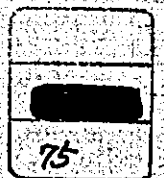


インドネシア共和国
スマトラ島 ランポン州
ワイラレム・アブン地区かんがい計画

地形図測量調査報告書

1975年3月

国際協力事業団



JICA LIBRARY



1054773[5]

1991 11 25
F 210
4 13

国際協力事業団	
51 11 25	F 210
登録No. 4592	4 13
	K

国際協力事業団		
受入 月日	'84. 5. 16	108
登録No.	04905	61.7
		AF

インドネシア共和国

スマトラ島 ランポン州

ワイラレム・アブン地区かんがい計画

地形図測量調査報告書

1975年3月

国際協力事業団

は し が き

インドネシ政府は、近年ジャワ島の人口稠密化に対処して、スマトラ島などの外島の開発を積極的に推進していますが、その一環として、スマトラ島ランボン州地域においても移民事業と食糧生産などのための農業開発を進めており、このため同政府は、わが国に対しても農業水利施設の増強などの技術協力と資金協力を要請してきました。

この要請に応え、旧海外技術協力事業団は外務省の委託を受け、1973年10月から約1ヶ月半にわたり同州のワイラレム・アブンかんがい計画地区の約120,000haを対象に予備調査を実施しました。

その後、1974年8月に発足した国際協力事業団は、本調査事業を引き継ぎ、同計画の地形図作成およびフィージビリティ調査の準備作業を行なうこととし、その調査業務につき(財)日本農業土木コンサルタンツとコンサルタント契約を結びました。これにより、同コンサルタンツを中心とする本調査団は、1974年9月より約3ヶ月間にわたり現地作業を行ない、さらには1975年3月5日から2週間にわたって今後のフィージビリティ調査を早期かつ円滑に実施するための打合せおよび補完調査を実施しました。

この報告書は、1975年に実施するフィージビリティ調査に必要な地形図作成の作業成果と水文、測量、地質、土壌等諸調査の準備事項について記述しております。これにもとづいて、日本・インドネシア両国政府関係者が次の段階に積極的に取り組まれることを切に望むものです。

おわりに、本調査の実施に際し積極的なご支援とご協力をいただいたインドネシア政府関係機関、在インドネシア日本大使館、在インドネシア日本人専門家、外務省、農林省、作業監理委員会、(財)日本農業土木コンサルタンツ、(株)アジア航測の関係各位に対してここに深甚の謝意を表明する次第であります。

昭和50年3月

国際協力事業団
総 裁 法 眼 晋 作

伝 達 状

国際協力事業団

総 裁 法 眼 晋 作 殿

今回、国際協力事業団の要請により、昭和49年(1974年)9月10日より12月8日までの90日間、現地作業を行った、インドネシア共和国・ランボン州ワイラレム・アブン地区かんがい計画地形図測量及び地形図検測調査、また、これら調査の追加業務として昭和50年(1975年)3月5日より3月18日までの14日間に実施された打合せ調査の総括報告書をここに提出致します。

調査の目的は、昭和48年度に行われたプレフィジビリティ調査に基づき、来年度(昭和50年度)実施予定のワイラレム・アブン地区南部かんがい計画(対象地区約35,000ha)フィジビリティ調査の一環としてかんがい計画検討のために必要な取水地点、導水路線周辺の約375Km² について1万分の1地形図を作成し、隣接地区の既存5千分の1地形図を検測し、併せてフィジビリティ調査の概括的な準備作業を行なうこととありました。

この調査に引続いて、出来るだけ早い機会にフィジビリティ調査が行われ、この調査の成果が有効に利用されることを心から願うものであります。

最後に、現地調査および報告書作成にあたって、協力を頂いたインドネシア共和国水資源総局、日本国外務省、日本大使館、農林省、国際協力事業団、アジア航測株式会社の関係各位に対し心から感謝の意を表する次第であります。

昭和50年3月

財団法人 日本農業土木コンサルタンツ
理事長 佐々木 四郎

要 約

この報告書は来年度（1975年度）実施予定のフィジビリティ調査の一環として行われた次の各調査の内容及び成果を示している。

1. 地形図測量調査

昭和48年度（1973年度）に実施されたプレフィジビリティ調査の勧告に基づき、かんがい計画検討のために必要な1万分の1地形図を作成した。対象地区はラレム河取水地点とこの導水路線区域とアブン河よりラレム河への分水区域との約325Km²及びブサイ河からアブン河への分水区域約50Km²合計約375Km²である。地形図作成は既にインドネシア側で撮影した5万分の1航空写真の図化によって行われ、この地形図図化に必要なデータを収集するため現地測量が実施された。

成果は1万分の1地形図原図13葉で示される。

2. 既存地形図検測調査

インドネシア政府公共事業省水資源総局の要請により、上記地形図測量調査に追加して行われた業務であり、来年度（1975年度）フィジビリティ調査が予定されているワイラレム・アブン地区南部約35,000haの既存5千分の1地形図を検測した。検測作業は現地作業による検査と航空写真による検査によって行われた。

検測作業の成果はこの報告書と1万分の1検査用地形図原図12葉に示される。

3. 次期フィジビリティ・スタディ準備及び打合調査

来年度フィジビリティ調査の円滑な実施を図るため、その予想される内容及び問題点をインドネシア側関係者と討議した。特に問題となった地質土質調査及び測量調査については、試錐調査、土質試験、現地測量がインドネシア政府側で実施することになり、工期上早期にその内容、仕様を提示する必要があった。また、来年度フィジビリティ調査の準備として導水路図上概定及び関連河川流況調査等若干の作業を行った。

以上の作業結果はこの報告書第4章に示される。

目 次

は し が き
伝 達 状
位 置 図
要 約

第1章 序 章	1
1-1 調査の背景	1
1-2 調査団の編成および担当分野	2
1-3 インドネシア政府関係者氏名	2
1-4 在外公館関係者氏名	4
1-5 調査日程	4
第2章 地形図測量調査	10
2-1 作業計画及び実施結果	10
2-2 多角測量の概要	12
2-3 水準測量の概要	13
2-4 刺針作業	14
2-5 現地調査の概要	15
2-6 航空三角測量作業	15
2-7 図化作業	16
第3章 既存地形図検測調査	21
3-1 結 論	21
3-2 検 測 方 針	21
3-3 本検測の特徴と限界	22
3-4 検 測 結 果	22
3-5 検測方法の細部説明	23
3-6 点検結果の要点	24
3-7 地形図作成に関する勧告	25

第4章 次期フィジビリティ・スタディ準備及び打合調査	28
4-1 次期フィジビリティ調査に関する情報及び問題点	28
4-2 導水路図上概定及び水理縦断の検討	31
4-3 関連河川流況調査結果及び水文に関する情報	32
4-4 地質土質調査計画	37
4-5 測量調査計画	49
APPENDIX I. 収集資料一覧表	53
APPENDIX II. 試錐調査記録用紙の様式	60

第1章 序 章

1-1 調査の背景

インドネシア共和国ランボン州ワイラレム・アブン地域の農業開発については、国際協力事業団の前身である海外技術協力事業団により、昭和47年（1972年）8月・9月にUmpu Pengubuan地区のフィジビリティ調査に併せて Reconnaissance survey が行われ、昭和48年（1973年）10月・11月にプレ・フィジビリティ調査が実施されている。

このプレ・フィジビリティ調査はワイラレム・アブン地域の約118,000 ha について行われ、同調査により地区のかんがい事業化を早急に実施する必要があると報告されている。

この報告に基づき、昭和49年（1974年）国際協力事業団は対象地域をワイラレム・アブン地域の南部約35,000 ha（S-1, S-2地区）にしほりフィジビリティ調査を行うことを決定した。しかしながら、この対象地区かんがい計画決定のために必要な基礎データが不足している。

このため、今年度に来年度実施予定のフィジビリティ調査の一環として次の調査が実施された。

1-1-1 地形図測量及び既存地形図検測調査

来年度フィジビリティ調査対象地区かんがい計画決定のために必要な取水地点、導水路線及びブサイ河流域変更用ダム周辺の約375Km² については有効な地形図がない。したがって、この地域について10,000分の1の地形図を作成し、併せてフィジビリティ調査の概括的な準備作業を行うことを目的とし、昭和49年（1974年）9月10日より11月28日までの80日間地形図測量調査団が派遣された。

しかしながら、現地作業中、インドネシア共和国公共事業省水資源総局よりフィジビリティ調査対象地区約35,000 haの既存地形図の検測を要請され期間を12月8日までの90日間に延長し現地作業を実施した。

1-1-2 次期フィジビリティ・スタディ打合せ調査

地形図については、上記の通り現地調査が実施され、その他基礎データ収集のための現地調査は上記調査期間中、来年度フィジビリティ・スタディの作業内容としてイ側と打合せられた。その時問題となった試錐調査、細部測量調査はイ側実施という線でその作業内容がイ側に提示された。

しかしながら、上記試錐調査、細部測量調査の実施方法・内容については再度細部について打合せ、確認する必要があった。その他土質調査、土壌調査等についてもフィジビリティ・スタディ時前にその実施方法、内容を打合せするのが有効とみられた。即ち、来年度フィジビリティ・スタディの現地調査事項をイ側と打合せ、来年度フィジビリティ・スタディの円滑な実施を図ることを目的とし、昭和50年（1975年）3月5日より3月18日まで14日間打合せ調査団が派遣された。

1-2 調査団の編成及び担当分野

1-2-1 地形図測量調査団

1. 調査団

団長(総括)	野元剛	財団法人 日本農業土木コンサルタンツ
団員(計画調整)	井関善民	〃
団員(測量全般)	野添茂樹	アジア航測株式会社
団員(現地調査)	渡辺貞夫	〃
団員(水準測量)	佐々木忠志	〃
団員(〃)	柏山一夫	〃
団員(多角測量)	富樫幹夫	〃
団員(〃)	奈良康平	〃
団員(〃)	中村徹	〃
団員(〃)	豊田省三	〃
団員(〃)	小沢文男	〃
団員(調整)	利岡学	〃

2. 作業監理委員

かんがい計画	中西一継	農林省構造改善局建設部設計課
地形図	依田和夫	農林省林野庁造林保護課

1-2-2 打合せ調査団

団長(総括)	野元剛	財団法人 日本農業土木コンサルタンツ
団員(地質)	森谷虎彦	〃
団員(地形図)	利岡学	アジア航測株式会社

1-3 インドネシア政府関係者氏名

1-3-1 カウンター・パート

Ir. Apep Sulaeman	水資源総局かんがい局設計計画部
Ir. Hartono	〃
Ir. Yusuf Asep Permana	〃
Ir. Giovani Wiyarto	〃
Mr. Sumayono	〃
Mr. Rizal Nama	B.P.P. Tri Tunggal バンドン
Mr. Erries	〃
Mr. Tosim	〃

宇野 一 治 氏

水資源総局かんがい局設計計画部

コロンプラン専門家

1-3-2 協 力 者

Ir. S. Suyono Sosrodarsono	公共事業省水資源総局長
Ir. Oesman Djojoadinoto	公共事業省水資源総局かんがい局長
Ir. Sarwoko	公共事業省水資源総局かんがい局次長
Ir. Sadeli Wiramihardja	公共事業省水資源総局かんがい局設計計画部長
Ir. Muhadi	水資源総局かんがい局設計計画部
Ir. Mashudi	" "
Drs. Atamimi	水資源総局計画局
Ir. Tata Sukarta	"
Drs. Sunaruso	"
Ir. Slameto	水資源総局かんがい局
Drs. Ruslan	"
Ir. A. Sadeli	ランボン州公共事業部長
Joesmen, BIE	ランボン州公共事業部
Ir. Rubini Jusuf	"
Machidiany, BIE	"
Sudjaswadi, BIE	ランボン州公共事業部 P.3S.A
Mr. G.R. Thorpe	ランボン州公共事業部P.3S.A.(イギリス水文調査団)
Ir. Nusyirwan Zen	ランボン州農政部長
Drs. Djuaini Ahmad	ランボン州北ランボン県知事
Ir. Djumli Hasan	ランボン州北ランボン県庁
Saefuddin Hasan, BRE	ランボン州公共事業部北ランボン県事務所長
Fahroeddin Guba, BIE	ランボン州公共事業部北ランボン県事務所
Sri Poernomo, BIE	"
林 堯 氏	公共事業省かんがい局コロンプラン専門家
新 井 弘 隆 氏	"
酒 井 俊 夫 氏	"
石 田 武 士 氏	"
鈴 木 義 博 氏	"
野 島 数 馬 氏	ランボン州タニマムール・プロジェクト

永井 卓太郎 氏	ランボン州タニマムール・プロジェクト
服部 康二 氏	〃
白 陵 昭 氏	〃
松 居 正 治 氏	〃
北 島 広 氏	〃
竹 内 兼 蔵 氏	〃
後 藤 亮之助 氏	〃

1-4 在外公館関係氏名

都丸 書記官	日本大使館
上杉 書記官	日本大使館

1-5 調査日程

1-5-1 地形図測量調査団

調査団は先発班と後発班に分けられ、先発班は1974年9月10日、後発班は9月20日、東京よりジャカルタ着。直ちに各担当分野の作業を開始した。調査団の主たる行動は、次の通りである。

調 査 団 の 行 動

No.	月 日	曜日	宿 泊 地	行 動 内 容
1	9月10日	火	ジャカルタ	JAL711 便にて調査団先発班3名は、作業監理委員2名とともにジャカルタ着。
2	11日	水	バンドン及び ジャカルタ	公共事業省水資源総局長、かんがい局長及び局員とメモランダム等の打合せ。 日本大使館訪問後調査団員1名と作業監理委員2名はバンドンへ移動。 他2名はジャカルタにて調査準備。
3	12日	木	同 上	かんがい局設計計画部に資料収集依頼 (バンドン) , 別班はジャカルタにて調査準備。
4	13日	金	ジャカルタ	かんがい局設計計画部長及び部員と打合せ、その後ジャカルタへ移動。 別班はジャカルタにて調査準備。
5	14日	土	同 上	かんがい局長及び局員とメモランダム詳細打合せ
6	15日	日	同 上	調 査 準 備
7	16日	月	同 上	かんがい局長及び局員より来年度F/S の1側意向聴取
8	17日	火	同 上	調 査 準 備

