

エジプト・アラブ共和国

米作機械化計画

ミートエル・ティバ除塩用排水施設整備事業

調査報告書

昭和59年11月

JICA LIBRARY



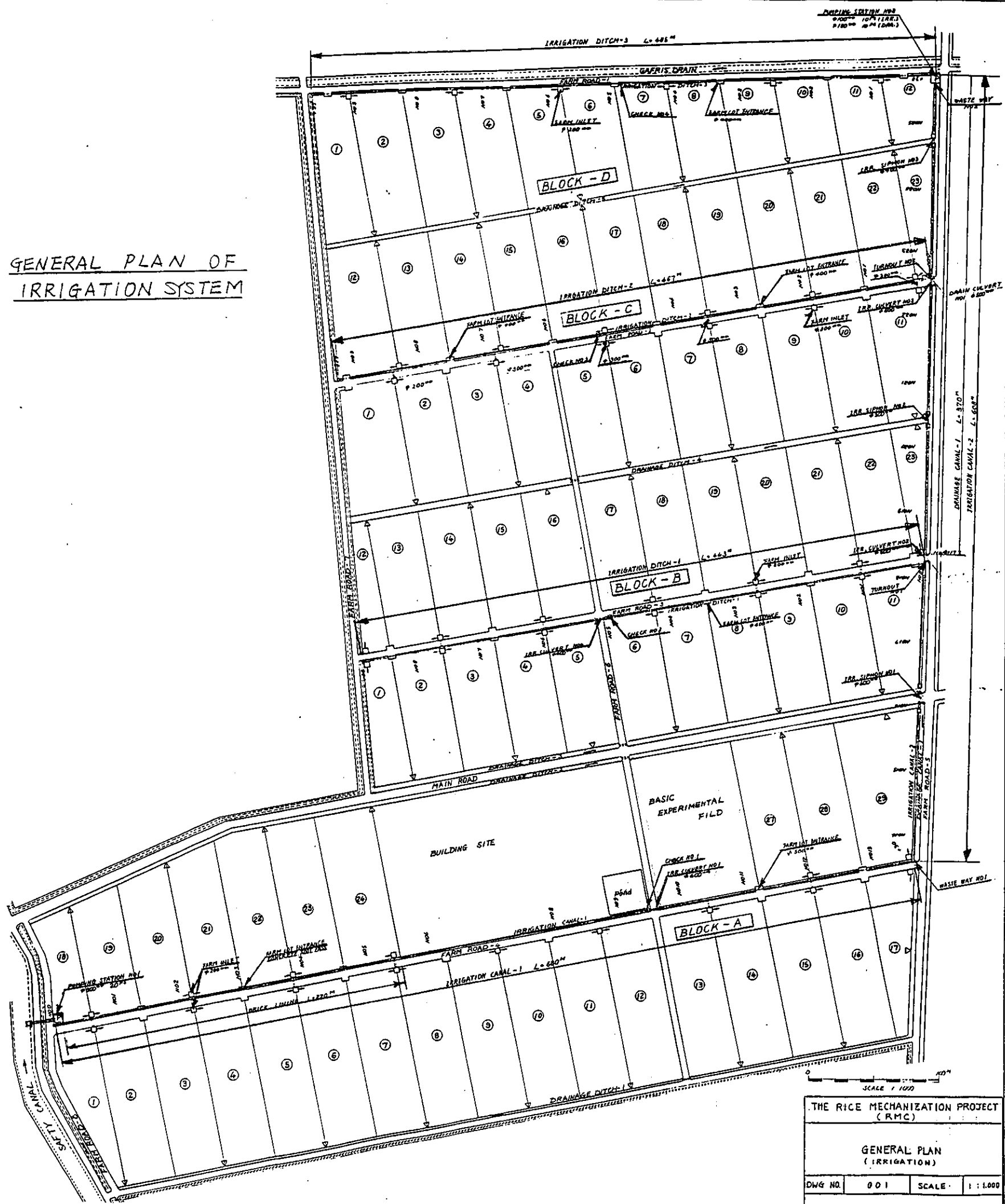
1178881(7)

国際協力事業団

農開技

J R

GENERAL PLAN OF
IRRIGATION SYSTEM

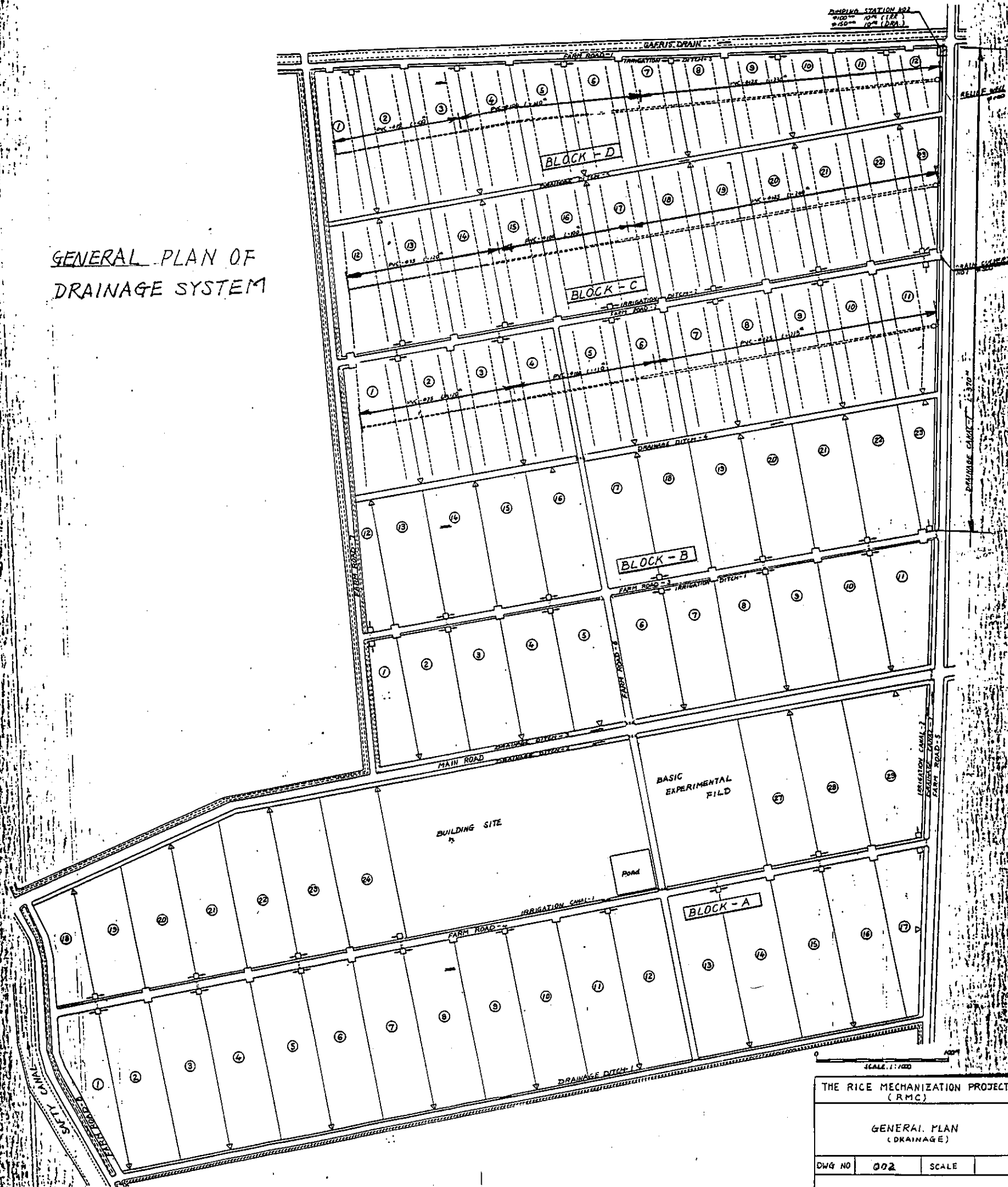


THE RICE MECHANIZATION PROJECT (RMC)		
GENERAL PLAN (IRRIGATION)		
DWG NO.	001	SCALE 1:1,000
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY		



1178881【7】

GENERAL PLAN OF
DRAINAGE SYSTEM



DRAINAGE STATION 002
+100 - 10% (1/10)
+50 - 10% (1/10)

SCALE: 1:1000

THE RICE MECHANIZATION PROJECT (RMC)		
GENERAL PLAN (DRAINAGE)		
DWG NO	002	SCALE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY		

目 次

一般計画平面図

頁

第1章 序 論 1

第2章 エジプト政府及び専門家との協議 3

2-1 調査団の主な作業日程 3

2-2 主な打合せの日程と議題 3

2-3 面接リスト 5

2-4 整備基準の決定 6

2-5 作付計画と工事工程 6

第3章 現況調査 8

3-1 気象水文調査 8

3-2 現況調査 8

3-2-1 用水状況 8

3-2-2 現況のかんがい 10

3-2-3 排水状況 11

3-3 地形、圃場条件 11

3-3-1 地形 11

3-3-2 土壌 11

3-3-3 水質 17

3-3-4 除塩試験 18

3-3-5 減水深 19

第4章 資料収集 29

4-1 建設工事会社の選定基礎資料 29

4-1-1 Fowa 29

4-1-2 Middle Delta Section 29

4-1-3 Public Contracting Company 29

4-2 工事契約方法事例調査 29

4-3 建設用資機材及び労務単価 30

第5章	整備計画	31
5-1	計画の基本方針	31
5-2	計画の概要	31
5-2-1	用水路計画	32
5-2-2	排水系統と排水施設計画	33
5-3	施設設計	35
5-3-1	かんがい用水量	35
5-3-2	かんがい施設	36
5-3-3	排水施設	46
5-3-4	化学的土壌改良	50
5-3-5	排水路改修	51

