

リモートセンシング技術に係わる インドネシア・プロジェクト形成調査団報告書

- (対象案件) 1 農業開発リモートセンシング計画フェーズII
2 石油ガス資源開発イメージプロセッシング研究所計画

昭和63年 9 月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1073708[8]

リモートセンシング技術に係わる インドネシア・プロジェクト形成調査団報告書

- (対象案件) 1 農業開発リモートセンシング計画フェーズII
2 石油ガス資源開発イメージプロセッシング研究所計画

昭和63年9月

国際協力事業団



序 文

インドネシア政府は、昭和55年4月1日から7年間にわたる我が国との「農業開発リモートセンシング計画」にかかる技術協力で修得したリモートセンシング農業開発利用基礎技術を、さらに実用段階に発展・応用し、農業開発、地域開発計画に資するためのプロジェクト方式技術協力を我が国に要請してきた。

一方、鉱山エネルギー省からは、石油ガス資源について、その効率的な調査を行うために必要なリモートセンシングの基礎研究を行うことを目的とする「石油ガス資源開発イメージプロセッシング研究所計画」の要請が発出された。

両計画ともリモートセンシング技術利用に関わるものであり、技術協力の効率的実施の観点からも、特に機材の共同利用の可能性を含め、先方と調整するとともに望ましい計画策定に協力するため、昭和63年5月22日から6月1日までの11日間、農林水産省近畿農政局建設部次長、木村和夫氏を団長とするプロジェクト形成調査団をインドネシア共和国へ派遣した。

この報告書は、本調査の結果を取りまとめたものであり、本報告書が今後予定される本件にかかるプロジェクト推進のための参考になることを願う次第である。

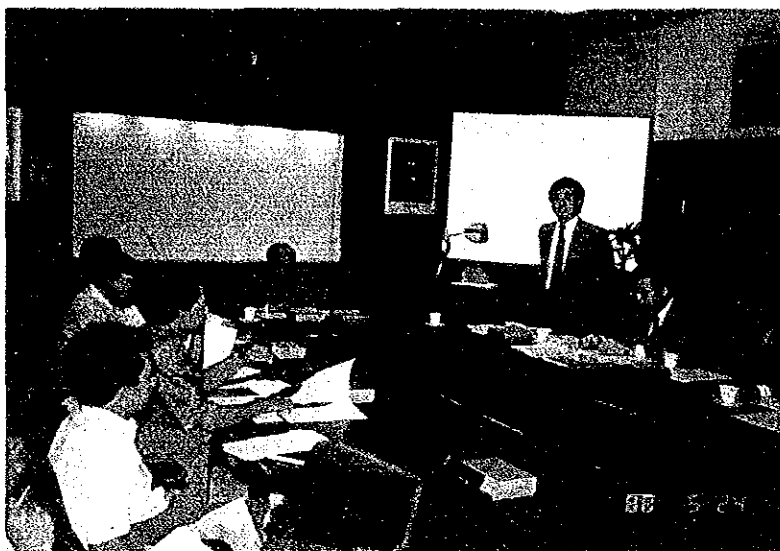
最後に本調査実施に当たられた調査団員各位および、協力いただいたインドネシア政府関係機関、在インドネシア大使館、外務省、農林水産省、通商産業省等の関係各位に対し、ここに深甚なる謝意を表すものである。

昭和63年9月

国際協力事業団

理事 山 極 榮 司

リモートセンシング
関係機関との合同会
議にて挨拶する木村
団長。
議長は公共事業省ラ
スジャデ次官



公共事業省 PUSDATA
(情報・地図モニター)
における調査風景

ミニッツの署名
左より、公共事業省情
報地図センター アリ
所長，木村調査団長，
鉱山エネルギー省・
LEMIGAS スプロット所
長



目 次

I	プロジェクト形成調査団の派遣	1
1	調査の目的	1
2	調査の背景・経緯	1
3	調査概要	1
4	調査団の構成	3
5	調査日程	4
6	主要面会者リスト（含む合同会議出席者リスト）	5
II	総括報告	9
III	インドネシアにおけるリモートセンシング技術の現状と計画	13
1	リモートセンシング技術に関する施策の現状と計画	13
2	リモートセンシングに関する研究開発とその利活用	16
3	第3国（国際機関を含む）との協力の現状	18
IV	農業開発リモートセンシング計画フェーズII	28
1	要請の背景	28
2	国家開発計画等におけるリモートセンシング技術の位置付け	28
1)	開発計画とリモートセンシング技術の関係	28
2)	開発計画とプロジェクトの関係	29
3	要請の内容と実施計画	33
4	相手国のプロジェクト実施体制	36
1)	実施機関の組織及び事業概要	36
2)	プロジェクトの組織及び関係機関との組織関連	36
3)	プロジェクトの予算措置	36
4)	建物・施設等計画	39
5)	カウンターパートの配置計画	40
6)	政府関係機関の支援体制	40
5	プロジェクト協力の基本計画	41
6	協力にあたっての留意事項等	43
1)	受入体制	43
2)	プロジェクト運営	43
3)	コンピュータ機器	43
4)	関係各機関のコメント	43
V	石油ガス資源イメージプロセッシング研究所計画	46

1	要請の背景	46
2	リモートセンシングに関する研究開発とその利活用	46
1)	リモートセンシング技術の利活用の現状と計画	46
2)	開発計画とリモートセンシング技術の関係	50
3	上位計画の概要とその関連	52
4	当該分野の現状および開発計画	52
5	要請内容の確認	52
6	プロジェクトの概要	52
7	無償資金協力との関連	53
8	第3国(国際機関を含む)の協力概要	53
9	プロジェクト実施体制	53
1)	組織及び関係組織図	53
2)	予算措置	56
3)	施設・設備の整備状況	56
VI	農業開発リモートセンシング計画フェーズIIと石油ガス資源開発イメージ	
	プロセシング研究所計画の連携について	57
1	公共事業省と鉱山エネルギー省におけるリモートセンシング技術の現状	57
2	公共事業省と鉱山エネルギー省におけるリモートセンシング関連機材の 共同利用の可能性について	57
3	公共事業省で作成した各種主題図・評価図の鉱山エネルギー省における 利活用の可能性	58
4	インドネシアにおけるランドサット及びスポットデータ入手の一元化の 可能性について	58
	〔付属資料〕	
資料-1	リモートセンシング技術協力に係わる対インドネシア質問事項	61
資料-2	質問事項に対するインドネシア側回答	64
資料-3	合同会議(5月24日)における公共事業省次官のスピーチ	97
資料-4	公共事業省情報地図センター所長が機材の共同利用に関し、調査 団長にあてたレター	102
資料-5	農業開発リモートセンシング計画フェーズIIに係るミニッツ	104
資料-6	農業開発リモートセンシング計画フェーズII R/D(1988.6.6署名)	113
資料-7	農業開発リモートセンシング計画フェーズII要請の説明ペーパー(仮訳)	124
資料-8	リモートセンシング技術に関する口頭質問事項	133

I プロジェクト形成調査団の派遣

1. 調査の目的

インドネシアにおける今後の協力事業を効果的・効率的に実施するため、同国の開発の現状を把握・整理するとともに、同国の開発重要分野である農業・鉱業資源の効率的開発につき、特に要請のあるリモートセンシング技術利用計画につき、案件の形成調査を行う。

2. 調査の背景・経緯

- 1) インドネシア政府（公共事業省）は、昭和55年4月1日から7年間に亘る我国との「農業開発リモートセンシング計画フェーズⅠ」に係る技術協力で修得したリモートセンシング農業開発利用基礎技術を、更に実用段階に発展・応用し、農業開発、地域開発計画に資するための、プロジェクト方式技術協力（フェーズⅡ）を我国に要請してきた。
- 2) 一方、鉱山・エネルギー省からは、石油ガス資源についてその効率的な調査を行うために必要なリモートセンシングの基礎研究を行うことを目的とする「石油・ガス資源開発イメージプロセッシング研究所計画」の要請が発出された。
- 3) 両計画ともリモートセンシング技術利用に関わるものであり、技術協力の効率的実施の観点からも、特に機材の共通利用等の可能性を検討しつつ、先方との協議を通じ、案件の形成作業を行うこととなった。

3. 調査概要

1) 調査対象案件

- a. 農業開発リモートセンシング計画フェーズⅡ
- b. 石油・ガス資源開発イメージプロセッシング研究所計画

2) 調査方針

- a. インドネシアにおけるリモートセンシング技術の現状、国家開発計画における同技術利用の計画等につき調査し、同分野に係る今後の協力の参考に資する。
- b. 農業開発リモートセンシング計画フェーズⅡは、昭和62年度におけるインドネシア政府との年次協議において、再度、強い協力要請がなされ、また、在インドネシア日本大使館は、63年度の実施すべきプロジェクトとしていることからプロジェクト技術協力の基本計画に関し相手側と協議・策定し、可能であればその合意点についてミニッツを残す。
- c. 石油・ガス資源開発イメージプロセッシング研究所計画は、現在検討が開始された段階であるため、現状調査を中心とした調査を実施する。
- d. 技術協力の効率的実施の観点からも、両案件におけるリモートセンシング技術関連供与機材の共同利用等連携の可能性を協議・検討する。

3) 調査内容

- a. 調査に先立ち、JICA インドネシア事務所を通じ、インドネシアにおける①リモートセンシング技術の現状と計画、②両案件連携の可能性、③農業開発リモートセンシング計画フェーズⅡの実施体制・実施計画等につき質問票（付属資料-1）を公共事業省・鉱山エネルギー省に提出した。回答（付属資料-2）はインドネシア滞在中にあり、その後の調査・報告書とりまとめの参考として用いられた。
- b. 両案件及びリモートセンシング技術に関係する機関からなる合同会議の開催を公共事業省に依頼し、同会議が5月24日に開かれた。会議において調査団の来「イ」目的の説明と調査協力依頼がなされ、又、参加各機関よりリモートセンシング技術利用に関する現状説明がなされた（付属資料-3・公共事業省次官スピーチ）。
- c. リモートセンシング技術に関する現状調査を関係各機関において実施した。

国土地理院（BAKOSURUTANAL,）航空宇宙局（LAPAN,）公共事業省、鉱山エネルギー省、農業省、林業省、ガジャマダ大学等
- d. 農業開発リモートセンシング計画フェーズⅡに係わるプロジェクト技術協力の基本計画及び実施体制の調査・協議を公共事業省地図情報センターにおいて実施し、又R/Dの内容についても検討がなされた。

(注) 本計画のR/Dは、6月6日公共事業省次官とJICAインドネシア事務所長との間で署名され協力が開始された。（付属資料-6 R/D）
- e. 石油・ガス資源開発イメージプロセッシング研究所計画に係わる現状調査を鉱山エネルギー省石油天然ガス研究所（LEMIGAS）にて調査した。
- f. 両案件の連携及び供与機材の共同利用の可能性について、公共事業省、鉱山エネルギー省及び本調査団による合同の会議が5月27日開催された。

本会議において、供与機材及び関連データの共同利用に関するフェーズⅠの協力により機材等所有し、又研究実績のある公共事業省情報地図センター所長の基本的考え方が調査団団長宛てレターの形で提出され明らかとなった。（付属資料-4）
- g. 農業開発リモートセンシング計画フェーズⅡ協力の基本計画に係わる合意点について、石油・ガス資源開発イメージプロセッシング研究所計画の現状調査、供与機材の共同利用に関する調査の経緯も踏まえ、MINUTES OF DISCUSSIONS として取りまとめられ、日・イ双方で確認後、調査団団長と公共事業省地図情報センター所長との間で、鉱山エネルギー省石油天然ガス研究所所長をWITNESSとして、署名された。（付属資料-5）

4. 調査団の構成

団 長 兼 総 括	木 村 和 夫	農林水産省 近畿農政局 建設部次長
企 画 協 力	石 川 守	農林水産省 経済局 国際協力課 海外技術協力官
農 業 開 発	太 田 信 介	農林水産省 構造改善局 整備課 課長補佐
資 源 開 発	野 口 泰 彦	通商産業省 資源エネルギー庁 石 油 部 海外開発班長
資 源 探 査	塚 田 紘 也	財団法人資源観測解析センター 調査開発部課長
リモートセンシング技術	道 野 敏 雄	財団法人 リモートセンシング技術センター 調 査 部 主任研究員
業 務 調 整	永 井 和 夫	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

5. 調査日程

調査期間：昭和63年5月22日～昭和63年6月1日

日順	日付	曜日	行程	調査項目
1	5月22日	日	成田 →→→→ ジャカルタ	移動 JICA担当者と打合せ
2	23日	月	ジャカルタ	日本大使館, JICA事務所表敬 SEKKAB, BAPPENAS, 鉱山エネルギー省表敬
3	24日	火	#	合同協議 公共事業省にて調査・討議
4	25日	水	#	公共事業省表敬, ミニッツ及びR/Dの説明 LAPAN表敬・調査
5	26日	木	#	ミニッツ及びR/D協議 農業省, 林業省, 公共事業省水資源総局表敬 LEMIGASにて調査・打合せ
6	27日	金	#	合同協議 公共事業省, 鉱山エネルギー省 (ミニッツの内機材の共同利用に係る問題) BAKOSURTANAL表敬・調査
7	28日	土	ジャカルタ → → ジョグ・ジャカルタ	移動 表敬及び調査 ガジャマダ大学
8	29日	日	ジョグ・ジャカルタ → → ジャカルタ	移動 団内打合せ
9	30日	月	ジャカルタ	ミニッツ署名 日本大使館, JICA事務所報告
10	31日	火	ジャカルタ →	資料整理 移動
11	6月1日	水	→→→→ 成田	移動

6. 主要面会者リスト

公共事業省 D P U (Department of Public Works)

Ir. Harun Al Rasyid	Secretary General
Ir. Karman Sanawidjaja	Director General of Agency for Research and Development
Ir. Tubagus Haedar Ali	Director of Center for Mapping and Data Processing(PUSDATA)
Drs. Suroso M. Djojosoekarto	Chief of Remoto Sensing Div., Center for Mapping and Data Processing
Mr. Suharto	Directorate of Programming, Directorate General of Water Resources (BAPPENAS 兼務)

鉱業エネルギー省 石油天然ガス研究所

LEMIGAS (Research and Development Center for Oil and Gas Technology)

Dr. Rachman Soebroto	Director of Research and Development Center for Oil and Gas Technology, Ministry of Mines and Energy
Ir. Bona Situmorang	Chief Geologist of Geological Research, LEMIGAS, MME

大統領府技術調整委員会 SEKKAB (Cabinet Secretariate)

Mr. Wachid Salim	Head of Multilateral Cooperation Div., Cabinet Secretariate
------------------	--

国家計画庁

Ir. M. Soebekti Indrohalidoesoemo
Dr. Ir. Bambang Parnomo

国土地理院 BAKOSURTANAL (National Coordinating Agency for
Survey and Mapping)

Prof. Jacob Rais	Head of BAKAOSURTANAL, BAKOSURTANAL
------------------	-------------------------------------

農 業 省 (Ministry of Agriculture)

Mr. Soetatwo Hadiwigeno Director Bureau of Planning,
Ministry of Agriculture

林 業 省 (Ministry of Forestry)

Dr. Ir. Taryono Head of Agency for Forest Research and
Development, Ministry of Forestry

航空宇宙局 LAPAN (Institute of National Space and Aviation)

Mr. R. Ibnu Soebroto Sastrodirdjo
Chairman of Institute of National Space
and Aviation, LAPAN

ガジャマダ大学 GMU (Gadjah Mada University)

Dr. Sulikno Vice Dean in Education, Research and
Welfare Affairs,
Faculty of Geography, GMU

日本大使館

湯 川 剛一郎	一等書記官
上 田 敏	二等書記官
本 多 隆	二等書記官

日本人専門家

木 村 克 彦	公共事業省水資源総局計画局
加々井 悦 朗	農業省官房計画局
久保田 和 彦	農業省食用作物総局農業地域開発局

JICAインドネシア事務所

北 野 康 夫	事務所長
松 岡 和 久	次 長
友 部 秀 器	職 員
松 田 教 男	"
萩 原 知	"

合同会議出席者リスト

1988年5月24日
公共事業省

氏名	職位	所属
議長		
Harun Al Rasjid	Secretary General	Ministry of Public Works
Suyono	Director	Directorate City and Regional Planning, Directorate General of Human Settlement, Minsitry of Public Works
Manuwoto	Head of Sub Directorate of Regional General Planning	- ditto -
Indaryanto	Head of Section	- ditto -
Herwin Nur	Staff	- ditto -
Bambang Cipto	Staff	Bereau of Planning, Ministry of Public Works
Suwono	- ditto -	- ditto -
Tubagus Haedar Ali	Director of Center	PUSDATA, Ministry of Public Works
Drs. Suroso	Head of Remote Sensing Div.	- ditto -
Mawardi Nur	Staff of LPAN Ground Station	LAPAN (National Institute of Space and Aeronatics)
Mulyadi	- ditto -	- ditto -
Suharto	Head of Section	Directorate of Programming, Directorate General of Water resources, Ministry of Public Works
Jacob Rais	Head of BAKOSURTANAL	National Agency for Survey and Mapping

氏 名	職 位	所 属
Aris Poniman	Head of Natural Resources Survey	- ditto -
Joedo P. Elifas	Head of Sub Directorate Geotechnic	Ministry of Mining and Energy
Suhemi Nurusman	Staff of Exploration	LEMIGAS (Institute of Oil and Gas, Ministry of Mining and Energy)
Nuh Lubis	Staff of Bureau XVI, BAPPENAS	National Agency for Development Plan
Indroyono S.	Natural Resources Inventory	Agency for the Accesment and Application Technology
Ag. Pudjiharta	Staff of Forest Research and Development	Directorate General of Research and Development, Ministry of Forestry
Taulana Sukandi	- ditto -	- ditto -
M. Sudjadi	Head of Center for Soil Investigation	Directorate General of Research and Development, Ministry of Agriculture
Wachid Salim	Head of Division	Secretary Cabinet (SEKKAB)
木 村 克 彦	J I C A 専 門 家	公 共 事 業 省 水 資 源 総 局
友 部 秀 器	J I C A 職 員	J I C A イ ン ド ネ シ ア 事 務 所
松 田 教 男	"	"
木 村 和 夫	団 長	プ ロ ジ ェ ク ト 形 成 調 査 団
石 川 守	団 員	"
太 田 信 介	"	"
塚 田 鈺 也	"	"
道 野 敏 雄	"	"
永 井 和 夫	"	"

II 総括報告

1. 目的

本調査団は農業開発リモート・センシング計画・フェーズⅡ及び石油・ガス資源開発イメージプロセッシング研究所計画のプロジェクト形成を目的とし、1988年5月22日より6月1日までの11日間インドネシアに派遣され調査を行ったものである。

この2つの計画はその目的も進捗状況も異なったものであるが、計画を進める手段としてリモート・センシング技術を利用している点で共通点を持っている。リモート・センシングは通常資源探査衛星や航空機から得られた画像を処理、解析することにより、それぞれの目的に応じた情報を得るための技術であり、その応用分野は多岐にわたっている。

今回調査を行った農業開発リモート・センシング・フェーズⅡにおいてはリモート・センシング技術を利用することにより、インドネシア全土における農業開発適地の選定を行ったり、農村整備計画や農業基盤整備計画を樹立するためのガイドラインを作成することを目的としている。又同プロジェクトのフェーズⅠは1980年より7年間日本の技術協力で行われており、今回の調査団は同プロジェクトのフェーズⅡを開始させるための事前調査の目的を持っている。

一方石油・ガス資源開発イメージプロセッシング研究所計画においては石油・天然ガス資源の効率的な探査及び開発にリモート・センシング技術を利用しようとするものである。この計画はインドネシア政府より要請が出され検討が始まった段階であり、今回の調査においては技術協力受入機関の技術力、受入体制、カウンターパート等の現状を調べるコンタクト調査としての目的を持っている。

