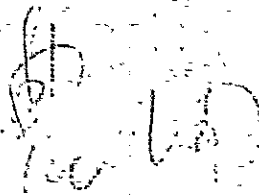


インドネシア国チヘア地区

農業開発計画実施設計報告書

昭和46年4月



海外技術協力事業団

JICA LIBRARY



1055842[7]

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 22	108
登録No1259	80.7
	AF

は し が き

インドネシア政府は国内の食糧自給の達成、米の輸入解消などを目標とした食糧増産計画を強力に推進してきた。その基幹となっているのがいわゆる“BIMAS計画”であって改良普及事業、肥料、農薬などの生産資材の供与および必要資金の供給を集中的に実施することにより米の大巾な増産を図ろうとしたものである。

このような計画を本格的に実施するにあたり、インドネシア政府は昭和41年、我国に対して農業開発に関する技術協力を要請した。この要請を受けて我国はこれに関する所要の現地調査を行いその結果を十分検討するとともにインドネシア政府当局とも協議した結果昭和43年5月29日インドネシアの農業分野における技術協力に関する協定が署名され、現在これらに関する協力を実施中である。

これらの協力のうちチャンジュール(Tjiandjur) 県デヘア(Tjihea) 農場に関する協力はいわゆるプロジェクト協力に関するものでこれを一層充実しより効果あらしめるためには、土地基盤整備の重要性を認識しさらに営農技術の確立とその普及農民の組織的活動などを強力に推進する必要があるとの判断に立って今回の実施設計調査団の派遣となったものである。

この調査団は当事業団の吉原理事および坂本農業協力部長を団長とする10名から成り昭和45年10月28日から60日間にわたり現地調査を行うとともにこの事業実施に必要な事項をとりまとめて帰国した。

この報告書は上記に関するものをまとめたものであって、インドネシア政府当局、在インドネシア日本大使館および現地派遣日本人専門家など関係者の方々が十分その趣旨を御理解いただきさらに一層の御指導をいただければ幸いである。

終りに本調査実施にあたり御協力をいただいたインドネシア政府関係者、在インドネシア日本大使館及び日本人専門家の各位をはじめ調査団の派遣に御協力していただいた外務省、農林省、東京農業大学及び日本技術開発K.K.に対し深く感謝申し上げる次第である。

昭和46年4月

海外技術協力事業団
農業協力部長
坂本正

目 次

調査団および調査関係者名簿	1
調査団の日程	3
第1章 序 論	13
1-1 本事業の経緯	13
1-2 本事業の背景	16
1-3 本事業の概要	18
第2章 計画地区	21
2-1 位 置	21
2-2 自然条件	21
2-2-1 地形, 地質	21
2-2-2 面積	21
2-2-3 気 象	22
2-3 歴 史	23
2-4 農業経営の現況	24
2-4-1 地区の概要	24
2-4-2 調査の方法	25
2-4-3 経営規模	26
2-4-4 経営方式	27
2-4-5 土地利用	28
2-5 かんがいの現況	32
2-5-1 全チヘアかんがい施設	32
2-5-2 全チヘアかんがい方式	33
2-5-3 計画地区	43
2-6 道路施設状況	47
第3章 計 画	49
3-1 経営計画	49
3-1-1 営農組織	49
3-1-2 営農形態	49
3-1-3 生産目標	49
3-1-4 収 支	51

3-2	農民の組織化計画	53
3-2-1	作業の協同化	53
3-2-2	用水の共同管理	54
3-3	圃場整備計画	56
3-3-1	計画の範囲と方針	56
3-3-2	水田区画の決定	57
3-3-3	道路の計画	61
3-3-4	パイロットフォーム100の圃場整備	62
第4章	設計	67
4-1	用水路の設計	67
4-1-1	用水量	67
4-1-2	小用水量	68
4-1-3	第3次水路	70
4-2	排水路の設計	71
4-3	道路の設計	76
4-3-1	連絡道路	76
4-3-2	農道	79
4-4	整地土	80
第5章	施工計画	81
5-1	施工の時期	81
5-2	施工の方針	81
5-3	工程	82
第6章	工事費	89
第7章	経済効果及び資金計画	95
附録 A	議事録, 協定	97
附録 B		
1	工事費内訳書	117
2	数量	133
3	設計	139
3-1	降雨量分布および降雨ひん度	139
3-2	確率雨量	144
3-3	用水量流量	145

3-4	水路及び水路構造物	148
3-5	田面標高及び整地土工量	160
4	調査測量	171
4-1	水文調査	171
(1)	雨量, 蒸発量	171
(2)	風向, 風速	173
(3)	減水深	174
(4)	現況用水路の通水能力	178
(5)	用水系統	188
(6)	幹線水路の流量観測	191
(7)	地下水位	192
4-2	土壌, 土質調査	193
(1)	土壌調査	193
(2)	土質調査	198
4-3	測量	217
(1)	100ha地区細部測量と基準点	217
(2)	幹線水路	223
(3)	第2次水路	223
(4)	第2次水路支線	223
(5)	泉道	223
(6)	連絡道路	224
5	資料	231
(1)	P.P. Tjiheaにおける雨量資料	231
(2)	Tjisokan 河の流量資料	245
(3)	Djakarta, Bogor, Bandung における気象資料	266

調査団及び調査関係者名簿

1 調査団員

担査業務	氏 名	所 属	日 数
団長(前半)	吉原平二郎	海外技術協力事業団 理事	8
団長(後半)	坂本 正	" 農業協部長	9
農業経済	津川安正	東京農業大学 教官	30
かんがい	藤岡正満	日本技術開発㈱	60
農 道	米原 宏	"	57
圃場整備	田村文雄	"	60
排 水	川口 武	"	60
土 壌	高橋洋二	"	60
水路設計	安丸国勝	"	60
渉外及び水文	美谷島克彦	海外技術協力事業団 農業協力部	

2 日本人調査関係者

氏 名	所 属
八木インドネシア大使	大 使 館
有田 " 公使	"
枝村 " 参事官	"
杉本 書記官	"
佐山 駐在所長	海外技術協力事業団

3 インドネシア側関係者名簿

No	Name		Attached Section
1	Ir. Sadikin Sumintawikarta	Leader	Director general of Agriculture
2	Ir. Salmon Padmanegara	Member	Director of Agriculture Extension Service
3	Ir. Masman Becti	"	Director of Agriculture Planning and Development Service
4	Ir. Soedarso Rawidjo	"	Director of Agriculture Technique
5	Ir. RH Soekendro	"	Head of Foreign Relation Division Directorate General of Agriculture
6	Mr. Rahardjo	"	Inspector Head of the Agricultural Service West Jawa
7	Mr. Arifin Mukadas	"	Indonesian Counterpart Team
8	Mr. Muharam	"	"
9	Mr. Dachlan Widjadipura	"	"
10	Mr. Soebagio Soetedjo	"	"
11	Ir. Memed Sasrasmita	"	Chief of P P Tjihea

調 査 団 の 日 程

月 日	内 容
10月28日(水)	<p>吉原団長他6名 JAL 711 便にて羽田発 ジャカルタ(Djakarta)着 20:30</p> <p>ホテルにて調査団打合わせ(吉原団長以下団員, 杉本書記官, 菅生, 船田, 芳賀各派遣専門家, 佐山駐佐所長)</p>
29日(木)	<p>調査団一行 大使館訪問</p> <p>有田公使, 枝村参事官に挨拶ののち調査の目的, 日程について報告 午後1時, 農業省農業総局を訪問しサデキン局長に挨拶。調査団日程について打合わせ。</p> <p>午後7時日本大使館にて有田公使主催の夕食会</p>
30日(金)	<p>午前9時 農業総局にてイ側農業省チヘア担当者と調査団全員による調査方針, 日程について討議及び現地事情聴取を行なう。特にイ側よりの提出のPlan of Operation についての詳細説明を求める。</p> <p>午後3時 藤岡団員他4名現地チヘア地区近郊のチバナス(Tjipanas)にある宿舎へ先発。</p> <p>吉原班(吉原団長 美谷島団長)はジャカルタ在</p>
31日(土)	<p>藤岡団員他先発組は現地チヘア地区入り準備作業スケジュールの確認</p> <p>吉原班は, 大使館にてイ側との討議事項について話し合う。</p> <p>午後8時 米原団員到着</p>
11月 1日(日)	<p>先発班: 午前9時現地チヘア地区に入り各務, 芳賀両専門家を交え, 場長Mr. Memed他チヘア農場(チヘア公社)スタッフらと簡単な打合わせの後, 現地踏査</p> <p>夕方 米原団員宿舎着</p> <p>吉原班はジャカルタよりボゴール(Bogor)に到着, 菅生, 船田両専門家が西部ジャワ食糧増産協力についての現状説明。</p>
2日(月)	<p>午前7時 吉原班と菅生, 船田専門家ボゴールよりチヘアに向う。</p> <p>午前10時 チヘア農場事務所においてイ側カウンターパートと現地における第1回討議会をもつ。</p>

月 日	内 容
11月 3日(火)	<p>出席者</p> <p>イ側 { 農業総局 ; Mr. Subagio 他5名 チヘア公社 ; M emed 場長他2名</p> <p>日側 { 吉原団長以下全団員 菅生, 船田, 芳賀, 各務各専門家</p> <p>会議出席の全員に現地踏査をし, その結果パイロットファームの100ha 地区をチヘア農場公社隣接地に決定する。その他, 対象地域1,086ha 内の水利事情, 農耕事情について調査。</p> <p>夕方 会議出席の全員を招待し団長主催の夕食会をチバナスのホテルにて開催。</p> <p>午前6時 吉原団長を中心に, 実施設計調査の優先順位をパイロットファーム100haを第1とし, 公社所有の250haを第2, 他836haを第3とすることについて確認</p> <p>午前7時半 藤岡, 川口班は1,086ha地区全体のMain Canalを主として踏査。米原他3名の班は船田, 芳賀両専門家及びイ側カウンターパートSubagio他と共にパイロットファーム100haの境界踏査。</p> <p>吉原団長, 東部ジャワへ向け出発。</p>
4日(水)	午前7時 地区内測量用杭打ち開始
5日(木)	午前7時 藤岡団員はMemed場長他とIrrigation Officeへかんがい関係調査。
6日(金)	<p>他全員 昨日の継続調査</p> <p>本日より地区内の測量開始</p> <p>2班に別れ1班は骨格のT杭の測距及び測角</p> <p>1班は平板測量を行う。</p> <p>藤岡団員は昨日と同じ。</p>
7日(土)	<p>昨日と同じく1班は3名にて100haの平板測量, 2班は2名でT杭の測距, 測角を行なう。</p> <p>チヘア公社事務所前に雨量計, 蒸発計を設置し, 本日より観測を開始する。</p> <p>連日 午後4時前後のスコールで測量が中断され, 地域内の出水も多</p>

月 日	内 容
11月 8日(日)	<p>く作業に困難をきたすようになる。ジープもしばしば使用不可能となり、もっぱら人力のみとなることもある。</p> <p>藤岡団員はバンドン(Bandung) 市の Irrigation office にてかんがい調査</p>
9日(月)	<p>4班に分れて、100ha 内の中心を流れる用水路の測角を行なう。</p> <p>美谷島団員は、夕方ジャカルタへ連絡に向う。</p> <p>昨日の引き続きに、水路の横断測量が加わる。</p> <p>本日から風向、風速の観測が追加される。</p> <p>美谷島団員はジャカルタにて大使館を訪れ調査進行状況を説明、杉本書記官を通じOTCAへ連絡を依頼。</p>
10日(火)	<p>チヘア農場では2班に分れ平板測量とT杭の補助杭測量、道路の横断測量を行う。</p> <p>美谷島団員は農業総局を訪れ Soekendro 外事課長に会いチヘアにおける調査団用のシーブ等の便宜供与大中改善方につき申し入れる。</p>
11日(水)	<p>藤岡団員他2名は宿舎内作業場にて測量結果の整理、作図(骨格)作業を行ない川口他2名は現場で平板測量を続行。</p> <p>美谷島団員農業総局において調査方針順序等について打合せ。</p>
12日(木)	<p>藤岡団員はバンドンへ資料収集のため向う。</p> <p>米原以下3名は現地にて平板測量、田村団員は測量結果の整理、作図。</p> <p>美谷島団員1政府公共事業省へ派遣中の日本人専門家からかんがい事情について聴取。</p> <p>農業総局普及局農機部を訪問し西部ジャワにおける農業機械化について、部長と懇談。</p> <p>午後7時30分津川団員(農業経済担当)来い、空港へ出迎える。</p>
13日(金)	<p>藤岡団員はチャンジュールの Irrigation Office で地区内外のかんがい系統調査。</p> <p>米原団員以下4名は、平板測量の続行。</p> <p>津川、美谷島両団員は、佐山駐在所長と共に大使館挨拶の後、チバナスの宿舎へ出発</p>

月 日	内 容
11月14日(土)	東部ジャワ、メイズ開発調査団松原氏一行がチバナスの宿舎を共にする。同夜吉原団長帰国 藤岡団員以下5名は平板測量
15日(日)	津川団員担当の農業経済調査に関し、チヘア公社担当官と打合わせる。経済調査の方法は個別面接による聴取りとし、1,086ha 全体から適宜選択することとする。
16日(月)	津川、美谷島団員は昨日の農家経済調査をイ側との打合せに基づいて再検討。 他団員は設計測量の室内作業 藤岡他1名バンドンで資料の収集、米原他3名は平板測量、津川団員他1名は農家経済調査。
17日(火)	午後3時農業総局からMuharam, Arifien両氏が来訪、農場事務所にて調査経過説明。 津川団員は、チランジャン(Tjirandjang) チャンジュール付近のライスミルの実態調査をする。 藤岡団員他は平板測量
18日(水)	前日と同じ
19日(木)	津川団員は農家経済調査、他団員は平板測量
20日(金)	平板測量の一部分 終了につき作図作業を開始(宿舎作業場) 津川団員は前日と同じ 米原、田村団員は資料調査のためジャカルタに向う。美谷島団員夕刻に業務連絡のためジャカルタへ向う。
21日(土)	津川団員は前日と同じ 藤岡団員他1名はチャンジュールのIrrigation Officeで資料の調査、午後より米原班へ合流し平板測量。 美谷島団員大使館にて有田公使、杉本書記官、佐山駐在所長に調査経過報告
22日(日)	津川団員他6名は宿舎にて調査中間取りまとめ他の室内作業。 美谷島団員、在ジャカルタの他調査団員各種専門家との懇談会に出席。
23日(月)	津川団員は農家経済調査 藤岡団員他5名は100ha(パイロットファーム)分の平板測量、本

月 日	内 容
11月24日(火)	<p>日にて100ha分の平板測量は完了</p> <p>美谷島団員は農業総局にて中間報告及び打合わせを行なう。</p> <p>米原他2名は水準測量用のB.M.杭設置</p> <p>藤岡他2名は図面作成業務</p> <p>美谷島団員はボゴールの菅生専門家団長宅にて調査に関する意見交換</p> <p>派遣専門家及び在インドネシア民間人の方々と懇談</p> <p>津川団長 前日と同じ</p>
25日(水)	<p>藤岡団員他6名は100ha内の水準測量</p> <p>津川団員 前日と同じ</p>
26日(木)	前日と同じ
27日(金)	<p>前日と同じ</p> <p>減水深測定装置の設置</p>
28日(土)	本日より回教の断食明け大祭のためチヘア公社も12月2日まで休日
~12月2日(水)	となる。宿舎にて測量結果の取りまとめ製図等の室内作業とする。
12月 3日(木)	<p>津川団員は農家経済調査</p> <p>他全団員で250ha(チヘア公社直接管理)内の踏査と水系調査及び土取り場調査等を行なう。</p>
4日(金)	前日と同じ
5日(土)	<p>藤岡団員他3名は1,086ha(チヘア農場全域)と250haについての踏査</p> <p>高橋団員他は土取り場調査</p> <p>津川団員は前日と同じ</p>
6日(日)	<p>藤岡団員他1名はボゴールへ資料収集に行く。</p> <p>米原団員他はDraft図面作成, 土量計算他の室内作業</p>
7日(月)	<p>津業団員個別農家の実態調査を終了し取りまとめ開始, 他団員は水路の勾配, 横断測量及び平板, 水準測量の補足測量</p> <p>午後6時 調査団主催の津川団員帰国送別夕食会をチバナスで行なう</p> <p>出席者</p> <p>イ側; Memed 農場長他6名</p> <p>日側; 調査団員全員, 菅生, 船田, 関, 各務, 芳賀各専門家</p>

月 日	内 容
12月 8日(火)	藤岡団員は Draft作成のため室内作業 他全団員はチヘア地区の水源池調査 夕方津川団員, 美谷島団員ジャカルタへ向う
9日(水)	藤岡団員他1名はバンドンで水文資料の収集 米原団員他3名は1,086ha内の道路, 幹線水路の水準測量 津川, 美谷島団員は農業総局に農業経済調査の Draft 提出及び津川団員の帰国あいさつ 大使館にて大使, 公使, 参事官にあいさつ 夕方ジャカルタ市内のレストランにて農業総局より Mr. Skendro 他2名, 大使館より杉本書記官, 他に佐山所長, 菅生, 芳賀専門家を招いて夕食会を兼ねて農家経済調査の報告
10日(木)	津川団員離イを見送り後美谷島団員チヘアへ直行全団員で1,000ha内水利系統調査, 幹線水路の水準測量及び土壌試験用土の採取
11日(金)	全団員でイ側へ提出用の図面作成 土質試験
12日(土)	前日と同じ 250ha, 1,000ha 等高線図作成, 工事費精算 美谷島団員は坂本団長出迎のため, 午前中ジャカルタに到着, イ側と団長来イ後の会議スケジュールの打合わせ 坂本団長 JAL711 便にて来イ, 佐山所長, 杉本書記官, 芳賀専門家, 美谷島団員出迎え 団長宿舎にて簡単な日程, 事務打合せ
13日(日)	午前中ジャカルタからチバナスの宿舎へ移動 午後全団員による打合せ会議, 調査経過説明の後, 実施設計の概要, 及び各部門の詳細にわたり各団員から坂本団長に説明, 今後の対イ側との会議スケジュールを立案
14日(月)	坂本団長以下全員がチヘア農場に入る。農場スタッフに団長あいさつ の後, 農場事務所にて Memed 場長他西部ジャワ州農務官2名, カウンターパート4名, 芳賀, 各務両専門家を含めて調査に関する質疑応答

月 日	内 容
12月15日(火)	<p>団長滞在中の予定についてイ側に説明。</p> <p>午後調査対象の1,086ha 全域を団長以下3名でジープで踏査 坂本団長, 藤岡, 美谷島団員はボゴールの菅生専門家宅で対イ側農業 総局との会談に備えて打合せ。</p> <p>全員対イ会議に必要な資料作成のため徹夜で内業を行う</p>
16日(水)	<p>午前5時 坂本団長以下藤岡, 田村, 安丸, 美谷島団員は会議出席の ためジャカルタへ向う。</p> <p>米原, 川口, 高橋団員はチバナスの宿舎にて測量結果のまとめ, 土質 検査を行なう。</p> <p>午前10時 日本大使館にて調査結果の詳細説明及び討議を中心とし たステアリング, コミッティを開催</p> <p>日本側出席者 坂本団長以下調査団員4名, 菅生専門家, 杉本書記官, 佐山駐在 所長</p> <p>インドネシア側出席者 Ir. Salmon, Ir. Mashud, Ir. Soedhan, 以下5名</p>
17日(木)	<p>大使館にて明日のSadikin総局長との会議に備えて大使館担当スタッ フと打合せ後, 宿舎にて必要資料作成, 特に1,086ha の圃場整備実 施設計Draft完成のため徹夜作業</p> <p>米原班はチヘアにて水路の水準測量</p>
18日(金)	<p>午前10時より農業総局において, 今後のチヘア地区に対する技術協 力および西部ジャワ食糧増産プロジェクトの延長問題に関し協議を行 う</p> <p>日本側より以下のような説明がなされた。</p> <p>チヘア地区に対する技術協力は, 100ha の土地基盤整備, 1,086 haを対象としたExtension farm, 種子生産地とした場合の高収量 品種の生産,</p> <p>農業協同組合の育成等へのものが考えられ, これらの協力に対して は専門家の派遣, 負機材の供与が可能であることさらにはチヘアに 対する協力は西部ジャワ協定の範囲内で考え, チヘアに協力の重点</p>

月 日	内 容
	<p>をおく。その他。</p> <p>これらの説明に対しイ側は具体的建設的な意見として謝意を表するとともに、西部ジャワ食糧増産プロジェクトは3年間の延長を希望する100haの土地基盤整備については直ちに来年度から着手する事等の意見が述べられた。</p> <p>出席者</p> <p>日本側；坂本団長，藤岡，田村，安丸，美谷島各団員，菅生専門家 杉本書記官，佐山駐在所長</p> <p>イ側；Sadikin総局長，Salmon 普及部長 Soekendro 外事課長，Soedijanto 農業機械化部長</p> <p>午後3時より農業総局主催の昼食会。出席者全員が招待をうける。 午後7時日本大使館にて八木大使主催のパーティに調査団員全員が出席。坂本団長が大使はじめ大使館スタッフに調査団としての報告をする。</p>
12月19日(土)	<p>坂本団長はボゴールで菅生専門家他西部ジャワ食糧増産協力チームと話し合い，他団員はチバナスへ帰る。</p>
20日(日)	<p>OTCA派遣課の吉田氏来訪。</p> <p>美谷島団員は吉田氏をチヘア農場へ案内し説明他団員はドラフト図面作成，土質試験</p> <p>午後6時各務，芳賀専門家主催のさよさらパーティに吉田氏も含め全団員出席</p>
21日(月)	<p>坂本団長 JAL732便にて帰国</p> <p>全団員チヘアにて補足測量，土質試験。</p>
22日(火)	<p>全団員チヘア農場へ設置器材の回収，及び農場スタッフへの帰国挨拶</p> <p>午後帰国荷造りの開始</p> <p>美谷島団員を除く他団員はSamdora Beach Hotelへ休養のため向う。</p>
23日(水)	<p>美谷島団員チヘア農場チバナスの宿舎等のあと始末</p> <p>美谷島団員チャンジュール，ボゴール滞在の専門家に帰国挨拶及び調</p>

月 日	内 容
12月24日(木)	<p>査取りまとめの最終打合せ</p> <p>他団員 休養</p> <p>大使館に全員集合, 事務整理</p> <p>在ジャカルタの他の専門家, 調査団グループを接触特に公共事業省の日本人アドバイザーより水利事情について知識を得る。</p> <p>午後7時大使館邸クリスマスパーティーに全団員出席</p>
25日(金)	<p>農業総局, 大使館へ帰国挨拶</p> <p>美谷島団員は夕方有田公使主催の在インドネシア日本人専門家の夕食会に出席し本調査団の目的, 経緯等について説明, 滞在中の諸協力にお礼を申し上げる。</p>
26日(土)	<p>全団員 JAL732便にて帰国</p> <p>杉本書記官, 佐山駐在所長, 船田, 芳賀両専門家及びイ側カウンターパートの見送りをうける。</p> <p>午後8時 羽田着</p>

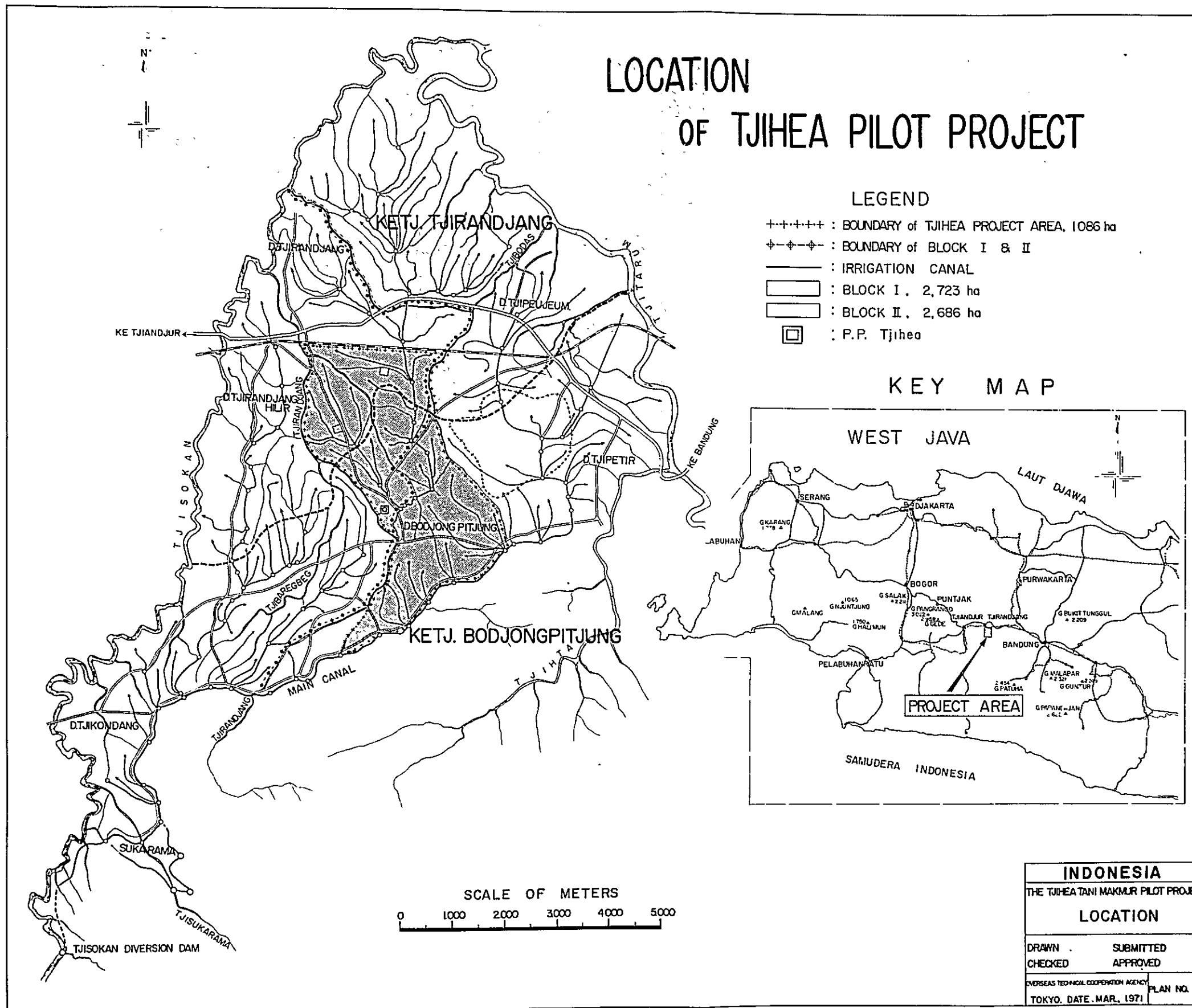
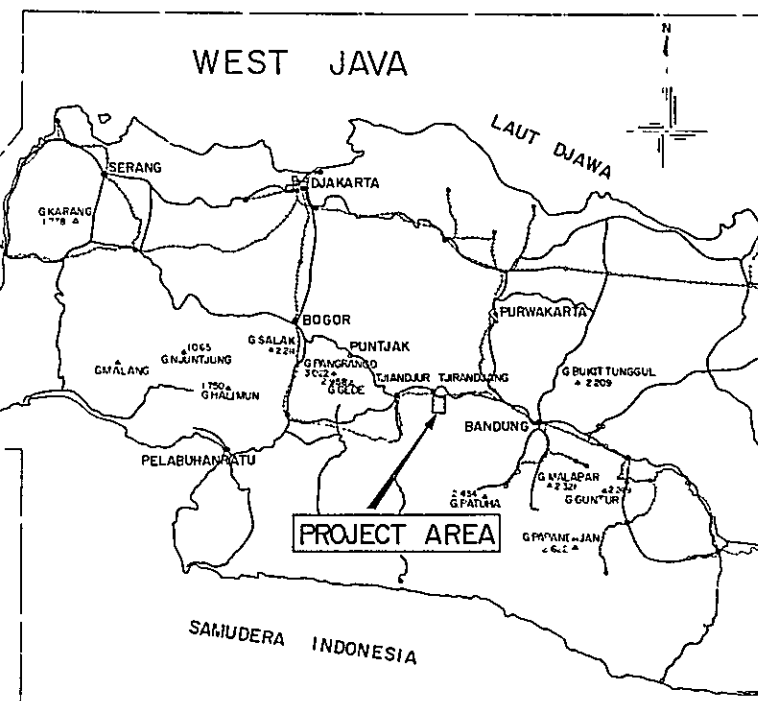
第 1 章 序 論

LOCATION OF TJIHEA PILOT PROJECT

LEGEND

- +++++ : BOUNDARY of TJIHEA PROJECT AREA, 1086 ha
- ◆◆◆◆ : BOUNDARY of BLOCK I & II
- : IRRIGATION CANAL
- ▭ : BLOCK I, 2,723 ha
- ▭ : BLOCK II, 2,686 ha
- : P.P. Tjihea

KEY MAP



INDONESIA	
THE TJIHEA TANI MAKMUR PILOT PROJECT	
LOCATION	
DRAWN	SUBMITTED
CHECKED	APPROVED
OVERSEAS TECHNICAL COOPERATION AGENCY TOKYO, DATE, MAR., 1971	PLAN NO.

第1章 序 論

1-1 本事業の経緯

インドネシア政府は独立後、経済政策の中心を米の増産におき1965年食糧増産3ヶ年計画（食糧自給集団指導計画—BIMAS計画）を策定した。この計画は食糧増産のためのあらゆる人的物的及び制度的施策を動員しようとする食糧増産計画であり具体的には乾期において12州50万ha、雨期24州120万haの地域に対し種子、かんがい、耕作、施肥、病中害防除の5原則を中心として、各部落（Desa）毎に指導員を置き農民を指導するとともに農業用資材を国立銀行のクレジットにより農民に配給するものである。

一方ジャカルタ（Jakarta）市周辺の米を確保するため同市、7県の稲作を飛躍的に増産する特別計画として1966年5月西部ジャワ稲作緊急増産計画（Dewi Sri Djaja）を設定した。

この計画は生産地と消費地との輸送および価格を決定的に解決しようとするものであって具体的にはBIMAS5原則と略、同じ方策を購ずるものであったが結局実行伴わずその後BIMASに吸収された。このような緊迫した米増産計画の実施を背景としてインドネシア政府は昭和41年6月我国に対し、同国の農業開発のための経済及び技術協定を要請してきた。即ちイ政府は上記BIMAS計画を効率的に推進するためには下記内容を含む農業技術訓練センターを設置する必要があるとし、その具体的計画を策定した。

- (1) 農業政策の立案、管理に関する中堅幹部の養成
- (2) 普及員の質的向上
- (3) 種子検査員の訓練
- (4) 農業機械センターの整備
- (5) 農業高校の増設
- (6) 農業高校教師陣の強化及び教育資材の整備
- (7) 地方開発センターの設置と農民訓練

上記課題のうち我国に協力を求めてきたものは(2)、(3)、(4)及び(6)であった。

この要請をうけて我国は昭和41年10月予備調査団（3週間）を昭和42年3月実施調査団（35日間）を現地に派遣し協力内容の設定、協力地点の選定、供与機械の内容などについて詳細な現地調査を行いイ政府当局と合意議事録を取りまとめて帰国した。

その内容は次の3つの計画の実施について協力しようというものであった。

- (1) 種子検査訓練計画

米増産の基本は優良品種の普及である。

この為には採種機構の整備と種子検査員の養成が最も緊急事であるという結論に達しボゴール (Bogor) のムアラ (Muara) にある中央農業研究所で1期30名前後3週間の訓練と現地で6ヶ月の自己研修を実施することとした。このため我国から種子生産計画の立案、種子検査制度の立案及び種子技術の3専門家とこれに必要な機械の供与を行なうことになった。

(2) 農業機械化訓練計画

農業機械化訓練は1951年から既に始められていたが近い将来2期作地域の拡大に伴う農作業の合理化を図ることが必要であるとして一層拡充することを目標とした。即ち普及員、農協職員などを対象とした約40名に対しパッサルミング (Passarminngu) の中央農研、農機具部 (現地技術局農機具部) で3ヶ月の基礎訓練及びスカマンディ (Sukamandy) 国営農場内の機械化訓練所で3ヶ月の実技訓練を行なうものである。このため日本人専門家2名を派遣するとともに必要な機械を供与することとした。

(3) チヘア (Tjihea) におけるBIMAS計画の達成

西部ジャワの州立農場はBIMAS計画の唯一のモデル地区として実験展示及び農民指導を行うに最も適切であると判断し日本側は随時チヘアにおもむき必要なアドバイスをイ側技術者に行うこととした。

以上のような技術協力を行うこととして昭和43年5月29日両国政府間で“協定”が署名され同日からむこう3年間協力することとなった。

1-2 本事業の背景

チヘア農場は西部ジャワ州チャンジュール県のボジョンピジョン (Bodjung Pidjung) 郡とチランジャン (Tjirandjang) 郡にまたがり各々750ha および336haの合計1,086haの水田をもつ西部ジャワ州政府の管轄下にある稲作専門の農場であり、その位置はジャカルタ、バンドン間の幹線道路沿いのチャンジュール町から支線道路によって連絡されている。正式名称をPerusahaan Pertanian Tjihea (略してP.P. Tjihea) という。

今日の州営農場に至る経緯は次の通りである。

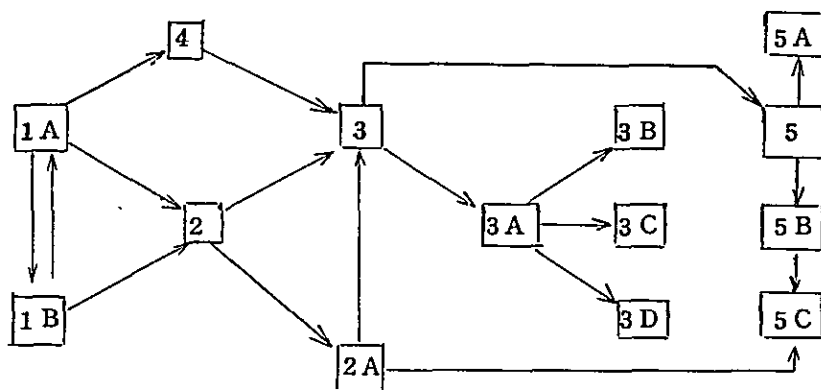
チヘア地区は従来多湿地の為マラリア等の病気が多く1820年頃より地区の住民は湿地克服をめざし土地改良事業を計画したが技術力、資金等の理由で実施の段階に至らずその後オランダに計画が継続された1879年にチヘアかんがいプロジェクトとして調査測量が開始され5年の歳月を経て調査を完了した。1885年、当時の公共省にかんがい局が新設され翌1886年にチヘアかんがいプロジェクトの建設工事が開始された1904年に全工事を完了した。この工事の完成前後に開拓者の移住が始まり1914年までの10年間にほぼ全チヘア地区の移住は完了した。

そこで1919年にオランダはこのチヘア地区が用水に恵まれ労働力が豊富なこと、さらには肥沃な土壌であることに着目して稲作専門のエステートとした。

しかしオランダの徴収後チヘア地区には再び多湿によるマラリア等の発生がみられるたうになり1929年インドネシア政府はこの地区の地主から土地を買上げ土地の修復作業を行い、1969年に至り政府は836haの土地所有権をその土地で耕作していた農民に、チヘア地区内に自営農民を養成する目的をもって譲渡した。

1970年4月西部ジャワ州政府は以下の目的をもって州立公社をチヘアに設け250haの直接管理地を保有させた。その目的は第1に高生産性品種の産出、第2に採算に見合う消費用の米の生産、第3に稲の改良及び普及等々を周辺の農民(譲渡済みの836ha内の農民を中心にその他チヘア地区周辺の農民)に波及させることである。

参考までにチヘア公社の組織図を記す



- 1 A ; 農業総局長 (Director General of Agriculture)
- 1 B ; 西部ジャワ州知事 (Governor of West Java)
- 2 ; 西部ジャワ州農業検査官 (Inspector of Agriculture W. Java)
- 2 A ; チャンジュール改良普及課 (Extention Survice Tjiandjur)
- 3 ; プロジェクトマネージャー (Project Manager)
- 3 A ; " 副マネージャー (Deputy ")
- 3 B ; 農業工学技師補 (Assistant Agr. Engineering)
- 3 C ; 管理及び組織担当補 (Assistant Management and Organization)
- 3 D ; 農業技師補 (Assistant Agronomy)
- 4 ; 理事会/専門家 (Derectorates / Experts)
- 5 A ; 農民会議 (Farmers Council)
- 5 ; 農民組合/共同体 (Charman Farmers Association / Cooperative)

5 B ; 行動委員会 (Action Commettees)

5 C ; チヘア地区農民 (Tjihea Farmers)

1-3 本事業の概要

本協力はチヘア農場 1.086haを対象として土地基盤整備から営農技術の確立及びその普及ならびに農民組織の育成など一貫した農業開発計画を推進することを目標として実施するものである。

又上記事業と合せて現在実施中のムアラにおける種子生産、およびその普及に関する業務とした商品種々子生産及び同配布計画を実施する。

本協力の主な業務内容は次の通りである。

a) 土地基盤整備

チヘア農場の中で最も中核となる100haを対象として第4章の計画に従いかんがい排水施設、圃場道路の整備、および水管理業務の指導を行う。

b) 営農技術改善に対する協力

イ) 稲作について対象地区の中に約3haのModel Farmを設け営農技術、水管理に関する実用試験及び展示を行う。

ロ) 上記Model Farmにおいてはインドネシア技術職員に対し農業機械に関する訓練を実施する。

ハ) 営農技術については、チヘア農場の中心に約3ha程度のExtention Farmを適宜設け農作業の各段毎に実施指導を行う。

c) 商品種々子の生産貯蔵およびその配布に対する協力

モデルファームにおける実用試験の結果に基づいてWest Java Government Farm (直営農場) 約250haで行われる上記業務に対し技術的な指導を実施する。

d) 農業協同組合の育成に対する協力

生産物の貯蔵、販売、営農資材の調達配布、機械の管理及び水管理など農業協同組合育成に関する業務について指導する。

e) 日本政府の協力

本協定を実施するに当り日本政府は次の事を行う。

イ) 日本人専門家の派遣

ロ) 資機械の供与

ハ) インドネシア技術者の日本に於ける技術研修

f) インドネシア政府の協力

本協力を実施するに当りインドネシア政府は次のことを行う。

- 1) 土地基盤整備事業の実施
- 2) インドネシアカウンターパートの配置
- 3) 土地、建物
- 4) 日本人専門家に対する必要な措置

g) 運営委員会

本協力の運営を円滑に行うため日本人専門家およびイ側担当者からなる運営委員会を設立する。

h) 協力期間

上記に対する協力期間は3ケ年以内とする。

第 2 章 計画地区

2. 計 画 地 区

2-1 位置

チヘアパイロットプロジェクト地区はジャカルタの南々東約120Kmの地点に存在する全チヘアかんがい地区(Whole Tjihea Irrigation Development Area)5,409haの中央部を占める1,086haの水田地帯で南緯6°49'~53',東経107°8'~11'に位置する。

この全チヘア地区は東側を北に向かって流れるチタルム(Tjitarum)川と、西側を流れこれに合流するチソカン(Tjisokan)川に囲まれた三角形の形状をなした部分で底辺は南部の丘陵地帯に接している。

地域の中央部を東西に鉄道,国道(ボゴール,バンドン線)が横断している。

全チヘア地区は行政上は西部ジャワ州チャンジュール県のチランジャン郡とボジョンビジョン郡に属しており地区の北半分はチランジャン郡南半分はボジョンビジョン郡に属している。

国道沿いのチランジャン町は鉄道停車地であり,地区の経済的中心地としての位置を占めている。チヘアパイロットプロジェクト地区は鉄道より南の中央部で地区内を流れるチランジャン川,チボダス(Tjibodas)川に囲まれた部分で全チヘア地区と同様2つの郡に属している。

2-2 自然条件

2-2-1 地形,地質

チヘア地区は沖積平野に展開する水田地帯で南はチタルム,チソカン川の水源の山岳地帯に接している。地形は南から北に向かって傾斜し標高は海拔300~200mに変化している。計画地区中央部のパイロットファーム100haの地区では200分の1の傾斜となっている。地区の水田は安山岩を母材とする粘土質土壌から成っている。丘陵地帯と水田の一部に安山岩の露頭が見られる。

2-2-2 面積

本計画地区はチランジャン郡とボジョンビジョン郡にまたがっており,郡別面積は次のとおりである。

チランジャン郡	336ha
ボジョンビジョン郡	750ha
合 計	1,086ha

本地区内の水田は西部ジャワ州政府の管轄下にある稲作専門農業(Parusahan Pertanian Tjihea)と私有地に分れており,面積はそれぞれ次のとおりである。

P.P. チヘア	250ha
----------	-------

私有地	836 ha
合計	1,086 ha

なお、P.P. チヘア 250 ha は殆んどすべてボジョンビジョン郡に含まれる。

2-2-3 気象

(a) 降雨

赤道の南に位置しこれにほぼ平行に横たわるジャワ島はその気象はモンスーンにより大きく影響される。

11月から翌年2月の間に吹く西モンスーンは雨をもたらし、5月から9月の間に吹く東モンスーンは乾燥した状態をもたらす。これ等のモンスーンの期間に従って10月から翌年3月までを雨季、4月から9月までを乾季と呼んでいる。

P.P. チヘアに於て1961年から1969年までの9年間に観測された平均月別雨量〔附録B. 5(1)〕とジャカルタ、バンドンの平均月別雨量は次のとおりである。

	<u>チヘア</u>	<u>ジャカルタ</u>	<u>バンドン</u>
1月	290 mm	308 mm	176 mm
2月	193	300	182
3月	307	206	230
4月	277	143	239
5月	252	112	131
6月	86	91	70
7月	113	62	30
8月	82	42	49
9月	92	70	84
10月	171	110	152
11月	283	148	228
12月	303	198	191
年間	2,309	1,790	1,768

チヘア地区で過去9年間のうちで年間雨量が2,000 mm 下廻ったのは1966年の1,892 mm と1967年の1,762 mm の2回である。但し1965年は9月欠測、ジャカルタ、バンドンの中間でバンドン寄りに位置するチヘア地区がこれ等2地区に比し雨量の大なのは3,000 m級のG. pangrango, G. Gede 山の東南山麓に位置するからである。

チヘア地区に於ける最大日雨量は1963年11月21日に記録された325 mm で、

この値はこれに続く1962年2月14日の107 mm, 1969, 1月27日の101 mm に比し著しく大きい。

早ばつ被害のあった1963年の乾期の6月7月8月には月雨量は10 mm 以下であった。

(b) 気温

ジャワ島における気温は雨季, 乾季の別なく, 海面標高近くでは年平均気温は26°Cで月平均気温の隔差は1.1°Cしかない。平日最高温度は30°C, 平均日最低温度23°Cで日温度差は大きい。年平均気温は標高100 m増すごとに0.6°C低くなると言われている。

(附録B5(3))に示すボゴール, ジャカルタ, ハンドンの気温観測表の年平均気温は

ボゴール	25.1°C	海拔	250 m
ジャカルタ	26.2		8
バンドン	22.5		730

となり大体この基準通りである。

チヘアにおける気温は殆んど同標高のボゴールの記録に近いものと思われる。

なお調査期間中の日最高気温は28°C~31°Cを示した。

(c) 風力

P.P. チヘアにて調査期間中観測を行なった。

その結果は(附録B4-1(2))に示す通りで西, 又は南西のモンスーンは11月の観測時の平均は0.25 m/secであったが12月に入って強くなり瞬間風速は約5 m/secの値を示した。平均風速は0.94 m/secであった。

(d) 蒸発

調査期間中P.P. チヘア内に蒸発計を設置し蒸発量の観測を行った。(附録4-1(1))

この期間中の蒸発量の変動は殆んどなく平均値は3.2 mm/1日であった。

2-3 歴 史

チヘアの歴史はマラリヤの多発地であった湿地の開拓が着手される事から始まったと言える。早くから米生産とマラリヤ撲滅のためチヘア湿地開発の必要性が認識されており1820年頃より地区住民によって土地改良事業が種々計画された事が記録に残っているがその当時の技術力と組織力の程度ではこれを大かんがいプロジェクトに結びつけ実施する段階には至らなかった。その後オランダにこの計画は引き継がれるが, 1829年にはジャワ島には技術者が3名程度, 1844年に至って5名となった程度であるので計画の進展は見られなかった。1847年に至りジャワ島の2つのかんがいプロジェクト Sampih, Tjirebon プロジェクトに技術力と資金が投入され着手された。

これを契機として技術力の強化が行なわれ1854年には公共省は33名の技術者を保有するに至った。

これ等の技術力と資金を背景として1872年Bagelen, Madiun, Besukiの各かんがいプロジェクトが着手された。

1876年に入り新たにTegal, Kendal, Gerobogan, Bengawan Solo のプロジェクトの調査が開始され、少し遅れ1879年にチヘアかんがいプロジェクトの調査測量が開始された。この調査に5年間を費やした。

1885年にこれらかんがい事業の進展にともなってその必要性から公共省にかんがい局が設置されるに至り本格的な開発態勢が整った。この行政組織の強化を背景として1886年に遂にチヘアかんがいプロジェクト(Whole Tjihea Irrigation Development Project)の建設工事が開始された。

1898年に取水ダム、乾線水路路、付帯構造物が完成し、通水が行なわれた。

その後支線用水路、第2次ダムの工事が加えられ全工事は1904年に完成した。この工事に要した費用は当時のオランダ通貨で962,000ギルダであると記録されている。

この工事の完成と前後し開拓者の移住が始まり10年後の1914年にはほぼ現在の全チヘア地区の開拓が完成した。

かんがい施設は一部小規模を改修が加えられてきたが殆んど建設当時の規模のまま運用されており70年経過した現在においてその機能を保ち5,409haの水田をかんがいでいる。

2-4 農業経営の現況

2-4-1 地区の概況

チヘア地区は5 desa (village) に亘りその水田面積は、1,086haである。従来、水田のすべてを西部ジャワ州, Perusahaan Pertanian Tjihea (チヘア農業公社)が管理し、畑地及び宅地はすべて私有であった。水田のうち一部をP.P. チヘアが直営し、大部分は一般農民が小作していた。

小作農家は、小作料として生産物の $\frac{1}{10}$ をP.P.チヘアに納め、その収入によってP.P. チヘアは運営され農民に対するサービス事業を行っていた。

P.P. チヘアの直営地においては稲の原種生産を行っていた。すなわち Lembaga Pusat Peneritean Pertanian (中央農業研究所)より、原原種の配給を受けて、原種を生産し、それを各地の原種農場へ配給していた。

1969年10月3日、836haを2,477人の農民に売却し、250haを、P.P. チヘアが管理することとなった。その理由は次の通りである。

(1) P.P. チヘアが各種の事業を行うには 250 ha から得られる収益で十分であると考えられた。

(2) 自立農家を育成することが望ましいと考えられた。

この水田を買受け得る農民資格、その面積及び人数は、次の通りである。

買 受 資 格	売却面積	人 数
1. チヘアで8年以上耕作している小作農民	耕作面積の76%	2,210人
2. チヘアで8年未満耕作している小作農民	耕作面積の60%	98
3. オランダ政府に水田を買収されたもので非農家	1率に0.25 ha	169
		<hr/>
		計 2,477

売却の価格は、1 ha 当り次の通りである。

1 級田 Rp. 60,000

2 級田 Rp. 50,000

3 級田 Rp. 40,000

なお、付近における水田の通常の売買価格は、ha 当り Rp. 600,000 ~ 650,000 であるとのことである。買売土地代金は、現金もしくは5年間の半年賦払とされており、賦払の場合無利子である。

従って、即金で支払った農家は極めて僅かで大部分は賦払によって支払っている。

買受けた水田は、5年間権利の移動が禁止されておりそれを防止するため、権利書は P.P. チヘアが保管している。

2-4-2 調査の方法

P.P. チヘアの場長、Memed 氏に依頼して各 Desa の農家のうち、各階層の農家を選定し、選定された農民に P.P. チヘアの農学校 (SPMP) へ来校を求めて、(11月16日より26日まで調査を行い)、一部の農家は調査員が訪問して聴取調査を行った。

調査には、チヘア農場のスタッフ、農学校の先生、及び日本人専門家船田正明、各務威夫の各氏の協力により各農民に面接して、調査表に従って調査した。

その結果、166戸の農家について調査をしたが、その内20戸は調査が不完全であったため資料として使用できず146戸について集計した。

なお、農家の家族数、保有する土地、資本設備等については、調査当時現在、その他については、1969年10月より1970年9月まで(大体ジャワ島の雨期、乾期は大別して雨期69年10月~70年3月、乾期70年4月~同年9月となる)の状態について調査した。

2-4-3 経営規模

(1) 土地

前述のように、チヘア地区においては、1969年に836haの水田が農民に売却されて、2,477戸の自作農が創設されたのであるから、一戸当り平均の水田面積は約0.33haであって、極めて零細である。その規模別の戸数は、調査できなかったが聴取調査を行った146戸の農家の規模別戸数は、次の通りであり、その最大は4.0ha、最小は0.069haである。

A.. 0.75 ha 以上	16 戸
B.. 0.75 ha 未満 0.5 ha 以上	49 戸
C.. 0.5 未満 0.25 ha 以上	45 戸
D.. 0.25 ha 未満	36 戸
計	146 戸

77戸の農家は、水田の他に、普通畑、果樹園、竹林等を有しているが、農民の生活に直接影響を及ぼすほどの地位は占めていない。当然のことながら全農家が宅地は多かれ少かれ保有している。

(2) 資本設備

表1が示すように、住宅以外の建物を保有する農家は極めて少く、倉庫を有する農家は調査農家のうち18戸(12%)のみであり特に土地面積の小さい農家ほど倉庫保有率は小さくなっている。倉庫の建坪は、表2の通り、平均17.1m²であるが、この中の約 $\frac{1}{3}$ は兼業の商業用の倉庫、作業場(主として自家精米)及び炊事場を兼ねている。

農業用(主として米の貯蔵)にのみ利用されている倉庫は殆どが12m²以下である。

また、各農家が保有する農機具の小型の手製が多く、その保有数も少いため、倉庫は主として生産物の収納のために使用されているのであるが、その生産物の収量もそれ程多くはないので、必ずしも専用の倉庫を必要とせず、住宅に収納している状態である。

次に37戸(26%)の農家がPROJECT BIMAS(BIMAS PROJECT)による肥料および農薬を使用しているため、そこに伴って動力噴霧機が導入されている。しかし、この他の農業機械は殆んど一般的には導入されていない。

この地域で一般に使用されている農機具は、およそ次の通りであるが、その構造上作業能率の劣るものが少なくないと思われる。

Patjul (Hoe)
Garp (Fork)
Linggis (Crowbar used for digging)

Pentjedock 或いは Sekop (Scoop)
Landak 或いは Lalandak (Hand, weeder)
自家製の田打車
Tjaplak (Liner, 自家製の田植用条付機)
Parang (草刈用のなた)
Arit (Sickle)
Ani - ani (Knife for cutting rice stalk)
Leoung (Rice motor)
Sepeda (Bicycle) - 運搬用

これらのうち、各農家が所有しているのは、表3の示す通り、耕耘、田植、除草、防除及び収獲用として1戸当たり平均約4種類、6個余りに過ぎず、脱穀調整及び運搬用具は殆どないといってもよい状態である。保有農機具の種類及び数量は、経営面積の大小に関係なく、殆んど各農家一定数となっている。

次に家畜は表4にみられる通り、110戸(約75%)の農家が飼養しており、家畜飼養の比率は、土地面積の大きい農家程高いが、表5の示す通り、1戸当たりの飼養頭数は少く家禽は平均約5羽、山羊は約3頭であり、経営規模の零細な農家道少くなっている。家禽は鶏の他、家鴨、鳶鳥及び白鳥が飼われているが、その殆んどが在来種であり体型も劣っているものが多く山羊もまた同様である。

結局、建物、機械機具、家畜等すべてにわたって、近代的科学を含んだ固定資本の保有量増加を漸進的に計ってゆくことが地区農民の生活向上に直結される基本的姿勢である。

(3) 労働力

調査農家1戸当たりの平均家族数は、6.01人であってそれほど多くはない。

かりに、わが国と同様に生産年令を15~60才と看做すならば、この年令層の家族は、1戸平均2.94人である。これは経営土地面積に比較すれば、かなり過剰であるといえよう。

2-4-4 経営方式

地区における、農家の保有地のほとんどは水田であるから、水稻作が経営の中心であり、乾期(4月~9月)と雨期(10月~3月)とに1作ずつ栽培する2期作が行われている。この他に一般に畑地或いは宅地の一部に自給用の果樹、蔬菜、豆類、竹等が多少栽培されており、水田の畦畔に自給用の豆類が多少栽培されている。

前述の通りに、大部分の農家が家禽を飼っているが飼育頭数は少く、その多くは自給を目的としている。一般に経営面積に比較して、家族数及び家族労働力が多いので、兼業に依存せざ

るを得ず、表6によれば、半数以上の農家が兼業農家である。

この表でみる限りでは、兼業農家の比率は経営面積とほとんど無関係である。しかし現地農民は農業労働者として他の農家に雇われての労働は兼業と考えていないらしいのでこの種の労働をも兼業として正確に調査するならば兼業農家の数は更に多くなるのであろう。しかも、この種の兼業は、零細農家程多いと考えられるから、零細規模農家の大部分が実際には兼業農家であるといえよう。兼業の種類は、表7の示す通り、労働者が圧倒的に多く、商業が次いでいる。

2-4-5 土地利用

チヘア地区は、雨期には全面積に灌漑されているが、乾期は水が不足するので、全地区をA B 2工区に分けて、毎年交互に灌漑されている。

しかし、その年灌漑の行われない地区においても雨期作排水されず、その水を利用して作付されている。

P.P. チヘアの調査によれば、最近の稲の品種別作付面積は次の通りであり、1968年以来 local variety が減少し、PB-5 (IR-5) が増加し、1969/70の雨期には、national variety 304 ha, IR-5 456 ha, local variety 326 ha となっている。

チヘア地区稲品種別作付面積

作 付 期	National Variety	I R-5 (P B-5)	Local Variety		合 計
			Tjere	Bulu	
雨期, 1964/65	271,703	—	597,747	217,363	1,086,813
乾期, 1965	249,967	—	782,505	54,342	1,086,813
雨期, 1965/66	293,440	—	597,747	195,626	1,086,813
乾期, 1966	217,363	—	815,109	54,342	1,086,813
雨期, 1966/67	304,308	—	608,615	173,890	1,086,813
乾期, 1967	271,703	—	782,505	32,605	1,086,813
雨期, 1967/68	315,176	—	619,384	152,154	1,086,813
乾期, 1968	336,912	163,022	565,143	21,736	1,086,813
雨期, 1968/69	358,648	271,703	347,780	108,682	1,086,813
乾期, 1969	271,703	434,726	369,516	108,688	1,086,813
雨期, 1969/70	304,307	456,462	271,703	54,342	1,086,813

備考：P.Pチヘアの調査による。

しかし、調査農家については、品種別栽培戸数は次の通りであり Sentral が最も多く PB-5 (IR-5) がこれに次ぎ、この両者で大部分を占めている。

稲の品種別栽培農家数

品 種	雨 期		乾 期	
	1969	1970	1969	1970
Sentral	85	85	89	89
IR-5(PB-5)	66	66	48	48
Bengawan	6	6	7	7
Djelita	2	2	7	7
Shinta	—	—	6	6
C-4	4	4	—	—
Begon Roti	2	2	1	1
Gonbol	—	—	4	4
Djerah	1	1	1	1

水田には、前述のように水稻の2期作が行われているのであるが、調査農家の年間土地利用期間は、平均約265日である。すなわち、表8の示すように、乾期作の収穫から雨期作の耕起開始までに約41日、さらに田植までに約30日、併せて約71日間、土地は利用されておらず、同様雨期作の収穫から乾期作の耕起開始まで約27日、さらに田植までに約31日、計約58日要しており、結局年間約130日は、水田に立毛が存在しないこととなるのである。もちろん稲の品種によって生育期間にかなりの差があるのであるが、一般に、改良品種は生育期間が短いので、改良品種の普及に伴って、水田の年間利用日数は今後更に少くなるであろうと予想される。

栽培品種は、Dielita, Gambal, Segon Roti等の在来種もあるが、PB-5(IR-5), Sentral, Bengawan, Shinta, C-4等が多く、いずれも集約的な改良種である。しかし、後述の様に肥料および農薬の使用量は少く、水田が十分集約的に利用されているとはいえない。

乾期には、灌漑水が不足するため、地区を2分して、隔年に灌漑が行われている。その結果毎年 $\frac{1}{2}$ の地域では、無灌漑で稲作が行われている。さらに水は、公共事業省によって管理されているので、必ずしも適期に適量の灌漑がなされなくなる恐れもある。従って、灌漑の面にも、水田の土地利用の集約化を防げる要因が存在するといえよう。

前述のように、水田以外の土地が自給用の果樹、蔬菜類の栽培或は竹林として使用されているけれども、その殆どは無肥料で投下労働力も少く、疎放的である。

Table 1

Size of Farm Management	(1) Total	(2) House	(3) (2)/(1)	(4) Warehouse	(5) (4)/(1)	(6) Stable	(7) (6)/(1)	(8) Others	(9) (8)/(1)
A. >0.75 ha	16	16	100%	6	38%	0	0%	2	13%
B. 0.75 - 0.50	49	49	100	5	10	1	2	2	4
C. 0.50 - 0.25	45	45	100	4	9	0	0	0	0
D. <0.25	36	36	100	3	8	0	0	0	0
Total	146	146	100	18	12	1	2	4	13

Table 2

Size of Farm Management	House	Warehouse	Stable	Others
A. >0.75 ha	71.50 m ²	28.6 m ²	- m ²	18.0 m ²
B. 0.75 - 0.50	56.85	11.7	8.0	28.8
C. 0.50 - 0.25	58.59	23.2	-	-
D. <0.25	39.58	7.0	-	-
Mean	56.63	17.1	8.0	26.8

Table 3

Size of Farm Management	Implements for Plowing		Implements for Thrash		Implements for Transport		Kinds	Total Numbers
	Kinds	Numbers	Kinds	Numbers	Kinds	Numbers		
A. >0.75 ha	4.3	8.0	0.25	0.31	0.31	0.31	4.86	8.62
B. 0.75 - 0.50	4.4	6.8	0.20	0.20	0.10	0.10	4.70	7.10
C. 0.50 - 0.25	4.3	5.6	0.16	0.16	0.16	0.16	4.62	5.92
D. <0.25	4.1	5.3	0.09	0.09	0.06	0.06	4.25	5.45
Mean	4.3	6.2	0.17	0.17	0.13	0.13	4.60	6.65

Table 4

Size of Farm Management	(1) Total	Farm House Feeding Domestic Animals		Farm House Feeding Domestic Fowls		Farm House Feeding Rabbits		Farm House Feeding Goats and Sheep		Farm House Feeding Cows	
		(2) Households	(3) (2)/(1)	(4) Households	(5) (4)/(1)	(6) Households	(7) (6)/(1)	(8) Households	(9) (8)/(1)	(10) Households	(11) (10)/(1)
A. >0.75	16	14	88%	13	81%	0	0%	5	31%	1	6%
B. 0.75 - 0.50	49	40	82	39	80	0	0	14	29	0	0
C. 0.50 - 0.25	45	33	73	33	73	1	2	5	11	0	0
D. <0.25	36	23	64	23	64	0	0	0	0	0	0
Total	146	110	75	108	74	1	1	24	16	1	1

Table 5

Size of Farm Management	(1) Fowls	(2) Rabbit	(3) Goats and Sheep	(4) Cows
A. >0.75	6.2	-	5.6	5
B. 0.75 - 0.50	6.7	-	4.2	-
C. 0.50 - 0.25	4.1	6	3.0	-
D. <0.25	3.4	-	-	-
Mean	5.1	6	4.3	5

Table 6

Size of Farm Management	(1) Total	Farmer		Side work farmer	
		(2) Households	(3) (2)/(1)	(4) Households	(5) (4)/(1)
A. >0.75	16	6	38%	10	64%
B. 0.75 - 0.50	49	23	47	26	53
C. 0.50 - 0.25	45	21	46	24	54
D. <0.25	36	11	31	25	69
Total	146	61	42	85	58

Table 7

Size of Farm Management	(1) Total Side Work Farmer	Laborer		Salaried Man		Trader		Others	
		(2) Households	(3) (2)/(1)	(4) Households	(5) (4)/(1)	(6) Households	(7) (6)/(1)	(8) Households	(9) (8)/(1)
A. >0.75	10	4	40%	1	10%	5	50%	0	0%
B. 0.75 - 0.50	26	16	62	0	0	7	26	3	12
C. 0.50 - 0.25	24	19	79	3	13	1	4	1	4
D. <0.25	25	14	56	6	24	5	20	0	0
Total	85	53	62	10	12	18	21	4	5

Table 8

Average days from harvest time of dry season to plowing time of wet season	41.4 days
Average days from plowing time of wet season to rice-planting season	29.5
Total	70.9
Average days from harvest time of wet season to plowing time of dry season	27.2
Average days from plowing time of dry season to rice-planting season	31.1
Total	58.3

2-5 かんがいの現況

2-5-1 全チヘアかんがい施設

全チヘアのかんがい組織はチソカン川から用水を取り入れるチソカン取水堰、これより地区に運ぶ幹線水路、更にこれより6本の第2次水路が全地区を走り第3次水路網をとあして全地区5,409 haの水田をかんがいでいる。

(a) チソカン取水堰

チソカン取水堰は地区西側を流れる。

チソカン川の上流、小支流チブブア(Tjibubuj)川合流直下流地点に位置するコンクリート造りの堰で固定部と土砂吐2門の可動部からなっている。最大取水量は7.0 m³/secである。