No	月 日 曜日	宿 泊 地	行 動 内 容
9	9月18日 水	ジャカルタ	収集資料の整理及作業監理委員と打合せ
10	19日 木	同 上	作業監理委員帰国、メモランダム署名、P3 S.A. office訪問、その他調査準備
11	20日 金	同 上	現地移動準備、後発班9名JAL711便にてジャカルタ到着
12	21日 土	同 上	後発班、大使館に表敬、その後調査団全員とCounterparts 4名の打合せ。
13	22日 日	同 上	団員間打合せ
14	23日 月	同 上	後発班かんがい局長に表敬、移動準備
15	24日 火	同 上	移動準備、携行資機材発送(フェリー)
16	25日 水	トルクブトン	GA228でジャカルタ発トルクブトン着 州公共事業部で日程等打合せ、Dinas Pertanian及びKantor Transmigrasi訪問
17	26日 木	コタブミ	P3SA office訪問、Pandjan 港で携行機材引取り後Kotabumiへ出発、途中Lampung Tani Makmur Project訪問
18	27日 金	同 上	北ランボン県公共事業部で打合せ、その後県知事へ表敬、全員で現地踏査
19	28日 土	同 上	全員で現地踏査
20	29日 日	同 上	調査用機器等の点検、調整
21	30日 月	同 上	3班に分け、2班は測量作業開始、他1班は現地踏査
22	10月 1日 火	同 上	4班に分け、3班は測量作業、他1班は現地踏査
23	2日 水	同 上	4班(多角2、水準1、かんがい1)に分け外業かんがい班は関連河川一般踏査
24	3日 木	同 上	同 上
25	4日 金	同 上	同 上 調査団員2名予定通りJAL712便で帰国
26	5日 土	コタブミ及びトルクブトン	引きつづき外業、一部州公共事業部との打合せ等のためトルクブトンへ移動
27	6日 日	コタブミ	野帳整理
28	7日 月	同 上	測量3班は引きつづき外業かんがい班は流量観測
29	8日 火	同 上	同 上

No.	月 日	曜日	宿泊地	行 動 内 容
30	10月 9日	水	コ タ ブ ミ	測量3班は引きつづき外業, かんがい班は流量観測
31	10日	木	同 上	同 上
32	11日	金	同 上	同 上
33	12日	土	コタブミ及び トルクプトン	同 上 調査団員2名トルクプトンへ移動
34	13日	日	コタブミ及び ジャカルタ	野 帳 整 理 調査団員2名は作業監理委員1名来イに併り検測作業打合せ及び資料収集のためジャカルタへ移動
35	14日	月	同 上	団員2名は公共事業省かんがい局, 大使館にて経過報告 他8名はコタブミにて引きつづき外業
36	15日	火	同 上	かんがい局設計計画部及びKLM aerophoto に資料収集依頼等 他8名はコタブミにて引きつづき外業
37	16日	水	同 上	作業監理委員来イの日程等聴取, 他8名はコタブミにて資料整理及び計算
38	17日	木	同 上	インドネシア祭日(レバラン)
39	18日	金	同 上	同 上
40	19日	土	同 上	大使館にて作業監理委員の日程等打合せ, コタブミ班は引きつづき資料整理及び計算。SQ210便にて作業監理委員1名ジャカルタ着
41	20日	日	同 上	測量等成果の整理 作業監理委員と検測作業の件につき打合せ
42	21日	月	コタブミ及び バンドン	かんがい局長と検測作業につき打合せ, その後バンドンへ移動 コタブミ班は測量外業及び流量観測
43	22日	火	同 上	かんがい局設計計画部長及び部員と検測作業等につき打合せ。 コタブミ班は同上
44	23日	水	コタブミ及び ジャカルタ	かんがい局設計計画部で資料収集, ジャカルタへ移動, コタブミ班は同上
45	24日	木	同 上	作業監理委員及び団員1名コタブミへ移動, 現地調査。団員1名はジャカルタへ残り検測作業のメモランダム, 来年度F/Sの地質調査, 測量調査等の仕様書作成。コタブミ班は同上
46	25日	金	同 上	作業監理委員現地調査。測量班は引きつづき外業, 団員1名は上記メモランダム仕様書の作成, 校閲

No	月 日	曜日	宿 泊 地	作 業 内 容
47	10月26日	土	コタブミ及び ジャカルタ	作業監理委員コタブミよりジャカルタへ移動、かんがい局長と打合せ、 検測作業のメモランダム草稿、来年度F/Sの地質、測量調査の仕様を 参考資料の形で提出。コタブミ班は測量作業及び流量観測
48	27日	日	コ タ ブ ミ	測量等成果の整理 作業監理委員帰国、ジャカルタ滞在の団員コタブミへ移動
49	28日	月	同 上	測量班は引きつづき外業、かんがい班は導水路水利施設予定地点の現地 調査
50	29日	火	同 上	同 上
51	30日	水	同 上	同 上
52	31日	木	同 上	同 上
53	11月 1日	金	同 上	同 上
54	2日	土	同 上	同 上
55	3日	日	同 上	測量等成果の整理
56	4日	月	同 上	測量班は外業、かんがい班は導水路等水利施設予定地点の現地調査
57	5日	火	同 上	同 上
58	6日	水	同 上	同 上
59	7日	木	同 上	同 上
60	8日	金	同 上	測量班は外業。但し、一部はかんがい班とともに新設Bench Mark の埋石
61	9日	土	同 上	新設Bench Markの埋石、流量観測等外業
62	10日	日	同 上	測量等成果の整理
63	11日	月	同 上	測量班は外業、かんがい班は資料整理
64	12日	火	同 上	測量班は同上、かんがい班は流量観測
65	13日	水	同 上	測量班は同上、かんがい班は揚水機場予定地点の踏査
66	14日	木	同 上	測量班は同上、かんがい班は資料整理
67	15日	金	同 上	同 上
68	16日	土	同 上	同 上
69	17日	日	同 上	資 料 整 理
70	18日	月	コタブミ及び トルクブトン	測量班は外業、かんがい班はトルクブトンにて州公共事業部及び P3SA で水文観測状況等聴取

No.	月 日	曜日	宿 泊 地	行 動 内 容
71	11月19日	火	コ タ ブ ミ	測量班は外菜, かんがい班は Damsite 等現地調査。 調査団員1名 JAL711 便でジャカルタ着
72	20日	水	同 上	測量班は外菜, 一部内業開始, かんがい班は資料整理
73	21日	木	同 上	団員1名ジャカルタよりコタブミへ移動, 検測作業につき打合せ後, 測量班は外菜, かんがい班は資料整理
74	22日	金	同 上	測量班は外菜, かんがい班は中間報告書の準備
75	23日	土	同 上	同 上
76	24日	日	同 上	資 料 整 理
77	25日	月	コタブミ及び トルクブトン	団員1名(かんがい班)ジャカルタへ移動。団員2名はジャカルタへの移動準備等のためトルクブトンへ移動。他は測量外菜
78	26日	火	コ タ ブ ミ	引きつづき測量外菜。
79	27日	水	コタブミ及び トルクブトン	資料の整理, 携行機材の整理梱包等, 関係機関へ調査終了の報告。 団員5名トルクブトンへ移動
80	28日	木	トルクブトン	団員1名CX機で帰国。 トルクブトンで公共事業部に対し調査結果の概要を報告
81	29日	金	ジャカルタ	全員ジャカルタへ移動
82	30日	土	同 上	公共事業省, 大使館へ業務報告, 資料整理
83	12月 1日	日	同 上	資 料 整 理
84	2日	月	同 上	資料整理, 中間報告書, 検測作業メモランダム準備他
85	3日	火	同 上	同 上
86	4日	水	同 上	同 上
87	5日	木	同 上	同 上
88	6日	金	同 上	公共事業省かんがい局長及び局員に中間報告書の提出説明, 検測作業最終メモランダムの提出
89	7日	土	同 上	団員7名帰国 団員3名は中間報告書, 検測作業のメモランダムの校閲, 修正, 提出, メモランダムの署名。関係諸機関に対し, 帰国の挨拶廻り。
90	8日	日		団員3名帰国

1-5-2 打合せ調査団

調査団は1975年3月5日東京よりジャカルタ着、直ちに調査作業を開始した。調査団の主たる行動は次の通りである。

No.	月 日	曜日	宿 泊 地	行 動 内 容
1	3月 5日	水	ジャカルタ	JAL711 便にてジャカルタ着
2	6日	木	バンドン	かんがい局次長と打合せ、日本大使館、事業団訪問後バンドンへ移動
3	7日	金	ジャカルタ	かんがい局設計計画部長及び部員と打合せ後、ジャカルタへ移動
4	8日	土	トルクブトン	GA228 でジャカルタ発、トルクブトン着、州公共事業部で日程等打合せ
5	9日	日	同 上	現地調査準備
6	10日	月	コタブミ	州公共事業部で資料蒐集後コタブミへ移動
7	11日	火	同 上	ワイラレム・ダムサイト及び導水路予定路線踏査
8	12日	水	同 上	機場予定地点、溜池予定地点、受益地等踏査
9	13日	木	同 上	ワイブサイ・ダムサイト及びワイアブン踏査
10	14日	金	ジャカルタ	トルクブトンよりジャカルタへ移動
11	15日	土	同 上	大使館書記官及び Counterparts と打合せ
12	16日	日	同 上	収集資料整理
13	17日	月	同 上	かんがい局長、設計計画部長等と会議。大使館、事業団に表敬
14	18日	火		JAL712 便にて東京着

第 2 章 地形図測量調査

2-1 作業計画及び実施結果

2-1-1 作業計画の基本条件

1. 地形図作成の範囲 (Fig. 2-1 参照)

ラレム河取水地点及びその導水路線区域 (A 区域)	}	約 3 2 5 Km ²
アブン河よりラレム河への分水区域 (B 区域)		
ブサイ河からアブン河への分水区域 (C 区域)		約 5 0 Km ²
合計		約 3 7 5 Km ²

2. 方針及び細部仕様

既にインドネシア側で撮影している 5 万分の 1 航空写真を利用して図の縮尺を 1 万分の 1 とする航測図化を行う。

A, B 区域については水準測量, 多角測量等グランドコントロールに必要な測量を現地で新たに実施する。

C 区域については, 地上測量が困難なため資料による航空三角測量を行ない図化を行う。

方針は以上の通りであるが, 細部仕様は次の通りとした。

水準測量	測量原点	既設三角点 T 1 6 3 5
	精 度	1 0 mm $\sqrt{S(Km)}$ 以内
	ベンチマーク新設	5 ヶ所
多角測量	測量原点	既設三角点 T 1 6 3 5
	精 度	環状閉そくの閉そく比 2 万分の 1 以内
		オープン路線のときは最終点において方位観測を行ない方位角の規整をすること。
刺 針 点		2 0 点以上 (A, B 地区について)
描画事項の調査		判読キーの作成及び重要施設物の現地確認。地名及び公共施設の所在は資料によるか又は聞きとりによること
空中三角測量		解析法によること
図 化		図化縮尺 1 万分の 1
		コンター間隔主曲線 5.0 m, 場合により 2.5 m 間曲線
		コンター精度 主曲線間隔の $\frac{1}{2}$ 以内

2-1-2 作業計画と実施結果概要

現地作業については10万分の1地形図上で基本的計画を行い、作業の量についても作業種目毎にそれぞれ目安を与えた。

実際の作業に当つては測量チームが現地に乗り込みほぼ全域に亘つて測量するルートを踏査し基本計画の検討を行つたのち実施計画を決定した。実施計画は、A地域東側（即ち最東端）のほぼ南北に通ずる多角路線の基本計画位置が通過困難な地帯であり、更に東側寄りに利用可能な道路を発見したためその路線に変更した。又、変更のために生ずる弱点即ち導水路予定地帯の中央部に測量点が皆無になることを補なうためにラレム河沿いのルートから分岐する多角及び水準支線を追加した。

その他は、大体基本計画の通りであり、基本計画と実施結果の作業量比較は次表の通りである。

1. 作業量（現地作業）

	基本計画	実施結果
多角路線長	80 Km	91.5 Km
水準路線長	44 Km	49.7 Km
BM設置点数	5 点	6 点
刺針点数	20 点	21 点

刺針点及び測量路線の配置についてはFig. 2-2参照のこと。又、上記作業の他Field Classification及びField Identificationを基本計画の通り行つている。

航空三角測量以降の作業は以上述べた基本的計画を忠実にフォローしたことにとどまり、結果的にも問題は生じていない。ただ、土地利用状態の地図上表現について若干の工夫がなされている。

2. 作業量（室内作業）

	基本計画	実施結果
航空三角測量	20 モデル	20 モデル
図 化	375 Km ²	375 Km ²

2-1-3 地形図の図法

このプロジェクトのように地域が逐次広域に拡大してゆく場合には、地形図をどのような図法で作成するかは重要なことである。

決定に当つては、次のことを条件として検討した。

1. 広く使用されている方式であり、一般的であること。
2. 関係する諸地形図と関連が付き易いこと。
3. 原理的で緻密であるよりも実用的であること。

検討の結果XXX111-31系多面図法により全域を統一カバーすることにした。（Fig. 2-1参照）XXX111-31系の投影原点は地域のほぼ中央部であること。又、S-1、S-2地区の既存地形図も同じ系の座標によつて作成されていたことも直接的な決定理由である。

注：既成のS-1, S-2地区5千分の1図はXXX111-31系座標方眼に展開されているが、地域の
 “向き”即ち方位の定め方については1万分の1新地形図と食い違いがあり、地図の方眼線を接合させても内容は接合しない。注意を要する。

2-2 多角測量の概要

位置基準点の設定は光波測距儀を用いた多角測量法により実施した。

2-2-1 一般概況

路線は主要道路上に選定したため車輛を自由に使用することが出来て非常に能率的に作業を進めることができた。

点間距離が平均250m程度であつたことは予想よりやや下廻つたが能率、精度の両面とも充分の状況であつた。

2-2-2 技術的要点

路線の始終点及び途中約40測点毎の中間点においてジャイロコンパスによる方位測定を行ないその間の角測定をチェックした。

直接水準測量と垂直角観測による間接水準測量結果とのつき合せを行ない間接的に距離測定をチェックした。又、T1635, T1633, T1636の間を連結して同既設点の座標値を検討、結果的には既成座標値を固定値としてその間調整計算を行なつた。