第6章	施工計画	53
6-1	概説	53
6-2	基本計画	53
6-2-1	施工可能日数	53
6-2-2	工量換算係数	53
6-2-3	用土計画	53
6-2-4	施工機械の選定	54
6-3	工事計画	54
6-3-1	工事の攷取りと流氷	54
6-3-2	工事計画	55
6-4	工事数量	59
6-5	工事工程	59

第7章	工事費の積算	60
7-1	工事費の積算条件	60
7-2	工事の範囲	60
7-3	工事費	61

第8章	設計図集	
-----	------	--

第9章	工事の優先順位	78
-----	---------	----

9-1	二	工事の優先順位と工事費	78
9-2		第1期工事の内容と工事費	78
9-3		第2期工事の内容と工事費	94

第10章 入札書類

10-1		Contract	104
10-2		General Information	118
10-3		Technical Specification	121
10-4		Bill of Quantity	143
10-5		Bill of Quantity for Phase I	152

		頁
表-1	ミートエルディバ地区農地面積表	7
-2	かんがい水, 排水路流水の塩分濃度	17
-3	減水深の測定	20
-4	田面水の pH, EC 及び Cl^-	22
-5	水田作土の pH, EC 及び Cl^-	23
-6	各深さの土壌に対する浸出液の塩類含有量	26
-7	用水路の諸元	40
-8	労務, 資材単価及び建設機械借料	63
-9	工事単価表	64
-10	事業費 (全体)	65
-11	直接工事費明細書 (全体)	67
-12	第1期工事事業費	85
-13	第1期工事直接工事費明細書	86
図-1	計画地区位置及びかんがい組織図	9
-2	ミートエルディバ地区暗渠排水敷設状況図	12
-3	暗渠排水組織標準図 (現況)	13
-4	土壌調査等地点位置図	21
-5	代表5地点の土壌断面	25
-6	減水深測定資料	28
-7	水田の田植計画	34
-8	工事工程表 (全体)	59
-9	工事工程表 (第1期工事)	93

省田各記号

JICA (日本国際協力機関)	Japan International Cooperation Agency
MOA (農業省)	Ministry of Agriculture
RMC (米作機械化センター)	Rice Mechanization Center
EALIP	Executive Authority for Land Improvement Project
FAO (国連食糧農業機構)	Food Agriculture Organization
LE (エジプトポンド US\$ = 1.12 LE)	

PH (水素イオンの指数)	Index of Hydrogen Ion
EC (電気伝導度)	Electric Conductivity
CEC (塩基置換容量)	Capacity of Exchangeable Cations
SAR (Naの吸収率)	Sodium Absorption Ratio
ppm	Parts per Million
RCP (鉄筋コンクリート管)	Reinforcing Concrete Pipe
HP (エンジン馬力)	Horse Power
ESP (置換可能な塩基の%)	Exchangeable Sodium Percentage

第 1 章

序 論

第一章 序論

エジプト・アラブ共和国の要請により、1981年8月に派遣した国際協力事業団（JICA）の実施協議チームの調査結果に基づき、

エジプト・アラブ共和国における米作機械化農業を推進するため、ミート・エル・ディバ地区に、1983年12月より1984年6月までの6ヶ月間で

40ha、試験圃場がプロジェクト基盤整備事業により造成された。しかし、この圃場、かんがい水源となる Canal-L 及び R の水量が施設

の老朽化、上流部の過剰取水等により、計画取水量を下回っているため、田植の遅れ、稲の生育障害等が生じている。さらに、このかんがい

用水の不足は、土中に含まれる塩分による稲作被害を助長し、プロジェクト活動に支障をきたしている。

このような米作機械化農業の推進をまたげている障害を取り除くと共に、塩害を除去するため、新たな水源によるかんがい計画、

及び塩害防除のための暗渠排水計画を作成するため、巡回指導調査団の指導の基に短期専門家が派遣された。

事業地区は、エジプト・アラブ共和国、首都カイロの北方約100kmにあるタンタ市から北西約50kmに位置し、行政地区はカフル・

エル・シェイク県に属する。短期専門家は8月17日から9月13日までの28日間、エジプト・アラブ共和国に滞在し、事業計画作成に必要な

現地調査、測量、資料収集を行うと共に、エジプト・アラブ共和国政府関係者及び米作機械化センターの専門家と意見を交換した。また、

短期専門家は現地で得た調査資料に基づいて、現地調査報告

書を作成し、政府関係者及び専門家に提出すると共に、帰国後、
ミート・エル・ディバ除塩用・排水施設整備事業の最終報告書を作成

した。この最終報告書は、現地調査の結果及びエジプト・アラブ共和国
政府及び専門家との協議の結果に基づいて編成されており、報告書

及び契約図書よりなっている。専門家の氏名及び所属は下記の通りで
ある。

1. 井上 幸一 株式会社 三祐コンサルタンツ 海外技術部

2. 柴田 勝 同 上

第 2 章

エジプト政府及び専門家との協議

第2章 エジプト政府及び専門家との協議

2.1 調査団の主な作業日程

8月17日～18日

JAL. OAにてカイロ着

8月19日

表敬 (JICA カイロ事務所、大使館、MOA)

8月20日

表敬 (カフ・イル・シイフ県知事)
専門家との打合せ

8月21日～9月9日

現地調査及び関係機関との打合せ
現地調査

地区内用水路測量、減水深調査、K-11ホ
ンフ場調査、新ホンフ場子生地及び排水

路上復調査、セフイー水路流量測定、土壤中
の塩分調査、かんがい用水、排水路内湛水

の塩分測定、既設暗渠排水調査
関係機関との打合せ

労務、負荷単価及び施工業者調査、土壤試
験委託。

9月10日～11日

中間レポート作成、MOAのMR. OSAMAと打
合せ、JICAカイロ事務所表敬。

9月12日～13日

JAL. にて帰国。

2.2 主な打合せの日程と議題

8月20日

RMC事務所

出席者 田中リーダー, 成瀬団員外, 井上, 柴田
議題 今回の調査の目的及び日程, 作業内容

カウンターパート, 測量機械, 杭, 入夫調達等

8月 28日 FOW Local Building Units 事務所
出席者 FOW 事務所 MR. Hahiez Maray Bahget, 井上

議題 労務, 賃金単価と工事費の見積り依頼
保有建設機械 ROLL
技術者の能力

9月 1日 R.M.C 事務所
出席者 田中リーダー 外全団員, 井上, 柴田
議題 調査の進捗状況, 設計方針
土壌調査の進捗経過と調査依頼
カウンターパートの増員

9月 9日 R.M.C 事務所
出席者 田中リーダー, 井上, 柴田
議題 中間レポートの説明
R.M.C 事務所への要望事項

9月 10日 MOA 農地改善局, 中央デルタ部事務所
出席者 Director, MR. El Sayed Mostafa, 井上
議題 工事の見積り

9月 11日 MOA カイロ R.M.C 事務所
出席者 MR. Osama Mohamed Kamel, 井上
議題 工事の見積り

2.3 面接者リスト

- Dr. Ahmed, F. El Sahirigi
Director of Agriculture Mechanization Research
Institutes, MOA 19/Aug. '84
- Engineer Osama Mohamed Kamel
Manager of Rice Mechanization Center, MOA
19/Aug. '84
- Mr. Hafeiz Marey Balqet
Director of Fowa Local Building Units
28/Aug. '84
- Mr. Abd Elal Abd El Hameed Dekhel
Chief of Fowa Local Building Units
28/Aug. '84
- Mr. Karok Boraket
Director of EA LIP, MOA
10/Sep. '84
- Dr. Moustafa M. Rezk
Professor of Tanta College Kafr. El. Sheikh
30/Aug. '84
- Dr. Anwar El Abasiy
Chief Engineer of Soil Laboratory,
Sakha Agricultural Station, MOA 1/Sep. '84
- Dr. Abdel Monsef
Engineer of Soil Laboratory
Sakha Agricultural Station, MOA 1/Sep. '84

2.4 整備基準の決定

整備基準は専門家チームの意見、現地調査、セフティー水路の通水量、塩害の程度と勘案して、次のように決定した。

かんがい面積	37.7 ha (表-1 参照)
揚水機場	2ヶ所 (但し1ヶ所のポンプは既存のものを使用)
用水路 (新設及び改修)	L = 2,570 m
附帯構造物	1式
暗渠排水	12.9 ha
排水路改修	L = 350 m

