住計画の基礎となる農業開発計画を推進するための基礎資料の収集、特に各種の地図の作成の体制を充実することにある。特に、1979年度より開始されている第3次5ヶ年計画におけるいくつかの計画のうち、リモートセンシング技術導入に直接関連すると思われる計画は、かんがい計画、排水計画、農地開発計画などであるが、目標面積は次のように極めて広大である。

かんがい施設復旧計画	5 3 6, 0 0 0 <i>ha</i>
かんがい施設新設計画	7 0 0, 0 0 0
低湿地帯開発計画	5 3 5, 0 0 0
河川改修、洪水制御計画	7 7 0, 0 0 0
かんがい網拡充計画	2, 0 2 5, 0 0 0
計	4, 5 6 6, 0 0 0 <i>ha</i>

このような広大な地域にして、かつ、交通網の未発達な農村地域に対して、農業開発に必要な地形、土壌、水文を中心とした土地分類、土地利用等の各種の自然環境の調査を行なうことは、極めて困難なものと考えられ、新しい調査手法としてのリモートセンシング技術への期待の大なることは理解できるところである。特にランドサットなどの広域リモートセンシング手法の活用がインドネシア国のように広大な未開発地域を有する国においては極めて有用なものと考えられる。

このような農業開発におけるリモートセンシングの有用性を考えるとき、本技術協力プロジェクトは次のような目的と活動をもつて行なわれることが妥当と考えられる。

1) 目的

リモートセンシングの技術の移転を目的とし、ランドサットや航空機より収集された情報のアナログ及びデジタル解析を行なうマルチステージリモートセンシング手法を確立することにより、農業開発のための適地選定の効率化と精度の向上をはかる。

2) 活動

- (1) リモートセンシングシステムの開発と運営
- (2) ランドサット及び航空機よりのデータの収集
- (3) アナログ及びデジタル解析手法の開発

- (4) 主題図及び評価図の作成
- (5) ケーススタディエリアにおける実地調査
- (6) 農業開発の適地選定のためのマルチステージ調査法の確立
- (7) インドネシア側の調査計画担当者の能力の向上

また上記の目的や活動を達成するためには、次のような日本の技術協力が必要と考えられる。

- (1) 専門家派遣
- (2) 資機材供与
- (3) 研修員受入れ
- (4) 農業開発のためのリモートセンシング技術の確立

次にそれぞれの技術協力について概要を述べる。

3-2 専門家の派遣

本プロジェクトを円滑かつ効果的に推進していくために、次の分野にわたる日本側専門家派遣を行なうのが適当と思われる。

1) 長期派遣

- | | |
|----------------|-----|
| (1) チームリーダー | 1 名 |
| (2) 農業開発 | 1 名 |
| (3) システムプランニング | 1 名 |
| (4) 業務調整 | 1 名 |

計 4 名

2) 短期派遣

長期専門家の活動をサポートするため次の分野からプロジェクトの進捗状況に応じて短期専門家を派遣する。なお7～8人月/年は最低限必要となろう。

- (1) ソフトウェア開発
- (2) 農業
- (3) 航空写真撮影，写真処理
- (4) データ処理，プログラミング
- (5) ハードウェア
- (6) 地域開発
- (7) その他（地質，土壌等）

3-3 供与資機材

本技術協力の実施にあたり次のような資機材を供与する必要がある。

- (1) デジタル画像処理システムとそのオペレーションシステム
- (2) 電子計算機とその周辺装置
- (3) アナログ画像処理システム
- (4) 現地調査用機材，航空調査用機材及びそれらのデータ処理装置
- (5) 車 輻
- (6) その他の必要と思われる器材，材料，スペアパーツ。

これらの資機材の名称，数量，購送年次，機能等は次のとおりである。

3-3-1 デジタル画像処理システムとそのオペレーションシステム

(電子計算機とその周辺装置を含む)

デジタル画像処理システムは，ランドサットや航空機より収集されたりリモートセンシングデータを解析し，各種の主題図（土地利用図，植生図など）を作成するために使用される。システムの構成は図3-1に示されるものが一例として考えられる。個々の構成要素は次のとおりである。

- (1) 電子計算機（中央処理装置），（1式，1年次）
画像解析の演算及び周辺装置の制御のためにスーパーミニコン程度の能力を有するもの。
- (2) 磁気テープ装置（2基，1年次）
データを磁気テープに記憶する装置で，2基必要と考えられる。
- (3) ディスク記憶装置（1式，1年次）
データをディスクメモリーに記憶する装置，ランドサット6シーン程度のデータ収容能力。
- (4) 紙テープ読取り装置（1式，1年次）
紙テープ上のデータを計算機に入力する装置
- (5) ダッシャープリンター（1式，1年次）
計算機に指令を入力するための装置
- (6) ダッシャーディスプレイ（1式，1年次）
計算機の作動を監視するための装置
- (7) 紙テープパンチャー及び見台（1式，1年次）
計算機にデータを入力するための紙テープ作成装置
- (8) ドラムスキャナー（1式，2年次）
カラー赤外写真等のアナログで記録されたりリモートセンシングデータを数値化し計算機に入力するための装置

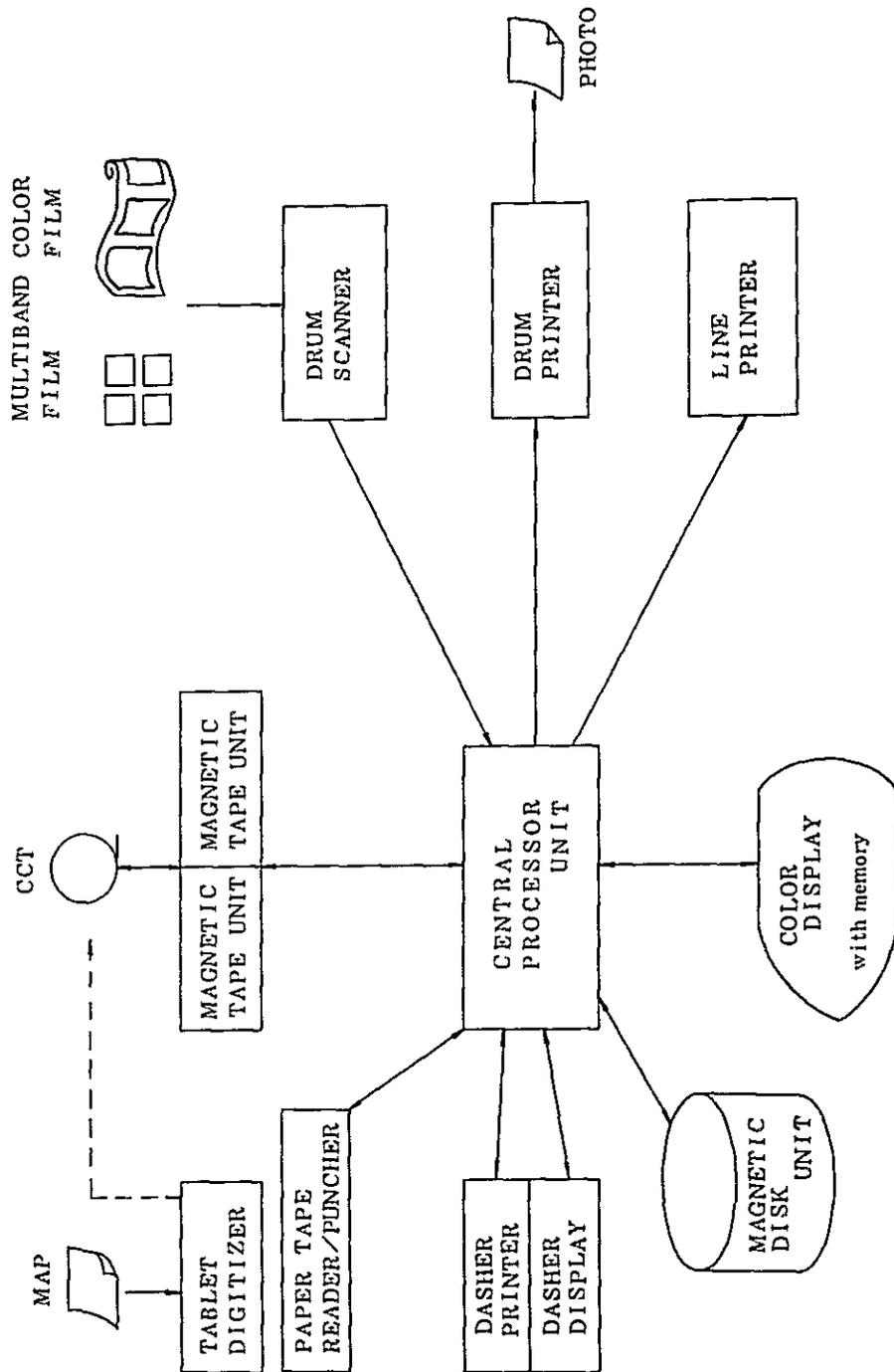


図 3-1 デジタル画像処理システムの構成例

(9) ドラムプリンター(1式, 2年次)

画像解析された結果をカラーフィルム上に出力する装置

(10) カラーディスプレイ及びフード(1式, 2年次)

計算機内の画像データをカラー画像として表示する装置で, 画像処理におけるマンマシン対話装置

(11) ラインプリンター(1式, 2年次)

解析結果を高速で印字する装置

(12) タブレットディジタイザー(1式, 3年次)

図形や地図を数値化して計算機に入力する装置

(13) 画像処理オペレーションシステム(1式, 1~2年次)

本プロジェクトの画像処理システムは次のような機能を備えており, かつ十分に実作業に耐え得るよう洗練されていることが必要である。

ア. データ入出力

- CCT 入出力
- 磁気ディスク入出力
- 画像メモリー入出力
- カラーディスプレイ入出力
- ドラムスキャナー入力
- ドラムプリンター出力
- 周辺装置入出力

イ. データの前処理

- バンド間演算(和, 差, 乗, 除, 一次結合など)
- フィルタリング(ノイズ除去, 線状ノイズ除去等)
- 平滑化
- 微分

ウ. データ補正

- バンド間のレジストレーション
- 幾何学的補正
- ラジオメトリック補正

エ. 統計解析

- ヒストグラム
- 統計量の計算(平均, 分散, 相関など)
- 主成分分析画像

ホ. 分 類

- クラスタリング
- 多次元レベルスライス
- 最尤法分類

カ. 強 調

- 階 調 操 作
- 擬似カラー
- 濃度スライス
- エッジ強調

キ. 編 集

- 切 出 し
- 継 ぎ 合 せ
- 重 ね 合 せ

この他に本協力実施において特殊な機能の必要が生じた場合は、その都度システムの拡張とソフトウェアの開発を検討し実施する。

3-3-2 アナログ画像処理システム

ランドサットのフィルム画像や航空機より収集されたフィルムデータ、画像処理結果等を解析する装置で次のような機材が必要である。

(1) 加色合成機(1式, 1年次)

異なる4バンドのフィルム画像を任意の色フィルターを通して重ね合わせて観察できるようにしたもので、解析目的に合わせて配色を自由に変え特定の物体や現象を強調することが可能なもの。ズーム機構付で50万分の1程度に拡大可能なもの。

(2) ズームトランスファースコープ(1式, 1年次)

フィルム画像を任意の大きさに投影できる装置でランドサットフィルムや画像解析結果としてのフィルム画像を地形図上に重ね合わせて、主題図や評価図を作成するために用いる。

(3) カメラ及び付属装置(1式, 1年次)

加色合成された結果や、カラーディスプレイ上に表示された結果を記録するために用いられる。地上調査の記録用としても使用できる。本プロジェクトには70mmカメラが適当と思われる。カメラ本体の他に、三脚、フィルター、露光計などの付属装置が必要である。

(4) ポータブル写真濃度計(1式, 1年次)

ランドサットフィルム画像やカラー赤外写真の濃度を測定し、データの統計解析に用いるための装置

- (5) ミラーステレオスコープ(3個)及びポケットステレオスコープ(5個)(1年次)
カラー赤外写真や航空写真を立体視し、主題図を作成する装置

3-3-3 カラー写真処理装置

加色合成されたカラー写真、ドラムプリンターより出力されたカラー写真、航空機より撮影されたカラー赤外写真等の現像、プリント、引き伸し用である。全自動の現像処理装置が品質管理上は望ましいが、作業量がそれ程多くない事より、セミオートの写真処理システムとする。

必要な資機材としては次のようなものがある。

- (1) リwindプロセッサ(1式, 1年次)
(2) 処理液用タンク(塩化ビニール製30リットル)(11個, 1年次)
(3) フィルムドライヤー(1式, 1年次)
(4) エンラジャー及び交換レンズ(1式, 2年次)

120cm×120cm程度のサイズにまで拡大できるもので、カラープリンターを兼ねる。

- (5) タンク(100リットル)(5個, 1年次)
(6) 紙自動現像機(1式, 1年次)
(7) 恒温槽(1個, 1年次)
(8) 恒温装置(1式, 1年次)
(9) ハンガー(ステンレス)(1式, 1年次)
(10) 乾燥機(ペーパー用)(1式, 1年次)
(11) セーフティライト(1式, 1年次)
(12) タイマー(1個, 1年次)
(13) ボラロイド現像装置(1式, 1年次)
(14) 温度計(10個, 1年次)
(15) 窒素攪拌装置(1式, 1年次)
(16) 補充液用タンク(20リットル)(5個, 1年次)
(17) その他

3-3-4 現地調査用機材

現地調査用機材として、次のようなものが考えられる。

- (1) ポータブルフォトメータ(1式, 1年次)
物体の分光特性を測定する装置で, グラウンドトゥルースに用いられる。デジタルな出力機構を有していることが必要である。
- (2) 精密アネロイド気圧高度計(1式, 1年次)
地上の標高を精密に測定するために使用する。
- (3) トランシーバー(5個, 1年次)
- (4) 土壌採取用器材(1式, 1年次)

3-3-5 車 輛

車輛の供与は, グラウンドトゥルースデータ収集のため地上調査用に2台, 画像データ及び画像処理システムの諸資材等の輸送のために1台, 関係省庁, 事務所等との業務連絡用に1台の合計4台が必要と考えられる。種類はジープ2台, ワゴンタイプ2台が適当で, 1, 2年次に供与されるべきである。

3-3-6 その他の機材

前述の主要機材の他に, 次のような諸機材が本プロジェクトの円滑な運営のために必要である。

- (1) 主要機材のスペアパーツ
- (2) テスト機材(1式, 1年次)
 - シンクロスコープ (1)
 - ロジックアナライザー (1)
 - カラーモニターチェッカー (1)
 - テスター (3)
- (3) 電圧調整装置及び配電盤(1式, 1年次)
- (4) 空調装置(1式, 1年次)
- (5) 温湿度計(1式, 1年次)
- (6) 磁気テープラック(2個, 1年次)
- (7) 冷蔵庫(1台, 1年次)
- (8) キャビネット(3個, 1年次)
- (9) 地形図用キャビネット(2個, 1年次)
- (10) 紙テープ編集用具(1式, 1年次)
- (11) 紙テープワインダー(1個, 1年次)
- (12) 紙テープ収納キャビネット(2個, 1年次)

- (13) 磁気ディスク用キャビネット(1個, 1年次)
- (14) 送風機(2個, 1年次)
- (15) 測定器収納棚(1個, 1年次)
- (16) 測定器台(車付)(1台, 1年次)
- (17) アルミケース(2個, 1年次)
- (18) ビデオTV装置(1式, 1年次)
- (19) スライドプロジェクター(70mmも可のもの)(1式, 2年次)
- (20) オーバヘッドプロジェクター(1式, 1年次)
- (21) スクリーン(スライド用)(1個, 1年次)

(22) 事務作業用資機材

- タイプライター(1台, 1年次)
- コピーマシン(1台, 1年次)
- ライトテーブル(3脚, 1年次)
- 電気スタンド (5個, 1年次)
- 作業机(10脚, 1年次)
- 脇机(2脚, 1年次)
- 椅子(10脚, 1年次)
- フリーアクセス開け(1個, 1年次)
- ブンチン(10個, 1年次)
- その他

(23) その他の資材

磁気テープ	100巻
スベアディスク	4個
MT ラベル	2,000枚
紙テープ	30巻
ストックフォーム(ラインプリンター用)	100箱
ストックフォーム(紙テープバンチャー用)	100箱
FORTTRAN コーディングシート	200冊
データシート	200冊
ラインプリンターリボン	20個
テープバンチャーリボン	20個
カラーフィルム(23cm×23cm)	
カラー印面紙(各種サイズ)	

ポラロイド印画紙 (23 cm × 23 cm)

カラー赤外フィルム

白黒フィルム (23 cm × 23 cm)

白黒印画紙

写真処理用薬品

そ の 他

3-3-7 資機材配置計画及び機材のメンテナンス

デジタル画像処理システム、コンピュータ、アナログ画像処理システム等の本技術協力において供与される機材は、概して精密機器が多く、その配置、据付け、維持においては細心の配慮が必要とされ、機器の維持管理及びメンテナンス体制の整備が重要となる。それ故、資機材はインドネシア側に供与後の製造会社のメンテナンスやバックアップ体制を十分考慮して決定されるべきと考えられる。また、供与された機材は十分に環境の整備された建物内に設置されるべきである。機材配置及び機材のメンテナンスについては以下のような事柄を考慮する必要がある。

1) 各室の配置

本プロジェクト用オフィスの広さは約300㎡(カウンターパートのオフィスは除く)と考えられる。図3-2で示されるように、デジタル画像処理室等の各室は相互に隣接して設置され、かつデジタル画像処理室はデータストック室と一体で使用することも出来るように配置を考慮する。

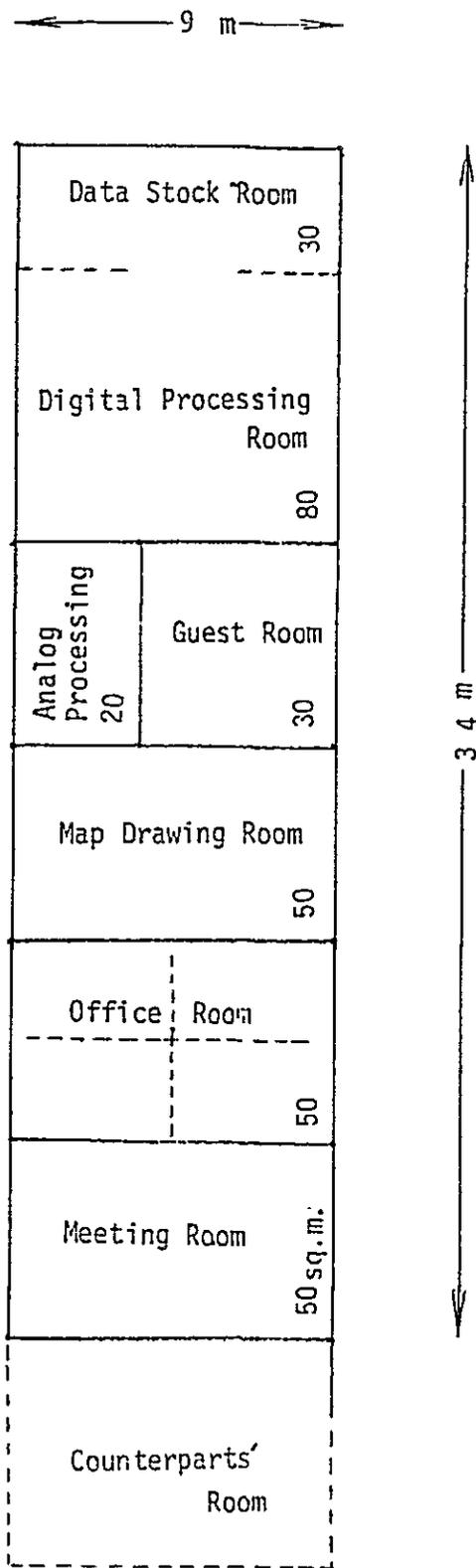
2) 各室内設計と機材の配置

デジタル画像処理室等の主要な各室内の機材の配置については、図3-3に示されるものが一例として考えられる。しかしながら、最終的な部屋割りは、供与機材の機種等によっても変化することより、初期の派遣専門家の指導のもとに行なうのが適当と考えられる。

各室の室内設計については、次のような事項の考慮が必要である。

(1) アナログ画像処理室は、写真処理室との兼用を考慮し、給配水設備や暗室構造が要求される。また、90W×200Hcmの機材搬入口を設置する。

(2) デジタル画像処理室は、計算機室設計とし、フリーアクセスフロアー、二重窓(又はカーテン、ブラインド等)を設けると共に、ビルディング空調と重複してデジタル画像処理室専用の空調装置を設置し、室内気温を15°～25℃に、相対湿度を30～85%に保つようにすること。また、工場設備や道路からなるべく隔離して、雑音妨害等を受けないようにすること。機材搬入口90W×200Hcmを設置するこ



Total 300 sq.m.