公共事業省チャンジュール事務所、チランジャン支所により管理されている。

1898年完成以来その機能を果たしてきたが、考朽化が激しく早急に改修の必要があり、公共省のチヘアかんがい施設改修計画では必要緊急度第1位となっている。

(b) 幹線水路

幹線水路はチソカン堰から地区の南山麓を迂迴して通り延長は17 Kmに達している。

始点より約1.5 Kmはトンネルであるがその他は一部を除き梯形断面を持つ土水路である。急峻な地形を通過しているため数多くの落差工が設けられており、又地区内に流れる河川は山麓で深い谷を形式しているため、これとの交差は水路橋で行なっている。逆サイフォン、放水工等の構造物も多く、主分水施設は幹線17 Kmの内13カ所設けられている。幹線水路の流量は調査期間中の12月に行き流量観測によると(附録B4-1(6))上流スカラマ(Sukarama)水路橋の地点で7 m³/secであった。管理は堰同様公共省によって行なわれている。

幹線水路は考朽化が進んでおり多くの落差工によって大部分水路勾配が $\frac{1}{1,000}$ ~ $\frac{1}{1,500}$ 程度に保たれているが部分的に急勾配の所があり、かなり浸蝕されている個所が見られる。目下公共省により、一部改修されているが全線にわたり改修の必要があり、公共省はその5カ年計画を準備している。

(c) 支線水路

支線水路は幹線水路から直接分岐する水路と、幹線水路から自然河川に放流して次いで頭着工によりこれを取り入れている間接分岐の水路とを第2次水路(Secondary Canal)とし、第2次水路から分岐する水路を第3次水路(Tertiary Canal)と呼んでいる。水路延長は次のとおりである。

第2次水路	53.7 Km
第3次水路	200.2 Km

第2次水路の管理は公共省の直轄下であり、第3次水路とこれ以下は農民管理となっている。

(d) 排水路

地区内の排水は多くの自然河川、チタラハ(Tjitalahab)、チバレグベック(Tjibareg beg)、チランジャン(Tjirandjang)、チビュー(Tjibiuk)、チハンデウレアン(Tjihandeuleun)等が排水幹線をなし、チソカン(Tjisokan)、チタルム(Tjitarum)川に排水している。

排水路延長は178 Kmである。

2-5-2 全チヘアかんがい方式

(1) 用水方式

全チヘアのかんがい方式は水源であるチソカン川の渇水期の流量が全域の用水量として十分ではないところから全域を等分のブロックに分けブロック交代の用水方式を採用している。

この用水方式とは全域をブロック(1)、ブロック(2)に地区を分け雨季には全域を乾季にはその半域のブロック(1)、もしくはブロック(2)をかんがいするもので用水量は雨季には7.0 m³/sec、乾期には3.5 m³/secと計画されている。なお単位用水量は1.2 l/haである。

ブロック(1)(2)の境界線は南から地区の中央部を流れるチランジャン川の第2頭首工までとこれより第2次水路を沿いチボダス川と県道の交点から北上し国道に沿って流れるチハンデウレアン川との合流点まで延び、次いでこの川に沿ってチソカン川に流入する地点まで分けられておりこの線より西をブロック(1)東をブロック(2)と決めている。面積は次のとおり

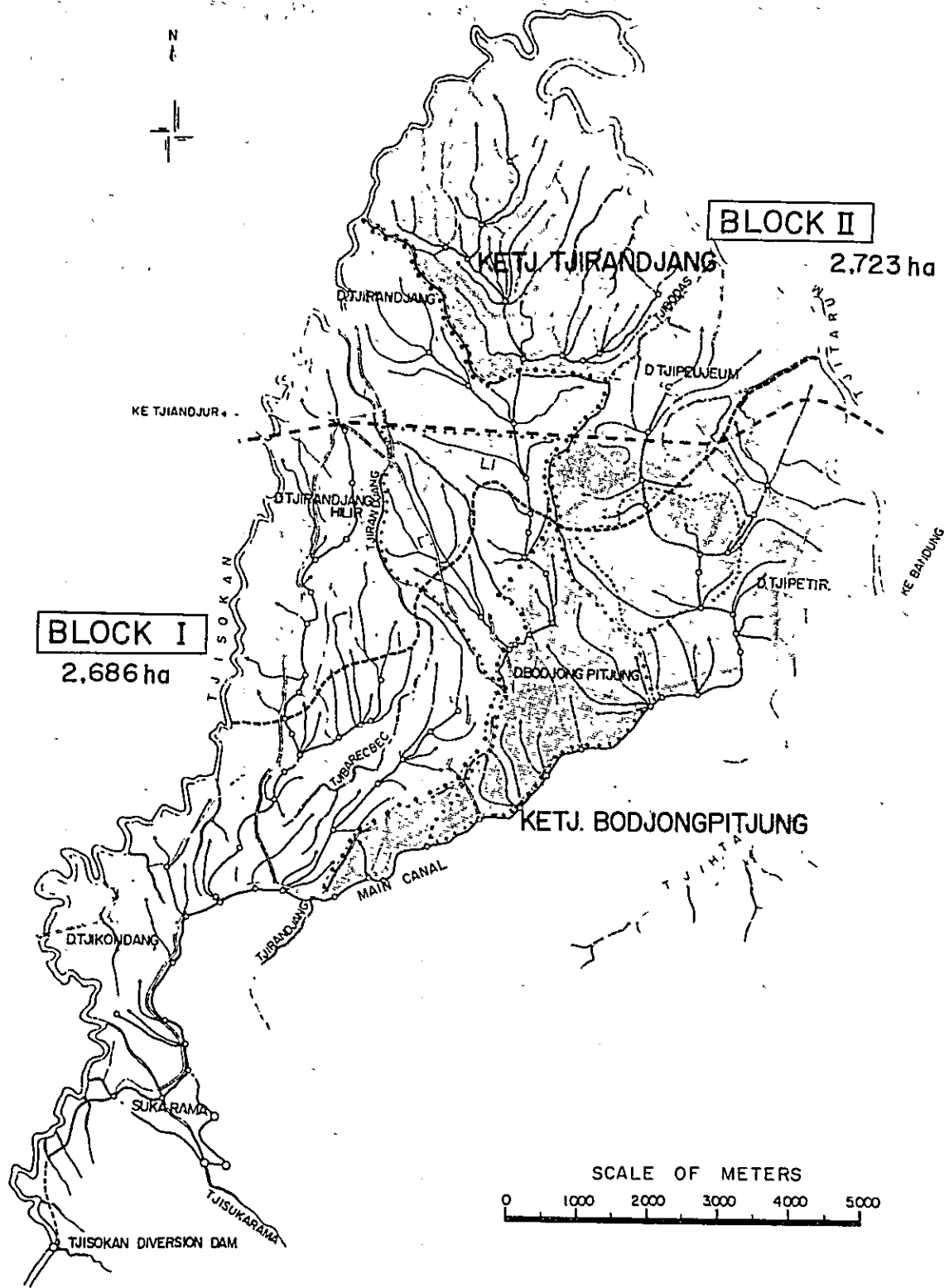
ブロック 1	2,686 ha
ブロック 2	2,723 ha
計	5,409 ha

用水の供給は用水配分計画表(Water supply schedule)に示される円形の用水計画図に基づいて行なわれている。

2年間で1かんがいサークルとし一年を月別に分け1サークルを24等分し円の中心より、有効月雨量、次いでブロック(2)ゾーン、ブロック(1)ゾーン、その外側に計画用水量の値を示している。

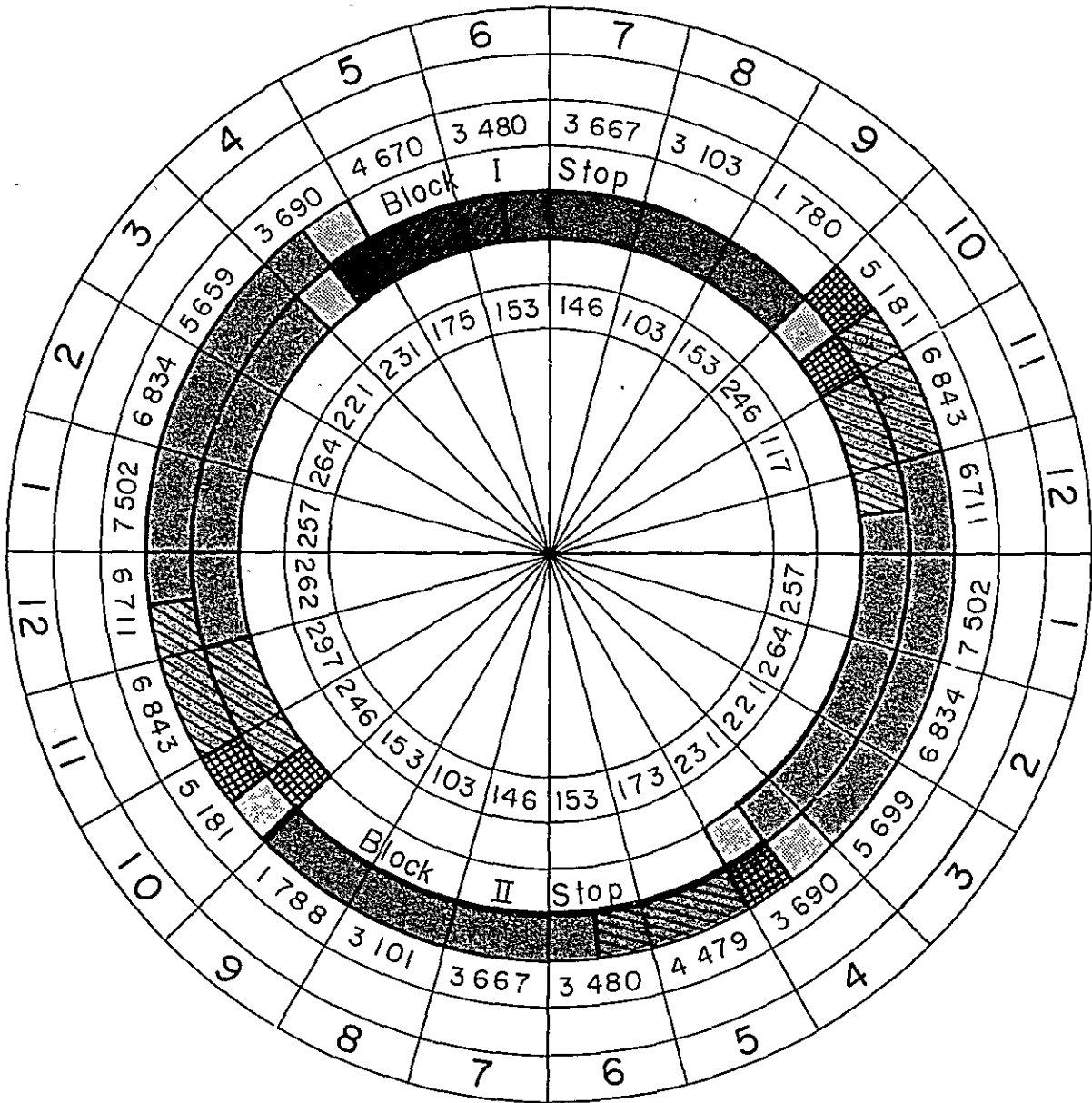
ブロック(1)(2)ゾーン共グリーンの部分には雨季の作付を示し赤は乾期の作付を示している。白のゾーンは休耕を示す。従ってこの1969、1970年計画表によると1969年はブロック(2)が1970年にはブロック(1)が乾季休耕計画となっている。

このような用水計画により、全チヘアのかんがいが行なわれてきた。



WATER SUPPLY SCHEDULE in TJIHEA IRRIGATION SYSTEM

1970



1969

- ... Wet Season
- ... Harvest Time
- ... Dry Season

- ... Seeding
- ... Plow and Rice Planting

(2) チソカン川と用水量

このように用水計画が原則的に定められているが、チヘアにおける稲作の現状は雨季、乾季の別なく殆んど全域にわたり行なわれており、ここ数年間においてブロック別休耕は実際上見られなかったようである。このような事実は乾季における渇水期のチソカン川が全域にたいするかんがい用水を供給し得たことを示している。

従って用水計画とチソカン川流量の関係を知るためにはチソカン川の流量の長期にわたる観測データが必要となるが、最近において長期観測が行なわれていないので、1922年から1932年の11年間の記録を基にしてその関係を見る。(附録B5(2))

乾季の稲作は4月の中旬から10月中旬までの期間が予定されており、この期間の他のブロックの休耕は5月初旬から9月下旬までと定められている。ところでこの休耕予定期間と稲の生育過程と用水の必要度について見ると、最必要の活着期、幼穂形成期、穂ばらみ期が5月、6月と7月の中旬までの期間に相当するので、この時にチソカン川流量が6.0 m³/sec程度あれば休耕予定地区の作付が可能である。

流量表から11年間の月別の平均流量を見てみると5月に於ける最低平均流量は1.4 m³/secであり、6月においては1925年の例外的な3.54 m³/secを除けば7.41 m³/secが最低である。7月にはいれば6 m³/sec以下の流量が4回あるが、これらの記録からみてチソカン川の流量は10年に1度の渇水年を除けば休耕ブロックにも用水を供給できることを示している。

従って殆んど毎年全チヘアの全域に連り2期作が行なわれてきたことが以上の点で明らかである。

(3) 地区と用水系統

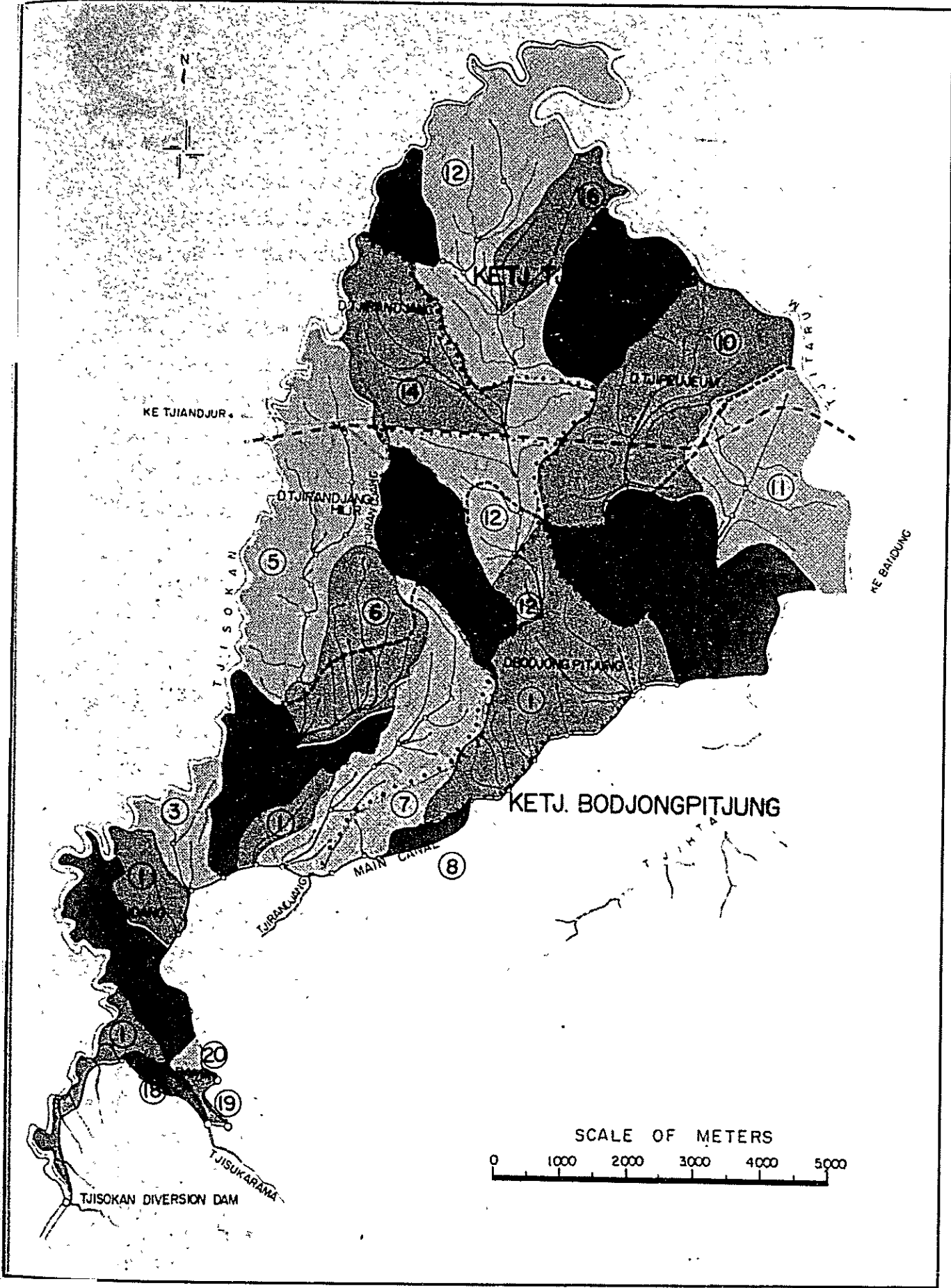
全チヘア地区はその用水系統により下記の20地区に分けられている。

全チヘア用水系統別地区

1. チソカン (Tjisokan)	843 ha
2. チコンダン (Tjikondang)	101
3. チタラハ (Tjitalahab)	91
4. チダク (Tjidukuh)	189
5. { " (West) }	382
6. { " (East) }	360
7. チバレンコック (Tjibarengkok)	372
8. " (A)	50
9. チバテール (Tjipetir)	515

10.	チバテール (Tjipetir) (West)	466	ha
11.	# (East)	266	
12.	チランジャン (Tjirandjang)	718	
13.	パシルダワン (Pasirdawuan)	310	
14.	チコロンジョ (Tjikorondjo)	326	
15.	チバンテン (Tjibanteng)	167	
16.	ナガンブラ (Ngamprah)	117	
17.	サンピ (Sampih)	58	
18.	チスカラマ (Tjisukarاما)	50	
19.	チレウール (Tjileueur)	6	
20.	チカダ (Tjikadu)	22	
		5,409	ha

以上の20地区の内(1)チソカンは幹線水路から第3次水路(Tertiary Canal)又はそれ以下の水路に直接分水,かんがいする地区であるが,他の19地区は幹線水路から第2次水路(Secondary Canal)に分水し直接又はこれに続く水路から用水の供給を受ける地区でそれぞれの水路名から地区を名付けている。この地区とブロック地区との関係は地区番号2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 18, 19, 20, と1の上流側の部分がブロック(1)に属し他はブロック(2)に属する。



KE TJANDJUR

KETJ. BODJONGPITJUNG

D. JIRANDJANG

D. WIPUWET

D. BOGONGTANG

KETJ. BODJONGPITJUNG

MAIN CANAL

TJISOKAN DIVERSION DAM

SCALE OF METERS

0 1000 2000 3000 4000 5000

2-5-3 計画地区

(1) 水路

(a) 幹線水路

チソカン取水堰より10 Kmの地点で幹線水路は地区内に入る。地区内延長は4.6 Kmで地区外に出た水路は約2.4 Kmで最終点に至る。

幹線地区内構造物は(附録B. 4-3(2))に示す。この中で特に重要なものは始点の分水放水工である。

これより幹線水路からチランジャン川にまづ放流し、約3 Km下流地点のボジョンピジョンの県道との交差点の取水堰により第2次水路に取水するかんがい組織の水量調節の機能を果たす。幹線水路から(1)チソカン地区に直接用水を取り入れている取水口は4.6 Km間に10ヶ所設けられている。

(b) 第2, 第3次水路

本計画地区を通る第2次水路はボジョンピジョン取水堰から始まり648 mの下流地点で分岐線を出し地区の中央から東に寄りチソカン川に平行して計画地区をかんがいし、北に進み鉄道と交差し地区外に出る。地区内延長は4.5 Kmである。分岐の2次水路はパイロットファーム100 haのほぼ中央を流れ延長は800 mである。

地区外に出た2次水路は更に北上し分岐して(14)チコロジョ、(15)チバンテン、(16)ナガンブラ、(17)サンビの地区のかんがいをも受けもっている。この第2次水路は土水路で多くの落差工が設置されておりその点より第3次水路が始まっている。構造物位置は(附録B. 4-3(3), (4))。計画地区内の第3次水路の延長は地区面積に比して短かくこのため第3次水路から直接導水する水田は少なく、多くは田越しかんがいの方式をとっている。

(c) 排水路

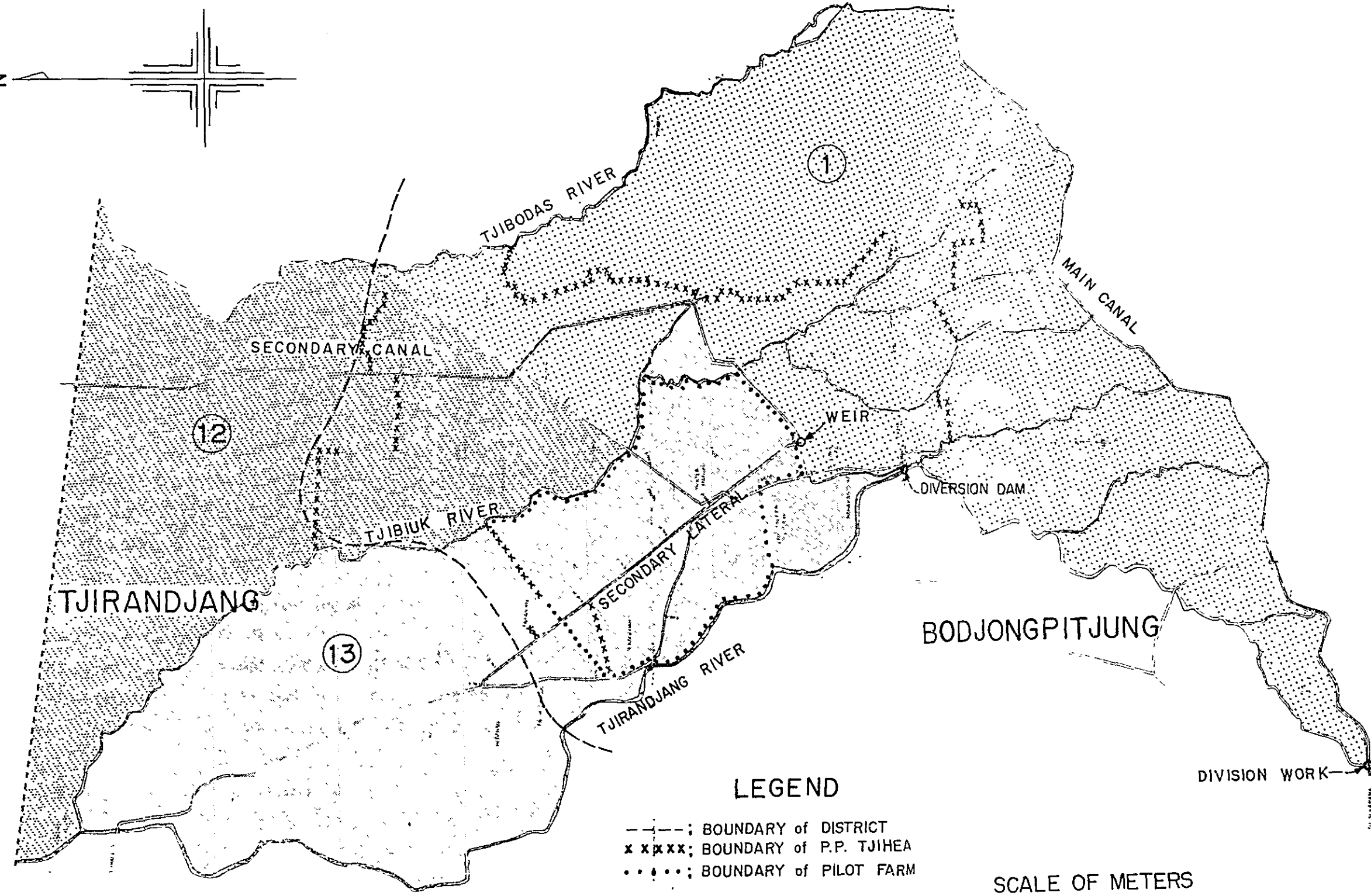
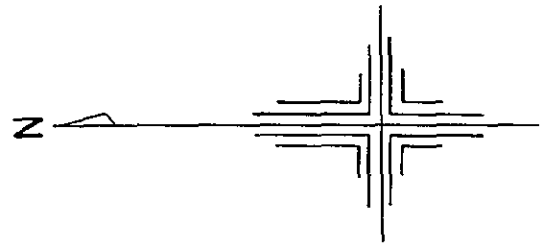
地区内の排水路は東を流れるチボダス(Tjibodas)西を流れるチランジャン(Tjirandjang)、中央を流れるチビュー(Tjbiuk)の3河川よりなり、これらはチソカン川に注ぐ。

計画地区の地形が比較的傾斜があるので第2次、第3次水路が部分的に排水路の役割を兼ねている場合が多く見られる。

(2) かんがいブロック

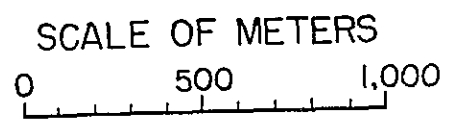
計画地区1,086 haはかんがいブロック(1)と(2)に分れている。

地区の南側の幹線水路から直接かんがいされる(1)チソカン地区はブロック(2)に属し第2次水路が受け持つ(12)チランジャン地区と(13)バシルダウァンはブロック(1)に含まれ



LEGEND

- - - - : BOUNDARY of DISTRICT
- x x x x x : BOUNDARY of P.P. TJIHEA
- • • • • : BOUNDARY of PILOT FARM



12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

る。

ブロック(1)		
(12)	チランジャン	310 ha
(13)	バシルダウアン	300 ha
ブロック(2)		
(1)	チソカン	476 ha
計		1,086 ha

計画地区内の100haのパイロットファームは(13)バシルダウアンに属する。

250haの州政府直轄農場は(1),(12),(13)の各地区に連なっている。

2-6 道路施設状況

地区内にはボジョンビジョン郡の中心地であるP.P.チヘアのある地域と外部とは次の県道で結んでいる。

(a) ボジョンビジョン-チランジャン(Bodjongpitjung - Tjrandjang)線

この線はそれぞれの郡の中心地を結びチランジャンで国道に通し、鉄道の駅に連絡するもので地区内で最重要な地位を占める。この道路は延長4.9Km地区内は4Km、巾員7~10mで路面は粗石敷の舗装がなされている。しかし長期間にわたり修理されてなかったため破損が激しく、降雨時にはぬかり自動車の運行不能な状態に陥る。このため現在改修工事が進められており完了後はアスファルト舗装道路となり、P.P.チヘアを結ぶ幹線道路として十分な機能を果たす事が期待されている。

(b) ボジョンビジョン-チベユーム(Bodjongpitjung - Tjipeujeum)線

P.P.チヘアの北約100mでチランジャン線と国道沿いのチベユームを結ぶ道路で、この道路は地区の東側の村落を通り国道に至るもので村落間の連絡道路として重要である。この道路は延長4.5Km地区内は2.1Km、巾員7~10mの粗石敷道路であるが破損が著しく、降雨時には自動車での通行は不能である。しかし数ヶ所の改修工事で可能となるので早急の修理が望まれている。

(c) ボジョンビジョン-チパテール(Bodjongpitjung - Tjipater)線

この線は国道沿いの村落チパテールとボジョンビジョンを結び全チヘア地区の西南に位置するジャチ(Djati)に通ずる道路で全チヘア地区の南側において東西に通じ全地区を結ぶ道路として重要である。延長はボジョンビジョンからチパテールまで6Km、地区内は2.2Km、ジャチまでは3.6Kmでうち地区内は1.7Kmである。巾員は4~8mである。部分的に改修を必要とする降雨時においても自動車の通行が大体可能である。

以上の3路線の外に地区内の村落を連絡する道路，耕作道も存在するが上記以外の道路は巾員も狭くかつ粘土質の盛土道路であるので自動車の通行は殆んど不可能である。

第 3 章 計 画

第 3 章 計 画

3-1 営農計画

3-1-1 営農組織

1 農家平均水田面積 0.33ha であり、しかも畑地面積が少ない本地区にあっては、経営の改善方向を多角化に求めなければならないであろう。即ち、土地生産性の向上に主眼をおいた稲作を主要部門とし、これに畜産を結びつけた複合経営が最も望ましい経営形態と考えられる。

畜産は、一部農家の牛、山羊を除いて、養鶏の導入が一般的であろう。

稲作は改良種で 2 年 5 作とするか、或いは乾期作収穫後雨期作の田植までの間に、畑作物を導入し、土地利用度を高めると共に土地の消耗を防ぐことも考えられる。就中余剰労働力をいかに活用するか大いに研究する必要がある。

養鶏は当初、各農家の水田面積、即ち槽糠の生産量に応じ、自給飼料のみとする。従って、現状では平均 20 羽位の成鶏を飼育することが適当であろう。

3-1-2 営農形態

土地生産性を高めるには、技術の高度化と普遍化が必要であり、市場性からは産物の等質化が重要である。この要件を充す営農形態は共同化であろう。

稲作においては、耕耘機による耕起、整地作業、苗代、田植作業、防除等に漸次共同作業を採入れることが計られるべきであろう。

勿論これは土地基盤整備を前提とした水の共同管理がなされて初めて可能となるものである。さらに収穫後の調整も共同施設を利用し、貯蔵の共同化、販売の共同化へと進めることが望ましい。

一方生産資材である肥料、農薬等の購入、営農資金の借入等、全般にわたっての共同化が漸次進められるべきであろう。いわゆる多目的農業協同組合の設立を考えねばならない。

養鶏においても将来は共同多頭羽飼育へと進むのが望ましいと考えられる。

3-1-3 生産目標

基盤整備事業が施工され、かんがい排水が適切に行なわれ、秀れた栽培技術が普及し、機械化が進み、肥料が増施されるに至るならば、稲の 1 作の生産量が増大するのみならず、2 年間に 5 作も可能となるので、単位面積当り年間の生産量は、飛躍的に増加するであろう。

しかし基盤整備事業は、この地区全域にわたって、直ちに行なわれるのではない。従って、今後の経営改善計画も基盤整備事業の施行後の場合を相定しつつも、その施工を待つことなく直ちに開始し、段階的に進めていく事が適当と考えられる。

(1) 基盤整備施工前の稲作の実現可能な最小目標 ha 当り、雨期平均 4.2 トン (Padi)、乾期

平均3.8トンとする。

現在、調査農家のha当、平均収量は、雨期3.71トン、乾期3.08トンであるが、Sentral, PB-5等では、1作にRp 5,000以上の化学肥料を使用の場合には、雨期に平均4トン以上、乾期に平均3.5トン以上が得られている。なかには、雨期に6トン以上、乾期に5トン以上得ている農家もある。

P.P. チヘアの種子圃においては、ha当、次の通りの化学肥料及び農薬を使用して、平均3トンのgabah-keringを得ており、これをPadiに換算すれば、約3.9トンとなる。

Urea	200 Kg	Rp	5,000
T.S.P	100 Kg	Rp	2,500
Endrin	4 ltr.	Rp	1,100
計		Rp	8,600

三菱Bimas Project 協力団の栽培試験の結果は、化学肥料Rp 10,640を使用して、ha当PB-5で5.5トン以上、Bengawanで4.2トン以上のPadi Keringを得ている。

これらの例から考えて、化学肥料約Rp 7,000及び養鶏等の自然肥料を使用し、それに適応した栽培技術が普及するならば、上記目標の達成は可能であると考えられる。

その場合の技術改良の重点は、苗代管理、施肥方法及び薬剤撒布等に置かれるべきと考えられる。

なお、この化学肥料使用量は、Bimas 或いはTani Makmur Credit のPackat Aに大体相当するのであり、現在のTani Makmur Projectの推進によって、この生産目標は達し得るものと考えられる。

(2) 基盤整備施行後の稲作の目標

2年間に5作とし、1作ha当、平均4.2トン(padi)とする。2年間に5作が不可能の場合は、雨期平均、最低でも4.6トン、乾期平均4.2トンとする。

基盤整備が実施され、水利用が合理化されれば、施肥の効果が増大するので、さらに多くの肥料を使用することができ、また耕耘機の使用が可能となって、深耕が行われることによっても、収量が増加すること考えられる。

従って、化学肥料を1作にRp 10,000程度使用することによって最低に見積っても、雨期に4.6トン、乾期に4.2トン程度は得られるものと考えられる。さらに品種の改良やより効果的施肥によって年間の1作平均5トンも十分可能である。2年間に5作の場合には、地力の多少の減耗を考慮しなければならないので1作当りの生産量は、年間2期作の場合の1作当りの収穫は減少すると考えられる。しかし、少なく見積っても1作平均4.2トン以上

は可能であろう。

(3) 養鶏の目標

平均20羽飼育するものとし、年間採卵数約3,400個、食肉約20羽とする。

1羽当年間産卵数約170個とすれば、20羽で年間約3,400個の鶏卵が得られる。

毎年20羽づつ孵化して、廃鶏と入換えるものとするれば、雛の半数10羽が雄であって、これを食用に共しこの廃鶏10羽も食用となるから、合計20羽の食肉が得られる。

勿論、能力の秀れた品種を導入すれば、産卵数は一層多くなるし、孵化数も増加して、雛の一部も食用に共するとすればより多くの食肉が得られる。

3-1-4 収支

(1) 基盤整備前の稲作

上記目標が達成されるならば、ha 当り1作の収支は、およそ次の通りとなる。

収入

Padi 4トン @ 20 Rp/Kg Rp. 80,000

支出

肥料 (Packet A) Rp. 6,517

農薬 (Packet A) 2,395

Sprayer (Packet A) 600

種子 (Packet A) 1,000

労賃 男50人 @ Rp. 150
女40人 @ Rp. 70 10,300

その他各種資材等 3,000

計 Rp. 23,817

差引所得 Rp. 56,183

労賃はかりに上記の通りとしたが、経営規模の大なる農家では、雇用労働力が多く依存し、これより多くの労賃を要し、また経営規模の小なる農家では、家族労働の使用量が多くなるので、労賃はこれより小さくなる。

而して、年間2期作が行なわれるので、年間のha当り、所得は、Rp. 112,366となり、0.33haの平均的農家のそれは、Rp. 37,081となる。

(2) 基盤整備施行後の稲作

2年間5作の場合の1作のha当り収支は次の通りとなる。

収入

Padi 4.2トン @ 20 Rp. /Kg Rp. 84,000

支出

肥料	Rp. 10,000
農薬	2,500
Sprayer	600
種子	1,000
労賃	4,000
耕耘機使用料	3,000
その他各種資材等	3,000
計	<u>Rp. 23,100</u>
差引所得	<u>Rp. 59,900</u>

従って、年間 ha 当所得は、Rp. 149,750 となり、0.33 ha の平均的農家のそれは、Rp. 50,317 となる。

1年2作の場合の1作 ha 当の収支は、次の通りである。

収支

Padi	4.4 トン @ 20 Rp./Kg	Rp. 88,000
支出		
上記と同じ		Rp. 23,100
差引所得		Rp. 64,900

従って、年間 ha 当所得は Rp. 129,800 となり 0.33 ha の平均的農家で Rp. 42,834 となる。

上述のように、稲作の他に畑作が購入されればその収益がこれに加わることとなる。

(3) 養鶏

20羽飼育し、上記目標が達成される場合、およそ次の通りである。

収支

鶏卵	3,400 個 @ Rp. 10	Rp. 34,000
食肉	20 羽 @ Rp. 100	Rp. 2,000
計		<u>Rp. 36,000</u>
支出		
飼料	米糠 1,100 kg 自給	Rp. 700
	その他 Rp. 700	
減価償却費(鶏及び鶏舎)		<u>Rp. 1,500</u>
計		<u>Rp. 2,200</u>

差引所得

Rp. 33,800

米糠の市価は5 Rp./Kgであるが、自給であることを考慮してRp. 3と評価した。

生産物も自給用に共されるものとして、市価より低く評価した。

この他鶏糞が得られるが、これは評価していない。

結局、水田0.33 haの平均的農家が、稲作と養鶏とを行うものとした場合の年間所得は、次の通りとなる。

i 基盤整備施行前

稲作所得	Rp. 37,081
養鶏所得	<u>Rp. 33,800</u>
計	<u>Rp. 70,881</u>

ii 基盤整備施行後

稲作所得(2年5作)	Rp. 50,317
養鶏所得	<u>Rp. 33,800</u>
計	<u>Rp. 84,117</u>

3-2 農民の組織化計画

3-2-1 作業の協同化

Tjihea Tani Makmur プロジェクトの目的は、新しい農業技術を導入し農業の近代化を討ることによって農民の生活を向上させ、その経済の発展を計らんとするものである。即ち、圃場整備、稲作栽培技術の向上、農民の組織化などである。

これらのことに、次のような新しい技術が主として必要である。

(1) 栽培技術

優良品種の導入、施肥、水管理、病虫害防除等の技術の向上および普及

(2) 農機具および施設

農機具改良、農業機械の導入、農産物貯蔵施設の設置、水利施設の改修とこれらを用いての技術の普及

(3) 作業の協同化

上記の(1)、(2)は各個別農家によっては達成困難であり、故に共同作業が不可欠となり、即ち、これらの作業には共同苗代、共同田植、共同防除、機械施設の共同利用を必要とする。

現在チヘアにおいては、上記(1)、(2)に関する新しい技術の導入及び普及は、P.P. チヘアを中心として各専門家によって進められており、農機具、施設に関しては既に農業機械が日本より供与されている。従ってこれらを効果的に使用するためにも、これらを使用したの裁

培技術の向上のためにも、圃場整備が不可欠の条件となる。

圃場整備事業の全地区への拡張につれて、農民の組織化を計り、農作業の協同化を促進することが、このパイロットプロジェクトの成功の重要な鍵であると考えられる。

3-2-2 用水の共同管理

(1) 用水共同管理の必要性

稲作栽培における新しい技術の効果的な導入、作業の共同化の為には、用水の適正管理即ち稲の生育及び作業に応じた適正な用水の配分、管理が必要となり、必然的に水管理に関する農民の参画を要することとなる。

これらのことは、生産性の向上に直接結びつくだけでなく将来の農業開発に対し不可欠な農民の生産意欲を惹起するという点に関しても極めて重要である。従って作業の協同化及び用水の共同管理を実現するためには、地区における農民の連帯化への共同基盤の選定とそれに基づく組織作りが必要である。

(2) 組織化への共同基盤

西部ジャワ特にチヘア周辺における村落形態の特徴として村(Deso)が数個のカンボン(Kampung)から成り立っており、カンボンはカチャマタン(Ketjamatan)より構成されさらには1カチャマタンが5~6戸の農家から構成されている。

これらの特色は18世紀以後水田が西部ジャワに導入された後の水田農業を中心とする村落の発展形態に起因するものであり、即ち、カンボンの水田面積増加に比例して増えたこととその結果村落を生じせしめた。

この水田面積の増加が村落を次々と形式していったことは、強いては水田の個人所有に起因する土地の個人占有権が強いことを示し、逆に村の土地に対する管理権が弱く共有地が少ないという特色を生じた。

チヘアプロジェクト地区は、1969年までは全て州政府の所有地であり、それ以後250haを除く836haは農民に売却されており、この地区は全チヘア地区の中でも多少条件を異にするが、村落の形態の点に関しては、全体地区と同じである。

土地に対する村の管理権が弱いことは、各村間の連帯性の希薄なことを物語っており、従ってチヘア地区での共同意識の基盤は、地区農民の共通生産物である稲作にとって生命ともいべき用水の同一用水路系統におくべきである。このことは、やがては共同用水管理に結びつき、農民の組織化への基礎を築くものである。

(a) かんがい網と水管理

全チヘアのかんがい組織は、取水ダム、幹線水路、2次水路、3次水路で構成されており、2次水路および2次水路支線による支配面積は200haを標準とし、これを上廻ら

ない計画で設置されている。従って2次水路支線に続く3次水路は200ha以下の水田を受けもつ事となっている。現在の水管理は取水ダム，幹線水路，2次水路は，公共事業省の水管理支所により管理されており，用水の配分は公式化された基準に従って行なわれている。

この基準は，施設の建設当時に定められたもので現在に至る半世紀以上守られてきたものである。この方式は複雑な水の配分を簡易化し，毎年1定方式による配分に適合させる稲作栽培体系を作り出した点においての価値は認められるが，今後の新しい栽培方式と水管理を通して共産性の向上を計る為には，農民の栽培に合致させる配分が，かんがい組織全般の機能についても要求される。

現在，3次水路以下の支線は，農民の管理という事になっているが，現状は2次水路に分水された期間での取水が行なわれているのみである。

(b) 共同基盤

稲作体系の中で，特に水の配分が問題となるしらかき時には地区の水田は3次水路の支配する地域を1共同体と考えて共同作業を行うのが最も妥当であると考えられる。支配面積も200haに及びものもあるが多くは，支線を分岐していて，1分岐線の支配面積は平均して30ha程度である。従って，30ha程度を1団地とし，これを標準共同単位とすることが適当と考えられる。これは次の理由による。

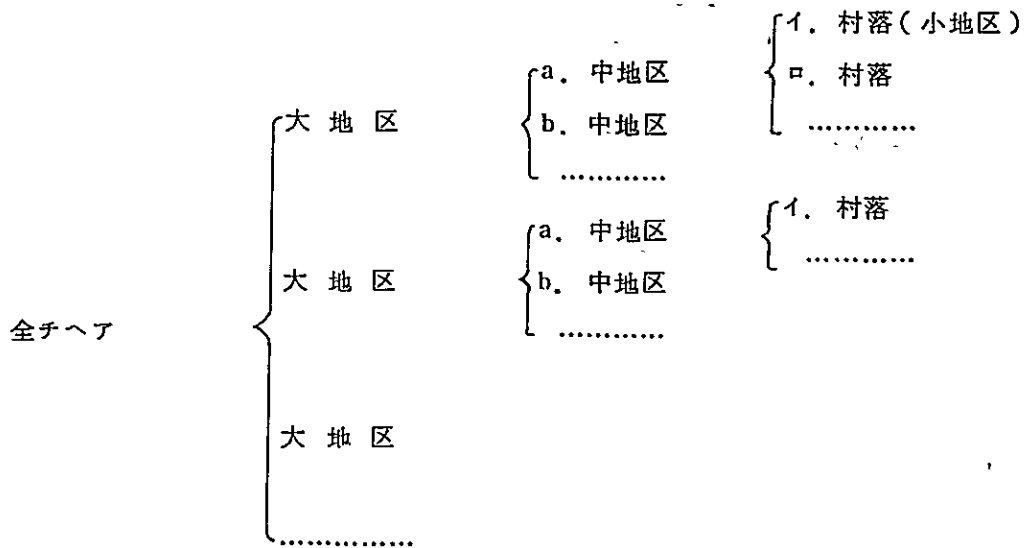
(i) チヘア地区の水田は，道路，排水路等により分かれた1団地が30ha程度のものが多い。

(ii) 地区農民の所有する水田は，平均0.3haで30haは，約100戸を1単位とすることとなる。

(iii) 共同作業における使用機械の管理単位としても適当である。例えば，耕うん機は30haに対し6台の計画である。

(iv) 農民に対する新しい技術の教育，普及の受け入れの単位としても適当と考えられる。

なお，共同単位の最小単位は1村落とし，この標準共同体は中地区となる。標準地区が2次水路を通じて集合した単位が大地区となる。



(3) 用水管理

3次水路とその支線の標準単位が集まって1グループとなり、このグループが2次水路の受益地区全部に集合し1大地区となり、この地区での水の管理は農民の代表によって行なわれる事が望ましいと思われる。これらの大地区が集合し全チヘア地区の水利用の組織を形成し、農民の意志を入れた用水管理が幹線水路についても公共省の管理と1体化するということが理想であると思われる。

チヘアプロジェクト地区1,086haは用水系統から2つの大地区に分けられる。1つは幹線水路から直接取水している地区であり、他は2次水路より取水している地区である。この2地区は10～20程度の中地区に分けられることになる。

3-3 圃場整備計画

3-3-1 計画の範囲と方針

計画地区1,086haに対し農業開発計画の目的にそって計画される圃場整備は最初州政府直轄農場250haのうち約100haの地区をパイロット農場に定めて圃場整備を実施し、これにおける経験と効果を基礎として漸次全域に波及実施せんとするもので、従って本プロジェクトの調査、計画は次の段階に分けられる。

- (1) 1,086ha 全域については基本計画
- (2) 100ha については直ちに実施し得る詳細設計
- (3) 250ha については100ha 地区に続く実施優先順位地区としての計画

又計画の範囲は、チヘアの現況調査結果と更に現在の水管理の行政上の慣行等をも考慮して次のように決める。

- (1) 幹線水路第2次水路の改修は原則として本計画の対象外とする。
- (2) 地区内用水系統は部分的なものを除き現況を保つ。
- (3) 圃場の用排水は原則として分離する。

以上の基本事項に基づいて計画，設計を行う。

3-3-2 水田区画の決定

(1) 地形条件と耕区

チヘアプロジェクト地区は南から北に傾斜した地形で南端が山麓に近く急な地形をなし北に向かって漸次緩やかとなる。

地区の中央部の100haのパイロットファーム地区では勾配は $\frac{1}{100}$ ～ $\frac{1}{200}$ となっている。耕区の長辺は等高線に平行に設けるので、地形上から特に制限されないが短辺の決定は地形条件により次の点が問題となる。

- (a) 1耕区内を原則として同一標高とするので短辺が長くなれば整地土工量が増大する。
- (b) 隣接耕地との田面標高差が30cm以上となると、畦畔天端と隣接水田標高差が60cm以上となり、法面保護工が特に必要となる。
- (c) 田面積標高差が30cm以上となると機械の搬入出が、困難となる。

以上の点からパイロット農場の1耕区の短辺の長さは30mが適当であると考えられる。

(2) 機械使用計画

農業総省が1970年7月にTjihea Tani Makmurパイロットプロジェクトの実施計画書を発表し、その中で農業開発計画の一端として農業機械の使用普及計画の指針を示した。これによると使用される機械は耕うん機，動力撒布機，脱穀機，穀物乾燥機，精米機，トラック，トレーラーである。耕うん機の使用は州政府の農場250haとその周辺の農民の土地100haを第1段階として漸次増加せんとするものである。

収穫年	州政府	農民の土地	所要耕うん機数
1970/71	250 ha	100 ha	60 台
1971/72	250	250	85
1972/73	250	500	125
1973/74	250	836	181

現在利用できる耕うん機は、25台であるが、近く130台の増加が予定されている。

防除機械としてはパワースプレーヤー、スピードスプレーヤー、パワーダスター等の動力撒布機を使用するものとする。これ等の機械は1台が8時間の稼動でもって5haの地域を実施するとすると、10台で3週間の稼動で全域を散布できる。

精米所は中央部に設けられるものとする。そのための建物は既に用意されている。

精米機の稼働を200日と基準とし、客量を毎時1～1.2トンとする。
 乾燥機については日照乾燥を予備対策として、乾燥機を2ないし3基もうける計画とする。
 以上の機械使用計画において圃場整備計画における水田区画の決定に直接的に関係のあるものは耕うん機と動力撒布機であり、この点から検討する。

(3) 機械作業

(a) 耕うん機

耕うん機の作業と圃場区画については運転面のみから見れば長辺の長い程施回時の空転、枕地等のロス運転が少なくなるので有利とされているが他方肥料、薬剤等の資材補給を必要とする作業では余り長辺が長くなると補給の休止時間が増加して不利となる。

耕うん機のスキ作業の回行回数と区画の長短辺比の関係を20aの面積について行った試験結果を見てみる。

長短辺比	回行回数	回行に要する全時間
1 : 1	293回	1時間37分40秒
1 : 1.5	239	1 19 40
1 : 2.7	179	0 59 40
1 : 4.2	143	0 47 40
1 : 6.0	119	0 39 40

この結果から見ると作業時間は長短辺比が1 : 2.7までは作業時間は比較的急に減少し、これよりは緩やかに減少する傾向を示している。

従って作業時間効率から見た長短辺比は1 : 3.0程度が変化点と見なし得る。

チヘアの地形条件から短辺長が30mに限定されるので長辺を100mとすれば1 : 3.3となり有利な範囲に入る。

次に耕うん機1台1日当りの作業量と、短辺30m長辺100m面積0.3haと仮定し、耕区との関係について見る。

チヘアにおいて、現在使用され、又将来の使用計画にある耕うん機はps6.5～8程度であるので、これについて検討を行う。

理論作業巾であるロータリー耕巾は48cm～60cmで作業速度はファーストギアで、35cm/秒 = 1.26 Km/時 セカンドで50cm/秒 = 1.8 Km/時である。

圃場における作業量は次式で表わされる。

$$C = \frac{1}{10} W \times V \times E$$

ここに C : 圃場作業量 (ha/h)

W : 有効作業巾 m

V : 理論作業速度 Km/h

E : 圃場作業効率, ロータリー耕うんの場合は 0.8

W = 0.5 m V = 1.5 Km E = 0.7 とすれば

$$C = 0.1 \times 0.5 \times 1.5 \times 0.8 \doteq 0.06 \text{ ha/h}$$

運転時間を1日8時間とすれば1日1台の作業量は0.48 ha/dayとなり先に仮定した0.3 haの区画面積は耕うん機の1日作業量内にある。

(b) 防除機

防除機械として、パワースプレーヤー、スピードスプレーヤー、パワーダスターを使用し農道からゴムホース又は直接撒布する場合、能力、作業は次のとおりとなる。

なお、パワーダスターの到達限界は最大級で75mとされているが50m級とした。

	パワースプレーヤー	スピードスプレーヤー	パワーダスター
能力	20ℓ/分	60ℓ/分	5Kg/分
ha 当り	(1,000ℓ撒布として)	1,000ℓ	30Kg
所要時間	50分	17分	6分
	60m ゴムホース 1回撒布巾6m	100m 1回撒布巾25m	50m

これ等の機械は、けん引形、あるいは塔載形で農道上を運行する事としているので、農道間隔を100mとすると50m巾で撒布し得るので、作業効率上適当と考えられる。

従って長辺の100mはけい畔とし、短辺を農道で結ぶ圃場とする。

(4) 作業体系

チヘア地区における稲作体系は雨季作と乾季作の2期作栽培が行なわれており、雨季作は10月中、下旬から11月にかけて田植を行い2月中旬頃より3月末にかけて収穫となり、乾季作は4月中、下旬から5月が田植となり、8月中、下旬から9月にかけて収穫となっている。

これ等の作業の内耕うん整地は政府直轄農場250haにおいて機械が使用されているが、他の地区では殆んど人力、畜力作業で行われている。パイロットファームにおいて計画される作業体系はチヘア全域の普及と生産性の向上の点から耕うん整地作業と防除作業に機械化の重点が置かれる。将来における作業体系は人力、畜力を主体とした作業体系の中に、効果的な機械作業の挿入形態が進むものと考えられる。

このような作業体系と圃場区画の関係をみると時に田植作業は機械化が開発の途上にあることとチヘア圃場の土質状態から見て手植が続くものと考えられる。又耕うん、防除の作業においても農民の組織化と機械使用のための集団化が進む過程と圃場条件によっては人力、畜力作業に依存することとなる。

これらの作業体系から圃場区画は人力作業にも適したものであることが必要である。

田植作業を先に仮定した 30×100 m区画について検討して見る。

手植においては区画が余り大きいと作業に困難が加わり、基準としては、1区画は1日で作業が終わることが望まれる。1人1日苗取、田植は5 a程度とすれば4～6名で1日の作業量は20～30 aとなる。

1耕区0.3 haは同一標高で必要に応じてけい畔を設けうるので人力作業にも適した区画である。

しろかき作業計画と水田区画について検討すると、しろかき作業に耕うん機を使用するのは、機械使用による省力を計る事とさらに機械使用による時期の短縮を計り用水の節約、稲作ローテーションの短縮を計るもので、これにより部分的に見られる2年3作を解消し、畑作への可能性にも挑戦せんとするものである。現在は前期作収穫から次期作付まで2ヵ月以上の準備期間を必要としているが、これを30日程度に短縮を計るものとするると耕うんより均平代かきまでに要する作業期が20日間に限定される。

パイロットファーム100 haをトラクトA, B, C, Dに分け標準としてトラクトBについて20日間の作業計画を立てる。

耕区は先に仮定した 30×100 mの0.3 haとしホ区は12耕区から成るものを標準とするとその面積は3.6 haとなる。トラクトBは8ホ区からなり、面積は川沿いの区画を入れ約35 haである。

先に耕うん機の能力で算定した1台当りの能力は1時間0.05 haとすると1日8時間稼働で0.48 haとなる。ロータリー耕、碎土は普通2回行うので2耕区0.6 haを耕うんより均平まで2日間のペースで行う事が可能となる。従って1ホ区に2台耕うん機を投入すれば6日間で、作業が完了する。従ってB地区全体に耕うん機を6台投入すれば川沿いの耕区等の比較的条件の悪い区画を考慮に入れても20日間で十分作業を完了し得る。

これは先の機械使用計画第1段階の1970～1971に州政府の土地250 haと私有地100 haに対する計350 haの土地に60台の耕うん機を使用する計画となっているがこれは35 ha当り6台でありこの基準作業方式に合致する。

従って1耕区の面積0.3 ha, 1ホ区の面積3.6 haの区画計画は作業体系に良く合致したものである。

(5) 用排水操作

耕区区画は各種条件を満足させる30×100mの0.3haを基準とする事に決定されたが水管理面からホ区を検討する。ホ区とは道路用排水路で囲まれた1区画でいくつかの耕区から成っている。本計画においてホ区を10～20耕区から成る基準ホ区としており、B地区を例にとれば100m×360m区画で3.6haの面積のホ区である。圃場整備後の用排水操作は個別経営の場合を考慮して、1耕区ごとに操作可能とするが耕うん機使用が共同利用の形態を取る必要性から、1ホ区単位の水管理を考える。

シロカキ時におけるタン水後の機械作業はできる限り短時間に行う方が能率を高め、用水量も節減される。

土壌、田面均平度によって異なるが、一般に数時間で、タン水できる1耕区面積は0.5ha程度と言われているので0.3ha区画は適当である。本計画におけるホ区基準面積は3.6haでこれを一単位として水管理を行えば現況の用水配分形態である幹線水路から第2次水路、第2次水路から第3次水路といった配分過程における量と時期を変える必要が生じない。

排水は原則として明キヨによる排水とするので耕区の長辺長が問題となる。本地区は粘土質地帯であるので、小排水路までの最遠部分は100mが限度であると思われる。現在の排水不良状態を大巾に改善するために、各耕区の長辺にそって排水のための小みぞを設け、これを支線排水路に結び排水機能を効果的とする。

3-3-3 道路の計画

プロジェクト地区内には地区外とを結ぶ3県道がボジョンビジョンを中心として走っている。

このうちチランジャン線、チペユーム線は国道に通じている。チランジャン線はP.Pチヘアと国道への最短距離でもあり、又2つの郡の中心地を結ぶ線として非常に重要な路線である。

これらの県道は降雨時には自動車の通行が不能となるが、チランジャン線は改良工事が進められており完了後は十分な機能を果すものと期待される。

地区内の道路は圃場の耕作道のみでなく村落を結ぶ連絡道路と農道をつなぎ機能的な道路網を設ける計画とする。

(1) 連絡道路 (Access Road)

これは村落、農業施設を結び農業活動および社会活動の基礎となすもので、従ってトラック輸送が可能なように巾員を4mとし、砂利舗装とする。

既設道の改修

ボジョンビジョンから始まり地区東寄りを流れる第2次水路は両岸に管理用道路を備えて

いる。特に左岸側は数ヶ所を除き大半が自動車の通行が可能である。地区外との連絡は鉄道との横断ヶ所に踏切りがなく通行を阻害している。

従ってこれ等の施設を整え路面を改修することにより比較的容易に経済的に自動車の通行を可能とすることが出来るのでこれを改修し連絡道路とする。

幹線水路の左岸側は管理用道路となっているが数ヶ所の橋梁は老朽化しておりこれを改修し路面を修理すれば直ちに連絡道路として使用し得るのでこれも連絡道路予定とする。

又ボジョンピジョンから幹線水路への道路も拡巾修理し連絡道路とする計画とする。

新設道路

新たに設ける道路は県道、改修連絡道路とを結び村落に通ずるものである。県道改修連絡道路は地区を南北に走るののでこれ等の道路と結ぶために東西方向に通ずる道路とする。

この道路は500m毎に1線の割合で設置することを原則とするが村落、位置、地形に適應させた。

(2) 農道

地区内には巾員2～3mの農道が存在するがこれらは数も少なく又水田表土の粘土で造られているので支持力が小さく農機の搬入は困難である。従って農道は新設となる。

圃場作業としては使用機械計画3-3-2(2)に示したように、耕うん機はP.S.6.5～8程度のものが使用される計画であり、収穫物運搬も耕うん機のけん引トレーラーで行うことになる。

これ等車輛全巾は1.0m～1.4mであるので農道の巾員を2.0mとする。

3-3-4 パイロットファーム100haの圃場整備

州政府直轄農場250haのうち約100haの地区を選びこれをパイロットファームに指定し圃場整備詳細設計を行った。

パイロットファームとしてプロジェクト地区の中央部に位置する102.6haが選ばれた。これは次の理由による。

- (i) 用水系統がパシルダワン(Pasirdawuan)に属し同一である。
- (ii) 県道ボジョンピジョン-チランジャン線およびボジョンピジョン-チベユーム線に面しており又一ヶ所にまとまっているので展示効果が良好である。
- (iii) 地形的にみて勾配が $1/100 \sim 1/200$ となっており変化が少なく最初に圃場整備事業を行うのが容易である。

パイロットファーム102.6haは地区の中央を流れる第2次水路と県道によって4つの地区に分けられ、第2次水路をはさんで県道ボジョンピジョン-チベユーム線の東側をA地区、西側をB地区、県道ボジョンピジョン-チランジャン線の南側をC地区、北側をD地区とする。

各地区の面積は次の通り

A地区	30.4	ha
B地区	36.5	
C地区	18.0	
D地区	17.7	

パイロットファームの耕区は既に決定したとおり長辺100m短辺30m、面積0.3haを標準としホ区は12耕区から成るものを標準とする。A地区においては地形上から耕区の長辺は80mを基準とする。

各地区のホ区数、耕区数は次の通り

	ホ区数	耕区数
A地区	11	103
B地区	11	108
C地区	5	59
D地区	6	60
計	33	330

現在、パイロットファーム内には約2,100の水田がありこれを330の耕区に整理するために整地を行う必要がある。

整地工は1耕区内の移動土量ですむように計画し工事費の軽減、工期の短縮を計る。

用排水路の計画は、用排分離を原則とし幹線水路、第2次水路の改修を対象外とする。従って用水路は第3次水路の改修と小用水路の新設となる。

小用水路は圃場整備計画作業体系から、対象ホ区は2ホ区となり、その支配面積に対するしろかき最終日および水のかげひき時における必要水量から用水量を求め、これに現況のパイロットファーム地区外への流下分も加えて計画する。

第3次水路は小用水路の用水量を計画流量として現況の水路を改修する。

用水路はすべて土水路とし水路底を田面高さに保つことを標準とし流量の変動にかかわらず必要時にはいつでも水が各耕区に流入可能とする。計画田面積標高に適應させるように水路コウ配を決定し、小用水路は同一断面、第3次水路は3断面とする。

排水路は地区内を流れる排水河川のチボダス、チランジャン、チビューーに流出する小排水路を計画する。計画排水量は10年確率雨量を基準とし、1標準ホ区を対象とする。

排水路断面は土水路ですべて同一断面とする。尚計画地区の水田土壌は粘土質で透水係数が小さく排水状態が悪い。従って排水改良を行うことが望ましく実験的にD地区のD-2の1ホ区において暗渠排水を計画しその効果をみることにする。