2.5 作付計画と工事工程

当地区における作付計画は、セフティー水路の通水時期と密接な関連があるので、最も断水期間の短かい5月22日より

代掻きを開始し1ヶ月間で完了する。このため、工事は4月下旬までに完了する必要がある。建設業者と12月末までに決定し、

1月上旬より現地の工事に着手する工程計画を作成した。

表-1 ミート・エル・ディバ地区農地面積表

単位：m²

ブロック A		ブロック B		ブロック C		ブロック D	
筆番	面積	筆番	面積	筆番	面積	筆番	面積
1	3,087.0	1	2,474.5	1	4,760.0	1	3,744.0
2	5,000.0	2	3,803.6	2	4,000.0	2	4,329.0
3	5,000.0	3	3,811.0	3	4,000.0	3	3,996.0
4	5,000.0	4	3,741.2	4	4,000.0	4	3,798.0
5	5,000.0	5	3,723.0	5	4,000.0	5	3,575.0
6	5,000.0	6	3,748.5	6	4,000.0	6	3,348.7
7	5,000.0	7	3,686.5	7	4,000.0	7	3,105.0
8	5,000.0	8	3,686.5	8	4,000.0	8	2,911.2
9	5,000.0	9	3,625.0	9	4,000.0	9	2,680.0
10	5,000.0	10	3,625.0	10	4,000.0	10	2,437.5
11	5,000.0	11	3,576.0	11	3,952.0	11	2,239.3
12	5,000.0	12	1,674.7	12	4,253.2	12	1,814.7
13	5,000.0	13	4,000.0	13	4,000.0		
14	5,000.0	14	4,000.0	14	4,000.0		
15	5,000.0	15	4,000.0	15	4,000.0		
16	5,000.0	16	4,000.0	16	4,000.0		
17	2,980.2	17	4,000.0	17	4,000.0		
18	2,363.0	18	4,000.0	18	4,000.0		
19	3,720.0	19	4,000.0	19	4,000.0		
20	4,095.0	20	4,000.0	20	4,000.0		
21	4,426.5	21	4,000.0	21	4,000.0		
22	4,802.1	22	4,000.0	22	4,000.0		
23	4,687.5	23	1,875.0	23	2,142.2		
24	5,365.7						
25	4,563.1						
26	4,593.7						
27	4,575.0						
28	4,605.5						
29	6,209.1					小計	37,978.4
小計	135,073.4	小計	83,050.5	小計	91,107.4	計	347,209.7

第 3 章

現 況 調 査

第 3 章 現況調査

計画地区の地形測量, 用排水組織, 土壌調査等のため, 8月19日現地入りし, 9月9日までの21日間現地調査を実施した。

3.1. 気象, 水文調査

気象, 水文資料は計画地区から約10km北にあるカフ・エル・シエフ市に隣接する Sakha で観測された資料を入手した。

気象項目	観測所
	<u>Sakha Agricultural Research Station</u>
気 温	1979 - 1980 年
湿 度	"
降 雨 量	"
蒸 発 量 (Pan)	"

月平均最高気温は7月の33.7°Cで, 最低は1月の6.4°Cである。しかし, 気温の日較差が大きく, その影響で相対湿度の

日較差も大きくなっている。蒸発量の最大は気温の最も高い7月でその月平均は6mm (最高は7mm) である。年間の降雨量は70mm

前後で非常に少なく, 降雨は12月から1月にかけて集中している。

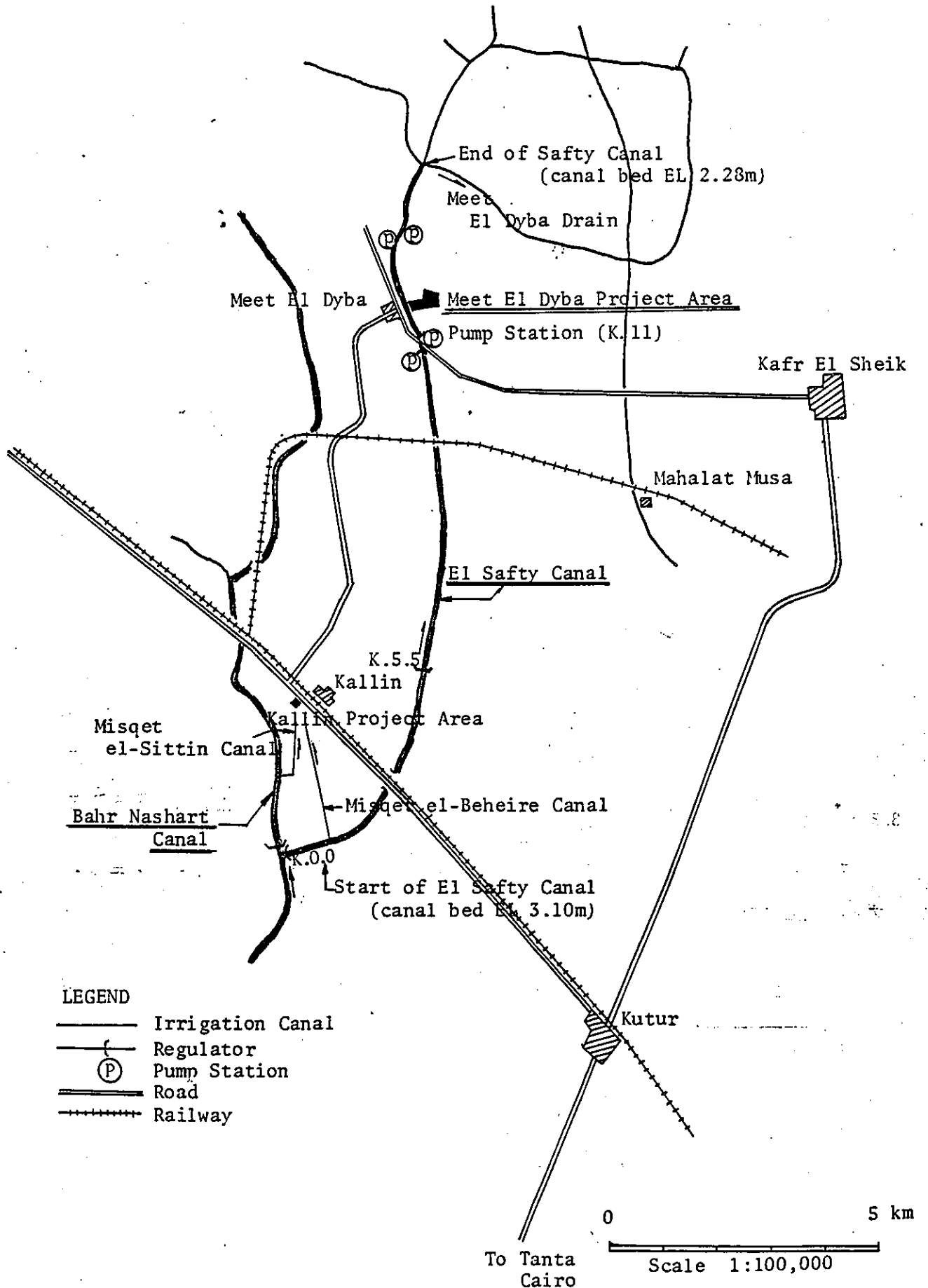
3.2 現況調査

3.2.1 用水状況

ナイル川から分水されたかんがい水は図-1 に示す如く, バハル ナシラト水路 (Bahr Nashart, Canal) を経て, エル・セフイー水路

(El Safty Canal) を通り, K-11 ポンプで揚水され, Canal - El Bar 尺によつて地区内に送水される。ナイル川からミト・エル・ティハ地区まで

図-1 計画地区位置及びかんがい組織図



の送水距離は約 70km である。バアル・ナシヤト水路に因るかんがい組織は次のような年間計画で運営されており、畑作を主体とした

送水計画となっている。従って作付計画はこの年間運転計画を基にして決定した。

かんがい組織運転計画

1月15日 — 2月9日	無かんがい
2月10日 — 3月15日	5日かんがい, 10日無かんがい
3月16日 — 4月15日	7日 " 7 "
4月16日 — 5月21日	5日 " 10 "
5月22日 — 10月10日	4日 " 4 "
10月11日 — 1月14日	5日 " 10 "

3.2.2 現況のかんがい

圃場に対するかんがいの単位用水量はかんがい損失、水路損失を含めて $39 \text{ m}^3/\text{feddan}/\text{day}$ ($9.3 \text{ mm}/\text{day}$) で計画されているが、現地調

査結果と専門家の観測データと対比すると、やや小さい値である。

現況の水源はセフティ-水路より K-11 ポンプにて揚水されたかんがい水は Canal-L. B&R を通って地区内に送水されている。地

区内は 4 Block (Block-A, B, C 及び D) に分けられ各々の 7" ロックに水路があり、Block-A は Canal-L 及び B, C 及び D は Canal-R

より取水している。しかし K-11 ポンプ場より地区内までの区間には国営農場があり、この圃場のかんがい水取水のため、計画地区の取水地点で

必要な取水量、水位を確保できず、代掻に必要な用水に不足を発生し、田植の遅れを招いた。

3.2.3 排水状況

年間降雨量が少ないため、地表水の排水容量は極めて少ない。
また排水暗渠が施工されているので地下水も低下している。

(但し Block-B を縦断している暗渠は埋没しているため、地下水低下の効果はみられない。) この暗渠排水は集水渠で集められ、

サンダラ排水路 (Sandala Drain) に排水される。集水渠及び排水渠はそれぞれ 420 m 間隔、40 m 間隔で配置されている。(図-2.3 参照)。