観測回数と結果の判定規準は下記の通りである。

水平角観測	2セット観測	セットの較差8秒以内
垂直角観測	最少限2セット観測	
距離測定	3回観測	較差10mm以内
ジャイロ方位測定	3セット観測	最大, 最小, 較差30秒以内
環閉合比率		2万分の1
方向角閉合差		10秒 \sqrt{N} N:測定点数

2-2-3 作業班編成

1班につき	観測係	1名	セオドライト(WILDT2)	1基
	記帳係	1名	測距儀(ヒューレットパッカー)	
	前方選点係	1名		1基
	その他助手	3名	車輛	1台

※ 他にカウンターパート 1名が常時編成に入つて協力

2-2-4 多角測量計算過程

計算の過程は便宜上一律にUTM系座標に従った。

当然、各既設三角点の座標はUTM系に換算整理され子午線収差とか、投影補正係数とかは考慮されなければならない。

A地域において環状を形成した路線については、その閉合比が2万分の1以上であることを確認した後、更に既設三角点によつて路線を区切つた場合の結果を検討した。

具体的には、先づT1635 ~ T1633間について計算を行い逐次二次的に他の路線を計算した。結果は次表の通りである。

区 間	区 間 距 離	座 標 間 合 差	
		X	Y
T1635 ~ T1633	21,563 ^m	-0.145 ^m	+2.735 ^m
(1)-58 ~ T1636	15,314	-3.291	-2.284
T1633 ~ (1)-13	35,286	+0.234	-0.917

※ (1)-58 及び(1)-13 はT1635~T1633の計算により決定した中間点。又、UTMにおけるXは子午線方向、Yは平行圈方向である。

以上の結果を更に吟味すれば今回の測量の結果と既設三角点の旧座標値との関係は点間距離の差が微量であり、方位角の定め方に原因する誤差であることが判る。

又、その量も30秒前後であるに過ぎない。

以上の通り検討した結果既設三角点を連結する多角測量の計算は既存の数値を使用することにしてその間の調整計算を行つてある。

調整を行うために配分した誤差の量は次のとおりである。

区 間	100m 当り配分量
T1635 ~ T1633	13 ^{mm}
(1)-58 ~ T1636	26 ^{mm}
T1633 ~ (1)-13	3 ^{mm}

2-3 水準測量の概要

2-3-1 一般状況

水準測量は多角路線に沿つて同じく主要道路上を実施した。(Fig. 2-3 参照)

路線の大部分についてはコンクリート製の道路距離標がありチェックステーションとして利用、非常に便利であつた。視準距離は最大でも60m以内とした。

尚、刺針する基準点は、その点の他にその点の近くに補助点2点を用意して同様の刺針を行つている。
補助点の測定は通常の多角測量と同程度のオーダーで行なつた。

2-5 現地調査の概要

写真の内容は最終的には規定された、又は計画した記号、区分に従つて分類しなければならない。そのため
の現地確認も必要である。又、集落名或いは特定施設物等全くの調査、確認事項もある。

2-5-1 調査状況

全城375Km²のうち約180Km²をカバーするように車輛又は徒歩により踏査した。踏査した結果で特
に氣に付くことは撮影時点(1960年)と踏査時点(1974年)との経年による土地利用の変化である。
それらができるかぎり他の事項と共に用意した2倍伸し写真上に記録整理した。

確認作業の項目は次の通りである。

1. 部落名、道路名、河川名、橋名
2. 官公署、学校、モスク、病院、工場等施設の所在
3. 道路中、橋梁材質、変形地形等写真判読困難なものについての現地確認
4. 土地利用についてのサンプリング調査

2-5-2 作業班の編成

1班につき	技術者	1名~2名
	案内人	1名
	車輛	1台

2-6 航空三角測量作業

航空三角測量はその名称の示す如く一種の三角測量であり基準点を二次的に増量することであり、結果的
には写真をモデル毎に図化機にセットするための諸要素が求められる。

経済的に写真測量を行なうためには基準点測量と機械図化との中間になくなくてはならぬ作業工程である。

(Fig. 2-4 参照)

2-6-1 作業の状況

通常、解析航空三角と言われる方法により実施した。

- | | | | |
|---------|---------------|------------------------|-------|
| 1. 作業量 | A. B地区 | 3コース | 16モデル |
| | C 地区 | 2コース | 4モデル |
| 2. 使用機械 | Wild PUG-4 | Stereo pricking device | |
| | Wild STK-1 | Stereo Photocomparator | |
| | NEAC 2200-500 | Electronic computer | |

3. 計算結果の残存誤差

コース	平面位置	高さ
C-37	1.59 ^m	1.69 ^m
C-37A	1.68	2.86
C-38	4.04	1.03

2-7 図化作業

図化に使用する機種は、使用する写真の撮影高度と作成する地形図のコンターインターバルを要素として検討し選定する。

このプロジェクトの場合、撮影高度7500m、コンターインターバル5mである。

2-7-1 使用機種

Wild Autograph A8

2-7-2 作業摘要

図化倍率 1:5 (5万分の1 → 1万分の1)

仕上り地形図 1万分の1 コンターインターバル 5m

図郭サイズ 80^{cm}×60^{cm}

ポリエステルベース上黒インク仕上(原図)

図葉割 全13葉(Fig. 2-4参照)

Fig. 2-1 WAY RAREM/ABUNG AREA POLYEDER PROJKTIE SYSTEM

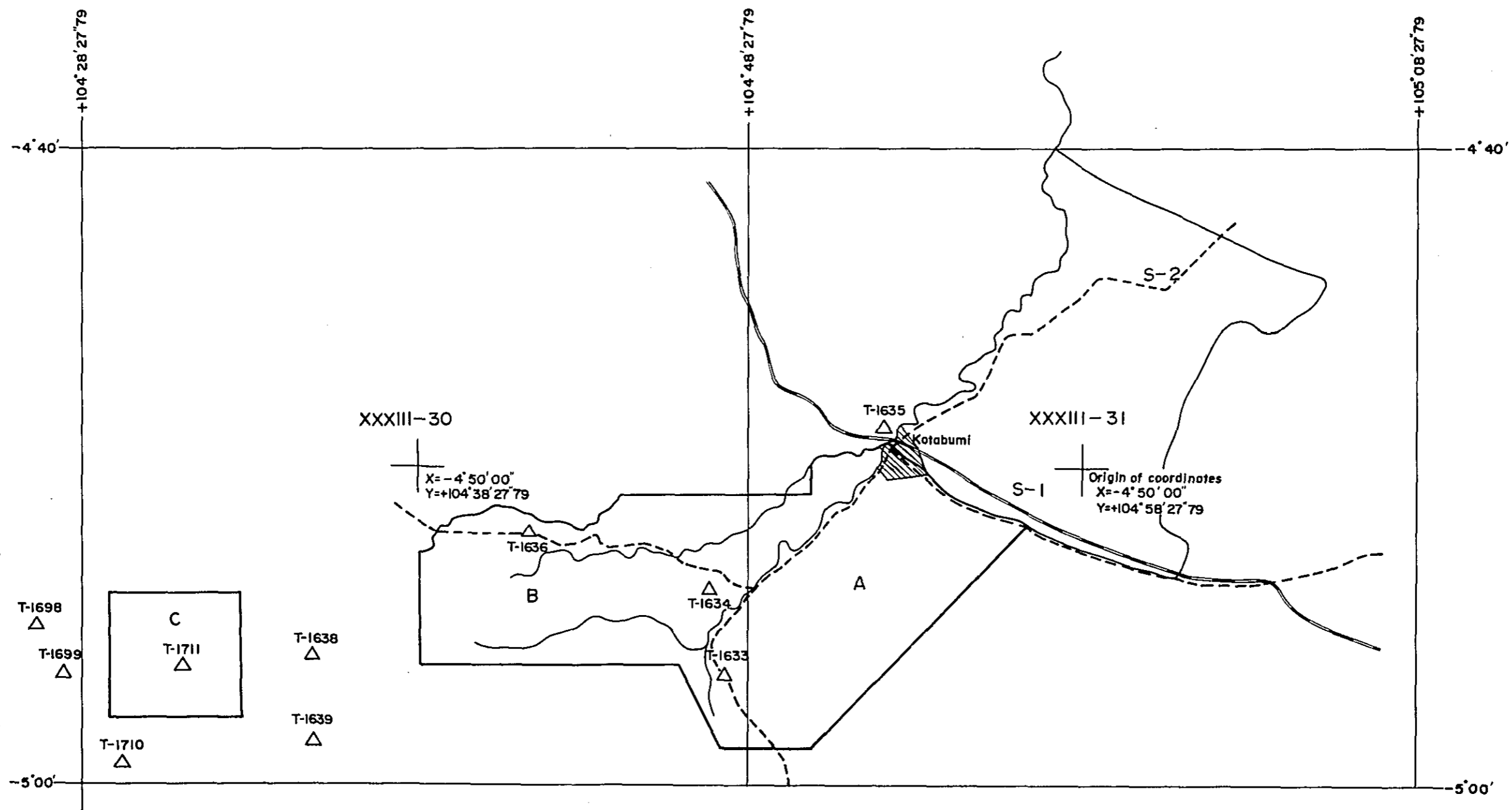


Fig 2-3 MAPPING PLAN OF WAY RAREM/ABUNG AREA (SHEET INDEX) AND LEVELING ROUTE

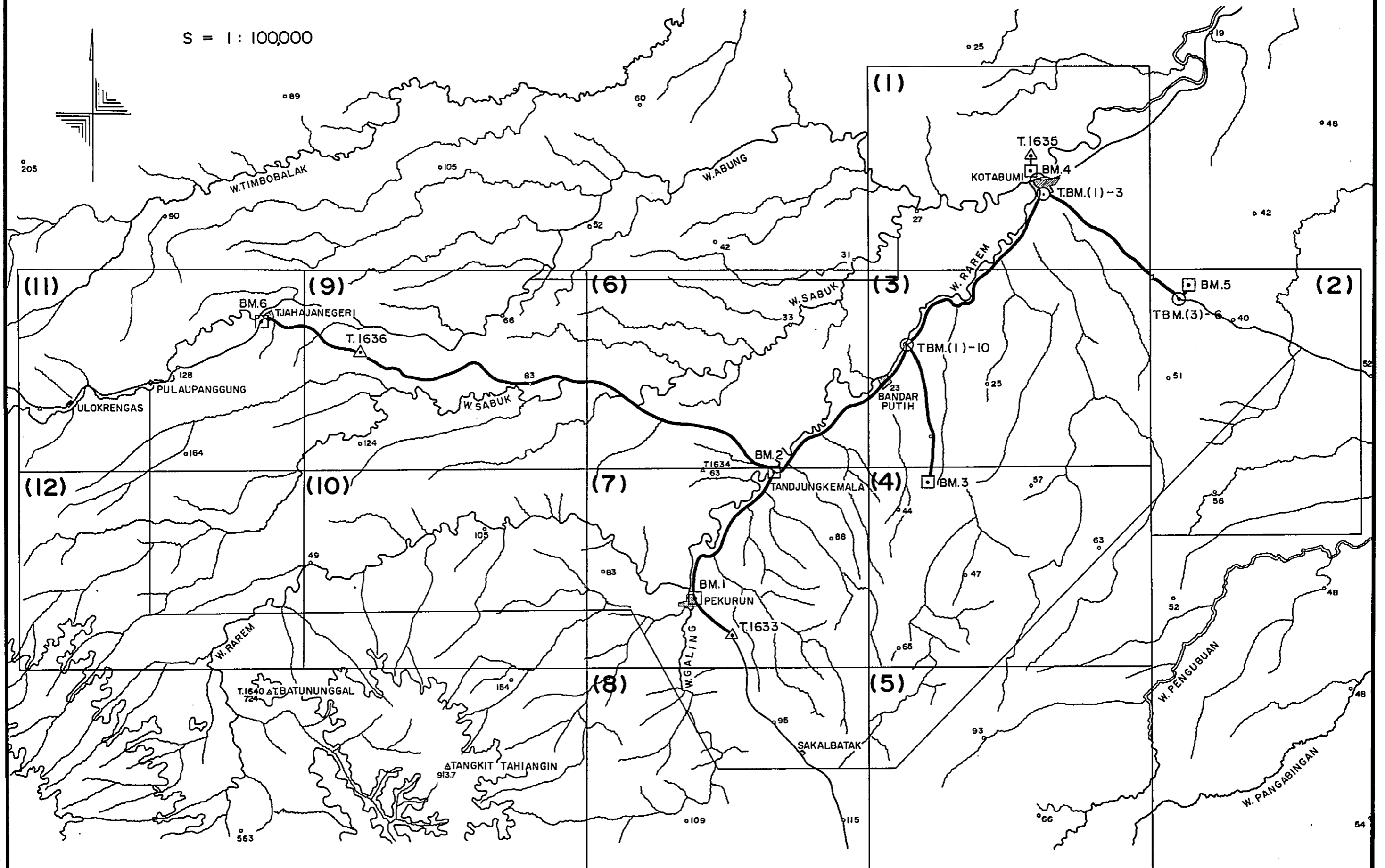
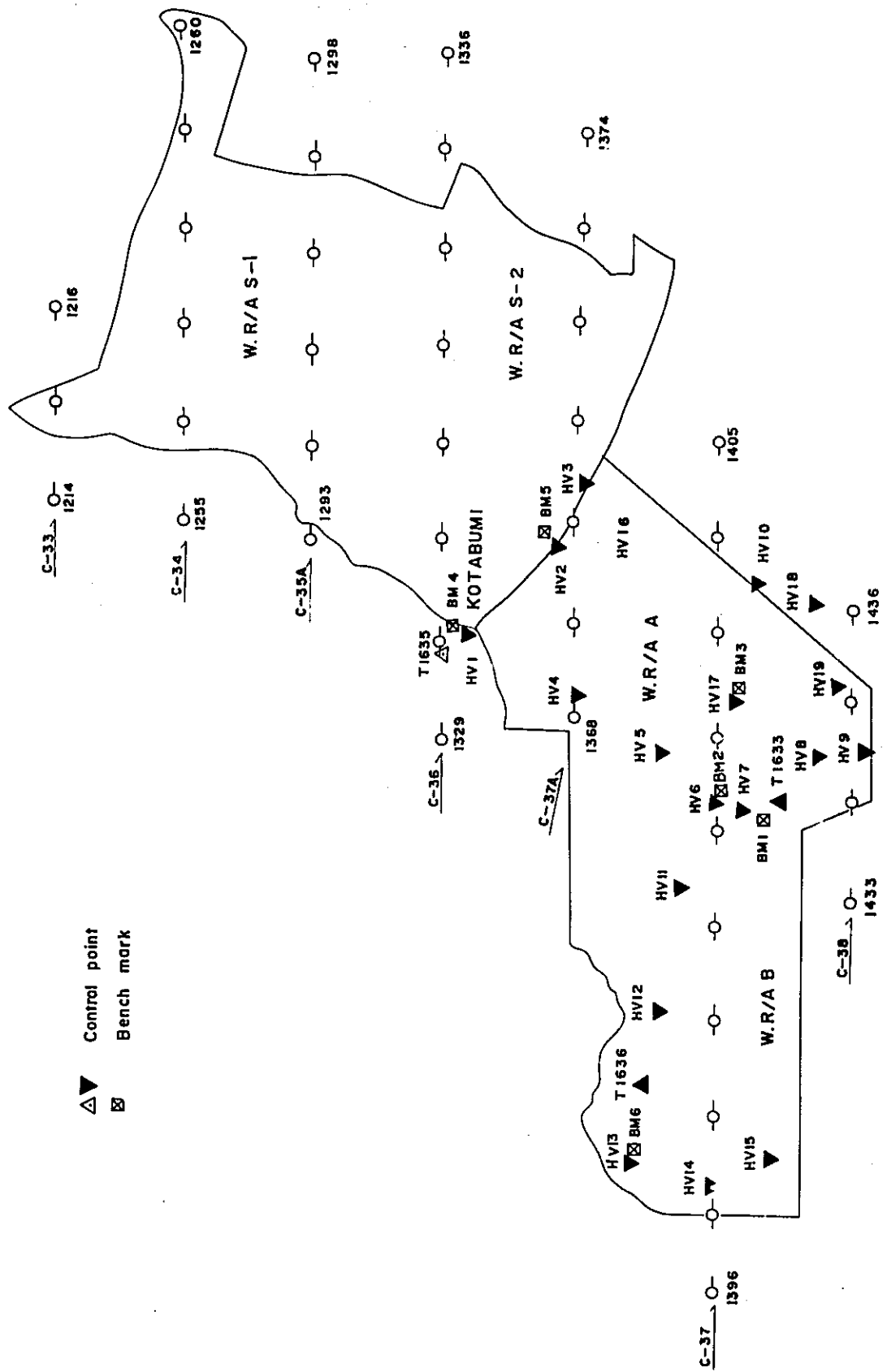


