

18476

JICA LIBRARY



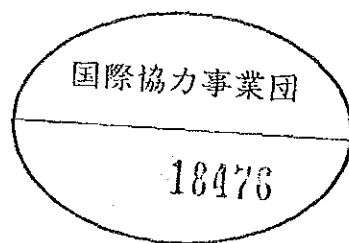
1071402[0]

タイカセサート大学研究協力計画フェーズⅡ
モデルインフラ整備事業実施設計調査

報 告 書

昭和63年11月

国際協力事業団



序 文

タイ国は、カセサート大学に対するタイ・カセサート大学研究協力計画並びに、タイ・カセサート大学農業普及機械化計画の2つのプロジェクトの成果を踏まえて、研究活動の一層の拡充を図るため、我が国にフェーズⅡ計画に対する技術協力を要請してきた。これを受けて、昭和62年4月16日にR/Dの署名交換がなされ、5ヶ年にわたる技術協力が実施されている。

しかし、プロジェクトの活動拠点であるカセサート大学カンペンセン・キャンパスでは、育種及び品種保存の研究、農業機械試験に使用する圃場の整備並びに、組織培養の研究に使用する網室が不備であり、技術協力を進めるうえでこれらの施設の整備が急務となっており、これらの施設の実施設計を行うため、昭和63年8月8日から昭和63年9月16日まで、短期専門家が派遣された。

本報告書は、現地での調査結果及び国内作業の結果をとりまとめたものであり、今後予定されるこれら施設の整備を実施するうえ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、本調査実施に当たりご協力頂いた関係者各位に対し、深甚なる謝意を表する次第である。

昭和63年11月

国際協力事業団
農業開発協力部長
宮本 和美

プロジェクト主要工事

1. 国立農業機械化センター附属試験圃場

圃場整地 (ランドレベリング, 客土)	A = 1.14 ha
コンクリート製畦畔	L = 525 m
用水路 (ブロック嵩上げ)	L = 490 m
取水工 (φ400)	1ヶ所

2. 中央研究所所属育種圃場

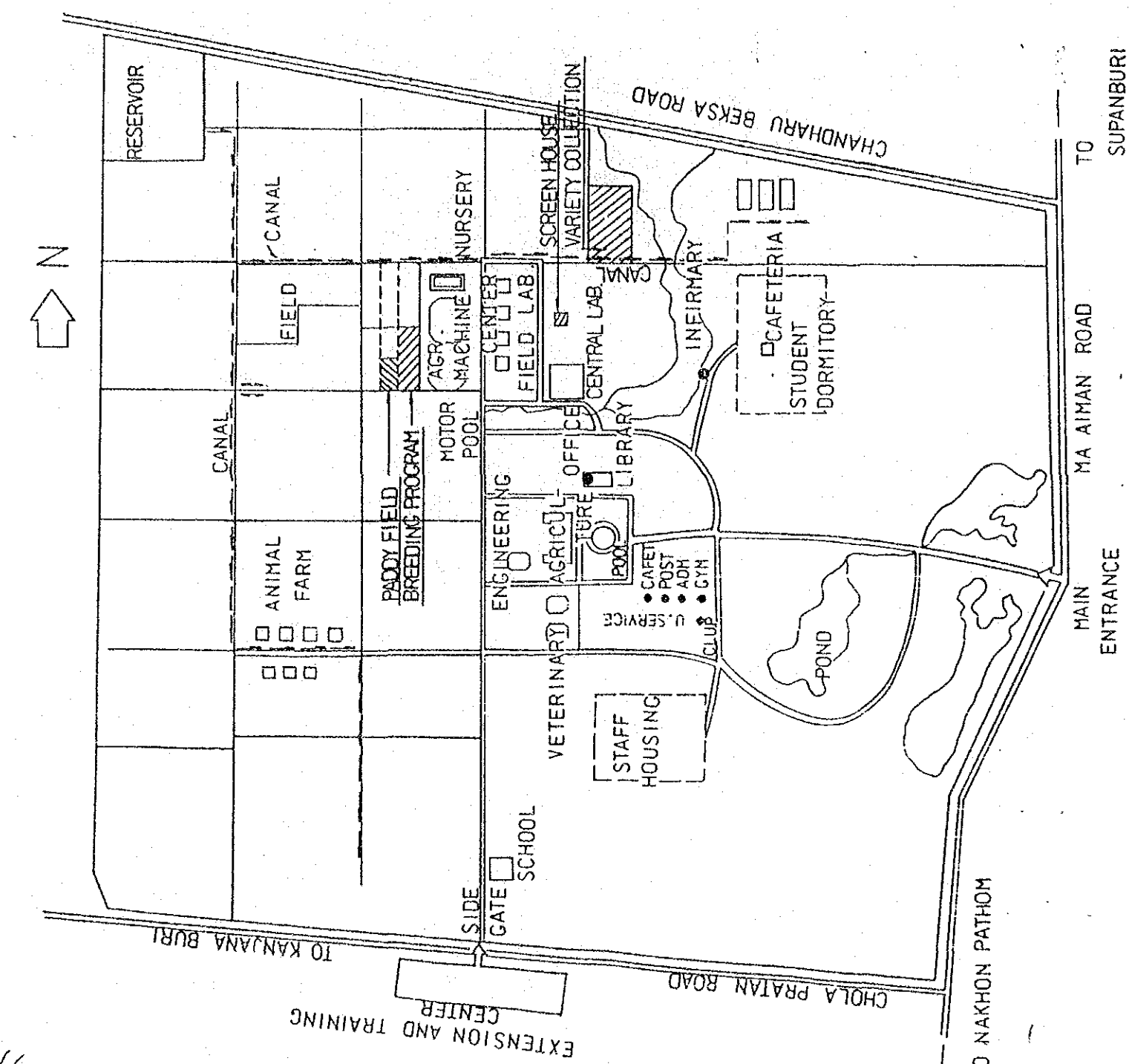
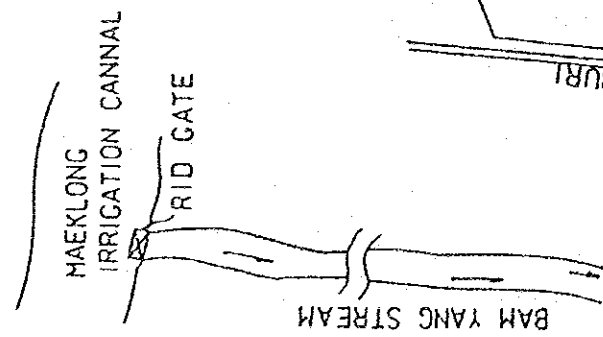
圃場整地 (ランドレベリング)	A = 3.6 ha
用水路 (コンクリートライニング)	L = 550 m
取水口 (φ400)	1ヶ所
排水路 (土水路)	L = 460 m
農道	L = 390 m

3. 中央研究所所属品種保存圃場

圃場整地 (ランドレベリング)	A = 6.5ha
用水路 (コンクリートライニング)	L = 830 m
排水路 (土水路)	L = 1,060 m
農道 (改修)	L = 950 m

4. 中央研究所所属網室

スクリーンハウス (10.0m×5.0 m)	10棟
------------------------	-----



JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	
GENERAL PLAN.	
PREPARED BY	DRAWING NO.
CHECKED NO.	

*** 目 次 ***

頁

第1章 序 論

1-1	業務の背景及び目的	1
1-2	作業日程及び面会者リスト	2

第2章 現 地 調 査

2-1	位 置	6
2-2	地形・地質	7
2-3	気 象	8
2-4	土 壌	9
2-5	土 質	10
2-6	水 質	11
2-7	用水状況	12
2-8	排水状況	15

第3章 全体計画及び実施設計

3-1	全 体 計 画	16
3-2	区 画 整 備	17
3-3	用 水 計 画	19
3-4	排 水 計 画	25
3-5	農 道 計 画	27
3-6	付 帯 構 造 物	29
3-7	網 室	30

第4章 施工計画

4-1	概説	31
4-2	基本計画	31
4-3	工事計画	34
4-4	工事工程	35

第5章 工事費積算

5-1	全体工事費	36
5-2	工事内訳明細書	37
5-3	工事単価一覧表	52

第6章 図面集 D-1

第7章 契約図書案

Invitation for Bids	I-1
Instruction to Bidders	IB-1
Terms and Condition of the Contract	TC-1
Pledge Agreement	PG-1
Contract	C-1
Technical Specifications	TS-1
Proposal	P-1

Appendix

I 付表リスト	A-1
II 付図リスト	A-19
III 工事会社の選択基礎資料	A-39

Summary Report

第 1 章 序 論

1-1 業務の背景及び目的

カセサート大学は、タイ国における農業研究と農業教育の中心的役割を果している大学である。我が国は、同大学のカンペンセンキャンパスに、昭和53年度及び昭和54年度の無償協力により、総合研究センター（CLGC）、普及センター（NATEC）及び農業機械センター（NAMC）を建設し、タイ・カセサート大学研究協力計画並びにタイ・カセサート大学農業普及機械化計画の2つのプロジェクト（フェーズⅠ計画）に対する技術協力を実施してきた。

この2つのプロジェクトの成果を踏まえて、タイ国はCLGC及びNAMCの研究活動の一層の拡充強化を図るため、我が国にフェーズⅡ計画に対する技術協力を要請してきた。

これを受けて、我が国は昭和61年10月に事前調査団を派遣し、この技術協力がカセサート大学における研究活動の強化拡充のために大いに貢献するものであることを確認し、さらに昭和62年4月に実施協議チームを派遣し、フェーズⅡ計画の討議議事録が署名され、協力が開始された。

本業務は、カンペンセンキャンパスにおいて、このフェーズⅡ計画における育種及び品種保存の研究並びに農業機械試験に使用する圃場の整備、組織培養の研究に使用する網室の設置等を実施する必要があるため、これらの圃場・施設の実施設計を行うものである。

本報告書は、次に示す内容から成っている。

- (1) 本事業の実施設計及び工事費の積算
- (2) 実施設計図面の作成
- (3) 契約図書案等の作成

なお、派遣者、派遣期間は次の通りである。

- | | |
|-----------------------|----------|
| ・石山茂楨（総括、施工計画／設計） | 日本技研株式会社 |
| 昭和63年8月8日～9月16日（40日間） | 取締役 |
| ・野添浩彦（圃場計画／設計） | 日本技研株式会社 |
| 昭和63年8月8日～9月16日（40日間） | 技術第二部 |

1-2 作業日程及び面会者リスト

作業日程及び面会者リストを次頁より示す。

現地作業調査日程

日順	月/日	曜日	天 候	宿 泊 地	行 程	調 査 業 務 の 概 要
1	8/ 8	月	晴	バンコク	成田ーバンコク	日本出発 (TG:641)
2	9	火	"	カンベンセン	バンコクーカンベンセン	Dr.Thira氏に挨拶 (KU, バンケン)
3	10	水	"	"		Dr.Krituk,Dr.Bundit,Dr.Kasem,Mrs.Pantie 各氏と現地踏査、打合せ
4	11	木	"	"		Mr.Kanoksack氏と現地踏査、打合せ
5	12	金	"	"	カンベンセンーバンコク	水質試料採取
6	13	土	"	バンコク		水質試験依頼、資料整理
7	14	日	"	"		資料整理、基本方針・工程等打合せ
8	15	月	"	"		JICA打合せ、測量打合せ
9	16	火	"	カンベンセン	バンコクーカンベンセン	現地専門家と打合せ
10	17	水	"	"		BH設定のための水準測量、テストビット掘削、土質試料採取
11	18	木	"	"		土質試験、テストビット掘削
12	19	金	曇	"		"
13	20	土	"	"		土質試験、現地測量
14	21	日	晴	"		"
15	22	月	"	"		地下水調査、現地測量
16	23	火	"	"		"
17	24	水	"	"		RID 通水実績調査 (バジラロンコンダム)
18	25	木	"	"		土質試験データ整理、現地測量
19	26	金	"	"		"
20	27	土	曇	バンコク	カンベンセンーバンコク	タイプ依頼、資料整理
21	28	日	曇のち雨	"		資料整理、工程等打合せ
22	29	月	"	カンベンセン	バンコクーカンベンセン	水質試験結果受取り
23	30	火	晴	"		設計図・報告書作成、現地測量
24	31	水	曇	"		"
25	9/ 1	木	"	"		"
26	2	金	晴	"		"
27	3	土	"	"		"
28	4	日	"	"		"
29	5	月	曇	"		"
30	6	火	"	"		"
31	7	水	晴	"		"
32	8	木	"	"		"
33	9	金	"	"		Field Report説明 (専門家)
34	10	土	"	バンコク	カンベンセンーバンコク	移 動
35	11	日	曇	"		Field Report説明 (カンベンセン)
36	12	月	晴	"		" (バンケン)
37	13	火	"	"		資料整理
38	14	水	"	"		資料整理、帰国準備
39	15	木	"	"		JICA、大使館挨拶
40	16	金	"	東京	バンコクー成 田	日本帰国 (TG:640)

LIST OF THE INTERVIEWERS

Kasetsart University	
1. Dr.Kamphol Adulavidhaya	Vice Rector for Research and Development Planning
2. Dr.Thira Sutabutra	Director, K U R D I
3. Dr.Thira Chalchanawongse	Deputy Director, K U R D I
4. Mr.Kruik Naritoom	Vice Director, K U R D I
5. Mr.Porn Rungchang	Assistant Vice Rector Kampaengsaen
6. Dr.Supat Attathom	Head, C L G C
7. Mr.Akradet Artachinda	Assistant Head, N A M C
8. Dr.Bundit Jarimopas	Head, N A M C
9. Dr.Kasem Sooksathan	Assistant Professor, C L G C
10. Mrs.Panie Temiesagdie	Head of Seed Technology Unit, C L G C
11. Miss Chuanpis Aronrungsikul	Deputy Head of Seed Technology Unit, C L G C
12. Miss Sirikul Wasee	Researcher
Regional Irrigation Office	
13. Mr.Supojana Rujirakul	Engineer (Vajiralongkorn Dam)
14. Mr.Dumrong Maungham	Engineer (Song Phinong Project)

LIST OF THE INTERVIEWERS

Embassy of Japan in Thailand	
Mr. Nobuyuki SAMEJIMA Mr. Kazuo HIRASHIMA	First Secretary First Secretary
Bangkok JICA	
Mr. Ben SAITO Mr. Koji ENDO Mr. Chisa HARA	Director Deputy Director Assistant Resident Representative
Japanese Experts	
Mr. Hiroshi HARADA Mr. Masahiro YONEYAMA Mr. Yoshiaki GOTO Mr. Toshio YAMAUCHI Mr. Tadashi NOBUCHI Mr. Hirobumi YAMAMOTO Mr. Shozo KUWATSUKA	Team Leader

第2章 現地調査

2-1 位置

カセサート大学カンペンセンキャンパスは1, 250 haの敷地を有しており、その位置はタイ国首都バンコクから北西約80 km (北緯14° 01' 東経99° 58') にあり、ナコンパトム県にある。(Fig. 1)

キャンパスは中央を南北に走るメイン道路で2分されており、主として西側は耕作地、東側は大学施設となっている。

国立農業機械化センターはメイン道路の西側に沿ったキャンパスの北部中央にはほぼ位置しており、その試験圃場はセンターから西へ約250 mのところにある。

育種圃場は、国立農業機械化センター (NAMC) と同センターの付属圃場の間で、Phase 1において圃場整備を行った圃場の南側に位置する。一方、品種保存圃場は、国立農業機械化センターより北東約1 km程度に位置し、東西にのびるRID水路と平行して走るメイン道路に沿っている。

現地における地形測量を行った結果は、次の通りである。

a) 国立農業機械化センター付属試験圃場

1) 測量面積: 2.4 ha

2) レベル測量

基準線を設定し、これより20m×20mグリッドを組み、各グリッド交点での標高を調べた。

測量ポイント数: 91ポイント

3) BMとして、既設コンクリート水路壁天端をEL.10.00と設定した。

b) 中央研究所所属育種圃場

1) 測量面積: 3.6 ha

2) レベル測量

基準線を設定し、これより20m×20mグリッドを組み、各グリッド交点での標高を調べた。

測量ポイント数: 117ポイント

3) BMとして、既設コンクリート水路壁天端をEL.10.00と設定した。

4) 縦断測量: 4列

c) 中央研究所所属品種保存圃場

1) 測量面積： 6.5 ha

2) レベル測量

基準線を設定し、これより20m×20mグリッドを組み、各グリッド交点での標高を調べた。

測量ポイント数： 176ポイント

3) BMとして、既設コンクリート水路壁天端をEL.10.00と設定した。

4) 縦断測量： 4列

2-2 地形・地質

タイ国中央平野の西側地域は地形学上4つに区分される。すなわちチャオピア川の旧デルタ地帯、新デルタ地帯、石灰質地帯および前3者を囲む扇状地である。

旧デルタ地帯はわずかに風化された土質で表層をおおわれ、わずかに起伏している。地表は標高5mから15mの間で大変緩かに南に向って傾斜しており、新デルタ地帯との境界に沿ってその変化が顕著に見られる。

新デルタ地帯は標高3.5m以上のところが少し見られるが、ほとんどが標高約2mの非常に平坦な地形である。

石灰質地帯は平野の北西の境界に位置し、地表は大きな起伏を呈している。この地域は洪積世より古い地形がそのまま残ったと考えられ、もとの成分は第4紀において何回か石灰質成分によって風化、分解、置換がなされたものである。

扇状地は平野の中心に向いかなり急な傾斜をもっている。地形学的にこれは扇状、段丘それに幾年かの侵食によって形成されたものである。

これらの概略図はFig. 2 (The southeast Asian Studies Vol.10, No. 2) に示す通りである。

カンベンセンキャンパスは図の185付近に位置し、扇状地の内でも新デルタ地帯に近く、標高は6mから7m程度である。

2-3 気象

2-3-1 気象資料

本事業計画に必要な気象資料として、カセサート大学カンペンセン構内に設置されている気象観測所のデータ（1973～1987年）を入手し解析した。内容は次の通りであり、これらを取りまとめたものをTable. 1～Table. 5に示す。また、これらのデータを図化したものをFig. 3～Fig. 8に示す。

月別平均気温（℃）

月別平均湿度（％）

月別平均風速（m/sec）

月別平均降雨量（mm）

月別日照時間（hours）

2-3-2 降雨量

前述の資料における月平均降雨量及び平均年間降雨量、年間降雨パターンより、本地区における年間降雨量は 1,050～1,060 mmであり、雨期は5月から10月、乾期は11月から4月である。また年間降雨量のうち85%（900mm）程度の降雨が雨期に集中することがわかる。

2-3-3 風速、風向

風速のデータ（Table. 3）から本地区の平均風速は2m程度である。また、風向きについては雨期の始まり5月はS～SW、6、7、8、9月はSW～Wが優勢であり、乾期10月に入ると逆転してNE、これが11、12月と続き1、2月がNEからSEの移行、3、4月でSE～Sの移行のパターンを示している。

2-4 土 壤

土壌調査として、テストピットの掘削及びオーガーボーリング (hand-auger) を実施した。テストピットの位置は、国立農業機械化センターの付属試験圃場に2ヶ所、中央研究所付属の品種保存圃場に1ヶ所の、計3ヶ所とした。位置をFig. 9に示す。ピットの形状は2段掘りとし、掘削深を0.80mとした。オーガーボーリングによって、これより下1.5mの深度を掘削した。

調査結果から耕土の厚さは20~30cmであり、これより下層-2.5m程度までは砂質ローム (sandy loam) あるいはシルトローム (silt loam) である。また、深度2m程度では、細砂、粗砂が確認された。

また、カセサート大学のDepartment of Soil Scienceが行った土壌試験の Report (Hydraulic Properties of Kamphaeng Saen Soil Series) による土壌図及び今回実施したテストピットの位置をこれに落したものを照合すると、今回の調査結果はこれらと非常に整合性をもっている。

テストピットの観察完了後2~3日放置し、地下水の上昇の有無を観察したが、雨水の湛水のみで地下水上昇は認められなかった。さらに継続的に地下水状況を観察するために2.0mの有孔塩ビパイプを作製し、これをオーガーボーリング孔に建て込み、数日間浮子 (float) による孔内水位観測 (borehole water level) を毎日定時に実施した。この結果をTable. 6に示す。これより、いずれの孔の地下水位も田面より、-1.7~-1.8mで一定している結果を得た。

2-5 土 質

土質試験は、次の項目を行った。

1. 比 重 試 験 (Specific gravity test)
2. 液性限界試験 (Liquid limit test)
3. 塑性限界試験 (Plastic limit test)
4. 粒 度 試 験 (Grain size analysis)
5. 室内透水試験 (Permeability test)

採取土は、国立農業機械化付属試験圃場内でのテストピット内地表面下0.80mの心土層の土とした。

試験結果をTable. 7に示す。

粒度試験及び液性・塑性限界試験の結果より、本土質分類は日本統一土質分類における“CL~ML”に該当するものと考えられる。

本土質は、均等係数 (Coefficient of uniformity) と、曲率係数 (Coefficient of curvature) の関係より明らかなように、粒度の分布状況はいわゆる粒度分布の悪い状態 (poorly-graded) であり、工学的性質は良くないと考えられる。また、塑性指数 (plasticity index) の値が小さいことより、含水比の少しの変化で急激な土の状態変化が起こることが考えられる。しかし、塑性指数 (IP) が $IP = 6.5 > 4$ であることより、道路上層路盤として使用することに対して問題がないものと考えられる。

不攪乱試料による室内透水試験結果より、多少透水性の高いと判断される透水係数 (coefficient of water conductivity) $K = 4.1 \times 10^{-5}$ cm/secが得られた。従って、水田として湛水を実施した場合、作土層 (plow layer) における土構造が心土層 (sub-soil) と同じ構造で、保水性が乏しいことより、かなりの高い透水性を示すことが予想される。一方、品種保存圃場における土の構造も、国立農業機械化センターの土の構造と同じであると判断されることより、畑地として利用した場合においても、浸透能力は多少大きくなるものと考えられ、逆に排水に対しては、大きな問題を生じないものと考えられる。

2-6 水質

以下の地点より、採取した水の水質試験をかんがい用水としての位置づけをするために行った。採取地点は、次に示す8ヶ所である。

1. 中央研究所付属種子生産圃場の深井戸
2. RID水路
3. "
4. RID水路に接続している調整池
5. 中央研究所での生活用水
6. 学内の既存溜池
7. 学内へ生活用水を供給する給水塔
8. 学内の既存溜池

かんがい用水としての水質判定は、USDA (United State Department of Agriculture, アメリカ開拓局) の方法で行った。

この方法は、Fig. 10に示すように、SAR (Sodium Adsorption Ration) とEC (Electric Conductivity) により、かんがい用水としての適応性を4つに分類するものである。

SARは、次式により示される。

$$SAR = \frac{Na^+}{\sqrt{(Ca^{++} + Mg^{++}) / 2}} \quad (USDA)$$

水質の解析結果を以下に示す。

位 置	試料 番号	E.C. (mmhos/cm)	pH	SAR	ナトリウム 障 害	塩 分 障 害
中央研究所付属種子生産圃場の深井戸	1	2,050	6.3	30.6	S 4	C 3
R I D 水 路	2	195	6.5	0.05	S 1	C 1
"	3	190	6.6	0.90	S 1	C 1
RID 水路に接続している調整池	4	195	6.6	0.73	S 1	C 1
中央研究所での生活用水	5	750	6.7	19.1	S 4	C 3
学 内 の 既 存 溜 池	6	1,250	7.1	25.0	S 4	C 3
学内へ生活用水を供給する給水塔	7	610	7.1	16.4	S 3	C 2
学 内 の 既 存 溜 池	8	1,750	7.5	32.9	S 4	C 3

前頁表より、次のことが言える。

- i) 地下水、既存溜池は、ナトリウム濃度、塩分濃度が高いため、かんがい用水水源として適するものではない。しかし、学内の生活用水を供給する給水塔で採取した地下水 (Sample7) は、他の深井戸より採取した地下水 (Sample1, 5) に比べ、比較的水質がよい。
これは、深度約 100m の水質の良い帯水層のみより取水しているためであり、深度30~40m程度では良質な地下水は得られない。
従って、特にかんがい用水として他に適当な候補のない場合は、雨期による脱塩が期待できること、現地作物は耐塩性を備えていることに加え、根群域に塩分蓄積を生じさせないように多量にかんがい用水を与えたり、水質の良好な水によって希釈したりするかんがい方法を選択することにより、使用が可能であると判断される。
- ii) RID 水路を通して流れてくる水は、かんがい用水として十分適しているものと考えられる。

2-7 用水状況

国立農業機械化センター付属試験圃場以外の2圃場では、現在かんがい用水が天水にのみ依存しており、トウモロコシ等が栽培されている程度で、いまだ表土が形成されていない状況である。

2-7-1 用水源

当該圃場のかんがい用水の用水源として、次のものが考えられる。

- (1) 既存の溜池
- (2) RID水路からの取入れ
- (3) 地下水の利用

これらについての調査結果及び、取水の可能性について述べる。

(1) 既存の溜池

大学構内には溜池が数箇所存在するが、常時かんがい用として使用されている例はなく、また乾期には涸渇に近い状態となること、いずれも当該圃場近辺になく1km以上離れている事や、水質的にもかんがい用水として適したものとは言い難いことを考慮すると、用水源としては不適と判断される。

(2) R I D水路からの取入れ

圃場に隣接している水路を流れる用水が、カンペンセン構内の試験圃場の水源の1つと考えられる。

この水路は、Great Mae Klong Project の一環としてKanchanaburi市よりメクロン川下流約14kmに構築されている、Vajiralongkorn Damからの用水路である。

大学内の圃場の用水計画がこれに照準を合わせ、大学内のIrrigation Department で作成されており (Fig.11)、圃場の農区割及びかんがい水路、調整池などはすでに完成されている状況である。また、3ヶ所の当該試験圃場は取水口が適当な位置に設置されている水路に面した位置にある。このR I D水路からのかんがい用水を水源として考える場合、安定供給が可能か否かを明確にするため、Great Mae Klong Project Office に出向き、直接聴取り調査を行った。

カンペンセン構内に到達するまでのR I D水路のルートは、Fig.12に示す通りで、ダムからの水路延長は約50kmである。このGreat Mae Klong Project は、受益地を細分した数個のプロジェクトより成り立っており、本大学は、Banglien Projectの範囲に属している。

現在、Banglien Projectは予算上、上流側に位置する Son pi non project と組み合わされており、施工中である Son pi non project にほとんどの予算が回され、現在大部分がいまだ設計段階である。しかし、空軍基地への送水路 (9L-2L) とKUへの送水路 (6R-2L, 1L-6R-2L) は、1986年1月に施工完了、1986年12月より通水開始がなされている。

ダムよりの送水計画は、下流受益地の作付パターンを考慮し、年2回 (6月中旬～7月中旬: 1ヶ月, 12月下旬～2月上旬: 1ヶ月) が水利施設の補修、維持管理のために、定期的に送水を停止する以外は継続通水が行われる計画となっている。

従って、年2ヶ月を除く時期については、RIDからの送水は大学にとって安定した水源であると考えられる。なお、RIDによる水路建設工事が完了していない時点では、大学独自でポンプ場を建設、管理し、水源としていた。このポンプ場は、大学構内から西1.5 kmのBan Yan Canal (Mea Klong Riverの下流) に位置し、ポンプの規模は $\phi 300\text{m}/\text{m}$ 110Kw, うず巻きポンプ, $Q = 10\text{m}^3/\text{min}$ 程度である。ポンプ小屋には運転員が常駐しており、大学側からの無線連絡にてポンプのON-OFFを行っていた。しかし、現在はポンプ等の機械は撤去され、ポンプ場は廃墟となっている。