3.3 地形、圃場条件

3.3.1 地形

当地区は比較的平坦な地形であるが、最高と最低との差は約 0.9 m である。また全体的には中央部 (Block-B, C) が

低く、両側 (Block-A, D) が高い。各ブロック毎の最高、最低標高は下記のとおりである。

圃場標高

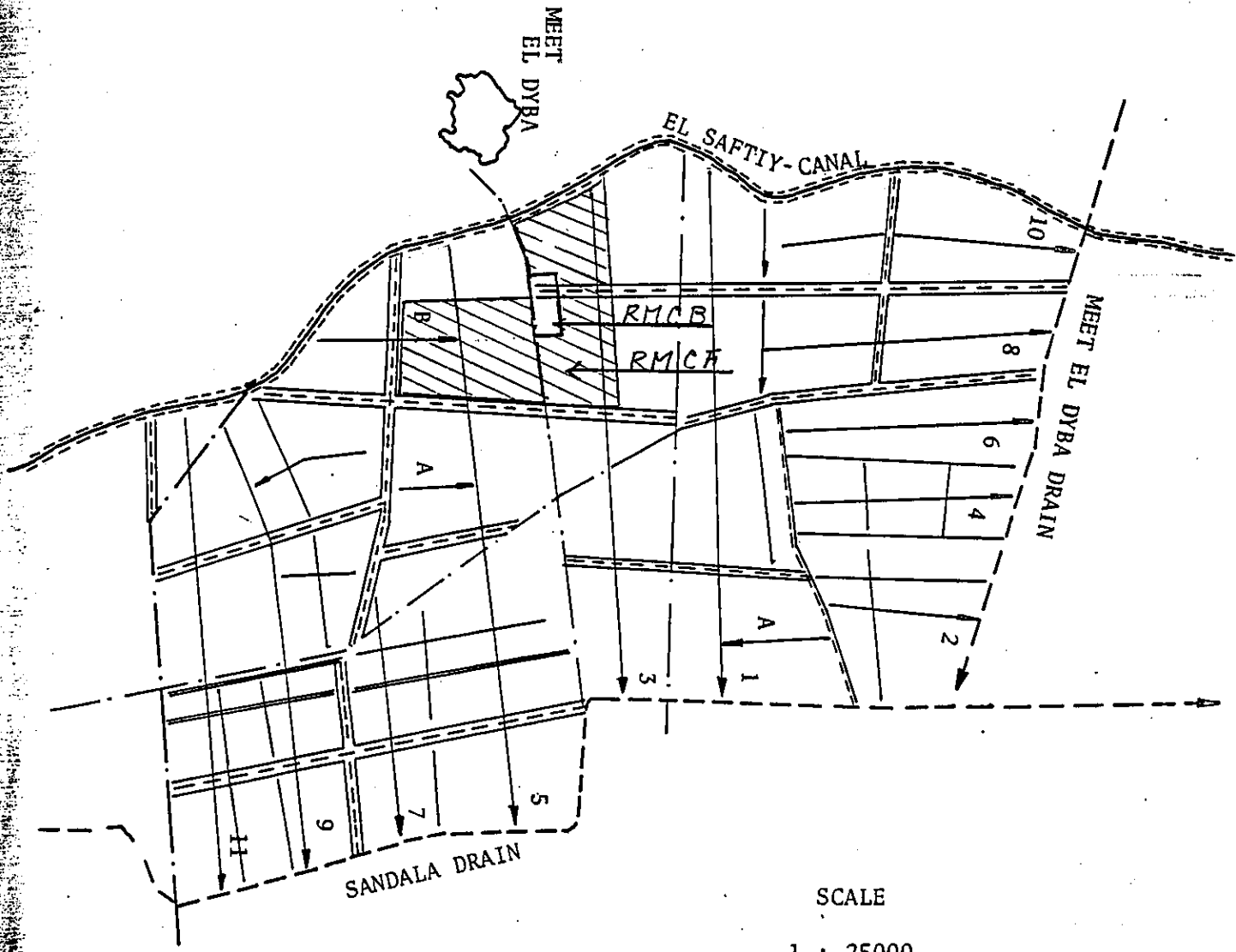
項目	Block-A	Block-B	Block-C	Block-D
最高標高	4.14 ^m	3.57 ^m	3.72 ^m	3.86 ^m
最低標高	3.84	3.25	3.21	3.60
最大傾斜	1/220	1/200	1/360	1/420

3.3.2 土壌

当地区の土壌はデルタ地帯に最も一般にみられる沖積土であり、土中に塩分が含まれていることが想定される。現実に一部の圃

場で塩害が発生し、水稻に被害をもたらし、このため改善対策を講

図-2 ミート・エル・ディバ地区暗渠排水敷設状況図



SCALE

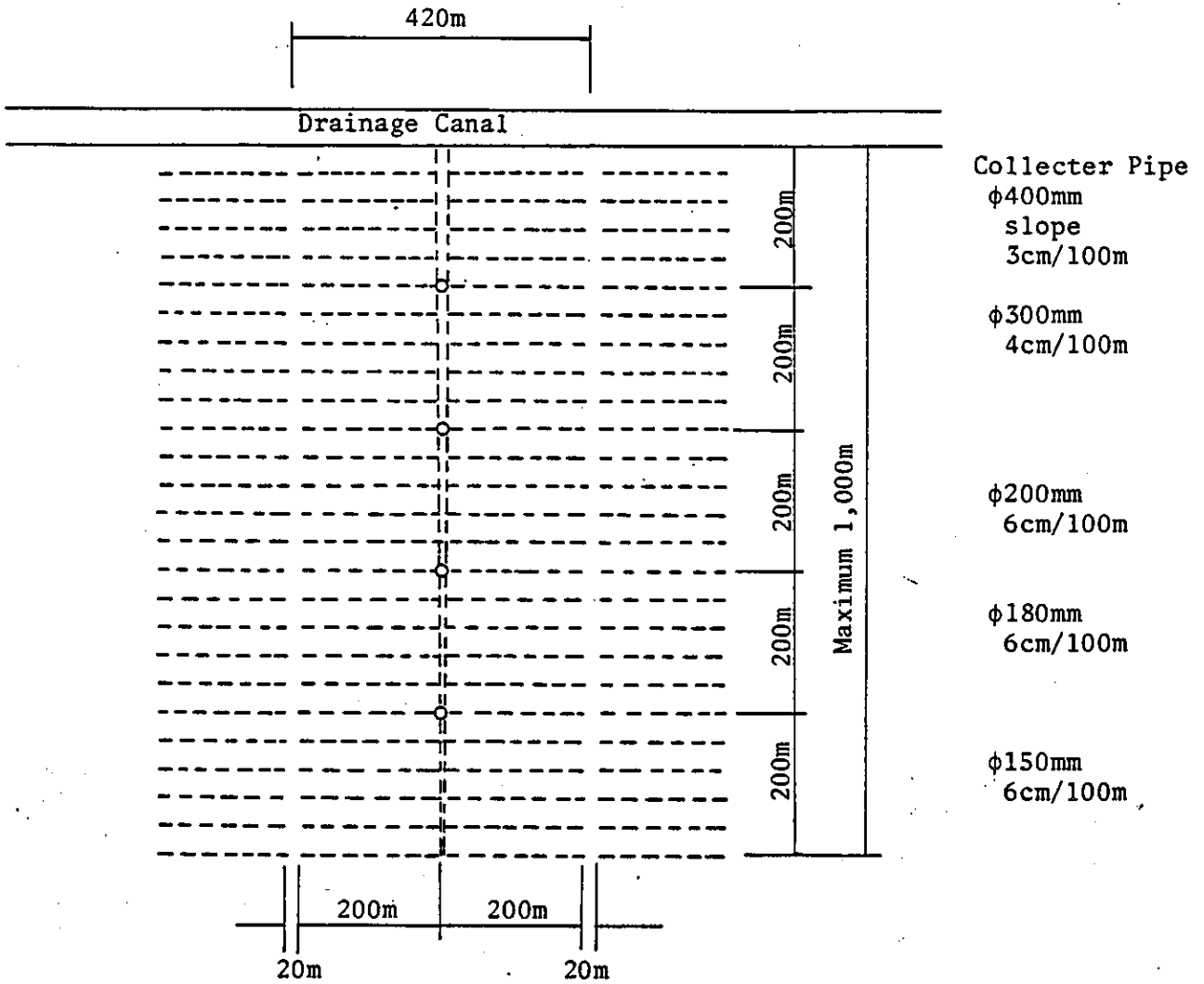
1 : 25000

- · — · — · ROAD
- — — — — DRAIN
- ==== CANAL
- COLLECTOR

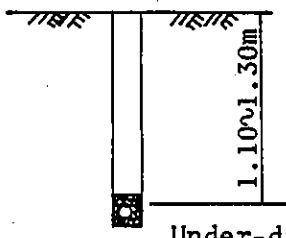
SANDALA -3

Edwas Micaeel

图-3 暗渠排水組織標準圖(現況)



===== Collector Pipe
 ----- Under-drain Pipe
 ○ Manhole



Under-drain Pipe (Cement Pipe or Plastic Pipe)
 Filter (No filter for Cement Pipe)