3 - 2 OFFICE ACCOMMODATION (Draft)

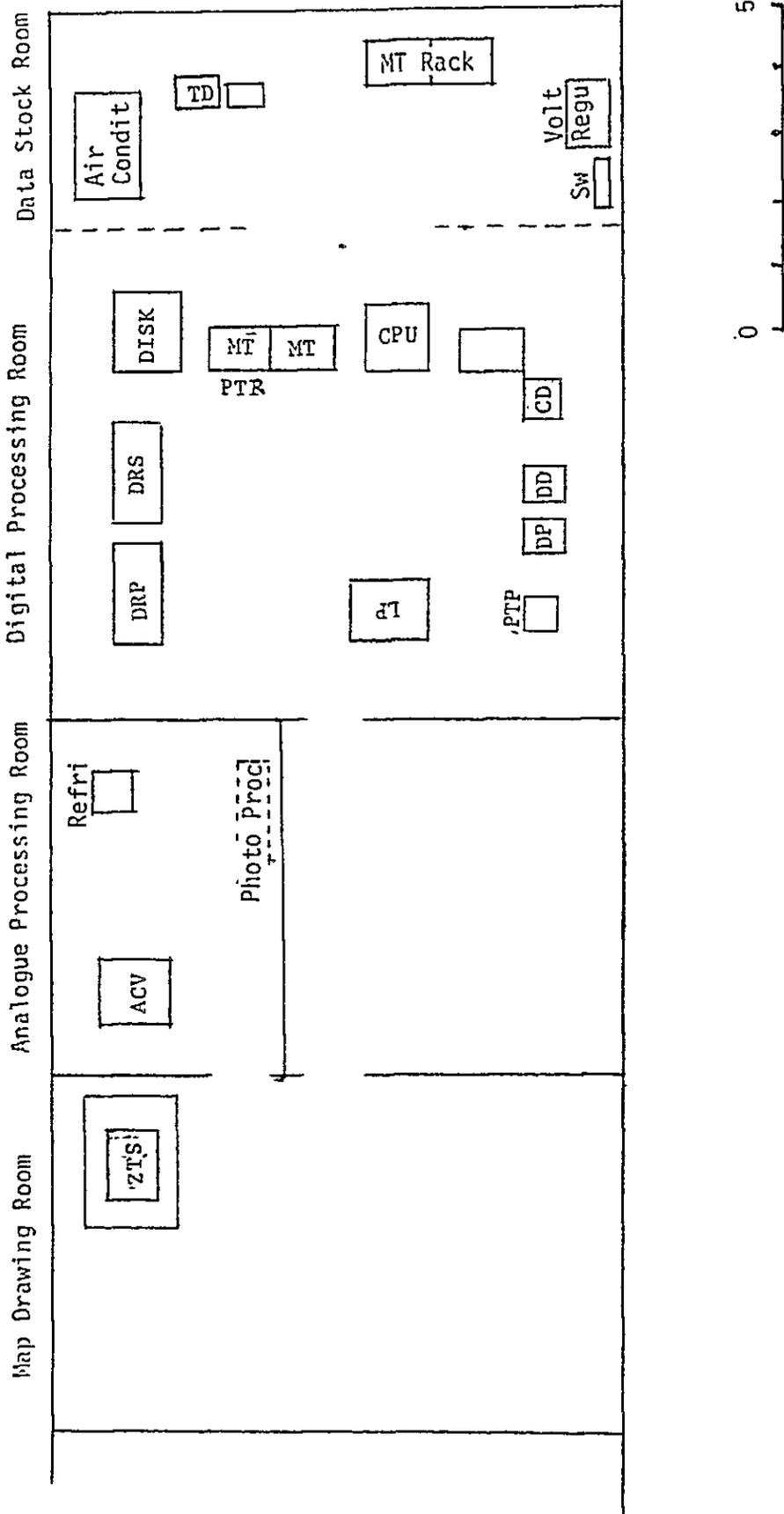


图 3 - 3 HARDWARE ALLOCATION (Draft)

と。カラーディスプレイの観測を考慮して、部屋の照明は部分的に消灯できるようにすること。

- (3) 電力配線は、安定化された220V及び100V、通常の100V、アース線が必要であり、その配線の一例は、第4章 4-3 イ側へのレコメンデーション及びコメントの中で示されている。

3) 据付調整

供与機材の据付、調整については、工事の円滑化をはかるために次のような技術的支援が必要と考えられる。

- (1) インドネシア側ハードウェア技術者の研修受入れ
- (2) 工事実施に際しての短期専門家の派遣
- (3) 瑕疵条項適用による製造会社の責任の留保
- (4) 運送保険契約の一本化による現地到着据付までの保険責任の留保

なお建物の移転に伴う機材の再据付、調整を実施する場合は、充分なる準備と全体スケジュールの合理的な構成によって、プロジェクトの遂行に支障がないように配慮すべきである。

4) 維持管理

インドネシア側が実施する機材の維持管理は、その技術面において次のとおり実施することが適当と考えられる。

(1) インドネシア側要員の訓練

日本への研修員受入れ並びに専門家派遣による現地訓練を通して、インドネシア側要員の保持技術の訓練を実施する。

(2) 保守契約による維持管理（デジタル画像処理システムの場合）

インドネシア側は、製造会社（又はその代理社）と保守契約を結ぶことにより、保守を遂行する。

保守契約はインドネシア政府と現地保守会社との間に締結されるため、製造会社はそのような体制をインドネシアにおいて取れることが必要となる。

(3) その他

アナログ処理システムについても、主要なものについては、出来れば同様の保守契約をすることが望ましい。また全ての保守は、各機材のマニュアルに従って実施すること。保守の責任者を任命し、保守責任者から任命を受けた要員がルーチンメンテナンスを実施する。故障修理の場合は、保守責任者（又は日本側専門家）の指導監督の下に保守熟練者（又は保守契約をした会社の技術者）がこれにあたる。

保守用部品は、原則として日本よりの供与機材の一部と考えるが、部品リストを作

成し、システマチックに管理することが必要である。

3-4 研修計画

インドネシア側の技術者に対するリモートセンシング技術の訓練は、大別して、日本への研修生受入れによるものと、現地における日本側からの派遣専門家による実地訓練に分けられる。

3-4-1 研修員の受入れ

日本における研修内容は、後にインドネシアで応用的な実地訓練が引き続き行なわれることを考慮して、リモートセンシングや関連分野の基礎的なもの及び農業開発関係の基礎的なものとするべきであろう。そのための研修受入れ機関としては次のようなものが考えられる。

- (1) 財団法人リモートセンシング技術センター（RESTEC）
- (2) 国公研究機関及び農業開発実施機関
- (3) 民間企業等

受け入れ計画として適当と思われるものとして下表のような1～4年目にそれぞれ4名の計16名を対象とするものを考えた。

種 類	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次
ハードウェア	2名 3ヶ月	2名 3ヶ月	—	—	—
ソフトウェア	1名 3ヶ月	1名 3ヶ月	4名 3ヶ月	4名 3ヶ月	—
ソフトウェア（高級）	1名 2週間	1名 2週間	—	—	—
計	4名	4名	4名	4名	—

- 1) ハードウェアは供与機材の据付け及び機器の軽微な故障修理まで可能なオペレータを養成するものであり、財団法人リモートセンシング技術センター（以下 RESTEC と呼ぶ）で1ヶ月程度の一般教育を受けたのち機材メーカーにおいて2ヶ月程度の実地訓練を行なう。
- 2) ソフトウェアは RESTEC においてリモートセンシングにおける画像処理技術、大

学，研究機関，メーカー等の視察，討論会を内容とする2ヶ月程度の研修の後，大学，研究機関等において1ヶ月程度の応用研究を行なう。

研修カリキュラムとしては一般に次のようなものが考えられる。

- (1) Remote Sensing : Principles and Concepts
- (2) Instrumentation for Remote Sensing
- (3) Remote Sensing Data Acquisition
- (4) Ground Truth
- (5) Data Processing
- (6) Data Analysis
- (7) Data Interpretation
- (8) Applications
 - (8-1) Geology, Soil
 - (8-2) Forestry, Vegetation
 - (8-3) Land Use
 - (8-4) Agriculture
 - (8-5) Hydrology
 - (8-6) Geography
 - (8-7) Geomorphology
 - (8-8) Environmental Monitoring
- (9) Agricultural Development (including observation)
- (10) Photo Interpretation
- (11) Photogrammetry (Introduction)
- (12) Cartography
- (13) Others
(Computer Programming, etc.)

3) ソフトウェア(高級)はイ側の要人に対して日本国内の大学，研究機関及び農業開発実施機関等の視察を中心とした研修を行うものである。

3-4-2 現地における日本人専門家による訓練

現地においては原則として日本での研修に引き続く形で，日本の長期および短期派遣専門家によって開発適地選定のためのリモートセンシング技術の応用手法を on-the-job training として実施する。

訓練内容としては次のようなものが考えられる。

- (1) 画像データ，写真データの収集計画立案
- (2) グラウンドツルースデータ収集
- (3) 計算機ソフトウェアの開発
- (4) 画像処理システムによるリモートセンシングデータ
解析（アナログ，デジタル）
- (5) 画像の判読
- (6) マルチステージ調査手法の確立
- (7) 農業開発のために必要なデータ解析アルゴリズムの確立，主題図作成手法の確立
- (8) 農業開発適地選定のためのアルゴリズムの確立
- (9) 評価図の作成
- (10) その他

3-5 農業開発のためのリモートセンシング技術の確立

3-5-1 ケーススタディエリアの設置

本プロジェクトの目的は，開発可能地選定のためのリモートセンシング技術の確立及びそのイ側への移転ということであり，期間と人員が限られていることを考慮すると，いたずらに対象域を拡大し勢力を分散させることのないようケーススタディエリアを設定し，その中で精度の高い解析を行なうことが望ましいといえる。

インドネシア側は，このようなケーススタディエリアの第一候補として北スマトラ地区（エチエ，北スマトラ州付近）を想定している。テスト地域として選定した理由は，インドネシア側関係者によると，次のとおりである。

- (1) スマトラ島は開発最優先地域であり，そのための調査が望まれている。
- (2) 南スマトラはBAKOSURTANAL によつて現在調査中であり，北スマトラを調査すれば全島が調査されることになる。
- (3) ジャワ島に比較的近接しており，ケーススタディエリアとしては適している。
- (4) 洪水等の自然災害の発生がみられ，リモートセンシングの調査対象としては適している。
- (5) 縮尺1/50,000地形図，縮尺1/100,000航空写真（超広角カメラによるパングロ写真）が入手できる。
- (6) 低湿地帯と山岳地帯が存在し，自然条件に変化がみられるためケーススタディエリアとして適している。

調査団としても，何らかの理由（たとえばランドサットのカバーレージが本プロジェクト

のために量的に十分でない等)により不相当とみなされる場合を除き、当面は北スマトラをケーススタディエリアとして考えるのが妥当と考える。

特に、北スマトラの一部はインドのランドサット受信局のカバーの範囲にあることや、インドネシアの地上受信局の建設により数年後には独自のランドサットデータの収集が可能となることなどを考慮しても、本地域が現状では最適と考えられよう。北スマトラ地域の参考資料は付属資料3に示されている。

次に北スマトラをケーススタディエリアとした場合のマルチステージリモートセンシング調査手法の概要を述べる。

3-5-2 マルチステージ リモートセンシング

マルチステージリモートセンシングとは、リモートセンシングデータの収集や解析にあたり、対象域及び調査精度を段階的に変化させながら農業開発の適地を絞りこんでゆく方法で、対象域は広→狭、精度は低→高と変化することになる。

具体的には第1ステージではランドサットのフィルム画像による広地域の概査、第2ステージでは第1ステージにおいて抽出された農業開発候補地(第1次候補地)に対してランドサットデジタルデータによる解析(縮尺1:250,000程度)を行なう。さらに第3ステージでは第2次候補地に対して既存の航空写真や航空機からの赤外カラー写真による解析(縮尺1:50,000程度)を行ない、特に必要な地域には赤外カラー写真の撮影を実施し、第4ステージの精査(縮尺1:5,000～1:10,000程度)を実施することになる。

図3-4は、このようなマルチステージリモートセンシング調査の作業フローを示したもので、北スマトラにおけるテスト地域での調査の場合を想定している。図3-4は垂直的なステージの展開を、図3-5は水平的なステージの展開を模式図として示している。