Fig. 2-4 Way Rarem Abung

Control point of orientation sketch



第3章 既存地形図検測調査

来年度、フィジビリティ調査を実施予定のランボン州・ワイラレム・アブン地区南部約35,000haの現存5千分の1地形図検測作業結果を示す。

3-1 結 論

検測作業の結果次の如く結論する。

- 1) 現存5千分の1地形図は、この地形図が持つ問題点を把握した上で使用されるべきである。
- 2) しかしながらこの使用に当つては、検測作業に於いて航空写真より図化した1万分の1地形図を併用すべきである。
- 3) 地点・標高については両者とも概括的に判断すべきである。
- 4) 地形、地勢に大きな差異のあるところは当面航測概略地形図を使用した方が無難である。
(例えば、溜池計画地点の流域面積等)
- 5) フィジビリティ調査に当つては地区内幹線水路予定路線の縦断面図、溜池池敷ヶ所の平面図は測量することが望ましい。

3-2 検 測 方 針

地形図というものは元来、品質管理のむずかしいものである。それは集約的なチェックで全体を評価することができにくいことに起因している。

地形図のもつている内容全般について全製品を検査することは現実的な方法ではない。実際に即応した方法としては、

抽出した特定の範囲について内容全般を検査すること。

特定の内容について対照全城を検査すること。

以上両法の併用。

の三種類が考えられるが、そのうちどの方法にするかは検査の目的と検査作業の条件によつて選定すべきである。この検測作業は基本的に次のような検査方法によるものとし検査の最終的ポイントをしぼることにした。

- 1) 抽出的に選んだ路線について現地で水準測量を行ない高さの骨組の精度を検討すること又、抽出的に選んだ多角点について同じく現地で検測を行い平面位置の骨組の精度を検討すること。
- 2) 既存の航空写真を利用し写真測量により地域全般の主として標高25mから45mの間の地形の形状・位置について検討を行うこと。

3-3 本検測の特徴と限界

- 1) 地上測量による地形図の作成は精度が不均一になりやすい。
- 2) 写真測量は広域をカバーすることが容易であり必要な対象区域全般をもれなく検査することができる。
- 3) 写真測量による検査は単に検査判定にとどまらずある程度修正も可能である。
- 4) 航空写真測量による結果は現存する航空写真の精度において均質的である。地上測量作成図の大きな問題点は摘出可能である。
- 5) 反面、特に高さについては縮尺の点から局所的高精度は望めない。そのため検査には限界がある。

3-4 検 測 検 果

3-4-1 縮 尺 精 度

地形図がどの程度正しく実形の5千分の1として表現されているかどうかであり、局部的には図上2点間の距離の表現精度と考えてよい。

3-4-2 絶対位置の精度

地図上の地点位置がその採用している図法にもとづいて正しく展開、表示されているかどうかである。

この検査対象5千分の1図は総べてXXX111-31多面体系の直角方眼を基準として展開されている。又実用上、測点T1635を拠点としているということであるから原理的な小さな問題を度外視すれば地図上の任意地点がT1635に対して正しい距離、方向に表示されているかどうかの精度であると大ざつばに考えてもよい。

結果は次の通りである。

地形図はT1635を中心として左廻りに回転している傾向にあり、回転角度は $0^{\circ}-20'$ から $0^{\circ}-50'$ 程度である。

回転方向でない位置のズレは測量誤差によるものと考えられズレの方向もその量もマチマチであり回転方向のズレの量に比べて非常に小さい。

又、現地検測による多角点の検査結果もこれと矛盾するものではない。

この地域の磁針偏差が東偏 $0^{\circ}-35'$ 程度であることを考え合せれば、この回転の原因は、拠点T1635から出発し以下総べて磁針北により作業が行なわれそのままXXX111-31系方眼に展開されたことによるものと推定される。

この結果にもとづく実用上の問題点は次の通りである。

- 1) 南側に隣接する新規作成の1万分の1地形図と接して使用するときには上記回転の分を考慮しなければならない。
- 2) 区域内でこの地形図にもとづく現地測量を行うとすれば、この地形図作成の基準となつた方位とこの地区の座標を使用しなければならない。又、新規1万分の1図化の基準となつた多角点とその座標値を用いて、この区域を測量するとすれば、この地域座標を統一するための改算を行なわなければならない。

ただし、図上読取りの概略の座標値でよい場合は、図上の方眼線を統一したものに引き直してそれにより読定すればよい。

3-4-3 地形形状

大局的には大きな差異は認められない。

局部地形で検査結果と差異があり問題点としてとり上げた場所は主として流水経路、即ち谷線の位置、形状が大きく異なる部分である。

元来この地域のような小さな起伏の多い、そして全体としては緩慢な傾斜をもつ地帯は流水経路に代表されるような地形の連なりを正しく把握することが非常にむずかしいものである。地上測量の方法によれば末端測点の密度が原因で間違いが生じ易いし、又航測法による場合でも、高さの測定能力が原因で微妙な問題についての判定は困難である。

地図上の Rarem川本流の位置はあまり当を得ない方法で付け加えられたものよりであり、信用することはできない。

地形形状の検討結果にもとづく実用上の問題点

- 1) 先に指摘した箇所のように地形に大きな差異のあるところは、当面検査のために描かれた航測概略地形図を併用する必要がある。
- 2) 問題のある箇所で、なお確実な状況を知る必要があるときは、航測概略図と具体的によく比較検討して再調査の方法と範囲を定めれば効率的に作業を進めることができる。

3-4-4 地点標高

水準点の現地点検結果から推定して地域の標高は骨組において十分な精度を保持していると考えられる。

しかし、航測概略地形図との比較検討の結果から判断して、地図上の任意地点、特に等高線から読みとるりとするときの地点標高は概括的に判断すべきである。

この5千分の1図においては地点位置そのものが地図上の地形形状との相互関係により概括的な判断から決定するのが至当である。

今回の検査方法で、地点標高又は、等高線精度の検討を行うことは能力以上の問題であり、地形、形状の比較による間接的な推定の域を出るものではない。

3-5 検測方法の細部説明

3-5-1 現地点検

抽出地点の現地検査は既に精度が確認されている隣接地区の多角点及び水準点から出発する多角測量及び直接水準測量により行つた。

抽出地点は現地に測量杭が保管されていて測量結果が確定している点から選んだ。

3-5-2 航空三角測量用基準点

航空写真測量には解析法を用いた。そのためのコントロールポイントが必要であるが、それは隣接地区で実施する航空三角測量の結果が一部利用できるため、それを基本的な拠りどころとし、検測地区内にある多角点・水準点・更には5千分の1図からの読取点を補助的に使用した。

3-5-3 解析航空三角測量

補助的に航空三角用基準点とする検測地区内の資料成果は、その自体が先づ検査の対象と考えなければならぬ点である。このような条件のもとでの作業は試行錯誤となり、精度が確認されている基準点を根拠として、それらの検査から始め何回かの試行計算の後、全域の同時平均を行つた。平均位置の残存誤差は平均約8mである。

3-5-4 図化機による地形の描画

航空三角測量の成果にもとずき、縮尺5万分の1の写真により、縮尺1万分の1図を作成した。その内容は主として地形の描画を中心とした5m間隔の等高線である。

3-5-5 図面の照合検査

別途に検査対象である5千分の1地形図を写真的方法により1万分の1に縮小したものを準備した。

1万分の1に統一した2種類の図面はいづれもクリスタルベースで作成されており、それを重ね合わせることによつて地形の比較が多角的に可能である。

又、数値的比較を試みるために若干の図上測定も行つた。

3-6 点検結果の要点

3-6-1 現地点検結果

現地点検結果は中間的にまとめたものをInterim Reportの中で報告したが、多角点についてはその後、座標体系上の問題を検討整理して次のとおりの改算結果を得た。

1. 多角点検測の較差

点名	座標値等	Y	X	備考
BTT149	検測成果値	-1572840 ^m	-7276.670 ^m	座標は POLYEDERに依 る計算
	既存座標値	-1531.53	-7288.20	
	較差	-41.310 ^m	+11.524 ^m	
C-2	検測成果値	-3559.033 ^m	-2482.948 ^m	
	既存座標値	-3449.36	-2519.75	
	較差	-109.673 ^m	+36.802 ^m	

2. 水準点検測の較差

点名	検測標高値	既存標高値	較差	備考
K/ 75	24,577 ^m	24,538 ^m	0.039 ^m	インドネシア側成果 (既存標高値)
M/ 61	18,982	18,954	0.028	
N/ 69	29,541	29,421	0.030	
BT/ Pu	33,819	33,748	0.071	

3-6-2 図面照会結果の問題箇所

下記の2種類の1万分の1図面を重ね合わせることで問題箇所の検査が可能である。ここでは詳細は省略する。

1万分の1 検査用概略図	12葉
1万分の1 縮少地形図	12葉

3-7 地形図作成に関する勧告

3-7-1 一般的事項

特に今回写真測量を利用し検測作業を行なった結果から感想をのべると地形が複雑な地域では地上測量によらず絶対に写真測量を利用すべきであると考え。勿論写真測量の持つWeak Pointは地上測量を以て補うことを考えなければならない。即ち、森林地帯の全体が高い樹木に覆われ、写真から適確に地表面の形態や高さを捕えることが出来ない場合、又は地物の影によりその部分の形態が十分に把握出来ない場合がしばしば経験されるのでこの場合は地上測量で補測されなければならない。又、高精度を要求される等高線の描画が必要とされる場合も同様に地上測量を併用することが望ましい。

通常、一般地形図は縮尺に適合する等高線間隔が仕様で決められている。

例えば、

1 : 10,000	10 m 又は 5 m
1 : 5,000	5 m 又は 2.5 m
1 : 2,500	2 m
1 : 1,000	1 m

の如きであり、灌漑計画用に特に高さの精度を重要視するならば重要度の割合いで地上測量作業量は比例的に多くなる様に計画されねばならない。灌漑計画では通常縮尺5千分の1が使用され等高線間隔は1mを要求されて居る様である。

ここでは特に灌漑計画用地形図をどの様に作成することが経費的に有利であるかを論じてみたい。

3-7-2 全体計画

全体計画を作成する場合、現地の概要が把握出来る適当な縮尺の地形図を利用する。この場合、1:50,000位の地形図が望ましい。又は、資源衛星で撮影された写真を1:200,000至1:100,000に引伸し使用する。

3-7-3 撮影計画

計画地域をあらかじめ用意された資料(地形図)に記入し撮影コースを記入する。撮影縮尺は図化縮尺の3倍位が精度上望ましい。従つて1:5000地形図であれば1:15,000縮尺の撮影とする。使用カメラは地表面の高低差が非常にある場合は $F=21\text{cm}$ 普通角を使用し、比較的平均された平面であれば $F=15\text{cm}$ 広角を使用する。この場合、高さの図化精度はそれぞれ $F=21\text{cm}$ を使用した場合、撮影高度は約3,100mとすれば図化の標高精度は±60cm位見込まれる。 $F=15\text{cm}$ を使用した場合、撮影高度は約2,200mで図化の標高精度は±40cmと経済的な数値が得られている。したがつて上記の条件で撮影されるならば全般的に精度の良い成果が得られる。尚、出来れば撮影前に地上測量の基点として使用する予定の点には写真上にその位置が明確に写し込まれる様にその位置に対空標識を設置することが望ましい。