とするため、土壌調査をおこなった。(図-4参照) 調査項目は次のとおりである。

- ・ 水田作土の塩分調査
- ・ 各ブロック及び隣接する土壌調査
- ・ 除塩対策の試験

塩分調査は pH, EC, Cl^- についておこなった。試験方法は土壌を風乾、粉碎、篩分け後 5 倍の水を加え、懸濁液について pH, EC, 濃

液について Cl^- を測定した。

1) 水田作土の塩分調査

水田の作土は約 15 cm であり、表層 0~5 cm は時には

乾燥することがあり、又かんがひ水の影響を強く受け、表化が著しいので下層 (10~15 cm) と区分して分析をおこなった。結果は表-5

に示す。

- 1) pH: pH はかなり高く、pH=9.0 に達するものがある。一般に下層が大きい。
- 2) EC: EC は一般に低いから、測定地 No 29 が高い。これはかんがひ水がなく、干上っている所である。表層が乾燥すると塩分が地表に集積することとなるが、下層の湿った部分の EC は高くなっている。
- 3) Cl^- : Cl^- 濃度が 100 ppm を越えるものがあるが、米箱に被害を及ぼすような濃度ではない。

2) 代表地塊の土壌調査

代表地塊は各ブロックと沖に隣接⁽³⁾ 国営農場のとうもろこし

畑の5ヶ所である。各地共1.0mのテストピットを掘り、各層毎の土壌を採取してテストをおこなった。とうもろこし畑は4日に1度のかんが

いが行なわれる状態であるが、生育は良好であった。

① 土壌断面： 各ピット共土壌は重粘土で、土色も大差なく、わ

ずかに作土層が暗灰色である。礫は全く含まず、腐植土の含有量も1%以下である。作土表層は乾

燥によって大きな亀裂が生じている。その深さは15cm、中4cmにも達するものがある。下層土は

1.0mの深さまでほとんど変化なく、亀裂はみられず、緻密で、土塊の形状、構造等は判然としないが、

Block-C, D及びとうもろこし畑(E)には白色の脈状斑がみられる。白状斑はDの下層土全体に特に多

く分布し、これは乾燥によって出来ること、塩酸によって発泡せず、水溶性であることから硫酸ナトリウム

(Na_2SO_4)であることが判明した。このことからこの土壌は水を含むと Na の Ca に膨らみ、不透水性になる。

② 水溶性塩類： Block-Aの下層土はpHが9を越えており、アルカリ性土壌である。ECはBlock C, Dの表層は高い

が、これは乾燥によって可溶性塩類が表面に集積したものである。この部分を除くと下層に行くに

従ってECは大きくなり、特にBlock C, Dの下層が高い。但し水溶性塩類(水溶性カチオン)は水溶性

アニオンと対比して検討する必要がある。即ち Block-A
では他に比べ Na イオンが多く Ca イオンが少い。しか

し、 CO_3 イオン、 HCO_3 が多く pH が下層まで 9.0 を越え
ているのはアルカリ土壌に変わっていることを示している。

逆に Block C, D は下層土に Ca イオン、 Mg イオンが多く
且つ Na イオンも著しい。さらに SO_4 イオンも多く

塩類土壌を示している。Block-B, E はアルカリ土
壌にも塩類土壌にも偏っているが、塩類含有量は

高い。

水稲塩害の原因として Cl イオンが注目されるが、
Block-C の表層土 (C-1) のように表面が乾燥して

可溶性塩類が表層に移動し、集積した状態では
 Na 、 Cl イオンの集積ははっきりしており Na_2SO_4 の

少ないこともわかる。従ってかんがいにより塩分を除去す
る場合、 NaCl は簡単に除去できる。

ハ 塩基置換容量と置換性塩基： 地中の土壌は多量の可溶性塩類
を含む塩類飽和土壌となっており、土壌は

膠質に吸着している。Ex-Ca が CEC の約半分に達
することは日本の土壌と大差はないが、 Mg 、 Na イオンが

多く、 K イオンが少いのは特殊である。CEC が大きいのは
重粘土であること、粘土に Illite (雲母群鉱物) を含むた

めである。Block-A の下層土で特に Ca イオンが少いのは
pH が高いこと (> 9.0)、水浸出液に多量の炭酸塩

を含むことに関連し、Caイオンが CaCO_3 として沈澱する
ためである。この結果、 Ex-Na のパーセントが高くな

り、この不溶のために土壌は強いアルカリ性を示す。

Block-Dの下層(3~4層)はNa及びCaの含有率が高

い。水浸や出汲では Na_2SO_4 の存在が推測され、pHはあまり高くない。これは塩類土壌の特徴である。

3.3.3 水質

水質については作物の栽培に必要な塩分含有量を測定する
(図-4参照)

ため、pH、EC及びClイオンを測定した。調査結果は下記のとおりである。

表-2 かんがい水、排水路流水の塩分濃度

採取地番号	採取場所	pH	EC (mmho/cm)	Cl ⁻ (ppm)
1	排水路	7.6	1.10	150
2	田面水	8.0	1.20	84
3	排水路	7.5	0.85	83
4	田面水	8.1	1.10	132
5	"	8.4	2.90	516
6	排水路	8.5	1.80	69
7	セブチー水路	7.9	0.34	24 (かんがい水)
8	排水路	7.7	0.60	38
9	"	8.1	1.80	315

この表から、かんがい水のpHは低い^{一般に}が排水路は高い。また溶存塩類の濃度はECによって測定されるがNo5とNo9が高い。また水輸に対するClイオン

濃度の安全率は300~500 ppmであるが、No5とNo9は危険域に入っている。但しNo5の田面水は部分的な塩り水を採取したもので、特殊な

値と思われる。排水路はかんがい水が地下浸透中、土壌中の塩分を溶出して排水するので塩分は濃くなっていく。

3.3.4. 除塩試験

以上の結果から当地区のかんがい水の塩分濃度の低いこと

が明確となったが、田面湛水がなく、表面が乾燥すると、毛管上昇水と共に下層にある水溶性塩分が上昇し、地表に集積して、作物

に被害を及ぼす。更に土壌は多量のNaイオンを含んで膨潤するのでかんがい水の下降を妨げる(即ち除塩を妨げる)。

作物生育に有害な成分はClイオンである。作土中のClイオンはかんがい水によって容易に除くことが出来るが、表面が乾燥した場合、

絶えず下層から毛管上昇するので、この下層の塩類を除くには深層まで土壌塩分を除去する必要がある。除塩方法については

エジプト・アラブ共和国では種々の試験が行われ、且つ実地にも応用されている。実験室では凡乾土に水を通すテストで、塩類は土壌の深

さの約2倍の水で容易に除去でき、Clイオンは1回の通水で90%除去できるといふ。栽培試験では石膏を作土に混入することによって、置換

塩基中のNaイオンが25%から8%に減じられたといふ。

現地テストは1.0m²のブロックを2ヶ所作り、石膏の撒布と

無撒布ブロックに分け、24時間10cmのかんがい水を保持し、その水を排水した後除塩効果を調べた。今回のテストは期間が短かつた為、石

膏撒布の効果が顕著にみられなかったが、毎年作付開始前に耕起し、1~2回の湛水後排水除塩を行ない、石膏を施工してNaとCaと置換

溶出除去するのが効果的の改良方法と思われる。

3.3.5 減水深

当地土の減水深(蒸発散量を含む)は1984年7月よりRMC

び測定され、また調査団は8月末より9月9日までの約2週間実測をおこなった。観測結果は表-3及び図-6に示す。図でみられる

如くRMCの測定結果は大きなばらつきを示しているが、このばらつきには一つのパターンがみられる。即ち8~11 mm/(block-1), 12~18

mm/day (block-2) 及び21~25 mm/day の3ブロックに分けられる。又調査団の測定結果は8~12 mm/day であつたがRMCの測定値との相関(把握す)

と、僅かながらのデータが得られなかつた。

この結果から当圃場の減水深は8~12 mm/day,

平均10 mm/day が想定される。但し、圃場内のかんがい水が完全に干上り、表面に亀裂を生じた場合には、計画水量の数倍が要求さ

れる。

表-3

減水深の測定

測定位置	(8/29~9/2の平均)	(9/4~9/6の平均)	平均	
Block-A lat 8 (NO1)	13 ^{mm}	7 ^{mm}	10 ^{mm}	
" 9 (NO4)		(1.0")		(浸透量のみ)
Experimental Farm		(1.0")		(")
lat 12 (NO2)	13 ^{mm}	15 "	14 ^{mm}	
" 28 (NO3)	13 "	11 "	12 "	
Block-B " 9 (NO5)	10 "	13 "	11.5 "	
" 17		(0.8")		(浸透量のみ)
" 22 (NO4)	8 ^{mm}		8 ^{mm}	
Block-C " 5 (NO6)		(1.0 ^{mm})		(浸透量のみ)
" 5	9 ^{mm}	8 "	8.5 ^{mm}	
" 16 (NO7)	7 "	8 "	7.5 "	
平均			<u>10.2 "</u>	