従って、大学側においてもRIDによって供給される水は、安定供給が可能であると判断しているものと考えられる。

一方、水質的にはまったく問題がなく、かんがい用水として適したものであると判断される。

(3) 地下水の利用

カンベンセン構内のかんがい用水確保は前述のRID水路からの供給に頼っているが、生活用水のほとんどは地下水に頼っているのが現状である。

かんがい用単独としては隣接のSeed Projectの保有する深井戸に例を見るのみである。

構内既設井戸のデータは乏しく、今は使用されていないMD107及びME1のものとSeed Projectのポンプ揚水テストのデータがあるのみで、これをTable. 8に示す。Seed Projectのデータは最も最近のもので、また、当該プロジェクトに隣接していることもあり、信頼できる値と思われる。これによると試験揚水量は $0.91\text{m}^3/\text{min}$ と報告されており、安全をみて $0.7\text{m}^3/\text{min}$ 程度の常時揚水が可能と思われる。

水質については、別項で述べたように、かんがい用水としては適さないものであると判断される。

2-8 排水状況

大学構内の全体的な地形は西北から東南に傾斜しており、大学の東、南側に接する幹線道路との間に排水路がある。

構内には大小さまざまな池が点在し、その大きなものはFig.13に見られる如く4箇所ある。

既設水路末端、生活水路の末端いずれも最終的にはいずれかの池に到達する。

この人工池は乾期は涸渇するが、雨期には余水がこれに湛水し、末端付近のかんがい用水として再利用されている状況である。

雨期最中は圃場内での湛水が見られるとのことで、効率よい実験圃場として、適切な排水路の整備が不可欠である。

第3章 全体計画及び実施計画

3-1 全体計画

本プロジェクトの圃場並びに網室の施設規模は、以下により決定する。

a) 国立農業機械化センター付属試験圃場

本圃場における研究項目は、田植機利用のための耕起・整地技術開発である。

試験は、圃場の湛水深を 0~150mm の間で変化させ、各種田植機に与える影響を調べるものである。耕区の大きさは、現圃場の圃区割り及びタイ国における一般圃場の耕区割り (5,000 m²~6,000 m²) を考慮して、95m×60mとする。また、試験の能率化を図るため、2耕区計画する。

従って、対象面積は、 $A = 95\text{m} \times 60\text{m} \times 2 = 11,400\text{m}^2$ とする。

b) 中央研究所所属育種圃場

育種圃場での研究は、この地域の重要野菜であるスイートコーン、キュウリ、トマト、ダイコンの、この地域に適した優良な品種の選抜と、その育種法の確立を目的とする。

圃場の大きさは、スイートコーン約10raia (1.6ha) , キュウリ、トマト、ダイコン約10raia (1.6ha)を必要とするが、現地形を考慮して、3.6 haとする。

c) 中央研究所所属品種保存圃場

品種保存圃場での研究は、サトウキビの品種、圃場生産力、灌水、施肥及び病虫害防除に関するデータ収集及び、パパイヤの圃場生産力評価を目的とする。圃場の大きさは、現圃区の大きさを考慮して、約100×210 mとし、パパイヤ用1圃区、サトウキビ用2圃区の合計3圃区、 $A = 6.5 \text{ ha}$ とする。

d) 中央研究所所属網室

網室での研究は、サトウキビ、パパイヤの育苗増殖の迅速化を図り、斬新的な組織培養技術を用いて作物の品質向上を図ることである。

また、網室は、品種改良用の育苗施設としても使用する。

網室の大きさは、室内での作業性並びに収容能力を考慮して、10.0m×5.0 mとし、組織培養用として5棟、野菜育種用として5棟、計10棟とする。

3-2 区画整備

3-2-1 概要

タイ、カセサート大学の農場には、大学で計画した道路及び用排水全体計画 (General Layout of Irrigation and Drainage System Fig.11) が立案実施されている。

国立農業機械化センター付属試験圃場は、すでに1ブロック (農区) の大きさが500m×500mとされており、その中は125m×250mの圃区で8個に分割されている。

中央研究所付属育種圃場は、昭和56年に実施されたSeed Projectの野菜試験圃場や、国立農業機械化センター及び同センター付属試験圃場に囲まれているため、これを考慮した区画割計画とした。一方、中央研究所付属品種保存試験圃場も、前述の大学側で計画している全体計画に沿った区画割等がすでになされている。

以上の条件により区画整備計画を実施するが、その内容は区画割計画とランドレベリングである。

3-2-2 区画割計画

区画割計画は、大学側の用排水全体計画及び現地調査結果に基づいて圃場の形状を決定する。この圃場形状は、計画対象範囲をFig.14に示すように等分し、長方形ブロックとする。

圃区の大きさは、中央研究所付属育種圃場では120m×75m、品種保存圃場では200m×100mを原則とした。

各圃区はかんがい排水計画や農業機械の作業効率等を考慮して、さらに、細かく分割する。この細分化された耕区の形状は40m×100mの長方形を原則とした。この耕区の作業効率はFig.15に示されるように、大型トラクター+1.5mロータリーで70%以上で、大型農業機械に十分対応できる広さといえる。

3-2-3 圃場整備

圃場整備は地形測量の結果、現地形にかなりの起伏があり、圃場の用排水計画や農業機械の作業を効率的に行うために自然の地形勾配を十分考慮したうえで計画する。

圃場の現況地形はFig.16に示されるように全体的に北西から南東に向って緩やかに傾斜しているため、本計画ではこの高い部分を掘削してその掘削土を低地部に盛土し、圃場の均平化を行う。各圃区の標高はできるだけ土工事の切盛がバランスし、他地区への捨土量が少なくなるようにする。

中央研究所付属育種圃場は、用排水計画を効率的に行うために南北に1/2,000，東南に1/500の勾配とし、品種保存圃場は東西に1/500，南北に1/1,000の勾配を計画する。ただし、国立農業機械化センター付属圃場は、水田として利用するため耕区内はレベルとする。

3-3 用水計画

3-3-1 概要

学内のかんがい計画は、RID水路からの用水を一旦大学内の調整池に入れ、そこからポンプアップして各圃場へ管水路（パイプライン）方式もしくは開水路（ライニング水路）方式で送水するものである。

本プロジェクトの3ヶ所の圃場へはRID水路に隣接していることより、この開水路に取水工を新設、あるいは既設の取水工を利用し圃場へ取水する。かんがい方法は施設管理が容易な、うね間かんがい方法とする。

各圃場の作付・作物面積は、下表の通りである。

	作付・作物	面積
(1) 国立農業機械化センター 附属試験圃場（水田）	イネ	1.14 ha
(2) 中央研究所附属育種圃場 （畑地）	スイートコーン トマト	3.6 ha
(3) 中央研究所附属品種保存圃場 （畑地）	パパイヤ シュガーケーン	6.5 ha

3-3-2 かんがい計画

(1) 単位用水量

単位用水量は、次式によって求める。

$$D_w = 0.116 \times W_n \times \frac{100}{E}$$

ここに D_w ; 単位用水量 ($\ell/\text{sec}/\text{ha}$)

E ; かんがい効率 (%)

W_n ; 純用水量 (mm/day)

$$W_n = E T_{\text{crop}} - (P_e + G_e + W_b) \quad (\text{FAO No. 24 P. 92})$$

$E T_{\text{crop}}$; 作物蒸発散量

$$E T_{\text{crop}} = k_c \times E T_o$$

k_c ; 作物係数

$E T_o$; 関係作物蒸発散量

Pe : 有効降雨

Ge : 地下水流入量

Wb : 保有土壌水

関係作物蒸発散量 (ET_o) は、現地で入手した気象資料を基として、「Penman法」で計算、推定を行った。計算結果をTable. 9に示す。

本プロジェクトにおいては、関係作物蒸発散量 (ET_o) を計算結果より、6.8mm/day とする。作物係数 (K_c) としては、下表に示す値を採用し、作物蒸発散量 (ET_{crop}) は次表のように決定する。

	作付作物	ET _{o max} (mm)	K _{c max}	ET _{crop} (mm)
国立農業機械化センター 付属試験圃場 (水田)	イネ	6.8	1.25	8.5
中央研究所付属育種圃場 (畑地)	スイートコーン	6.8	1.05	7.1
	トマト			
中央研究所付属品種保存圃場 (畑地)	パパイヤ	6.8	1.0	6.8
	シュガーコーン	6.8	1.05	7.1

なお、地下水流入量、保有土壌水は、地下水位がかなり低いことを考慮してこれを無視する。

また、有効降雨については現地で入手した降雨資料より、乾期においても降雨のある年があるものの、不規則な降雨状態であるため、安全側を考慮してこれを無視することとした。

かんがい用水の圃場への搬送中に起こる損失及び圃場内における損失を考慮し、かんがい効率として E = 60 (%) を採用する。

前項まで検討した結果に基づき、単位用水量を次頁表のように決定する。

	作付作物	Dw (ℓ/sec/ha)
国立農業機械化センター 付属試験圃場 (水田)	イネ	1.7
中央研究所付属育種圃場 (畑地)	スイートコーン トマト	1.4
中央研究所付属品種保存圃場 (畑地)	パパイヤ シュガーコーン	1.3 1.4

(2) しろかき用水

国立農業機械化センター付属試験圃場での、かんがい用水の最大必要量は、しろかき期に生ずるものとする。

しろかき期の必要量を、次式より求める。

$$LP = (1/n) \times SS + KC \{ (n-1) / n \times PE \} + SP$$

ここに、LP ; しろかき用水量

SS ; かき起こしの時の必要量 150mm/day

KC ; しろかき時作物係数 KC = 0.7

n ; しろかき日数 2日

PE ; 作物蒸発散量 6.8mm/day

SP ; 田面湛水量 75mm

本試験圃場では、田植機利用のための土壌準備が研究テーマの1つであり、湛水深を最大150mm程度まで変化させることを条件としている。本項での湛水量は平均値として75mmを採用する。

上式に各数値を代入し、しろかき用水はLP = 152.4mmを得る。

$$LP = (1/2) \times 150 + 0.7 \times [(2-1)/2] \times 6.8 + 75 = 152.4\text{mm}$$

したがって、単位用水量は 29.5 ℓ/sec/ha となる。

$$Dw = 0.116 \times 152.4 \times \frac{100}{60} = 29.5 \text{ ℓ/sec/ha}$$

(3) 計画用水量

計画用水量は、次表の通りである。

圃場	作物作付面積	計画用水量
国立農業機械化センター 付属試験圃場（水田）	1.14 ha	29.5 ℓ/sec
中央研究所付属育種圃場 （畑地）	3.6 ha	5.1 ℓ/sec
中央研究所付属品種保存圃場 （畑地）	6.5 ha	9.1 ℓ/sec

3-3-3 用水路計画

(1) 用水路の設計

用水路網は圃場の形状、地形勾配、用水取入れ口、排水路等を考慮して決め、Fig.17に示す。

水路の断面形状は、ライニングタイプの台形水路とする。

用水路断面の規模は、計画用水量を十分余裕をもって流下でき、かつ、ピーク流量流下時についてもオーバーフローせずに流下できるように計画する。また、水路勾配は圃場の標高及び地形勾配を考慮して決定する。なお、間断日数は10日間とする。

水理計算は、下記に示す Manning 式を使って行う。計算結果は Table.12に示す。

$$Q = A \cdot \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2}$$

Q : 計画用水量 m^3/sec

A : 通水断面積 m^2

n : 粗度係数 0.015 (コンクリートライニング水路)

d : 水深 m

B : 水路幅 m

R : 径深 A/P m

P : 潤辺 m

I : 水路勾配
 H : 水路側壁高 m
 F b : 余裕高 m

$$F b = 0.05 \times d + h v + 0.15$$

h v : 速度水頭 m

(2) 取水工の設計

(a) 取入ゲートの通水能力のチェック

取入ゲートからの取水能力は、構内幹線水路内の水位変動によって変動する。よって、幹線水路のチェックゲート进行操作することで、水位を一定に保ち、必要水量の確保を行うことのできるような構造とする。

取入ゲートの通水流量は、管水路として流入する場合、(1)式より求め、幹線水路内の水位が下がり、開水路として流入する場合は等流水深で流下するものとし、(2)式をパラメーターとした図表より求める。

$$Q = K \sqrt{2gH} \dots\dots\dots (1)$$

Q ; 一孔当り取水ゲート通水流量 m³/sec

K ; 損失係数

g ; 9.8 m/sec²

H ; 水位差

$$k = \frac{Q \times n}{l^{1/2} \cdot r^{8/3}} \dots\dots\dots (2)$$

k ; パラメーター

n ; 粗度係数

r ; 管半径

計算結果をTable.13~15に示す。この結果より、最大取水量を取水するためには、幹線水路内の水位を、次頁表に示す位置以上に堰上げる操作を行う必要がある。

位 置	最大取水量取水のための 幹線水路内水位 (cm)
国立農業機械化センター 付属試験圃場	0.67
中央研究所付属育種圃場	0.59
中央研究所付属品種保存圃場	0.15

3-4 排水計画

3-4-1 概要

本プロジェクトサイトの年間の降雨量は 1,050mm であり、比較的少ない方であるが、年間の降雨パターンは雨期と乾期に大きく分れる。そのため、現況圃場は雨期の集中的な降雨により圃場内のいたるところに湛水箇所が生じ、農業機械の作業に支障をきたしている状態である。

3-4-2 水文解析

水文解析に必要な降雨データは大学の観測施設で観測されている日雨量データ（15年間）の雨量資料について、確率計算を行った。解析方法はヘイズンプロット法を使用し、解析結果を Fig.18 に示す。又、その確率年毎の降雨量は Table.16 に示すとおりである。

3-4-3 設計降雨強度

本計画の排水計画の確率雨量は農地排水であることを考慮して、5年に1回の生起を考える。

上記の雨量資料による確率計算結果の5年確率値は、ほぼ $R_{24} = 100 \text{ mm/day}$ となり、この値を本計画の設計基準雨量とする。

3-4-4 単位排水量

畑地や輪換田は湛水のないように4時間雨量4時間排水とする。排水量は下式により求める。

$$Q = 10 \times f \times RA \times A / 3,600 \times T$$

Q : 計画排水量 m^3/sec

f : 流出率 0.6 (平坦な耕地)

$$RA : 4 \text{ 時間雨量 } R = \frac{4}{24} \times \frac{R_{24}}{T} \times 4 = 55 \text{ mm}$$

$$R_{24} = 100 \text{ mm/day}$$

T : 排水時間 4時間

A : 排水面積 1 ha

$$Q = 10 \times 0.6 \times 55 \text{ mm} \times 1 \text{ ha} / 3,600 \times 4 \text{ hrs} \\ = 0.023 \text{ m}^3/\text{sec/ha}$$

3-4-5 排水路計画

排水路網はプロジェクトサイトの地形勾配を基本にして、大学の用排水全体計画に合わせた計画とし、Fig.19に示す。

排水路断面は土水路を原則とする。断面形状は設計排水量が安全に流下するようにマニング公式を使って決定し、水路断面Fig.20に示す。

3-5 農道計画

3-5-1 概要

大学の用排水全体計画によって、幹線農道は整備されている。しかし、圃場内の支線農道については道路幅員が狭く、大型機械の通行は不可能な状況である。

3-5-2 路線計画

農道の路線は既設の幹線農道を基本に圃場の区画割計画に沿って計画する。

3-5-3 農道の種類

農道はその利用目的によって機能が異なる。本計画では下記に示す3種類に大別して設計する。

- ・ 幹線農道…… 大学の全体計画で整備されている農道で、1ブロック（農区）を500m×500mに区切り、各農区の連絡道路とする。
- ・ 支線道路…… 幹線農道から分岐し、農区を分割し、圃区から圃区への連絡道路とする。
- ・ 耕作道……… 圃場作業や収穫に利用する農道で各耕区の境界に設ける。

3-5-4 横断面

農道の横断面は車道と路肩からなる。本計画ではNAMC、CLGCの所有する農業機械の幅員を考慮して、農道のタイプ別に道路幅員を決定する。

- ・ 幹線農道…… 幹線農道はすでに整備されており、幅員は 6.0 m である。この幅員は Fig. 21 に示すように乗用車やトラクターのすれ違いに十分なスペースがあり、さらに路肩を左右 50 cm ずつ確保できる。
- ・ 支線農道…… 現況の支線農道の幅員は 3.0 ~ 3.5 m であり、大型農業機械の通行は不可能である。従って、Fig. 21 に示すように大型農業機械の通行を満足するように幅員を 5.0 m に拡幅する。
- ・ 耕作道……… 耕作道は人間が並んで歩ける幅として $B = 1.0$ m とする。

3-5-5 路面高

農道の路面高は降雨時に通行の支障を起さず、田畑への農業機械の出入りに支障を起さないように 20 ~ 30 cm 程度とする。

3-5-6 舗装

舗装は経済性を考慮し、この地方で多く実施されているラテライト舗装とする。舗装厚さはセンター 15 cm, 端部 10 cm とする。

3-5-7 スミ切り

道路のスミ切りはトラクターにトレーラーを連結した場合を想定して、 $a = 2.0$ m とする。

3-6 付帯構造物

3-6-1 取水施設

a) 国立農業機械化センター付属試験圃場

取水施設は、幹線用水路に取水ゲート（鋼製締切ゲートφ400，1門）を新設し、取水後既設用水路に導水する。

b) 中央研究所付属育種圃場

取水施設は、幹線用水路に取水ゲート（鋼製締切ゲートφ400，1門）を新設し、取水後新設用水路に導水する。

c) 中央研究所付属品種保存圃場

取水施設は、大学によって施工されている既設の幹線水路に設けられた取水ゲート（鋼製締切ゲートφ400，1門）を使用し、取水後の分水は分水槽を設け、各圃場に送水する。

3-6-2 量水標

量水標は、各取水口が設けられている幹線水路の側壁に設置する。通水量は、この量水標で水深を測定してチェックする。

3-6-3 分水口

分水口は幹線水路から圃場内へ用水を分岐する施設である。設置場所は40mに1か所とする。また、用水路の流下流量が少なくなり分岐がスムーズに行われなない場合は、角落しで水路内の水位調節をする構造とする。

3-6-4 暗渠

暗渠は用排水路と農道の交差する場所にコンクリート構造物で設ける。

3-6-5 進入路

進入路は農道から圃場へ農業機械が出入りするために設け、40mに1ヶ所とする。

3-7 網 室

網室は、組織培養実験用として5棟、野菜育種実験用で5棟、合わせて10棟施工する。大きさは、作業性等を考慮して10.0m×5.0 m、高さ、1.8 mとする。

網室の構造は、アングルを2枚かさねた鋼製の柱及び屋根に、ネットを張ったアルミフレームを取付けたもので、外部からの病害虫の侵入を防止できるものとする。

外壁部は、コンクリートブロックにより保護し、アングルにはさび止めを施し、エナメルペイントで仕上げを行う。

内側床版部は、砂質基礎の上にレンガブロックを敷き、通気性を良くする。

第4章 施 工 計 画

4-1 概説

本事業の主要工事を大別すると、(1)圃場のレベリング及び区画整理、(2)用・排水路、(3)農道、(4)網室、(5)その他関連施設に分けられる。

本章はまず、基本計画を述べ、次に各工種の施工法と工程計画について述べる。

4-2 基本計画

4-2-1 施工可能日数

工事施工可能日数を決定するものとして、降雨日、土・日曜日及び祝祭日の条件がある。しかし、本工事は施工時期が乾期となるため、施工可能日数は土・日曜日及び祝祭日のみ考慮して、月当たり21日とする。

但し、降雨休止日は土・日曜日の休止日と振り替えるものとする。

4-2-2 土量換算係数

一般に、土量は土の置かれた状態によって体積が変化する。例えば、地山を掘削すれば体積が増加し、転圧すれば体積が減少する。従って、土の流用計画を行うためには、土量換算係数を設定する必要がある。

しかし、本計画では土工事の主体がランドレベリングであるため、土量換算係数は地山量：締固め量=1：1とする。

4-2-3 用土流用計画

圃場のレベリングと区画整理、農道等の土工事に必要な用土は、現場内の発生土で調整する。

舗装材のラテライトは、購入材とする。

4-2-4 施工機械の選定

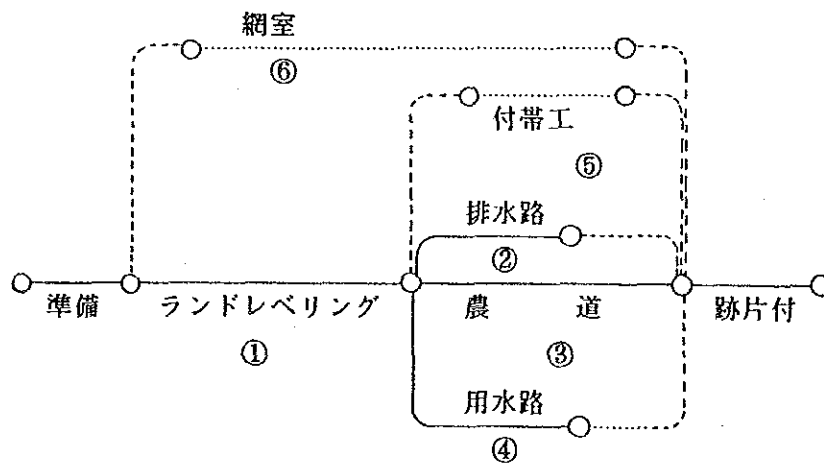
本工事の施工の規模は小さく、かつ、請負業者が重機を数多く所有しているとは限らないため、施工機械は下記に示すように最小限にする。

- ・ 8 t ダンプトラック……………用土搬入用
- ・ 11 t ブルドーザー……………掘削, 押土
- ・ 0.35 m³ バックホーショベル…掘削
- ・ 1.2 m³ トラクターショベル…積込
- ・ 3 t 振動ローラー……………敷固め
- ・ 排水ポンプ……………工事中の排水
- ・ コンクリートミキサー……………コンクリート練り

4-2-5 工事の段取り

1. 工事区分

工事の段取りを行うに当り、下記に示すような工事区分を行う。工事の主な順序を次のフローチャートに示す。



上図で付せられた番号の工事毎にその内容を略記すると、以下の如くである。

① ランドレベリング

土工の基本であるため、他の工種に先がけて設定されたの標高にランドレベリングを行う。

② 排水路

区画整理工事中、雨水による施工の支障を少なくするため、できるだけ早い時期に排水路の掘削を行う。

③ 農道

農道工事の主体は路床工事及びラテライト舗装工事である。路床材は現場発生材を使用し、ラテライトは購入材とする。

④ 用水路

用水路及び用水路付帯構造物（暗渠樹）は農道に隣接する。また、排水路とも一部接合する。従って、農道、排水路工事と時期を合わせて行う。

⑤ 付帯工

付帯工（暗渠・進入路・取水設備・分水口等）は各関連工事の工事時期に合わせて行う。

⑥ 網室

網室工事は単独に施工ができるため、圃場整備工事完了までに工事を終了させる。

4-3 工事計画

4-3-1 圃場のレベリング及び区画整理

レベリング工事の対象面積は約11haである。また、現況地形の起伏は約1.0mあり、土工量は多い。また、レベリング工事の主体は掘削及びまき出しである。従って、機械（11ton ブルドーザー）施工とする。掘削土はダンプトラックで運搬し、区画整理はレベリング工事終了後着手する。

4-3-2 用・排水路工

用水路はライニングコンクリートタイプ、排水路は土水路タイプとする。どちらも小規模の構造物であり、人力施工が主体となる。

コンクリートはコンクリートミキサーにて混練し、人力にて投入打設する。コンクリートは突き棒等で入念に突き固める。モルタルは現場にてコンクリートミキサーで混練する。施工は全て、人力作業とする。

4-3-3 農道

現場内の用土を流用する路床の施工は、土を11ton ブルドーザーでまき出し転圧、細部についてはタンパーで入念に転圧する。

盛土完了後、ラテライト舗装は振動ローラーで締め固める。

4-4 工事工程

4-4-1 作業能力の計算

工事工程を算定するために、工程を支配する主たる工種の作業能力を求め、これをTable.17に示す。

4-4-2 工事工程表

工事数量及び施工能力から各工事の工事所要日数を求め、工事工程表 (Table.18) を作成する。

第5章 工事費積算

Construction Cost

Item	Quantity	Construction Cost (₮)	Construction Cost (¥)	Remarks
I Construction Cost				
(A. Direct cost)				
1. Breeding program plot				
Land shape adjustment and land leveling	3.6 ha	200,000		
Irrigation facilities	550m	530,000		
Drainage facilities	460m	90,000		
Farm road	390m	80,000		
Sub-total		900,000	4,763,000	1₮=5.292¥
2. Variety collection plot				
Land shape adjustment and land leveling	6.5 ha	150,000		
Irrigation facilities	800m	330,000		
Drainage facilities	1,030m	240,000		
Farm road	900m	130,000		
Sub-total		850,000	4,498,000	
3. Paddy field				
Land shape adjustment and land leveling	11,400m ²	480,000		
Concrete ridges	525m	360,000		
Irrigation facilities	490m	90,000		
Sub-total		930,000	4,922,000	
4. Screen house				
Structure work	10 Units	650,000		
Finish work	10 Units	180,000		
Sub-total		830,000	4,392,000	
T o t a l		3,510,000	18,575,000	
(B. Indirect cost)			3,715,000	20%
T o t a l			22,290,000	
(C. Physical contingency)			2,229,000	10%
II Others			1,181,000	5%
G r o u n d T o t a l			25,700,000	

第 号

A) Breeding plot

金 額 900,000-

内 訳

種 目	材 料	形 状	員 数	単 位	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
1) 圃場整備							
掘 削							
" (盛土)			5100	m ³	14.7	74,940	
" (捨土)			1300	"	54.8	71,240	
土捨場整地	(spoil yard)		400	"	7.5	3,000	
散 水			20	日	2,000	40,000	
		小 計				187,680	
2) 用水路上							
雨水路							
盛 工			587	m ²	36.1	19,747	人力
掘 削			177	"	29.0	5,133	
パイプ、コンクリート			487	"	1,152.5	51,517	
型 枠			50	m ²	353.2	1,769	
法面整形			987	"	2.5	2,468	
		小 計				80,634	

種目	材料	形状	員数	単位	単価 (円)	金額 (円)	摘要
横断	コン						
掘削			100	m ³	29.0	2900	
盛土			57	"	36.1	2058	
鉄筋コンクリート			29.3	"	1121.0	32,846	
白土コンクリート			5.6	"	859.2	4,789	
鉄筋			0.879	t	17,536.2	15,415	
型枠			129	m ²	353.7	45,859	
RC管			92.9	m	392.5	36,729	10900
		小計				138,591	
横断	コン						
掘削			22	m ³	29.0	638	
盛土			72	"	36.1	2,600	
法面整形			74.5	m ²	2.5	187	
鉄筋コンクリート			11.4	m ³	1,121.0	12,780	
白土			2.1	"	859.2	1,965	
型枠			96.7	m ²	353.7	34,203	
鉄筋			0.542	t	17,536.2	9,498	
		小計				58,371	
集水	樹						
掘削			254	m ³	29.0	7366	
盛土			216	"	36.1	7798	
鉄筋コンクリート			45.3	"	1,121.0	50,572	
白土			4.2	"	859.2	3,580	