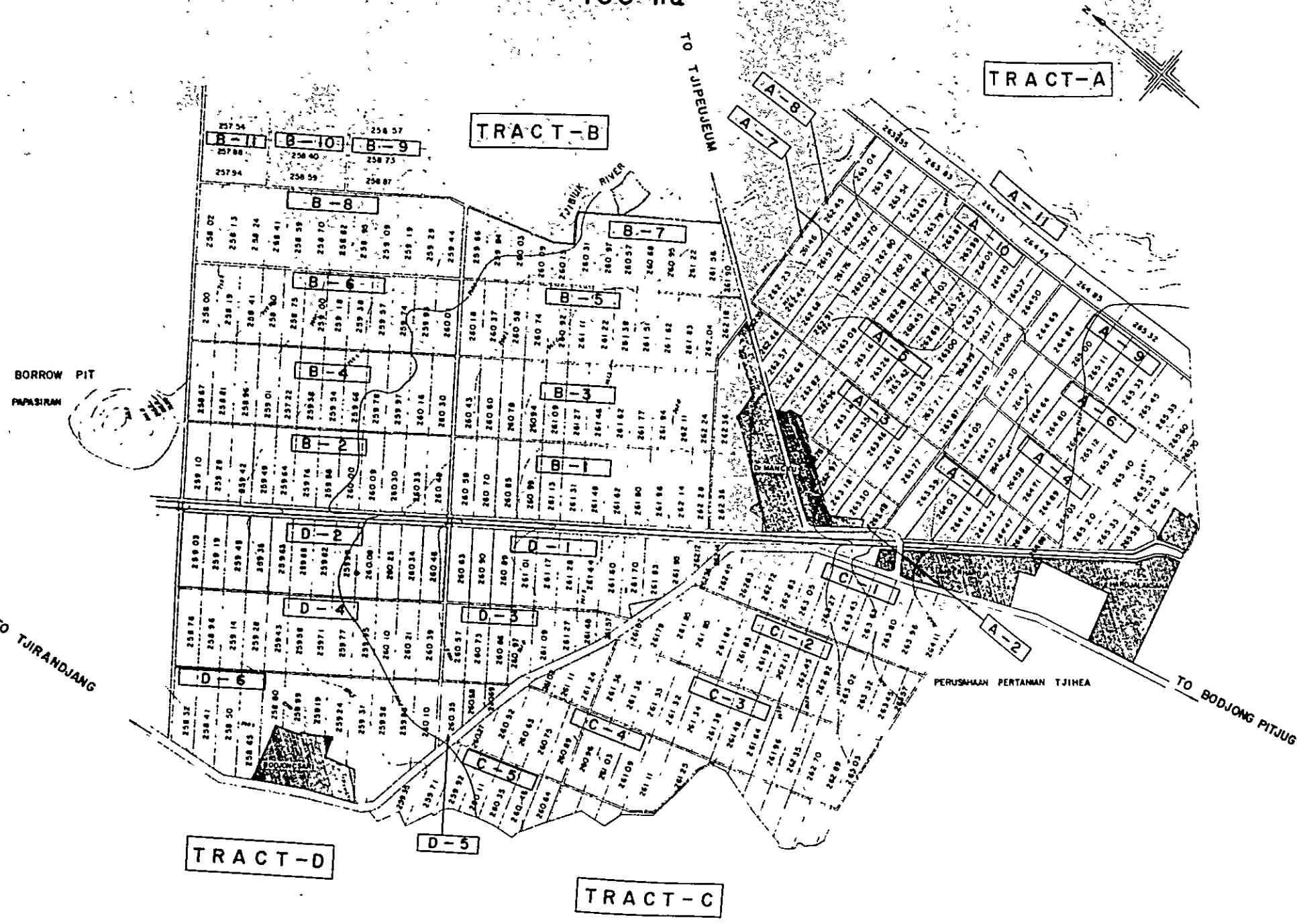
用排水路の改修，新設に伴う水路構造物として分水工，落差土，暗渠工を計画する。

用排分離を原則とするが必要に応じて排水を反復利用できるような機能をもつ構造物として計画する。

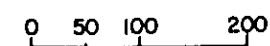
次に示す図面はパイロットファーム100haのホ区，耕区の配置図で耕区内の数字は計画田面標高をあらわす。

LAND CONSOLIDATION PLAN

100 ha



SCALE OF METERS



第 4 章 設 計

第4章 設 計

4-1 用水路の設計

4-1-1 用水量

現況水田の減水深を知る為、現地において減水深調査を行なった。まず最初にパイロットファーム 100 ha 内のトラクタ C の水田一筆に約 10 cm の水をはり、N 型減水深測定器を設置し、測定を行なったが、わずか 2 日で水がなくなり測定が不能となった。これは、調査時において他の水田に水がなく、又 N 型測定器の場合、土中に埋込む深さが 5 cm と浅いので、アゼからの浸透が大きくなったものと考えられる。そこで、周辺の水田が湛水しており、アゼからの浸透の影響がなさそうな水田をトラクタ A, B, C, D の各地区にて各々一筆選定し、径 55 cm、高さ 45 cm の円筒ドラム缶を使用した。これを土中に 20 cm の深さに埋込み、円筒内に稲株を 4~5 株入れて 8 日間連続観測した。その結果、トラクタ A, B, C, D における差は殆んどなく、平均測定値は 65 mm/day となった。〔附録・B4-1(3)〕

又、この期間中の蒸発計蒸発量の平均値は 3.2 mm/day であった。〔附録・B4-1(1)〕

減水深は、一般に蒸発散量と浸透量の和であらわされる。蒸発散量は株間水面からの蒸発量と葉面からの蒸散量を加えたものであり、気象条件および水稻の生育状態によって左右され、反復利用の不可能な絶対的消費水量である。

蒸発散量と蒸発計蒸発量の比は、我が国においては 0.9~1.7 の間にあり、平均 1.3 前後であり、又、マラヤにおける研究報告（杉本勝男著「マラヤにおける水稻の生育相と施肥に関する研究」第 3 報）によると、蒸発散比の平均は、品種、作期間に大差がなく、計器蒸発量の 1.2 倍となっている。

従って、本地区における調査期間中の蒸発散量は、3.2 mm/day の 1.2 倍として 3.9 mm/day と考えてよいと思われる。

浸透量は、水田の立地条件、耕種条件等によって異なり、田面から耕盤を通して浸透する降下浸透と耕盤より浅い部分のアゼから浸透漏水するアゼ浸透とがある。

今回の観測では、アゼ浸透は殆んど含まれず、浸透量は降下浸透と考えられ、その値は $6.5 - 3.9 = 2.6$ mm/day である。

以上、観測値より減水深を分析したが、現地における観測時期は 12 月の雨期であり、乾期には蒸発散量が大きくなり、雨期よりも大きな減水深となると考えられる。現地における乾期の蒸発計蒸発量の観測は行なわれていないので、ジャカルタ、レムバンの観測記録より推定する。

	ジャカルタ 〔北緯 6°11' 東径 106°50' 高度 8 m〕	レムバン 〔6°50' S 107°37' E 高度 1,300 m〕	バイテンゾルグ 〔南緯 6°35' 東径 106°48' 高度 250 mm〕
1月	1.4 mm/day	1.4 mm/day	1.7 mm/day
2月	1.3	1.4	1.6
3月	1.4	1.3	1.9
4月	1.5	1.3	2.0
5月	1.5	1.4	2.2
6月	1.6	1.5	2.3
7月	1.9	2.0	2.6
8月	2.3	2.3	3.0
9月	2.4	2.4	2.9
10月	2.1	2.0	2.6
11月	1.8	1.5	2.0
12月	1.6	1.4	1.8

上の記録より最大日蒸発量は、8、9月がピークとなり12月との比は1.5~1.7倍となっている。

これより本地区における乾期の蒸発量は1.6倍として5.1 mm/dayとなり、蒸発散量は $5.1 \times 1.2 = 6.1$ mm/day となる。

従って、乾期における減水深は、浸透量は殆んど変化なしと考えて $6.1 + 2.6 = 8.7$ mm/day で9.0 mm/day程度と思われる。

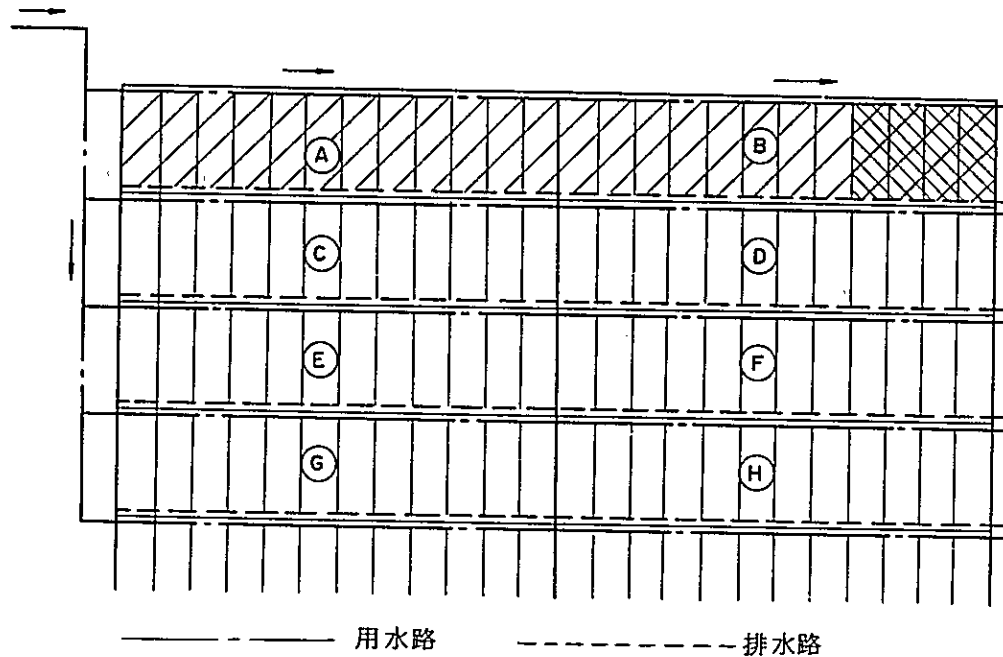
減水深9.0 mm/dayより、純用水量を求めるとha当り1.0 ℓ/secとなり、粗用水量は水路損失を20%としてha当り1.2 ℓ/secとなる。

全チヘアかんがい地区5,409 haは幹線水路流量が6.5 m³/secで全面積かんがい可能となる。これはha当り1.2 ℓ/secの用水量となり、減水深より求めた値と一致する。

4-1-2 小用水路

圃場内の小用水路断面は、圃場整備計画作業体系に基づき用水量を求めて決定する。パイロットファーム100 haの標準として、トラクトBについて検討する。

B地区の木区、耕区および用水路の配置を示すと下図の通りである。



B地区全体を20日間で耕うんより均平代かきまで完了し得る作業には6台の耕うん機を使用する計画である。1木区に2台の耕うん機を搬入して、上流側ホ区④を行ない次いで⑤にかかるものとする。

④、⑤ホ区を支配する用水路は、しろかき時には常に2台の耕うん機使用の条件で用水を流下させることとする。

(1) 必要水量

用水路の対象ホ区は④、⑤の2ホ区でその面積は、 $A = 3.6 \times 2 = 7.2$ haである。

しろかき最終日における必要水量

$$Q = (A_1 \cdot q_1 + A_2 \cdot q_2)(1 + a)$$

ここに

A_1 : しろかき用水量を要する面積作業計画よりしろかき最終日においては
4耕区で $A_1 = 1.2$ ha = 12,000 m²

A_2 : $A_2 = A - A_1 = 7.2 - 1.2 = 6.0$ ha = 60,000 m²

q_1 : しろかき用水量 150 mm/day = 0.15 m/day

q_2 : 養い水必要量 30 mm/day = 0.03 m/day

a : 水路損失, 土水路であるから20%とする。

$$\begin{aligned} \therefore Q &= (12,000 \times 0.15 + 60,000 \times 0.03) + (1 + 0.2) \\ &= 3,600 \times 1.2 = 4,320 \text{ m}^3/\text{day} = 50 \text{ l/sec} \end{aligned}$$

水のかけひき時における必要水量

$$Q = A \cdot q \cdot (1 + a)$$

ここに A : 7.2 ha = 72,000 m²

q : 水のかけひき時かん水必要量 60 mm/day = 0.06 m/day

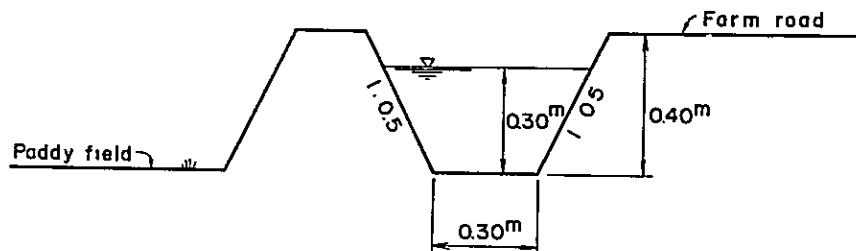
$$\begin{aligned} \therefore Q &= 72,000 \times 0.6 \times (1 + 0.2) = 5,184 \text{ m}^3/\text{day} \\ &= 0.06 \text{ m}^3/\text{sec} = 60 \text{ l/sec} \end{aligned}$$

これより必要水量は水のかけひき時の方が大きくなるので 60 l/sec となる。

(2) 用水路断面の決定

用水路断面は、必要水量から決定するが、現況においてパイロットファーム 100 ha 外の下流にも用水を供給しているため、その下流への流量も加えて断面を決定する必要がある。

用水路断面を下図の様に仮定し、通水能力を求めると、水路勾配 $I = 1/200$ 、粗度係数 $n = 0.030$ で、 $Q = 85 \text{ l/sec}$ となる。必要水量は前頁より 60 l/sec であるから仮定した水路断面は、この必要水量に対して十分な通水能力があり、さらに下流のパイロットファーム地区外への用水の余裕もある。従って、用水路断面は下図の様に決定する。

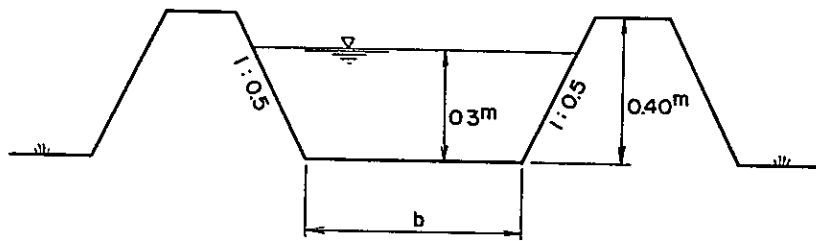


水路底は原則として田面高さと同じとし、各耕区には流量の多少にかかわらず必要時にいつでも水が流入可能とする。トラクト A, C, D 地区についても計画田面標高を定めこれに適応させて用水路コウ配を定めた。検討計算は上記の方法に従った。詳細は(附録 B. 3-4)に示す通りである。

4-1-3 第3次水路

第3次水路は、現況の水路を改修するものとし、その対象流量は、圃場整備計画より小用水路流量の3倍となる。ただし、トラクト A は、第3次水路が2本となり、その中の1本は支配面積から小用水路流量の2倍で十分である。

水路断面は、流量および水路勾配より次の様に決定する。



地区名	水路勾配	水路底幅 b	流量
トラクト A	1/200	0.90 m	255 l/S
	1/500	0.90	161
トラクト B	1/500	1.50	275
トラクト C	1/300	1.20	281
トラクト D	1/300	1.20	281

4-2 排水路の設計

地区内を流れる排水河川のチボダス、チランジャン、チビューは地区の排水に対して十分な能力をもっているので、これら河川に流出する小排水路について設計し検討する。

(1) 対象雨量

P.P. チヘアにおける雨量観測記録〔附録B. 5(1)〕とこれより求めた確率雨量は次のとおりである。〔附録B. 3-2〕

確率年	雨量
2	97 mm
3	107
4	113
5	119
10	120
15	140
20	143

本計画において排水基準雨量として 10 年確率雨量を採用する。

この雨量は既往最大日雨量第 1 位 325 mm 1963 年、と第 2 位 120 mm 1970 年の間となる。

チヘア地区の降雨状況は雨季においては殆んど午後の数時間にその1日の全量が降るのが通常であり、降雨強度は日雨量が平均3.0時間に降るとして、 $r = 43 \text{ mm}$ とする。

(2) 計画排水量

基準排水量は次式で求める。

$$Q = 0.2778 \cdot f \cdot r \cdot A$$

ここに Q : 排水流量 m^3/sec

f : 流出率 0.8

r : 降雨強度 43 mm

A : 面積 km^2

単位面積 1 ha 当りの排水量を求めると

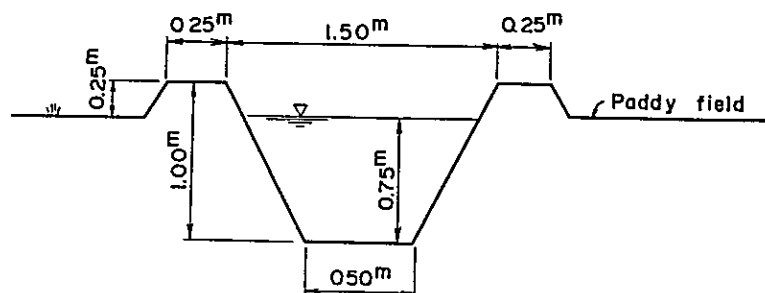
$$Q = 0.2778 \times 0.8 \times 43 \times 0.01$$

$$= 0.10 \text{ m}^3/\text{sec}/\text{ha}$$

(3) 標準排水路断面の決定

本計画地区において採用した標準ホ区面積は 3.6 ha であり、従って排水路の標準断面は 1 標準ホ区排水を対象として検討する。

排水量 $Q = 0.36 \text{ m}^3/\text{sec}$ を流下させる断面は次のようになる。なお排水路は土水路とする。



水路勾配を平均 1 : 200 とすれば、マニング公式より

$$Q = 0.69 \text{ m}^3/\text{sec} > 0.36 \text{ m}^3/\text{sec}$$

以上で検討した標準断面を面積、勾配等の条件に合わせて圃場の排水の設計を行なった。

(4) 暗渠排水

チヘア地区の水田土壌は粘土質で調査結果(附録B. 4-2)によると透水係数は $8.95 \times 10^{-8} \text{ cm}/\text{sec}$ であり、透水性の非常に小さな湿田である事が判る。従って排水改良を行なう事により生産性の向上を計り得るので完全を期するためにも明キヨ排水と併用する事が望ましいと考えられる。しかし実施に際しては実験的に小区画で行い、その実績により普及すべきで

あると思われるので、本計画においては、初づトラクトD地区の1圃区3.6 ha,の地区に竹と塩ビ管をそれぞれ1.8 ha づつ埋設し、その効果を見ることとした。

(a) 地下単位排水量

計画に必要な単位排水量は次式から求める。

$$q = \frac{R \times P \times 10,000 \times 1,000}{D \times 1,000 \times 86,400}$$

ここに q ; 地下単位排水量 ℓ/sec/ha

R ; 月雨量 550 mm

過去10年間の資料から収穫期にあたる4月と10月の月雨量の最大を採った。

P ; 地下浸透率 $\frac{1}{3}$

D ; 排除日数 15 日

単位面積 1 ha 当りの地下単位排水量を求めると

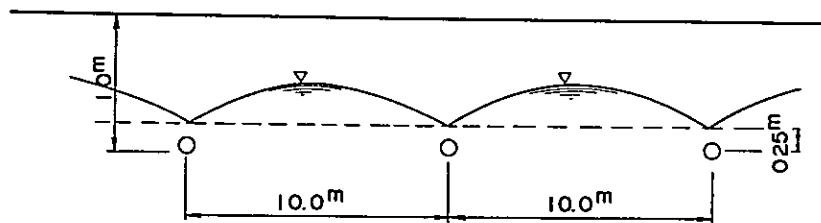
$$q = \frac{550 \times \frac{1}{3} \times 10,000 \times 1,000}{15 \times 1,000 \times 86,400}$$

$$= 1.4 \text{ ℓ/sec/ha}$$

(b) 暗キヨの深さと間隔

排水管の埋設深は、地下水位、水稻の根の生育長さ、及び機械の作業等を考慮して 1.0 m とする。

圃区は粘土質土壌であるから、その間隔は暗キヨ深の 10 倍の 10 m とする。



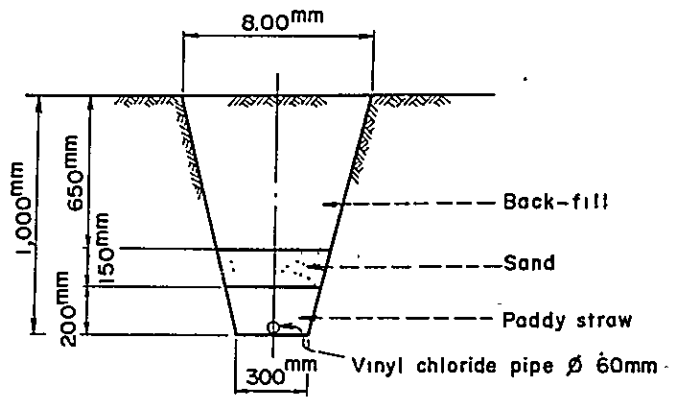
前述で求めた地下単位排水量 1.4 ℓ/sec/ha から、マンニングの式 $Q = \frac{\pi D^2}{4} \cdot \frac{1}{n} \cdot \left(\frac{D}{4}\right)^{\frac{2}{3}} I^{\frac{1}{2}}$ を用いて塩化ビニールパイプの管径を求めると、 $D \doteq 6.0 \text{ cm}$ となる。

ここに Q ; 1.4 ℓ/sec/ha

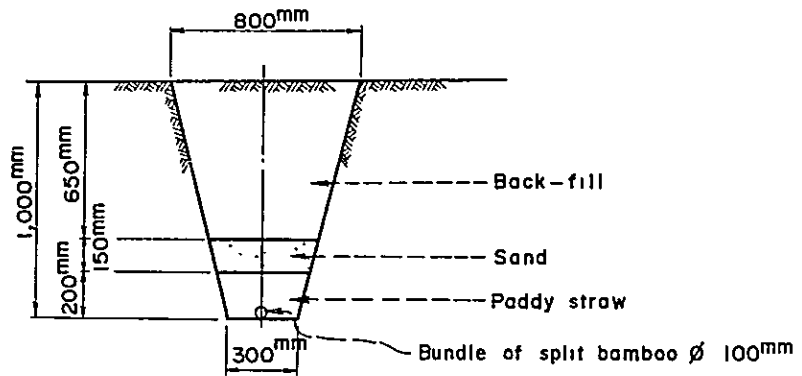
I ; 1/200

n ; 0.008

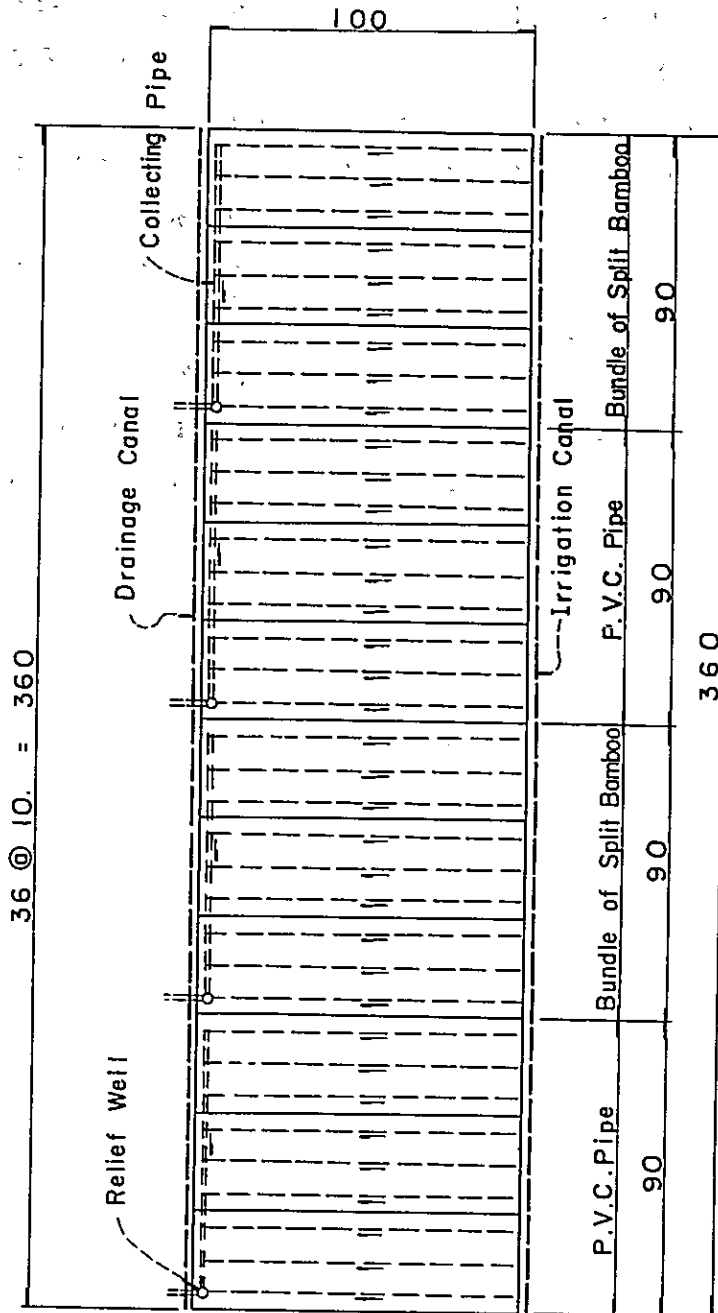
塩化ビニール管



竹束



Plan of Under Drainage Test Farm



4-3 道路の設計

4-3-1 連絡道路

連絡道路は道路の計画 3-3-3 で述べたように既設道路の改修と新設の 2 種となる。

改修道路は路面の修理，砂利舗装を行えば自動車の通行が可能となる巾員，支持力を有しているため，設計検討は新設道路について行なう。

新設連絡道路は水田地帯に通ずることとなるので，その大部分は現在の軟弱な粘土質地盤に設置することとなり，特に基礎の支持力と盛土材料が問題となる。

連絡道路は大型機材の通行を可能とするため全巾員 4.0 m，有効巾員 3.5 m とし，有効巾員部には 10 cm 厚の砕石舗装とする。

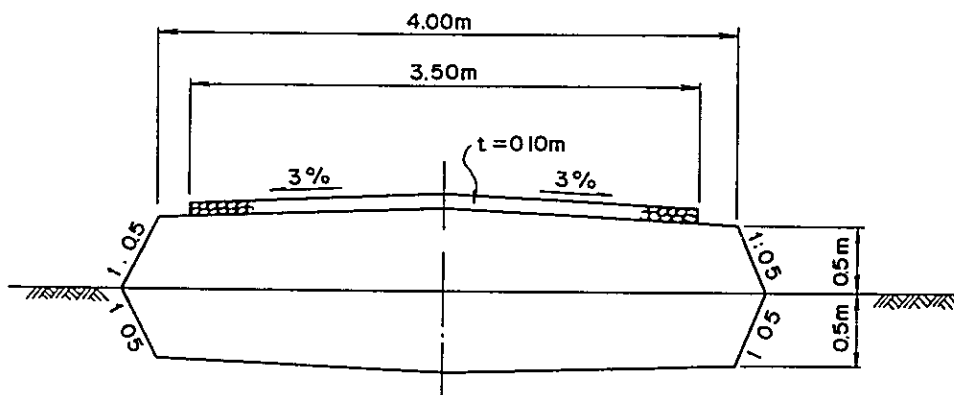
道路高さは地盤より路肩まで平均 50 cm とし，横断勾配は 3% をとる。

水田地帯土壌は粘土からなり，これは Appendix B 土質調査に示されるように，盛土材料としては不適當であるので土取場を求めパイロットファーム 100 ha 北隣にある丘を候補地に定め調査を行なった。

この結果，盛土材料として適していることが判明した。又 100 ha 地区の盛土量に対し十分な賦存量を示しているため 100 ha 地区についてはこの土取場を採用する。1,086 ha 地区内には，このような丘が数多く散在するので，これ等を土取場に活用すれば全域 1,086 ha 内道路も 100 ha 地区と同様な条件で建設可能である。

(1) 基礎地盤の支持力

水田地盤において，地表より 50 cm 掘削置換するとし，次の断面を仮定し検討する。



普通の土質状態では，道路において通常使用する位の盛土に対しては破壊したり，沈下を起したりすることはないが，軟弱地盤上に盛土する場合は危険である。

地盤の支持力について多く使われている Terzaghi の方法により検討する。

Terzaghi は基礎地盤の破壊について、2つの場合に区別している。

1つは沈下が比較的小さいにもかかわらず破壊が急に起る場合で、これを全般セン断破壊とし、他は沈下が大きく破壊が徐々に起る場合で、局部セン断破壊としている。

一般に締まっている砂や、鋭敏比の小さい粘土では全般セン断、締っていない砂や鋭敏比の大きい粘土は局部セン断を起す。

幅Bの帯状荷重に対する極限支持力 q_d は次式で与えられる。

全般セン断の場合

$$q_u = C(N_c) + rB\left(\frac{1}{2}N_r\right) + rD(N_q)$$

局部セン断の場合

$$q_u = C\left(\frac{2}{3}N_c'\right) + rB\left(\frac{1}{2}N_r'\right) + rD(N_q')$$

ただし q_u ; 極限支持力 (t/m^2)

C ; 粘着力 (t/m^2)

r ; 土の単位体積重量 (t/m^2)

B ; 基礎幅 (m)

D ; 荷重の作用面の地表面からの深さ (m)

$N_c, N_r, N_q, N_c', N_r', N_q'$; 支持係数

本計画地区における基礎地盤は粘土であり、その状態から安全側をとり局部セン断破壊として支持力を求める。

内部摩擦角 $\phi = 0$ であるから上式は次の様になる。

$$N_c' = 5.7, \quad N_r' = 0, \quad N_q' = 1.0$$

$$q_d = 3.8C + rD$$

これより極限支持力 q_d を得るには、粘着力 C の値を知ることが必要である。

現地においてコンベネトロメーターによる地耐力試験を行なったので、そのコーン支持力 q_c より粘着力を求める〔附録B. 4-2(2)〕粘性土におけるコーン支持力 q_c と一軸圧縮強度 q_u との関係は $q_u = 5 \cdot q_c$ で表わされる。

又、内部摩擦角 $\phi = 0$ の粘性土では、その粘着力 C と一軸圧縮強度 q_u との間には $q_u = 2 \cdot C$ という関係がある。

よって、コーン支持力と粘着力の関係は次式で表わすことが出来る。

$$q_c = 10 \cdot C$$

ここに q_c = コーン支持力 (kg/cm^2)

C=粘着力 (kg/cm²)

この関係式を上記の極限支持力の式に代入すると次の様になる。

$$Q_d = 3.8 \cdot Q_c + r \cdot D$$

ここに Q_d ; 極限支持力 (t/m²)

Q_c ; コーン支持力 (Kg/cm)

r ; 土の単位体積重量 (t/m³)

試験結果より 1.53 t/m³

D ; 荷重の作用面の地表面からの深さ (m)

極限支持力はこの値を直ちに使うことは危険であり、破壊に対する安全性を見込んで許容支持力を決定することが必要である。

普通、本式においては安全率は3とされており、これより許容支持力は次の様になる。

$$Q_a = \frac{1}{3} \cdot Q_d = \frac{1}{3} (3.8 \cdot Q_c + 1.53 \cdot D)$$

従って、現地におけるコーン支持力の測定結果から深さ 50 cm の許容支持力は

$$\begin{aligned} Q_a &= \frac{1}{3} (3.8 \times 3.03 + 1.53 \times 0.5) \\ &= \frac{1}{3} \times 12.28 = 4.09 \text{ t/m}^2 \end{aligned}$$

となる。

(2) 載荷重の検討

基礎にかかる荷重は、盛土荷重と自動車荷重である。

i) 盛土荷重

$$\omega_B = r_1 h_1 + r_2 h_2$$

ここに ω_B ; 盛土荷重 (t/m²)

r_1 ; 盛土材料の単位体積重量 1.8 t/m³

h_1 ; 盛土高 1.0 m

r_2 ; 碎石の単位体積重量 2.0 t/m³

h_2 ; 碎石舗装厚 0.1 m

$$\therefore \omega_B = 1.8 \times 1.0 + 2.0 \times 0.1 = 2.0 \text{ t/m}^2$$

ii) 自動車荷重

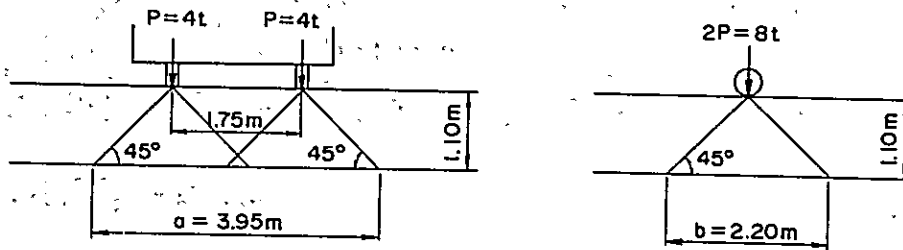
収獲物の運搬等を考慮し荷重は 10 t とする。

T-10 総重量 10 t

前輪荷重 1 t

後輪荷重 4 t

基礎に対する分布荷重は次の様になる。



$$\omega_T = \frac{2p}{a \cdot b} = \frac{8.0}{3.95 \times 2.20} = 0.92 \text{ t/m}^2$$

基礎にかかる全荷重は次のとおりである。

$$\omega = \omega_B + \omega_T = 2.0 + 0.92 = 2.92 \text{ t/m}^2$$

(3) 標準断面の決定

基礎支持力の検討から、地盤より 50 cm の深さにおける支持力は $q = 4.09 \text{ t/m}^2$ であり、これに対して基礎にかかる荷重は $\omega = 2.92 \text{ t/m}^2$ であるので $q > \omega$ となり十分安全である。

よって連絡道路の掘削深さは 50 cm とし、盛土材料と置換えに決定する。

4-3-2 農道

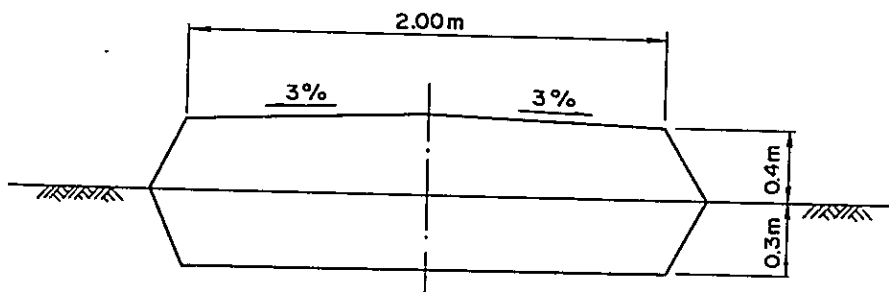
農道は農地内における農作業の為に耕作道として設置する。

この道路の幅員はテラー、トラクター等の運行が可能な 2.0 m とする。

道路高は路肩において 40 cm とし、横断コウ配を 3% とする。又、現状の水田上に盛土することから基礎地盤を 30 cm 掘削し盛土材料と置換える。

盛土材料は連絡道路と同じトラクト B に隣接する土取場より得る。

標準断面は次のとおりとする。



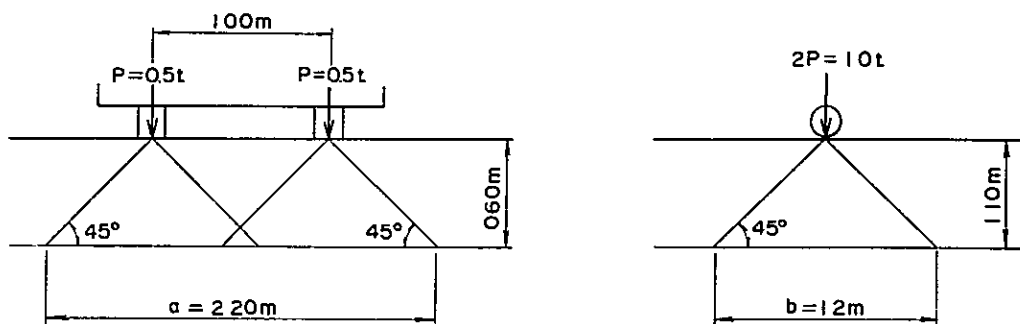
基礎掘削深さの決定

地表面より 30 cm の深さにおける許容支持力はコーン支持力 $q_c = 1.20 \text{ kg/cm}^2$ より
 $q_a = \frac{1}{3} (3.8 \times 1.2 + 1.53 \times 0.3) = 1.67 \text{ t/m}^2$ である。これに対して基礎にかかる荷重
 は、盛土荷重として $\omega_B = 1.8 \text{ t/m}^3 \times 0.7 \text{ m} = 1.26 \text{ t/m}^2$,

$$\text{交通荷重として } \omega_T = \frac{2 \cdot P}{a \cdot b} = \frac{1.0}{2.4 \times 1.4} = 0.30 \text{ t/m}^2$$

合計 $\omega = \omega_B + \omega_T = 1.26 + 0.30 = 1.56 \text{ t/m}^2$ となり許容支持力以内となるので安全
 全である。

よって、農道の基礎の掘削深さは、30 cm とし、盛土材料にて置換えを行なうものとする。



4-4 整地工の設計

工事費の軽減、工期の短縮を計るには、整地のための移動土量を最小限にとどめる事が必要
 であり、設計田面標高は、原則として1耕区内の移動土量ですむように計画する。

設計田面標高は次式にて求まる。

$$E = \frac{A_1 \cdot E_1 + A_2 \cdot E_2 + \dots + A_n \cdot E_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

こゝに E ; 設計田面標高

$A_1 \sim n$; 1 耕区内における現況水田の面積

$E_1 \sim n$; 1 耕区内における現況水田の標高

パイロットファーム 100 ha 内各耕区の設計田面標高および移動土量は(附録 B. 3-5)
 に示す。

ただし、用排水路設置との関連で1耕区内の土量移動のみではすまない場合は、2耕区につ
 いて考えることとし一覧表内の備考欄に示す。

第 5 章 施工計画

第5章 施工計画

5-1 施工の時期

チヘア地区の工事実施に際し、最も留意すべき点は粘土質の軟弱な水田地盤をいかに乾燥し地耐力を強度化して、作業を効率よく行うかという事である。そのためには工事を乾期に行う事が必要で、主工事を雨期に行なう事は作業能率、工事管理の面から見ても避けるべきと考えられる。

チヘアの稲作体系は雨季作と乾季作の2期栽培が行なわれており、生産物の減少を最低限に止めるためにも、乾期作の期間に主工事を完成するように計画し、次の雨期には通常の作付が行なわれるように考慮する。

チヘアにおける過去10年間の降雨記録から作成の月別降雨量分布、降雨ひん度表(附録B.3-5)を検討して見ると10年間の月別平均雨量が100mm以下の月は6月~9月であり、降雨ひん度が0である日数が24日以上の方は同じく6月~9月である。

一方乾期における休耕期間は5月~9月までである。従って乾燥状態の要求される主たる工事である道路の盛土工事は、6月から9月までの4ヶ月で行うこととする。圃場の排水は道路盛土を行う1ヶ月前から着手することとし、圃場内整地は農道完了後雨期しろかき時に耕起、均しを兼ねて行なうものとする。従って年間稼働月は5月~10月までとする。

100haパイロットファームは用水ブロック(1)に含まれ用水管理系統は33バサダウンに属しているため水管理上からの制約で工事期間が限定されない。従って多数の労働力を投入すれば短期間に建設は可能であるが年間稼働月数が6ヶ月であること、土取場と県道を結ぶ道路のないこと、土の運搬、盛土が主たる工事となり工事道路の不足から同時着手出来ないこと、等から工事は3ヶ年で完了するよう計画するのが適当であると考えられる。

5-2 施工の方針

5-2-1 工区と施工順序

パイロットファーム100haは地区の中央を流れる第2次水路と県道によって4つの地区に分けられる、これ等をトラクトA、B、C、Dと呼ぶ。各トラクトは用水管理を独立して行ない得るので、かんがい組織からの制約は特に受けないが、施工は次の理由からトラクトB、D、C、Aの順序で行う。

(a) 土取場はトラクトBに隣接しており、この工区内の連絡道路、農道をまづ建設し、これを工事用道路として使用することにより、他工区の工事は容易に経済的に行ない得る。

(b) トラクトBの地形は他工区に比べ高低差が少なく、緩く一様な勾配をもっているため、作

業が比較的容易である。地区の労働力をまづ作業の容易な工区で工事に慣れさせす事が必要である。

(c) トラクトBは8ホ区からなり、他の工区に比しホ区数も多く形状も標準形の矩形をなしており、展示効果を示すのに最も適した地区であり、最初に着手するのが得策である。

5-2-2 工種と施工

本計画における工種は用、排水路工、道路工、整地工からなり、施工の順序は初ず地区内の排水を行なうため、計画の排水路と工事のための一時的な排水路を掘さくする。

次いで道路工事を着手する。これは圃場内を走る連絡道路、農道の計画路線に既に定めた土取場より土砂を運搬し盛土するもので本工事中最大の作業量となる工種である。道路基礎掘さく、盛土工と前後して、用水路工事をを行い、排水路網を連結する。圃場整備の最終工事としての整地工を行い1耕区を同一標高とし長辺のけい畔を造る。

(a) 用排水路工事

用、排水路の掘さくは人力によって行なう。掘さく仕上り法面は1:0.5とする。

附帯工事として、分水工、取水口、排水工、落差工、暗渠工を施工する。

(b) 道路工事

土取場からの土量の運搬は主としてトロにより行なう。トラクトA、Cは土取場からの距離の関係で直接トロのみで行なうのは非能率となるので、これ等の工区の工事着手前に既に完成予定のB、C、工区の連絡道路を使用しトラックにより計画土置場まで運搬し、これより工区内の運土はトロで行なうものとする。

(c) 整地工事

整地は移動土量を最も少なくなるよう計画し、時期もしろかき時に行なうので、耕うん機と人力を併用して行なう。

(d) 土取場および砕石

土取場の掘さくは原則として人力で行なう。土中にかなりの岩石が見込まれる。これ得る岩を砕いて連絡道路の舗装材に当てる。

5-3 工程

100 ha のパイロットファームの圃場整備事業を3ケ年で完成するものとし、工区と工種を適当に組み合わせることにより各年度の作業量を均等化するものとする。年度別工事は次のとおり。

第1年度

トラクトB：連絡道路，農道，用排水路，整地

トラクト D：連絡道路

第 2 年度

トラクト B：整地工，農道，用排水路

トラクト D：用排水路，農道，整地

トラクト C：農道，用排水路，整地

トラクト A：農道

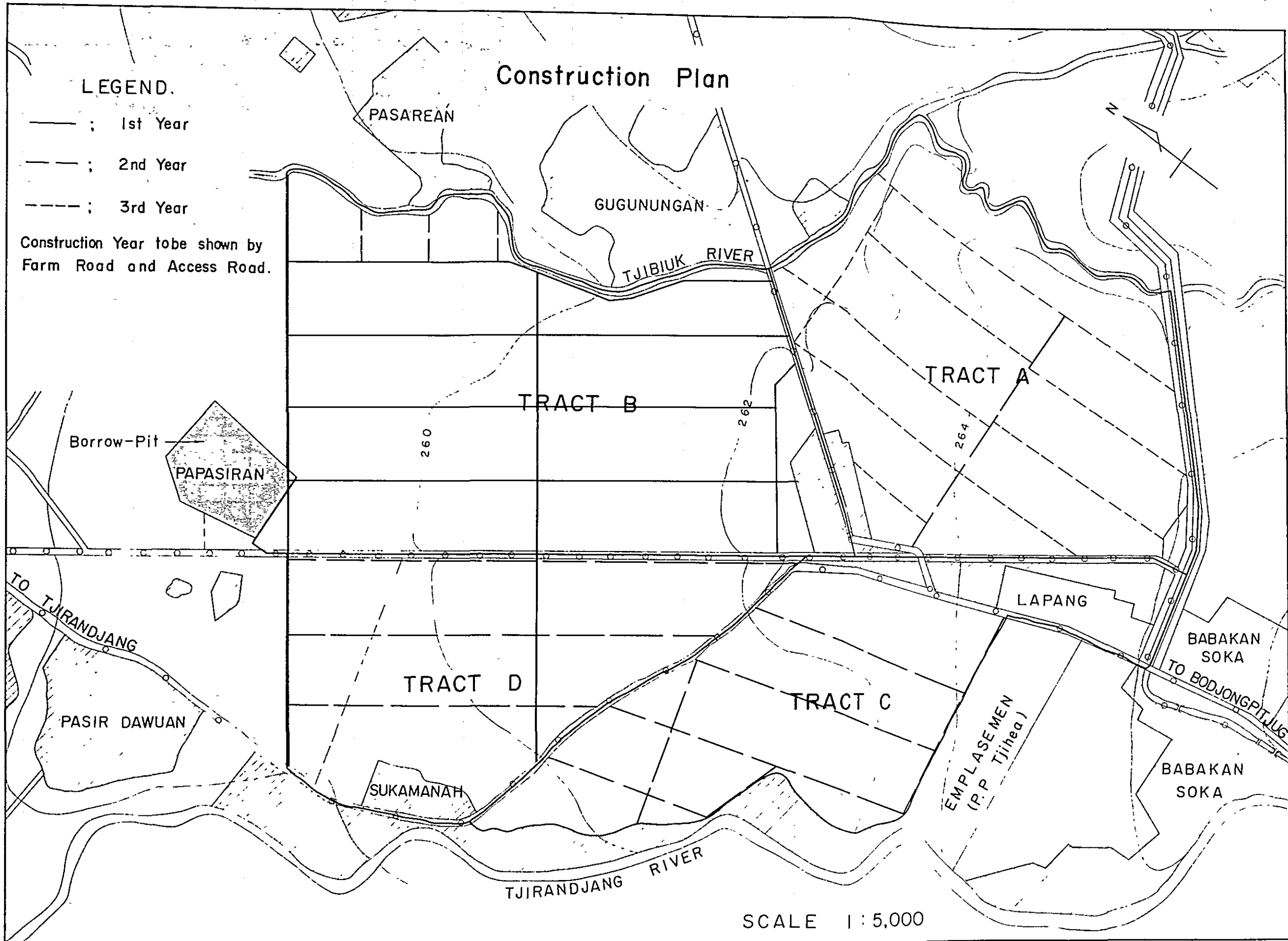
第 3 年度

トラクト A：農道，用排水路，整地

トラクト C：整地

トラクト D：整地

位置，数量の詳細は次の施工計画図，工程表に示す。



第6章 工 事 費

CHAPTER 6 COST ESTIMATE

Cost Estimate of Tjihea Pilot Farm 100 ha.

Item	Domestic Currency Rp	Foreign Currency Rp	Total Rp
Tract A			
2nd Year	160,000	-	160,000
3rd Year	3,580,000	250,000	3,830,000
Sub-total	3,740,000	250,000	3,990,000
Tract B			
1st Year	5,100,000	1,550,000	6,650,000
2nd Year	1,020,000	--	1,020,000
Sub-total	6,120,000	1,550,000	7,670,000
Tract C			
2nd Year	2,020,000	160,000	2,180,000
3rd Year	230,000	-	230,000
Sub-total	2,250,000	160,000	2,410,000
Tract D			
1st Year	760,000	-	760,000
2nd Year	3,930,000	590,000	4,520,000
Sub-total	4,690,000	590,000	5,280,000
Construction Machinery			
1st Year	-	2,310,000	2,310,000
Total			
1st Year	5,860,000	3,860,000	9,720,000
2nd Year	7,130,000	750,000	7,880,000
3rd Year	3,810,000	250,000	4,060,000
Total	16,800,000 (164,000 Rp/ha)	4,860,000 (48,000 Rp/ha)	21,660,000 (212,000 Rp/ha)

Break-down of Estimated Cost

Description of Items	Quantity	Unit	Domestic Currency		Foreign Currency		Total Cost	Remarks
			Rate	Cost	Rate	Cost		
			Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	
Tract A								
2nd Year								
Farm Road	428	m	335	144,000	-	-	144,000	
Others	10	%	-	16,000	-	-	16,000	
Sub-Total				160,000			160,000	
3rd Year								
Farm Road	3,018	m	335	1,012,000	-	-	1,012,000	
Irrigation Canal								
Type C	425	m	8	4,000	-	-	4,000	
Type D	4,109	m	8	33,000	-	-	33,000	
Drainage Canal	3,718	m	46	172,000			172,000	
Drop								
Type A	2	nos.	393	1,000			1,000	
Type B	3	nos.	393	2,000			2,000	
Type C	2	nos.	393	1,000			1,000	
Type D	1	nos.	393	1,000			1,000	
Culvert								
Type B	13	nos.	4,014	53,000	7,245	95,000	148,000	
Type C	2	nos.	6,649	14,000	14,490	29,000	43,000	
Type G	8	nos.	10,265	83,000	11,743	94,000	177,000	
Type H	2	nos.	12,079	25,000	14,912	30,000	55,000	
Flash Board Weir								
Type A	13	nos.	5,571	73,000	-	-	73,000	
Type B	6	nos.	12,514	76,000	-	-	76,000	
Type C	1	nos.	6,471	7,000	-	-	7,000	
Land Leveling	14,177	m ³	120	1,702,000	-	-	1,702,000	
Others	10	%	-	321,000	-	-	321,000	
Sub-Total				3,580,000		250,000	3,830,000	
Total				3,740,000		250,000	3,990,000	
Tract B								
1st Year								
Access Road	982	m	1,101	1,082,000	-	-	1,082,000	
Farm Road	3,303	m	135	1,107,000	-	-	1,107,000	
Irrigation Canal								
Type A	415	m	8	4,000	-	-	4,000	
Type C	100	m	8	1,000	-	-	1,000	
Type D	3,529	m	8	29,000	-	-	29,000	
Drainage Canal	4,095	m	46	189,000	-	-	189,000	
Drop								
Type B	3	nos.	393	2,000	-	-	2,000	
Type C	2	nos.	393	1,000	-	-	1,000	
Type D	5	nos.	393	2,000	-	-	2,000	

Description of Items	Quantity	Unit	Domestic Currency		Foreign Currency		Total Cost Rp	Remarks
			Rate Rp	Cost Rp	Rate Rp	Cost Rp		
Culvert								
Type A	10	nos.	6,196	62,000	11,109	112,000	174,000	
Type B	10	nos.	4,014	41,000	7,245	73,000	114,000	
Type C	2	nos.	6,649	14,000	14,490	29,000	43,000	
Type E	1	nos.	9,446	10,000	21,735	22,000	32,000	
Type F	1	nos.	14,351	15,000	18,640	19,000	34,000	
Type G	7	nos.	10,265	72,000	11,743	83,000	155,000	
Type H	7	nos.	12,079	85,000	14,912	105,000	190,000	
Flash Board Weir								
Type A	9	nos.	5,571	51,000	-	-	51,000	
Type B	4	nos.	12,514	51,000	-	-	51,000	
Type C	1	nos.	6,471	7,000	-	-	77,000	
Type E	2	nos.	7,572	16,000	-	-	16,000	
Land Leveling	10,877	m ³	120	1,306,000	-	-	1,306,000	
Bridge No. 1	1	nos.	242,099	243,000	550,000	550,000	793,000	
No. 2	1	nos.	243,597	244,000	550,000	550,000	794,000	
Others	10	%	-	466,000	-	-	466,000	
Sub-Total				5,100,000		1,550,000	6,650,000	
2nd Year								
Farm Road	283	m	335	95,000	-	-	95,000	
Irrigation Canal								
Type D	280	m	8	3,000	-	-	3,000	
Drainage Canal								
Drop	165	m	46	8,000	-	-	8,000	
Type B	2	nos.	393	1,000	-	-	1,000	
Type D	1	nos.	393	1,000	-	-	1,000	
Land Leveling	6,820	m ³	120	819,000	-	-	819,000	
Others	10	%	-	93,000	-	-	93,000	
Sub-Total				1,020,000			1,020,000	
Total				6,120,000		1,550,000	7,670,000	
Tract C								
2nd Year								
Farm Road	2,206	m	335	740,000	-	-	740,000	
Irrigation Canal								
Type B	360	m	8	3,000	-	-	3,000	
Type C	230	m	8	2,000	-	-	2,000	
Type D	2,694	m	8	22,000	-	-	22,000	
Drainage Canal								
Drop	1,842	m	46	85,000	-	-	85,000	
Type B	6	nos.	393	3,000	-	-	3,000	
Type C	4	nos.	393	2,000	-	-	2,000	
Culvert								
Type B	11	nos.	4,014	45,000	7,245	80,000	125,000	
Type G	3	nos.	10,265	31,000	11,743	35,000	67,000	
Type H	3	nos.	12,079	37,000	14,912	45,000	82,000	

Description of Items	Quantity	Unit	Domestic Currency		Foreign Currency		Total Cost Rp	Remarks
			Rate Rp	Cost Rp	Rate Rp	Cost Rp		
Flash Board Weir								
Type A	7	nos.	5,571	39,000	-	-	39,000	
Type B	1	nos.	12,514	13,000	-	-	13,000	
Type C	2	nos.	6,471	13,000	-	-	13,000	
Land Leveling	6,648	m ³	120	798,000	-	-	798,000	
Others	10	%	-	187,000	-	-	187,000	
Sub-Total				2,020,000		160,000	2,180,000	
3rd Year								
Land Leveling	1,700	m ³	120	204,000	-	-	204,000	
Others	10	%	-	26,000	-	-	26,000	
Sub-Total				230,000			230,000	
Total				2,250,000		160,000	2,410,000	
Tract D								
1st Year								
Access Road	628	m	1,101	692,000	-	-	692,000	
Others	10	%	-	68,000	-	-	68,000	
Sub-Total				760,000			760,000	
2nd Year								
Farm Road	1,855	m	355	622,000	-	-	622,000	
Random Rubble	150	m ³	4,380	657,000	-	-	657,000	
Masonry								
Irrigation Canal								
Type B	380	m	8	4,000	-	-	4,000	
Type D	1,917	m	8	16,000	-	-	16,000	
Drainage Canal	2,392	m	46	111,000	-	-	111,000	
Drop								
Type B	1	nos.	393	1,000	-	-	1,000	
Type C	1	nos.	393	1,000	-	-	1,000	
Type D	1	nos.	393	1,000	-	-	1,000	
Culvert								
Type A	6	nos.	6,196	38,000	11,109	67,000	105,000	
Type B	3	nos.	4,014	13,000	7,245	22,000	35,000	
Type D	1	nos.	8,814	9,000	21,735	22,000	31,000	
Type F	4	nos.	14,351	58,000	18,640	75,000	133,000	
Type G	2	nos.	10,265	21,000	11,743	24,000	45,000	
Type H	2	nos.	12,079	25,000	14,912	30,000	55,000	
Flash Board Weir								
Type A	4	nos.	5,571	23,000	-	-	23,000	
Type B	4	nos.	12,514	51,000	-	-	51,000	
Type D	1	nos.	7,122	8,000	-	-	8,000	
Land Leveling	8,890	m ³	120	1,067,000	-	-	1,067,000	
Underdrainage	1	set	839,192	840,000	344,302	345,000	1,185,000	
Others	10	%	-	364,000	-	-	364,000	
Sub-Total				3,930,000		590,000	4,520,000	
Total				4,690,000		590,000	5,280,000	

Description of Items	Quantity	Unit	Domestic Currency		Foreign Currency		Total Cost	Remarks
			Rate Rp	Cost Rp	Rate Rp	Cost Rp		
Construction Machinery								
Pan Trolley	10	nos.	-	-	30,000	300,000	300,000	
Rail	1,200	m	-	-	354	425,000	425,000	
Fixed Turnout	4	nos.	-	-	30,000	120,000	120,000	
Fishplate	50	nos.	-	-	22	2,000	2,000	
Fishbolt	200	nos.	-	-	5	1,000	1,000	
Spike	2,000	nos.	-	-	5	10,000	10,000	
Truck	1	nos.	-	-	1,200,000	1,200,000	1,200,000	
Concrete Mixer	1	nos.	-	-	250,000	250,000	250,000	
Total	1			-		2,310,000	2,310,000	

第7章 経済効果及び資金計画

第 7 章 経済効果及び資金計画

経済計画の章で述べたように、経営改善計画が進められ、その目標が達成されるならば、水田 ha 当りの所得は次の通りである。

i 基盤整備事業施行前	Rp 112,366
ii 基盤整備事業施行後(2年5作)	Rp 149,750

従って、両者を比較すれば、後者が Rp 37,414 の増加となり、これが基盤整備事業の施工によってもたらされる効果であると考えられる。しかしこれは施工後一挙に達せられるのではなく、機械の使用の普及、合理的水利用計画の確立、新栽培技術の普及等に5年位を要するものと見込むべきであろう。従って、毎年の ha 当り所得の平均増化額は次の通りとなる。

1年目	Rp 7,483
2年目	14,966
3年目	22,448
4年目	29,931
5年目	37,314
⋮	⋮
⋮	⋮
⋮	⋮
⋮	⋮

基盤整備事業費をこの増加所得の一部をもって、償還していくこととなるが、5年目以後は増加所得の1/2、約 Rp 19,000 が恐らく負担可能の限度であろう。

一方、基盤整備のための事業費は ha 当り Rp 174,000 と見積られる。全額融資によって施行し、これを賦払法によって償還するものとして、若手の場合を想定すれば、ha 当りの年償還額は次の通りである。

(1) 年利率 6% の場合

期 間	賦金率	償還金
10 年	0.1359	Rp 23,646
15 年	0.1030	17,922
20 年	0.0872	15,173
30 年	0.0726	12,632
5年据置 10年	0.1359	31,639
5年据置 15年	0.1030	23,980

5年据置 20年	0.0872	20,301
5年据置 25年	0.0782	18,206

(2) 年利率 10 % の場合

期 間	賦金率	償還金
10年	0.1627	Rp 28,320
15年	0.1315	22,881
20年	0.1175	20,445
30年	0.1061	18,461
5年据置 10年	0.1627	45,579
5年据置 15年	0.1315	36,838
5年据置 20年	0.1175	32,916
5年据置 25年	0.1102	30,871

従って、年利率 6 % とすれば、5年据置 25年償還が可能であり、初年度から償還を開始するとすれば、当初約5年間、利子の補給等負担を軽減するため、なんらかの措置がとられるならば15年ないし20年間で償還が可能である。

年利率 10 % の場合には、5年据置 30年償還でも困難であり、当初5年間負担の軽減を計って25年ないし30年間に償還することが望ましいであろう。

P.P. チヘアの採種圃の場合は、2期作としても、ha 当り収益は年間 Rp 40,930 の増加が期待できるので、年利 10 % としても20年間で償還可能であろう。

附録A 議事録, 協定

Overseas Technical Cooperation Agency

O. T. C. A.

C/O EMBASSY OF JAPAN
No. 24 Djalan M.H. Thamrin
Telephone: 48148
DJAKARTA—INDONESIA

Djakarta, December 17, 1970.

The Director General of Agriculture
Department of Agriculture
16, Djalan Salems Raya - Djakarta.

Dear Sir,

The Overseas Technical Cooperation Agency sent a survey mission in connection with the Tjihea Tani Makmur Project to the Republic of Indonesia, headed by Heijiro Yoshihara, Executive Director of OTCA, during the first half period of survey, and Mr. Tadashi Sakamoto, Director of Agricultural Cooperation Department of OTCA, during a later period.

The mission has stayed in Indonesia since October 28th 1970 for the purpose of working out a detailed plan on this project at the request of the Government of Indonesia. A summary of the plan based on the results of survey on the area of the Pilot Project conducted by the mission is as follows :

1. Outline of Plan

This cooperation covers the Tjihea of 1086 ha as its object, and aims at implementing of the promotion of a consistent agricultural development project connected with land consolidation, establishment of farm management technique, and extension, and bringing-up of farmers' organizations.

2. Features of Plan

The main features are shown below :

- a. Land consolidation
- b. Improvement of farm management technique
- c. Production, storage and distribution of high yielding seeds
- d. Up-levelling of Agricultural cooperatives
- e. Any other work as deemed necessary

Overseas Technical Cooperation Agency

O. T. C. A.

C/O EMBASSY OF JAPAN
No. 24 Djalan M.H. Thamrin
Telephone: 48148
DJAKARTA—INDONESIA

3. Cooperation for Land Consolidation

This cooperation aims at an area of 100 ha which should be the most important core in the Tjihea farm. According to the attached paper, the construction of irrigation and drainage facilities, adjustment of paddy field, construction of roads, guidance of water management, etc. will be conducted.

4. Cooperation on the Improvement of Farm Management Techniques

- a. Practical tests as well as demonstrations connected with rice culture will be conducted on the farm management techniques and water management in a model farm of about 3 ha.
- b. Indonesian technical officers will be given training in farm mechanisation in the above mentioned model farm.
- c. For the extension of farm management, they will be given a practical guidance on each stage in an extension farm of about 3 ha in Tjihe to be set up from time to time.

5. Cooperation on Production, Storage and Distribution of High Yielding Seeds

A technical guidance will be given on the above-mentioned work which is carried out in a directly-managed farm according to the results of practical tests in the model farm.

6. Cooperation on Up-Bringing of Agricultural Cooperatives

Guidance will be given on the storage and marketing of products, procurement and distribution of materials and equipment, water management, etc.

Overseas Technical Cooperation Agency

O. T. C. A.

C/O EMBASSY OF JAPAN

No. 24 Djalan M.H. Thamrin

Telephone: 48148

DJAKARTA--INDONESIA

7. Cooperation of the Government of Japan

For the implementation of this project, the Government of Japan will undertake the following matters :

- a. Dispatch of Japanese experts
- b. Supply of equipment
- c. Training for Indonesian technicians in Japan

8. Cooperation of the Government of Indonesia

For the implementation of this project, the Government of Indonesia will undertake the following matters :

- a. Implementation of land consolidation work
- b. Assignment of Indonesian counterparts
- c. Supply of land and building
- d. Necessary steps for the stay and discharge of the assignment of Japanese experts

9. Establishing of Steering Committee

In order to carry out this project, we will have to establish a steering committee consisting of the members selected from Indonesian and Japanese sides.

10. Duration of Cooperation

A duration of this cooperation will be within three (3) years.

ANNEX

1. Japanese Experts

rice cultivation	1 person
farm machinery	2
farm management	1
irrigation	1
coordination	1
	<hr/>
	6 persons
	<hr/>

Overseas Technical Cooperation Agency

O. T. C. A.

C/O EMBASSY OF JAPAN
No. 24 Djalan M.H. Thamrin
Telephone: 4814B
DJAKARTA—INDONESIA

NOTE : Japanese experts assigned in Indonesia at present
will be given the above-mentioned assignment too.

2. Donation of Equipment

- a. machinery for land consolidation and its parts
- b. farm machinery and its parts
- c. equipment for tests
- d. chemicals and fertilisers
- e. tools for repairs
- f. others

3. Land and Buildings

- a. model farm and supplemental facilities
- b. land and godowns for machinery, management materials
and equipment, and construction materials and equipment
- c. office
- d. work shop and garage
- e. other necessities

4. Requisites

For the purpose of promoting this project most effectively,
particularly your attention will be invited to the following :

- a. The land consolidation work in the area of the present
project will be put into practice as planned.
- b. The necessary number of Indonesian counterparts for the
Japanese experts will have to be assigned during a rea-
sonable period of time.

