

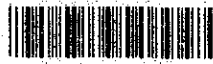
昭和57年度
インドネシア共和国
農業開発リモートセンシング計画
巡回指導チーム報告書

昭和58年5月

国際協力事業団

昭和57年度
インドネシア共和国
農業開発リモートセンシング計画
巡回指導チーム報告書

JICA LIBRARY



1056012[6]

昭和58年5月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 4. 30'	108
登録No. 04034	83
	ADT

は し が き

昭和52年10月のインドネシア政府からの協力要請に基づくインドネシア農業開発リモートセンシング計画は、事前調査、実施協議を経て、昭和55年4月1日から5か年間にわたる協力を、現在実施中である。本計画はかんがい網整備による農業開発及び外領に対する移住計画のため、農業開発適地選定を効果的に行うことを目的とするリモートセンシング技術の確立とその技術指導を主業務としている。

技術協力開始後、すでに3か年が経過しているが、本格的な活動は、デジタル画像処理装置のメイン部の据付が終了した昭和57年1月から開始されている。昭和57年度においては、本プロジェクトのトレーニングエリアである北パンテン、CJC(Cisadane, Jakarta, Cibee)地区を対象とした各種主題図の作成が行われ、この作業を通してカウンターパートへの技術指導に力が注がれてきた。

本巡回指導チームはこのような状況を踏まえ、プロジェクトの進行状況、問題点等の把握のため、農林水産省東北農政局土地改良技術事務所、三根稔所長を団長として昭和58年2月24日から3月5日にかけて派遣され、調査、打合せを行った。

本報告書はこの巡回指導チームの調査結果をとりまとめたものであり、参考資料として関係者に活用され、本プロジェクトの推進に寄与することを願うものである。

最後に、本調査にあられた三根団長はじめ団員各位に対し、そのご苦勞に厚くお礼申し上げるとともに、同チーム派遣に際し、ご協力頂いた外務省、農林水産省、インドネシア側関係機関、在インドネシア大使館、中川徳郎リーダー以下専門家各位に対し深く感謝の意を表する次第である。

昭和58年5月

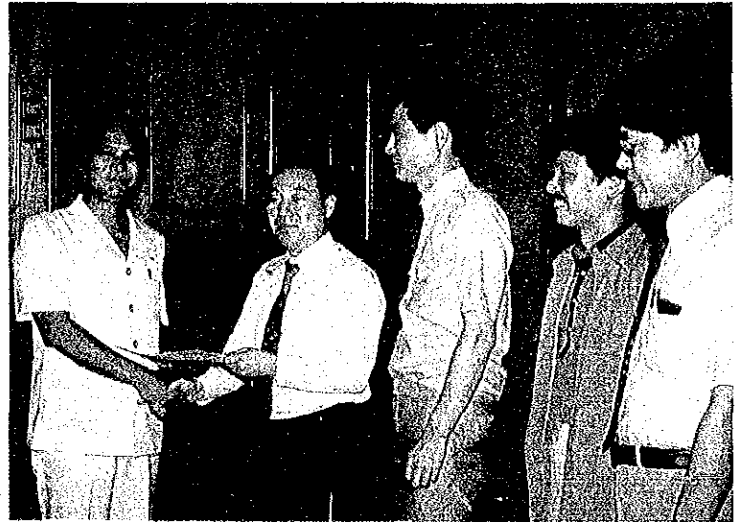
国際協力事業団

農業開発協力部長 田内 堯

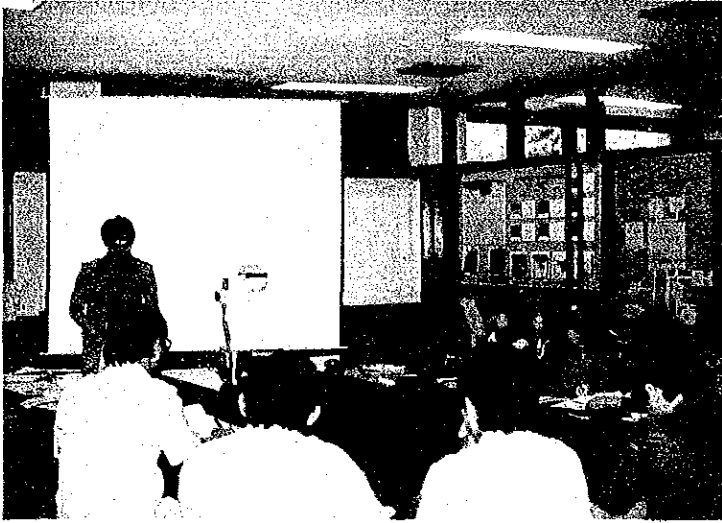


第2回ジョイントコミティーミーティング

現地レポートの提出
三根団長からアリ情報統計
センター所長へ

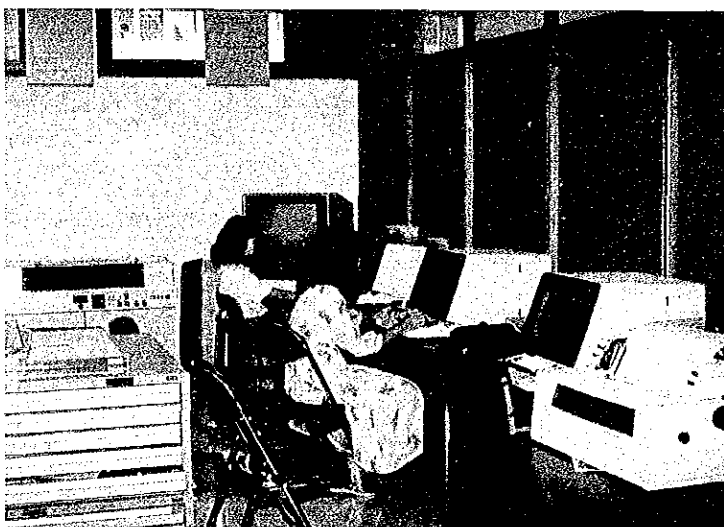
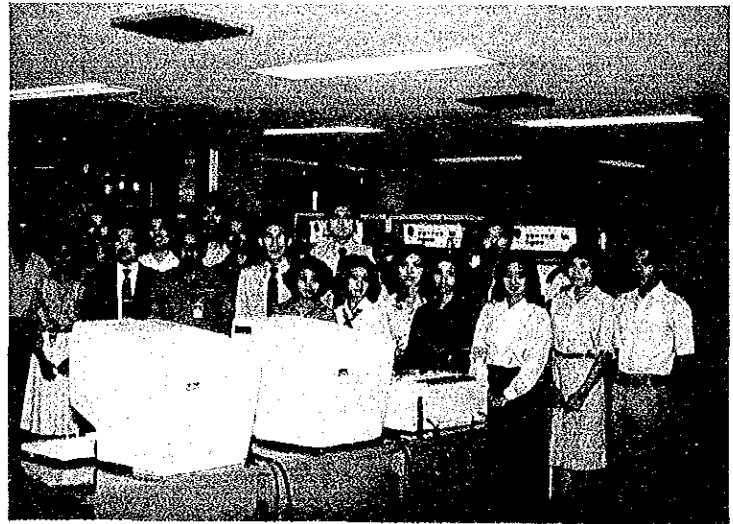


カウンターパート及び日本人専門家との
意見交換会



リモートセンシング技術に関するセミナー
(カウンターパートに対して)

スロプロジェクトマネジャー、
中川リーダーを囲んで
(カウンターパート、日本人専門家、調査
団員)



