

フィリピン共和国

畑地かんがい技術開発計画モデルインフラ整備事業

実施設計調査報告書

昭和 62 年 8 月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1038864[3]

フィリピン共和国

畑地かんがい技術開発計画モデルインフラ整備事業

実施設計調査報告書

昭和62年 8 月

国際協力事業団

農開技

87-35

国際協力事業団		
受入 月日	'87. 9. 29	118
登録 No.	16749	83.3
		ADT



序 文

フィリピン政府は、米の自給をほぼ達成したため、畑作物の増産による農家所得の改善を目指し、水田裏作に畑作物導入を積極的に行い、作物の多様化を図るべく政策を進めている。

しかし、その政策を進めるにあたって必要な畑作分野での灌漑技術の経験が浅いことから、我が国に対し、畑地灌漑技術開発プロジェクトとして技術協力を要請してきた。

これを受けて、昭和62年5月28日に R/Dの署名が行われ、5ヵ年にわたる技術協力が開始された。

本プロジェクトの発足に当たり、技術開発に係る試験圃場が必要であることから、この圃場の整備の実施設計を行うため、農林水産省 構造改善局 設計課 課長補佐 坂元雄次氏を団長として、実施設計調査団が派遣された。

本報告書は、現地での調査結果及び国内作業の結果を取りまとめたものであり、今後予定されるモデルインフラ整備事業による同圃場の整備を実施する上での指針として活用されることを願うものである。

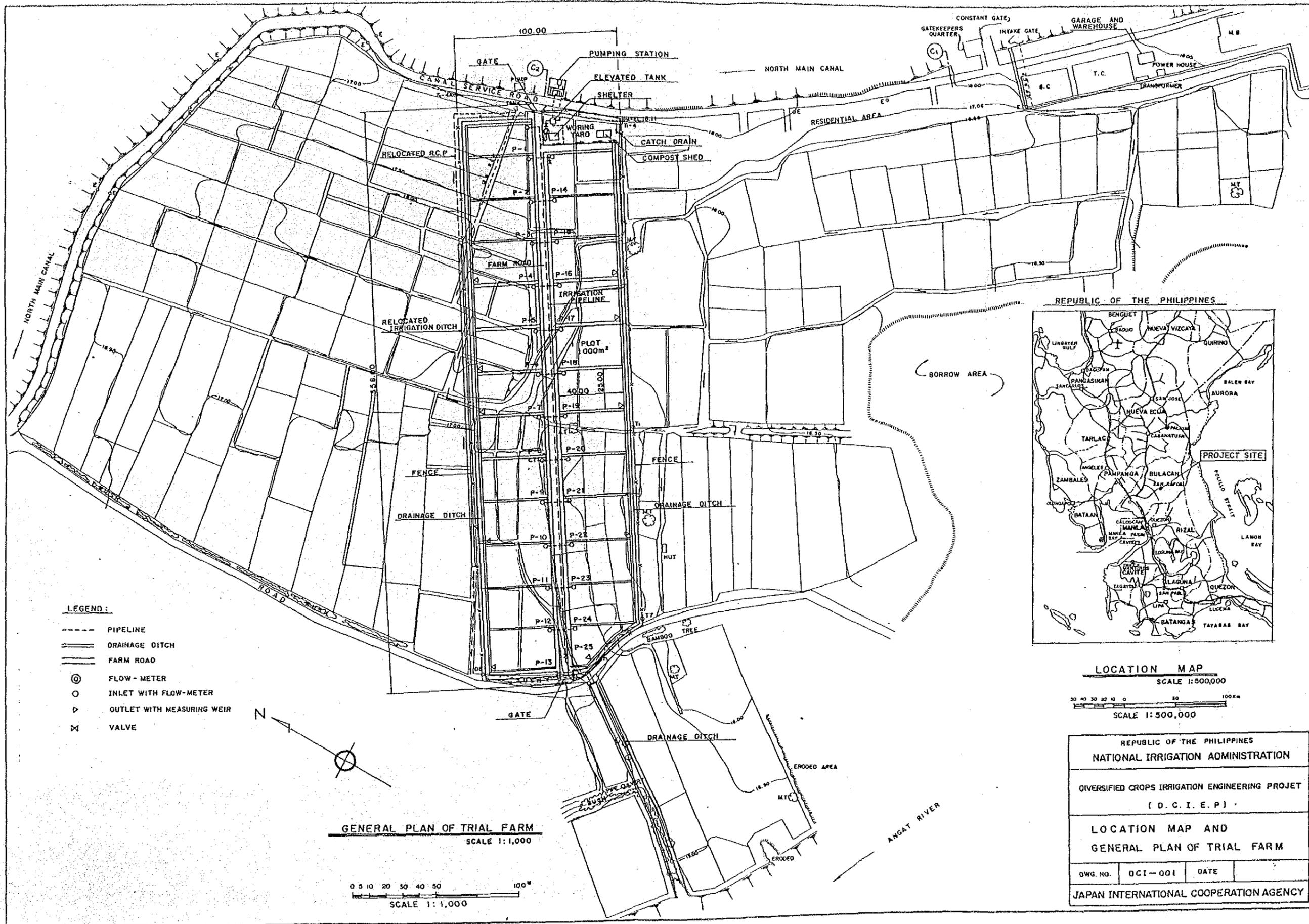
最後に、本調査実施にあたり、御協力いただいた関係者各位に対し、深甚な謝意を表する次第である。

昭和 62 年 8 月

国際協力事業団

農業開発協力部長

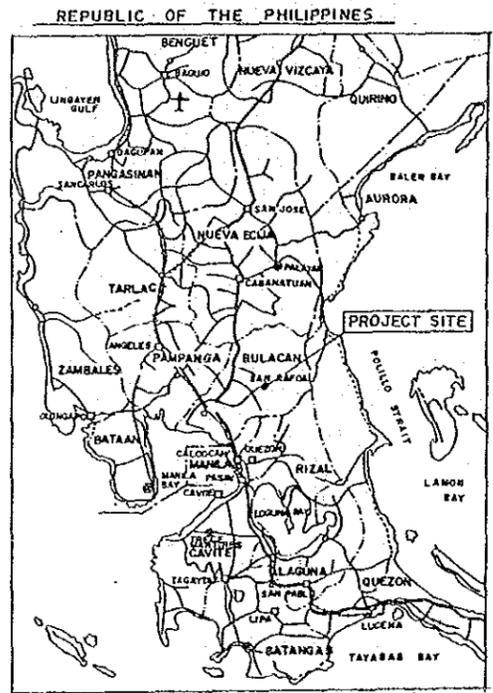
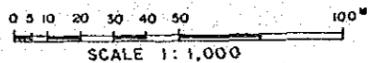
宮本 和美



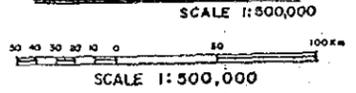
LEGEND :

- PIPELINE
- DRAINAGE DITCH
- FARM ROAD
- ⊙ FLOW-METER
- INLET WITH FLOW-METER
- ▷ OUTLET WITH MEASURING WEIR
- ✕ VALVE

GENERAL PLAN OF TRIAL FARM
SCALE 1:1,000



LOCATION MAP



REPUBLIC OF THE PHILIPPINES		
NATIONAL IRRIGATION ADMINISTRATION		
DIVERSIFIED CROPS IRRIGATION ENGINEERING PROJECT		
(D. C. I. E. P)		
LOCATION MAP AND		
GENERAL PLAN OF TRIAL FARM		
OWG. NO.	OCI-001	DATE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY		



TRIAL FARM SITE VIEW



TRIAL FARM SITE (PADDY)



PUMPING STATION SITE



FIELD SURVEY OF TRIAL FARM



INTAKE RATE SURVEY

目 次

	ページ
序 文	i
概要図	ii
写 真	iii
第 1 章 調査団の派遣	1
第 2 章 圃場設計の概要	6
第 3 章 圃場設計	9
3-1. 用水計画	9
3-1-1. 現況用水系統の把握と計画樹立	9
3-1-2. 水田、畑地利用における単位用水量の検討	9
3-1-3. ピーク用水量とポンプ計画	10
3-1-4. 取水施設工	12
3-1-5. 灌漑施設工	17
3-1-6. 用水施設の今後の利用	19
3-2. 排水計画	21
3-2-1. 現況排水系統と計画排水系統	21
3-2-2. 単位排水量とピーク排水量	21
3-2-3. 地下水位と地下排水	24
3-2-4. 排水施設	24
3-3. 農道計画	25
3-3-1. 農道の配置と利用計画	25
3-3-2. 農道の構造と規模	25
3-3-3. 農道附帯工	26
3-4. 圃場造成とレベリング計画	27
3-4-1. 圃場の利用形態と造成方法	27
3-4-2. レベリング工事と当面の問題点	27

	ページ
3-5. 付帯施設工	28
3-5-1. 車庫及び倉庫	28
3-5-2. 作業小屋	28
3-5-3. 堆肥舎	28
3-5-4. フェンス	29
3-6. 土壌調査結果	30
3-6-1. 土壌調査の目的と調査項目	30
3-6-2. 調査結果の概要	30
3-6-3. 調査内容	31
第4章 施工方法及び施工計画	34
4-1. 施工方法	34
4-2. 施工計画	34
4-2-1. 圃場造成工事	34
4-2-2. 農道工事	35
4-2-3. 用水路工事	35
4-2-4. 排水路工事	35
4-2-5. コンクリート工事	35
4-2-6. 石張、石積工事	35
4-2-7. コンクリートブロック	35
4-2-8. 施工工程	35
第5章 工事費の積算	36
5-1. 工事費積算の条件	36
5-2. 工事費	37

表の目次

	ページ
表-1. 雨量データ	39
表-2. 工事費	40
表-3. 労務費、材料費及び工事単価	49
表-4. 工程表	50
表-5. 排水路のH-Q	51
表-6. 土壌浸透能テスト	52
表-7. 減水深テスト	53
表-8. 透水性テスト	54
表-9. 土壌水分テスト	55
表-10. 土壌容水量	56

添付資料

・ 測量結果資料	添-1
・ 議事録	添-3
・ 添付図面	添-17

第1章 調査団の派遣

1-1. 調査団派遣の背景と目的

フィリピンは、1970年に米の自給をほぼ達成し、畑作物の増産による飼料作物の自給、輸出作物の増産、更に、野菜の導入等を行い、農家所得の改善を図ることをめざしている。

このような農業情勢を背景として、同国灌漑庁(NIA)は、水田裏作に畑作物の導入を積極的に行い、作物の多様化と灌漑施設の利用率向上による水利事業の経営改善を図ることを計画し、そのために必要な畑地灌漑技術開発について、我が国に技術協力要請を行った。

これを受けて我が国は、1985年9月にコンタクト調査団の派遣、1986年8月に長期調査員の派遣を行い、要請内容の確認、協力効果の検討を行い、協力の基本計画(案)を作成した。この基本計画(案)もとに、協力の細部についての協議を行うとともに、R/D署名を行うため、実施協議調査団が1987年5月19日～30日に派遣されることとなった。

本プロジェクトは、協力の初期の段階から、畑地灌漑の技術開発を行うにあたって、各種試験を実施するため、試験圃場の整備を早急に実施する必要がある。このため、実施協議調査団と平行して実施設計調査団を派遣し、試験圃場の実施設計を進めることとなった。

1-2. 調査団の構成

本調査団の構成は、下記のとおりである。

氏名	担当分野	職名
坂元 雄次	総括	農林水産省 構造改善局 課長補佐
山田 潤一郎	圃場整備計画	農林水産省 東海農政局
佐々木 隆宏	業務調整	国際協力事業団 農業開発協力部
平塚 秀夫	圃場整備設計	(株)三祐コンサルタンツ
富永 豊	灌漑配水設計	(株)三祐コンサルタンツ

1-3. 現地調査の日程

月 日	調査内容
5月27日	JICA事務所 表敬・打合せ、R/D協議チームと打合せ
26日	NIA 表敬、現地調査準備
27日	現地調査（サンラファエル）
28日	”
29日	団内打合せ及び調査結果整理
30日	”
31日	”
6月1日	NIA との協議
2日	”
3日	” 及び現地補足調査（サンラファエル）
4日	団長レター準備及び団内打合せ
5日	NIA との最終協議、団長レター提出、JICA事務所報告
6日	（坂元、山田、佐々木）帰国 測量準備（平塚、富永）
7日	測量準備
8日 12日	測量作業と土壌調査、積算データ収集
13日 14日	測量作業のデータ整理
15日 19日	測量作業と土壌調査、積算データ収集
20日 21日	測量作業のデータ整理
22日	測量作業、積算データ収集
23日	JICAマニラ事務所職員 現地案内
24日	積算データ収集

25日		補足測量、積算データ収集
26日		
27日		収集データの整理
28日		
29日		積算データ収集
30日		
7月1日		NIA との打合せ資料作成
2日		NIA との打合せ、JICA事務所報告
3日		帰 国

1-4. 訪問機関及び面会者

主要面会者は以下の通り。

(1) NIA

Atty Fedelico N Alclay Jr	:	Administorator
Mr. Sebastian I. Julian	:	Assistant Administrator for Systems Operation and Equipment Management (SOEM)
Mr. Eduardo G. Fernandez	:	Assistant Administrator for Project Development and Imeplementation (PDI)
Mr. David T Rojas	:	Assistant Administrator for Administrative Services (AS)
Mr. Fenaide C. Sebastion	:	Assistant Administrator for Finance and Management (FM)
Mr. Edillartn R. payawal	:	Managar Systems Management Department (SMD)
Mr. Lino P. Alciovine	:	Manager, Design & Specifications Department (DSD)
Mr. Aveline S. Rivera	:	Mnager, Project Development Department (PDD)
Mr. Aveline M. Mejia	:	Manager, Institutional Development Department (IDD)
Mr. Serebin A Palteng	:	Managar, Program Development Department Staff (PDS)
Mr. Abelando Y Armentia	:	Seetion Head, PDD