Yours faithfully,

(Tadashi Sakamoto)

Director of Agricultural Cooperation Depart-
ment of OTCA

Discussion between the Japanese Survey Team and the
Indonesian Counterpart regarding the Technical Cooperation
in the field of Agriculture

This is the Record of Discussion between the Japanese Survey Mission and the Indonesian agricultural authorities concerned for the implementation of the Technical Cooperation in the field of Agriculture.

Under instructions from the Government of Japan, the Japanese Survey Mission, organized by the Overseas Technical Cooperation Agency and headed by Mr. Ishii, visited the Republic of Indonesia for the 2nd time for the purpose of implementing the survey of technical matters related to the project mentioned above.

This Mission stayed in Indonesia from 22 August to 26 September 1967, and exchanged views and discussed the above subjects with the authorities concerned of the Government of Indonesia.

The record of discussions between the Mission and the Indonesian authorities is given in the following paper.

The matters recorded herein shall not be binding legally either to the Government of Japan or to the Government of Indonesia, as the former intends to make the final decision after studying this Record of Discussion upon the return of the Mission to Japan.

This Record of Discussion should, however, form the basis for arrangement, including the formal Agreement, required for the implementation of the projects by both Governments.

Djakarta, dated the 26th day of September, 1967.

Mr. KAZUO ISHI
Japan.

Mr. SADIKIN SUMINTAWIKARTA
Indonesia.

DISCUSSION BETWEEN THE JAPANESE SURVEY TERM AND THE
INDONESIAN COUNTERPART REGARDING THE TECHNICAL COO-
PERATION IN THE FIELD OF AGRICULTURE

I. The Japanese Survey Mission and the Indonesian Authorities concerned, promising mutual cooperation for the implementing of the Technical Cooperation in the field of Agriculture have reached the following conclusion through discussion:

The two Governments shall cooperate with each other in the implementing the following projects for the purpose of increasing rice production in Indonesia, especially in West Java.

1. Seed Inspectors training project;
2. Training project on agriculture mechanization;
3. Establishment of Tjihea BIMAS project;

II. In implementing the above, the Government of Japan shall, in accordance with laws and regulations in force in Japan, take necessary measures to dispatch the Japanese experts and provide machinery and equipments, while the Government of Indonesia shall assume overall responsibilities of the Projects.

III. The objectives of the Seed Inspectors training are:

1. Practical and theoretical training for the production of improved seeds;
2. Training of the extension service personnel who are in charge of the instruction of seed growers, and the supervision of the production of extension seed;
3. Training on the field inspection and distribution of the extension seed.

Note: The system of production, distribution and inspection standard shall be in accordance with the Seed Inspectors training.

IV. The objectives of the Agricultural Mechanization, Training at Sukamandi and Pasarminggu are:

1. Practical and theoretical training on the utilization of agricultural machinery;
2. Mechanization of soil tillage, harvesting and processing;
3. Improvement of storage and preservation;
4. Mechanization management of estate and farm;
5. Maintenance and repairs;
6. Workshop operation.

V. The establishment of the Tjihea BIMAS project has the following objectives:

1. Promoting the input of higher technology to attain high rice production;
2. Promoting of agricultural mechanization;

3. Arranging of the farm plots, roads, irrigation and drainage ditches;
4. Assisting in the development of the farm cooperative through the cooperative work from soil preparation up to processing, credit supply and marketing;
5. Demonstrating of extension seed production on village level;
6. Producing Foundation Seed.

VI. In accordance with laws and regulation in force in Japan, the Government of Japan shall take necessary measures to provide at their own expense the service of the required following Japanese experts:

one	programmer
one	legislator
one	expert on seed technology
one	expert on farm mechanization
one	expert on maintenance and repair of agricultural machinery

The Government of Japan will pay the necessary expenditure, such as their salaries and transportation cost between the two countries. The Japanese experts will be dispatched for the projects early in 1968.

VII. The Japanese experts and their families shall be granted in Indonesia the privileges, exemptions and benefits no less favorable than those granted to the experts of third countries or the United Nations under similar circumstances.

VIII. In accordance with laws and regulations in force in Indonesia the Indonesian authorities responsible for the projects shall see to it that Japanese experts shall be exempted from:

1. Income tax and charges of any kind imposed on or in connection with the remuneration received from abroad;
2. Import and export duties and any other charges in respect of reasonably necessary personal and household effects, including one motor vehicle, one refrigerator, one air-conditioner per family, other minor electric appliances and optical instruments which may be brought into Indonesia from Japan;
3. Such other privileges, exemptions and benefits including local medical services as admissible to the experts of the third country or the United Nations assigned to Indonesia under similar circumstances.

IX. In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan shall take necessary measures to provide at their own expense training and teaching materials, equipments and machinery, listed below:

- a. Agricultural machinery, implements and spareparts;

- b. Materials for the initial period of farming such as pesticides, fertilizers etc.;
- c. Tools, implements and materials for testing work;
- d. Machine tools for repair work;
- e. Vehicles;
- f. Teaching aids including audio-visual aids;
- g. Other necessary minor equipments.

X. The articles referred to above shall become the property of the Government of Indonesia upon being delivered c.i.f. at the port of Djakarta to the authorities concerned.

The articles referred to above shall be utilized exclusively for the purpose of the Project in cooperation and technical guidance of the Japanese experts.

XI. In accordance with the technical cooperation scheme in Japan, the Government of Japan will take necessary measures to grant awards for the training of Indonesian technicians engaged in the projects.

XII. The Government of Indonesia shall undertake to bear claims, if any arise, against the Japanese experts resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the bonafide discharge of their functions in Indonesia covered by this cooperation.

XIII. In accordance with laws and regulations in force in Indonesia, the Government of Indonesia shall provide at their own expense:

1. Indonesian technical staff as listed in Annex I;
2. Land and building, as listed in Annex II as well as incidental facilities required therefore;
3. Supply or replacement of machinery, equipments, tools and any other materials necessary for the implementation of the projects.

XIV. At Sukamandi two suitable repaired houses without furniture for the Japanese experts will be provided. At Bogor the Indonesian authorities will help find three suitable houses to be rented by the Japanese experts.

XV. In accordance with laws and regulations in force in Indonesia, the Government of Indonesia shall meet;

1. Expenses necessary for the transportation of the articles provided by Japan within Indonesia as well as for the installation, operation and maintenance therefore;

ANNEX I

List of the Indonesian staff for each project:

(1) At Muara

Project leader
Instructor for breeding and seed production
Instructor for storage and processing
Instructor for seed technology
Instructor for seed distribution
Instructor for storages, pests and diseases
Administrative officers

(2) At Sukamandi and Pasarminggu

Project leader
Fulltime technical officer
Instructor for farm mechanisation management
instructor for farm engines
Instructor for farm machinery
Instructor for service and maintenance
Instructor for soil tillage
Instructor for harvesting and processing
Instructor for storage and preservation
Instructor for irrigation and pump
Instructor for land survey
Administrative officers

(3) At Tjihea

Project leader
Technical and administrative officers

ANNEX II

Buildings and land to be provided for each project:
Building for the following facilities at each project:

(1) At Muara

Office
Class room at Tjiawi / Muara
Laboratory at Tjiawi / Muara
Store house for agricultural machinery
Store house for chemicals and fertilizers
Audio visual room
Stock room for testing instruments
Dormitory at Tjiawi

(2) At Sukamandi

Office
Class room
Store house for agricultural machinery
Store house for chemicals and fertilizers
Covered processing ward
Store house for fuel
Dormitory
Field shed
Garage

(3) At Pasarminggu

Office
Class room
Store house for agricultural machinery
Store house for chemicals and fertilizers
Covered processing yard
Store house for fuel
Dormitory
Garage

(4) At Tjihea

Store house for agricultural machinery
Covered processing yard

Farm land

(1) at Muara	10 Ha	(2) at Sukamandi	40 Ha
(3) at Pasarminggu	4 Ha	(4) at Tjihea	130 Ha

○インドネシアの農業の分野における技術協力に
関する日本国政府とインドネシア共和国政府と
の間の協定

日本国政府及びインドネシア共和国政府は、両国間の経済及び技術協力を推進することを希望して、次のとおり協定した。

第1条

両国政府は、インドネシア共和国政府の食糧生産計画に関連して、次の諸計画（以下「計画」という。）を共同して遂行する。

- (a) 米の改良種子の生産、検査及び普及に関する実際上及び理論上の訓練を与えるためのポゴールのムアラにおける計画
- (b) 農業機械の使用及び農業機械化に関する実際上及び理論上の訓練を与えるためのスカマンディ及びジャカルタのパスサルミングにおける計画
- (c) 米の生産技術、農業機械化、小規模な土地整備、農業協同組合活動及び米の種子の生産を促進するためのチャンジュールのチヘアにおける計画

第2条

- (1) 日本国政府は、日本国において施行されている法令に従い、附表Iに掲げる必要な日本側の技術専門家（以下「日本側専門家」という。）の役務を自己の負担において供与するため必要な措置を執る。
- (2) 日本側専門家及びその家族は、附表IIに掲げる特権、免除及び便宜を与えられ、かつ、同様の状況の下において第三国又は国際連合の専門家に与えられるよりも不利でない特権、免除及び便宜を与えられる。

第3条

- (1) 日本国政府は、日本国において施行されている法令に従い、計画に必要な附表IIIに掲げる設備、機械、工具及び資材を自己の負担において供与するため必要な措置を執る。
- (2) 前記の物品は、ジャカルタ港においてc・i・f建てでインドネシアの関係当局に引き渡された時に、インドネシア共和国政府の財産となる。
- (3) インドネシア共和国政府は、日本側専門家の指導の下に、これらの物品を計画の目的のためにのみ使用する。

第4条

日本国政府は、日本国において施行されている法令に従い、計画に携わるインドネシアの講師に対して研修のための奨学金を授与するため必要な措置を執る。

第5条

インドネシア共和国政府は、この協定に定める日本側専門家の職務のインドネシア共和国における善意の遂行に起因し、その遂行中に発生し、又はその他その遂行に関連する日本側専門家に対する請求が生じた場合には、その請求に関する責任を負うことを約束する。

第6条

- (1) インドネシア共和国政府は、自己の負担において、次のものを供与するため必要な措置を執る。
 - (a) 附表Ⅳに述べるインドネシア側職員
 - (b) 附表Ⅴに述べる土地及び建物並びにこれらの土地及び建物に必要な附帯施設
 - (c) 第3条にいう機械、設備及び工具の代替品並びにそれらの予備部品並びに計画の実施に必要なその他すべての資材の補充品
 - (d) できる限りの日本側専門家のための家具つきの適当な宿舍及び交通の便宜
- (2) インドネシア共和国政府は、次のものを負担するため必要な措置を執る。
 - (a) 第3条にいう物品についてインドネシア共和国において課されることがある関税、内国税その他類似の課徴金
 - (b) 第3条にいう物品のインドネシア共和国内における輸送並びにこれらの物品の据付け、操作及び維持に必要な経費
 - (c) 附表Ⅵに掲げる経費を含む計画の実施に必要なその他の経費

第7条

日本側専門家は、計画に携わるインドネシア側職員に対し、計画の実施に関する技術的な指導及び助言を与え、かつ、インドネシアの関係当局は、計画に関する事務上及び運営上の事項について責任を負う。日本側専門家及びインドネシアの関係当局は、計画の実施に関して密接に協力する。

第8条

両国政府は、この協定の目的を推進するため相互に協議を行なう。

第9条

- (1) この協定は、署名の日に効力を生じ、三年間効力を有する。
- (2) この協定は、相互の合意により、さらに特定の期間延長することができる。

1968年5月29日にジャカルタで、英語により本書2通を作成した。

日本国政府のために、御 坐 清 尙

インドネシア共和国政府のために、イスマイル・M・タエブ

附表Ⅰ 日本側専門家の表

- (1) 種子生産計画専門家
- (2) 種子検査制度立案専門家
- (3) 種子技術専門家
- (4) 農業機械化専門家
- (5) 農業機械維持及び修理専門家

附表Ⅱ 特権、免除及び便宜

- (1) 海外から受ける報酬に対して又はそれに関連して課される所得税その他の課徴金の免除
- (2) 合理的な範囲の必要な身回品及び家財（一家族につき一台の自動車、一台の冷蔵庫、一台の冷房機及びその他の小電気器具並びに光学器械を含む。）についての輸入税、輸出税その他の課徴金の免除
- (3) 第三国の専門家に与えられるのと同様の医療役務及び施設の供与

附表Ⅲ 設備、機械、工具及び資材の表

- (1) 農業機械、器具及び予備部品
- (2) 農薬、肥料等のような営農の当初に必要な資材
- (3) 検査用工具、器具及び資材
- (4) 修理作業用機械工具
- (5) 車両
- (6) 視聴覚教材を含む教材
- (7) その他必要な小設備

附表Ⅳ インドネシア側職員の表

- (1) ムアラにおいて
指導官
技術及び事務職員
- (2) スカマンディ及びバッサルミングにおいて
指導官
技術及び事務職員
- (3) チヘアにおいて
指導官
技術及び事務職員

附表Ⅴ 建物及び土地

- (I) 建物
 - (1) ムアラにおいて

事務所、訓練施設及び設備その他の補充品のための貯蔵施設
(2) スカマンディ及びパッサルミングにおいて

事務所、訓練施設及び設備その他の補充品のための貯蔵施設

(3) チヘアにおいて

農業機械用倉庫

(II) 農場用土地

(1) ムアラにおいて 10 ヘクタール

(2) スカマンディにおいて 40 ヘクタール

(3) パッサルミングにおいて 4 ヘクタール

(4) チヘアにおいて 130 ヘクタール

附表VI その他の経費

- (1) インドネシア国内における日本側専門家の計画に関連する旅費
- (2) 電気及び水道の経費
- (3) 種子、肥料及び農薬のような計画の実施に必要な農業資材
- (4) 機械及び車両の操作のための燃料
- (5) 機械及び車両の操作及び修理のための経費
- (6) 文房具等の消耗品

AGREEMENT BETWEEN THE GOVERNMENT OF JAPAN
AND THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF INDONESIA
CONCERNING TECHNICAL COOPERATION IN THE FIELD
OF AGRICULTURE IN INDONESIA

The Government of Japan and the Government of the Republic of Indonesia, desiring to advance the economic and technical cooperation between the two countries, have agreed as follows:

ARTICLE I

The two Governments shall jointly carry out the following projects (hereinafter referred to as "the Projects") in connection with the Food Production Scheme of the Government of the Republic of Indonesia:

- (a) Project to provide practical and theoretical training on production, inspection and extension of improved rice seed at Muara, Bogor.
- (b) Project to provide practical and theoretical training on utilization of agricultural machinery and on farm mechanization at Sukamandi and Pasarminggu, Djakarta.
- (c) Project to promote rice production technology, agricultural mechanization, small scale land consolidation, agricultural cooperative activities and rice seed production at Tjihea, Tjiandjur.

ARTICLE II

- (1) In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures to provide at their own expense the services of requisite Japanese technical experts (hereinafter referred to as "the Japanese experts") as listed in Annex I.
- (2) The Japanese experts and their families shall be granted privileges, exemptions and benefits as listed in Annex II and shall be granted privileges, exemptions and benefits no less favourable than those granted to the experts of any third country or the United Nations under similar circumstances.

ARTICLE III

- (1) In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures to provide at their own expense equipment, machinery, tools and materials required for the Projects as listed in Annex III.
- (2) The articles referred to above shall become the property of the Government of the Republic of Indonesia upon being delivered c.i.f. at the port of Djakarta to the Indonesian authorities concerned.
- (3) The Government of the Republic of Indonesia shall utilize these articles exclusively for the purpose of the Projects under the guidance of the Japanese experts.

ARTICLE IV

In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures to grant training awards to Indonesian instructors engaged in the Projects.

ARTICLE V

The Government of the Republic of Indonesia undertakes to bear claims, if any arise, against the Japanese experts resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the bona fide discharge of their functions in the Republic of Indonesia covered by this Agreement.

ARTICLE VI

- (1) The Government of the Republic of Indonesia shall take necessary measures to provide at their own expense:
 - (a) Indonesian staff as stated in Annex IV;
 - (b) Land and building as stated in Annex V as well as incidental facilities required therefor;
 - (c) Replacement of machinery, equipment and tools referred to in Article III and spare parts thereof and supply of any other material necessary for the implementation of the Projects;
 - (d) Suitable furnished accommodation and transportation facilities for the Japanese experts as far as practicable.
- (2) The Government of the Republic of Indonesia shall take necessary measures to meet:
 - (a) Customs duties, internal taxes and other similar charges, if any, imposed in the Republic of Indonesia in respect of the articles referred to in Article III;
 - (b) Expenses necessary for the transportation within the Republic of Indonesia of the articles referred to in Article III as well as for the installation, operation and maintenance thereof;
 - (c) Other expenses necessary for the implementation of the Projects including those listed in Annex VI.

ARTICLE VII

The Japanese experts shall give technical guidance and advice to Indonesian staff engaged in the Projects pertaining to the implementation of the Projects, and the Indonesian authorities concerned shall be responsible for the administrative and managerial matters pertaining to the Projects. There shall be close cooperation between the Japanese experts and Indonesian authorities concerned in connection with the implementation of the Projects.

ARTICLE VIII

There shall be mutual consultation between the two Governments for the purpose of advancing the objectives of this Agreement.

ARTICLE IX

- (1) This Agreement shall come into force on the date of signature and remain in force for a period of three years.
- (2) This Agreement may be extended by mutual Agreement for a further specified period.

DONE in duplicate in English at Djakarta on this twenty ninth day of May, 1968.

For the Government of Japan:

For the Government of the Republic
of Indonesia:

ANNEX 1

LIST OF THE JAPANESE EXPERTS

- (1) Programmer on seed production
- (2) Legislator on seed inspection
- (3) Expert on seed technology
- (4) Expert on farm mechanization
- (5) Expert on maintenance and repair of agricultural machinery

ANNEX 2

PRIVILEGES, EXEMPTIONS AND BENEFITS

- (1) Exemption from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with remuneration received from abroad.
- (2) Exemption from import and export duties and any other charges in respect of reasonably necessary personal and household effects, including one motor vehicle, one refrigerator and one airconditioner per family and other minor electric appliances and optical instruments.
- (3) Medical services and facilities similar to those provided to the experts of third countries.

ANNEX 3

LIST OF EQUIPMENT, MACHINERY, TOOLS AND MATERIALS

- (1) Agricultural machinery, implements and spare parts
- (2) Materials required for the initial period of farming such as pesticides, fertilizers etc.
- (3) Tools, implements and materials for testing work
- (4) Machine tools for repair work
- (5) Vehicles
- (6) Teaching aids including audio-visual aids
- (7) Other necessary minor equipment

ANNEX 4

LIST OF THE INDONESIAN STAFF

- (1) At Muara
 - Leader
 - Technical and administrative officers
- (2) At Sukamandi and Pasarminggu
 - Leader
 - Technical and administrative officers
- (3) At Tjihea
 - Leader
 - Technical and administrative officers

ANNEX 5

BUILDING AND LAND

(I) Buildings

- (1) At Muara
 - Office and facilities for training and for storing equipment and other supplies
- (2) At Sukamandi and Pasarminggu
 - Office and facilities for training and for storing equipment and other supplies
- (3) At Tjihea
 - Store house for agricultural machinery

(II) Farm land

- | | | |
|-----|----------------|--------|
| (1) | at Muara | 10 Ha |
| (2) | at Sukamandi | 40 Ha |
| (3) | at Pasarminggu | 4 Ha |
| (4) | at Tjihea | 130 Ha |

ANNEX 6

OTHER EXPENSES

- (1) Travelling expense of the Japanese experts in Indonesia in connection with the Projects
- (2) Electricity and water costs
- (3) Farming materials necessary for the implementation of the Projects such as seeds, fertilizers and pesticides
- (4) Fuel for the operation of machinery and vehicles.
- (5) Expenses for maintenance and repairing of machinery and vehicles
- (6) Expendables such as stationery etc.

附錄B

1. 工事費内訳書

Description of Items	Quantity	Unit	Domestic Currency		Foreign Currency		Total Cost	Remarks
			Rate	Cost	Rate	Cost		
			Rp	Rp	Rp	Rp		
Access Road 1 m								
Excavation	2.13	m ³	60	128	-	-	128	
Embankment	4.37	"	180	787	-	-	787	
Crushed stone	0.35	"	500	175	-	-	175	
Crushed stone pavement	0.35	"	30	11	-	-	11	
Total				1,101			1,101	
Farm Road 1 m								
Excavation	0.71	m ³	60	43	-	-	43	
Embankment	1.62	"	180	292	-	-	292	
Total				335			335	
Land Leveling 1 m³								
Cutting	1	m ³	30	30	-	-	30	
Carrying and Fushing	1	"	45	45	-	-	45	
Banking and Leveling	1	"	45	45	-	-	45	
Total				120			120	

Description of Items	Quantity	Unit	Domestic Currency		Foreign Currency		Total Cost	Remarks
			Rate	Cost	Rate	Cost		
			Rp	Rp	Rp	Rp		
Irrigation Canal 1 m								
Embankment	0.18	m ³	30	6	-	-	6	
Forming	1	m	2	2	-	-	2	
Total				8			8	
Drainage Canal 1 m								
Excavation	0.66	m ³	60	40	-	-	40	
Embankment	0.09	"	30	3	-	-	3	
Forming	1	m	3	3	-	-	3	
Total				46			46	
Drop 1 unit								
Rip rap	0.63	m ³	600	378	-	-	378	
Riprap work	0.63	"	23	15	-	-	15	
Total				393			393	

Description of Items	Quantity	Unit	Domestic Currency		Foreign Currency		Total Cost	Remarks
			Rate	Cost	Rate	Cost		
			Rp	Rp	Rp	Rp		
Culvert Type A 1 unit								
Excavation	2.83	m ³	60	170	-	-	170	
Back fill	1.89	"	30	57	-	-	57	
Random rubble wet masonry	0.25	"	4,380	1,095	-	-	1,095	
Concrete	0.42	"	10,490	4,406	-	-	4,406	
Rip rap	0.64	"	600	384	-	-	384	
Riprap work	0.64	"	23	15	-	-	15	
Corrugate pipe ø 300 mm	4.60	m	-	-	2,415	11,109	11,109	
Pipe laying	4.60	"	15	69	-	-	69	
Total				6,196		11,109	17,305	
Culvert Type B 1 unit								
Excavation	1.19	m ³	60	71	-	-	71	
Back fill	0.64	"	30	19	-	-	19	
Random rubble wet masonry	0.21	"	4,380	920	-	-	920	
Concrete	0.25	"	10,490	2,623	-	-	2,623	
Rip rap	0.54	"	600	324	-	-	324	
Riprap work	0.54	"	23	12	-	-	12	

Description of Items	Quantity	Unit	Domestic Currency		Foreign Currency		Total Cost		Remarks
			Rate	Cost	Rate	Cost	Rate	Cost	
			Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	
Corrugate pipe ø 300 mm	3.00	m	-	-	2,415	7,245	7,245	7,245	
Pipe laying	3.00	"	15	45	-	-	-	45	
Total				4,014		7,245		11,259	
Culvert Type C 1 unit									
Excavation	1.58	m ³	60	95	-	-	-	95	
Back fill	0.81	"	30	24	-	-	-	24	
Random rubble wet masonry	0.38	"	4,380	1,664	-	-	-	1,664	
Concrete	0.39	"	10,490	4,091	-	-	-	4,091	
Rip rap	1.10	"	600	660	-	-	-	660	
Riprap work	1.10	"	23	25	-	-	-	25	
Corrugate pipe ø 300 mm	6.00	m	-	-	2,415	14,490	14,490	14,490	
Pipe laying	6.00	"	15	90	-	-	-	90	
Total				6,649		14,490		21,139	
Culvert Type D 1 unit									
Excavation	2.16	m ³	60	130	-	-	-	130	
Back fill	1.16	"	30	35	-	-	-	35	

Description of Items	Quantity	Unit	Domestic Currency		Foreign-Currency		Total Cost	Remarks
			Rate	Cost	Rate	Cost		
			Rp	Rp	Rp	Rp		
Random rubble wet masonry	0.45	m ³	4,380	1,971	-	-	1,971	
Concrete	0.54	"	10,490	5,665	-	-	5,665	
Rip rap	1.41	"	600	846	-	-	846	
Riprap work	1.41	"	23	32	-	-	32	
Corrugate pipe ø 300 mm	9.00	m	-	-	2,415	21,735	21,735	
Pipe laying	9.00	"	15	135	-	-	135	
Total				8,814		21,735	30,549	
Culvert Type E 1 unit								
Excavation	2.16	m ³	60	130	-	-	130	
Back fill	1.16	"	30	35	-	-	35	
Random rubble wet masonry	0.56	"	4,380	2,453	-	-	2,453	
Concrete	0.54	"	10,490	5,665	-	-	5,665	
Rip rap	1.65	"	600	990	-	-	990	
Riprap work	1.65	"	23	38	-	-	38	
Corrugate pipe ø 300 mm	9.00	m	-	-	2,415	21,735	21,735	
Pipe laying	9.00	"	15	135	-	-	135	
Total				9,446		21,735	31,181	

Description of Items	Quantity	Unit	Domestic Currency		Foreign Currency		Total Cost	Remarks
			Rate	Cost	Rate	Cost		
			Rp	Rp	Rp	Rp		
Culvert Type F 1 unit								
Excavation	12.10	m ³	60	726	-	-	726	
Back fill	9.91	"	30	297	-	-	297	
Random rubble wet masonry	1.05	"	4,380	4,599	-	-	4,599	
Concrete	0.74	"	10,490	7,763	-	-	7,763	
Rip rap	1.43	"	600	858	-	-	858	
Riprap work	1.43	"	23	33	-	-	33	
Corrugate pipe φ 500 mm	5.00	m	-	-	3,728	18,640	18,640	
PipPipe laying	5.00	"	15	75	-	-	75	
Total				14,351		18,640	32,991	

Culvert Type G 1 unit								
Excavation	4.57	m ³	60	274	-	-	274	
Back fill	3.30	"	30	99	-	-	99	
Random rubble wet masonry	1.05	"	4,380	4,599	-	-	4,599	
Concrete	0.43	"	10,490	4,511	-	-	4,511	
Rip rap	1.18	"	600	708	-	-	708	
Riprap work	1.18	"	23	27	-	-	27	

Description of Items	Quantity	Unit	Domestic Currency		Foreign Currency		Total Cost	Remarks
			Rate	Cost	Rate	Cost		
			Rp	Rp	Rp	Rp		
Corrugate pipe ø 500 mm	3.15	m			3,728	11,743	11,743	
Pipe laying	31.5	"	15	47	-	-	47	
Total				10,265	11	11,743	22,008	
Culvert Type H 1 unit								
Excavation	7.58	m ³	60	455	-	-	455	
Back fill	5.88	"	30	176	-	-	176	
Random rubble wet masonry	1.05	"	4,380	4,599	-	-	4,599	
Concrete	0.57	"	10,490	5,979	-	-	5,979	
Rip rap	1.30	"	600	780	-	-	780	
Riprap work	1.30	"	23	30	-	-	30	
Corrugate pipe ø 500 mm	4.00	m	-	-	3,728	14,912	14,912	
Pipe laying	4.00	"	15	60	-	-	60	
Total				12,079		14,912	26,991	
Flash Board Weir Type A 1 unit								
Random rubble wet masonry	0.45	m ³	4,380	1,971	-	-	1,971	
Stone dry masonry	1.79	"	1,512	2,706	-	-	2,706	

Description of Items	Quantity	Unit	Domestic Currency		Foreign Currency		Total Cost	Remarks
			Rate	Cost	Rate	Cost		
Rip rap	0.15	m ³	600	90	-	-	90	
Riprap work	0.15	"	23	4	-	-	4	
Wooden pile	6.00	nos.	100	600	-	-	600	
Stop-log	2.00	"	100	200	-	-	200	
Total				5,571			5,571	

Flash Board Weir Type B 1 unit

Random rubble wet masonry	1.01	m ³	4,380	4,424	-	-	4,424	
Stone dry masonry	4.47	"	1,512	6,759	-	-	6,759	
Rip rap	0.21	"	600	126	-	-	126	
Riprap work	0.21	"	23	5	-	-	5	
Wooden Pile	6.00	nos.	100	600	-	-	600	
Stop-log	6.00	"	100	600	-	-	600	
Total				12,514			12,514	

Flash Board Weir Type C 1 unit

Random rubble wet masonry	0.63	m ³	4,380	2,759	-	-	2,759	
Stone dry masonry	1.79	"	1,512	2,706	-	-	2,706	
Rip rap	0.33	"	600	198	-	-	198	

Description of Items	Quantity	Unit	Domestic Currency		Foreign Currency		Total Cost	Remarks
			Rate	Cost	Rate	Cost		
			RP	RP	RP	RP		
Wooden pile	6.00	nos.	100	600	-	-	600	
Stop-log	2.00	"	100	200	-	-	200	
Total				6,471			6,471	
Flash Board Weir Type D 1 unit								
Random rubble wet masonry	0.72	m ³	4,380	3,154	-	-	3,154	
Stone dry masonry	1.79	"	1,512	2,706	-	-	2,706	
Rip rap	0.42	"	600	252	-	-	252	
Riprap work	0.42	"	23	10	-	-	10	
Wooden pile	8.00	nos.	100	800	-	-	800	
Stop-log	2.00	"	100	200	-	-	200	
Total				7,122			7,122	
Flash Board Weir Type E 1 unit								
Random rubble wet masonry	0.81	m ³	4,380	3,548	-	-	3,548	
Stone dry masonry	1.79	"	1,512	2,706	-	-	2,706	
Rip rap	0.51	"	600	306	-	-	306	
Riprap work	0.51	"	23	12	-	-	12	
Wooden pile	8.00	nos.	100	800	-	-	800	

Description of Items	Quantity	Unit	Domestic Currency		Foreign Currency		Total Cost		Remarks
			Rate	Cost	Rate	Cost	Rp	Rp	
Stop-log	2.00	nos.	100	200	-	-	-	200	
Total				7,572				7,572	
Bridge No.1 1 unit									
Excavation	34.40	m ³	60	2,064	-	-	-	2,064	
Embankment	11.63	"	30	349	-	-	-	349	
Back fill	21.23	"	30	637	-	-	-	637	
Random rubble wet masonry	29.48	"	4,380	129,122	-	-	-	129,122	
Stone dry masonry	2.40	"	1,512	3,629	-	-	-	3,629	
Concrete	9.18	"	10,490	96,298	-	-	-	96,298	
Superstructure	1.00	unit	-	-	550,000	550,000	-	550,000	
Superstructure work	1.00	"	10,000	10,000	-	-	-	10,000	
Total				242,099		550,000		792,099	
Bridge No.2 1 unit									
Excavation	34.10	m ³	60	2,046	-	-	-	2,046	
Embankment	36.54	"	30	1,096	-	-	-	1,096	
Back fill	22.67	"	30	680	-	-	-	680	
Random rubble wet masonry	29.48	"	4,380	129,122	-	-	-	129,122	

Description of Items	Quantity	Unit	Domestic Currency		Foreign Currency		Total Cost		Remarks
			Rate	Cost	Rate	Cost	Rate	Cost	
			Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	
Stone dry masonry	2.88	m ³	1,512	4,355	-	-	-	4,355	
Concrete	9.18	"	10,490	96,298	-	-	-	96,298	
Superstructure	1.00	unit	-	-	550,000	550,000	-	550,000	
Superstructure work	1.00	"	10,000	10,000	-	-	-	10,000	
Total				243,597		550,000		793,597	
Underdrainage 1 set									
Excavation	2,177.60	m ³	60	130,656	-	-	-	130,656	
Back fill	1,550.40	"	30	46,512	-	-	-	46,512	
Sand	253.80	"	1,660	421,308	-	-	-	421,308	
Straw	3,760.00	m	4	15,040	-	-	-	15,040	
Vinyl chloride pipe									
ø 60 mm	1,800.00	"	-	-	111	199,800	-	199,800	
ø 100 mm	160.00	"	-	-	751	120,160	-	120,160	
ø 150 mm	18.40	"	-	-	966	17,774	-	17,774	
Pipe laying	1,978.40	"	15	29,676	-	-	-	29,676	
Bamboo -bundle	1,960.00	"	100	196,000	-	-	-	196,000	
Relief well	4.00	nos.	-	-	1,642	6,568	-	6,568	
Total				839,192		344,302		1,183,494	

Unit Cost

Item	Unit	Unit Cost	Remarks
Excavation	m ³	60 ^{RP}	150 ^{RP} x 0.4 ^{Person}
Cutting	"	30	150 x 0.2
Embankment Road	"	180	150 x 1.2
Canal	"	30	150 x 0.2
Leveling	"	45	150 x 0.3
Earth carrying	"	45	150 x 0.3
Back fill	"	30	150 x 0.2
Irrigation canal forming	m	2	150 x 0.01
Drainage canal forming	"	3	150 x 0.02
Concrete	m ³	10,490	
Random rubble wet masonry	"	4,380	
Stone dry masonry	"	1,512	
Crushed stone	"	500	
Crushed stone pavement	"	30	150 x 0.2
Rip rap	"	600	
Riprap work	"	23	115 x 0.15
Sand	"	1,660	
Corrugate pipe ø 300 mm	m	2,415	
ø 500 mm	"	3,728	
Vinyl chloride pipe			
ø 60 mm	"	111	
Vinyl chloride pipe			
ø 100 mm	m	751 ^{RP}	
ø 150 mm	"	966	
Pipe laying	"	15	150 x 0.1
Bamboo-bundle	"	100	
Straw	"	4	
Wooden Pipe ø 100mm, 1 = 1.0 m	nos.	100	
Stop-log	"	100	
Relief well	"	1,642	
Bridge superstructure	unit	550,000	

Bill of Annual Quantity

1st Year

Item	Unit	Tract A	Tract B	Tract C	Tract D	Total
Access Road	m	-	982	-	628	1,610
Farm road	"	-	3,303	-	-	3,303
Irrigation Canal						
Type A	"	-	415	-	-	415
Type B	"	-	-	-	-	-
Type C	"	-	100	-	-	100
Type D	"	-	3,529	-	-	3,529
Drainage Canal	"	-	4,095	-	-	4,095
Drop						
Type A	nos.	-	-	-	-	-
Type B	"	-	3	-	-	3
Type C	"	-	2	-	-	2
Type D	"	-	5	-	-	5
Culvert						
Type A	"	-	10	-	-	10
Type B	"	-	10	-	-	10
Type C	"	-	2	-	-	2
Type D	"	-	-	-	-	-
Type E	"	-	1	-	-	1
Type F	"	-	1	-	-	1
Type G	"	-	7	-	-	7
Type H	"	-	7	-	-	7
Flash Board Weir						
Type A	"	-	9	-	-	9
Type B	"	-	4	-	-	4
Type C	"	-	1	-	-	1
Type D	"	-	-	-	-	-
Type E	"	-	2	-	-	2
Land Leveling	m ³	-	10,877	-	-	10,877
Bridge	nos.	-	2	-	-	2
Construction Machinery	set	-	-	-	-	1

2nd Year

Item	Unit	Tract A	Tract B	Tract C	Tract D	Total
Access Road	m	-	-	-	-	-
Farm Road	"	428	283	2,206	1,855	4,771
Irrigation Canal						
Type A	"	-	-	-	-	-
Type B	"	-	-	360	380	740
Type C	"	-	-	230	-	230
Type D	"	-	280	2,694	1,917	4,891
Drainage Canal	"	-	165	1,842	2,392	4,399
Drop						
Type A	nos.	-	-	-	-	-
Type B	"	-	2	6	1	9
Type C	"	-	-	4	1	5
Type D	"	-	1	-	1	2
Culvert						
Type A	"	-	-	-	6	6
Type B	"	-	-	11	3	14
Type C	"	-	-	-	-	-
Type D	"	-	-	-	1	1
Type E	"	-	-	-	-	-
Type F	"	-	-	-	4	4
Type G	"	-	-	3	2	5
Type H	"	-	-	3	2	5
Random Rubble Wet						
Masonry	m ³	-	-	-	150	150
Flash Board Weir						
Type A	nos.	-	-	7	4	11
Type B	"	-	-	1	4	5
Type C	"	-	-	2	-	2
Type D	"	-	-	-	1	1
Type E	"	-	-	-	-	-
Land Leveling	m ³	-	6,820	6,648	8,800	22,358
Underdrainage	set	-	-	-	1	1

3rd Year

Item	Unit	Tract A	Tract B	Tract C	Tract D	Total
Access Road	m	-	-	-	-	-
Farm Road	"	3,018	-	-	-	3,018
Irrigation Canal						
Type A	"	-	-	-	-	-
Type C	"	-	-	-	-	-
Type C	"	425	-	-	-	425
Type D	"	4,109	-	-	-	4,109
Drainage Canal	"	3,718	-	-	-	3,718
Drop						
Type A	nos.	2	-	-	-	2
Type B	"	3	-	-	-	3
Type C	"	2	-	-	-	2
Type D	"	1	-	-	-	1
Culvert Type						
Type A	"	-	-	-	-	-
Type B	"	13	-	-	-	13
Type C	"	2	-	-	-	2
Type D	"	-	-	-	-	-
Type E	"	-	-	-	-	-
Type F	"	-	-	-	-	-
Type G	"	8	-	-	-	8
Type H	"	2	-	-	-	2
Flash Board Weir						
Type A	"	13	-	-	-	13
Type B	"	6	-	-	-	6
Type C	"	1	-	-	-	1
Type D	"	-	-	-	-	-
Type E	"	-	-	-	-	-
Land Leveling	m ³	14,177	-	1,700	-	15,877

Machinery and Materials

Item	Unit	1st Year	2nd Year	3rd Year	Total
Pan trolley	nos.	10.00	-	-	10.00
Rail	m	1,200.00	-	-	1,200.00
Fixed turnout	nos.	4.00	-	-	4.00
Fishplate	"	50.00	-	-	50.00
Fishbolt	"	200.00	-	-	200.00
Spike	"	2,000.00	-	-	2,000.00
Truck	"	1.00	-	-	1.00
Concrete mixer	"	1.00	-	-	1.00
Corrugate pipe					
ϕ 300 mm	m	97.00	78.60	51.00	226.60
ϕ 500 mm	"	55.05	55.75	33.20	144.00
Bridge	nos.	2.00	-	-	2.00
Vinyl chloride pipe					
ϕ 60 mm	m	-	1,800.00	-	1,800.00
ϕ 100 mm	"	-	160.00	-	160.00
ϕ 150 mm	"	-	18.40	-	18.40
Relief well	nos.	-	4.00	-	4.00

2. 数量

Bill of Quantity of Pilot Farm 100 ha

Materials	Tract	Unit	A	B	C	D	Total	Remarks
Excavation		m ³	5,754.85	8,398.97	3,404.25	6,898.01	24,456.07	
Embankment		"	349.50	448.57	173.10	224.80	1,195.97	
Borrow Material		"	5,565.30	12,082.70	3,562.70	5,740.20	26,950.90	
Earth Work for Leveling		"	14,176.66	17,697.22	8,348.06	8,890.32	49,112.26	
Back-fill		"	48.10	146.15	34.58	1,622.82	1,851.65	
Masonry with Mortar		"	22.49	86.95	13.02	164.51	286.97	
Masonry		"	34.00	26.76	16.11	13.42	90.29	
Crushed Stone		"		343.70		219.80	563.50	
Rip-rap		"	28.96	45.27	21.34	20.66	116.23	
Concrete		"	8.61	15.76	17.36	8.77	50.50	
Corrugated Pipe		m	51.00	97.00	33.00	45.60	226.60	∅ 300
Corrugated Pipe		"	33.20	55.05	21.45	34.30	144.00	∅ 500
Wooden Pile		Nos.	96	76	54	38	264	∅ 100
Flash Board		Sheet	40	24	18	16	98	0.15x0.05x0.5
H-Bean		ton		1.854			1.854	
└ - Bean		"		0.582			0.582	H-446x199x8x12
Slab Plate		"		1.322			1.322	└-250x90x9x13
Metal Fittings		"		1.298			1.298	
Pavement Concrete		m ³		9.18			9.18	
Elastic Filler		"		0.0188			0.0188	
Sand		"				253.80	253.80	
Paddy Straw		"				263.20	263.20	
P.V.C. Pipe		m				1,800.00	1,800.00	∅ 60
P.V.C. Pipe		"				100.00	100.00	∅ 100
P.V.C. Pipe		"				18.40	18.40	∅ 150
Bundle of Split Bamboo		"				1,800.00	1,800.00	∅ 100
Bundle of Split Bamboo		"				160.00	160.00	∅ 200
Relief Well		Nos.				4	4	

Bill of Quantity of Tract A

Materials	Works	Access Road	Farm Road	Land Leveling	Irrl. Canal	Drainage Canal	Culvert	F.B. Weir	Drop	Total	Remarks
Excavation	m ³		2,429.4		816.1	2,439.0	70.35			5,754.85	
Embankment	m ³					349.5				349.5	
Borrow Material	m ³		5,565.3							5,565.3	
Earthwork for Leveling	m ³			14,176.66						14,176.66	
Back fill	m ³						48.10			48.10	
Masonry with Mortar	m ³						13.99	8.50		22.49	
Masonry	m ³							34.00		34.00	
Crushed Stone	m ³										
Rip-rap	m ³						21.26	2.7	5.00	28.96	
Concrete	m ³						8.61			8.61	
Corrugated Pipe φ 300	m						51.00			51.00	
Corrugated Pipe φ 500	m						32.20			32.20	
Wooden Pile φ 100	Nos.							96		96	
Flash Board 0.15x0.05x0.5	Sheet							40		40	

Bill of Quantity of Tract B

Works Materials	Access Road	Farm Road	Land Leveling	Irrig. Canal	Drainage Canal	Culvert	F.B. Weir	Drop	Bridge	Total	Remarks
Excavation	m ³ 2,086.8	2,528.1		778.3	2,794.6	142.67			68.5	8,398.97	
Embankment	m ³				400.4				48.17	448.57	
Borrow Material	m ³ 4,291.3	7,791.4								12,082.70	
Earthwork for Leveling	m ³		17,697.22							17,697.22	
Back fill	m ³					102.25			43.90	146.15	
Masonry with Mortar	m ³					21.67	6.30		58.98	86.95	
Masonry	m ³						21.48		5.28	26.76	
Crushed Stone	m ³ 343.7									343.70	
Rip-rap	m ³					34.44	2.70	8.13		45.27	
Concrete	m ³					15.76				15.76	
Corrugated Pipe ø 300	m					97.00				97.00	
Corrugated Pipe ø 500	m					55.05				55.05	
Wooden Pile ø 100	Nos						76			76	
Flash Board 0.15x0.05x0.5	Sheet						24			24	
H - Beam	ton								1,854	1,854	
C - Beam	ton								0.582	0.582	
Slab Plate	ton								1,322	1,322	
Metal Fittings	ton								1,298	1,298	
Pavement Concrete	m ³								9.18	9.18	
Elastic filler	m ³								0.0188	0.0188	

Bill of Quantity of Tract C

Materials	Works	Access Road	Farm Road	Land Leveling	Irri. Canal	Drainage Canal	Culvert	F.B. Weir	Drop	Total	Remarks
Excavation	m ³		1,555.2		591.1	1,208.4	49.54			3,404.24	
Embankment	m ³					173.1				173.10	
Borrow Material	m ³		3,562.7							3,562.70	
Earthwork for Leveling	m ³			8,348.06						8,348.06	
Back fill	m ³						34.58			34.58	
Masonry with Mortar	m ³						8.61	4.41		13.02	
Masonry	m ³							16.11		16.11	
Crushed Stone	m ³										
Rip-rap	m ³						13.38	1.71	6.25	21.34	
Concrete	m ³						17.36			17.36	
Corrugated Pipe ø 300	m						33.00			33.00	
Corrugated Pipe ø 500	m						21.45			21.45	
Wooden Pile ø 100	Nos.							54		54	
Flash Board 0.15x0.05x0.5	Sheet							18		18	

Bill of Quantity of Tract D

Materials	Works	Access Road	Farm Road	Land Levelling	Irrig. Canal	Drainage Canal	Culvert	F.B. Weir	Drop	Under Drainage	Total	Remarks
Excavation	m ³	1,334.5	1,307.8		413.5	1,569.2	95.41			2,177.6	6,898.01	
Embankment	m ³					224.8					224.80	
Borrow Material	m ³	2,744.4	2,995.8								5,740.20	
Earthwork for Levelling	m ³			8,890.38							8,890.32	
Back-fill	m ³						72.42			1,550.40	1,622.82	
Masonry with mortar	m ³		150.00				10.98	3.53			164.51	
Masonry	m ³							13.42			13.42	
Crushed Stone	m ³	219.8									219.8	
Rip-rap	m ³						17.55	1.23	1.88		20.66	
Concrete	m ³						8.77				8.77	
Corrugated Pipe φ 300	m						45.60				45.60	
Corrugated Pipe φ 500	m						34.30				34.30	
Wooden Pile φ 100	Nos							38			38	
Flash Board 0.15x0.05x0.5	Sheet									16	16	
Sand	m ³									253.8	253.8	
Paddy Straw	m ³									263.2	263.2	
P.V.C. Pipe φ 60	m									1,800.0	1,800.0	
P.V.C. Pipe φ 100	m									100.0	100.0	
P.V.C. Pipe φ 150	m									18.4	18.4	
Bundle of Split Bamboo φ100	m									1,800.0	1,800.0	
Bundle of Split Bamboo φ120	m									160.0	160.0	
Relief Well	Nos									4	4	

3. 設 計

3-1 降雨量分布および降雨ひん度

Tj ihea における過去10年間の降雨記録より、月別降雨量分布表、降雨ひん度表を作成すると次の通りである。

月別降雨量分布表

月	降 雨		平 均
	最 大	最 小	
1	726 mm	143 mm	290 mm
2	293	125	193
3	878	142	307
4	550	55	277
5	406	46	252
6	201	0	86
7	360	0	113
8	284	0	82
9	330	0	92
10	346	62	171
11	821	109	283
12	445	209	303

Monthly Distribution of Rainfall

Year Month	'61	'62	'63	'64	'65	'66	'67	'68	'69	'70	Mean
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Jan.	284	180	156	278	266	143	151	278	436	726	290
Feb.	247	232	177	125	235	126	165	125	203	293	193
Mar.	256	437	203	192	142	329	255	188	192	878	307
Apr.	273	207	350	333	55	218	327	333	126	550	277
May	364	129	46	397	286	94	64	397	341	406	252
Jun.	12	111	7	191	42	0	0	201	131	162	86
Jul.	16	199	6	360	14	0	47	360	13	110	113
Aug.	2	38	7	284	36	50	0	284	43	75	82
Sept.	34	63	20	145	X	40	0	145	330	55	92
Oct.	97	346	62	77	82	311	125	77	206	325	171
Nov.	143	143	821	109	296	341	229	109	357	X	283
Dec.	322	331	271	209	300	240	399	209	445	X	303

Monthly Frequency of Rainfall

Month	Rainfall	mm	mm	mm	mm	mm	mm	More than
	0	0 - 5	6 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 50	50 mm	
	day	day	day	day	day	day	day	day
Jan.	14.3	3.6	5.5	3.6	1.5	1.9	0.6	
Feb.	14.7	4.9	2.9	3.0	1.2	1.1	0.4	
Mar.	14.5	4.6	3.3	3.6	2.7	1.2	1.1	
Apr.	18.2	2.8	2.0	2.6	1.2	1.6	1.7	
May	20.4	2.0	1.7	2.5	1.5	1.8	1.1	
June	24.6	2.3	0.7	0.1	0.8	0.2	0.4	
July	26.5	0.9	0.4	1.2	0.5	0.7	0.7	
Aug.	27.2	1.1	0.8	0.8	0.2	0.3	0.6	
Sept.	24.9	1.2	0.9	1.3	0.9	0.6	0.2	
Oct.	22.3	3.0	1.1	1.6	1.2	0.8	0.9	
Nov.	17.8	2.9	3.2	2.9	1.2	1.0	1.0	
Dec.	15.7	4.7	3.3	2.4	2.0	1.8	1.6	

Monthly Frequency of Rainfall

Month	Rainfall	Year										Mean
		'61	'62	'63	'64	'65	'66	'67	'68	'69	'70	
Jan.	mm	day	day	day	day	day	day	day	day	day	day	day
	0	12	17	13	16	7	18	18	16	15	11	14.3
	- 5	1	3	6	2	11	1	3	2	2	5	3.6
	- 10	10	5	7	4	5	7	5	4	6	2	5.5
	- 20	3	4	5	4	3	4	4	4	2	3	3.6
	- 30	3	1	0	3	3	1	0	3	0	1	1.5
	- 50	2	1	0	2	2	0	1	2	4	5	1.9
	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0.6	
Feb.	0	13	15	11	20	6	20	16	20	9	17	14.7
	- 5	5	4	7	3	10	1	4	3	8	4	4.9
	- 10	3	2	5	3	3	2	2	3	5	1	2.9
	- 20	4	3	3	1	6	3	4	1	4	1	3.0
	- 30	1	2	0	1	2	1	1	1	1	2	1.2
	- 50	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1.1
		1	1	0	0		0	0	0	0	2	0.4
Mar.	0	15	14	16	17	15	10	14	17	16	11	14.5
	- 5	4	1	4	3	9	6	6	3	6	4	4.6
	- 10	3	5	4	4	3	3	4	5	1	1	3.3
	- 20	4	3	3	3	3	6	4	2	6	2	3.6
	- 30	3	4	3	4	1	5	1	4	0	2	2.7
	- 50	2	2	1	0	0	1	1	0	2	3	1.2
		0	2	0	0	0	0	1	0	0	8	1.1
Apr.	0	13	15	13	20	22	20	18	20	22	19	18.2
	- 5	6	6	3	1	4	0	3	1	3	1	2.8
	- 10	4	2	3	0	3	4	2	0	2	0	2.0
	- 20	2	3	6	3	1	4	1	3	2	1	2.6
	- 30	2	3	1	2	0	0	0	2	1	1	1.2
	- 50	3	0	2	1	0	1	4	1	1	3	1.6
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	5	1.7
May	0	14	26	26	19	17	22	28	19	13	20	20.4
	- 5	4	1	3	0	3	2	1	0	5	1	2.0
	- 10	0	1	0	1	3	4	0	1	5	2	1.7
	- 20	4	0	2	5	3	2	0	5	2	2	2.5
	- 30	5	0	0	2	1	1	1	2	1	2	1.5
	- 50	4	2	0	1	3	0	1	1	5	1	1.8
		0	1	0	3	1	0	0	3	0	3	1.1
Jun.	0	27	24	27	17	24	30	30	17	25	25	24.6
	- 5	2	2	3	6	3	0	0	6	0	1	2.3
	- 10	1	0	0	3	1	0	0	2	1	0	0.7
	- 20	0	1	0	1	2	0	0	2	1	3	0.1
	- 30	0	2	0	2	0	0	0	2	2	0	0.8
	- 50	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.2
		0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0.4

Month	Rainfall mm	Year										Mean day
		'61	'62	'63	'64	'65	'66	'67	'68	'69	'70	
	0	30	23	30	19	29	31	28	19	30	26	26.5
	- 5	0	3	0	2	1	0	0	2	0	1	0.9
	-10	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0.4
	-20	1	0	0	4	0	0	1	4	1	2	1.7
	-30	0	2	0	1	0	0	1	1	0	0	0.5
	-50	0	1	0	2	0	0	0	2	0	2	0.7
		0	1	0	3	0	0	0	3	0	0	0.7
	0	30	26	29	21	28	29	31	21	29	28	27.2
	- 5	1	1	2	2	0	1	0	2	1	1	1.1
	-10	0	3	0	2	1	0	0	2	0	0	0.8
Aug.	-20	0	1	0	2	2	0	0	2	0	1	0.8
	-30	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0.2
	-50	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0.3
		0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0.6
	0	27	27	27	22		26	30	22	16	27	24.9
	- 5	2	2	1	1		1	0	1	3	0	1.2
	-10	0	0	2	1		1	0	1	3	0	0.9
Sept.	-20	0	0	0	4		2	0	4	0	2	1.3
	-30	1	0	0	1		0	0	1	4	1	0.9
	-50	0	0	0	1		0	0	1	3	0	0.6
		0	1	0	0		0	0	0	1	0	0.2
	0	27	17	23	25	26	14	26	25	24	16	22.3
	- 5	0	7	5	2	3	5	0	2	2	4	3.0
	-10	0	0	1	1	1	2	3	1	0	3	1.1
	-20	2	1	1	1	0	5	0	1	1	4	1.6
	-30	1	2	1	2	0	2	0	2	1	1	1.2
	-50	1	1	0	0	0	2	1	0	2	1	0.8
		0	3	0	0	1	1	1	0	1	2	0.9
	0	20	14	20	21	20	11	15	21	18		17.8
	- 5	1	7	1	2	1	3	6	2	3		2.9
	-10	5	4	1	4	1	5	5	4	0		3.2
	-20	2	4	2	2	4	5	1	2	4		2.9
	-30	1	1	1	1	0	4	1	1	1		1.2
	-50	1	0	1	0	3	1	1	0	2		1.0
		0	0	4	0	1	1	1	0	2		1.0
	0	12	11	20	17	18	15	16	17	15		15.7
	- 5	6	6	3	5	1	6	3	5	2		4.7
	-10	5	6	3	1	4	5	4	1	1		3.3
	-20	2	2	0	4	3	2	3	4	2		2.4
	-30	2	3	1	3	1	1	1	3	3		2.0
	-50	3	1	2	1	1	0	0	1	7		1.8
		1	2	2	0	2	2	4	0	1		1.6

3-2 確率雨量

P.P.Tjihea における過去10年間(1961 ~ 1970年)の各年の最大日雨量は次の通り、

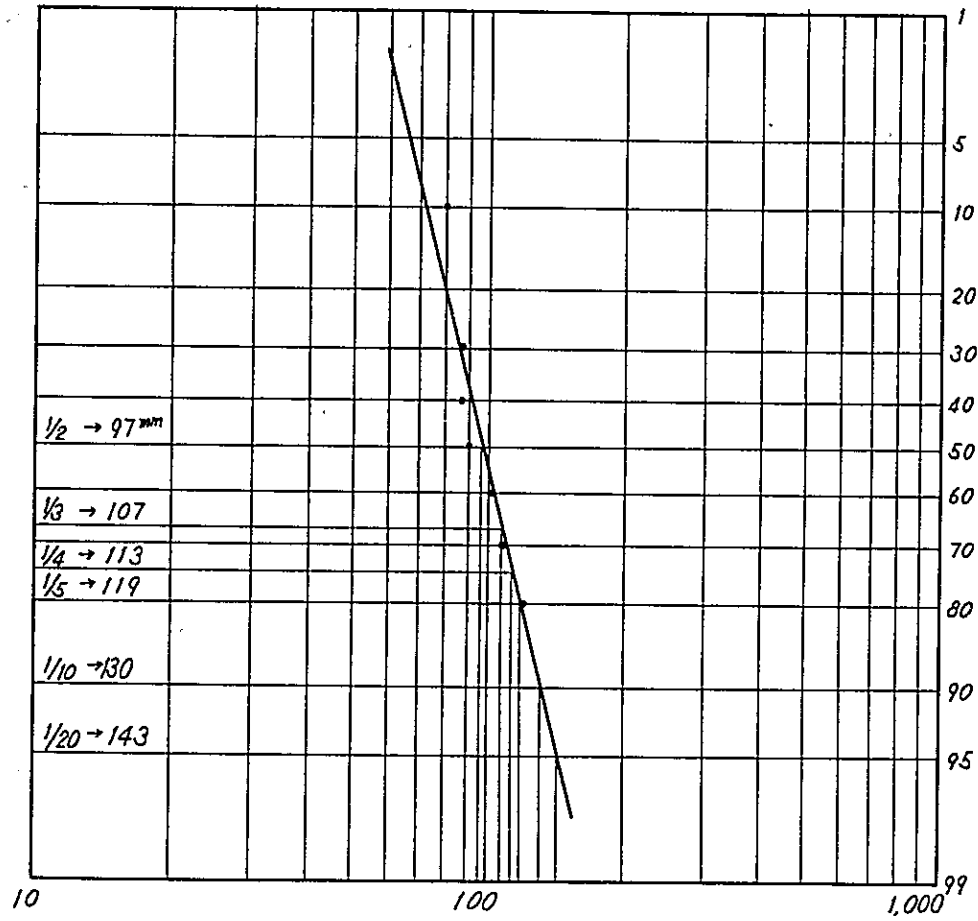
年	最大日雨量
1961	77 mm
1962	107
1963	325
1964	87
1965	88
1966	80
1967	90
1968	87
1969	101
1970	120

これを大きい順にならび変えると次の様になる。

順位	最大日雨量	年	i/n
第1位	325 mm	1963	0.10
第2位	120	1970	0.20
第3位	107	1962	0.30
第4位	101	1969	0.40
第5位	90	1967	0.50
第6位	88	1965	0.60
第7位	87	1964	0.70
第8位	87	1968	0.80
第9位	80	1966	0.90
第10位	77	1961	1.00

対数確率紙を使用する簡易法によって、確率雨量を求めると以下の通りとなる。

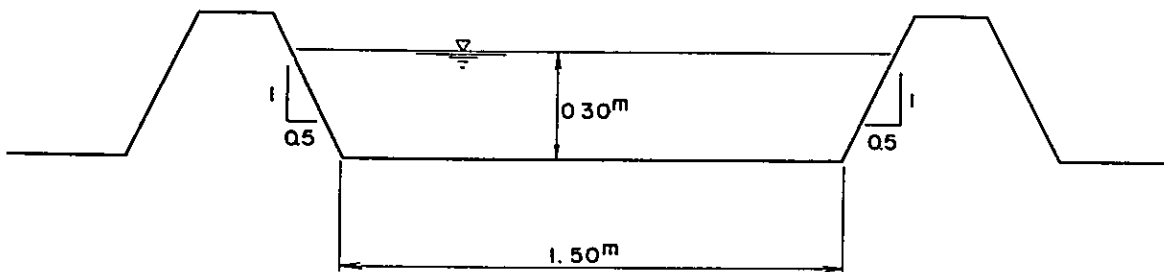
確率	雨量
1/2	97 mm
1/3	107
1/4	113
1/5	119
1/10	130
1/15	140
1/20	143



3-3 用水路流量

用水路は、A型、B型、C型、D型の4タイプで、各タイプの通水能力は次の通りである。

(a) A型



$$A = \frac{1}{2} (1.50 + 1.80) \times 0.30 = 0.495 \text{ m}^2$$

$$P = 1.50 + 2 \times \sqrt{0.3^2 + 0.15^2} = 2.170 \text{ m}$$

$$R = \frac{A}{P} = \frac{0.495}{2.170} = 0.228$$

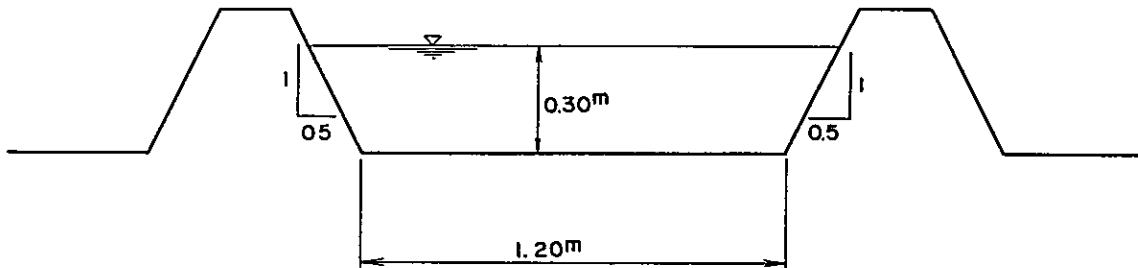
$$R^{2/3} = 0.373$$

$$I = 1/500, \quad n = 0.030$$

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} = 1.490 \times 0.373 = 0.556 \text{ m/s}$$

$$Q = A \cdot V = 0.495 \times 0.556 = 0.275 \text{ m}^3/\text{s} = 275 \text{ L/s}$$

(b) B型



$$A = \frac{1}{2} (1.20 + 1.50) \times 0.30 = 0.405 \text{ m}^2$$

$$P = 1.20 + 2 \times \sqrt{0.3^2 + 0.15^2} = 1.870 \text{ m}$$

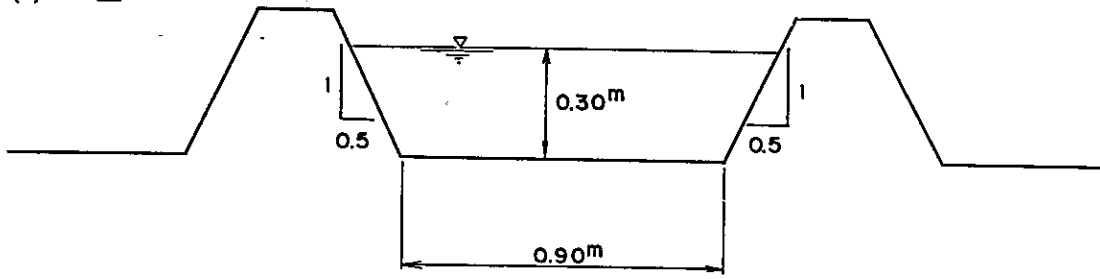
$$R = \frac{A}{P} = \frac{0.405}{1.870} = 0.217, \quad R^{2/3} = 0.361$$

$$I = \frac{1}{300}, \quad n = 0.030$$

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} = 1.924 \times 0.361 = 0.695 \text{ m/s}$$

$$Q = A \cdot V = 0.405 \times 0.695 = 0.281 \text{ m}^3/\text{s} = 281 \text{ L/s}$$