画像解析作業中のカウンターパート

昭和 57 年 度

インドネシア農業開発リモートセンシング計画

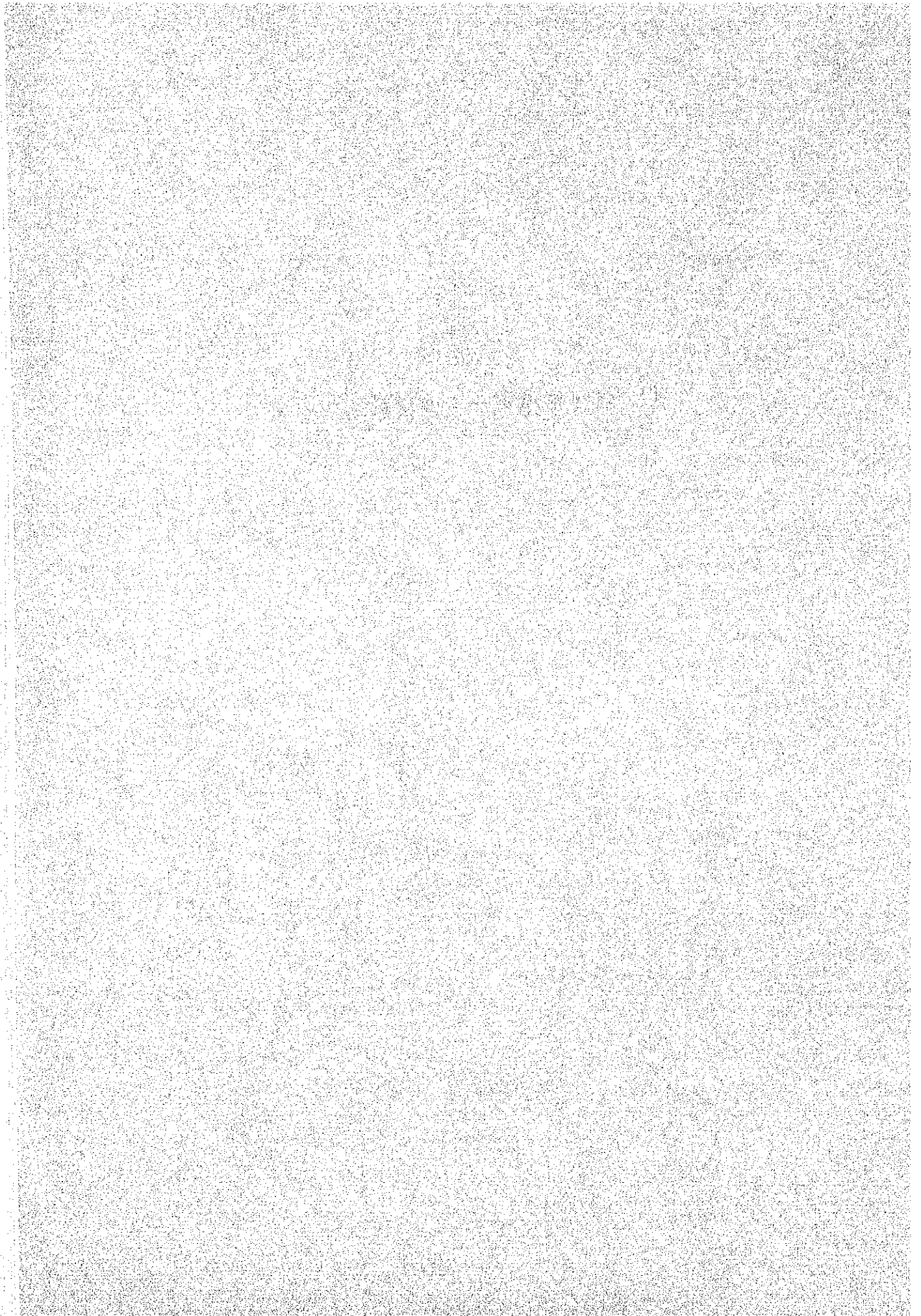
巡回指導チーム報告書目次

は し が き

写 真 集

I	巡回指導チームの派遣について	1
1.	経緯及び目的	1
2.	団員構成	2
3.	調査日程	2
4.	相手国等関係者	3
II	総 括	5
III	調査結果	7
1.	プロジェクトの現況について	7
2.	現時点におけるプロジェクトの問題点について	7
3.	R/D終了までの2か年間の実施計画について	10
4.	ケーススタディエリアについて	12
5.	会議等について	13
6.	セミナーについて	15
7.	LAPAN及びBAKOSURTANALにおけるリモートセンシング活動について	16
IV	参考資料	
1.	調査団現地レポート	17
2.	第2回ジョイントコミティーミーティング議事録	27
3.	リモートセンシングプロジェクト今後2か年の計画(プロジェクトからの提出資料)	64
4.	プロジェクト関係資料	70
5.	カウンターパートへのアンケート結果	85
6.	カウンターパートセミナー資料	92

I 巡回指導チームの派遣について



I 巡回指導チームの派遣について

1. 経緯及び目的

インドネシア国は、経済開発計画において食糧増産及び食糧自給を重要な課題としている。このため公共事業省は、かんがい網整備による農業開発及び外領への移住計画のための調査、特にスラウェシ、カリマンタン、スマトラに対する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、広大な外領を対象とするため、これらに必要な情報収集及び分析については、人員及び機械等が不十分であるにもかかわらず、一方では、第3次開発5か年計画（1979～1983年）に向って、この情報収集に対する需要は益々増大する傾向にあった。

このようなことから、公共事業省は昭和52年10月、日本国政府に対し、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、水系、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、農業開発適地の分析を迅速かつ経済的に行うことを目的とするリモートセンシング技術確立を行うための技術協力を要請してきた。

これに対し、国際協力事業団は、昭和53年11月に事前調査団を、また、昭和55年1月には実施協議チームを派遣し、公共事業省と協力内容について協議した結果、昭和55年4月1日から5年間の協力期間内に、農業開発適地選定を目的とするリモートセンシング技術確立のため、以下の活動を行うこととなった。

- 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) ケーススタディエリアにおける実地調査
- 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の向上

また、昭和55年11月には、リモートセンシング技術確立のための中核機材であるデジタル画像処理装置の納入業者の選定をふまえ、計画打合せチームが派遣され、同装置の円滑な据付及び調整、トレーニングエリアの選定準備、プロジェクト運営等の打合せが行われた。その後、同チームの打合せ結果に基づき、昭和56年4月から長期専門家が派遣された。また、同年9月から12月にかけて、デジタル画像処理装置のメイン部が購送され、これに伴う機械据付、試運転、トレーニング等の短期専門家が派遣され、プロジェクトがこの時点から実質的に動き出した。昭和57年3月には、昭和56年度巡回指導チームが派遣され、プロジェクトの進行状況、問題点等の把握、検討が行われた。この中で特に、トレーニングエリアについて討議がなされ、当事業団社会開発協力部によって調査が行われる北バンテン水資源開発プロジェクト

トの調査地域を追加することになった。北バンテン地区はジャカルタから近距離に位置するため昭和57年度は、この北バンテンプロジェクトとの協力もあって、種々の調査情報を得ており、これをもとに長期及び短期専門家によって各種主題図の作成が行われている。また、これらの作業を通してカウンターパートの技術力向上に力が注がれている。

昭和57年度巡回指導チームは、これらの状況を踏まえ、現時点でのプロジェクトの進行状況、計画実施状況を把握するとともに、現地専門家チーム及び相手国関係者と現状における問題点、運営計画について打合せを行い、プロジェクト運営上の問題解決、今後の対応策等を検討する目的で派遣された。

2. 団 員 構 成

担 当	氏 名	現 職
団 長	三 根 稔	農林水産省東北農政局 土地改良技術事務所長
ソフトウェア開発	秋 山 侃	農林水産省草地試験場 生態部主任研究官
農 業 開 発	宮 本 泰 行	農林水産省東海農政局 土地改良技術事務所システム開発課長
業 務 調 整	辻 啓 一	国際協力事業団 農業開発協力部農業技術協力課

3. 調 査 日 程

日順	月 日	曜日	行 程 及 び 内 容
1	2・24	木	東京～ジャカルタ CX551, CX711
2	25	金	日本大使館, JICA事務所, 公共事業省情報統計センター表敬 日本人専門家との打合せ
3	26	土	イ側カウンターパート, 日本人専門家との意見交換会
4	27	日	資料整理
5	28	月	北バンテン, CJC両プロジェクト現地概査

日順	月 日	曜日	行 程 及 び 内 容
6	3・1	火	航空宇宙局 (LAPAN), 国土地理院 (BAKOSURTANAL) 訪問
7	2	水	ジョイント・コミティー・ミーティング出席 イ側プロジェクト責任者との意見交換会
8	3	木	イ側カウンターパートに対するセミナー 現地レポート作成
9	4	金	公共事業省事務次官表敬 日本大使館, JICA 事務所, 情報統計センターへ調査結果の報告
10	5	土	ジャカルタ～東京 CX710, CX500

4. 相手国等関係者

1) インドネシア側関係者

Ministry of Public Works (公共事業省)

Ir. Suyono Sosrodarsono	Secretary General
Ir. Tubagus Haedar Ali	Head of Center for Data Processing and Statistics
Drs. Suroso M Djojosekarto	Leader of the Remote Sensing Project, Secretariate of Center for Date Processing and Statistics
Drs. Ibnu Katamsi	Counterpart, Remots Sensing Project
Dra. Setyaningsih	"
Ir. Naniek Siti Murdjiati	"
Drs. Anwar Soefi Ibrahim	"
Dra. Sri Yumadiati	"
Dra. Adi Sasuthi	"
Dra. Deslijati Sj	"
Ir. Marcelina Rinny H	"