Mr. Salvador Salmandanar	:	Manager Research & Development Div.
Mr. Dominador D. Pascua	:	Section Head, PDD
Mr. Libercito L. Piczor	:	Chief Researcher, PDS
Mr. A. C. Feyizardo	:	Manager, Management Services Department
Mr. Victor C. Comz	:	Regional Engineer
Mr. Ernesto S. Ventura	:	Design Engineer

(2) NIA 専門家

五島 康彦	灌漑配水計画
梅川 治	水管理

(3) 在フィリピン日本大使館

中森 康朗	一等書記官
-------	-------

(4) JICAフィリピン事務所

宮本 守也	所長
大島 勝彦	次長
岩田 東一	副参事

(5) カウンターパート

Mr. Serafin A. Paltong	Project Manager, Project Mgr. PDS
Mr. Reinerio Irinco	Irrigation Engineer, Engineer PDD
Mr. Jaime M. Borlaza	Irrigation Engineer, Supervising Engineer DSD
Mr. Liberato Costa	Irrigation Engineer, Chief Researcher PDS/Si
Mr. Leonardo Costa	Agronomist, Sr. Agronomist PDD

Alexander Cartor

Redologist,
Sr. Soil Technologist PDD

Mr. Renato de Lara

Irrigation Engineer,
Training Specialist SMD

Mr. Ariston Nolasco

Farm Manager Division Manager PDS

第2章 圃場設計の概要

2-1. 位置の選定

位置の選定は、1986年8月に実施された長期調査によって行われたいくつかの予定地から、サンラフェル サイト1 (NIA研修センターの隣接地) が日本政府及びフィリピン政府の間において、1987年7月の時点で合意された。

2-2. 圃場計画の留意点

圃場計画にあたっては、特に次の点について検討と留意がなされた。

- 取水地点と取水量の確保
- 圃場の区画形状、区画面積の均一性
- 計画用排水系統の専用施設と単独の用排水系統
- 圃場造成と表土の取り扱い

2-3. 圃場の配置と区画割

圃場の配置は、サンラフェル サイト-1の約 15 haの候補地内に約 3 haの圃場を選定した。予定地 15 haは、畑地及び水田で構成され、部分的には雨期に水田、乾期に畑地として利用されているものもある。

本計画においては、現況水田用地の利用を計るべく配置計画をしたが、既存の水田利用は、35% (1.3 ha) にすぎなかった。これは最適候補地の中央部に2本のマンゴーの木があり、この木を圃場内にとりこむことは将来の試験研究に支障を来すことから、約50m畑地側に移動したためである。

一方、予定地の西側には5 haの水田区域が存在するが、この区域は、アンガット川本流に隣接し、しかも隣接して砂利採集が行われており、その水田地域に採集が進行して来る可能性が強いため圃場予定地をさけた。また、この区域に試験圃場を設けた場合は、圃場への連絡道路の新設問題、用排水の管理問題等が生ずる。

以上の点から、計画図面に示された 3.6ha の配置を計画した。区画割については、約 3.6ha の試験圃場を選定するため、幅 100m、長さ 360m の区域を選定した。従って、一定の均一でしかも将来の試験研究に便利な様に 1 区画を 1,000m² (40m×25m) とした。

2-4. 取水施設と用水計画

取水地点は Angat River Irrigation System の North Main Canal とし、Canal からポンプ揚水した灌漑水は、新設した高さ 5.0m の水槽に貯留し、農道に埋設したパイプラインにより各圃場に配水する。また、水源ポンプは、電力供給事情が安定しないためエンジンポンプとする。パイプラインは、φ125 mm の塩ビパイプとする。

また、各圃場への給水は φ65 のバルブにより行われるが、水田灌漑の掛け流し方式による灌漑方式が行えるような施設を計画する。即ち、圃場の右半分 (Plot NO. P-14~Plot NO. P-25) に対し、大口径 φ125 mm のバルブを設置する。設計図 DCI-008 及び DCI-009 に詳細を示した。

2-5. 排水計画

圃場の排水は、細長い計画圃場の両側外側に設けた排水路によりアングット川まで排水する。但し、計画圃場の末端部で外部地域からの流入を合流させるものとする。しかし、外部流域は狭い限られた範囲 10 ha に過ぎないため、排水上に問題はない。

排水路勾配は 1/750~1/1,000 の比較的緩勾配の土水路として計画する。(流速 $V=0.5$ m/s 以下)

圃場にあっては、地表排水施設を設けるのみで、地下排水(暗渠排水)対策を行わない。将来、暗渠排水に対する試験研究の必要が生じた場合は、別途必要な追加施設を必要とする。

2-6. 農道計画

農道は、農作業や農業機械の通行を考慮し、全巾 4.5m とし、砂利舗装巾 3.5m とする。

農道の計画標高は、左右両側の計画圃場への出入りを便利にするため、その両者の中間標高標高位置になる様に計画する。

2-7. 圃場造成とレベリング計画

圃場整備の条件としては、水田として圃場条件を満足し、更に同一圃場での畑作も可能な条件に整備を行うものとする。即ち、プロット毎の均平を行うものである。現況の水田区域にあっては、出来る限り現況の表土を乱さない様なプロットの計画とする。

2-8. その他の附帯施設計画

その他の附帯施設計画としては、倉庫、車庫、肥料置場等を計画する。

第3章 圃場設計

3-1. 用水計画

3-1-1. 現況用水系統と用水系統の新設

1) 現況用水系統

圃場予定地は、North Main Canalとアングット川に挟まれた約15haの独立した区域である。圃場予定地はすべて Main Canal からの直接取水の用水系統であるが、Main Canalに設けられた Intake から直接 Gravity灌漑系統とポンプ取水灌漑系統に区分される。計画圃場は、両者の境界位置に計画された。

2) 用水系統の新設

計画圃場は、将来の試験研究をより適確に実施するため、現況の用水系統と分離し、新しい取水施設による用水系統（約3.0 ha）を新設する。

3) 灌漑施設計画

圃場のプロットまでの揚水、送水施設としては、North Main Canalに設置する揚水ポンプと一定水位を確保するための高架水槽を圃場の最上流部に設置する。この高架水槽は、各圃場プロットに対して、一定の安定した水位を確保し送水の安定を計ると共に、設置する量水計器の計測を容易にするものとする。

高架水槽より各圃場プロットまでは、塩ビパイプ（ $\phi 125\text{m/m}$ ）により送水し、端末に流量計とバルブを設けて灌漑操作を行う。

3-1-2. 水田、畑地利用における単位用水量

1) 試験圃場における水田灌漑と畑地灌漑

試験圃場においては、水田稲作栽培と畑作栽培を交互に行い、各試験研究が実施される。このため必要な水量は、その両者を満足するピーク用水量が必要である。一般的にピーク水量は、水田用水量が大きいとされている。

本施設計画においては、以下の様な水田、畑の両者を比較した上で、大きい値を施設

計画用水量とする。

2) 単位用水量及び日消費水量

i) 水田における単位用水量

本地域の蒸発量と現地調査に基づく土壌浸透量から、以下のとおり単位日減水深を11mm/dayとする。(9.16+1.90)

蒸発量は、Ulingao Research Center における 1970 ~1979年の実測記録の月平均最大値から 9.16 mm/dayとする。

また、浸透量は本調査の実測値 1.9mm/dayを採用する。

ii) 水田の代掻き用水量

代掻き用水量は、NIA の基準によって決定すれば下記のとおり (AMRIS O&M IMPROVEMENT PROJECT REPORTより引用)

	乾 期	雨 期
Soil saturation	66 mm	95 mm
Standing Water Depth	50	50
Water Req. for Land Soaking	116	145

iii) 畑地における日消費水量

畑作物に対する日消費水量は、一般に 5 ~10mm/dayの範囲にあるものと推定されるが、平均的な 7 mm/dayを計画値とする。

3-1-3. ピーク用水量とポンプ計画、取水量

1) 代掻き期間、灌漑時間と灌漑効率

	代掻き日数	灌漑時間	灌漑効率
水 田	10 日	12 hr	0.85
畑	——	8 hr	0.85

2) 日当り最大用水量

代掻き用水 (10日間にて代掻きを完了)

$$Q_1 = \frac{A}{10} \times d_1 \times \frac{1}{F} \times 10 = 512 \text{ m}^3/\text{day}$$

[A :	灌漑全面積 (ha)	3.0
	d ₁ :	日減水深 (mm/day)	145
	F :	灌漑効率	0.85

水田管理用水

$$Q_2 = \left(A - \frac{A}{10} \right) \times d_2 \times \frac{1}{F} \times 10 = 285 \text{ m}^3/\text{day}$$

[A :	灌漑全面積 (ha)	3.0
	d ₂ :	日減水深 (mm/day)	11
	F :	灌漑効率	0.85

水田におけるピーク水量 $512 + 285 = 797 \text{ m}^3/\text{day}$

畑地ピーク水量 $Q_3 = A \times d_3 \times \frac{1}{F} \times 10 = 247 \text{ m}^3/\text{day}$

[A :	灌漑全面積 (ha)	3.0
	d :	日減水深 (mm/day)	7.0
	F :	灌漑効率	0.85

以上の日当たり用水量を灌漑時間を考慮した送水量は、以下のとおり

水田におけるピーク $q_1 = (Q_1 + Q_2) \div 12 \text{ hr} = 1.11 \text{ m}^3/\text{min} \text{ (18.5 } \ell/\text{sec)}$

畑地におけるピーク $q_2 = Q_3 \div 8 \text{ hr} = 0.52 \text{ m}^3/\text{min} \text{ (8.7 } \ell/\text{sec)}$

Q ₁ :	水田における代掻き用水 (m ³ /day)
Q ₂ :	管理用水 (m ³ /day)
Q ₃ :	畑地におけるピーク用水 (m ³ /day)

3) ポンプ計画取水量

上記検討の結果ピーク取水量は、1.11m³/min(18.5 ℓ/sec) とする。

3-1-4. 取水施設工

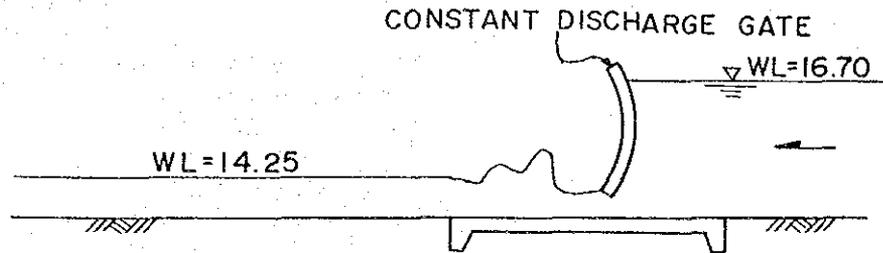
1) 水源

計画試験圃場の東に接して流れる Angat River Irrigation System の North Main Canal を水源とする。North Main Canal の流量は、300m 上流地点に設けられている Constant Discharge Gate によって調整されている。

2) 取水施設

i) North Main Canal の水位状況

現地調査によれば、1987年6月8日の水位状況は次の通りであった。



6月9日の Gate を完閉した時の下流川水位は、WL=12.83であった。

ii) 取水方法

試験ほ場の標高は EL. 15.5~17.5 であり、送水損失、量水器損失を考慮すれば EL. 19.0~21.0 の配水位が必要となるため、ポンプ取水とする。

iii) ポンプ形式の選定

a) ポンプ口径

$$D = 90 \sqrt{Q}$$

Q : 設計流量 0.56 m³/min

代掻期 (ポンプ 2 台運転)

$$Q = 1.11/2 = 0.56 \text{ m}^3/\text{min} = 9.3 \text{ l/s}$$

乾期 (ポンプ1台運転)

$$Q = 0.52 \text{ m}^3/\text{min} = 8.7 \text{ l/s}$$

$$D = 90 \sqrt{0.56} = 67 \text{ mm} \approx 80 \text{ mm}$$

b) 原動機の選定

ポンプを原動機から分類すると、モーター型、エンジン型、水力タービン型、ソーラーシステム型の4種類が考えられる。各原動機の特徴は、表 2.1に示す通りである。

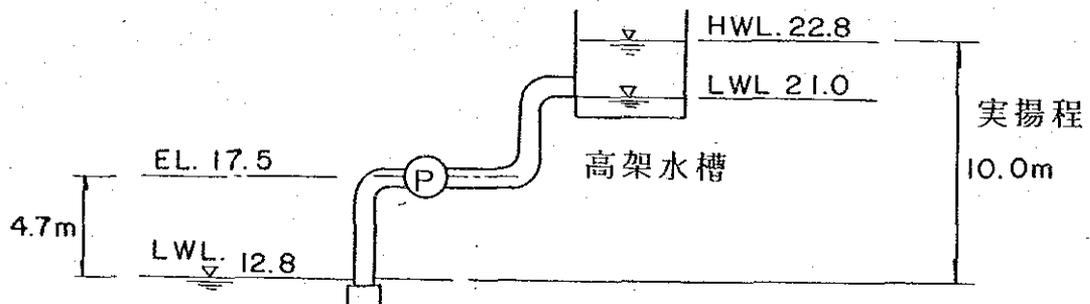
本設計では、信頼性が高く、経済的な建設費で、維持管理が容易なエンジン型ポンプを採用する。