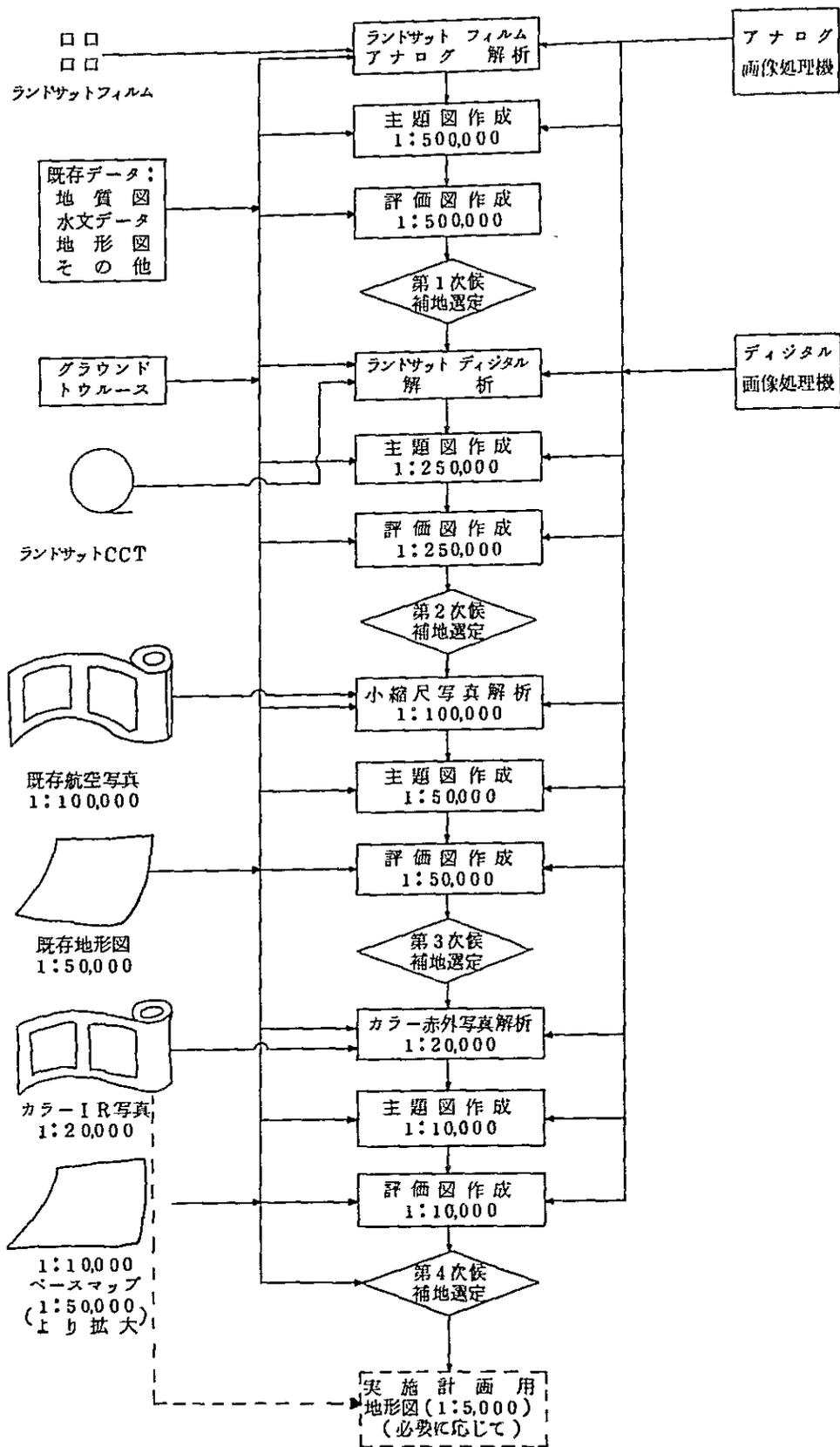


図3-4 農業開発適地選定のためのマルチステージリモートセンシング実施フロー

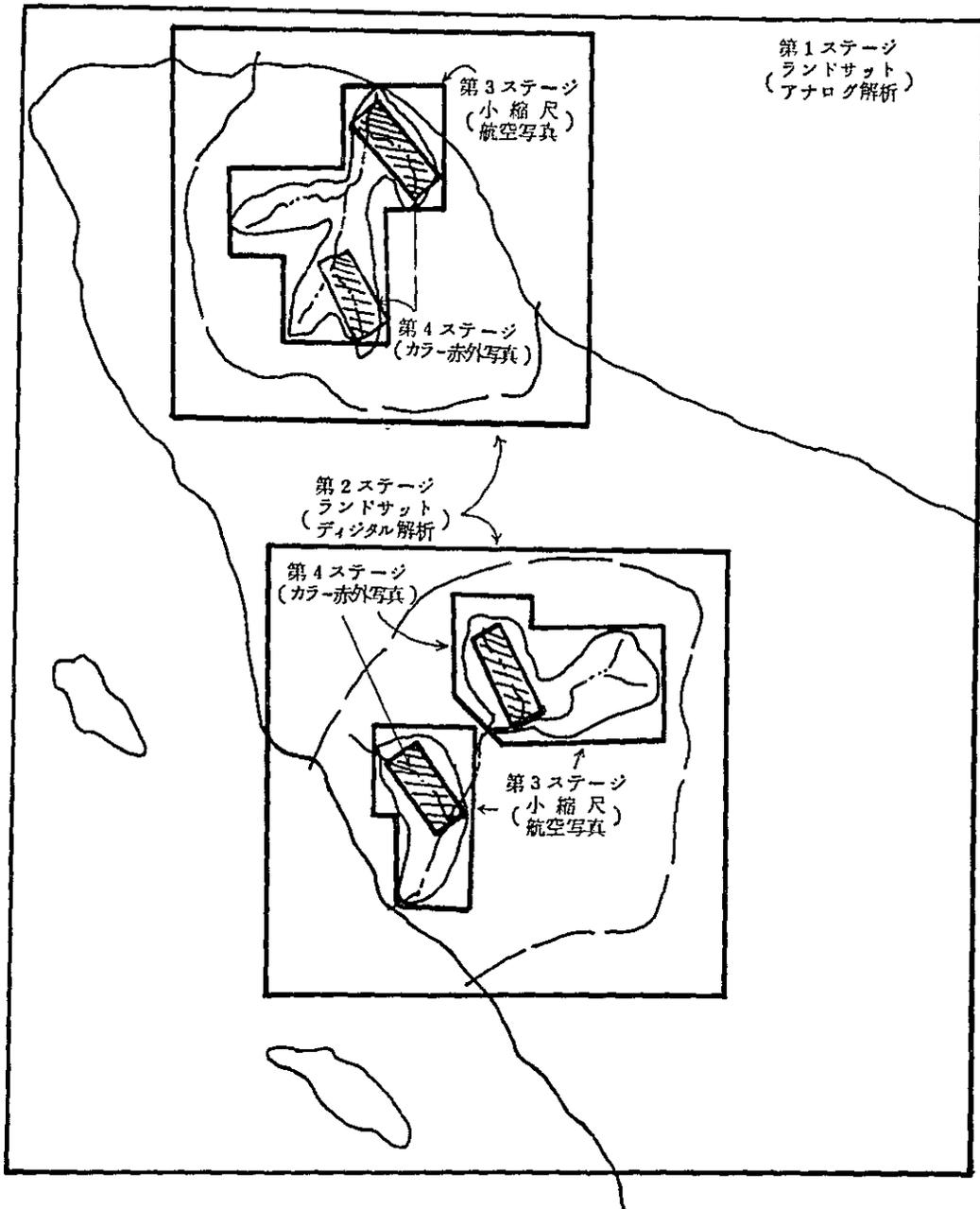


図 3-5 農業開発適地選定のためのマルチステージリモートセンシング手法の摘要

3-5-3 マルチステージ リモートセンシングのための基礎データ

北スマトラにおけるマルチステージ調査のための基礎的なデータは次のとおりである。

- (1) 第1及び第2ステージ調査(1:250,000 ~ 1:500,000程度)
 - a. ランドサット アナログ及びデジタルデータ
 - b. 地質図(既存, 縮尺1:500,000, 地質調査所より入手)
 - c. 土壌図(既存, 農業省より入手)
 - d. 地形図(既存, 縮尺1:250,000)
- (2) 第3ステージ調査(1:50,000程度)
 - a. パンクロ航空写真(縮尺1:100,000, バコスタナルより購入)
 - b. 地質図(既存のものを使用)
 - c. 土壌図(既存のものを使用)
 - d. 地形図(既存, 1:50,000)
- (3) 第4ステージ調査(1:10,000程度)
 - a. カラー赤外航空写真
縮尺 1:20,000
カメラ 焦点距離 150 mm
面積 約1,000 Km² (約200枚)
 - b. 既存大縮尺航空写真
 - c. 地質図(既存のものがあれば使用)
 - d. 土壌図(既存のものがあれば使用)
 - e. 地形図(1:50,000地形図より1:10,000に拡大して使用する。適地選定のための主題図のベースマップとしてのみ利用する)

3-5-4 主題図

農業開発のために作成される主題図として次のようなものが考えられる。

- (1) ランドカバー図(植生)
- (2) 水文図
- (3) 地形形態図
- (4) 土地利用図
- (5) 土壌図
- (6) 地質図
- (7) その他の自然, 社会現況図

ところで、インドネシアにおいては、土壌調査は農業省で、地質調査は地質調査所が、

それぞれ行っており、本プロジェクトで同様の調査を行なう場合には、両機関と協力して行なうことが望ましいというインドネシア側の意見があり、本調査団もその方が望ましいと考える。なおインドネシアにおけるランドカバー及び土地利用調査の凡例の一例を付属資料4に参考として示してある。

3-5-5 評価図

評価図とは、前述のいくつかの主題図に、各々目的に合った重みを付け、それらを総合評価した形の一枚の図面といえる。具体的には農業開発適地に関連する主題図に重みをつけて重ね合わせることになるが、この場合、主題図に加える重みについては農業開発に関する専門家による適確な判断が要求される。この最終ステージでの評価図作成は、農業開発適地選定のためのリモートセンシングの最終目的といえる。

インドネシアにおけるこの種の評価図(Land Appraisal Map)の現状をみると、FAOのシステムでは32のクラスに分類しているということであったが、インドネシア政府機関ではそれを簡略化して9クラスに分類しているということであった。ちなみに、現在、移住適地選定に応用されている基準は、次のとおりである。

1. 傾 斜 0～8%
2. 水文条件 良以上
3. 土壌条件 良以上
4. 交通運輸条件 良で開発拠点の近くにあること。

しかしながら、調査の中で聞き取り等によって得た情報では、移住地域における自然環境や社会環境の調査が必ずしも十分に行なわれているとは云えないようであり、不十分な情報でもって多くの計画が実施されているのが現状のようである。本技術協力により、このような現状の向上に寄与できるものと思われる。

なお、付属資料3の中にランドクラシフィケーションの基準の一例を参考として示してある。

3-6 本技術協力の実施に関するインドネシア側の受入れ体制及び負担

3-6-1 組織

本技術協力のイ国側の受入れ機関は、公共事業省大臣直属の「Center for Statistics and Data Processing」である(付属資料1を参照のこと)。

同センターは、さらに(1) Data Processing, (2) Mapping, (3) Statistics の3つのディビジョンに別かれており、本技術協力と関係のある地形図作成

の作業は Mapping 部門で行なわれている。しかしながら、本技術協力の技術的内容の多様さより、同センターでは当面は本プロジェクトをセンター所長直轄の実行プロジェクトとして考えており、本プロジェクトに係わる技術者等は、マッピング部門のみならず、Data Processing (コンピュータセンター) や Statistics の部門からも参加させ、運用して行くことを考えている。本技術協力プロジェクトの位置づけを示したのが図3-6のダイアグラムであるが、このような組織上の位置づけにおいて、インドネシア側の経済的、技術的な分担がなされる。

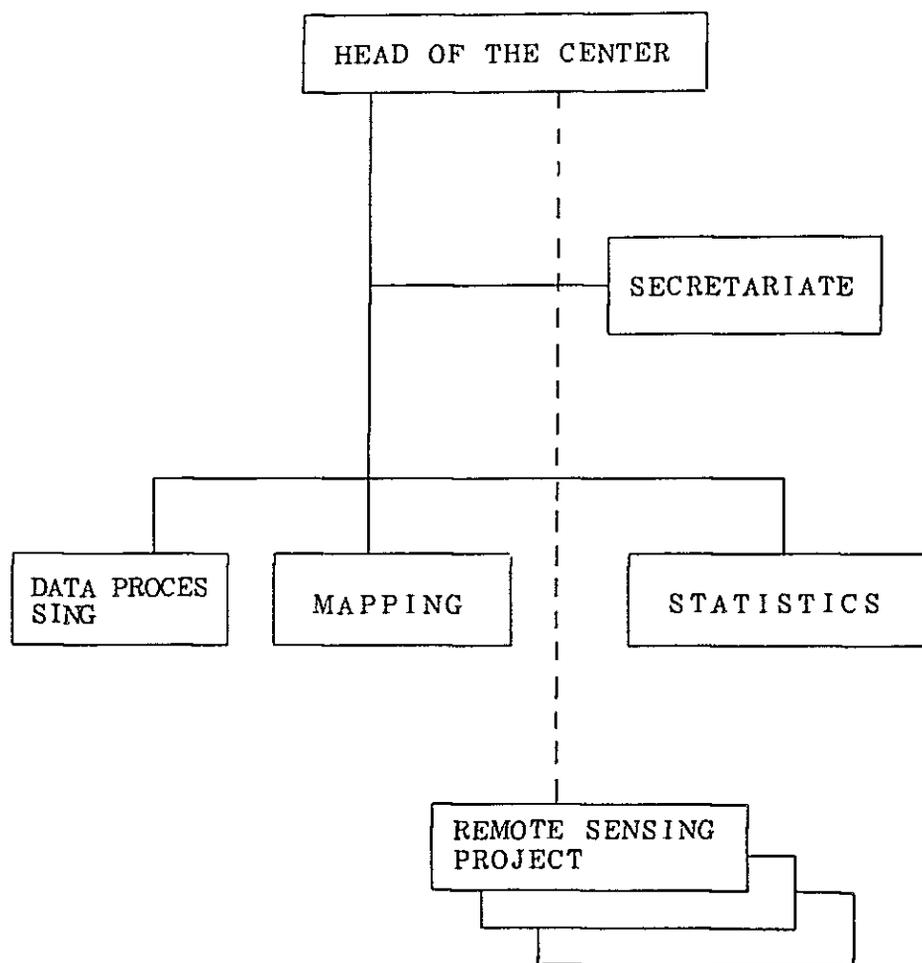


図3-6 Center for Statistics and Data Processing
の組織とリモートセンシングプロジェクトの位置づけ

3-6-2 カウンターパート、技術者等の配置

本プロジェクトを効率的に運営するためには、次に掲げるカウンターパート及び技術者、職員の配置が必要である。

(1) プロジェクトリーダー	1 名
(2) 専門家(農業開発/応用地学)	1 名
(3) 専門家(システム設計/地理)	1 名
(4) その他の技術者	
地 理	
植 生	
コンピュータサイエンス	
水 文	
その他	合計 10 名程度
(5) ハードウェア	2 名
(6) キーパンチャー	1 名

3-6-3 庁舎職員の配置

庁舎運営の職員と必要人数は次のとおりである。

(1) 事務職員	合計 4 名
(2) 運 転 手	4 名

3-6-4 庁舎及び庁舎設備

庁舎の規模及び主要な機能としては次の程度のものが必要である。

(1) デジタル画像処理室	50 m ²
(2) アナログ画像処理室	20 m ²
(3) データストック室	30 m ²
(4) オフィス	50 m ²
(5) 作業室	50 m ²
(6) 会議室	50 m ²
(7) 応接室	30 m ²
(8) 写真処理室	20 m ²
	<hr/>
	合計 300 m ²

この他にインドネシア側カウンターパート、技術者等のオフィスが必要である。また庁舎設備としては事務用機材が必要となる。

3-6-5 リモートセンシングデータ収集

画像データとして、第1ステージではランドサットフィルムを必要とするが、これは米国のEROS データセンターから4バンドセットで1画面(185 Km×185 Km)40米ドル程度で入手可能である。

第2ステージではデジタルCCTデータを使用するが、これも4バンドセットで1画面200米ドル程度で購入できる。

第3ステージでは小縮尺航空写真(縮尺1:100,000)を使用するが、バコスタナルより購入するものとして、1画面3,000ルピア(5米ドル)程度である。

第4ステージでは航空機によるカラー赤外写真の撮影が必要となるが、撮影はインドネシアにおける民間航空測量会社(EXSA社やPENAS社など)に委託するものと考えらるべきであろう。撮影費は撮影規模や撮影地域(空港よりの距離)、地域の気象条件などにより大幅に異なるが、滞留期間を2ヶ月程度と勘案して200枚程度の撮影規模で120,000米ドル程度と推定する。この程度の撮影を本プロジェクトの3年次と5年次に1回ずつ行なうのが妥当であろう。

画像データの他に、既存の地形図や、土壤図、地質図などを購入することも必要と考えられ、これらのデータ収集のために必要な費用として次のように推定できる。

年次	ランドサット等既存 (データ収集費用)	カラー赤外写真 (収集費用)
1	\$ 20,000	
2	28,000	
3	8,000	\$ 120,000
4	8,000	
5	8,000	\$ 120,000
合計	\$ 72,000	\$ 240,000

3-6-6 地上調査

グラウンドトゥルスデータ収集に、本プロジェクトの期間中、1回15日程度の調査を毎年3回、10人程度のパーティーで行なうものとし合計450人日程度の作業と推定される。旅費として\$15/人日程度を考えると、毎年7,000米ドル、合計35,000米ドル程度が必要と考えられる。

また車輛の維持管理費としては、燃料として各車輛に毎年5,000リットル程度が必要と考える。また油脂類は主燃料経費の30%程度を想定すると、燃料油脂費として、第1年次には3,600米ドル、第2年次以降は7,200米ドル程度と推定される。

3-6-7 機材設置

日本側から供与される機材を庁舎内に設置するために要する輸送費、労力及び資材で、主として第2年次及び3年次に発生する。

3-6-8 システム運営

画像処理システムの運営に要する費用であり、電力料、消耗品類、故障修理、定期点検費等がその主たる内容となる。

故障修理に必要な部品は日本側からあらかじめ供与されるスペアパーツである程度まかなえるものとし、このシステム運営費は、システム価格の10%程度が適当と思われる。

3-6-9 成果取りまとめ

解析結果を主題図、評価図等に取りまとめるための費用で、主として臨時の person 費及び消耗品である。プロジェクトの当初においては5,000米ドル程度、第3年次よりは10,000米ドル程度が必要となろう。

3-7 協力年次計画

前述の3-2～3-6で述べた協力計画に沿った年次実施計画としては次のようなものが考えられる。

1年次：

- (1) アナログ画像解析システムの設置
- (2) デジタル画像解析システムとそのオペレーションシステムの設置
- (3) 計算機と周辺機器の設置
- (4) その他の必要機材の設置
- (5) ケーススタディー地域の選定
- (6) ランドサットデータや他の既存データの収集
- (7) ランドサットデータのアナログ解析
- (8) 現地調査
- (9) 農業開発のための適地選定(第1ステージ)
- (10) ランドサットデジタルデータの手配
- (11) トレーニング

2年次：

- (1) デジタル画像解析システムとそのオペレーションシステムの追加設置
- (2) アナログ画像解析システムの追加設置

- (3) その他の必要機材の追加設置
- (4) ランドサットデータや既存データの収集
- (5) ランドサットデジタルデータの解析手法の確立
- (6) 主題図作成（縮尺1：250,000程度）
- (7) 評価図の作成（縮尺1：250,000程度）
- (8) 現地調査
- (9) 第2ステージ農業開発適地選定
- (10) 第3ステージリモートセンシング調査（縮尺1：50,000）
- (11) トレーニング

3年次：

- (1) デジタル画像解析システムとそのオペレーションシステムの追加設置
- (2) その他の必要機材の追加設置
- (3) 第3ステージリモートセンシング調査の追加（縮尺1：50,000）
- (4) 現地調査
- (5) カラー赤外航空写真（縮尺1：20,000）の撮影及び既存データの収集（第4ステージの地域に対して）
- (6) 航空写真データのデジタル及びアナログ画像解析手法の確立
- (7) トレーニング

4年次：

- (1) 必要に応じたデジタル画像解析システムの拡充
- (2) 必要に応じたアナログ画像解析システムの拡充
- (3) 第4ステージ画像解析
- (4) 主題図の作成（縮尺1：10,000）
- (5) 評価図の作成（縮尺1：10,000）
- (6) 農業開発適地選定
- (7) 現地調査
- (8) トレーニング

5年次：

- (1) 必要に応じたデジタル画像解析システムの拡充
- (2) 必要に応じたアナログ画像解析システムの拡充
- (3) マルチステージ調査手法の確立
- (4) 他の地域におけるマルチステージ調査の実施
（カラー赤外写真の撮影等、一連のマルチステージ調査のテストを行なう）

(5) トレーニング

3-8 ジョイントコミッティの設立

本プロジェクトの効果的な遂行のために、ジョイントコミッティーを設立する。ジョイントコミッティのメンバーは次のとおりである。

(1) チェアマン(統計情報処理センター 所長)

(2) インドネシア側メンバー

- a. プロジェクト リーダー
- b. Ministry of Finance 関係者
- c. BAPPENAS 関係者
- d. チェアマンによって任命された関係者

(3) 日本側

- a. チーム リーダー
- b. チームリーダーによって任命された専門家
- c. 業務調整派遣専門家
- d. JICA

日本大使館よりは、オブザーバーとして参加。

ジョイントコミッティーは1年に一度召集され、プロジェクトのためのマスタープランの詳細を決定すると共に、年次計画を作成する。決定されたマスタープランの詳細及び年次計画は、日伊両政府の関係者に提出し、承認を受けるものとする。

第4章 討議議事録

- 4-1 インドネシア側とのR/D協議の交渉経過
- 4-2 討議議事録 (Record of Discussions)
- 4-3 イ側へのレコメンデーション及びコメント

第4章 討 議 議 事 録

4-1 インドネシア側とのR/D協議の交渉経過

リモートセンシング実施協議チームは、昭和55年1月30日、インドネシア、ジャカルタ到着以来、公共事業省担当部局を始めとするインドネシア側関係機関と計8回に渡り打合せを行ない、R/D本文及び本プロジェクトの実施計画(案)を取りまとめ、2月16日R/Dに署名した。なお本チームは協議の過程で問題となった事項を含め、本プロジェクトの円滑なる運営を計るべく、Recommendation and Comments(第4章4-3参照)を作成し、インドネシア側確認の上手渡した。

本協議チームは、先発、後発2班に分れて出発することとなったため、先発班は主にR/D本文のAnnex部分及び実施計画の詳細について、協議を行ない、団長を含む後発班到着後、R/D本文及び本プロジェクトの全体計画を双方確認してゆくという交渉方法を用いた。以下、本協議において問題となった事項について、交渉の経過を取りまとめ、付記すべき点について、適宜説明を加えたい。またR/D協議合意の過程で、表現が具体的でない点あるいは言外の了解事項については、紳士協定として実行段階で問題のなきよう努力する旨説明し、納得してもらった。

- 1) 本交渉において、繰り返し説明のあったことは、インドネシアに於る公共事業省と農業省の違い及び公共事業省の果さねばならない役割といったものであった。

公共事業省の基本的立場を概括すると、次のようになる。まずジャワ本島の過密を解消すると同時に、増大する人口を養ってゆくためには、広大にして、未開である外領の開発以外には考えられない、これは1979年にスタートした第3次5ヶ年計画に述べられている通りである。ジャワ島では新規開発の余地は非常に少なく、既存施設の改修によって、農業生産性の向上に努める。外領では、農業開発の適地選定を第1段階で行ない、この開発を核として、交通網を整備し、入殖計画を実現させ、ゆくゆくは、地域総合開発プログラムを実施してゆこうというのである。最初の段階に於ける農業開発が成功するか、しないかが、外領開発のキーポイントである。

外領開発をスタートさせるには、一次情報として、各種の図面がどうしても必要である。最初の段階で、開発適地選定が適確に行なわれれば、以後の開発が非常に効果的かつ経済的に行ない得るといえるものである。インドネシアでは、現在図面の不備による計画の遅延がしばしば生じ、多大なロスを生じているケースが少なくないようだ。