種目	材料	形状	員数	単位	単価 (円)	金額 (円)	摘要
型枠			288.3	m ²	353.7	101,972	
鉄筋			1.896	t	17,506.2	32,872	
法面整形			35.8	m ²	2.5	90	
		小計				192,758	
取水口							
掘削			3.4	m ³	29	99	
盛土			0.8	"	36.1	29	
鉄筋コンクリート			1.0	"	1,121.0	1,121	
円口			0.6	"	857.2	513	
型枠			27.0	m ²	353.7	8,789	
鉄筋			0.089	t	17,536.2	1,561	
		小計				11,812	
3) 取水工							
掘削			7.0	m ³	29.0	203	
盛土			0.3	"	36.1	11	
鉄筋コンクリート			1.1	"	1,121.0	1,234	
円口			0.04	"	857.2	35	
型枠			6.8	m ²	353.7	2,406	
RC管			1.6	m	392.5	636	
100mm 管			1	式	37,200	37,200	
コンクリート積立			1.0	m ³	30.8	31	
100mm 排水			40.0	9	477.7	19,108	
鉄筋			0.066	t	17,536.2	1,155	
		小計				50,966	

種 目	材 料	形 状	員 数	單 位	單 價 (円)	金 額 (円)	摘 要
4) 排水路工							
排水路							
掘削			668	m ³	20.5	13,694	
法面整形			1,259.5	m ²	2.5	3,149	
		小 計				16,843	
横断水工							
掘削			49	m ³	20.5	1,005	
盛土			20	"	36.1	722	
鉄筋コンクリート			19.7	"	1,121.0	16,979	
均			1.9	"	1,033.0	1,963	
鉄筋			0.899	t	17,536.2	15,766	
型枠			63.6	m ²	353.7	22,496	
R.C管			18.0	m	1,012.5	18,225	
		小 計				76,656	
5) 農道							
盛土			2,615	m ³	19.9	52,039	
法面整形			802.8	m ²	2.5	2,009	
行列舗装			219	m ²	110.0	24,090	
行列盛土			219	"	19.9	4,359	
		小 計				82,497	

第 号

B) Variety Collection Plot

金 850,000-

内 訳

種 目	材 料	形 状	員 数	単 位	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
1) 圃場	整備						
掘 削	(盛工)		4,600	m ²	14.4	66,240	
掘 削	(捨土)		600	"	54.8	32,880	
整 地			200	"	7.5	1,500	
散 水			20	日	2,000	40,000	
		小 計				140,620	
2) 用水路工							
南水路							
盛 工			858	m ²	36.1	30,979	
掘 削			169	"	29.0	4,756	
法面整形			459	m ²	2.5	1,135	
ラニグ フォリト			62.2	m ³	1,152.5	71,686	
型 枠			7.2	m ²	353.7	2,547	
		小 計				116,098	

種 目	材 料	形 状	員 数	單 位	單 價 (円)	金 額 (円)	摘 要
横断路工 (集水路含む)							
掘 削			57	m ³	29.0	1,656	
盛 土			31	"	36.1	1,120	
鉄筋コンクリート			22.7	"	1,121.0	25,487	
均Lコンクリート			3.1	"	859.2	2,649	
鉄 筋			1,700	kg	17,536.2	29,812	
型 枠			100.9	m ²	353.7	36,000	
小 計						102,184	
取水口							
掘 削			2	m ³	29.0	58	
盛 土			-	"	36.1	0	
鉄筋コンクリート			1.1	"	1,121.0	1,233	
均Lコンクリート			0.8	"	859.2	687	
型 枠			21.1	m ²	353.7	7,467	
小 計						9,440	
(3) 排水路工							
排水路							
掘 削			1,549	m ³	20.5	31,755	
敷均L			2,920.7	"	2.5	7,301	
小 計						39,056	

種目	材料	形状	員数	單位	單價 (円)	金額 (円)	摘要
横断	尺-22						
掘削			190	m ³	20.5	2870	
盛土			99	"	36.1	3579	
鉄筋 J=21-1			23.0	"	1121.0	25,783	
叩孔 J=21-1			2.0	"	1033.0	2,066	
鉄筋			1.81	t	12,536.2	20,711	
型枠			93.9	m ²	353.7	33,213	
R.C 管			9.5	m	1012.5	9,619	
		小計				97,836	
4) 農道							
盛土			3,200	m ³	19.9	63,680	
法面整形			1,974	m ²	2.5	4,860	
外舗装			507	m ²	110.0	55,770	
外盛土			507	"	19.9	10,090	
		小計				139,400	
5) 進入路							
盛土			86	m ³	19.9	1,712	
法面整形			42.0	m ²	2.5	105	
鉄筋 J=21-1			40.6	m ³	1,121.0	45,513	
叩孔 J=21-1			3.7	m ³	1,033.0	3,823	
鉄筋			2,658	t	12,536.2	36,612	
型枠			259.5	m ²	353.7	91,786	
R.C 管			26	m	1,012.5	26,325	

乙

種目	材料	形状	員数	單位	單價 (円)	金額 (円)	摘要
		小計				215,876	
		合計				855,510	
		改め				850,000	

第 号

c) Paddy Field

金 額 930,000-

内 訳

種 目	材 料	形 状	員 数	単 位	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
1) 圃場整備							
掘 削	一 次 掘 (表土)		2,280	m	50.7	114,912	
"	(砂)		1,710	"	98.8	23,998	
"	(粘土)		1,140	"	61.8	20,952	
積込	→ 表土 (表土)		570	"	41.8	23,826	
	(砂)		570	"	41.9	23,883	
	(粘土)		570	"	43.7	24,909	
	(粘土)		570	"	43.7	24,909	
盛 土	(表土)		1,710	"	41.8	71,478	
整 形			1,710	"	8.3	14,193	
散 水			15	日	2,000	30,000	
		小 計				482,010	
2) 工 事	壁						
掘 削			192	m	29.0	4,127	
均 勻 掘 削			52.5	"	1023.0	54,233	
型 枠			820	m ²	352.7	290,034	
地 度 調 整	(粘土)		95	m ²	71.7	6,783	
盛 土			190	"	36.1	6,859	

種 目	材 料	形 状	員 数	単 位	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
		小 計				1362.036	
3) 取水工							
掘 削			1.0	m ³	29.0	29	
盛 工			0.3	"	36.1	11	
コンクリート撤去			1.0	m ³	30.8	31	
鉄筋コンクリート			1.1	"	1,121.0	1,237	
型 枠			6.8	m ²	353.7	2,406	
鉄 筋			0.060	t	17,536.2	1,053	
取水ポンプ			1	台	49,200	49,200	
RC 管			1.6	m	392.5	636	φ900
10°排水			30	日	477.7	14,331	
576コンクリート			0.04	m ³	857.2	35	
		小 計				53,966	
4) 用水路工							
南水路							
コンクリートポンプ			2,933.4	m ³	2.5	8,087	
鉄 筋			0.860	t	17,536.2	15,082	
モルタル			0.34	m ³	1,307.2	4,304	
盛 工			76.1	"	36.1	1,665	
		小 計				27,135	

種目	材料	形状	員数	単位	単価 (円)	金額 (円)	摘要
横断	ボックス						
掘削			9.8	m ³	29.0	285	
盛土			5.0	"	36.1	181	
鉄筋工=24-1			0.6	"	1,121.0	673	
鉄筋			0.015	t	17,536.2	264	
型枠			10	m ²	353.7	3,537	
		小計				4,940	
集水軒							
掘削			-	m ³	29.0	0	
盛土			0.5	"	36.1	19	
鉄筋工=24-1			0.2	"	1,121.0	225	
型枠工=24-1			-	"	859.2	0	
型枠			2.9	m ²	353.7	1,026	
鉄筋			0.006	t	17,536.2	106	
		小計				1,376	
取水口							
掘削			0.4	m ³	29.0	12	
盛土			0.3	"	36.1	11	
鉄筋工=24-1			0.8	"	1,121.0	897	
型枠工=24-1			0.4	"	859.2	342	
型枠			16.7	m ²	353.7	5,909	
鉄筋			0.011	t	17,536.2	193	
工=24-1撤去			0.8	m ³	30.8	25	

種目	材料	形状	員数	單位	單價 (円)	金額 (円)	摘要
		小計				5,619	
5) 進入路							
	盛土		6	m ³	19.9	120	
	法面整形		26	m ²	2.5	65	
		小計				185	
		合計				937,267	
		改め				930,000	

第 号

D) Screen House (1unit)

金 額 83,000-

内 訳

種 目	材 料	形 状	員 数	単 位	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
1) 土工事							
掘 削		バックホウ	0.69	台	20.5	76	
		人力	0.41	人	29.0	12	
ヤシロコンクリ			0.5	人	87	44	
整地			62.6	m ²	2.5	157	
		小 計				289	
2) イングリ-工事							
型 枠			11.6	m ²	783.7	9,103	
鉄筋イングリ-			3.5	m ³	1,114.0	3,899	
鉄 筋			0.083	t	17,536.2	1,456	
イングリ-ブロック			11.5	m ²	129.3	1,544	
レンガ			39.6	人	90	3,564	
壁塗装			23.0	m ²	52	1,196	
鋼製柱			1.4550	kg	31	45,105	
柱塗装			60.0	人	65	3,900	
		小 計				69,767	

種 目	材 料	形 状	員 数	単 位	単 価 (円)	金 額 (円)	摘 要
3) その他工事							
スクリーン			1	式	17,200	17,200	
配管工事			1	"	898	898	
		小 計				18,098	
		合 計				83,154	
		改 め				83,000	

5-3 工事単価一覧表

UNIT COST OF LABOUR

Aug. 1988

No.	Item	Unit	Perdium
			(Baht)
1	Labour	md	85
2	Foreman	md	300
3	Carpenter	md	150
4	Head of Carpenter	md	300
5	Stone Worker	md	140
6	Head of Stone Worker	md	300
7	Steel Worker	md	140
8	Head of Steel Worker	md	350
9	Asphalt - Mix Worker	md	200
10	Driver	md	180
11	Operator (Heavy Equipment):	md	250
12	Mechanical	md	300
13	Electrical	md	300

List of Unit Cost

Aug. 1988

No.	ITEM	Unit	COST
			(Baht)
1.	Excavation by Manpower		
	Sand	m ³	29.0
	Normal Soil	m ³	50.6
2.	Hauling by Manpower		
	L = 100 m	m ³	39.3
3.	Compacting		
	Compacting by Manpower	m ³	36.1
	Compacting by Compactor	m ³	22.0
4.	Smoothing of Face excavated or filled up	m ²	2.5
5.	Concrete Mixed by Portable Mixer		
	Plain Concrete	m ³	1,033.0
	Reinforced Concrete	m ³	1,121.0
	Lean Concrete	m ³	854.2
	Lining Concrete	m ³	1,152.5
6.	Mortal	m ³	1,304.2
7.	Wooden Form of Concrete	m ²	353.7
8.	Processing and Assembling of Reinforced	t	
	Iron Bar		17,536.2
9.	Sod Facing	m ²	59.7
10.	Drainage by Pump	d	477.7
11.	Metal Form of Concrete	m ³	—
12.	Curing	m	—
	Curing	m ²	2

List of Unit Cost By Using Construction Equipments

Aug. 1988

No.	ITEM	U.	COST
			(Baht)
Eq 1	Excavation by Bull Dozer (11 ton)		
1-1	Sand	m ³	14.4
1-2	Normal Soil	m ³	16.9
Eq 2	Excavation by Bull Dozer (21 ton)		
2-1	Sand	m ³	13.1
2-2	Normal Soil	m ³	15.3
Eq 3	Excavation by Back-Hoe Shovel (0.35 m ³)		
3-1	Sand	m ³	20.5
3-2	Normal Soil	m ³	20.3
Eq 4	Loading by Tractor Shovel (1.2m ³)		
4-1	Sand	m ³	19.3
4-2	Normal Soil	m ³	19.3
Eq 5	Hauling by Dump Truck (8 ton)		
5-1	Sand	m ³	0.0068+14.3
5-2	Normal Soil	m ³	0.0064+13.4
5-3	Gravel and Weathered Rock	m ³	0.0076+15.9
Eq 6	Spreading by Bull Dozer (11 ton)		
6-1	Sand	m ³	7.5
6-2	Normal Soil	m ³	8.3
Eq 7	Compaction by Vibration Roller (3 ton)	m ²	12.4
Eq 8	Transportation by Truck (10 ton)		
8-1	1 way (L=80km)	way	380.1
8-2	1 ton (L=80km)	ton	38.0
Eq 9	Lifting by Truck W/h 2 ton Crane	d	1,789.7

Unit Cost of Materials (1)

Aug. 1988

No.	Item	Unit	Cost	Remarks
			(Baht)	
1	Aggregate			
	(a) Sand	m ³		65
	(b) Gravel	m ³		130
	(c) Boulder	m ³		120
2	Sod	m ²		18
3	Lumber			
	(a) Form Lumber	m ³		6,500
	(b) YANG 4 m/m and 4'X8'	SHEET		190
	(c) YANG 6 m/m and 4'X8'	SHEET		250
	(d) YANG 10 m/m and 4'X8'	SHEET		450
	(e) 1/2" X 4" X 4.5 - 2.0 M	pc		14,100/m ³
	(f) 1" X 6" X 4.5 - 3.0 M	pc		"
	(g) 2" X 3" X 1.5 M	pc		"
	(h) 2" X 4" X 3.0 - 2.0 M	pc		"
	(i) 2" X 6" X 4.5 - 3.0 M	pc		"
	(j) 4" X 4" X 3.0 - 2.5 M	pc		"
	(k) 4" X 6" X 2.5 M	pc		"
	(l) 7" X 4" X 5.5 M	pc		"
	(m) 1 1/2" X 4" X 5.0 - 3.0 M	pc		"
4	Reinforced Iron Bar	Kg		12.5
5	Nail, Bolt, Nut	Kg		20
6	Hardwares	Kg		
7	Cement (1 bag = 50 kg)			
	(a) Portland Cement (TYPE I)	bag		85
	(b) White Cement 40 kg/BAG	bag		170

Unit Cost of Materials (2)

No.	Item	Unit	Cost (Baht)	Remarks
8	Asphalt	Kg	1	Bitumen 7.5฿/kg
9	Tack Coat	m ²	9	
10	Fuel			
	(a) Gasoline	lit	8.9	Super BKK
	(b) Diesoline	lit	6.3	Hi-speed BKK
11	Laterite	m ³	110	
12	Brick	pc	0.5	Cholburi Brick
13	Concrete Block	pc	2.5	70X190X390
14	Tile	pc		
15	Roman Tile	pc		
16	RC pipe			
	(a) ϕ 150 X 5,000	pc	560	ASBESTOS PIPE
	(b) ϕ 250 X 5,000	pc	1,400	"
	(c) ϕ 300 X 5,000	pc	2,050	
	(d) ϕ 400 X 1,000 (EX FACTORY)	pc	265	CLASS II
	(e) ϕ 500 X 1,000 "	pc	305	"
	(f) ϕ 800 X 1,000 "	pc	675	"
	(g) ϕ 1,000 X 1,000 "	pc	1,030	"
	(h) ϕ 1,200 X 1,000 "	pc	1,435	"
	(i) ϕ 1,500 X 1,000 "	pc	2,150	"
17	PVC PIPE (TIS 17-2523 CLASS 13.5) L=4m			
	(a) 1/2"	Stick	59	
	(b) 3/4"/	Stick	72	
	(c) 1"	Stick	114	
	(d) 1 1/2"	Stick	191	
	(e) 2"	Stick	293	
	(f) 2 1/2"	Stick	482	

Unit Cost of Materials (3)

No.	Item	Unit	Cost	Remarks
			(Baht)	
	(g) 3"	Stick	673	
	(h) 4"	Stick	1,083	
18	Electricity	KWH	2	
19	Fence (H = 2.00 m)			
	(a) Mesh (H = 2 m)	m		
	(b) Concrete Block	m		
	(c) Dabe Wire	m		
20	Wire Mesh # 11 - 38 m/m	m ²	55	
21	H - Beam	Kg	14.5	
	(a) H - 100 X 100 X 8.5 (17.6)	m	260	
	(b) H - 125 X 125 X 9.5 (24.3)	m	350	
	(c) H - 150 X 150 X 10.5 (32.0)	m	470	
	(d) H - 175 X 175 X 13.5 (46.7)	m	680	
	(e) H - 300 X 200 X 12 (64.2)	m	950	
22	L - Beam	Kg	12	
	(a) L - 20 X 20 X 3 (0.885)	m	11	
	(b) L - 25 X 25 X 5 (1.76)	m	22	
	(c) L - 30 X 30 X 5 (2.16)	m	27	
	(d) L - 40 X 40 X 5 (2.95)	m	37	
	(e) L - 50 X 50 X 6 (4.43)	m	55	
	(f) L - 60 X 60 X 7 (6.21)	m	77	
	(g) L - 70 X 70 X 8 (8.29)	m	105	
23	Steel pipe (GSP , L = 6.00 m)			
	1/2" (BSM)	pc	140	Not including Transportation 1 TRIP = 2800 (13Ton)
	3/4"	pc	177	
	1"	pc	258	

Unit Cost of Materials (4)

No.	Item	Unit	Cost	Remarks
			(Baht)	
	1 1/4"	pc	330	
	1 1/2"	pc	387	
	2"	pc	529	
	2 1/2"	pc	650	
	3"	pc	889	
	4"	pc	1,259	
	5"	pc	2,018	
	6"	pc	2,398	
24	Steel pipe (STPW)			
	300 m/m	m	1,250	Not including Transportation
	500	m	1,740	
	800	m	4,080	
	1,000	m	5,400	
	1,200	m	8,400	
25	ELBOW			
26	VALVE			
	(1) GATE VALVE (150 LB.)			
	2"	pc	1,365	SCREW
	1 1/2"	pc	860	"
	1 1/4"	pc	640	"
	1"	pc	445	"

Unit Cost of Materials (5)

No.	Item	Unit	Cost	Remarks
			(Baht)	
	3/4"	pc	325	SCREW
	1/2"	pc	225	"
	3/8"	pc	175	"
	6"	pc	9,000	FLANGE
	4"	pc	5,600	"
	(2) GATE VALVE (125 LB.)			
	6"	pc	8,700	FLANGE
	4"	pc	5,360	"
	3"	pc	3,660	"
	2 1/2 "	pc	3,100	"
	2"	pc	720	SCREW
	1 1/2 "	pc	490	"
	1 1/4 "	pc	375	"
	1"	pc	275	"
	3/4"	pc	195	"
	(3) CHECK VALVE (125 LB)			
	6"	pc	9,900	FLANGE
	3"	pc	3,280	"
	2"	pc	990	SCREW
	1 1/2 "	pc	640	"
	(4) CHECK VALVE (150 LB)			
	1"	pc	1,340	
	(5) GLOBE VALVE (150 LB)			
	2"	pc	1,150	
	3/4"	pc	245	

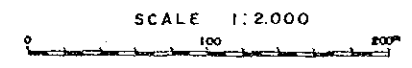
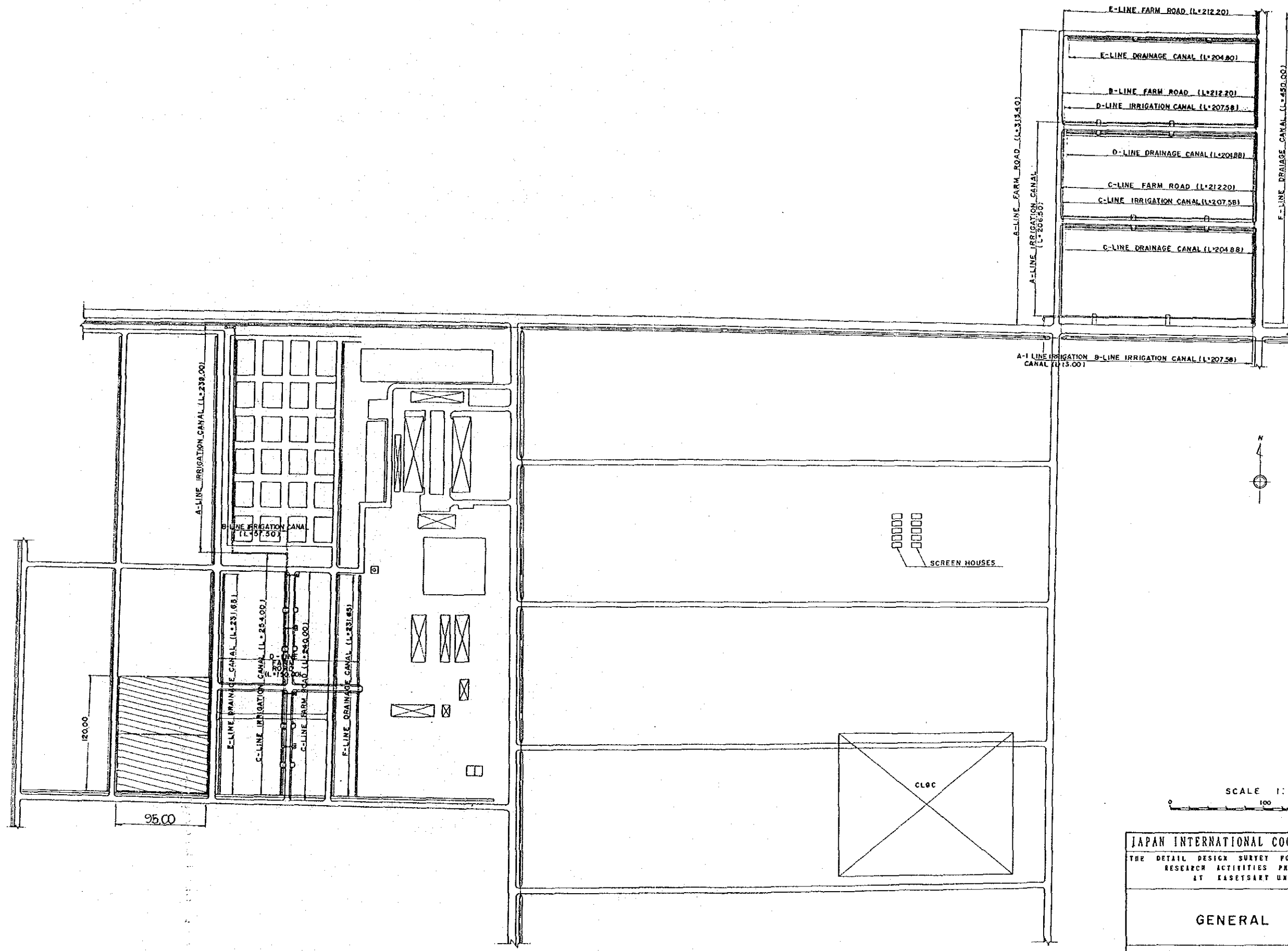
Unit Cost of Materials (6)

No.	Item	Unit	Cost (Baht)	Remarks
	(6) GLOBE VALVE (125 LB)			
	2 $\frac{1}{2}$ "	pc	3,480	FLANGE
	2"	pc	1,450	SCREW
	1 $\frac{1}{4}$ "	pc	650	"
	1"	pc	450	"
	3/4"	pc	370	"
	(7) BUTTERFLY VALVE (125 LB)			
	6"	pc	7,990	
	4"	pc	4,080	
27	Water Tank	Ls	3,500	1m ³
28	Sluico gate			
	ϕ 500 m/m	Ls	55,000	
	ϕ 1,000 m/m	Ls	195,000	
29	Nylon Net			
	20 mesh/inch	Roll	160	90m 18m(1Roll) 0.56m/m

第6章 図面集

DRAWING LIST

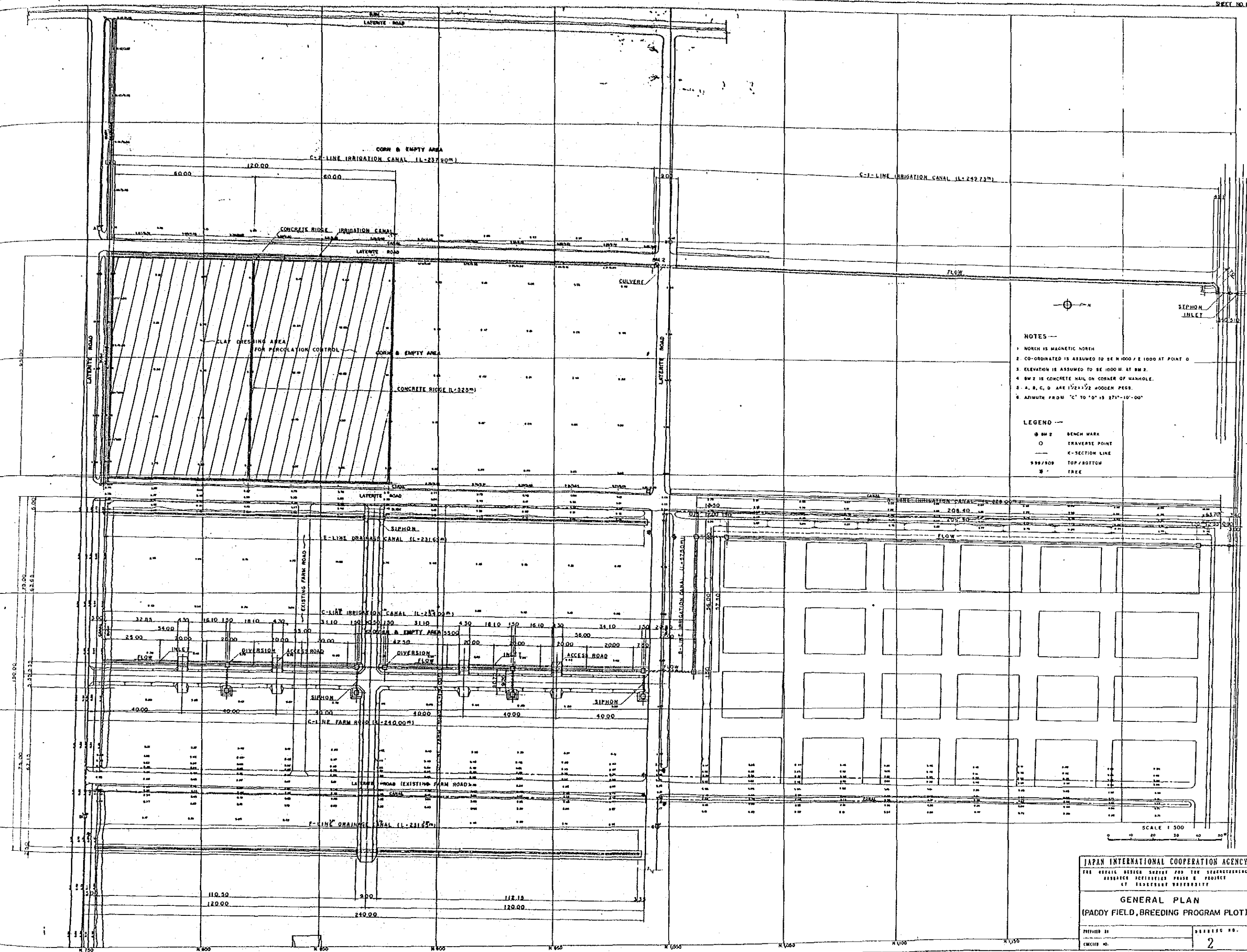
No.	T I T L E
1	GENERAL PLAN
2	-ditto - (PADDY FIELD; BREEDING PROGRAM PLOT)
3	-ditto - (VARIETY COLLECTION PLOT)
4	-ditto - (SCREEN HOUSE)
5	PADDY FIELD IRRIGATION CANAL (C-LINE)
6	-ditto - RELATED STRUCTURE (1)
7	-ditto - (2)
8	-ditto - (3)
9	BREEDING PROGRAM PLOT IRRIGATION CANAL
10	-ditto - DRAINAGE CANAL
11	-ditto - FARM ROAD
12	-ditto - RELATED STRUCTURE (1)
13	-ditto - (2)
14	-ditto - (3)
15	-ditto - (4)
16	VARIETY COLLECTION PLOT IRRIGATION CANAL (1)
17	-ditto - (2)
18	-ditto - DRAINAGE CANAL (1)
19	-ditto - (2)
20	-ditto - (3)
21	-ditto - FARM ROAD (1)
22	-ditto - (2)
23	-ditto - RELATED STRUCTURE (1)
24	" (2)
25	" (3)



JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
 THE DETAIL DESIGN SURVEY FOR THE STRENGTHENING
 RESEARCH ACTIVITIES PHASE II PROJECT
 AT KASETSART UNIVERSITY

GENERAL PLAN

PREPARED BY	DRAWING NO.
CHECKED NO.	1



NOTES —

1. NORTH IS MAGNETIC NORTH
2. CO-ORDINATED IS ASSUMED TO BE N 1000 / E 1000 AT POINT O
3. ELEVATION IS ASSUMED TO BE 1000 M. AT BM 2.
4. BM 2 IS CONCRETE NAIL ON CORNER OF MANHOLE.
5. A, B, C, D ARE 1 1/2" x 1/2" WOODEN PEGS.
6. AZIMUTH FROM "C" TO "O" IS 271°-10'-00"

LEGEND —

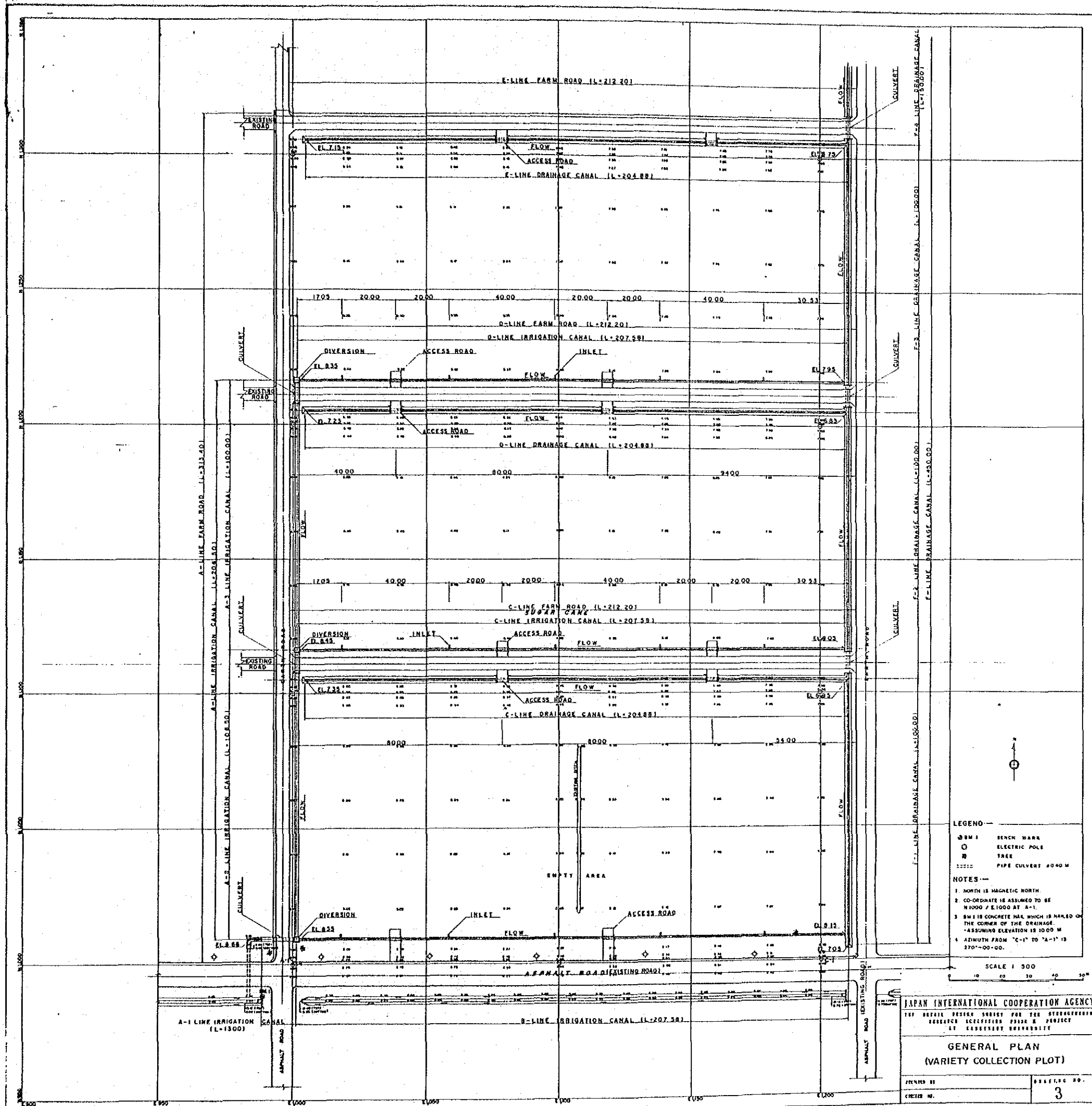
- ⊙ BM 2 BENCH MARK
- TRAVERSE POINT
- X-SECTION LINE
- TOP/BOTTOM
- TREE

SCALE 1:500

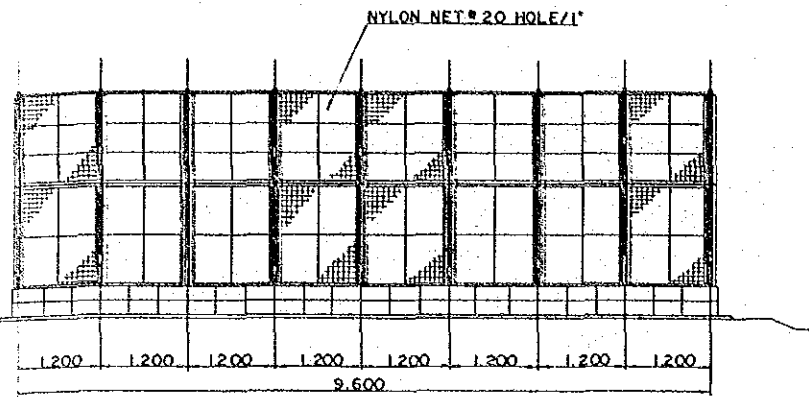
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
 FOR AGRICULTURE DESIGN SERVICE FOR THE SEVENTH
 RESEARCH SCIENTIFIC PROGRAM PROJECT
 AT IZUMIYAMA UNIVERSITY

GENERAL PLAN
 (PADDY FIELD, BREEDING PROGRAM PLOT)

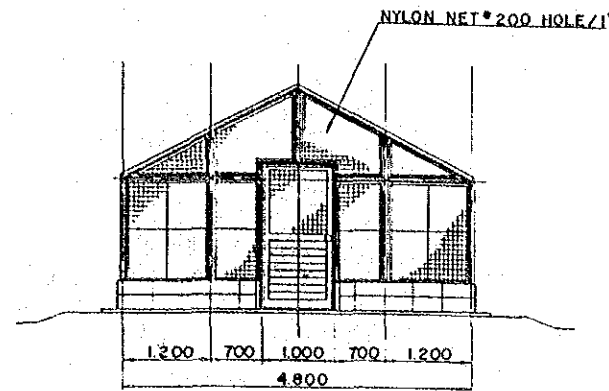
PREPARED BY: _____ DRAWING NO.: _____
 CHECKED BY: _____



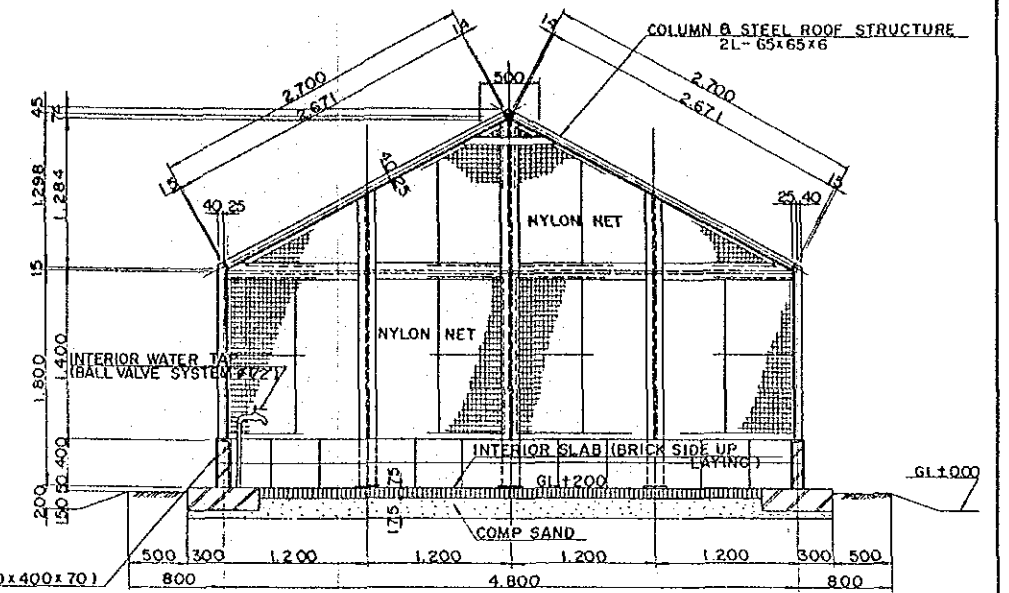
ELEVATION - A SCALE. A



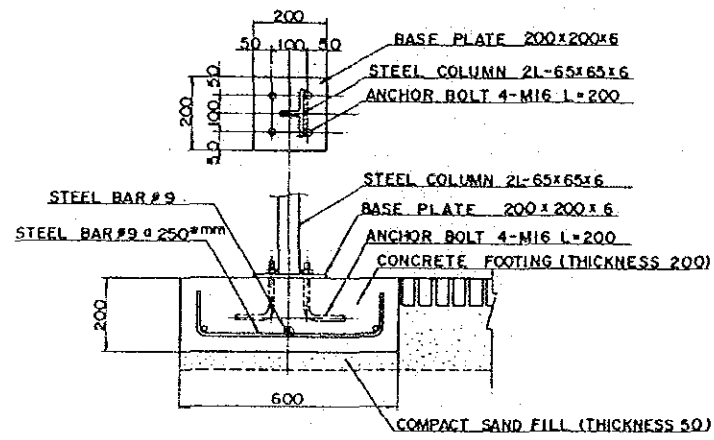
ELEVATION - B SCALE. A



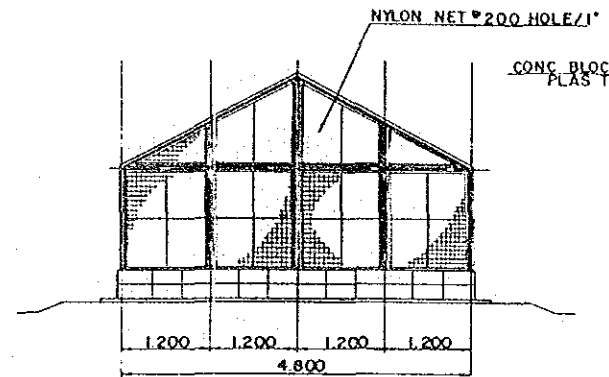
SECTION - A SCALE. B



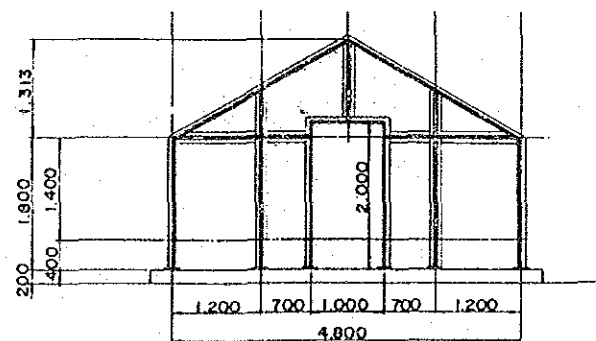
CONCRETE FOOTING DETAIL SCALE. C



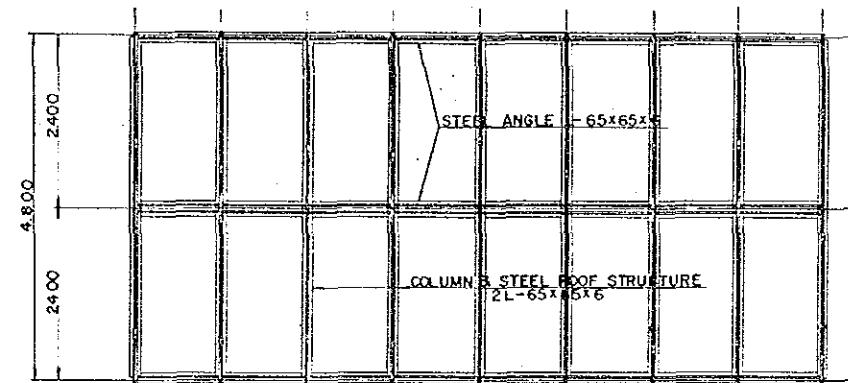
ELEVATION - C SCALE. A



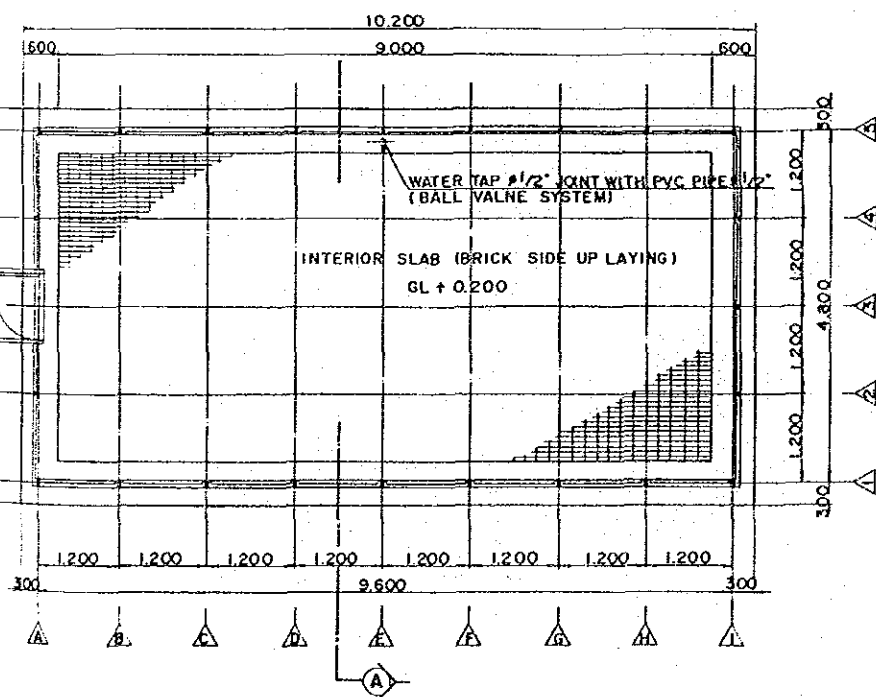
ELEVATION - A SCALE. A



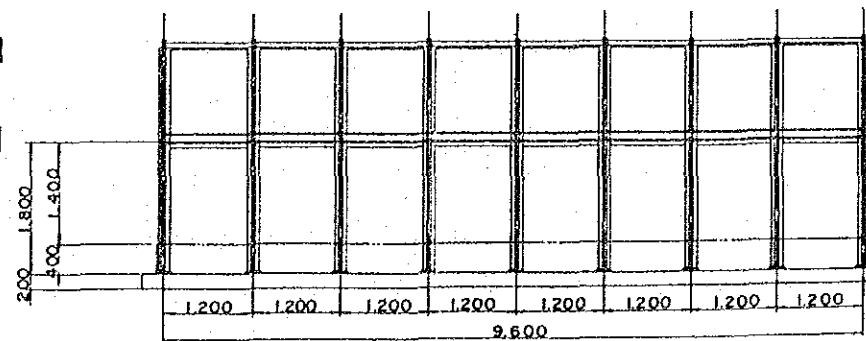
ROOF PLANE SCALE. A



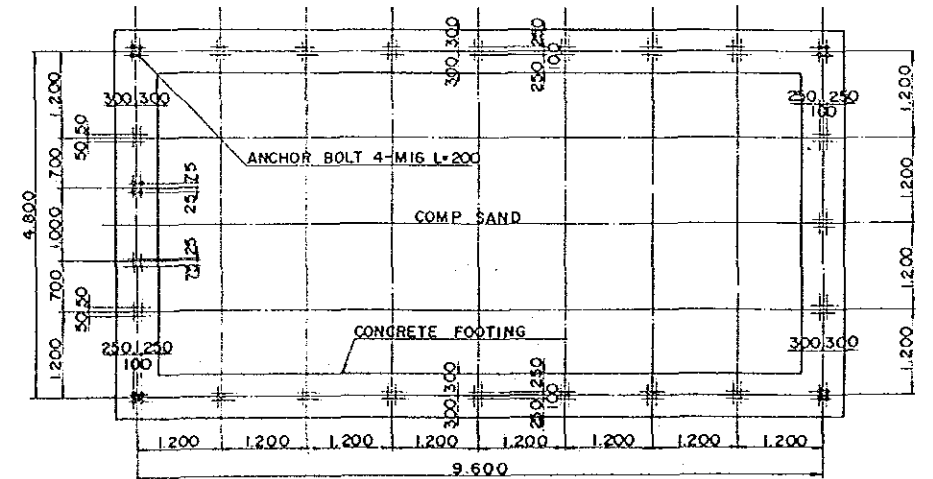
FLOOR PLANE SCALE. A



ELEVATION - B SCALE. A



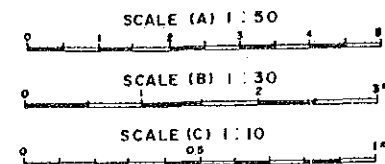
FOUNDATION PLANE SCALE. A



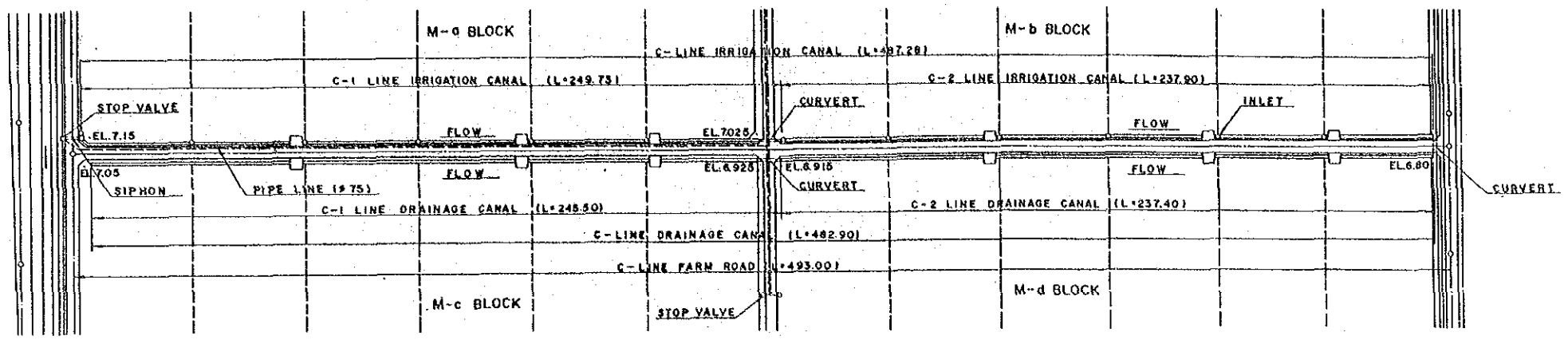
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
THE DETAIL DESIGN SURVEY FOR THE STRENGTHENING
RESEARCH ACTIVITIES PHASE. II PROJECT
AT KASETSART UNIVERSITY

GENERAL PLAN
(SCREEN HOUSE)

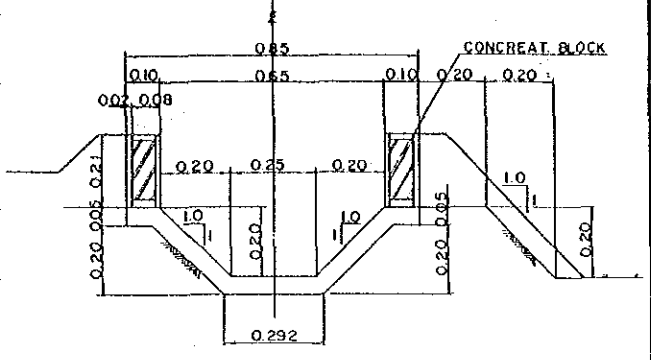
PREPARED BY: _____ DRAWING NO. 4
CHECKED BY: _____



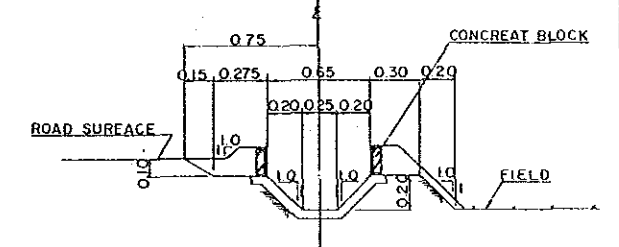
PLANE (C-LINE IRRIGATION CANAL) SCALE. A.



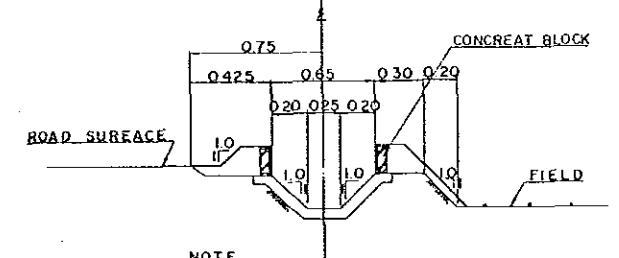
C-LINE IRRIGATION CANAL STANDARD CROSS SECTION SCALE. D



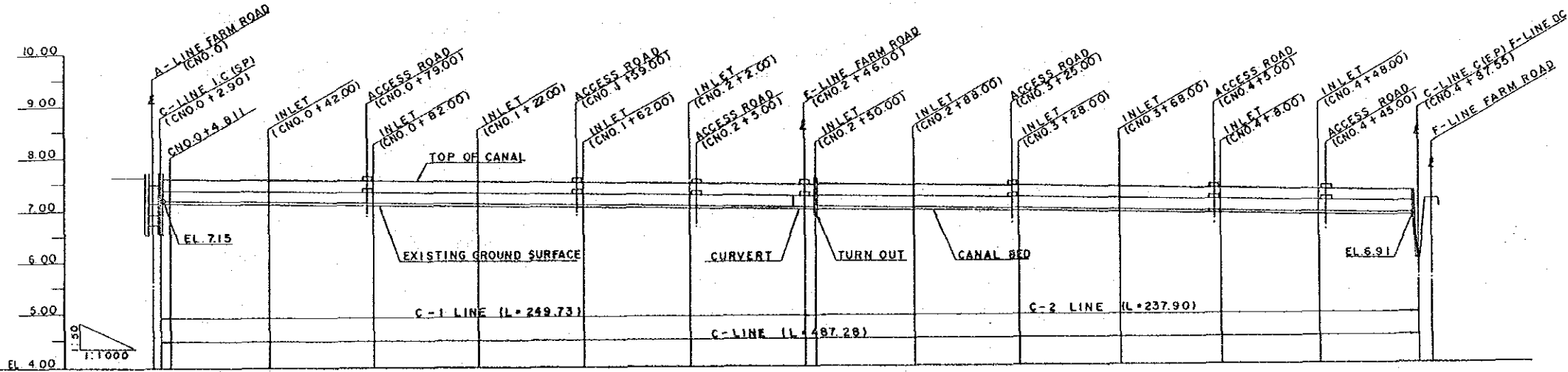
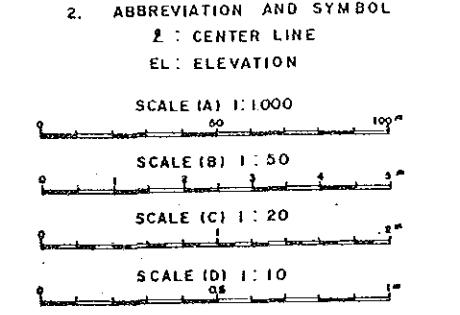
C-1 LINE IRRIGATION CANAL CROSS SECTION SCALE. B



C-2 LINE IRRIGATION CANAL CROSS SECTION SCALE. B



- NOTE
1. ALL DIMENSIONS ARE SHOWN IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED
 2. ABBREVIATION AND SYMBOL
 2 : CENTER LINE
 EL: ELEVATION