LAPAN (航空宇宙局)

Mr. Mahsum Irsyain	Project Manager of Remote Sensing
Mr. Dijardjana	Assistant Project Manager of Remote Sensing
Mr. Sri Hardiyanti	"

BAKOSURTANAL (国土地理院)

Prof. Drs. Kardono Darmoyuwono

Deputy Chairman

2) 日本側関係者

藤 芳 素 生
宮 本 守 也
後 藤 亮 之 助
中 川 徳 郎
境 忍
山 木 博
美 馬 巨 人
斎 藤 元 也
澤 田 益 男
竝 木 賢 二
湯 浅 満 之
岩 井 孝 道
石 坂 仁 兵
大 久 保 雅 彦

日本大使館一等書記官

J I C A ジャカルタ事務所長

” 次長

リモセン計画専門家(チームリーダー)

” (農業開発)

” (システムプランニング)

” (業務調整)

” 短期専門家(データ処理)

” ” (ハード開発)

” ” (空中写真)

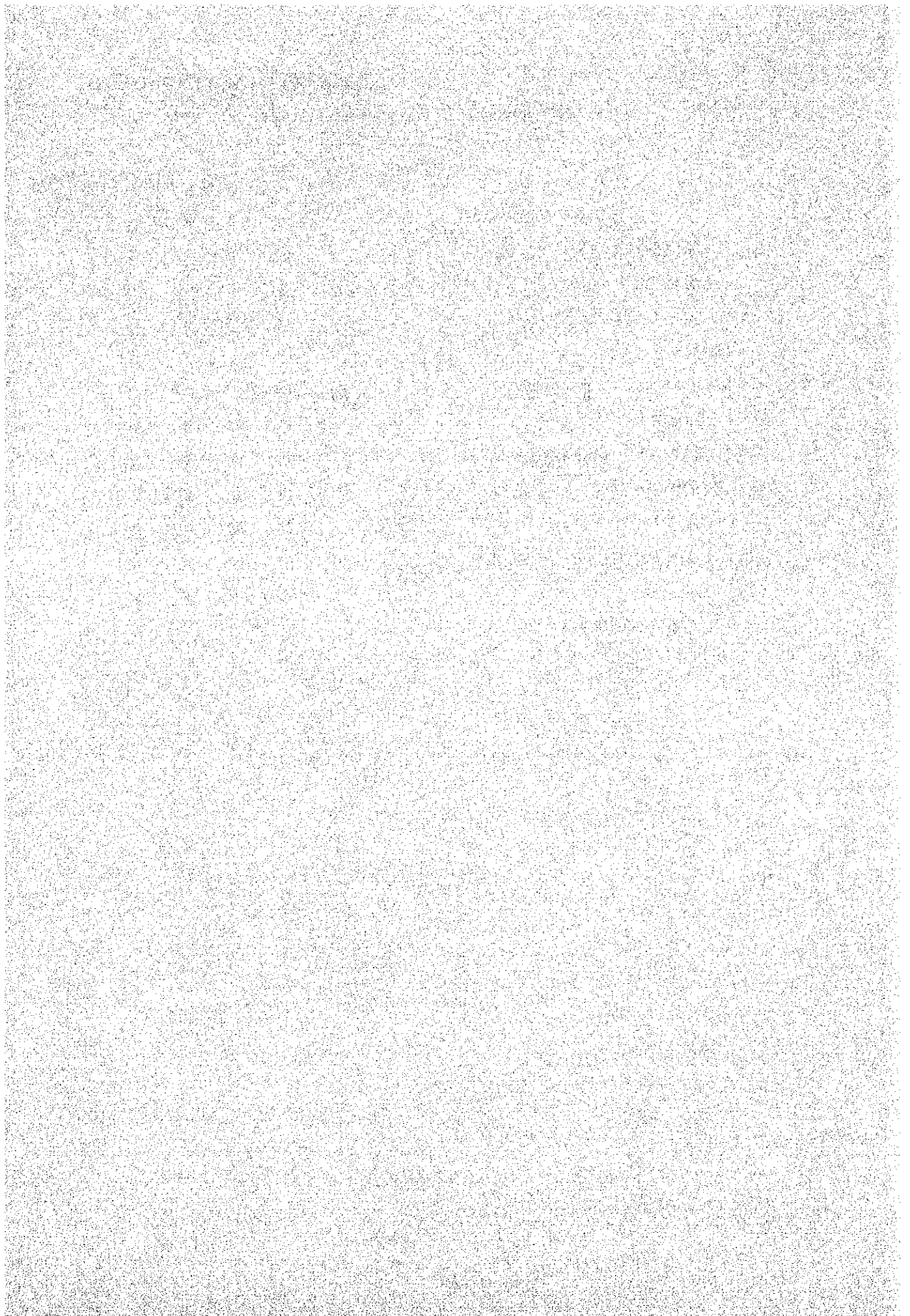
派遣専門家(公共事業省かんがい局)

” (”)

” (CGSC計画)

” (”)

Ⅱ 総 括



Ⅱ 総 括

チームは前項Ⅰ・3の調査内容、日程により調査を実施した。調査結果については、別添参考資料1調査団現地レポートに述べた通りである。その詳細については次項で述べるが、概括すると次のようである。

調査の時点で、計画されたほとんどすべての機材が日本から供与済であり、リモートセンシング解析のシステムとしては、本年2月下旬のタブレットディジタイザー、XYプロッターの据付、調整をもって一応の完成を見た判断される。昭和57年度は前述したように、北バンテン水資源開発プロジェクトの調査地域をトレーニングエリアに選定し、この地域から得られた調査情報をもとに各種主題図の作成が行なわれており、かなりの成果があがっている。

現在までの状況を踏まえ、R/D(討議議事録)のマスタープランに規定されている7項目について検討したところ、7項目のうち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ケーススタディエリアにおける調査、の5項目については目標達成に向かって順調に進行しているものと思われる。しかし、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、については、現在いくつかの手法が提案されているが、これらを試み、より効率的な手法を確立するためさらに努力が必要とされる。また、⑦インドネシア側の調査計画担当者の能力の向上、については、カウンターパートの能力は徐々に向上してきているが、基礎知識の不足等が指摘されており、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、とともに今後2年間に特に力を注ぐべき課題となっている。

