

インドネシア国

作物保護強化フェーズII計画 モデルインフラ整備事業実施設計調査

報告書

昭和63年3月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1065453E13

インドネシア国

作物保護強化フェーズII計画
モデルインフラ整備事業実施設計調査

報 告 書

昭和63年3月

国際協力事業団



17668

序 文

本プロジェクトは、西部ジャワのジャチサリ病害虫発生予察センターを中心に、北スマトラのメダン、バリのデンパサールに指定試験地を設け、稲及び大豆を中心とするパラウイジャの生物的生産阻害要因の研究調査を行い、その発生予察技術と防除システムを確立することを目的として、昭和62年 4月 1日から5ヶ年の協力が開始された。

本調査団は、プロジェクトの活動拠点であるジャチサリ発生予察センターの野鼠実験圃場及びバリのチュルク発生予察実験所の実験圃場として必要な基盤整備の実施設計を行うため、日本農業土木総合研究所、主任研究員 岩井孝道氏を団長として、昭和62年12月18日から昭和63年 1月26日まで派遣された。本報告書は、現地での調査結果及び国内作業結果をと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各位に対し深甚な謝意を表する次第である。

昭和63年 3月

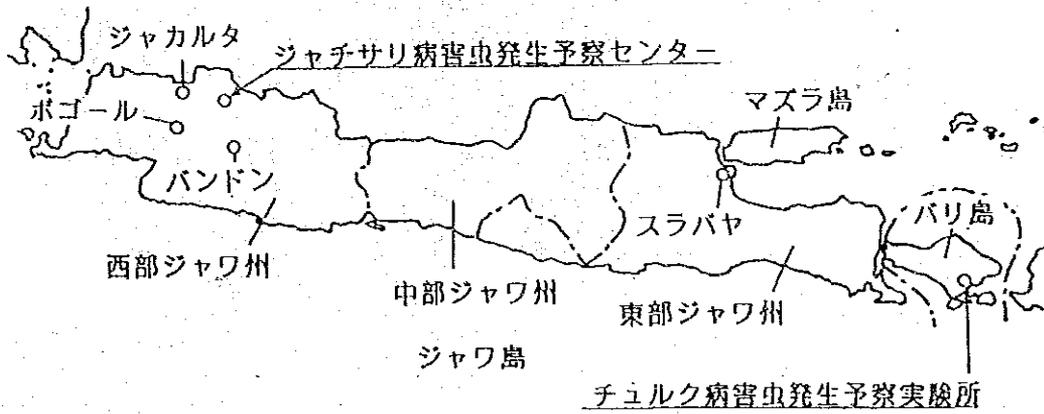
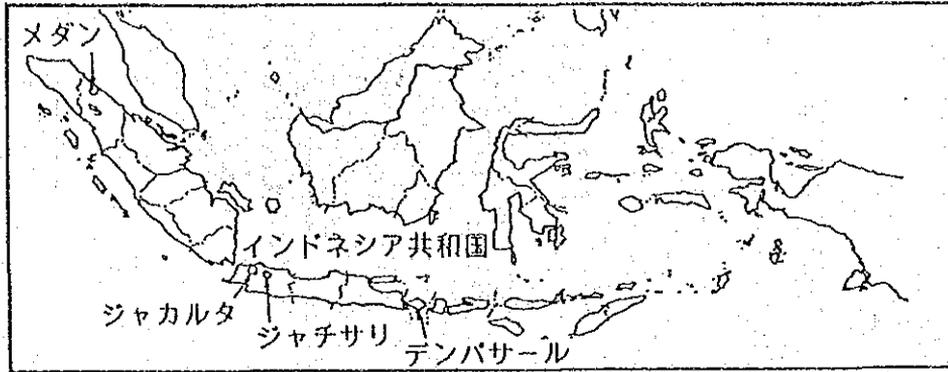
国際協力事業団

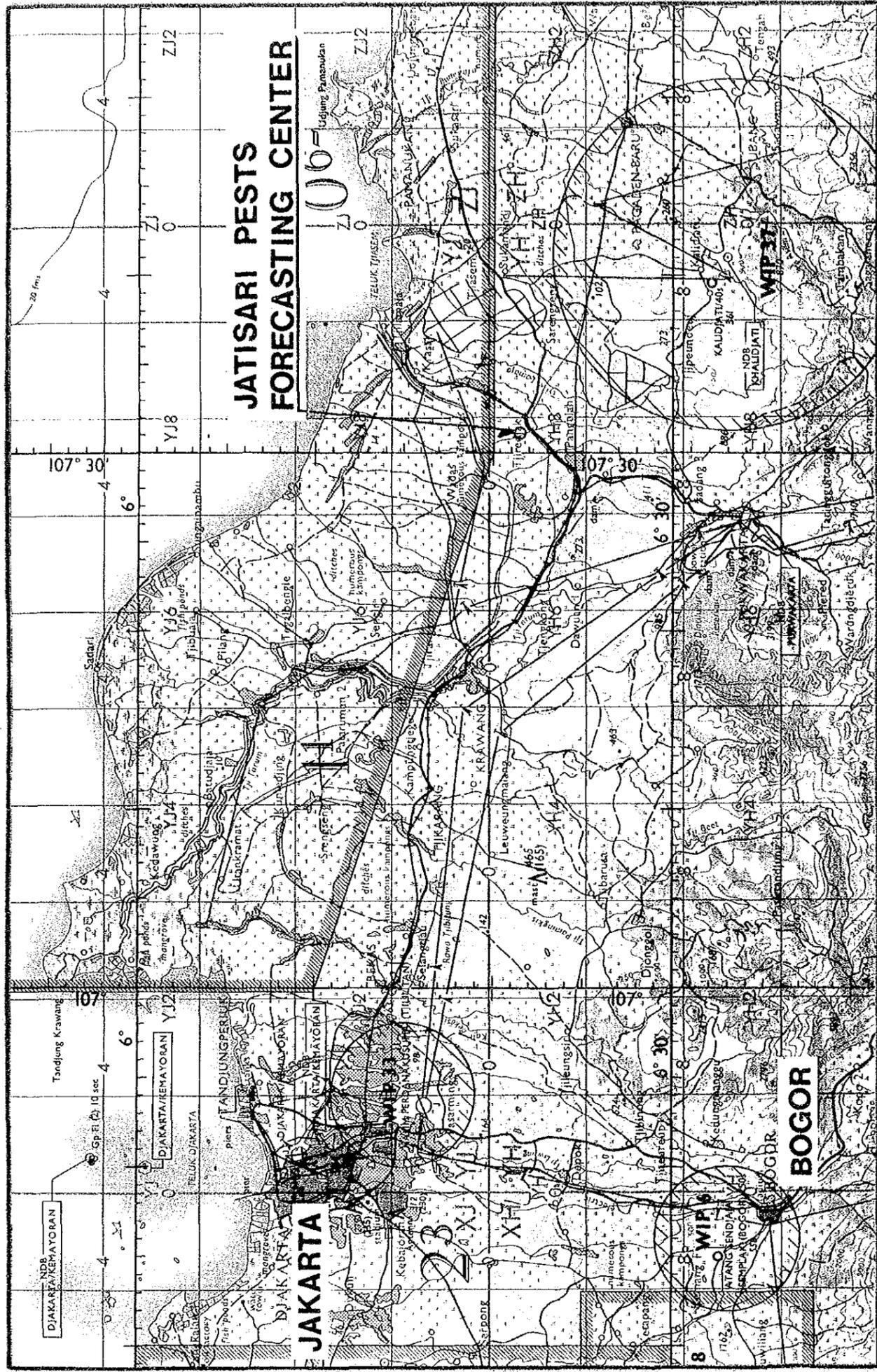
農業開発協力部

宮 本 和 美

プロジェクトサイト位置図

インドネシア全図

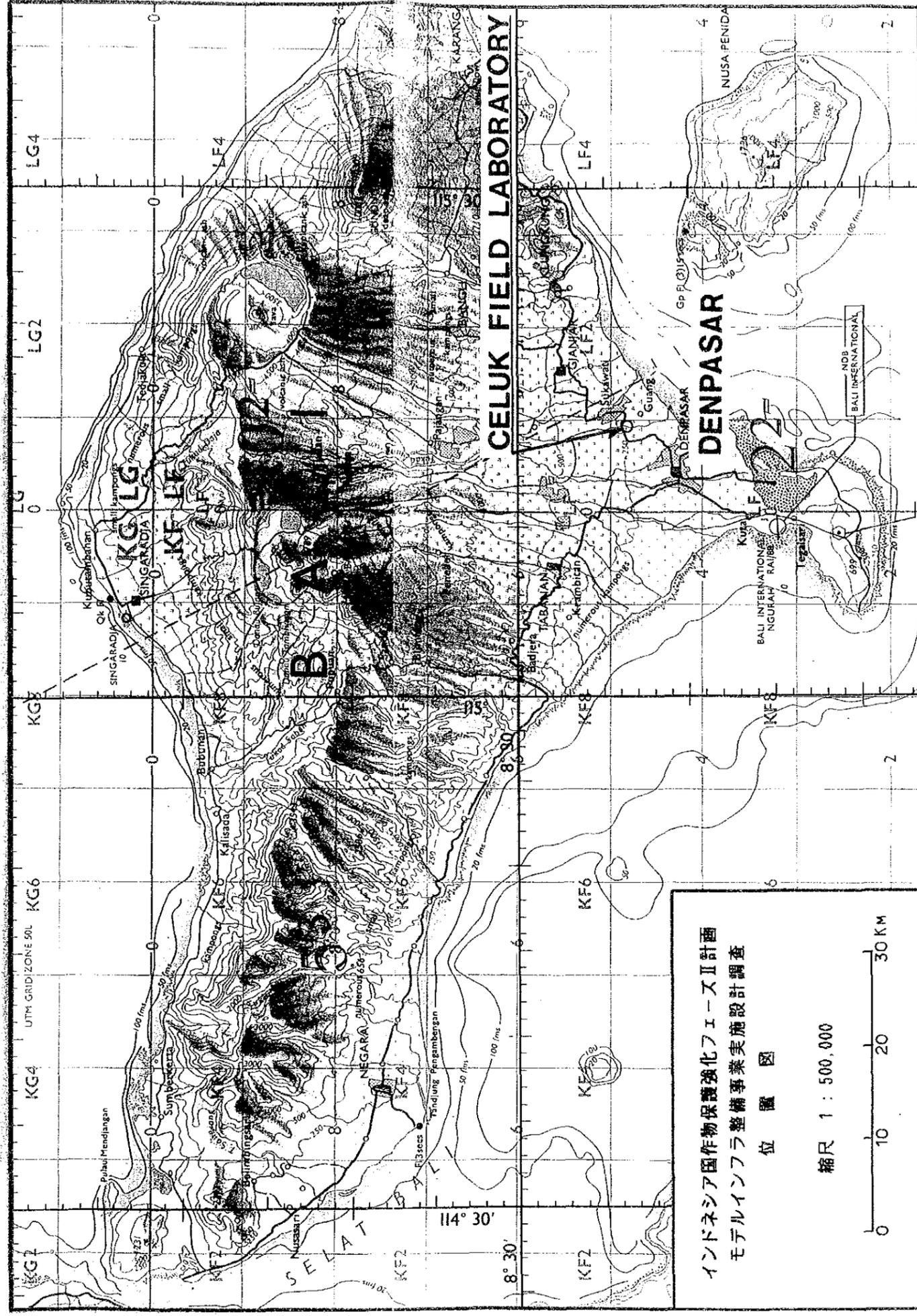




**JATISARI PESTS
FORECASTING CENTER**

JAKARTA

BOGOR

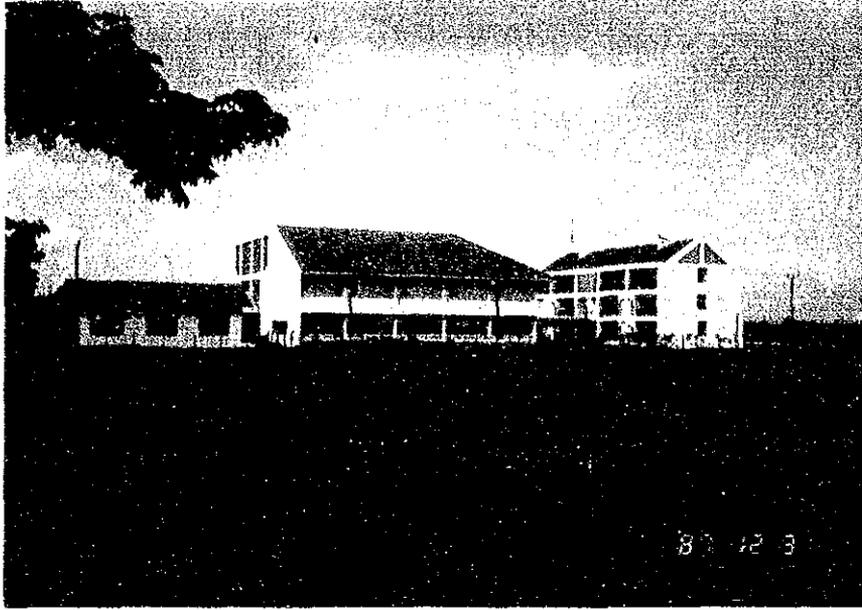


CELUK FIELD LABORATORY

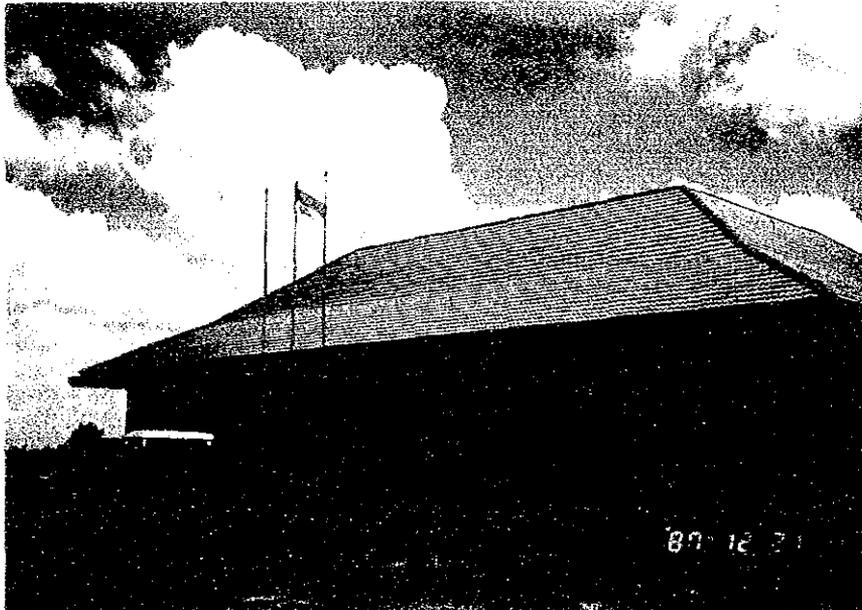
インドネシア国作物保護強化フェーズII計画
モデルインフラ整備事業実施設計調査
位置図

縮尺 1 : 500,000

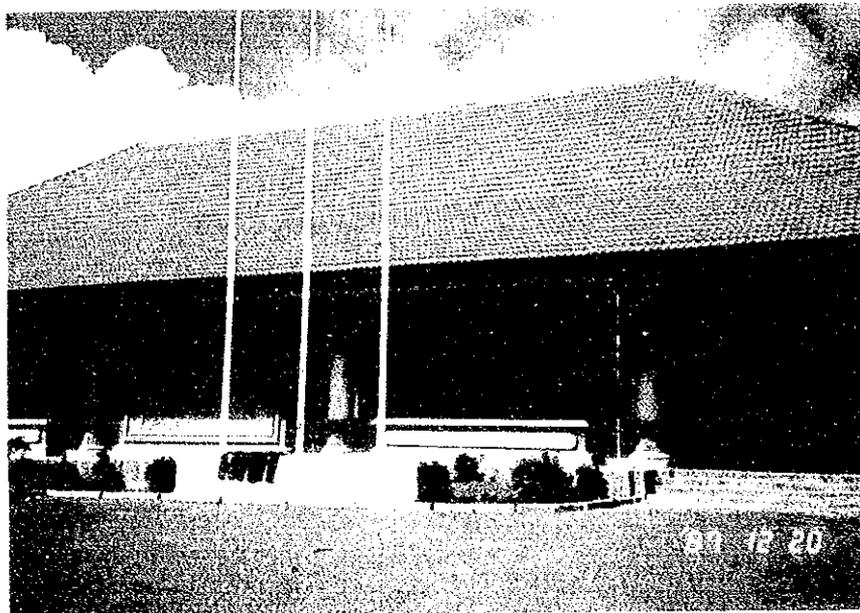




NO.1 ジャチサリ病害虫発生予察センター



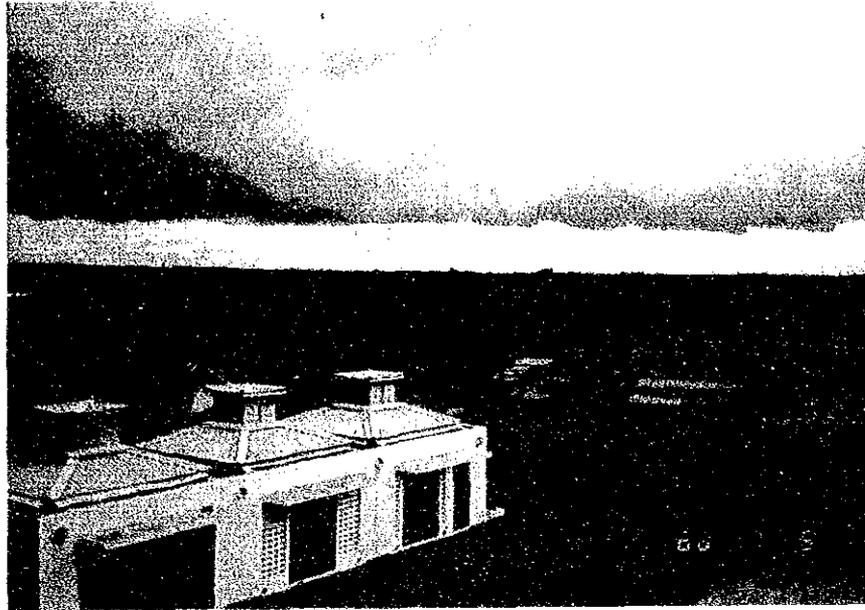
NO.2 バリ州チュルク病害虫発生予察実験所



NO.3 バリ州デンパサール第7作物保護センター



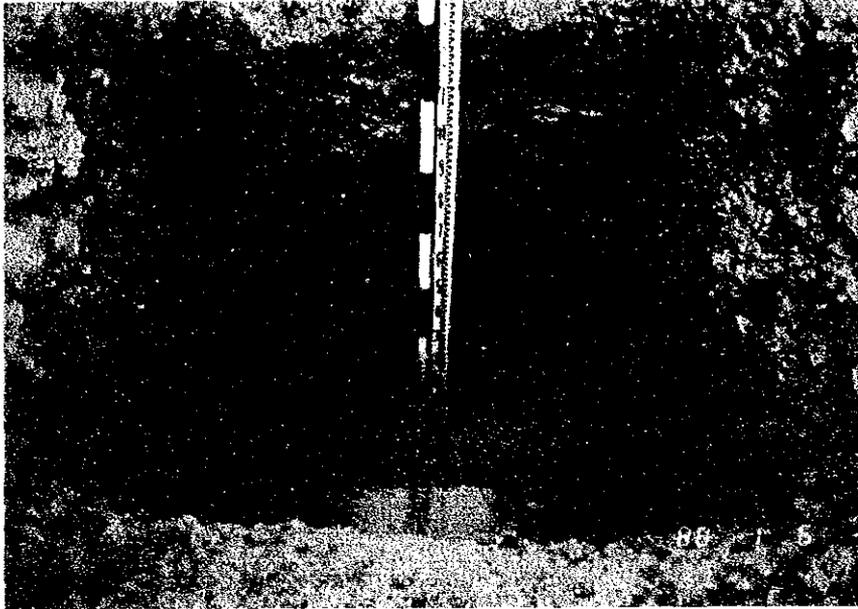
NO.4 ジャチサリ予察センター寄宿舍
(鉄筋コンクリート造, 3階建)