公共事業省としては、本プロジェクトを早急に実現させたいと願うわけである。しかし本プロジェクトの目的であるAgricultural Developmentという英文名は、

農学あるいは栽培関係の意味合いが強く、農業省の役割と混同され兼ねないとして、農業基盤整備を中心とする農業開発ということで、Agricultural Infrastructure Development に表現を改めるよう強く要請してきた。日本側もこれを了承し合意したが、外務省よりの公電による指示で、the Development of Agricultural Infrastructure をより better だとしてこれを採用し、表題を始めとする。本文数ヶ所の表現をすべてこれに改めた。

2) その他 R/D 本文における 20 項目に及ぶ点について説明あるいは、変更を求めてきたが、大きな問題は次の 4 点に集約でき、交渉結果はほぼ原案通りとなった。

(1) 本文 II - 2 : 日本人専門家に対する特権供与は、「インドネシアにおいて施行されている法律及び規則に従い」を本文中に挿入することへの強い要望 (I 側)。

(2) V - 1 - (5) : 日本人専門家に対する住宅の供与は実態と合わないとして、削除することを主張 (I 側)。

(3) Annex II - 1 - (2) : 日本人専門家の専門分野をもう少し明確にしてほしい旨の要望 (I 側)。

(4) Annex V - 3 - (1) : 供与機材据付時の責任体制を明確にすることへの要望 (I 側)。

その他の事項については、インドネシア側において内部の意志統一が見られない点もあり、交渉を繰り返す毎に前言を修正あるいは取り消すといったこともあり、大きな問題となるに至らず、日本側の説明により、ほぼ原案通り I 側の了解を取り付けた。

逐条説明を加え、交渉の経過を振り返ってみたい。

① まず、1 ページ見出し、Attached Document は表現をしておかしく、以下の I, II, III …… の各条は R/D の本文そのもので、本文に対し、Annex I, II, III …… が添付されているとの指適に対し、サインした文書に対する Attached Document だという説明でなんとか納得してもらった。

② I - 1 文中、Agricultural Development とあったものを the Development of Agricultural Infrastructure に変更し、最後に by adapting regional development approach を付け加えた。

③ I - 2 …… is given in Annex I における given を stipulated or described などとする提案があったが、Annex I の内容から set forth をより better だとして、双方了解、これを採用した。

④ II - 2 については、日本側としては、絶対譲れないという姿勢を終始貫き、日本人専門家が I 国法及び規則を守るよう指導するという一方で、I 側も了解した。(紳士協定)

⑤ V - 1 - (5) については、I 側はこれを認められないとして、削除を要求してきたが、

これに対し、他の R/D においても実質的には日本側の負担で日本人専門家の住居は確保されているが表現上残されている経過を理解してもらいたい旨説明し、納得してもらった。(紳士協定)

- ⑥ V-2-(3)については、外務省よりの公電にあったように本プロジェクトの運営費のみならず、including these in connection With the change of project site in the course of the technical cooperationを挿入することでイ側了解。
- ⑦ VI-2 Joint Committeeについて、イ側は当初必要性を認めず Joint Regular Meetingなど2、3提案してきたが交渉が進転するうちに原案を了としてきた。
- ⑧ VIIについての日本側説明に対し、イ側了解
- ⑨ Annex I-1, 2におけるAgricultural Developmentは同様に the Development of Agricultural Infrastructureに変更。
- ⑩ Annex II-1-(2)の日本人専門家の専門分野に対する希望は、A1フォームにおいて規定できるということで、イ側了解、原案通り。
- ⑪ Annex III-(1)は、Analogue image processing systemとするよう、日本側より修正提案し了解された。
- ⑫ Annex V-3-(1), (2)については、据付時の責任は、機材に対する保険契約あるいは、メーカーのバックアップあるいは日本人短期専門家の派遣により対処することを約束イ側の技術面への不安に答える姿勢を示した。一方、イ側からは、本プロジェクトの維持管理費、人件費を含む運営費についても、予算上の措置がなされている旨説明があり、日本側も確認した。また、維持管理費は通常、機材費の5～10%に及ぶ旨イ側に説明し納得させた。
- ⑬ Annex VI, Joint Committee のイ側構成メンバーはイ側の提案を了解した。

3) R/D 署名人について

イ側 R/D 署名人に対す外務省よりの要請によれば人事権及び、プロジェクト予算の支出権限を持つ人でなければならないということであったが、資料情報センター所長は、この両方を満たす人物である旨確認した。

参考までに予算支出権は、5億RP以上は大臣、1～5億RPについては、事務次官、あるいは総局長、1億RP以下については、局長クラスということで、センター所長もこのクラスに属する。人事権は、局長クラスの間が掌握している。

4) 建物について

本プロジェクトに対する建物は、当初1980年9月完成予定の5階建新庁舎が使用

できる予定であったが、インドネシアにおける石油収入の増大によりこれを10階建とするよう計画が変更された。インドネシアにおいては現在、1～2階建の庁舎を取り崩し、10階程度の新庁舎を建築する計画があり、建物の再配置が行なわれようとしている。

外務省よりの公電によれば、本プロジェクトの運営上協力開始時点で、建物が確保されていることが必要不可欠である旨指示があったが、これに対し、本チームは次のように判断し署名することとした。

まず、新庁舎完成まで最低2ケ年は必要であり、イ側の本プロジェクトに対する非常な期待、またイ国開発に対する本プロジェクトの重要性より、早期開始が是非とも必要と判断、更に、Rental による建物を3～4ヶ所調査したが、本プロジェクト運営上差しつかえのないものと判断、再据付時における所要日数は2～3週間と見込まれ、支障はないと判断、新庁舎への移転に伴う費用負担は、イ側より確約を取りつけ技術面においても、保守契約に追加条項を入れること、割増料金を支払うことで解決出来ると判断した。

4-2 討議議事録

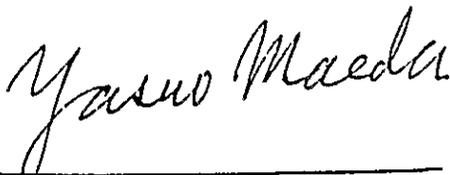
THE RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN THE JAPANESE
PROJECT IMPLEMENTATION SURVEY TEAM AND THE
AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF
THE REPUBLIC OF INDONESIA
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR THE REMOTE SENSING ENGINEERING PROJECT
FOR THE DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL INFRASTRUCTURE

The Japanese Implementation Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as JICA) and headed by Mr. Yasuo Maeda, visited the Republic of Indonesia from January 30 to February 18 for the purpose of working out the details of the technical cooperation program concerning the Remote Sensing Engineering Project for the Development of Agricultural Infrastructure in the Republic of Indonesia.

During its stay in the Republic of Indonesia, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Indonesian authorities concerned in respect of the desirable measures to be taken by both Governments for the successful implementation of the above-mentioned Project.

As a result of the discussions, the Team and the Indonesian authorities concerned agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto.

Jakarta, February 16, 1980



Yasuo Maeda
Head, the Japanese
Implementation Survey Team



Tubagus Haedar Ali
Head of Center for Data Processing
and Statistics,
Ministry of Public Works

THE ATTACHED DOCUMENT

I. COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENTS

1. The Government of Japan and the Government of the Republic of Indonesia will cooperate with each other in implementing the Remote Sensing Engineering Project (hereinafter referred to as "the Project") for the purpose of increasing capabilities of survey and planning for the development of agricultural infrastructure in Indonesia by adopting regional development approach.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is set forth in Annex I.

II. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense services of the Japanese experts as listed in Annex II through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
2. Privileges, exemptions and benefits to be granted by the Government of the Republic of Indonesia to the Japanese experts and their families in the Republic of Indonesia will be no less favourable than those granted to experts of third countries or of international organizations such as the United Nations performing similar missions, and will include the following:

(1) Exemption from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with the living allowances remitted from abroad in relation with the implementation of the Project;

(2) Exemption from import and export duties and any other charges imposed in respect of personal and household effects which may be brought into from abroad or taken out of the Republic of Indonesia;

(3) Exemption from import tax, import sales tax, sales tax, and other taxes and charges of any kind imposed on or in connection with the purchase in the Republic of Indonesia by the Japanese experts of one motor vehicle per each expert;

(4) Free local medical services and facilities to the Japanese experts and their families.

III. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense such machinery, equipment and other materials necessary for the implementation of the Project as listed in Annex III, through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

2. The articles referred to in 1. above will become the property of the Government of the Republic of Indonesia upon delivery c.i.f. to the Indonesian authorities concerned

at the ports and/or airports of disembarkation, and will be utilized exclusively for the implementation of the Project in consultation with the Japanese experts referred to in Annex II.

IV. TRAINING OF INDONESIAN PERSONNEL IN JAPAN

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to receive at its own expense the Indonesian personnel connected with the Project for technical training in Japan through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

2. The Government of the Republic of Indonesia will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Indonesian personnel from technical training in Japan will be utilized effectively for the implementation of the Project.

V. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF INDONESIA

1. In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Indonesia, the Government of the Republic of Indonesia will take necessary measures to provide at its own expense:

- (1) Services of the Indonesian counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex IV;
- (2) Buildings, incidental facilities and other direct costs as listed in Annex V;

(3) Supply or replacement of machinery, equipment, instrument, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than those provided through JICA under III above;

(4) Transportation facilities and travel allowance for the Japanese experts for the official travel within the Republic of Indonesia;

(5) Suitably furnished accommodations for the Japanese experts and their families.

2. In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Indonesia, the Government of the Republic of Indonesia will take necessary measures to meet:

(1) Expenses necessary for the transportation within the Republic of Indonesia of the articles referred to in III above as well as for the installation, operation and maintenance thereof;

(2) Customs duties, internal taxes and any other charges, imposed in the Republic of Indonesia on the articles referred to in III above;

(3) All running expenses including those in connection with the change of project site in the course of the technical cooperation, necessary for the implementation of the Project.

VI. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

(1) The Project Leader appointed by the Minister of Public Works will be responsible for the administration and implementation of the Project, and the Japanese experts will provide necessary technical guidance and advice for the implementation of the Project.

(2) For the effective implementation of the Project, The Joint Committee consisting of the members as listed in Annex VI, will be established and meet at least once a year. The Committee will formulate the details of the Master Plan referred to in paragraph I and the annual operational work plan of the Project. The details of the Master Plan and the annual operational work plan will be submitted to the authorities concerned of the two Governments for approval.

VII. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

The Government of the Republic of Indonesia undertakes to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in the Project resulting from occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in the Republic of Indonesia except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

VIII. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between the two Governments on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

IX. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be five (5) years from April 1, 1980.

ANNEX I MASTER PLAN

1. Objective

It is regarded as important matters to introduce remote sensing system so as to select potential areas for the development of agricultural infrastructure in Indonesia, especially in outer territories.

This project is carried out to establish multi-stage survey method of remote sensing engineering which comprises analogue and digital analyses of data and information collected from the LANDSAT and aerial survey.

2. Activities

- (1) Development and management of remote sensing system
- (2) Collection of LANDSAT and aerial survey data
- (3) Study of analogue and digital method
- (4) Making out of thematic and evaluation maps
- (5) Practice of ground investigation in case study areas
- (6) Development of multi-stage survey method to select potential areas for the development of agricultural infrastructure
- (7) Improvement of capabilities of the officials in charge of survey and planning

ANNEX II JAPANESE EXPERTS

1. Long-term assignment

- (1) Team leader
- (2) Engineers covering the following fields
 - (a) Agricultural development
 - (b) System planning
- (3) Liaison officer

2. Short-term assignment

Additional experts on short-term assignment in the fields mentioned below as well as in other fields may be dispatched as necessity arises.

- (1) Software development
- (2) Agronomy
- (3) Aerophotography
- (4) Data processing and programming
- (5) Hardware development
- (6) Regional planning

ANNEX III LIST OF THE ARTICLES TO BE PROVIDED BY THE
GOVERNMENT OF JAPAN

- (1) Analogue image processing system
- (2) Digital image analyzer and its operation system
- (3) Computer and accessories
- (4) Equipment, machinery, instruments, and tools for
field and aerial survey and their data processing
- (5) Vehicle
- (6) Other necessary minor equipment, materials and
spare parts

ANNEX IV LIST OF INDONESIAN STAFF

1. Project leader
2. Administrative assistant
3. Counterpart engineers to the Japanese experts
4. Operators for image processing equipment
5. Technical assistants including key punchers
6. Clerical personnel including typists, clerks, drivers, etc.

ANNEX V LIST OF BUILDINGS, INCIDENTAL FACILITIES, AND OTHER
DIRECT COSTS TO BE PROVIDED BY THE GOVERNMENT OF
THE REPUBLIC OF INDONESIA

1. Buildings (laboratory and offices)
 - (1) Digital processing room
 - (2) Analogue processing room
 - (3) Data stock room
 - (4) Map drawing room
 - (5) Meeting room
 - (6) Offices for Japanese experts and Indonesian counterparts
 - (7) Other necessary rooms

2. Incidental facilities
 - (1) Electric facilities
 - (2) Office facilities (table, desk, shelf, etc.)

3. Cost for system management
 - (1) Installation of hardware
 - (2) Operation and maintenance of hardware

4. Cost for image data collection
 - (1) LANDSAT data
 - (2) Aerial IR color photography
 - (3) Ground truth data

ANNEX VI. COMPOSITION OF THE JOINT COMMITTEE

1. Chairman: Head of Center for Data Processing and Statistics
Ministry of Public Works

2. Indonesian side
 - (1) Project leader
 - (2) Officials of the Ministry of Finance
 - (3) Officials of BAPPENAS
 - (4) Other officials appointed by the chairman

3. Japanese side
 - (1) Team leader
 - (2) Experts designated by the team leader
 - (3) Liaison officer
 - (4) Representatives of JICA

Note: Officials of the Embassy of Japan may attend the
Joint Committee as observers

4-3 イ側へのレコメンデーション及びコメント

Recommendation and Comments
on Remote Sensing Engineering Projects

1. Project site
2. Management of the Project
3. System maintenance
4. Room allocation
5. Room design
6. Electric power supply

February 1980

The Japanese Project Implementation Survey Team

1. Project Site

- (1) Project Site be decided before the commencement of the Project and prepared preceding to the arrival of Japanese experts (around October 1980).
- (2) Project Site be preferably located nearby the M.P.W.
- (3) Project Site be no less favourable than the M.P.W. Computer Center in condition.
- (4) Procedure for the procurement of equipments and the dispatch of Japanese experts be commenced after the decision of Project Site be informed to the Embassy of Japan.

2. Management of the Project

- (1) The trained counterparts be assigned to the Project for the time being after completing their training in Japan.
- (2) The reinstallation of equipments to the new building be arranged so as not to cause any delay of the project execution.

3. System maintenance

- (1) Maintenance of image processing system should be performed under the provision of the maintenance manual of individual equipment.
Routine (preventive) maintenance should be considered most important to avoid fatal machine failure.
- (2) Engineer in charge of maintenance should be appointed by the Project Leader.
Routine (preventive) maintenance should be performed by the trained and appointed engineers, or otherwise, by the engineers under guidance of Japanese hardware expert. Trouble shooting and recovery should be performed carefully by well-trained and appointed engineer (or by contractor engineer) under supervision of the Engineer in charge of maintenance in

order to avoid failure expansion.

- (3) As for digital processing system, regular maintenance contract should be held with the manufacturer (or representative) of the system in order to let the manufacturer be responsible with the system.
- (4) As for major analog processing system, similar maintenance contract as digital system is preferable under agreement with the manufacturer.
- (5) Spare parts supplied by JICA should be stored under suitable circumstances to keep the quality constant. Spare parts list should be arranged and renewed all the time in order to clarify situation of them.
- (6) Maintenance record (routine and recovery) should be written systematically. Format of maintenance record should be determined at the starting time of maintenance. Summary of the maintenance record should be supervised periodically by the Project Leader.

4. Room allocation

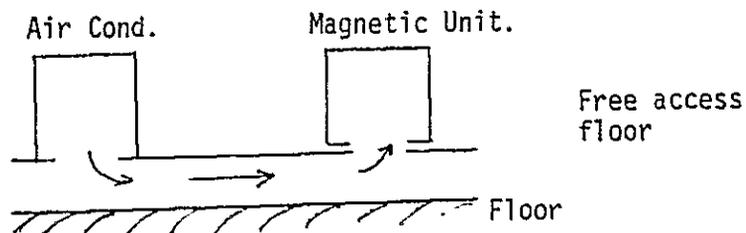
- (1) Each room should be allocated side-by-side as shown in attached draft.
- (2) Map drawing room should be neighbored with office room.
- (3) Digital processing room should be neighbored with data stock room through removable partition.
- (4) Analog processing room should be combined with photo processing room.

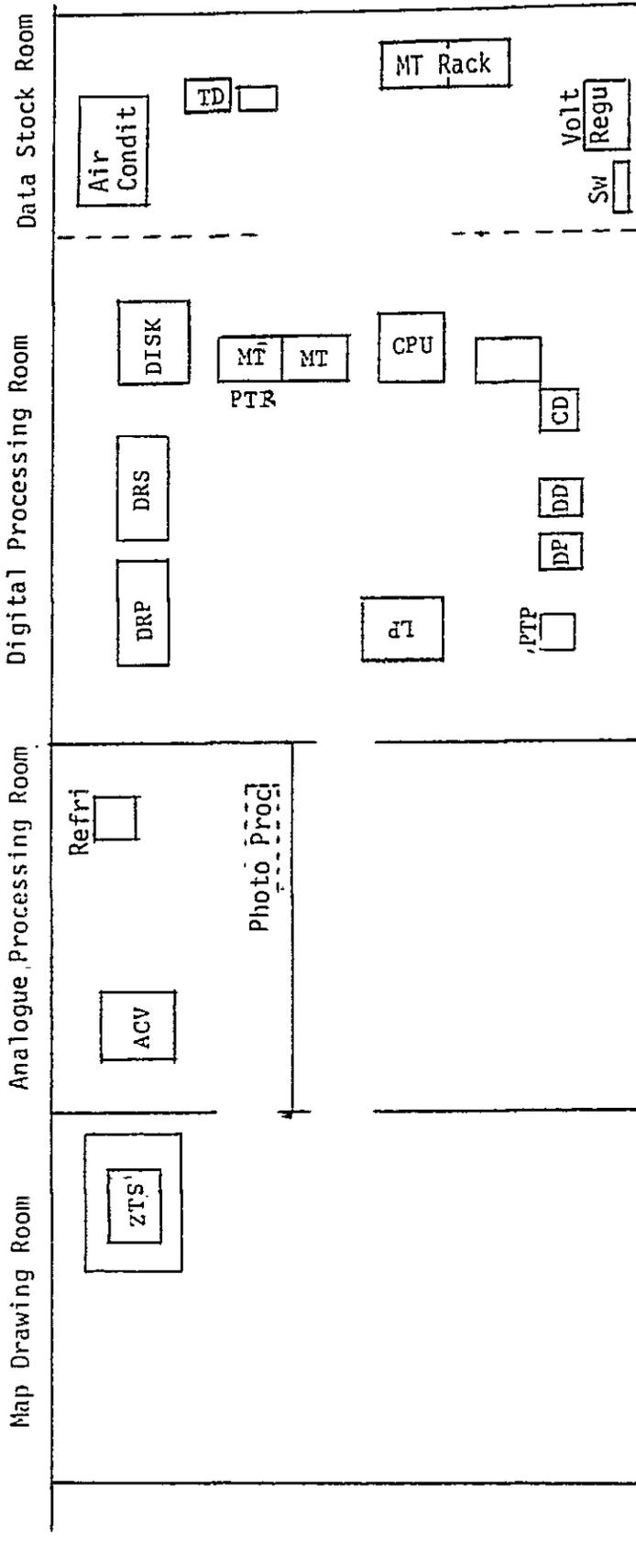
5. Room design

- (1) Analog processing room.