前述のようにこの2つのプロジェクトはリモートセンシングという技術を手段として用いるため将来両計画が実施される段階において、技術協力の効率化の観点より機材の利用、運営、カウンターパートの研修など両プロジェクトの連携の可能性を調べることも今回の調査目的の一つである。

2. 農業開発リモート・センシング計画・フェーズⅡ

同プロジェクト・フェーズⅠにおいてはリモート・センシング技術を利用し、農業開発適地選定の手法を確立することを目的とする技術協力が行れた。その結果ランドサットMSSデータを利用した農業開発適地選定の手法が湿地および限界地におけるものを除き確立された。今回の調査においてはフェーズⅠの成果に基づき、実際の農業開発に応用出来る技術の開発、手法の確立等を目的とすべく技術協力の内容の協議を行った。

協力の内容については大別して次の3点で基本的合意に達した。すなわち1つは同プロジェクト・フェーズⅠで確立された農業開発適地選定手法を用いインドネシア全土にわたり農業開発適地を選定することである。

米の自給が達成されたとされているインドネシアにおいてもジャワ島における農地の転用や人口増などにより、外領に新しく農地を開発する必要がある。農業開発を効率的に進めるためにリモート・センシングによる適地選定は非常に有効な手段と考えられる。

2つ目には、選定された農業開発適地において農業開発計画を樹立する際、個々のインフラ整備計画を樹てるのにリモート・センシングを利用しようとするものである。すなわちかんがい排水計画や農村整備計画を樹立する前提としてかんがい用水の賦存量、用排水量のフォーメーションの概定、集落や田畑の位置決定などインフラ整備計画を概定するためのガイドラインの作成も協力内容の主たるものである。地上における情報の乏しい地域における計画の概定は農業開発を進めるにあたり非常に有用なものである。

3つ目はリモート・センシングにより得られたものばかりでなく、地形図や雨量などのように他から得られたもののコンピューター処理データを含み、資料のデータ、ベース化を図ることである。得られたデータの使用については単に公共事業ばかりでなく他機関からの使用要請もあり、膨大なデータを効率よく使用するためにデータ・ベースを作成し保管する必要がある、協力成果の有効活用を図るためにも必要である。

次にこのプロジェクトに対するインドネシア政府の受入体制について調査を行った。同プロジェクト・フェーズⅠの協力受入機関である公共事業省情報図化センターにおいてはフェーズⅠの協力期間終了後も供与された機材を活用し業務が進められている。フェーズⅡ発足後は衛星データ、特にランドサットT/M及びSPOTデータの購入費が必要であるので予算の増額が望まれ、BAPPENASにおいてはこれを優先する方針を表明しており、若干の問題点があるとしてもインドネシア側の受入体制については基本的に満足出来るものであった。

3. 石油・ガス資源開発イメージプロセッシング計画

インドネシア政府は未開発地域における石油・天然ガスの探鉱を効率的に行うため、リモート・センシング技術を利用する必要性より技術協力の要請を日本政府に行った。

今回の調査では要請機関である鉱山エネルギー省石油・天然ガス研究所の受入体制、実施方針等について聴取りを行い、本プロジェクトの実現の可能性を調べた。

要請されている画像処理研究施設は石油・天然ガス研究所の中に設置される予定であり、この研究所はインドネシアにおける石油・天然ガスに関する広範囲な課題の研究を行っており、約250名の専門家がこの研究所で働いている。

プロジェクトは会話型の画像解析装置を利用して既存地質資料の少ない地域での地質予察図を作成し、これに石油地質学的評価を加え石油・天然ガス探鉱に利用する。これら一連の作業を行うにあたっては地質、地球物理、電子工学などの専門家を必要とするが石油・天然ガス研究所においては、これらに対応すべき十分なスタッフが在籍しており、リモート・センシング技術の基礎解析理論の既修者も多数居た。電子計算機によるデータ処理は日常業務として行

っているため画像処理研究施設の設立後、これら基礎的技術を持つ技術者をカウンターパートに配置すれば技術協力の効果が期待出来る。又調査の過程において石油・天然ガス研究所からは7名の技術者をカウンターパートに配置する予定を表明している。

プロジェクトを受入れるための施設についてもすでに検討を始めており、既存の実験棟の転用を考えている。この施設についても調査の結果、多少の改修工事で十分使用出来るものと判断した。

今回の調査の結果、総合的に判断し、石油・天然ガス研究所の受入体制は技術協力の成果が期待出来るに十分であると考えられる。

4. 農業開発リモート・センシング計画・フェーズIIと石油・ガス資源開発イメージプロセッシング研究所計画の連携について

両プロジェクトは前述のようにリモート・センシング技術を利用する点で共通点を持ち、プロジェクトを実施する場合、使用する衛星データ、このデータの幾何補正や輝度補正のような前処理などデータの共通性や両プロジェクトで共通して行なわなければならない過程がある。ほぼ同時に行なわれる2つの技術協力プロジェクトにおいて、同じデータの使用や、同じ前処理を行なわなければならないのであれば、2つのプロジェクトが連携して運営されることは効率的な技術協力の実施という観点からも望まれるものである。しかしこの2つのプロジェクトはインドネシア政府内に於て、省をまたがる連携であり、その実施が容易でないことは予測された。

そのため単に2つの省ばかりでなく、国土地理院、航空宇宙局などリモート・センシング技術による解析を行っている省庁、農業省、林業省など解析結果を利用している省庁に於ても調査を行ない、リモート・センシングによる解析結果の利用状況や省庁間の連携について調べた。その結果ユーザー側の省庁から解析依頼という形での連携は円滑に実施されており、又将来このような連携を強める要望は強かった。しかし施設や機材の共同利用などのようにハード面での連携は皆無であった。

これらインドネシア政府内における省庁間のリモート・センシング技術の連携関係の現状を背景として2つのプロジェクトの連携関係のあり方について公共事業省及び鉱山エネルギー省と協議を行った。

先発プロジェクトとしてすでにフェーズIを終了している農業開発リモート・センシング計画は、公共事業省の中に多数の機材を設置しており、フェーズIIにおいては、これら機材の使用を前提に機材の補完、増強によりプロジェクトを実施する予定である。そのため両省の連携関係は鉱山エネルギー省が公共事業省へデータの使用要請、処理依頼という形で行れるべきであり、この点について公共事業省は次のような意見表明を行った。

(1) 公共事業省が保持するデータを使用し幾何補正、輝度補正などの前処理を行った画像を提

供することは可能である。

- (2) 機材のオペレーション技術の修得に関しては研修生として受入れることは可能である。
- (3) データベースについては画像情報の提供が可能である。

これらの意見表明に対し鉱山エネルギー省は、このような形での連携について何ら異議のないことを明らかにした。

供用機材の効率的利用という観点からすれば両省またはそれ以上の省庁による共同施設の設立が理想的であるが、現実には困難であり、インドネシア政府内の省庁間の連携の現状から見て、望むべき最大限のものが両省より提示されたものと理解せざるを得ない。

5. ま と め

農業開発リモート・センシング計画・フェーズIIの協力内容に関する調査の結果、公共事業省とJICAインドネシア事務所の間で1988年6月6日にR/Dの締結を行うことに決定した。

又2つのプロジェクト間の連携については公共事業省の意見表明が同省情報図化センター所長より調査団長あての文書の中でなされ、機材・資料の公開に関する基本的姿勢が述べられた。

これらすべての成果を議事録として取まとめ、日本、インドネシア双方で確認後、署名し文書化した。一連の協議過程、文書交換などの成果よりみて本調査の目的が達成されたものと確信する。

Ⅲ インドネシアにおけるリモートセンシング技術の現状と計画

1. リモートセンシング技術に関する施策の現状と計画

(1) 概況

インドネシアは、東西約 5,000 Km，南北約 2,000 Kmにおよぶ広大な国土を有するため、本来リモートセンシング技術が必要不可欠な国情である。従って、リモートセンシング技術の総合的な水準は、東南アジア地域では、インド、タイと共に先進グループに属するとみることができる。技術の現状を探る指標の一つとして、東南アジア諸国のランドサット衛星受信状況を次に示す。

	インド	タイ	インドネシア	シンガポール	マレーシア	フィリピン	オーストラリア
MSS受信	○	○	△	—	—	—	○
TM受信	○	△	△	—	—	—	—
(備考)	○印：受信中 △印：受信試験中 (1988年5月現在)						

インドネシア全国土をカバーするためには、約 200シーンのランドサットデータが少くとも必要とされ、これら画像を完備するためには自国内にランドサット受信所を持つことが不可欠となっている。

図1に東南アジア地域ランドサットカバレッジを示す。現況を探る他の指標として、インドネシア航空宇宙局(LAPAN)の86年度予算額約4百万\$は、我が宇宙開発事業団(NASDA)予算の1/200といった規模のもので、その中でリモートセンシング関連予算については、恐らくNASDAのリモートセンシング関連予算の1/300といった規模と推測される。

表-1にインドネシアにおけるリモートセンシング活動状況を示す。

(2) データ収集分野

ランドサットデータについては、直接受信計画のほか、米国EROSデータセンターから入手したMSS画像は概ね全国をカバーしているという。ランドサット以外の衛星データ収集としては、気象衛星データ(NOAA, GMSひまわり)の受信所を持っている。

米国のシャトルイメージングレーダSIR-A、(ジャワ、カリマンタン等)及びSIR-B(スマトラ、カリマンタン等)の画像も入手している。

航空機による撮影(パンクロ、フォールスカラー)による歴史は古く、概ね全国土の航空写真撮影を既に完了し、現在なお定期的な撮影を実施しているほか、プロジェクト目的別の撮影も併せて実施されており、リモートセンシングデータ収集の一翼を形成している。

熱帯多雨地帯のため航空撮影が困難な条件が多いので、航空機レーダによる撮影も可成り試みられている。

LANDSAT GROUND STATIONS IN ASIA

May 1988

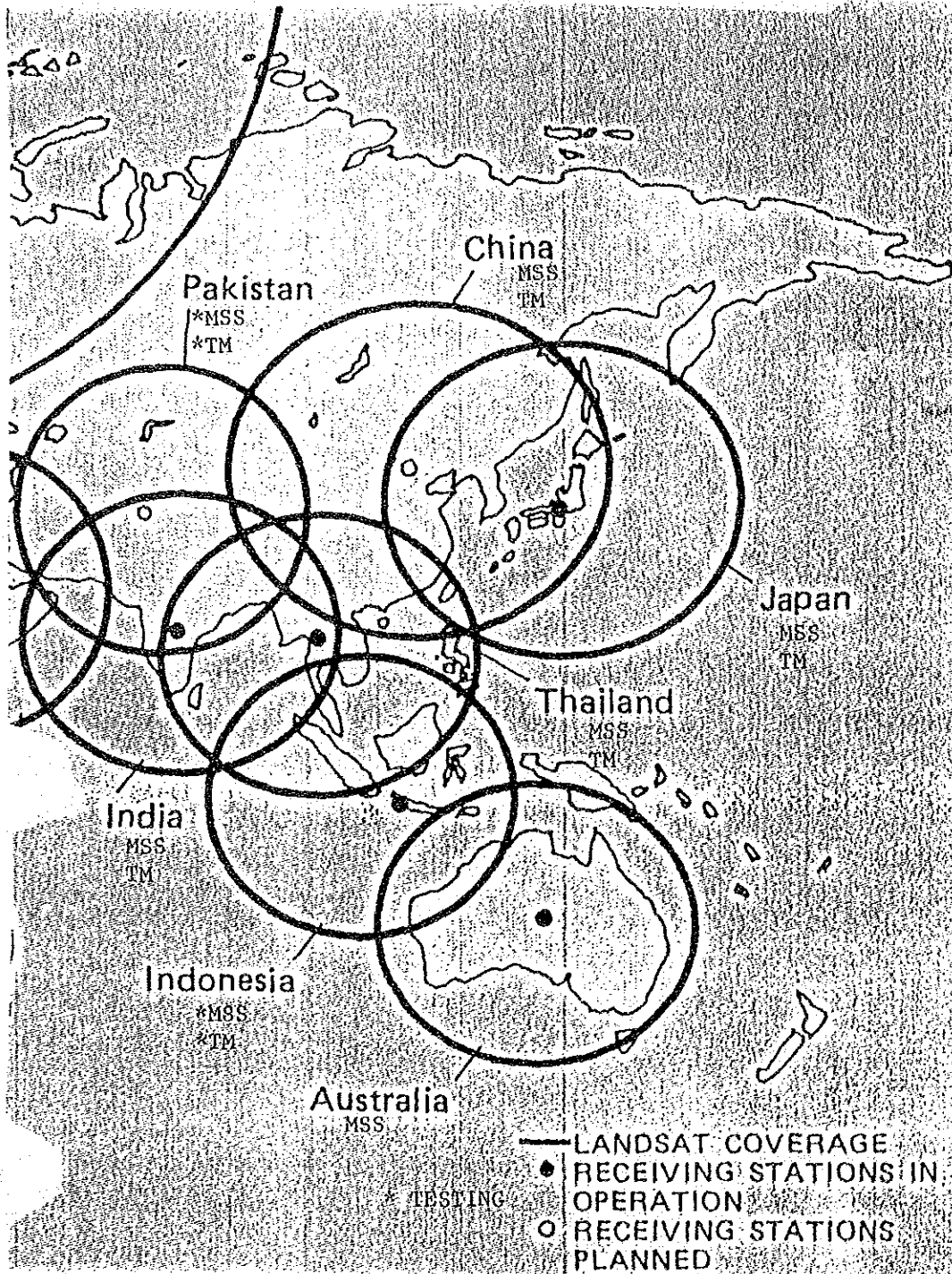


図-1 アジア地域におけるランドサット地上局

表-2 インドネシアにおけるリモートセンシング技術関連機関

ORGANISATION INVOLVED
IN REMOTE SENSING ACTIVITIES IN INDONESIA

Agency		Activity		Platform/Aircraft	Sensor/Instrument	Data Processing	Application	Ground Station	Satellite System	Digital Processing	Training	Others
Research Institute	LAPAN (Indonesia National Institute of Aeronautics and Space)				X	X		X	X	X		
	BAKOSURTANAL (National Coordination Agency for Surveys and Mapping)					X	X			X		
	LON (National Institute of Oceanology)						X					
	LGPN (National Institute of Technology)						X					
Universities	I T B (Bandung Institute of Technology)				X					X		
	U G M (University of Gajah Mada)						X				X	
	U. I. (University of Indonesia)										X	
	I P B (Bogor University of Agriculture)						X				X	
Departments	Agriculture						X					
	Public Works					X	X			X		
	Transmigration						X					
	Mining and Energy						X					
	Education and Culture						X					
	Private Companies in Aerial Survey	X			X							

(インドネシアD. Public Works資料より)

なお、将来計画としての独自の地球観測衛星TERS (Tropical Earth Resource Satellite) 開発計画(オランダ協同)もあるが、あまり進展していない模様である。

(3) データ処理, 利用分野

データ利用分野での経緯

インドネシアにおけるリモートセンシングデータ利用分野での発足は、我が国と同等以上に早期であった。

即ち、1972年には既にランドサット1号計画に参加して、インベスタゲータの選任を実施し、1973年には全国土の75%をカバーするランドサット画像を入手して利用に備え、1975年にはUN/FAOと共催でリージョナルトレーニングセミナーを開催している。

データ処理, 利用分野の現状

次章で記述される農業開発援助(フェーズI, II, 公共事業者)のほか、データ処理分野では航空宇宙局(LAPAN)と国土地理院(BAKOSURTANAL)が中心となり、また利用分野ではこれら機関と農業省、林業省、鉱山エネルギー省等の現業機関とが協同し、大学がこれに協力するといった形の国家プロジェクトが種々推進されている。例えば1985年にLAPANが参加した国家リモートセンシングプロジェクトの相手側は、鉱山エネルギー省、林業省など14機関を数えている。

(4) その他

インドネシア国家宇宙委員会〔航空宇宙局、国土地理院および研究技術庁(BPPT)〕が国家協同プロジェクトの統括をしている。

なお、BPPTをはじめとする各機関において、SPOT及びMOS-1衛星データ利用について興味と意欲を示している。

2. リモートセンシングに関する研究開発とその活利用

(1) 公共事業者(DPU)

DPUでは次章(第IV章)で詳述されるように、本プロジェクト・フェーズIを通して農業分野に対するリモートセンシング技術の適用の研究開発を強力に推進している。

本報告では、フェーズIで整備されたDPUの情報地図センター(PUSDATA)のシステムの詳細図および写真を図-2および図-3にそれぞれ示しておく、(詳細は本プロジェクトフェーズIの各報告書参照)

(2) 航空宇宙局(LAPAN) (図-4参照)

a 研究開発

LAPANは我が国の宇宙開発事業団と概ね同等の事業を所掌する大統領直属の機関である。

LAPANの四つのセンター中の宇宙応用センターがリモートセンシング分野を推進して

いる。その研究開発勢力は主として衛星画像（ランドサット、ノア、GMS）の受信、処理に向けられている模様であるが、一部で航空機によるセンシング技術の開発、ならびに衛星開発（TERS計画）も実施している。

b. データ収集、加工、配布

LAPANのランドサット衛星受信所はジャカルタ市郊外35 Kmのペカヨンにあり、MS S及びTM画像のテスト受信を実施し、画像の幾何補正、放射補正の処理能力を持つP, E, 3230, VAX-II/780 コンピュータを備えている。但し受信テスト中とて本格的なデータ配布は実施していない。（図-2参照）NOAA, GMS受信所は、上記のペカヨン及びイリアンジャヤ・ピアクにあり、衛星データ処理（VAX11/780）も実施し、配布業務も実施している模様である

また、LAPANは航空機搭載マルチバンドカメラ、熱赤外スキャナ等によるデータ収集も実施している。

データの利活用

各分野の現業機関と協同プロジェクトの形でデータの利活用を実施している。

(3) 国土地理院（BAKOSURTANAL）（図-5参照）

a. 研究開発

BAKOSURTANALは概ね我が国の国土地理院に相当する業務を所掌しており、古くから航空測量分野での研究開発を継続しているほか、リモートセンシング技術全般の開発を主導してきたのみならず、資源関連事業にも深く関わっている模様である。

航空機レーダによる観測技術開発の実績もある。

また画像処理解析技術の研究開発も盛んで、最近では画像データベース、画像伝送技術の開発にも着手している。

b. データ収集、加工、配布

航空撮影、測量の主務機関であり、米国等と協同した航空機レーダ観測実験の実績もある。

画像データ解析設備として1975年頃にカナダの協力で建物、図化機等の設備を一新し、画像処理システム群BIGIS（ECLIPS C-350, MV8000 II）を設備したほか、最近では画像伝送実験装置（Com, Server）や画像処理トレーニング装置（ASTRACR300）を導入している。

c. データの活利用

主務である測量地図作成のほか、データ利用分野（特に資源評価分野）での活動も盛んで、公共事業省、林業省ほかとの協同プロジェクトの形で推進している。1例として、ガジャマダ大学（UGM）と協力してシャトルイメージングレーダ（SIR-A, B）の地質トレーニング分野での活動も活発で、オランダITC（国際宇宙航空測量・地球科学研究所）

と協力して本格的なデータ利用訓練を実施している。

(4) その他の機関

a. 研究開発

農業省その他の現業機関、ならびにガジャマダ大学(UGM)等の学術研究機関でデータ利用面での研究開発が実施されているほか、バンドン工大(ITB)等で画像処理に関する研究がなされている。バンドンにある物理鉱物開発研究所(LGPN/LIPI)では地質分野でのデジタル解析研究を実施している。

b. データ収集, 加工, 配布

特記すべきものは見あたらなかった。

c. データの活利用

リモートセンシングデータの利用については、農業省、林業省、鉱山エネルギー省他で可成りの実績を挙げているようで、関係機関が協同する国家プロジェクトや、外国との協力プロジェクトの形で推進されているものが多い。