3-7-4 地上測量

航空三角測量に必要な基準点測量を行つたが、まず計画地域全体に骨格となる基準点網を計画する。この場合基本的には三角測量を主体とし網を作ることが望ましいが地形的な要因から不可能な場合はトラバースに依り網を作ることと止むを得ないであろう。又、網の途中、写真測量で図化困難と思われる所には石杭を埋め後日補測に充分使用出来る様に保存する。同時に各埋石点はスケッチ又は地上写真で記録を取つておく。記録は座標値、高さを記入しフアイリングしておく。測定精度は二等トラバースの精度とし、高さの精度は $10\text{mm}\sqrt{S}$ 程度を考える。二等トラバースは T_2 及び測距儀又はスチール・テープによる測距が望ましくスタジャ法等の間接方法による測距は絶対にさけるべきである。

3-7-5 現地調査

撮影済みの写真を適当な倍率に伸し、現地に持参し現地の情報を写真上に盛り込む。1:10,000程度の縮尺の写真が使いやすい。

3-7-6 航空三角

航空三角については重要な別の問題と考えるので別の機会を得て記述する。

3-7-7 図 化

1 m の等高線を必要とする図面を作成する場合は通常の写真測量図化方法を採用した場合、全般的に要求される精度は充分満足させられないと考える。したがって、次の方法を取ることが時間的、経費的に有利であろう。

計画地点、重要構造物、写真上で判読出来ない隠蔽部の等高線に実測で補う。他の地点については写真測量で Plot する。即ち、全体の地形は写真測量であらかじめ Plot しておく。又、重要構造物を除いた地域については等高線を入れておく。経費の面から 5 m 間隔で充分であろう。構造物が計画されて居る地点については予め地上測量に於いて設けた点（埋石点）を利用し、写真上にプロットして、非常に細かい地形も図面上に盛り込み現地補測の目標となる様に準備しておく。

第4章 次期フィジビリティ・スタディ準備及び打合調査

4-1 次期フィジビリティ調査に関する情報及び問題点

昭和49年(1974年)9月10日より12月8日まで90日間の地形図測量調査期間中及び昭和50年(1975年)3月5日より3月18日まで14日間の打合調査期間中、数次に亘り次期フィジビリティ調査の内容がインドネシア国公共事業省水資源総局関係者と打合せられた。ここに打合せ事項及び問題点を技術的事項に限り記しておく。

4-1-1 全般的問題

1. 来年度フィジビリティ調査の対象区域はワイラレム・アブン地区の南部約35,000haとするが、プレフィジビリティ調査対象地区約118,000haのかんがい計画との関連(特に流量の配分)のもとに調査が実施されるべきである。
2. プレフィジビリティ調査で提案された第3段階の開発計画案及び機場案は概略の検討程度にとどまるであろう。
3. 溜池案のヶ所数については再検討の要がある。
4. インドネシア側でAbung地区、Abung Hulu地区の調査、計画が進められており、インドネシア側としてはプレフィジビリティ調査で提示の第1案に従って実施の予定である。
5. 従って、次期フィジビリティ調査はプレフィジビリティ調査で提示の第1案それも第2段階までの開発計画案に重点がおかれるであろう。

4-1-2 予想される現地調査

1. 資料、情報、文献の収集

フィジビリティ調査団は、現在までに派遣された各調査団の収集した資料を除き、フィジビリティ調査に必要な資料、情報、文献を収集する。

2. 現地作業

(1) 一般踏査

作業内容の把握および主要水利構造物の位置の選定のためこれを行う。

(2) 流量観測(4-3参照)

既存データのチェックのため関連河川でこれを行う。

(3) 試錐調査(4-4参照)

インドネシア政府により、ラレムダム、機場、溜池予定地点等の試錐、透水試験、貫入試験及び攪乱試料採取が行われ、資料の解析柱状図等を含めた報告書がフィジビリティ調査団に提示される。

(4) 地質調査(4-4参照)

1) 試錐調査, 土質調査に対する指示

2) ポータブル地震探査器により, ダム, 頭首工, トンネル, 揚水機場等主要水利施設の計画地点, 水路予定路線附近の主要地点, 土取場, 原石山等の調査を行い, 地表地質を判定する。

3) 原石山調査; 候補地の選定, 賦存量の推定, シュミットハンマーによる露頭岩強度の推定, 岩石試験用試料の採取等

(5) 土質調査(4-4参照)

試堀, ハンドオーガー, コーンベネトロメーターによる主要水利, 水路施設計画地点の調査, 試料採取が行われる。

土質試験はインドネシア政府により実施される。

(6) 地下水調査(4-4参照)

試錐調査との関連において可能な範囲で実施する。

(7) 路線及び主要構造物調査(4-2及び4-5参照)

水路路線及び主要構造物の位置の選定及び規模の概定を行う。この際必要な地上測量はインドネシア政府が実施し, 測量成果はフィジビリティ調査団に提示される。

(8) 水質調査

インドネシア政府が実施し, 試験結果はフィジビリティ調査団に提示される。但し, 試験項目については水質試験実施前にフィジビリティ調査団より提示される。

(9) 減水深調査

計算値のチェック程度とする。

(10) 土壌調査

約50点について, 深さ1.0~1.5mの試坑を掘り, 土壌断面を観察し, 土層区分, 土性, 現地仮比重, レキの分布, 腐植の量, 色, かたさ, 酸化溶脱の状況, 可塑性, 粘着性, 含水電などを調査する。

(11) 土壌分析調査

インドネシア政府と日本側フィジビリティ調査団と分担してこれを行う。分担の内容についてはフィジビリティ調査時に打合せる。分析調査の内容は層別別試料について機械的組成, $\text{PH}(\text{H}_2\text{O}, \text{K} \text{ e } 1)$ 置換酸度, 塩基性置換容量, 置換性石灰, リン酸吸収係数, 土壌改良資材所要量(土層25cmにつき1ha 当り炭カル, 溶成リン肥の量)を調査することである。

フィジビリティ調査団分担分の分析は試料を持ち帰り日本で行う。

(12) 植生調査

受益地区内の植生の種別, 大きさ, 密度, 根長等を調査する。

⑬ 農 業 調 査

現況土地利用，作物生産費，主要作物の品種と収量，主要作物体系，畜産の現況等の調査を行う。

また，農家聞き取り調査を行い，営農方法の実態，労働力と農機具の現況，農家投入資材の流通，農産物の調整及び加工，種子配布状況等農業面の現況を調査する。

⑭ 農 業 経 済 調 査

地区内地域社会の現況，土地所有及び経営面積，農家人口，農家所得，販売組織及び販売価格，入植農家の実態など農業経営面の状況を調査する。

4-1-3 予想される国内作業

1. 収集資料の整理

フィジビリティ調査団は現在までの各調査及びフィジビリティ・スタディ現地調査において入手された資料，情報，文献の整理を行う。

2. 各採取試料の試験及び解析

現地より採取した試料について岩石試験及び土壌分析試験を行う。

3. 地区計画の確定

以上により得られた資料及び試験結果を基礎にして，以下の項目に従って地区計画の確定を行う。

(1) 水源流量の確定

Way Besai , Way Rarem , Way Abung , 地区内河川の流出解析

(2) 土壌図，土地利用図，土地分類図の作成

(3) 地区の営農現況の確認

(4) 地区の営農計画の想定

作付体系の確定，収量の想定，農機具に対する検討等を含む

(5) 用排水量の確保

(6) 用排水計画の確定

受益面積の確定，路線の確定，かんがい方式等の検討及び都市用水計画を含む。

(7) 地質平面図及び断面図の作成

土取場，原石山の検討を含む。

(8) 施設規模の確定

ダム，頭首工，揚水機場，溜池，用排水路，道路，圃場，上水道等

(9) 施工方法の検討

(10) 工事特別仕様書の作成

(11) 事業費積算

(12) 農家経済の検討

支出及び収入の現況及び計画

4. 事業の効果算定

確定された地区計画に対する財政評価、年次計画、償還計画を含む。

5. その他

上記作業の他、施設の維持管理計画、水管理計画及び移民計画の検討、農家組織、流通機構、普及活動等への提案、その他事業の経緯を含めフィジビリティ調査の結論、勧告、要約等を取りまとめる。

4-2 導水路図上概定及び水理縦断の検討

4-2-1 現地作業

地形図測量期間中かんがい計画と地形図作業との調整をはかるため次の作業を行った。

1. 導水路予定路線及びこれに関連する主要構造物地点（ワイラレムダム、取水工、S-2地区への揚水機場、県道・鉄道との交叉、地区内幹線水路等）の一般踏査
2. 来年度フィジビリティ調査時に予想される測量作業のためベンチマーク埋設地点の指示。

4-2-2 導水路図上概定

来年度フィジビリティ調査時に必要とされる地上測量はインドネシア側が実施することになった。

（4-5参照）

このため、新しく作成された1万分の1地形図を利用し、導水路線の概定を行った。この概要は次の通りである。

1. ワイラレムダムより鉄道交叉地点までの導水路はラレム河右岸側となり、延長約24.5Kmとなる。
2. 左岸側は下流部で地盤標高が35m以下の地域が多く、この区間で高い盛土水路となる。
3. 導水路を予定する地域は波状地形であり、導水路は標高の関係から、一般に尾根から谷部の中腹部に予定される。また、谷部を横断するための横断構造物（水路橋等）としては12ヶ所程度となる。

4-2-3 水理縦断の検討

前項の導水路線の縦断図を1万分の1地形図より作成し、概略の水理設計を行った。

1. 新しく作成された1万分の1地形図によると、プレフィジビリティ調査時に予定されたダム軸の標高は相対的に2.0m程度高くなる。従つて、取水位を52.00m程度まですることは可能である。
2. 鉄道交叉部附近の水位を46.00mと仮定すると導水路の平均勾配は次の通りとなる。

水路全長	24,500 m
取水位	52.00 m
終点水位	46.00 m
全水頭	6.00 m
平均勾配	1/4,000

3. 流量約 $20.0 \text{ m}^3/\text{sec}$ の土水路の平均勾配を $1/6,000$ (流速 $0.65 \text{ m}/\text{sec}$) とすると、水路構造物 (水路橋 12ヶ所, サイホン 1ヶ所, 暗渠 2ヶ所) 等に配分出来る水頭は 2.00 m 程度となる。
4. フィジビリティ調査では経済的な水理設計をダムの高さ, 取水量, 受益地位置及び標高等との関係から実施すべきであろう。

4-3 関連河川流況調査結果及び水文に関する情報

4-3-1 関連河川流況調査

1. 観測地点

次の6ヶ所でカレントメーターを使用, 流速観測を行った。

- (1) ラレム川とガリン川の合流点 (Pekurun)
- (2) ラレム川とアブン川の合流点 (Kotabumi)
- (3) ラレム川 (Propal 橋附近)
- (4) アブン川 (Kp. Ogan VI)
- (5) ブサイ川 (Bandjarumasin)
- (6) ツルサン川 (Tatakaruya)

2. 観測結果

河川横断測量による流積と平均流速から得た各河川流量は次の通りである。

表 4-3-1 観測流量

単位: m^3/S

観測地点	第1回		第2回		第3回	
	月日	流量	月日	流量	月日	流量
ラレム川						
Pekurun	10・10	9.0	10・26	15.0	—	—
Kotabumi	10・8	38.0	10・23	38.0	—	—
Propal Bridge	10・7,8	60.0	10・21	40.0	10・24	37.0
アブン川	10・9	7.0	11・12	9.0	—	—
ブサイ川	10・11	28.0	10・22	23.0	—	—
ツルサン川	10・12	0.7	11・9	1.6	—	—

4-3-2 水文に関する情報

ランボン州の水文観測資料の収集、解析については、インドネシア政府公共事業省水資源総局の一機関である P₃.S.A.office がランボン州に設置され、Lampung Hydrological Net Work Project として総合的に実施されている。

また、1972年の Reconnaissance Survey 及び 1973年のプレフィジビリティ調査でワイラレム・アブン地域に関連する水文資料は殆んど網羅されている。

P₃.S.A.office 関係者によると、1975年7月までにランボン州の水文観測体制、収集データ及び解析結果が報告書として完成する。

従つて、来年度フィジビリティ調査では以上の資料及び観測継続中のデータ収集によつて水文関係の解析が可能と思われる。但し、流量観測については観測開始時期が1971年頃からであり、継続中のデータを含め、Tulangbawang 水系(ラレム川、ブサイ川、アブン川を含む)の流量データを収集解析しインドネシア側の解析結果と比較する必要があるとみられる。

次に、現在までに収集された水文関係資料を表示する。

表4-3-2 気象関係収集資料一覧表

項 目	観 測 位 置	既 収 集 資 料	
		日 平 均	月 平 均
1. 気 温	Blanibang Pagar	Sep. 72-Apr. 73	-
	Way Septih	May 71-Mar. 73	May 71-Mar. 73
	Astralsetra	-	1964 - 1968
	Tandjungkarang	-	1963 - 1967
	Glapan Sedadi	May 71-Mar. 72	May 71-Mar. 72
	Rentang	Apr. 71-Mar. 72	Apr. 71-Mar. 72
2. 風 速	Astralsetra	----	1964 - 1968
	Tandjungkarang	----	1963 - 1967
	Rentang	Apr. 71-Mar. 72	Apr. 71-Mar. 72
3. 相 対 湿 度	Way Septih	May 71-Mar. 73	May 71-Mar. 73
	Astralsetra	----	1964 - 1968
	Tandjungkarang	-----	1963 - 1967
	Glapan Sedadi	May 71-Mar. 72	May 71-Mar. 72
	Rentang	Apr. 71-Mar. 72	Apr. 71-Mar. 72