NO.5 ジャチサリ実験農場
(既設農場；左側，予定農場；右側)



NO.6 ジャチサリ野鼠調査室，網室，深井戸
ポンプ等予定地（手前盛土部分）



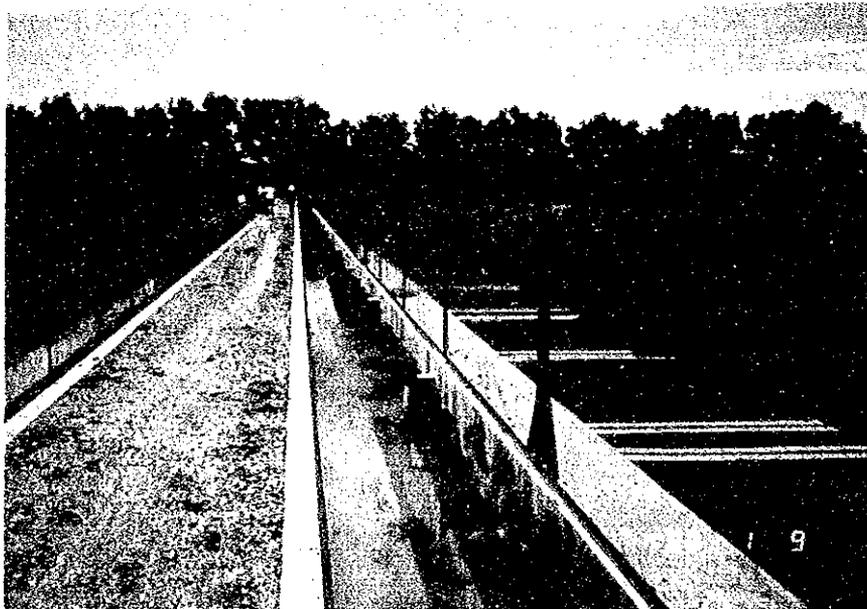
NO.7 ジャチサリ，現況水田テストピット掘削



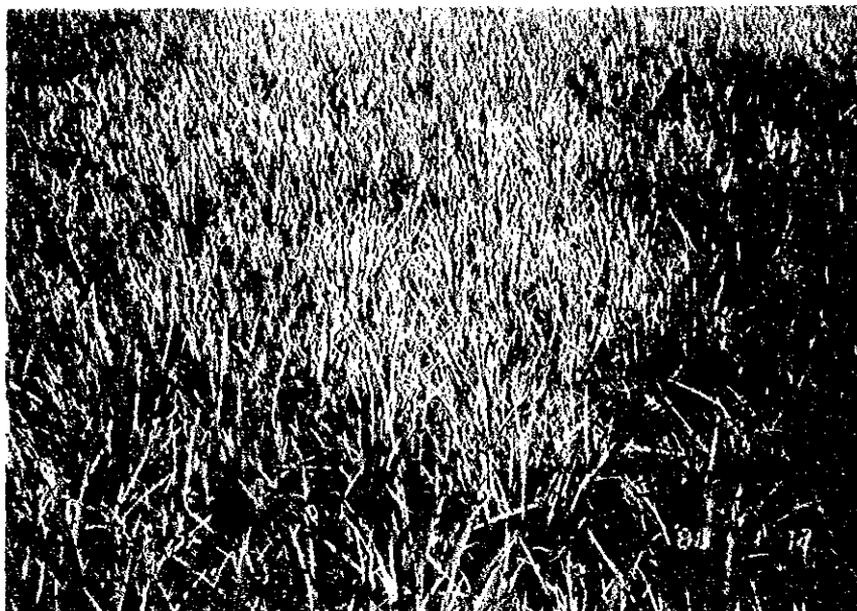
NO.8 ジャチサリ，取水工予定地



NO.9 ジャチサリ，平板測量



NO.10 チバガイギ農場ラット・フェンス



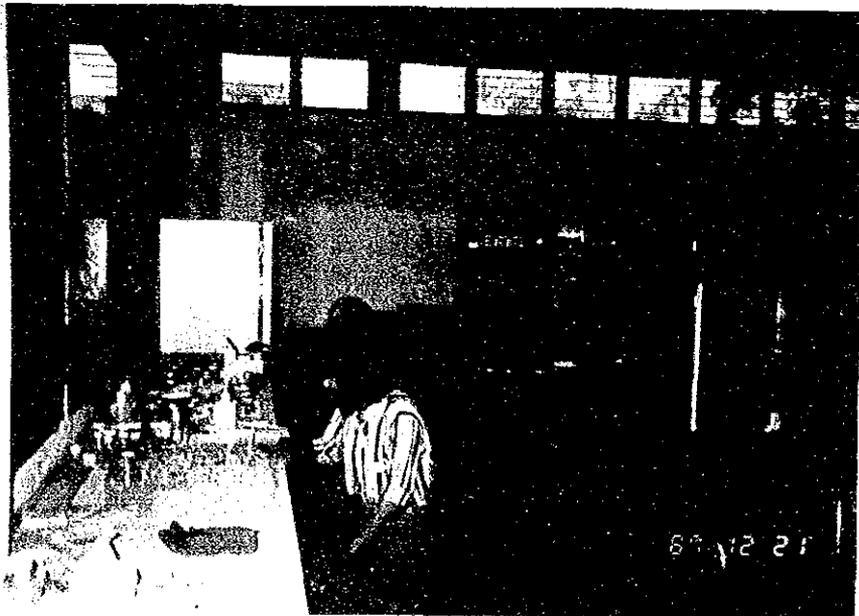
NO.11 バリ、ツングロ病



NO.12 チュルク実験農場予定地



NO.13 バリ，クドゥワタンかんがい事業
分水工 BLG.10



NO.14 デンバサール第7保護センター実験室

主要工事の概要

I. ジャチサリ発生予察センター

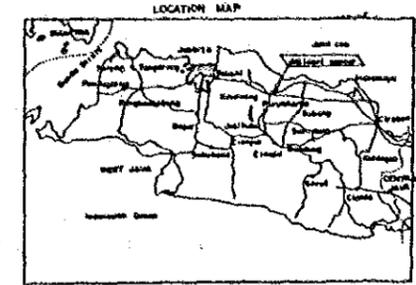
工 種	仕 様	数 量
1. 圃場整備工事		
1) 区画整理及び整地		2.8ha
2) 幹線用水路	無筋コンクリート	447m
3) 幹線排水路	鉄筋コンクリート	238m
4) 支線排水路	練石積コンクリート	261m
5) 圃場内用排水路	土水路	2,126m
6) 農 道	B=3.5, 2.0m, 砂利舗装	322m
7) 管理用道路	B=3.5m, 砂利舗装	246m
2. 取水施設及び用水路整備工事		
1) 取 水 工	鉄筋コンクリート	1ヶ所
2) 三次水路改修	鉄筋コンクリート	178m
3) 取付水路	無筋コンクリート	45m
3. 補助水源整備工事		
1) 深 井 戸	掘削径φ200, ケーシング径φ150	40m
2) ポンプ及び操作盤	φ50, H=40m, Q=200ℓ/分 2.2KW×220V	1 基
3) 発電機室	鉄筋コンクリート, 3.2×2.8m, 10KVA	1 棟
4) 貯 水 槽	練石積コンクリート, 32.4m ³	1 槽
4. ねずみフェンス整備工事		
1) コンクリート基礎	無筋コンクリート, 高さ 0.8m	430m
2) フェンス設置	パネル建込, 1.5×2.0m/枚	640m
3) 自 動 扉	鋼製, B=3.0m	1 門

工 種	仕 様	数 量
5. その他付帯構造物整備工事		
1) 野鼠調査室基礎	鉄筋コンクリート, 13.0×7.5m	1ヶ所
2) 網室基礎	鉄筋コンクリート, 14.3×7.2m	2ヶ所
3) 管理用道路補修	アスファルト舗装, 巾 3.0m	157m
4) 進入路及び出入口	鋼製ゲート	2ヶ所
5) 既設フェンス補修		1 式
6) その他雑工事		1 式

II. チュルク発生予察実験所

工 種	仕 様	数 量
1. 圃場整備工事		
1) 区画整理		0.5ha
2) 用 水 路	無筋コンクリート	130m
3) 排 水 路	無筋コンクリート	230m
4) 農 道	B=2.5, 1.5m 砂利舗装	200m
2. 取付水路及び調整水槽整備工事		
1) 取付水路	無筋コンクリート	60m
2) 分 水 工	無筋コンクリート	1ヶ所
3) 調整水槽	鉄筋コンクリート	1 槽
3. ねずみフェンス整備工事	鋼製, 高さ 1.5 m	275m
4. その他付帯構造物整備工事		
1) 進入道路	B=2.5m, アスファルト舗装	10m
2) 石積擁壁	練石積コンクリート, 高さ 1.8m	77m
3) 整 地 工	搬入土	500m ³
4) 既設フェンス補修		1 式
5) その他雑工事		1 式

GENERAL PLAN OF JATISARI CENTER

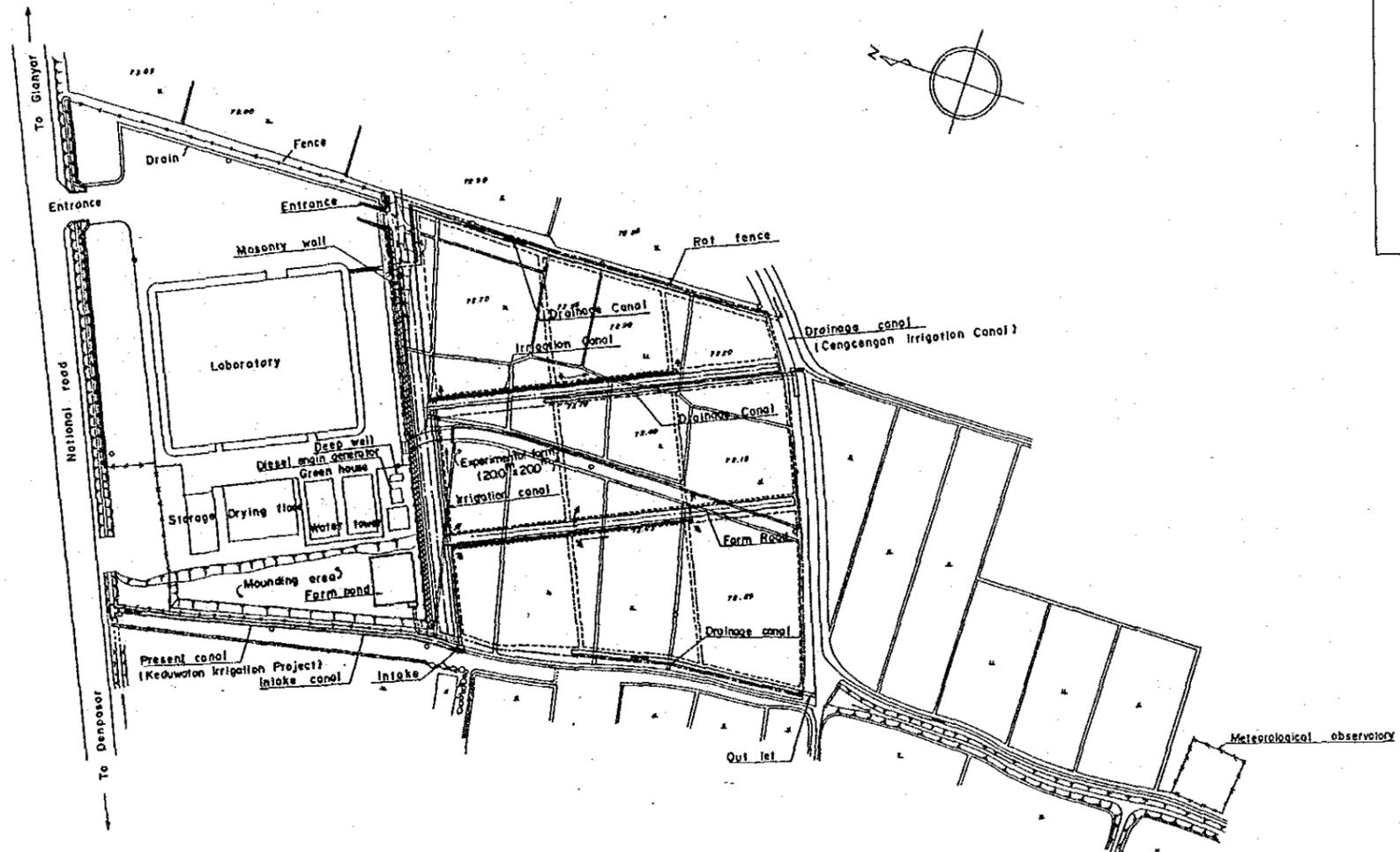


- THE INFRASTRUCTURE IMPROVEMENT WORKS FOR THE FOOD CROP PROTECTION PROJECT
- LAND CONSOLIDATION WORK FOR PADDY FIELD**
 - 1. Land shape adjustment & land leveling A= 2.6 ha
 - 2. Irrigation canal L= 447m
 - 3. Main drainage canal L= 235m
 - 4. Drainage canal L= 261m
 - 5. Farm ditch L= 2126m
 - 6. Form road / B=2.0, 3.0m L= 322m
 - 7. Operation road / B=3.5m L= 246m
 - INTAKE AND IRRIGATION CANAL**
 - 1. Intake / Q= 2 l/sec 1 piece
 - 2. Tertiary canal / Q=50 l/sec L= 178m
 - 3. Intake canal L= 45m
 - AUXILIARY WATER RESOURCES**
 - 1. Deep well / ϕ 200mm H= 40m
 - 2. Deep well pump & operation power / 30^{kw} H= 40m
 - 3. Generator house A= 32^m x 4^m
 - 4. Water Tank/masonry / ϕ 1621.5m V= 32.4m³
 - INSTALLATION OF RAT FENCE**
 - 1. Concrete foundation / H= 0.8m L= 430m
 - 2. Rat Fence / L= 440m
 - 3. Automatic gate 1 piece
 - VERTEBRATE LABORATORY, NET HOUSES FOUNDATION WORKS**
 - 1. Vertebrate Laboratory A= 13.00 x 7.50
 - 2. Net houses A= 14.34 x 7.24 2 pieces
 - OTHER RELATED STRUCTURES**
 - 1. Repairment of existing operation road/asphalt pavement / B=3.0m L= 157m
 - 2. Access road and gate 2 pieces
 - 3. Repairment of existing fence 1 L.S.

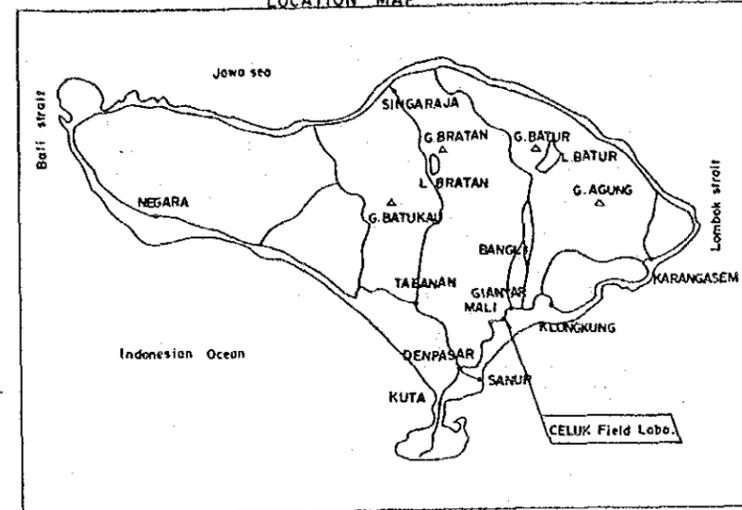
DIRECTORATE GENERAL OF FOOD CROP AGRICULTURE
 THE INFRASTRUCTURE IMPROVEMENT WORKS FOR
 THE FOOD CROP PROTECTION PROJECT (2nd Phase of ATA-162)
 JATISARI PESTS FORECASTING CENTER
GENERAL PLAN
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
 T O R Y O
 RHE. NO. J-1

GENERAL PLAN OF CELUK FIELD LABORATORY

0 10 20m
SCALE 1 : 500



LOCATION MAP



THE INFRASTRUCTURE IMPROVEMENT WORKS FOR THE FOOD CROP PROTECTION PROJECT

1. LAND CONSOLIDATION WORK FOR PADDY FIELD
 1. Land shape adjustment & land levelling A=0.5 ha
 2. Irrigation canal/flume L=130 m
 3. Drainage canal/masonry L=230 m
 4. Farm road/gravel metaling

Type-A	B=2.5 m	L= 75 m
Type-B	B=1.5 m	L=125 m

2. INTAKE CANAL & FARM POND
 1. Intake canal/concrete lining L= 60 m
 2. Turnout box/concrete 1 place
 3. Farm pond/concrete 7.5x7.5x 1.6 m V= 80 m³

3. INSTALLATION OF RAT FENCE WITH AUTOMATIC DOOR

H=1.5 m	L= 275 m
---------	----------

4. OTHER RELATED STRUCTURES
 1. Access road & entrance 1 place
 2. Masonry wall H=1.6 m L= 77 m
 3. Repairment of existing fence 1 L.S.
 4. Mounding work V=500 m³

DIRECTORATE GENERAL OF FOOD CROP AGRICULTURE THE INFRASTRUCTURE IMPROVEMENT WORKS FOR THE FOOD CROP PROTECTION PROJECT (2nd Phase of ATA-162)	
CELUK FIELD LABORATORY	
<h3>GENERAL PLAN</h3>	
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY TOKYO	DWG. NO. C-1

目 次

	Page
序 文	
位 置 図	
現 況 写 真	
主要工事の概要	
第1章 基本方針 -----	1-1
第2章 現 況 -----	2-1
2-1 ジャチサリ病害虫発生予察センターの概況 -----	2-1
2-2 チュルク病害虫発生予察実験所の概況 -----	2-3
2-3 ジャチサリ病害虫発生予察センターの現況 -----	2-7
2-4 ジャチサリセンター整備項目 -----	2-19
2-5 チュルク病害虫発生予察実験所の現況 -----	2-21
2-6 チュルク発生予察実験所整備項目 -----	2-30
第3章 実施設計 -----	3-1
3-1 ジャチサリ発生予察センター施設整備計画 -----	3-1
3-1-1 圃場整備 -----	3-1
3-1-2 取水施設及び用水路整備 -----	3-13
3-1-3 補助水源 -----	3-15
3-1-4 ねずみフェンス整備 -----	3-17
3-1-5 その他付帯構造物 -----	3-19
3-2 チュルク発生予察実験所施設整備計画 -----	3-20
3-2-1 圃場整備 -----	3-20
3-2-2 調整水槽 -----	3-26
3-2-3 その他付帯構造物 -----	3-27
3-3 構造計算 -----	3-28

3-4	工事計画	3-45
3-4-1	施工計画	3-45
3-4-2	工程計画	3-47
第4章	工事費積算	4-1
4-1	供与資機材の調達	4-1
4-2	事業費	4-3
第5章	契約図書(案)	5-1
5-1	工事契約書(案)	5-2
5-2	工事仕様書(案)	5-20
第6章	添付図面	6-1
その他添付資料		7-1
	(調査団の構成, 日程, 団長提出レター, 英文基本方針 その他)	