c) 原動機出力

$$P = \frac{0.222 \times Q \times H}{n_P \times n_t} (1 + R)$$

P : 必要な馬力 (PS)
 Q : 設計流量 0.56 (m³/min)
 H : 全揚程

$$= \text{実揚程} + \text{送水損失} = 10.0 + 2.5 = 12.5 \text{ m}$$



n_P : ポンプ効率 50 (%)
 n_t : 連結効率 100 (%)
 R : 余裕 25 (%)

$$P = \frac{0.222 \times 0.56 \times 12.5}{0.50 \times 1.00} (1 + 0.25) = 3.9 \text{ PS}$$

$$= 2.9 \text{ KW}$$

表 2.1 各種原動機の特徴

原 動 機	位置、付帯施設	長 所	欠 点	概算工事費
モーター型 (電気)	位置：ほ場横 施設：高架水槽 H=4m 吸水槽	- 操作が簡単 - 維持管理が容易 - 一般的に運転経費は安い - 付帯施設は簡易	- 停電の多い地区では用いる事ができない	エンジン型と同様 計 ¥ 220,000
エンジン型 (軽油又はガソリン)	位置：ほ場横 施設：高架水槽 H=4m 吸水槽	- 操作が簡単 - 維持管理が容易 - 停電時の操作中断はない - 付帯施設は簡易	- 運転経費は割高 (年間 300日運転としP=30,000程度必要)	ポンプ2台 ¥ 100,000 付帯施設 ¥ 120,000 計 ¥ 220,000
水力タービン型 (水位差)	位置：コンスタント ゲート横 施設：取水ゲート タービン水槽 護岸工 高架水槽H=6m 導水管ℓ=300m	- 操作が簡単 - 維持管理が容易 - 運転経費は不要	- タービン本体が水中となる為、故障の発見が遅れやすい - 付帯施設がやや複雑、多種 - 水位差利用の為、設置位置が制限される	ポンプ1台 ¥ 350,000 付帯施設 ¥ 930,000 計 ¥ 1,280,000
ソーラシステム型 (太陽エネルギー)	位置：ほ場横 施設：高架水槽 H=4m 吸水槽	- 運転経費は不要 - 付帯施設は簡易	- 蓄電池を用いないがぎり、安定した運転ができない - 維持管理に特殊な知識が必要	ポンプ2台 ¥ 100,000 ソーラパネル ¥ 290,000 付帯施設 ¥ 120,000 計 ¥ 510,000

d) ポンプ形式の決定

形式 : 横軸片吸込単段渦巻ポンプ 2 台
口径 : 80 mm
揚水量 : 0.56 m³/min
全揚程 : 12.5 m
出力 : 3.9 PS
運転 : ON-OFF 手動運転

e) キャビテーション

渦巻きポンプの回転数 (N)

$$N = \frac{S (H_v + H_{si})^{3/4}}{\sqrt{Q}}$$

S : 吸込比速度 1,000
H_v : (大気圧水頭) - (蒸気圧) - (吸込余裕水頭)
= 10.33 - 0.33 - 0.50 = 9.5 m

H_{si} : 吸込揚程 -4.7 -1.0 = -5.7 m
Q : 設計流量 0.56 m³/min

$$N = \frac{1000 (9.5 - 5.7)^{3/4}}{\sqrt{0.56}} = 3,637$$

従って、Nm = 1,800rpm とする。

比速度

$$Ns = Nm \frac{\sqrt{Q}}{H^{3/4}} = 1800 \frac{\sqrt{0.56}}{12.5^{3/4}} = 203$$

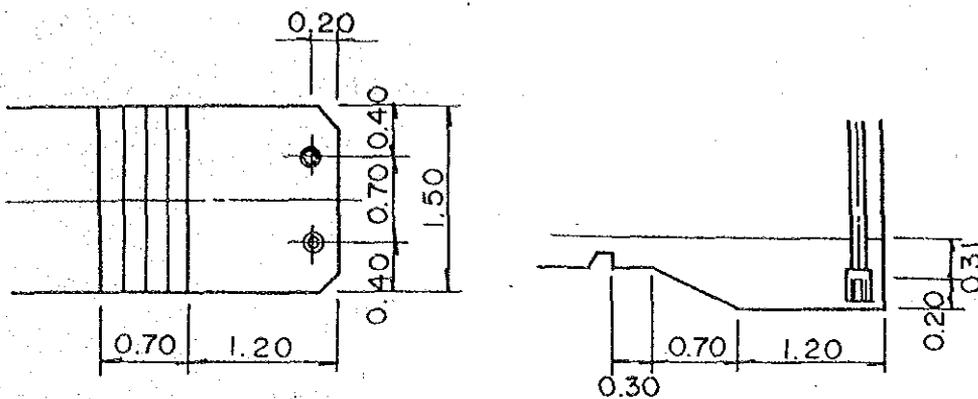
H : 全揚程 12.5 m

120 ≤ Ns ≤ 650 である為、キャビテーションは発生しない。

3) 吸水槽

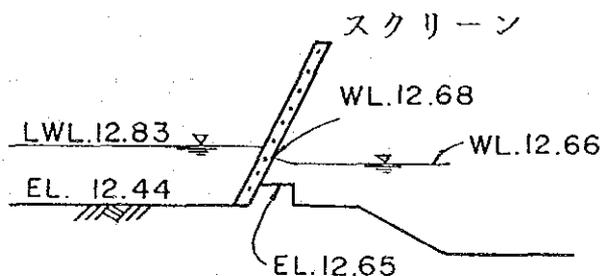
a) 吸水槽の形状

吸水槽は North Main Canal から円滑に必要な水量を確保し、ポンプ運転時に渦流を起こさない形状とする。 接近流速は 0.5 m/s程度とする。



b) 流入量の検討

乾期に Constant Gateを完閉した時を想定する。



$$Q = 1.50 \times 0.01 \times 0.06 = 9 \text{ l/s}$$

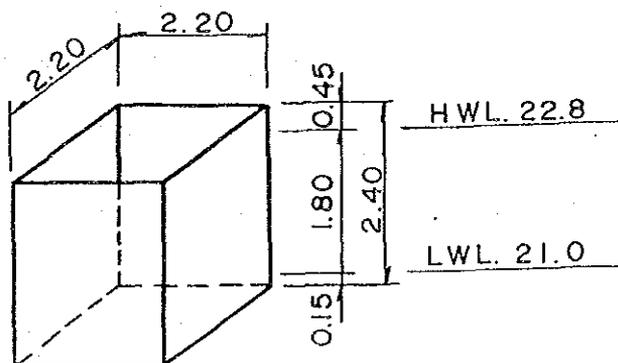
4) 吐水槽 (配水槽)

i) 吐水槽の形状

吐水槽は、試験ほ場へ一定以上の圧力で送水する配水槽の機能を持つ。この水槽には、乾期の設計流量の 15 分程度の容積を持たせる。

$$0.52 \text{ m}^3/\text{min} \times 15 \text{ min} = 7.8 \text{ m}^3$$

また、水槽の計画水位 (LWL) は、末端で 2 m 程度の水頭確保を考慮して、LWL=21.0 とした。



ii) 余水吐

代掻期 $Q = 18.5 \ell/s$ の全量排水を考える。

余水吐管には、 $\phi 150 \text{ mm}$ のらっぱ口管を用い、越流水深を 10 cm 以内とする。

3-1-5. 灌漑施設工

1) 送水方法

送水方法は、配水槽の水位を利用した自然圧式パイプラインとする。

2) 管種と管径

i) 設計内圧

最大静水圧 0.8 kg/cm^2

水撃圧 0.8 " (最大静水圧の 100% をとる)

従って、設計内圧は 1.6 kg/cm^2 となる。

ii) 管種と管径

a) 管径

代掻期の設計流量 $18.5/s$ と、乾期の $8.7 \ell/s$ を考慮し、管径 125 mm とする。

期別の設計流速は次の様になる。

代掻期

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{0.0185}{1/4 \times 3.14 \times 0.125^2} = 1.51 \text{ m/s}$$

乾期

$$V = \frac{0.0087}{1/4 \times 3.14 \times 0.125^2} = 0.71 \text{ m/s}$$

b) 管種

設計内圧と管径から、経済的かつ施工が簡易な塩化ビニール管とする。

iii) 管の埋設深及び基礎工

管の埋設深は、農道下は 80 cm 以上、耕地下は 50 cm 以上とし、掘削床面に直接布設する。但し、掘削床面に礫が含まれている場合は、10cm 程度を良質土で置きかえる。

3) 末端灌漑施設

i) 管径を $\phi 65$ mm とし、6 plot の同時灌漑を考える。

代掻期

$$Q = 0.0185 \times 1/6 = 0.0031 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V = \frac{0.0031}{1/4 \times 3.14 \times 0.065^2} = 0.93 \text{ m/s}$$

乾期

$$Q = 0.0087 \times 1/6 = 0.0015 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V = \frac{0.0015}{1/4 \times 3.14 \times 0.065^2} = 0.45 \text{ m/s}$$

ii) 流量計

各 plot の入口には、積算流量を計測するため、流量計を設置する。流量計の上流側には管径の10倍以上、下流側には2倍以上の直管部を設ける。

iii) 制水弁

流速・流量を調節するため、パイプラインの末端にはハイドラント $\phi 65$ mm を設ける。ハイドラントは 360° 回転可能で、ホースとの脱着が手軽に行えるマチノ式とする。

4) 水理設計

i) 各種損失水頭の計算

a) マサツ損失 (hf)

ヘーゼン、ウィリアムス公式を用いる。

$$hf = 10.666 C^{1.85} D^{-4.87} Q^{1.85} L \times 1.05$$

れる。この場合は、設置された各プロット毎のバルブに加圧ポンプを取り付けて散水することとなる。

3-2. 排水計画

3-2-1. 現況及び計画排水系統

1) 現況排水系統

North Main Canalとアンガット川に囲まれた 15 haの流域であり、排水は現況地形状況の低い箇所に沿って自然状態でアンガット川に排水されている。はっきりした水路は存在しないが、本計画の末端排水路位置が地区の最低位部となっており、現況の自然流出位置となっている。

2) 計画排水系統

計画圃場 3.0haの排水は、地区外の排水と切り離して、独立した排水系統として区分する。但し、計画圃場の最下流端部において、外部の排水は合流するものとする。

3-2-2. 単位排水量

1) 降雨最大値 (Table - 1)

降雨観測所 SABANG BALIWAG BULACAN における過去最大値は次のとおりである。

項目	データ期間	降雨量 (mm)	発生日
日雨量	1970~1979	205.6	Oct. 15
3時間	1969~1975	96.5	Aug. 17
1時間	1972~1974	49.5	Aug. 16

2) 排水基準

排水路施設断面決定にあたっての排水基準は、3時間雨量、3時間排除とする。上記最大値 96.5 mm/3HRS とする。

3) 単位排水量

単位排水量は、合理式を用いて算出する。

$$Q = \frac{1}{3.6} \cdot r \cdot A \times \frac{1}{3}$$

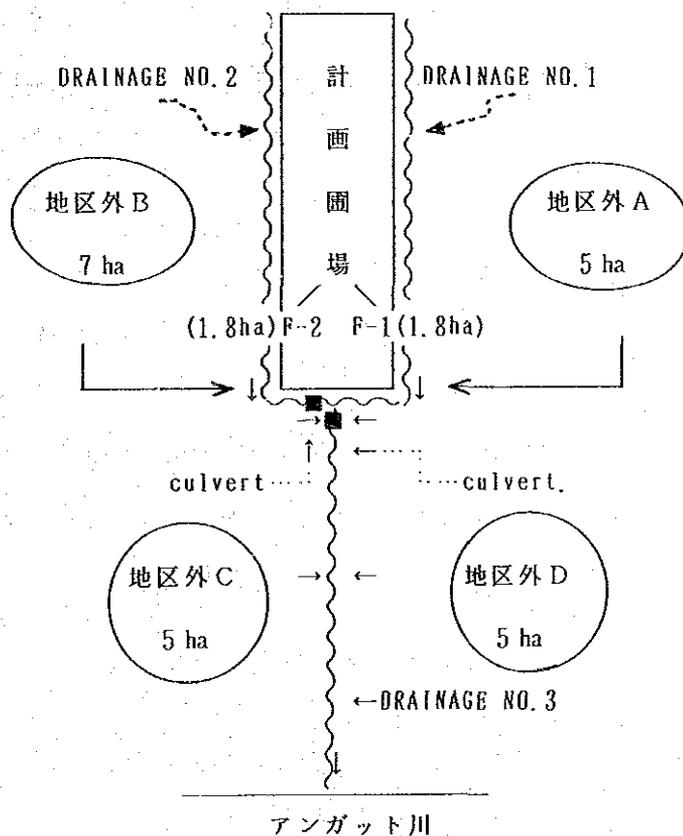
Q	:	m ³ /sec/ km ²	
f	:	流出率	0.7
r	:	3hrs雨量 (mm)	96.5
A	:	流域面積 (km ²)	1.0

$$Q = 6.255 \text{ m}^3/\text{sec}/ \text{km}^2 = 0.063 \text{ m}^3/\text{sec}/ \text{ha}$$

4) 排水系統区分毎の排水量

流域区分毎の排水量は、次のとおりである。

流域区分	排水路名	流域面積 (ha)	排水量 (m ³ /sec)
計画圃場(F-1)	Drainage NO.1	1.8	0.113
地区外(A)	下流端	5.0	0.315
<u>小計</u>		<u>6.8</u> 1/	<u>0.428</u>
計画圃場(F-2)	Drainage NO.2	1.8	0.113
地区外(B)	下流端	7.0	0.441
<u>小計</u>		<u>8.8</u> 2/	<u>0.554</u>
地区外(C)		5.0	0.315
" (D)		5.0	0.315
1/, 2/の計	(6.8+8.8)	15.6	0.982
<u>小計</u>		<u>25.6</u>	<u>1.612</u>