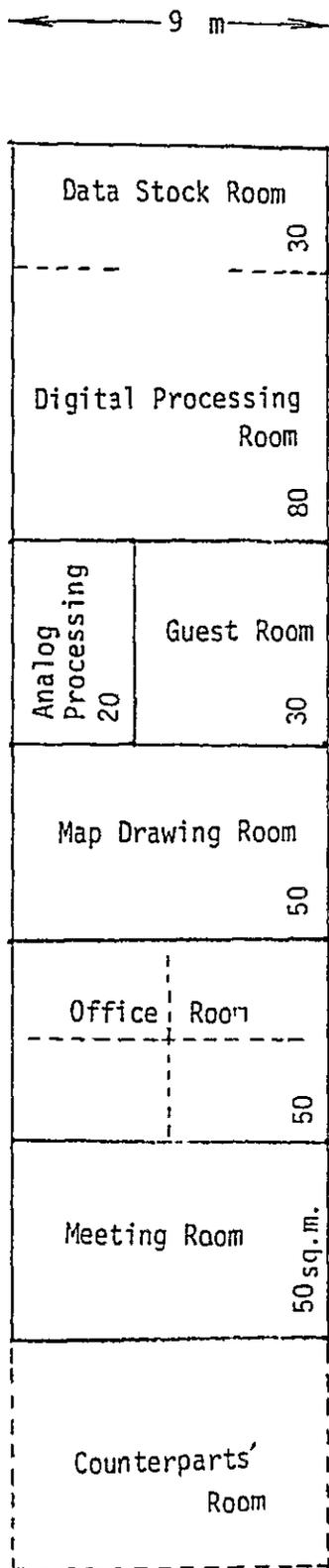
- (a). Water supply and discharge should be considered to be used for photo processing room.
 - (b). Dark-room layout should be provided.
 - (c). Entrance aperture of more than 90 w x 200 H cm for equipment carry-in.
- (2) Digital processing room.
- (a). Data stock room should be neighbored through removable partition so as to be utilized as single room.
 - (b). Free-access floor should be provided for wind/wire duct, as the computer room in the M.P.W.
 - (c). Glass window should be duplicated (or, at least, curtained) to keep room temperature constat. Sun blind for shading sunlight intrusion.
 - (d). Room temperature/humidity should be maintained within:

Temperature	15 ~ 25 ⁰ C
Relative himidity	30 ~ 85%
- In order to achieve the requirement above, computer room air conditioner (supplied by Japan) should be duplicated with ordinal building air-conditioner (provided by Indonesia)
- (e). Magnetic tape unit and Magnetic disk unit should be considered forced-air cooling through free-access floor and bottom of each unit if necessary.





HARDWARE ALLOCATION (Draft)



Total 300 sq.m.

OFFICE ACCOMMODATION (Draft)

- (f). Subsystems connected to CPU (especially Disk, Color display) should be placed as close to CPU as possible, unless obstructing operation & Maintenance.
- (g). Entrance aperture of more than 90 W x 200 H cm for equipment carry-in.
- (h). Illumination lights are to be switched partially.
- (i). Electro-magnetic noise-source (such as manufacturer's factory, heavy traffic road etc.) should not be neighbored.

6. Electric power supply.

- (1) Electric capacity on line source of each room should be as followings.

Digital processing room;

3 Ø 220 V (+ 10%)	15 KVA	Switch board
S Ø 100 V (+10%)	10 KVA	Switch board
S Ø 100 V	5 KVA x 4	Wall receptacle
Ground Potential Terminal (G.P.T.)		Switch board

Data stock room;

3 Ø 220 V (stabilized)	20 KVA	Switch board
S Ø 100 V (stabilized)	15 KVA	Switch board
S Ø 100 V	5 KVA x 3	Wall receptacle
G.P.T.		Switch board

Analog processing room;

S Ø 100 V (stabilized)	10 KVA	Switch board
S Ø 100 V	5 KVA x 3	Wall receptacle
G.P.T.		Switch board
S Ø 200 V (stabilized)	10 KVA	Switch board

Map drawing room;

3 Ø 220 V (stabilized)	10 KVA	Switch board
S Ø 100 V (stabilized)	10 KVA	Switch board
S Ø 100 V	5 KVA x 4	Wall receptacle
G.P.T.		Switch board

Other rooms (per room);

S Ø 100 V

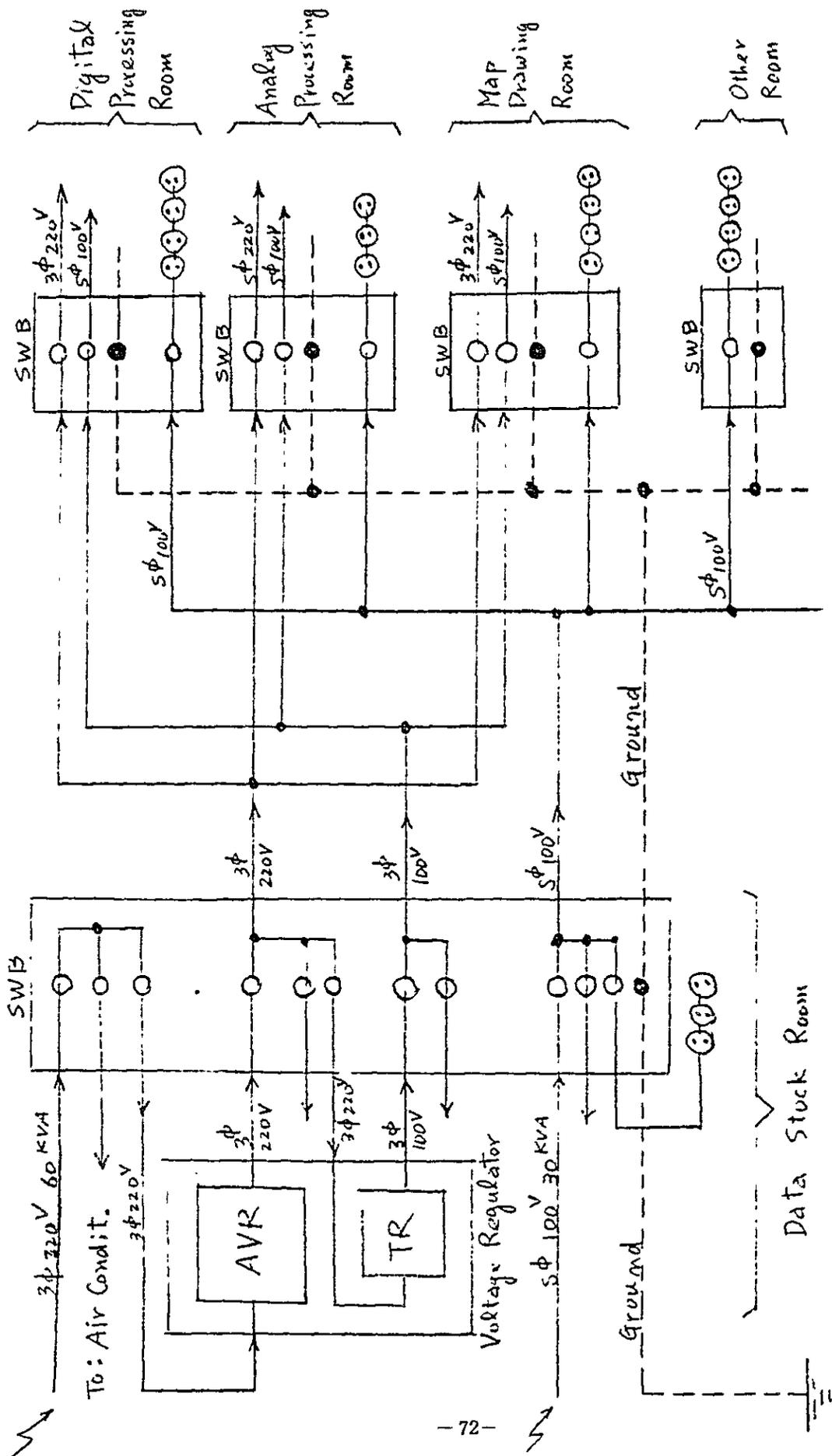
G.P.T.

5 KVA x 4

Wall receptacle

Switch board

- (2) Each G.P.T. should be connected through big conductor wire to ground with least ground resistance.



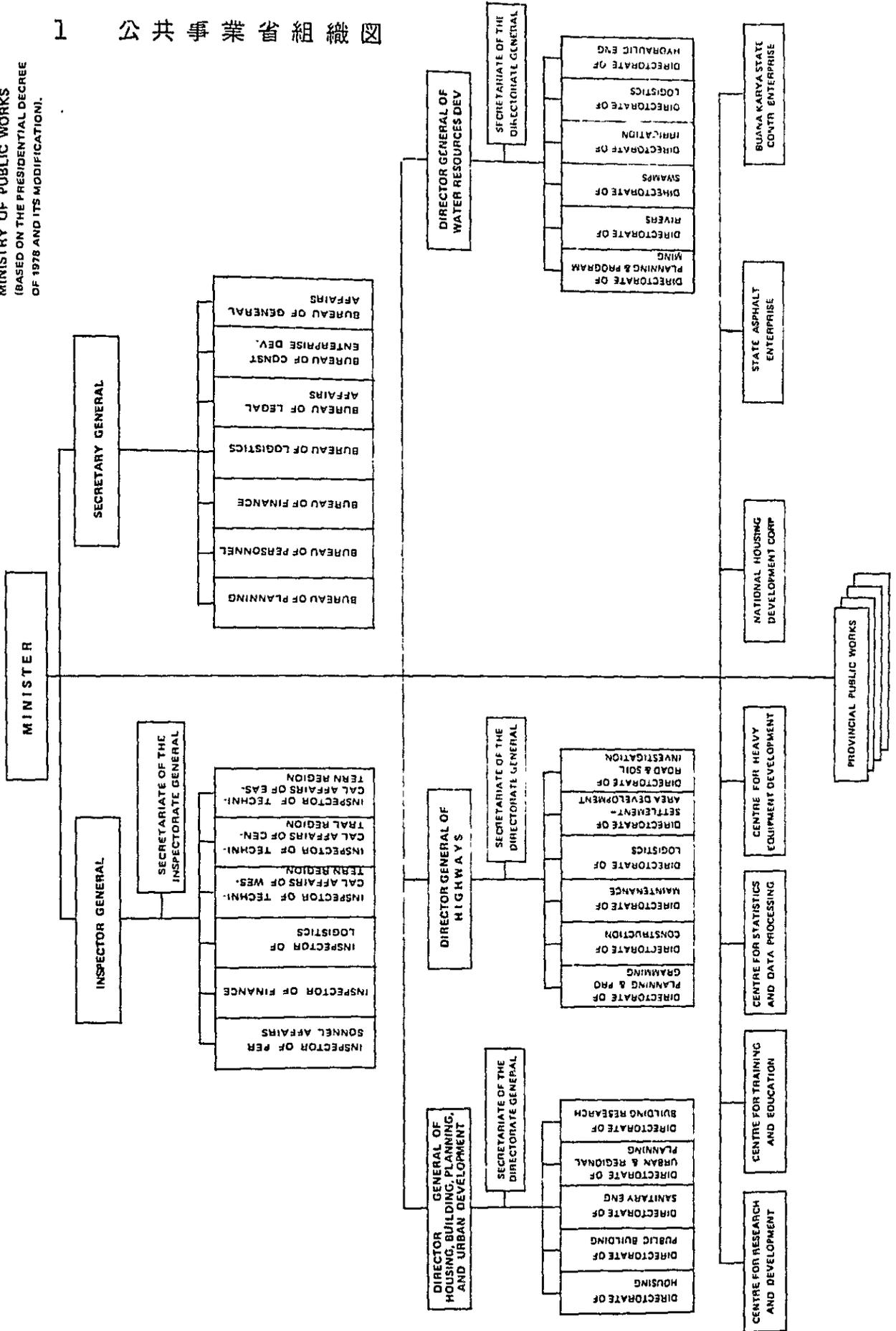
ELECTRIC POWER DISTRIBUTION

付 属 資 料

1. 公共事業省組織図
2. 技術協力実施計画案（インドネシア側との討議資料）
3. ケーススタディエリア候補地の状況
4. インドネシア国におけるリモートセンシングの現況
5. 地球観測衛星の打上げ計画
6. JICAリモートセンシングトレーニングコースプログラム
7. 収集資料リスト

ORGANIZATION CHART OF THE
MINISTRY OF PUBLIC WORKS
(BASED ON THE PRESIDENTIAL DECREE
OF 1978 AND ITS MODIFICATION).

1 公共事業省組織圖



2 技術協力実施計画案（インドネシア側との討議資料）

(Discussion Materials)

TENTATIVE IMPLEMENTATION PROGRAM (DRAFT)

1st Year

- Installation of analogue image processing system.
- Installation of digital image analyzer and its operation system.
- Installation of computer and accessories.
- Installation of other equipments, machinery, instruments, and tools for field and aerial survey and their data processing.
- Selection of case study area.
- Collection of LANDSAT data and other existing data.
- Analogue image analysis by LANDSAT film image data.
- Field survey.
- Summary survey of suitable area for agricultural infrastructure development.
- Selection of the 1st stage suitable area for agricultural infrastructure development.
- Making plan to collect LANDSAT digital data.

2nd Year

- Installation of additional equipments of the digital image analyzer and its operation system.
- Installation of additional equipments for analogue image processing.
- Installation of additional equipments, machinery, instruments, and tools for field and aerial survey and their data processing.
- Collection of LANDSAT data and other existing data.
- Establishment of basic techniques for digital image analyses of LANDSAT digital data.
- Production of thematic maps (Land cover - vegetation map, hydrologic map, geomorphologic map, present land use map, geology map, soil map, etc. at 1 / 250,000 scale).
- Production of evaluation maps for agricultural infrastructure development (1 / 250,000).

- Field survey
- Selection of the 2nd stage suitable area for agricultural infrastructure development.
- Third stage survey of the area for agricultural infrastructure development (scale : 1 / 50,000).
- Training.

3rd Year

- Installation of additional equipments of the digital image analyzer and its operation system.
- Installation of additional equipments, instruments, and tools for field and aerial survey and their data processing.
- Additional 3rd stage survey of the area for agricultural infrastructure development (scale : 1 / 50,000).
- Field survey.
- Collection of aerial color IR photos (scale : 1 / 20,000) and/or existing data of the 4th stage suitable area proposed for agricultural infrastructure development.
- Establishment of basic techniques for digital and analogue image analyses of aerial photos.
- Training.

4th Year

- System expansion of the digital image analyzer and its operation system, if necessary.
- System expansion of the analogue image processing system, if necessary.
- 4th stage image analyses.
- Production of thematic maps (scale : about 1 / 10,000).
- Production of evaluation maps (scale : about 1 / 10,000).
- Selection of suitable area for agricultural infrastructure development.
- Field survey.
- Training.

5th Year

- System expansion of the digital image analyzer and its operation system, if necessary.
- System expansion of the analogue image processing system, if necessary.
- Establishment of multi-stage survey technique.
- Execution of the multi-stage survey at another sub-area (collection of color IR photos, field survey, image analyses, thematic map compilation, evaluation map compilation, etc.).
- Training.

Unit : US\$ 1,000

(JAPAN)

I T E M	1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	Total
III. HARDWARE 1. Digital Image Processing System	Computer: Magnetic Tape Units: Disk Memory : Photo Tape Reader : Dasher Printer: Dasher Display : paper Tape Puncher : Spare Parts: total : 350	Drum scanner: Drum printer: Color Display : Line Printer: Spare Parts: total : 458	Tablet Digitizer: System Expansion: (to be determined by experts' request) Spare parts: total: 280	System Expansion Spare Parts : total : 80	System Expansion Spare Parts : total : 80	1,248.

I. JAPANESE ASSISTANCE

I T E M	1st Year 1980.4-1981.3	2nd Year '81.4-'82.3	3rd Year '82.4-'83.3	4th Year '83.4-'84.3	5th Year '84.4-'85.3	Total
I. EXPERTS (Long-term assignment)						
1. Team Leader						
2. Agricultural Development						
3. System Planning						
4. Liaison officer						5 years
II. EXPERTS (Short-Term Assignment)						
1. Software Development						
2. Agronomy						
3. Aerial Photography	7 man-months	8 man-months	8 man-months	8 man-months	7 man-months	38 man-months
4. Data Processing and Programming						
5. Hardware Development						
6. Regional Planning						

Unit : US\$ 1,000
(JAPAN)

I T E M	1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	Total
III. HARDWARE (continued)						
2. Analogue Image Processing Equipment	Additive Color Viewer: Zoom Transfer Scope : Camera : Photo Densitometer : Photo Meter: Photo color Processor :	enlarger				
	total: 160.8					210.8
3. Vehicle	Vehicles (2)	Vehicles (2)				
4. Others	Test Equipment : Voltage Regulator with Switch Board: Air Conditioner:	Miscellaneous: 70	Miscellaneous : 40	Miscellaneous : 40	Miscellaneous : 40	52.0
(to be continued)						

II. INDONESIAN RESPONSIBILITIES

I T E M	1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	Total
VI. DATA ACQUISITION						
1. Landsat Data & Existing Photos	20	28	8	8	8	72
2. Color IR Photos			120		120	240
VII. GROUND SURVEY						
1. Travel Expenses	15 days x 3 times x 10 persons = 450 man-days	7	7	7	7	35
2. Fuel & Oil for Vehicles	0.36 x 10,000 l 3.6	0.36 x 20,000 l 7.2	7.2	7.2	7.2	32.4
VIII. HARDWARE INSTALLATION		16	32			48

(INDONESIA)

ITEM	1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	Total
IX. OFFICE ACCOMMODATION						
		Digital Processing Room: 50 sq.m.				
		Analogue " : 20				
		Data Stock Room : 30				
		Office Room : 50				
		Map Drawing Room : 50				
		Meeting Room : 50				
		Guest Room : 30				
		Photo Processing Room : 20				
		<u>300 sq.m.</u>				
		(Counterparts' Room is excluded)				
		In addition:				
		Drafters' tables/desks/shelves/lockers/type writers/etc.				