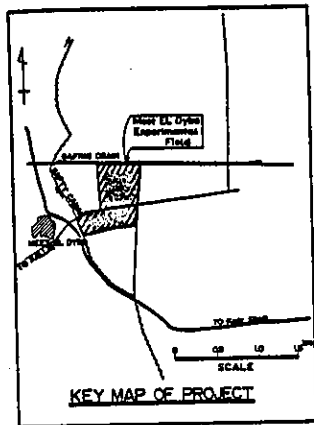
減水深の平均

10.2^{mm}

浸透量の平均

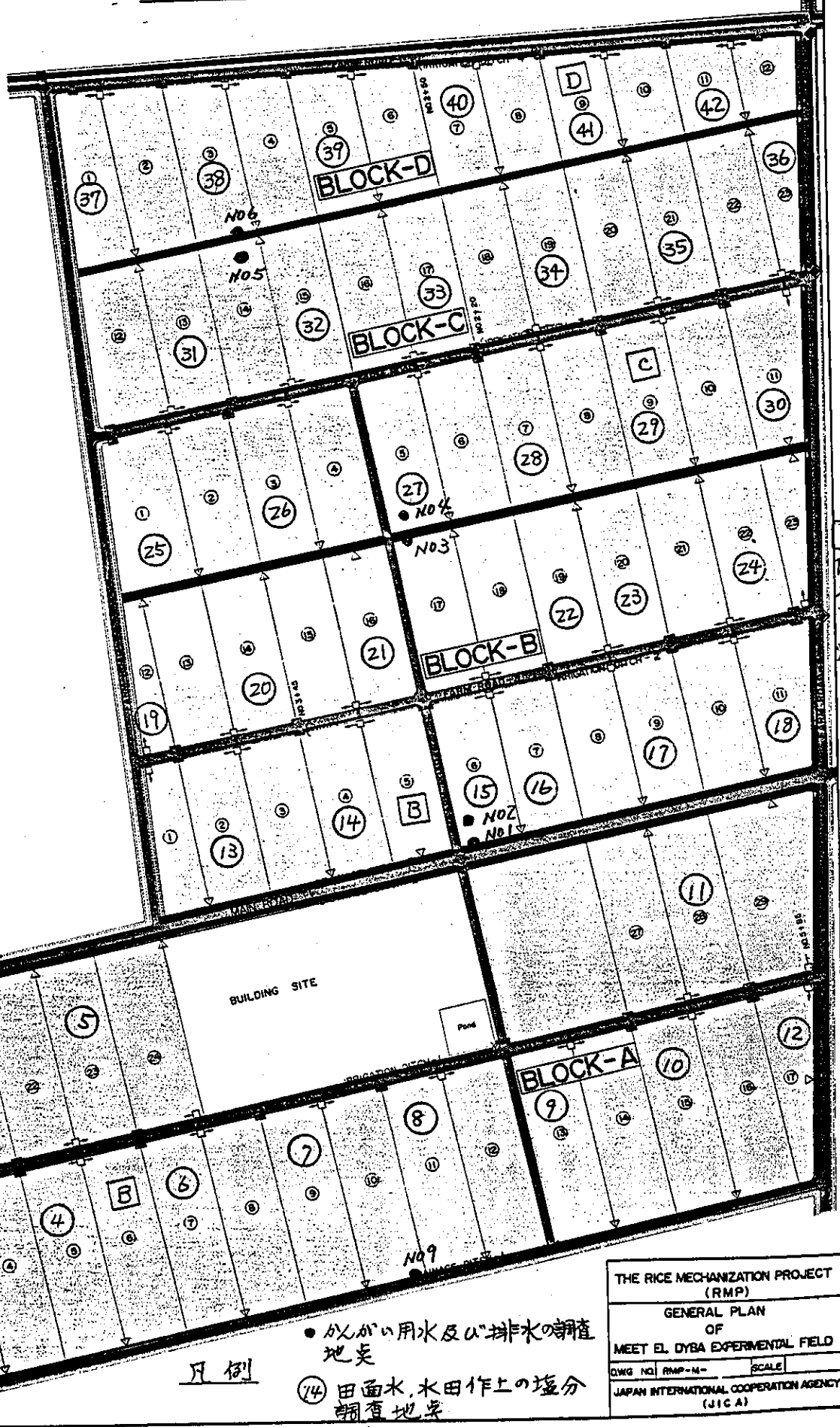
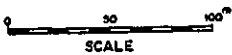
1.0 "

図-4 土壤調査等地位位置図



LEGEND

- FARM ROAD
- IRRIGATION DITCH
- DRAINAGE DITCH
- FARM INLET
- FARM OUTLET
- FARM LOT ENTRANCE
- INTAKE
- CHECK STRUCTURE
- WASTE WAY
- DRAIN CULVERT
- IRRIGATION CULVERT
- BOUNDARY OF LOT
- NUMBER OF LOT



THE RICE MECHANIZATION PROJECT (RMP)
 GENERAL PLAN OF
 MEET EL. DYBA EXPERIMENTAL FIELD
 DWG NO. RMP-M- SCALE
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

● 水がけの用水及び排水の調査地矣

○ 田面水、水田作上の塩分調査地矣

凡例

□ 代表地矣ピット掘削地矣

表-4

田面水のpH, EC及 Cl^-

調査地号 番号	pH	EC mmho/cm	Cl^- ppm	調査地号 番号	pH	EC mmho/cm	Cl^- ppm
1	田面水 \bar{u}	-	-	22	8.4	0.38	18
2	7.1	0.50	24	23	7.8	0.55	33
3	7.6	1.20	15	24	"	0.36	18
4	7.3	1.90	22	25	7.7	1.50	23
5	7.2	0.70	30	26	8.3	0.50	38
6	田面水 \bar{u}	-	-	27	8.2	0.55	39
7	7.3	0.50	23	28	"	0.31	9
8	8.0	0.70	68	29	田面水 \bar{u}	-	-
9	7.2	0.60	37	30	"	-	-
10	"	0.35	23	31	8.4	0.55	53
11	7.9	0.32	8	32	7.2	0.40	23
12	7.6	0.50	8	33	7.6	0.41	"
13	8.0	1.70	93	34	7.2	0.39	"
14	7.2	0.50	9	35	7.8	1.10	26
15	7.0	0.72	38	36	8.2	0.90	15
16	7.5	0.54	42	37	"	0.78	24
17	7.8	0.42	18	38	7.9	1.30	38
18	"	0.52	21	39	8.5	1.10	36
19	8.0	0.41	23	40	7.8	1.00	18
20	"	0.60	42	41	8.4	1.50	57
21	7.8	0.68	45	42	8.0	1.30	39

表-5

水田作土のpH, EC 及び Cl^-

(2-1)

調査地号 番号-土層	pH	EC mmho/cm (25°C)	Cl^- ppm	調査地号 番号-土層	pH	EC mmho/cm	Cl^- ppm
1 - 1	8.9	0.27	24	12 - 1	8.7	0.40	-
1 - 2	8.5	0.26	21	12 - 2	8.6	0.50	69
2 - 1	8.8	0.33	30	13 - 1	"	0.65	37
2 - 2	8.5	0.22	9	13 - 2	8.5	0.20	60
3 - 1	9.0	0.34	23	14 - 1	8.8	0.25	30
3 - 2	8.6	0.22	13	14 - 2	8.5	0.42	15
4 - 1	8.7	0.36	15	15 - 1	8.6	0.30	12
4 - 2	8.7	"	38	15 - 2	"	0.36	18
5 - 1	9.2	"	36	16 - 1	8.2	0.34	23
5 - 2	9.3	0.44	26	16 - 2	8.9	0.40	36
6 - 1	8.8	0.29	30	17 - 1	8.2	0.25	20
6 - 2	9.3	0.42	"	17 - 2	8.3	0.55	45
7 - 1	8.6	0.24	18	18 - 1	8.6	0.32	21
7 - 2	8.8	0.29	21	18 - 2	8.2	0.25	12
8 - 1	8.4	0.28	9	19 - 1	8.5	0.29	29
8 - 2	8.7	0.38	33	19 - 2	"	1.25	72
9 - 1	8.5	0.85	38	20 - 1	8.2	0.35	14
9 - 2	9.0	0.39	39	20 - 2	8.3	0.32	15
10 - 1	8.8	0.26	23	21 - 1	"	0.28	23
10 - 2	8.6	0.18	18	21 - 2	8.4	0.90	21
11 - 1	8.3	0.32	45	22 - 1	8.1	0.24	53
11 - 2	8.8	0.30	36	22 - 2	8.2	0.30	48

注1. 第1層 0~5 cm, 第2層 10~15 cm

2. pH, EC は凡乾土:水の比1:5の懸濁液について測定し,
 Cl^- はその濾液について測定

表-5

水田作工のPH, EC 及び Cl⁻

(2-2)

調査地号 番号-土層	PH	EC mm ho/cm (25°C)	Cl ⁻ PPM	調査地号 番号-土層	PH	EC mm ho/cm	Cl ⁻ PPM
23 - 1	7.8	0.51	84	33 - 1	8.4	0.24	30
23 - 2	7.9	0.60	"	33 - 2	8.7	0.30	36
24 - 1	7.8	0.34	14	34 - 1	8.5	0.25	"
24 - 2	8.1	0.74	48	34 - 2	8.6	0.28	43
25 - 1	8.0	0.54	87	35 - 1	"	0.30	46
25 - 2	8.1	0.85	117	35 - 2	8.8	0.32	37
26 - 1	8.4	0.40	45	36 - 1	8.3	0.78	28
26 - 2	8.4	0.60	87	36 - 2	8.4	0.27	32
27 - 1	8.1	0.65	66	37 - 1	8.0	0.20	25
27 - 2	8.2	1.70	85	37 - 2	8.4	0.26	37
28 - 1	8.6	0.28	27	38 - 1	8.3	0.28	53
28 - 2	8.8	0.72	81	38 - 2	8.5	0.60	80
29 - 1	8.0	2.90	675	39 - 1	"	0.22	18
29 - 2	8.8	0.73	72	39 - 2	8.7	0.26	43
30 - 1	8.3	0.42	66	40 - 1	8.3	0.19	2
30 - 2	"	0.28	30	40 - 2	8.4	0.20	28
31 - 1	8.6	0.40	28	41 - 1	8.0	0.65	20
31 - 2	"	0.39	62	41 - 2	8.7	0.32	43
32 - 1	8.5	0.28	12	42 - 1	8.5	0.28	32
32 - 2	8.4	0.90	124	42 - 2	8.2	0.24	36