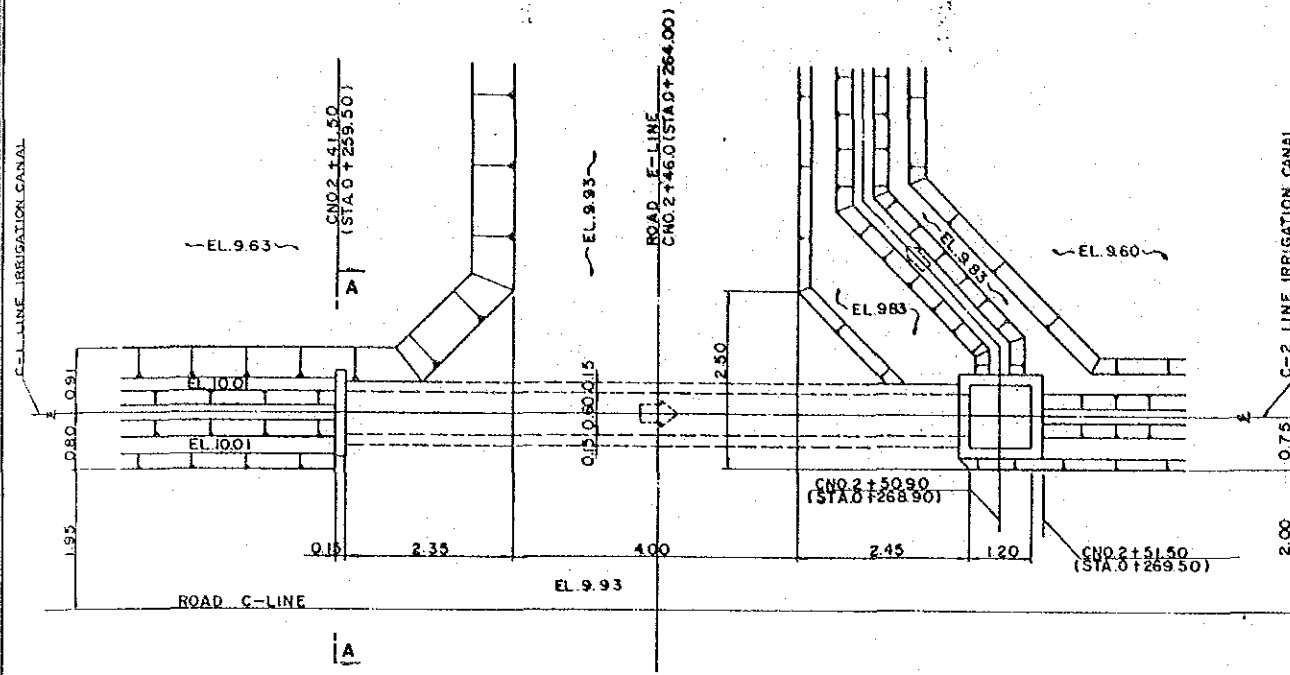
SLOPE	2000																				
	0+00	0+25	0+50	0+75	1+00	1+25	1+50	1+75	2+00	2+25	2+50	2+75	3+00	3+25	3+50	3+75	4+00	4+25	4+50		
WATER SURFACE	7.44	7.42	7.41	7.40	7.39	7.39	7.38	7.37	7.36	7.35	7.34	7.33	7.32	7.28	7.27	7.27	7.26	7.25	7.24	7.21	
WATER DEPTH	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	
CANAL BED	7.15	7.13	7.12	7.11	7.10	7.10	7.09	7.08	7.07	7.08	7.08	7.03	7.03	7.00	7.00	6.99	6.97	6.94	6.93	6.93	
GROUND ELEVATION	7.00	6.82	6.80	6.76	6.80	6.80	6.80	6.80	6.70	6.80	6.92	6.86	6.84	7.00	7.10	7.20	7.24	7.00	6.96	7.00	
DESIGN DISCHARGE	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	
ACCUMULATED DISTANCE	0.00	4.73	9.47	14.20	18.93	23.67	28.40	33.14	37.87	42.60	47.34	52.07	56.80	61.53	66.27	71.00	75.73	80.46	85.19	89.92	
DISTANCE	0.00	4.73	9.47	14.20	18.93	23.67	28.40	33.14	37.87	42.60	47.34	52.07	56.80	61.53	66.27	71.00	75.73	80.46	85.19	89.92	
STATION	0+00	4+73	9+47	14+20	18+93	23+67	28+40	33+14	37+87	42+60	47+34	52+07	56+80	61+53	66+27	71+00	75+73	80+46	85+19	89+92	
CURVE																					

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
 THE DETAIL DESIGN SURVEY FOR THE STRENGTHENING
 RESEARCH ACTIVITIES PHASE II PROJECT
 AT KASETSART UNIVERSITY

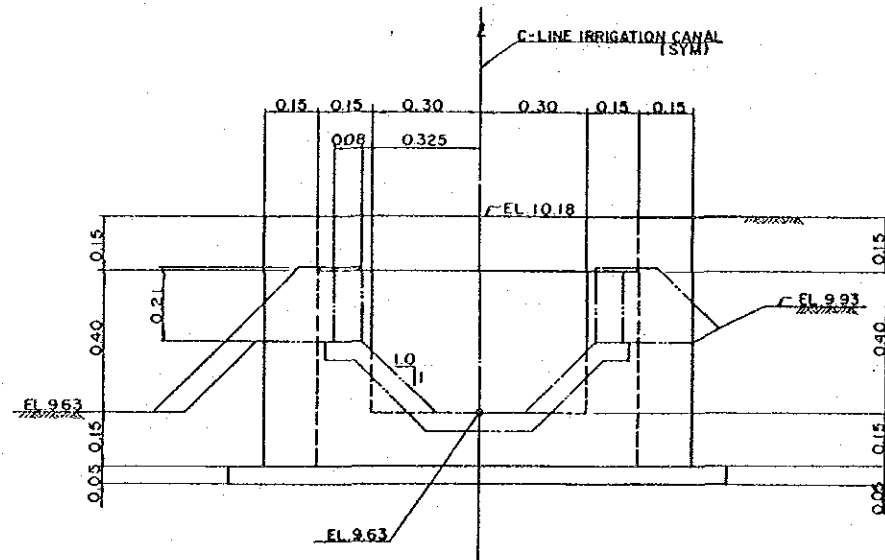
PADDY FIELD IRRIGATION CANAL (C-LINE)

PREPARED BY _____ DRAWING NO. 5
 CHECKED NO. _____

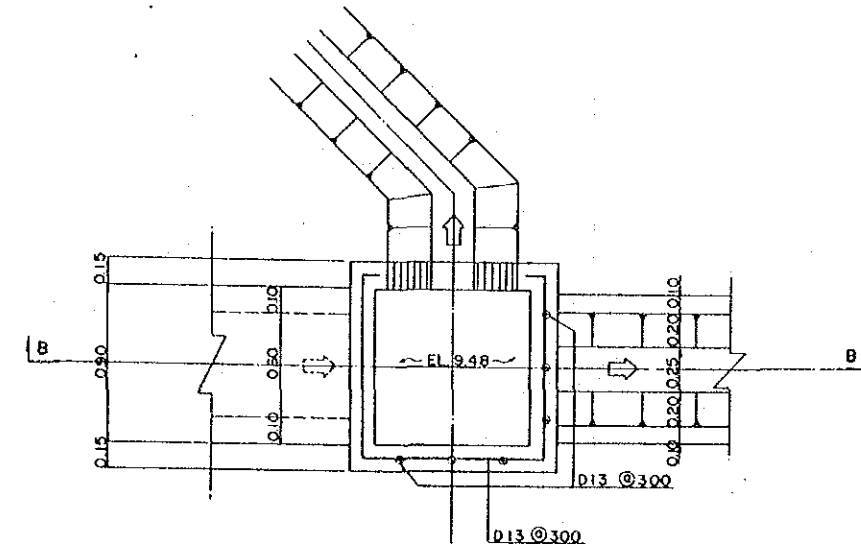
PLANE OF CULVERT SCALE. A



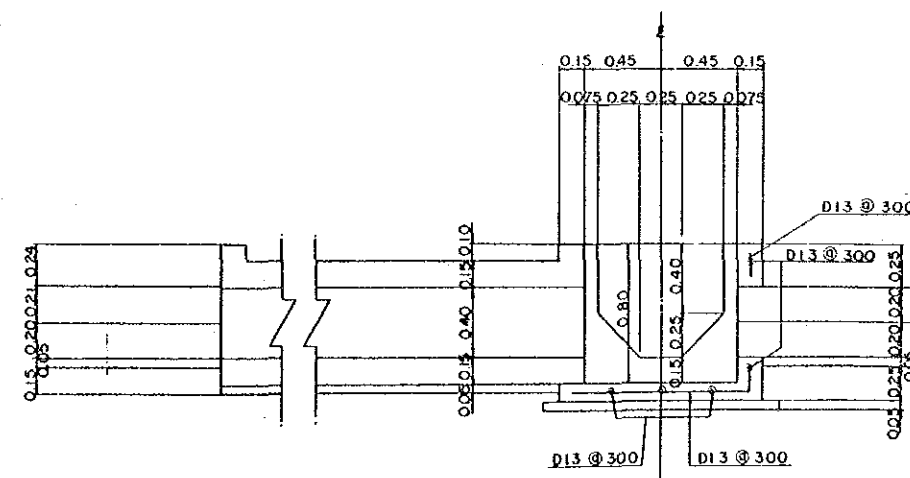
SECTION A-A SCALE. C



PLANE OF DIVERSION SCALE. B



SECTION B-B SCALE. B



NOTE

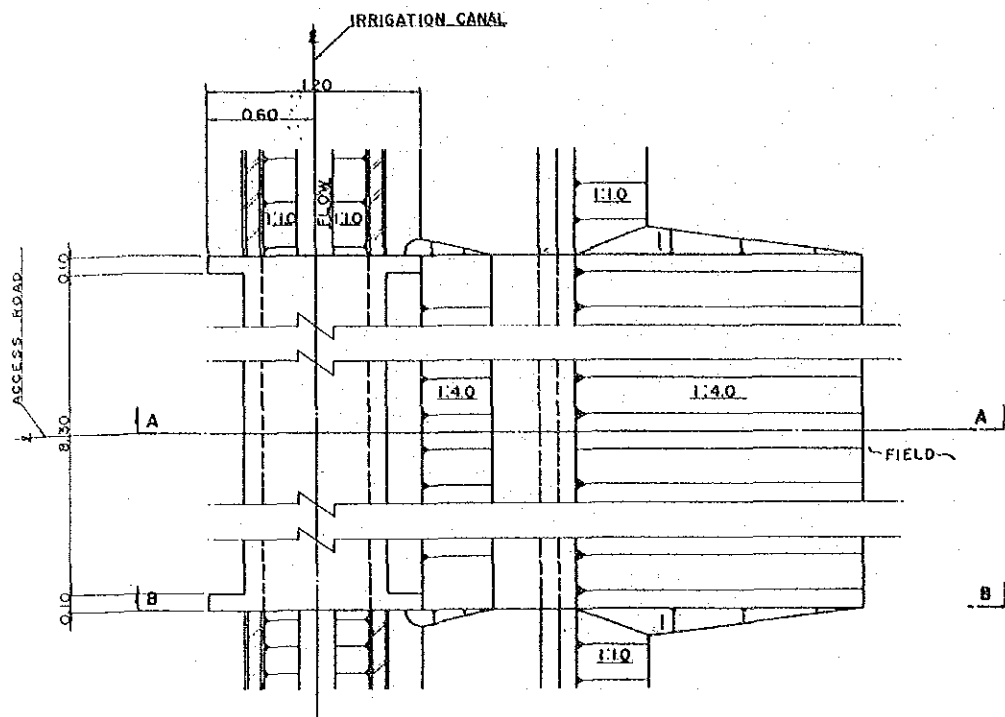
- ALL DIMENSIONS ARE SHOWN IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED
- ABBREVIATION AND SYMBOL
 CL : CENTER LINE
 EL : ELEVATION
 SCALE (A) 1 : 50
 SCALE (B) 1 : 20
 SCALE (C) 1 : 10

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
 THE DETAIL DESIGN SURVEY FOR THE STRENGTHENING
 RESEARCH ACTIVITIES PHASE-III PROJECT
 AT KASSETT UNIVERSITY

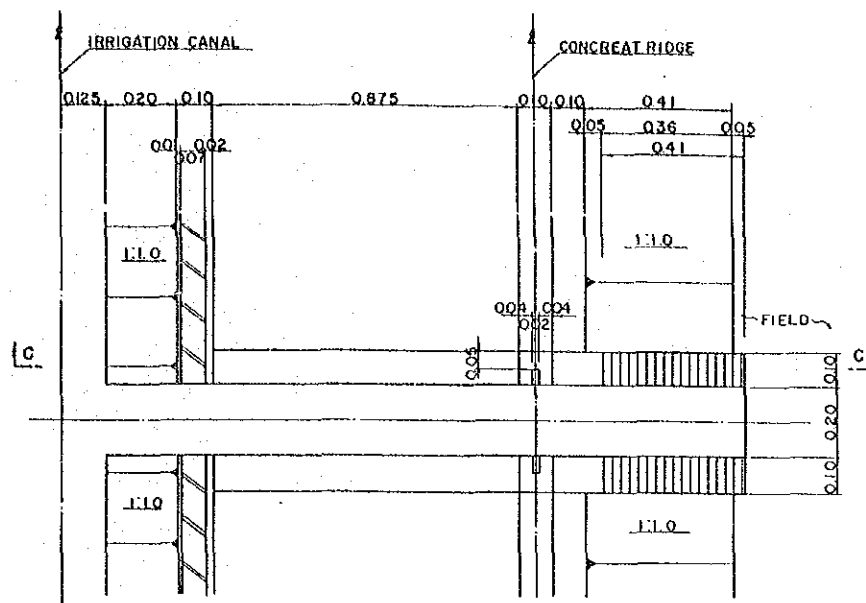
PADDY FIELD
 RELATED STRUCTURE

PREPARED BY	DRAWING NO.
CHECKED NO.	6

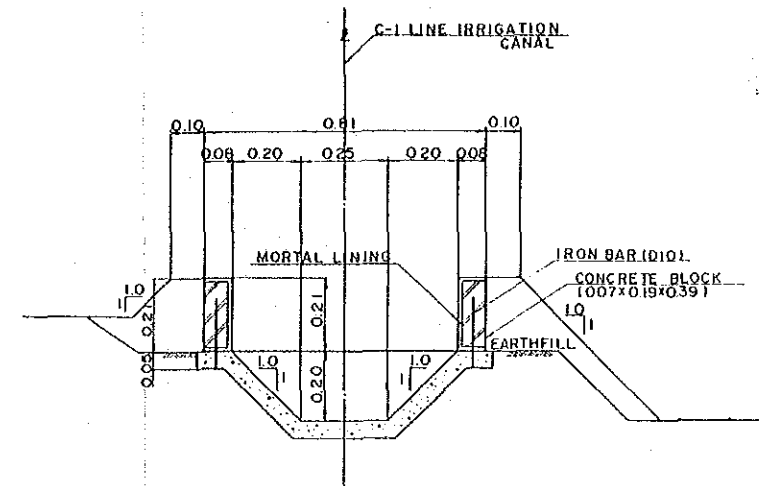
PLANE OF ACCESS ROAD SCALE. A



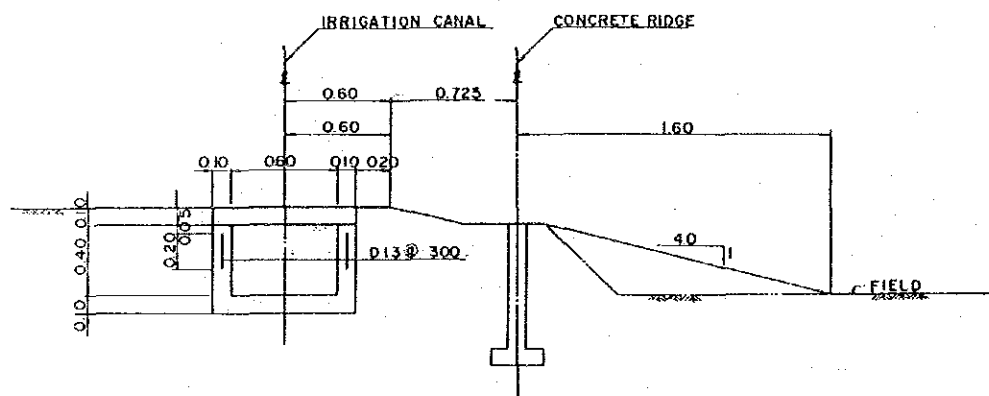
PLANE OF INLET SCALE. B



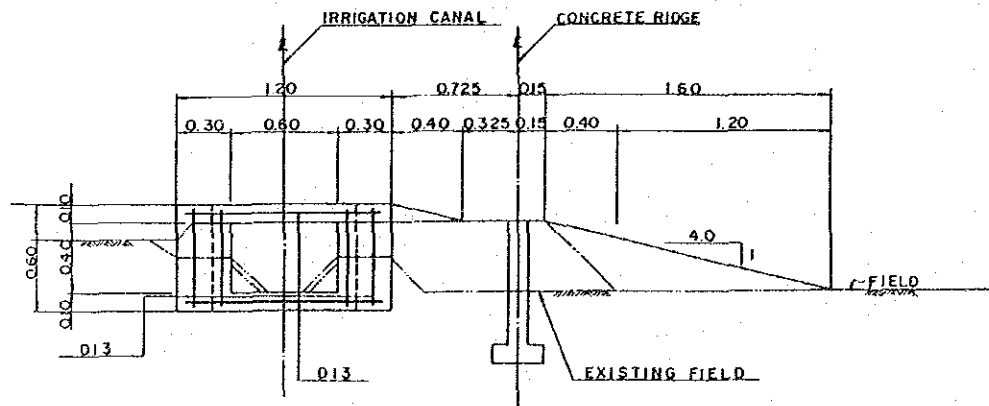
CROSS SECTION IRRIGATION CANAL SCALE. A



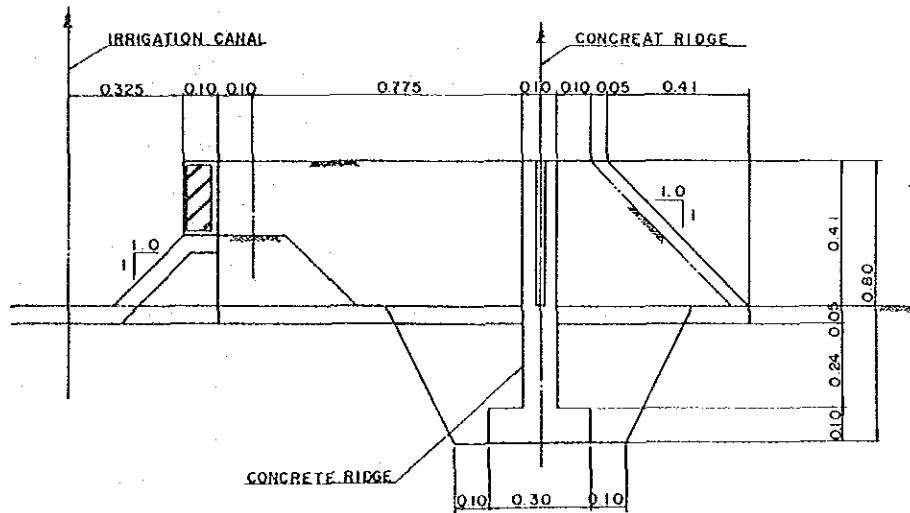
SECTION A - A SCALE. A



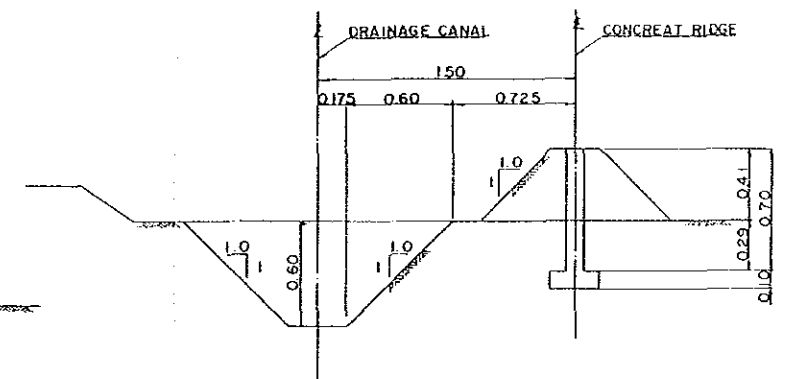
SECTION B - B SCALE. A



SECTION C - C SCALE. B



CROSS SECTION DRAINAGE CANAL SCALE. A



NOTE

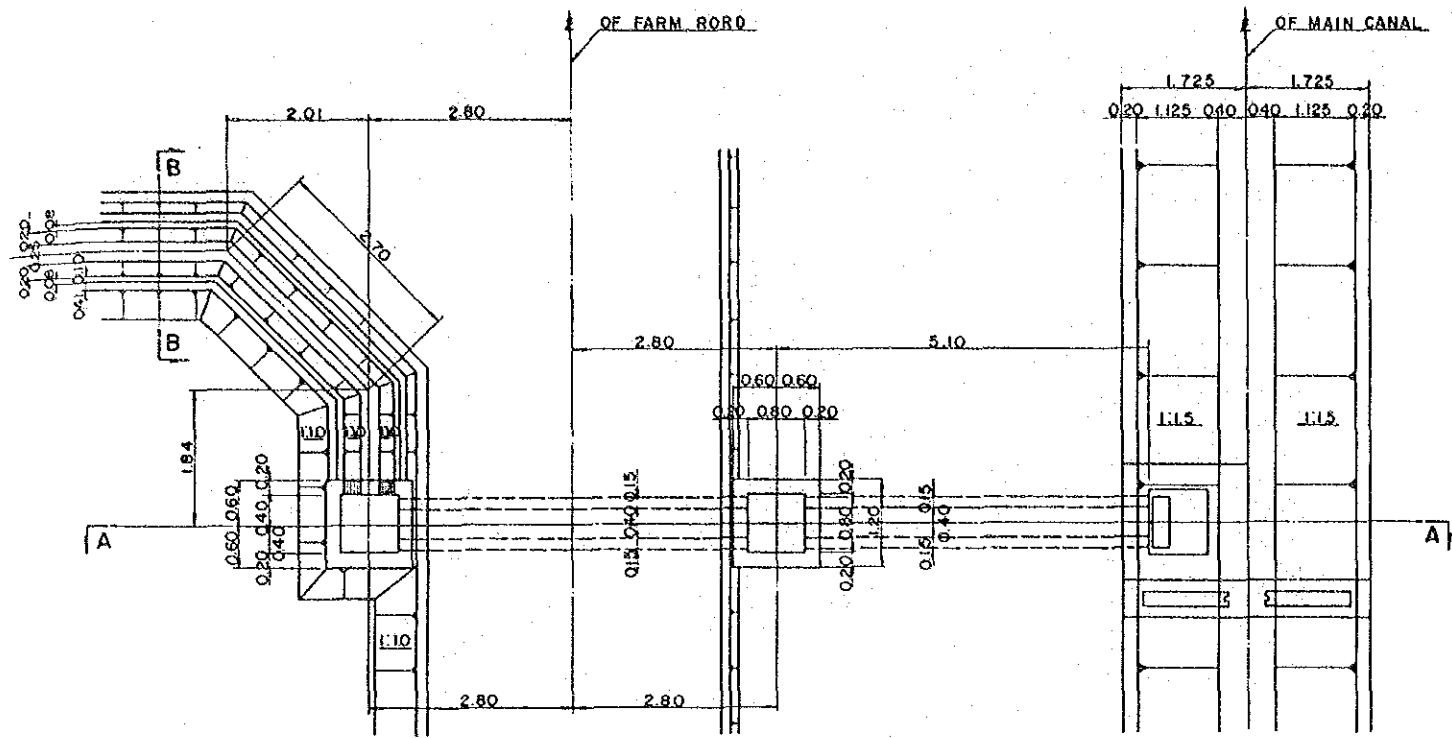
1. ALL DIMENSIONS ARE SHOWN IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED
2. ABBREVIATION AND SYMBOL
 Ⓛ : CENTER LINE
 EL : ELEVATION

SCALE (A) 1 : 20

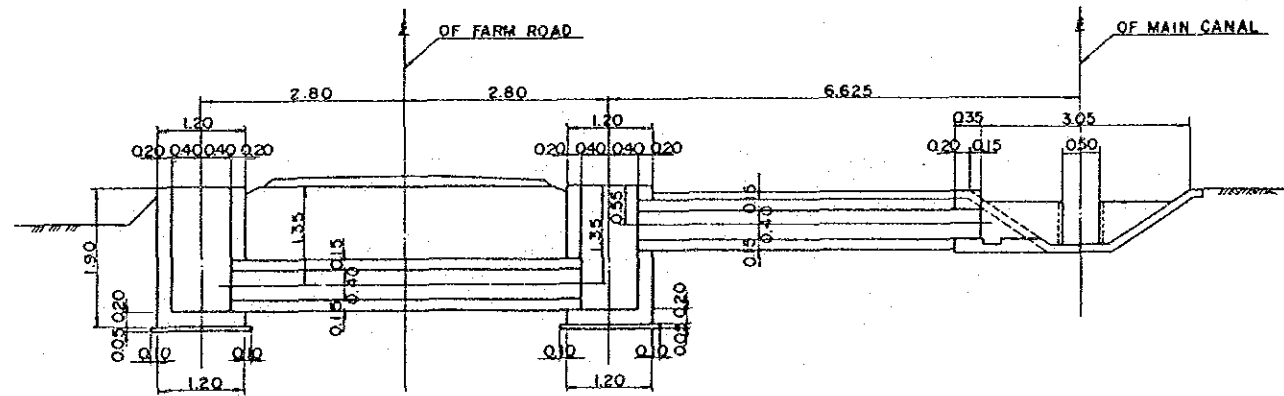
SCALE (B) 1 : 10

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	
THE DETAIL DESIGN SURVEY FOR THE STRENGTHENING RESEARCH ACTIVITIES PHASE II PROJECT AT KASETSART UNIVERSITY	
PADDY FIELD RELATED STRUCTURE	
PREPARED BY	DRAWING NO.
CHECKED NO.	7

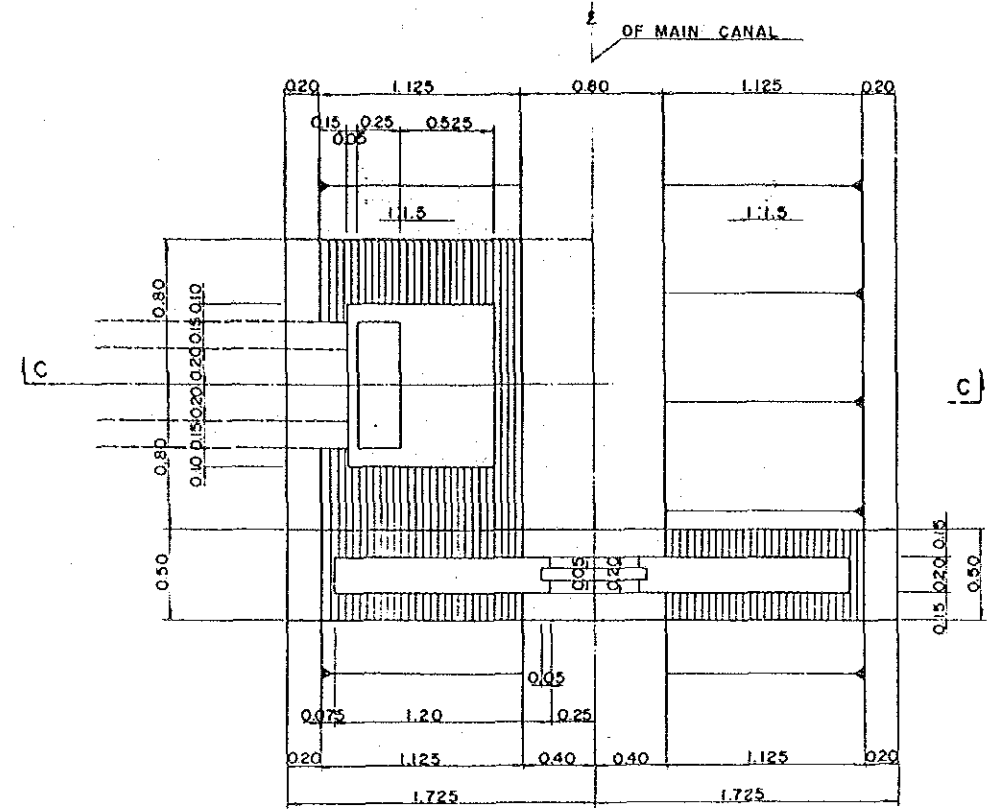
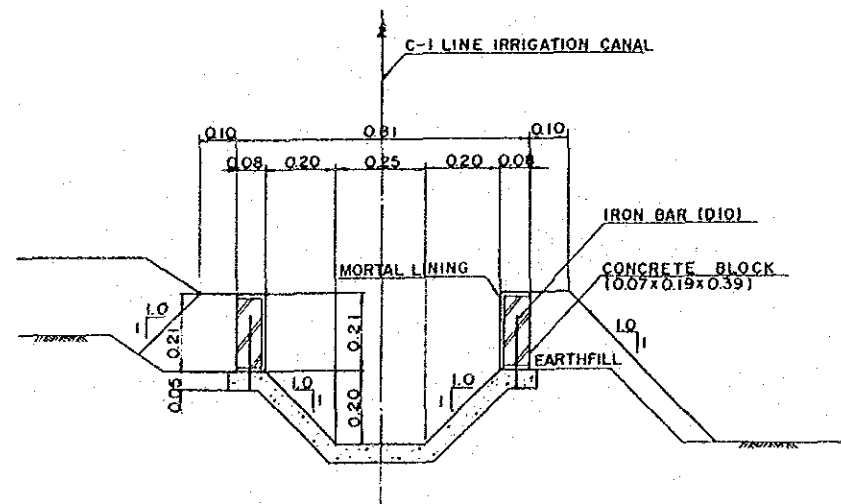
PLAN OF INTAKE SCALE. A