3-2-3. 地下排水

1) 地下水位測定調査孔

畑地灌漑試験においては地下水位は重要な圃場条件の要素である。そこで、各圃場に1カ所づつ地下水位測定孔を設置する。水位測定孔は、 $\phi 150$ mmのオーガーホールに $\phi 50$ mmの有孔PVCパイプを埋設し、パイプの周囲は砂利を詰める構造とする。

2) 地下水位調査

本地区の地下水位は、調査の結果、低い事が判明した。オーガーボーリング調査の結果、深さ1.5 mまでの深さにおいては、地下水位は確認出来なかった。また、本地区が河川の近くの滞積土層であり、下層は砂層または砂礫層で透水性の大きな地帯である。このことは、隣接する河川の土取場の断面からも明らかである。

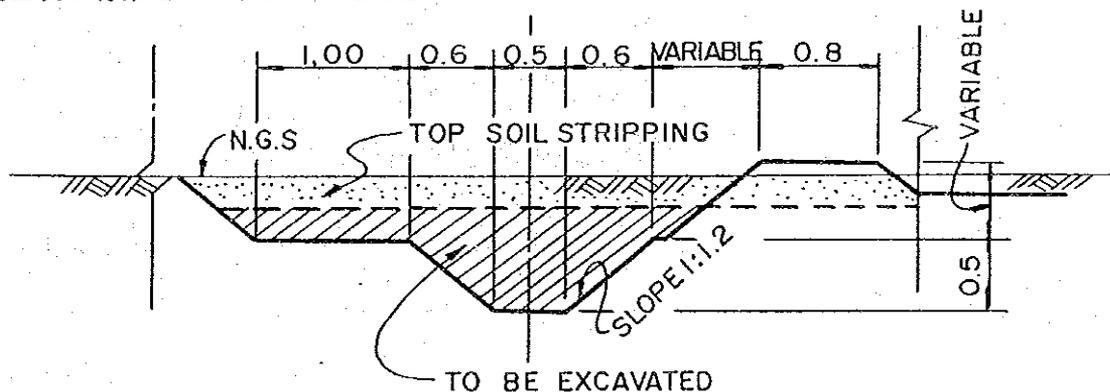
3) 暗渠配水

本計画においては、上記地下水位と土層の関係から判断して、暗渠排水の必要はないと判断される。

3-2-4. 排水施設

1) 排水路

地表排水のための土水路を計画圃場の両側外側に配置する。排水路の断面は工事の施工及び将来のメンテナンスを考慮して底巾0.50 m、深さ0.5 m、側法1:1.2とする。



2) 排水路附帯工

排水路工の附帯工としては、落差工、暗渠工、末端放流工を計画する。

3-3. 農道計画

3-3-1. 農道の配置と利用計画

1) 農道の配置

試験圃場の中央を北東から南西に農道を配置する。試験圃場への連絡道路は NORTH MAIN CANAL の管理道路が利用される。この新設農道は南西端は再度既存の農道に連絡する。

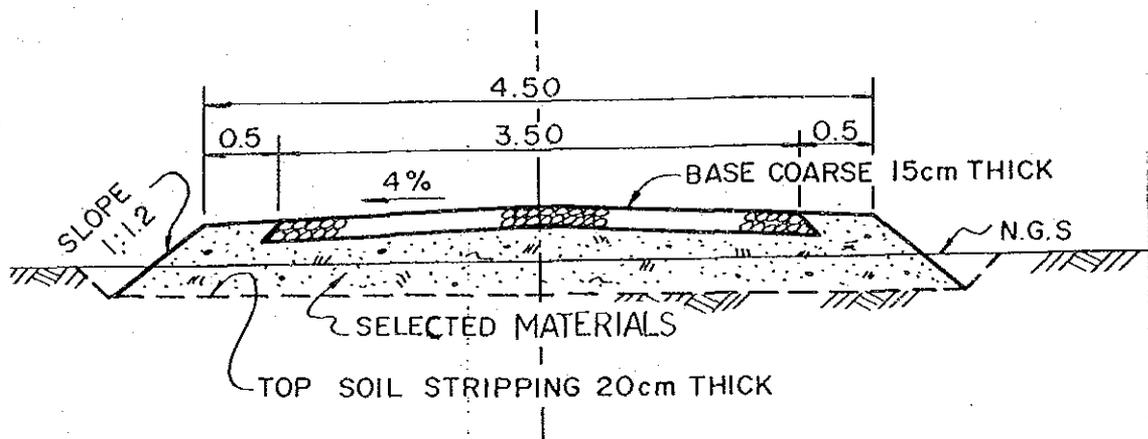
2) 農道の利用計画

この農道は、試験研究のすべての作業に利用され、耕作用の農業トラクターや小型トラックの通行に利用される。また、この農道には、灌漑のためのパイプライン施設を埋設し、このパイプラインには量水計を接続し、灌漑試験の便利を計る。

3-3-2. 農道の構造と規模

1) 農道の断面構造

農道の全巾は、4.5 mとし、砂利舗装巾を 3.5mとする。路面の横断勾配は、路面排水を考慮して 4%とする砂利舗装厚は 15 cmとする。



2) 農道の縦断勾配

農道の縦断勾配は、地形勾配の制約を受け、部分的に 1.6%、1.8% (1/62, 1/55) の縦断勾配とする。

他の区間は、殆ど水平な計画とする。

3) 路盤構造

農道計画路面高は、現況地盤から最大 0.75 m の盛土となる。この盛土路盤の安定を計るために盛土材料は砂質土又は砂利質土の搬入土によって転圧された路盤とする。また、路盤盛土にあたっては、あらかじめ現況の表土をはぎとり、後に路盤盛土を行うものとする。

3-3-3. 農道附帯工

一 圃場出入工

農道路面標高と左・右両側の圃場面標高の差の大きいヵ所 (0.5 m 以上) にあつては、圃場出入工を設け、農業機械の搬出入及び農作業の出入りの便利を計る。出入工の勾配は30% (1/3) とする。

3-4. 圃場造成とレベリング計画

3-4-1. 圃場の利用形態と造成方法

圃場造成後、各種の畑地灌漑試験が実施されるが、特に雨期に水田として利用し、乾期に畑作試験を実施する様な利用形態が考えられる。従って、水平で均平された圃場であると共に畑作時においては、特に地表水及び地下水共に良好に排除されることが望ましい。

均平にする場合に特に肥沃な表土の確保は重要である。このため、表土 20 cm 以上をはぎ取り、造成後再度埋戻すものとする。

3-4-2. レベリング工事と当面の問題点

レベリング工事は、± 5 cm 以内の均平作業により水稲作に支障のない様にする。また、基盤の切盛を行った箇所においては、造成直後は湛水時に浸透水の異常な増加が生ずる場合がある。この場合は、当面は水牛、トラクター等による入念な代掻き作業を繰返すことにより新しい耕盤を造成し、解決を計るものとする。

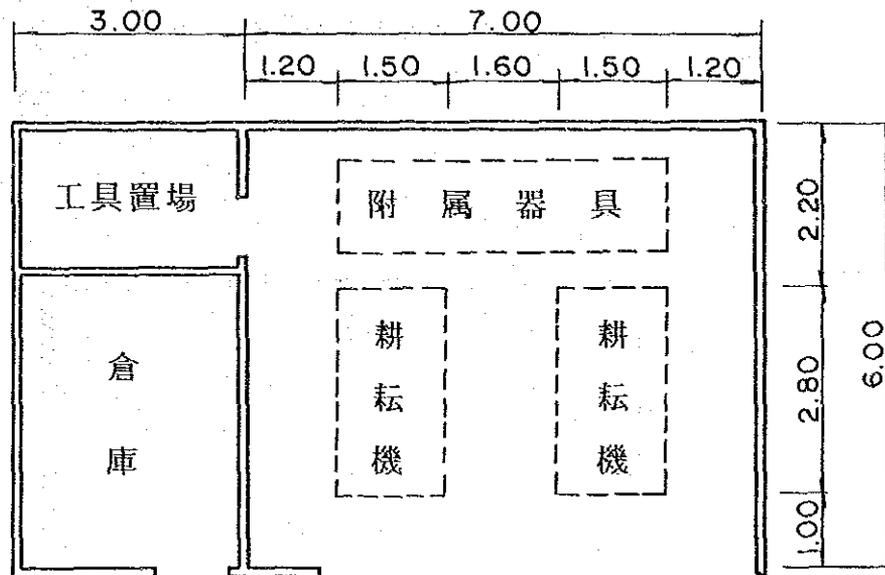
3-5. 付帯施設工

試験ほ場の付帯施設として、次の施設を計画する。

- i) 車庫及び倉庫
- ii) 作業小屋
- iii) 堆肥舎

3-5-1. 車庫及び倉庫

NIA 研修センター敷地内に、農作業機械用の車庫及び工具・器材の保管用の倉庫 60 m² (10m×6m) を計画する。



3-5-2. 作業小屋

試験ほ場横に、簡易作業小屋 24 m² (6m×4m) を計画する。

3-5-3. 堆肥舎

試験ほ場横に、ほ場への有機質肥料源としての稲ワラ堆肥を作る施設を計画する。

1) 必要堆肥量

$$W = 2 \text{ t/ha} \times 3 \text{ ha} = 6 \text{ t}$$

2) 必要体積

$$\text{乾燥時 } 6 \text{ t} \times 8 \text{ m}^3/\text{t} = 48 \text{ m}^3$$

$$\text{半熟時 } 6 \text{ t} \times 1.3 \text{ m}^3/\text{t} = 7.8 \text{ m}^3$$

3) 必要堆肥舎面積

乾燥時 (2 m 積み)

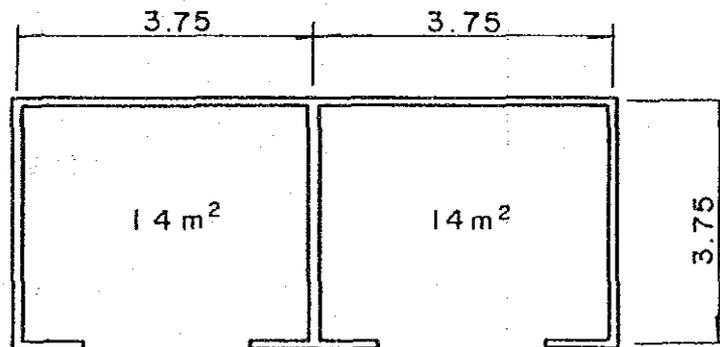
$$V = 48 \div 2 = 24 \text{ m}^2$$

半熟時 (1.5 m 積み)

$$V = 7.8 \div 1.5 = 5 \text{ m}^2$$

きりかえし面積を考慮して 10 m²となる。

4) 堆肥舎計画



3-5-4. フェンス

試験圃場の周囲には、試験圃場として周囲の圃場から独立した機能を確認するため、フェンスを設ける。

3-6. 土壌の調査結果 (APPENDIX 参照)

3-6-1. 土壌調査の目的と調査項目

1) 目的

圃場造成工事において、切盛工事を行った場合に、圃場造成後の圃場の土壌条件を明確にしておくために、次の各土壌調査を実施した。

2) 調査項目

上記調査目的のために以下の項目について土壌調査を実施した。

- 土性調査
- 土壌の排水性
- 畑地灌漑のためのインタークレート
- 水田圃場としての下層の降下浸透性
- 下層地盤の透水性

3-6-2. 調査結果の概要

1) 土壌タイプ

圃場予定地の土壌タイプは、次の3つに区分される。即ち、砂質植壤土(S.C.L)、シルト質植壤土(Si.C.L)、シルト質壤土(Si.L)である。これらの土壌は、細粒壤土質から壤土質の土性であり、排水性も良く、深い土層が特徴である。(土壌図参照)

検土杖による深さ1.0mまでの調査結果において、標高の高い砂質植壤土の区域においては、礫を含んだ土層が地表面より40~85cmの位置に存在している(約40cm切土予定)。他の区域の土層の1.0mまでは、CLまたはSCLがその大半である。

2) 土壌の排水性

土壌の排水性の特徴は、低位の水田区域(低位洪水平原)は、排水性が非常に悪く、中位の沖積テラスは下層土の排水性が劣ることが特徴である。

3) 畑地灌漑のためのインタークレート

ベーシックインタークレートは、9.6 ~ 12.6 mm/時で、非常に低い値を示している。

(図-3 参照)

4) 水田圃場としての下層への降下浸透性

低位平原(水田)地域では、1.7~1.8 mm/日、沖積テラスで 1.1mm/日の値を示した。この値は、中粒質土壌の平均的な値である。

5) 下層地盤の透水性

下層土の透水性は、逆位のオーガーホール法によって調査されたもので、測定値は 0.91~1.0 m/日であり、比較的高い値を示している。($K=1.15 \times 10^{-3}$)

3-6-3. 調査の内容

1) 概要

試験圃場予定地は、2つの顕著な地形より成っている。即ち、沖積テラスと低位の浸食残積地あるいはアクティブな洪水平原である。これらの地形は、近接するアンガット川の絶え間ない掘削によって、水平、垂直方向の侵食と堆積のくり返し過程によって形成されたものである。

計画地区の土壌は、3つの主要土壌タイプに分類される。即ち、Quinga砂質植壤土(Sandy clay loam)、Quinga(Silty loam)である。これらの土壌タイプは、主に細粒壤土質(fine loam)から壤土質(loamy)の土性を持ち、かなり排水性の良い、深い土層をもつことに特徴づけられる。地区の土壌図は、APPENDIX Fig-1に示す通りである。この図上に現場試験地点と試料採取地点も示されている。