項 目	觀 測 位 置	既 収 集 資 料	
		日 平 均	月 平 均
4. 蒸 發 量	Way Septih	May 71-Mar. 73	May 71-Mar. 73
	Glapan Sedadi	May 71-Mar. 72	May 71-Mar. 72
	Rentang	Apr. 71-Mar. 72	Apr. 71-Mar. 72
5. 蒸 發 散 量	Rentang	Apr. 71-Mar. 72	Apr. 71-Mar. 72
6. 日 照 時 間	Astralsetra	-----	1964 - 1968
	Tandjunkerang	-----	1963 - 1967
	Glapan Sedadi	May 71-Mar. 72	May 71-Mar. 72
	Rentang	Apr. 71-Mar. 72	Apr. 71-Mar. 72
7. 雨 量	Kasui	-----	1917 - 1938, 1940 - 1941, 1952 - 1953
	Blanibangan Umpu	-----	1917 - 1919, 1928 - 1938, 1940 - 1941, 1952 - 1960
	BT. Kemuning	1959 - 1968, 1972 - 1973	1952 - 1960
	Tulung Bujut	1962 - 1973	1930 - 1938, 1940 - 1941
	Cahaja Negri	1972 - 1973	-----
	Ketapang	1971 - 1973	-----
	TP. Serdang	-----	1930 - 1938, 1940 - 1941
	Tulangbawan	-----	1917 - 1938, 1940 - 1941
	Kotabumi	1951 - 1972	1918 - 1938, 1940 - 1941, 1952 - 1960
	Nagri Besar	-----	1917 - 1938, 1940 - 1941
	Padangratu	1961 - 1962	1952 - 1960
	Gedung Ratu	1971 - 1973	-----
	Tatakarya	1973	-----
Blanibangan Pagar	1972 - 1973	-----	
GN. Batin	1972 - 1973	-----	

項 目	觀 測 位 置	既 收 集 資 料	
		日 平 均	月 平 均
8. 等 雨 量 線 圖	Gunung Sugih	1961 - 1964	1917 - 1938, 1940 - 1941, 1952 - 1957
	Menggala	1971 - 1973	1917 - 1938, 1940 - 1941, 1954 - 1960
	Kayuparis	1972 - 1973	-----
	Lampung Province		(1911 - 1940)

表 4 - 3 - 3 水文關係收集資料一覽表

項 目	觀 測 位 置	既 收 集 資 料
1. 河 川 水 位	Way Rarem:	
	Pekurun	Sep. 72 - Oct. 73
	Konang Bridge	Apr. 71 - Oct. 71, Jan. 72 - July 72
	Tandjungkemala	Apr. 71 - Oct. 73
	Kotabumi	Oct., Nov. 74
	Way Besai:	
	Banjarmasin	Apr. 71 - Oct. 73
	Way Abung:	
	Organ VI	Oct., Nov. 74
	Way Turusan:	
Tatakarya	Oct., Nov. 74	
Way Pengubuan:		
Negri Katun	Apr. 71 - July 72	
Way Seputih:		
Ng. Adji Baru	Sep. 70 - Apr. 71, June, July, Sep. 71, Dec. 71 - Jan. 72	

項 目	観 測 位 置	既 収 集 資 料
2. 河 川 流 量	Way Rarem: Pekurun Tandjunkemala Kotabumi Way Besai: Banjarmasin Way Abung: Organ VI Way Turusan: Tatakarya Way Pengubuan: Trimodadi Way Seputih: Negaraadji Way Sekanmpung: Argoguruh	Feb., Apr., July, Aug. 73, Oct. 74 (1973-1974) Oct. 74 Oct. 74, 1974 Oct. 74, 1972-1974 Oct., Nov. 74 Oct., Nov. 74 1937 - 1940 Sep. 1937 - Dec. 1940 July 59 - 61, 1964 - 1968, 1971 - Apr. 1973 Aug. 1974 Aug. 1974
3. 地 下 水 位	Lampung Province	Aug. 1974
4. 井 戸 調 査	Lampung Province	Aug. 1974

4-4 地質土質調査計画

4-4-1 調査地域の地形と地質

調査地域の地形は幼年期の台地地形である。従って浅い谷が台地表面に多数に存在するが、地域全体を見ると平坦面を未だ多く残している。

地質は調査地域の西部に花崗岩の山地があってこの花崗岩は台地の下にも分布する。花崗岩の上には先第三紀の時代の片岩および第三紀時代の堆積物が分布する。第四紀時代になって、火山噴出が起り、調査地全域が火山灰で覆われた。この火山灰が台地上に堆積した。この新しい火山灰は主に鉄道路線の西側に堆積した。古い時代の噴火のときには安山岩も噴出した。

現在の調査地域の地形は主に第四紀の火山噴出とこれに伴い火山灰の堆積によって形成されたものである。

鉄道路線の東側の地表面の火山灰は風化作用が進み、粘土化している。色は赤色乃至赤褐色で、粘性は大きく透水性は小さい。地層の層厚は不明であるが30-50m又はそれ以上あると考えられる。

鉄道路線の西側は最も新しい火山灰に覆われている。この火山灰は安山岩質で空隙は大きく透水性も大きい。地層の層厚は正確にはわからないけれども場所によっては地表下数mで基盤岩である安山岩に達することがある。この安山岩は塊状で非常に硬い岩石である。火山灰や粘土の台地面には沢山の沢があって、これらが集まってだんだん大きな流れとなっている。Rarem川もその内の1つである。

Rarem川のダムサイト予定地点付近では沢の幅もかなり広くなり、沢は沖積谷底平野を形成する。この沖積層の厚さは30m以上あると思われる。堆積物は粘土、シルト、礫、砂、その他から構成されている。

以上のべた地形と地質の関係から次年度調査の際留意すべき事項を上げるとつぎのようになる。

- (1) ダムの基礎は透水性が大きく、基盤である安山岩又は花崗岩までは30m以上の深さがある。
- (2) ダムサイトとかがい地域との間の導水路沿いには透水性の大きい火山灰が分布する。
- (3) かがい計画地域には赤色粘土が分布し表面の透水性は悪い。
- (4) 浅層地下水の利用価値はあまり大きくない。
- (5) 深層地下水については未知数であるが、あまり大きな期待は持てない。

4-4-2 地質土質調査計画

インドネシア政府関係者と打合せた結果、来年度フィジビリティ・スタディのための地質土質調査は次の通りとなった。また、インドネシア政府側で実施することになった試錐関係調査及び土質試験については工期の関係から、ここに作業のための技術的規定として特記仕様書案を作成した。

1. 調査の分類、分担

調査を下記の通り試錐関係調査、地質調査、土質調査に大別する。

(1) 試錐関係調査

ラレムダム、機場、溜池予定地点等の試錐、透水試験、貫入試験及び攪乱試料採取。資料の解析、柱状図の作成等報告書の作成。

(2) 地質調査

試錐関係調査、土質調査に対する指示。ポータブル地震探査器により主要水利施設の計画地点、水路予定路線付近の主要地点、土取場、原石山等の調査を行い地表地質を判定する。原石山調査。岩石試験。報告書の作成。

(3) 土質調査

試掘、ハンドオーガー、コーンペネトロメーターによる主要水利、水路施設計画地点の調査。試料採取。土質試験。報告書の作成。

上記調査の内、試錐関係調査、土質試験はインドネシア政府が実施する。

2. ボーリング特記仕様書案

(1) 一般

1) 適用範囲

この仕様書はランボン州ワイラレムアブン地区かんがい計画におけるボーリング調査の技術的部分に関するものである。

2) 規定外の事項

この仕様書に示されていない技術的事項については政府地質技師の指示を受けると。

3) 作業の内容

作業は3種類に分類される。ボーリング作業、ボーリング孔における各種試験、室内土質試験である。但し、土質試験については別の仕様書に示す。

前2項目の作業は表4-4-1を参照のこと。

表4-4-1 ポーリング調査計画表

番号	位置	掘進延長 m	想定地質	ポーリング孔における試験		試料採取	備考
				標準貫入試験 回数	透水試験 回数		
1	ワイラダムダム計画地点ダム軸	30	土砂	30	1	6	試料採取は標準貫入試験による。
2	"	30	"	30	1	6	
3	"	30	"	30	1	6	
4	"	30	"	30	1	6	
5	"	15	"	15	1	3	
6	揚水機場計画地点	15	"	15	1	3	
7	溜池計画地点	10	"	10	1	2	
8	"	10	"	10	1	2	
9	"	10	"	10	1	2	
10	受益地(深井戸調査)	60	"	—	1	コアポーリング	室内土質試験なし
計		240		180	10		

- 注 1. ポーリング位置については、地質土質調査計画位置平面図を参照のこと。
2. 岩着した場合、岩着後3m掘進する。この点については、政府地質技師の指示を受けること。
3. ポーリング孔番号№10の透水試験には、ストレーナ付パイプを20m、ストレーナのないパイプを40m分用意すること。
№10の透水試験の位置については政府地質技師の指示を受けること。
4. 標準貫入試験による試料採取は5m stage ごとを原則とし表層約5m程度は省略する。
5. その他は特記仕様書を参照のこと。

4) ボーリング装置

この仕様書に示す調査が十分にできるような装置を業者は用意しなければならない。使用する装置は原則として、スピンドル型ロータリーボーリング機として、刃先はカーバイド合金を用いること。

5) 提出する成果品

業者は次の物件を成果品として政府に提出しなければならない。

但し、提出物は政府地質技師の承認を得たものでなければならない。

a) 作業日報 B 5 版

b) 地質柱状図 横 29 cm, 縦 63 cm の版とする。

c) 地質資料 B 5 版

a) については様式-1 により毎日作成し、1 週間に 1 回まとめて提出する。b) については様式-2 により各ボーリング孔ごとに作成して提出する。c) については (2)-4) 参照のこと。

様式については Appendix II を参照のこと。

(2) 作業の内容

1) 掘削

a) 装置

スピンドル型ロータリーボーリング機を使用し、刃先はカーバイド合金製とする。掘削のために使用する水は透水試験孔については清水（セイスイ）- 河川の水を使ってよい - を使用し、その他の孔では清水又は泥水（ベントナイト泥水）の何れを使ってもよい。

ボーリングロッドは JIS 規格品（JIS G 3465）又は同等品を使用すること。

b) 掘進

ボーリング孔の口径は 66 mm 以上とし、試験の目的を達するにもっとも適した大きさとする。掘進開始の前にドライブパイプを適当な深さまで打込んで孔口の保護をする。予定の深度に達したなら掘進を中止する。透水試験を行なう孔については掘進終了後、直ちにケーシングパイプおよびストレーナ（スクリーン）パイプを孔底まで入れる。各パイプの長さおよび口径は Fig. 4-4-1 に示す。

ストレーナの孔は丸孔、スリット孔の何れでもよい。開孔部の面積はパイプの周面積の 3% 以上とする。（Fig. 4-4-2 参照）

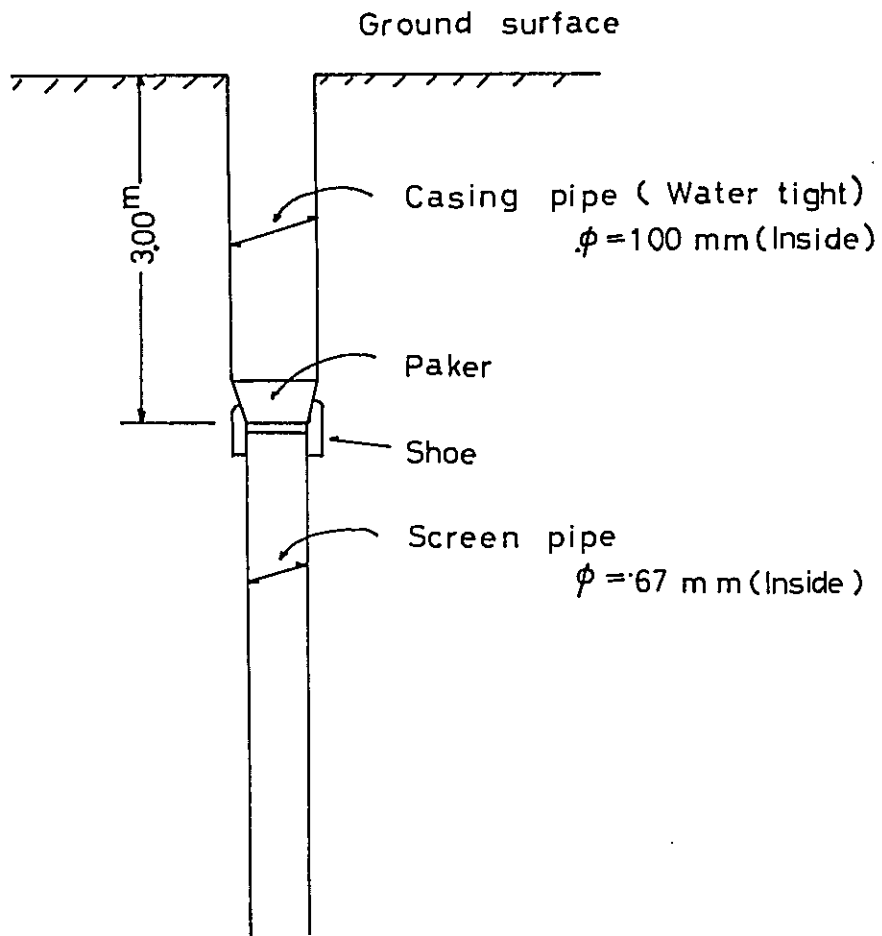
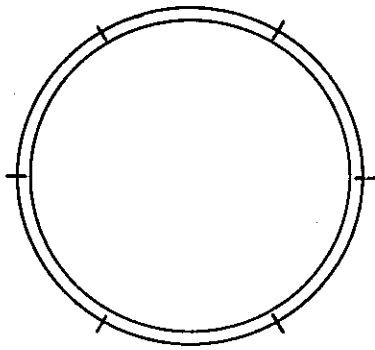
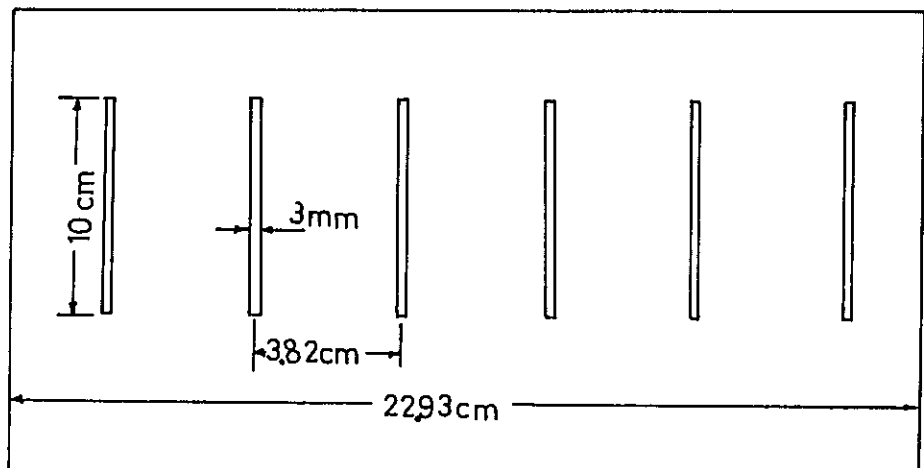