第1章 基本方針

本調査の目的は、昭和62年 4月 1日から開始されている食用作物保護プロジェクト (Phase - II) の技術協力が円滑かつ効果的に行われるように、西部ジャワ州ジャチサリ病害虫発生予察センターの野鼠実験農場及びバリ州チュルク実験所、ツングロ病実験農場等2ヶ所にモデルインフラ整備事業としての実施設計を行うものである。

調査団は、西部ジャワ州ジャチサリ及びバリ州チュルクの2ヶ所の実験農場について、現地踏査及び関連情報の収集を行ない、昭和62年12月26日、下記に述べる基本方針に関する報告書を食用作物生産総局に提出した。

作物保護プロジェクト モデルインフラ整備事業整備計画基本方針

<はじめに>

踏査の結果、実施設計調査団はインフラ整備工事の基本方針を以下のとおり決定した。しかしながら、測量等精査の結果によっては、下記の事項のうちいくつかに変更が生ずる可能性がある。

<ジャチサリ発生予察センター付属試験圃場>

1. 用水関係

- (1) 現況水路よりの取入れは実験圃場より最も近い箇所とし、余剰水を隣接する整備済実験農場及び周辺の水田へ配水可能となるようにする。
- (2) 上記の用水には安定性を欠く恐れがあるため、毎分200l程度の揚水ポンプを備えた井戸を新設する。またこれに見合う調節水槽を設ける。

2. その他

- (1) 整備面積は 2ha (200m×100m) とし、外周をネズミフェンスで囲う。
- (2) 圃場内道路は実験機材運搬用ジープが通行可能な構造とする。
- (3) 道路水路等の配置概要は別添図参照。

〈チュルク発生予察実験所〉

1. 用水関係

現況水路よりの取入口の改良及び揚水井戸用調節水槽（約 80m³）を設ける。

2. その他

(1) 20m×20m の実験圃場9面が確保できる造成を行なう。

(2) 圃場へはトラクターの進入路を設ける。但し、圃場内の道路は手押し車程度が通行可能であればよい。

(3) 外周の囲いはネズミの侵入をある程度防ぎつつ日照等の条件をも考慮した構造とする。

(4) 道路水路等の配置概要は別添図参照。

Fig-1 Plan of Jatisari Pests Forecasting Center (Basic plan)

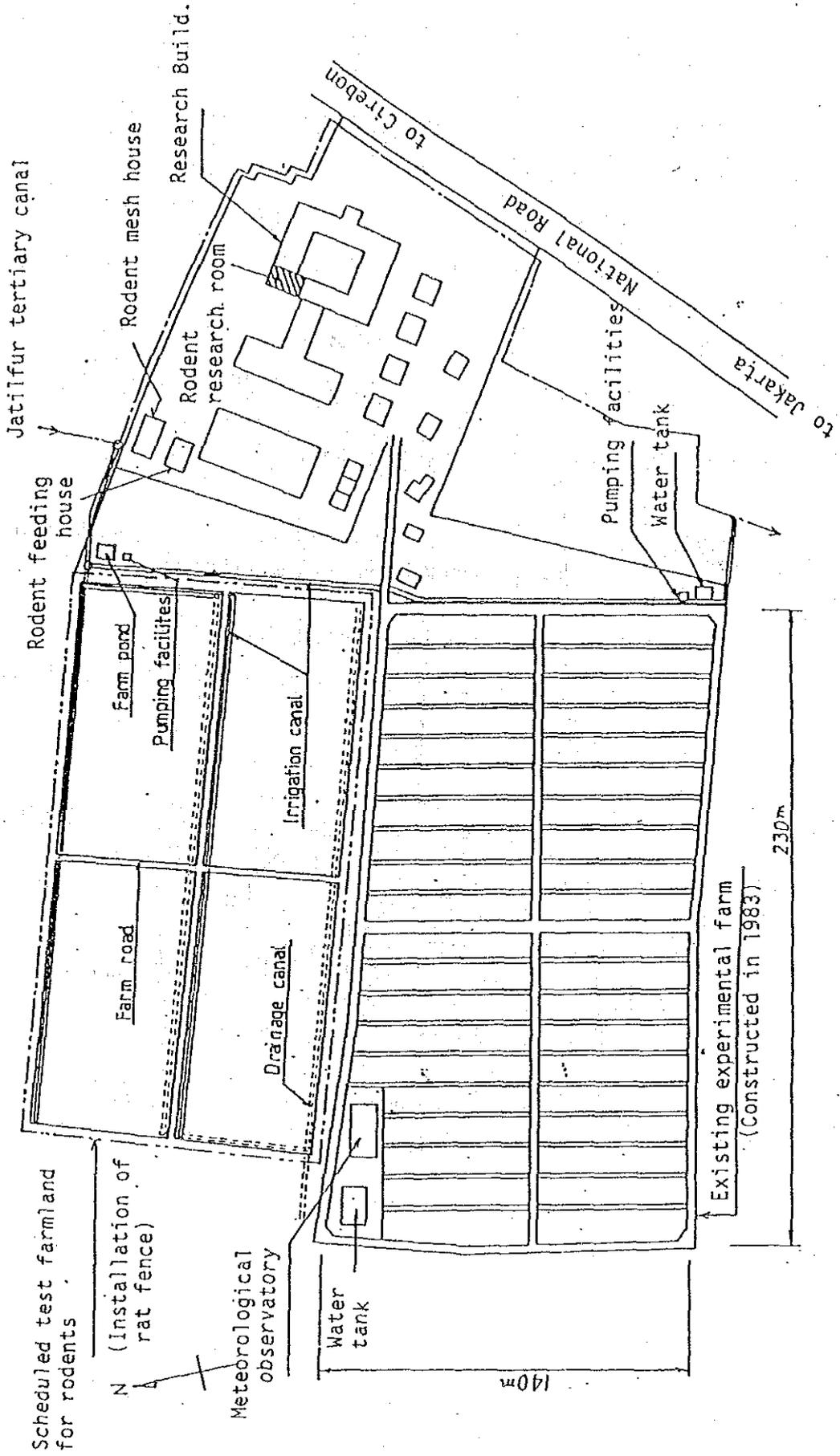
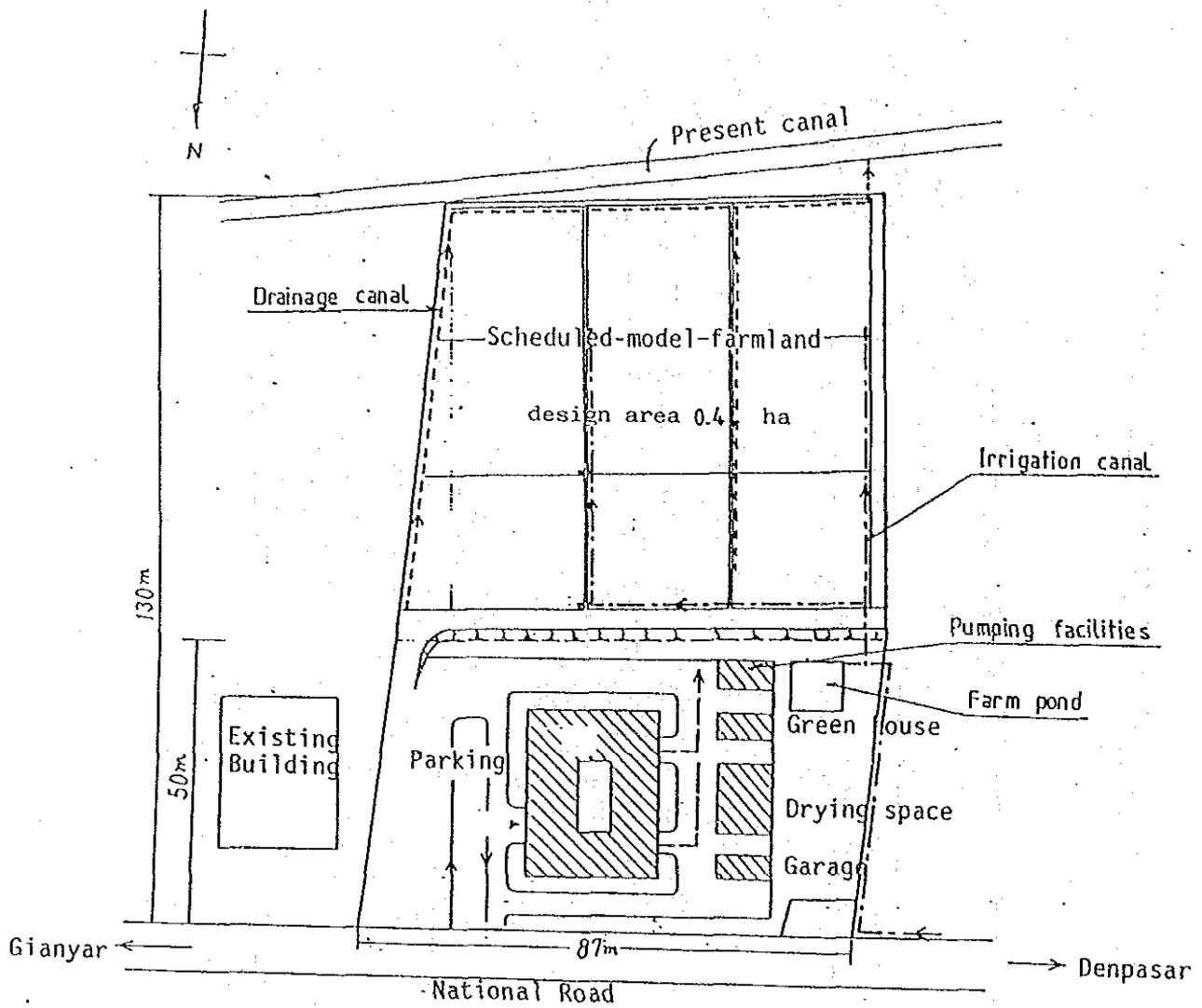


Fig. 2 Plan of Celuk Field Laboratory (Basic plan)



前述の基本方針に於いて決定した両施設の主要整備項目は下記の通りである。

整備項目	ジャチサリ	チュルク
1) 実験農場 圃場整備	約 2ha (50m × 10m × 40面)	約 0.4ha (20m × 20m × 9面)
2) 水源及び 取水施設	ジャティルフル 第三次用水路	クドゥワタン取水堰 末端用水路
3) 切替水路	第三次用水路	—————
4) 補助水源	新規深井戸利用 約 200 lit./分 調整水槽新設 (約 36m ³)	既存深井戸利用 40~50 lit./分 調整水槽新設 (約 80m ³)
5) 鼠フェンス	圃場約 2haの周囲	圃場約 0.4haの周囲
6) 農道	試験用車両通行巾	トラクター通行巾及び 一輪車通行巾
7) 圃場進入路	1 式	1 式

上記基本整備項目に基づき詳細な調査及び実施設計を行なった。

第2章 現況

本調査は、西部ジャワ州ジャチサリ及びバリ州チュルクの2ヶ所の稲病虫害実験所について、現地調査、測量及び実施設計を行なったもので、両実験農場の概況は以下の通りである。

2-1 ジャチサリ病虫害発生予察センターの概況

1) ジャチサリ発生予察センターは当初1977年に病虫害発生予察実験所として発足したが、現在は無償資金協力「病虫害発生予察防除計画」により施設が1987年に改善され、作物保護センターの上部組織である国立センターに改められている。

本予察センターはジャカルタ市の東南約100kmの所にあり、所在地は西部ジャワ州カラワン県のジャチサリ地内で、東経107°30'，南緯6°23'に位置する。本地域はジャティルフルかんがい事業地域内にある水田地帯である。

ジャカルターチルボンを結ぶ国道添いに面しており、国有鉄道ジャカルターストラバヤ線もジャチサリ近傍を通過している。西部ジャワ州北部水田地帯の農地460,000haのほぼ中央部に位置しており、ジャティルフル貯水池の下流20km，ジャワ海まで約20km地点，地盤標高EL 26mである。地理条件に恵まれ、稲病虫害の発生予察と防除活動の拠点としての環境を備えている。

平均気温は27.5℃であり、年間降雨量は約1,900mmとみられる。しかし、乾期の6,7,8,9月は特に降雨が少なく、月雨量30~60mmである。又、1年1回、9月はジャティルフル用水路の断水期となっている。

センター周辺の地質は第3紀層を形成する泥岩および固結層の上を第4紀の火山堆積物（火山灰，火山砂礫）がおおっていると見られる。周辺農地の土壌は黄色を呈するポドソルと灰色の水生植物とが結合されたもので、かなり深い厚さの粘土又は砂質粘土の堆積物とみられる。

2) ジャチサリ予察センターの概況は下記の通りである。

- センター名称 : Jatisari Pests Forecasting Center
(ジャチサリ病害虫発生予察センター)
- 住所 : 西部ジャワ州カラワン県ジャチサリ郡ブングルウタラ村
- 位置 : ジャカルタの東南約 100km, ジャカルターチルボン間の国道沿いに位置し、チカンベック及びスカマンディに隣接する。
- 交通 : ジャカルタより高速道路を一部利用し、車で約3時間、鉄道(ジャカルタースラバヤ間)はチカンベック駅下車後、国道約 3.4kmを利用
- センターの主目的 : 稲病害虫の発生予察, 監視, 実験研究の国立センター
- 主管官庁 : 農業省作物総局作物保護局
- 地形及び標高 : 西部ジャワ州水田地帯(約46万ha)のほぼ中央にあり、海岸線より約20km地点で、平坦な沖積平野である。センターの地形標高はEL26~28m
(研究棟 EL28.3m, 計画実験圃場 EL26.0 ~ 27.3m)
- 気象 : 平均気温 ; 27.5℃
最高気温 ; 35℃
最低気温 ; 19℃
年平均降水量 ; 1,970mm
月平均降水量 ; 164mm
平均湿度 ; 79%
平均風速 ; 1.6m/sec
(センター観測所資料、その他はジャチサリに基づく)
- 地質及び土壌 : 第4紀完新世, 沖積層
: 粘土及びシルトの堆積土壌、PH 6.5-6.8
- 植生 : 水稻(二期作)

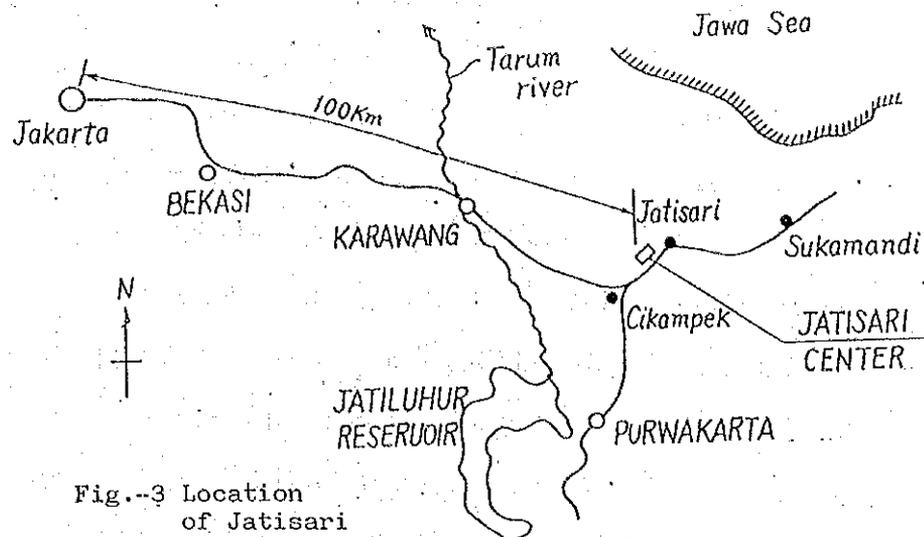


Fig.--3 Location of Jatisari

2-2 チュルク稲病害虫発生予察実験所の概況

1) 本実験所の建物・施設は日本の無償資金協力の下に1987年3月に完工したもので、稲病害虫の発生予察、防除のための現地実験所 (FL) として活動している。

チュルクFLは、バリ島デンパサール市の東北約11kmのチュルクにある。行政上の所在地はバリ州ギャニヤール県スカワティ郡チュルク地内で東経 115° 15' , 南緯 8° 36' に位置する。

バリ島はジャワ島の最東端にあり面積 5,561km² の小島であるが、人口密度はジャワ島の 690人/km² に似て、444人/km² と高い。稲作とかがいの技術は古くから有名であり、スバ (Subak) と称される農民による独特の水利用共同組織があり、本地区はスバ・PEJAJAH に属している。

チュルクFLはデンパサールよりギャニヤール市へ行く国道沿いにあり、その標高は概ね72~74.5m である。平均気温はデンパサールで約27℃, チュルクの年降雨量は約 1,500mmである。

実験所周辺の地質は第4紀の火山岩類で塩基性噴出岩であり、この上に酸性のアンドソルス (火山灰土壌) 及びレドソル, ラトソル等が堆積していると見られる。

2) チュルク実験所の概況は下記の通りである。

- 名 称 : チュルク病害虫発生予察実験所
- 住 所 : バリ州ギャンヤール県スカワティ郡チュルク村
- 交 通 : 首都デンパサールの東北約11km, デンパサールーバダンハ
リを結ぶ国道沿いの南側, 車輛利用
- 実験の主目的 : 稲病害虫の発生予察, 監視, 実験研究
- 主管官庁 : 農業省作物保護局, デンパサール第7作物保護センター
- 地形及び標高 : プヌリサン及びパトゥル山に発するアユン川, ウース川
に挟まれた海岸平野に入る手前の丘陵地帯で地形勾配は1/
60, 標高は72.0~74.5m (事務棟 EL74.5m, 実験圃場72.0
~72.6m), 実験圃場は約 0.9haの内 0.5ha
- 気 象 : 平均気温 ; 27.0°C
最高気温 ; 31.4°C
最低気温 ; 22.4°C
年平均雨量 ; 1,473mm
湿度 ; 80%
平均風速 ; 2.6m/s
(雨量はチュルク, その他はデンパサールの資料)
- 地質及び土壌 : 第四紀, Buyar, Beratan, Batur 凝灰岩, 溶岩
: Redusol, 粘土及びシルト, PH 5.5-6.2
- 植 生 : 水稻2期作 (一部 2.5期作といわれる)