利用技術のトレーニングについても、ポストグラジュエートコースを持つガジャマダ大学(UGM)トレーニングセンター(地理地質分野)、ポゴールバイオ研究センター(SEA MED, 植物分野)等が実施し、またインドネシア大学やバンドン工大等に教課コースがある。

3. 第3国(国際機関を含む)との協力の現状

(1) 国際協力の概況

過去において、LAPANのランドサット受信所建設やBAKOSURTANALの設備改新といった大型(援助?)プロジェクトでカナダ国との協力関係が顕著であり、最近も航空機SAR(合成開口レーダ)による撮影実験プロジェクトがカナダ国と協同で実施された模様である。

この他は、次に述べるような種々の小規模国際プロジェクトが実施されている。

但し、注目すべきものとして、オランダ国との間のTERS衛星協同開発計画があり、システム設計段階にあるとされているが、計画が一時保留された?模様であり、具体的な進展の情報は得られなかった。

(2) 国際協力プロジェクトの現況

我が国との協力では、LAPANは我が科学技術庁との間に「技術の高度化に関する協同研究('86~'88)」を実施中であるほか、同じく我が東海区水産研究所との間に「海洋生物資源の把握に関する研究('86~'89)」を実施している。この種の協同研究は他省庁との間にも推進されている模様である。

オランダITCとの間では、測量地図庁、ガジャマダ大学、林業省がトレーニング関連の協

同プロジェクトを持っている。

例えば、LAPANの'85資料によるリモートセンシング国際協力の相手側として、オーストラリア、米国（NASA, USGS）、オランダ、ベルギー、カナダ、ESA（欧州宇宙機構）、インド、西独、フランス、国連（ESCAP, UNCOPUOS）、日本、等が挙げられている。

PUSDATA/DPU (Dept. of Public Works)

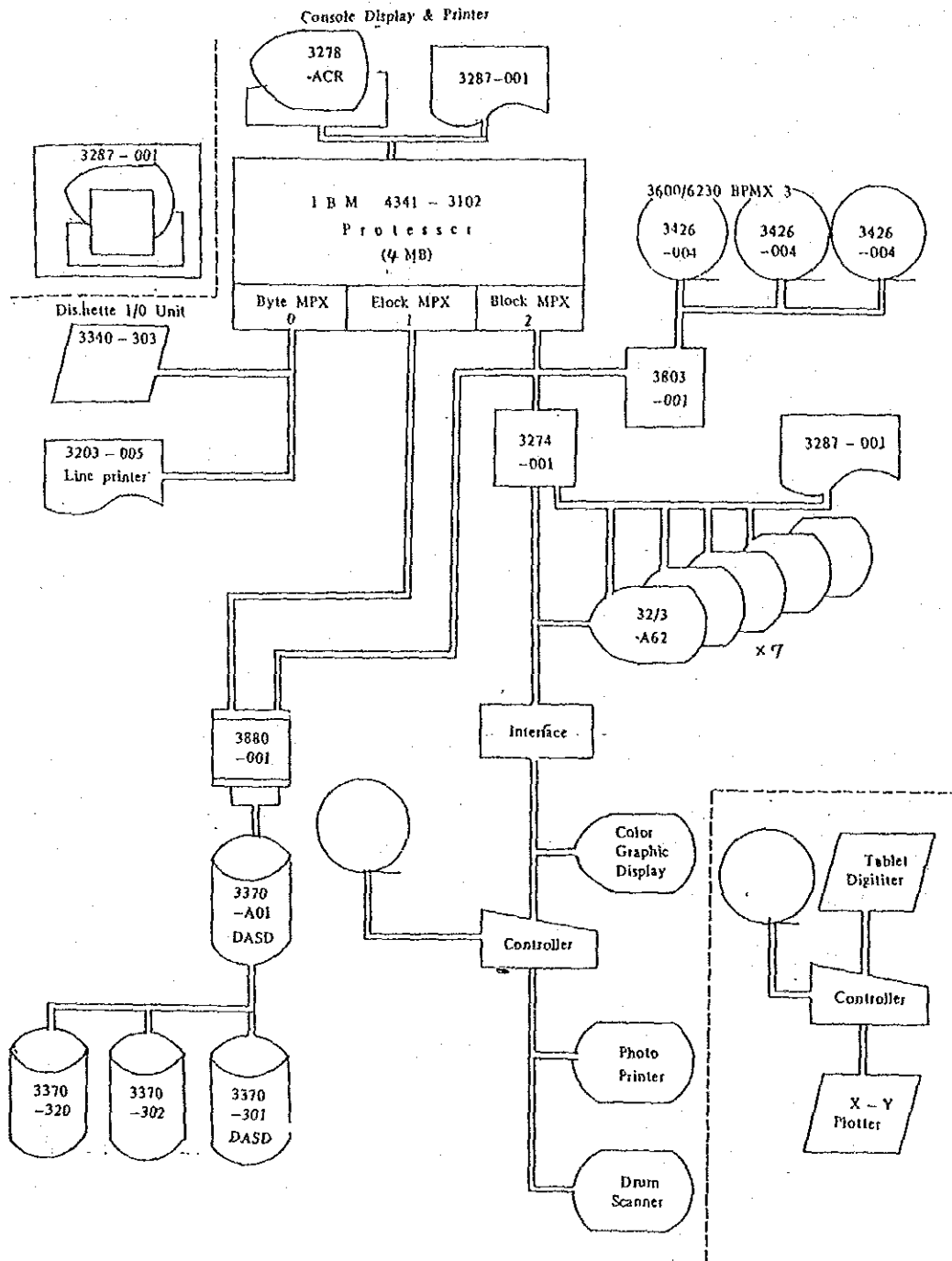
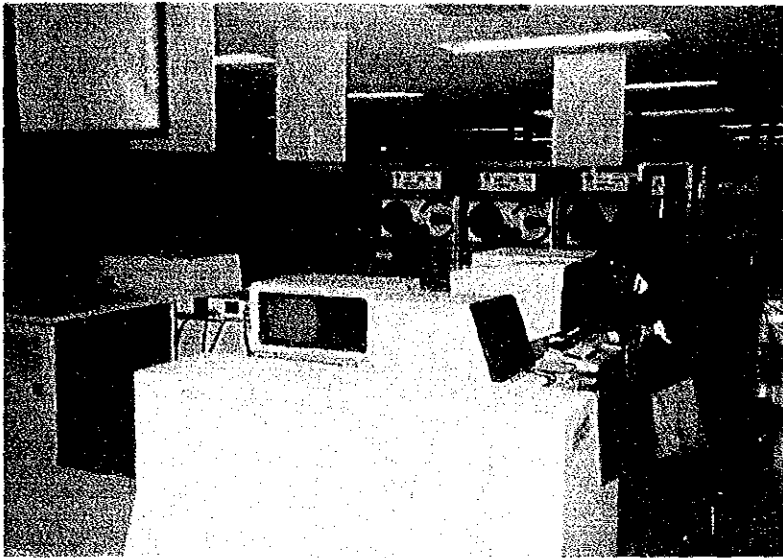
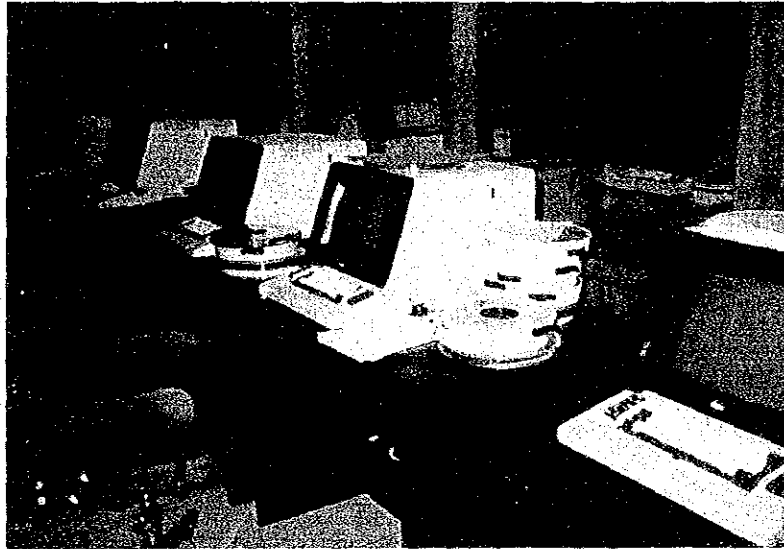


図-2 公共事業省PUSDATAのシステム系統図

PUSDATA / DPU (Dept. of Public Works)



PUSDATA / DPU
Facilities
(Jl. Patimura,
Jakarta)

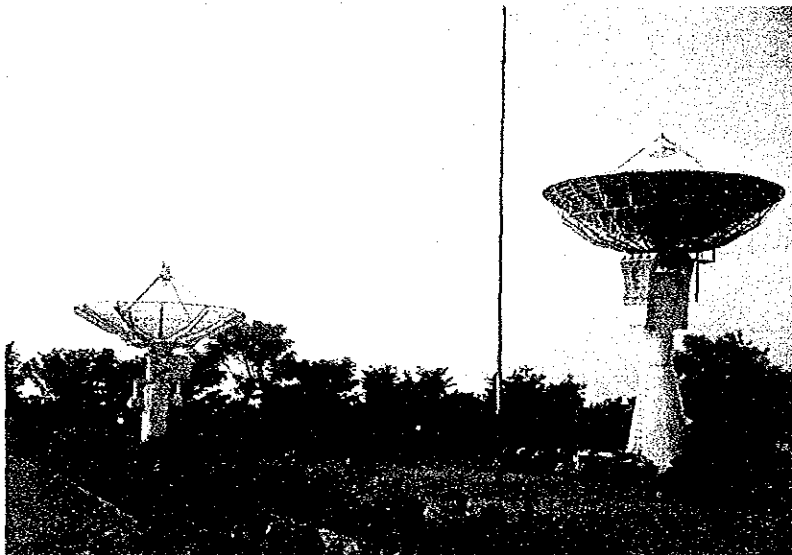
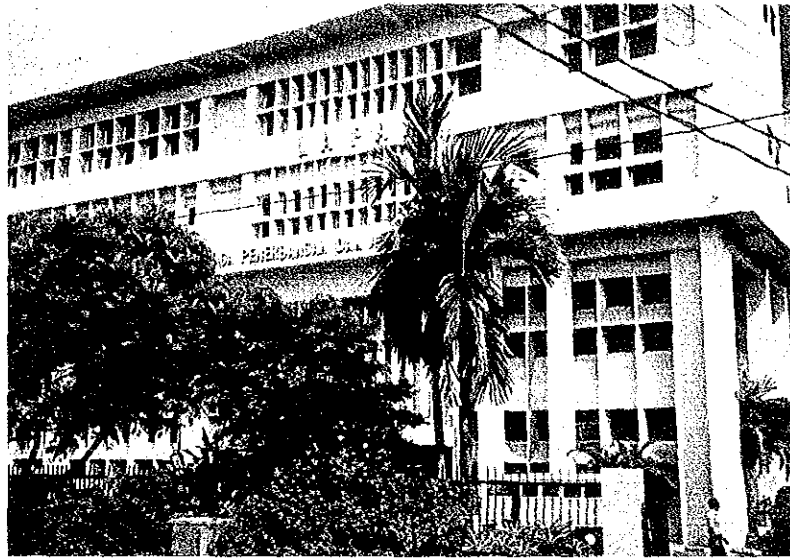


PUSDATA / DPU
Staffs

図-3 公共事業省 PUSDATA (情報地図センター)

LAPAN

LAPAN
Headquarter
Building
(Jl. Pemuda,
Jakarta)



LAPAN
Landsat
Receiving
Antenna
(Pekayon)

LAPAN
Landsat
Receiver
Processor
(Pekayon)

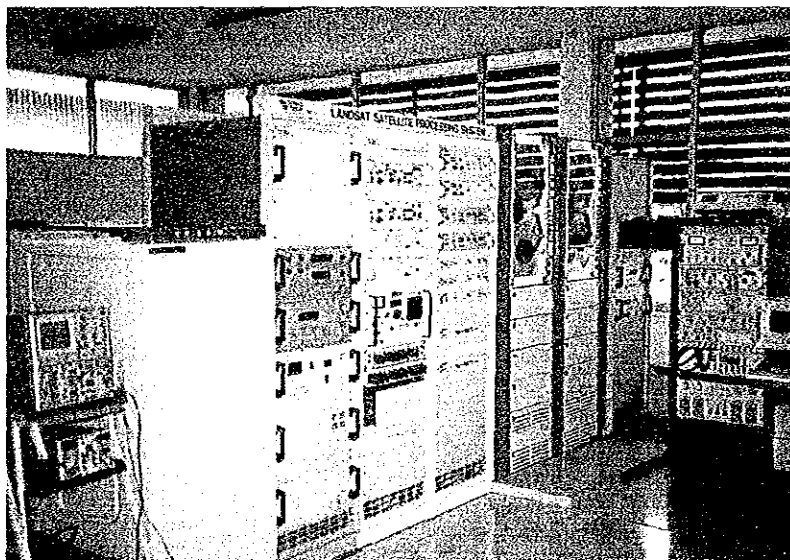
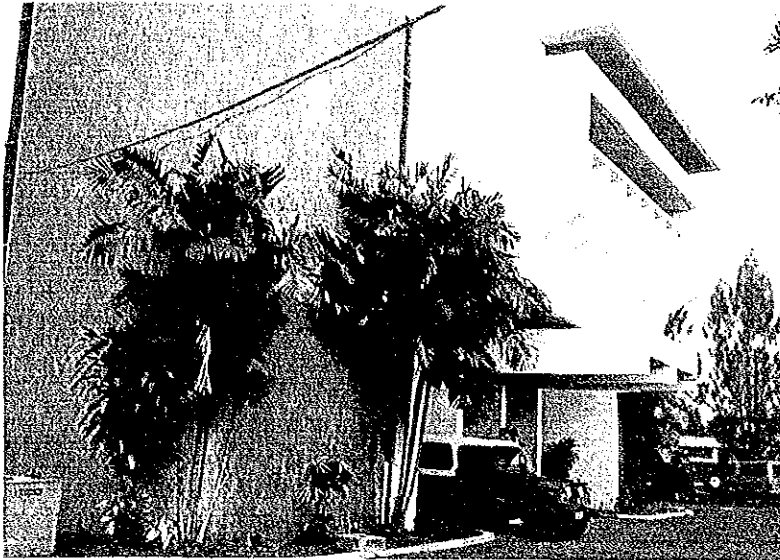
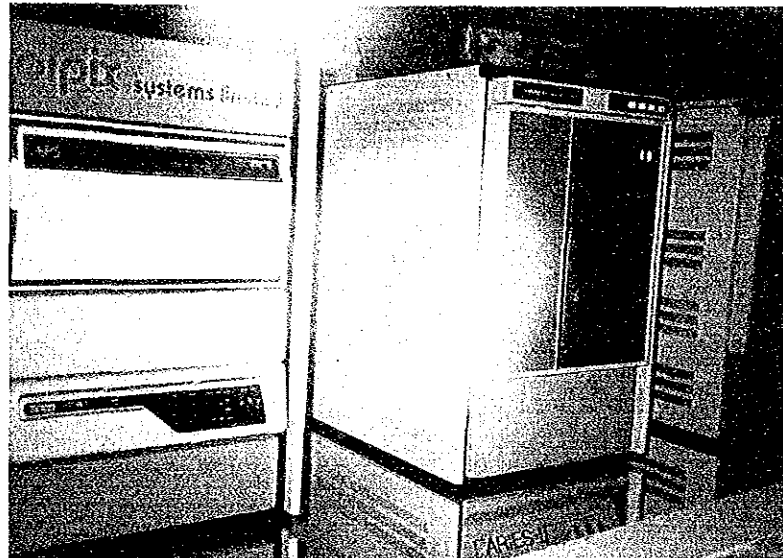


图-4 LAPAN (航空宇宙局)

BAKOSURTANAL



BAKOSURTANAL
Building
(Bogor)



BAKOSURTANAL
Image
Processing
Subsystem
(Bogor)



BAKOSURTANAL
Training
Facility
(Bogor)

LOCATION OF FACILITIES



図-6 ジャカルタ近郊におけるリモートセンシング技術
関係機関施設位置図

IV 農業開発リモートセンシング計画フェーズII

1. 要請の背景

インドネシア政府は、第4次5カ年計画の重点政策の一つである食糧増産計画の一環としての農業開発推進のため、均衡のとれた地域農業総合開発計画を策定するために、その有力な手段となるリモートセンシング利用技術に関する技術協力を、我国に要請越した。これに対し我国は、昭和55年4月よりフォローアップ期間を含めた7年間の技術協力を実施し、農業開発のためのリモートセンシング利用に関する基礎的技術の移転を一応終了した。

今般、インドネシア政府は、これまでに修得した基礎技術を基に実用段階にまで発展・応用させ、農業開発に活用すべく、各種主題図・評価図の作成、データベースシステムの確立等を目的とし、第2フェーズとしての同分野の技術協力を要請越した。

(先方要請内容)〔付属資料-7参照 EXPLANETRY PAPER〕

協力課題：(1) 主題図・評価図の作成

- 1) 土地利用図
- 2) 湿地開発地域図
- 3) 農地保全地域図
- 4) 農業開発評価図

(2) データベースシステムの確立

(3) 研 修

専門家派遣：リーダー

業務調整

農業開発計画

ソフト開発(主題図・評価図作成)

ハード開発(情報処理・管理システム)

等の分野(含短期専門家)

研修員受入：上記分野のC/P 年間2～4名程度

機材供与：

2. 国家開発計画等におけるリモートセンシング技術の位置付

1) 開発計画とリモートセンシング技術の関係

インドネシア国は、ジャワ島を始め、スマトラ、カリマンタン、イリヤンジャヤの4大島を中心に、大小無数の島々を有しており、我が国の約5倍の広大な国土が広がっている。インドネシア国の国土利用は、古くからの政治経済の中心となるジャワ島などでは、人口密度が高く、すみずみまで国土の利用が行われている反面、ジャワ島以外の地域では、未だ手が

がつけられていない未開の地が大半を占めており、開発の緒についた段階である。

国土の利用の必要性としてあげられるのは、我が国の約1.5倍にのぼる人口を有している事にあり、食糧の増産、さらには食糧自給が現在のインドネシア国の社会経済の発展に重要な要素となっているためである。

こうした背景から、インドネシア政府は、5カ年計画 Repelite (第3次1979～1983, 第4次1984～1988)において、食糧増産を経済開発計画の重要課題の一つとして、食糧自給の達成、ジャワ島からの外領への移住などが重要施策とされ、この一環として農地を開発する農業開発計画の策定とその計画の実施が進められている。

リモートセンシング技術は、ランドサット衛星に見られるよう、ランドサット4号、5号では、705 kmの上空から、地上185 km×185 kmの範囲を1シーンとして、全世界を約2万シーンで覆い、赤道上をローカルタイム9時45分に通過するよう設計されており、16日周期で同一時刻に同一地点を周廻しており、必要な場所の各種のデータを経済的かつ迅速に、さらには、時系列的に入手可能とするものである。このようなリモートセンシング技術は、広い範囲の地域や、基礎的なデータの少ない所あるいは、データの取りにくい地域の情報を合理的、効率的、経済的に収集するもので、大小無数の島々に分かれた広大な国土を有するインドネシア国において、農業開発などの開発計画の基礎データや情報を提供するには非常に有効な手段となるものである。

2) 開発計画とプロジェクトの関係

7. 開発計画における位置づけ

インドネシア国の農業部門における開発の重要施策は、上述したように食糧の増産・自給の達成、農民所得の向上、外貨収入の拡大、雇用機会の創出などであり、特に主食の米の増産が最重点課題となっている。これに対し、我が国などの技術協力等により開発計画の策定と実施が行われ、かんがい施設の整備などが行われた。この結果、かんがいによる生産の安定化と、収穫量の増大により近年食糧自給の達成が可能となりつつある。