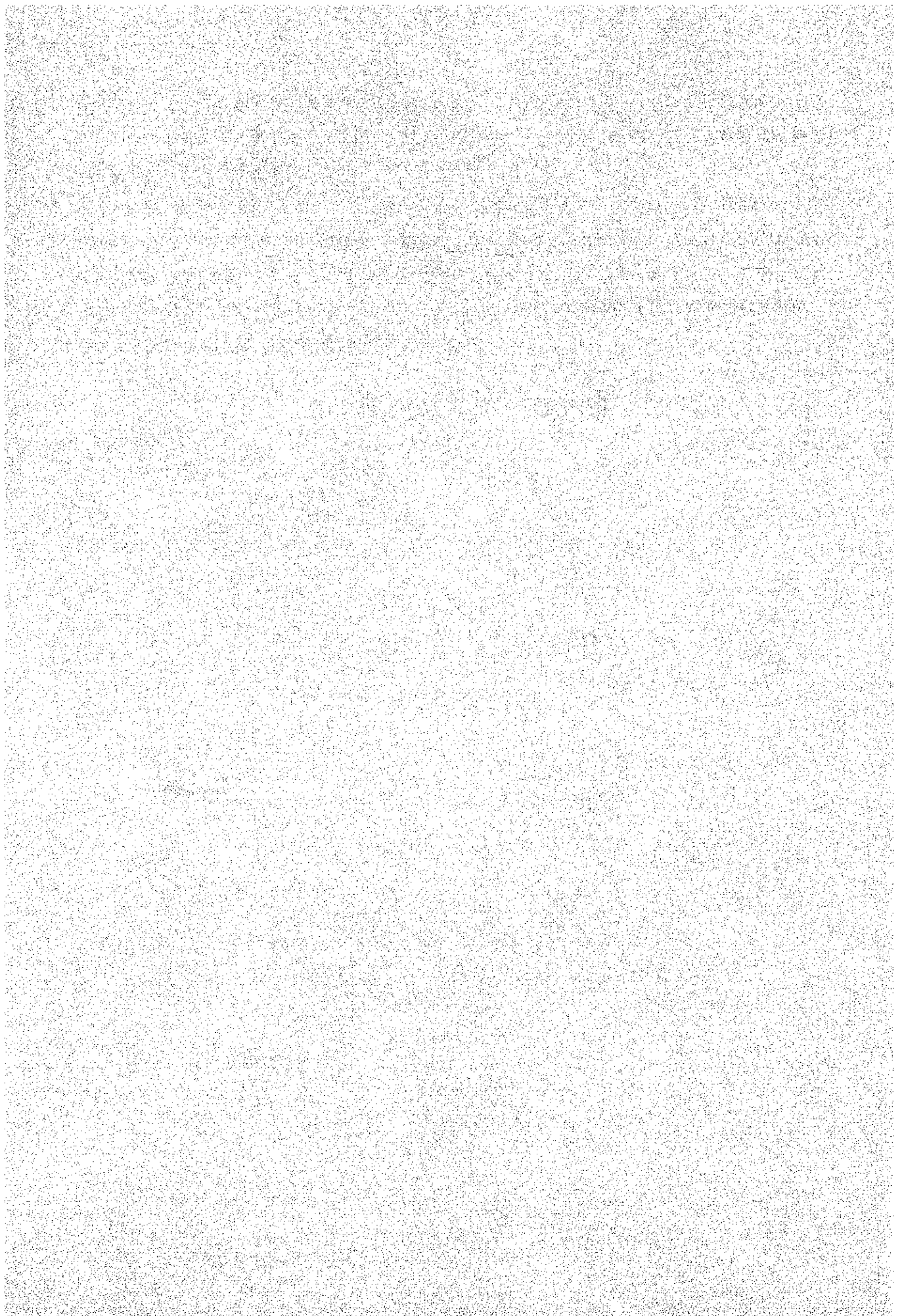
このうちカウンターパートトレーニングについては、各種主題図等はそれぞれの専門分野の短期専門家が中心となり、長期専門家の協力のもとに作成されており、その作成手法等については、短期専門家により集中的にイ側カウンターパートに技術移転されるとともに、長期専門家がこれらの重ね合せ等、総合的な指導にあたっている。本プロジェクトはその特質として、先端技術を開発しながら技術移転して行くという二面性を有しているため、派遣専門家には、時間的にも技術的にも多大な制約と困難が課せられている。このような困難の中、イ側カウンターパートの能力向上を一層進めるためには、カウンターパート自身の努力を促すとともに、長期専門家を中心とした根気ある指導がのぞまれる。

なお、昭和57年度は北バンテン地域をトレーニングエリアに追加選定し、北バンテン水資源開発プロジェクトと協力することにより、プロジェクト運営の効率的な進展をみてきた。昭和58年度は、北バンテン地域等のトレーニングエリアで得られた成果をもとに、プロジェクトのケーススタディエリアである北スマトラにおいて調査、解析に着手する予定である。さらに、この北スマトラに含まれるアサハン川流域開発プロジェクトの調査が、当事業団農林水産計画調査部によって、昭和58年度から実施される予定であるので、このプロジェクトと協力をを行い、グランド

ソース・データ等の情報を交換することが、今後のプロジェクトの推進上、双方のプロジェクトにとって有益であると考えられる。よって、この開発プロジェクトが実施された場合には協力関係を確立することが望まれる。

チームはこの他、トレーニングエリアである北バンテン、C J C (Cisadane, Jakarta, Cibect) の両プロジェクトの対象地域を概査し、LAPAN (航空宇宙局)、BAKOSURTANAL (国土地理院) を訪問した。また、3月2日には第2回ジョイント・コミティー・ミーティング (別添参考資料2参照) に出席するとともに、3月4日には公共事業省事務次官を表敬訪問し、本プロジェクト活動へのイ側の一層の協力を要請した。

Ⅲ 調 査 結 果



Ⅲ 調査結果

1. プロジェクトの現況について

計画されたほとんどすべての機材及びその周辺機器、アナログ機材がすでに日本から供与され、プロジェクトに輸送されている。最近、搬入されたタブレットディジタイザー、X-Yプロッターの据付も完了し、すべての機械が稼動する状態である。現在、これらの機材を使用し、デジタル解析を中心とした活動が行われており、多くの主題図が作成されている。北バンテンにおける主題図作成はすでに完了し、これら主題図を総合化し、ケース・スタディ・エリア（北スマトラ）に適用しようとする段階にある。また、これらの作業を共同で進めるなかでカウンターパートへの技術移転が行われている。

2. 現時点におけるプロジェクトの問題点について

当プロジェクトは II 総括 でも述べた通り、通常の既存技術の移転とは異なり、先端技術を開発しつつカウンターパートの技術水準の向上を図るという二面性を有している。このため、派遣専門家には時間的にも技術的にも、多大な制約と困難が課せられている。同時に技術移転に対するイ側の絶大な期待が寄せられていることも事実である。

1) 機材の保守管理

機材管理についてはデジタル機材はインドネシア IBM と公共事業省の保守契約によってよく管理されている。しかし、アナログ機材については保守管理は充分でなく、保守管理体制の強化が必要である。これら機材については、いずれも日常のチェック作業が必要であるので、カウンターパートを中心にチェック作業の充実を図る必要がある。

2) デジタル解析及びソフトウェア開発

- ① 諸機材搬入据付完了に伴い、機械操作ならびに個別技術の習得については、おおむね順調に進行していると思われる。
- ② 第4年度を迎え、具体的な農業開発適地選定の作業を推進するためには、今後、個々の主題図を体系化、総合化する手法の確立が必要と思われる。その際、インドネシアの農業に精通した研究者の参加が必要であり、このことからカウンターパートの増員がのぞまれる。
- ③ 判別精度を評価するための手法を早急に検討し、結果によってはフィードバックできるようなシステムを構築すべきであろう。
- ④ センサーやコンピューターの性能やソフトウェアは日進月歩であり、プロジェクト完了時点までに、他のセンサーを用いたり、農業開発以外の目的にも自力で応えられる応用力のある人材を育成するためには、イ側カウンターパートは各自の専門分野の枠内に留まることなく、積極的に周辺の知識を吸収する姿勢を身につけることが望ましい。
- ⑤ 現状ではソフトウェア開発は日本人専門家が主体となって進めざるを得ないとしても、

その内容については機会あるごとに説明し、イ側カウンターパートの理解力を高めていく必要がある。

- ⑥ それと同時に、イ側カウンターパートはPL1等、計算機言語のマスター、判別の基礎となる統計及び数学に関する知識を深め、ソフトウェアを理解し独自に開発できる能力を培う必要がある。また、各人の習得ステップを把握するために、定期的なレポート提出等のチェック態勢を確立する必要がある。
- ⑦ LAPAN, BAKOSURTANAL, 大学(インドネシア、ガジャマダ)等他のリモートセンシング研究機関との協力関係を更に深めることにより、ソフトウェア、CCT、グラウンドツールズ・データ等、基礎資料の交換や蓄積を図る必要があると思われる。

3) 農業開発

当初計画に対して後年度にスケジュールが遅延している部分もあるが、技術協力の期間内にマルチステージ調査手法の確立及びその移転の目標が滞りなく終るべく、作業が行われている。そのため専門家が農業開発の適地選定の目標にそって、各ステージ分野に渡り連携や協力体制を密にとりながらプロジェクトの目的を達成することが強く望まれる。実際の作業工程は分野・ステージ別にオーバーラップして行われており、全体の構想と工程計画を相互に確認し合い、随時解析結果に応じてフィードバックすることで適切な精度の結果が得られるであろう。昭和58年は第4年次に入りマルチステージ手法でのステージごとに主題図から評価図作成に向けて本格的な体系化総合化の作業が展開される計画である。農業適地の選定と直接に関わる段階でもあり、プロジェクト全体を見通す構想の検討が求められている。個々の主題図から評価図の作成に向けた分析総合化を図るには、漠然とした農業適地のイメージを具現化することが前提にある。主題図を原案とする評価図を現地調査、既存の資料、航空写真、開発調査データと照合し、その結果をフィードバックし判別精度を高めるシステムの構想が肝要になる。農業適地とは言っても自然的要因の他、社会経済的要因など複雑に絡み合っており、農業開発に精通したインドネシア専門家による方向づけが必要であり、リモートセンシング技術を含めた総合プランナーの育成が急務となっている。