土壌の物理性の判定は、深さ 100~120 cmのオーガーボーリングあるいは、試坑による 35 ヶ所の土壌断面調査で行った。水分保持力(moisture retention)及び他の関連する分析を行うため、6 ヶ所の代表的地点から土壌サンプルを採取した。これらのサンプルは Nueva Ecijaの Munozにある NIAの土壌試験室に分析のため送った。APPENDIX Fig

-2は、25カ所の代表地点の土壤断面柱状図をまとめたものである。

2) 土 性

— 土壤調査の結果は、各々の土壤タイプの土性の分布の境界域を示している。Quingaシルト質壤土が代表的である低位洪水平原は、砂質埴壤土及び細粒質砂質壤土から極細粒質砂質壤土と種々の下層土をもつことによって特徴づけられる。これは約 0.45 haの面積をもつ。一方、大部分を占めている沖積テラスは、Quingaシルト質埴壤土に分類される。その下層土は、砂質埴壤土から埴壤土まで、より細粒質の土性である。

— 地面標高が最も高い所には、Quinga砂質埴壤土が分布している。礫を含む壤土砂土を下にもつ砂壤土の下層土によって特徴づけられる。傾斜、標高によるが、礫は地表面より40~85cmの深さに存在している。この土壤タイプは、1.0 haの面積をもつ。

3) 土壤の排水性

i) 調査項目

— 表土及び下層土の排水性は、傾斜、土性、地下水位に直接的な係わりをもち、また、地形条件にも関係している。傾斜の非常に緩やかな低位洪水平原は、非常に遅い表面排水、内部排水性をもつ。上述の地域は、雨季と乾季にわたって水稻栽培に大変適している。中位の沖積テラスは下層土の排水性が劣ることが特徴である。

— 土壤の透水性及び保水性を調べるため、次の現場試験を行った。

- インテークレート試験 Field Infiltration (Intake Rate) Test
- 降下浸透量測定 Percolation Test
- 現場透水試験 Field Hydraulic Conductivity Test

これらのパラメーターは、現在及び将来の排水性の評価、分析において非常に重要である。そして、計画中の灌漑システム及び将来の排水システムの計画において、基本的な設計データとしても役立つであろう。

ii) 現場侵入量試験

現場侵入量試験は、土壌表面からの水の侵入速度を測定するもので、シリンダー侵入測定器を用いて行った。現場測定の結果は、飽和状態で得られるベーシック・インタークレートでは、高位の沖積テラスにおいて、9.61~12.63 mm/時、低位洪水平原では 6.0mm/時であった。これらの値は、遅い~中位で下層土の排水性の悪さを示している。表 6. は異なる土壌タイプで行った現場侵入量試験の結果を示している。全体のインタークレートを表したグラフは APPENDIX Fig-3 に示すとおりである。

iii) 降下浸透量試験

浸透量試験は、飽和土壌における水平の単位面積を通じて、単位時間に土壌を垂直に移動する水の量を測定するのに用いられる。このテストは、東大式測定器を用いて行った。3ヵ所でのテストの結果は表 7. に示す通りである。降下浸透量は、低位平原で 1.7~1.8 mm/日、沖積テラスで 1.1mm/日であった。

これらの値は、中粒質土壌の平均値に近いものと言えよう。

iv) 現場透水試験

透水試験は、土壌のもつ平均通水性を表わすものであり、逆位のオーガーホール法によって測定した。測定値は、平原部で 0.91 ~1.0 m/日、沖積テラスで 1.26 m/日であった。これらの結果は、好条件あるいは普通の下層土の侵入速度を示している。透水試験の結果は、表 8. にまとめられている。

第4章 施工方法及び施工計画

4-1. 施工方法

本工事は、土工事を主体とした圃場整備工事であり、揚水ポンプ場が本圃場に隣接して設置される。

工事の内容は、圃場整備としての基盤造成やレベリング作業の他、圃場整備の一貫としての農道工事や用排水路工工事であり、すべて小規模のものである。

工事内容と工事規模から見て、民間業者で十分施工が可能なものと考えられる。また、工事量と工事期間から判断される工事機械についても民間業者において十分調達が可能である。但し、圃場整備内容の質的内容については、十分な経験が必要であり、常駐可能な技術者が必要である。

4-2. 施工計画

4-2-1. 圃場造成工事

圃場造成工事は、表土はぎとり工事、基盤切盛均平工事、表土埋戻し工事、表土レベリング工事の一連の工事順序で施工するものとする。この一連の工事は、11tonクラスのブルドーザによって施工し、盛土基盤にあっては、造成後の沈下を最小限にする十分な沈下に対する余盛を考慮する必要がある。また、均平作業においては基盤切盛後、表土埋戻し後、湛水試験時の3回にわたって均平作業を実施するものとする。

また、表土はぎとりは、20cm以上とし、埋戻し後の圃場状態において20cmの耕土深が確保されるものとする。

4-2-2. 農道工事

農道の現況地盤面の耕土20cmは盛土前にはぎ取り、圃場の表土として使用する。

路盤、路床の盛土の大半は外部から砂質土または礫質土を搬入し、転圧するものとする。盛土の敷均し転圧は11ton級のブルドーザによるものとする。

4-2-3. 用水路工事

用水路はパイプライン（塩ビパイプ VP125mm）により農道下に埋設される。従って、道路盛土後、再度所定のパイプ埋設位置までバックホーにより掘削し、用水路パイプを埋設するものとする。埋戻しにあっては、人力及びタンパーによる転圧により行う。

4-2-4. 排水路工事

排水路は、素掘り土水路として計画され、バックホーにより掘削し、人力による整形される。農道と同様、表土のはぎとり土は圃場の耕土として利用される。

また、掘削土は人力により盛土として流用される。

4-2-5. コンクリート工事

コンクリート工事は、ポンプ機場の吸水槽、ポンプ場の基礎、建屋、高架水槽等である。

その他、構造物としての暗渠工、落差工等にもコンクリートが使用される。これらのコンクリートは、可搬式 0.3m³ミキサーを使用して打設される。

4-2-6. 張石、石積工事

張石、石積工事は、練積とし、玉石のサイズは 20 ~ 30 cmとする。

4-2-7. コンクリートブロック工事

ブロックは主として、建物の壁部に使用される。ブロックの基礎は、ベースコンクリートで補強される。また、倉庫及び車庫の外装はモルタル仕上げを行うものとする。

4-2-8. 施工工程

工期は、別紙工程表のとおりとする。工期は、基盤の切盛工事、レベリング工事によって決定され、約3.5 ヶ月が予定される。(Table-4)

第5章 工事費の積算

5-1. 工事費の積算の条件

工事費は次の条件で積算された。

5-1-1. 工事費積算の範囲

この工事費の積算には、用地買収補償費及び工事の監督費は含まれていない。

5-1-2. 単 価

すべての単価は、現場での材料価格、労務賃金、建設機械の単価を含む。

5-1-3. 工事の範囲

a) 準備工事には次の作業が含まれる。

- 現場の準備及び後片付け
- 現場の測量

b) ポンプ場工事

- 仮締切
- 吸水槽工
- ポンプ及びエンジン据付
- ポンプ基礎、据付、小屋
- 管路工

c) 用水路工事

- 高架水槽
- 管路工、バルブ、流量計

d) 圃場整備工事

- 表土処理
- 基盤切盛均平作業
- 表土均平作業

- 農道工事
- 排水路工事
- e) 付帯工事
 - 車庫及び倉庫
 - 作業小屋
 - 堆肥舎
 - フェンス

5-2. 工事費

5-1-2. 単 価 (Table-3)

単価は、1987年6月時点の価格を基準として積算された。また、単価は NIA及び抽出したローカルコントラクターの両者を比較検討し、決定した。また、一部の資料は、市場価格の聴取り調査のものを採用した。

5-2-2. 経 費

民間業者による工事を対象とし、直接工事の 35 %とし、次の項目を含むものとする。全体工事に対して 25.93%である。

- 現場仮設 (排水他)
- 仮設建物 (労務者用)
- 機材輸送費
- 保 險
- 現場職員費
- 本支店費
- 税 金
- 利 益

5-2-3. 予備費

予備費は、積算と現場の相違、積算時点で確認することの出来なかった基礎の状態を補うために使用される。

予備費としては工事の内容から直接の内容から直接工事費と経費を加えた値の10%を計上する。

5-2-4. 全体工事費

3,584,780 ペソ (25,451,000 円)

表
(添付資料)

Table 1 RAIFALL RECORD

STATION : SABANG BALIWAG BULACAN

	DAILY (24 HRS)		3 HRS		HOURLY	
	AMOUNT	DATE	AMOUNT	DATE	AMOUNT	DATE
1969			23.0	Dec. 11		
1970	142.5	Sep. 1	74.0	Aug. 31		
1971	132.8	Jun. 15	55.3	May. 18		
1972	182.6	Jul. 18	49.4	Aug. 4	27	Jul. 22
1973	※ 205.6	Oct. 15	84.0	Oct. 15	29.5	Oct. 15
1974	194.6	Aug. 16	※ 96.5	Aug. 17	※ 49.5	Aug. 16
1975	133.3	Oct. 20	44.2	Sep. 25		
1976	145.8	May. 13				
1977	103.8	Jul. 21				
1978	177.3	Oct. 26				
1979	69.3	Aug. 16				

※ 過去最大値

Table-2 工 事 費

A. 直接工事費	Pesos
1. 準備費	116,500
2. 用水路工事	1,218,729
3. 排水路工	293,748
4. 農道工	145,260
5. 圃場造成工	243,345
6. 付帯施設工	396,412
<hr/>	
小 計	2,413,994
諸経費 (35%)	844,897
予備費 (上記合計の10%)	325,889
<hr/>	
合 計	3,584,780
	(25,451,938) ¥

1. 準備工

<u>Item</u>	<u>Description</u>	<u>Unit</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit Cost</u>	<u>Amount</u>
1001	Survey works	L.S.	1		6,500
1002	Common temporary works	L.S.	1		110,000
	Total				<u>116,000</u>

2. 用水路工

<u>Item</u>	<u>Description</u>	<u>Unit</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit Cost</u>	<u>Amount</u>
<u>Section 2.1. Temporary Works</u>					
2101	Temporary works	L.S.	1		<u>10,000</u>
<u>Section 2.2. Civil Works for Pumping Station & Elevated Tank</u>					
2201	Excavation	m ³	42	12	504
2202	Fill & Backfill	m ³	21	27	567
2203	Reinforced concrete (Class - A)	m ³	26	1,365	35,490
2204	Plain concrete (Class - B)	m ²	30	1,329	39,870
2205	Leveling concrete (Class - C)	m ²	0.2	1,329	265
2206	Form work	m ²	255	85	21,675
2207	Reinforcing Bar	kg	878	85	7,463
2208	Grouted Riprap	m ³	18	490	8,820
2209	Riprap	m ³	22	250	5,500
2210	Wooden manhole cover	No.	3	250	750
Total for Section 2.2.					<u>120,904</u>

<u>Item</u>	<u>Description</u>	<u>Unit</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit Cost</u>	<u>Amount</u>
<u>Section 2.3. Supply & Installation of Pump & Pipes around</u>					
<u>Elevated Tank</u>					
2301	Single suction volute pump (ϕ 80mm, 0.56 m ³ /min) including suction pipe, foot valve, check valve, sluice valve & outlet pipe around pump	set	2	35,000	70,000
2302	Galvanized steel pipe (ϕ 150 mm)	m	13	610	7,930
2303	Galvanized steel pipe (ϕ 125 mm)	m	52	500	26,000
2304	Galvanized steel pipe (ϕ 50 mm)	m	19	150	2,850
2305	Galvanized steel pipe (ϕ 25 mm)	m	5	85	425
2306	PVC pipe (ϕ 150 mm)	m	22	385	8,470
2307	PVC pipe (ϕ 125 mm)	m	4	125	500
2308	Cast iron sluice valve (ϕ 125 mm)	No.	1	1,500	1,500
2309	Cast iron sluice valve (ϕ 50 mm)	No.	1	570	570
2310	Bronze valve(ϕ 25 mm)	No.	1	320	320
2311	Strainer (ϕ 125 mm)	No.	1	3,850	3,850
2312	Flow meter with measuring function of both moment and accumulated discharge. (ϕ 125 mm, one flange)	No.	1	40,000	40,000
2313	Coupling (ϕ 125 mm)	No.	2	300	600
Total for Section 2.3.					<u>163,015</u>

<u>Item</u>	<u>Description</u>	<u>Unit</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit Cost</u>	<u>Amount</u>
<u>Section 2.4. Pump House</u>					
2401	Pump house	m ²	13	1,490	19,370
<u>Section 2.5. Supply & Installation</u>					
2501	PVC pipe (ø125 mm)	m	366	305	111,630
2502	PVC pipe (ø 65 mm)	m	216	105	22,680
2503	Flow meter with measuring function of accumulated discharge (ø 65 mm, one flange)	No.	25	24,500	612,500
2504	Hydrant (ø 65 mm)	No.	25	2,800	70,000
2505	Cast iron sluice valve (ø125 mm)	No.	2	1,500	3,000
2506	Coupling (ø 65 mm)	No.	25	250	6,250
2507	Flow meter & hydrant box	No.	25	1,640	41,000
2508	Valve box (ø125 mm)	No.	1	810	810
2509	Blow of valve box	No.	1	260	260
Total for Section 2.5.					<u>868,130</u>
<u>Section 2.6. Miscellaneous Works</u>					
2601	Hand rail	m	12	440	5,280
2602	Ladder (H=3.35 m)	No.	2	2,260	4,520
2603	Ladder (H=4.32 m)	No.	1	2,640	2,640
2604	Screen	No.	3	8,290	24,870
Total for Section 2.6.					<u>37,310</u>
Total for Division 2.					<u>1,218,729</u>