(INDONESIA)

ITEM	1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	Total
X. COUNTERPARTS						
1. Project Leader						1 person
2. Expert (Agriculture/applied land use)						1 person
3. Expert (system planning/geography)						1 person
4. Other Counterparts						
-Geography						
-Vegetation						
-Computer Science						
-Hydrology						
-Others						
5. Hardware						5 - 10 persons
6. Key Puncher						2 persons
						1 person
XI. OFFICE EMPLOYEE						
1. Office Clerks	3 persons	4 persons				4 persons
2. Drivers	2 persons	4 persons				4 persons

ITEM	1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	Total
XII. SYSTEM MGT. COST (Regular maintenance, trouble recovery)		84	108	108	108	408
XIII. THEMATIC/EVALUATION MAP COM-PILATION	5	5	10	10	10	10
TOTAL	35.6	147.2	292.2	140.2	260.2	875.4

3 ケーススタディエリア候補地の状況

インドネシア側はケーススタディエリアの第一候補として北スマトラ地区（エチエ、北スマトラ州付近）を想定しており、その選定理由は、3-5-1において既に述べたところであるが、ここで北スマトラの概要を参考として述べてみる。

1) 地理条件

北スマトラは北緯0°から6°、東経95°から100°の間に位置し（図5-1参照）、Aceh及びNorth Sumatra州にまたがる面積130,000 km²の地域である。

地域の人口は約860万人、人口密度はAceh州においては34人/km²、North Sumatra州では94人/km²にすぎないが、南スマトラに比較すると、開発は進んでいる地域といえる。

北スマトラの大部分は、Bukit Barisan Rangesの標高200～2000mの山岳地帯で、活火山も各所にみられる。最高峰はG. Leuser山の3404mであり、有名なToba湖もこの地域に含まれている。主要河川はSimpang-kiri, Asahan, Bampu等である。海岸地帯では随所に低湿地帯が存在する。山岳地帯は主として森林、通年作物、シュラブなどで被われており、Sawahも随所にみられる。

火山地帯では、通年作物、森林、乾燥地帯、丘陵地帯では森林、草地、低湿地などが発達している。土地利用の系態はジャワ島などと比較して極めて特異である。土壌は全体に瘠悪で、よく脱えんされており、輪作(Shifting)農業が行なわれている。

Koppenの分類によると、北スマトラ地域はAfa気候型(熱帯雨林気候)である。表5-1は北スマトラ各地での降雨データを示している。主要都市メダンでの月降雨量は9月から12月は、200～250mm、1月から8月は100～150mmである。降雨量は地帯によって大きな差があるが、一般に6～7月が最少降雨期といえる。年間降雨量は1500mm以上であり、月平均気温は26°～28°Cである。

北スマトラ、特に低地に出現する植生としては、

- (1) Swamp forest, (2) Peat forest, (3) Sonneratia association,
- (4) Mangrove, (5) Nipa association, (6) Bamboo association,
- (7) Shrub community, (8) Rice community, (9) Coconut community, y
- 00 Rubber community等がある。

地域の地質情報としては、地質調査所発行の1/200万及び1/100万の地質図が入手でき、1/200万地質図の一部を図5-1に示してある。

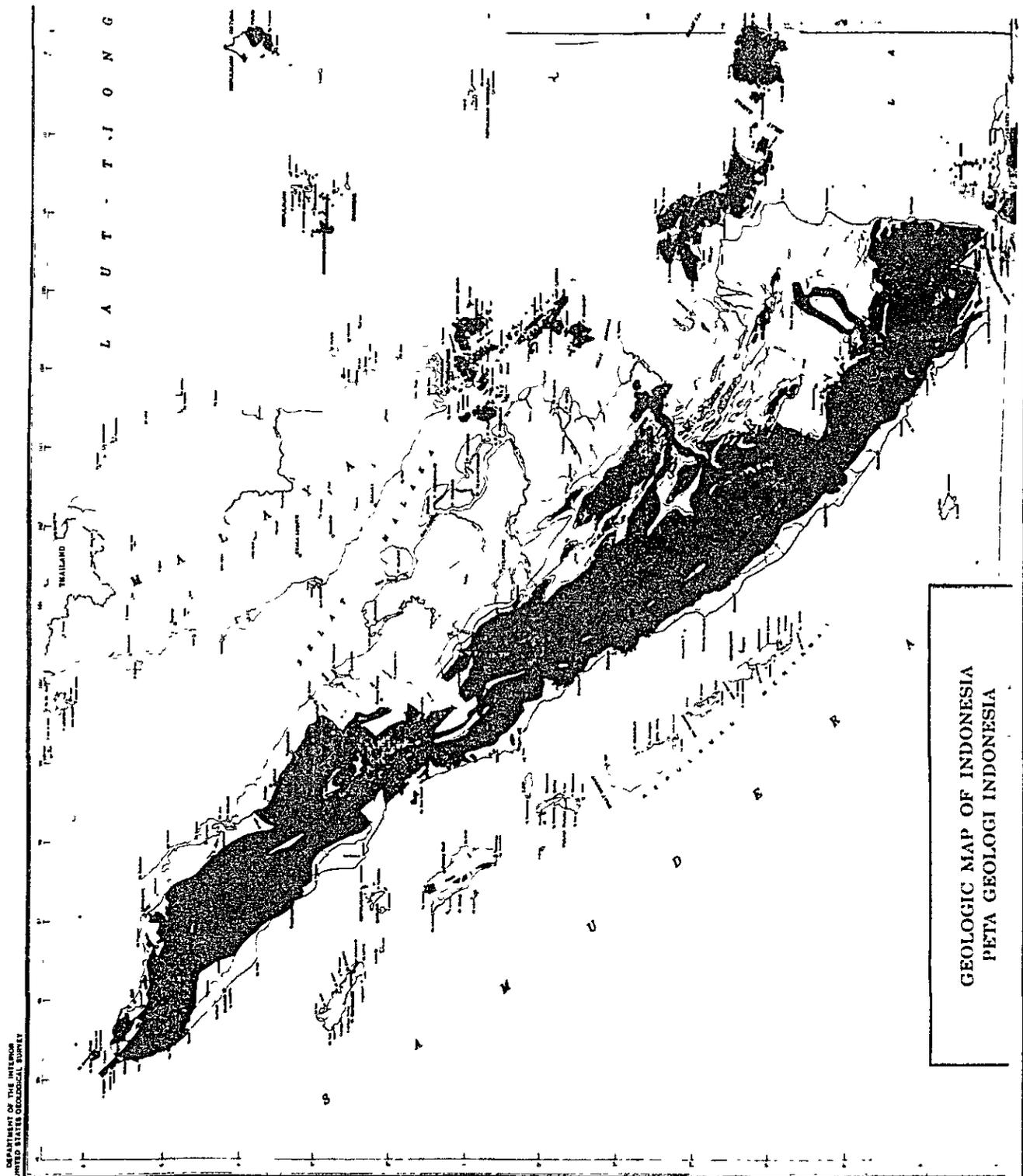


図 5 - 1 スマトラ島の地質図の状況

表 5 - 1 北スマトラにおける降雨量 (mm)

エチエ州	標高(m)	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
Indrapuri	20	173	125	200	167	136	73	49	87	146	195	260	232	1843
Lhokseumawe	-	199	61	75	89	108	84	82	93	111	163	193	262	1520
Lhoksukon	25	261	85	103	102	162	116	134	166	213	214	198	230	1984
Sigli	-	234	155	140	145	89	47	54	53	70	136	234	279	1636
Sabang	-	313	150	139	95	163	104	99	110	170	193	250	355	2141
北スマトラ州														
Ambarita	908	162	113	204	154	148	67	49	77	162	227	217	167	1747
Binjai	28	173	100	158	183	266	202	173	237	302	331	265	253	1643
Gunungtua	112	276	191	220	194	156	83	52	126	156	217	223	230	2127
Kabanjahe	1200	128	85	173	171	120	27	40	112	159	203	208	218	1644
Kisaran	10	134	85	92	131	162	125	129	191	207	288	206	199	1949
Labuhanbilik	-	209	129	140	175	156	135	112	190	230	277	279	198	2230
Labuhanruku	-	140	80	114	114	109	103	80	142	175	269	217	169	1712
Medan	14	144	84	107	133	174	131	133	173	214	268	239	215	2015
Natal	-	230	208	318	301	256	187	261	323	324	451	476	408	3743
Padangcermin	40	214	121	220	207	285	198	179	237	350	407	320	272	3010
Padang sidempuan	283	208	175	200	205	146	92	80	127	157	247	253	256	2146
Panyabungan	222	141	103	150	149	110	65	65	110	138	178	191	153	1553
Pematang siantar	400	259	201	249	264	293	197	158	252	322	406	281	248	3130
Sibolangit	505	366	270	281	305	357	210	173	398	341	535	360	425	4019
Sibolgo	-	368	336	448	466	349	263	279	331	381	490	518	433	4662
Tanjung balai	-	157	94	96	117	129	116	107	141	183	256	198	150	1744

2) ランドサット及び航空写真等の現状

インドネシアにおけるランドサットシステムのカバレッジは、図5-2に示されるとおりである。同図には、近い将来に計画されているインド、タイ、オーストラリアにおける地上受信局のカバーの範囲も示してある。現在までのランドサットデータの収集は全て米国によってなされており、EROSデータセンターを通じて入手可能である。1980年1月の調査によると、インドネシア全土のランドサット画像は合計4423枚にのぼっている。

ランドサット毎の内訳はランドサット1号、2号、3号のそれぞれにおいて、2467枚、938枚、1018枚である。

そのうちCCTデータの入手できるシーンは102シーンにすぎない。雲の被覆の状況を調べてみると、0~20% (746枚)、21~40% (1088枚)、41~60% (934枚)、61~80% (885枚)、81%以上 (780枚)であり、40%以下の雲被覆のシーンは40%の1834枚となっている。

北スマトラのランドサットのカバーの状況を調査したものが表5-2に示している。表に示されているように、1980年2月の現状では必ずしも完全なカバーがなされているとはいえないが、プロジェクトの実施の中で、米国のNASAにデータ収集を要請することも可能であり、かつ近い将来にはインドやタイ国の地上受信局の建設、またインドネシア国自身での受信局の建設も進行中でありカバレッジの状況は改善されるものと考えられる。

当地域における航空写真の状況は、図5-3及び図5-4に示されているとおりであり、1:50,000地形図の作成のためにBAKOSURTANALによって撮影された1:100,000白黒航空写真がスマトラ島全域をカバーしている。図5-3の情報によれば、より大縮尺の航空写真やSLARの画像も存在しており、公的な手続きをとれば入手可能と考えられる。

ベースマップとしては、BAKOSURTANAL発行の1:50,000地形図が入手できるが、他にもプロジェクト用の大縮尺地形図が存在するものと考えられる。

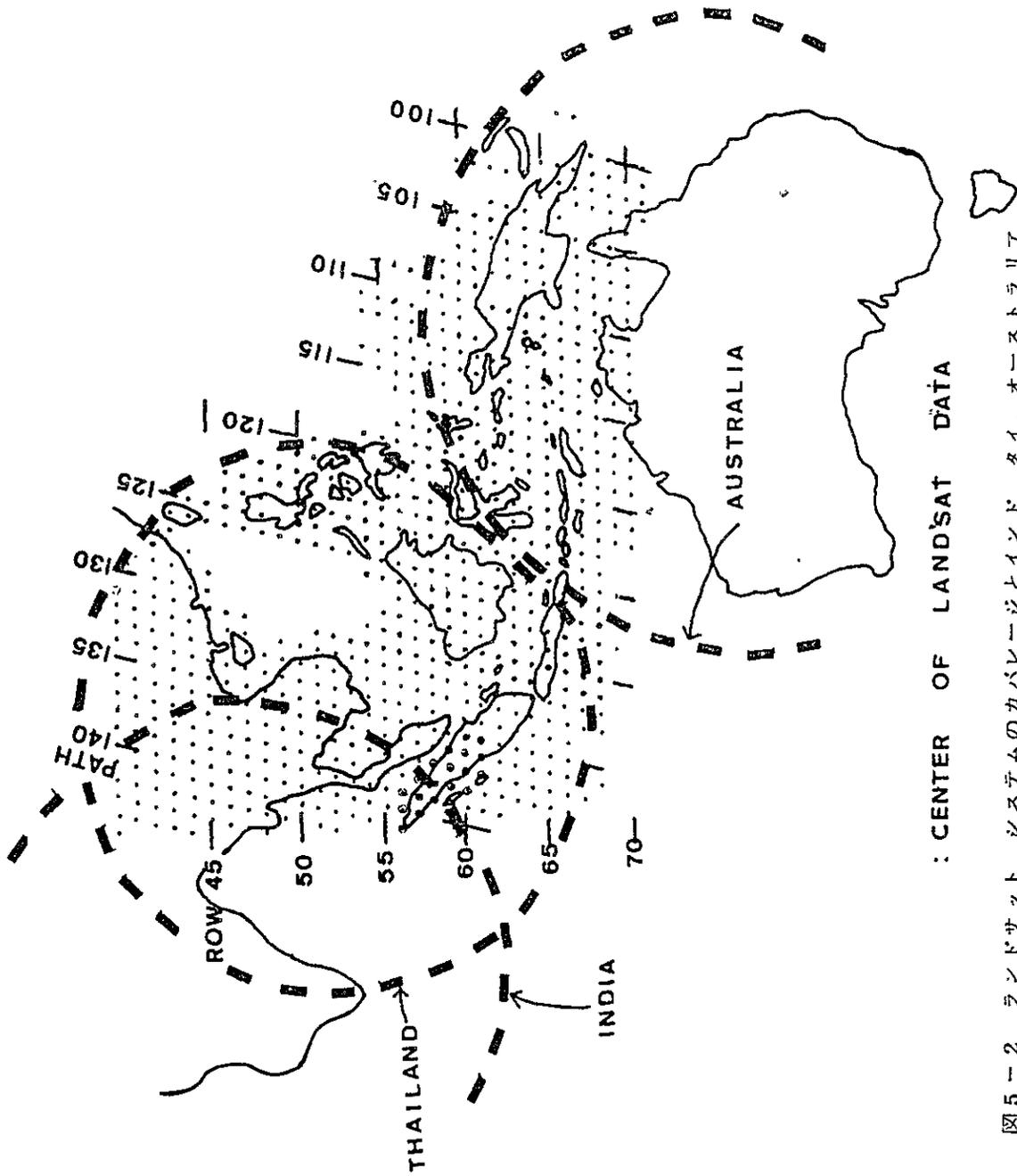


図5-2 ランドサット システムのカパレージとインド、タイ、オーストラリア
の受信局のカパレージ

表5-2 北スマトラにおけるランドサット カバレッジ
(昭和55年1月調査)

PATH	ROW	ランドサット	撮影年月日	画質	雲被覆 (%)	CCTの有無
135	59	LANDSAT-3	79. 6. 1	8888*	90	無
		LANDSAT-2	78. 12. 30	5555*	50	"
		"	78. 11. 6	5558*	40	"
		"	78. 8. 8	2525*	50	"
		"	76. 4. 14	5588*	70	"
		"	76. 3. 27	5558*	90	"
		"	75. 4. 2	5888*	40	"
		LANDSAT-1	73. 8. 7	8822*	90	"
		"	72. 11. 10	8888*	70	"
"	72. 10. 5	8288*	30	有		
135	60	LANDSAT-3	79. 6. 1	M888*	80	無
		LANDSAT-1	73. 10. 18	0205*	90	"
		"	73. 8. 7	8828*	90	"
		"	73. 6. 14	8888*	30	有
		"	72. 11. 10	8888*	80	無
		"	72. 10. 5	8888*	60	"
		"	72. 9. 17	8882*	90	"
135	61	LANDSAT-1	73. 10. 18	0208*	90	無
		"	73. 8. 7	8222*	90	"
		"	73. 6. 14	8888*	20	有
		"	72. 11. 10	8888*	90	無
		"	72. 10. 5	8888*	70	"
		"	72. 9. 17	8888*	60	"

表5-2(続)

PATH	ROW	ランドサット	撮影年月日	画質	雲被覆 (%)	CCTの 有無
136	59	LANDSAT-2	78 12 31	5528*	20	無
		"	75. 5. 27	5885*	70	"
		"	75. 2. 26	5555*	90	"
		LANDSAT-1	74. 1. 17	2055*	50	"
		"	72 11. 11	8888*	80	"
		"	72. 9. 18	8888*	80	"
136	60	LANDSAT-1	74. 1 17	2055*	50	無
		"	73. 6. 15	8888*	60	"
		"	72 11. 11	8888*	60	"
		"	72. 9. 18	8888*	60	"
136	61	LANDSAT-1	73. 6. 15	8888*	80	無
		"	72. 9. 18	8888*	70	"
137	58	LANDSAT-2	79. 10 16	5558*	90	無
		"	77. 4. 29	5888*	20	"
		LANDSAT-1	73. 9. 14	2588*	30	"
		"	72 11. 12	8888*	90	無
		"	72 10. 25	8888*	70	"
		"	72. 9. 19	8888*	70	"
137	59	LANDSAT-2	77. 4. 29	8888*	40	無
		LANDSAT-1	73. 9. 14	8888*	70	"
		"	72 11. 12	8888*	90	"
		"	72 10. 25	8888*	80	"
		"	72. 9. 19	8888*	60	"
137	60	LANDSAT-3	78. 6. 26	2858*	80	無
		LANDSAT-1	73. 9. 14	8888*	60	"
		"	72 10. 25	8888*	40	"
		"	72. 9. 19	8888*	80	"

表 5-2 (続)

PATH	ROW	ランドサット	撮影年月日	画 質	雲 被 覆 (%)	CCTの 有 無
137	61	LANDSAT-3	78. 6. 26	5888*	80	無
		LANDSAT-1	72. 9. 19	8888*	90	"
138	57	LANDSAT-2	76. 6. 28	8588*	60	無
		LANDSAT-1	73. 8. 28	8885*	50	"
		"	73. 6. 17	8888*	80	"
		"	73. 1. 6	8882*	70	"
138	58	LANDSAT-2	76. 6. 28	8888*	70	無
		LANDSAT-1	73. 8. 28	8588*	60	"
138	59	LANDSAT-3	78. 7. 15	5858*	40	無
		LANDSAT-2	76. 6. 28	8888*	70	"
		LANDSAT-1	73. 8. 28	8288*	50	"
138	60	LANDSAT-3	78. 7. 15	5828*	30	無
		LANDSAT-2	76. 6. 28	8888*	80	"
		LANDSAT-1	73. 8. 28	8588*	30	"
139	56	LANDSAT-2	76. 2. 24	5558*	30	無
		"	75. 7. 5	5588*	40	"
		LANDSAT-1	73. 1. 7	2888*	80	"
		"	72. 11. 14	8588*	40	"
		"	72. 10. 27	5888*	90	"
		"	72. 10. 9	8888*	70	"
139	57	LANDSAT-1	73. 1. 7	2888*	70	無
		"	72. 11. 14	8888*	60	有
		"	72. 10. 27	5888*	80	無
		"	72. 10. 9	8888*	80	"
139	58	LANDSAT-1	73. 1. 7	8888*	30	無
		"	72. 11. 14	8888*	90	"
		"	72. 10. 27	5885*	80	"
		"	72. 10. 9	8888*	90	"

表5-2(続)

PATH	ROW	ランドサット	撮影年月日	画質	雲被覆 (%)	CCTの有無
139	59	LANDSAT-1	73. 1. 7	8888*	60	無
		"	72. 11. 14	8888*	70	"
		"	72. 10. 27	5558*	90	"
		"	72. 10. 9	8888*	90	"
140	56	LANDSAT-3	78. 4. 18	8880M	80	無
		LANDSAT-2	78. 4. 9	0858*	30	"
		LANDSAT-1	74. 1. 21	8288*	90	"
		"	72. 10. 28	2888*	90	"
140	57	LANDSAT-2	79. 10. 19	2225*	90	無
		LANDSAT-3	78. 4. 18	88000	80	"
		LANDSAT-1	74. 1. 21	2888*	80	"
		"	72. 10. 28	2888*	70	"