① 農業開発の適地

適地選定の方法としてマルチステージ・リモートセンシング手法による対象地域を段階的に変えて開発可能地を絞り込み、判別精度を上げることを目指している。主題図には、我が国で既に適地選定の手法として実証済みの7項目の命題が選ばれてはいるが現地での調査データの収集が進むにつれ計画との食い違いも出ており、各主題の内容を含めて評価図の作成方針の検討が必要であろう。リモートセンシング技術が適地選定に有効な手段となることは幾つかの実例が示すところで、多方面からの期待は大ではあるが今後は、プロジェクト側が目標の範囲を限定して具体性・実現性のある形で要望に答える場面と思われる。また、成果を継承し利用するインドネシア側のプロジェクトスタッフが個々の技術の修得は

勿論、リモートセンシング技術を幅広く活用するために柔軟な対応ができるよう、適切な指導協力が望まれる。農業適地の選定では総合的、包括的内容を対象とするため、リモートセンシング技術が従来の現地踏査に代わるデータすべてを提供する訳ではないので、インドネシア側専門家との間で目的とする農業適地の内容を十分詰めた上で実用化システムを構築すべきである。

日本での適地の基準は当初計画に示された主題図の命題に織り込まれており、更にインドネシアの基準や国状を反映させることも検討し、理解を得る必要がある。

リモートセンシングからのデータが適地選定にどの程度に有効であるのかは、複雑な要因が絡むため一義的な判定が難しいこともあり、現地の状況に精通するインドネシア側専門家の参加が望まれる。評価の手法として主題図の重み付けが予定されているが、機械的な試行錯誤ではリモートセンシングからのデータが十分と言えるのかどうか。現地調査や既存データによる補足、及び他のプロジェクト計画との連携を保ちながら進める必要がある。未開発地域への移住計画を目的とした農業開発計画の立案には、自然的立地条件だけを取り上げては土地利用の現況や土地の安定性、生産性、労働性などの因子がある。洪水による危険地域は安定性には欠けるが、裏を返せば水の便に恵まれた地域であり、それをどう判断するかは、他因子との相互の関わり合いが重要である。また、リモートセンシングでは判定材料が与えられない場合においても、精度の問題は別にして、既存データとの組み合わせを行うなどして、収集可能なデータの範囲で、判定できる簡便な方法は示せないのかどうか。現地調査が困難な湿潤地帯では、リモートセンシングから得られる土壌被覆図、バイオマス図、土壌乾湿分布図等を作成し、トレーニングエリアからの調査データの利用で、適地が選定できれば効用は大きいと思われる。

② 適地選定の構想

最終目標として、農業開発適地の選定のためのリモートセンシング技術の確立を目指している。その手法としてマルチステージ調査法により適地を絞り込むが、各ステージがオーバーラップして主題図から評価図作成の流れで進められる。ランドサットからのデータによる所要の主題図の色合成画像作成は順調に行われ、一部は現地調査既存データを組み込み総合化された評価図ができつつある。第二ステージとして、航空写真の専門家が派遣され撮影が始まっており、ランドサットからのデータ解析総合化と並行して進められる。この時点で評価図作成の目標と主題図の評価検討を行い、各ステージで手戻りがないよう、既存資料と照合し、結果をフィードバックできる柔軟なシステムの構築や適地選定モデルでのリモートセンシングの役割を総括して置く必要がある。全体の流れを各専門家が確認し合い、各ステップでの成果を全体の流れに戻せるシステムとし、各作業が適地選定での役割分担を明らかにし、個々の技術の成果が全体に活かされることが重要となる。

(i) 各種データの適地選定への利用

現地調査や既存の資料から得られるデータは、直接利用できる場合もあるが、目的に合わせて分析整理し、リモートセンシングからのデータとの重ね合せあるいは補助として利用することで有効にもなる。各ステージごとにデータの突き合せを行うため、主題図、評価図を作成する時点でタイムリーなデータ収集を行い精度を高める方向でシステム化を図るべきである。作目、水利の便、気温、降水量等の環境についても資料の整理が必要である。

(ii) 適地基準の作成

農業の適地基準には幾項目かが上げられており、各々に重みづけを行い、適地分類の方法が提案されている。そうした方法をマルチステージ・リモートセンシング技術を用いた解析システムに組み込み、各専門家の技術が目標に対して有効に働くシステムの開発が望まれる。

所要の主題図、評価図についても重みづけに使うことが適切な内容のものと、開発の目標によっては必要条件として使うべきものがある。また、それらはステージによっても主要なものと参考程度のものに分けられる。ある段階では植生が重要な適地条件にもなり、ある段階では地形が決定因子になる。このためには農業に対し、深い経験と洞察を持つ専門家による体系化、総合化を推し進めることが肝要である。

プロジェクトの取りまとめに当たっては個々の専門家の技術を十分理解し、総合評価ができるインドネシア側専門家の養成が急務である。

3. R/D 終了までの2か年間の実施計画について

1) 本プロジェクトの最終目標は、農業開発適地選定のためのリモートセンシング技術の確立にある。

その手法は、マルチステージ調査法によるものとしているが、実際には各ステージがオーバーラップした形で進んでいる。この手法で必要な主題図の作成はほぼ完了しており、既存の各種データの分析と合わせて、総合的に評価する農業開発適地選定のための評価図作成システムを構築する段階に来ている。この評価図は、当然、農業開発の目的によって変るものであり、本プロジェクトとしては、ケース・スタディ・エリアにおける評価図作成までとなる。

また、この手法技術のインドネシア側への移転も本プロジェクトの目標の一つの柱であり、インドネシア側に定着をはかるべく、出来るかぎりの訓練をする必要がある。

2) マスタープランに規定された7項目のActivityについて、進行状況と照らし合わせると次年度以降の実施計画は以下のように概括される。

① リモートセンシングシステムの開発と運営

現在までに機械の設置はほぼ完了し、リモートセンシングシステムとしての機能は十分に発揮できる状態にあるが、X-Yプロッター等、最近搬入した機械の利用技術の移転については更に若干の期間を要すると思われる。

② ランドサット及び航空機からのデータ収集

現在、ランドサットCCTは34本を購入済で、更に昭和57年度中にも追加される予定である。航空写真についても今回の専門家派遣に伴い、北スマトラ地域での撮影が予定されている。次年度以降も継続されるので、更にデータが蓄積されるはずである。

③ アナログ及びデジタル解析手法の開発

専門家側のアナログ解析手法、デジタル解析手法の開発はほぼ完了したがインドネシア側への技術移転には、さらに若干の時間を要すると思われる。

④ 主題図及び評価図の作成

主題図作成については、北バンテン地区では完了し、他のトレーニングエリアでも順調に進行している。評価図作成についても手法が確立され、実施段階にあるが、解析結果に応じてトレーニングエリアにおける主題図との間のフィードバックが必要であろう。

⑤ ケーススタディエリアにおける実地調査

ケーススタディエリアでのランドツールース・データは徐々に蓄積中であり、第4年度には北スマトラを対象とした集中的な解析の実施が可能なる状態に至っている。

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

マルチステージによる農業開発適地選定については、いくつかの手法が提案されている。日本において現在、研究者グループによって検討されている手法を含め、いくつかの手法を試み、より効率的な方法を設定するための努力が継続される。

⑦ インドネシア側調査計画担当者(カウンターパート)の能力の向上

カウンターパートの資質は向上しているが、基礎知識の不足に伴う応用力の欠除が指摘されているため、残る2年間の向上が特に要求されている。

3) カウンターパートのトレーニング

① 日本における研修

(イ) カウンターパートの日本における研修は、目的意識を明確にしてから参加出来るよう事前の教育について十分配慮する必要がある。

(ロ) 日本滞在期間中は、個別技術の習得はもとより、配属先の研究員の研究に対する意識や姿勢についても理解させる必要がある。

(ハ) 残る2年間の現地での研究推進の上から、今後の派遣者は農業開発適地選定のための総合的評価に関係した技術を中心に研修がなされることが望ましい。

② インドネシア国における教育

(イ) 従来からカウンターパートの基礎知識の不足が指摘されてきたが、とりわけ、現時点においては、ソフトウェアの内容を理解するために必要な幅広い知識を早急に吸収する必要がある。

(ロ) 協力期間終了時点までに技術引き渡しが円滑に進行するためには、現在のカウンターパート数では補いきれないと思われる。

インドネシア側責任者との話し合いの席上、チームは農業関係技術者を中心としたカウンターパートの増強を強く要請したところ、インドネシア側も前向きに検討することを約束した。