しかしながら、インドネシア国の人口増加率は、年2%に達しており、1986年現在では、人口が1億6,500万人で米の生産量は、2,400万tとなっているものが、2000年における予想では、人口が2億2,300万人、米の消費量は3,800万tと見込まれており、人口の自然増に対処するための農業の振興が新たに必要となってきた。またジャワ島を中心に毎年2万haの農地が転用されるなどにより農地が減少してきている。

このような状況から、2000年には、ジャワ島で、480万ha、外領では700万haの農地が必要となり、2,000年までに、スワンプ地域や森林地域の開発を含めた、新規に300万haの農地開発が必要とされている。

本計画は、スワンプ地域や一部の森林地域などの開墾による農地の増加や、クリティカルランド地域の保全や平野部における生産性等の向上などを実施する農業開発、地域開発

の計画策定に資するため、リモートセンシング技術を更に実用段階に発展応用させるものである。

イ、農業開発リモートセンシング計画フェーズ I の成果と開発計画の活用実績

a) フェーズ I の成果

フェーズ I は、インドネシア国政府から、昭和52年10月に日本国政府に対し技術協力を要請してきた事に始まり、これを受けて昭和53年11月に事前調査団が、また昭和55年1月に実施協議団が派遣された。この結果同年2月16日に討議議事録 (R/D) が署名された。

R/Dの内容は、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からのデータ収集、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ケーススタディーエリアにおける実施調査、⑥農業開発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向上、などの実施により、農業開発適地選定手法の確立を行う事とし、昭和55年4月から5カ年間の技術協力を行うものであった。しかし途中、昭和59年10月エバレション調査団が派遣され、①主題図・評価図の作成システムの検証、②マルチステージ第3段階 (航空写真 and/or ランドサット TM) の実施、③データフォーマットの統一とマニュアルの整備、④ソフト開発等のカウンターパートの能力向上のための技術移転の強化、などが必要とされ、昭和60年2月26日に2年間の延長につきR/Dが署名された。

このような経緯により、リモートセンシング技術を使用した農業適地選定手法の確立とその技術移転を行った。

具体的には、広大な面積から迅速にかつ経済的に農業適地地域の選定を行うため、3段階の絞りこみ方法をとっており、これをマルチステージ調査法と呼んでいる。第1ステージは、ランドサット写真か、又は地図上で地域の選定を行うもので、地図の縮尺で言うと50万分の1に相当する。フェーズ I では、日本とインドネシアとの協議で調査地域が限定されており、北バンテンをトレーニングエリア、北スマトラをケーススタディーエリアとしていた。第2ステージでは、実際に農業適地の評価を行うもので、ランドサットデータ等を用いアナログ及びデジタル解析を行った。これは25万分の1に相当する。第3ステージでは、第2ステージをさらに詳しく解析するもので、データとしては、航空写真又は、高分解能の衛星データを使用するもので、フェーズ I では、航空写真のアナログ解析の一部の技術が試みられたが、TMなどの高分解能の衛星データの解析については、LAPANの受信施設建設等が大幅に遅れ、インドネシア国内での入手ができなかった事などにより、手がつけられていない。この第3ステージは5万分の1程度に相当するものである。

アナログ及びデジタル解析の特徴は、主題図と評価図の作成の2段階の方法をとっ

ている。主題図は、それ独自でも用いられるが評価図作成時に重要な因子として使用されるものであり、フェーズⅠでは、ランドサットデータから作成した、フォールスカラ図、ランドカバー図、バイオマス分級図、土壤水分図、地質図、水系図、地形形態図、植生変化図、土壤色抽出図の9主題図と、既存データのデジタル化をした、降雨分布図、標高図、傾斜図、地質図などの6主題が開発された。評価図とは、農業適地選定の最終成果品となるものである。この評価図の作成手法とは、農業適地としての土地分級を行うものであり、フェーズⅠでは、パターン法、ランキング法、主成分分析法、重回帰法、マニュアル判読法の5手法が導入されており、主に平野部における農業適地の評価手法が作成された。

以上のフェーズⅠの協力成果を表-3に示す。

b) 開発計画等への活用実績

フェーズⅠの主目的は、農業適地選定手法の確立であり、又調査エリアが、北バンテンや北スマトラのアサハ川流域に限定されていた事により、開発計画等への関与は少なかったが、質問事項に対する回答のSAMPLE OF IMPLEMENTATION AREA(付属資料-2のANNEX II)に見られるように公共事業省の大臣官房、水資源総局、住宅総局及び林業省などに主題図レベルのデータの提供や土地利用変化図、土地評価図などを提供している。

ウ. 開発計画への利活用計画

スワンプ地域の総面積は、インドネシア全土で約3,400万haに達しており、このうち、開発可能な地域の面積は、約1,000万haも存在すると言われている。このようなスワンプ地域の農地開発や、インドネシア人口の6割が国土の1割にも満たないジャワ島に集中しており、ジャワ島からの移住の推進や、インランド地域などでのかんがいの実施等による生産性の向上等、食糧増産や雇用機会の拡大に資するため、また、生産を阻害するエロジョン等のクリティカルランド地域の保全防止に資するため、フェーズⅡでは、以下の項目について実施するものであり、農業に関連する開発計画策定等に協力を行っていく。

- 農業開発計画に必要なインドネシア全土における土地利用図・作物別耕地利用図の作成
- スワンプ・クリティカルランドにおける農業開発評価図作成手法の確立
- 農業基盤開発のためのガイドライン作成
- 農業開発関連の情報の収集と活用のためのデータベースシステムの確立

表-3 農業開発リモートセンシング計画フェーズIの協力内容とその成果

協 力 項 目	協 力 成 果																
<p>I. リモートセンシングシステムの開発・運営</p>	<p>1. システムの開発状況 アナログ（画像定量）システム，デジタル（数値データ処理）解析システムの機器に関するテクニカルマニュアルを作成</p> <p>2. システムの運営状況 アナログ（画像定量）処理システムのC/Pによる一定レベルでの維持管理IBM関連機器のメンテナンス契約により良好な管理</p>																
<p>II. ランドサット・航空機からのデータ収集</p>	<p>1. ランドサットデータの収集 航空宇宙局及び国土地理院からのランドサットデータ入手</p> <p>2. 航空機データの収集</p> <table border="0" data-bbox="558 896 1377 1064"> <tr> <td>(1) 北スマトラ（アサハ地点）</td> <td>115枚</td> <td>1/2万</td> <td>赤外カラー</td> </tr> <tr> <td>(2) 南スマトラ（パレンバン）</td> <td>169枚</td> <td>1/2万</td> <td>赤外カラー</td> </tr> <tr> <td>(3) 西ジャワ（北パンラン）</td> <td>300枚</td> <td>1/2万</td> <td>赤外カラー</td> </tr> <tr> <td>(4) その他</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	(1) 北スマトラ（アサハ地点）	115枚	1/2万	赤外カラー	(2) 南スマトラ（パレンバン）	169枚	1/2万	赤外カラー	(3) 西ジャワ（北パンラン）	300枚	1/2万	赤外カラー	(4) その他			
(1) 北スマトラ（アサハ地点）	115枚	1/2万	赤外カラー														
(2) 南スマトラ（パレンバン）	169枚	1/2万	赤外カラー														
(3) 西ジャワ（北パンラン）	300枚	1/2万	赤外カラー														
(4) その他																	
<p>III. アナログ・デジタル解析手法の開発</p>	<p>1. アナログ（画像定量）解析手法 写真判読作業手順をマニュアル化</p> <p>2. デジタル（数値データ処理）解析手法 EPOC（Expert Produced Organic Component）を開発</p> <p>(1) 主題図作成に関してはランドカバー図作成ソフト，バイオマス図作成ソフト及び土壌水分図作成ソフトを開発</p> <p>(2) 評価図作成に関してはランキング法及びパターン法作成のためのソフトを開発</p>																
<p>IV. 主題図・評価図の作成</p>	<p>1. 主題図の作成</p> <p>(1) ランドサットデータから作成された主題図（25万分の1）</p> <table border="0" data-bbox="558 1601 1377 1814"> <tr> <td>①地表被覆図</td> <td>⑥地質図</td> </tr> <tr> <td>②土地利用図</td> <td>⑦地形図</td> </tr> <tr> <td>③植物量分級図</td> <td>⑧水系図</td> </tr> <tr> <td>④土壌水分図</td> <td>⑨植生変化図</td> </tr> <tr> <td>⑤土壌色抽出図</td> <td></td> </tr> </table> <p>(2) 既存データから作成された主題図（25万分の1に変換）</p> <table border="0" data-bbox="558 1859 1377 1982"> <tr> <td>①降雨分布図</td> <td>④傾斜図</td> </tr> <tr> <td>②地質図</td> <td>⑤土壌図</td> </tr> <tr> <td>③標高図</td> <td>⑥有効土層深図</td> </tr> </table>	①地表被覆図	⑥地質図	②土地利用図	⑦地形図	③植物量分級図	⑧水系図	④土壌水分図	⑨植生変化図	⑤土壌色抽出図		①降雨分布図	④傾斜図	②地質図	⑤土壌図	③標高図	⑥有効土層深図
①地表被覆図	⑥地質図																
②土地利用図	⑦地形図																
③植物量分級図	⑧水系図																
④土壌水分図	⑨植生変化図																
⑤土壌色抽出図																	
①降雨分布図	④傾斜図																
②地質図	⑤土壌図																
③標高図	⑥有効土層深図																

協 力 項 目	協 力 成 果
<p>V. トレーニングエリア及びケーススタディエリアにおける実地調査</p> <p>VI. マルチステージ調査法の確立</p> <p>VII. カウンターパートの能力の向上</p>	<p>2. 評価図</p> <p>(1) 手法の比較</p> <p>① ランキング法</p> <p>② パターン法</p> <p>③ 重回帰法</p> <p>④ 手作業法</p> <p>⑤ 主成分分析法の5手法を北バンラン地域で適用した結果、ランキング法及びパターン法が有効であるとの結論を得た</p> <p>(2) 評価図の作成</p> <p>北バンランで1つ、北スマトラで4つの評価図を作成 (25万分の1)</p> <p>1. トレーニングエリアはCJC(Cisadane, Jakarta, Cibcet)及び北バンラン地区、ケーススタディエリアは北スマトラで評価図の検証を実施し、全般的に精度はパターン法がよく、最高精度は70%</p> <p>1. 3段階に精度を変化させ、対象地域を絞り込んでいくマルチステージ調査手法の確立</p> <p>マルチステージ調査法の最終段階といえる航空写真解析判読マニュアルを作成 (日本の国土地理院監修の判読基準様式を踏襲)</p> <p>1. カウンターパートの総合評価</p> <p>(1) アナログ(画像定量)処理</p> <p>フルオート画では習熟、理論面ではほぼ理解、応用面は一応可</p> <p>(2) デジタル(数値データ)処理</p> <p>オペレート面では一応可、理論面では不理解、応用面は不可</p> <p>(3) 主題図作成</p> <p>オペレート面ではほぼ習熟、理論面では概要は把握、応用面は不可</p> <p>(4) 評価図作成</p> <p>オペレート面では可、理論面では概要は把握、応用面は一応可</p> <p>2. 日本での研修</p> <p>21名</p>

3. 要請の内容と実施計画

相手側との協議に先立ち、調査団より、インドネシアの米の自給達成と湿地開発の定義について問うたところ、次の回答があった。

- インドネシアでは人口の増加などに対応するため、2000年までに300万haの農地開発を必要としている。
- 一方、ジャワ島を中心に毎年2万haの農地転用が行われている。
- 外領では、水田開発が進められているが、収量はジャワ島と比較してまだまだ低く、今後とも湿地等の開発が必要である。

上記に関し、インドネシア側は、農地の潰廃状況のモニタリングについて、本プロジェクトの協力課題に加えてほしいとの要望があったが、プロジェクトの目的外であるとして含められない旨説明し、インドネシア側は、これを了解した。

又、関係ユーザ機関との協力についてフェーズIIは、フェーズIで得られた基礎技術・情報の活用に重点がおかれており、これに関し、インドネシア側の考えを確かめたところ、次の回答を得た。

- ジョイント・コミッティーがフェーズIより広い範囲で設立されるのでメンバー機関との十分な協力関係をつくっていききたい。
- 具体的には、事務レベルでテーマ毎に目的毎の打合せを頻繁に行う方式を考えておりユーザが求めている情報及びガイドラインを共同してつくっていききたい。

相手側の要請内容及びフェーズIの成果等をふまえ、次の協力課題(案)により相手側との協議にのぞんだ。

協力課題(案)

1. 農業開発計画に必要な主題図・評価図の作成
2. 農業開発計画基準の策定(関係機関との協力)
3. 農業開発情報収集・活用のためのデータベース確立
4. 研修

協力課題の「2. 農業開発計画基準の策定」については、協議の結果、調査団案を若干組み換えて、次のように整理した。

(当初案)

- 2) 農業開発計画基準の策定(関係機関との協力)
 - a) 湿地、限界地における開発計画の策定
 - a. 湿地開発計画基準の策定
 - b. 農地保全地域図の策定

(改訂案)

- 2) 農業基盤開発のためのガイドラインの作成(関係機関との協力)
 - a) 農村整備計画策定のためのガイドラインの作成
 - a. インランド(湿地・限界地を除く既耕地地帯)における農村整備計画策定のためのガイドラインの作成
 - b. 湿地における農村整備計画策定のための

b) その他地域における開発計画の策定

a. 農村整備計画の策定

b. かんがい排水計画の策定

ガイドラインの作成

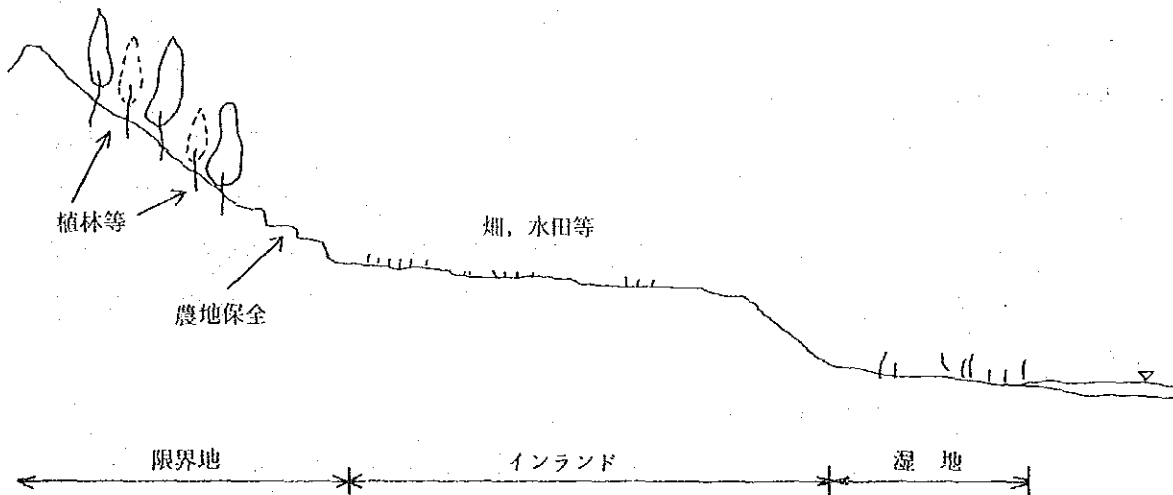
b) かんがい排水計画策定のためのガイドラインの作成

a. インランドにおけるかんがい排水計画策定のためのガイドラインの作成

b. 湿地におけるかんがい排水計画策定のためのガイドラインの作成

c) 限界地における農地保全図の作成

[それぞれの地域の概念図]

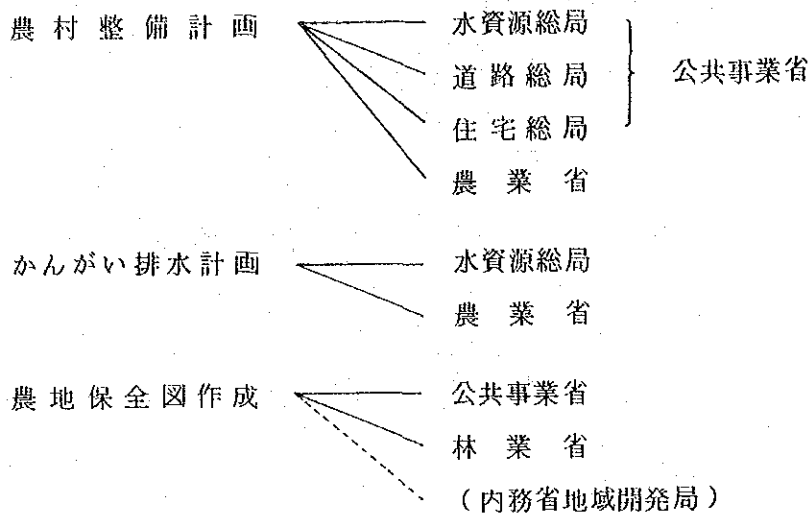


新たに、インランドの概念を入れたのは、当初案でその地域とされているものをインドネシアの表現によったものである。

また、湿地開発計画基準は、内容として農村整備計画とかんがい排水計画からなると考えられるため、これを a) - b, b) - b に分離して表現したものである。さらに、限界地については、開発をひかえ、保全することとなるため新項目を立てた。

なお、農村整備計画の精度については、衛星画像度等を勘案し、相当の既存資料のある我が国の計画精度と異なり、主として農地・集落等の配置（大土地利用）、水路・道路の路線等に関する計画内容の精度と考えている。

ガイドライン作成に関し、インドネシア側の説明によると、次のような部局の関与が考えられるとのことである。



4. 相手国のプロジェクト実施体制

1) 実施機関の組織及び事業概要

本プロジェクトは、インドネシア国公共事業省情報地図センターに所属する。公共事業省は、図-7に示すよう、日本の行政機構でいうと、建設省と農林水産省の構造改善局が1つになったものである。情報地図センターは、この公共事業省内の事業実施に係る地形図や各種統計データ等の収集、管理、処理、提供を行っている部署である。図-8に情報地図センターの機構図を示す。

2) プロジェクトの組織及び関係機関との組織関連

本プロジェクトが所属する情報図化センターは、公共事業省次官に直結したセンターの1つであるが、1986年11月の組織変更が行われ、予算、人事等については、公共事業省次官が所管し、技術、事業運営面については、公共事業省研究開発庁が所管する二系統の管理が行われることとなった。

本プロジェクトは、フェーズIと同様この情報地図センターのリモートセンシング課に置かれるが、公共事業省全体の研究開発業務を行う研究開発庁が所管の一部を担う事により、より一層の公共事業省各部署との関係が深まると思われる。