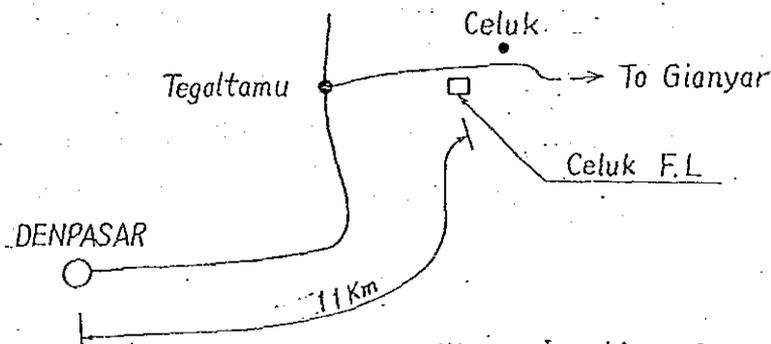


Fig.-4 Location of celuk

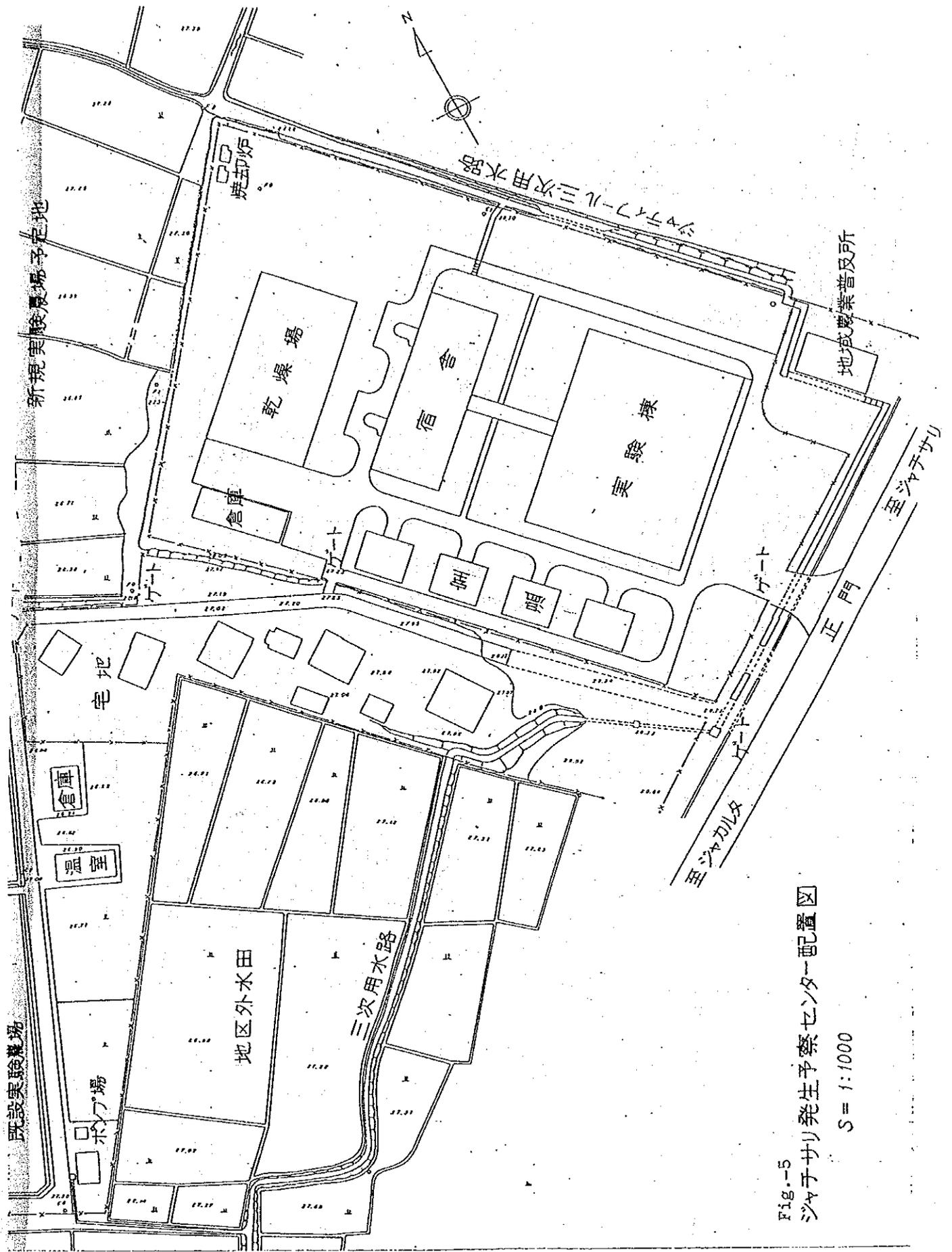
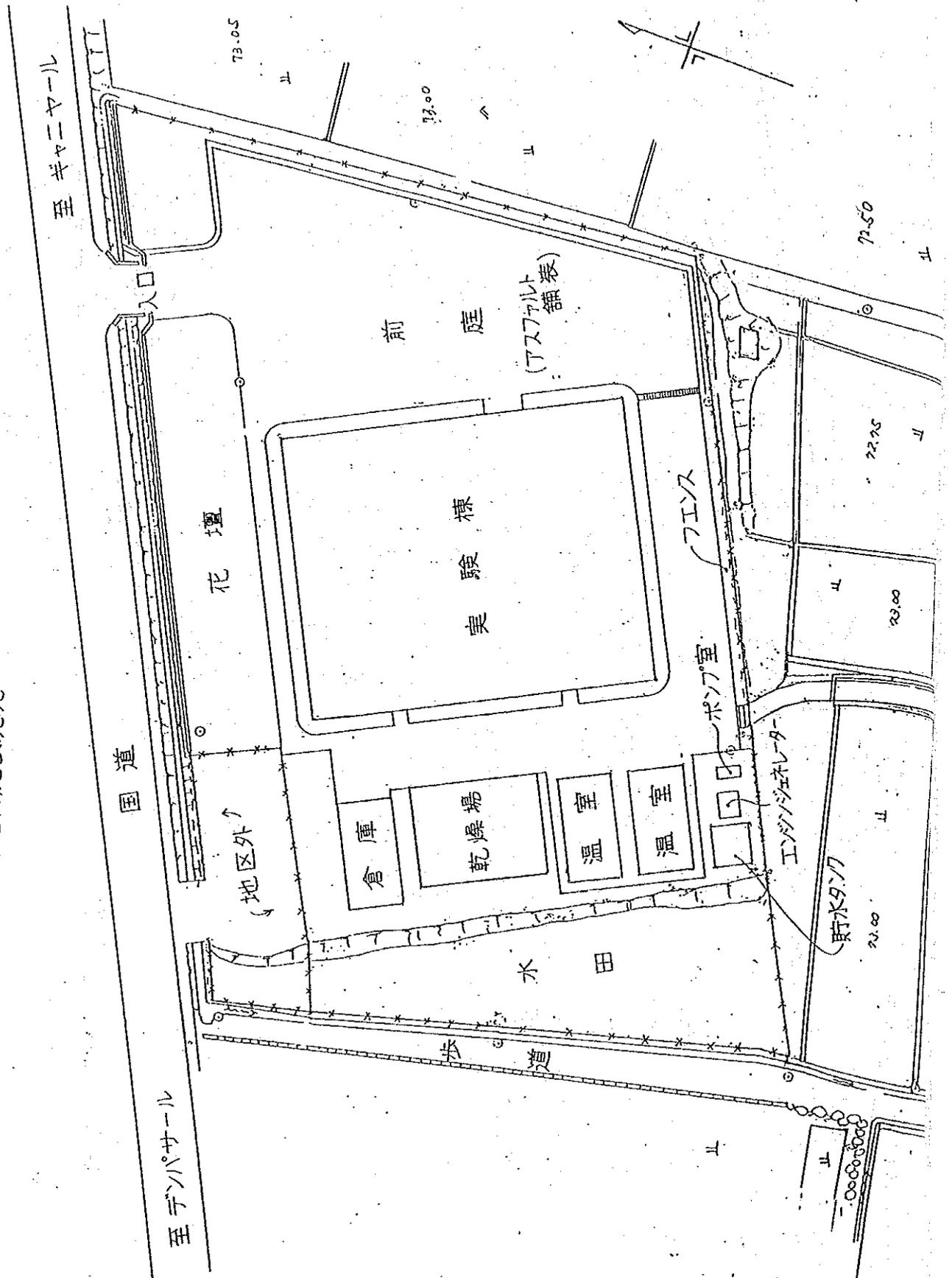


Fig.-5
 シャリサリ発生予察センター配置図
 S = 1:1000

Fig.-6 チュルク実験所建物施設現況



2-3 ジャチサリ病害虫発生予察センターの現況

(1) 実験農場

今回対象の野鼠実験農場は既設実験農場（約 4.7ha）に隣接した水田地帯にあり、用地はブルワカルタ県有地で全面積は測量の結果約 3.2haであった。県農業部と発生予察センターとの間で借地に関する取り交しを文書ですませており、これに基づけば研究用地 2haと付属地を利用できる事となっている。

野鼠実験のために必要とされる範囲は、10mピッチの畦畔を基準とする事より、農道、小用排水路の配置を考え長辺210m、短辺110mとなる。

上述の予定地 3.2haの形状はほぼ短形であるが、既設実験圃場との境界には管理用道路、排水路等があり、長辺はこの施設に沿うものとする。

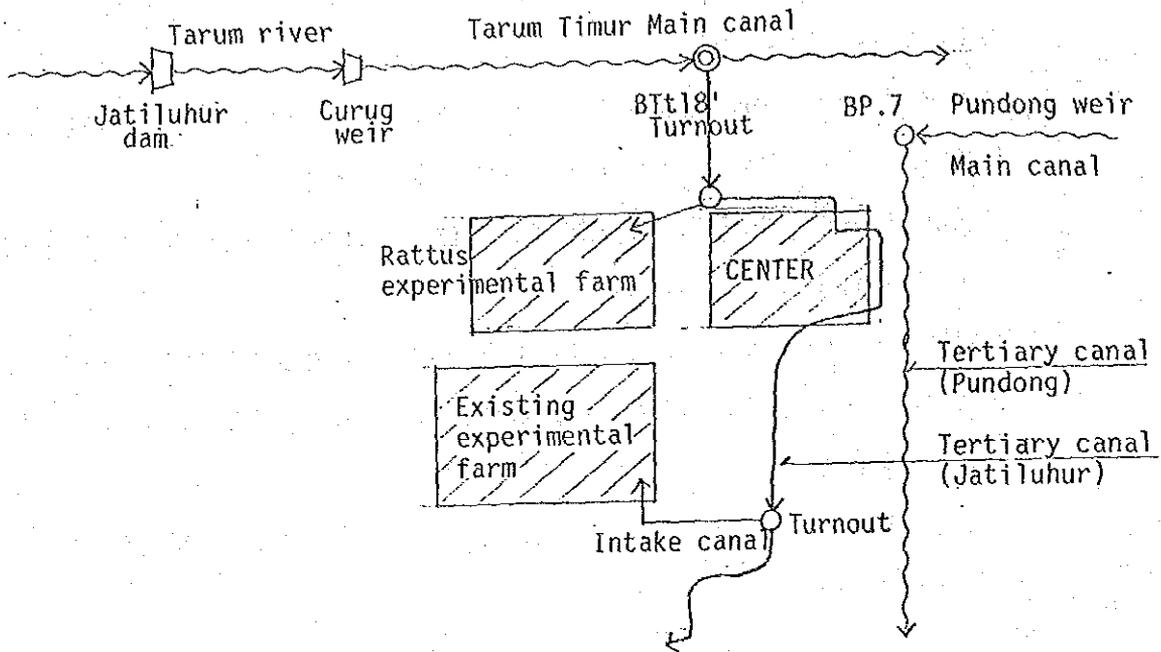
現況水田の高位部地盤標高は EL27.3m、低位部は EL25.0mでその差2.3m、地形勾配は東西へ約 1/120の傾斜である。

現況の水田地域にはフェンスは無いが、今後造成する野鼠用実験圃場は内外からのあぜねずみの移動を防止するため全周（約640m、2.4ha）にわたり、ねずみフェンスが設置される。

なお当初、研究用地は 2haとされており、約 0.4ha増えており、建設時までにはインドネシア側の協議が必要である。

(2) 水源及び用水路

- a. - 現況水田はジャティルフル三次水路のかんがい用水を利用している。取水地点は幹線水路の分土工下流約390mの所（センターの北端部）にあり、現在は三次水路の堤防を開口し取水を行っている。
- ジャティルフルの路線は以下の通りに模式化される。



- 分土工BTt18'の計画諸元は次の通りである。

幹線チェック水位	W.S 27.66m
かんがい面積	A=75ha.
取水量	Q=0.090m ³ /sec
下流水路勾配	I=1/7,000

- 既設の実験圃場（水田面積2.25ha）も同様、本三次用水路の用水を利用している。更に補助水源として、深井戸（口径50mm, 揚程40m, 能力100~200 lit./分, ディーゼルエンジン7.5KVA）を設置し、用水不足を補っている。
- センター施設の管理用水（研究棟, 宿舎等）は他の深井戸（口径40mm, 揚程40m, 能力150 lit./分）を利用している。

- 一 その他の水源としてセンターの前を通る国道沿いにブンドン堰掛りの末端用水路があるが、本用水はセンター周辺の高位部の灌漑を対象としている。但し、水田からの落水が不規則にジャティルフルの三次水路に流入し低位部で利用されている。
- 一 この落水（排水）は各田面毎に操作が異なり、非常に不規則で、又、量的にも支配面積からみて小さく、センターの実験農場の水源としては定量的には扱えられない状況にある。
- 一 実験圃場として通年の作付を行うために、主水源は現状のジャティルフルの三次水路を利用するが、既存の実験農場と同様に地下水利用を補助水源として考える必要がある。（特に乾期 7,8月及び断水時期 9月）
- 一 新しい施設として深井戸 40m, ポンプ口径50mm, 能力 100~200 l/分, ポンプ電動機 2.2KW, ディーゼル発電機10KVA, 建屋, 調整水槽等の建設が必要である。

b. センター建設に当り、ジャティルフル三次用水路は、路線変更しており、センター施設外周を迂回させている。このため下流側の農民より、通水量が以前より不足してきていると言われ、この迂回した水路の改修がセンター事務所へ強く要請されている。

この地帯を管理しているジャティサリ農業普及事務所の所長によれば、通水能力は以前の水路路線に比較し、少なくなっており、下流の農家同様、既設のセンターの実験圃場の取水に対しても効率の低下が見られると言っている。

調査の結果では、幹線の流量、農民の水配分等の実態に大きく左右されていると判断されるが構造上の面から迂回ルートの水路の通水能力を見ると下記の事項が考えられる。

- i. 上流の水路底 (EL 27.05m) より高い水路底 (EL 27.25m), 又、極端に低い部分 (EL 26.60m) 等があり、迂回した水路の水路底は均一勾配になっていない。
- ii. 勾配 1/7,000と非常に緩い地形上の水路に対する水理的配慮が欠けている。円滑な移行部が無く、急断面変化が多い。(構造物は、土水路, 長方形石積, 台形石積, パイプ, 暗渠, ボックス等の組合せとなっている。)

iii. タルム・ティルーム幹線水路のチェック水位が保たれていない場合がある。

iv. 迂回ルート（約300m）は旧ルート（約210m）より長くなっており、水路延長増に応じ、浸透量も多いと考えられる。

上述の通水能力を復元するには、センターの西側の境界に沿う新路線で、水理条件を検討し、コンクリートライニング水路（約180m）の建設が必要とみられる。

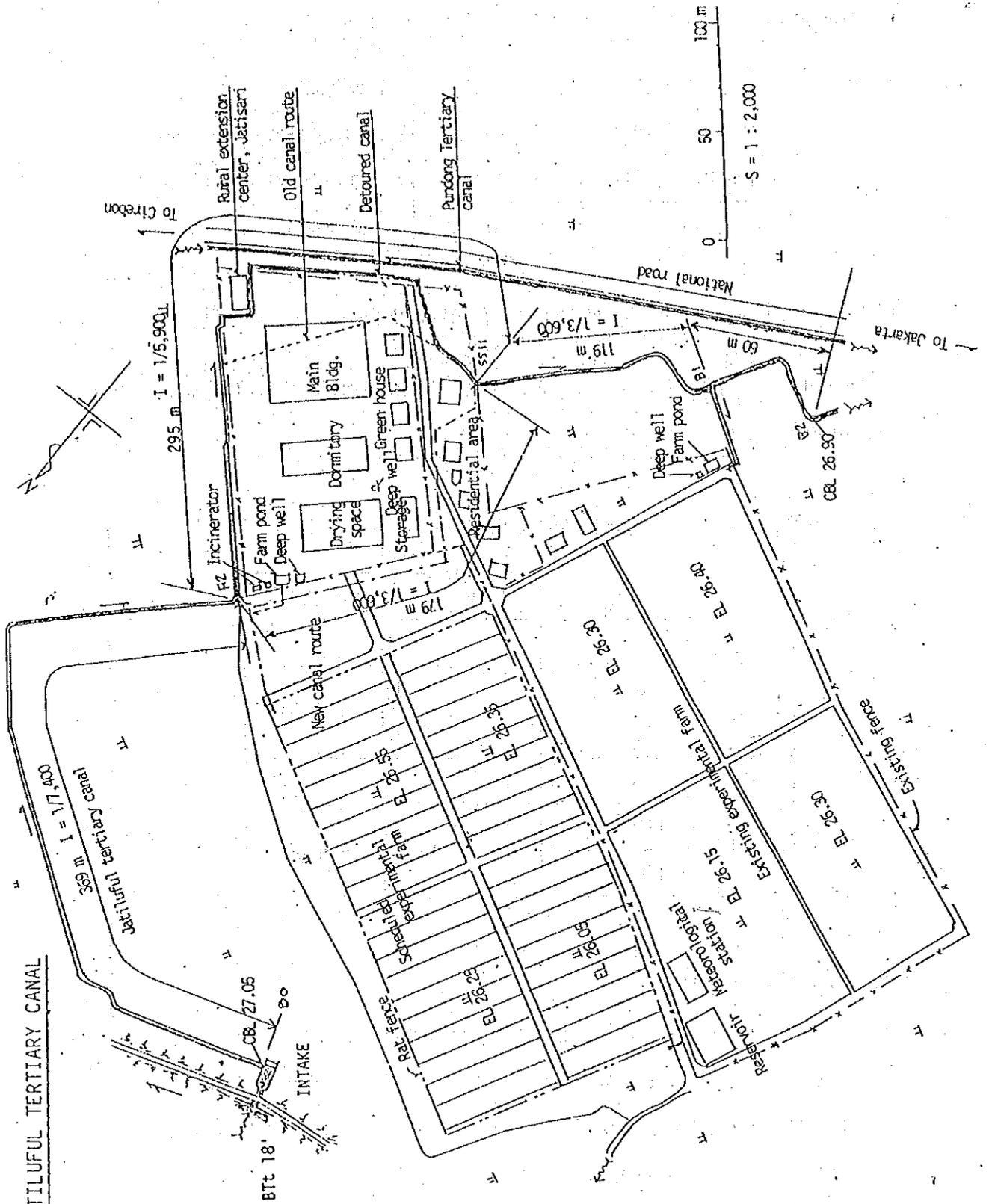
(3) 排水路

一 本地域では田越灌漑が一般的であり、ジャティルフル第三次用水路においても、上流域の排水は下流へ流入させている。しかし、実験農場としての運営のためには、各圃場での試験を随時行うため、圃場内の用排水路は分離する計画とする。

一 予定地と既設実験農場との間に現況の排水路があり、これを全域の主排水路として改修する。（延長約240m）

FIG. 7

ROUTE MAP OF JATILUFUL TERTIARY CANAL



(4) ポンプ揚水量

調査期間中に実測したポンプ揚水量は下記の通りである。

観測日	ポンプ	揚水量
1987年12月23日	圃場用	240 ℓ/分
1988年1月8日	〃	239 ℓ/分
〃	建物用	246 ℓ/分

(5) テストピット掘削及びコンペネトロ試験

図-8 に、調査したテストピット、コンペネ及び建物建設前の旧井戸、ボーリング等の位置を示す。

a. コンペネトロメーター試験結果(水田下)

位置	許容地耐力
- 10 cm	8 t/m ²
- 100	11
- 120	16
- 130	21
- 140	22
- 150	27

b. テストピット

No.1 : 1.2 × 1.2 × 1.5m (野鼠網室基礎)

No.2 : 1.2 × 1.2 × 1.3m (水田)

No.1は搬入盛土(砂混り粘土)を主としており、土層は均一と見られる。

地耐力は、コンペネー(a)とほぼ同じであった。

No.2は表層1.0mは粘土、1.0m以下に砂混り粘土が出ている。

c. ボーリング

センター建物建設のために1985年11月に4本×30mのボーリング及び標準貫入試験を行っている。土質断面、ボーリング柱状図は後添の通りである。土層はシルト質粘土が主であり、水田面下3mまでのN値は3～9である。