AERIAL PHOTOGRAPHIC COVERAGE IN INDONESIA, 1950 - 1969

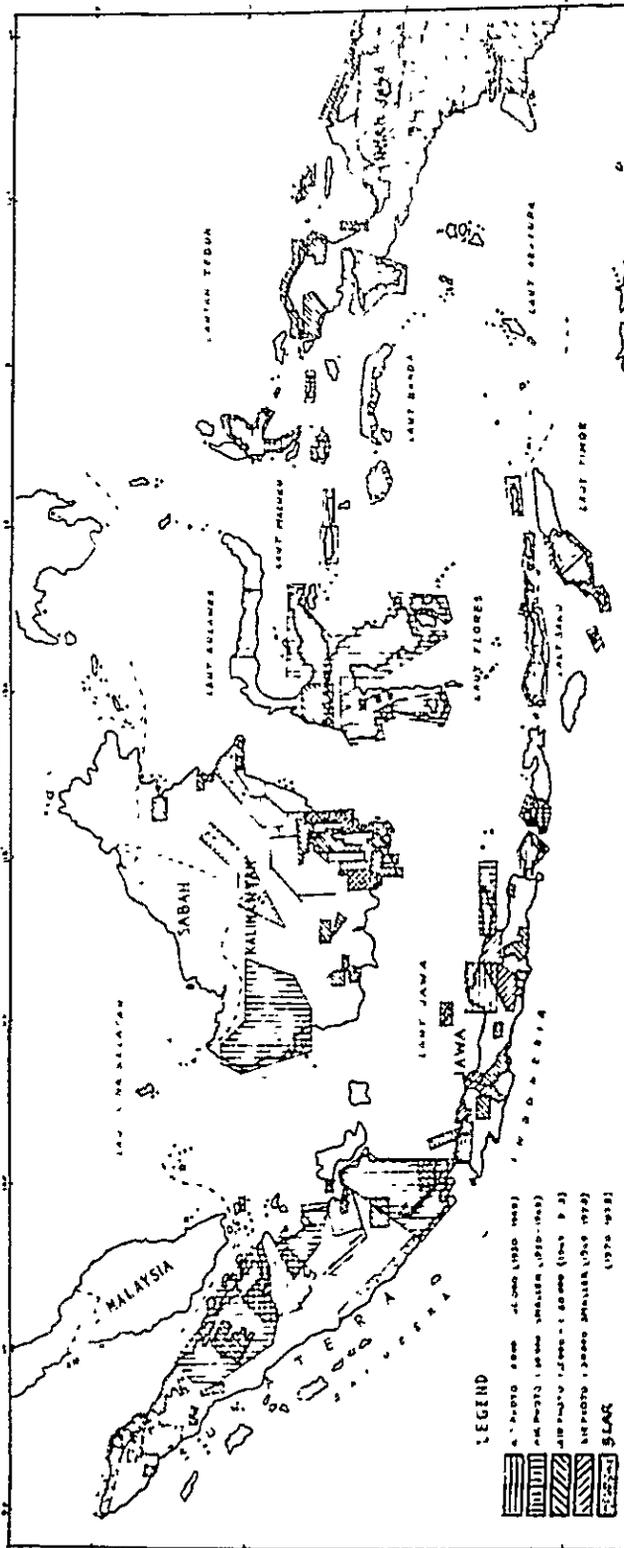
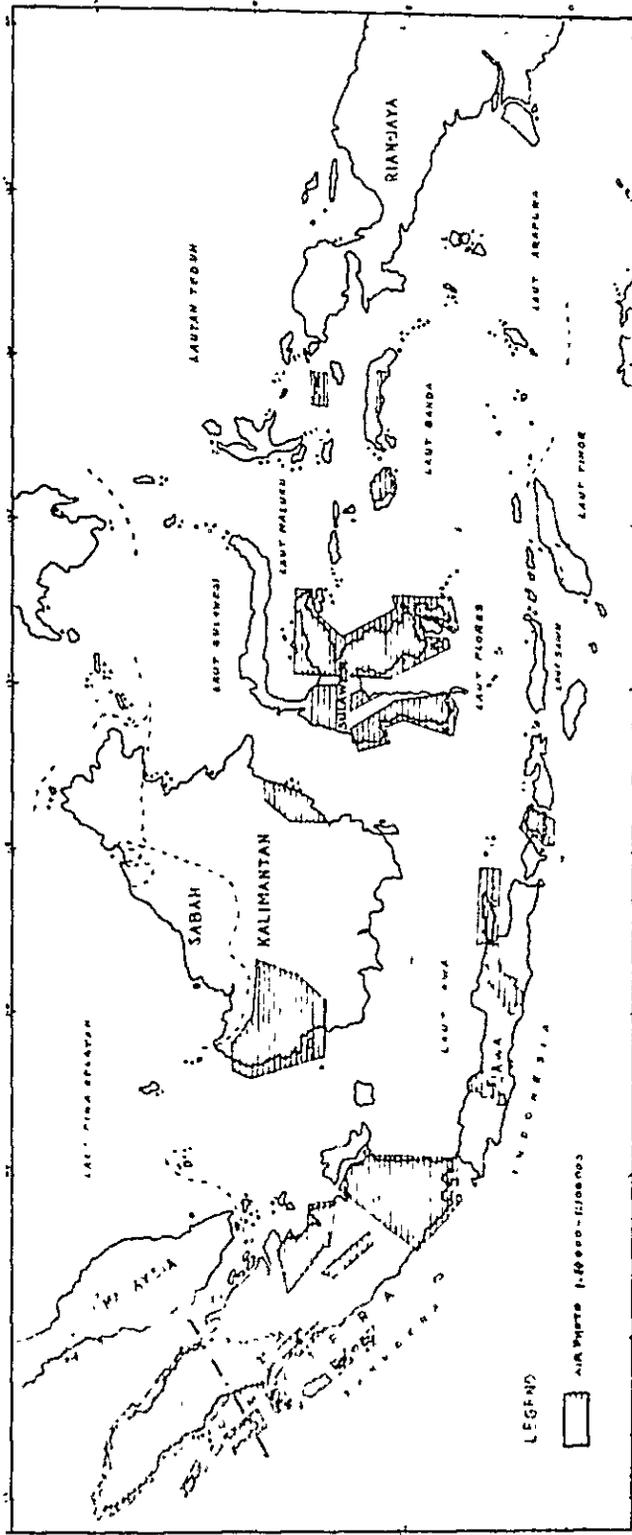


図 5-3 インドネシアにおける航空写真カバレッジ

AERIAL PHOTOGRAPHIC COVERAGE IN INDONESIA, 1970-1974



PRODUCTION FROM A LINE MAP PREPARED BY NATIONAL
 COORDINATING BOARD FOR SPATIAL INFORMATION
 BY TUGUNG FACULTY OF GEOGRAPHY
 PADJARAN MEDICAL UNIVERSITY (1975)

図 5-4 インドネシアにおける航空写真カバーレージ

3) 地域開発計画の現状

北スマトラにおける地域開発の現況についての十分な情報を収集することは、今回の調査では困難であったが、インドネシアにおける開発の最優先地域であることは、聞き取り調査などからも推測できた。

図5-5はイ国側より提示された地域開発計画の資料であるが、農業開発を基礎とした地域開発計画が進行中であることが伺える。

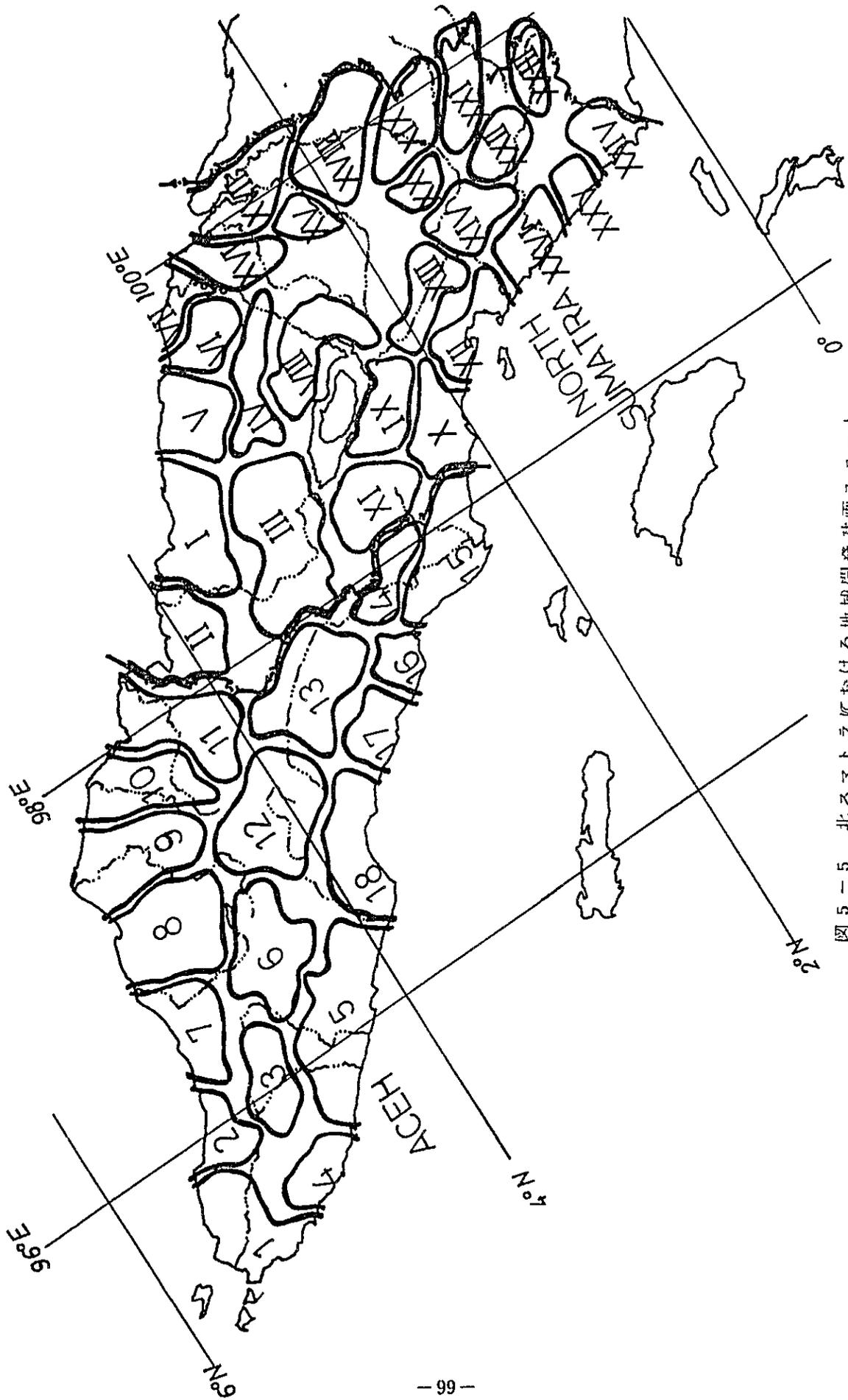


図 5-5 北スマトラにおける地域開発計画ユニット

4) 農業開発適地ランドクラシフィケーション

本プロジェクトの技術的なテーマの一つに評価図の作成がある。評価図の最終的な取りまとめの結果は、農業開発適地としての、ランドクラシフィケーションと考えることができるが、その一例として、南スマトラのラガン地区での農業開発計画に使用されたものを示す。本システムは、Tidal Land Development Project (P4S) 及び Netherlands Engineering Consultant (NEDECO) が使用しているランドクラシフィケーションの方法である。

表5-3 農業適地ランドクラシフィケーションの基準の一例

(Tidal Land Development Project (P4S) 及び Netherlands Engineering Consultant (NEDECO) より)

Key to Orders			
Factors	Suitable	Conditionally Suitable	Unsuitable
1. Soil depth (s)	> 30 cm	15 - 30 cm	< 15 cm
2. Peat cover (p)	< 130 cm	> 130 cm	-
3. Slope (r)	< 8%, ≥ 25 m; < 5%, < 25 cm	8 - 15%, ≥ 25 m; 5 - 8%, < 25 m	-
4. Drainage (d)	Well, moderately well, somewhat poorly drained	Poorly, very poorly, excessively drained	Very excessively drained, stagnant water
5. Salinity (b)	< 8 mmho cm^{-1} 25°C	8 - 16 mmho cm^{-1} 25°C	> 16 mmho cm^{-1} 25°C
6. Exchangeable sodium percentage (c)	< 15%	15 - 20%	> 20%

表 5-4 ランドクラシフィケーション (水稲)

Key to Classes and Subclasses for Rice

Factors	Slight limitation		Moderate limitation		Severe limitation	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1. Solium depth (s), cm	> 50		30 - 50	15 - 30	-	-
2. Peat cover thickness (p), cm	-		40 - 60	60 - 90	> 90	
3. Peaty minerals thickness (y), cm	> 70		40 - 70	20 - 40	< 20	
4. texture of mineral materials (m): a. Above flood level	clay, clay loam, sandy clay		loam, silt loam	sandy loam	sand, loamy sand	
b. Below flood level	loam, silt loam		sandy loam	clay, clay loam, sandy clay	sand, loamy sand	
5. Slope (r), %	2, > 25		2-5, > 25 2, < 25	5-8, > 25 2-5, < 25	8-15, > 25 5-8, < 25	
6. Drainage (d)	Somewhat poorly drained, poorly drained		Moderately well drained	Well drained	Very poorly drained, excessively drained	
7. Hydro-topography (t)	Inundated more than once per month		Inundated once per month	Inundated once per 3 months	Never inundated	
8. Sulphate acidity depth (a), cm	> 70		30 - 70	-	< 30	
9. Fertility deficiency (f) %: Exch. K, me/100 g: Mineral Soil Peaty Mineral Soil Peat Soil Avail-P, ppm	> 0.78 > 1.40 > 2.69 > 30		0.50 - 0.78 0.90 - 1.40 1.85 - 2.69 15 - 30	0.20 - 0.50 0.36 - 0.90 0.74 - 1.85 7 - 15	< 0.20 < 0.36 < 0.74 < 7	
10. Soil salinity and/or shallow saline groundwater (b), mmho/cm	< 4		-	4 - 8	8 - 16	
11. Subsidence hazard (z)	Impose no problem in draining by gravity		-	-	Draining by gravity will be very difficult	

表 5 - 4 (続)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
12. Quality of inundating water ^{**} (v):				
EC, mcho/cm	< 1	1 - 2	. 2 - 4	> 4
SAR, %	< 10	-	10 - 18	> 18
RSC, %	< 1.25	-	1.25 - 2.50	> 2.50
B ²⁻ , ppm	< 0.5	-	0.5 - 1.0	> 1.0
Cl ⁻ , ppm	< 7	7 - 12	12 - 20	> 20
SO ₄ ²⁻ , ppm	< 7	7 - 12	12 - 20	> 20

^{**} Rating Fertility Deficiency (f) for Rico

No limitation (0) : 2 factors x 0 penalty point:
0 penalty point

Slight limitation (1) : 2 factors x 1 penalty point:
2 penalty points at maximum,
thus 1 to 2 penalty points

Moderate limitation (2) : 2 factors x 2 penalty points:
4 penalty points at maximum,
thus 3 to 4 penalty points

Severe limitation (3) : 2 factors x 4 penalty points:
8 penalty points at maximum,
thus 5 to 8 penalty points

^{**} Rating Quality of Inundating Water (v)

No limitation : 6 factors x 0 penalty point:
0 penalty point

Slight limitation (1) : 3 factors x 1 penalty point:
3 penalty points at maximum,
thus 1 to 3 penalty points

Moderate limitation (2) : 6 factors x 2 penalty points:
12 penalty points at maximum,
thus 4 to 12 penalty points

Severe limitation (3) : 6 factors x 4 penalty points:
24 penalty points at maximum,
thus 13 to 24 penalty points

表 5-5 ランドクラシフィケーション (陸地作物)

Key to Classes and Subclasses for Upland Crops

Factors	No limitation		Slight limitation		Moderate limitation		Severe limitation	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	
1. Solus depth (s), cm		> 70	50 - 70	30 - 50	15 - 30			
2. Peat cover thickness (p), cm		-	40 - 90	90 - 130	> 130			
3. Peaty mineral thickness (y), cm		> 70	40 - 70	20 - 40	< 20			
4. Texture of mineral materials (m)		Loam, silt loam	Sandy loam	Clayey, clay loam, sandy clay	Sand, loamy sand			
5. Slope (r), %, #		2, ≥ 25	2-5, ≥ 25 2, < 25	5-8, ≥ 25 2-5, < 25	8-15, ≥ 25 5-8, < 25			
6. Drainage (d)		Well drained	Moderately well drained	Somewhat poorly drained, poorly drained	Very poorly drained, excessively drained			
7. Hydro-topography (t)		Never inundated	Inundated once per 3 months	Inundated once per month	Inundated more than once per month			
8. Sulphate acidity depth (a), cm		> 70		30 - 70	< 30			
9. Fertility deficiency (f) $\frac{1}{2}$								
Exch. K, mg/100 g: Mineral Soil		> 0.78	0.50 - 0.78	0.20 - 0.50	< 0.20			
Peaty Mineral Soil		> 1.40	0.90 - 1.40	0.36 - 0.90	< 0.36			
Peat Soil		> 2.89	1.85 - 2.89	0.74 - 1.85	< 0.74			
Avail-P, ppm		> 30	15 - 30	7 - 15	< 7			
Exch. A] Mineral Soil		< 2	-	2 - 10	> 10			
10. Exchangeable sodium percentage (c), %		< 10	-	10 - 15	15 - 20			
11. Subsidence hazard (z)		Imposes no problem in draining by gravity	-	-	-		Draining by gravity will become difficult	

表 5 - 5 (続)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
12. Quality of inundating water (v), **/				
EC, mho/cm	< 1	1 - 2	2 - 4	> 4
SAR, %	< 10	-	10 - 18	> 18
RSC, %	< 1.25	-	1.25 - 2.50	> 2.50
B ²⁻ , ppm	< 0.5	-	0.5 - 1.0	> 1.0
Cl ⁻ , ppm	< 7	7 - 12	12 - 20	> 20
SO ₄ ²⁻ , ppm	< 7	7 - 12	12 - 20	> 20

***/ Rating Fertility Deficiency (f) for Upland Crops**

No limitation (0) : 3 factors x 0 penalty point:
0 penalty point

Slight limitation (1) : 2 factors x 1 penalty point:
2 penalty points at maximum,
thus 1 to 2 penalty points

Moderate limitation (2) : 3 factors x 2 penalty points:
6 penalty points at maximum,
thus 3 to 6 penalty points

Severe limitation (3) : 3 factors x 4 penalty points:
12 penalty points at maximum,
thus 7 to 12 penalty points

****/ Rating Quality of Inundating Water (v)**

No limitation (0) : 6 factors x 0 penalty point:
0 penalty point

Slight limitation (1) : 3 factors x 1 penalty point:
3 penalty points at maximum,
thus 1 to 3 penalty points