3) プロジェクトの予算措置

本プロジェクトの今後5年間の予算(見込)は、表-4のとおりであり、表-5に示す過去3年間の実績並みの予算は見込めるものと考えられる。

なお、プロジェクトの運営に必要なローカル・コスト予算の措置について、BAPPENASでは、これを優先することの方針であるとしている。

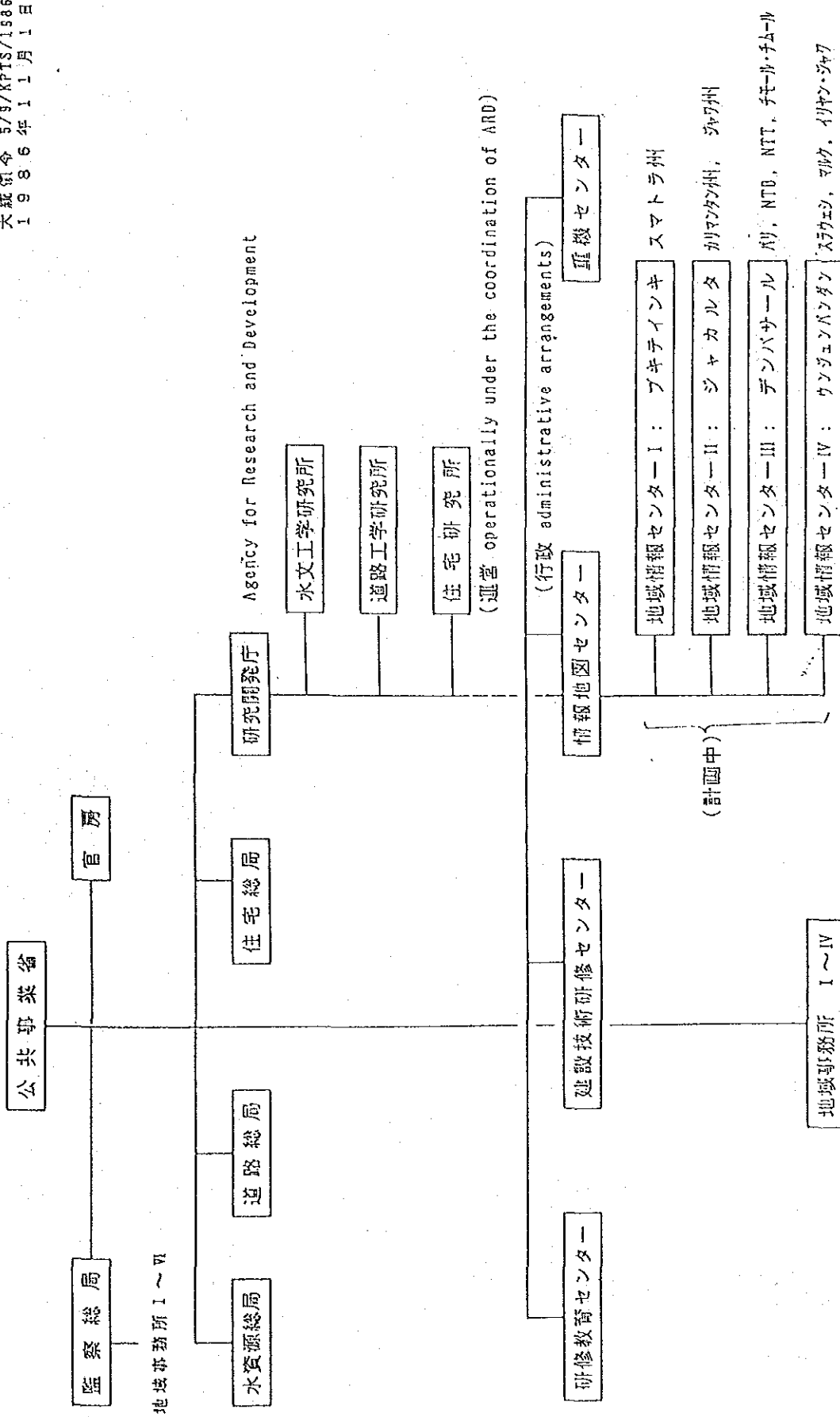
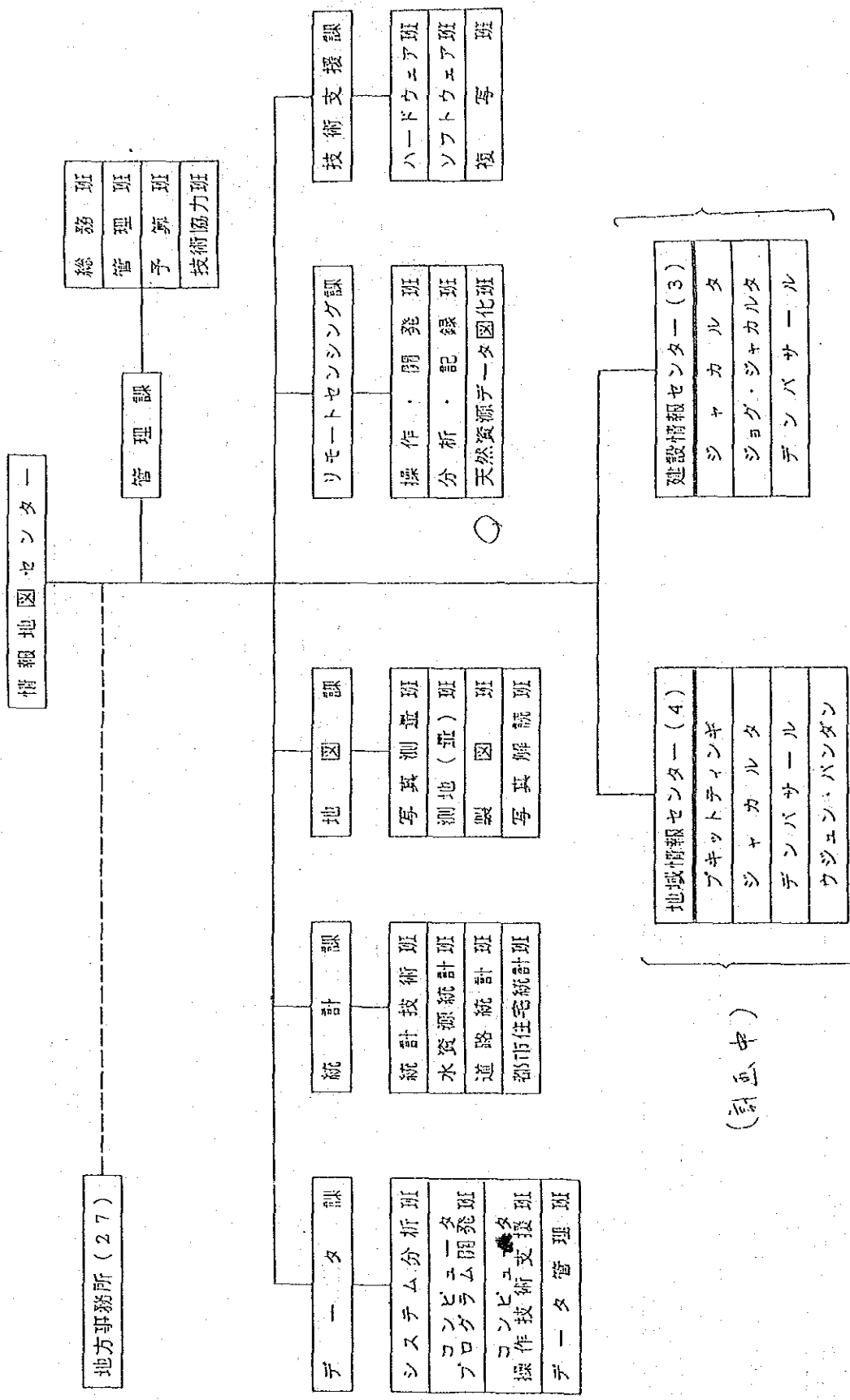


図-7 公共事業省機構図



図一8 公共事業省情報地図センター組織図

表-4 情報図化センター，リモセン課の予算（見込 1988 / 89 - 92 / 93）

BUDGET ALLOCATION AND PLAN

In Rp 1000,-

No	ITEM	BUDGET YEAR					TOTAL
		1988/1989	1989/1990	1990/1991	1991/1992	1992/1993	
	INDONESIA SIDE.						
1.	BUILDING 建物費	-	-	-	-	-	-
2.	MATERIAL CONSUMPTION 資材機購入費	22.633,-	24.068,-	24.162,-	25.018,-	25.236,-	121.117,-
3.	OPERATION 運営費	183.018,-	200.410,-	200.436,-	204.182,-	204.052,-	992.098,-
4.	COMMISSION 委託費	10.000,-	15.000,-	12.500,-	12.500,-	12.500,-	62.500,-
5.	SALARY 給与	PM	PM	PM	PM	PM	PM
		215.651,-	239.478,-	237.099,-	241.700,-	241.788,-	1.113.840,-

表-5 情報図化センター，リモセン課の予算（実績 1985 / 86 - 87 / 88）

In Rp 1000,-

No	ITEM	BUDGET YEAR			TOTAL
		1985/1986	1986/1987	1987/1988	
1.	BUILDING 建物費	-	-	-	-
2.	MATERIAL CONSUMPTION 資機材購入費	53.905,-	38.380,-	23.241,-	115.526,-
3.	OPERATION 運営費	91.320,-	93.561,-	183.648,-	368.529,-
4.	COMMISSION 委託費	98.520,-	85.700,-	10.000,-	194.220,-
5.	SALARY 給与	-	-	-	-
		243.745,-	217.641,-	216.889,-	678.275,-

衛星データの入手については、ランドサットMSS、T/M及びSPOTについて年間10,000千ルピアが用意されているとのことである。このうちMSSについては、一応全国がカバーされているので、これはT/M及びSPOTの購入にまわすことができる。ただし上記の額では、教シーンしか購入できないため、本プロジェクトが実施されている場合、増額が必要である。

4) 建物，施設等計画

本プロジェクトは、前述したように、フェーズIと同様、リモートセンシング課に所属するため、原則として、現況の建設、施設等を使用する事とする。

5) カウンターパートの配置計画

リモートセンシング課は、総員20名であり、このうち、本プロジェクトのカウンターパートとされるのは、フェーズIでも同様であったが、地理、土壌、農学、物理、数学を学んだ大学卒の者が主である。フェーズIでは、課長を含め10名の大卒エンジニアと写真現像処理及びメンテナンスを担当する2名の計12名であった。

6) 政府関係機関の支援体制

本プロジェクトを推進するための次のメンバーからなるジョイント、コミッティを設置することとなった。

議長

公共事業省次官

インドネシア側

- 1) 公共事業省 情報地図センター所長
- 2) " 研究開発庁長官
- 3) " 水資源総局長
- 4) " 道路総局長
- 5) " 住宅総局長
- 6) 国土地理院の代表
- 7) 航空宇宙研究所 "
- 8) 農業省 "
- 9) 林業省 "
- 10) 国家経済社会開発省 "
- 11) 大蔵省 "
- 12) その他議長の指名による者

日本側

- 1) チーム・リーダー
- 2) 業務調整
- 3) 専門家
- 4) JICAインドネシア事務所長
- 5) JICA本部より派遣された者(必要に応じ)

上記インドネシア側のメンバーについては、1)はプロジェクト担当部局そのものであり本プロジェクトのデータ供給者として7)が位置付けられる。また6)は相互にデータの受渡しを行う、いわば連携協力関係にある。1)~5)及び8)、9)は、このプロジェクトのユーザとして位置付けられ、このうち、3)との関係が最も密接なものになると考えられる。10)、11)はいうまでもなく財政面のかかわりからメンバーとされているものである。

主要なメンバー機関には、本調査団として表敬を行い、あるいは業務の実態や本プロジェクトとの今後の予想される関係について調査、意見交換を行ったが、それぞれの関心の範囲

で本プロジェクトとのかかわりを持っていきたいとの考えを把握した。

なお、ジョイント・コミッティーの下にはワーキング・グループ（作業部会）を設けて実質的な協力・支援を確保していくこととなった。

5. プロジェクト協力の基本計画

(1) プロジェクトの目的

インドネシア国の農業開発の円滑な推進、とりわけ均衡のとれた地域農業開発計画の策定に資するための、農業開発の適地選定基準の作成並びに地域別灌漑用水量の算定等を行うことを目的として、これまでの我国との技術協力（インドネシア農業開発リモートセンシング計画）の成果を踏まえ、次の課題の技術協力を行う。

- 1) 農業開発計画に必要な主題図・評価図の作成
- 2) 農業開発計画基準の策定
- 3) 農業開発情報収集・活用のためのデータベースシステムの確立
- 4) リモートセンシング技術等に関する研修

(2) 協力課題

- ① 農業開発計画に必要な主題図・評価図の作成
 - a) 主題図の作成
 - 全インドネシアにおける土地利用図・作物別耕地利用図の作成
 - b) 評価図作成手法の開発
 - a. 湿地における農業開発評価図作成手法の確立
 - b. 限界地における農業開発評価図作成手法の確立
- ② 農業基盤開発のためのガイドラインの作成（関係機関との協力）
 - a) 農村整備計画策定のためのガイドラインの作成
 - a. インランド（湿地・限界地を除く既耕地地帯）における農村整備計画策定のためのガイドラインの作成
 - b. 湿地における農村整備計画策定のためのガイドラインの作成
 - b) かんがい排水計画策定のためのガイドラインの作成
 - a. インランドにおけるかんがい排水計画策定のためのガイドラインの作成
 - b. 湿地におけるかんがい排水計画策定のためのガイドラインの作成
 - c) 限界地における農地保全図の作成
- ③ 農業開発情報収集・活用のためのデータベースの確立
 - a) 中央における全国レベルの主題図集積のためのシステム化
 - b) 全国レベルの主題図等の地方事務所への提供
 - c) 地方事務所における農業開発等に資する情報収集及び中央への提供

④ 研 修

地方事務所スタッフ等に対するリモートセンシング技術利活用に関する研修

(3) 協 力 期 間

5年間

(4) プロジェクトサイト

公共事業省情報地図センター

(5) インドネシア側の実施機関

公共事業省大臣官房情報地図センター

(6) 日本側の協力内容

① 派遣専門家

a) 長期専門家(5名)

リーダー、業務調整

農業開発計画

ソフト開発(主題図・評価図の作成)

システム開発(情報処理・管理システム)

b) 短期専門家(次の分野に関する専門家)

農地造成

農村計画

水利計画

環境管理等

② 研修員の受入

リモートセンシング利用、農村計画等の分野のC/Pを年間2～4名受入れる。

③ 機材供与

予算の範囲内で、プロジェクト活動に必要な機材の供与

(7) インドネシア側の負担事項

① プロジェクト活動に必要な施設等の提供

② カウンターパート等の配置

(8) 合同委員会

委 員 長 : 公共事業省次官

インドネシア側 : 官房長 都市住宅総局長

研究開発庁長官 国土地理院の代表

情報地図センター所長 航空宇宙研究所の代表

水資源総局長 農業省の代表

道路総局長 大蔵省の代表

国家経済社会開発省の代表 林業省の代表

その他委員長が指名する者

日 本 側 : リーダー

業務調整

JICAインドネシア事務所

専 門 家

JICA本部が必要に応じて出席させる者

(必要に応じ、大使館がオブザーバーとして出席可能)

6. 協力にあたっての留意事項等

1) 受入体制

今回の調査において、先方の受入体制（各機関とのアポイント、要求資料の提出を含む）は極めて良好であり、本プロジェクト開始後の協力について十分期待できるものと思われる。

また、フェーズⅠ終了後1年以上のブランクがあるが、スタッフの移動もなくセンターの機能が一応維持されていることは評価できる。

2) プロジェクト運営

フェーズⅠと特に異なるのは、他機関との協力関係である。これについては、関係ユーザ機関との協力について、インドネシア側の考えが述べられている様に、小規模な打合せを数多く行うなどを実行に移すよう、チームとして積極的に働きかけていくことが重要である。また、ジョイント・コミッティーの作業部会についても積極的に活用されるようインドネシア側に働きかけが必要と思われる。

3) コンピュータ機器

機器は設置後7年を経過し償却を終えている状況であり、また同機種はすでに61年に製造中止となっている。ひき続きフェーズⅡで使用するためには、一定の補修が必要である。

メンテナンスは、インドネシアIBMに外注しており、これが相当高額となっている。ひとつは、耐用年数がきていることもあるが、外国製品について税金が高いことも原因となっているようであり、インドネシア側の免税対策等を検討する必要がある。

データベース化、全国マップの作成などにより、コンピュータのCPUの余裕はあまりなくなることが予想され、増強の要否を検討する必要がある。

4) 関係各機関のコメント

関係機関との個別協議において、本計画及び機材の共同利用等について次のようなコメント等があった。

a. SEKKAB（技術協力調整委員会）

○協力については、ローカル・コスト予算の確保がポイントとなる。

- 石油エネルギープロジェクトとの共同利用は管理責任等行政的にむづかしい面がある。
 - 技術協力調整委員会では、BAPPENAS、大蔵省、外務省との国際技術協力調整委員会を主唱しており、本委員会から出たものは、インドネシア側の協力準備ができたことを意味する。
- b. BAPPENAS（国家経済社会開発省）
- 日本の協りに感謝するとともに、第10次年次協議で出された協力手続きの遅延をなくすことについては努力している。
 - 内貨についても協力してほしい。
 - 石油エネルギープロジェクトと施設を共用することは、BAPPENASとしては問題ないが、技術面での可能性の検討が必要である。
 - 国家政策は、「農業に支えられた工業活動」であり、今年度末完成予定の第5次5カ年計画でもこの方向で検討中である。
- c. LAPAN（航空宇宙局）
- 1976年に地上局ができたが、今はランドサットデータMSSしかとれない。SPOTなどを受信するには、さらに強化が必要である。
 - 地上局は、同時情報をとれることに大きな意義がある。
 - 東海水産試験場と2年前からリモートセンシングデータの活用について協力している。
 - ランドサットT/Mはアンテナ・受信装置の強化が必要である。
 - 当局にはリサーチ目的のリモートセンシングセンターがあり、今年中に各方面の代表を集めてシンポジウムを行いたいと考えている。
 - MSSについては、プロセス(Bulk, Precision)ができる。必要であれば、Correctionもできる。
- d. 公共事業省水資源総局
- 開発の優先度を検討する場合に情報の不足が問題となるが、リモートセンシングは、これに対し有効な手段である。
 - アサハンなどマスタープランで補完的資料として用いたが使いやすくなっている。
 - 将来的には、既存かんがい施設のO&M（農地の変化を含む）、水質問題にも使えるようになるとよい。
 - 上流域の管理も滞砂防止などの観点から重要でありリモートセンシングに期待したい。
 - 流域の開発ポテンシャルが出るとありがたい。
- e. 林業省
- 保全すべき限界地(Conservation Forest)の設定
 - ジャワ島では、過剰作付けで土壌も悪化している。このため限界地の検討はジャワ島中心でやってほしい。

f. 農 業 省

- 農地は潰廃しており、湿地等の開発により水田造成が必要である。これは次期5カ年計画に盛り込まれる予定である。
- 農業省としては、作付面積、収穫面積、収量予測などに用いられればと考えている。
(本プロジェクトの目的外)
- 本プロジェクトは、土壤保全、新規開発地(非かんがい地、湿地)には有効であり、成果に期待している。

g. BAKOSURTANAL(国土地理院)

- 国全体の地形図を1990年に完成させたい。
- リモートセンシング関連では、1985～1990にスマトラ島と西部ジャワについて、Land Resources Evaluation and Planning Projectをアジア開発銀行の協力で実施している。

内容： 関係各省と協力しつつ、25万分の1の地形図にデジタルデータを、National Data Baseとして集積するもので、データ内容は、土壤、降雨、地質等である。

- National Data Baseのネットワーク化をめざしているが予算は必ずしも十分でない。現在は、気象庁、情報地図センター、バンドン水工研とファックス回線が結ばれており、Indexの送受信により、データを別送するシステムになっている。近くポゴールの農業省土壤局とも結ぶ予定である。
- 情報地図センターとは、すでに協力関係ができています。今後とも一般情報は、国土地理院、開発関係は、情報地図センターということで協力していきたい。

V. 石油・ガス資源開発イメージプロセッシング研究所計画

1. 要請の背景

インドネシア国鉱山エネルギー省は、経済開発計画を背景として、石油開発を活発化、埋蔵量を増加させる目的達成の一環として、未開発地域における石油・天然ガスの探鉱計画を立案するために、画像処理技術を応用して、石油・天然ガス探鉱地域の選定を効果的に行う画像処理研究施設設立のための技術協力の要請が発出した。

(先方要請内容)

プロジェクト名：(和文)石油・ガス資源開発イメージプロセッシング研究所

(英文) Image Processing Laboratory for Oil and Gas Study

相手国側協力機関：(和文)鉱山エネルギー省石油・ガス総局

(英文) Directorate General of Oil and Gas Ministry and Energy

要請の目的・内容：経済を支える重要資源である石油・ガス資源について、その効果的探査を行うために必要なリモートセンシングの基礎的研究及び技術移転を行うことを目的とする。