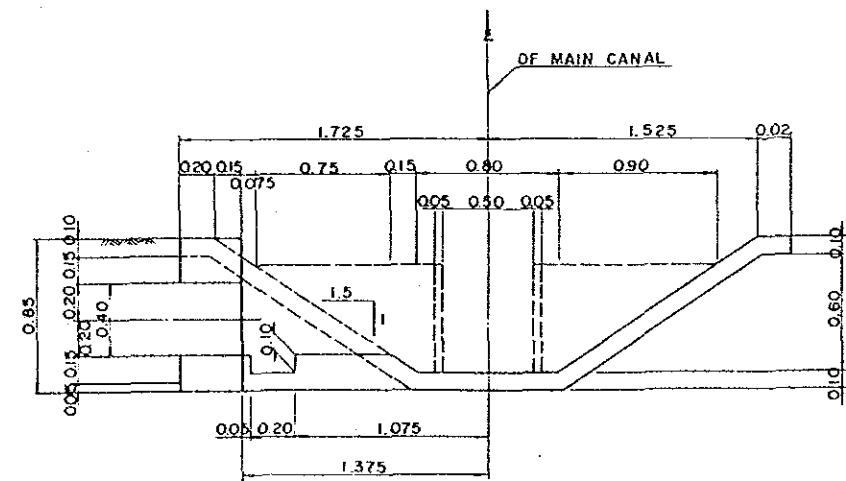
SECTION A-A SCALE. A



SECTION B-B SCALE. B



SECTION C-C SCALE. B

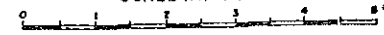


NOTE

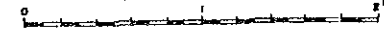
1. ALL DIMENSIONS ARE SHOWN IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED
2. ABBREVIATION AND SYMBOL

Z : CENTER LINE
EL: ELEVATION

SCALE (A) 1 : 50



SCALE (B) 1 : 20



JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
THE DETAIL DESIGN SURVEY FOR THE STRENGTHENING
RESEARCH ACTIVITIES PHASE II PROJECT
AT TASETSART UNIVERSITY

PADDY FIELD
RELATED STRUCTURE

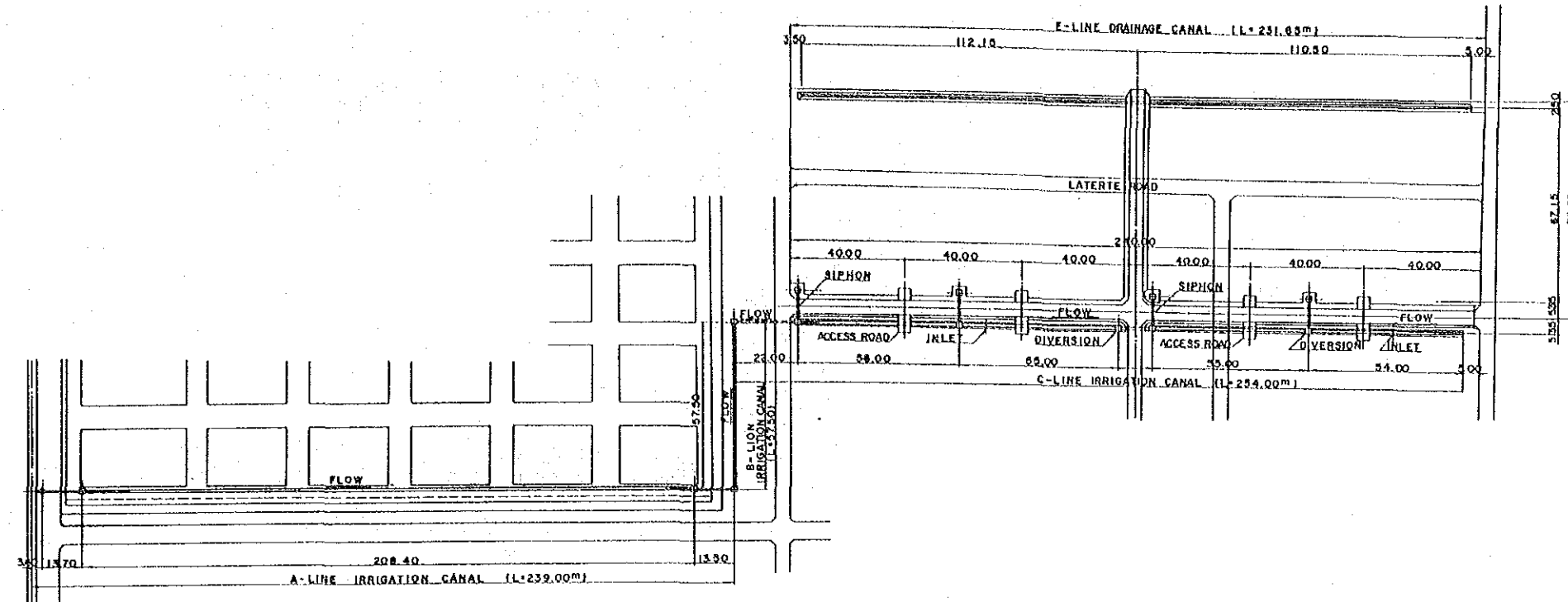
PREPARED BY

DRAWING NO.

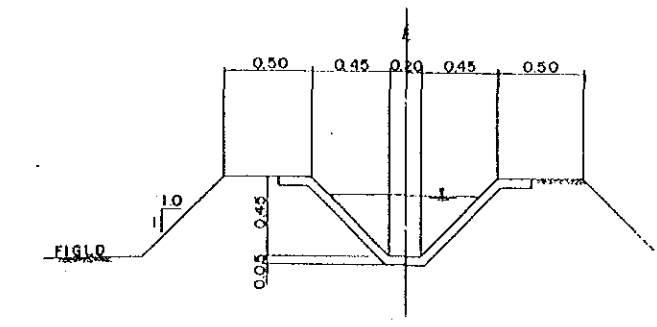
CHECKED NO.

8

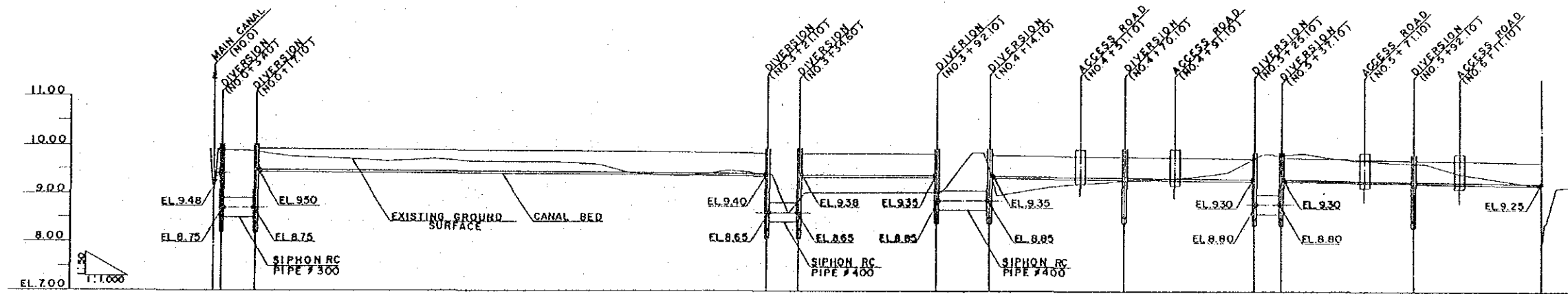
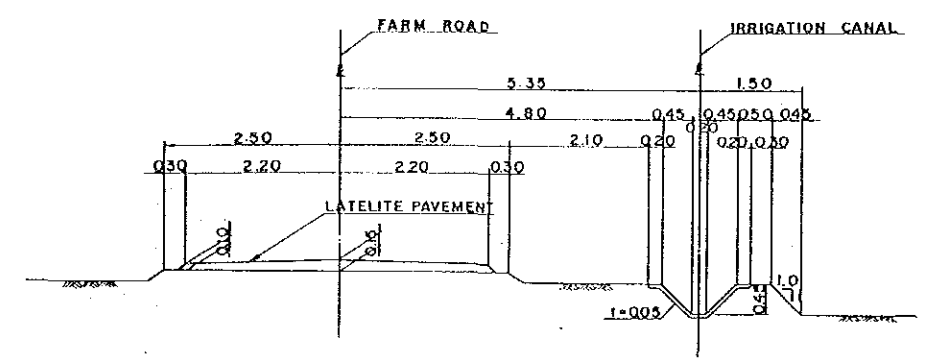
PLANE OF IRRIGATION CANAL SCALE. A



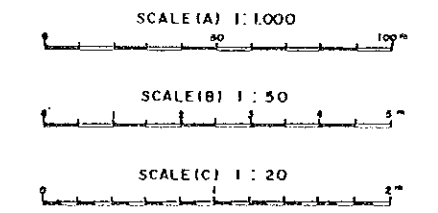
IRRIGATION CANAL STANDARD CROSS SECTION SCALE. C



IRRIGATION CANAL STANDARD CROSS SECTION SCALE. B



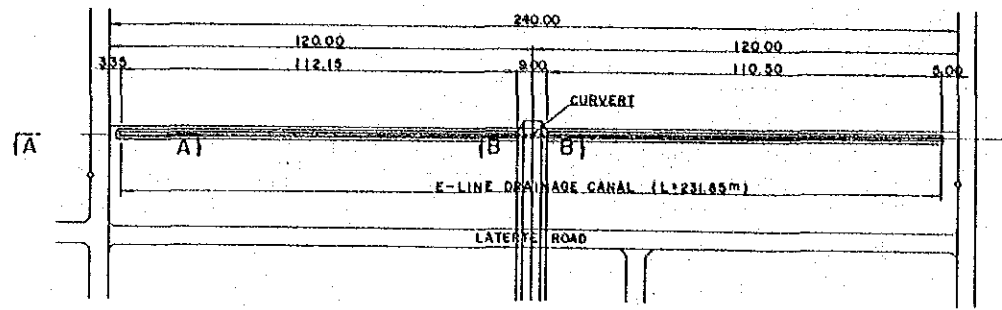
NOTE
 1. ALL DIMENSIONS ARE SHOWN IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED
 2. ABBREVIATION AND SYMBOL
 E : CENTER LINE
 EL : ELEVATION



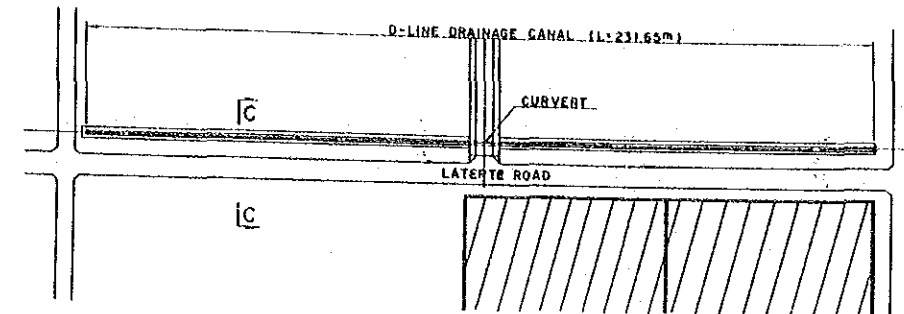
SLOPE	LEVEL				
	1:1000	1:1000	1:1000	1:1000	
ELEVATION	WATER SURFACE	9.18	9.41	9.33	9.28
	WATER DEPTH	8.40	8.30	8.50	8.45
CANAL BED	9.87	9.41	9.37	9.70	
	9.85	9.41	9.30	9.63	
GROUND ELEVATION	9.68	9.45	9.38	9.75	
	9.45	9.41	9.38	9.70	
DESIGN DISCHARGE					
ACCUMULATED DISTANCE	0.00	25.50	57.50	96.50	
	3.40	33.00	100.00	141.50	
DISTANCE	0.00	82.50	183.00	340.00	
	17.10	100.00	218.50	350.00	
STATION	NO. 1	NO. 2	NO. 3	NO. 4	
	117.00	123.50	131.00	138.50	
CURVE					

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
 THE DETAIL DESIGN SURVEY FOR THE STRENGTHENING RESEARCH ACTIVITIES PHASE II PROJECT AT KANSAI UNIVERSITY
BREEDING PROGRAM PLOT
IRRIGATION CANAL
 PREPARED BY: _____ DRAWING NO.: 9
 CHECKED NO.: _____

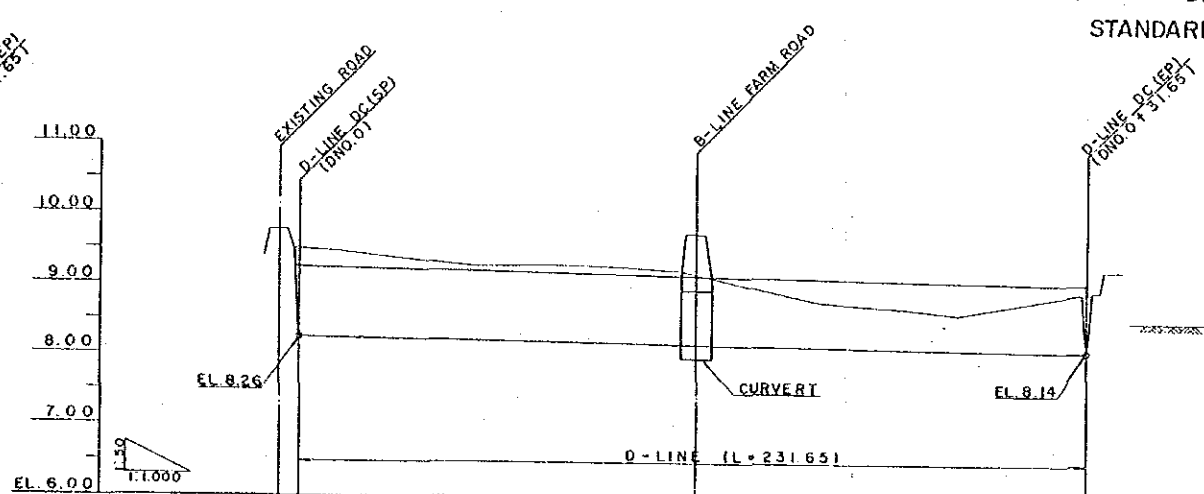
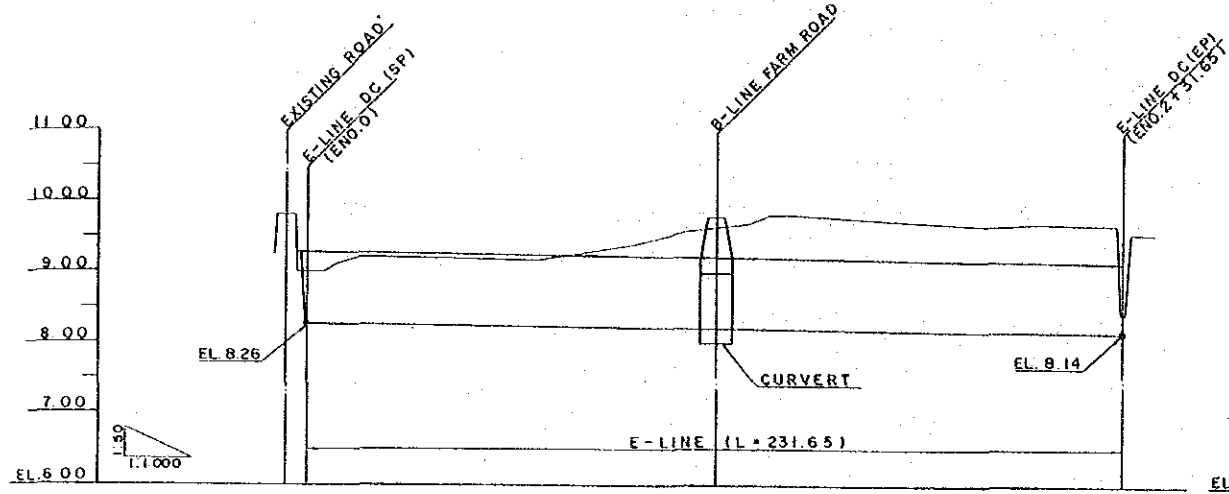
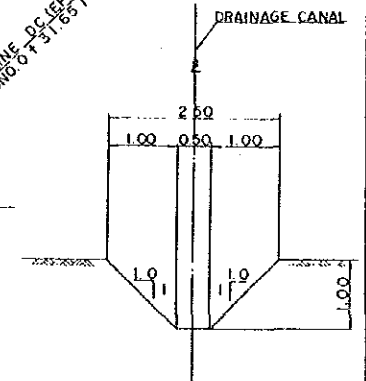
PLANE (E-LINE DRAINAGE CANAL) SCALE. A



PLANE (D-LINE DRAINAGE CANAL) SCALE. A



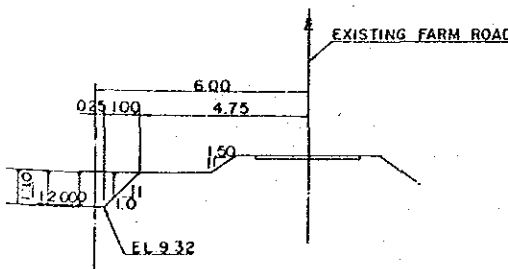
DRAINAGE CANAL STANDARD CROSS SECTION SCALE. C



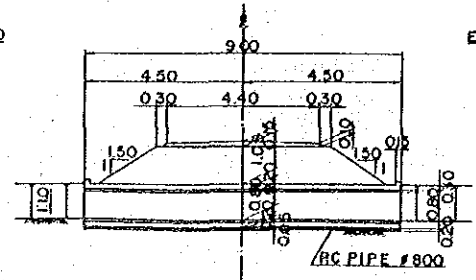
SLOPE	LEVEL		SLOPE
	EL. 8.26	EL. 8.14	
ELEVATION	WATER SURFACE		
	WATER DEPTH		
	CANAL BED	8.26	8.14
	GROUND ELEVATION	9.80, 9.00, 9.50, 9.60, 9.65, 9.68	9.68, 8.14
DESIGN DISCHARGE			
ACCUMULATED DISTANCE	0.00, 6.00	100.00, 121.15, 121.15, 121.15, 121.15, 121.15	200.00, 231.65
DISTANCE	0.00, 6.00	100.00, 121.15, 121.15, 121.15, 121.15, 121.15	200.00, 231.65
STATION	0+00, 6+00	100+00, 121+15, 121+15, 121+15, 121+15, 121+15	200+00, 231+65
CURVE			

SLOPE	LEVEL		SLOPE
	EL. 8.26	EL. 8.14	
ELEVATION	WATER SURFACE		
	WATER DEPTH		
	CANAL BED	8.26	8.14
	GROUND ELEVATION	9.32, 9.28, 8.21, 8.20, 8.20, 8.20	8.70, 8.14
DESIGN DISCHARGE			
ACCUMULATED DISTANCE	0.00, 6.00	100.00, 121.15, 121.15, 121.15, 121.15, 121.15	200.00, 231.65
DISTANCE	0.00, 6.00	100.00, 121.15, 121.15, 121.15, 121.15, 121.15	200.00, 231.65
STATION	0+00, 6+00	100+00, 121+15, 121+15, 121+15, 121+15, 121+15	200+00, 231+65
CURVE			

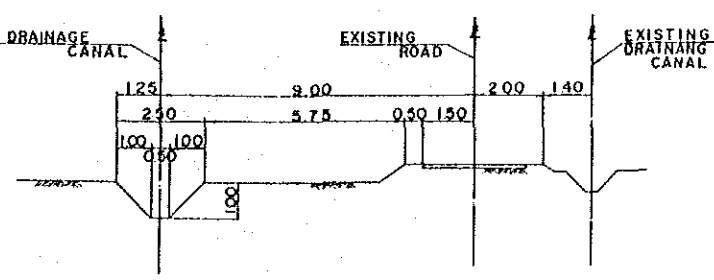
SECTION A-A SCALE. B



SECTION B-B SCALE. B

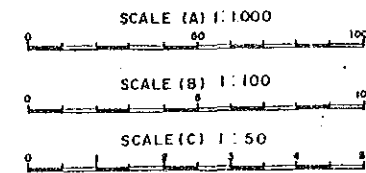


SECTION C-C SCALE. B



NOTE 1. ALL DIMENSIONS ARE SHOWN IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED

NOTE 2. ABBREVIATION AND SYMBOL
 E : CENTER LINE
 EL : ELEVATION

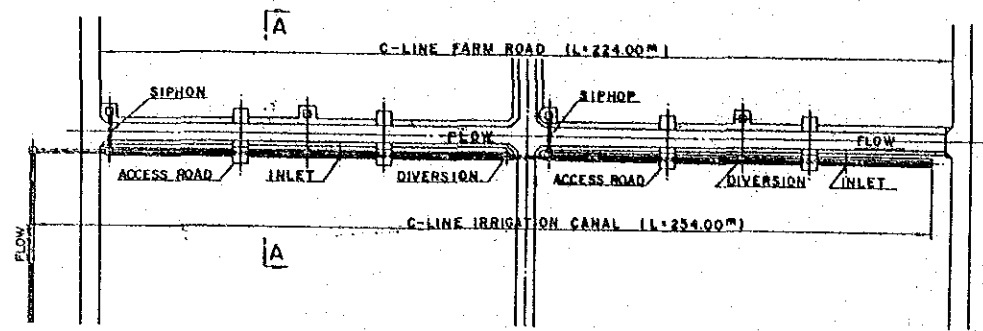


JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
 THE DETAIL DESIGN SURVEY FOR THE STRENGTHENING RESEARCH ACTIVITIES PHASE-B PROJECT AT KASETSART UNIVERSITY

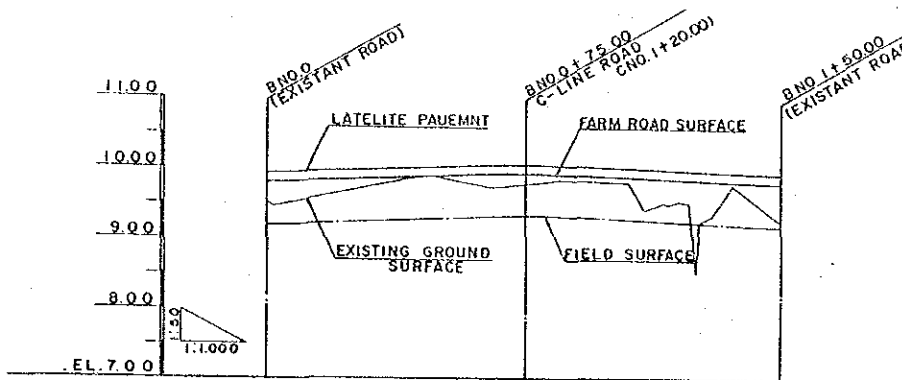
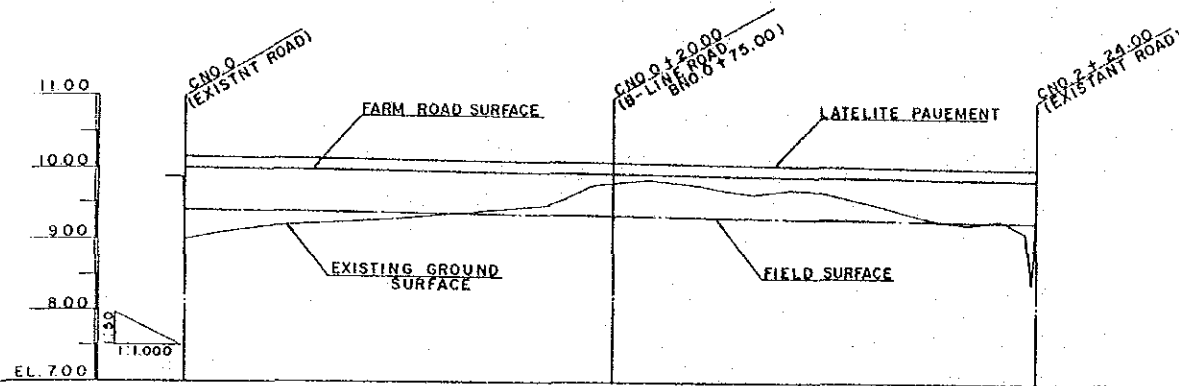
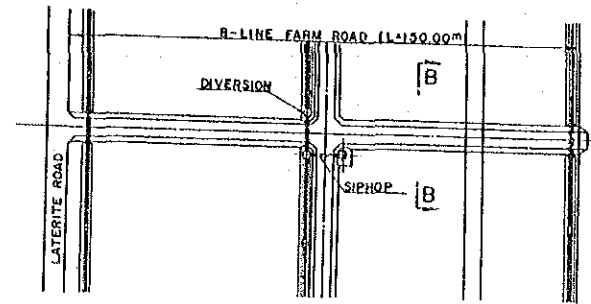
BREEDING PLOGRAM PLOT
 DRAINAGE CANAL

PREPARED BY _____ DRAWING NO. 10
 CHECKED BY _____

PLANE (C-LINE FARM ROAD) SCALE. A



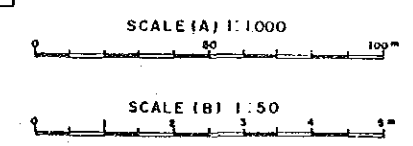
PLANE (B-LINE FARM ROAD) SCALE. A



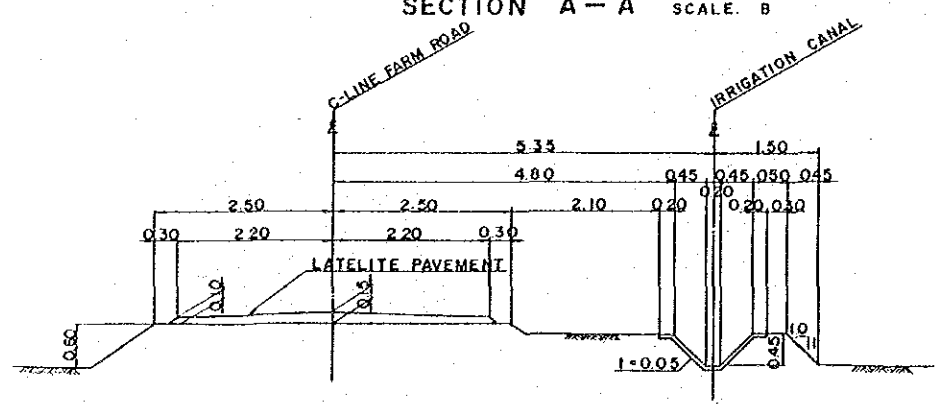
SLOPE	1:2.00		LEVEL		1:2.00		1:2.00	
EMBANKMENT	1.00	0.98	0.95	0.90	0.84	0.81	0.88	
EXCAVATION								
GROUND ELEVATION	9.00	9.50	9.80	9.84	9.45	9.27		
ACCUMULATED DISTANCE	0.00	100.00	115.50	120.00	200.00	224.00		
DISTANCE	0.00	100.00	45.00	45.00	75.50	24.00		
STATION	CNO. 0	CNO. 1	+15.50	+20.00	CNO. 2	+24.00		
CURVE								