注 No29の表層は乾燥しているため、可溶性塩類が下層から移動集積したものとみられる。

図-5

代表5地塊の土壤断面

調査地塊 土層の深さ	ブロック A	ブロック B	ブロック C	ブロック D	ブロック E
cm 0	HC 乾 7.5 YR 4/2 (1)	HC 7.5YR 3/2 小亀裂あり (1)	HC 7.5YR 5/1 亀裂甚 (1)	HC 7.5 YR 4/2 (1)	HC 7.5 YR 4/2 亀裂多 (1)
10	HC 湿 7.5 YR 4/2 (2)	HC 7.5 YR 3/2 (2)	HC 7.5 YR 3/2 (2)	HC 7.5 YR 3/2 (2)	HC 7.5 YR 3/2 亀裂多 (2)
30		~~~~~ HC 7.5 YR 4/2	HC 7.5 YR 3/2 白色斑含む 雑草根分布	HC 7.5 YR 3/2 白色斑頗多	~~~~~ HC 7.5 YR 3/2 亀裂不明瞭 白色斑含む
40	HC 7.5 YR 4/2 S 7.5 YR 4/3				
50					
60					
70				(3)	(3)
80	HC 7.5 YR 4/3	(3)	(3)	HC 7.5 YR 3/2 白色斑頗多	HC 7.5 YR 3/1 亀裂なし
90	(4)	HC 7.5 YR 4/2 (4)	HC 7.5 YR 3/2 白色斑含む (4)	(4)	(4)
100					
地表面の状態	作付なし かんがい水なし	小区画試験圃 場、時々かんがい する。断面の亀裂 なし、	作付なし 湛水なし	同左	とうもろこし作付 生育良好 4月おきうねま かんがい、

表-6

各深さの土壤に対する浸出液の塩類含有量 (2-1)

調査地号 土層別	土壤の含水率	EC mmho/cm 25°C	水溶性カチオン mg/L				備考
			Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	
A - 1	18	0.9	1.64	0.52	6.60	0.52	
2	22	1.2	"	"	10.10	0.82	
3	19	1.6	1.09	0.53	18.90	0.73	
4	22	2.0	2.18	1.06	20.00	1.03	
B - 1	21	0.9	3.27	1.05	5.80	0.31	
2	20	1.0	"	0.32	8.10	"	
3	26	1.5	2.18	1.06	12.40	"	
4	22	2.2	2.73	0.51	21.50	"	
C - 1	2	3.7	9.81	5.85	21.80	0.47	
2	17	1.3	3.27	1.05	9.80	0.36	
3	20	1.8	2.18	0.52	15.00	0.31	
4	18	7.8	26.16	14.88	65.80	0.42	
D - 1	28	2.0	5.45	2.11	13.80	0.36	
2	22	1.6	2.18	1.06	13.20	0.31	
3	20	6.8	19.62	13.86	59.80	0.42	
4	20	7.2	18.53	14.32	67.20	"	
E - 1	17	0.9	4.36	1.58	4.60	0.36	
2	19	0.8	2.18	0.52	6.90	0.31	
3	"	0.7	1.64	"	5.80	"	
4	21	0.7	2.18	"	4.60	0.36	

表-6

各深さの土壤に対する浸出液の塩類含有量 (2-2)

調査地 土層別	水溶性アノン mg/L				SAR	PH	備考
	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻			
A - 1	0.5	3.5	3.92	1.36	6.32	7.80	
2	2.0	3.0	2.94	5.14	9.72	8.45	
3	3.0	6.4	3.92	7.92	21.00	9.25	
4	5.0	5.0	5.88	8.39	15.72	9.15	
B - 1	0.2	2.7	2.94	4.59	3.95	7.80	
2	"	3.0	"	5.91	6.04	8.00	
3	0.5	3.5	"	9.01	9.75	8.20	
4	"	2.5	3.92	18.13	16.90	8.25	
C - 1	0.3	2.5	27.44	7.69	7.79	7.90	
2	0.5	2.2	5.88	5.90	6.67	8.05	
3	0.3	3.3	7.84	6.57	12.91	8.20	
4	0	1.5	21.56	84.20	14.53	7.60	
D - 1	0	4.5	7.84	9.38	7.10	7.95	
2	0	2.5	5.88	8.37	10.37	8.20	
3	0	1.5	9.80	22.40	4.62	7.80	
4	0	2.0	11.76	26.71	16.59	7.90	
E - 1	0	3.0	3.92	3.98	2.67	7.80	
2	0	2.3	"	4.73	5.94	8.05	
3	0	"	"	2.10	5.59	7.85	
4	0	"	4.88	0.53	3.96	7.75	

減水深(含蒸発散量) (mm)

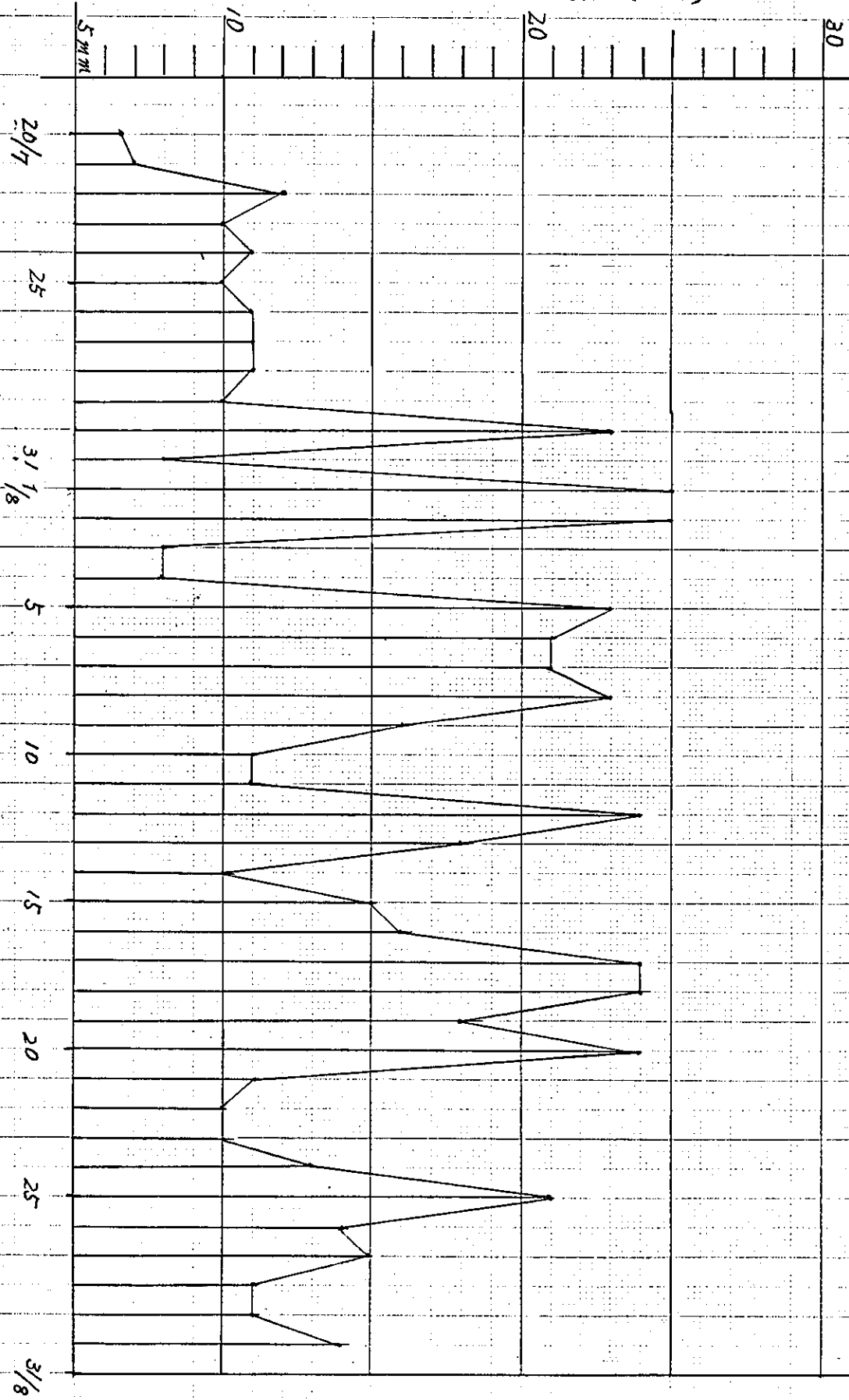


圖-6 減水深測定資料 (Block-A lot NO5)

第 4 章

資料 収集

第4章 資料収集

4.1 建設工事会社の選定基礎資料

大手建設工事会社はミナ・イル・デル・バ地王の工事には興味を示しておらないので、調査の対象としては昨年当地王の工事を実施

した FOWA の Local Building Units, Middle Delta Section, EALIP, MOA が予定された。また Manager of RMC を通じカイロの業者にも