協力期間：3年

専門家人数・分野：コンピュータープログラム(1人3年) 地質評価(1人3年)
イメージプロセッシング(2人#) 環境解析(1人3年)

研修員人数・分野：15名(コンピュータープログラミング3人、イメージプロセッシング6人、地質評価3人、環境解析3人)

機材供与額・主要品目：建物(300㎡)、コンピュータシステム(4メガビットメモリー付)、ディスクメモリー(600メガビット)、システムコンソール、ラインプリンター、イメージプロセッサ、高解析度CRTプロッター等520,000千円

資金協力その他の我が方：無償資金協力要請(上記機械設備)あり
協力スキームとの関係
(有償・無償・個別技協・開調等)

2. リモートセンシングに関する研究開発とその利活用

1) リモートセンシング技術の利活用の現状と計画

リモートセンシング技術は、狭義には航空機や人工衛星から多バンドカメラによる地表の観測を行い、取得したデータを処理、解析して広範な地表に関する様々な情報を抽出、分析する複合的な利用技術である。この特質からリモートセンシング技術は、農林省、土地利用、

災害監視などの基本的に広範な地表の情報を必要とする分野で盛んに活用されている。

石油探査においても衛星リモートセンシング映像を主として、リモートセンシング技術が利用されている。衛星リモートセンシング映像は、石油探査の概査で要求される全域を容易に網羅することができ、概査段階での衛星リモートセンシング映像の地質解釈により地質状況の広域的概要を知ることができ、精度の高い地質予察図の作成が可能である。衛星リモートセンシング映像から得られる情報は、広域の石油地質学的評価の最も基本的な情報として特に、既存地質資料の少ない地域で非常に有用である。概査段階での衛星リモートセンシング映像の利用は、今日では世界中の石油開発関係機関に定着している。

インドネシアは、豊富な鉱物資源を有すると目されているが、全国土面積 190 万 km²のうち、ある程度詳細な地質図が作成されているのは、その 4 分の 1 程度にすぎず、リモートセンシング技術を利用した地質図の作成がきわめて有力視されている。

インドネシアにおいて、リモートセンシング技術に直接関係する石油探査機関には、鉱山エネルギー省石油天然ガス総局 (MIGAS) 傘下の石油天然ガス研究所 (LEMIGAS)、同省地質・鉱山総局傘下のバンドン地質調査所 (GRDC) および石油公社 (PERTAMINA) などがある。この内でも石油天然ガス研究所は、石油天然ガスの探査、開発、生産に関する広範な先導的な研究開発を行う同国の主導的研究機関である。また、同研究所は訓練施設の性格も兼ね備えており、石油関係者の人材交流は非常に盛んである。

同研究所の石油探査技術者は、リモートセンシング技術の石油探査への応用に注目しており、彼らのリモートセンシング技術に関する理解は、図-9 に示される如く標準的であり、同技術に対する過度の期待などはない。なお、図-9 は今調査時に同研究所の地質学者から得たものであり、前述のリモートセンシング技術の石油探査上の位置と良く一致している。すなわち、リモートセンシング技術の適用領域は前述のごとく、概査段階に位置していると理解されている。

インドネシア国内の石油探査に関するリモートセンシング技術の利用は、1970年代前半の西部イリアン・ジャヤ地域のガス田の発見に航空写真による地質解釈が大きく貢献した事実にまで遡ることができる。これを契機として、以後石油探査関係者の内に写真地質学の素養を有する探査技術者が増え、今日のリモートセンシング技術の潜在的技術基盤を形成しているといえよう。また、これらの技術者の多くは、現在でも同国に大きく影響を及ぼしている旧宗主国オランダの、リモートセンシング技術では世界的な教育機関 ITC (INTERNATIONAL INSTITUTE FOR AEROSPACE SURVEY AND EARTH SCIENCES) で研修を受けていることは注目すべき事実である。

このように石油探査技術者の一部には、リモートセンシング技術に対する基本的知識を有している者がいるという状況を背景として、現在、インドネシア石油開発関係者の間では、アナログ手法によるリモートセンシング画像 (航空写真、レーダ、LANDSAT) の利用が行

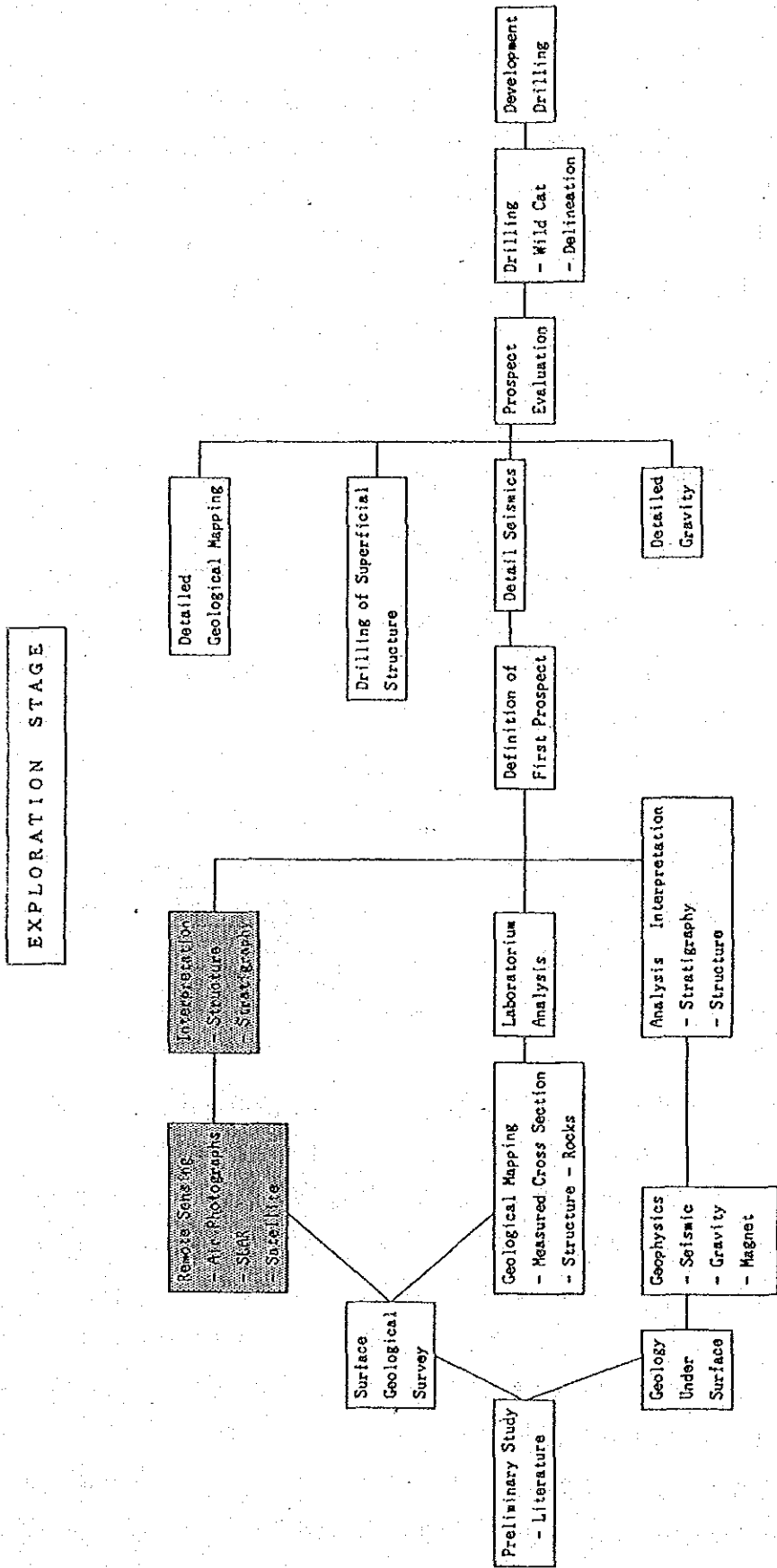


図-9 LEMIGASのリモートセンシング技術に関する基本見解
(LEMIGAS, DR. SUTIMORANG 資料を一部修正)

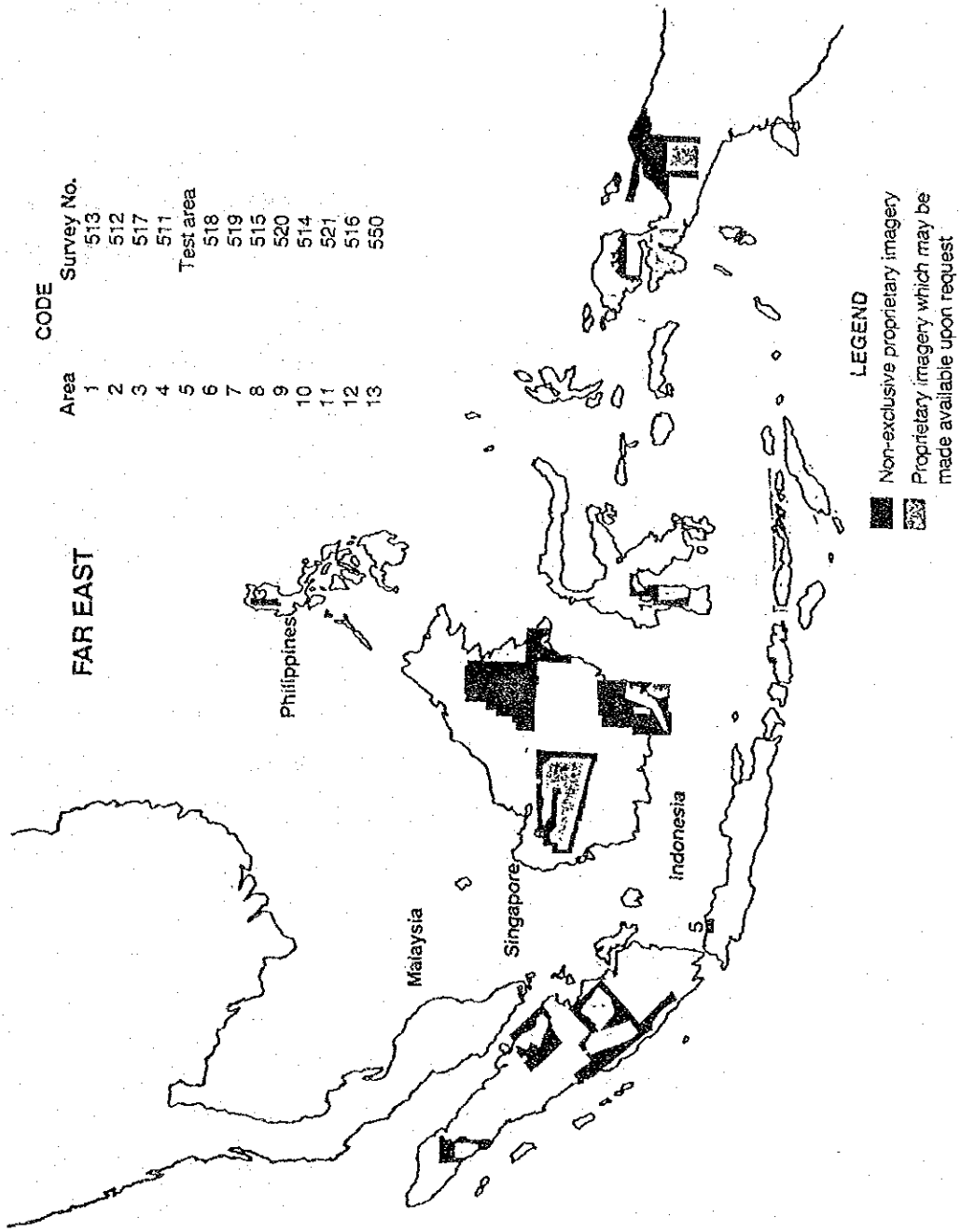


図-10 インドネシア国石油公社が保有する合成開口レーダ・リモートセンシング・データ
(資料：米國 AERO SERVICE 社)

われている。しかし、デジタル処理による大量のデータ処理などの本格的利用には残念ながら至っていない。

インドネシア国内では、外国石油会社と同国石油公社の共同による航空機合成開口レーダ調査が多く実施され、図10に示すように多数のリモートセンシング・データが、デジタル処理手法の不足が原因となって未活用のまま蓄積されているが、これもリモートセンシング技術の積極的利用の潜在的要求になっている。

2) 開発計画とリモートセンシング技術の関係

インドネシアにとって、石油(天然ガスを含む)からの収入は、外貨収入源として、また国家財源として欠くことのできないものとなっている。1983年のインドネシアの全輸出額は、211億USドルであるが、石油輸出は161億USドル、76%を占めている。また、1985/86年度予算をみると、総予算23兆0,460億ルピアのうち、外国援助4兆3,681億ルピアを除く国内収入18兆6,779億ルピアのうち、石油会社税およびLNG税が11兆1,597億ルピア、60%に達している。

同国の原油確認埋蔵量は、100億~110億バレルと言われており、現在までのところアジアでは最大の埋蔵量を有している。これまで発見された原油は、大部分、新生代第三紀層に属する堆積層(深さ500m~1,600m)から発見されている。中小規模の油田が多く、世界の大規模油田100油田に入っているのはミナス(スマトラ)のみである。

表6に示すように、インドネシアの原油生産量は、1967年以降急速な増大をとげ、1977年には6億1,500万バレル(年間)に達したが、生産量は減少傾向にあり、1981年には1980年に比べ若干生産増になったが(5億8,500万バレル)、1982年には世界景気の減退、省エネの進展により4億8,700万バレルの生産に止まった。地域別には、ミナス油田を有するスマトラ(陸上)が57%を占め、次いで沖合油田が35%(イリアンジャワ沖、南スマトラ沖および東カリマンタン沖)となっている。生産量そのものは小さいが、近年、増大の著しいのは西イリアンである(表7参照)。インドネシア政府石油開発関係者は、このような累計生産量に伴う埋蔵量の減少の問題に直面しており、この認識を開発計画の基本に置いている。

インドネシア政府は、非石油輸出の振興、代替エネルギーの開発・利用の促進、エネルギー有効利用の促進等を図っているが、これらによってインドネシア経済の石油依存度が軽減されるには、相当の時間を要すると考えられる。従って、当分の間、石油およびLNG収入(日本等の石油需要の動向)が同国経済の運営に大きな影響を及ぼす状況が続くであろう。

このため、インドネシア政府では、1977年に新たな探鉱開発インセンティブ(新規油田についての投資クレジット、加速償却、国内向供給原油価格の引上げ等)を構ずるとともに、さらに従来、石油公社プルタミナの開発区域としていた地域を開放し、外国石油企業とプルタミナとの合同作業協定による開発を打ち出している。インドネシアの探鉱開発は、1973年及び1974年にはピークを迎えたが、この前後に主要な探査が行われている。現在、新規探

鉱開発契約が行われている区域は、試掘井の成功率が20%程度と高いので、探鉱活動が増大すれば、多数の中小規模の油田が発見される可能性が大きい。

表6 原油（コンデンセート含み）生産量の推移
（カッコ内は1970年＝100としたときの指数）

1970年	311.5百万バレル（100.5）
1975年	476.8百万バレル（153.1）
1976年	550.3百万バレル（176.7）
1977年	615.1百万バレル（197.5）
1978年	596.7百万バレル（191.6）
1979年	580.4百万バレル（186.3）
1980年	577.0百万バレル（185.5）
1981年	584.8百万バレル（187.7）
1982年	488.2百万バレル（156.7）
1983年	490.5百万バレル（157.5）

資料：鉱山エネルギー省石油・ガス総局

表7 地域別原油生産実績

地 域	1970		1982	
	バレル	%	バレル	%
スマトラ（Sumatra）	302,745,000	97.2	233,454,113	47.9
カリマンタン（Kalimantan）	7,771,000	2.5	7,681,976	1.5
ジャワ（Java）	537,000	0.16	7,301,791	1.4
イリヤンジャヤ（Irian jaya）	496,000	0.14	18,440,453	3.8
沖 合（Offshore）	—	—	221,310,711	45.4
合 計	311,549,000	100.0	488,189,044	100.0

資料：鉱山エネルギー省石油・ガス総局

以上のようにインドネシアを取りまく経済状況と、累計生産量の増加に伴う原油埋蔵量の減少の問題から、インドネシア政府は「石油開発をより活発化」することを開発計画の基本にしている。このために、「従来にも増した効率的な探鉱」が求められ、高度な外国技術の導入等の方策により技術水準の向上に努めているところである。とくにリモートセンシング

技術は、石油探鉱分野において、今後需要度が増していくので、積極的に導入すべきものと認識している。

3. 上位計画の概要とその関連

インドネシア国の経済開発計画が基本的に要請する石油探鉱活動の活性化、効率化のためには、本格的リモートセンシング技術の採用が必要不可欠である。画像処理解析システムは、リモートセンシング技術の中核の一つである。同システムは、衛星などから得られるデータを処理、画像化し、さらにその画像の解釈のために種々の特殊な処理を行うことのできる機能を有している。同システムは、種々の機能を追加することにより、石油探査に必要な画像的データも処理・解釈することもできる。石油天然ガス画像処理研究施設は、これらの一連の作業を可能にする施設である。

4. 当該分野の現状および開発計画

石油天然ガス研究所（LEMIGAS）や石油公社（PERTAMINA）は、従来、ランドサットMSS画像、レーダ画像、航空写真をアナログ的に利用していた。

従って、その作業効率は非常に悪く、また解析の精度も十分ではなかった。画像処理解析システムの導入により、これらの問題は、大幅に改善されることが期待されている。

5. 要請内容の確認

今調査時の関係者との面談により、次のことが確認されている。

プロジェクトのインドネシア側の主体は、鉱山エネルギー省石油天然ガス総局石油天然ガス研究所（LEMIGAS）である。同研究所は、プロジェクトを進めることのできる人員、装置等を設備する屋内作業敷地等を確保できるとしている。また、協力期間は4年程度、研修の形態は、オン・サイト・ジョブ・トレーニングを希望している。

6. プロジェクトの概要

リモートセンシング技術を利用して、石油探鉱計画に資する広域地質予察図を作成するために、石油天然ガス画像処理研究施設を構築する。地質解釈を効率的に行うため、当施設に導入すべき主要装置は

- 会話型画像解析システム
- 高精度大型画像出力装置

が考えられる。当施設を基礎にして行う主要協力事項として

(1) 石油探鉱用リモートセンシング画像処理システムの開発と運営

リモートセンシング画像処理システムを導入し、石油探鉱を主眼としたシステムの開発、

運営を行う。

(2) ケース・スタディ

インドネシア国内に適切なスタディ地域を設定し、石油地質学的な観点からケーススタディを行う。

(3) デジタル画像解析手法の開発

デジタル画像処理システムの運用を通じて、解析方法を開発する。

(4) 石油探鉱計画用地質図の作成

デジタル画像処理システムが出力したリモートセンシング画像を解釈し、石油探鉱計画用地質図を作成する。

この際、アナログ画像、既存地質資料も併用する。

が提案され、これらの協力作業を通じて探鉱技術者のデジタル画像処理解析能力を向上させる。この協力作業を実現するためには、当該分野の日本人専門家の派遣、インドネシア人技術者の訓練、日本招聘研修などが必要である。

7. 無償資金協力等との関連

日本国がインドネシア国鉱山エネルギー省を対象としたリモートセンシング技術分野の無償資金協力等のプロジェクトは、現時点では存在しない。

8. 第3国（国際機関を含む）の協力概要

鉱山エネルギー省石油天然ガス研究所（LEMIGAS）に関しては、第3国機関によるリモートセンシング技術協力プロジェクトは、過去に存在しない。

9. プロジェクト実施体制

1) 組織および関係組織図

鉱山エネルギー省石油天然ガス総局石油天然ガス研究所（LEMIGAS）は、前にも述べたように、石油・天然ガスの探鉱、開発、生産に関する広範な先導的な研究開発を行うインドネシアの主導的研究機関であり、また、訓練施設の性格も兼ね備えている。