地下水は、水田面下0～1.2mに観測されている。

(6) その他

— ジャティサリの既往最大日雨量（測候所 No.111）は、1933年3月に記録された255mm/dayである。表-2に1960～1986の最大日雨量を示す。

— ジャティフルかんがい事業の作付計画を図-9に示す。

なお、Colongan-Iの用水量は下記の通りである。

期別	月	単位用水量	期別	月	単位用水量	
		ℓ/s/ha			ℓ/s/ha	
雨 期 作	10月上旬	1.2	乾 期 作	3月上旬	1.0	
	下旬	1.1		下旬	1.0	
	11月上旬	0.8		4月上旬	0.8	
	下旬	0.7		下旬	0.8	
	12月上旬	0.7		5月上旬	0.8	
	下旬	0.7		下旬	0.8	
	1月上旬	0.7		6月上旬	0.9	
	下旬	0.6		下旬	0.9	
	2月上旬	0.5		7月上旬	0.9	
	下旬	0.5				

Table-1 Monthly Rainfall at Jatisari

Unit in mm

Year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
1960	522	378	215	275	183	54	54	0	91	151	425	182	2,530
1961	829	325	313	71	239	5	0	0	0	0	78	316	2,176
1962	644	818	282	226	67	112	110	17	7	126	109	428	2,946
1963	905	416	152	114	49	36	0	0	0	26	136	391	2,225
1964	26	184	210	95	206	59	42	38	53	228	300	315	1,756
1965	654	147	173	40	150	44	2	0	0	32	121	415	1,778
1966	188	462	189	204	102	105	0	0	9	201	358	-	-
1967	408	592	209	146	42	0	25	0	0	12	33	332	1,800
1968	190	449	232	414	275	150	162	176	17	79	31	274	2,439
1969	63	425	181	161	97	88	2	0	69	56	161	142	1,445
1970	274	297	374	252	237	98	9	1	14	52	380	163	2,151
1971	345	562	337	131	130	45	117	2	2	122	483	464	2,740
1972	476	186	414	101	108	0	0	4	0	1	85	120	1,495
1973	185	409	323	226	304	76	8	31	127	142	215	289	2,335
1974	556	289	128	199	70	66	109	138	73	183	104	131	2,046
1975	206	199	232	79	156	75	2	25	136	299	332	89	1,830
1976	640	97	332	101	85	0	0	4	25	63	128	80	1,555
1977	444	474	442	70	19	150	0	0	1	4	68	334	2,006
1978	386	234	148	91	91	100	-	144	129	-	-	244	-
1979	249	266	251	138	217	74	-	24	83	137	219	359	2,017
1980	368	253	163	181	57	14	97	87	16	181	227	182	1,826
1981	516	138	167	170	52	50	73	3	61	158	140	118	1,646

Table-1 (Con't) Monthly Rainfall at Jatiasari

Year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
1982 *	134	158	272	163	-	27	-	-	-	6	20	160	-
1983	184	186	113	132	182	9	61	0	0	188	179	195	1,429
1984	261	172	230	131	100	31	3	60	58	123	146	123	1,438
1985	271	159	209	184	115	53	226	5	86	163	94	139	1,704
1986	255	151	137	226	34	143	229	5	193	187	295	-	-
Total													n=23 45,313
Mean													1,970

Note : Data from 1982 is the records of Jatiasari Center.

Table- 2 Maximum daily rainfall at Jatisari

Year	Month	Rainfall mm/day
1960	Jan.	114
1961	Jan.	166
1962	Jan.	136
1963	—	—
1964	Oct.	103
1965	—	—
1966	Nov.	93
1967	Feb.	125
1968	Apr.	114
1969	Feb.	105
1970	Nov.	94
1971	Dec.	114
1972	Jan.	87
1973	Apr.	110
1974	Jan.	86
1975	Mar.	71
1976	Jan.	95
1977		110
1978	Dec.	100
1979		70
1980		73
1981		83
1982	Feb.	96
1983	Nov.	76
1984	Nov.	73
1985	May.	72
1986	Jun.	90

Fig.8 土質調査位置図 (S = 1:2000)

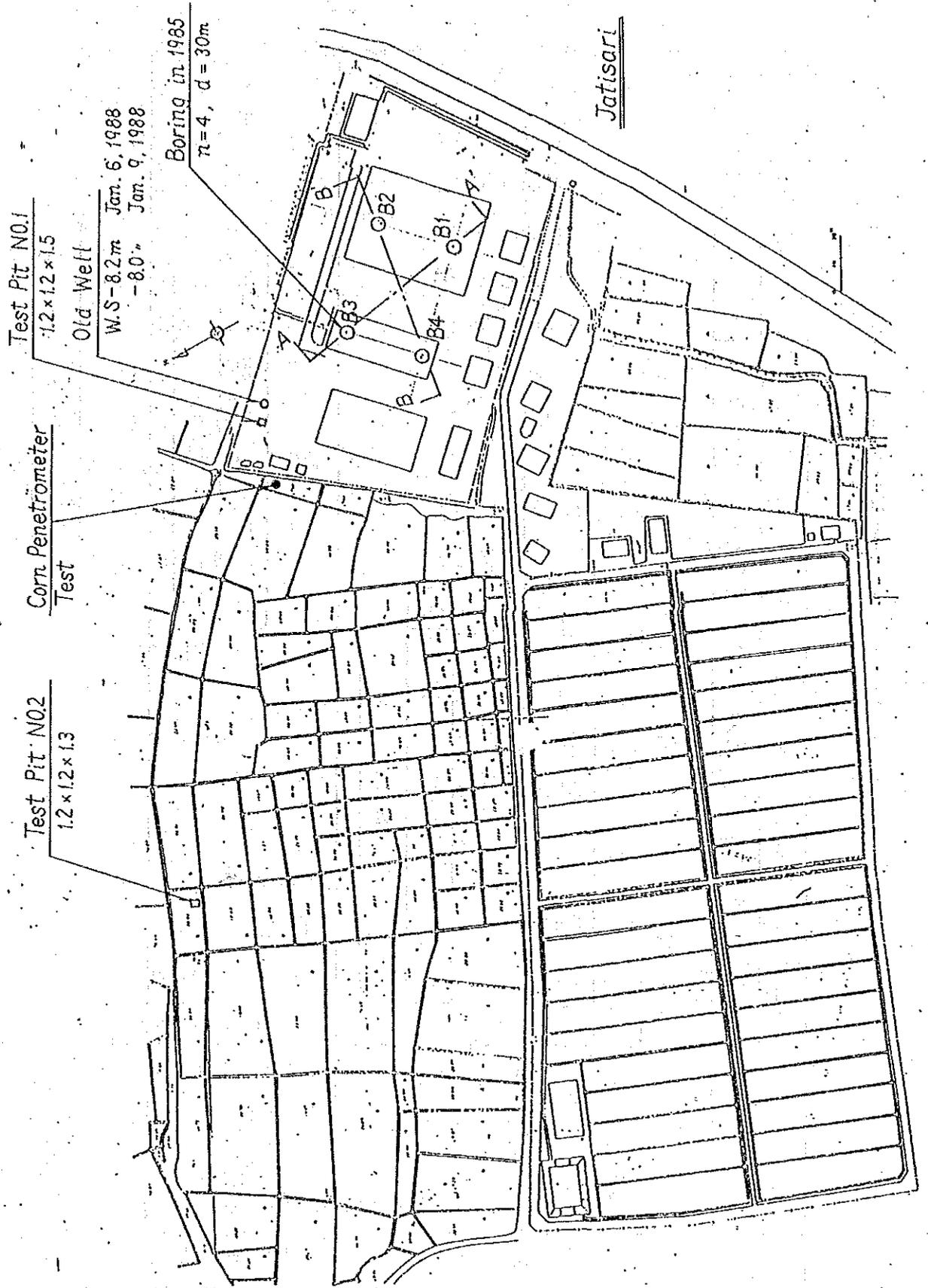


Fig.-9 ジャマイカフルールかんがい事業作付体系

期別	配水区分	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
雨期	Colongan I	30	15	45	45	15	計 150						
		L·P	T	G	R	H	代カキ 移植 生長 開花・登熟 収穫						
作期	Colongan II	L·P		T	G	R	H	150 days					
		L·P		T	G	R	H	135 days					
乾期	Colongan I	30	15	30	45	15	計 135 日						
		L·P	T	G	R	H	135 days						
作期	Colongan II	L·P		T	G	R	H	135 days					
		L·P		T	G	R	H	135 days					

2-4 ジャチサリセンター整備項目

調査検討の結果、下記の主要施設の整備が必要とされる。

a. 圃場整備工事

- 1) 区画整理及び整地 (A = 2.8ha)
- 2) 幹線用水路 (L = 450m)
- 3) 幹線排水路 (L = 240m)
- 4) 支線排水路 (L = 260m)
- 5) 圃場内用排水路 (L = 2,100m)
- 6) 農道 (L = 320m, B = 3.5, 2.0m)
- 7) 管理用道路 (L = 250m, B = 3.5m)

b. 取水施設及び用水路整備工事

- 1) 取水工 (1ヶ所, Q = 21/sec)
- 2) 三次水路改修 (L = 180m, Q = 90l/sec)
- 3) 取付水路 (L = 45m)

c. 補助水源整備工事

- 1) 深井戸 (φ 200mm, L = 40m)
- 2) ポンプ及び操作盤 (φ 50mm, H = 40 m, Q = 200 lit./分
2.2kw×220V)
- 3) 建屋 (A = 3.2×2.8m)
- 4) ディーゼル発電機 (10KVA)
- 5) 調整水槽(石積) (4×6 ×1.5m)
- 6) 排水管, バルブ類 (φ 100, L = 40m)

d. ねずみフェンス整備工事

- 1) コンクリート基礎 (L = 430m, H = 0.8m)
- 2) フェンス据付 (L = 640m)
- 3) 自動扉 (1ヶ所)

e. 野鼠調査室, 網室等基礎整備工事

- 1) 野鼠調査室基礎 (A = 7.5×13.0)
- 2) 網室基礎 (A = 7.2×14.3, 2ヶ所)

f. その他付帯構造物整備工事

- | | |
|-------------|------------------------------------|
| 1) 管理用道路補修 | (アスファルト舗装)
(L = 160m, B = 3.0m) |
| 2) 進入路及び出入口 | (2ヶ所) |
| 3) 既設フェンス | (1 式) |
| 4) その他雑工事 | (1 式) |

g. 仮設工事 (1 式)

なお、上述のネズミフェンス (延長640m) は別途機材供与される。

又、補助水源の深井戸ポンプに使用する電力はディーゼルエンジン発電機を考慮しており、発電機も供与機材となる。発電機の仕様は下記のとおりである。

型式	: DCA-14LBM 級	1台
	50Hz, 200V/220V,	10KVA
エンジン	: S2E	14PS/1,500rpm
付属品	: ダクト・パイプ類	
大きさ	: 1.7m ³ ,	G/W 570kg
価格	: 本体	1,200,000 円
	ダクト・パイプ類	150,000 円
	送料	150,000 円
	計	1,500,000 円

2-5 チュルク病害虫発生予察実験所の現況

(1) 実験農場

- a. チュルクFLの建物、施設は作物保護無償第1期工事で1987年3月に完工している。予定されている実験農場は実験所の南側に隣接した約0.5haの既水田地である。本予定地はバリ州公有地で、州農業部所管の種子生産圃であった。1987年8月3日付け、チュルクFLでのツングロ病研究圃場としての使用承認が、州政府より許可されている。現在圃場整備工事待ちとなっており、5ヶ月間休作の状況であった。
- b. 予定地の形状は60°～80°の狭角を有する平行四辺形で一辺60～75m、水田標高はEL72.0～73.0mである。
- c. 近接の標高基準点を調査したが、経年変化のため不明であったので、5万分の1の地形図上で示されたBM付近の等高線を現地に落とし、仮BM(EL74.5m)を実験所内に設けた。
- d. 本圃場の作目は、ツングロ病、ツマグロヨコバイが研究対象であるため水稲作である。
- e. 現況の水田は農道及び畦畔で、大小10数面に区切られており、実験圃場としては、全体の土量の均平化を行ない用排水路、農道をつけ一筆20×20mの区画に整備する。しかし、全体の土地の形状から台形の面が多くならざるを得ない。

(2) 水源及び取水施設

- a. 現況の水田への用水は、ギャニヤール県で管理を行っているクドゥワタン堰の末端用排兼用水路に求めている。クドゥワタン堰は実験所の上流約12km地点点にあり、アユン川に設けられている。この末端水路は予定している実験圃場(約0.5ha)と西側既水田のみが対象である。

クドゥワタン堰諸元

取水河川	Ayung 川
取水方式	頭首工
かんがい面積	3,745ha

堰～分水工間諸元

幹線水路	3.96km
二次水路	8.75km
分水工名	BLG.10
三次水路名	BLG.10.ki
かんがい面積	194.08ha
スバ名	SB.PEJAJAH

b. 実験圃場の灌漑用水は、現行通り上記クドゥワタン堰の用水路が利用される。しかし特に乾期に於いては掛流し灌漑である為、末端部として水量が不安定となり、補助水源を備える必要がある。

c. 現在実験所の管理用水は実験所の南西に建設した深井戸（ $\phi 250\text{mm}$, 深度80m, ポンプ口径40mm, 1.5KW）にポンプを設置し、地下に求めている。この地下水を吸込み上げ高架水槽（ $1.5 \times 1.5 \times 2.0\text{m}$, 3.6m^3 , $H=12.5\text{m}$ ）に貯留し使用している。使用電力は15KVA, 380V, 50Hz のジーゼル発電機に依っている。

この用水は実験所の飲雑用水に使用されているが、現在のタンクの水利用は3日に1回使用されており、或る程度は、灌漑用水の補給として利用可能である。

d. ポンプ揚水用の測定結果は次の通りであった。

第1回	1987.12.21	$Q=39\sim 54$ lit./分
第2回	1988. 1.16	$Q= 53$ lit./分
第3回	//	$Q= 49$ lit./分

e. 灌漑用水の補給として、この地下水を利用する事が得策と考えられる。この場合、高架水槽を通す必要はなく、直接低位部のパイプより取水する事が経済的である。又、隣接空地に、調整水槽（ファームポンド、容量 80m^3 , 約2日分）を設置し、安定した補給を計る。

(3) 用排水路及び農道

- a. 現況の用排水路はすべて土水路である。地区一帯は田越灌漑を行っており、用排水兼用水路が一般的で、合流工の部分に石積工がみられる。
- b. しかし試験圃場として各田面毎での耕作を随時行うため、用排分離方式を採用すべきである。
- c. 現況の農道は、予定地の中央に巾1.7mのものが1条有るのみである。

現在の実験所からの進入はポンプ室脇の階段工を用いている。予定実験農場の農道は南側のフェンス沿いに平行して設置されるため、本階段工は撤去される。

(4) 水 質

実験所深井戸の飲雑用水の試験を1987年4月にスラバヤで行っている。(表-3参照)

試験データに基づけば飲料水として基準値を超えているものは次の通りである。

項 目	基 準 値	試 験 結 果
	ppm	ppm
亜硝酸イオン NO ₂	0	0.013
硫化水素 H ₂ S	0	0.067

上述の試験では、±0.75~1 ppmの実験誤差を認めており、飲料水として問題ないとしている。実際にはポンプアップの途中に塩素注入器を設置して利用している。

(5) 土質調査

- 予定圃場内には工事用の井戸掘削跡があり、表層圧30~50cmが肥沃土と見られ、それ以深は固結した砂混り粘土である。

水田の切盛土工は30cm以上の場合表土扱いが必要であろう。

- 水田でのコーンペネトロメーターによる試験結果は下表の通りである。

a. チュルク貯水層基礎（現況水田）

使用コーン $A=6.45\text{cm}^2$ $q_a = 0.2 \times q$

位置	ゲージ読取り	貫入力	コーン支持力 (q)	許容地耐力 (q _a)
- 0.35 m	50	23 kg	kg/cm ² 3.6	t/m ² 7
- 0.60	140	65	10.1	20

b. チュルク水田

使用コーン $A=3.23\text{cm}^2$

位置	ゲージ読取り	貫入力	q	q _a
上流部 - 50 m	130	60 kg	kg/cm ² 18.6	t/m ² 37
下流部 - 80	50	23	7.1	14
// -120	100	45	13.9	28
// -160	120	55	17.0	34

(6) 雨 量

チュルクでの雨量観測（観測所440f）は1971年 1月からの月雨量データが整理されている。但し、既往最大日雨量は1968年 1月に 296mm/dayを記録しており、この値は近傍の Gertek の観測資料とみられる。

表- 4 , 表- 5 にチュルクでの月雨量及び既往の日最大雨量を示す。

(7) クドゥワタンかんがい事業作付体系

本圃場をカバーするクドゥワタンかんがい事業の作付計画では、水稻年2作及びバラウイジャとして3ヶ月の大豆を計画している。

畑作時の用水は 4月～ 7月であり、この時期に用水不足になると考えられ、補給水が必要と見られる。

図-10 に上記作付体系を示す。

Table-3 Result of Water Quality Test
 KOTAMADIA DATI II SURABAYA
 (INSTALASI PENJERNIHAN II NGAGEL)
 TILP. 67745

Surabaya, 6 April 1987

1. Contoh : Deep Well
 2. Tanggal : 3 April 1987
 3. Jam : -
 4. Lokasi : Galuk Gianyar Bali.-

Nomor :	Pemeriksaan atas	air sumur	Syarat-Air minum max. yg diperbolehkan.
<u>I Uji Fisika :</u>			
1.	Warna (ppm PtCo)	1	50
2.	Rasa	tak berasa	Tidak berasa
3.	Bau	tak berbau	Tidak berbau
4.	Kekeruhan (ppm SiO ₂ /ppm)	4,90	1,0
5.	Padatan terlarut (ppm)	228	
6.	Padatan jumlah (ppm)	428	1500
7.			
<u>II Uji Kimia :</u>			
1.	Reaksi pH	6,5	6,5 - 9,2
2.	Alkalinitas (ppm CaCO ₃)	227,36	500
3.	Karbon dioksida bebas (ppm CO ₂)	151,57	tidak disarankan
4.	Kesadahan total (ppm CaCO ₃)	144	178
5.	Kalsium (ppm CaCO ₃)	95,52	500
6.	Magnesium (ppm Mg)	10,39	150
7.	Silikat (ppm SiO ₂)	51,30	
8.	Chlorida (ppm Cl ₂)	8,52	250
9.	Sulfat (ppm SO ₄)	6,5	200
10.	Nitrat (ppm NO ₃)	1,03	20
11.	Nitrit (ppm NO ₂)	0,013	0,0
12.	Oksigen terlarut (ppm O ₂)	7,18	diatas 5
13.	Besi (ppm Fe)	0,019	1,0
14.	Mangan (ppm Mn)	0,0	0,50
15.	Tembaga (ppm Cu)	0,0	1,5
16.	Timbal (ppm Pb)	0,003	0,10
17.	Seng (ppm Zn)	0,35	15
18.	Bilangan KMnO ₄ (ppm KMnO ₄)	0,004	10
19.	Chroom (ppm Cr ₆)	0,0	0,05
20.	Ammonium (ppm NH ₃)	0,0	0,0
21.	Chlor bebas (ppm Cl ₂ aktif)	1,4	1,5
22.	Fluorida (ppm F ₂)	0,0	1,5 - 2,0
23.	Natrium (ppm Na)		
24.	Phosphat (ppm PO ₄)	0,61	
25.	Sulfida (ppm H ₂ S)	0,067	0,0
26.	Arsen (ppm AS)	-	0,05
27.	C.O.D. (ppm O ₂)	19,67	50
28.	Hydrargyrum (ppm Hg)		
29.			
30.			