Fig. 4-4-1 DRILL HOLE FOR PERMEABILITY TEST

Section map



Spreading map



PIPE DIMENSIONS (JIS G 3465)	
Out side diameter	73 mm
In side diameter	67 mm
Thikness	3 mm
Weigt	5.18 kg/m

Fig. 4-4-2

SCREEN PIPE

2) 標準貫入試験

この試験は地層の地耐力を知るために行なりものである。試験の方法は JIS A 1219-6 に定める方法で行なり。試験は各孔の孔口より 1 m につき 1 回づつ孔底まで行なり。Fig. 4-4-3 にこれを示す。

3) 透 水 試 験

この試験は地層の透水性を知るために行なり。試験の方法は人工注入法による（別項，特記仕様書参照），試験は 1 孔につき 1 回全深度を対象として行なり。この試験は政府地質技師の監督の下に行なり。（Fig. 4-4-4 参照）

4) 試 料 採 取

試料の採取は室内土質試験のために行なり。標準貫入試験で得られた試料をチューブより取出し気密になった容器に収納する。容器はパラフィン，その他の適当な材料で保護して試料箱に入れる。試料箱は 1 孔につき 1 箱用意する。

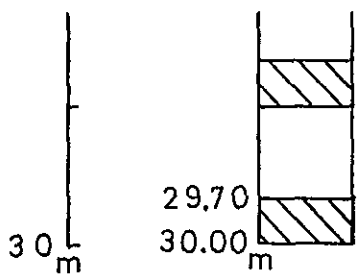
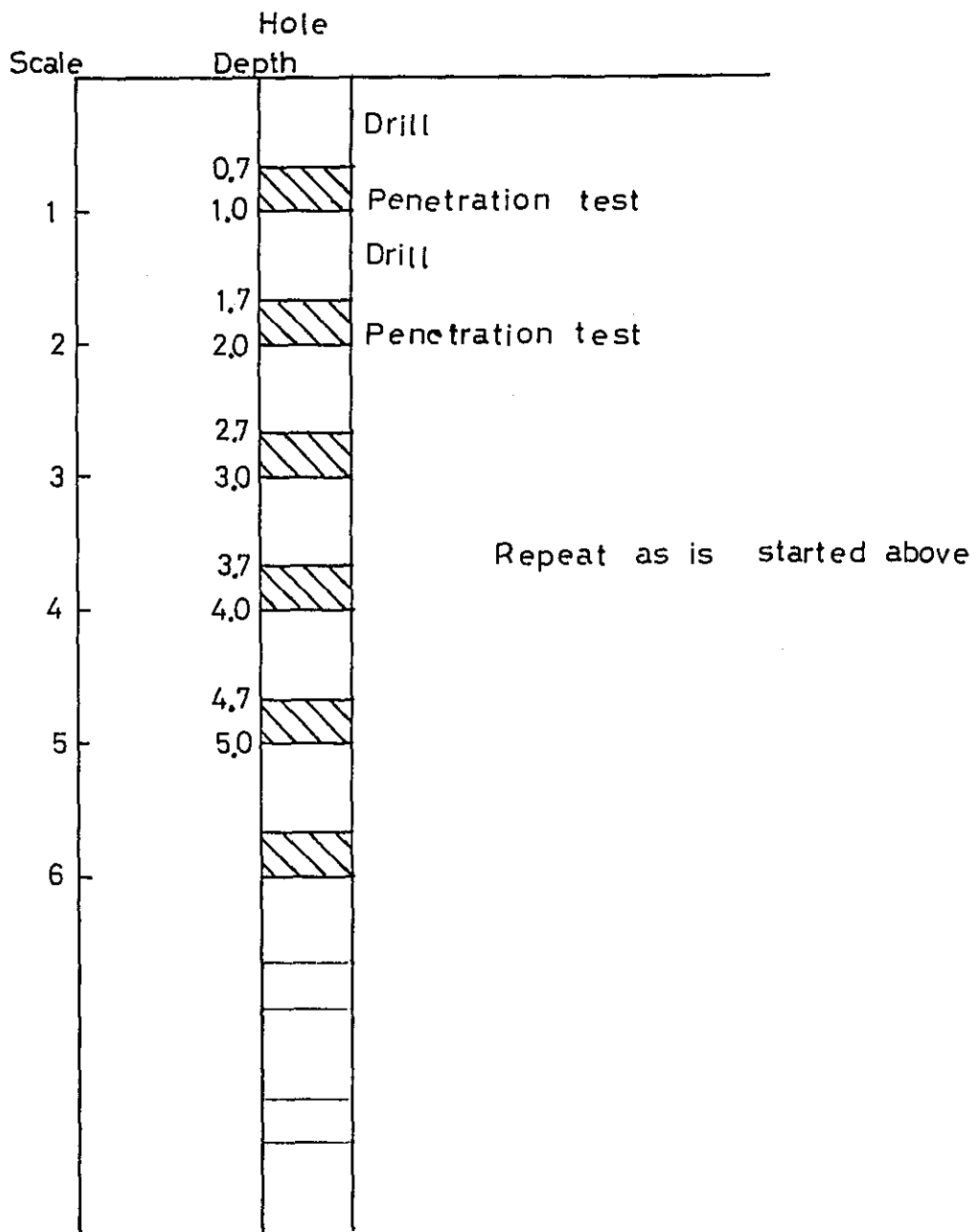


Fig. 4-4-3

STANDERD PENETRATION TEST

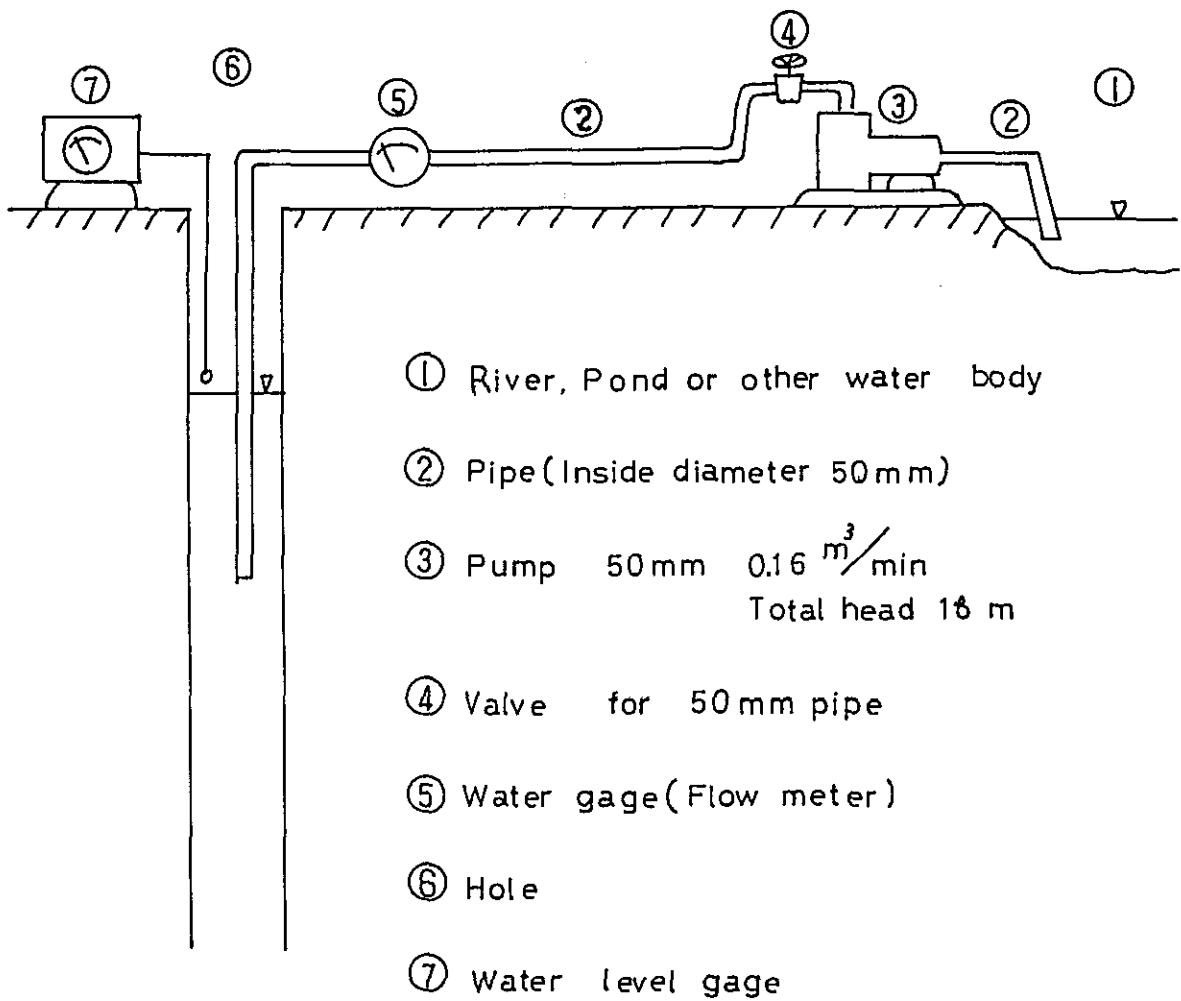


Fig. 4-4-4

PERMEABILITY TEST

3. 室内土質試験特記仕様書案

(1) 一般

この仕様書は土質試験の技術的事項と数量についてのみ述べてある。

(2) 試験項目

試験の項目は次の通り。

1) 粒度試験と物理性試験

- a) 比重
- b) 含水比
- c) 単位体積重量
- d) 粒度分析
- e) コンシステンシー
 - i) 液性限界
 - ii) 塑性限界
 - iii) 収縮定数

2) 力学試験

- a) 透水試験
- b) 直接せん断試験
- c) 三軸圧縮試験 (CU)
- d) // (UU)
- e) 締固め試験 (突固め法) と圧密試験

(3) 装置

試験の目的を達するために適した装置を使用する。

(4) 試験箇所と数量

試験の箇所と数量は表 4-4-2 を参照のこと。

(5) 試験の方法

試験の技術的方法はアメリカ合衆国開拓局編集「EARTH MANUAL 1968」。又は、日本土質工学会編集「土質試験法1969」に拠る。但し、盛土材料の上記力学試験については締固め試験で求めた最大乾燥密度 ($\gamma_{d \max}$) の90%程度の密度で試料を作成する。

4. 透水試験特記仕様書案

(1) 一般

この方法は試験孔に注水して、そのときの上昇水位と注水量の関係から透水係数を求めるものである。

(2) 装置

次のものを用意する。

- 1) 揚水ポンプ 吐出口径50mm, 全揚程18m, 吐出量0.16ml/min以上
- 2) 送水ポンプ 内径50mm材質は規定しない。
- 3) 上水弁 50mmパイプ用
- 4) 量水計 //
- 5) 水位計 //

装置の配置は Fig. 4-4-4 を参照のこと。

(3) 作業の手順

- 1 試験孔の掘削が終了したなら、ストレーナ付パイプを孔底まで入れる。(Fig. 4-4-1 参照)
- 2 孔内を清水で洗滌する。後12時間静置する。
- 3 孔内水位を測定する(静水位)
- 4 一定量の水を孔に注入する。注入量(Q/time)を測定する。
- 5 注水開始と同時に一定時間々隔(10分-30分)で水位を測定する。様式-3に従ってこれを記録する。この作業を6時間以上、水位が一定になるまで続ける。
- 6 注水を停止する。一定時間々隔で水位を測定する。水位が元の静水位に回復するまで続けて測定する。水位が完全に回復したならば測定を終る。

4-5 測量調査計画

4-5-1 概要

来年度フィジビリティ調査に必要な測量作業について、インドネシア政府と打合せた結果、この測量作業はインドネシア側で実施することになった。工期の関係から、ここに作業のための技術的規定として特記仕様書を作成した。

4-5-2 特記仕様書

1. 一般

(1) 適用範囲

この仕様書はランボン州ワイラレム・アブン地区かんがい計画フィジビリティ調査のための測量作業の技術的部分に関するものである。

(2) 規定外の事項

この仕様書に示されていない技術的事項については疑義があるときは政府測量技師の指示を受けると。

(3) 作業量

作業はワイラレムダム、機場、溜池、水路路線の平面測量、縦断測量、横断測量、水準測量及び見取図の作成であり作業量は表4-5-1に示す。

2. 作業の内容

1) ワイラレムダム堤体部の測量

- (1) 1/500 平面図(コンター間隔 0.5m) 河川縦断図及び河川横断図を作成する目的で下記の作業を行う。
- (2) 河川方向に平行する縦断基線それに直交する横断線を設置し、縦、横 20m 間隔のグリッドで地域をカバーする測点を置く。また、陸上、河床を問わず傾斜の変化する地点については測線上の測点を追加する。
- (3) 各測点は総べて直接水準測量により測定する。水準測量は地域の外周を幹線とするなどの方法により総べて閉合する路線とする。
- (4) 平面位置及び標高はいづれも本プロジェクトの基準に関連付けなければならない。
- (5) 精度の規準
 - a. 平面精度 任意の測点間の距離誤差は 2 千分の 1 以内とする。
 - b. 高さの精度 水準測量閉合差 $3\text{cm}\sqrt{S(\text{Km})}$ 以内
コンターは真実の位置の上下 0.25m 以内とする。