(ハ) 各人の技術習得のステップを日・伊両側が正しく把握するために、定期的なレポート提出等によるきめ細かな指導を行う必要がある。

4) リモートセンシング技術の農業開発適地選定への応用について

① ランドサットからのデータをデジタル処理し、各主題図が鮮明に表現されるよう色の組合せによる合成画像の作成が進められている。一方、インドネシア側カウンターパートも徐々ではあるが、技術の習得に努めており技術移転が行われている。

今後の作業の進捗に従い、既存の資料や踏査により、地上データを収集し解析結果と照合し、農業適地選定の目標を意識しながら、評価図の合成を試行することになる。

② 適地選定の具体的作業ではインドネシアの実情、特に自然的条件を考慮した大まかな基準を具体化し、リモートセンシング作業のプロセスに組み込むことで、精度の高い合成画像が得られるだろう。地上データと農業適地の関係を整理し、主題図、評価図の合成に適地選定の目標が反映されるよう指導が望まれる。

マルチステージリモートセンシングの農業適地選定のフローで航空写真利用や主題図の役割、目標について段階ごとに考察を加え、各作業を評価し、同じことの繰り返しを避けるよう基本構想を設定する必要があるだろう。また、農業適地の選定では社会経済的要因等、多くの要素が複雑に関連しており、インドネシア側が中心となって、適地基準を定めなくてはならないだろう。

③ リモートセンシング技術は今後発展するであろうが、すべてのデータを提供するのではなく、どこまで、或いはどの部分に利用できるか、を明らかにした上でインドネシアにおける適地とは何であるかを、具現化しながら、農業開発に活用されるよう方向を定める必要があるだろう。

4. ケーススタディエリアについて

トレーニングエリアであるC J Cプロジェクト及び北バンテン水資源開発プロジェクトにおいて、現在、主題図作成を行い、カウンターパートの技術力向上を図っており、多くの成果が

得られている。第4年度は、これらの成果をもとに、ケーススタディエリアである北スマトラにおいて調査、解析に着手する予定である。

II 総括 で述べたように、北スマトラに含まれるアサハン川流域開発プロジェクトの調査が、1983年に開始される予定であるので、このプロジェクトと協力し、ランドツルース・データを得ることがプロジェクトの推進上、非常にのぞましいものと考えられる。

5. 会議等について

1) ジョイント・コミティー・ミーティング

3月2日、第2回ジョイント・コミティー・ミーティングが開催された。この席上、1982年度のプロジェクト活動経過、1983年度の活動計画(案)が提出され、1982年度にプロジェクトにおいて得られた北バンテン地域を中心とする調査・解析の成果が発表された。これらについては、別添参考資料2を参照されたい。会議では1982年度の成果に注目が集まり、質疑応答形式による意見交換が活発であった。

当プロジェクトの問題点としては、機械の故障に対する対策、ランドサット等のデータの入手促進、短期専門家の派遣計画にもとづいた適期派遣の促進、プロジェクト終了後のインドネシア側への引き渡し、等があげられた。特に、機械の保守については、当プロジェクトにおいてインドネシアすべてのリモートセンシング関係機関の職員に対し、トレーニングを行えるようなワークショップ開設の要望がインドネシア側から出されたが、予算面等から困難が予想される旨、日本側から説明がなされた。また、1983年度は、北バンテン、CJCプロジェクトでの成果をふまえ、ケーススタディエリアである北スマトラの調査・解析に全力をあげることが合意された。

2) インドネシア側プロジェクト責任者との会議

ジョイント・コミティー・ミーティング終了後、チームはインドネシア側のプロジェクト責任者であるアリ情報統計センター所長及びプロジェクトマネージャーのスロソ同センター次長と意見交換を行い、プロジェクトの問題点について話し合った。この会議には日本人専門家も同席し、次のようなことが話し合われた。

① 機械の保守管理

インドネシア側によると、デジタル機械についてはインドネシアIBMと公共事業省の間で保守契約が結ばれており問題はない。デジタル周辺機械とアナログ機械については故障がはじめており、その対策が必要である。1983予算年度には、公共事業省はこれら機械についても、ジャカルタの大手機械業者と保守契約を結ぶことを計画しているとのことであった。それが実現すればその業者の技術者を日本に呼び技術教育を実施する方向で、日本側納入メーカーにおいても現在検討中であり、インドネシア側の予算措置等に一層の努力が望まれる。しかし、保守契約を結んでも、故障の種類によってはインドネシア側業者の技術者で

は急には対応しきれないことが考えられるので、昭和58年度にはデジタル周辺機械及びアナログ機械補修関係の日本人専門家派遣も検討の必要があろう。

② カウンターパートの増員

チーム及び日本人専門家から、今後2か年間で当初の計画にそって円滑に技術移転を行うためには、農業関係技術者を中心にカウンターパートの大幅増員が必要であるとの要請が出された。

(イ) 現在、プロジェクトマネジャーを含め10名のカウンターパートが配属されているが、このうち3名がインドネシア大学等で研修中であり、プロジェクトにおいて日本人専門家から技術移転を受けているものは数名である。

(ロ) リモートセンシングは多くの分野の学問が集まっている技術であり、各分野からの技術者の幅広い参加が必要である。

(ハ) リモートセンシング技術による農業開発適地選定が当プロジェクトの最終目標であるが、カウンターパートの中には農業技術者がほとんど含まれていない。

これらがカウンターパートの増員を必要とする理由である。

これに対し、インドネシア側からは4月には若干名の増員を考えており、今後とも増員の方向で努力するとの発言があった。

③ 農業開発適地選定の手法

リモートセンシング技術による農業開発適地選定の手法について、プロジェクトとしての考え方、今後の作業の進め方、等について意見交換がなされた。チームからは、昭和57年度予算で日本において日本写真測量学会に委託し、日本の研究者グループによって実施されている当プロジェクトのための「農業開発適地選定のための技術体系検討」が間もなく完了し、その報告書が3月末に提出されるので、参考になるであろうことを説明した。

④ その他

アサハン川流域開発プロジェクトとの協力の推進、カウンターパートの日本における研修、等についても話し合われた。

3) 日本人専門家との打合わせ

調査期間中、日本人専門家団と数回にわたり打合わせを行った。これらの打合わせでは、プロジェクトの運営問題、特に、今後2か年間の計画を中心に、カウンターパートの技術力向上、農業開発適地選定の手法、機械の保守管理、等について意見が交換された。打合わせ内容に対するチームの意見、アドバイスは前項1～4.に述べた通りである。なお、日本人専門家側からは、専門家内部での検討資料と前おきして、今後2か年間の計画について別添参考資料が提出された。この中で、表-1にカウンターパートの能力向上目標が示されているが、これによると、プロジェクト引継時においても応用技術修得の見通しのつかない項目がほとんどである。この原因として、日本人専門家の考えている応用技術力のレベルとカウンター

パートが現在有している技術レベルとに大きな差があることが考えられる。カウンターパートの技術向上はプロジェクトの重要課題であるので、オペレート、理論、応用の各段階について、内容をもう一度詳細に検討し、カウンターパートの能力にあった能力向上目標を設定してゆくことも必要かと思われる。

プロジェクトからはチームの要請にもとづき、収集資料、書籍、主要機械の故障・保守状況、等の一覧表が提出された。これらは別添参考資料4を参照されたい。

この他、プロジェクトからは短期専門家の派遣については、昭和58年度は、昭和57年度のように年度末に集中しないよう、派遣時期の適正化に努力してほしいとの要望が出された。

4) カウンターパートへのアンケート等

チームは出発に先だち、プロジェクトへ、カウンターパートに対するアンケートを依頼しておいたところ、別添参考資料5のように提出があった。この結果から見ると、カウンターパート自身はデジタル及びアナログ処理についてはかなりの技術修得をすでに終えていると考えているようであり、日本人専門家の評価と異なっている点が注目される。

このアンケートをもとにし、カウンターパートと現在の業務内容、リモートセンシング技術利用による農業開発適地選定に対する考え方、日本における研修の印象、等について意見交換を行った。この意見交換を通じてチームが持った感想、アドバイス等は前項1～4の中に述べた通りである。

6. セミナーについて

調査期間中の3月3日、プロジェクトのカウンターパートに対して下記のようなセミナーが行われた。このセミナーには、公共事業省情報統計センターのマッピングセンター等、プロジェクト以外からも多数参加し、講義のあと、熱心な質疑応答が交された。

1) 農業開発のための土地評価 — 自然立地要因から見た総合評価手法 —

講師：秋山団員

このプロジェクトにおいてリモートセンシング技術を用いる背景を地理的な情報システムとの関係から説明し、続いていくつかの総合評価手法が、実例を用いて紹介された。この中で、インドネシア国においては地上の植物情報を利用することの重要性を強調した。同時に、他の外国において得られた植生と環境の関連を示すことにより、いくつかの例が述べられた。