同研究所に従事する研究者、技術者の教育的基盤は、物理、地球物理、地質、化学、電気、電子工学、資源工学であり、博士号を有する者も少なくない。専門家の総数は約250名を数える。同研究所の階層的組織図、同研究所自体の組織図を図11、図12に示した。

所長はDR. RACHMAN SUBROTO（前所長PROF. DR. WAHJUDI WISAKONO は、ASEAN-EC ENERGY MANAGEMENT TRAINING AND RESEARCH CENTER, DIRECTORに転出）であり、次の3名が本プロジェクトのチーム・リーダーに指名されている。

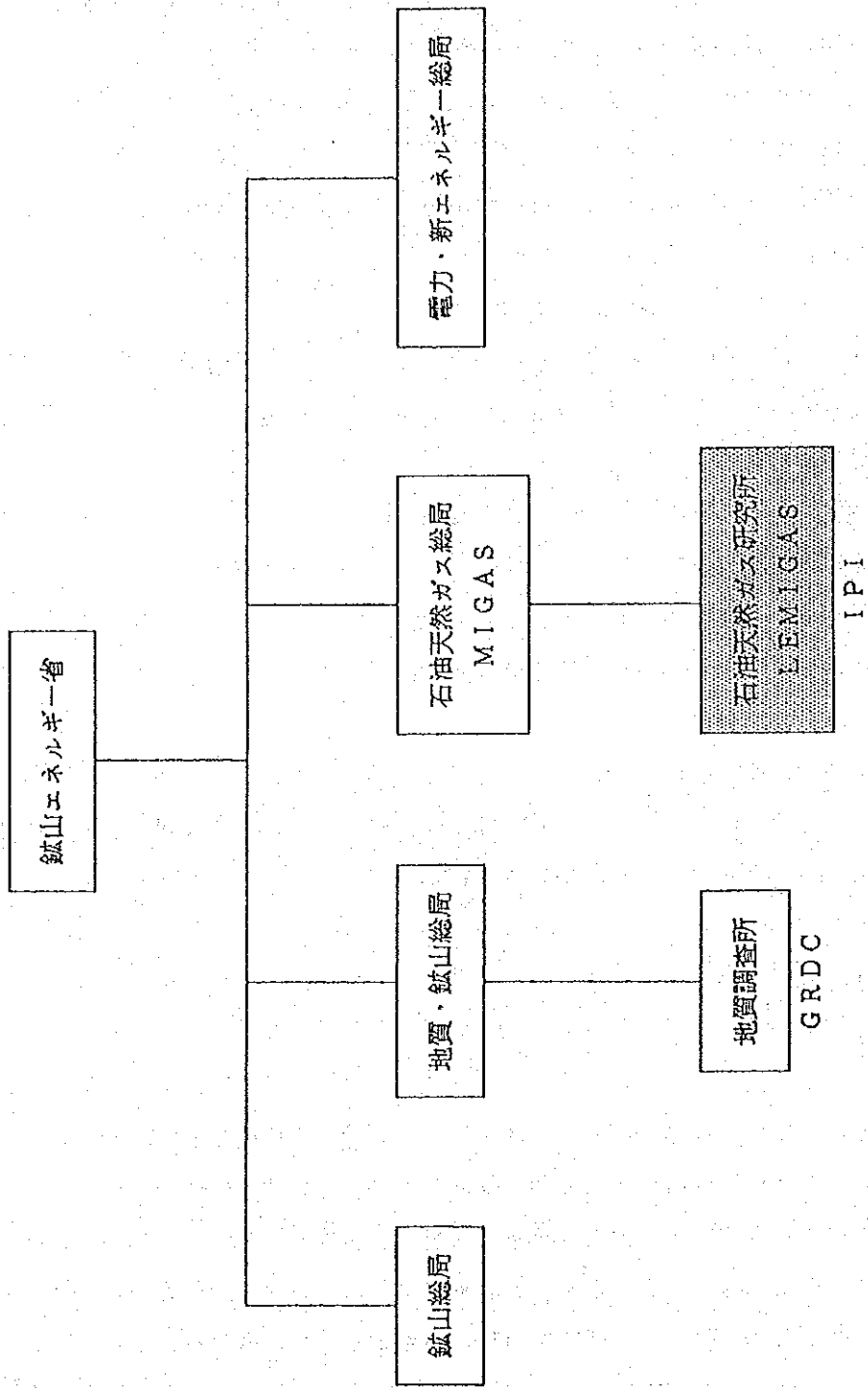


図-11 鉱山エネルギー省組織図

LEMIGAS ORGANIZATION

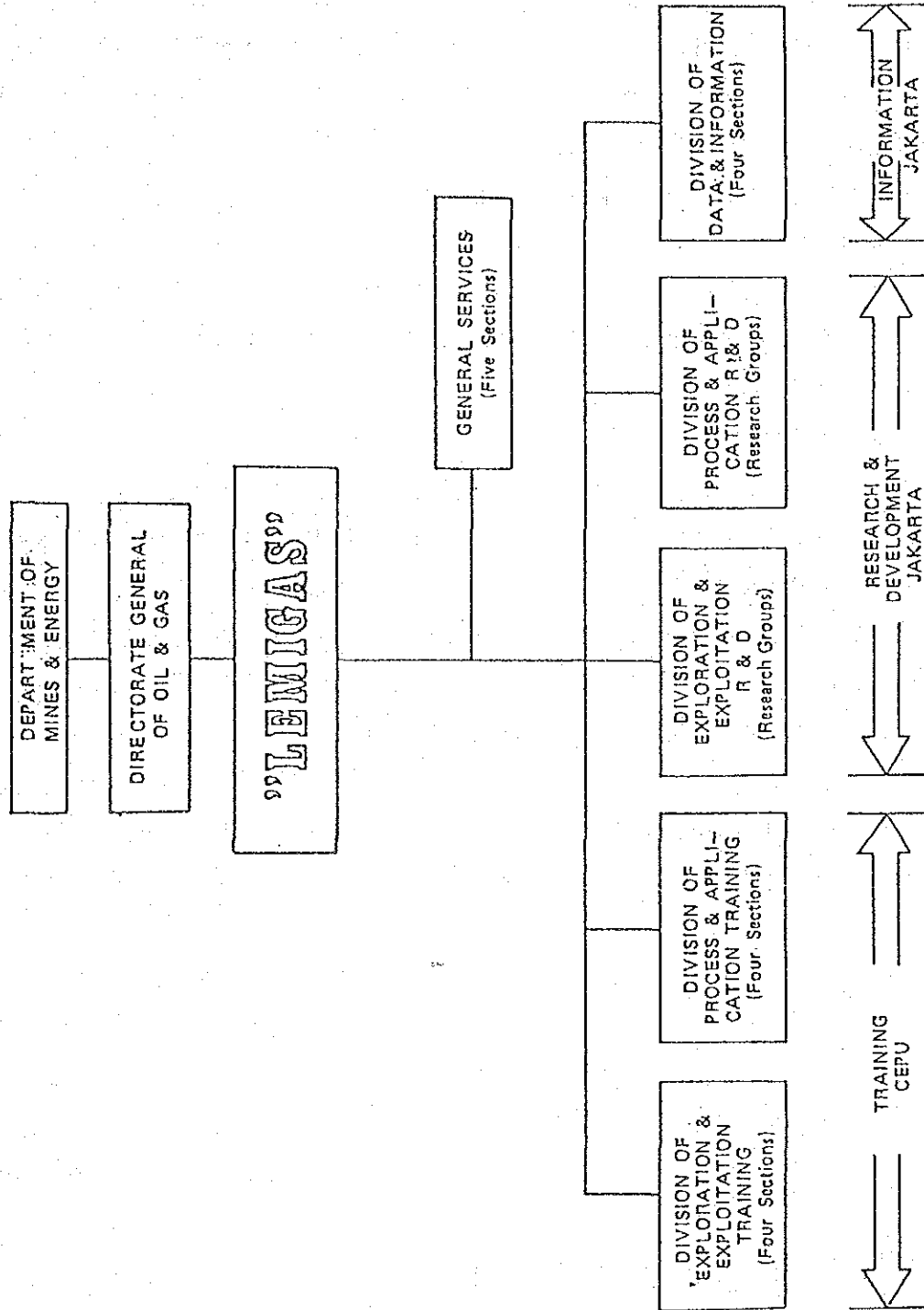


図-12 石油天然ガス研究所 (LEMIGAS) 組織図

DR. SITUMORANG (主任地質学者)

IR. SUBIJANTO (探鉱開発部長)

DR. SUHEIMI NURSMAN (地球物理学者)

この他、約5名が本プロジェクトに参加する予定である。

これらの参加予定者は、リモートセンシングの技術の解析基礎理論については、写真地質学を既修した者が多く、基礎的素養は十分である。また、電子計算機によるデータ処理の経験は豊富(ただし、デジタル画像処理は未経験)である。

全員が日本でのコンピュータの研修を強く希望している。

2) 予算措置

石油天然ガス研究所関係者は、本プロジェクト参加予定者の人件費、プロジェクト施設棟の使用、電力使用料などのプロジェクト維持費については、予算措置が可能であると言明している。

3) 施設、設備の整備状況

同研究所は、既に本プロジェクトのために既設の実験棟の転用を予定しており、既設の設備は大部分取り払われていた。用意される屋内敷地面積(約10m×10m)は十分であり、電子計算機導入、設置のための基礎工事は、一部を除いて十分である。

ただし、今後、多少の改修工事は必要であろう。また、現状からすると照明施設、暗室、無停電装置(15KVA程度)、除湿機あるいは空調装置などが、導入設備の円滑な運営に必要となる。なお、所内の使用可能電源は、3相220V50サイクルとのことであるが、再度確認が必要である。

VI. 農業開発リモートセンシング計画フェーズⅡと石油ガス資源開発イメージプロセッシング研究所計画の連携について

1. 公共事業省と鉱山エネルギー省におけるリモートセンシング技術の連携の現状

リモートセンシング技術利用の観点からは、現時点では公共事業省と鉱山エネルギー省の間には人的、技術的交流の面からも連携は行われていない。

連携については、今調査時、添付したリモートセンシング技術に関する質問書(添付資料8)に基づき、両省の関係者との質疑応答、技術討論、設備の実操作の見学を行い、その可能性を探った。この結果、次のことが判明した。

(1) 公共事業省

統計情報センター関係者は、現在稼働している IBM 4341 電子計算機を中心とする画像処理システムに十分習熟しており、プログラミング言語の理解も十分である。また、リモートセンシングの各処理ルーチン、入出力データフォーマットについても熟知している。特に、幾何補正、輝度補正について熟知している。

このことから、インドネシア国内では同センターは、他のリモートセンシング・データの利用者に対して前処理(補正処理)済みのデータを提供することにより、利用者の解析を満足するデータを提供することができる。しかしながら、同センターのシステムは主題図作成一括処理というシステム環境の制約上、会話型、高精度大型画像出力機能は弱く、石油探鉱のリモートセンシング技術利用の最終目的である地質予察図の作成はできない。

(2) 鉱山エネルギー省(石油天然ガス研究所)

公共事業省から補正処理済みのデータが提供されれば、それを解析に利用する準備があるとしている。特にこうすることにより、一連の複雑な補正処理をする必要がなくなるので、その分、解釈に主力を傾注できる。

石油探鉱の性格上、デジタル画像処理システムを利用してリモートセンシング画像の地質解釈を効率的に進めなければならない。このため微妙な地質情報を鮮明に映像化、また、即時に地質情報を抽出する会話型機能が必要であるとの言明もあった。

石油探鉱では、標準のリモートセンシング・データ解析機能に加えて、リゾメント抽出等の特殊な処理ルーチンが必要であるとの認識も示された。

2. 公共事業省と鉱山エネルギー省におけるリモートセンシング関連機材の共同利用の可能性について

リモートセンシング関連機材の共同利用について、両省関係者と協議した。踏まえるべき事実は、公共事業省統計情報センターは、リモートセンシング・データの質的、量的処理能力は高く、他の利用者にデータを提供することが可能である。一方、鉱山エネルギー省石油天然ガ

ス研究所は、石油探鉱に適した解釈に足り得るリモートセンシング・データが供されれば良いとの見解である。これは、種々の標準的補正が施され、特に、幾何補正については要求する地図投影法（インドネシア国内ではUTMが標準）にかなった出力が得られればよいことを意味している。

以上のことから、次のような共同利用の概念が構想された。輝度補正、幾何補正などの代表的な補正処理は、すべての利用者に共通した標準的な処理である。しかしながら、これらの処理は非常に複雑で処理時間も比較的長時間を要する。しかも一般の利用者は、補正処理済みの自らの目的に合った解析に足り得るデータがあればよい場合がほとんどである。この無駄を省くために、統計情報センターの処理施設を利用して、共通的な補正処理はここで行ってしまおう。しかる後、一定のフォーマットの画像出力データを一般の利用者に提供する。さらにこうすることにより、一般の利用者は処理量の負担が軽減され、処理装置もより解析に適した安価なシステムを選択することができることになる。同センターもこのような他の利用者からの要求を認めており、MICと呼ばれる一定のフォーマットに従った標準出力テープの用意を始めている。これらの基本的な関係を図13に示した。

このような公共事業省の共同利用に関する考え方については、情報地図センター所長より本調査団木村団長あて提出された以下の内容がレターにより明らかにされた。（付属資料4）

- ① 前処理（幾何補正、輝度補正）済データの提供
- ② 前処理（ # # ）の実施
- ③ トレーニングの受け入れ
- ④ フェーズIIにおける画像データバンクの共同利用

3. 公共事業省で作成した各種主題図・評価図の鉱山エネルギー省における利活用の可能性

元来、石油探鉱におけるリモートセンシング技術の利用では、主題図・評価図の概念はない。直接的に主題図は解釈の対象外である。

石油探鉱では、リモートセンシング画像から地質情報を抽出するのが、要求される基本的方法であるからである。しかしながら、石油探鉱のリモートセンシング画像の石油地質学的解釈では地質学的な補助データを多用して、解釈の支援を行う。公共事業省で作成した主題図のうち、水系図、傾斜図、土地利用図などの一部は、こうした補助データとして供される可能性がある。

4. インドネシアにおけるランドサットおよびスポットデータ入手の一元化の可能性について

ランドサットやスポットデータを受信する際には、非常に特殊な装置が必要であり、この分野もデータ一元化の守備範囲にするには、相当の困難が付きまとうことは、自明であろう。

インドネシア国内のリモートセンシング・データの入手の一元化については、従って、この

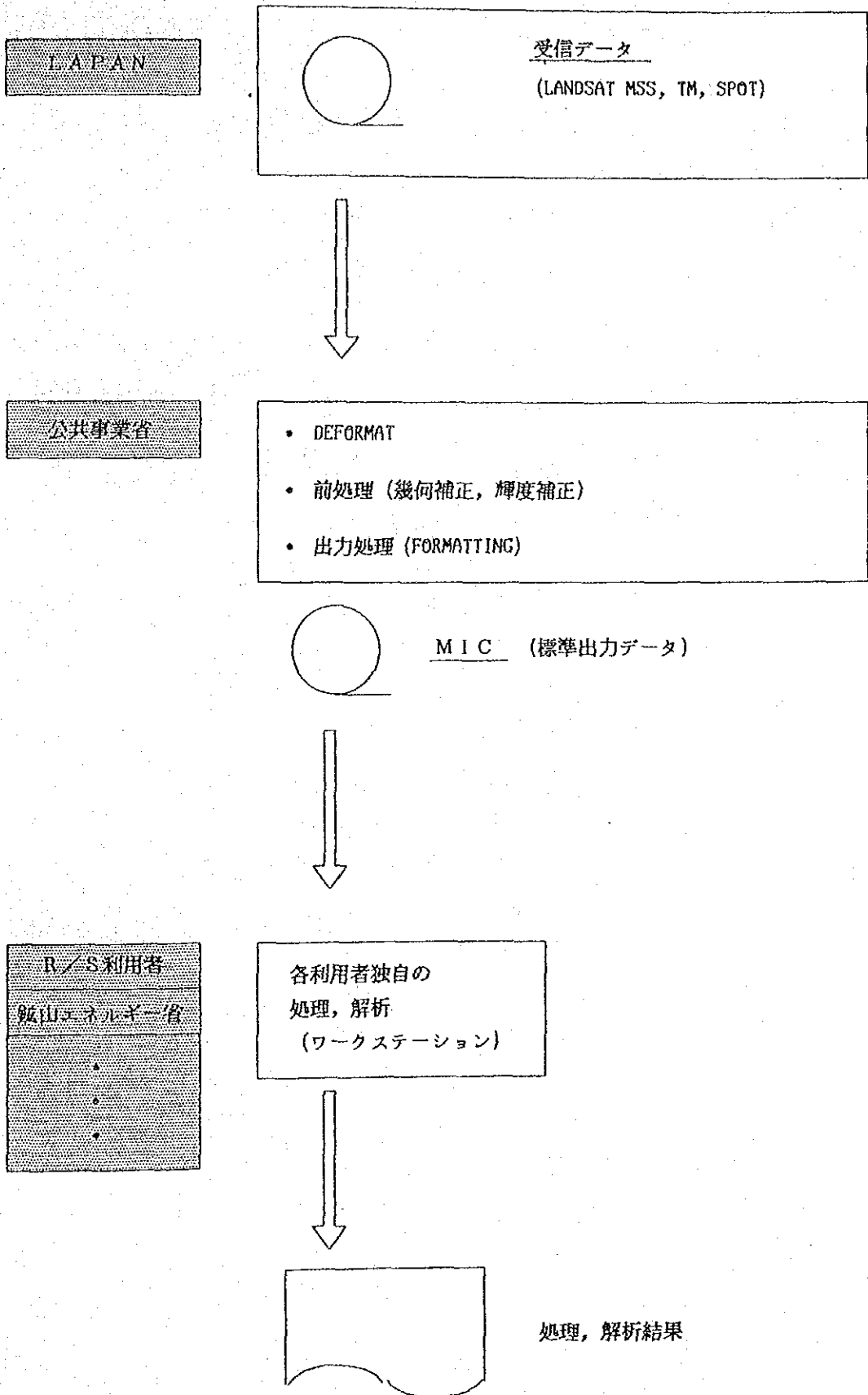


図-13 公共事業省統計情報センター処理設備の共同利用

分野を除外した論議に限定することになる。なお、ランドサットMSSデータに限って言えば、現在、必要に応じ各ユーザ独自にLAPAN等から購入しており、データ入手の一元化は基本的には、不可能であると思われる。議論すべきことは、受信局で受信データが電子計算機で処理できるようなデータ(CCT: Computer Compatible Tape)に変換された後の一元化の問題である。これについては、前項2に既に示唆されている。すなわち、統計情報センターを補正処理済みの標準リモートセンシング画像データの配布機関として位置付けることである。こうすれば既に述べたように、各利用者は、それぞれの目的に合致した解析のみに、その努力を集中することができる。

同センターのこの位置付けに関しては、今調査時に“配布データは政府機関に関しては無料で提供される。”との公共事業省の言(添付資料2)が得られたことは、このような動きを加速するものとして、特筆に値しよう。

なお、この問題に関しては、データ保存、配布体制、データ・バンキング、利用者インターフェースなど、今後、詳細な調整を必要とするものが少なくない。

付 属 資 料

- 資料-1 リモートセンシング技術協力に係わる対インドネシア質問事項
- 資料-2 質問事項に対するインドネシア側回答
- 資料-3 合同会議（5月24日）における公共事業省次官のスピーチ
- 資料-4 公共事業省情報地図センター所長が機材の共同利用に関し、調査団長にあてたレター
- 資料-5 農業開発リモートセンシング計画フェーズIIに係るミニッツ
- 資料-6 農業開発リモートセンシング計画フェーズII R/D (1988.6.6署名)
- 資料-7 農業開発リモートセンシング計画フェーズII要請の説明ペーパー（仮訳）
- 資料-8 リモートセンシング技術に関する口頭質問事項

リモートセンシング技術協力に係る質問事項

質問事項

This questionnaire has been prepared to facilitate the formulation of new cooperation projects. Please answer each question and provide the relevant data and materials where possible.