(c) C型



$$A = \frac{1}{2} (0.9 + 1.2) \times 0.3 = 0.315 \text{ m}^2$$

$$P = 0.90 + 2 \times \sqrt{0.30^2 + 0.15^2} = 1.570 \text{ m}$$

$$R = \frac{A}{P} = \frac{0.315}{1.570} = 0.201$$

$$R^{2/3} = 0.343$$

$$I = \frac{1}{200}, \quad n = 0.030$$

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} = 2.357 \times 0.353 = 0.808 \text{ m/s}$$

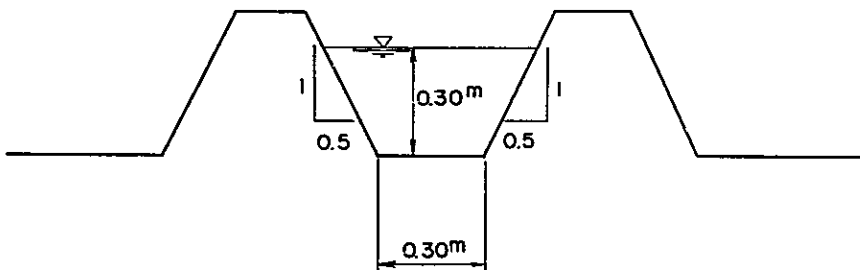
$$Q = A \cdot V = 0.315 \times 0.808 = 0.255 \text{ m}^3/\text{s} = 255 \text{ l/s}$$

$$I = \frac{1}{500}, \quad n = 0.030$$

$$V = 1.490 \times 0.343 = 0.511 \text{ m/s}$$

$$Q = 0.315 \times 0.511 = 0.161 \text{ m}^3/\text{s} = 161 \text{ l/s}$$

(d) D型



$$A = \frac{1}{2} (0.30 + 0.60) \times 0.30 = 0.135 \text{ m}^2$$

$$P = 0.30 + 2 \times \sqrt{0.30^2 + 0.15^2} = 0.971 \text{ m}$$

$$R = \frac{A}{P} = \frac{0.135}{0.971} = 0.139$$

$$R^{2/3} = 0.268$$

$$I = \frac{1}{200}, \quad n = 0.030$$

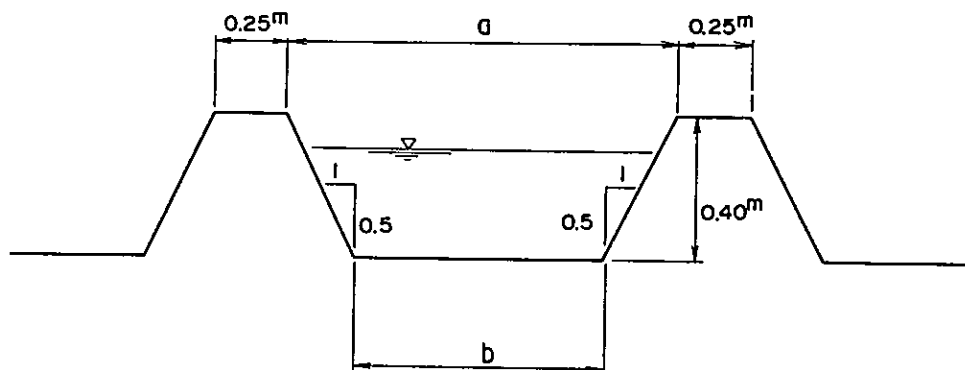
$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} = 2.357 \times 0.268 = 0.632 \text{ m/s}$$

$$Q = A \cdot V = 0.135 \times 0.632 = 0.085 \text{ m}^3/\text{s} = 85 \text{ l/s}$$

3-4 水路及び水路構造物

(1) 用水路及び用水路構造物

用水路断面は次の4タイプとする。



A型	$a = 1.90 \text{ m}$,	$b = 1.50 \text{ m}$
B型	$a = 1.60 \text{ m}$,	$b = 1.20 \text{ m}$
C型	$a = 1.30 \text{ m}$,	$b = 0.90 \text{ m}$
D型	$a = 0.70 \text{ m}$,	$b = 0.30 \text{ m}$

Pilot Farm 100 ha内の用水路延長および用水路構造物は次表に示す。

Irrigation Canals and Related Structures

Item	Unit	Tract A	Tract B	Tract C	Tract D	Total	
Canal	Type A	m	—	415	—	—	415
	Type B	m	—	—	360	380	740
	Type C	m	425	100	230	—	755
	Type D	m	4,109	3,809	2,694	1,917	12,529
	Total	m	4,534	4,324	3,284	2,297	14,439
Structure	Drop	Nos.	8	13	10	3	34
	Dis. Work	Nos.	6	4	4	2	16
	Culvert	Nos.	15	23	11	10	59

Break-down of Irrigation Canals and Related Structures

Tract A

Name of Canal	Type	Grade	Length	Drop	Dis. Work	Culvert
IC. A - 1	Type C	I = 1/200	185	—	2	1
- 2	Type D	I = 1/200	763	4	—	3
- 3	Type D	I = 1/200	556	1	—	2
- 4	Type D	I = 1/200	549	—	1	2
- 5	Type D	I = 1/200	255	—	—	1
- 6	Type C	I = 1/500	240	—	1	1
- 7	Type D	I = 1/250	620	1	2	2
- 8	Type D	I = 1/250	620	—	—	1
- 9	Type D	I = 1/200	272	2	—	1
	Type D	I = 1/500	150	—	—	1
- 10	Type D	I = 1/200	144	—	—	—
- 11	Type D	I = 1/200	30	—	—	—
- 12	Type D	I = 1/200	30	—	—	—
- 13	Type D	I = 1/200	30	—	—	—
- 14	Type D	I = 1/200	30	—	—	—
- 15	Type D	I = 1/200	30	—	—	—
- 16	Type D	I = 1/200	30	—	—	—
Sub-Total	Type C		425			
	Type D		4,109			
Total			4,534	8	6	15

Tract B

Name of Canal	Type	Grade	Length	Drop	Dis. Work	Culvert
			m	Nos.	Nos.	Nos.
IC. B - 1	Type A	I = 1/500	203	-	1	-
	Type D	I = 1/200	300	1	-	1
	Type D	I = 1/250	465	-	-	2
- 2	Type A	I = 1/500	212	-	2	1
- 3	Type D	I = 1/200	765	1	-	3
- 4	Type D	I = 1/200	765	4	-	5
- 5	Type C	I = 1/500	100	-	-	1
	Type D	I = 1/200	119	4	-	1
	Type D	I = 1/250	275	-	-	1
	Type D	I = 1/240	370	-	1	1
- 6	Type D	I = 1/300	170	-	-	3
	Type D	I = 1/500	300	-	-	4
- 7	Type D	I = 1/200	110	-	-	-
- 8	Type D	I = 1/200	80	1	-	-
- 9	Type D	I = 1/200	90	2	-	-
	Type A		415			
Sub-Total	Type C		100			
	Type D		3,809			
Total			4,324	13	4	23

Tract C

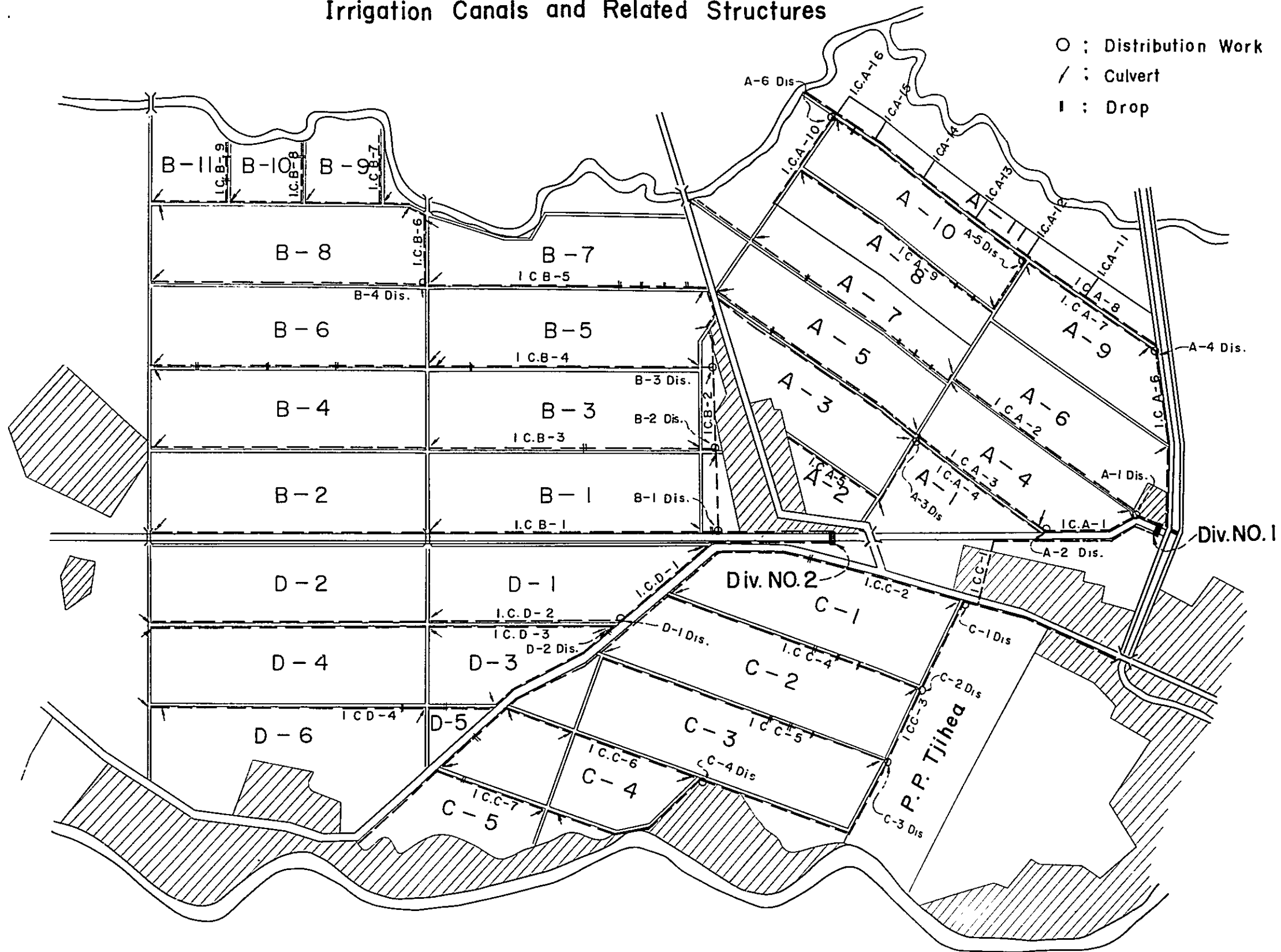
Name of Canal	Type	Grade	Length	Drop	Dis Work	Culvert
			m	Nos.	Nos.	Nos.
IC. C - 1	Type B	I = 1/300	360	-	1	-
- 2	Type D	I = 1/200	848	2	-	5
	Type D	I = 1/230	120	-	-	-
- 3	Type C	I = 1/200	230	-	2	-
	Type D	I = 1/200	300	-	1	-
- 4	Type D	I = 1/200	146	4	-	1
	Type D	I = 1/500	200	-	-	-
- 5	Type D	I = 1/200	159	3	-	1
	Type D	I = 1/500	240	-	-	-
- 6	Type D	I = 1/240	276	-	-	2
- 7	Type D	I = 1/250	245	-	-	1
	Type D	I = 1/200	160	1	-	1
	Type B		360			
Sub-Total	Type C		230			
	Type D		2,694			
Total			3,284	10	4	11

Tract D

Name of Canal	Type	Grade	Length	Drop	Dis. Work	Culvert
			m	Nos.	Nos.	Nos.
IC. D - 1	Type B	I = 1/300	380	-	2	2
- 2	Type D	I = 1/230	633	-	-	2
- 3	Type D	I = 1/200	629	-	-	2
- 4	Type D	I = 1/200	655	3	-	4
Sub-Total	Type B		380			
	Type D		1,917			
Total			2,297	3	2	10

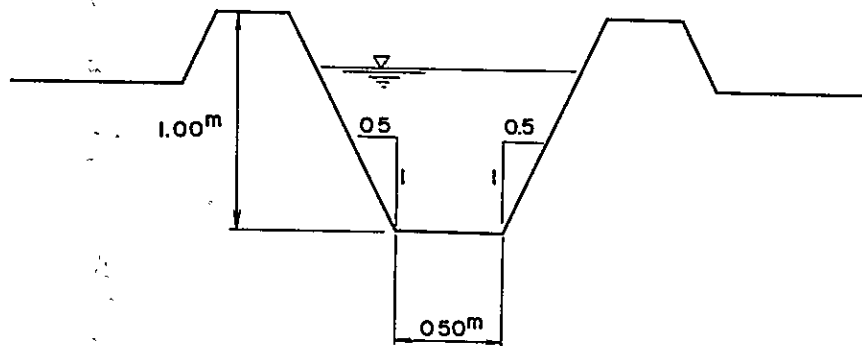
Irrigation Canals and Related Structures

- O : Distribution Work
- / : Culvert
- I : Drop



(2) 排水路及び排水路構造物

排水路断面は下図の通り。



Pilot Farm 100 ha 内の排水路延長および排水路構造物は次表の通りである。

排水路延長及び排水路構造物総括表

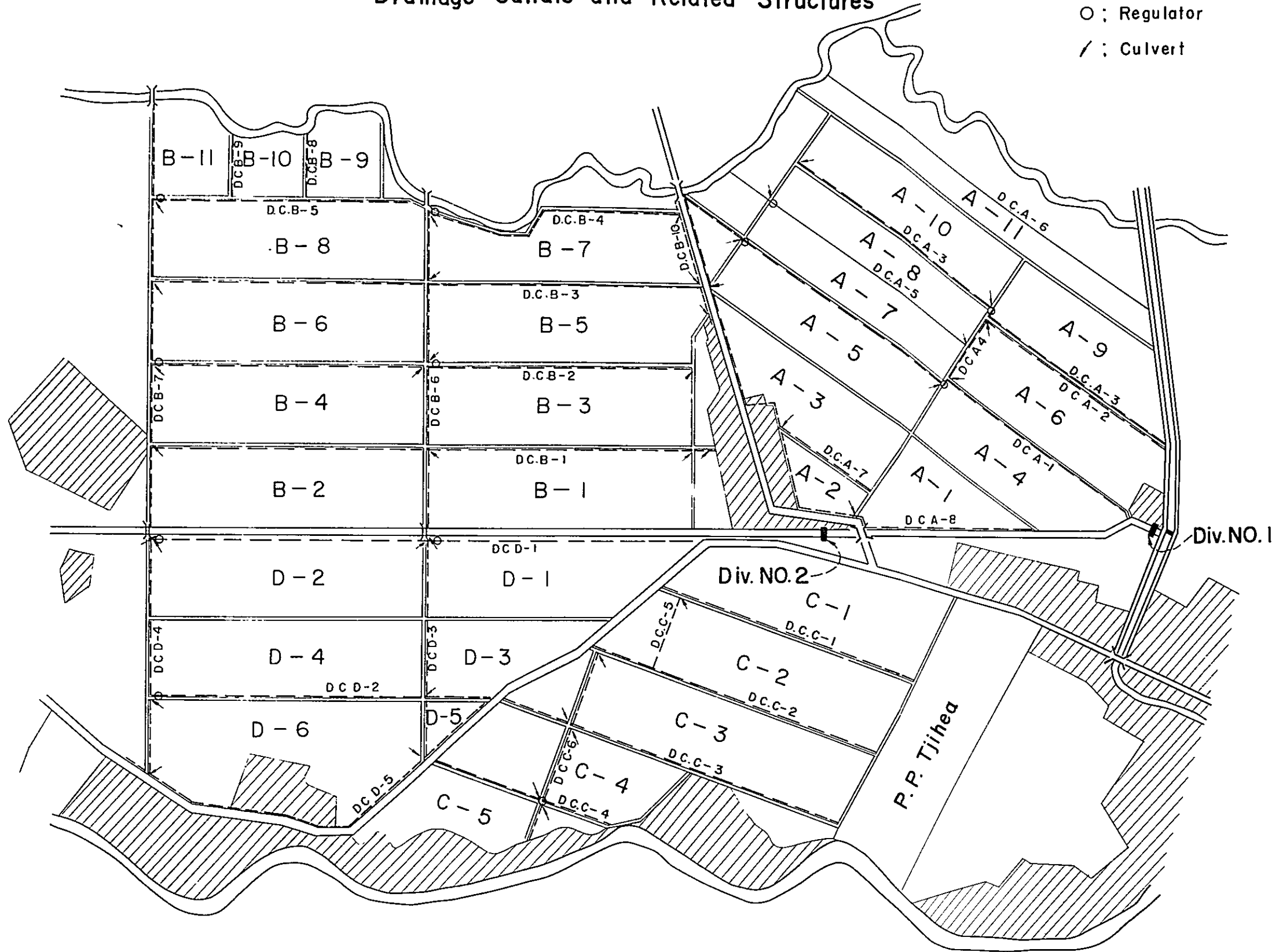
項目	単位	TRACT A	TRACT B	TRACT C	TRACT D	計
水路延長	m	3,718	4,260	1,842	2,392	12,212
調整工	ヶ所	4	4	1	3	12
ガルバート工	ヶ所	10	15	6	8	39

Break-down of Drainage Canals and Related Structures

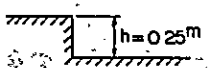
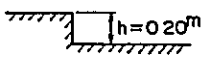
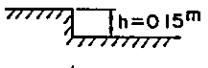
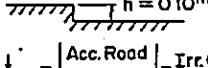
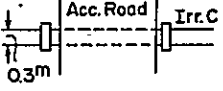
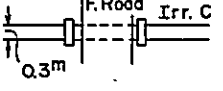
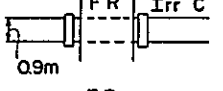

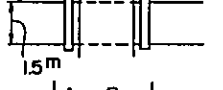
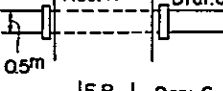

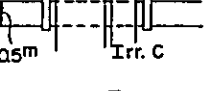

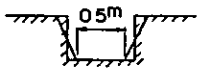
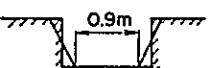
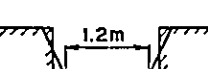
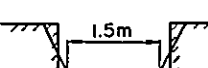
Tract	Name of Canal	Length m	Regulator Nos.	Culvert Nos.
A	DC A - 1	720	2	2
	- 2	310	-	1
	- 3	655	1	2
	- 4	100	-	-
	- 5	402	1	2
	- 6	560	-	-
	- 7	158	-	-
	- 8	813	-	3
	Sub-Total	3,718	4	10
B	DC. B - 1	765	-	2
	- 2	730	-	2
	- 3	753	-	-
	- 4	376	-	-
	- 5	347	-	-
	- 6	419	2	4
	- 7	555	2	4
	- 8	80	-	-
	- 9	85	-	-
	- 10	150	-	3
	Sub-Total	4,260	4	15
C	DC. C - 1	343	-	-
	- 2	393	-	-
	- 3	463	-	1
	- 4	281	-	1
	- 5	100	-	1
	- 6	262	1	3
	Sub-Total	1,842	1	6
D	DC. D - 1	753	-	2
	- 2	467	-	0
	- 3	306	1	2
	- 4	314	2	2
	- 5	552	-	2
	Sub-Total	2,392	3	8
Total		12,212	12	39

Drainage Canals and Related Structures

O : Regulator
/ : Culvert



Canal Structures

Item	Sketch	Number				Total
		Tract A	Tract B	Tract C	Tract D	
Drop	Type A  h=0.25m	2	—	—	—	2
	Type B  h=0.20m	3	5	6	1	15
	Type C  h=0.15m	2	2	4	1	9
	Type D  h=0.10m	1	6	—	1	8
Culvert	Type A  0.3m, Acc. Road, Irr. C	—	10	—	6	16
	Type B  0.3m, F. Road, Irr. C	13	10	11	3	37
	Type C  0.9m, F. R., Irr. C	2	2	—	—	4
	Type D  1.2m, F. R., Irr. C	—	—	—	1	1
	Type E  1.5m, F. R., Irr. C	—	1	—	—	1
	Type F  0.5m, Acc. R., Drai. C	—	1	—	4	5
	Type G  0.5m, F. R., Drai. C	8	7	3	2	20
	Type H  0.5m, F. R., Irr. C, Drai. C	2	7	3	2	14
F. B. Weir	Type A  0.3m	13	9	7	4	33
	Type B  0.5m	6	4	1	4	15
	Type C  0.9m	1	1	2	—	4
	Type D  1.2m	—	—	—	1	1
	Type E  1.5m	—	2	—	—	2

3-5 田面標高及び整地土工量

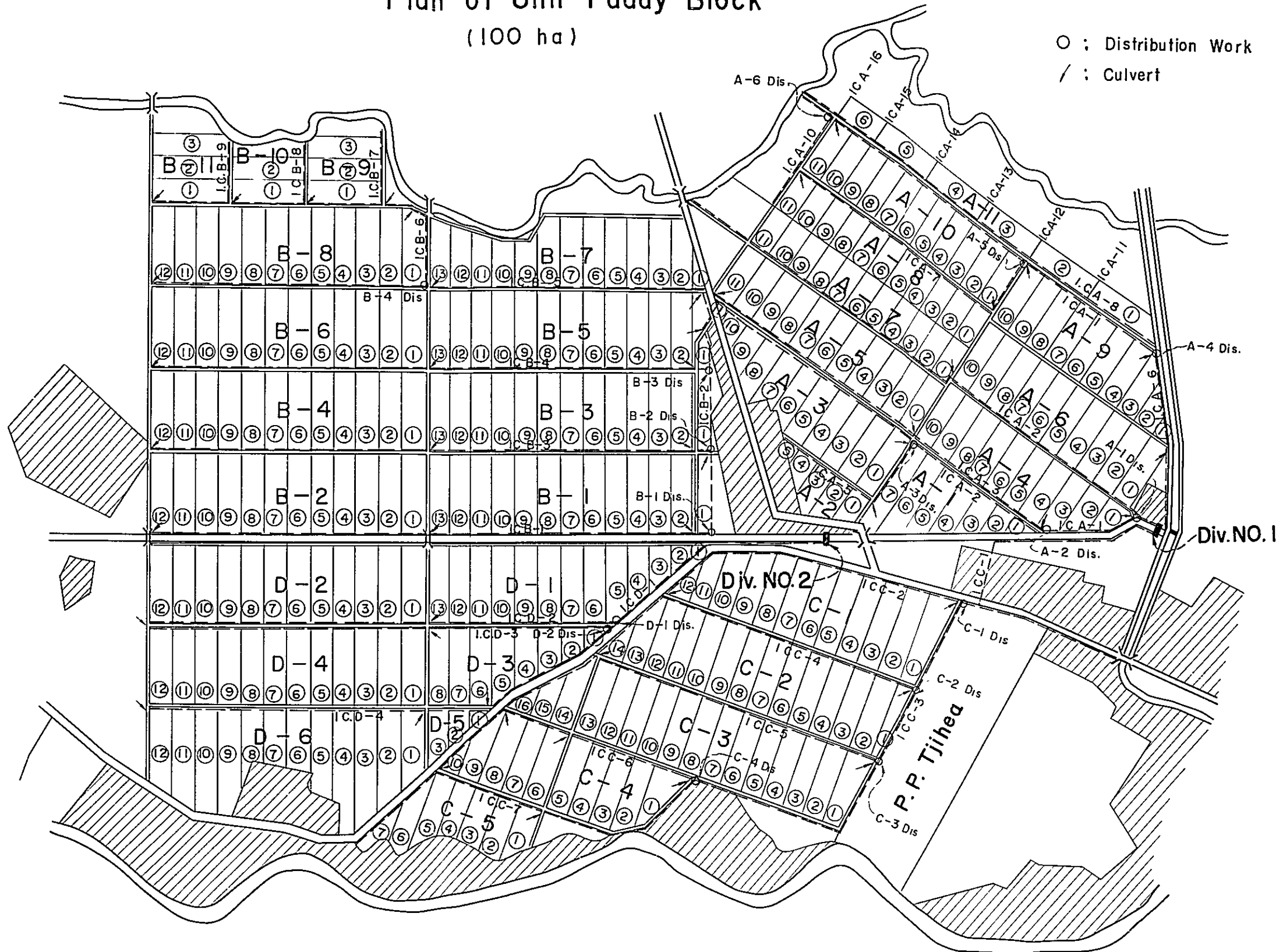
パイロットフェーム100haは、A、B、CおよびDの4地区に分けられ各々、耕区、木区の配置は次図に示す通りである。

1耕区の標準区画は、100m×30mであり、整地は移動土量を最も少なくする為に、1耕区内の移動でおさめる。

各耕区の標高及び整地土工量は一覧表に示す。

Plan of Unit Paddy Block (100 ha)

○ : Distribution Work
/ : Culvert



Bill of Field Elevation and Earthwork Quantity for Leveling

Tract	Name of Block	Elevation	Earthwork Quantity for Leveling	Remarks	Tract	Name of Block	Elevation	Earthwork Quantity for Leveling	Remarks	
A	A-1 - 1	264.88 ^m	14.90 ^{m³}		A	A-5 - 4	263.42 ^m	170.61 ^{m³}		
	- 2	264.68	47.78			- 5	263.26	114.31		
	- 3	264.47	80.66			- 6	263.16	72.35		
	- 4	264.32	108.76			- 7	263.09	96.86		
	- 5	264.16	136.85			- 8	262.91	131.42		
	- 6	264.03	150.96			- 9	262.68	122.35		
	- 7	263.89	165.07			- 10	262.44	148.41		
	Sub-Total		704.98			- 11	262.23	335.81		
				Sub-Total				1,511.44		
A-2 -	1	263.48	42.04			A-6 -	1	265.66	60.29	
	2	263.30	69.04				2	265.53	63.76	
	3	263.18	38.27		3		265.40	67.23		
	4	262.97	39.12		4		265.26	86.04		
	5	262.78	4.42		5		265.12	104.84		
Sub-Total		192.89		6	264.96		136.40			
A-3 -	1	263.77	152.50		7		264.80	167.96		
	2	263.61	151.28		8		264.64	199.51		
	3	263.46	150.02		9		264.47	190.40		
	4	263.31	148.76		10		274.30	181.28		
	5	263.14	164.93		Sub-Total			1,257.71		
	6	262.96	181.09		A-7 -	1	263.69	111.90		
	7	262.82	165.73			2	263.39	81.17		
	8	262.68	150.37			3	263.00	93.19		
	9	262.57	126.06			4	262.69	91.61		
	10	262.46	101.75			5	262.45	101.64		
	11	262.35	77.45			6	272.28	96.46		
Sub-Total		1,569.94		7		272.16	111.16			
A-4 -	1	265.58	67.73			8	262.03	135.85		
	2	265.33	72.04			9	261.76	83.24		
	3	265.20	47.64			10	261.57	38.79		
	4	265.03	171.51			11	261.46	76.77		
	5	264.89	84.69		Sub-Total			1,026.78		
	6	264.71	45.28		A-8 -	1	264.06	87.79		
	7	264.58	72.68			2	263.71	124.88		
	8	264.42	75.67			3	263.38	188.82		
	9	264.23	90.48			4	263.22	278.78		
	10	264.05	57.06			5	263.03	233.86		
Sub-Total		784.78		6		262.84	232.81			
A-5 -	1	263.87	107.63			7	262.78	260.57		
	2	263.71	105.20			8	262.80	251.69		
	3	263.58	106.49			9	262.52	315.86		
				10		262.58	325.88			

Tract	Name of Block	Elevation	Earthwork Quantity for Leveling	Re-marks
A	A-8	- 11	262.45	221.90
	Sub-Total			2,522.84
	A-9	- 1	265.70	0.0
		- 2	265.60	55.08
		- 3	265.53	68.01
		- 4	265.45	80.93
		- 5	265.33	58.24
		- 6	265.23	74.57
		- 7	265.11	74.57
		- 8	265.00	112.11
		- 9	264.84	97.44
		- 10	264.69	108.67
	Sub-Total		264.50	152.45
	A-10	- 1	264.50	152.45
		- 2	264.37	118.65
		- 3	264.25	141.30
		- 4	263.97	200.28
		- 5	263.97	167.76
		- 6	263.87	225.55
		- 7	263.79	208.32
		- 8	263.69	159.77
		- 9	263.54	135.26
		- 10	263.39	125.84
		- 11	263.04	280.01
	Sub-Total			1,915.19
	A-11	- 1	265.32	207.99
		- 2	264.85	144.38
		- 3	264.44	189.34
		- 4	264.13	147.12
		- 5	263.83	103.18
		- 6	263.35	139.70
	Sub-Total			933.71
Total				14,176.66
B	B-1	- 1	262.30	145.96
		- 2	262.14	99.72
		- 3	262.14	114.86
		- 4	261.96	89.60
		- 5	261.80	96.00
		- 6	261.62	84.62
		- 7	261.48	109.70
		- 8	261.31	46.55
		- 9	261.13	76.95

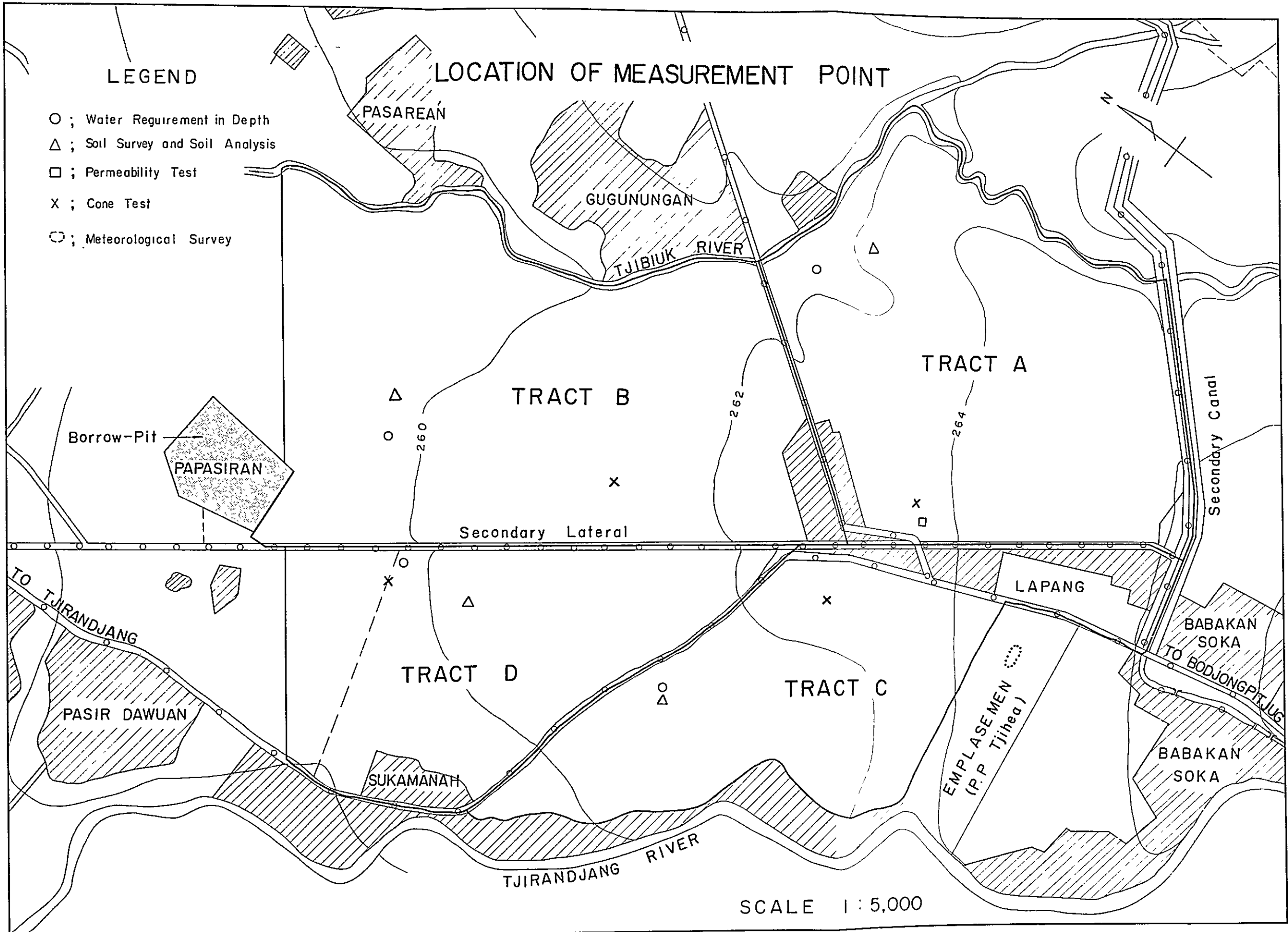
Tract	Name of Block	Elevation	Earthwork Quantity for Leveling	Re-marks
B	B-1	- 10	260.99	69.91
		- 11	260.85	104.66
		- 12	260.70	133.13
		- 13	260.58	127.45
	Sub-Total			1,299.11
	B-2	- 1	260.48	132.62
		- 2	260.35	108.05
		- 3	260.30	254.40
		- 4	260.09	103.39
		- 5	260.00	122.64
		- 6	259.88	101.15
		- 7	259.76	146.36
		- 8	259.64	128.56
		- 9	259.49	124.51
		- 10	259.42	68.26
		- 11	259.29	121.17
		- 12	259.10	91.38
	Sub-Total			1,502.49
	B-3	- 1	262.36	14.45
		- 2	262.24	54.04
		- 3	262.11	93.63
		- 4	261.94	104.81
		- 5	261.77	115.97
		- 6	261.62	90.67
		- 7	261.46	65.37
		- 8	261.27	81.68
		- 9	261.09	97.99
		- 10	260.94	101.43
		- 11	260.78	104.87
		- 12	260.60	78.84
		- 13	260.43	52.80
	Sub-Total			1,056.55
	B-4	- 1	260.30	96.10
		- 2	260.16	157.72
		- 3	259.97	185.25
		- 4	259.78	212.77
		- 5	259.66	190.96
		- 6	259.54	169.15
		- 7	259.38	197.71
		- 8	259.22	226.27
		- 9	259.09	304.87
		- 10	258.96	383.48
		- 11	258.81	346.47
		- 12	258.67	309.46
	Sub-Total			2,780.21

Tract	Name of Block	Elevation	Earthwork Quantity for Leveling	Re-marks	Tract	Name of Block	Elevation	Earthwork Quantity for Leveling	Re-marks		
B	B-5	- 1	262.18	106.26		B	B-8	- 4	259.09	118.12	
		- 2	262.04	134.88				- 5	258.95	149.97	
		- 3	261.83	205.57				- 6	258.82	181.82	
		- 4	261.62	215.02				- 7	258.70	147.68	
		- 5	261.51	205.77				- 8	258.59	113.53	
		- 6	261.38	217.34				- 9	258.41	117.79	
		- 7	261.22	239.69				- 10	258.24	122.05	
		- 8	261.11	191.82				- 11	258.13	111.99	
		- 9	260.92	171.43				- 12	258.02	101.92	
		- 10	260.74	136.17				Sub-Total		1,807.74	
		- 11	260.58	141.43				B-9	- 1	258.87	183.96
		- 12	260.37	182.02					- 2	258.73	141.12
		- 13	260.18	146.42					- 3	258.57	134.87
Sub-Total			2,293.82	Sub-Total		459.95					
B-6		- 1	260.01	181.13	B-10		- 1	258.59	179.36		
		- 2	259.93	214.88			- 2	258.40	219.60		
		- 3	259.74	181.08	Sub-Total		398.96				
		- 4	259.57	93.80	B-11		- 1	257.94	224.86		
		- 5	259.38	96.65			- 2	257.88	230.73		
		- 6	259.18	130.45			- 3	257.54	345.01		
		- 7	259.00	161.60			Sub-Total		800.6		
		- 8	258.75	166.98			Total		17,697.22		
		- 9	258.60	191.33			C	C-1	- 1	264.11	15.36
		- 10	258.41	155.50	- 2	263.96			133.10		
		- 11	258.19	179.31	- 3	263.80			136.67		
		- 12	258.00	189.76	- 4	263.63			95.44		
Sub-Total		1,944.47	- 5	263.43	158.02						
B-7		- 1	261.90	55.44	- 6	263.27			234.63		
		- 2	261.56	207.55	- 7	263.05			229.57		
		- 3	261.22	359.56	- 8	262.83	221.10				
		- 4	260.95	289.83	- 9	262.72	211.08				
		- 5	260.68	220.10	- 10	262.63	123.84				
		- 6	260.57	239.14	- 11	262.49	105.02				
		- 7	260.47	258.17	- 12	262.35	37.69				
Sub-Total		3,353.32	Sub-Total		1,701.52						
B-8		- 1	259.44	270.43	C-2		- 1	263.57	64.23		
		- 2	259.29	208.92			- 2	263.45	103.88		
		- 3	259.19	163.52			- 3	263.32	143.52		
			- 4	263.02			179.37				
			- 5	262.72			215.21				

Tract	Name of Block	Elevation	Earthwork Quantity for Leveling	Remarks		
C	C-2	- 6	262.43	250.15		
		- 7	262.13	285.09		
		- 8	261.98	345.64		
		- 9	261.83	406.18		
		- 10	261.84	356.98		
		- 11	261.85	307.78		
		- 12	261.85	187.74		
		- 13	261.79	95.61		
		- 14	261.67	29.02		
		Sub-Total			2,970.40	
		C	C-3	- 1	263.03	113.54
				- 2	262.89	214.10
				- 3	262.70	243.12
				- 4	262.38	216.57
				- 5	261.96	224.27
- 6	261.64			89.12		
- 7	261.48			47.64		
- 8	261.39			47.13		
- 9	261.34			52.75		
- 10	261.32			87.54		
- 11	261.33			160.99		
- 12	261.36			147.53		
- 13	261.36			146.22		
- 14	261.24			94.26		
- 15	261.11			35.70		
- 16	261.02			23.09		
Sub-Total					1,943.57	
C	C-4	- 1	261.25	111.98		
		- 2	261.11	122.58		
		- 3	261.09	74.01		
		- 4	261.03	30.29		
		- 5	260.96	78.36		
		- 6	260.87	98.23		
		- 7	260.75	113.23		
		- 8	260.63	123.65		
		- 9	260.52	130.52		
		- 10	260.27	39.46		
		Sub-Total			922.31	
C	C-5	- 1	260.64	55.03		
		- 2	260.46	85.61		
		- 3	260.35	76.31		
		- 4	260.11	194.18		
		- 5	259.92	107.93		
		- 6	259.71	178.86		

Tract	Name of Block	Elevation	Earthwork Quantity for Leveling	Remarks
C	C-5	- 7	259.35	112.34
		Sub-Total		8,810.26
Total			8,348.06	
D	D-1	- 1	262.14	0.00
		- 2	262.12	83.77
		- 3	261.95	16.30
		- 4	261.83	94.92
		- 5	261.70	91.01
		- 6	261.60	103.19
		- 7	261.44	153.53
		- 8	261.28	52.75
		- 9	261.17	46.24
		- 10	261.01	69.90
		- 11	260.89	63.36
		- 12	260.70	105.86
		- 13	260.63	51.09
		Sub-Total		
D	D-2	- 1	260.46	67.21
		- 2	260.34	61.14
		- 3	260.23	115.07
		- 4	260.08	75.84
		- 5	260.08	75.84
		- 6	259.99	94.64
		- 7	259.68	64.26
		- 8	259.63	138.86
		- 9	259.55	154.55
		- 10	259.45	237.82
		- 11	259.19	111.71
		- 12	259.03	119.23
		Sub-Total		
D	D-3	- 1	261.57	12.80
		- 2	261.45	50.40
		- 3	261.27	33.19
		- 4	261.09	74.34
		- 5	260.97	38.36
		- 6	260.86	80.11
		- 7	260.73	72.07
		- 8	260.57	73.38
Sub-Total			434.65	
D	D-4	- 1	260.39	64.47
		- 2	260.21	83.55
		- 3	260.10	100.37
		- 4	259.95	113.68
		- 5	259.77	176.68

Tract	Name of Block	Elevation	Earthwork Quantity for Leveling	Re-marks	Tract	Name of Block	Elevation	Earthwork Quantity for Leveling	Re-marks
D	D-4	- 6	259.71	131.88	D	D-6	- 1	260.10	225.68
		- 7	259.58	143.21			- 2	259.85	354.36
		- 8	259.43	132.49			- 3	259.58	406.59
		- 9	259.28	174.47			- 4	259.31	458.81
		- 10	259.14	120.29			- 5	259.24	343.99
		- 11	258.96	81.49			- 6	259.17	229.16
		- 12	258.76	148.75			- 7	258.99	318.96
	Sub-Total			1,471.33			- 8	258.80	408.76
							- 9	258.65	501.01
D-5	- 1	260.69	12.93				- 10	258.50	593.25
	- 2	260.58	40.01				- 11	258.41	442.88
	- 3	260.35	96.99				- 12	258.32	292.51
	Sub-Total			149.93		Sub-Total			4,575.96
						Total			8,890.38



4. 調査測量

4-1 水文調査

(1) 雨量, 蒸発量

雨量, 蒸発量観測は, P.P Tjihea 事務所敷地内に, 雨量計, 蒸発計を設置し, 調査期間中(11月8日~12月15日)連続観測を行なった。

雨量計は, 全体の高さ60cm, 受水口径20cmの亜鉛製で, 受水口面を地表から20cmの高さになる様設置した。

蒸発計は, 径20cm, 深さ10cmの亜鉛製で, この中に水を3cmため, その減少量を測定して蒸発量を求めた。

この観測結果は, 次表に示す通りであり, 観測期間中の平均日雨量は12.2mm, 最大日雨量は100.4mmを示している。調査期間中の本地区における降雨は, 1日の連続でなく, 午後数時間連続する状態であり, 日雨量の最大と記録された100.4mmは時間雨量換算するとかなり大きな値を示すものとなる。

P.P Tjihea における過去10年間(1961~1970)の雨量資料は, Appendix.E. P.P.Tjihea における雨量資料に示す通りであるが, これより11月, 12月の平均日雨量を算出し, 次表を得た。

年 月	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
11月	4.8 mm	4.8 mm	27.4 mm	3.6 mm	9.9 mm	11.4 mm	7.6 mm	3.6 mm	11.9 mm
12月	10.4	10.7	8.7	6.7	9.7	7.7	12.9	6.7	14.4

この表より, さらに1961~69年間の平均を求めると, 11月9.4mm, 12月は9.8mmとなり今回は観測結果に比し, やゝ小さい。

蒸発量の観測結果は同じく次表に示す通りであり, 期間中の平均値を求めると, 3.2mm/dayとなる。

Data of Rainfall and Evaporation

Place ; P.P. Tjihea

Implement ; Rain-Gauge (Dia. 20^{cm}, Height 60^{cm}) Evaporimeter. Dia. 20^{cm}
Depth 10^{cm}

Date	Time	Weather	Rain fall	Evapo-ration	Re-marks	Date	Time	Weather	Rain fall	Evapo-ration	Re-marks
			mm	mm					mm	mm	
Nov. 8	9:10	Fine	0.4	-		Nov. 27		-	-	-	
9	9:10	"	0.6	2.9		28		-	-	-	
10	8:50	"	0.0	3.6		29		-	-	-	
11	9:00	"	44.8	-		30		-	-	-	
12	8:45	"	0.0	2.6		Dec. 1		--	-	-	
13	9:00	"	3.4	3.4		2		-	-	-	
14	8:30	"	6.8	3.6		3	9:10	Rainy	130.8	-	7 days
15			-	-		4		-	-	-	
16	9:00	Fine	41.4	-	2 days	5	8:45	Fine	2.0	6.5	2 days
17	8:50	"	22.1	3.3		6		-	-	-	
18	8:30	"	0.0	3.0		7	8:30	Fine	1.6	6.1	2 days
19	8:30		0.0	3.3		8	8:40	"	0.1	4.1	
20			-	-		9	9:00	"	1.4	3.0	
21	9:00	Fine	5.8	6.0	2 days	10	9:00	"	0.0	4.1	
22			-	-		11	9:00	"	0.0	4.0	
23	8:50	Fine	14.1	8.1	2 days	12	9:00	"	36.4	-	
24	8:40	"	38.7	-		13	9:00	"	0.0	3.8	
25	8:45	"	100.4	-		14	9:00	"	0.0	3.7	
26	8:25	"	11.7	3.5		15	9:00	"	0.0	3.6	
						Total			462.5	82.2	

(2) 風向, 風速

風向, 風速観測は, P.P.Tjihea 事務所敷地内にピラム型風向, 風速計を設置し, 現地帯在期間中連続観測を行なった。その結果は次表の通りである。

この結果からみると, 観測期間中の平均風速は 0.49m/s となり, これを11月と12月にわけてみると, 11月は 0.25m/s , 12月は 0.94m/s となつて, 12月に入って風速がやゝ増している。

風向は, 観測中にも変化して, 常に一定方向を示さなかつたが主方向は, W~SW と判定した。

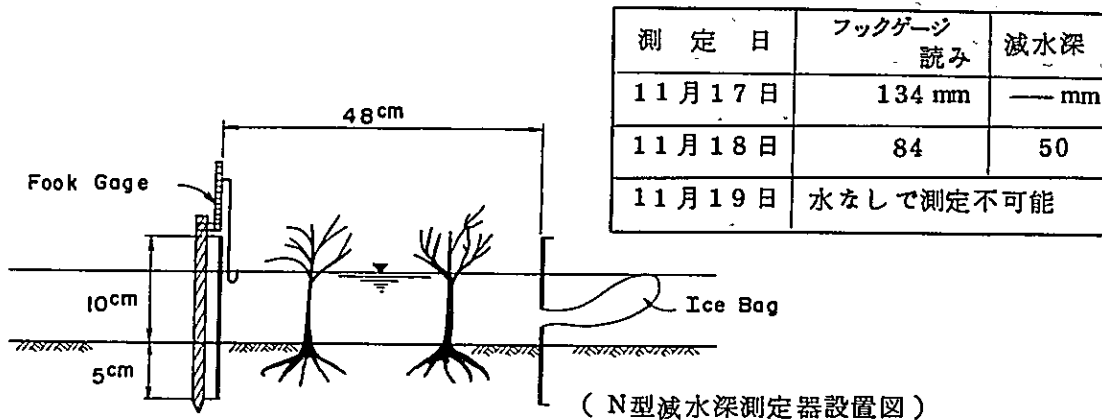
Data of Direction and Velocity of Wind

Place : P.P. Tjihea
Implement : Biram's Anemometer

Date	Time	Weather	Wind Direction	Wind Velocity (m/s)				Remarks
				1	2	3	Mean Velocity	
Nov. 9	12:00	Fine	SE	0.95	0.70	1.12	0.92	
9	16:00	"		0.87	0.40	1.07	0.78	
12	8:50	"		0.83	0.78	0.88	0.83	
12	16:15	"		0	0	0	0	
13	9:00	"		0	0	0	0	
13	16:20	"	E	0.83	0.67	0.75	0.75	
14	8:30	"		0	0	0	0	
14	16:10	"		0	0	0	0	
16	9:00	"		0	0	0	0	
16	16:00	"		0	0	0	0	
17	9:00	"	W	0.07	0.10	0.04	0.07	
18	8:30	"	W	0.07	0.06	0.08	0.07	
18	15:15	Cloudy	E	0.17	0.33	0.25	0.25	
21	8:30	Fine	W.N.W.	0.07	0.05	0.09	0.07	
21	16:00	"	E	0.08	0.06	0.10	0.08	
Dec. 5	8:45	"	S.W.	1.40	2.07	1.75	1.74	
5	16:10	"	S.W.	1.08	0.82	1.67	1.19	
7	8:30	"		0	0	0	0	
8	8:30	"	S.W.	1.33	1.45	1.21	1.33	
8	16:00	"	W.	0.33	0.24	0.42	0.33	28° C
9	8:30	"	S.W.	0.97	1.03	0.91	0.97	
9	8:30	"	S.W.	0.93	0.99	0.87	0.93	28.5° C
10	9:00	"	S.W.	1.05	0.95	1.15	1.05	Noon : 31° C

(3) 減水深

減水深調査は、11月17日にPilot Farm 100 ha 内の Tract C 内において上流側の水田一筆を選び、約10cmの水をはり、N型減水深測定器を設置し、測定を行なった。その結果は次に示す通りでわずか2日間で水がなくなり測定が不可能となった。



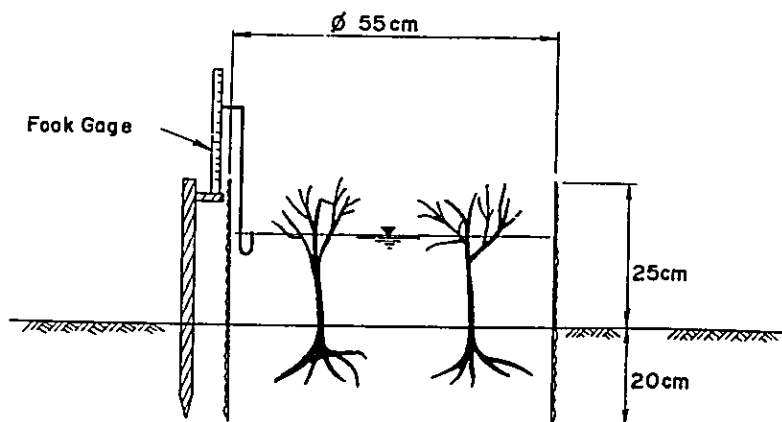
本地区における現況の水田かんがい方式は田越し式であり、調査時に他の水田に水がなかったために、欠口をなくしたにもかかわらずアゼからの浸透が大きくなったのがこの原因と考えられた。

そこで、12月7日から14日にかけて、Tract A, B, C および D の各地区において、周辺の水田が湛水しており、アゼからの浸透の影響がなさそうな下流側の水田を各々一筆選定し、径55cm 高さ45cmの円筒ドラム罐を土中に20cmの深さ迄埋込んで設置し観測を行なった。円筒内には稲株が4~5株入る様にし、水位の測定にはフックゲージを使用した。

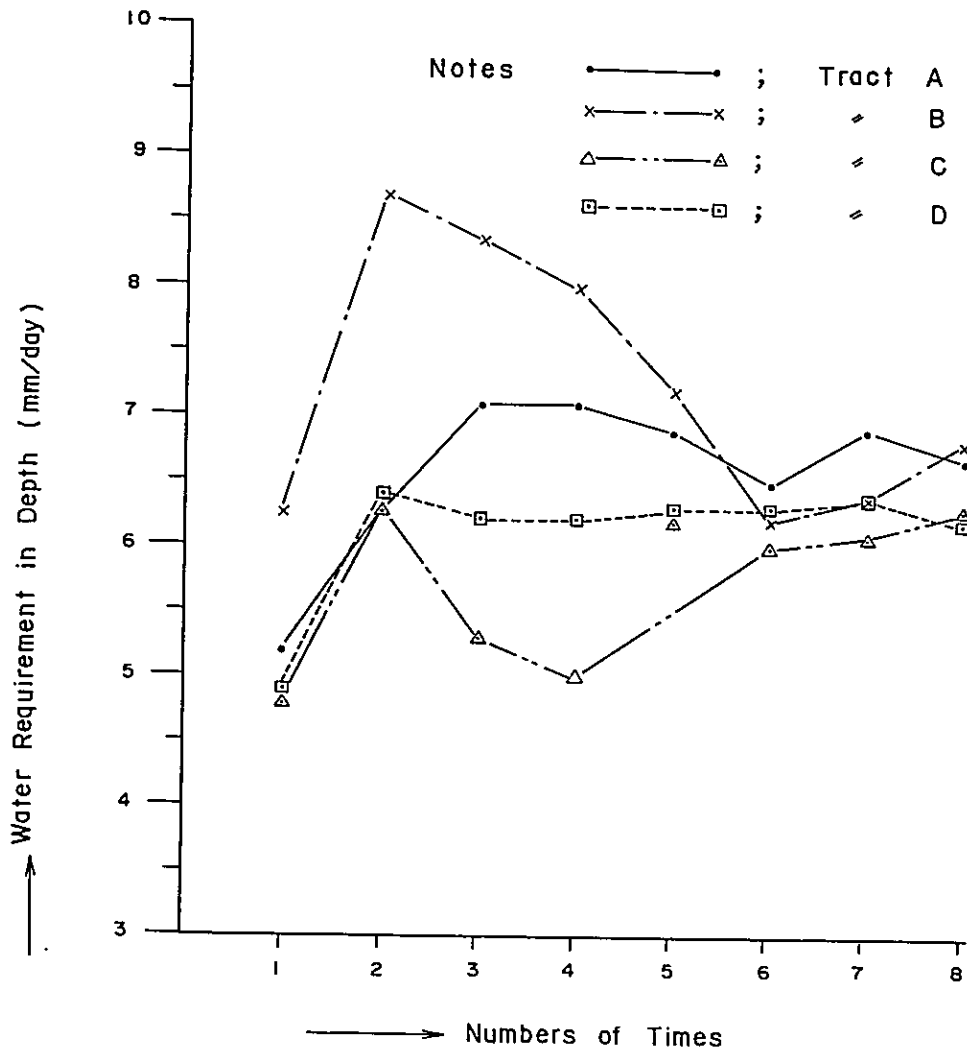
観測結果は、次に示す観測結果図表の通りであり、これより各 Tract の平均減水深を求めると次の様になる。

- Tract A - 6.3 mm
- B - 7.3
- C - 5.8
- D - 6.1

又、4地区の平均減水深は6.5 mm となる。



Water Requirement in Depth



Data of Water Requirement in Depth

Place ; Tract A

Implement ; Drum Can

Dia. 55 cm, Height 45 cm
Built-in-Depth 20 cm

Date	Weather	Time	Measurement by Hook-Gauge	Water Requirement in Depth	Remarks
Dec. 5	Cloudy	B. 15 : 30	131.5 mm		
7	"	E. 11 : 30	123.5	5.2 mm	Rainfall 1.6 mm
7	"	B. 11 : 30	123.5		
8	"	E. 15 : 30	117.5	6.3	Rainfall 1.3
8	"	B. 15 : 30	117.5		
9	Fine	E. 15 : 10	110.8	7.1	Rainfall 0.2
9	"	B. 15 : 10	110.8		
10	Cloudy	E. 14 : 40	103.8	7.1	Rainfall 0.0
10	"	B. 14 : 40	103.8		
11	Fine	E. 14 : 40	96.9	6.9	Rainfall 0.0
11	"	B. 14 : 40	96.9		
12	Cloudy	E. 14 : 00	126.9	6.5	Rainfall 36.4
12	"	B. 14 : 00	126.9		
13	Fine	E. 14 : 30	119.9	6.9	Rainfall 0.0
13	"	B. 14 : 30	119.9		
14	"	E. 14 : 30	113.2	6.7	Rainfall 0.0

Place ; Tract B

Implement ; Drum Can

Dia 55 cm, Height 45 cm
Built-in-Depth 20 cm

Date	Weather	Time	Measurement by Hook-Gauge	Water Requirement in Depth	Remarks
Dec. 5	Cloudy	B. 15 : 10	134.8 mm		
7	"	E. 10 : 50	124.5	6.5 mm	Rainfall 1.6 mm
7	"	B. 10 : 50	124.5		
8	"	E. 15 : 10	115.5	8.7	Rainfall 1.3
8	"	B. 15 : 10	115.5		
9	Fine	E. 15 : 25	107.2	8.4	Rainfall 0.2
9	"	B. 15 : 25	107.2		
10	Cloudy	E. 15 : 25	99.2	8.0	Rainfall 0
10	"	B. 15 : 25	99.2		
11	Fine	E. 15 : 00	92.1	7.2	Rainfall 0
11	"	B. 15 : 00	92.1		
12	Cloudy	E. 14 : 20	122.5	6.2	Rainfall 36.4
12	"	B. 14 : 20	122.5		
13	Fine	E. 14 : 50	116.0	6.4	Rainfall 0
13	"	B. 14 : 50	116.0		
14	"	E. 14 : 50	109.2	6.8	Rainfall 0

Place ; Tract C

Implement ; Drum Can

Dia. 55 cm, Height 45 cm
Built-in-Depth 20 cm

Date	Weather	Time	Measurement by Hook-Gauge	Water Requirement in Depth	Remarks
Dec. 5	Cloudy	B. 14 : 15	142.5 mm		
7	"	E. 9 : 00	135.5	4.8 mm	Rainfall 1.6 mm
7	"	B. 9 : 00	135.5		
8	"	E. 14 : 45	129.0	6.3	Rainfall 1.3
8	"	B. 14 : 45	129.0		
9	Fine	E. 15 : 40	123.7	5.3	Rainfall 0.2
9	"	B. 15 : 40	123.7		
10	Cloudy	E. 15 : 00	118.8	5.0	Rainfall 0
10	"	B. 15 : 00	118.8		
11	Fine	E. 16 : 00	112.3	6.2	Rainfall 0
11	"	B. 16 : 00	112.3		
12	Cloudy	E. 14 : 40	143.0	6.0	Rainfall 36.4
12	"	B. 14 : 40	143.0		
13	Fine	E. 15 : 10	136.8	6.1	Rainfall 0
13	"	B. 15 : 10	136.8		
14	"	E. 15 : 10	130.5	6.3	Rainfall 0

Place ; Tract D

Implement ; Drum Can

Dia. 55 cm, Height 45 cm
Built-in-Depth 20 cm

Date	Weather	Time	Measurement by Hook-Gauge	Water Requirement in Depth	Remarks
Dec. 5	Cloudy	B. 14 : 50	126.5 mm		
7	"	E. 9 : 10	119.5	4.9 mm	Rainfall 1.6 mm
7	"	B. 9 : 10	119.5		
8	"	E. 15 : 00	112.8	6.4	Rainfall 1.3
8	"	B. 15 : 00	112.8		
9	Fine	E. 15 : 30	106.7	6.2	Rainfall 0.2
9	"	B. 15 : 30	106.7		
10	Cloudy	E. 15 : 20	100.5	6.2	Rainfall 0
10	"	B. 15 : 20	100.5		
11	Fine	E. 15 : 20	94.2	6.3	Rainfall 0
11	"	B. 15 : 20	94.2		
12	Cloudy	E. 14 : 30	124.5	6.3	Rainfall 36.4
12	"	B. 14 : 30	124.5		
13	Fine	E. 15 : 00	118.0	6.4	Rainfall 0
13	"	B. 15 : 00	118.0		
14	"	E. 15 : 00	111.8	6.2	Rainfall 0

(4) Capacity of Existing Canals

Capacity of existing canals in Pilot Farm being of earth and trapezoid section are surveyed as follows:

(4) 現況用水路の通水能力

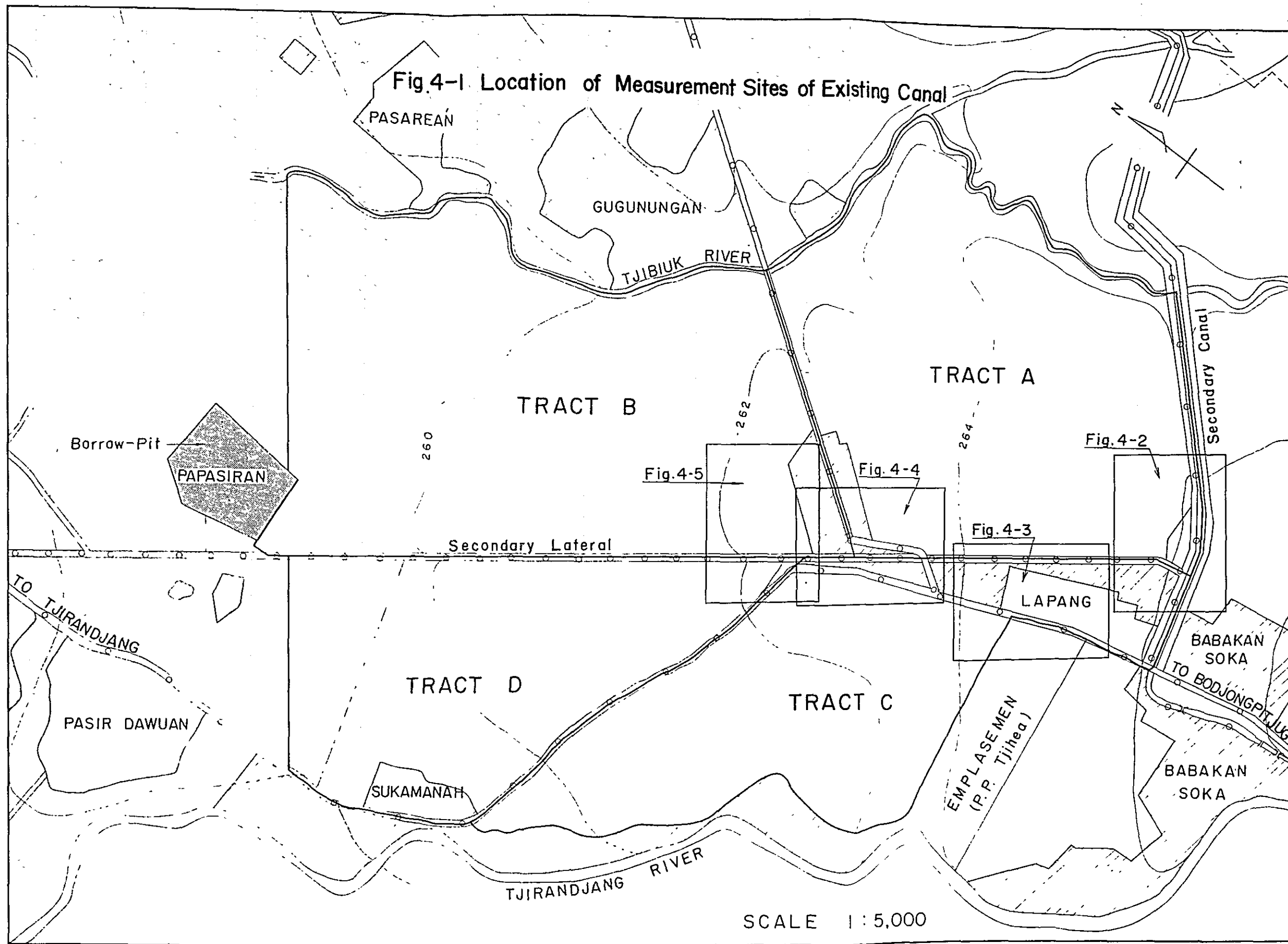
pilot Farm 100 ha 内における現況用水路の通水能力を把握するため、水路断面、勾配、水位等を測定した。