3. 排水路工

<u>Item</u>	<u>Description</u>	<u>Unit</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit Cost</u>	<u>Amount</u>
<u>Section 3.1. Civil Works</u>					
3101	Earth works Drainage ditch (No.1)	m	350	55	19,250
3102	Earth works Drainage ditch (No.2)	m	457	70	31,990
3103	Earth works Drainage ditch (No.3)	m	147	75	11,025
	Total for Section 3.1.				<u>62,265</u>
<u>Section 3.2. Structure</u>					
3201	Drops (A) type	No.	3	5,950	17,850
3202	Drops (B) type	No.	1	6,000	6,000
3203	Culvert (A) type	No.	1	9,320	9,320
3204	Culvert (B) type	No.	1	26,280	26,280
3205	Waste way	No.	1	14,500	14,500
3206	Measuring weir (Triangular weir)	No.	10	3,200	32,000
3207	Outlet	No.	25	1,880	47,000
3208	Brick drainage	m	113	88	9,944
3209	Brick drainage with cover	m	14	251	3,514
3210	Drainage lining	m	153	400	61,200
3211	Investigation hole of under groundwater	No.	25	155	3,875
	Total for Section 3.2.				<u>231,483</u>
	Total for Division 3.				<u>293,748</u>

4. 農道工

<u>Item</u>	<u>Description</u>	<u>Unit</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit Cost</u>	<u>Amount</u>
4101	Farm road	m	417	280	116,760
4102	Gravel paving	m ²	1,425	20	28,500
Total for Division 4.					<u>145,260</u>

5. 圃場造成工

Item	Description	Unit	Quantity	Unit Cost	Amount
5101	Cut and embankment	m ³	3,369	18.4	61,989
5102	Top-soil stripping	m ³	5,178	11	56,958
5103	Top-soil removing	m ³	5,178	12	61,136
5104	Land leveling (Foundation)	m ²	25,893	0.31	8,026
5105	Land leveling (1st stage)	m ²	25,893	0.46	11,910
5106	Land leveling (2nd stage)	m ²	25,893	0.64	16,571
5107	Plot border	m	2,394	10	23,940
5108	Slope grading	m ²	165	11	1,815
Total for Division 5.					<u>243,345</u>

6. 付帯施設工

<u>Item</u>	<u>Description</u>	<u>Unit</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit Cost</u>	<u>Amount</u>
<u>Section 6.1. Relocation of Existion Pipeline</u>					
6101	Removal of existing pipeline	m	94	28	2,632
6102	Pipeline	m	127	290	36,830
6103	Irrigation ditch	m	210	35	7,350
Total for Section 6.1.					<u>46,812</u>
<u>Section 6.2. Fence Works</u>					
6201	Fence	m	915	120	109,800
6202	Gate	No.	2	30,000	60,000
Total for Section 6.2.					<u>169,800</u>
<u>Section 6.3. Building</u>					
6201	Garage and warehouse	m ²	60	1,900	114,000
6202	Compost shed	m ²	28	1,200	33,600
6203	Shelter	m ²	24	1,050	25,200
6204	Septic tank	No.	1	7,000	7,000
Total for Section 6.3.					<u>179,800</u>
Total for Division 6.					<u>396,412</u>

表一 3 労務費、材料費及び工事単価

1. 労務費

普通作業員	1日当たり	P. 55
熟練工	"	60
世話役	"	80
運転手 (トラック)	"	65
" (重機)	"	70
大工	"	65

2. 材料費

セメント	1ton当たり	1,250
砂	1 m ³ 当たり	100
砂利	"	135
異形鉄筋	1ton当たり	8,500
角材	1 m ³ 当たり	10,000
板材 t = 1 cm	1 m ² 当たり	80
コンクリートブロック 10 cm × 20 cm × 40 cm	1個当たり	4.95
" 15 × 20 × 40	"	5.10
" 20 × 20 × 40	"	7.75
鉄筋コンクリート管 φ 300	1 m当たり	82
" φ 450	"	192
" φ 600	"	260
" φ 65	"	128
p. V. e. パイプ φ 125	"	230

3. 工事単価

型枠	1 m ² 当たり	85
コンクリート (1 : 2 : 4)	1 m ³ 当たり	1,365
" (1 : 3 : 6)	"	1,329
モルタル (1 : 2)	"	1,645
" (1 : 3)	"	1,342
掘削 (バックホー)	"	27
" (ブル11ton) 20 m	"	12
盛土 (ブル11ton)	"	13

Table - 4 CONSTRUCTION SCHEDULE

DESCRIPTION	1987				1988		
	OCT.	NOV.	DEC.	JAN.	FEB.	MAR.	
1. Bidding & Contract	█						
2. Construction Preparation		█					
3. Top-Soil Stripping			█	█			
4. Cut & Embankment of Foundation			█	█			
5. Top-Soil Fill Back			█	█			
6. Levelling Stage (1)			█	█	█		
7. Levelling Stage (2)					█		
8. Farm Road			█	█			
9. Drainag Ditch					█		
10. Culvert & Drops					█		
11. Pump Station Water Tower			█	█			
12. Irrigation Pipe Line				█	█		
13. Building & Other Facility					█	█	
14. fence & Clearance Works					█	█	

Table - 5 排水路のH - Q

TYPE I-a 1-b n=0.03 b=0.5 side slope 1:1.2 Dith slope 1/500

H (m)	0.2	0.3	0.35	0.40	0.45	0.5
Q (m ³ /s)	0.057	0.122	0.165			
V (m ³ /s)	0.385	0.474	0.513			

TYPE I-c n=0.03 b=0.5 side slope 1:1.2 Dith slope 1/750(0.00133)

H (m)	0.2	0.3	0.35	0.40		
Q (m ³ /s)	0.046	0.099	0.134	0.175		
V (m ³ /s)	0.314	0.387	0.419	0.448		

TYPE II n=0.03 b=0.5 side slope 1:1.2 Dith slope 1/1000(0.001)

H (m)	0.2	0.3	0.35	0.40		
Q (m ³ /s)	0.040	0.086	0.116	0.152		
V (m ³ /s)	0.272	0.335	0.362	0.388		

TYPE III n=0.03 b=1.0 side slope 1:1.2 Dith slope 1/500(0.002)

H (m)	0.2	0.3	0.35	0.40	0.45	0.5
Q (m ³ /s)				0.362	0.450	0.548
V (m ³ /s)				0.612	0.650	0.686

TYPE IV-a n=0.03 b=0.5 side slope 1:1.2 Dith slope 1/750(0.00133)

H (m)	0.2	0.3	0.35	0.40		
Q (m ³ /s)	0.046	0.099	0.134	0.175		
V (m ³ /s)	0.314	0.386	0.419	0.448		

TYPE IV-b n=0.03 b=0.5 side slope 1:1.2 Dith slope 1/125(0.008)

H (m)	0.2	0.25	0.30	0.40		
Q (m ³ /s)	0.114	0.172	0.244			
V (m ³ /s)	0.771	0.864	0.948			

TYPE V n=0.03 b=1.8 side slope 1:1.2 Dith slope 1/750(0.00133)

H (m)	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
Q (m ³ /s)			1.345	1.723	2.145	2.623
V (m ³ /s)			0.728	0.780	0.827	0.874

Table - 6

Summary Result of Infiltration (Intake Rate) Test

Project: Diversified Crops Irrigation Engineering Project

Site : DCIEP Trial Farm Soil Moisture: Wet

Date Performed: June 15-17, 1987

Observation No.	Location	Texture		Infiltration Rate (mm/hr)	
		Surface	Subsurface	Cummulative (Ic)	Basic (Ib)
1	Upland	SCL	SL	0.1851 T 1.0325	12.63
2	Upland	S1CL	S1CL/CL	0.1516 T 1.0165	9.61
3	Paddy Field	S1L	S1CL/ FSL	0.1000 T 1.0000	6.00

Table - 7

Result of Percolation Test

Project : Diversified Crops Irrigation Engineering Project

Site : DCIEE Trial Farm

Soil Moisture : Wet

Date performed : June 9-11, 1987 Slope : Level to nearly level

Observation No.	Location	Texture		Passing Time (min.)	Reading (mm)		Rate (mm/day)
		Surface	Subsoil		Initial	Final	
1	Paddy Field	SiL	SCL/SL	10	0.8	2.6	1.8
2	Paddy Field	SiL	SCL/FSL	10	0.6	2.3	1.7
3	Upland Field	SiCL	SCL/CL	10	0.3	1.4	1.1

Project: Diversified Crops Irrigation Engineering Project

Site : DCIEP Trial Farm Soil Moisture : Wet

Date Performed: June 18, 1987

Observation No.	Location	Soil		Test Zone (cm)	Passing Time (min)	Water Level (cm)	Intake (cm) Reading	Hydraulic Conductivity (m/day)
		Depth	Texture					
1	Paddy Field	0 - 28	SiL	30.7 - 220	-	34.7	-	1.0
		28 - 130	SoL		2	46.0	11.3	
		130 - 190	LFS		5	61.9	27.2	
		190 - 220	VFS		10	82.0	47.3	
(A)	Paddy Field	0 - 25	SiL	18.9 - 120	-	22.9	-	0.22
		25 - 105	SoL		2	24.9	2.0	
		105 - 155	SiL		5	27.8	4.9	
		155 - 180	MSL		10	31.1	8.2	
(B)	Paddy Field	0 - 70	SiOL	22.6 - 180	-	26.6	-	0.91
		70 - 110	SoL		2	36.1	9.8	
		110 - 145	GL		5	51.7	25.1	
		145 - 180	SiO		10	72.4	45.8	
(A)	Upland	0 - 70	SiOL	77.2 - 120	-	81.2	-	0.59
		70 - 110	SoL		2	83.7	2.5	
		110 - 145	GL		5	85.7	2.0	
		145 - 180	SiO		10	90.0	8.8	
(B)	Upland	0 - 70	SiOL	68.9 - 180	-	72.9	-	1.26
		70 - 110	SoL		2	80.5	2.5	
		110 - 145	GL		5	95.2	22.3	
		145 - 180	SiO		10	115.0	42.1	

Table - 9

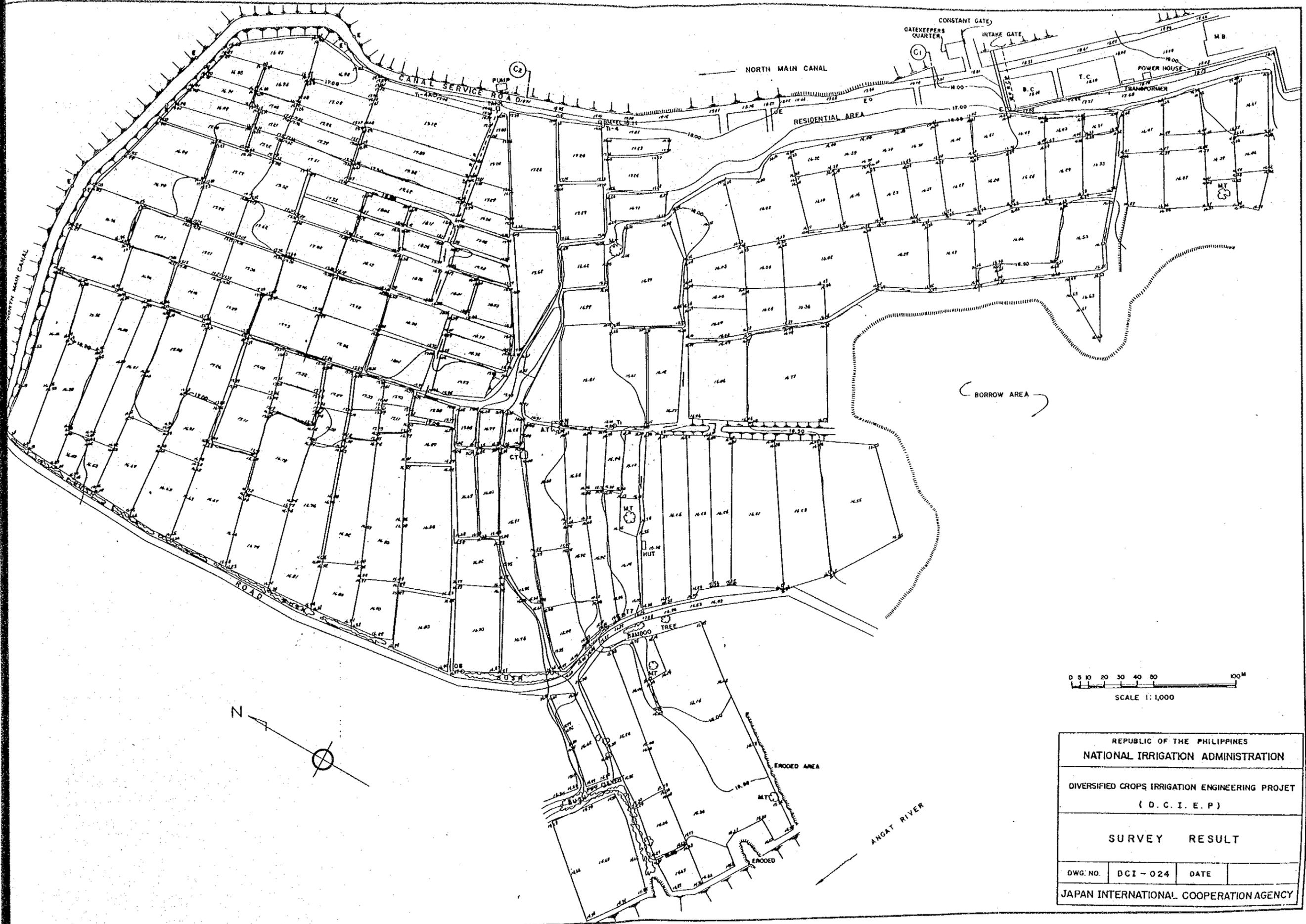
Summary Result of Moisture Ratio Analysis.