SLOPE	1:5.00		LEVEL		1:5.00		1:5.00	
EMBANKMENT	0.80	0.95	0.95	0.91	0.80			
EXCAVATION								
GROUND ELEVATION	9.25	9.78	9.80	9.82	9.63	9.25		
ACCUMULATED DISTANCE	0.00	70.50	75.00	79.50	100.00	150.00		
DISTANCE	0.00	70.50	4.50	4.50	20.50	50.00		
STATION	BNO. 0	+70.50	+75.00	+79.50	BNO. 1	+150.00		
CURVE								

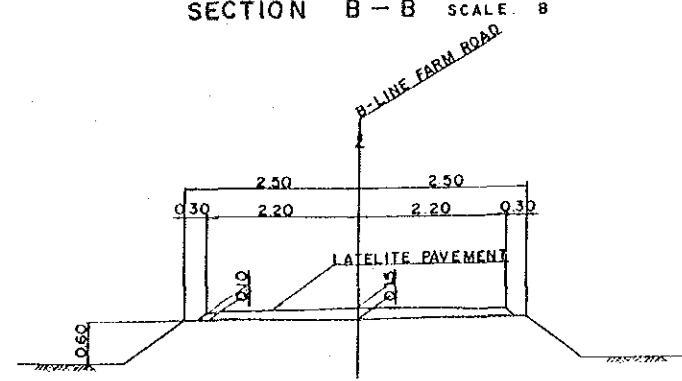
NOTE
 1. ALL DIMENSIONS ARE SHOWN IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED
 2. ABBREVIATION AND SYMBOL
 Z : CENTER LINE
 EL : ELEVATION



SECTION A-A SCALE. B



SECTION B-B SCALE. B

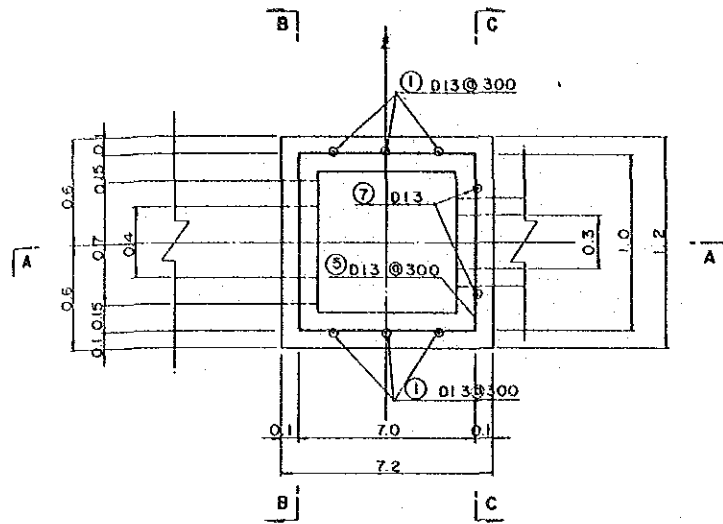


JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
 THE DETAIL DESIGN SURVEY FOR THE STRENGTHENING RESEARCH ACTIVITIES PHASE II PROJECT AT KASERT UNIVERSITY

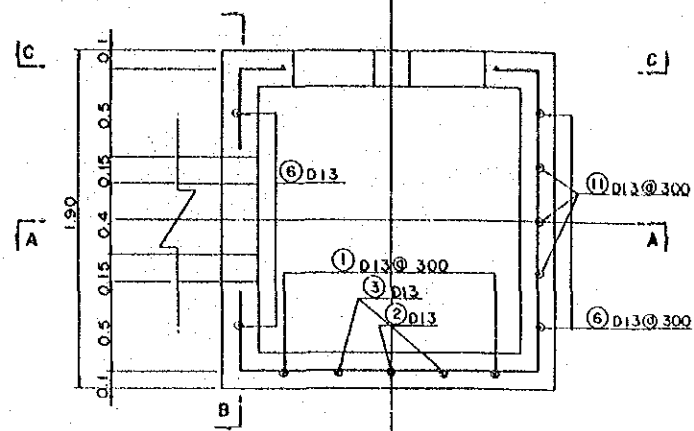
BREEDING PLOGRAM PLOT FARM ROAD

PREPARED BY _____ DRAWING NO. 11
 CHECKED NO. _____

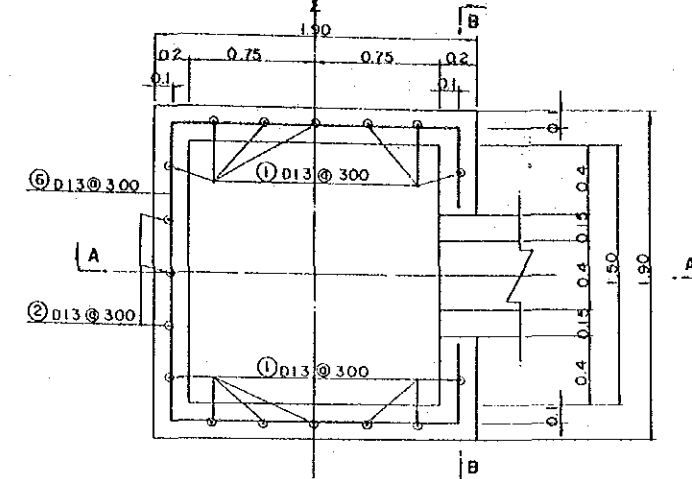
PLANE OF DIVERSION A TYPE SCALE. A



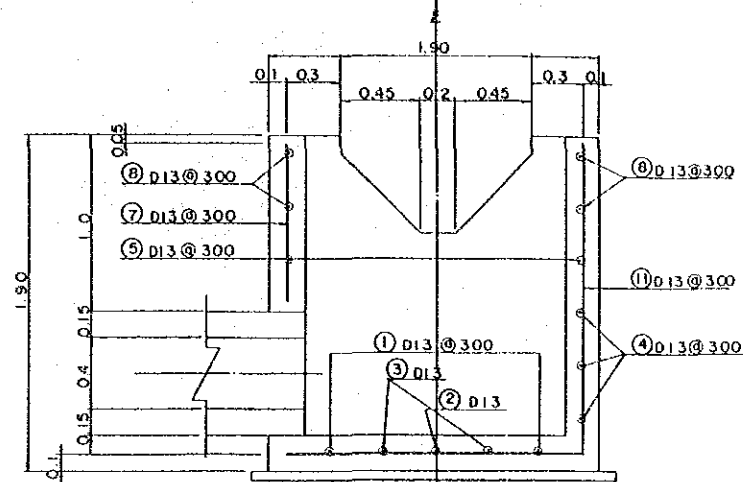
PLANE OF DIVERSION B TYPE SCALE. A



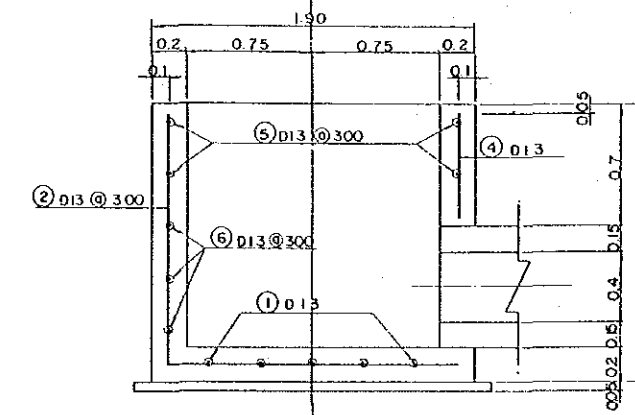
PLANE OF DIVERSION C TYPE SCALE. A



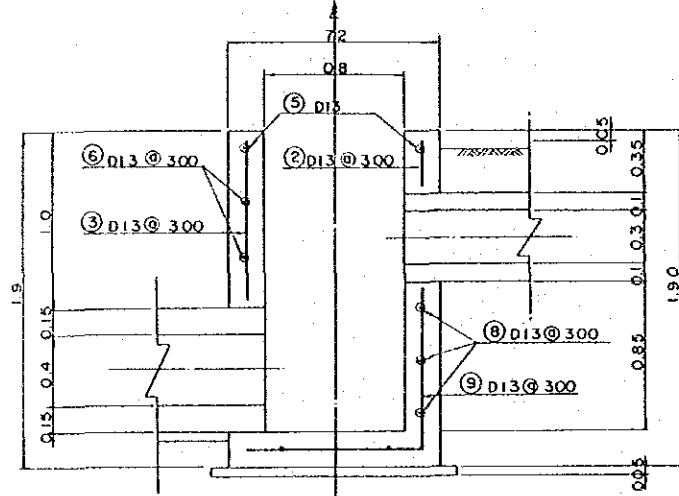
SECTION A - A SCALE. A



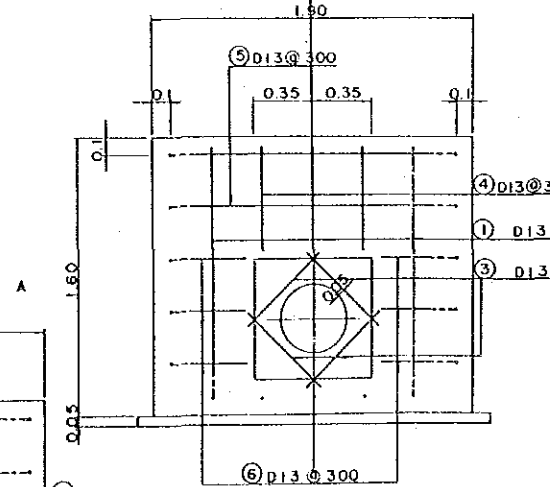
SECTION A - A SCALE. A



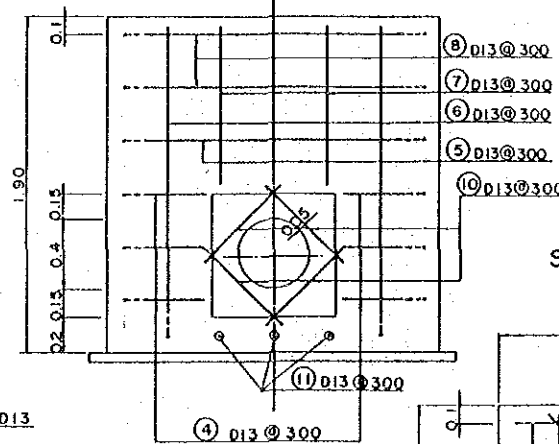
SECTION A - A SCALE. A



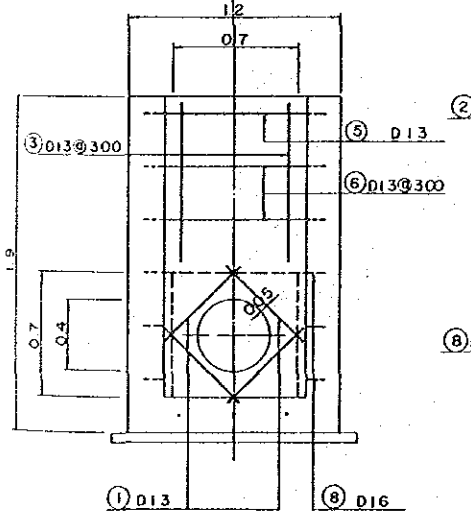
SECTION B - B SCALE. A



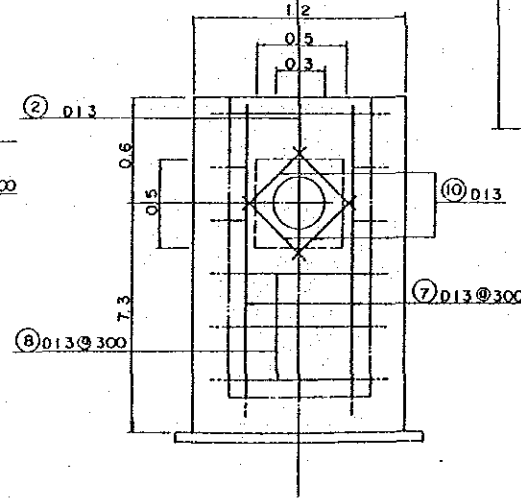
SECTION B - B SCALE. A



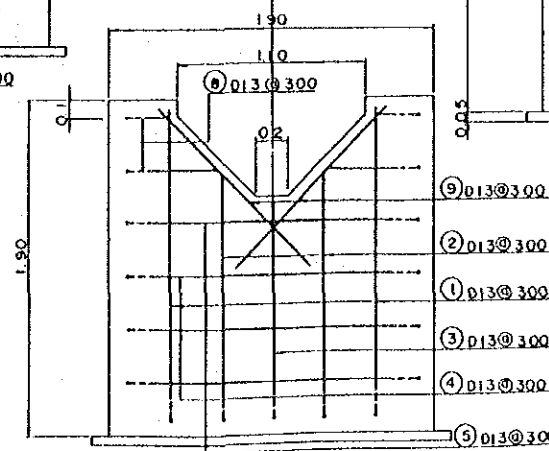
SECTION B - B SCALE. A



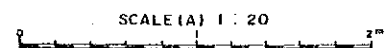
SECTION C - C SCALE. A



SECTION C - C SCALE. A



NOTE
 1. ALL DIMENSIONS ARE SHOWN IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED
 2. ABBREVIATION AND SYMBOL
 E : CENTER LINE
 EL : ELEVATION

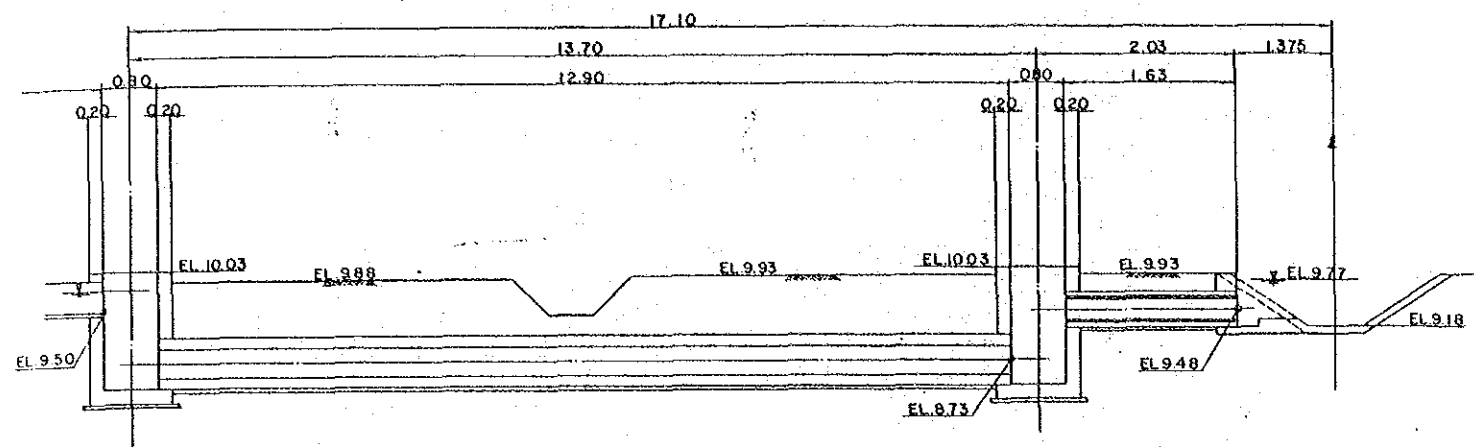


JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
 THE DETAIL DESIGN SURVEY FOR THE STRENGTHENING RESEARCH ACTIVITIES PHASE II PROJECT AT KASETSART UNIVERSITY

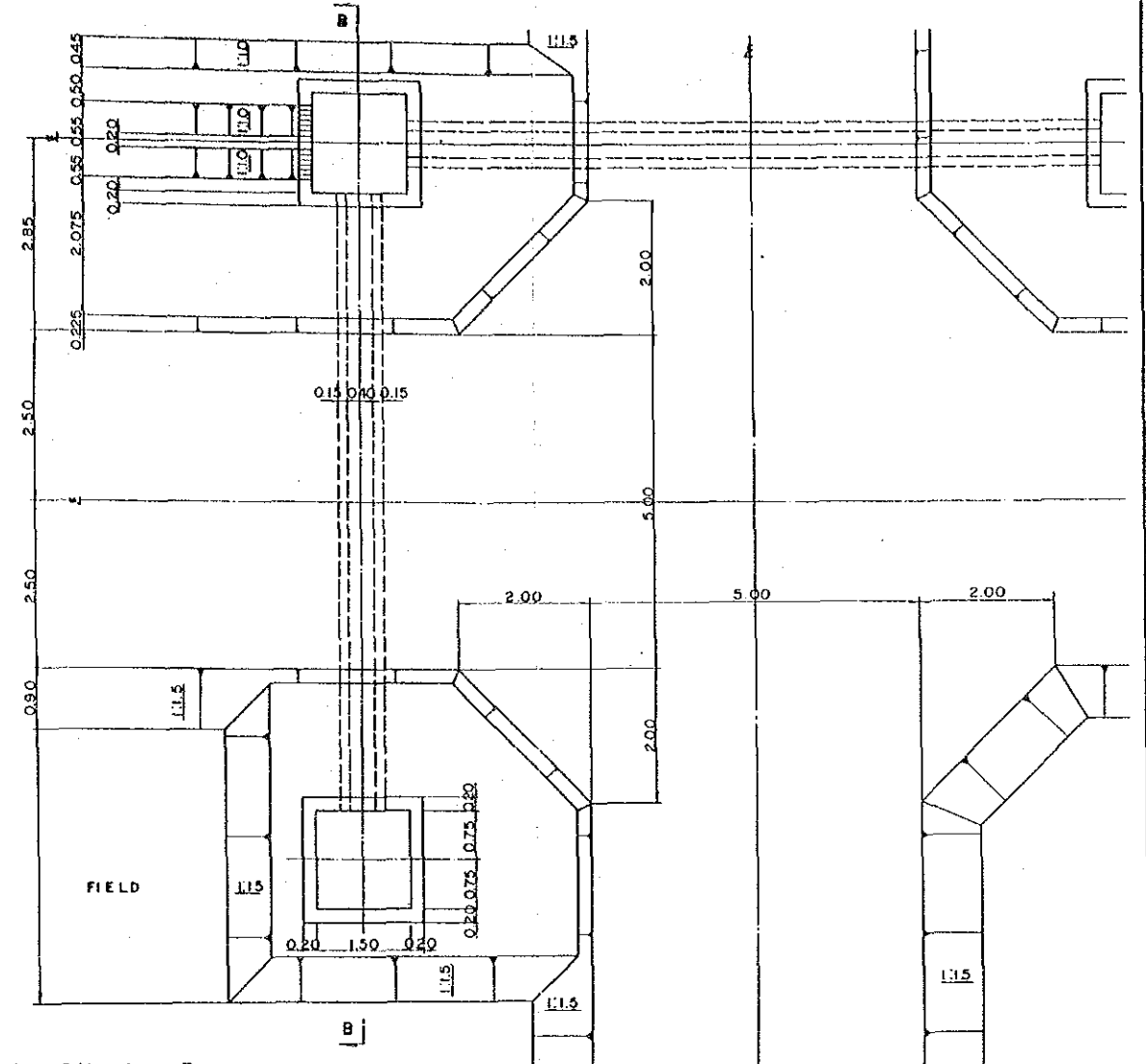
BREEDING PROGRAM PLOT RELATED STRUCTURE

PREPARED BY _____ DRAWING NO. 12
 CHECKED NO. _____

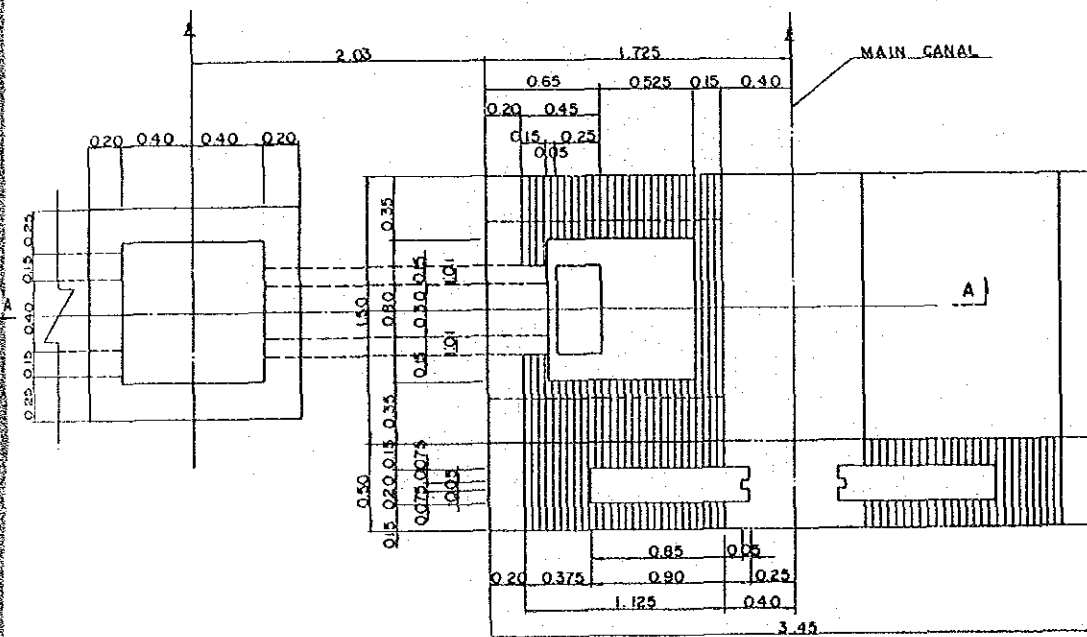
PLANE OF INTAKE SCALE: A



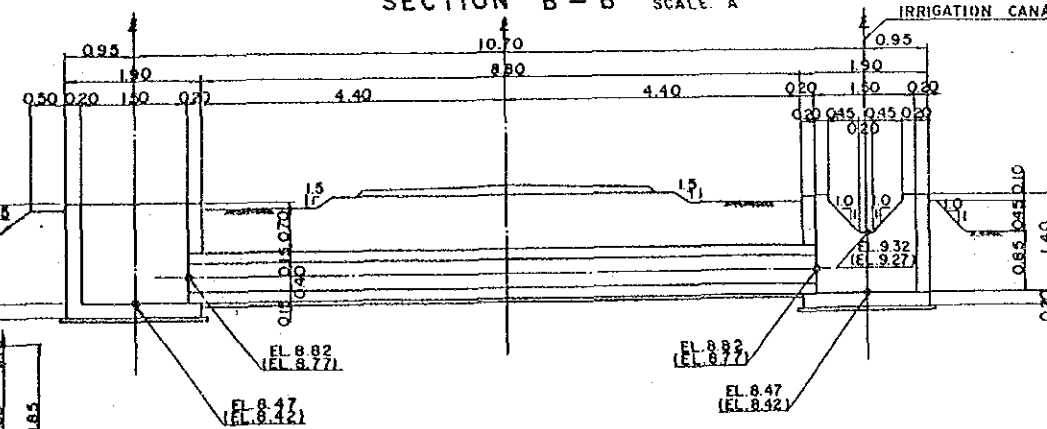
PLANE OF CROSS ROAD SCALE: A



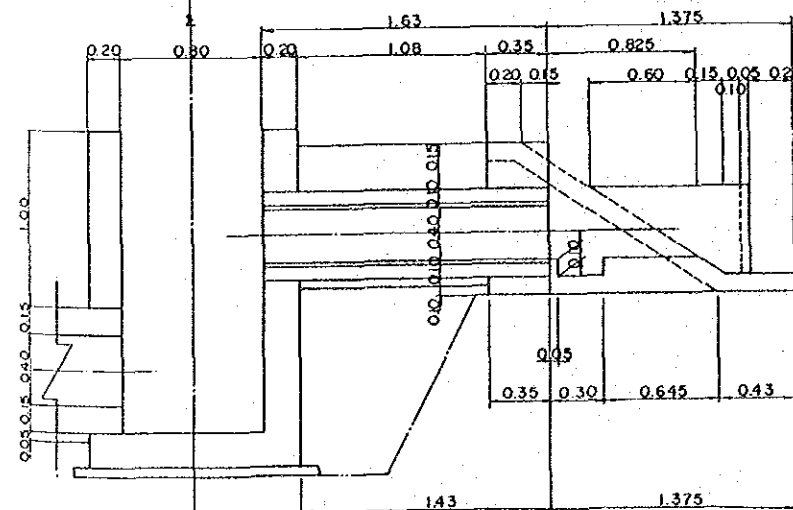
PLANE SCALE: B



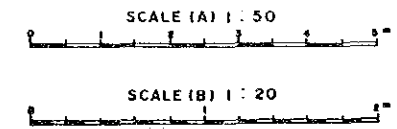
SECTION B-B SCALE: A



SECTION A-A SCALE: B



- NOTE
1. ALL DIMENSIONS ARE SHOWN IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED
 2. ABBREVIATION AND SYMBOL
C: CENTER LINE
EL: ELEVATION

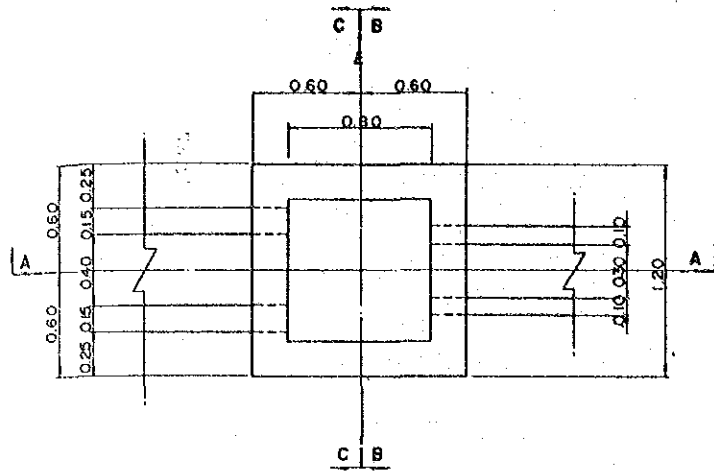


JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
THE DETAIL DESIGN SURVEY FOR THE STRENGTHENING
RESEARCH ACTIVITIES PHASE II PROJECT
AT KASATSART UNIVERSITY

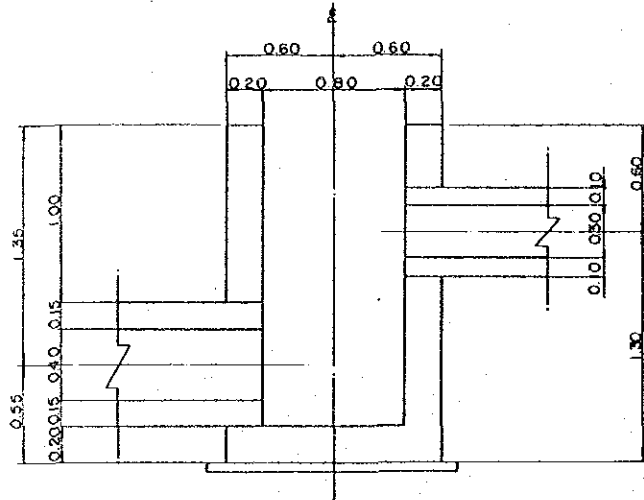
**BREEDING PROGRAM PLOT
RELATED STRUCTURE**