Catatan : 1. Hasil pemeriksaan tsb. diatas adalah kondisi air sumur setelah pembubuhan larutan kapurit ± 0,75 - 1,0 mgr/Lt., sehingga air tersebut telah memenuhi persyaratan sebagai air minum.

Mengetahui
 Kepala
 Instalasi Penjernihan II
 NGAGEL
 (Soerarjono Ds. J.D.A.)

Kasi Laboratorium:
 (Soerjanto)
 Hip.: 510020101

Table-4

Monthly Rainfall at Celuk

Station No. 440f

Year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
1971	265	315	305	0	87	38	87	0	55	-	71	150	-
1972	111	56	225	0	99	150	0	0	0	0	28	78	747
1973	153	88	113	41	34	88	92	47	320	26	147	226	1,373
1974	194	182	193	0	0	0	11	-	104	393	225	153	-
1975	150	373	291	54	92	81	62	19	121	468	239	233	2,163
1976	181	143	103	0	8	59	0	0	0	62	93	19	668
1977													
1978	349	397	238	262	304	562	209	84	165	232	289	263	3,254
1979 *	265	118	205	15	169	29	11	77	0	2	132	190	1,213
1980	622	147	81	33	5	0	48	0	0	0	0	0	536
1981	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	421	323	-
1982	342	193	21	20	16	3	0	13	0	0	65	53	729
1983	157	36	147	114	198	37	122	16	3	246	213	128	1,417
1984	286	206	303	121	138	54	48	33	373	15	39	363	1,919
1985	98	139	269	55	33	179	26	26	15	26	-	319	-
1986	423	339	78	194	19	193	44	34	0	27	191	161	1,703
1987	546	160	0	0	177	45	60	0	8	27	159	371	1,553
Total												n=12	17,675
Mean	276	183	171	61	92	100	55	25	78	109	154	189	1,473

Note : Data since 1979 is the record of BALAI BENIH Celuk.

Maximum daily rainfall was recorded in Jan. 1968. 296mm/day.

Table- 5 Maximum dairy rainfall at Celuk

Year	Month	Rainfall mm/day
1968	Jan.	296
1969	—	—
1970	—	—
1971	Mar.	77
1972	Jun.	150
1973	Nov.	80
1974	Mar.	112
1975	Oct.	195
1976	Jan.	89
1977	—	—
1978	Oct./ Dec.5	139
1979	Jun. 6	120
1980	Jan. 9	125
1981	Oct. 8	78
1982	Jan. 11	78
1983	Jun. 2	94
1984	Jan. 29	90
1985	Mar. 7	90
1986	Feb. 24	125
1987	Jan. 26	125

クドクタワンかんがい事業作付体系

Fig.-10

作目	配水区分	Oct.		Nov.		Dec.		Jan.		Feb.		Mar.		Apr.		May.		Jun.		Jul.		Aug.		Sep.		
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
水	Golongan I	代カキ 生長 収穫																								
		G	H	L	P	G	H																			L
稲		135 days																								
作	Golongan II																									
		G	H	L	P	G	H																			L
畑	Golongan I																									
		Soy bean 90 days																								
作	Golongan II																									
		Soy bean																								

Note : S.B PEJAJAH belongs in Colongan II.

2-6 チュルク発生予察実験所整備項目

チュルク発生予察実験所に於ける整備項目は以下の通りとなる。

a. 圃場整備工事

- | | |
|---------------|----------------------|
| 1) 区画整理 | (A = 0.5ha) |
| 2) 用水路 (フルーム) | (L = 130m) |
| 3) 排水路 (フルーム) | (L = 230m) |
| 4) 農道 (砂利舗装) | |
| タイプA | (L = 75m, B = 2.5m) |
| タイプB | (L = 125m, B = 1.5m) |

b. 取水施設及び用水路整備工事

- | | |
|---------------------|---|
| 1) 取付水路 (コンクリート) | (L = 60m) |
| 2) 分水工 (") | (1ヶ所) |
| 3) 調整水槽 (") | (7.5 × 7.5 × 1.6m, V = 80m ³) |
| 4) パイプ切替 (鋼管) | (1ヶ所) |

c. ねずみフェンス整備工事

(L = 275m, H = 1.5m)

d. その他付帯構造物整備工事

- | | |
|-------------|-----------------------|
| 1) 進入道路 | (1ヶ所) |
| 2) 石積擁壁 | (L = 77m, H = 1.8m) |
| 3) 既設フェンス補修 | (1式) |
| 4) 整地工 | (500 m ³) |
| 5) その他雑工事 | (1式) |

g. 仮設工事

(1式)

第3章 実施設計

3-1 ジャチサリ発生予察センター施設整備計画

3-1-1 圃場整備

1) 区画整理

本実験農場は、野鼠の生態及び防除の実験、研究を目的としており、オープン・フィールドでは出来ない各種の調査、すなわち野鼠個体群増殖の過程、その人為的制御法を条件毎に調査するものである。

実験農場の区画は、あぜねずみ (Rice field rat / *Rattus argentiventer*) の習性 (行動圏) より長辺200m, 短辺100mが必要とされる。あぜねずみの捕獲ワナ及び放逐 (mark and release method) 作業は、10, 15, 20mと言った一定間隔で格子状に行なわれる。従って圃場内の用排水路を利用して10m毎に畦畔を設置し、最小の1試験区を1a (10m×10m)とする。

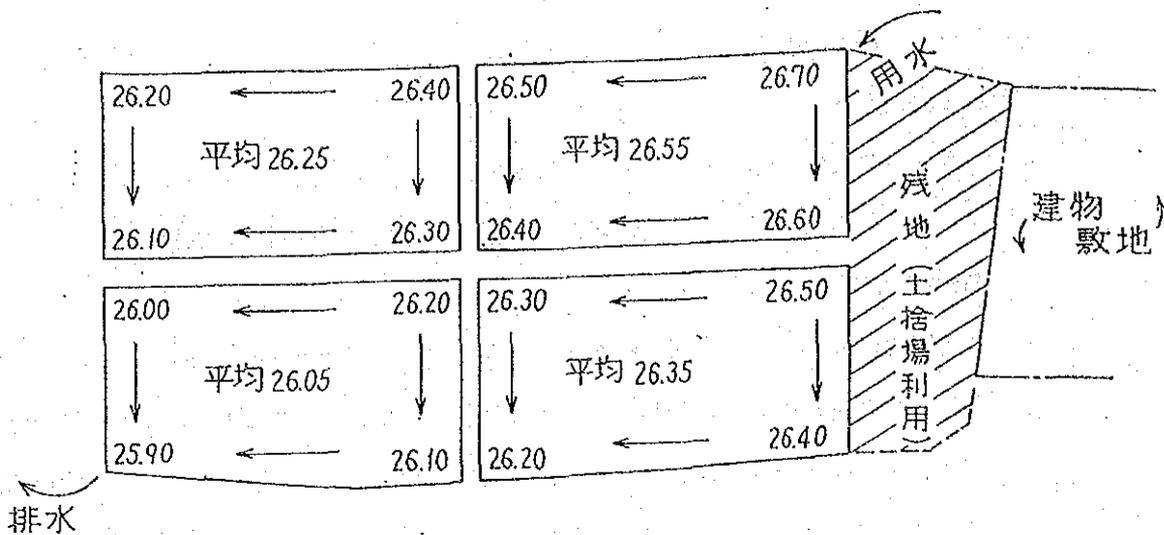
又、圃場の作付条件を変えて1haのサンプルが2面必要とされる事、テレメーターによる野鼠の観測用道路を必要とする事により、全体を4つのブロック (1ブロック 50m×100m)に分ける。従って、全体の形状は、道路、用排水路の敷巾を考慮し210m×110mとなる。

なお、圃場内では5試験区 (5a, 10m×50m) 毎に独自に水管理ができる様に圃場内用排水路を設置する。

2) ランドレベリング

現在の圃場傾斜は、東西方向で約 1/120, 南北方向約 1/125である。田面差は最大 2.30m有り、土の移動をできるだけ少なくするため、既設水田を前記4ブロックに分け、圃場の均平化を図る。

各ブロック内は、水田面の傾斜を考慮し 1/500とする。
 各田面の標高は土工量のバランスより次図の通りとする。



3) 土地利用

本センターの面積は下記に示す通り既設施設4.67haと新設農場2.84ha、計7.51haである。

種 別		現 況	計 画	備 考
既 設 実 験 農 場	水 田	2.07 ha	— ha	
	排 水 路	0.22	—	
	用 水 路	0.16	—	
	農 道	0.35	—	
	畑	0.23	—	
	宅 地	0.21	—	
	センター建物用地	1.12	—	
	管理用道路その他	0.31	—	
小 計		4.67	4.67	

種 別		現 況	計 画	備 考
新 設 農 場	水 田	ha	1.67 ha	
	排 水 路	2.44	0.26	
	用 水 路		0.26	
	農道及びフェンス敷		0.25	
	管理用道路 及び残地	0.40	0.40	土捨場用地 含む
小 計		2.84	2.84	
計		7.51	7.51	

4) 用 水 路

i) 水 源

現況水田は Jatiluhur Tarum Timur幹線水路から供給されており、本実験農場も、継続して同一水源を利用する。

本幹線水路は、毎年 9月に水路施設維持管理のため1ヶ月間断水する。又、かんがい地への配水は2～3のゴロンガン方式を採用しており、年によって配水時期が変化する。本地域はゴロンガン・タイプⅠ及びⅡが採用されており、用水の供給期間は次の通りである。

作付タイプ	雨 期 作	乾 期 作
GOLONGAN I	10月 1日～ 2月28日	3月 1日～ 7月15日
Ⅱ	10月16日～ 3月15日	3月16日～ 7月31日

従って、ゴロンガン・タイプⅠの配水の場合 7月16日から 9月30日まで 2.5ヶ月間取水不能となるため、後述の深井戸による地下水を補助水源とする。

ii) 用水量

単位用水量はジャティルフル事業計画値を採用する。

ピーク単位用水量 $Q_{max} = 1.2 \text{ } \ell / \text{sec} / \text{ha}$
 最小 // $Q_{min} = 0.5 \text{ } //$

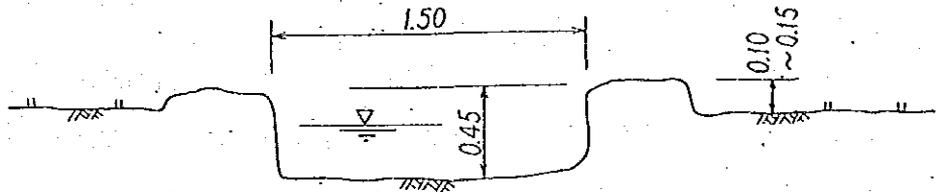
従って、三次水路からの本実験農場への取水量は、導水損失を考慮し、下記のとおりとする。

$$Q_{max} = 1.67 \text{ ha} \times 1.2 \text{ } \ell / \text{s} / \text{ha} \times \frac{1}{0.65} = 3.1 \text{ } \ell / \text{s}$$

$$Q_{min} = 1.67 \text{ ha} \times 0.5 \text{ } \ell / \text{s} / \text{ha} \times \frac{1}{0.65} = 1.3 \text{ } \ell / \text{s}$$

iii) 取水位

三次水路からの分水地点は、センター建物用地の北側コーナーとなり、この地点の三次水路の断面は下図の通りである。

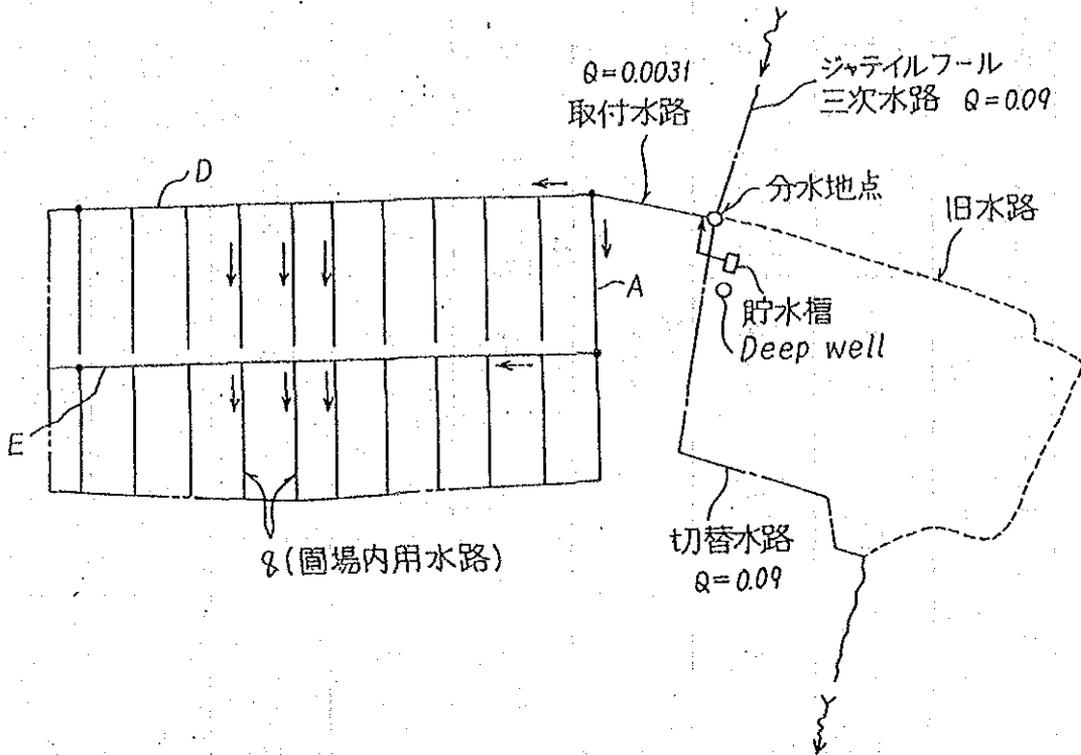


本三次水路は、幹線分水工 BTt18' の下記水路で計画支配面積75ha及び単位用水量より、この水路の分水地点の水理諸元は下表の通りと推定される。

諸 元		最大流量時	最小流量時
計画水田面積	A	75 ha	75 ha
単位用水量	q	1.2 $\ell / \text{s} / \text{ha}$	0.5 $\ell / \text{s} / \text{ha}$
計画流量	Q	0.090 m^3 / s	0.00375 m^3 / s
水路勾配	I	1/7,400	1/7,400
水深	d	0.385 m	0.214 m
通水断面	A	0.5775 m^2	0.3210 m^2
潤 辺	P	2.270 m	1.928 m
径 深	R	0.2544 m	0.1665 m
流 速	V	0.156 m / s	0.117 m / s
水 位	WS	27.385 m	27.214 m
水路敷高	EL	27.000 m	27.000 m

iv) 用水系統

本実験農場の用水系統は地形より下図の通りとなる。



幹線用水路	Aライン	$Q=0.0016 \text{ m}^3 / \text{s}$
〃	D	〃
〃	E	〃
圃場内用水路		$q=0.0001 \text{ m}^3 / \text{s}$

Table-6

用水路水路別水理諸元表

水路名	型式	計画用水量 m ³ /s	始点水位 m	勾配	底巾×高さ m	水深 m	余裕高 m	流速 m/s	最大通水能力 m ³ /s	水路延長 m	支配面積 ha
三次水路(現況)	上水路	0.090	WS27.44	1/7,400	1.50×0.45	0.385	0.065	0.156	0.090	—	75.0
〃 (切替)	鉄筋コンクリート	0.090	WS27.35	1/3,600	0.75×0.50	0.350	0.15	0.356	0.090	178	75.0
取付水路	コンクリート	0.0031	WS27.18	1/1,000	0.20×0.20	0.064	0.10	0.242	0.0057	45	1.67
A - ライン	〃	0.0016	WS26.74	1/1,000	0.20×0.15	0.041	0.10	0.199	0.0022	57	0.84
D - ライン	〃	0.0016	WS26.74	1/1,000	0.20×0.15	0.041	0.10	0.199	0.0022	195	0.84
E - ライン	〃	0.0016	WS26.54	1/1,000	0.20×0.15	0.041	0.10	0.199	0.0022	195	0.84
圃場内水路	土水路	0.0002	—	1/1,000	台形 0.15×0.15	—	0.10	—	0.0012	1,062	0.10
バイブライン	P. V. C	0.0031	EL27.70	—	φ100	0.100	—	0.395	0.0032	30	0.84

5) 排水路

i) 日雨量

ジャチサリの既往最大日雨量は、1933年 3月 255mm/dayである。近年の観測所 (NO.111, 1960~1981) 及び実験農場 (1982~1986) の内、25ヶ年のサンプルにより求めた確率日雨量は下記の通り。

確率年	日雨量	備考
2	96 mm/day	1960~1986 資料数 25ヶ トーマスプロット法
5	116	
10	130	
20	143	

実験農場内での排水計画は、1/10確率とする。よって、上表より 130mm/dayを計画日雨量とする。

ii) 計画単位排水量

圃場内の排水は日雨量日排水とする。計画単位排水量 (Q) は次式による。

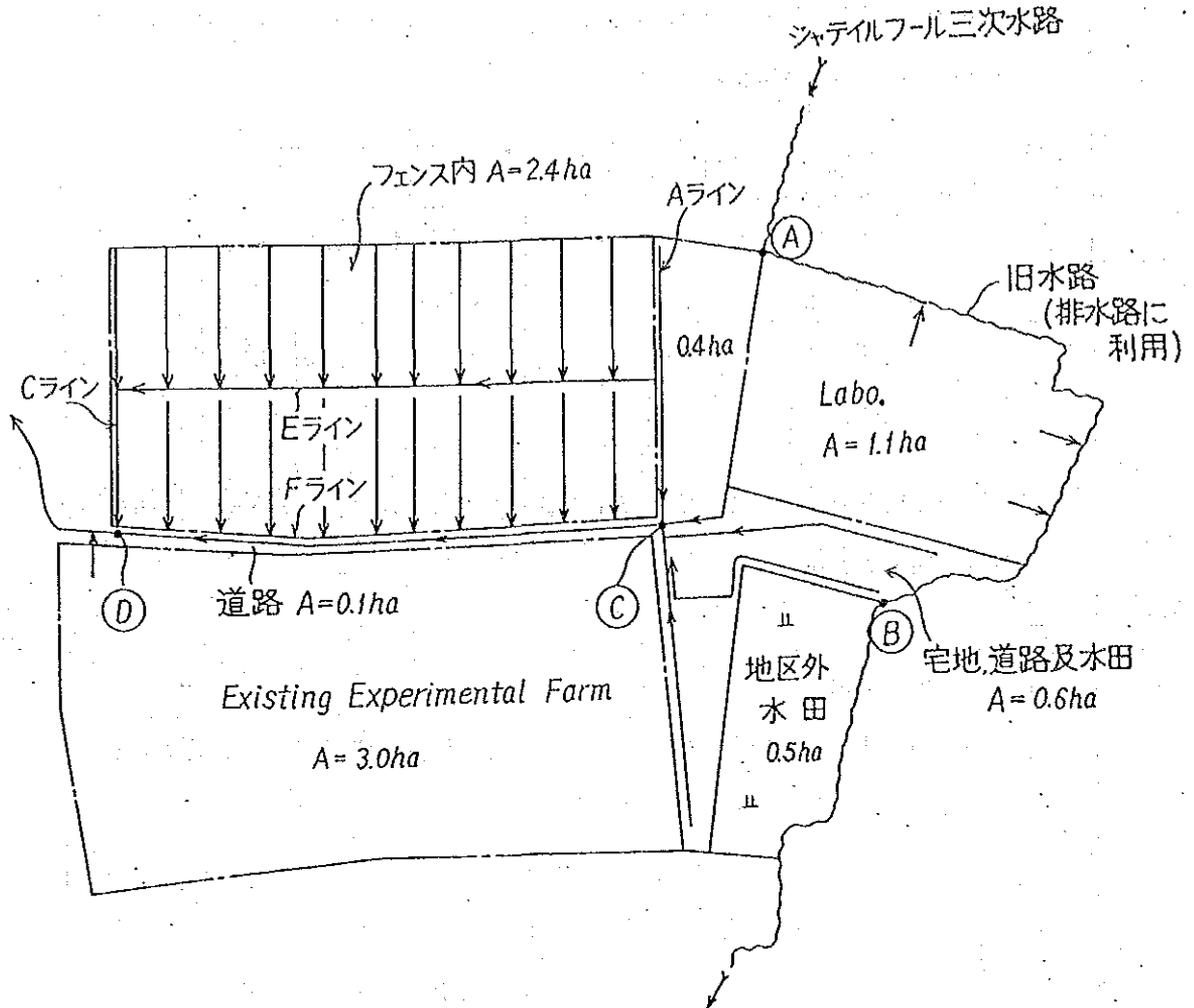
$$Q = 10 \times f \times r \times A / (3,600 \times T)$$