Observation No.	S O I Layer	Depth (cm)	Apparent Specific Gravity (g/cc)	Real Specific Gravity (g/cc)	Percent Porosity (%)	Moisture Ratio (%)
1	1	5	1.69	2.63	35.74	25.49
	2	15	1.71	2.62	34.65	25.72
	3	25	1.68	2.67	37.14	26.68
2	1	5	1.68	2.66	36.84	30.11
	2	15	1.63	2.68	38.87	29.57
	3	25	1.67	2.66	37.41	28.14
3	1	5	1.76	2.61	32.56	23.58
	2	15	1.64	2.65	38.29	23.25
	3	25	1.59	2.64	39.66	23.59
4	1	5	1.40	2.64	47.16	29.33
	2	15	1.52	2.64	42.62	27.87
	3	25	1.54	2.67	42.22	25.66
5	1	5	1.67	2.60	35.77	29.72
	2	15	1.66	2.64	37.12	28.34
	3	25	1.78	2.65	32.83	25.67
6	1	5	1.93	2.55	26.98	30.47
	2	15	1.93	2.67	32.77	23.47
	3	25	1.95	2.68	27.37	21.32

Table - 10 Summary Result of Moisture Retention Test

Site No./Sample	Percent Moisture Field Capacity	Percent Moisture Wilting Point	Percent Available Moisture	pF
1	A	19.25	5.98	13.26
	B	18.75	6.33	12.42
	C	21.16	7.63	13.52
2	A	19.35	8.08	11.27
	B	21.54	8.54	13.00
	C	20.64	8.89	15.09
3	A	18.20	7.09	11.11
	B	18.67	6.58	11.63
	C	17.35	5.93	10.41
4	A	16.02	4.57	11.45
	B	16.15	3.21	12.93
	C	16.21	4.26	11.95
5	A	16.35	7.77	8.58
	B	17.86	7.96	9.89
	C	18.37	7.58	10.78
6	A	18.89	8.05	10.84
	B	19.35	7.61	11.74
	C	18.59	6.81	11.82

添 付 資 料



0 5 10 20 30 40 50 100M
SCALE 1:1,000

REPUBLIC OF THE PHILIPPINES			
NATIONAL IRRIGATION ADMINISTRATION			
DIVERSIFIED CROPS IRRIGATION ENGINEERING PROJECT			
(D . C . I . E . P)			
SURVEY RESULT			
DWG. NO.	DCI - 024	DATE	
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			

Bench Mark Survey

DATE	TRIAL FARM					PAGE	1	DATE	TRIAL FARM					PAGE	1	
June 8/07	THE WRITING IS ON YOUR EYES PLEASE YOU A LIGHT YEAR AWAY							FLY and FREE								
STA	BS	HI	FS	RD	ELEV.			LICO, SAN RAFAEL, BULACAN								
BM	1.730	19.715			17.985			(top of retaining wall - constant gate)								
E-1	1.366	19.079	2.002		17.713											
BV	1.48	20.589	0.108		18.971											
BMTF	1.197	19.304	2.482		18.107			TRIAL FARM								
OT-1	0.997	17.288	3.013		16.241			(TP)								
WL-1			3.048		14.240			(WS)	MC							
BMTF	2.468	20.575			18.107											
E-2	0.058	19.029	1.604		18.971			(TD)								
E-1	1.944	15.659	1.314		17.715											
BM			1.672		17.987			(17.985) closure								
WL-2			2.932		16.721			(WS)								
	0.718	18.377	2.00		17.659			Top of concrete gate	← up stream of outlet gate							
STA	BS	HI	FS	RD	ELEV.											
			0.327		18.053			Top of TO	(inlet) Turbine pump							
			0.876		17.521			Top	outlet Turbine pump							
WL-3			4.127		14.250				(Down stream of concrete gate)							

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
(JICA)
DETAIL DESIGN SURVERY TEAM
ON
THE DIVERSIFIED CROPS IRRIGATION ENGINEERING PROJECT
IN
THE REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

5th June, 1987

Atty. Federico N. Alday, Jr.
Administrator
National Irrigation Administration

Dear Sir,

Re: The Trial Farm of the Diversified Crops Irrigation Engineering
Project in The Republic of the Philippines.

We, the team (Detail Design Survey Team on the Diversified Crop Irrigation Engineering Project) organized by JICA have been dispatched to undertake the detail design and surveys for the construction of the trial farm which is as stipulated in the clause IV of the Attached Document to THE RECORD OF DISCUSSIONS ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR THE DIVERSIFIED CROPS IRRIGATION ENGINEERING PROJECT (R/D).

The team has, so far, made a series of site reconnaissances and discussions with your staff concerned in order to fix and determine the scale and size of said farm and its facilities.

We would like to hereby confirm with you the matters which were understood and agreed by you and your staff through discussions and site reconnaissances as per the attached.

In accordance with above confirmed items, we will proceed with your staff to conduct further field and surveys and investigations at the site and make the detail design on the basis of the result of those surveys. After the completion of detail design and assessment of its costs estimated by JICA, you will be informed of its result through the JICA Philippines office.

Furthermore, in order for the construction to get started smoothly we would like to request you to take the necessary formalities in due consultation with our JICA Philippines office.

Lastly, we would like to express our appreciation to you and your staff for a good offices and cooperation during our site reconnaissance and survey.

Sincerely yours,

YUJI SAKAMOTO
Team Leader

cc: President Representative of JICA in the Philippines
Embassy of JAPAN

ATTACHMENT

フィリピン畑地灌漑技術開発計画実施設計調査団

The Detail Design Survey Team
for The Diversified Crops Irrigation Engineering Project
in the Republic of the Philippines

坂元 雄次	総括	農林水産省 構造改善局 建設部 設計課 課長補佐
SAKAMOTO Yuji	Team Leader	Assistant Director, Design Div., Construction Dept., Agricultural Structure Improvement Bureau, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF)
山田 潤一郎	圃場整備計画	農林水産省 東海農政局 豊川総合用水農業水利事業所
YAMADA Junichirou	Field Planning	Staff, Toyokawa Irrigation Project, Toukai Regional Agricultural Administration, MAFF
佐々木 隆宏	業務調整	国際協力事業団 農業開発協力部
SASAKI Takahiro	Coordination	Staff, Agricultural Development Cooperation Dept., JICA
平塚 秀夫	圃場整備設計	株式会社 三祐コンサルタンツ 海外技術第2部 参事
HIRATUKA Hideo	Field Design	Manager, 2nd Overseas Engineering Dept., Sanyu Consultants Inc.
富永 豊	灌漑排水設計	株式会社 三祐コンサルタンツ 海外技術第2部
TOMINAGA Yutaka	Water Facilities Design	Engineer, 2nd Overseas Engineering Dept., Sanyu Consultants Inc.

Schedule of Detail Design Team in the Philippines

1) First half of the schedule.

- May 25 Meeting with JICA office and R/D Mission Team
- 26 Courtesy call to NIA
Preparation of the field trip
- 27 Field trip in San Rafael site
- 28 Field trip in San Rafael site
- 29 Internal meeting
- 30 Internal meeting
- 31 Data analysis
- June 1 Meeting with NIA
- 2 Meeting with NIA
- 3 Meeting with NIA
Field survey in San Rafael site
- 4 Report preparation
- 5 Final meeting with NIA and Submission of the letter, Report to JICA Office.
- 6 Leaving for Japan (Sakamoto, Yamada and Sasaki)
Preparation for the field survey (Hiratsuka and Tominaga)

2) Second half of the schedule - Hiratsuka, Tominaga

- June 7 Preparation of field survey
- 8
| Field survey (Topo-survey and soil-survey)
- 16
- 17
| Analysis of field survey
- 21
- 22
| Supplementary field survey
- 23
- 24
| Collection of cost estimation data
- 27
- 28
| Layout of trial farm
- 30

- July 1 Meeting with NIA
- 2 Report to JICA office
- 3 Leaving for JAPAN

2. Basic Concept for the Detail Design

- 1) The detail design and surveys of the trial farm is carried out in accordance with the Record of Discussions between the Philippines Authorities concerned and the JICA R/D Team on the Diversified Crops Irrigation Engineering Project.
- 2) The trial farm is selected as shown in Fig-1 in consideration of the local conditions.

The farm is given the function of the independent irrigation and drainage system as well as farm road.

- 3) The irrigation water is to be obtained by pumping system from the North Canal of NIA Angat River Irrigation System throughout the year.
- 4) A warehouse and garage for the farming equipment is planned in the NIA National Training Center.

3. Facility Plan

3-1 Trial Farm

The area of trial farm is planned about 3.3 ha.

The design of trial farm will be carried out in taking into consideration of the following points.

- to design farm plots in the same size for easy operation and easy analysis;
- to design the standard size of farm plot in (25m x 40m);
- to make each farm plot level as paddy field in wet season;
- to be available of plot to plot irrigation method;
- to locate the farm road along the center line of trial farm.
- to locate the drainage canal at the both side of trial farm;

The tentative general plan of trial farm is shown in Fig-2.

3-2 Irrigation Facilities

1) Pumping System

Water turbine pump system and Diesel driven pump system are proposed as alternatives shown in Fig. 3.

After making cost evaluation of the construction, operation and maintenance, the pumping system shall be selected.

The elevated water tank will be located near the pump station to control the water head of irrigation pipeline.

2) Irrigation Pipeline

The design of irrigation pipeline which is aligned along the farm road will be carried out in taking into consideration of the following points.

- to facilitate the inlet with flow-meter at each farm plot;
- to give 0.2kg/cm² water head in minimum at each inlet;
- to facilitate flow-meter at the entrance of trial farm to measure the total water supply;

3-3 Other Facilities

1) Warehouse and Garage

Warehouse and garage is planned at the place between the main building and the tennis court.

2) Compost Shed

Compost Shed will be located at the entrance of trial farm.

4. Working Schedule for Detail Design

Based on the basic concept of detail design as mentioned above, the detail design will be carried out according to the following schedule.

4.1 Field works in the Philippines (Jun. 6 - Jul. 2, 1987)

1) Field survey for design works

The field survey for design works will be carried out at the selected trial farm site. The field survey will cover the following items.

a) data collection

hydraulogical data, water level record at the constant gate, operation record of the constant gate, data for cost estimation

b) topo-survey

travers surveying, leveling, plane table surveying, bench mark surveying

c) soil survey

intake rate of the field, field capacity, permeability test

d) construction material survey

2) Preliminary design works

Based on the results of the field survey, the preliminary design works will be carried out. The design works will cover the following items.

a) general plan of trial farm

b) typical cross section and typical longitudinal cross section of trial farm

4.2 Home Office Works in Japan (Jul. 4 - Aug. 2)

Based on the results of the works in the Philippines, the detail design report will be prepared in Japan.

5. OUTLINE OF THE SCHEDULE
ON
INFRASTRUCTURE IMPROVEMENT WORK

	Japanese Side	Philippine Side
1987		
May		
June	Formulation of Basic Design	Preparation of land
July	Detail Designing	
Aug.	Submission of Final Report	Forwarding of Form A1 for Expert
Sep.	Consultation with Ministry of Foreign Affairs JAPAN	Request of Construction Work
		Exchange of Verbal Note
Oct.	Dispatch of supervising Expert	
Nov.	Start of Construction Work	

Fig. 1 LOCATION OF TRIAL FARM

S=1:2000

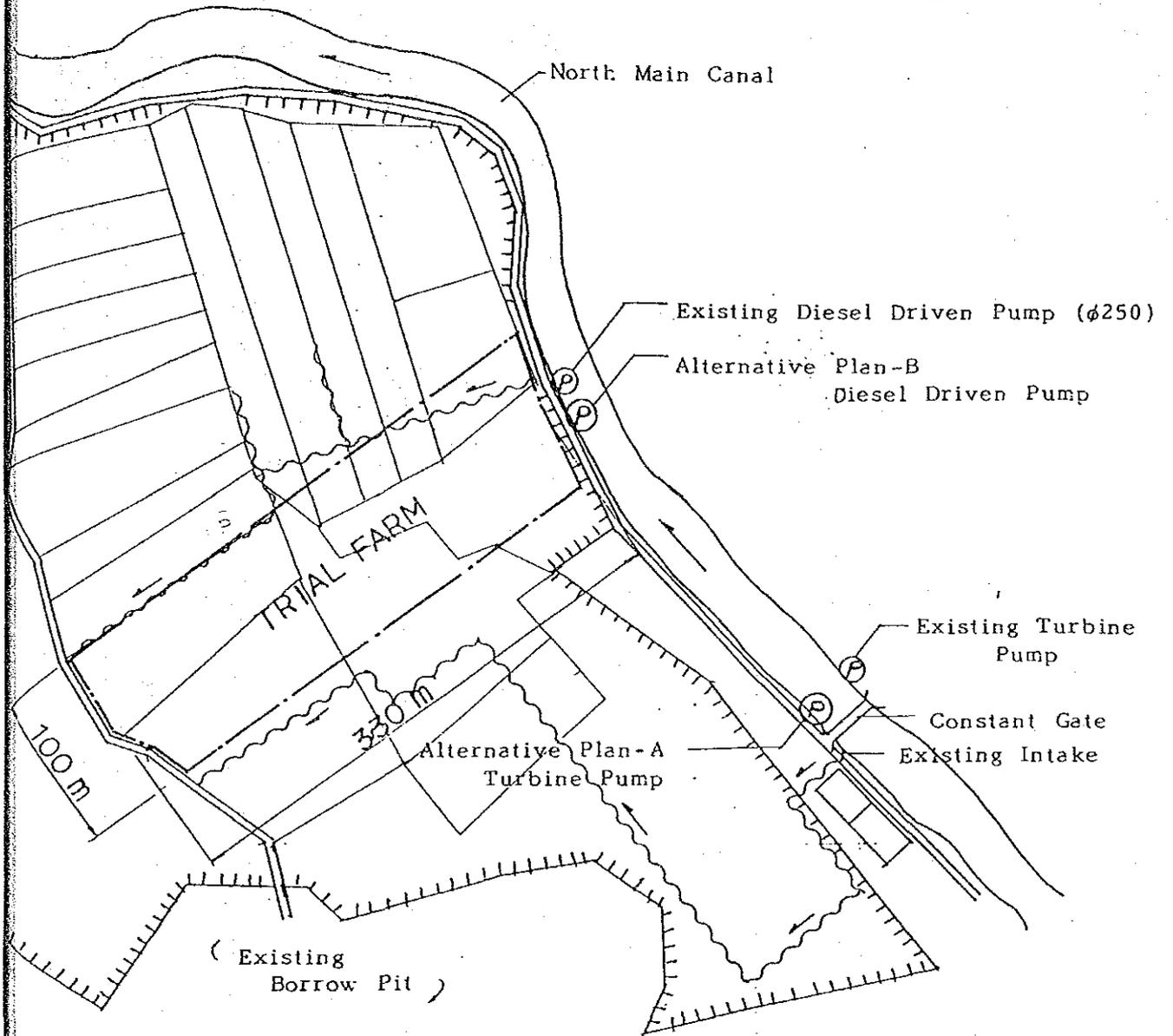
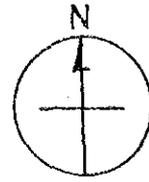