Moderate limitation (2) : 6 factors x 2 penalty points:
12 penalty points at maximum,
thus 4 to 12 penalty points

Severe limitation (3) : 6 factors x 4 penalty points:
24 penalty points at maximum,
thus 13 to 24 penalty points

4 インドネシア国におけるリモートセンシングの現況

本技術協力を実施する上において、インドネシアにおけるリモートセンシング及びその関連分野の現況の調査を行なうことは有用と考えられ、いくつかの機関を訪問した。ここにその結果を報告する。

1) BAKOSURTANAL(National Coordination Agency for Surveys and mapping)

バコスタナルは日本における国土地理院に対応するイ国でのマッピング機関である。バコスタナルは地形図作成を主たる業務としており、地図の更新や環境のモニタリングのためにリモートセンシングの応用を考えている。ランドサットの解析は、アナログ解析が主たるものであるが、順次デジタルなものへと移行することを指向している。しかしながら、現在はリモートセンシングのデータ処理機は保有しておらず、外部機関に委託している。関連器材としては全自動のカラー写真現像処理システムが設置されており、将来はカラー赤外写真の撮影を計画している。

また、リモートセンシングと関連して、「国土資源情報システム」の作成のために、米国 Comarc 社製の対話型図形処理データマネジメントシステムが導入されている。システムのコントロールに使用されているコンピュータは、データゼネラル社の Eclips C/350 で、そのメンテナンスはインドネシアのエージェントが行なっているということであった。周辺装置としては、ディジタイザー、プロッター、グラフィック ディスプレイ装置などで、将来はこれらのデータマネジメントシステムにリモートセンシングで得られたデータを入力するターナルシステムを指向するものと考えられる。

バコスタナルは、インドネシアでのリモートセンシングの指導的な立場にあるものと思われる。

2) ガジャマダ大学

ガジャマダ大学におけるリモートセンシングの研究は、地理学部で行なわれている。学部における教育研究の他に、「The Center for Interpretation and Integrated Survey」という写真判読及びリモートセンシングの訓練センターを政府各機関の後援のもとに設立しており、インドネシアにおける主要教育訓練機関となっている。訓練コースは8ヶ月で、過去5ヶ年の実績では、毎年20～30名の参加者があるということである。後援機関及び訓練参加者の所属機関は次のとおりである。

- 1) Gadjah Mada University,
- 2) BAKOSURTANAL,
- 3) LAPAN,
- 4) LPT/SRI (Soil Research Institute),
- 5) ITB (Institute of Technology Bandung),
- 6) IPB (Institute of Agriculture Bogor),
- 7) Directorate General of Forestry,
- 8) Directorate of Geology,
- 9) Directorate of Volcanology,
- 10) I.K.I.P.,
- 11) University of Indonesia,
- 12) Diponegoro University,
- 13) University of National Development,
- 14) Academy of Agraria,
- 15) Military Academy,
- 16) University of Lampung,
- 17) Institute of Ecology,
- 18) Directorate of Irrigation,
- 19) Directorate of Urban Affairs,
- 20) Directorate of Land Registry,
- 21) Directorate of Rural Development,
- 22) Department of Transmigration,
- 23) Office of Public Work,
- 24) Local Government,
- 25) Regional Planning Agency,
- 26) Topographic Service of the Army,
- 27) Multi-function Project,
- 28) DIAN DESA Project,
- 29) Forestry Office of East Kalimantan,
- 30) University of North Sumatra,
- 31) Solo River Basin Project,
- 32) Directorate of Geologic Survey, BATAN,
- 33) Directorate of Mineral and Resources, Bandung,
- 34) LIPI, Jakarta,
- 35) University of Pajajaran.

上述のリストは、インドネシアにおけるリモートセンシングの関係機関をほぼ網羅したものと
考えて良いであろう。

大学における研究は、主としてアナログ画像の判読によって行なわれており、スラベシ地区のランドサット画像より各種の主題図を作成する研究がなされていた。また、リモートセンシング機材としては、日本援助によりミニマルチバンドカメラ及びそのカラー合成装置が設置されている。

3) LAPAN(National Institute of Aeronautics and Space)

LAPANはインドネシアの航空宇宙局で、1972年より、リモートセンシングの活動を始めている。リモートセンシングの部門は3つのグループより成っており、それらは、(1)センサーグループ、(2)処理グループ、(3)ランドサット 地上受信局グループである。

リモートセンシング用機材は、インドネシアでは最も充実したものを持っており、次のような設備がある。

a. センサー

- (1) N A C ミニマルチバンドカメラ
- (2) Dea dalus Scanner(2 Channel DS-1230)
- (3) I 2 S Mark II マルチバンドカメラ
- (4) 4チャンネル ラジオメータ
- (5) ハッセル マルチバンドカメラ

b. データ処理装置

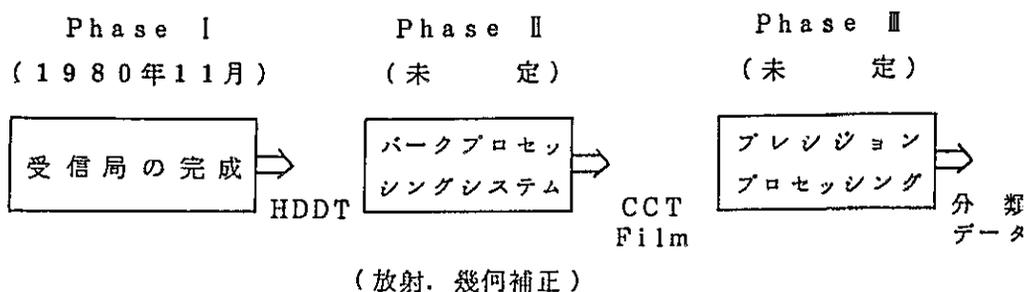
- (1) カラー写真処理ラボ
- (2) ジアゾ システム
- (3) スキャナー グラウンド ステーション

c. データ解析用装置

- (1) ミラー ステレオスコープ
- (2) 加色合成器(I 2 S)
- (3) N A C ミニ加色合成機
- (4) Z T-4 ズームトランスフェースコープ
- (5) モデル401/704 データカラー、エッジエンハンスメント システム

この他にセスナ206単発航空機を保有している。

LAPANでは、インドネシア独自のランドサット受信局を建設中である。受信局はカナダのMDA社より購入しており、移動アンテナ方式である。LAPANにおける地上受信局の建設計画は次のとおりである。



計画が順調にゆけば、あと数年で、少なくともCCTデータは作成できる機能を有するようになるものと思われる。

4) インドネシア大学

電子光学科の分野でリモートセンシングの研究を行なっているが、主として画像処理の研究である。画像処理の機材は特に設置されておらないが、コンピュータセンターには、ECLIPとNOVAが導入されており、もっぱらCCTを使った画像処理の研究を行なっているもの見うけられた。

5) 民間航測業界

民間会社で大規模なものは、EXSA社とPENAS社で、主として航空測量及び調査を業としている。両社ともリモートセンシングの機材は特に装備していないが、航空カメラ、写処理装置(半自動)は備えており、カラー赤外写真の撮影等の能力はあるものと考えられる

6) そ の 他

本調査では訪問できなかったが、前述の機関の他にも、リモートセンシングの応用研究を施しているところがあるが、それらのほとんどは、先のガジャマダ大学におけるトレーニングセンターに関係しており、前述の機関名リストがインドネシアにおけるリモートセンシング係機関の全てを網羅していると考えて良いであろう。

リモートセンシングの分野における世界の動向はデジタル処理が主流であるが、インドネシアではそのようなシステムの導入が困難であり、もっぱらアナログ法による画像判読が主となっているように見うけられる。しかしながら、デジタルへの指向は極めて強いようにじられた。

7) リモートセンシングの研究例

インドネシアにおけるリモートセンシングの応用研究は多岐の分野にわたっているが、本術協力のために有用と思われるランドカバー/土地利用調査の凡例の例を次に示し、参考とたい(表5-6)。

表 5 - 6 ランドカバー/土地利用の凡例

A PROPOSED LAND COVER/LAND USE CLASSIFICATION
FOR INDONESIA

Symbols	Classes	Possible land cover W water S soil V vegeta- tion	Permanent (P) or Transient (T) Spectral cha- racteristics
W	1. Water		
Wt	1.1. Water bodies		
Wk	1.1.1. Pond <i>kolam</i>	W/-/-	P
Wd	1.1.2. Lake <i>danau</i>	W/-/-	P
Wp	1.1.3. Reservoir <i>persediaan air</i>	W/-/-	P/T
Wi	1.1.4. Fish pond		
Wik	1.1.4.1. Fresh water <i>kolam</i>	W/-/-	P/T
Wit	1.1.4.2. Brackish water <i>tambak</i>	W/-/-	P/T
Wb	1.1.5. Coastal formations bays and estuaries	W/-/-	P
Ws	1.2. Water courses		
Ws	1.2.1. Stream (drain- <i>sungai</i> age network)	W/-/-	P/T
Wc	1.2.2. Irrigation and <i>saluran</i> drainage canals	W/-/-	P/T
V	2. Vegetated area		
Vc	2.1. Cultivated area	W/S/V	P/T
Vcp	2.1.1. Permanently cultivated area	W/S/V	P/T
S	2.1.1.1. Sawah	W/S/V	T
Si	2.1.1.1.1. Irrigated <i>sawah</i> <i>pengairan</i>	W/S/V	T
Si2	a. Continuous rice	W/-/V	T
Sip	b. 1 crop of rice + palawija	W/S/V	T
Sil	c. 1 crop of rice + fallow	W/S/V	T

表 5 - 6 - 2

Sic	d. Sugar cane producing area tebu	W/S/V	T
Sr	2.1.1.1.2. Rainfed sawah tadah hujan	W/S/V	T
Srp	a. 1 crop of rice + palawija	W/S/V	T
Srl	b. 1 crop of rice + fallow	W/S/V	T
Sp	2.1.1.1.3. Tidal rice pasang surut	W/-/V	T
U	2.1.1.2. Upland crops- rainfed tanah kering	-/S/V	T
Ut	2.1.1.2.1. Field crops tegalan	-/S/V	T
	2.1.1.2.2. Mixed garden kebun campuran	-/-/V	P
Us	2.1.1.2.3. Horticulture kebun sayur	-/S/V	T
Ui	2.1.1.2.4. Intermittent cultivation	-/S/V	T
P	2.1.1.3. Homestead garden pekarangan	-/-/V	P
E	2.1.1.4. Estates perkebunan		
	2.1.1.4.1. Tree crops	-/-/V	P
Er	a. rubber karet	-/-/V	P
Ek	b. coconut kelapa	-/-/V	P
Ec	c. coffee kopi	-/-/V	P
Eo	d. oil palm kelapa sawit	-/-/V	P
	e. others (i.e. fruit trees)	-/-/V	P
	2.1.1.4.2. Bush and other crops	-/S/V	P/T
Et	a. tea teh	-/-/V	P
Eb	b. tobacco tembakau	-/S/V	P/T
	c. others		
H _E	2.1.1.5. Small holdings of any of the above commercial crop	-/S/V	P/T
Gf	2.1.1.6. Forest garden	-/-/V	P
L	2.1.2. Shifting cultivation area ladang	-/-/V	P/T
Lh	2.1.2.1. in forest cover	-/-/V	P/T
La	2.1.2.2. in grass cover alang-alang	-/-/V	P/T

表 5 - 6 - 3

H	2.2. Non cultivated area	W/S/V	P/T
Hc	2.2.1. Forest (closed forest)		
	2.2.1.1. Climatic forest	-/-/V	P
	2.2.1.1.1. High altitude forest	-/-/V	P
H _I	a. Tropical rain forest hutan primer	-/-/V	P
H _d	b. Dry deciduous forest hutan musim	-/-/V	P
H _b	c. Bamboo forest hutan gambus	-/-/V	P
He	2.2.1.2. Edaphic forest		
H _s	a. Inland swamp forest hutan rawa	-/-/V	P
H _m	b. Tidal forest hutan payau	-/-/V	P
H _g	c. Riparian forest (forest gallery)	-/-/V	P
B	2.2.2. Shrub semak	-/-/V	P
G	2.2.3. Grass rumput	-/-/V	T
G _A	2.2.3.2. Dry conditions a. alang-alang alang-alang	-/-/V	T
G _g	b. rangeland (other grass)	/-/V	T
Gr	2.2.3.2. Wet conditions a. coastal marshes rawa	W/-/V	T
G _p	b. upland marshes rawa	W/-/V	T
Bm	2.2.4. Mixed forest-bush-grass (secondary growth/forest)	W/-/V	T
Br	2.2.4.1. climatic formation belukar	-/-/V	P
Br	2.2.4.2. edaphic formation (swamp/marshes) rawa	W/-/V	T
H _p	2.2.5. Forest plantation hutan produksi	-/-/V	- T (?)

表 5 - 6 - 4

Hpj	a. teak	<i>jati</i>	-/-/V	T (?)
Hpp	b. pinus	<i>pinus</i>	-/-/V	P
	c. others			
	3. Non vegetated, non cultivated area			
Dk	3.1. Barren land (eroded area)	<i>daerah kritik</i>	-/S/V	T
	3.2. Coastal sand beaches, dunes		-/S/-	P
	3.3. Bare rock (outcrops)		Rock	P
	3.4. Lava flow, lahar		Rock/S	P
	4. Settlement and built-up area			
Ko	4.1. Town	<i>kota</i>		
Kp	4.2. Village	<i>kampung</i>		
	4.3. Communication network			
	4.4. Airport			
	4.5. Others			

5 地球観測衛星の打上げ計画

本プロジェクトの推進上の重要課題の一つは、良好なリモートセンシングデータを如何にして入手するかという点にある。

1972年に打ち上げられたランドサット1号の活動の開始以来、インドネシア上空で収集されたランドサット映像データは、4,000シーンを越えているが、今後共どのようなデータの補給がなされるかを、世界各国の地球観測衛星打上げ計画をみながら考えてみる。

図5-6は、各国の地球観測衛星の実績及び今後の計画を示したものである。

我が国においては地球観測センターが1979年1月からランドサット衛星データの受信を開始し、更に我が国独自の必要性にもとづく海洋観測衛星(MOS)シリーズ、陸域観測衛星(LOS)シリーズ等が、「宇宙開発政策大綱」に盛り込まれ、その第1号となるMOS-1の開発が開始されている。

欧米における地球観測衛星開発の将来計画を要約してみると、1981年には分解能30mのセンサーを搭載するLANDSAT-Dが、そして1983年には分解能10~20mのSPOTが打上げられ、LANDSAT-Eは分解能15mを目指し、1984年~85年頃の打上げ予定になっている。一方我が国の地球観測衛星LOS-2は分解能10~15m程度で1991年頃の打上げを予定している。この他にも、インド、カナダ、オランダ等による地球観測衛星の打上げの計画準備がなされている模様であり、異なった性質のリモートセンシングデータが豊富に提供される時期が近い将来到来するものと考えられる。

地土受信局の設置については、各国とも積極的であり、インドネシア周辺では、インド、タイ、オーストラリア、また、インドネシア自国においても受信局の建設を行なっている。LANDSAT-DとSPOT衛星は同じシステムでデータ受信、処理が可能であり、重要なデータ供給源となる。

6 JICA リモートセンシング トレーニング コース プログラム (1980年)

Tentative Training Programme

<u>Date</u>	<u>Curriculum</u>	<u>Remarks</u>
May 8 (Thu.)	Arrive in Japan	
12 (Mon.) } 16 (Fri.) }	General Orientation	At T I C
19 (Mon.) } 20 (Tue.) } 21 (Wed.) } 22 (Thu.) }	General Introduction Fundamental Theory Fundamental Theory Fundamental Theory	Lecture at T I C
23 (Fri.)	Earth Observation Center & Meteorological Satellite Center	Observation
26 (Mon.) } 27 (Tue.) } 28 (Wed.) }	Computer Technology in R.S. Pattern Recognition Technology Pattern Recognition Technology	Lecture at T I C
29 (Thu.)	Institute	Observation
30 (Fri.)	Universities	Observation
Jun. 2 (Mon.) } 3 (Thu.) }	Data Processing Application	Lecture at T I C
4 (Wed.) } 5 (Thu.) }	Geometric Correction Technology Geometric Correction Technology	Lecture & On-the-Job Training
6 (Fri.)	Manufacturer	Observation
9 (Mon.) } 10 (Tue.) } 11 (Wed.) }	Analog Analysis Analog Analyzing Process Analog Analyzing Process	Lecture & On-the-Job Training at RESTEC
12 (Thu.)	University & Manufacture	Observation
13 (Fri.)	Ground Truth Training	
16 (Mon.) } 17 (Tue.) } 18 (Wed.) } 19 (Thu.) }	Digital Analysis Digital Analysis Process Digital Analysis Process Digital Analysis Process	Lecture & On-the-Job at RESTEC
20 (Fri.)	Manufacture	Observation
23 (Mon.) } 24 (Tue.) } 25 (Wed.) } 26 (Thu.) }	Digital Analysis Process Digital Analysis Process Digital Analysis Process Digital Analysis Process	On-the-Job Training Training at RESTEC

<u>Date</u>	<u>Curriculum</u>	<u>Remarks</u>
Jun. 27 (Fri.)	Air-Survey Co.	Observation
30 (Mon.)	Digital Analysis Process	} On-the-Job Training at RESTEC
Jul. 1 (Tue.)	Digital Analysis Process	
2 (Wed.)	Technical Discussion & Visit by each Group of Application Field	} University or other Places
3 (Thu.)		
4 (Fri.)		
7 (Mon.)	Closing Ceremony	At T I C
8 (Tue.)	Leave Japan	

7 収集資料リスト

- 1) メンテナンス 契約例 (バコスタナル)
- 2) ガジャマダ大学 リモートセンシングトレーニングセンター 資料
- 3) Pranoto Asmoro(1978), Country Report, The Application of Remote Sensing in support of the National Program for the Inventory and Evaluation of the Country's National Resources, BAKOSURTANAL.
- 4) Kalensky et.al.(1978), Thematic Map of Lombok Island from LANDSAT Computer Compatible Tapes, BAKOSURTANAL.
- 5) Jean-Paul Malingreau(1978), Remote Sensing Inputs into a Wetland Rice Regional Production Model(Java), University Gadjah Mada.
- 6) Mahsun Irsyam(1978), Some Notes on the Experiences of LAPAN(The Indonesian National Institute of Aeronautics and Space) in the Development of Remote Sensing in Indonesia, LAPAN.
- 7) Turus Soejitno(1978), Remote Sensing Application for Regional Mapping of Pahangan Sheet, Central Kalimantan, Indonesia, Geological Survey of Indonesia.
- 8) The Earth Observation Test System(SPOT)
- 9) 科学技術庁, 我が国の地球観測計画
- 10) Institut Pertanian Bogor(1977), Soil Survey and Soil Mapping, Lagan Area, Sub P4S Jambi.
- 11) Indonesian Journal of Geography, vol.6-8.
- 12) Geological Survey of Indonesia, Bulletin, vol.3 No.1, 1973.
- 13) Katili, J.A., Geological Survey of Indonesia.
- 14) Hanson and Koesoebiono(1979), Settling Coastal Swamplands in Sumatra. A Case Study for Integrated Resource Management.
- 15) ガジャマダ大学, Buku Pedoman Akademi 1979/80.

JICA