I. リモートセンシング技術の現状と計画

1. リモートセンシング技術に関する施策の現状と計画
2. リモートセンシングに関する研究開発とその利活用
 - (1) リモートセンシングに関する研究開発機関とその活動
 - (2) リモートセンシング技術の利活用の現状と計画
 - (3) データの収集・配布・加工方法の現状と計画
 - (4) (1)～(3)の関係機関間の連携の現状と計画(リモートセンシングセンター構想等)
3. 第3国(国際機関を含む)の同分野における協力の現状

II. 国家開発計画等におけるリモートセンシング技術の位置付け

1. 開発計画とリモートセンシング技術の関係
2. 開発計画(①5カ年計画②農業開発計画③資源・エネルギー開発計画等)とプロジェクトの関係
 - (1) 開発計画における各プロジェクト(農業開発リモートセンシング計画、フェーズII及び石油ガス資源開発イメージプロセッシング研究所計画)の位置付け
 - (2) 農業開発リモートセンシング計画フェーズIの成果と開発計画の活用実績
 - (3) 各プロジェクトの開発計画への利活用計画

III. 農業開発リモートセンシング計画フェーズIIと石油・ガスイメージプロセッシング研究所計画の連携について

1. 公共事業省と鉱山エネルギー省におけるリモートセンシング技術利用の連携の現状と可能性
2. 公共事業省と鉱山エネルギー省におけるリモートセンシング関連機材の共同利用の可能性について
3. 公共事業省で作成した各種主題図・評価図の鉱山エネルギー省における利活用の可能性
4. インドネシアにおけるランドサット及びスポットデータ入手の一元化の可能性について

5. 鉱山エネルギー省のイメージプロセッシング研究の現状

- (1) 活動・研究状況（具体的に）
- (2) 配置人員（資格，地位，分野，人数）
- (3) 現有機材名
- (4) 活動予算額とその内訳

6. 鉱山エネルギー省の今後のイメージプロセッシング利用計画の目的とその実施計画（短期5カ年計画と長期10年計画）

- (1) 目的
- (2) 分野
- (3) 配置人員（資格，地位，分野，人数）
- (4) 施設
- (5) 必要機材名
- (6) 運営費を含む所要経費と予算措置
- (7) 組織体制
- (8) プロジェクト実施責任者

7. 鉱山エネルギー省のイメージプロセッシング計画を公共事業省のリモートセンシングセンターで実施する場合の受入能力（余裕の有無を具体的数字で確認のこと）

- (1) 機材
- (2) 施設
- (3) 人員

8. イメージプロセッシング計画を公共事業省のリモートセンシングセンターで行う場合の鉱山エネルギー省及び公共事業省の障害（同一サイトで実施する場合の問題点）

- (1) 既存人員の活用
- (2) 鉱山エネルギー省人員の配置
- (3) 運営予算負担
- (4) その他

IV. 農業開発リモートセンシング計画フェーズII協力の実施体制等について

1. 農業及び地域開発計画との関連で，本プロジェクトの年次別実施計画
2. 協力期間を5カ年と設定した具体的理由
3. 実施機関の組織及び事業概要（情報・地図センターについては班別事業概要を含む）並びに予算
4. プロジェクト組織及び要員計画
 - (1) カウンターパートの配置計画（地位，専門性，担当分野の専任・兼任の区別）

(2) カウンターパートの給与額，民間技術者との給与水準の比較

5. プロジェクトの予算計画

(1) 公共事業省の過去3カ年にわたる予算額（事業費・管理費別）

(2) プロジェクト年間運営費（管理費，事業費，資機材購入費等，1988年度及び今後5カ年の予算額）

(3) プロジェクト運営に必要なローカルコスト予算措置の展望（円借款，第2KR積立金の活用等を含めた「イ」国側意見）

(4) ランドサットMSS，T/M及びSPOTデータの入手に係る予算措置

6. プロジェクト実施に係る関係機関との連携

(1) ランドサットMSS，T/M及びSPOTデータの入手ルート及び入手先との連携の現状及び計画

(2) 農業省，林業省等の協力体制，特にground truthへの参画

(3) 公共事業省で作成した土地利用に関する主題図，農業開発計画評価図の公共事業省内他部署及び他機関における利活用の実態

(4) 他リモートセンシング技術関係機関（LAPAN，BAKOSURTANAL等）との組織的技術関連

7. その他

(1) 既収集済のランドサットMSS，T/M，SPOTデータの地域，データ数

(2) 既収集の航空機データ，地勢図，湿地図等の地域データ数

V. 農業開発リモートセンシング計画フェーズIIの基本計画及び実行計画等

1. 協力課題別実行計画（3～5年の実行計画）

2. 専門家派遣計画（希望短期専門家の専門分野とその理由）

3. 研修員受入計画（希望分野，年2～3名程度）

4. 機材の現状と計画（主な希望機材）

5. 建物，施設の現状（専門家の活動場所）

質問事項に対するインドネシア側回答

I. Present Circumstances and Plans for Remote Sensing Technology.

1. Present Circumstances of activities and plans concerning remote sensing technology.

Remote Sensing in Indonesia is conducted by various departments, research institutes, universities as well as private companies, with each agency emphasizing or interests directly related to their respective tasks and programme (see Annex I).

2. Research and development and utilization of remote sensing technology

1) Remote sensing technology research and development organization and their activities.

In a broader sense, the remote sensing activities can be classified into two major groups :

(a) The application group, which has the main objectives of investigating the direct use of available remote sensing technique for specific field of applications.

(b) The supporting group, which the main objectives of obtaining know-how of and experiences with remote sensing system, for developing capabilities in support of remote sensing applications by the users.

2) Present circumstances of and plans for the utilization of remote sensing technology.

The national programme in remote sensing is integrated in the program of agencies involved comprise of : application of the data for resources inventory and environmental monitoring, development of manpower, hardware and software to facilitate data acquisition from satellite, its processing and analysis concurrent with the needs of national development.

3) Present circumstances of and plans for collection, treatment and distribution of basic data of remote sensing.

In it function as national space agency, LAPAN (the Indonesia National Institute of Aeronautics and Spaces) emphasized on technological aspect and development of system toward the acquisition and operation of sensors, which also distributed the basic data from satellite.

4) Present circumstance of and plans (e.g. a plan for founding a remote sensing center) for cooperation among relevant organizations in connection with (1) through (3) above.

The development of joint activities in remote sensing applications are encouraged between agencies, especially cross-sectoral programmes. (e.g. in LAND RESOURCES INTEGRATED PROGRAM UNDER ADB LOAN, BAKOSURTANAL).

3. Present circumstances of cooperation of others countries (including international organization) in this field.

In related with space technology such as remote sensing technology and the communications technology, Indonesia has been accompany as membership of the various international organization (ESCAP, UNCOPONS, UNISPACE 82), which has enhanced capability for support among other in agricultural development and mineral exploration.

II. Position of Remote Sensing Technology in Five-Year Plan for National Development Program.

1. Relation between development program/plans and remote sensing technology.

In the Repelita IV (1984 - 1989) and with the goal of achieving "take off" in Repelita VI, the following principles will be follows :

1) All resources, particularly natural resources which are required for national development should be exploited efficiently, taking special care to maintain the environmental and socio-cultural equilibrium.

2) The infrastructure network should be expanded and extended sufficiently, so as to meet the ever increasing demands of society.

3) Long term spatial planning and management should be undertaken to achieve optimum utilization of resources.

Remote sensing technology is one of the technology, which concern with the supply of spatial data and information for development of agricultural plan.

2. Relation between development program/plans ((i) Five-Year Plan, (ii) Agricultural Development Project, (iii) resources and energy development plans, etc.) and the Project.

- 1) The position of the Agricultural Development Remote Sensing

Project Phase II, and the Oil and Gas Resources Development Image Processing Research Institute Project in national development projects/plans.

In the year of 1986 Indonesia produce the amount of 24 million ton of rice, and the number of population is 165 million, declaring herself as a country with self supporting rice fulfillment.

Growth rate population is estimated as 2.0 %, therefore in the year of 2000 number of population is projected becoming 222,800,000 people and rice necessity will be 37,800,000 ton.

The above amount of rice production will be acquired through 4,800,000 hectares of agricultural land in Java island and 6,960,000 hectares others out of Java. This means that up to the year of 2000, islands other than Java should be reclaimed 3 million hectares of agricultural land.

Remote sensing technology will be able to provide the development of new agricultural land.

- 2) Actual utilization of the results of the Agricultural Development Remote Sensing Project Phase I and of other national development projects.

During the agriculture development remote sensing Phase I, has been established a system to produce evaluation map of areas which potentially to be develop as a rice productive areas; and arrangement of planning pattern for land conservation of critical land in the upstream areas of a drainage basin, as well as reboisation program.

The last two activities is a join cooperation among of the Ministry of Public Works, Ministry of Forestry and Ministry of Home Affairs.

Activities on the Phase I is quoted on Annex II.

3) Plan for utilization of these Projects for national development projects.

In the framework of the utilization of Remote Sensing project for a national wide planning can be categorized into :

1. To provide site selection of new areas through development of potentially agricultural land, both in inland and/or swampy land.
2. To prevent the existing agricultural land from erosion hazard, the Remote Sensing technology will be developed to identified critical lands.
3. In order to sustaining the rice self sufficiency, monitoring of paddy growth area and annual harvesting paddy should be take into account, so that annual rice production in the entire of Indonesia can be estimated, base on the paddy growth coverage.

III. Conjunction between the Agricultural Development Remote Sensing Project Phase II and the Oil and Gas Image Processing Research Institute Project.

1. Present circumstances and possibility of cooperation between the Ministry of Public Works and the Ministry of Mining and Energy for the utilization of remote sensing technology.

The President of the Republic of Indonesia, on the occasion of formation of Kabinet Pembangunan IV (The Fourth Development Cabinet), has emphasized that the succeed of development in Indonesia does no in each sector, but as a succeed of inter sector which cooperate in order to improve the coordination among of the agency-concern. Joint cooperation between Ministry of Public Works and Ministry of Mines and Energy is one of the realization of the above statement.

2. The possibility of joint utilization of remote sensing equipment by Ministry of Public Works and the Ministry of Mining and Energy.

The possibility to use the remote sensing equipments at Ministry of Public Works by the Ministry of Mines and Energy can be accommoded well, in accordance with ordinary procedure in Indonesia.

3. The possibility of utilization by the Ministry of Mining and Energy of thematic maps and evaluated thematic maps drawn by the Ministry of Public Works.

The exchange of non-specific data and information between the governmental agencies concern, in order to create the information network, will be a realization of the objective of development coordination in Indonesia.

4. The possibility of the systematized obtaining of Landsat and SPOT data in Indonesia.

The Landsat data in Indonesia can be acquired, since Indonesia has an operational ground station, which capable to receive Landsat data, while SPOT data through direct cooperation with France. In near future, the new ground station to receive SPOT data will be constructed in Bangkok, and the coverage will be including the western part of Indonesia archipelago, while the eastern part is covered by the Australian Ground Station.

The Indonesian ground station has been directed to the planning stages, so that in the future will be able to receive SPOT and Landsat TM data, through antenna extension which has 10 meters in diameter. The following development will comprise of processing facilities to handle those data.

IV. Agricultural Development Remote Sensing Project Phase II Cooperation Implementation System.

1. Project implementation schedule by years, planned in relation to agricultural and rural development projects.

See Annex III.

2. Reasons in detail for why the term of cooperation has been set for five years.

In the framework of cooperation development in remote sensing technology Phase II, is planning in the period of 5 years, in accordance with the development schedule of each activities, which will be implemented either through "transfer of technology" between the Japanese experts to their Indonesian Counterparts or through operational based on method development so that it will be operating applied.

3. The organization and an outline of the operations of the implementation agencies (including on outline of group operations in the case of the Center for Data Processing and Mapping), and their budgets.

The realization of cooperation between the governmental agencies concern in the Phase II, will be established "Joint Committee", which comprise of agencies involving in remote sensing technology, and for operational practice will be established "working group", in accordance with the field which will be developed.

For operational practice in the development approach for a specific applications, the operational expenses will be accommodated by agencies concern together.

4. Organization and Personnels Plan for the Project.

Ministry of Public Works provide a full time counterpart, and salary will also be paid according to the governmental regulation.

5. Budget for the Project.

- (1) See Annex IV.

- (2) See Annex V.

- (3) According to BAPPENAS, priority of the budget is counterparting budget.

- (4) Rp. 10,000,000.- per year for Landsat MSS, TM and SPOT data.

6. Cooperation with other agencies for the implementation for the Project.

- (1) Channels through which Landsat MSS, T/M and SPOT data are obtainable, and the present situation and future prospects of cooperation with the data supply sources.

Satellite data (Landsat MSS, TM, SPOT and others) can be acquired by the Ministry of Public Works through LAPAN to utilize data or to obtain data from other ground station.

- (2) Cooperation with the Ministry of Agriculture, the Ministry of Forestry, etc., specially, participation in the ground truth. Ground truth will be carried out through joint cooperation in the form of "working group".

- (3) Present situation regarding use of the thematic land utilization maps and agricultural development evaluated thematic maps drawn by the Ministry of Public Works, by other bureaus, section, centers or agencies of the Ministry of Public Works.

Result of remote sensing technology Phase I has already applied by the Directorate General of Water Resources Development in the field of development of agricultural potential areas, swampy land areas, erosion monitoring etc., while for Directorate General of Human Settlement will provide information for development planning of rural areas.

- (4) Cooperation with other agencies relative to remote sensing technology.

(Organizational technical cooperation with LAPAN, BAKOSURTANAL, etc.).

Joint cooperation with other agencies will be carried out through the Indonesian National Committee on Space.

7. Others.

- (1) Areas covered by Landsat MSS T/M and SPOT data collected heretofore, and quantities of such data.

Areas covered by Landsat MSS, TM and SPOT data collected are as follows :

a. Non TM data of Indonesia :

For the time being, under the planning that ground station of Thailand and Australia will be able to cover whole of Indonesian country.

b. For Landsat MSS and SPOT data is as quoted on ANNEX VI.

(2) Quantities of regional data including aeronatic data, topographical maps and swampy land maps collected heretofore.

The Topographic map of whole area of Indonesia, excluded Kalimantan, Sulawesi and Irian Jaya area available at PUSDATA. Most of the swampy land area map are available at the Directorate General of Water Resources.

V. Basic Design and Implementation Plans for Agricultural Development Remote Sensing Project Phase II.

1. Implementation plans (3 to 5 year plans) by subjects of cooperation. See Annex III.

2. Expert dispatch plans. See Annex VII.

3. Acceptance of counterpart personnel plans. Counterpart personnel with specialization in the field of Mathematics, Physic, Geography and Agriculture are available.

4. Present circumstances of equipment and materials, and plans relating to them for the future. Equipments conditions are running well, except Disk Storage and Tape Drive.

5. Present condition of buildings and facilities. Offices space and experts facilities are available in good condition, as well as in the Phase I.

ORGANISATION INVOLVED
IN REMOTE SENSING ACTIVITIES IN INDONESIA

Activity Agency		Platform/Aircraft	Sensor/Instrument	Data Processing	Application	Ground Station	Satellite System	Digital Processing	Training	Others
Research Institute	LAPAN (Indonesia National Institute of Aeronautics and Space)		X	X		X	X	X		
	BAKOSURTANAL (National Coordination Agency for Surveys and Mapping)			X	X			X		
	LON (National Institute of Oceanology)				X					
	LGPN (National Institute of Technology)				X					
Universities	I T B (Bandung Institute of Technology)		X					X		
	U G M (University of Gajah Mada)				X				X	
	U. I. (University of Indonesia)								X	
	I P B (Bogor University of Agriculture)				X				X	
Departments	Agriculture				X					
	Public Works			X	X			X		
	Transmigration				X					
	Mining and Energy				X					
	Education and Culture				X					
	Private Companies in Aerial Survey	X		X						

SAMPLE OF IMPLEMENTATION AREA

ANNEX II

NO	ACTIVITIES	AREA NAME	AREA (1000 HA)	SCALE	YEAR	MINISTRY OF PUBLIC WORKS				REMARK
						SEC. GEN. - RAL	INSPEC. - GENERAL	DIREC. - HIGHWAY	DIREC. - URBAN & LAND DE-VELOP - PLANING	
I RESULT OF THEMATIC MAP PROCESSING										
1	COLOR COMPOSITE	SURABAYA	500.00	1:500,000	1982	X			X	
		ASAHAN (NORTH SUMATERA)	1,239.23	1:500,000	1983	X				REMOTE SENSING PROJECT (PRS)
		WEST JAVA	4,000.00	1:200,000	1982 - 1986		X			
		CENTRAL JAVA	4,000.00	1:200,000	1983	X				PRS
		EAST JAVA AND BALI	4,500.00	1:500,000	1983	X		X		
		KEPALA BURUNG (IRJA)	19,176.00	1:1,000,000	1984		X		X	
		EAST KALIMANTAN	1,783.81	1:200,000	1985				X	SURTA ABRI
		BANJARMASIN (SOUTH KALIMANTAN)	87.00	1:200,000	1985		X			
		D.A.S. DANAU TOBA (NORTH SUMATERA)	259.59	1:200,000	1986	X				MIN. OF FORESTRY, PRS
		WEST SUMATERA PROP.	8,000.00	1:500,000	1986				X	
		SOUTH PART OF SUMATERA	5,600.00	1:500,000	1986				X	
		WEST KALIMANTAN	12,000.00	1:1,000,000	1987				X	SURTA ABRI
		D.A.S. PALU (CENTRAL SULAWESI)	150.00	1:200,000	1986 - 1987	X				MIN. OF FORESTRY, PRS

NO	ACTIVITIES	AREA NAME	AREA (1000 HA)	SCALE	YEAR	MINISTRY OF PUBLIC WORKS				REMARK
						SEC. GENERAL	INSPEC. GENERAL	DIRECT. HIGHWAY	DIRECT. URBAN & LAND RESOUR. & BRIDGE	
2	LAND COVER CLASSIFICATION	SUMBAWA	500.00	1:500,000	1982	X		X		
		BANTEN (WEST JAVA)	393.68	1:200,000	1982	X				PRS
		CJC (WEST JAVA)	725.89	1:200,000	1983	X				PRS
		KAB. CILACAP	238.87	1:500,000	1984			X		
		KEPALA BURUNG (IRJAN)	19,176.00	1:1000,000	1984		X			
		EAST KALIMANTAN	1,783.81	1:200,000	1985	X				MIN. OF FORESTRY
		SOUTHEAST ACEH PROP.	300.00	1:500,000	1985			X		MIN. OF FORESTRY, SURTA ABRI
		D.A.S. DANAU TOBA	259.59	1:200,000	1986	X				MIN. OF FORESTRY, PRS
		WEST SUMATERA	8,000.00	1:500,000	1986			X		
		SOUTH SUMATERA	5,666.23	1:500,000	1986			X		
		D.A.S. PEMALI COMAL (CENTRAL JAVA)	370.19	1:500,000	1986	X				MIN. OF FORESTRY, PRS
		D.A.S. CITA-RUM (WEST JAVA)	454.34	1:200,000	1986-1987	X				"
		D.A.S. RIAM (SOUTH KALIMANTAN)	303.94	1:200,000	1986-1987	X				"
		D.A.S. PALU (CENTRAL SUWESTI)	150.00	1:200,000	1987	X				"
		WEST KALIMANTAN	12,000.00	1:500,000	1987			X		
3	SOIL MOISTURE CONTENT ESTIMATION	BANTEN	393.68	1:200,000	1982	X				PRS
		CJC (CISADANE-JAKARTA-CISEET)	725.89	1:200,000	1983	X				PRS
		D.A.S. CIMA-NUK	238.87	1:200,000	1984	X		X		PRS