Fig. 2 TENTATIVE GENERAL PLAN OF TRIAL FARM

S = 1:2000

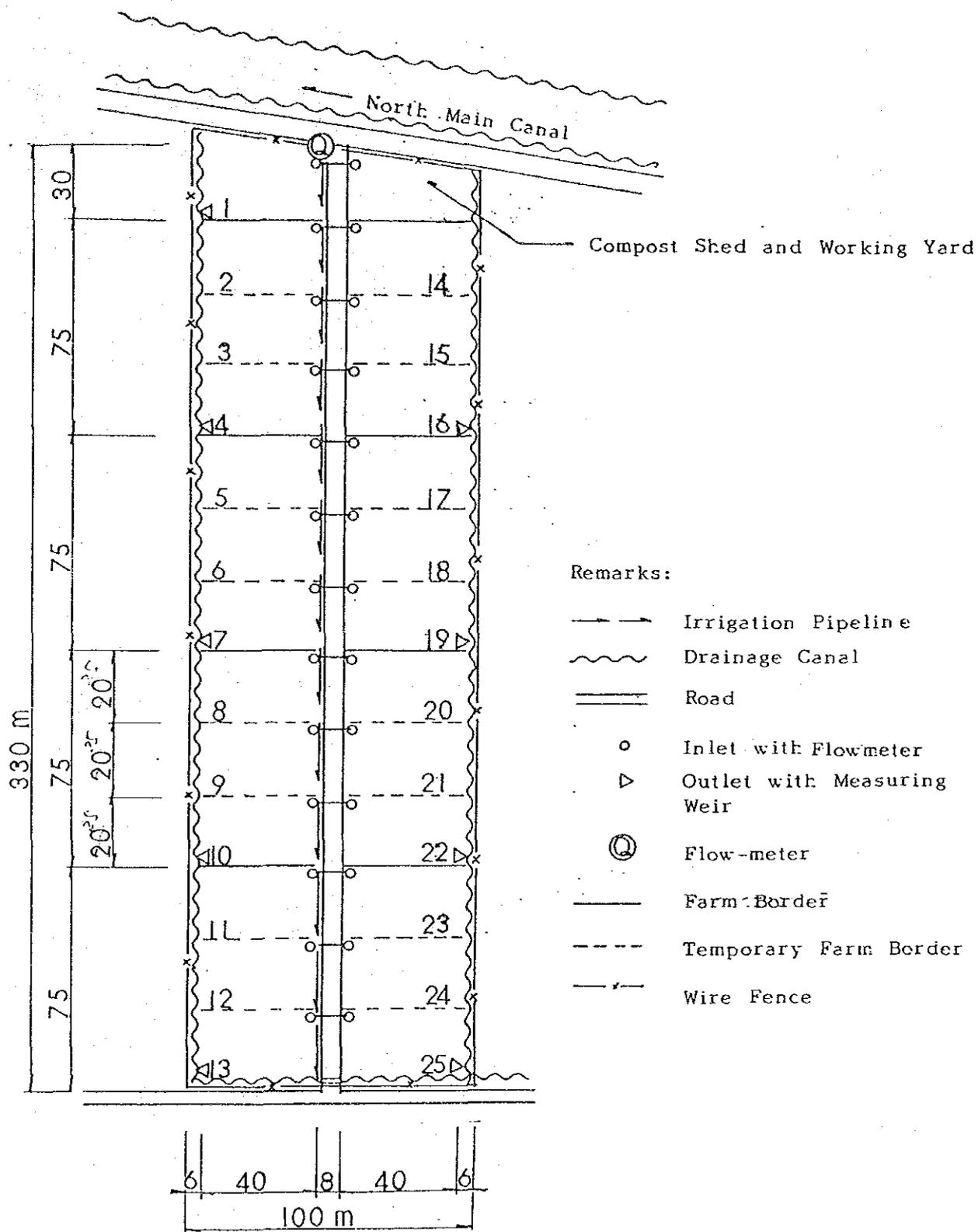
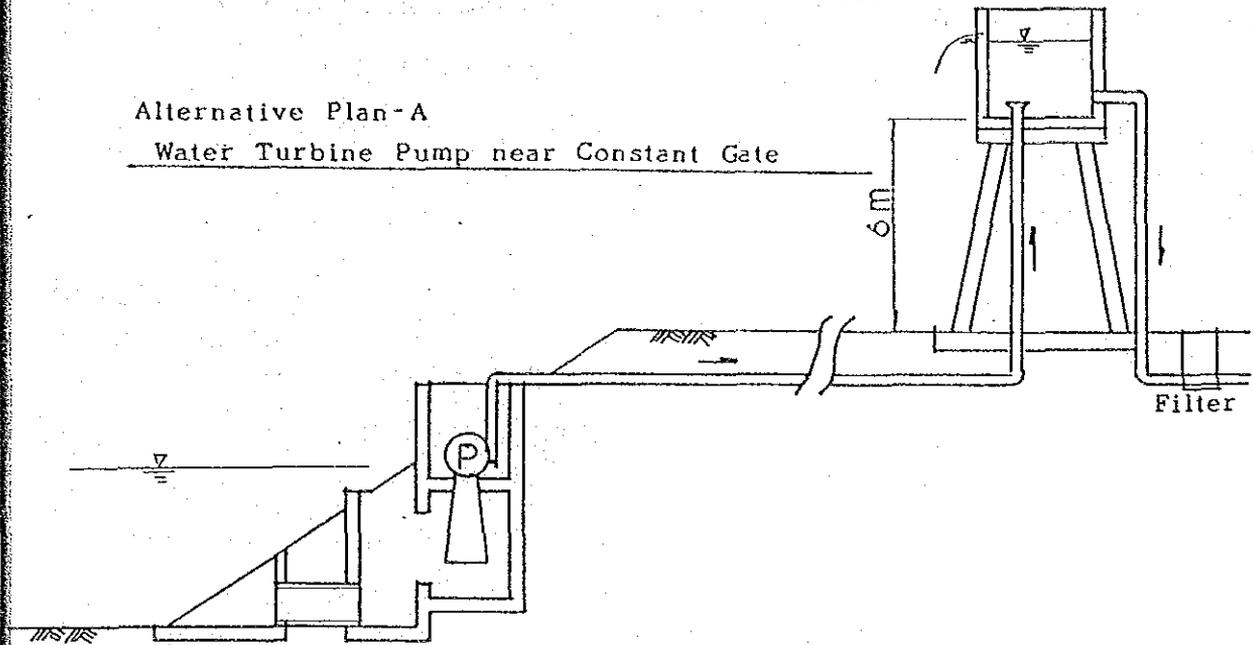


Fig. 3. ALTERNATIVE PLAN OF PUMPING SYSTEM

No scale

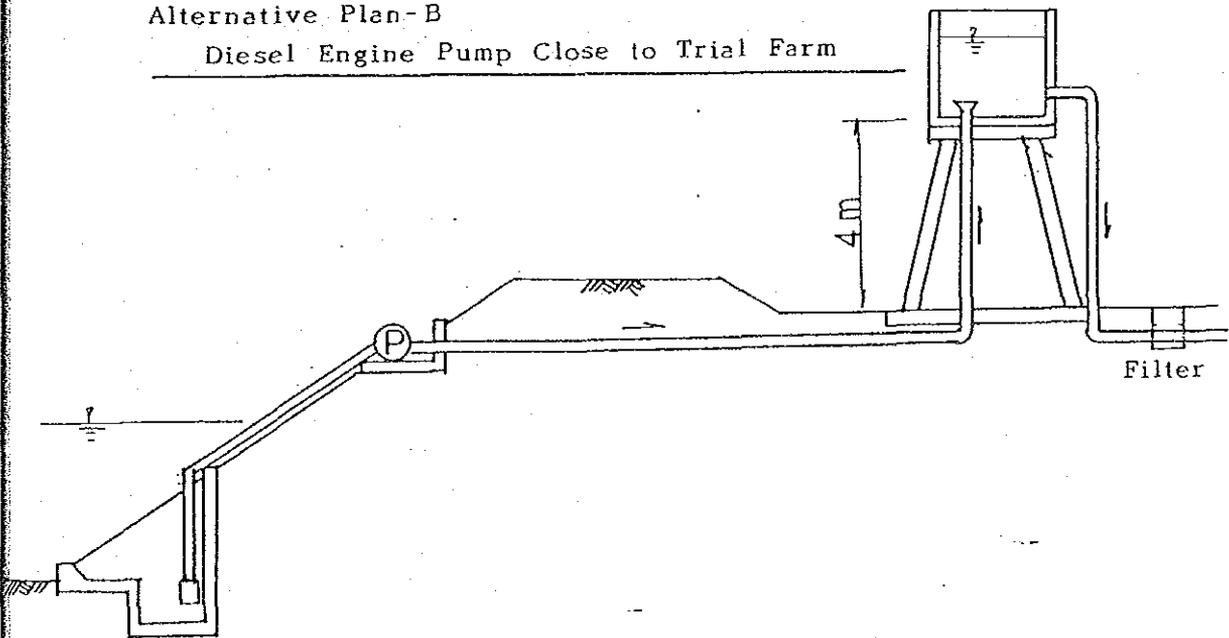
Alternative Plan-A

Water Turbine Pump near Constant Gate



Alternative Plan-B

Diesel Engine Pump Close to Trial Farm



JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
(JICA)
DETAIL DESIGN SURVEY TEAM
ON
THE DIVERSIFIED CROPS IRRIGATION ENGINEERING PROJECT (DCIEP)
IN
THE REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

July 2, 1987

Serafin A. Palteng
Project Manager of DCIEP
National Irrigation Administration

RE: FIELD SURVEY AND PRELIMINARY DESIGN
WORKS OF THE TRIAL FARM

Dear Sir,

In accordance with confirmed items concerning the Trial Farm between the National Irrigation Administration (NIA) and Detail Design Survey Team on June 5, 1987, we, Detail Design Survey Team, have completed with your staff the field survey works and the data collection during the period of June 6 to July 1.

In this regard, we would like to submit herewith the completed works as per attached. On the basis of the result of those surveys we will proceed with the detail design work and its cost estimation in Japan.

Lastly, we would like to express our heartfelt appreciation to you and your staff for a good cooperation.

Sincerely yours,

HIDEO HIRATSUKA
Surveying Member

cc: President Representative of JICA
in the Philippine Embassy of Japan

1. FIELD SURVEY WORK

a.) Topo-Survey (about 20 ha.)

- traverse surveying
- plane table surveying (7.5 ha.)
- chain surveying (12.5 ha.)
- bench mark surveying (1 Bench Mark)
- leveling (20 ha.)
- cross section of North main canal (2 sections)

The Topo-Survey result (topographical map) is attached to Drawing No. 001.

b.) Soil-Survey (at the proposed trial farm)

- intake rate test (cylinder) 3 sites
- percolation test 3 sites
- soil profile by boring stick 27 sites
- hydraulic conductivity test 5 sites
- permeability test by dry auger-hole
- soil moisture and pF 54 samples

c.) Data Collection

For Design Work Use

- Water elevation at Bustos Dam (1986)
- Discharge of North Main Canal (1985 - 1987.3)
- Table of Discharge (Automatic Constant Discharge Gate)
North Main Canal, Sta. 0 + 400
- Operation Schedule of Constant Gate at North Main Canal
- Daily Rainfall Record (1970-1979 , 1984-1986)

- Hourly Rainfall Record (July 1972, October 1973 & Aug. 1974)
- Maximum Rainfall Amount of Various Duration (1969-1975)
- Drawing For Reference
 - Structure of Turbine Pump, Elevated Tank, Fence, R.C.P. Bend

For Cost Estimation Use

- General Construction Cost (By NIA)
- Cost of P.V.C. Pipe, Gate Valve, Strainer, Flow Meter, Steel Pipe (Manila Supplier)

2. PRELIMINARY DESIGN WORKS

- General Plan of Trial Farm (Drawing No. 001)