現況水路は、すべて土水路で断面は一部を除いて梯形断面である。

調査位置は図 4.1 調査位置図に示す通りであり、その詳細については、各々縮尺を大きくして図 4.2 ~ 4.5 に示した。

調査結果は図以下の一覧表に示す通りである。

Fig.4-1 Location of Measurement Sites of Existing Canal



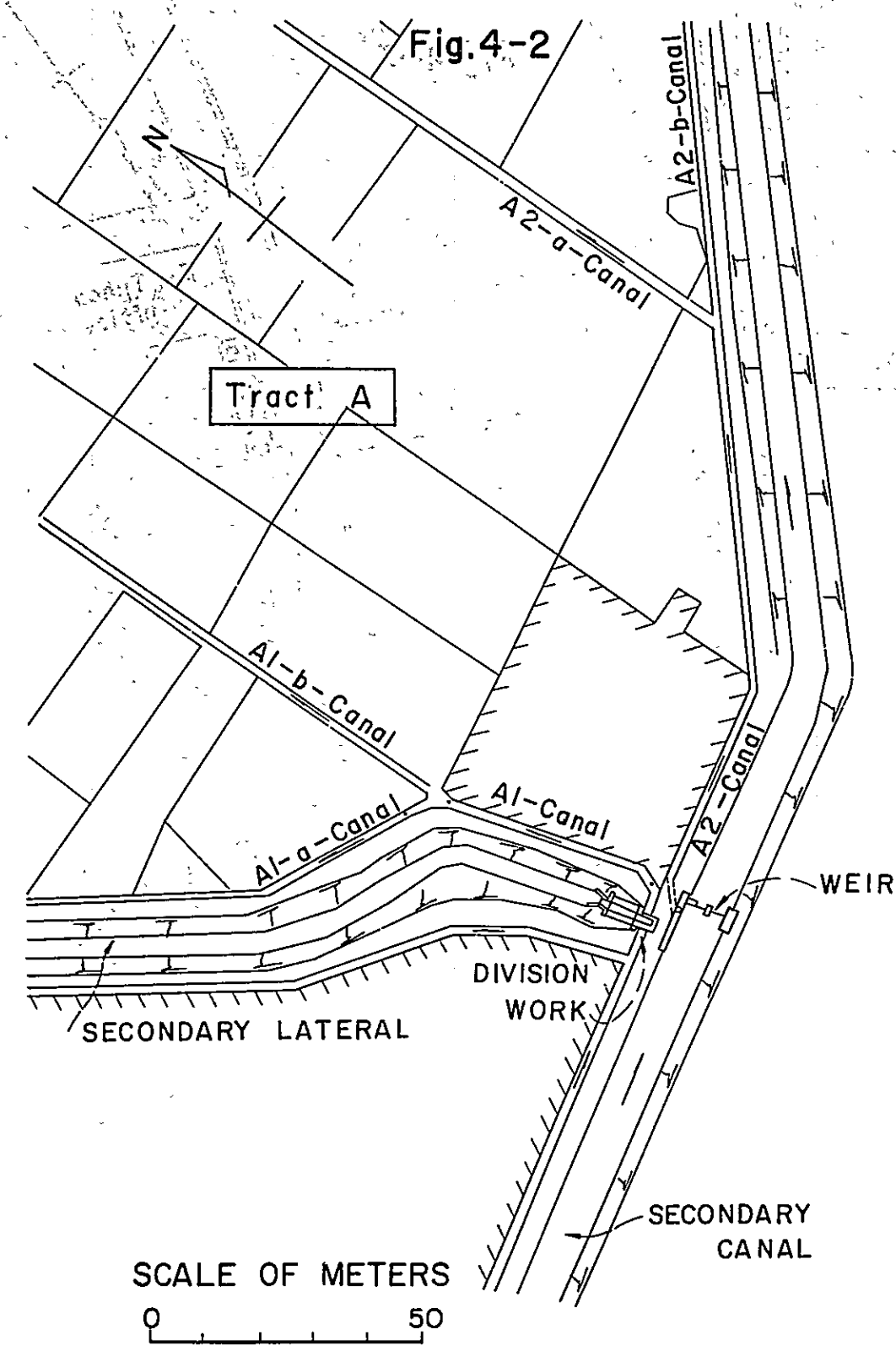


Fig. 4-3

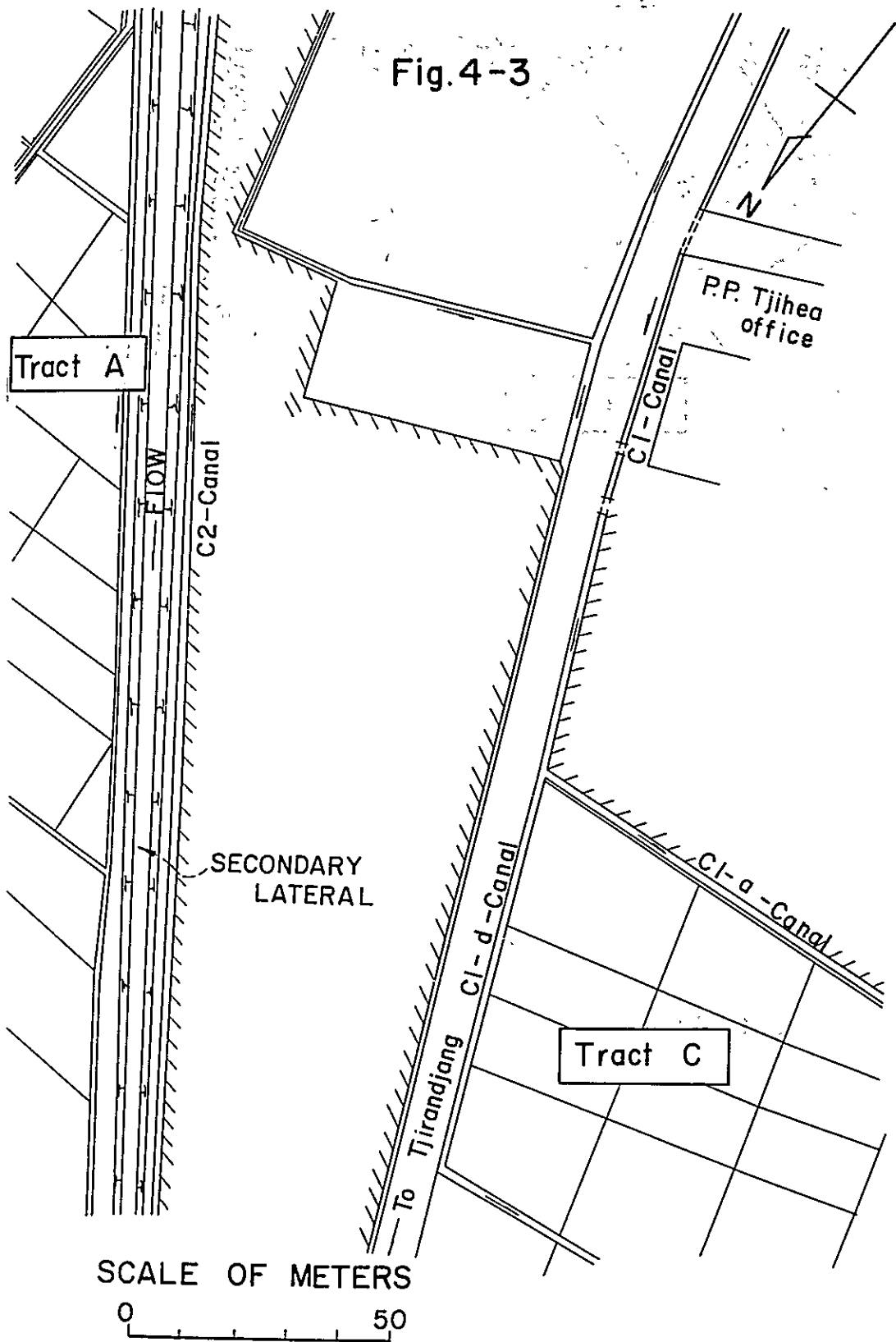
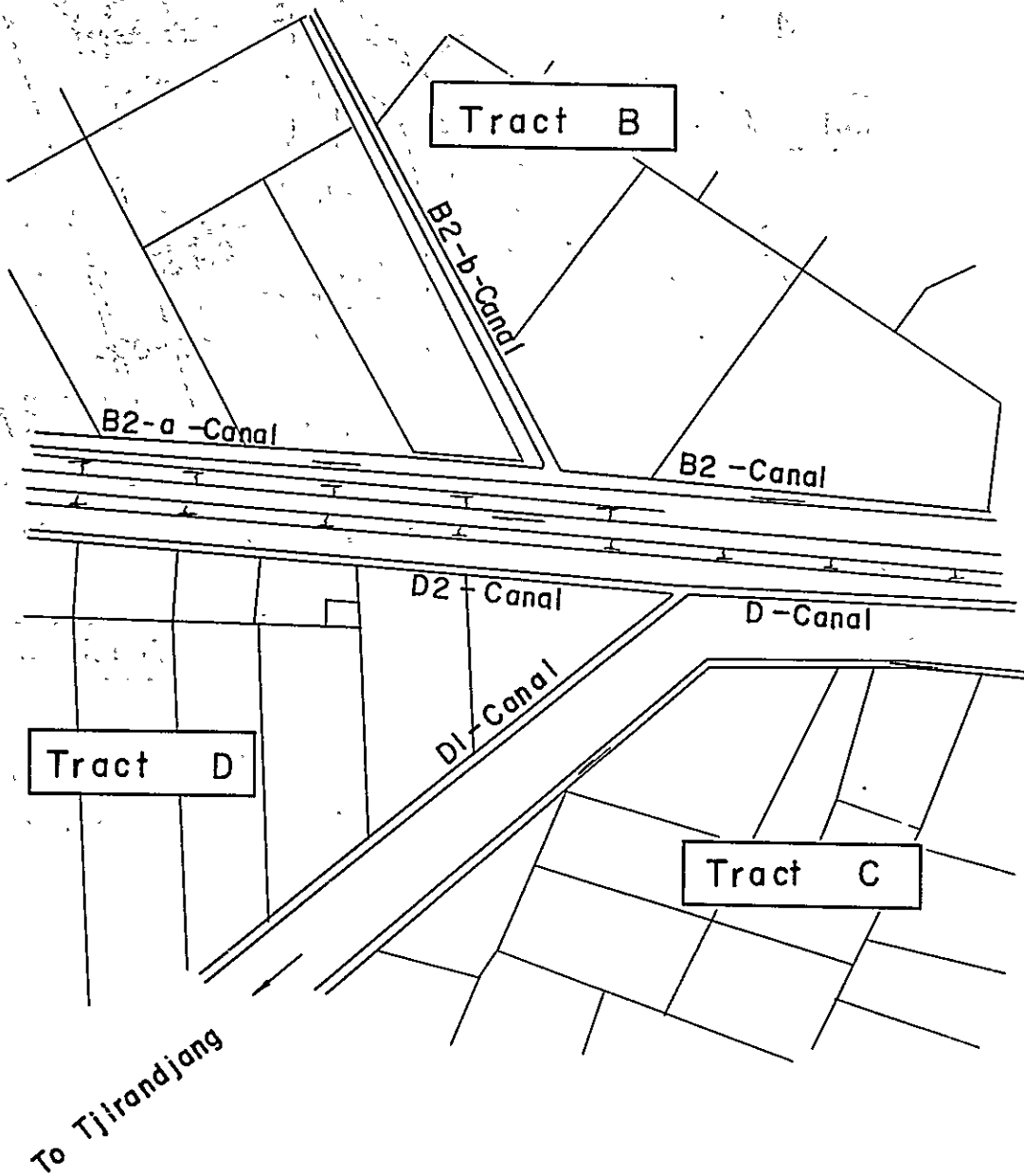
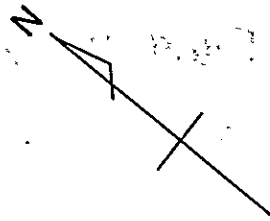
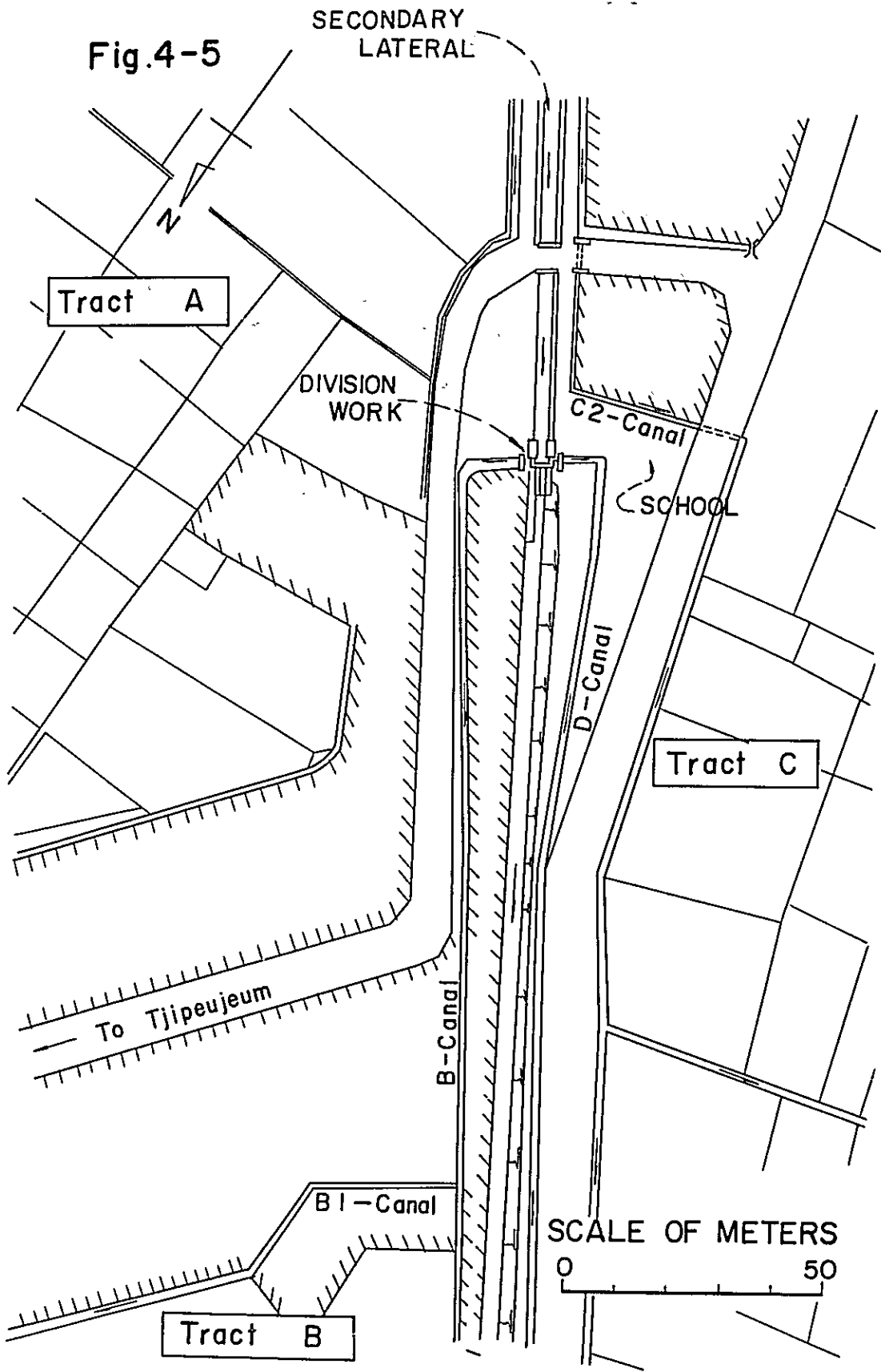


Fig.4-4

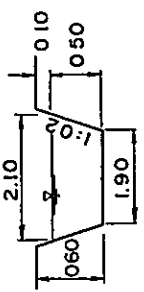
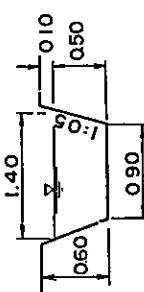
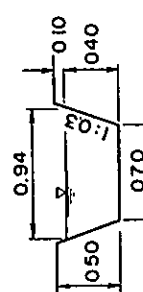
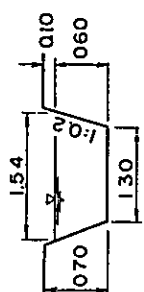
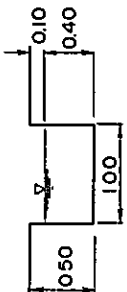
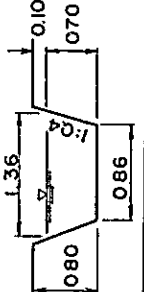


SCALE OF METERS





Calculation of Existing Canal Capacity

Tract	Name of Canal		Length		Drop		Grade		Section	Flow Area A	Wetted Peri- meter P	Hydraulic Radius R=A/P	Velocity V	Dis- charge Q	Remarks
	L	H	L	H	Survey	Calcu.									
A	A ₁		40	0.07	$\frac{1}{571}$	$\frac{1}{600}$		1.000	2.920	0.342	0.489	0.67	0.67		
	A ₁ - a		50	0.10	$\frac{1}{500}$	$\frac{1}{500}$		0.575	2.018	0.245	0.433	0.65	0.37		
	A ₁ - b		50	0.06	$\frac{1}{833}$	$\frac{1}{800}$		0.328	1.535	0.214	0.358	0.42	0.14		
	A ₂		50	0.05	$\frac{1}{1,000}$	$\frac{1}{1,000}$		0.852	2.524	0.338	0.485	0.51	0.44		
	A ₂ - a		50	0.08	$\frac{1}{625}$	$\frac{1}{600}$		0.400	1.800	0.222	0.367	0.50	0.20		
	A ₂ - b		50	0.08	$\frac{1}{625}$	$\frac{1}{600}$		0.756	2.308	0.328	0.476	0.65	0.49		

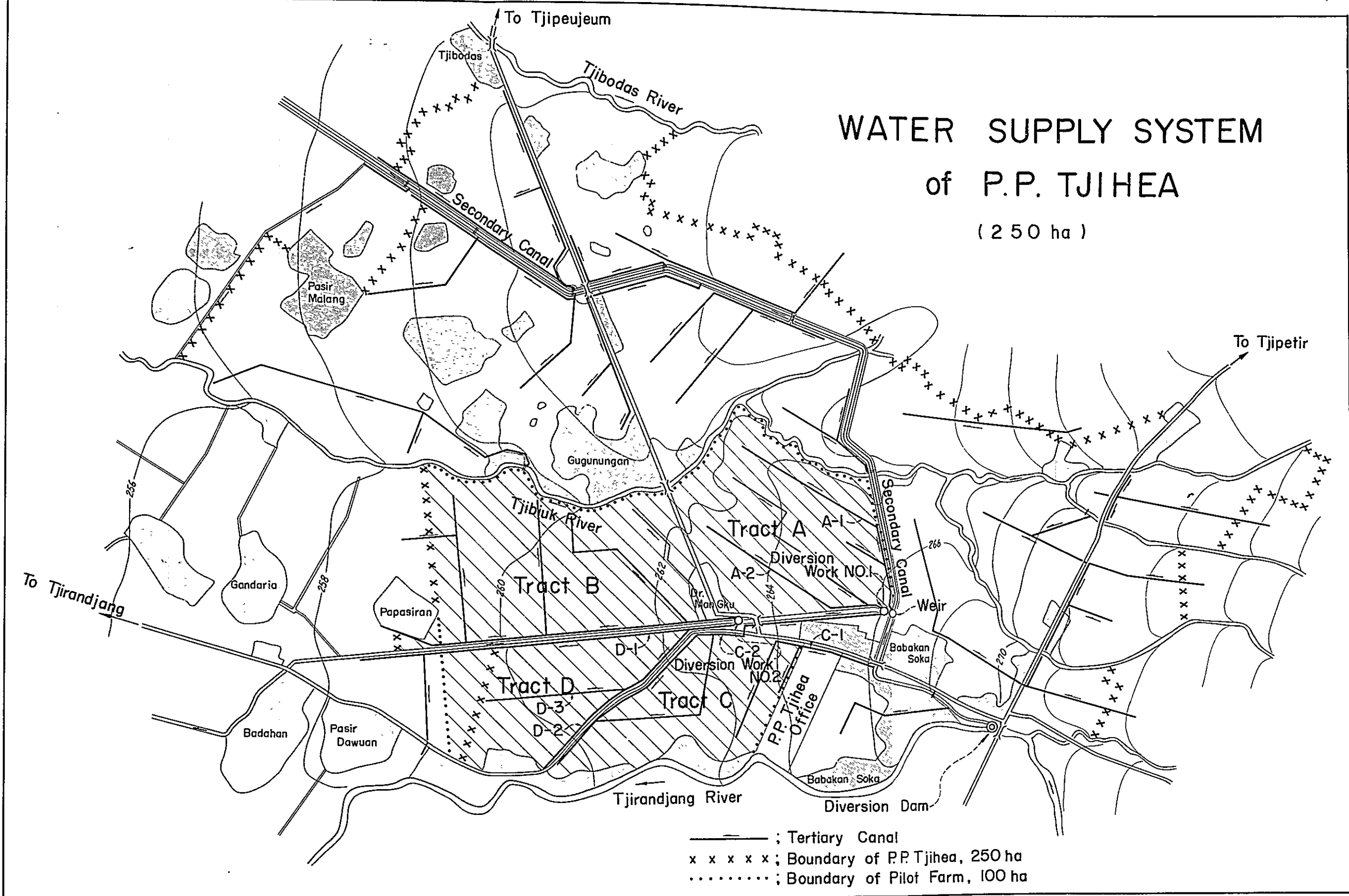
Tract	Name of Canal		Length		Drop		Grade		Section	Flow Area A	Wetted Peri- meter P	Hydraulic Radius R=A/P	R ^{2/3}	Velocity V	Dis- charge Q	Remarks	
	L	H	L	H	Survey	Calcu.											
B	B		50	0.10	$\frac{1}{500}$	$\frac{1}{500}$		0.524	2.012	0.260	0.407	0.61	0.32				
	B ₁		50	0.04	$\frac{1}{1250}$	$\frac{1}{1250}$		0.148	1.108	0.134	0.262	0.25	0.04				
	B ₂		90	0.18	$\frac{1}{500}$	$\frac{1}{500}$		0.266	1.515	0.175	0.313	0.47	0.12				
	B _{2 - a}		50	0.26	$\frac{1}{192}$	$\frac{1}{200}$		0.200	1.362	0.147	0.279	0.66	0.13				
	B _{2 - b}		50	0.08	$\frac{1}{625}$	$\frac{1}{600}$		0.267	1.426	0.187	0.327	0.45	0.12				
C	C ₁		50	0.11	$\frac{1}{455}$	$\frac{1}{450}$		0.304	1.600	0.190	0.330	0.52	0.16				

Tract	Name of Canal		Length		Drop		Grade		Section	Flow Area A	Wetted Peri- meter P	Hydraulic Radius R=A/P	R ^{2/3}	Velocity V	Dis- charge Q	Remarks
	L	H	L	H	Survey	Calcu.										
C	C ₁ - a	50	0.16	$\frac{1}{313}$	$\frac{1}{300}$		0.240	1.321	0.182	0.321	0.62	0.15				
	C ₁ - b	50	0.18	$\frac{1}{278}$	$\frac{1}{300}$		0.200	1.347	0.148	0.280	0.54	0.11				
	C ₂ (Concrete)	24	0.06	$\frac{1}{400}$	$\frac{1}{400}$		0.065	0.760	0.086	0.195	0.65	0.04				
	C ₂ (Earth)	130	0.30	$\frac{1}{400}$	$\frac{1}{400}$		0.175	1.200	0.146	0.277	0.46	0.08				
D	D	50	0.17	$\frac{1}{294}$	$\frac{1}{300}$		0.240	1.321	0.182	0.321	0.62	0.15				
	D ₁	50	0.09	$\frac{1}{556}$	$\frac{1}{550}$		0.382	1.704	0.224	0.369	0.52	0.20				
	D ₂	50	0.15	$\frac{1}{333}$	$\frac{1}{350}$		0.269	1.509	0.178	0.316	0.56	0.15				

(5) 用水系統

州政府直轄農場 250 ha の現況用水系統は次図に示す通りである。

WATER SUPPLY SYSTEM of P.P. TJIHEA (250 ha)



- ; Tertiary Canal
- x x x x x ; Boundary of P.P. Tjihea, 250 ha
- ; Boundary of Pilot Farm, 100 ha

(6) 幹線水路の流量観測

幹線水路は、Tjisokan 川から取水堰にて用水を取り入れ、地区の南山麓を迂廻して通り、その延長は17kmである。

幹線水路は一部を除き梯形断面をもつ土水路であり、急峻な地形を通過しているため、落差工が数多く設けられており、又地区内に流れる河川との直交は、水路橋で行なっている。

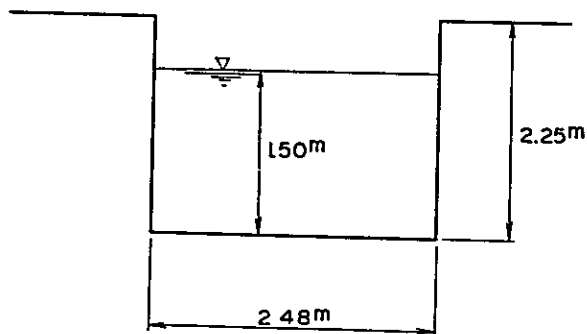
この幹線水路の流量を知る為、Tjisokan 取水堰より約3.5 km 下流の Sukarama にある水路橋にて流量観測を行なった。この水路橋はコンクリート造りで、幅2.48m、高さ2.25mの矩形断面であり、観測時の水深は1.50mであった。

Tjisokan 取水堰と Sukarama 水路橋との間には、放水工、余水吐等の構造物が設けられているが、流量観測は、これら構造物からの放流がない時を選び12月17日に行なった。

観測は、ブライス式流速計を用い、一点法 ($V_m = V_{0.6}$) によった。

観測結果は次に示す通りで、観測時における幹線水路の流量は $7.0 \text{ m}^3/\text{s}$ であった。

(Sukarama 水路橋断面)



通水断面積

$$A = 1.50 \times 2.48 = 3.72 \text{ m}^2$$

$$\text{流速 } V_m = 0.716 N - 0.013$$

ここに、 V_m : 平均流速 (m/s)

N : 回転数 (回/s)

観測結果より

$$N = \frac{165 + 155 + 160}{3} \times \frac{1}{60} = 2.67 \text{ (回/s)}$$

$$\therefore V_m = 0.716 \times 2.67 - 0.013 = 1.90 \text{ m/s}$$

これより流量は

$$Q = A \cdot V = 3.72 \times 1.90 = 7.0 \text{ m}^3/\text{s}$$

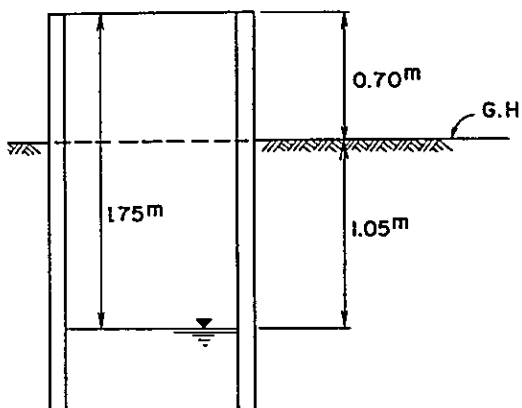
(7) 地下水位

地下水位の測定は、100 ha内のTract AとBの境界となっている県道（Bodjongpitjung - Tjipeujeum線）沿いの民家の井戸にて行なった。まず最初に現地盤線より井戸の天端迄の高さを測定し、次に井戸の天端から水面迄の深さを計って現地盤線から水面迄の深さを求めた。

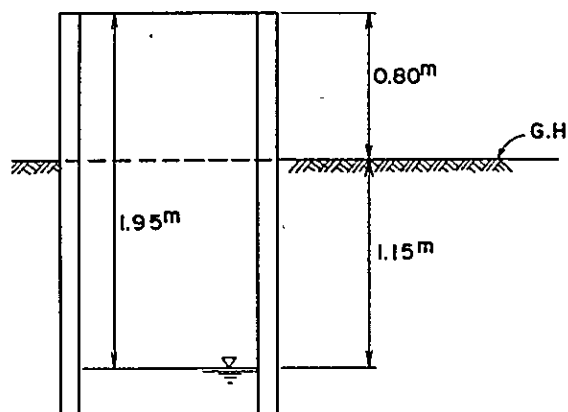
この現地盤線と周囲の水田との高低差は、約50 cm程度で田面が低くなっている。

調査結果は以下に示す通りである。

Tract. A



Tract. B



4-2 土壌、土質調査

(1) 土壌調査

土壌中の肥料成分及び作物の生育に必要な要素を検定するため土壌調査を実施した。

100 ha 内の各 Tract から 0 ~ 20 cm の深さで採土し、その内、代表的な試料として A 地区から採土したものについて検定を行なった。

結果は次の表に示す通りである。

検定器具は F H K 簡易土壌検定器 3 号型を使用した。

a) 磷酸 (P_2O_5)

磷酸は植物の生命の根元をなす細胞核の主成分であり、生理作用の基本となる物質の変化にも欠くことの出来ない成分である不足すると莖は細く葉は暗濃緑色となり、更に欠乏してくるとクロソス(黄化)が起って極端になると枯死する。

水稻では有効莖数が少なくなり耐寒性も弱くなり、開花結実が遅れる。

調査検定の結果、当地区の土壌 100g 中に含まれる有効磷酸含量は 1.0 mg であった。

b) 石灰

調査検定の結果、当地区の土壌に含まれる置換性石灰含量は 0.15% 内外であった。

土壌の肥沃度は石灰の含量で判定出来ると言われている。

植物体内で、糖分の移動や澱粉の溶解作用に関係し、又、蛋白が合成される際に出来る酸を中和する役目等をする。不足すると、根の表皮にコルク層が出来毛根の出が悪くなり、根は短かく土壌中から養分を吸収出来にくくなって収量が減る。

c) アルミナ(土壌) (Al_2O_3)

調査検定の結果、当地区の土壌 100g 中に含まれる可溶性アルミナ含量は 5 mmg であった。

植物の必須養分でなく、その生育に有害で酸性土壌の有害の一因である。

過剰への対策としては適量の石灰肥料の施用に依って土壌酸度を矯正すると共に堆厩肥や磷酸肥料、珪カル等を施して可溶性アルミナを不溶性にする。

d) マグネシア(苦土) (MgO)

調査検定の結果、当地区の土壌 100g 中に含まれる苦土含量は 20 mg であった。

苦土は植物の葉緑素を作り炭素同化作用上重要である上に植物体内での磷酸の移動を助ける等種々重要な働きをする。

従って之が欠乏すると葉が黄化し収量が低下する。

e) マンガン

調査検定の結果、当地区の土壤に含まれるマンガン含量は10 p.p.m であった。

酸化酸素の作用を促進し、葉緑素の生成に必要である。

適正量存在すれば植物体内に於ける酸化還元が順調に行なわれ葉色が良くなる。強酸性の場合に過剰の害が表われ、葉が収縮し成育不良となる。

欠乏すると、葉脈に沿った部分のみ緑色で葉脈間が黄色となり甚だしくなると褐色を呈する。

f) 礬土

調査検定の結果、当地区の土壤は珪酸質土壤であった。

礬土は植物の必須養分ではなく、過剰に存在すると植物の生育に有害で酸性土壤の有害の一因である。

g) 鉄

調査検定の結果、当地区の土壤に含まれる酸化鉄は稍少なく、亜酸化鉄は少ない。

鉄は化合物中に酸化状態の3価の鉄 Fe^{+3} (酸化鉄)と還元状態の2価の鉄 Fe^{+2} (亜酸化鉄)の形で存在する。

水田の作土中に鉄が十分に保有されていれば気温が上昇して硫化水素が発生しても鉄がこれと結合して硫化鉄となり無害のものとするが、鉄不足の場合には水稻根は直接硫化水素に接触して損傷を受け養分を吸収することが困難となり秋落ちする結果となる。

h) 加里(K_2O)

植物の各生活細胞中に存在して重要な生理作用を営む。又、日光エネルギーを助けて炭水化物の合成に参与する。

又蛋白質の合成に与る。

適正量存在するときは禾穀類では稈桿硬強となり害虫に対する抵抗性を増す。

欠乏すると生長が遅く、葉は小さく灰白色となり、最初先端が枯れ、続いて両辺から内部に枯れて来るが葉脈は緑色を保つ。

根腐れ病にかかり易い。

当地区の土壤100g 中に含まれる加里含量は3 mg であった。

i) アンモニア態窒素 N

調査検定の結果、当地区の土壤100g 中に含まれるアンモニア態の有効窒素含量は2.5 mg 内外であった。

水稻では主としてアンモニア態の形で、畑作物では主として硝酸態の形で窒素を吸収利用するが土壌中に含まれるこれらの形の窒素は極めて僅かであり、そのほとんどは有機態で含まれる。

植物体中の蛋白質及び葉緑素の構成成分であり、適正量存在する場合は葉色を良くし、成長額る旺盛禾穀類では種実がよく充実して収量を増す。

欠乏すると、生育貧弱、莖枝小、葉柄短小、葉は黄化し遂には、古葉から次第に枯死落脱する。細根の出方が少ない。

子実は成熟が早くなり形は小さい。

過剰に存在すると、葉は濃緑色、莖枝過大細胞柔軟で倒伏し易く、病虫害を受けやすい。

j) 塩分

調査検定の結果、当地区の土壌中に食塩として含まれる量は0.05%内外であった。

水稻では田植後活着するまでの期間が一番塩分に弱く、灌漑水中の食分含量が0.1%以上になると被害あり、分けつ期では0.2%まで、穂孕期になると0.6%近くまでも耐る程の差があると云われている。

土 壤 試 験

測定場所 : A 地区内

測定器具 : F H K 簡易土 検定器 3 号型

検 定 区 分	判 定
磷 酸	含下-土壤 100g 中 1.0 mg
石 灰	含む-置換性石灰含量
アルミナ(土壤)	微量-土壤 100g 中 5 mg
マグネシア(苦土)	含む-土壤 100g 中 20mg
マ ン ガ ン	含む-10p.p.m
土 質	酸質土壤
鉄 酸 化 鉄 亜酸化鉄	稍少ない 少ない
加 里	僅かに含む-土壤 100g 中 3 mg
アンモニア態窒素	少々欠く-土壤 100g 中 2.5 mg 内外
塩 分	少々多量-土壤中に食塩として含まれる量 0.05 %内外

検 定 表

本検定器の比色表及び比濁表中の検定標語と 100g 土壤中の各要素の含量を示す、但し、これは実験室の値である。

(a) 有効磷酸 (P_2O_5)

比色表中の検定標語	僅含	含			富			頗 富
		下	中	上	下	中	上	
土壤 100g 中の P_2O_5 量	0.1	1.0	2.5	5	7.5	10	1.5	20.0 ^{mg} 以上

(b) 置換性石灰

石灰検定液を加えた後の様子	検 定 標 語	置換性石灰含量
ちきに白濁が沢山出来る。	頗る含む	0.20 %以上
ちきに白濁が出来るが濁り方が少い	含む	0.15 %内外
ちきには濁らないがしばらくすると僅かに白濁が出来る。	含む	0.10 %内外
永く放置しても白濁が出来ない。	欠く	0.07 %以下

(c) 可溶性アルミナ (Al_2O_3)

比色表中の検定標語	微量	少量	少々多量	多量	頗る多量
土壌 100g 中の Al_2O_3 の量	5	10	15	20	30 $\frac{mg}{g}$ 以上

(d) 置換性マグネシア (MgO)

比色表中の検定標語	極僅か含む	僅か含む	含む	富む	頗る富む
土壌 100g 中の MgO の量	5 mg 以下	10mg	20mg	35mg	50mg 以上

(e) 置換性マンガン

マンガン検定液を加えた後の様子	検定標語	置換性マンガン含量
じきに濃く青色が現われる	頗る富む	30 p.p.m. 以上
間もなくはっきりと現われる	含む	10 "
数分間経ってから極僅かに発色する	少々欠く	5 "
永く放置しても青色が現われない	欠く	2 "

(f) 礫土質土壌

礫土質土壌か又は、珪酸土壌

(g) 水田土壌鉄

検定は比色表による

(h) 有効加里 (K_2O)

比濁表中の検定標語	含まず	僅かに含む	含む	富む	頗る富む
土壌 100g 中の K_2O の量	0	3	8	15	30 $\frac{mg}{g}$ 以上

(i) アンモニア態窒素 (N)

比色表中の検定標語	欠く	少々欠く	含む	富む	頗る富む
土 100g 中の N の量	1.0 以下	2.5 内外	5.0 内外	100 内外	25.0 $\frac{mg}{g}$ 以上

(j) 塩 分

比濁表中の検定標語	微量	少量	少々多量	多量	頗る多量
土 中に食塩として含まれる量	0.005 以下	0.01 内外	0.05 内外	0.10 内外	0.15 % 以上

(2) 土質調査

a) 粒度，透水試験

本計画地区の土質状態を知る為に，次の項目の土質試験を行なった。

粒度試験，土粒子の比重試験，含水量試験，および透水試験

試料は，Pilot Farm 100 ha内のTract A, B, C, Dの水田から採取した。（採土深0～30cm）

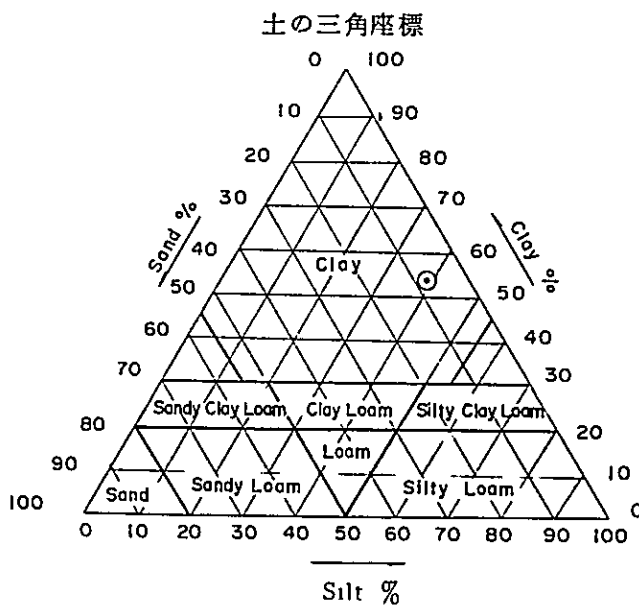
各Tractから採土した試料より，当地区の土壤は殆んど均一の土質状態であることが判ったので，上記の試験は，Tract A, Bの2地区から採取したものについて行なった。

試験結果は次表に示す通りである。

			Tract A	Tract B	平均
粒 度 試 験	礫分	%	0	0	0
	砂分	%	7	8	7.5
	シルト分	%	42	36	39.0
	粘土分	%	51	56	53.5
真比重			2.5	2.5	2.5
含 水 比	風乾状態	%	49.2	45.1	47.2
	乾燥状態	%	67.9	66.7	67.3
透水係数		cm/sec	8.95×10^{-8}	—	8.95×10^{-8}

以上の調査結果より，土粒子の粒径により分類する。

分類方法としては，砂，シルト，粘土の含有量から三角図表を使用する。



これから判定して当地域の土は、重粘土に近い粘土である。

一般に重粘土とは、粘土分がおよそ60%以上の土性を持つ土壌を言い、酸性で腐植は少なく、生産力が低いとされている。

又、この土壌のコロイド分(0.001mm以下)はTract Aで30%、Tract Bで43%、その平均が38%であった。

土の透水性を知るための調査として、透水係数の比較的小さい、即ち透水度のやや低い材料の試験に適用する簡易型の変水位透水試験装置を用いて室内実験を行なった。試料は、当地域100haの代表的なものとしてTract Aより深さ0.2~0.5mから採取した乱した試料である。

試験装置の仕様は次の如くである。

1. 透水円筒：内径100mm、高さ127mm 鋼管製円筒、
2. 上フタ及び底フタ：透水円筒の両端を固定するもので注排水口を有する鋼製19板
3. 上下透水板：フィルター用のポーラストンで鋼製リング付
4. 直チュウ金網：直径99mmの円形鋼網でフルイ目の開き420 μ のもの1枚 75 μ のもの2枚
5. スタンドパイプ：内径20mm 長さ約1m の目盛付ガラス管で鋼製スタンド付。
6. 越流水ソウ：越流Dを有する直径330mm 深さ45mm の鋼製容器

測定結果は次表に示す如くである。

実験は12月20、21の両日にわたって3回測定を行ないその平均値は 8.95×10^{-8} cm/secであった。

Data Sheet of Mechanical Analysis of Soil

Place Tract A Date 12, Dec. 1970

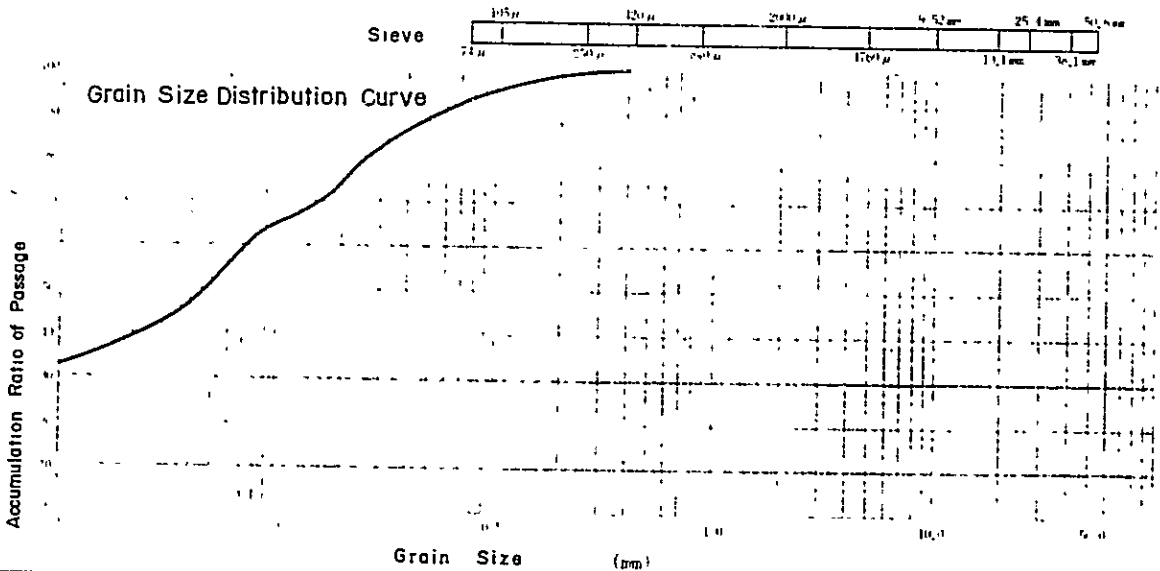
Measurement

Sample No & Depth: No 1 (0 m - 0.2 m) Specific Gravity 2.50

Sieve	Grain mm	50.8	38.1	25.4	19.1	9.52	4.76	2.00	0.84	0.42	0.25	0.105	0.074
% in Weight													

Sample No & Depth: No 1 (m - m) Specific Gravity 2.50

Sieve	Grain mm	50.8	38.1	25.4	19.1	9.52	4.76	2.00	0.84	0.42	0.25	0.105	0.074
% in Weight													



Colloid	Clay	Silt	Sand	Gravel
---------	------	------	------	--------

Sample No, Depth	No. <u>1</u> <u>0 m - 0.2 m</u>	No. <u>1</u> <u>m - m</u>	Sample No, Depth	No. <u>1</u> <u>m - m</u>	No. <u>1</u> <u>m - m</u>
4 76mm Grain	0 %	0 %	Maximum Grain Size	mm	mm
4 76-2 mm Grain	0 %	0 %	60 % Grain Size	mm	mm
2 0.42 mm Grain	0 %	0 %	30 % Grain Size	mm	mm
0.42-0.074mm Grain	7 %	0 %	10 % Grain Size	mm	mm
0.074-0.005mm Silt	42 %	0 %	Coefficient of Uniformity		
0.005mm > Clay	18 %	0 %	Coefficient of Curvature		
0.001mm > Colloid	33 %	0 %	Degree of Dispersion		
2000 micrometers Sieve, % in Weight	0 %	0 %			
420 micrometers Sieve, % in Weight	0 %	0 %			
75 micrometers Sieve, % in Weight	0 %	0 %			

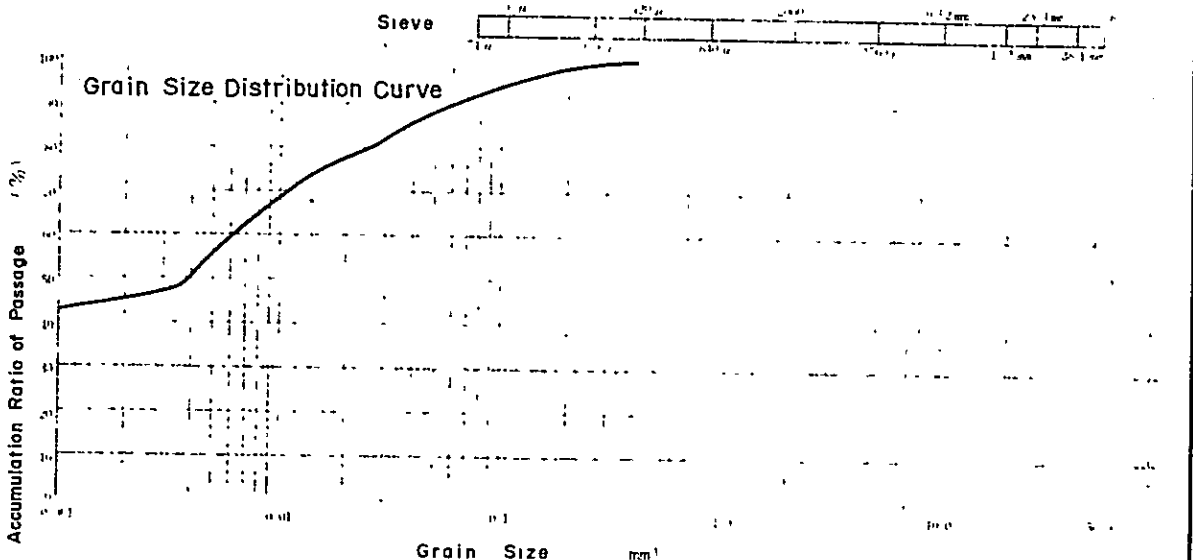
Data Sheet of Mechanical Analysis of Soil

Place Tract B Date 12, Dec. 1970

Measurement

Sample No & Depth No.		1										0 m	0.2 m	Specific Gravity	2.50
Sieve	Grain mm	50.8	38.1	25.4	19.1	9.52	4.76	2.00	0.84	0.42	0.25	0.105	0.074		
	% in Weight														

Sample No & Depth No.		1										m	m	Specific Gravity	
Sieve	Grain mm	50.8	38.1	25.4	19.1	9.52	4.76	2.00	0.84	0.42	0.25	0.105	0.074		
	% in Weight														



Colloid	Clay	Silt	Sand	Gravel
---------	------	------	------	--------

Sample No, Depth	No. 0 m - 0.2 m	No. m - m	Sample No, Depth	No. m - m	No. m - m
4.76mm < Grain	0 %	%	Maximum Grain Size	mm	mm
4.76 - 2 mm Grain	0 %	%	60 Grain Size	mm	mm
2 - 0.42 mm Grain	0 %	%	30 Grain Size	mm	mm
0.42 - 0.074 mm Grain	8 %	%	10 Grain Size	mm	mm
0.074 - 0.005 mm Silt	36 %	%	Coefficient of Uniformity		
0.005 mm > Clay	13 %	%	Coefficient of Curvature		
0.001 mm > Colloid	43 %	%	Degrees of Dispersion		
2000 μ Sieve % in Weight	%	%			
420 μ Sieve % in Weight	%	%			
74 μ Sieve % in Weight	%	%			

Data Sheet of Specific Gravity of Soil					
Place <u>Tract A and B</u>		Date <u>11 Dec. 1970</u>			
Sample No. _____					
Test No.	Tract A	Tract B	3	4	
Pycnometer No.	1	37			
Weight of Pycnometer W_f g	47	42			
(Pycnometer + Distilled Water) W'_d g	145.0	142.0			
Temperature of W_d T °C	21.5°	21.5°			
(Pycnometer + Dry Soil (or Wet Soil) + Distilled Water) Weight W_a g	154.0	151.0			
W_b Temperature of W_b T °C	21.5°	21.5°			
Weight of Dry Soil in Pycnometer W_s g	Vessel No.				
	* (Vessel + Dry soil) Weight g				
	* Weight of Vessel				
X In case of wet soil W_s g	15.0	15.0			
①					
Specific Gravity of T °C Water (GT)					
Specific Gravity of T °C Water (GT')	= 0.9991	= 0.9991	=	=	
$W'_a - W_f$ g	98.0	100.0			
② $\frac{G_T}{G_T'} \times (W'_a - W_f)$ g	97.91	99.91			
(Pycnometer + Distilled Water) Converted Weight on T °C g	144.91	141.91			
$W_s + (W'_a - W_f)$ g	60	60			
Specific Gravity on T °C (T, T °C) = $\frac{W_s}{W_s + (W'_a - W_f)}$	2.50	2.5			
³ Coefficient of Revision κ	0.9991	0.9991			
Specific Gravity on 15° C ($T/15$ °C) = $\kappa \times (T/T$ °C)	2.50	2.50			
	(T/15° C) =				
:					

Data Sheet of Moisture Ratio of Soil							
$\frac{WW(\text{Wet Soil+Vessel Weight})-DW(\text{Dry Soil+Vessel Weight})}{DW(\text{Dry Soil+Vessel Weight})-TW(\text{Vessel Weight})} \times 100 = \frac{Ww(\text{Water Weight in Sample})}{Ws(\text{Dry Soil Weight})} \times 100 = \text{Moisture Ratio, \%}$							
Date and Sample No	Measurement		Moisture Ratio, %	Date and Sample No	Measurement		Moisture Ratio, %
11. Dec.'70 Tract A Paddy Field Soil (0~0.2m)	No. <u>1</u> WW <u>202.0</u> DW <u>164.0</u> W _w <u>38.0</u>	DW <u>164.0</u> TW <u>108.0</u> W _s <u>56.0</u>	Dry Condition 67.9	11. Dec.'70 Tract A Paddy Field Soil (0~0.2m)	No. <u>1</u> WW <u>202.0</u> DW <u>171.0</u> W _w <u>31.0</u>	DW <u>171.0</u> TW <u>108.0</u> W _s <u>63.0</u>	Air-Dry Condition 49.2
11. Dec.'70 Tract B Paddy Field Soil (0~0.2m)	No. <u>2</u> WW <u>239.0</u> DW <u>185.0</u> W _w <u>54.0</u>	DW <u>185.0</u> TW <u>104.0</u> W _s <u>81.0</u>	Dry Condition 66.7	11. Dec.'70 Tract B Paddy Field Soil (0~0.2m)	No. <u>2</u> WW <u>239.0</u> DW <u>197.0</u> W _w <u>42.0</u>	DW <u>197.0</u> TW <u>104.0</u> W _s <u>93.0</u>	Air-Dry Condition 45.1
	No. _____ WW _____ DW _____ W _w _____	DW _____ TW _____ W _s _____			No. _____ WW _____ DW _____ W _w _____	DW _____ TW _____ W _s _____	
	No. _____ WW _____ DW _____ W _w _____	DW _____ TW _____ W _s _____			No. _____ WW _____ DW _____ W _w _____	DW _____ TW _____ W _s _____	
	No. _____ WW _____ DW _____ W _w _____	DW _____ TW _____ W _s _____			No. _____ WW _____ DW _____ W _w _____	DW _____ TW _____ W _s _____	
	No. _____ WW _____ DW _____ W _w _____	DW _____ TW _____ W _s _____			No. _____ WW _____ DW _____ W _w _____	DW _____ TW _____ W _s _____	
	No. _____ WW _____ DW _____ W _w _____	DW _____ TW _____ W _s _____			No. _____ WW _____ DW _____ W _w _____	DW _____ TW _____ W _s _____	
	No. _____ WW _____ DW _____ W _w _____	DW _____ TW _____ W _s _____			No. _____ WW _____ DW _____ W _w _____	DW _____ TW _____ W _s _____	
	No. _____ WW _____ DW _____ W _w _____	DW _____ TW _____ W _s _____			No. _____ WW _____ DW _____ W _w _____	DW _____ TW _____ W _s _____	

Data Sheet of Permeability Test of Soil

Place Tract A

Date 20 Dec. '70

Sample No & Depth No. 1 (0.20 m ~ 0.30 m)

Implement No. _____ Vessel No. _____ Sample Condition : Disturbed Sample

Dia of Glass Pipe cm	2.12	Condition of Sample	Before Test	After Test
Area of Pipe Section m^2	3.53	(Vessel+Sample) Weight W' g	255.0	
Dia. of Sample cm	10.00	Weight of Sample $W_s = W' - W_v$ g	145.0	
Permeability Area l cm	78.50	Wet Density $\gamma_t = W_s/V$ g	1.53	
Length of Sample L cm	12.70	Degree of Saturation S_r %		
Volume of Sample $V = Al$ cm^3	9502	Moisture Ratio w %	72.2	
Weight of Vessel W_v g	110.0	Dry Density $\gamma_d = \gamma_t / (1 + \frac{w}{100})$ g/cm 3	0.89	
Specific Gravity G_s	2.5	Void Ratio e		

Test No.	1	2	3
Time Started t_1	11 h 55 min	18 h 05 min	8 h 30 min
Time Completed t_2	18 h 05 min	8 h 30 min	16 h 30 min
$t_2 - t_1$ sec	22 200	51 900	28 800
Head h cm			
$h_1 - h_2$ cm			
$l \cdot h$			
Permeability Volume Q cm^3			
$Q/A \cdot (t_2 - t_1)$			
$k_f = \frac{l}{A} \cdot \frac{Q}{t_2 - t_1} \cdot \frac{1}{h_1 - h_2}$ cm/sec			
Head at t_1 h_1 cm	197.5	196.4	194.9
Head at t_2 h_2 cm	196.4	194.9	194.1
h_1 / h_2	1006	1008	1004
$\log_{10} (h_1 / h_2)$	2.60×10^{-3}	3.46×10^{-3}	1.73×10^{-3}
$a \cdot L$	44.83	44.83	44.83
aL/A	5.71×10^{-1}	5.71×10^{-1}	5.71×10^{-1}
$2.3 / (t_2 - t_1)$	1.04×10^{-4}	4.43×10^{-5}	7.99×10^{-5}
$k_f = \frac{aL}{A} \cdot \frac{2.3}{t_2 - t_1} \cdot \frac{1}{\log_{10} \frac{h_1}{h_2}}$ cm/sec	1.54×10^{-7}	8.75×10^{-8}	7.89×10^{-8}
Water Temperature T °C	22°	22°	22°
μ_T / μ_{25}	0.839	0.839	0.839
$k_{15} = k_f \cdot \frac{\mu_T}{\mu_{25}}$	1.29×10^{-7}	7.34×10^{-8}	6.62×10^{-8}
Average Value k_f cm/sec	8.95×10^{-8}		

Moisture Ratio Before Test

No. 3

W_a 242.0	W_b 185.0
W_s 185.0	W_c 106.0
W_v 57.0	W_d 79.0
$w = 72.2$ %	

No. _____

W_a _____	W_b _____
W_s _____	W_c _____
W_v _____	W_d _____
$w =$ _____ %	

Moisture Ratio $w = 72.2$ %

Moisture Ratio after Test

No. _____

W_a _____	W_b _____
W_s _____	W_c _____
W_v _____	W_d _____
$w =$ _____ %	

No. _____

W_a _____	W_b _____
W_s _____	W_c _____
W_v _____	W_d _____
$w =$ _____ %	

Moisture Ratio $w =$ _____ %

b) 地耐力調査

農作業用機械の導入に対する基礎資料として、そのホ場の地耐力を調査した。

地耐力調査は Pilot Farm 100ha 内の Tract A, B, C および D において田圃, アゼにて行なった。

調査方法はコーンペネトロメーターを用いて静的貫入試験を行いコーン指数で表わす。

使用したコーンペネトロメーターの仕様は次の如くである。

円錐コーン底部断面積	6.4 cm ²
尖端角度	30°
貫入速度	1.0 cm/sec
深さ方向の測定位置	地表面より 10 cm 毎

調査結果は、以下に示す結果表の通りである。

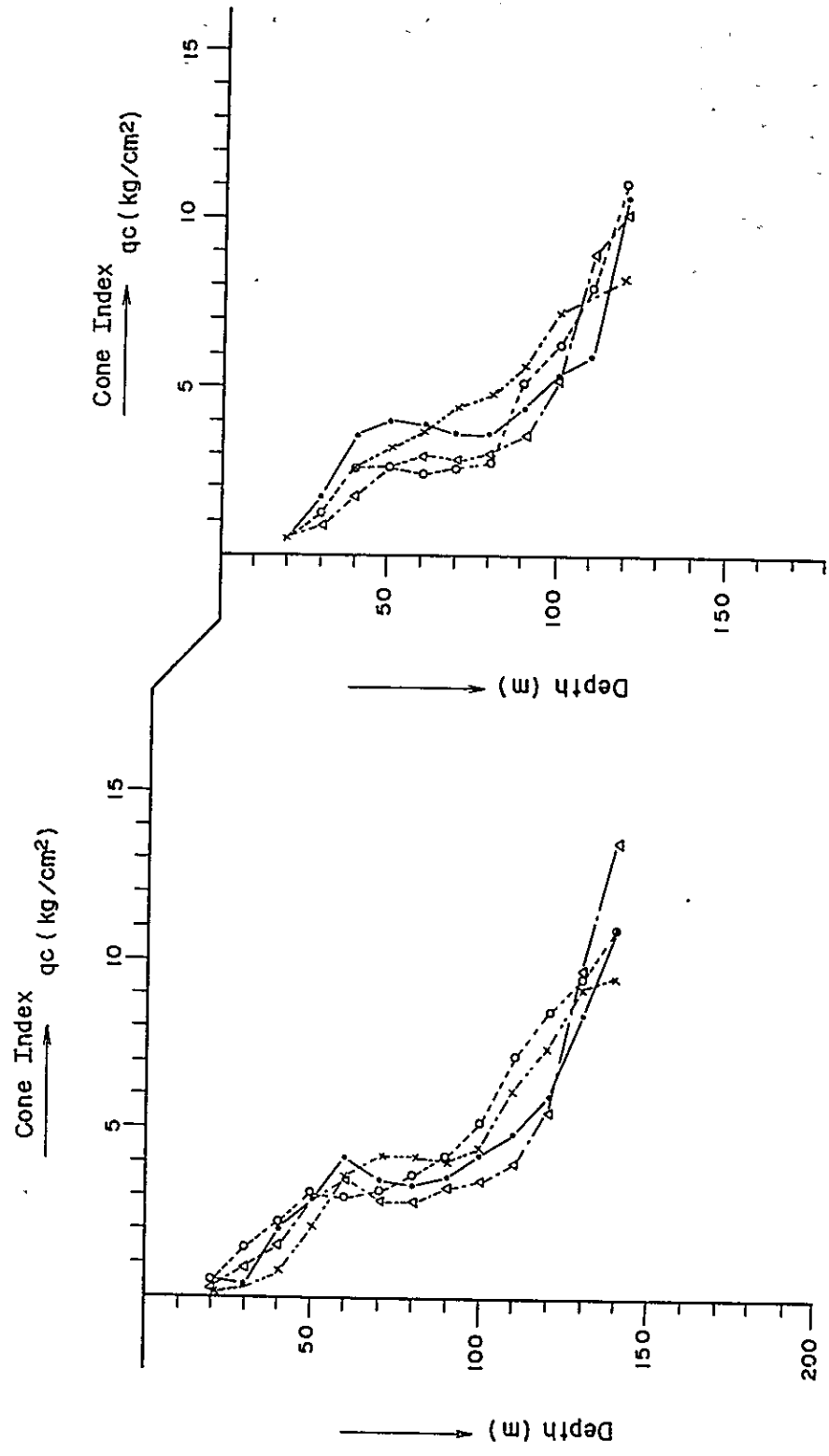
アゼは、水田面より 20 cm 程度高くなっており、表面は固くなっている、コーンを貫入させるのにかなりの力があるが、それをすぎると急に弱くなっており、深さ 20 cm 位迄はコーン支持力は 0 である。

又、水田は田面から 10 ~ 15 cm 間は、コーンが自沈していき、コーン支持力は無い。

100ha 内の Tract A, B, C, D の 調査結果は次図に示す様に同じ様な傾向を示しており、又、水田とアゼもその高低差を考慮すれば、殆んど同じ状態を示している。