ここに	Q	:	計画排水量	
	f	:	流出率	0.8
	r	:	日雨量	130mm/day
	A	:	単位面積	1.0ha
	T	:	排水時間	24hr

$$\therefore Q = 0.012 \text{ m}^3 / \text{s/ha}$$

iii) 排水系統

本地区の排水系統は、下図に示す通りである。



- 実験所内の排水は現行通りジャティルフル第三次水路（旧水路）へのせる。但し、A点で締切り、B点で伏越し工を設け、宅地裏を通しC点へ排水する。
- 末端排水ヶ所は上図D点となる。
- 圃場内排水路（10本）は、各々網付PVCパイプを埋設し、Fライン幹線排水路と結ぶ。

Table-7

排水路別水理諸元

路線	排水地区	構造	排水面積 ha	排水量 m ³ /s	水路勾配	底巾 高さ	水深 m	流速 m/s	最大通水 能力 m ³ /s	水路延長
幹線排水路 (F-ライン)	既設農場を除く 全域	鉄筋コンクリート	5.0	0.060	1/400	0.60 0.60	0.15	0.718	0.328	228
〃 末端	地域全域	〃	8.0	0.096	1/400	0.60 0.60	0.20	0.811	0.328	10
A-ライン	土捨場予定地	コンクリート	0.4	0.005	1/500	0.20 0.20	0.07	0.356	0.008	215
E-ライン	A, Cブロック	石積	1.2	0.014	1/500	0.30 0.30	0.12	0.321	0.032	204
C-ライン	A, Cブロック	〃	1.2	0.014	1/500	0.30 0.30	0.12	0.321	0.032	57
圃場内水路		土水路	0.1	0.001	1/500	0.15 0.30	0.04	0.156	0.025	1,064
宅地排水路	実験所, 宅地 及び地区外水田	コンクリート	2.2	0.026	1/1,000	0.30 0.30	0.21	0.416	0.026	131

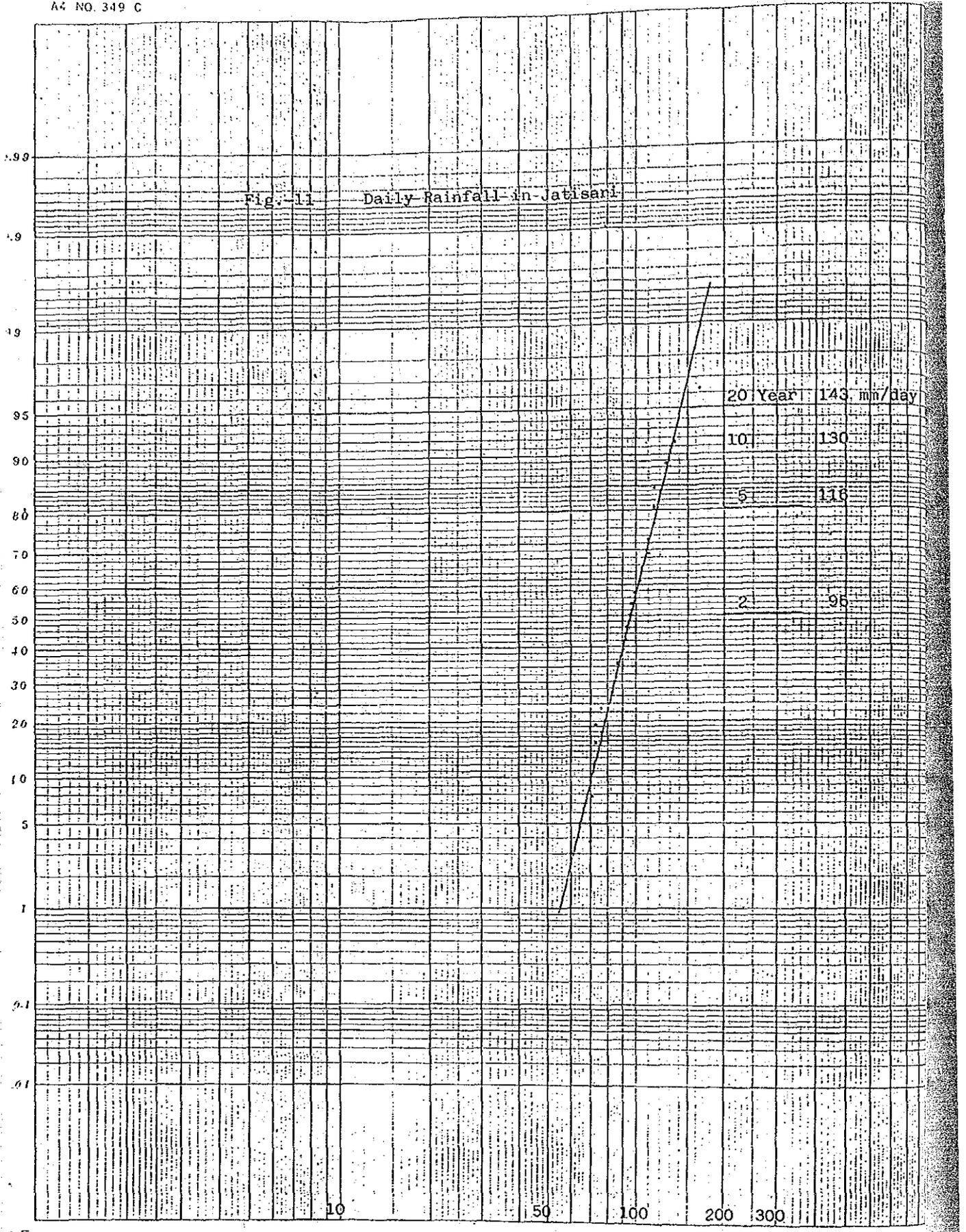
粗度係数 : 鉄筋コンクリート n=0.015

石積工 n=0.025

土水路 n=0.027

現況土水路 n=0.030

A4 NO. 349 C



$\log x \rightarrow$

$$100F \equiv 100 \times \int_{-\infty}^{\log x} u dx \quad 3-10 \quad 100F \equiv 100 \times \int_{\log}^{+\infty} u dx \quad u \equiv \frac{1}{2\pi} e^{-(\log x)^2/2}, x > 0$$

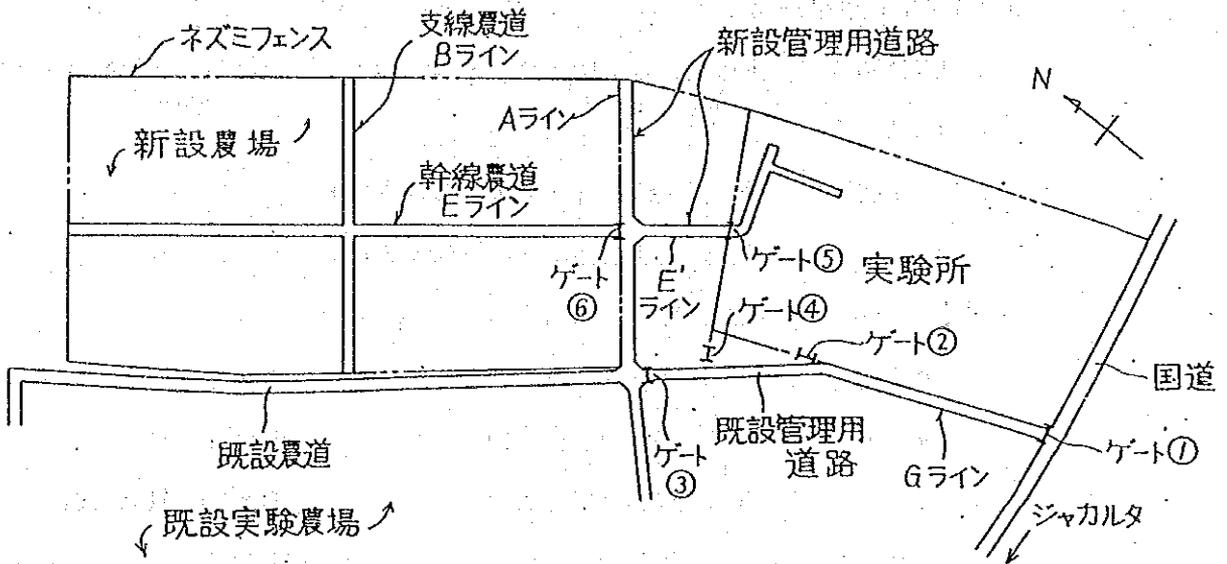
6) 農道及び管理用道路

i) 道路網

本実験農場は農作業及び実験手法の両面を考慮した道路計画とする。場内は長辺方向中央を幹線道路とし、左右約1haに分ける支線道路を短辺方向中央に配置する。

管理用道路は東南の短辺に沿って、ネズミフェンスの外側に設け、既設実験農場の道路と連絡させる。又、実験棟からの連絡道路として、前述の場内中央道路を伸ばし、現在の実験所の敷地と結ぶ。

又、現在利用している管理用道路（国道入口～既設実験農場入口間）も本施設に利用する。



道路諸元表

路線	延長	幅員	舗装	備考
Aライン	113 ■	3.5 ■	砂利	圃場外
Bライン	111	2.0	—	圃場内支線
Eライン	210	3.5	砂利	〃 幹線
E'ライン	135	3.0	〃	連絡道
Gライン	152	3.0	アスファルト	既設管理用道路
計	721			

ii) 構造

道路維持管理のために、原則として農道路面は計画水田標高より30cm高くする。路床は現在の水田が軟弱な粘性土であるため、搬入土を使用する。搬入土は砂礫混り土とする。

幹線道路及び管理用道路の巾員はトラクター（30PS級 B=1.7m）、トレーラー（B=1.9m）、テレメーター観測車輛（B=1.8m）等の乗入れを考慮して、全幅3.5m、有効幅員3.0mとし、砂利舗装10cm厚とする。

支線農道は、農作業、観測及び試料採集等の歩道用とし、全幅2.0m、有効幅員1.5mとする。

実験農場の周囲には、ネズミフェンスが設置され、フェンス内側の1.0m幅を歩道として利用する。又、10m格子点を計画する圃場内用排水路の盛土巾は歩行巾とし40cmを確保する。

管理用道路のゲートは現在4ヶ所あり、その内の1つを改修し、2つを新設する。

ゲート①	既設，国道添い（宅地への出入口）	
〃 ②	改修，実験所西側（実験所出入口）	B=3m, H=1.6m
〃 ③	既設，実験農場出入口	
〃 ④	〃，現況水田出入口	
〃 ⑤	新設，実験所出入口	B=3m, H=1.3m
〃 ⑥	〃，野鼠農場出入口	B=3m, H=1.6m

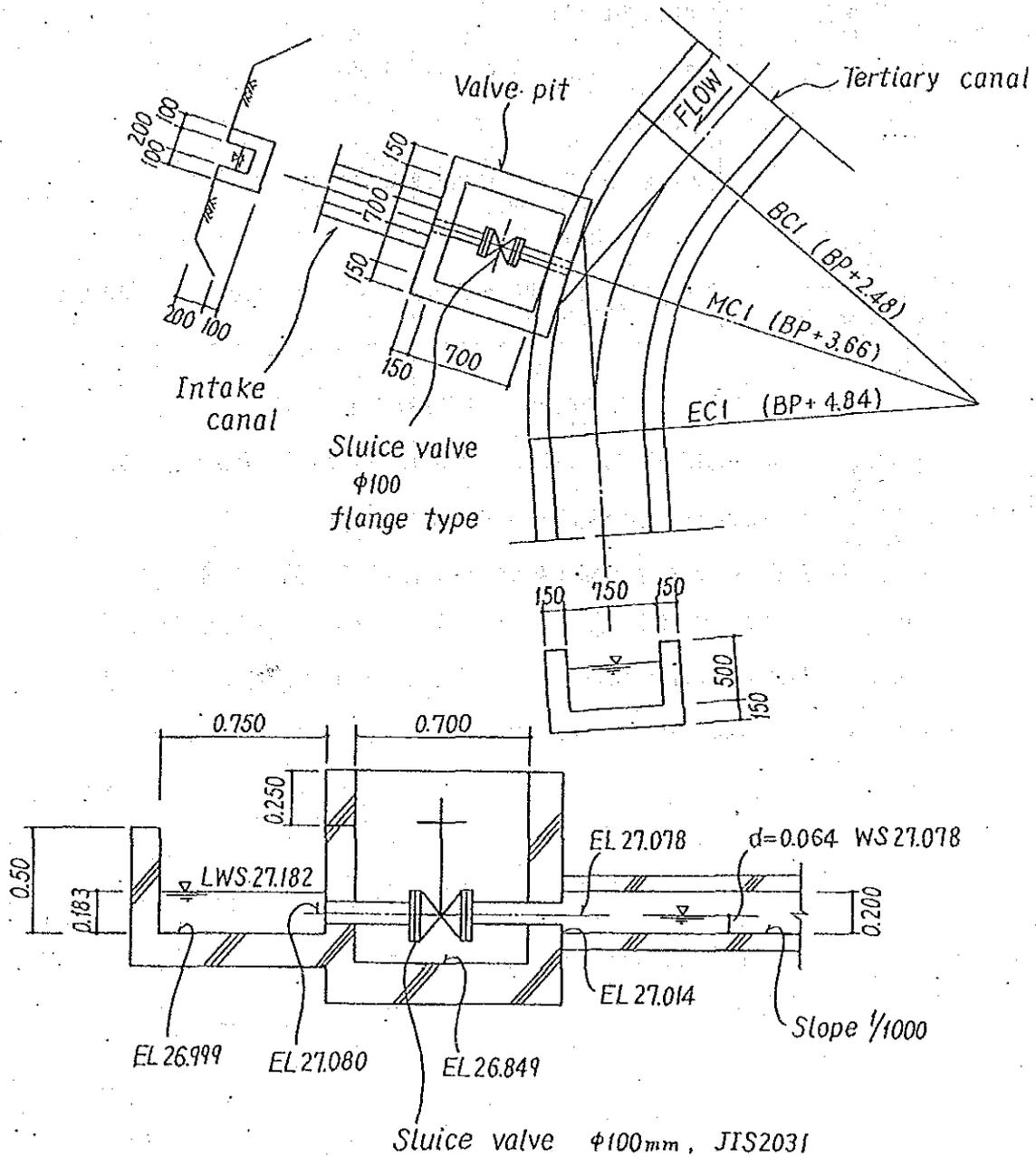
ゲート構造は、両開き、鋼製加工とする。但し、ゲート⑥については自動扉としてドアクローザーを付ける。

3-1-2 取水施設及び用水路整備工事

1) 取水施設

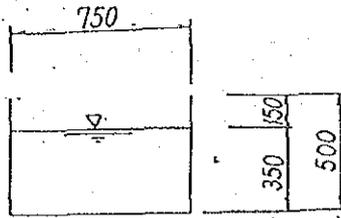
鉄筋コンクリート三次水路 (B=0.750, H=0.500m) より鋼管φ100mm で取入れ、仕切弁φ100mm で流量調節を行う。パイプボックス設置点は、三次水路切替路線のMC1 (BP+3.66m) 地点とする。

Fig.11 Intake Str.



2) 三次水路切替工

布設延長 $\ell = 177.5\text{m}$, 鉄筋コンクリート水路とし、下記通水断面を仮定する。



水理諸元

$$Q = 0.090\text{m}^3/\text{s}$$

$$I = 1/3,600, \quad I^{1/2} = 0.01667$$

$$d = 0.35$$

$$A = 0.2625\text{m}^2, \quad P = 1.45\text{m}, \quad R = 0.1810$$

$$R^{2/3} = 0.320$$

$$V = 1/n \times I^{1/2} \times R^{2/3} = 1/0.015 \times 0.01667 \times 0.320 \\ = 0.356\text{m/s}$$

$$\therefore Q = A \cdot V = 0.093 \geq 0.090\text{m}^3/\text{s} \quad \text{OK}$$

最小流量 ($Q = 0.0375\text{m}^3/\text{s}$) 時は、 $d = 0.183\text{m}$, $V = 0.275\text{m/s}$ となる。

実験農場への分水位は最小流量時を対象とする。

なお、管理用道路下及び宅地部 ($\ell = 80\text{m}$) は暗渠構造とする。

3-1-3 補助水源

ジャティルフル三次用水路は断水期（7月15日～9月30日）が有り、通年の試験実施が不可能であるため、深井戸による地下水を補助水源として計画する。

1) 深井戸及び深井戸ポンプ

本実験農場には、現在2本の深井戸が有り、その諸元は次の通りである。

諸元	建物敷地内	実験農場内
目的	センター飲雑用水	かんがい用水補給
井戸径	φ 250mm	φ 250mm
深さ	40m	50m
水中モーターポンプ	φ 40mm	φ 50mm
揚程	40m	40m
計画揚水量	150 ㍓/分	100~200 ㍓/分
ケーシング	鋼管 φ 150	PVC φ 150
ポンプ出力	2.2KW 3相-380V, 50Hz	2.2KW 3相-380V, 50Hz
ディーゼルエンジン発電機	—	7.5kVA

現地実測値の結果より 200㍓/分の揚水量が期待できる事より、深井戸並びに深井戸ポンプの諸元は下記のとおりとする。設置位置は、建物敷地の北側コーナーとする。電源は、ディーゼルエンジン発電機とし、発電機室（3.2 × 2.8m）を建設する。

深さ	40m
掘削径	φ 200mm
水中モーターポンプ	φ 50mm × 2.2KW, 50BHS5-2.2級
全揚程	40m
計画揚水量	200 ㍓/分
ケーシング	φ 150mm, PVCパイプ
ディーゼルエンジン	10kVA, DCA14LBM 級, 200/220V
入力方式	Auto transformer

なお、ディーゼルエンジン発電機 10kVA, 1台は、別途供与機材とし、本工事には据付工事及び試運転のみが対象となる。

本計画における必要かんがい用水量は、実験圃場の利用方法によって左右されるが、量的に限界が有り、7月～9月の間のかんがいは全体の半分を対象とする事が可能である。

$$Q = 0.85\text{ha} \times 1.2\text{ℓ/sec/ha} \times \frac{1}{0.65} = 1.57\text{ℓ/sec}$$

日12時間運転として必要水量 Q' は、

$$Q' = 1.57\text{ℓ/sec} \times \frac{24\text{hr}}{12\text{hr}} \times 60\text{min} = 188\text{ℓ/分} < 200\text{ℓ/分}$$