最後に、一つの例として植物情報を利用した総合評価システムを提案した。(別添参考資料6参照)

2) 日本における農地造成開発の紹介

講師：宮本 団 員

日本において現在採用されている農地造成の開発計画基準が紹介された。この中で特に、農地開発に用いられる適地選定のための土地分級（土地の傾斜、土層の厚さ、土性、レキの含量等）の基準が述べられた。また、山成畑工、改良山成畑工、斜面畑工、階段畑工等、実際の造成手法及び問題点についての説明がなされた。

7. LAPAN 及び BAKOSURTANAL におけるリモートセンシング活動について

チームはインドネシア国内の他の機関におけるリモートセンシング活動状況を把握するため、LAPAN (LEMBAGA PENERBANGAN DAN ANTARKSA NASIONAL 航空宇宙局) と BAKOSURTANAL (BADAN KOORDINASI SURVEY DAN PEMETAAN NASIONAL 国土地理院) を訪問した。両機関のリモートセンシングに関する活動は、おおよそ次のようである。

1) LAPAN における活動

この機関は①地球衛星からのデータの取得、処理のための人的資源養成やハード、ソフトウェアの開発、②リモートセンシングシステムの研究設計、③上記のための国際的、地域的な協力と技術の移転、等を担当している。これらを達成するため、①新しいセンサーシステムの開発、②既存センサーによる研究、③デジタル画像処理手法の開発、④ランドサット地上受信局の建設、⑤TERS (Tropical Earth Resources Satellite) からのデータ収集に関するハード、ソフト面での準備、⑥解析データのユーザーサービス、等を業務として行っている。

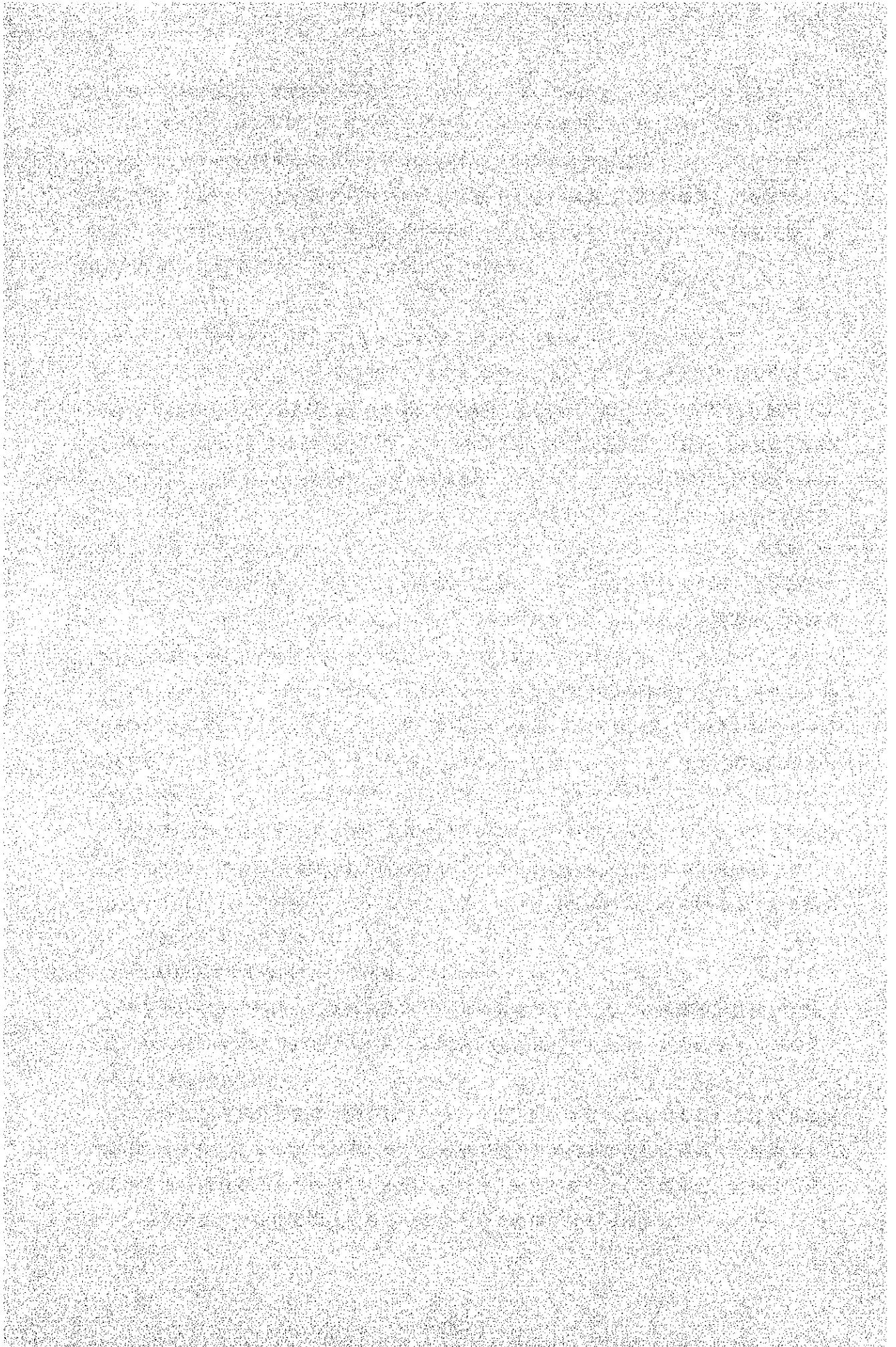
このうち、地上局は1982年11月に建設が完了し、処理システムも1984年に完成することになっている。また、LAPANでは多数のランドサットCCT (Computer Compatible Tape) を保有しているので、当プロジェクトにおいては今後とも十分な協力関係を維持することが望ましい。

2) BAKOSURTANAL における活動

この機関は地図の作成が主業務であるが、その関連で①航空写真による地形判読、②MSS (Multi Spectrum Scanner) による研究、③ランドサットデータのカラーエンハンスメント、等を行っている。

この機関は航空写真を豊富に保有している。今後、当プロジェクトでもこれらは有益な情報源として利用できるはずである。また、衛星データの解析を本格的に開始する模様であり、先方からも当プロジェクトへ協力を依頼したい旨、発言があった。この中で、特にリモートセンシング手法の一般化を図ってもらいたいという希望が強かった。

IV 参 考 资 料



1. 調査団現地レポート

Report of the Japanese Technical Guidance Team
for the Remote Sensing Engineering (RSE) Project
for the Development of Agricultural Infrastructure

The Japanese Technical Guidance Team (hereinafter referred to as "the Team"), organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Minoru MINE, visited the Republic of Indonesia from 24 February to 5 March, 1983 for the purpose of investigating the present condition and discussing the future implementation program, especially on technical points, concerning the Remote Sensing Engineering project for the Development of Agricultural Infrastructure in the Republic of Indonesia.

Member List of the Japanese Technical Guidance Team for the Remote Sensing Engineering Project for the Development of Agricultural Infrastructure (February 24, 1983 - March 5, 1983)

ASSIGNMENT	NAME	PRESENT POSITION
1. Team Leader	Mr. Minoru MINE	Director, Land Improvement Engineering Service Center, Tohoku Regional Agricultural Administration Office, MAFF
2. Software Development	Dr. Tsuyoshi AKIYAMA	Senior Researcher, Ecology Division, National Grassland Research Institute, MAFF
3. Agricultural Development	Mr. Yasuyuki MIYAMOTO	Chief, System Development Division, Land Improvement Engineering Service Center, Tokai Regional Agricultural Administration Office, MAFF
4. Coordination	Mr. Keiichi TSUJI	Technical Cooperation Division, Agricultural Development Cooperation Department, JICA

MAFF = Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

The following activities on the schedule were done by the Team.

February 24 (Thu)	Arrival at Jakarta.
February 25 (Fri)	Courtesy call to Embassy of Japan, JICA office and Center for Data Processing and Statistics (PUSDATIK). Discussion with Japanese experts.
February 26 (Sat)	Discussion with Counterparts and Japanese experts.
February 27 (Sun)	Arrangement of materials.
February 28 (Mon)	Field survey to the North Banten.
March 1 (Tue)	Call on LAPAN and BAKOSURTANAL.
March 2 (Wed)	Joint Committee meeting. Discussion with members of PUSDATIK and Japanese experts. Arrangement of Report.
March 3 (Thu)	Seminar to counterparts by Dr. Akiyama and Mr. Miyamoto. Making of Report.
March 4 (Fri)	Courtesy call to Secretary General, Ministry of Public Works. Report to Embassy of Japan, JICA office and PUSDATIK.
March 5 (Sat)	Leave Jakarta, CX710

The comments and advices of the Team are as follows.