Border

Paddy Field



Measurement of Cone Test

Date ; 18, Dec., '70

Place ; Tract A, Border

Implement ; Cone-penetrometer

Angle of Cone 30°

Section Area of Cone 6.4 cm²

Depth (cm)	Measurement by Dial Gauge				Cone Index qc (kg/cm ²)	Remarks
	1	2	3	Mean		
10						Coefficient of Change = 0.0844
20	9	5		7	0.59	
30	5	4		5	0.42	
40	27	23		25	2.11	
50	36	34		35	2.95	
60	50	50		50	4.22	
70	40	44		42	3.54	
80	40	40		40	3.38	
90	42	44		43	3.63	
100	50	49		50	4.22	
110	55	60		58	4.90	
120	68	72		70	5.91	
130	100	100		100	8.44	
140	130	130		130	10.97	
150						
160						
170						

Date ; 18, Dec., '70

Place ; Tract A, Paddy Field

Implement ; Cone-penetrometer

Angle of Cone 30°

Section Area of Cone 6.4 cm²

Depth (cm)	Measurement by Dial Gauge				Cone Index qc (kg/cm ²)	Remarks
	1	2	3	Mean		
10						Coefficient of Change = 0.0844
20	10	0		5	0.42	
30	29	10		20	1.69	
40	44	40		42	3.54	
50	48	45		47	3.97	
60	44	45		45	3.80	
70	40	44		42	3.54	
80	42	42		42	3.54	
90	50	52		51	4.30	
100	65	60		63	5.32	
110	70	68		69	5.82	
120	130	120		125	10.55	
130						
140						
150						
160						
170						

Date ; 18, Dec., '70
 Place ; Tract B, Border
 Implement ; Cone-penetrometer

Angle of Cone 30°

Section Area of Cone 6.4 cm²

Depth (cm)	Measurement by Dial Gauge				Cone Index qc (kg/cm ²)	Remarks
	1	2	3	Mean		
10						Coefficient of Change = 0.0844
20	10	2		6	0.51	
30	28	3		15.5	1.31	
40	30	22		26	2.19	
50	40	33		36.5	3.08	
60	35	35		35	2.95	
70	33	42		37.5	3.17	
80	36	50		43	3.63	
90	36	65		50.5	4.26	
100	50	72		61	5.15	
110	80	90		85	7.17	
120	96	105		101	8.52	
130	110	115		113	9.54	
140	130	130		130	10.97	
150						
160						
170						

Date ; 18, Dec., '70
 Place ; Tract B. Paddy Field
 Implement ; Cone-penetrometer

Angle of Cone 30°

Section Area of Cone 6.4 cm²

Depth (cm)	Measurement by Dial Gauge				Cone Index qc (kg/cm ²)	Remarks
	1	2	3	Mean		
10						Coefficient of Change = 0.0844
20	3	5		4	0.34	
30	15	12		14	1.18	
40	30	29		30	2.53	
50	30	30		30	2.53	
60	28	27		28	2.36	
70	30	30		30	2.53	
80	34	30		32	2.70	
90	58	62		60	5.06	
100	70	75		73	6.16	
110	85	100		93	7.85	
120	130	130		130	10.97	
130						
140						
150						
160						
170						

Date ; 18, Dec., '70

Place ; Tract C Border

Implement ; Cone-penetrometer

Angle of Cone 30°

Section Area of Cone 6.4 cm^2

Depth (cm)	Measurement by Dial Gauge				Cone Index qc (kg/cm ²)	Remarks
	1	2	3	Mean		
10						Coefficient of Change = 0.0844
20	5	3		4.0	0.34	
30	10	12		11.0	0.93	
40	15	20		17.5	1.48	
50	30	40		35.0	2.95	
60	36	45		40.5	3.42	
70	30	38		34.0	2.87	
80	31	35		33.0	2.79	
90	40	38		39.0	3.29	
100	40	41		40.5	3.42	
110	45	50		47.5	4.01	
120	60	70		65	5.49	
130	100	130		115	9.71	
140		160		160	13.50	
150						
160						
170						

Date ; 18, Dec., '70

Place ; Tract C. Paddy Field

Implement ; Cone-penetrometer

Angle of Cone 30°

Section Area of Cone 6.4 cm^2

Depth (cm)	Measurement by Dial Gauge				Cone Index qc (kg/cm ²)	Remarks
	1	2	3	Mean		
10						Coefficient of Change = 0.0844
20	5	5		5.0	0.42	
30	8	10		9.0	0.76	
40	10	30		20.0	1.69	
50	23	36		29.5	2.49	
60	33	34		33.5	2.83	
70	34	30		32.0	2.70	
80	39	32		35.5	3.00	
90	47	35		41.0	3.46	
100	70	50		60.0	5.06	
110	110	100		105.0	8.86	
120		120		120.0	10.13	
130						
140						
150						
160						
170						

Date ; 7, Dec., '70

Place ; Tract D. Border

Implement ; Cone-penetrometer

Angle of Cone 30°

Section Area of Cone 6.4 cm²

Depth (cm)	Measurement by Dial Gauge				Cone Index qc (kg/cm ²)	Remarks
	1	2	3	Mean		
10						Coefficient of Change = 0.0844
20	3	5	2	3	0.25	
30	5	8	4	4	0.34	
40	10	10	8	9	0.76	
50	30	22	22	25	2.11	
60	44	35	48	42	3.54	
70	55	40	55	50	4.22	
80	60	42	43	49	4.14	
90	52	40	52	48	4.05	
100	50	40	66	52	4.39	
110	55	64	100	73	6.16	
120	70	70	120	87	7.34	
130	90	90	144	108	9.12	
140	85	100	150	112	9.45	
150	120	120		120	10.13	
160						
170						

Date ; 7, Dec., '70

Place ; Tract D., Paddy Field

Implement ; Cone-penetrometer

Angle of Cone 30°

Section Area of Cone 6.4 cm²

Depth (cm)	Measurement by Dial Gauge				Cone Index qc (kg/cm ²)	Remarks
	1	2	3	Mean		
10						Coefficient of Change = 0.0844
20	6	5		6	0.51	
30	12	16		14	1.18	
40	30	29		30	2.53	
50	35	38		37	3.12	
60	41	45		43	3.63	
70	44	58		51	4.30	
80	49	62		56	4.73	
90	52	80		66	5.57	
100	70	100		85	7.17	
110	70	110		90	7.60	
120	74	120		97	8.19	
130	90	140		115	9.71	
140	140			140	11.82	
150						
160						
170						

Tract A, B, C, Dの4地区のアゼ、水田および総平均コーン支持力をみると次表の通りである。

深 度	アゼ					水田					アゼ・水田 平均
	A	B	C	D	平均	A	B	C	D	平均	
10											
20	kg/cm ² 0.59	kg/cm ² 0.51	kg/cm ² 0.34	kg/cm ² 0.25	kg/cm ² 0.42						kg/cm ² 0.42
30	0.42	1.31	0.93	0.34	0.75						0.75
40	2.11	2.19	1.48	0.76	1.64	kg/cm ² 0.42	kg/cm ² 0.34	kg/cm ² 0.42	kg/cm ² 0.51	kg/cm ² 0.42	1.03
50	2.95	3.08	2.95	2.11	2.77	1.69	1.18	0.76	1.18	1.20	1.99
60	4.22	2.95	3.42	3.54	3.53	3.54	2.53	1.69	2.53	2.57	3.05
70	3.54	3.17	2.87	4.22	3.45	3.97	2.53	2.49	3.12	3.03	3.24
80	3.38	3.63	2.79	4.14	3.49	3.80	2.36	2.83	3.63	3.16	3.33
90	3.63	4.26	3.29	4.05	3.81	3.54	2.53	2.70	4.30	3.27	3.54
100	4.22	5.15	3.42	4.39	4.30	3.54	2.70	3.00	4.73	3.49	3.90
110	4.90	7.17	4.01	6.16	5.56	4.30	5.06	3.46	5.57	4.60	5.08
120	5.91	8.52	5.49	7.34	6.82	5.32	6.16	5.06	7.17	5.93	6.38
130	8.44	9.54	9.71	9.12	9.20	5.82	7.85	8.86	7.60	7.53	8.37
140	10.97	10.97	13.50	9.45	11.22	10.55	10.97	10.13	8.19	9.96	10.59
150											

※ 土表の深度は、アゼの表面からの深さであり、水田とアゼの高低差は20cm
あるので、水田の田面は深度20cmにあたる。

コーンペネトロメーターによるコーン支持力 q_c と農作業車両の作業走行の難易については、次の様な基準がある。

(i) 耕うんおよび収穫時における作業走行

無負荷走行あるいはロータベータ耕の場合				収穫走行の場合	
深さ0~15cm のqcの平均 (kg/cm ²)	ホイール型 トラクター の場合	深さ0~15cm ² のqcの平均 (kg/cm ²)	ガードル装着のホイール型およびクローラー型トラクターの場合	深さ0~15cmのqc平均 (kg/cm ²)	セミクローラー型コンバインの場合
> 4	容易	> 3	容易	> 3	容易
4 ~ 3	可能	3 ~ 2	可能	3 ~ 2.5	可能
3 ~ 2	困難	2 ~ 1	困難	2.5 ~ 1	困難
2 >	不能	1 >	不能	1 >	不能 非常に困難

(ii) シロカキ時における作業走行

ホイール型トラクターを使用してシロカキを行なうときは水田車輪、カゴ車輪あるいはガードルを装置する。この場合のqcは作土層の直下10cm間の平均値が3kg/cm²以上あればよい。

この基準より農作業車両の走行は、木場表面から深さ15cmまでのコーン支持力が3kg/cm²以下だと困難又は不能となる。

今回、本地区における調査結果では、その間のコーン支持力は0であり、3kg/cm²以上となるのは深度40cm以下となっている。

よって、現在の状態では、農作業車両の使用は不能であり、何らかの対策を行なわなければならない。

本地区、水田土壌の透水係数は、その試験結果から $k = n \times 10^{-8} \text{cm/s}$ のオーダーを示しており、排水不良が大きな原因となっているので、暗キヨ排水等の排水改良とし、湿田を乾田化することが必要である。

次に、農道等の築造に関して、基礎地盤の支持力を知ることが必要となるが、コーン支持力qcから求めることができる。

地盤の支持力については、Terzaghiの方法が多く使用されているが、これは土の内部摩擦角、粘着力を知ることによって、支持力が得られる。ところで、本地区の水田土壌の様に、 $\phi = 0$ の粘性土の場合は、粘着力Cのみにて支持力が求まる。よって、粘着力とコーン支持力との間に、何らかの関係式が得られれば、コーン支持力から地盤の支持力を知ることができる。

一般に粘性土におけるコーン支持力 q_c (kg/cm²)と一軸圧縮強度 q_u (kg/cm²)の間には、 $q_c = 5 \cdot q_u$ という関係があり、又、この一軸圧縮強度 q_u と粘着力C(kg/cm²)との関係

は、 $q_u = 2.0$ で表わされる。従って、粘着力 c とコーン支持力 q_c との関係式は、 $q_c = 10 \cdot C$ となる。即ちコーン支持力は、粘着力の 10 倍に相当し、コーン支持力の単位 kg/cm^2 を t/m^2 に読み変えると、それが粘性土の粘着力となる。この関係を使えば、コーン支持力から、地盤の許容支持力を求めることができる。

粘性土 ($\phi = 0$) の許容支持力は次式で表わされる。

$$q_a = \frac{1}{3} \cdot q_d = \frac{1}{3} (3.8 C + r \cdot D)$$

$$= \frac{1}{3} (3.8 q_c + r \cdot D)$$

上式にて、 q_a : 許容支持力 (t/m^2)

q_d : 極限支持力 (t/m^2)

C : 粘着力 (t/m^2)

r : 土の単位体積重量 (t/m^3)

D : 荷重の作用面の地表面からの深さ (m)

q_c : コーン支持力 (kg/cm^2)

この式を用い、本地区のコーン支持力の測定結果から、ホ場の深さに対する許容支持力を求めると次表の様になる。

ただし、土の単位体積重量は、土質試験結果から $r = 1.53 \text{ t}/\text{m}^3$ である。

深 度 D(m)	コーン支持力 $q_c(\text{kg}/\text{cm}^2)$	許容支持力 $q_a(\text{t}/\text{m}^2)$
10	0	0.05
20	0.42	0.63
30	1.20	1.67
40	2.57	3.46
50	3.03	4.09
60	3.16	4.31
70	3.27	4.50
80	3.49	4.83
90	4.60	6.29
100	5.93	8.02
110	7.53	10.10
120	9.96	13.23

(3) 土取り場調査

本計画地域の土壌は前述の如く、透水性が小さく、地耐力の小さな粘土質土壌で、降雨時には人の歩行も困難な程極端に支持力が低下するため、道路造成材料としては不適當である。

この為、盛土材料として適している材料確保のため、地区内の調査を行なった。

1,000 ha 地区内には数多くの丘陵があるが、この中でPAPASIRAN部落の丘陵は高さ約10m、平面積12,780m²で100 ha、Pilot Farmに隣接し、立地条件からみて最も有利であり、道路の盛土材料の採土場所と決定した。

計画地域のTract Bに隣接していて、計画Access Roadに近く、施工時には、この道路を利用して、各Tract内のFarm Road及びAccess Roadの工事をすることが出来る。又、この丘陵の地質は礫混り砂質土でところどころに岩が露出しているところから道路盛土材料として適している。

地区内の計画道路の盛土量は次の如くである。

	Width	Extension	Volum of Bank	Note
Access Road	4.0 km	1.6 km	8,152 m ³	
Farm Road	2.0	10.8	15,714	
Total			23,866 m ³	

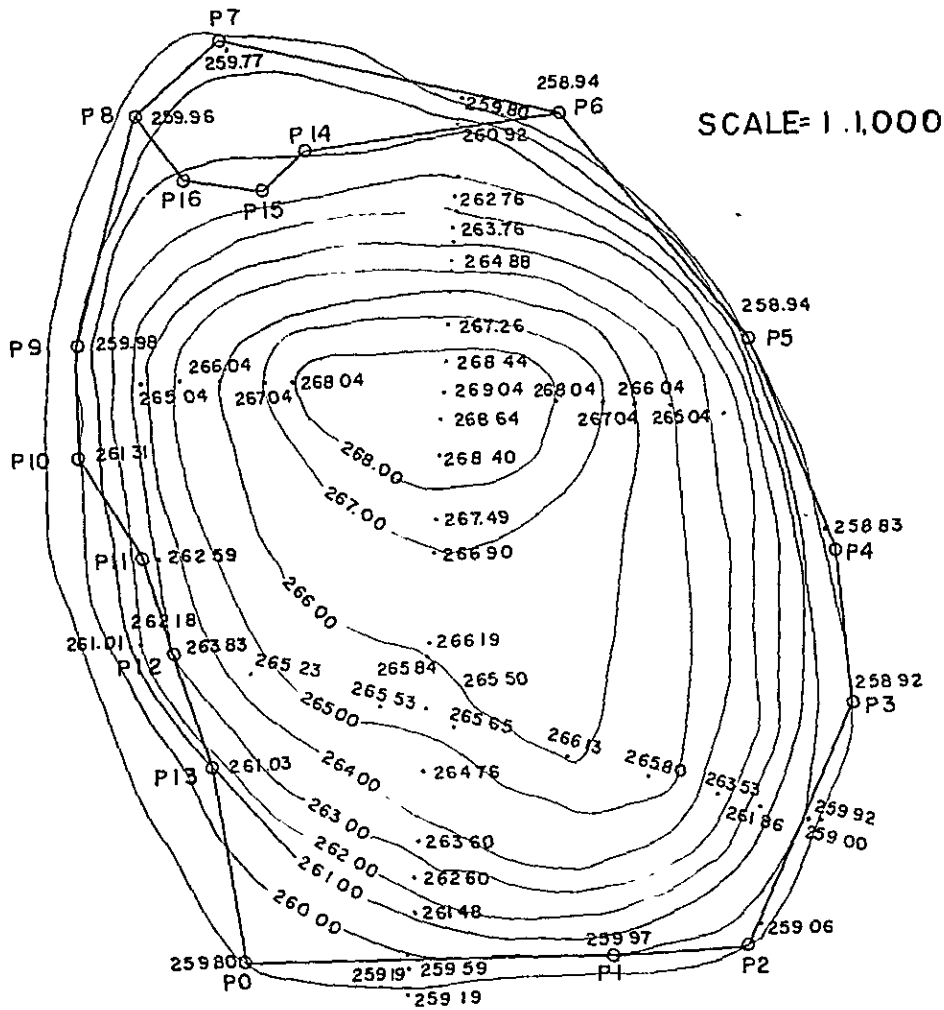
土取場の土量を知るためにトラバー網を組み、水準測量を行なった結果は次に示す表の通りである。

この調査結果より盛土材料の賦存量は約70,000m³あることが判明した。

この土量は計画道路盛土量のほぼ3倍となり、十分である。

Calculation of Borrow - Pit Volume

Elevation	h (m)	Area (m ²)	Mean Area (m ²)	Volume (m ³)
EL				
259.00	0	670	0	0
260.00	1.00	1,430	1,050	1,050
261.00	1.00	3,320	2,375	2,375
262.00	1.00	5,250	4,285	4,285
263.00	1.00	6,910	6,080	6,080
264.00	1.00	6,870	6,890	6,890
265.00	1.00	8,290	7,580	7,580
266.00	1.00	9,460	8,875	8,875
267.00	1.00	10,640	10,050	10,050
268.00	1.00	12,070	11,355	11,355
269.00	1.00	12,780	12,425	12,425
				70,695 m ³



Sta	Distance	Angle	Remarks
P ₀	m 57.10	99° 36' 28"	(n - 2) x 180
P ₁	20.92	177° 30' 06"	= (14 - 2) x 180° = 2,160°
P ₂	41.70	116° 56' 12"	
P ₃	23.65	150° 18' 09"	
P ₄	35.25	163° 52' 13"	
P ₅	45.62	161° 38' 32"	
P ₆	54.39	142° 08' 01"	
P ₇	17.64	127° 28' 09"	
P ₈	36.69	145° 41' 20"	
P ₉	17.54	163° 41' 27"	
P ₁₀	18.56	148° 58' 18"	
P ₁₁	15.28	194° 21' 40"	
P ₁₂	18.77	179° 07' 14"	
P ₁₃	31.80	188° 43' 06"	
Total		2,160° 00' 47"	

4-3 測 量

(1) 100 ha, 地区細部測量と基準点

PILOT FARM (100 ha) 内の細部測量として, 地区内に存在する約 2,100 筆の水田一筆毎の形状, 位置, 標高を知るためにトラバー測量, 平板測量, 水準測量を行なった。

地区内に 27 本のトラバー杭を設置し, それを基に平板測量から平面図を作成し, 一筆毎に水準測量を行ない田面標高を求めた。

水準測量の基準点は P.P.Tjihea 農場の事務所の前に設置した Bench Mark 杭 (B.M.1.) としその標高を 265.00 M とした。

B.M. 杭は, TRACT-A に 4 本, TRACT-B に 3 本, TRACT-C に 4 本, TRACT-D に 2 本 総計 13 本を設置した。

各 B.M. 杭地点の標高は次の通りである。

B.M.NO	1	2	3	4	5
ELEV. (M)	265.000	263.960	262.455	262.430	261.110

B.M.NO	6	7	8	9	10
ELEV. (M)	260.510	260.274	261.672	263.190	263.070

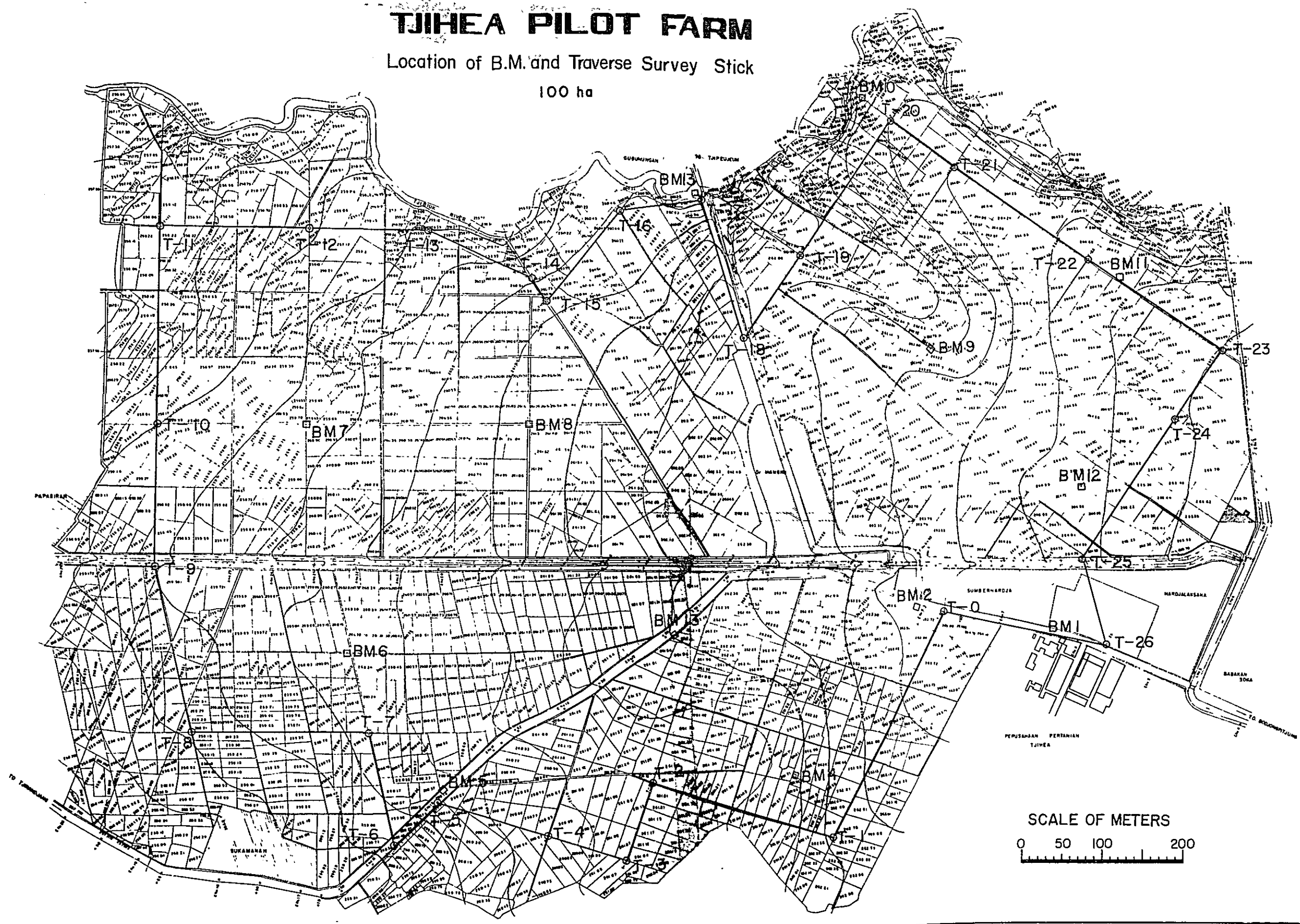
B.M.NO	11	12	13
ELEV. (M)	265.343	264.920	260.715

一般平面図, 各田面標高, トラバー杭及び B.M. 杭の設定位置は次図に示す。

TJIHEA PILOT FARM

Location of B.M. and Traverse Survey Stick

100 ha



SCALE OF METERS
0 50 100 200

Calculation of Traverse Survey

No	Distance	Angle	Revised Angle	Calculation	Azimuth Angle	Azimuth	cos α	sin α
T1	208.63	253° 33' 15"	253° 32' 22"	79° 34' 38" + 253° 32' 22" - 180°	153° 07' 00"	S 26° 58' 00" E	0.89193	0.45218
T26	108.30	62° 19' 26"	62° 18' 32"	153° 07' 00" + 62° 18' 32" - 180°	35° 25' 32"	N 35° 25' 32" E	0.81487	0.57963
T25	205.55	230° 25' 45"	230° 24' 52"	35° 25' 32" + 230° 24' 52" - 180°	85° 50' 24"	N 85° 50' 24" E	0.07251	0.99736
T24	102.65	179° 59' 55"	179° 59' 01"	85° 50' 24" + 179° 59' 01" - 180°	85° 49' 25"	N 85° 49' 25" E	0.07280	0.99734
T23	199.91	90° 00' 18"	89° 59' 24"	85° 49' 25" + 89° 59' 24" - 180°	355° 48' 49"	N 4° 11' 11" W	0.99733	0.07295
T22	201.90	179° 26' 34"	179° 25' 41"	355° 48' 49" + 179° 25' 41" - 180°	355° 14' 30"	N 4° 45' 30" W	0.99655	0.08294
T21	97.70	180° 44' 44"	180° 43' 50"	355° 14' 30" + 180° 43' 50" - 180°	355° 58' 20"	N 4° 01' 40" W	0.99752	0.07033
T20	201.05	90° 16' 57"	90° 16' 04"	355° 58' 20" + 90° 16' 04" - 180°	266° 14' 24"	S 86° 14' 24" W	0.06554	0.99784
T19	123.20	179° 48' 13"	179° 47' 19"	266° 14' 24" + 179° 47' 19" - 180°	266° 01' 43"	S 86° 01' 43" W	0.06917	0.99760
T18	175.39	307° 54' 05"	307° 53' 11"	266° 01' 43" + 307° 53' 11" - 180°	398° 54' 54"	N 33° 54' 54" E	0.82985	0.55798
T17	100.95	100° 08' 45"	100° 07' 51"	398° 54' 54" + 100° 07' 51" - 180°	314° 02' 45"	N 45° 57' 15" W	0.69528	0.71873
T16	139.53	136° 43' 40"	136° 42' 46"	314° 02' 45" + 136° 42' 46" - 180°	270° 45' 31"	N 89° 14' 29" W	0.01323	0.99991
T15	32.84	287° 52' 20"	287° 51' 26"	270° 45' 31" + 287° 51' 26" - 180°	378° 36' 57"	N 18° 36' 57" E	0.94767	0.31924
T14	141.15	146° 51' 35"	146° 50' 41"	378° 36' 57" + 146° 50' 41" - 180°	345° 27' 38"	N 14° 32' 22" W	0.96796	0.25108
T13	144.50	157° 07' 25"	157° 06' 31"	345° 27' 38" + 157° 06' 31" - 180°	322° 34' 09"	N 37° 25' 51" W	0.79406	0.60784
T12	178.25	179° 52' 10"	179° 51' 16"	322° 34' 09" + 179° 51' 16" - 180°	322° 25' 25"	N 37° 34' 35" W	0.79255	0.60980
T11	237.67	90° 03' 49"	90° 02' 56"	322° 25' 25" + 90° 02' 56" - 180°	232° 28' 21"	S 52° 28' 21" W	0.60915	0.79308
T10	170.84	179° 32' 05"	179° 31' 11"	232° 28' 21" + 179° 31' 11" - 180°	231° 59' 32"	S 51° 59' 32" W	0.61578	0.78792
T9	204.24	167° 10' 45"	167° 09' 52"	231° 59' 32" + 167° 09' 52" - 180°	219° 09' 24"	S 39° 09' 24" W	0.77540	0.63146
T8	212.39	102° 33' 10"	102° 32' 17"	219° 09' 24" + 102° 32' 17" - 180°	141° 41' 41"	S 38° 18' 19" E	0.78478	0.61978
T7	137.25	256° 45' 23"	256° 44' 29"	141° 41' 41" + 256° 44' 29" - 180°	218° 26' 10"	S 38° 26' 10" W	0.78333	0.62160
T6	73.00	59° 35' 40"	59° 35' 46"	218° 26' 10" + 59° 35' 46" - 180°	98° 01' 56"	S 81° 58' 04" E	0.13975	0.99019
T5	142.17	240° 48' 10"	240° 47' 16"	98° 01' 56" + 240° 47' 16" - 180°	158° 49' 12"	S 21° 10' 48" E	0.93243	0.36135
T4	99.00	180° 33' 20"	180° 32' 26"	158° 49' 12" + 180° 32' 26" - 180°	159° 21' 38"	S 20° 38' 22" E	0.93580	0.35252
T3	99.00	91° 29' 40"	91° 28' 46"	159° 21' 38" + 91° 28' 46" - 180°	70° 50' 24"	N 70° 50' 24" E	0.32817	0.94461
T2	228.32	267° 53' 40"	267° 52' 47"	70° 50' 24" + 267° 52' 47" - 180°	158° 43' 11"	S 21° 16' 49" E	0.93179	0.36298
T1	308.20	100° 52' 20"	100° 51' 27"	158° 43' 11" + 100° 51' 27" - 180°	79° 34' 38"	N 79° 34' 38" E	0.18094	0.98349
	4,273.58	4,500° 24' 09"	4,500° 00' 00"					

Latitude		Depature		Revised Latitude	Revised Latitude	Total Latitude		Total Deperture			
N (+)	S (-)	E (+)	W (-)	±	±	±	±	±	±		
	186.08	94.34		-	186.07	+	94.37	-	0.00	+	0.00
									186.07		94.37
88.25		62.77		+	88.25	+	62.79	-	97.82	+	157.16
14.90		205.01		+	14.91	+	205.04	-	82.91	+	362.20
7.47		102.38		+	7.48	+	102.40	-	75.43	+	464.60
199.37			14.58	+	199.38	-	14.55	+	123.95	+	450.05
201.20			16.75	+	201.21	-	16.72	+	325.16	+	433.33
97.46			6.87	+	97.47	-	6.86	+	422.63	+	426.47
	13.23		200.62	-	13.22	-	200.59	+	409.41	+	225.88
	8.52		122.90	-	8.51	-	122.88	+	400.90	+	103.00
145.55		97.86		+	145.56	+	97.89	+	546.46	+	200.89
70.19			72.56	+	70.20	-	72.55	+	616.66	+	128.34
1.85			139.52	+	1.85	-	139.50	+	618.51	-	11.16
31.12		10.48		+	31.13	+	10.48	+	649.64	-	0.68
136.63			35.44	+	136.64	-	35.42	+	786.28	-	36.10
114.74			87.83	+	114.75	-	87.81	+	901.03	-	123.91
141.27			108.70	+	141.28	-	108.68	+	1,042.31	-	232.59
	144.78		188.49	-	144.77	-	188.46	+	897.54	-	421.05
	105.20		134.61	-	105.17	-	134.59	+	792.37	-	555.64
	158.37		128.97	-	158.36	-	128.94	+	634.01	-	684.58
	166.68	131.64		-	166.67	+	131.67	+	467.34	-	552.91
	107.51		85.31	-	107.50	-	85.29	+	359.84	-	638.20
	10.20	72.28		-	10.20	+	72.29	+	349.64	-	565.91
	132.56	51.37		-	132.55	+	51.39	+	217.09	-	514.52
	92.64	34.90		-	92.63	+	34.92	+	124.46	-	479.60
32.49		93.52		+	32.49	+	93.54	+	156.95	-	386.06
	212.75	82.88		-	212.74	+	82.91	-	55.79	-	303.15
55.77		303.11		+	55.79	+	303.15		0.00		0.00
1,338.26	1,338.52	1,342.54	1,343.15		0		0				
	0.26		0.61								

(2) 幹線水路

地区 1,086 ha の南端沿を流れる幹線水路の測量は、地区の西側沿を流下する TJIRANDJANG RIVER への放水工地点を始点とし、下流に向って 100 Meter 間隔に測点杭を設置して、地区の東側沿を流れる TJIBODAS RIVER との交叉する暗渠地点までの縦断測量を行なった。

測点杭は始点 NO.0 ~ 終点, NO.46 + 84.00 で総延長 4,684.00 M であり、構造物は次の如くである。(表 4-3-1)

(3) 第 2 次水路

Bodjong Pitjung にて Tjirandjan River から分水される地点を始点とし、地区 1,086 ha 内を北に向って計画地区 (1,086 ha) の境界である鉄道を横断して Tjirandjan へ流下する水路である。始点から下流へ 100 Meter 間隔に測点杭を打ち、鉄道横断サイホンまでの縦断測量を行なった。

測点杭は始点 NO.0 ~ 終点 NO.45 + 16.00 で総延長 4,516.00 M であり、構造物は次の如くである。(表 4-3-2)

(4) 第 2 次水路支線

100 ha 地区のほぼ中央を通り、TRACT A, B と TRACT C, D の間を流れる水路で、第 2 水路の分水点を始点とし、50 Meter 間隔に測点杭を打ち、横断測量及び水準測量を行なった。測点杭は、始点 NO.0 ~、終点 NO.37 + 33.00 で総延長 1,883.00 M であり、構造物は次の如くである。(表 4-3-3)

(5) 県道

a) Bodjongpitjung - Tjirandjang 線

Bodjongpitjung において Bodjongpitjung - Tjipater 線と交叉する地点を始点とし、地区 (1086 ha) 内を Tjirandjang へ向って走る道路で始点より 100 Meter 間隔に、左側沿に杭を打ち測角及び横断測量を行なった。

測点杭は、始点 NO.0 から第 2 水路支線との交叉地点 NO.25 + 9.3 まででその間の延長は 2,509.3 M. である。

b) Bodjongpitjung - Tjipeujeum 線

Bodjongpitjung - Tjirandang 線との交点を、始点とし地区内を Tjipeujeum へ向って走る道路で、始点より 100 Meter 間隔に杭を打ち縦断測量を行なった。

測点杭は、始点 NO.0 から地区の境界 NO.20 + 59.20 までで延長 2,059.20 M である。

c) Bodjongpitjung - Tjipater 線

Bodjongpitjung において Bodjongpitjung - Tjirandjang 線と交叉する地点を始点とし地区 (1086 ha) 内を Tjipater へ向って走り、Main Canal の管理道路の始点と結ぶ道路で、出発点より 100Meter 間隔に杭を打ち縦断測量を行なった。

測点杭は、始点 NO. 0 から終点 NO. 21 + 68.3 までで延長 2,168.3 M. である。

(6) 連絡道路

Bodjongpitung において Bodjongpitjung - Tjipater 線との交点を始点とし、南に向い Tjipater 部落を通り Main Canal の管理道路と結ぶ道路で、始点より 100Meter 間隔に杭を打ち縦断測量を行なった。

測点杭は、始点 NO. 0 から終点 NO. 15 + 67.00 までで延長 1,567.00 M. である。

Table 4-3-1 List of Structures in Main Canal

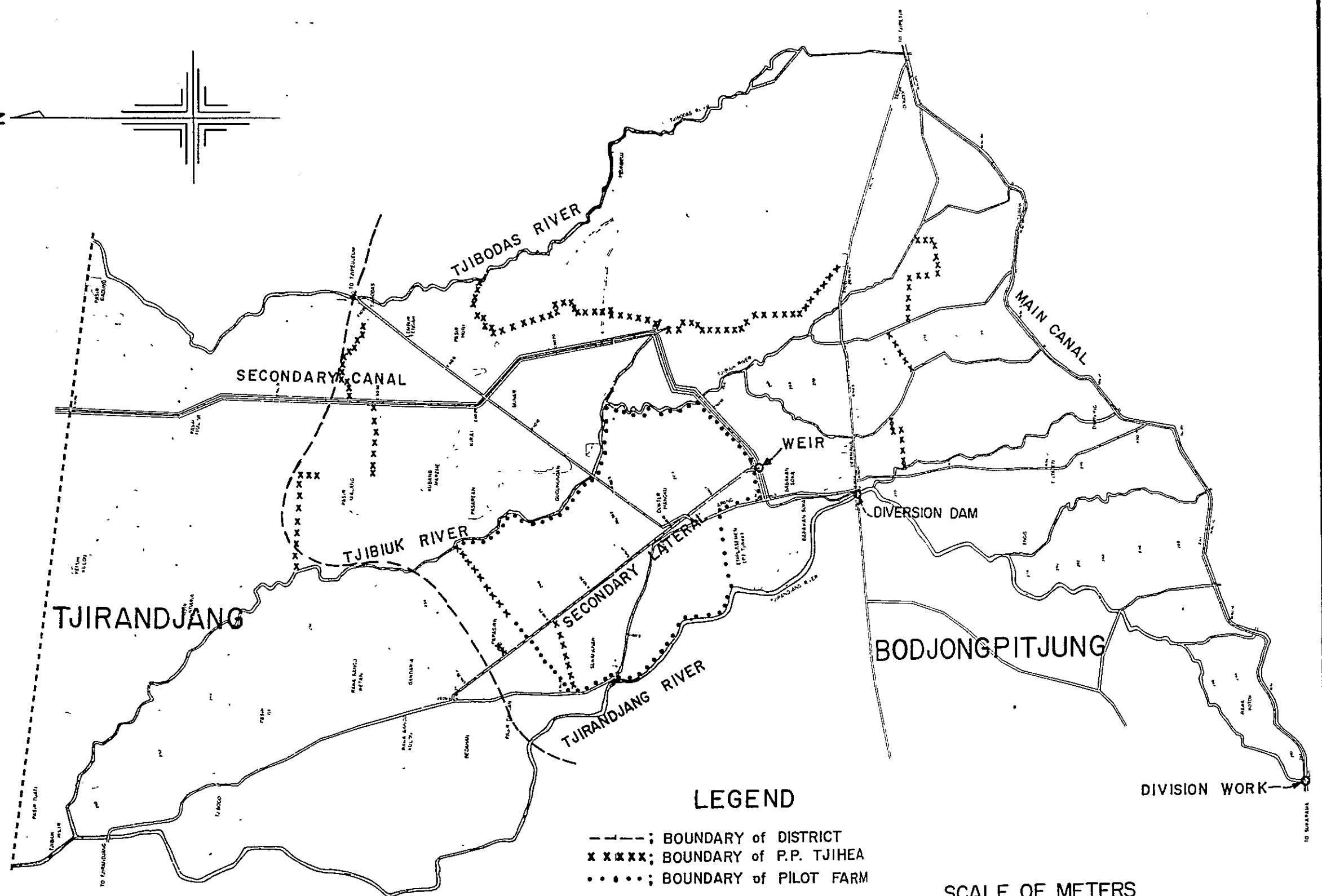
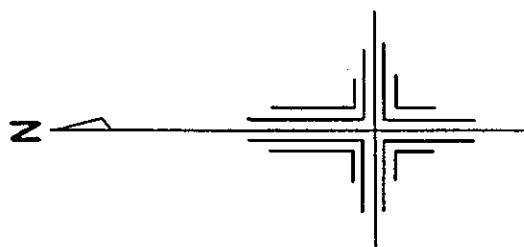
Station	Accum. Distance	Structure	Remarks
No. 0	0.00 M.	Diversion weir	Tjirandjang River
No. 0 + 38.40	38.40	Turn Out	
No. 5 + 73.10	573.10	Turn Out	
No. 8 + 50.00	850.00	Aqueduct	
No. 9 + 35.00	935.00	Turn Out	
No. 11 + 91.20	1,191.20	Bridge	
No. 16 + 92.00	1,692.00	Syphon	
No. 17 + 25.00	1,725.00	Turn Out	
No. 22 + 64.00	2,264.00	Turn Out	
No. 23 + 59.00	2,359.00	Aqueduct	Drainage Canal
No. 25 + 41.50	2,541.50	Turn Out	
No. 26 + 49.60	2,649.60	Bridge	
No. 30 + 96.30	3,096.30	Drop	
No. 31 + 77.90	3,177.90	Turn Out	
No. 32 + 94.30	3,294.30	Culvert	
No. 35 + 60.00	3,560.00	Bridge	Bamboo
No. 36 + 44.30	3,644.30	Bridge	
No. 37 + 68.50	3,768.50	Bridge	
No. 38 + 95.50	3,895.50	Turn Out	
No. 39 + 10.50	3,910.50	Bridge	
No. 42 + 88.70	4,288.70	Bridge	
No. 43 + 85.70	4,385.70	Culvert	
No. 45 + 6.90	4,506.90	Turn Out	
No. 45 + 38.80	4,538.80	Bridge	
No. 45 + 81.00	4,581.00	Turn Out	
No. 46 + 26.00	4,626.00	Crossing Road	
No. 46 + 39.00	4,639.00	Bridge	
No. 46 + 84.00	4,684.00	Culvert	Tjibodas River

Table 4-3-2 List of Structures in Secondary Canal

No	Accum. Distance	Structure	Remarks
No.0	0.00	Diversion Dam	Tjirandjang River
No. 2 + 17.00	217.00	Bridge	Bamboo (B = 0.8)
+ 48.00	248.00	Weir	
+ 90.50	290.50	Bridge	Concrete (B = 1.5)
No. 4 + 76.00	476.00	Turn Out	
+ 88.50	488.50	Bridge	
No. 6 + 48.00	648.00	Diversion Weir	Secondary Lateral
No.10 + 54.00	1,054.00	Turn Out	
+ 79.00	1,079.00	Aqueduct	Tjibiuk River
No.15 + 33.00	1,533.00	Culvert	
No.17 + 68.50	1,768.50	Bridge	Concrete
No.21 + 92.00	2,192.00	Drop	
No.24 + 36.00	2,436.00	Bridge	
+ 81.00	2,481.00	Drop	
No.27 + 19.00	2,719.00	Bridge	Bamboo
No.28 + 38.00	2,838.00	Drop	
No.29 + 60.00	2,960.00	Bridge	Wooden
No.30 + 95.00	3,095.00	Drop	
No.32 + 56.00	3,256.00	Bridge	
No.33 + 60.00	3,360.00	Drop	
No.38 + 65.00	3,865.00	Drop	
No.42	4,200.00	Turn Out	
No.45 + 11.2	4,511.20	Syphon	
+ 16.0	4,516.00	Rail Way	

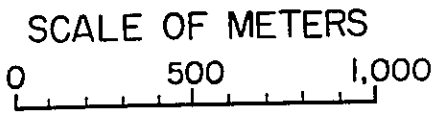
Table 4-3-3 List of Structures in Secondary Canal

No.	Accum. Distance	Structure	Remarks
	(M)		
No. 0	0.00	Diversion Work No.1	Secondary Canal
No. 8 + 9.00	409.00	Bridge	Bodjongpitjung - Tjipeujeum Road
No. 9 + 5.00	455.00	Division Work No.2	
No.15 + 39.50	789.50	Drop	
No.33 + 12.00	1,662.00	Drop	
No.35	1,750.00	Drop	
No.36 + 17.00	1,180.00	Drop	
No.37 + 33.00	1,883.00		Provincial Road



LEGEND

- - - - ; BOUNDARY of DISTRICT
- x x x x x ; BOUNDARY of P.P. TJIHEA
- • • • • ; BOUNDARY of PILOT FARM



5. 資 料

(1) P.P.Tjihea における雨量資料

P.P.Tjihea における雨量記録は、1961年から1970年迄の10年間の日雨量記録がある。ただし、このうち、1965年の9月および1970年の11月、12月は欠測となっている。

この観測結果から、年間雨量、平均月別雨量および各年の最大日雨量をまとめると次の通りである。

• 年間雨量

1961年	2,050 mm
1962	2,416
1963	2,126
1964	2,700
1965	(9月欠測)
1966	1,892
1967	1,762
1968	2,706
1969	2,823
1970	(11, 12月欠測)

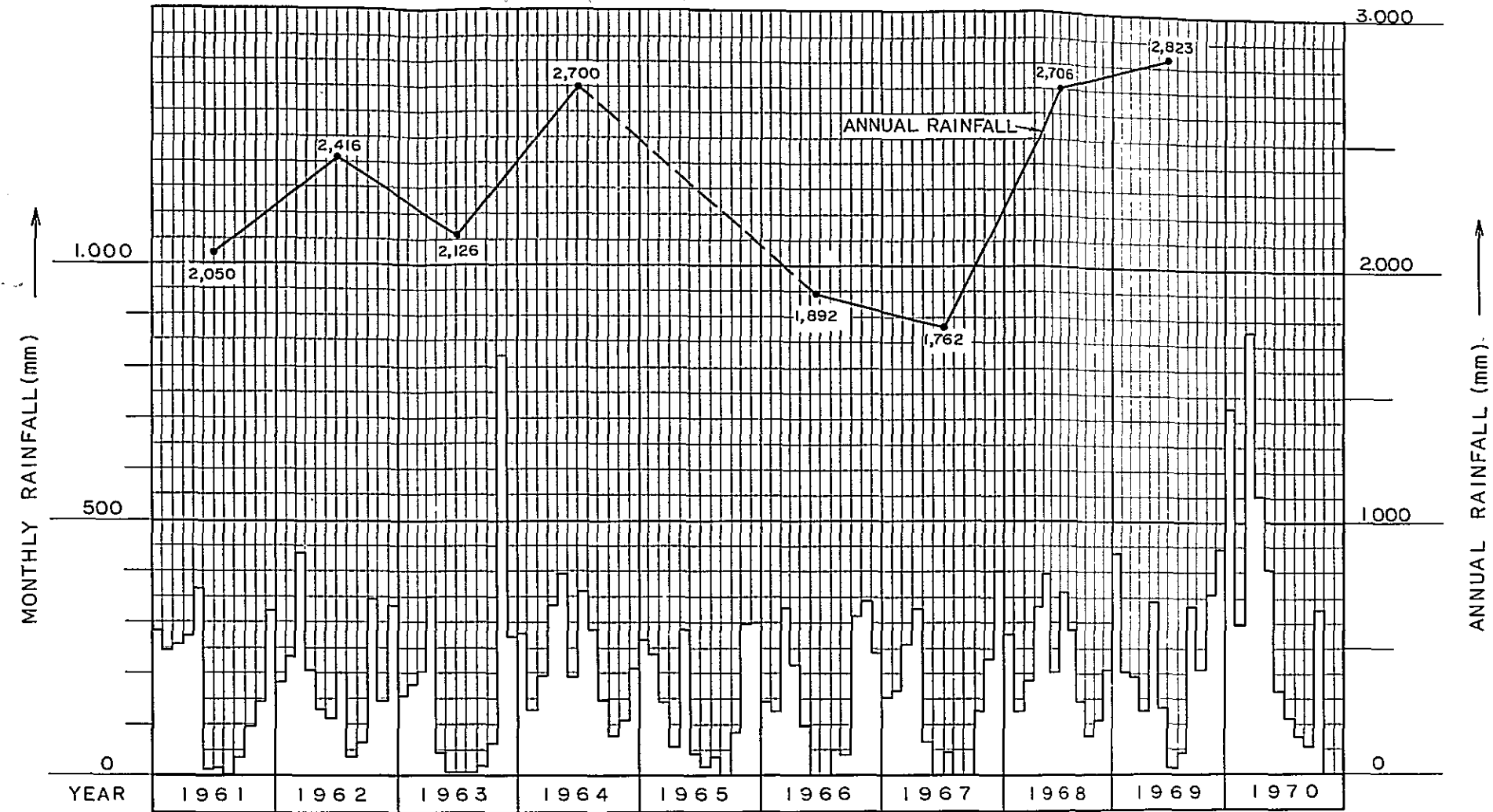
• 平均月別雨量

1月	290 mm
2	193
3	307
4	277
5	252
6	86
7	113
8	82
9	92
10	171
11	283
12	303

• 最大日雨量

1961年	2月10日	77 mm
1962	7月14日	107
1963	11月21日	325
1964	5月27日	87
1966	4月6日	80
1967	12月18日	90
1968	5月27日	87
1969	1月27日	101

RAINFALL FLUCTUATION AT P.P. TJIHEA



	Jan.	Feb.	Mar	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov	Dec	Total App-Sept	Total Oct-Mar	ANNUAL
1961	284	247	256	273	364	12	16	2	34	97	143	322	701	1349	2,050
1962	180	232	437	207	129	111	199	38	63	346	143	331	747	1669	2,416
1963	156	177	203	350	46	7	6	7	20	62	821	271	436	1690	2,126
1964	278	125	192	333	397	191	360	284	145	77	109	209	1710	990	2,700
1965	266	235	142	55	286	42	14	36	—	82	296	300	—	1321	—
1966	143	126	329	218	94	0	0	50	40	311	341	240	402	1490	1,892
1967	151	165	255	327	64	0	47	0	0	125	229	399	438	1324	1,762
1968	278	125	188	333	397	201	360	284	145	77	109	209	1720	986	2,706
1969	436	203	192	126	341	131	13	43	330	206	357	445	984	1839	2,823
1970	726	293	878	550	406	162	110	75	55	325	—	—	1358	—	—
Average	290	193	307	277	252	86	113	82	92	171	283	303	944	1406	2,309

DAILY RAINFALL

UNIT : mm

YEAR : 1961

ANNUAL RAINFALL : 2,050

DAY	MONTH											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1				10	28	8					17	40
2		3	22		25							8
3		13	6	10	35							5
4	10		14	50							24	
5	2		18	10	18						7	
6	6		25	50							9	
7	8	20	9		18						14	
8	40											10
9	30		45	25	34							7
10		77			29		16					
11	9	9	19	25	25							2
12	8		33	2	13							3
13	8			18	13						8	8
14		28		10	5							5
15		17		3	5						6	1
16		36	3		1							40
17	12	5	4	4								
18	12	5		2	45							
19	42	12	2	14	22						43	
20	6	10	8	35								39
21	13	3		2								58
22		7	29	3								8
23			4						30			14
24	9								2			
25	10									37	5	25
26	22											30
27					43	2			2		10	
28		2										
29	27									18		17
30	10					2		2		20		2
31			15		5					22		
TOTAL	284	247	256	273	364	12	16	2	34	97	143	322

DAILY RAINFALL

UNIT : mm

YEAR : 1962

ANNUAL RAINFALL : 2,416

DAY	MONTH											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	30	40	10	8	53					1	6	
2	10			23	33						14	
3							35					
4				3							2	
5							1					
6				15				11				
7		57		21								
8		17	10	4		34					7	21
9	8		8		6			9			1	38
10	6		15						59		10	25
11			3					7				15
12		30				23	6	9		13	3	60
13	13	4	63			29				35		3
14	12	2				2	107					
15			11			4	21	2		5		
16	13		92			19					27	6
17	2		18				24			2	4	9
18	5			55			2					3
19	3	30		16			3					
20	13	2								6		6
21				5							5	8
22	49	12	25							3		63
23		2	42	10						1	17	15
24	6	18	8	3						96	5	10
25			25	22					2			9
26	10	8	48						2	55		5
27		10		15						30	20	2
28			27	2						2	7	2
29			24	5	2					22	12	1
30					35					5	3	
31			8							70		30
TOTAL	180	232	437	207	129	111	199	38	63	346	143	331

DAILY RAINFALL

UNIT : mm

YEAR : 1963

ANNUAL RAINFALL : 2,126

DAY	MONTH											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	17	17		13	17						6	
2		7		40	2					5	17	
3		6				2					45	
4								2				
5		2	7								85	35
6		3	8	13						6	14	35
7			17			1						1
8										16		
9			8	8								8
10	9			13						4		
11	7	8	25	3								
12	2	12	35									
13	10	1	28		5			5				85
14	15		14									
15	1	4										5
16	4	4	15									
17	2			32			6					7
18	10	35	24	13						5		
19	10										125	
20	8	7									175	
21				85							325	
22	2	11		12					5			
23	13	43		9					8	5	25	
24	19			2								
25	7	4	5	4								
26				6		4						10
27		10	4	56								3
28	3	3	8									
29			4	23								
30	17		1	18	20				7	20	4	30
31					2					1		52
TOTAL	156	177	203	350	46	7	6	7	20	62	821	271

DAILY RAINFALL

UNIT : mm

YEAR : 1964

ANNUAL RAINFALL : 2,700

DAY	MONTH											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	10		6									
2	15	10					15					15
3	30			21				13				
4			23		6						10	
5	5						65	27			20	5
6	45			64	28			5			30	3
7						10	3	2			8	5
8	6	10										
9	5					3				25		31
10	25	3		15	15	10						5
11			25		15		14					
12	10			67								6
13			20		15	23				11	16	20
14				74	29	7	14					4
15			10	1	12			80	13			
16	25	30					30	60	20		5	
17		40		40				9	14			
18			8			4	13		15			
19			10		20	25		64	10		7	
20			5			1		14			3	
21						16				26		
22	19			12		80	1		30	3		15
23		10										25
24		5	3	25		5					10	30
25	10	2		14	50							
26			13						40			25
27	18		24		87	2						
28			27		60	5	52	10		7		
29	35	15	2		60		49					
30			16				33		3			
31	20						71			5		20
TOTAL	278	125	192	333	397	191	360	284	145	77	109	209

DAILY RAINFALL

UNIT : mm

YEAR : 1965

ANNUAL RAINFALL :

DAY	MONTH											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		25	4			2	9				40	30
2	43	3	3	11	20	4						
3	7	17	4	2								
4		12		10							18	10
5	14	8		8	20							
6	5	40	9	5						3	88	
7	2	19		5								45
8	3			9	47							
9	25	2	20	5		12						10
10	8	4	10									
11	7	7										
12	5	3	2									
13	16		1								5	
14	6		5					17			20	
15	3	14	2								20	20
16	11	11	14									13
17	6	4	17									
18	2	14	2		31							8
19	2	4	1									15
20		4	7		34		5	6				
21	4	3			2					10		4
22	1	25	41		51							65
23	22				10						7	18
24					5							
25					7							
26	43	4			10						18	
27		8			20							
28	2	4			25	2				5	45	
29	2					16		13		4	35	52
30	27					6						10
31					4					60		
TOTAL	266	235	142	55	286	42	14	36		82	296	300

DAILY RAINFALL

UNIT : mm

YEAR : 1966

ANNUAL RAINFALL : 1,892

DAY	MONTH											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	10				13					15	5	17
2	1									43		
3			3		8							3
4	10		7	40	6							2
5		10	2		18			1	5		10	
6	10			80							5	8
7			18	12						34	25	7
8			8								55	
9			25									6
10			23		4					25		4
11	25	22	4							5	25	5
12	14		30						8	2	10	
13	8		20							4		
14		14									43	
15	6	35	50		10					12		70
16	12	15								16	20	6
17	8				8					5	13	15
18	19		18		5			49			5	
19			14								16	25
20		5										
21	7		15		22						15	
22			15								9	60
23			5	14						15		
24		10								15		
25		15	30	10						10	15	1
26				17							10	9
27			5	10						5		
28				10					12	25	25	2
29	13		25	15						70	10	
30			4	10					15		25	
31			8							10		
TOTAL	143	126	329	218	94	—	—	50	40	311	341	240

YEAR : 1967

DAILY RAINFALL

UNIT : mm

ANNUAL RAINFALL : 2,050

DAY	MONTH											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1			4	10								
2	17										10	2
3	2	5	2	4	32							30
4		3	5	45	2		10					70
5							15					2
6			15	59			22					19
7			7	5						40	1	3
8		10	4							60	5	
9	16	40	20	5							10	19
10	1	19			30							10
11												
12											6	6
13			7								10	20
14	45										10	
15		7	15	15								8
16	9											
17	2	21		32							50	
18	9			10								90
19												
20		1	6							10	2	7
21		20		50							75	
22		14	20							8	26	60
23	6		3							7	5	53
24			1									
25		20										
26	9			52								
27	15	5	25								14	
28	9		45									
29				40							3	
30	11		70								2	
31			6									
TOTAL	151	165	255	327	64	—	47	—	—	125	229	399

DAILY RAINFALL

UNIT: mm

YEAR : 1968

ANNUAL RAINFALL : 2,706

DAY	MONTH											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	10		6									
2	15	10					15					15
3	30			21				13				
4			25		6						10	
5	5						65	27			20	5
6	45			64	28			5			30	3
7						10	3	2			8	5
8	6	10										
9	5					3				25		31
10	25	3		15	15	10						5
11			25		15		14					
12	10			67								6
13			20		15	23				11	16	20
14				74	29	17	14					4
15			10	1	12			80	13			
16	25	30					30	60	20		5	
17		40		40				9	14			
18			8			4	13		15			
19			10		20	25		64	10		7	
20			5			1		14			3	
21						16				26		
22	19			12		80	1		30	3		15
23		10										25
24		5	3	25		5					10	30
25	10	2		14	50							
26			13						40			25
27	18		24		87	2						
28			27		60	5	52	10		7		
29	35	15	2		60		49					
30			10				33		3			
31	20						71			5		20
TOTAL	278	125	188	333	397	201	360	284	145	77	109	209

DAILY RAINFALL

UNIT : mm

YEAR : 1969

ANNUAL RAINFALL : 2,823

DAY	MONTH											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		15	11		15				75		70	
2		7			8	15				5		10
3		3		5	5						100	
4		5						38			4	
5	10	8		30	10	26					17	35
6		5	11			21					20	2
7		18			2	10					30	38
8					1						20	30
9					12	59			45			40
10		5							25		12	
11	12	10	1					5	25			30
12	10	5	13						23			40
13		5										40
14		20	5		35							
15		16	3		40							
16	38				5						35	40
17	13	36	5		9							
18	1	1	45		10		13		6			
19	6			6					3			13
20			1		28				42			20
21					10							
22	46			5	13				38			53
23	8								25			
24	35	9	10		5				6	84		21
25	8	21	40		50					30.5		
26	50	5	20	15	50							
27	101		13	4	48				2	40		
28		9	1	40					10	28	2	
29	5		13	11					5	3.5	45	2
30	87			10							2	31
31	6									15		
TOTAL	436	203	192	126	341	131	13	43	330	206	357	445

DAILY RAINFALL

UNIT : mm

YEAR : 1970

ANNUAL RAINFALL :

DAY	MONTH											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1			21	5	80							
2	35		5	80								
3			4	90								
4	40	35	15		60					20		
5				30	5							
6		25		13		15						
7		5	116									
8	95		63	72		5	45	20				
9	3	3	60				12					
10		20										
11	40	22	5						55.5	14		
12			2	65	35	14						
13	99		35			50					3	
14	11		50	35	15						4	
15	40		25		30				15			
16	45		70			60					39	
17	5					18		50			21	
18	115											
19	112			50	30		13					
20	15	10	64				5		14.5	4		
21	25		80				35					
22	5		113									
23		90									12	
24	5				120			5			14	
25		73	75								96	
26	15	5									10	
27	10		15		10						66	
28		5	50	60							8	
29	3				12						9	
30	8		10	50	9						5	
31												
TOTAL	726	293	878	550	406	162	110	75	55	325		

(2) Tjisokan 河の流量資料

Tjihea 地区のかんがい用水源である Tjisokan 河の最近の長期間にわたる流量記録はなく、わずかに次に示す記録があるだけである。

- 観測地点 - Sukarama (Tjisoka 取水堰より約 2.5 km 下流地点)

観測年月日	通水断面積	流速	流量
1964. 1. 28	32. 25 m ²	0. 37 m/s	12. 06 m ³ /s
"	31. 33	0. 36	11. 27
1964. 1. 29	35. 30	0. 34	12. 14
"	32. 80	0. 33	10. 68
"	33. 75	0. 32	10. 84
1964. 1. 30	30. 65	0. 31	9. 44
"	28. 30	0. 28	8. 02

- 観測地点 - Babakanasem (Tjisokan 取水堰より約 27 km 下流地点)

観測年月日	通水断面積	流速	流量
1964. 3. 2	92. 69 m ²	0. 53 m/s	49. 44 m ³ /s
"	92. 50	0. 53	49. 06
1964. 5. 2	91. 63	0. 48	43. 50
"	87. 25	0. 48	43. 07
"	88. 25	0. 42	36. 97
"	85. 06	0. 41	35. 05

これに対し、少し古い記録となるが、1922 年から 1932 年迄の 11 年間の流量記録がある。この観測地点は、Tjisokan 取水堰の上流約 10 km の Tjihondje である。この観測結果より、平均月別流量および各年の最大、最小流量は次に示す通りである。

• 平均月別流量

1月	24.0 m ³ /s
2	25.0
3	28.3
4	28.5
5	23.3
6	12.1
7	8.0
8	5.1
9	4.4
10	13.5
11	22.5
12	27.1

• 最大, 最小流量

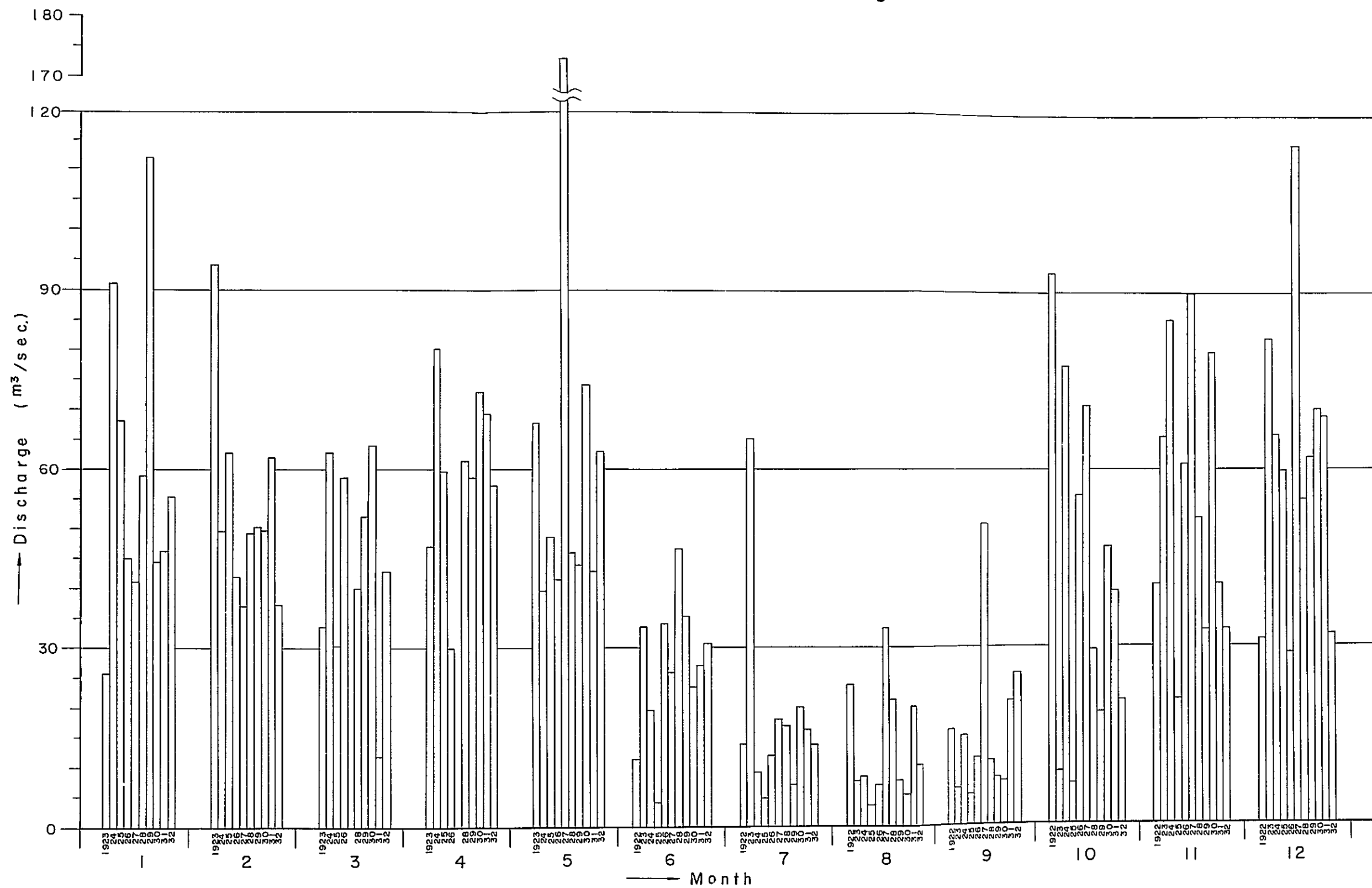
年	最 大	最 小
1923	94.2 m ³ /s (2月)	2.6 m ³ /s (10月)
1924	90.9 (1月)	3.0 (9月)
1925	68.2 (1月)	2.4 (8, 9月)
1926	61.3 (11月)	1.5 (10月)
1927	173.0 (5月)	2.2 (9月)
1928	61.3 (4月)	2.4 (10月)
1929	112.0 (1月)	1.7 (9月)
1930	80.0 (11月)	1.6 (9月)
1931	69.3 (4月)	2.6 (9月)
1932	63.2 (5月)	2.4 (9月)