2) 貯水槽の規模

かんがい専用のポンプであるため、直接流下させる事が可能である。

調整容量は、1～2時間程度とする。

$$\text{容 量 } Q = 2\text{hr} \times 0.2\text{ℓ/分} \times 60\text{分} = 24\text{m}^3$$

よって、貯水槽の規模は、フリーボードを考え、 $H=1.5\text{m}$, $B=4.0\text{m}$, $L=6.0\text{m}$ ($Q_{\text{max}}=36\text{m}^3$) とする。

3-1-4 ねずみフェンス整備工事

1) ねずみフェンスの設置

本モデルインフラ整備事業の主目的は野鼠研究用の実験農場を整備することにある。そのため、圃場の内外を完全に仕切る特別なフェンス工事が不可欠である。

あぜねずみの習性より、フェンスの基礎は地表下70cmの深さまで、コンクリートで造り、その上にねずみフェンスを設置する必要がある。

フェンス設置延長は農場の外周640mとなる。但し、フェンス用のパネル(1枚の2.0m)自体は別途、JICAの現地調達、資機材供与として準備されており、本工事では、基礎工及び組立工事が対象となる。

供与されたパネルはボルト締付を行ない建込まれるがコーナー部の半端パネル及びピッチ10mの支柱等は工事対象とする。なお、入口は大型のドアクローザーを取付け観音開き構造とする。

2) パネル及び基礎

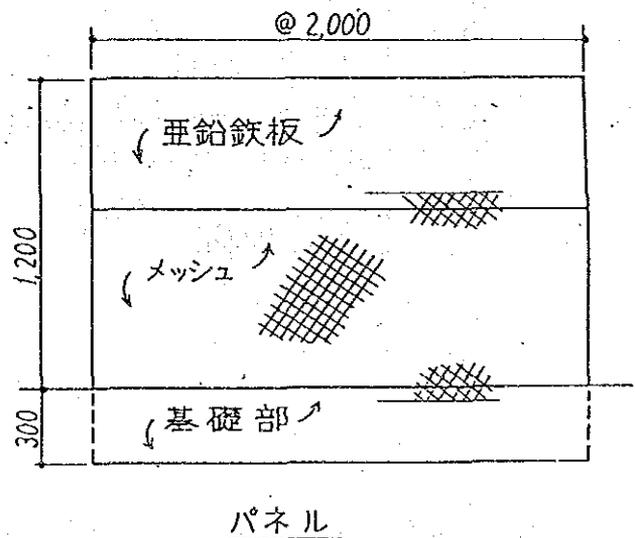
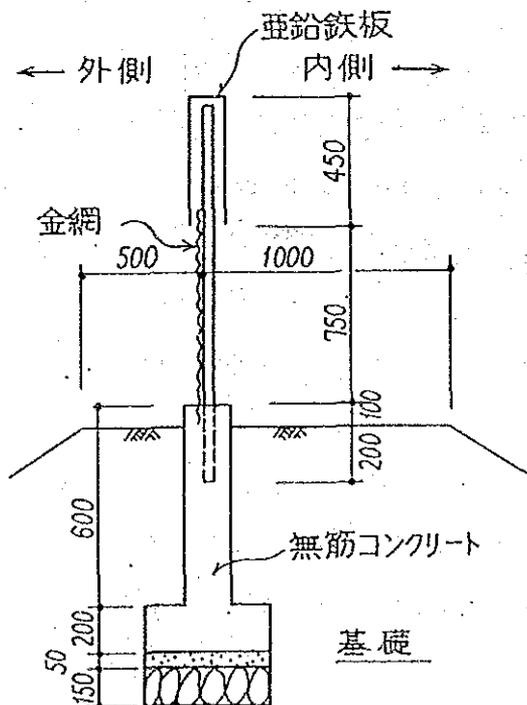
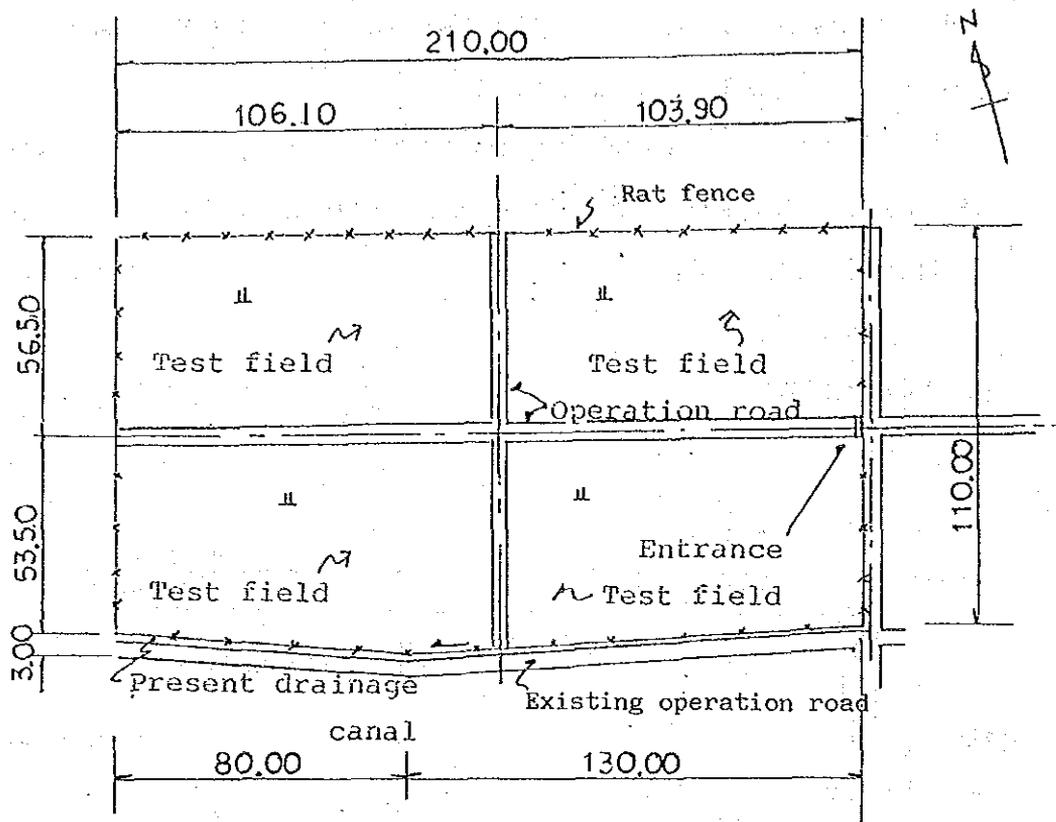


Fig.12 Rat fence

Fig.13

SHAPE OF EXPERIMENTAL FARM (PLAN)



3-1-5 その他付帯構造物

1) 野鼠調査室基礎

現在、資機材供与として搬入されたプレハブ（大和ハウス，YKA-3，18坪）の基礎工事を行う。場所は、センター建物敷地の北側コーナーとする。

基礎寸法は、11.00×5.54m，逆T型鉄筋コンクリート基礎とする。

センター宿舎より PVCφ20mmの水道管を布設する。

2) 網室基礎

センター建設前の旧網室の材料（3棟分）を利用して2棟の網室を建築する計画があり、この基礎工事を行う。

前述の野鼠調査室の隣及び既設実験農場内に各1棟ずつ建設される。

基礎寸法は 12.34×5.24m，逆T型鉄筋コンクリート基礎とし、床は厚10cmの無筋コンクリート張りとする。

センター建物敷地内の網室については、野鼠調査室同様 PVCφ20mmの配水管を布設し、更に洗場を設置する。

3) 管理用道路補修

3-1-1, 6) 項で示した現況道路（国道～実験農場間）をアスファルト舗装で補修する。

補修延長	157m
舗装巾員	3.0m
アスファルト厚	4cm (97.5kg/m ²)

4) センター出入口の改修

現在センター実験棟と既設農場を連絡するゲートは、車輛の通行が出きないため、進入路を改修すると共に鋼製ゲートを付替える。

5) 既設フェンス補修

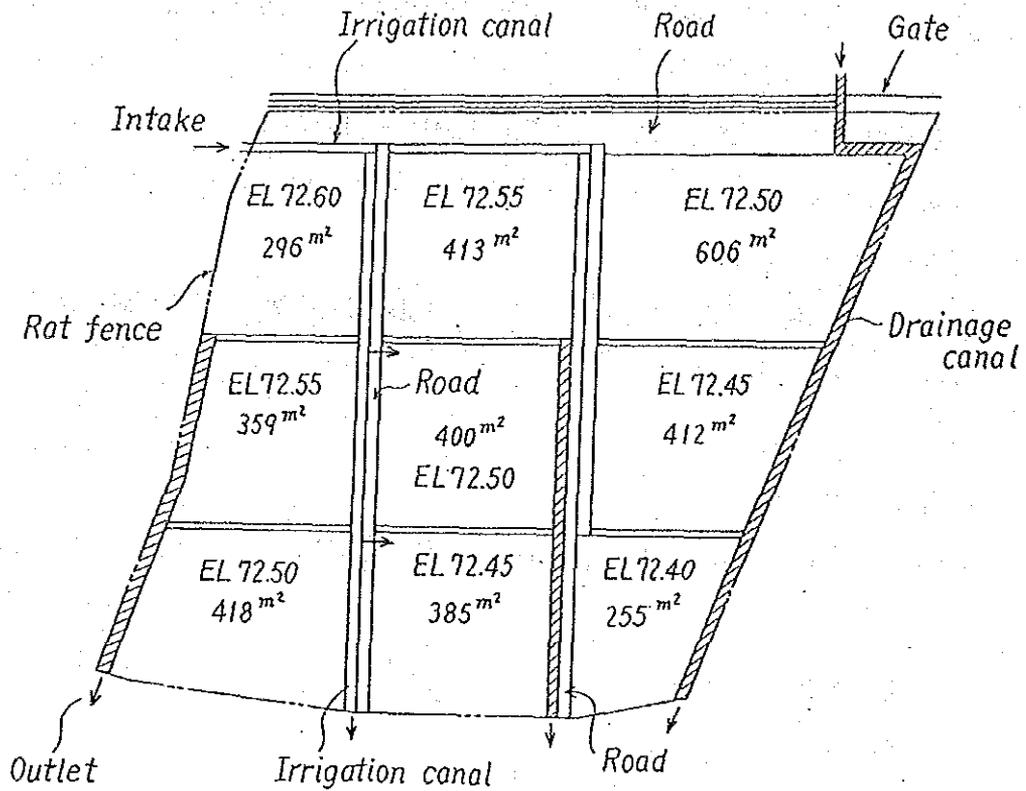
既存のネズミフェンスは、ねずみ返し用のブリキ板が相当量はがれており、応急措置として鉄線による補修を行う。更に1条程度の有刺鉄線を使用して補強を行う。

3-2 チュルク発生予察実験所整備計画

3-2-1 圃場整備

a. 区画整理

現況水田 ($A=4,870\text{m}^2$) を均平化し、用排水路、農道をつけ、一筆 $20\text{m}\times 20\text{m}$ の標準区画に整備する。現況の水田標高は $\text{EL}72.15\sim\text{EL}73.0\text{m}$ であり、土工量のバランスを考え $\text{EL}72.60\sim\text{EL}72.45\text{m}$ を整地後の水田標高とする。区画整理の形状は次図の通りである。



b. ランドレベリング

土工バランスを考え各々の田面標高を前図の通りとする。但し、農道は良質土として砂礫混り土を搬入する。

なお、建物敷地内の西側、 530m^2 については現在水田であるが $\text{EL}74.40\text{m}$ まで盛土整地を行なう。この部分も道路同様搬入土を使用する。

c. 土地利用

本センターの土地利用は次の通りである。

地 目	現 況	計 画	備 考
センター建物敷地	4,151m ²	4,151m ²	
全上内 水 田	(530)		内 数
全 上 整 地		(530)	内 数
水 田	4,871	3,544	
農道及び用排水路		1,067	
フェンス敷		260	
計	9,022	9,022	

d. 用 水 路

原則として現況の取入方式に準ずる。現況取水路は、 Gianyar 県公共事業部の管理施設の一部で Keduwatanプロジェクトの末端用水路である。配水方式は、ゴロンガン タイプIIに属する。

ス パ 名 SB. PEJAJAH

分 水 工 名 BLG.10

三 次 水 路 名 BLG.10ki

かんがい面積 194.08ha

単位用水量は、 Gianyar に近い DUKUN SUB-PROJECTの用水量 $q = 2.2 \text{ l/sec/ha}$ を準用する。構造は節水のためコンクリートとする。

よって、取付水路 ($\phi = 63\text{m}$) の計画用水量は、

$$Q = 1.0\text{ha} \times 0.0022 = 0.0022\text{m}^3 / \text{s}$$

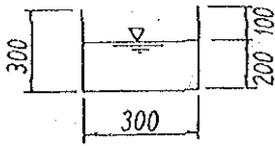
現況土水路勾配1/80, 現況排水能力 $0.074\text{m}^3 / \text{s}$ 及び計画田面標高 EL72.60m を考慮し、次の水路諸元とする。

取付水路 始点敷高 EL 73.65

〃 終点敷高 EL 72.86

水路勾配 1/80

断面諸元（排水時）



$$B \times d = 0.30 \times 0.20$$

$$A = 0.06, P = 0.70, R = 0.0857, I = 1/80$$

$$V = 1.449, Q = 0.087 > 0.074 \text{ m}^3 / \text{s}$$

用水時は、計画水深 2cmと小さくなりすぎるため、セキ上げ利用を考え取入水深10cmとする。

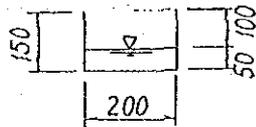
一方圃場内用水路の計画用水量は、

$$Q = 0.4 \text{ ha} \times 0.0022 = 0.001 \text{ m}^3 / \text{s}$$

$$I = 1/1,000, d = 0.05, A = 0.01, P = 0.30$$

$$R = 0.0333, n = 0.015, V = 0.218$$

$$Q = 0.002 > 0.001$$



e. 排水路

チュルクの既往最大日雨量は、1968年1月 296mm/dayである。1968~1987年の日最大雨量より求めた確率雨量は下記の通りである。

確率年	日雨量	備考
2	115 mm	1969, 70, 77 欠測 資料数 17ヶ
5	165	
10	195	
20	235	

10年確率雨量を使用するものとする。よって圃場内の計画排水量は次の通りとなる。

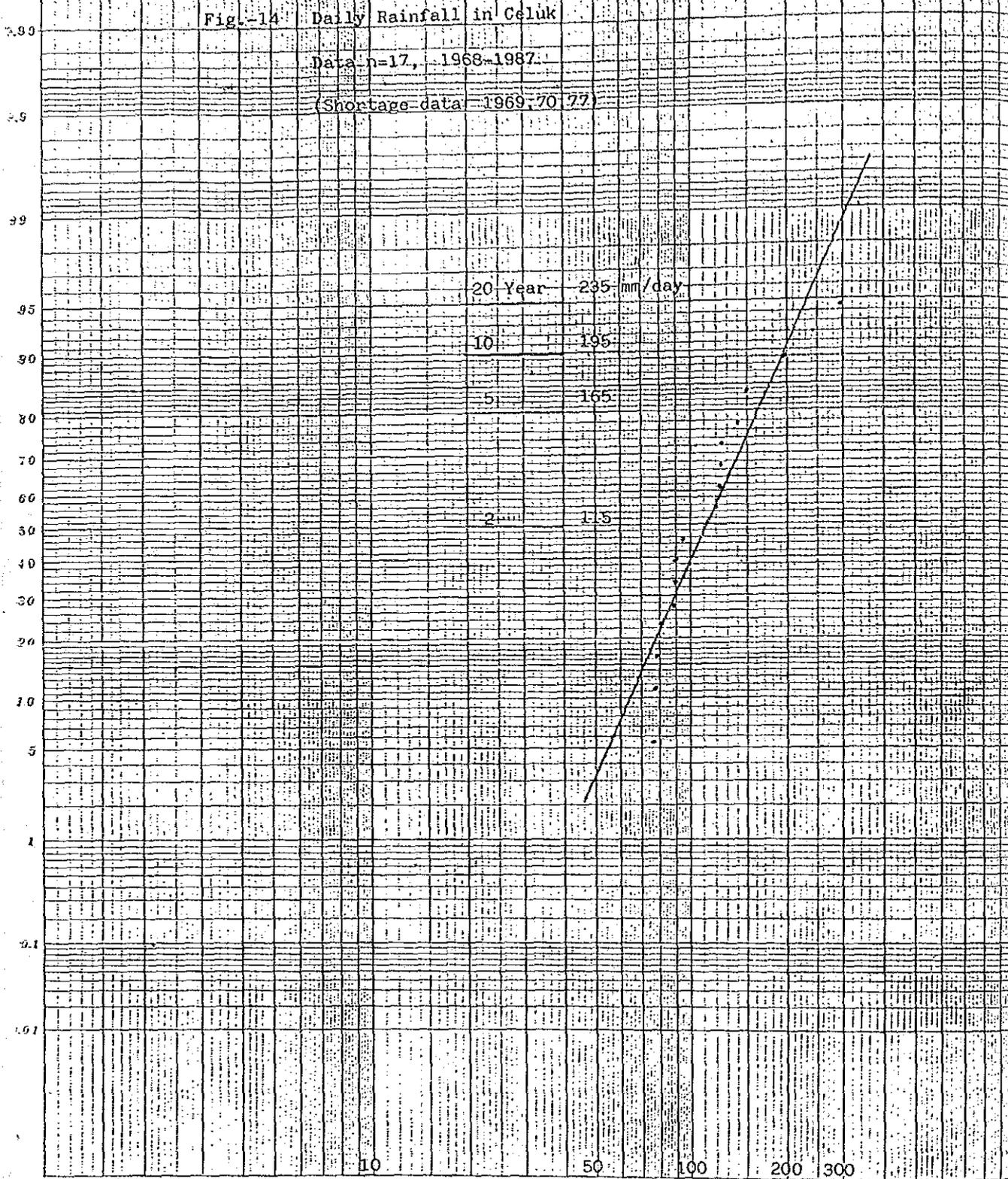
$$\begin{aligned} Q_1 &= 10 \times f \times r \times A / (3,600 \times T) \\ &= 10 \times 0.8 \times 195 \times 0.6 / (3,600 \times 24) \\ &= 0.011 \text{ m}^3 / \text{s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_2 &= 10 \times 0.8 \times 195 \times 0.16 / (3,600 \times 24) \\ &= 0.003 \text{ m}^3 / \text{s} \end{aligned}$$

但し、 Q_1 はセンター建物排水を含む。 Q_2 は全圃場の $1/3$ を計上する。

排水路勾配は田面勾配とほぼ同一とし、断面は Q_1 , Q_2 共、 $B \times H = 20 \times 20 \text{cm}$ とする。

なお、各排水路の末端は南側境界に沿って流れるチェンチェンガン堰の用排水兼用水路へ流入させる事とし、PVC $\phi 100$ 及び $\phi 150$ を使用する。



log x →

$$100F \equiv 100 \times \int_{-\infty}^{\log x} u \, dx \quad 3170F \equiv 100 \times \int_{\log}^{+\infty} u \, dx \quad u \equiv \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-(\log x)^2/2}, \quad x > 0$$

f. 農道

下記の農道を設置する。

i. 進入道路 ; 総幅員 2.5m, 有効幅員 2.0m

(トラクター 7.5hp, B=1.3m, 圃場内は畦畔を直接越える)

ii. 圃場内道路 ; 総幅員 1.5m, 有効幅員 1.0m (一輪車通行)

上述の道路は敷砂利舗装とする。なお、センター用地からの進入口を東側のコーナーに設ける。各圃場へのトラクターの進入口として、用水路の途中2ヶ所を暗キ構造とする。