PREPARED BY _____ DRAWING NO. 13
CHECKED BY _____

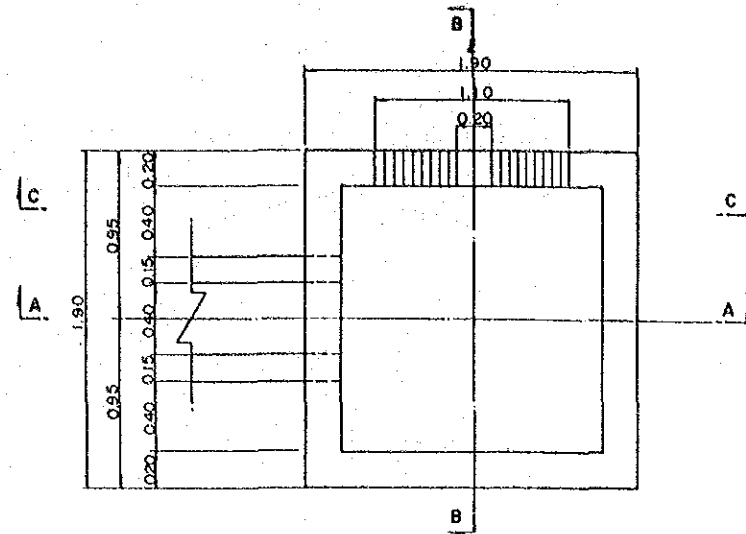
PLANE OF DIVERSION A TYPE SCALE: A



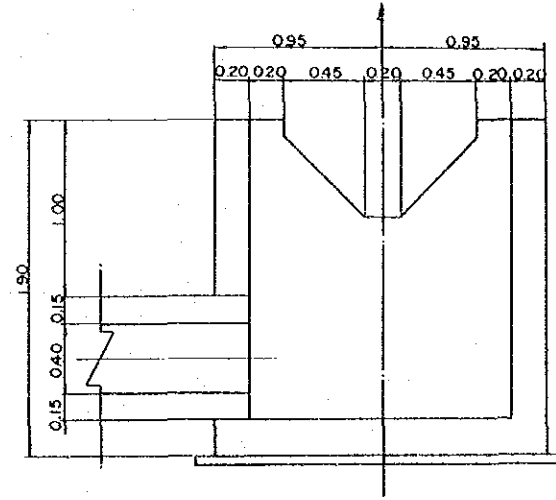
SECTION A - A SCALE: A



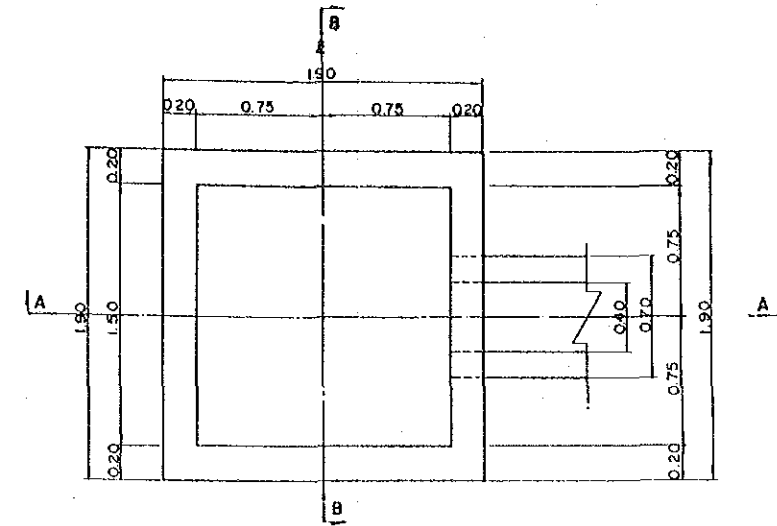
PLANE OF DIVERSION B TYPE SCALE: A



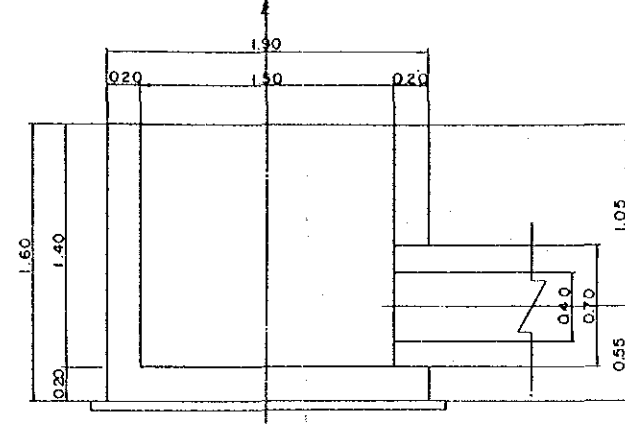
SECTION A - A SCALE: A



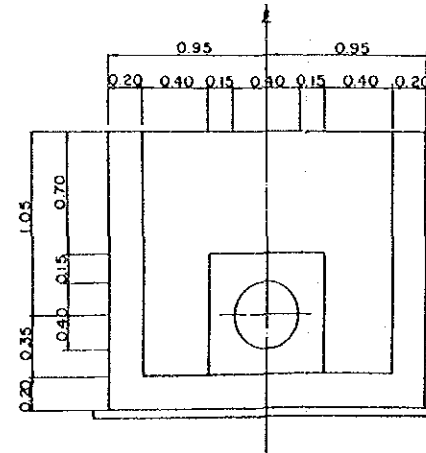
PLANE OF DIVERSION C TYPE SCALE: A



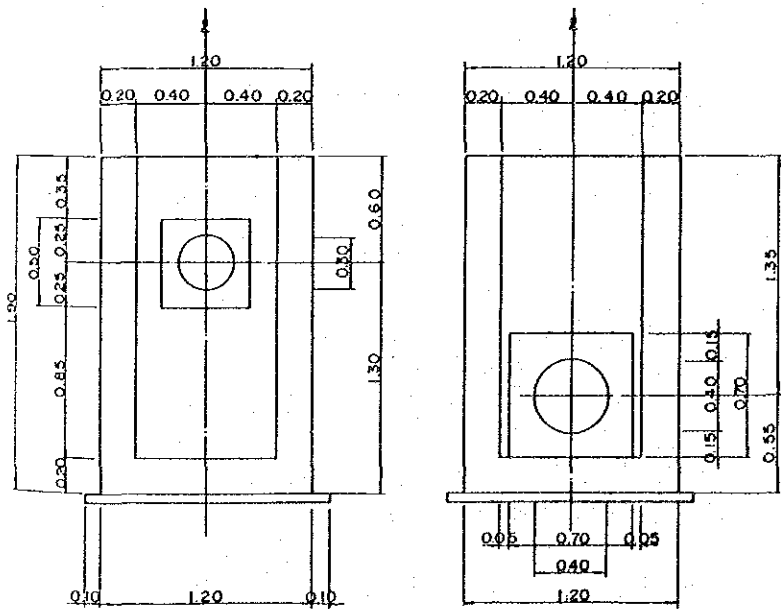
SECTION A - A SCALE: A



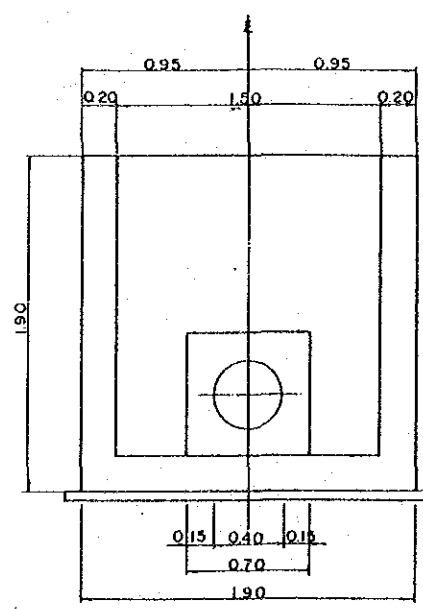
SECTION B - B SCALE: A



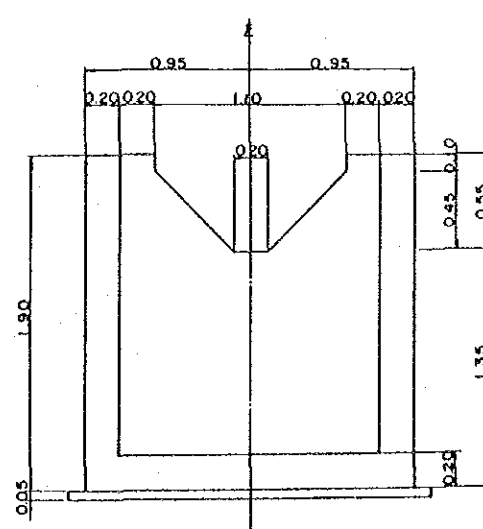
SECTION B - B SCALE: A SECTION C - C SCALE: A



SECTION B - B SCALE: A



SECTION C - C SCALE: A



NOTE
 1. ALL DIMENSIONS ARE SHOWN IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED
 2. ABBREVIATION AND SYMBOL
 & : CENTER LINE
 EL: ELEVATION

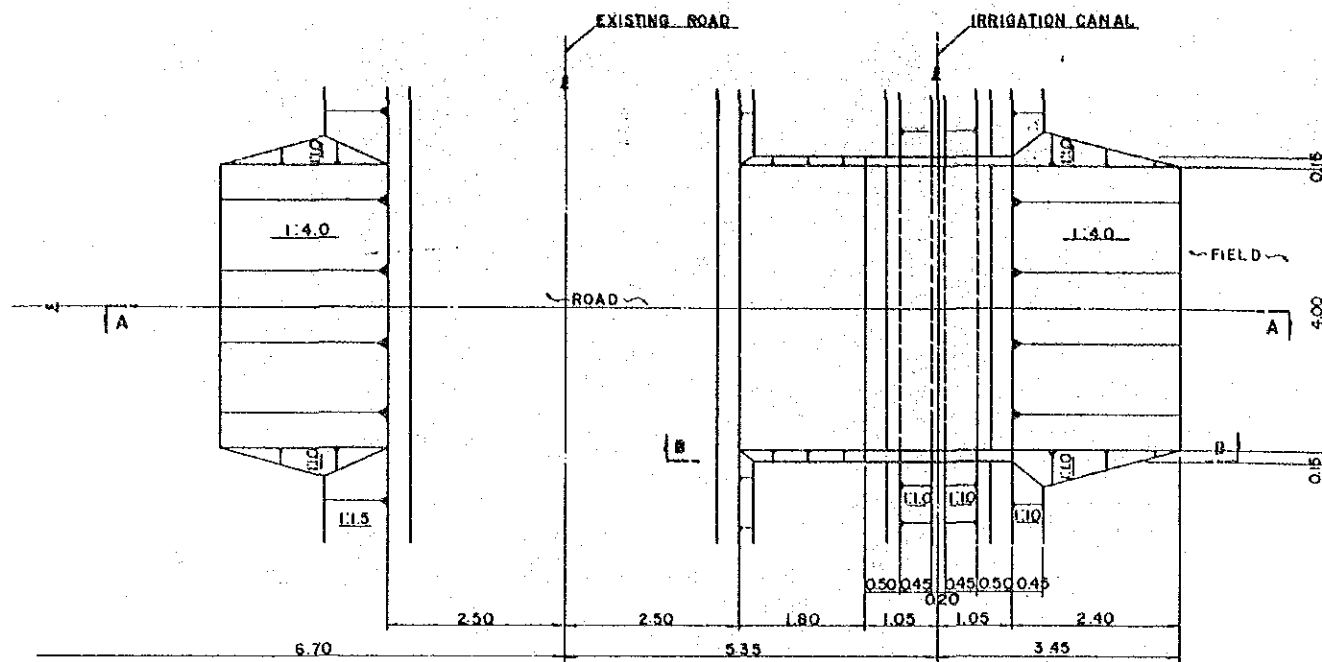
SCALE (A) 1 : 20

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
 THE DETAIL DESIGN SURVEY FOR THE STRENGTHENING
 RESEARCH ACTIVITIES PHASE II PROJECT
 AT KASETSART UNIVERSITY

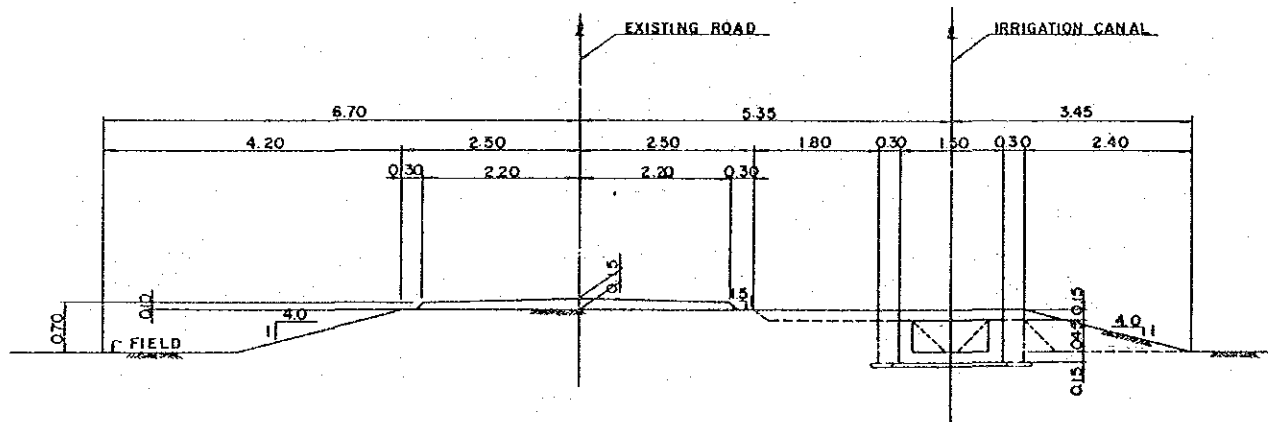
BREEDING PLOGRAM PLOT
 RELATED STRUCTURE

PREPARED BY
 CHECKED NO.
 DRAWING NO.
 14

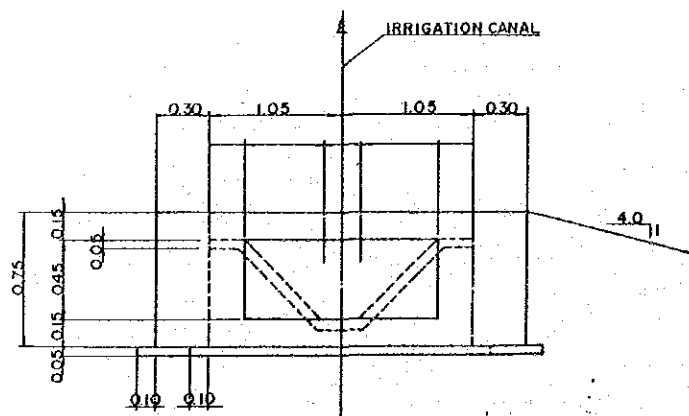
PLANE OF ACCESS ROAD SCALE. A



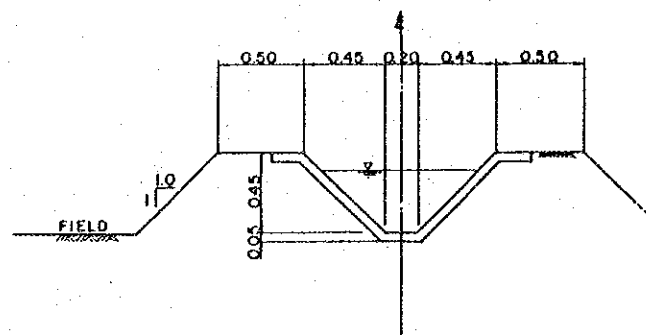
SECTION A-A SCALE. A



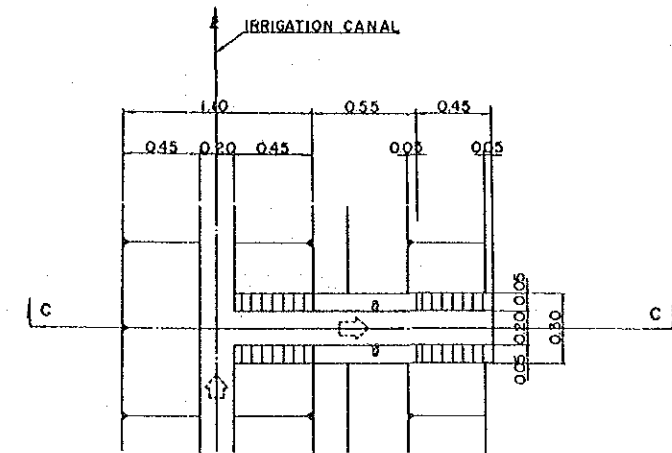
SECTION B-B SCALE. B



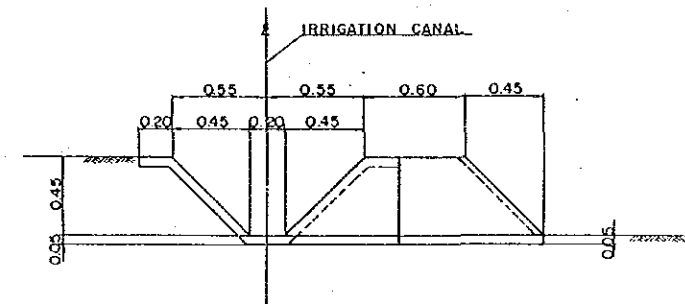
IRRIGATION CANAL SCALE. B



PLANE OF INLET SCALE. B



SECTION C-C SCALE. B



NOTE

1. ALL DIMENSIONS ARE SHOWN IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED
2. ABBREVIATION AND SYMBOL
 E : CENTER LINE
 EL : ELEVATION

SCALE (A) 1 : 50

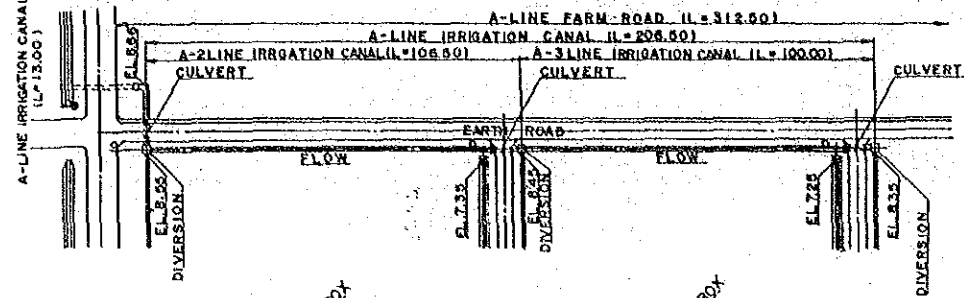
SCALE (B) 1 : 20

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
 THE DETAIL DESIGN SURVEY FOR THE STRENGTHENING
 RESEARCH ACTIVITIES PHASE D PROJECT
 AT KASETSART UNIVERSITY

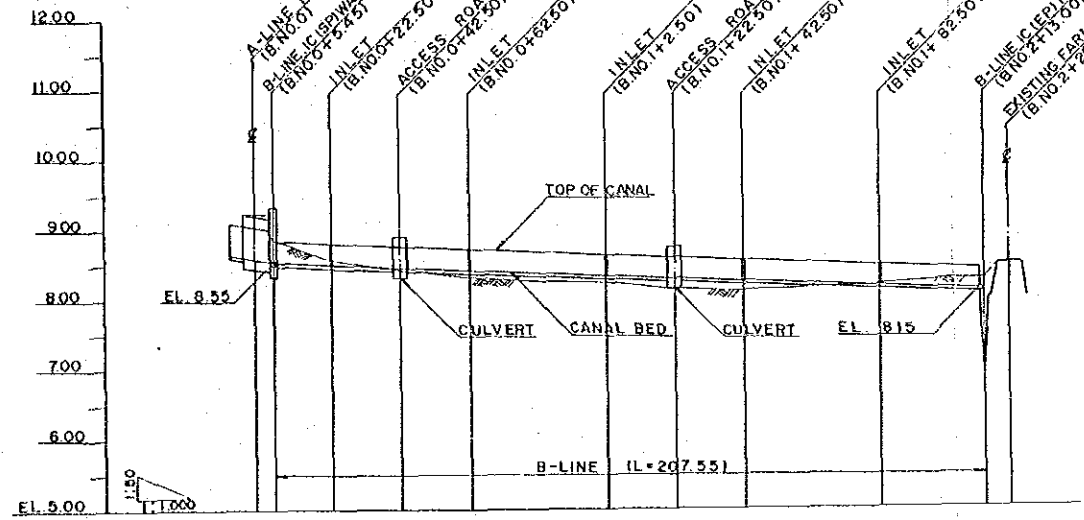
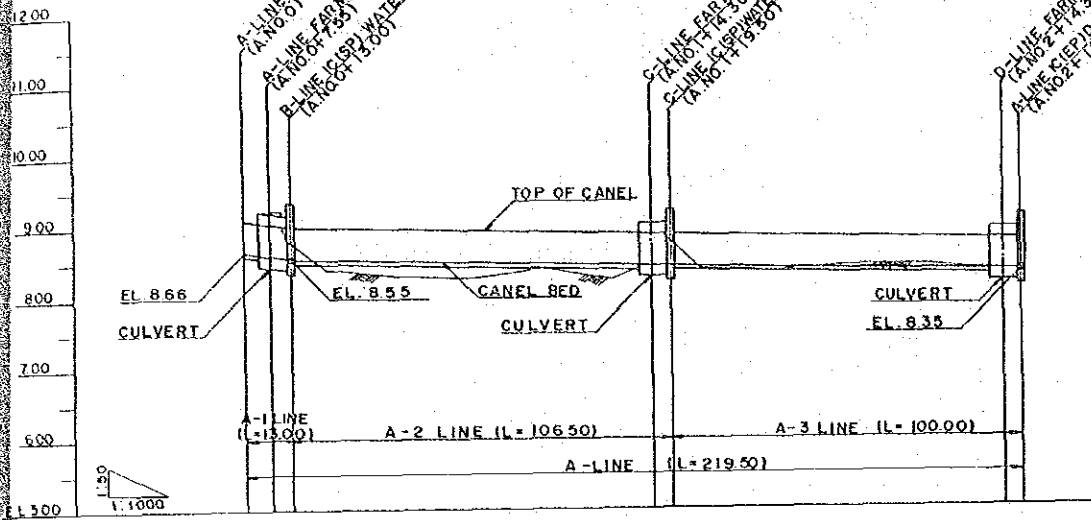
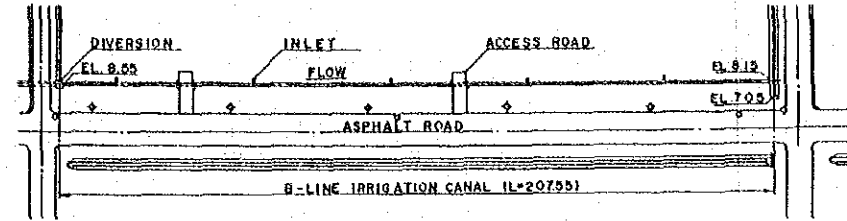
BREEDING PROGRAM PLOT
 RELATED STRUCTURE

PREPARED BY _____ DRAWING NO. 15
 CHECKED NO. _____

PLANE (A-LINE IRRIGATION CANAL) SCALE A



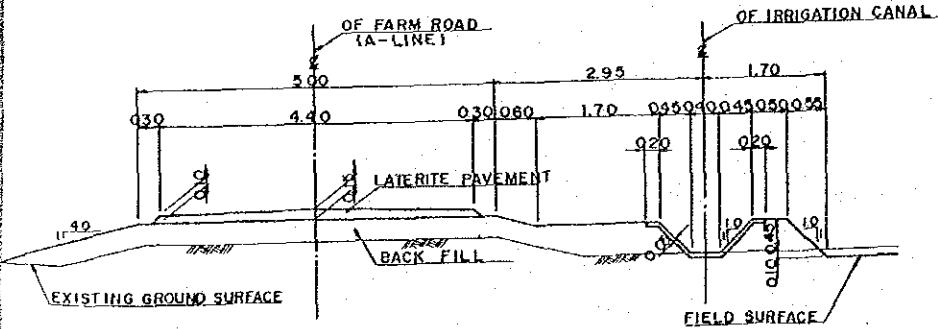
PLANE (B-LINE IRRIGATION CANAL) SCALE A



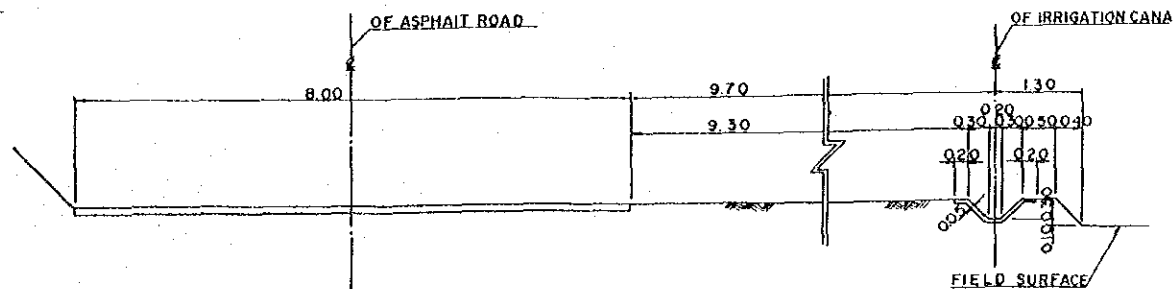
SLOPE	SLOPE	
	0.25	0.25
ELEVATION	WATER SURFACE	
	WATER DEPTH	
CANAL BED	8.65	8.46
	8.62	8.45
GROUND ELEVATION	9.10	8.83
	8.92	8.80
DESIGN DISCHARGE		
ACCUMULATED DISTANCE	0.00	200.00
DISTANCE	0.00	200.00
STATION	A.NO.1	A.NO.2
CURVE		

SLOPE	SLOPE	
	0.25	0.15
ELEVATION	WATER SURFACE	
	WATER DEPTH	
CANAL BED	8.59	8.37
	8.55	8.32
GROUND ELEVATION	9.04	8.77
	8.82	8.62
DESIGN DISCHARGE		
ACCUMULATED DISTANCE	0.00	177.05
DISTANCE	0.00	177.05
STATION	B.NO.1	B.NO.2
CURVE		

A-LINE IRRIGATION CANAL CROSS SECTION SCALE B



B-LINE IRRIGATION CANAL CROSS SECTION SCALE B



NOTE
 1. ALL DIMENSIONS ARE SHOWN IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED
 2. ABBREVIATION AND SYMBOL
 Z : CENTER LINE
 EL : ELEVATION

SCALE (A) 1:1000

SCALE (B) 1:50

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
 THE DETAIL DESIGN SURVEY FOR THE STRENGTHENING RESEARCH ACTIVITIES PHASE II PROJECT AT KASETSART UNIVERSITY

VARIETY COLLECTION PLOT
 IRRIGATION CANAL-1 (A-LINE)
 (B-LINE)

PREPARED BY
 CHECKED NO. 16