1. Condition of Progress in the project

All of the proposed instruments including computer peripheral equipments and analogue equipments have been delivered from Japan. These instruments were already installed by Japanese short-team experts and staff of Indonesia IBM.

At present, all instruments are fully utilized for remote sensing data analysis and digital analysis for the production of thematic maps is a main activity in the Project. Production of thematic maps in the North Banten area has been completed, and this activity has reached a stage to synthesize these thematic maps and apply in case study areas. Through these activities, training for counterparts is implemented.

2. Present problem of the project

Differing from the ordinal transfer of already settled technology in Japan, it has two characteristics to promote this project. That is, Japanese experts transfer the remote sensing technology to their counterparts, at the same time, develop the advanced technology by creating software. By this reason, the large limitations and difficulties were imposed to the experts. However we could feel eager enthusiasm and hope from Indonesian side on this technology transfer project.

1) Equipment maintenance

Digital processing equipments were maintained in good condition. However the intensification in maintenance system is requested for analogue processing equipments. Above all establishment of daily check system by counterparts is needed to maintain these equipments as soon as possible.

2) Digital analysis and software development.

- (1) 100% of the proposed instruments were installed by the end of February, 1983. The transfer of the operation technology and acquisition of the individual techniques of these instruments are almost in a favorable condition.
- (2) Facing the 4th year in 5 year-project, it is strongly recommended to create a total evaluation method in actual, suitable land selection. Furthermore, cultivation of men talent who is familiar with agriculture is requested.
- (3) In order to evaluate the distinction accuracy and to reconstruct better model, feed-back system will be needed in the near future.
- (4) To cultivate the talent of counterparts who can create software by the end of this project, it is strongly recommended to possess the attitude of studying inter-disciplinary fields.
- (5) Preparing for the future sensor system, basic field data acquisition for spectral reflectance character including mid-infra-red area will be required.
- (6) In the present situation, it is necessary to promote the software development by the Japanese experts, but they should make effort to explain the contents to the counterparts chance by chance to make them understood.
- (7) At the same time, Indonesian counterparts should master basic knowledge about computer languages such as PL-1, or statistics and mathematics. Furthermore, to evaluate the training progress, checking system offering report at regular intervals is recommended for the counterparts.

(8) It might be important to cooperate with institutes concerning remote sensing investigation, such as LAPAN, BAKOSURTANAL and Universities to acquire CCT, software, G.T. data and other basic information data.

3. Implementation program for two years, until termination of the Record of Discussions.

1) The final target of the project is to establish techniques of remote sensing engineering for selection of suitable areas for Agricultural Infrastructure.

Though the utilized method is multi-stage survey method in the plan, actually it is done by overlapping at each stages.

Production of thematic maps which is necessary for the method has nearly finished. And the activity of the project has reached a stage to construct a production system of evaluation maps for selection of suitable areas for Agricultural Infrastructure, in addition to analysis of various data already collected. These evaluation maps will naturally be changed by the purpose of Agricultural Infrastructure and it is expected that evaluation maps for case study area will be produced in the project.

Besides, it is a matter of great importance in the project activity to transfer this remote sensing technique for Indonesian counterparts. This activity should be done to fix this technique in Indonesia as much as possible.

2) Concerning the progress of activity written in master plan, the practical plan from next fiscal year is summarized as follows.

- a. The equipments are almost settled until now, and the facility of system can be fully operated at present. As for the equipments installed recently such as XY plotter, it will take more time to transfer the operation techniques.
- b. Thirty-four Landsat CCT have purchased and by this fiscal year-end several CCT will be added. The expert of the air photograph will be dispatched and the aerial IR photograph in the North Sumatera will be taken in the near future.
- c. The software development of analogue and digital processing methods are almost completed by Japanese experts. But it will take more time to transfer the technique to Indonesian side.
- d. Production of thematic maps has almost finished in the North Banten area and the production for other area is smoothly carrying out. The production method of evaluation maps is almost settled and prepared for application. But it is necessary to feedback owing to the analyzed results.
- e. Ground truth data in the case study area are accumulated gradually, and the implementation of analysis can be expected in the North Sumatera area.
- f. Several methods are considered in the suitable land selection for agricultural developments by multi-stage analysis. Efforts will be kept to find out the most valid method including proposed system by the remote sensing committee in Japan.

- g. Although the ability of counterparts is progressing steadily, it is pointed that the deficit of application ability originated in the lack of basic knowledge. Remarkable progress is eagerly expected for Indonesian counterparts in the remaining two years.

It is also recommended for Indonesian side to make public the production results obtained in this project actively in the national and/or international meeting.

3) Training for counterparts.

(1) Training in Japan

- a. It needs enough pre-training in the project site before despatch of trainee to Japan which make possible to set up certain intention before attendance.
- b. During his stay in Japan, not only technical matter but also serious moral and dilligent attitude are expected to be studied.
- c. Considering the main activity during remaining two years in this project, trainee hereinafter should study and have much idea to synthesize the suitable area for agricultural development from several thematic maps.

(2) Training in project site.

- a. It has been expected to improve fundamental capability of counterparts, and in this period especially its earnestly requested to have broad and deep knowledge for production of software.
- b. Additional counterparts are considered to be necessary to transfer the technology by the termination of this project smoothly.

c. To grasp the activity and to judge the stage of understanding on each subject of counterparts, firm inspection system by submission of periodical report should be established.

4) Application of Remote Sensing techniques to Selection of suitable area for development of agricultural infrastructure.

(1) As a current condition, several thematic maps which enhances each theme are being produced by digital image processing on LANDSAT image data.

Indonesian counterparts also gradually master the technique for production of them.

According to schedule hereinafter, evaluation map inspected by comparison with ground truth data and existing data on the viewpoint of selection of suitable area for development of agricultural infrastructure will be tried to be produced.

(2) On actual process of production of evaluation map, considering the conditions of Indonesia, especially natural condition, brief criterion can be established, and it will cause implement of probability of evaluation map.

In the process of production of thematic and evaluation maps, certain objective to select suitable area of agricultural development should be included with analysis of correlation between ground truth data and well agricultural land.

The activities of every stage of multi-stage remote sensing must be cleared to avoid useless effort or save time.

There is complex relationship of economical and social influence on evaluation of agricultural suitable land. If these economical and social effect will also be considered on production on evaluation map, Indonesian staff should mainly act to establish the criterion.

- (3) Even Remote Sensing technology will advance more, it will never be perfect. It is necessary to make clear the limitation of application of evaluation map on agricultural suitable area made by Remote Sensing technique, and by this manner that result will be used effectively for agricultural development in Indonesia.

4. Case study area

This Project has two training areas. One is CJC (Cisadane, Jakarta, Cibee) project area, and the other is the North Banten area under Water Resources Development Project. At present, Production of thematic maps is carrying out in both areas. Through these activities, counterparts are trained and many valuable results are obtaining.

In 4th year of the project, the Project has a scheme to set about making investigations and producing thematic maps based on the results of this year.

Fortunately, Lower Asahan River Basin Development project will be started in 1983. As this project is included in the North Sumatera the Asahan area was selected as the case study area. Therefore, it is desirable to cooperate with this project and obtain the ground truth data expected in this project.

5. Seminar

Following seminar was held for the staff members of Remote Sensing Project and Center for Data Processing and Statistics.

- (1) Land evaluation for agricultural development
- Total evaluation technique considered from natural site factors -

The contents of the lecture were as follows:

Background to use R/S technique in this Project was explained in connecting with Geographical Information System at first.

Several total evaluation techniques were introduced using examples in the second step.


Then the importance to use vegetation information in this country was emphasized. At the same time, several instances were mentioned showing the relationship between vegetation and environment which obtained in other country. Finally, a total evaluation system using vegetation information was proposed.

(2) Introduction of land reclamation in Japan.

Several actual methods and problems concerning actual land reclamation in Japan were explained.

The team would like to express our appreciation to take an opportunity for your kind cooperation to us during our stay in the Republic of Indonesia.

March 4, 1983



Minoru MINE

Team Leader, the Japanese
Technical Guidance Team
for the Remote Sensing
Engineering Project for the
Development of Agricultural
Infrastructure