DISCHARGE OF TJISOKAN RIVER

YEAR		(m ³ /sec)											
		Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1922	Mean	-	-	-	-	-	7.41	6.16	7.32	4.86	26.4	22.9	14.1
	Maximum	-	-	-	-	-	11.4	14.10	23.7	16.2	93.0	40.4	31.3
	Minimum	-	-	-	-	-	5.92	4.61	4.42	3.05	7.25	11.4	6.97
1923	Mean	11.0	34.9	14.2	12.8	19.2	13.2	26.4	5.12	3.29	4.18	16.4	38.7
	Maximum	26.0	94.2	33.4	47.3	68.0	33.4	65.0	7.81	6.23	9.27	65.5	81.9
	Minimum	6.05	10.9	7.71	7.24	6.59	7.71	8.22	3.67	2.70	2.60	4.05	16.3
1924	Mean	24.3	23.1	36.4	45.9	22.5	11.1	5.37	4.09	5.24	24.0	32.7	29.1
	Maximum	90.9	49.6	63.0	80.2	39.6	19.3	9.24	8.40	14.90	77.6	85.3	66.0
	Minimum	9.48	13.7	16.3	27.1	12.8	6.3	4.08	3.30	3.00	6.4	14.4	13.0
1925	Mean	23.4	21.9	15.2	25.0	14.0	3.54	3.14	2.71	3.02	3.44	8.46	17.7
	Maximum	68.2	62.3	30.4	59.6	48.5	4.26	4.73	3.39	5.1	7.0	21.4	59.5
	Minimum	14.4	12.5	8.5	10.7	5.9	3.14	2.70	2.40	2.40	2.53	3.11	6.0
1926	Mean	19.5	27.1	29.7	15.3	21.9	11.3	4.4	2.6	2.8	16.1	15.8	16.7
	Maximum	45.0	42.2	58.5	30.4	41.3	34.2	11.9	6.7	11.4	55.8	61.3	29.4
	Minimum	7.8	14.3	14.7	8.0	8.1	5.1	2.8	1.7	1.7	1.5	4.1	9.7
1927	Mean	25.2	15.5	22.1	29.5	34.9	13.6	7.4	6.7	7.2	18.7	42.8	43.3
	Maximum	41.3	37.0	59.9	77.0	173.0	26.1	17.9	33.5	50.7	71.0	90.0	115.0
	Minimum	17.5	8.7	9.6	14.9	15.4	7.4	4.9	3.2	2.2	7.0	22.6	18.7
1928	Mean	28.1	23.0	24.1	33.6	15.2	18.2	9.2	9.0	4.8	10.6	28.2	33.4
	Maximum	58.9	49.3	39.9	61.3	46.1	46.4	17.0	21.4	11.1	29.4	52.2	55.1
	Minimum	13.8	14.2	11.7	14.1	8.7	8.5	4.7	4.4	3.0	2.4	15.2	17.3
1929	Mean	40.6	34.2	29.5	26.9	16.2	12.1	4.4	3.0	2.7	5.9	16.3	27.9
	Maximum	112.0	50.5	51.9	58.5	43.9	35.6	7.1	7.5	8.0	19.3	32.7	62.3
	Minimum	17.5	19.6	16.1	12.7	7.8	5.5	3.3	2.2	1.7	2.1	4.7	11.1
1930	Mean	20.0	21.1	34.9	35.8	42.2	12.0	6.3	3.4	2.7	16.8	31.7	28.4
	Maximum	44.6	49.5	64.1	72.7	74.0	23.6	20.1	5.3	7.5	47.0	80.0	70.4
	Minimum	7.2	10.0	21.9	16.6	14.7	5.8	4.1	2.4	1.6	3.9	12.4	9.5
1931	Mean	22.0	32.7	51.9	27.8	24.8	15.8	8.0	8.1	6.0	15.0	18.3	31.4
	Maximum	46.4	61.7	12.0	69.3	42.8	27.1	16.3	20.2	21.1	39.6	41.2	69.1
	Minimum	10.5	15.6	16.4	8.8	14.3	10.1	4.2	4.0	2.6	3.4	8.7	8.2
1932	Mean	25.5	16.6	25.4	32.2	21.7	14.4	6.7	4.0	5.5	7.6	13.6	17.6
	Maximum	55.6	37.3	42.8	57.2	63.2	30.8	13.8	10.2	25.6	20.8	33.4	32.2
	Minimum	11.0	7.4	14.5	19.2	11.6	8.5	4.3	3.0	2.4	2.88	5.0	6.6

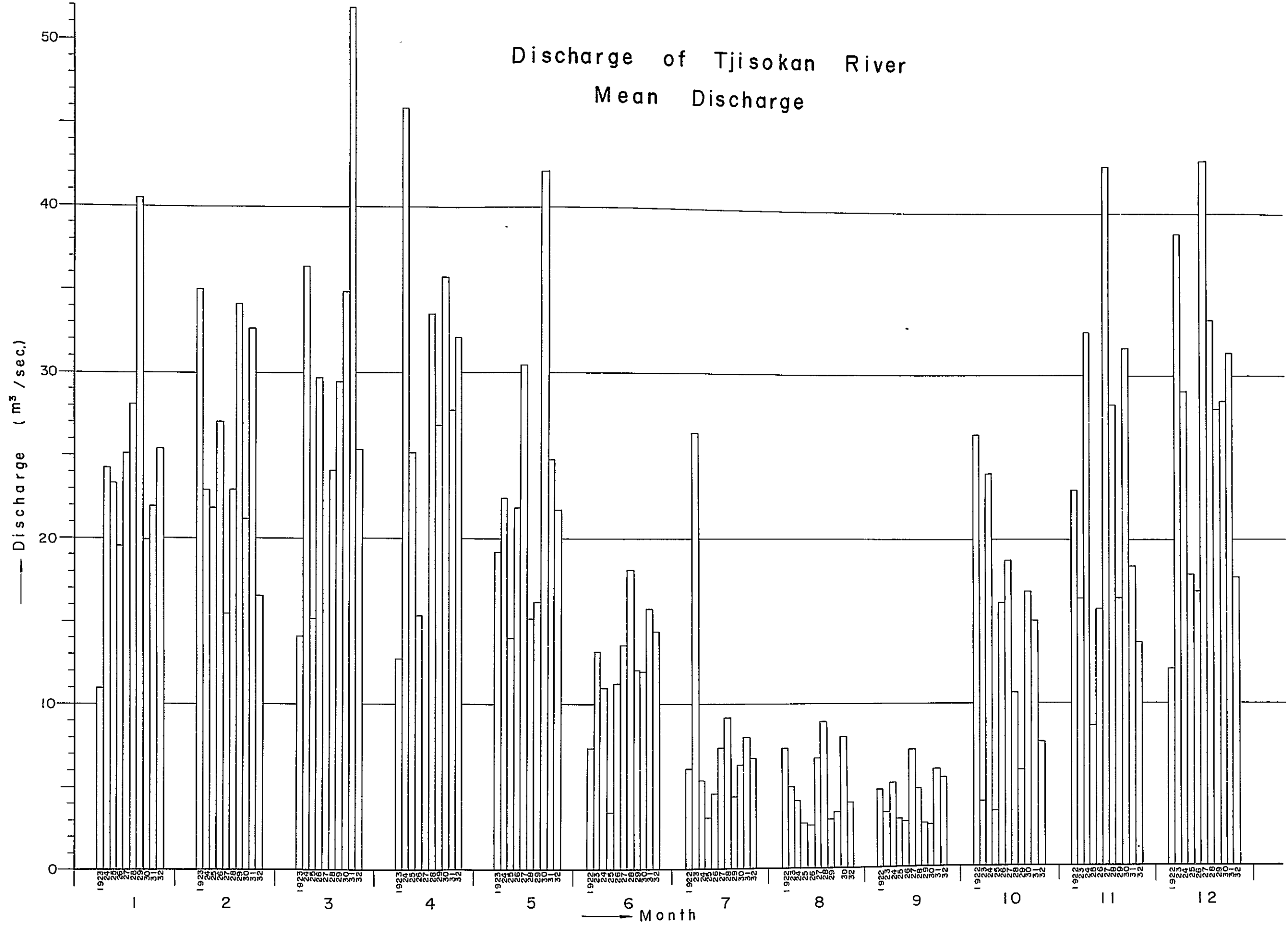
Discharge of Tjisokan River

Maximum Discharge

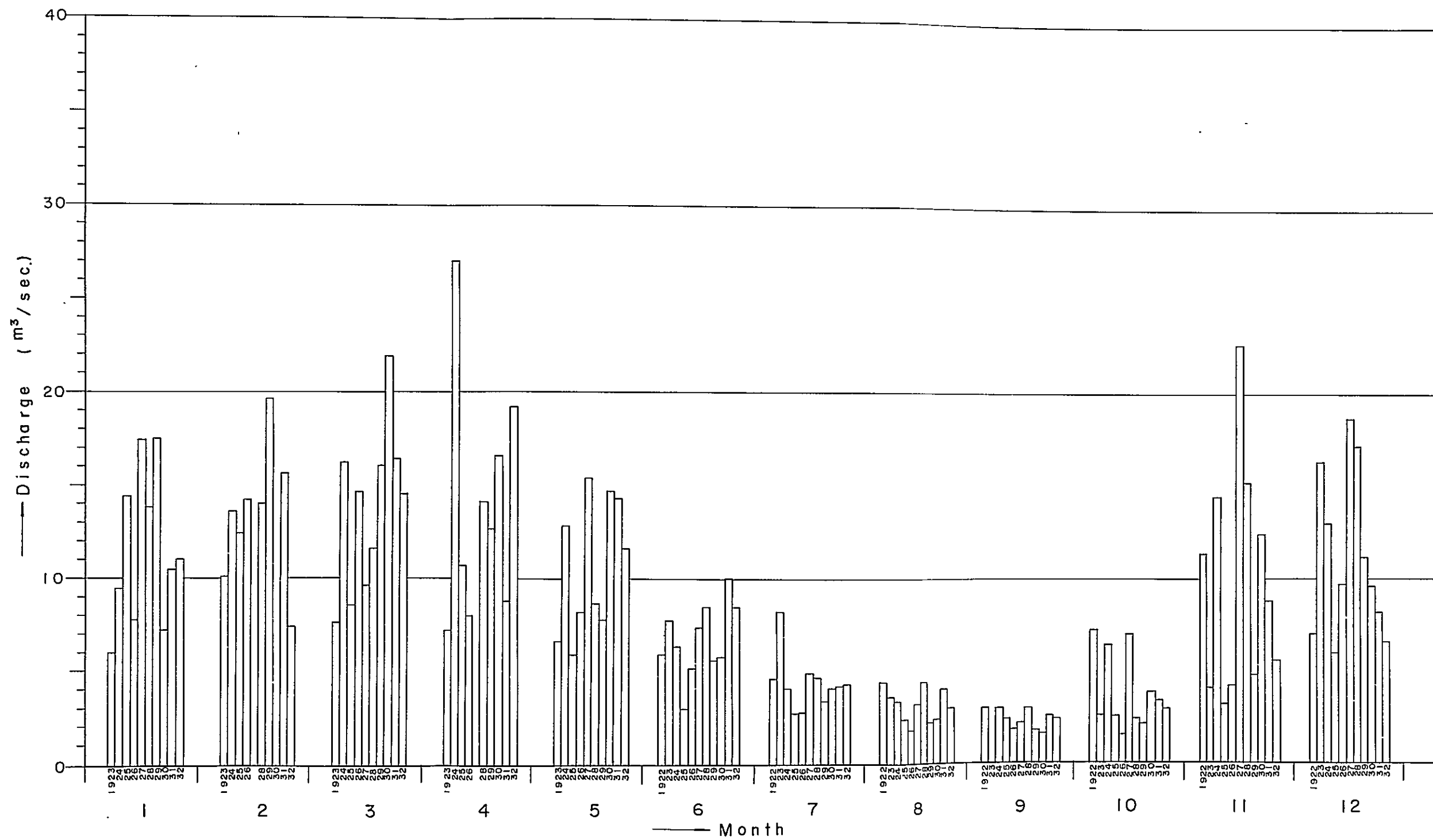


Discharge of Tjisokan River

Mean Discharge



Discharge of Tjisokan River Minimum Discharge



Tjisokan at Tjihondje

Village: Tjibarekbek

Region: Tjiandjur

Place : On the left bank at Kampong Tjihondje

Daily report discharge in m³/sec in 1922

Day	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1						-	6.79	4.83	-	13.0	34.2	18.9
2						-	6.26	9.77	-	16.4	20.6	19.4
3						-	5.92	10.10	3.78	13.1	15.7	15.3
4						-	5.75	23.7	4.16	17.6	28.5	15.1
5						-	5.43	16.6	4.16	18.3	29.7	30.3
6						-	5.28	10.8	3.84	11.3	40.4	31.3
7						-	5.20	9.30	3.84	7.45	33.5	22.6
8						-	5.28	8.05	3.78	7.25	25.8	16.6
9						-	5.35	6.88	3.78	8.87	20.6	14.8
10						-	5.35	6.17	3.90	8.98	19.4	-
11						-	5.35	5.66	3.72	17.6	25.2	-
12						-	5.20	5.28	-	15.5	34.5	-
13						-	5.13	5.05	-	10.8	26.1	-
14						-	5.20	4.83	-	8.87	14.6	-
15						-	5.35	5.35	-	8.56	24.3	-
16						-	9.30	5.28	-	7.75	11.7	-
17						-	6.79	4.83	3.26	22.8	11.5	-
18						8.66	7.16	4.55	3.10	15.9	11.5	-
19						7.85	12.7	4.42	3.05	37.1	21.1	-
20						11.4	14.1	5.50	3.10	54.0	20.8	-
21						7.65	7.45	6.70	3.26	64.0	13.6	7.75
22						7.16	6.17	7.25	3.90	93.0	11.7	7.45
23						6.97	5.50	5.75	3.78	61.5	11.4	6.97
24						5.92	5.13	4.83	4.42	35.5	19.4	7.16
25						6.79	4.98	4.55	3.78	50.0	20.1	10.8
26						8.25	4.90	4.42	5.35	53.5	28.2	9.30
27						7.06	4.75	-	16.2	33.2	22.6	8.15
28						6.43	4.68	-	7.95	22.3	38.1	9.77
29						6.26	4.61	-	6.61	18.3	23.4	11.8
30						5.92	4.83	-	9.08	26.4	29.4	10.6
31						-	5.28	-	-	39.4	-	8.05
Mean						7.41	6.16	7.32	4.86	26.4	22.9	14.1
Maximum						11.4	14.1	23.7	16.2	93.0	40.4	31.3
Minimum						5.92	4.61	4.42	3.05	7.25	11.4	6.97

Tjisokar at Tjihondje

Village: Tjibarekbek

Region: Tjiandjur

Place : On the left bank at Kampong Tjihondje

Daily report discharge in m³/sec in 1923

Day	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Juī.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
1	7.91	10.9	14.3	8.11	6.86	8.83	64.5	7.81	3.67	2.76	4.75	81.9
2	8.32	11.1	15.5	9.71	6.86	8.32	37.9	7.81	3.43	3.92	5.75	59.8
3	7.71	30.7	13.9	8.85	6.77	10.1	65.0	7.81	3.31	4.31	5.40	58.5
4	7.24	20.3	13.0	12.0	6.59	9.08	40.7	7.81	3.25	5.23	6.60	52.8
5	6.95	17.5	-	17.3	8.01	9.27	24.3	6.00	3.25	5.83	7.38	31.3
6	7.91	56.7	-	15.5	7.81	8.22	19.1	6.00	3.20	5.44	6.55	35.2
7	7.33	37.1	-	21.9	16.5	7.71	19.1	6.32	3.14	4.24	65.5	23.7
8	9.49	25.1	-	13.5	15.7	7.81	22.4	6.14	3.20	4.10	11.5	22.4
9	9.27	31.3	-	12.0	17.3	10.2	23.2	5.88	3.20	4.15	10.3	24.6
10	7.81	86.0	-	9.82	19.3	9.06	19.3	5.71	3.14	4.45	9.5	30.4
11	7.24	94.2	26.9	10.7	21.4	8.11	35.2	5.54	3.09	5.12	19.5	22.0
12	6.68	44.8	33.4	13.1	37.9	9.71	31.0	5.30	3.03	3.66	16.23	23.5
13	6.05	34.1	24.3	10.4	32.0	12.2	18.2	5.22	3.09	3.24	17.3	26.9
14	7.62	53.7	20.3	12.0	33.0	11.6	18.4	5.00	3.09	3.27	10.6	31.6
15	-	35.6	16.3	13.6	25.1	12.1	50.2	4.92	3.64	3.27	7.24	43.6
16	-	25.7	16.7	47.3	24.6	17.5	43.2	4.85	6.23	2.49	5.71	32.3
17	-	24.6	12.8	19.6	68.0	19.3	23.7	4.71	3.45	2.92	4.92	30.4
18	-	42.0	12.1	15.4	39.1	17.9	18.6	4.50	3.43	3.31	4.31	38.7
19	-	66.2	10.6	12.8	28.8	14.1	47.7	4.44	3.11	4.11	4.05	41.1
20	-	36.3	9.6	13.0	21.4	10.7	44.4	4.31	2.41	3.92	4.92	7.40
21	12.7	39.5	9.38	11.4	17.1	9.16	22.2	4.11	3.87	3.85	5.71	64.0
22	13.0	37.9	9.06	9.94	20.0	13.9	18.9	4.05	3.37	3.20	9.38	57.6
23	11.4	25.7	15.4	10.3	16.3	33.4	17.5	3.98	3.81	3.03	17.5	37.5
24	14.8	20.3	16.9	9.71	13.5	26.3	16.1	3.92	2.70	2.81	23.2	29.4
25	16.9	19.1	10.7	8.85	14.6	14.3	16.1	3.92	2.70	2.60	65.5	-
26	26.0	17.9	9.6	8.43	16.5	12.1	12.8	3.92	2.70	3.92	41.6	-
27	20.0	16.3	8.95	7.81	12.5	11.8	11.1	3.92	2.76	4.37	39.1	-
28	14.8	15.4	8.11	7.33	12.8	10.3	9.94	3.85	3.03	5.71	29.1	-
29	13.0	-	7.71	7.33	11.3	10.1	9.27	3.73	3.73	3.79	20.7	-
30	12.0	-	7.71	7.24	9.82	31.6	8.74	3.73	2.81	7.33	22.2	16.5
31	12.0	-	10.8	-	9.16	-	8.22	3.67	-	9.27	-	16.3
Mean	11.0	34.9	14.2	12.8	19.2	13.2	26.4	5.12	3.29	4.18	16.4	38.7
Maximum	26.0	94.2	33.4	47.3	68.0	33.4	65.0	7.81	6.23	9.27	65.5	81.9
Minimum	6.05	10.9	7.71	7.24	6.59	7.71	8.22	3.67	2.70	2.60	4.05	16.3

Tjisokan at Tjihondje

Village: Tjibarekbek

Region: Tjiandjur

Place : On the left bank at Kampong Tjihondje

Daily report discharge in m³/sec in 1924

Day	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1	19.3	16.5	16.3	79.7	36.1	12.2	-	4.22	4.01	45.8	75.0	45.8
2	18.0	14.9	16.9	62.5	31.7	13.7	-	4.36	4.50	46.2	53.9	59.1
3	21.9	15.8	16.7	63.4	25.6	17.3	-	4.15	3.94	15.8	59.1	45.8
4	19.3	27.7	22.9	60.0	20.2	13.9	-	3.87	5.00	9.36	47.9	42.0
5	15.2	22.6	19.9	60.8	17.5	19.1	-	3.80	5.48	7.20	39.6	30.6
6	14.2	17.1	16.7	62.1	20.6	15.6	9.24	3.80	5.64	6.40	32.0	26.5
7	13.7	14.4	28.3	49.2	20.9	12.8	7.60	4.01	4.01	7.90	29.3	28.6
8	13.1	24.2	26.8	36.1	27.1	11.1	6.80	4.43	6.60	8.30	25.6	21.6
9	26.2	20.4	26.8	55.2	38.4	19.3	6.40	4.29	7.60	11.90	29.0	23.9
10	17.7	31.0	27.4	49.2	39.6	18.4	6.12	4.15	8.60	11.5	22.1	66.0
11	13.4	37.2	29.3	34.6	23.9	13.4	5.88	3.87	-	12.1	17.1	36.1
12	11.2	30.6	41.2	42.0	29.6	11.3	5.88	3.80	-	38.0	14.4	20.6
13	10.3	22.4	33.4	56.1	-	10.3	5.56	3.66	-	22.6	19.3	17.5
14	10.3	46.6	36.8	47.1	-	9.36	5.32	3.54	-	65.1	21.9	16.5
15	10.2	49.6	55.7	49.2	-	9.00	5.24	3.48	-	77.6	16.3	14.7
16	9.72	31.3	40.8	50.5	-	8.80	5.08	3.48	-	47.1	31.3	13.7
17	9.48	23.4	37.6	41.6	-	8.60	5.00	3.66	-	31.7	28.3	15.4
18	16.1	20.4	31.7	32.0	19.3	8.20	4.92	3.54	-	32.7	28.0	14.2
19	13.4	18.2	42.0	29.3	21.6	7.80	4.78	3.48	5.56	29.3	31.0	13.6
20	48.4	16.7	29.9	30.6	21.4	-	4.71	3.54	5.96	25.6	23.4	17.5
21	25.9	15.9	41.2	80.2	18.2	-	4.64	3.54	4.85	22.6	17.1	13.6
22	29.9	14.5	39.2	51.2	16.1	8.00	4.57	6.40	5.00	16.5	15.6	13.0
23	90.9	13.7	29.9	39.2	18.0	7.10	4.57	8.40	3.60	13.0	20.9	46.2
24	49.2	34.2	37.6	35.3	17.7	6.80	4.50	5.48	3.36	11.2	14.7	44.5
25	37.6	22.6	47.5	30.3	14.7	6.70	5.88	4.50	3.25	12.2	14.5	28.0
26	32.4	18.6	59.1	27.1	23.9	6.50	5.48	3.66	3.20	15.6	15.9	38.4
27	38.4	17.1	63.0	37.2	22.6	6.30	4.71	3.54	3.10	14.5	23.7	36.4
28	37.2	16.9	53.9	29.6	17.8	6.60	4.36	3.30	3.00	11.6	85.3	31.3
29	34.9	15.8	48.8	29.6	15.1	-	4.22	3.42	4.15	17.8	75.4	24.2
30	24.8	-	52.1	27.1	13.4	-	4.22	3.60	14.9	18.0	54.4	33.1
31	19.7	-	59.1		12.8		4.08	3.94	-	40.0		22.9
Mean	24.3	23.1	36.4	45.9	22.5	11.1	5.37	4.09	5.24	24.00	32.7	29.1
Maximum	90.9	49.6	63.0	80.2	39.6	19.3	9.24	8.40	14.9	77.60	85.3	66.0
Minimum	9.48	13.7	16.3	27.1	12.8	6.30	4.08	3.30	3.00	6.40	14.4	13.0

Tjisokan at Tjihondje

Village: Tjibarekbek

Region: Thiandjur

Place : On the left bank at Kampong Tjihondje

Daily report discharge in m³/sec in 1925

Day	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1	20.5	62.3	12.3	31.5	23.6	4.26	3.17	2.80	2.40	2.53	4.93	7.9
2	19.0	41.7	17.8	24.9	48.5	4.06	3.15	2.80	2.40	2.53	6.9	6.0
3	17.8	29.0	16.9	27.1	40.7	3.98	3.07	2.78	2.41	3.41	4.11	6.0
4	26.3	26.5	13.2	23.5	27.8	3.84	3.04	2.71	2.41	5.1	3.74	6.8
5	21.4	20.4	12.6	29.5	22.7	3.84	3.04	2.70	2.45	3.74	3.53	8.3
6	65.9	17.8	12.5	42.3	19.3	3.80	2.99	2.69	2.48	3.11	3.25	9.4
7	68.2	22.7	12.4	59.6	19.2	3.74	2.91	2.69	2.49	3.41	3.12	10.0
8	22.8	28.4	11.4	36.5	17.3	3.80	2.91	2.81	2.47	4.64	3.11	11.7
9	20.5	24.9	10.2	26.4	14.5	3.78	2.97	2.92	2.48	4.23	3.15	11.6
10	24.4	18.2	9.2	22.5	16.0	3.70	2.99	2.84	2.48	3.07	7.2	29.4
11	26.6	19.5	8.6	18.9	14.6	3.60	2.99	2.87	3.14	2.87	14.7	24.8
12	24.7	16.7	8.5	19.5	12.5	3.54	3.00	2.80	3.88	2.79	5.1	18.0
13	20.8	14.4	10.7	17.2	11.4	3.63	2.92	2.71	3.52	2.69	13.9	14.9
14	16.1	13.9	11.1	14.7	10.6	3.73	2.89	2.71	4.45	2.66	21.4	13.2
15	15.6	20.4	11.9	12.9	9.8	3.56	2.89	3.27	4.63	2.58	14.3	17.9
16	17.0	18.3	10.3	11.6	9.5	3.48	2.89	3.39	5.1	2.56	12.5	13.4
17	15.0	18.3	9.7	10.7	9.6	3.41	2.90	2.88	3.89	2.86	19.6	21.5
18	14.4	17.7	8.9	11.6	11.0	3.42	3.56	2.71	3.30	4.16	9.9	20.6
19	14.8	19.4	12.1	13.0	10.1	3.35	4.73	2.61	3.00	7.0	8.7	13.4
20	20.0	20.2	16.6	12.9	8.9	3.27	3.68	2.59	2.82	4.37	11.2	16.4
21	15.2	28.4	15.5	11.9	8.3	3.31	3.51	2.58	2.80	4.05	11.0	15.1
22	20.5	20.5	13.7	12.8	8.2	3.34	3.30	2.58	2.80	3.28	6.5	12.5
23	24.1	18.6	14.7	37.2	7.9	3.33	3.99	2.54	2.84	3.26	9.1	14.1
24	22.0	18.1	18.0	21.6	7.3	3.30	3.75	2.57	3.23	2.85	9.1	16.0
25	23.5	16.4	16.6	40.6	6.9	3.28	3.09	2.52	3.36	3.44	8.7	20.3
26	20.7	14.0	15.9	25.6	6.6	3.28	2.97	2.52	2.88	4.90	7.4	22.4
27	20.9	13.0	25.9	31.3	6.4	3.18	2.89	2.51	2.72	3.48	6.6	59.5
28	18.2	12.5	29.0	39.3	6.1	3.14	2.81	2.51	2.62	2.99	6.1	32.1
29	15.4	-	26.6	33.2	5.9	3.17	2.79	2.50	2.55	2.70	6.6	31.9
30	16.0	-	29.1	30.4	6.0	3.22	2.70	2.43	2.56	2.62	8.2	23.4
31	37.5	-	30.4	-	6.1	-	2.76	2.40	-	2.61	-	20.2
Mean	23.4	21.9	15.2	25.0	14.0	3.54	3.14	2.71	3.02	3.44	8.46	17.7
Maximum	68.2	62.3	30.4	59.6	48.5	4.26	4.73	3.39	5.1	7.0	21.4	59.5
Minimum	14.4	12.5	8.5	10.7	5.9	3.14	2.70	2.40	2.40	2.53	3.11	6.0

Tjisokan at Tjihondje

Village: Tjibarekbek

Region: Thiandjur

Place : On the left bank at Kampong Tjihondje

Daily report discharge in m³/sec in 1926

Day	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1	16.7	18.0	25.5	23.1	8.1	17.9	5.0	2.9	2.1	1.5	10.1	15.9
2	25.8	15.4	37.9	24.4	10.9	17.0	4.7	2.8	11.4	1.5	9.7	20.0
3	29.9	15.4	43.3	30.4	11.3	12.1	4.5	2.7	4.5	1.5	6.9	19.1
4	24.9	14.3	33.4	21.7	13.6	13.7	4.6	2.8	2.9	1.5	6.5	15.3
5	26.1	18.2	34.7	20.1	21.9	26.8	4.5	2.8	4.1	1.5	8.7	11.8
6	18.8	41.4	27.7	23.0	23.9	34.2	4.3	2.8	2.6	2.3	11.5	12.2
7	16.4	28.4	31.2	25.7	16.0	23.2	4.2	2.8	2.2	2.4	7.1	18.2
8	18.3	27.5	39.9	23.2	20.2	15.5	4.1	2.7	1.8	2.7	5.2	29.4
9	16.5	34.5	58.5	17.8	14.6	12.7	4.4	2.6	1.7	3.5	4.4	25.6
10	15.1	28.5	58.2	15.5	24.2	11.3	5.1	2.5	1.7	2.3	4.1	18.1
11	12.5	24.0	39.8	21.4	27.0	10.4	6.9	2.6	1.7	6.9	4.6	14.8
12	11.3	23.5	46.1	19.9	18.5	9.9	11.9	2.5	2.2	11.3	8.8	13.0
13	11.1	29.7	31.3	14.8	15.8	9.0	5.5	2.5	3.3	15.0	13.7	18.8
14	9.9	30.1	23.7	13.0	13.1	8.6	4.7	2.3	2.2	41.6	16.4	15.9
15	8.6	26.8	21.9	12.9	32.1	8.3	4.2	2.4	1.7	55.3	20.1	14.3
16	7.8	36.2	32.4	12.0	32.0	7.8	4.1	2.4	1.9	18.2	28.9	14.8
17	11.9	27.3	35.0	11.0	23.4	7.7	3.8	2.4	3.6	20.8	19.5	14.9
18	11.9	28.3	25.7	10.4	25.6	8.6	3.7	2.4	3.4	15.3	16.6	12.0
19	12.6	24.7	19.2	10.6	36.6	10.1	3.5	2.2	2.2	12.1	15.2	12.4
20	12.2	20.0	20.6	10.5	41.3	8.7	3.4	2.1	2.5	46.4	19.3	11.5
21	10.7	23.8	18.7	11.6	39.8	7.0	3.4	1.9	3.1	55.8	18.1	11.0
22	15.3	22.7	14.7	9.9	33.0	6.5	3.3	1.9	2.0	43.4	40.4	12.9
23	17.9	18.9	15.2	9.8	32.0	7.4	3.2	1.9	1.8	18.1	61.3	10.3
24	25.5	35.3	15.7	10.8	29.3	9.6	5.1	1.9	1.7	11.7	26.9	9.7
25	21.8	40.2	18.7	10.8	26.3	8.1	4.8	3.2	3.1	8.4	19.0	19.3
26	21.8	42.2	14.9	10.2	19.2	6.1	3.6	6.7	2.6	6.5	14.8	18.6
27	32.7	36.0	23.8	8.7	16.4	5.7	3.2	4.4	3.4	14.4	12.4	16.6
28	32.5	26.2	24.2	8.0	14.6	5.4	3.2	2.5	2.1	32.9	13.2	23.9
29	41.1	-	28.5	8.7	13.2	5.2	3.1	2.0	1.8	18.4	15.7	27.8
30	45.0	-	34.9	9.0	12.2	5.1	2.8	1.8	1.7	14.6	16.2	21.0
31	23.2	-	26.5	-	11.6	-	2.8	1.7	-	9.8	-	19.6
Mean	19.5	27.1	29.7	15.3	21.9	11.3	4.4	2.6	2.8	16.1	15.8	16.7
Maximum	45.0	42.2	58.5	30.4	41.3	34.2	11.9	6.7	11.4	55.8	61.3	29.4
Minimum	7.8	14.3	14.7	8.0	8.1	5.1	2.8	1.7	1.7	1.5	4.1	9.7

Tjisokan at Tjihondje

Village: Tjibarekbek

Region: Tjiandjur

Place : On the left bank at Kanpong Tjihondje

Daily report discharge in m³/sec in 1927

Day	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1	18.5	15.1	21.5	17.2	173.0	25.6	10.8	5.5	3.6	21.0	41.9	46.0
2	18.7	13.1	18.5	19.4	46.4	20.7	10.6	5.7	4.1	46.7	39.0	45.9
3	29.4	11.9	59.9	21.5	48.7	17.7	9.4	5.5	6.8	71.0	34.3	41.7
4	39.6	11.2	59.8	28.6	80.0	14.6	11.2	4.5	9.2	30.0	26.1	43.9
5	29.5	10.4	44.9	33.9	53.7	12.8	9.8	4.1	5.2	22.5	31.3	33.4
6	25.3	8.8	-	54.5	38.2	11.8	7.8	4.4	3.8	16.0	83.9	25.0
7	29.4	9.8	-	46.0	31.6	12.9	7.0	4.1	3.3	12.5	37.0	40.0
8	26.9	12.0	-	40.0	29.2	25.6	6.9	3.9	3.3	10.0	38.2	68.5
9	26.9	14.4	-	30.7	30.6	14.0	6.6	3.8	3.1	8.2	74.0	115.0
10	23.5	15.4	-	28.7	35.3	12.7	6.4	3.9	3.0	7.0	64.0	113.0
11	18.7	17.7	-	22.7	28.7	11.4	8.5	7.7	3.0	19.6	90.0	62.8
12	19.8	24.5	-	19.3	23.7	10.9	10.0	6.9	2.7	36.0	63.3	50.0
13	41.3	18.4	-	18.3	21.7	10.4	8.0	6.0	2.7	23.5	39.9	43.4
14	29.2	12.0	18.3	18.0	30.5	9.1	7.4	4.3	2.8	20.2	32.3	34.9
15	22.2	9.8	17.1	17.4	25.7	9.0	5.9	3.8	2.5	20.0	50.8	35.9
16	21.6	8.7	17.3	14.9	20.5	9.0	5.5	3.5	2.5	13.1	37.4	41.2
17	19.1	11.1	15.1	16.5	19.5	8.1	5.4	3.5	2.8	14.6	32.8	53.5
18	22.4	10.8	15.4	17.1	18.1	8.1	5.3	4.2	2.8	11.2	48.0	54.0
19	21.3	9.7	12.7	-	24.5	8.1	5.1	3.5	2.6	16.7	78.5	44.7
20	19.5	8.8	11.5	-	33.8	8.4	4.9	3.3	2.2	18.5	43.4	32.9
21	19.5	14.2	11.6	-	31.3	13.1	6.8	3.2	2.7	16.4	29.9	34.0
22	19.8	37.0	10.2	-	30.0	14.2	17.9	3.7	3.2	13.8	24.1	31.1
23	20.9	23.7	9.6	-	27.9	16.0	10.0	23.3	4.0	19.6	22.6	26.4
24	19.7	19.0	11.9	-	24.2	11.0	6.5	33.5	5.4	19.3	28.8	25.2
25	25.9	16.0	18.6	39.6	19.1	9.2	6.0	15.8	4.5	11.0	22.6	24.9
26	38.2	26.6	35.2	28.9	16.9	7.4	5.3	10.0	20.7	9.2	22.6	20.5
27	39.0	22.1	26.7	33.6	15.4	20.6	5.0	6.9	50.7	8.2	25.9	18.7
28	31.3	21.8	21.9	31.7	20.3	26.1	5.1	5.4	29.9	8.1	29.9	21.9
29	24.4	-	19.6	32.0	25.7	15.6	4.9	6.2	13.9	9.6	32.6	33.8
30	20.9	-	15.9	77.0	26.1	12.5	5.1	4.3	9.6	10.5	59.2	40.4
31	17.5	-	14.0	-	33.0	-	5.6	3.8	-	16.9	-	38.6
Mean	25.2	15.5	22.1	29.5	34.9	13.6	7.4	6.7	7.2	18.7	42.8	43.3
Maximum	41.3	37.0	59.9	77.0	173.0	26.1	17.9	33.5	50.7	71.0	90.0	115.0
Minimum	17.5	8.7	9.6	14.9	15.4	7.4	4.9	3.2	2.2	7.0	22.6	18.7

Tjisokan at Tjihondje

Village : Tjibarekbek

Region : Tjiandjur

Place : On the left bank at kampong Tjihondje

Daily report discharge in m³/sec in 1928

Day	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1	22.5	36.8	19.3	41.9	13.5	19.8	12.1	4.9	11.1	2.9	15.2	34.5
2	21.7	49.3	17.0	41.3	15.0	14.3	11.3	5.6	9.0	2.8	20.4	50.6
3	18.7	40.0	16.1	41.5	13.6	11.3	17.0	7.0	6.0	2.4	22.6	55.1
4	17.7	32.0	14.9	42.1	11.6	10.9	13.5	5.5	5.4	2.4	31.6	39.4
5	22.5	24.9	14.2	41.2	11.9	10.3	14.8	10.5	5.5	2.4	30.6	37.9
6	24.4	25.3	14.5	40.0	12.0	9.9	15.2	21.4	4.8	4.3	29.6	48.8
7	23.4	24.3	13.1	31.2	13.2	8.9	14.7	13.4	4.6	13.0	28.8	42.5
8	23.4	20.7	11.9	31.0	14.2	8.5	11.0	13.0	4.6	5.3	25.6	33.7
9	33.1	18.2	11.7	29.0	11.1	22.0	9.9	11.2	4.2	3.9	28.4	40.0
10	35.1	16.3	17.4	47.9	10.0	25.3	9.0	6.5	6.1	6.1	28.5	45.2
11	37.7	16.8	22.0	40.1	9.5	15.2	8.4	6.5	4.9	4.0	21.6	50.8
12	51.0	18.4	16.5	30.8	9.4	27.0	8.2	5.2	4.2	20.4	21.6	43.9
13	42.6	19.3	22.1	25.2	8.9	14.5	8.0	4.7	3.9	18.6	20.1	34.1
14	40.2	22.8	24.9	23.5	8.7	11.8	7.8	5.0	3.8	29.4	16.5	27.6
15	42.0	18.5	23.7	40.2	10.6	12.1	7.4	5.4	3.4	17.2	25.2	27.7
16	36.0	17.3	19.6	61.3	15.2	32.3	7.0	9.4	3.2	19.9	29.5	25.1
17	37.3	14.8	15.5	49.4	36.9	15.9	6.5	9.4	3.2	21.4	36.8	22.2
18	31.8	14.2	25.0	35.1	25.4	17.8	8.7	14.2	3.0	17.0	39.4	30.6
19	25.6	20.0	39.9	40.8	20.8	21.9	12.3	18.8	4.6	13.5	52.2	37.6
20	21.7	21.8	35.2	50.4	20.2	21.7	9.4	9.0	4.9	10.0	41.5	52.2
21	18.9	23.0	29.2	38.8	46.1	18.2	7.4	6.4	5.3	8.8	47.1	40.7
22	17.3	20.3	31.8	34.1	21.5	20.6	7.0	5.4	6.2	7.4	42.9	27.8
23	16.1	17.9	34.4	28.0	15.9	30.7	6.8	5.0	5.4	9.5	29.5	25.6
24	15.0	15.6	33.4	23.3	14.8	46.4	10.1	4.6	3.6	10.0	25.5	26.2
25	17.2	26.4	29.0	20.1	15.5	23.1	8.6	4.4	3.3	7.2	27.3	22.2
26	13.8	32.2	37.0	18.1	13.7	17.8	7.6	4.5	5.0	7.4	22.0	20.1
27	20.6	23.1	38.5	16.5	12.0	15.3	6.1	6.7	3.6	7.3	18.4	18.9
28	58.9	19.6	29.5	15.5	11.0	14.4	5.6	11.7	4.1	16.0	20.7	19.8
29	34.6	18.0	31.2	15.3	10.5	15.5	5.0	16.7	3.8	15.7	22.9	19.3
30	25.0		28.2	14.1	9.5	14.0	4.7	14.4	4.0	12.0	24.4	18.5
31	25.9		30.5		10.1		4.9	12.5		9.4		17.3
Mean	28.1	23.0	24.1	33.6	15.2	18.2	9.2	9.0	4.8	10.6	28.2	33.4
Maximum	58.9	49.3	39.9	61.3	46.1	46.4	17.0	21.4	11.1	29.4	52.2	55.1
Minimum	13.8	14.2	11.7	14.1	8.7	8.5	4.7	4.4	3.0	2.4	15.2	17.3

Tjisokan at Tjihondje

Village : Tjibarekbek

Region : Tjiandjur

Place : On the left bank at kampong Tjihondje

Daily report discharge in m³/sec in 1929

Day	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1	17.5	43.0	41.0	14.7	29.9	11.3	6.9	3.4	2.2	2.2	6.3	32.5
2	17.6	45.2	37.9	16.8	24.7	21.1	6.4	3.1	2.1	2.2	9.2	20.1
3	18.0	37.2	44.2	17.0	37.7	35.6	6.0	2.9	2.1	2.7	7.4	23.3
4	19.2	30.7	35.9	15.4	43.9	14.7	5.6	2.9	2.1	2.9	4.9	24.8
5	20.9	37.4	27.0	17.1	34.2	12.4	5.3	2.9	1.9	3.2	4.7	43.2
6	21.9	50.5	32.3	14.4	30.0	12.0	4.9	2.9	1.9	2.4	8.8	51.2
7	25.6	47.5	26.9	12.7	22.1	23.1	4.8	2.7	3.2	2.1	23.5	43.4
8	22.9	40.8	24.4	13.3	18.3	17.0	4.5	2.7	4.1	9.4	22.6	62.3
9	26.4	39.9	26.2	14.7	18.2	25.2	4.4	2.6	3.3	19.3	26.0	42.2
10	34.3	45.6	29.0	16.1	16.3	18.8	4.2	2.5	2.5	15.5	30.8	37.6
11	112.0	47.5	35.4	15.5	14.0	13.7	4.2	3.0	2.0	6.8	21.3	30.9
12	67.3	37.4	38.6	13.0	13.4	10.7	4.0	7.5	2.0	7.5	15.2	29.9
13	42.3	33.2	51.9	31.3	12.7	9.4	4.0	4.4	1.7	4.9	11.3	38.6
14	57.2	30.5	41.6	30.3	12.3	8.3	4.0	3.0	2.6	5.1	11.7	29.4
15	60.1	27.8	38.1	58.5	11.5	7.8	3.9	2.5	5.6	4.0	15.8	26.3
16	44.6	30.2	47.7	48.6	10.5	7.4	3.9	2.6	8.0	3.4	15.1	27.1
17	39.0	28.5	36.4	51.6	10.0	7.0	3.9	3.1	6.0	2.8	16.2	33.6
18	37.1	25.2	32.2	35.3	9.7	6.9	3.7	2.4	2.9	2.4	17.9	31.1
19	35.5	21.9	28.7	46.1	10.2	6.6	3.5	2.2	2.2	2.5	16.5	24.4
20	32.5	19.6	26.3	49.2	10.0	6.4	3.4	2.3	1.9	2.5	14.0	21.0
21	36.2	22.9	24.3	38.5	9.6	6.5	3.4	2.4	1.9	7.0	14.2	18.7
22	32.1	19.7	23.5	29.9	9.2	6.3	3.4	2.3	1.8	7.7	17.3	16.0
23	30.3	25.2	21.3	30.3	14.6	6.0	3.3	2.3	2.7	11.9	9.8	14.2
24	34.7	29.6	20.5	25.3	13.1	5.5	3.3	4.4	2.9	9.4	7.6	13.9
25	48.9	27.4	19.5	19.2	9.7	5.5	3.3	4.3	1.8	4.6	9.8	14.6
26	57.1	36.8	17.5	26.4	8.5	6.8	3.3	3.8	1.7	3.5	13.5	12.7
27	55.1	38.9	17.8	17.6	8.0	20.4	3.8	2.9	1.7	3.1	30.3	11.1
28	77.2	38.2	17.1	30.5	7.8	14.1	4.3	2.6	1.7	3.6	29.2	11.7
29	55.8		17.9	28.5	11.2	8.4	7.1	2.4	1.9	11.0	24.9	15.6
30	42.5		16.8	30.4	13.3	7.5	5.2	2.3	2.0	10.3	32.7	31.7
31	37.2		16.1		8.6		3.7	2.2		6.6		33.0
Mean	40.6	34.2	29.5	26.9	16.2	12.1	4.4	3.0	2.7	5.9	16.3	27.9
Maximum	112.0	50.5	51.9	58.5	43.9	35.6	7.1	7.5	8.0	19.3	32.7	62.3
Minimum	17.5	19.6	16.1	12.7	7.8	5.5	3.3	2.2	1.7	2.1	4.7	11.1

Tjisokan at Tjihondje

Village : Tjibarekbek

Region : Tjiandjur

Place : On the left bank at kampong Tjihondje

Daily report discharge in m³/sec in 1930

Day	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1	31.9	17.3	35.7	20.8	65.4	13.3	5.6	5.3	3.1	18.1	33.4	57.6
2	20.3	15.8	35.9	18.3	51.8	12.3	5.7	5.3	2.9	8.1	44.8	44.6
3	15.4	14.1	27.9	18.5	61.9	13.7	6.9	4.5	2.7	4.1	45.2	34.4
4	34.5	13.0	32.9	20.2	74.0	20.9	6.0	4.1	2.4	3.9	37.1	27.5
5	44.6	13.3	40.8	20.7	61.3	23.6	5.7	4.2	2.4	8.8	32.1	24.6
6	36.4	24.9	28.6	24.2	46.3	21.0	5.4	4.3	2.2	47.0	24.2	70.4
7	27.1	18.8	22.5	20.4	60.1	16.2	5.2	3.7	2.2	21.3	20.8	55.1
8	24.5	18.3	30.8	23.1	59.4	17.3	5.2	4.0	4.0	30.4	19.4	50.6
9	23.1	15.8	35.7	25.7	47.5	14.0	5.1	4.3	4.2	22.3	17.0	47.3
10	16.2	14.6	35.7	21.2	41.3	12.8	4.8	3.7	2.4	19.6	12.4	35.0
11	13.4	12.0	39.4	16.6	38.9	11.4	4.6	3.3	2.8	27.1	15.6	39.5
12	12.0	11.9	44.6	24.1	33.8	10.5	4.8	3.2	2.7	12.5	34.2	31.4
13	11.4	12.8	57.7	27.9	39.6	9.6	4.7	3.3	2.3	12.4	35.6	29.3
14	9.5	15.1	41.0	32.3	53.1	10.0	4.4	3.3	2.3	15.9	25.9	27.6
15	8.2	15.6	33.9	37.8	60.0	10.0	4.2	3.3	2.2	8.5	25.1	27.9
16	7.2	11.6	27.5	29.0	37.1	20.7	4.1	3.1	2.2	6.1	31.0	33.4
17	9.7	10.0	36.4	37.4	47.8	20.6	4.6	3.1	2.3	6.7	29.7	32.1
18	9.8	10.0	29.8	72.7	44.9	11.5	4.7	3.4	2.2	6.5	28.0	27.0
19	15.5	10.3	21.9	70.5	52.8	9.3	4.6	3.2	2.0	6.1	29.2	22.0
20	14.8	13.2	27.3	44.0	54.9	8.1	5.1	2.8	3.7	4.6	28.5	21.7
21	23.6	19.4	29.0	51.0	35.5	8.7	7.5	2.7	3.9	7.9	27.6	20.1
22	22.6	19.4	31.9	42.4	30.5	8.3	6.2	2.6	2.7	8.2	35.4	16.5
23	25.2	40.8	34.7	44.2	32.8	7.9	7.6	2.5	2.3	17.2	34.9	14.5
24	17.8	49.5	36.5	57.5	33.3	7.7	20.1	2.5	1.9	29.4	24.5	12.7
25	13.8	40.9	36.2	49.7	28.8	7.4	10.7	2.5	1.8	28.9	22.2	13.0
26	16.0	39.7	37.8	47.6	24.1	7.2	7.9	2.7	1.7	20.6	22.5	11.9
27	18.0	47.6	64.1	43.6	21.8	6.6	7.2	3.2	1.7	16.0	51.4	12.0
28	17.4	44.8	38.8	39.0	20.2	6.4	10.0	2.7	1.7	13.2	41.4	11.5
29	34.3		31.9	42.2	18.4	5.9	6.8	2.4	1.6	18.3	40.4	10.5
30	27.3		30.6	49.5	16.5	5.8	4.8	2.8	7.5	26.4	80.0	9.8
31	19.4		24.9		14.7		6.3	3.7		45.9		9.5
Mean	20.0	21.1	34.9	35.8	42.2	12.0	6.3	3.4	2.7	16.8	31.7	28.4
Maximum	44.6	49.5	64.1	72.7	74.0	23.6	20.1	5.3	7.5	47.0	80.0	70.4
Minimum	7.2	10.0	21.9	16.6	14.7	5.8	4.1	2.4	1.6	3.9	12.4	9.5

Tjisokan at Tjihondje

Village : Tjibarekbek

Region : Tjihondje

Place : On the left bank at kampong Tjihondje

Daily report discharge in m³/sec in 1931

Day	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oce.	Nov.	Dec.
1	10.5	35.6	82.6	17.6	26.7	27.1	10.6	8.7	12.4	5.9	40.9	11.1
2	14.6	31.2	71.8	14.9	22.7	24.7	8.5	18.5	21.1	8.7	37.5	14.3
3	13.0	25.2	120.0	13.1	21.9	23.1	8.1	8.5	9.6	10.8	36.9	11.8
4	11.8	21.8	70.5	11.5	22.9	19.9	8.1	6.7	8.8	13.2	41.2	9.2
5	15.1	18.3	60.0	10.5	20.8	21.7	7.7	10.4	10.9	8.0	35.8	8.2
6	14.2	15.6	111.0	9.4	17.8	19.8	7.3	16.4	8.7	5.9	29.3	8.8
7	27.4	20.2	64.3	8.8	16.5	17.5	6.9	7.8	5.1	4.9	24.6	15.6
8	29.0	47.7	63.8	11.1	32.9	17.5	6.5	6.4	3.8	4.4	20.0	26.8
9	18.9	29.0	54.3	13.7	26.1	17.0	6.1	6.4	4.0	5.0	18.4	28.1
10	15.4	21.8	70.5	21.3	18.7	16.9	5.8	(6.6)	6.3	4.4	19.4	35.6
11	15.0	25.3	80.0	28.3	17.5	16.4	5.8	6.3	5.1	3.6	17.1	23.9
12	22.1	47.2	62.2	23.4	16.8	16.0	5.6	5.8	4.9	3.4	13.9	27.2
13	20.8	26.3	49.4	21.6	15.1	16.7	7.0	5.4	6.4	4.5	11.8	35.5
14	15.2	20.3	47.3	29.6	14.3	14.9	10.3	4.8	4.2	5.4	10.3	36.3
15	14.5	17.7	41.4	22.4	17.6	13.1	8.4	4.7	2.8	6.6	9.5	32.4
16	20.5	27.9	78.3	27.2	18.8	12.5	5.8	4.6	3.2	10.7	8.8	27.0
17	25.7	26.3	83.5	25.6	22.5	11.4	5.0	4.2	3.6	20.5	8.7	23.4
18	22.9	33.1	55.0	25.7	30.2	11.8	4.6	4.2	3.3	31.8	10.0	22.5
19	24.0	22.8	47.5	22.5	27.5	11.0	4.2	4.1	3.2	25.6	11.8	26.3
20	24.5	25.4	39.3	62.9	24.4	10.6	4.3	4.0	2.8	11.8	13.2	34.7
21	20.0	43.5	32.5	65.7	22.2	11.9	5.0	15.8	2.6	8.7	11.7	31.0
22	18.7	53.3	30.8	50.9	34.9	11.3	9.7	20.2	3.0	10.9	10.9	26.6
23	20.1	49.3	21.9	69.3	31.0	11.7	16.3	7.5	5.5	25.1	11.9	30.7
24	18.1	35.5	27.4	37.3	37.1	19.3	9.5	6.3	6.5	17.7	15.9	36.8
25	24.6	61.7	25.8	31.8	38.3	16.0	10.9	5.1	7.1	31.0	18.2	42.6
26	24.9	53.0	24.2	36.4	32.7	11.6	11.1	4.4	9.2	18.0	12.7	69.1
27	27.1	38.2	22.6	30.0	31.8	12.8	11.1	4.3	4.5	35.9	15.4	66.7
28	37.6	41.2	21.0	28.5	24.5	10.1	9.7	8.0	4.9	39.6	11.3	54.7
29	32.4		19.6	36.3	20.9	17.0	8.6	17.8	3.2	25.4	10.8	41.2
30	46.4		17.1	26.7	21.1	12.6	8.7	11.7	3.3	20.9	10.0	46.0
31	38.1		16.4		42.8		12.2	6.9		37.0		67.7
Mean	22.0	32.7	51.9	27.8	24.8	15.8	8.0	8.1	6.0	15.0	18.3	31.4
Maximum	46.4	61.7	120.0	69.3	42.8	27.1	16.3	20.2	21.1	39.6	41.2	69.1
Minimum	10.5	15.6	16.4	8.8	14.3	10.1	4.2	4.0	2.6	3.4	8.7	8.2

Tjisokan at Tjihondje

Village: Tjibarekbek

Region: Tjiandjur

Place : On the left bank at Kampong Tjihondje

Daily report discharge in m³/sec in 1932

Day	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1	55.6	10.3	16.7	39.6	20.2	15.8	9.5	4.7	3.0	5.8	9.1	22.5
2	47.2	9.7	29.3	46.0	17.3	14.2	13.8	4.3	3.0	4.4	7.0	14.7
3	47.2	9.7	20.4	41.7	13.4	14.1	8.7	4.1	3.1	3.6	7.8	13.1
4	33.9	7.4	31.6	57.2	12.1	12.2	7.9	4.0	3.1	3.2	8.2	20.0
5	28.3	11.4	27.6	39.2	11.9	10.7	9.5	3.7	3.0	2.99	12.4	21.9
6	26.8	18.1	19.2	29.8	12.9	9.7	12.8	3.7	2.89	2.88	10.2	19.4
7	25.4	13.4	16.6	23.0	13.4	9.5	9.8	5.6	2.91	2.88	9.6	19.5
8	23.8	9.5	14.5	26.2	12.8	10.9	7.5	10.2	3.9	3.2	12.8	31.7
9	29.3	14.0	18.3	29.4	13.8	9.4	6.9	5.9	2.93	3.9	10.2	32.2
10	31.0	17.5	17.4	25.0	12.7	9.2	6.8	4.6	3.0	4.7	6.7	28.9
11	24.6	12.3	25.5	26.3	11.6	8.5	6.3	3.8	3.0	4.0	5.2	27.3
12	24.0	15.0	33.8	27.6	13.4	15.4	5.9	3.7	3.1	4.4	5.0	31.7
13	25.8	15.8	29.0	28.7	31.0	21.6	5.5	3.6	6.8	4.4	5.2	29.6
14	21.4	17.2	42.8	30.6	63.2	12.0	5.7	3.5	5.8	3.5	7.4	25.0
15	21.9	37.3	27.0	31.5	48.4	13.3	5.7	3.4	5.7	4.6	13.5	22.0
16	21.2	24.4	26.6	32.8	48.7	17.0	5.6	3.3	2.43	6.9	12.3	18.9
17	19.3	28.6	29.5	34.1	34.9	14.3	5.1	3.1	3.9	8.3	12.2	17.3
18	17.5	26.8	29.3	35.4	35.2	12.7	5.0	3.1	3.2	6.8	21.7	16.1
19	16.1	20.9	23.7	36.4	29.6	19.1	6.0	3.1	2.79	6.8	33.4	17.3
20	16.8	24.2	25.5	38.6	23.5	17.8	5.6	3.3	2.55	7.5	29.3	14.5
21	21.2	24.3	22.8	39.8	20.7	10.1	4.6	3.4	2.45	9.3	17.7	12.6
22	42.6	16.9	20.1	40.7	16.3	10.7	4.4	3.3	2.40	8.2	15.9	15.1
23	46.6	14.6	29.2	42.0	16.2	17.2	4.5	3.2	2.40	6.8	14.0	12.6
24	24.1	14.7	24.6	32.0	18.7	30.8	4.4	3.1	2.48	20.7	15.9	10.1
25	18.4	12.6	26.2	25.1	17.1	26.9	4.3	3.2	2.57	13.2	17.2	9.0
26	15.4	12.1	23.6	24.9	16.1	17.8	4.4	3.8	17.4	16.9	13.3	8.5
27	12.6	13.9	26.3	23.3	18.8	15.7	7.3	4.8	25.6	11.8	10.9	7.8
28	11.0	13.1	29.0	19.6	14.2	11.0	7.4	3.9	17.9	9.6	13.7	7.4
29	13.4	15.5	26.9	19.3	15.5	11.9	5.4	3.3	14.4	20.8	20.8	6.8
30	15.2		29.0	19.2	22.1	11.6	4.8	3.1	7.8	10.5	30.2	6.6
31	12.8		25.5		17.4		6.4	3.0		12.3		6.9
Mean	25.5	16.6	25.4	32.2	21.7	14.4	6.7	4.0	5.5	7.6	13.6	17.6
Maximum	55.6	37.3	42.8	57.2	63.2	30.8	13.8	10.2	25.6	20.8	33.4	32.2
Minimum	11.0	7.4	14.5	19.2	11.6	8.5	4.3	3.0	2.40	2.88	5.0	6.6

(3) Djakarta , Bogor , Bandungにおける気象資料

Tjihea パイロットプロジェクト地区とDjakarta , Bogorおよび Bandungとの位置, 標高関係は次の通りである。

	Latitude	Longitude	Elevation
Tjihea	6° 50' S	107° 10' E	260.0 m
Djakarta	6° 11' S	106° 50' E	8.0 m
Bogor	6° 35' S	106° 48' E	250.0 m
Bandung	6° 55' S	107° 36' E	730.0 m

これら各地区における気象記録は次に示す通りである。

	Day of Rainfall (days)	Hours of Rainfall (hr)	Evaporation (mm/day)	Humidity (%)	Cloudiness	Sunshine (%)	Thunder Storm
Djakrata	162	329	1.7	83	6.2	67	134
Bogor	251	603	2.2	81	6.8	57	287
Bandung	221	498	2.5	77	—	64	—

Meteorology at Bogor, Djakarta and Bandung

Item	Place	Month												Mean
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Maximum	Bogor	28.9	29.0	29.5	30.2	30.3	29.9	30.1	30.7	31.0	30.8	30.3	29.4	30.0
Temperature °C	Djakarta	28.8	28.8	29.0	30.3	30.4	30.2	30.1	30.5	30.9	30.9	30.4	29.5	30.0
	Bandung	27.0	27.0	27.3	27.8	27.7	27.6	27.9	28.6	28.9	28.7	28.0	27.3	27.8
Minimum	Bogor	21.8	21.8	21.9	22.2	22.1	21.7	21.1	21.3	21.7	22.0	22.0	22.0	21.8
Temperature °C	Djakarta	23.3	23.3	23.5	23.7	23.6	23.2	22.8	22.7	23.0	23.3	23.5	23.3	23.3
	Bandung	19.4	19.2	19.2	19.3	18.9	18.0	17.1	17.0	17.8	18.4	18.8	19.2	18.4
Mean	Bogor	24.6	24.6	24.8	25.3	25.4	25.1	25.1	25.3	25.5	25.4	25.2	24.9	25.1
Temperature °C	Diakarta	25.7	25.6	26.0	26.5	26.6	26.3	26.1	26.3	26.6	26.7	26.4	25.9	26.2
	Bandung	22.4	22.4	22.5	22.7	22.7	22.3	22.1	22.4	22.8	22.8	22.5	22.4	22.5
Daily	Bogor	7.0	7.2	7.6	8.0	8.2	8.3	9.0	9.5	9.4	8.8	8.8	7.4	8.2
Variation °C	Djakarta	5.5	5.5	6.2	6.6	6.8	6.9	7.4	7.8	7.8	7.6	7.0	6.1	6.8
	Bandung	7.5	7.8	8.1	8.5	9.0	9.6	10.7	11.5	11.1	10.3	9.2	8.1	9.3
Rainfall	Bogor	354	352	368	401	354	249	191	227	312	417	389	320	327.8
mm	Djakarta	308	295	207	141	112	92	61	43	69	109	147	196	148.3
	Bandung	181	180	231	248	132	66	33	49	77	142	226	194	146.6