2) ワイラレムダム余水吐部の測量

- (1) 1/500 平面図(コンター間隔 0.5m) 及び水路縦断図を作成する目的で下記作業を行なう。
- (2) 作業内容は堤体の測量と同様とする。

3) 揚水機場部河川測量

- (1) 1/500 平面図(コンター間隔 0.5m)及び河川縦断面図を作成する目的で下記の作業を行なり。
- (2) 作業内容は堤体の測量と同様とする。

但し、平面位置についてのみは 1/10,000 図上に概略の位置を記入するだけでよい。標高はプロジェクトの基準と関連付けるものとする。

4) 揚水機場部センター測量

- (1) パイプラインの縦断面図を作成する目的で下記作業を行なり。
- (2) 別途提示する路線 1/10,000 概略図によつて水路の I.P 位置を現地に選定し、そのラインに沿つて縦断面測量を行なり。
- (3) 縦断面測点の間隔は 50m 以内とし傾斜が変化する地点には更に測点を追加する。
- (4) 平面位置及び標高はいつでも本プロジェクトの基準と関連付けなければならない。精度規準は堤体の測量と同様とする。

5) 溜池部の測量

- (1) 1/500 平面図(コンター間隔 0.5m)及び河川縦断面図を作成する目的で下記の作業を行なり。
- (2) 作業内容は機場、河川の測量と同様とする。

6) 導水路及び幹線水路の測量

- (1) 縦断面図及び横断面図を作成する目的で下記の作業を行なり。
- (2) 作業内容は機場、センターの測量と同様とする。

但し、横過する河川・水路・谷線のある地点については横断面測量を行ない、かつ平面的見取付図を作成する。

7) 水路主要構造物部の測量

- (1) 1/500 平面図(コンター間隔 0.5m)を作成する目的で下記の作業を行なり。
- (2) 作業内容は堤体の測量と同様とする。

表4-5-1 測量調査計画表

工種	位置	平面測量			縦断測量	横断測量	水準測量	見取図作成	備考
		縮尺	規模	面積					
小計	ワイラダム 堤体部	1/500	600×400	240,000	1.0	500×5=2,500	2.0	—	ヶ所
	余水吐部	"	400×400	160,000	1.0	—	—	—	
小計				400,000	2.0	2,500	2.0		
揚水機場	河川部	1/500	150×150	22,500	1.5	200×3=600	2.0	—	
	センター	—	—	—	6.0	—	—	—	
小計				22,500	7.5	600	2.0		
溜池	1ヶ所当り	1/500		150,000	0.5	50×5=250	3.0	—	
	10ヶ所			1,500,000	5.0	2,500	3.0	—	
小計				1,500,000	5.0	2,500	3.0		
水路	導水路	—	—	—	20.0	200×50=10,000	—	—	溪流横断部 等20ヶ所
	幹線水路 主要構造物	—	ヶ所 10×200×100	—	30.0	100×60=6,000	—	—	
小計		1/500		200,000	—	—	—	—	—
小計				200,000	50.0	16,000	—	20	
計				2,122,500	64.5	21,600	34.0	20	

APPENDIX

I. AVAILABLE DATA

1. Maps

1) Topographical Map of Way Rarem area	S=1: 100,000
2) " "	S=1: 5,000
	& S=1: 25,000
3) Topographical Map of Way Abung area	S=1: 5,000
4) Index Map of Aerial Photograph	S=1:1,000,000
5) General Map of the confluence of Way Galing & Way Rarem	S=1: 2,000
6) " "	S=1: 5,000
7) Geological Map of Sumatera	S=1:2,000,000
8) Geological Map of Kotabumi & Gedongratu	S=1: 200,000
9) Soil Map of Lampung province	S=1: 250,000
10) Road Map of Lampung province	S=1: 250,000
11) High Way Map between Kebunkaret, Rejat & kempung Kelapa	S=1: 5,000
12) Map of Rainfall Observatory	S=1: 500,000
13) Map of Water Level Observatory	S=1: 500,000
14) Objek Transmigrasi Panaragan Lampung Utara Way Abung	S=1: 50,000
15) Map of Transmigration's Data	S=1: 50,000
16) Peta Kecamatan Propinci Lampung	S=1: 500,000
17) Peta Tanah Objek Transmigrasi Panaragan Lampung Utara Kabupaten Kotabumi	S=1: 50,000
18) Peta Tumbuh-Tumbuhan Objek Transmigrasi	S=1: 50,000
19) Topographical map of Sumatera	S=1:1,790,000
20) General map of Geology	S=1: 100,000
21) Peta Quarry	S=1: 500,000
22) Attached papers of Peta Quarry	
23) Location map of wells	
24) Map of Nakau plantation	S=1: 20,000
25) Material list of D.P.U. laboratory	

26) Boring machine & boring materials

2. Irrigation

- 1) Transmigration Placement Viewed from the Irrigation Aspect
- 2) Proyek Irrigasi Way Abung Lampung Utara
- 3) Penyelidikan Geologi Teknik Dan Mekanika Tanah Rencana Bandung Way Abung (Hulu) Lampung Bagian Pertama: Geologi Teknik
- 4) Perhitungan Estimate Irrigation Requirement Dengan Perhitungan Evapotranspiration Methods Hargreaves
- 5) Perhitungan Evapotranspiration (Consumptive use) menurut Method Hargreaves
- 6) Capaciteit Skromme-Way Sekampung
- 7) Unit Cost Calculation
- 8) Setandar Perentjanaan Saluran dan Bangunan2nja Vol. 1,2,4,5,6,7,8
- 9) Reconnaissance Report Projek Irigasi Way Rarem
- 10) Reconnaissance Survey on Way Rarem/Way Abung Irrigation project
- 11) Feasibility Study on Way Umpu Irrigation Project
- 12) Feasibility Study on Way Pengubuan Irrigation Project
- 13) Prefeasibility Study Report on Way Rarem/Abung Irrigation Project
- 14) Ground water countour line

3. Farm Management

- 1) Lampung Dalem Angka 1972
- 2) Statistik Pertanian 1967-1971
- 3) Sensus Penduduk 1971
- 4) Rencana Pembangunan Lima Tahun Tahap Kedua: 1974/1975 - 1978/1979
- 5) Farm Land Area of Kabupaten and Kecamatan in Lampung Province 1971
- 6) Planted area and yield of Perennial crop in Lampung Province 1968 - 1973
- 7) Data on wages and working hours with each plant 1972

- 8) Data on production cost of crops with each Kabupaten or plant 1972
- 9) Data on yield and fertilization of low land rice with each Kabupaten 1969 - 1972
- 10) Data on extent and area which were damaged by blight and harmful insects or disaster with each plant in Lampung Province 1970-1972
- 11) Data in extent and area which were damaged by blight and harmful insects or disaster with each Kabupaten and fields 1972, 1973
- 12) Data on price of agricultural products with each month in North Lampung 1971.1972
- 13) Data on price of agricultural products with each Kabupaten May 1973
- 14) Settlement of transmigrations project in Lampung Province 1952-Feb.1973
- 15) Data on results of transmigration in survey area and planning in the future, and map concerned
- 16) The name of Ketjamatan and Desa in North Lampung
- 17) Report on Circulation and Production of Cassava
- 18) Agricultural Statistics in Indonesia
- 19) Transmigration Policy
- 20) Investigation of Farm Management: Questionnaires
- 21) Selintas Tinjauan Tentang Transmigrasi, Way Abung

4. Hydrology

- 1) Climatological data
 - a. Blambangan Pagar Daily: Temperature Sep.1972 - Apr.1973
 - b. Way Septih Monthly & Daily: May 1971 - Mar.1973
 Temperature,
 Humidity, Sunshine,
 Rainfall,
 Evaporation.

- | | | | |
|---------------------|--------------------|---|--|
| c. | Astralsetra | Mean Monthly:
Temperature, Humidity,
Wind, Sunshine,
Rainfall | 1964 - 1968 |
| d. | Tandjung Katang | ditto | 1963 - 1967 |
| 2) Monthly Rainfall | | | |
| a. | Way Septih | of. 1) b. | May 1971 - Mar.1972 |
| b. | Lampung Province | Monthly: Rainfall,
Rainfall days,
Max. Rainfall | 1952 - 1960 |
| c. | Glan Sedadi | Monthly & Daily:
Temperature,
Humidity, Sunshine,
Rainfall,
Evaporation | May 1971 - Mar.1972 |
| d. | Rentang | Monthly & Daily:
Temperature,
Humidity, Sunshine,
Rainfall, Wind,
Evaporation,
Evapotranspirometer | Apr.1971 - Mar.1972 |
| e. | Lampung Province | Mean Monthly Rainfall | 1931 - 1960 |
| f. | " | " | 1917 - 1941 |
| g. | " | of. 2) b. " | 1952 - 1953 |
| 3) Daily Rainfall | | | |
| a. | Bukitkemuning | | 1959 - 1968
1972 - Jul.1973 |
| b. | Bandarjaya | | 1970 - 1971 |
| c. | Kotabumi (DIPERTA) | | 1951 - 1972 |
| d. | " (D.P.U.) | | Jan.1959 - May 1961
Apr.1963 - Jun.1973 |
| e. | Tatakarya | | Apr.1973 - Nov.1973 |
| f. | Cahaya Neteri | | Jan.1972 - Jan.1973 |

g.	Gedung Ratu	Dec.1971 - Jan.1973
h.	PK. Tulung Buyut	Jan.1971 - Feb.1973
i.	Lempuyang - Kayuparis	Jan.1972 - Aug.1973
j.	Proyek Gula Gm. Batin	Nov.1972 - May 1973
k.	Menggala	Dec.1971 - Jan.1973
l.	Ketapang	Jan.1971 - Sep.1973
m.	P.T. Daya Itoh: Blambangan Pagar	Jan.1972 - Oct.1973
n.	Tulung Buyut: 220a, of. h.	1962 - 1970
o.	Padangratu	1961 - 1962
p.	Gunung Sugih	1961 - 1964
q.	Dusun Kenali	Jan.1972 - Apr.1972
r.	Liwa	Jan.1971 - Apr.1972
s.	Batanghari	Jan.1961 - Dec.1961
t.	Pekalongan	Jan.1964 - Oct.1964
		Jan.1966 - Apr.1967
		Jan.1968 - Jul.1968
u.	Dam Argoguruh	Jan.1961 - Dec.1962
		Jan.1966 - Oct.1970
v.	Sukadona	Jan.1962 - Dec.1963
		Jan.1966 - Dec.1970
w.	Metro	Jan.1961 - Dec.1970

4) Discharge Data

a.	Way Seputih in Negaraadji	Water Discharge	1939
b.	Way Rarem in Pekurun	"	Feb. Apr. Jul. Aug. 1973
c.	Way Rarem in Tandjung Kemala	Water Level	Apr.1971 - Oct.1973
d.	Confluence of Way Rarem & Way Galing (Pekurun)	"	Sept.1972 - Oct.1973
e.	Way Besai in Banjarmasin	"	Apr.1971 - Oct.1973

f.	Way Sekampung in Argoguruh	Water Discharge	Jul.1959 - 1961 1964 - 1968 1971 - Apr.1973
g.	Way Seputih	Water Discharge	Mar.1973 - Jun.1973
h.	Way Rarem; Way Konang Before Bridge 40m	Water Level	Apr.1971 - Oct.1971 Jan.1972 - Jul.1972
i.	Way Penguguan in Trimodadi	Water Discharge	Sep.1937 - Dec.1940
j.	Way Seputih in Negaraadji	Water Discharge	Sep.1937 - Dec.1940
h.	Calculation of water discharge at the upstream the dam site in the way Rarem		17th Jul. 1962 20th Jul. 1962
i.	Way pengubuan in Negeri katun	Water Level	Apr.1971 - Apr.1972 May 1972 - Jul.1972
j.	Way Seputih in Ng Adji Baru	Water Level	Sep.1970 - Apr.1971 Jun. Jul. Sep. 1971 Dec.1971 - Jan.1972

5) Cross Section

- a. Cross section of Way Rarem at water level gauge site
Hadje Kagungan Scale 1:100
86m upstream from the bridge
- b. DPUFVAK Way Rarem
- c. PENAMPANG MELINTANG RENTJANA DAM WAY RAREM

6) Land capability appraisal Indonesia, Water availability appraisal

7) Meteorological note No.9, Rainfall atlas of Indonesia Sumatera
1911-1940

8) L.H.N.P. Water resources of Lampung province, Interim
assessment

9) Rainfall data, Kotabumi

- a. D.P.U. Sep.-Dec. 1974
- b. Pertanian Kotabumi "

- 10) Discharge data
 - a. Way Besai, Bandjarumasin 1972-1974
 - b. Way Rarem, Pekurun 1973-1974
 - c. Way Rarem, Proper Bridge 1974

- 11) Cross section of River
 - a. Way Besai, Bandjarumasin 3 sections
 - b. Way Rarem, Pekurun 2 sections
 - c. Way Rarem, Kotabumi 1 section
 - d. Way Rarem, Proper Bridge 3 sections
 - e. Way Terusan, Tatarukuya 1 section

- 12) Lampung Hydrological Network Project Mar. 1974

APPENDIX II. 試錐調査記録用紙の様式

FORM - 1. 作業日報 B5版

FORM - 2. 地質柱状図 横29cm, 縦63cmの版とする。

FORM - 3. 地質資料 B5版

No. _____

DAILY REPORT(Drilling)

LOCATION _____

DATE _____

HOLE No. _____ ELEVATION _____m

DRILLING _____ WATER LEVEL _____m

TODAY'S DEPTH _____m

DIAMETER _____ mm

TOTAL DEPTH _____m

MACHINE _____

ENGINEER _____

LENGTH	DEPTH	THICKNESS	LOG	COLLOR	GEOLOGY	DESCRIPTION	S · P · T			
							DEPTH	N	N/10cm	
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										

S·P·T : Standard Penetration Test

GEOLOGICAL RECORDS OF DRILL HOLE

LOCATION _____ ELEVATION OF SURFACE _____ m DATE _____
 HOLE No. _____ WATER LEVEL _____ m ENGINEER _____

M	ELEV TOP OF STRIUM	DEPTH	THICKNESS	FIELD OBSERVATION RECORD			STANDARD PENETRATION TEST						SAMPLING							
				LOG	CLASSIFICATION OF ROCKS	COLLOR	DESCRIPTION	DEPTH	N / cm	WATER LEVEL	NUMBER OF BLOWS						No.	METHOD		
								m			0	10	20	30	40	50	60			
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				
26																				
27																				
28																				
29																				
30																				

METHOD OF SAMPLING
 ● THIN WALL SAMPLER
 ○ SPLIT SPOON SAMPLER