当たった。

4-1-1. FOWA

FOWA はこの工事に興味を持ち、調査団が示した概算工事数量に対して、見積金額と核算した。しかし内容確認のみの詳細な

聞き取りをおこなった結果、技術者、建設機械が不十分であることが判明した。さらに労務、資材の見積り単価も市場価格に比べて

相当高かった。

4-1-2 Middle Delta Section

この Section は建設機械（主にショベル、ダンプトラック等）が主体で、労務、資材の調達は不可能であることが判明した。

4-1-3 Public Contracting Company

この業者はカイロに事務所があるが、カー・イル・シエイ県

でも建築、道路補修等の工事経験も持っており、見積り金額も妥当であった。

4.2 工事契約方法事例調査

工事契約書は前回使用された契約書を基に、特別仕様書
を整備する。

4.3 建設用資機材及び労務単価

建設用資機材の価格は現在カイロで工事中のプロジェクトの資料と上記建設業者の見積り資料を参考とした。最近では

セメント、鉄筋及び土質の燐瓦の入手が難しくなっているため、業者
選定から工事着手までの期間を決定する場合は、充分の余裕を

見込むことが必要である。

労務単価は専内泉の資料と上記建設業者の見積りを

参考として決定した。

第 5 章

整 備 計 画

第5章 整備計画

5.1 計画の基本方針

本地区は米作機械化実証試験のため、恒久的に試験圃場として使用される。このためにはかんがい用水の安定的な

供給が必要であるので、セフター水路より直接ポンプで保給する。ポンプ場はBlock-Aの旧取水地裏に設置する。

幹線用水路は3本の路線が想定される。即ち、案1は既存用水路を利用することと重要において、Block-A水路より

Block-B, C, 及びD水路と新設水路で連結する。案2は地形に關係なく最短距離を通す。案3は地区の最も高い位

置を通す。この3案について経済的を比較とあつた、最終案として案1を採用した。この場合Block-Dは除塩計画のテスト

圃場として使用されるので、用排水兼用ポンプを設置する。

地下水排水計画は、既に施工されているBlock-A及び

Bを除き、C及びDで実施される。

5.2 計画の概要

地区全体面積				41.1 ha
かんがい面積				34.7 "
施設の概要				
揚水機場	ポンプ	300 mm		1台
	エンジン	25 HP		"
揚排水兼用機場	ポンプ	100 mm		"
	エンジン	10 HP		"

用水路	改修 4995 m, (煉瓦張 275 m, 土水路 1,720 m)
	新設(土水路) 575 m
排水路	改修(") 350 m
暗渠排水	12.9 ha

附帯構造物

水位調整工	4ヶ所
用水暗渠	3 "
サリフオン	3 "
分水工	3 "
圃場侵入工 (改修)	16 "
用水取水工 (")	28 "
放水工	1 "
水 甲	3 "

圃場区画の大きさ 標準 0.5 ha (125^m × 40^m)
0.4 ha (100^m × 40^m)

5.2.1. 用水路計画

1) 耕地面積と用水系統

圃場面積は表-1 に示す如く、34.7 ha である。また用水系統は現地圃場区画に準じ、幹線用水路、ID-1, 2, 3

のかんがい区域に区分される。

2) かんがい方法と単位用水量

かんがいの詳細は施設設計の項に記述するが、本地区は既にかんがい組織が確立され、4日間断かんがいが行な

われている。この場合の最大単位用水量 Q は

$$Q = \{ a \times d + (A - a) \times D \times 3/4 \} \div 86.400$$

ここで a : しろかき面積 (m^2)
 d : しろかき用水深 (m)
 A : 末端用水路の支配面積 (m^2)
 D : 日当り維持用水深 (m)

一方作物の最適生育時期の莫から、田植は5月中旬から6月中旬が最も望ましい。しかし、前述の如く、5月21日までは5日通水、10日断水とな

っているため、この時期に代掻きを行うことは断水時にかんがい水を貯留する施設が必要である。この2莫の得失を考慮して、代掻きは

5月22日より1ヶ月間で完了せしめ計画する。この場合日当り代掻き面積は2.2haとなり、最大取水量はかんがい及び水路損失を含めて

0.175 m^3/sec となる。計算の詳細は次節に述べる。

5-2-2 排水系統と排水施設計画

地表水の排水は既に排水路が各ブロック毎に施工

されているので、特に考慮しない。地下水の低下は除塩の為に絶対必要なものであるので、土壤調査結果を基にして、Block-C, B, Dに計画する。暗渠排水の間隔、集水渠の径は、除塩の為に使用される水量、地下水の低下深さ及び土壤の透水係数によって決定

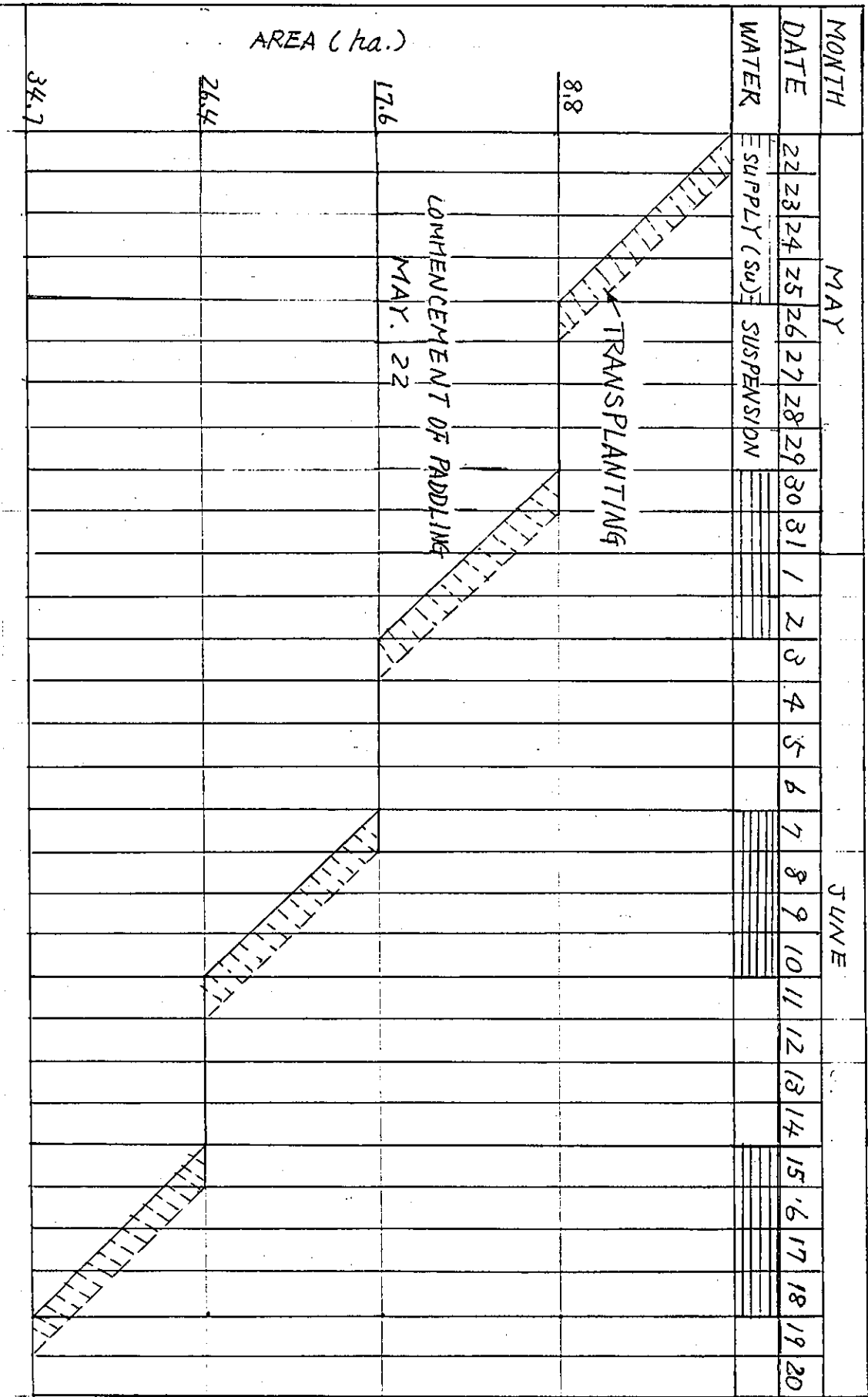
される。今回の調査では土壤の透水係数の測定が出来なかつたので既存の資料を基にして、暗渠の間隔は20m、集水渠の径は75mm

から125mmに決定する。また集水渠の排水は排水路DC-1に放水されるため、この排水路の底部を約0.5m深くする。また集水渠内の

水位調整のため集水渠吐出口に水甲をつける。

圖-7

水田の田植計画 (RMC)



5.3 施設設計

5.3.1 かんがい用水量

1) かんがい効率

最大用水量の計算には、水源から圃場までの水路損失

分水による損失及び圃場内の損失を考慮する必要がある。地区内の用水路はポンプ吐出口より275mを除いて全て土水路で施工される

ので漏水によるロスが生じる。また分水工は流量測定装置がないので分水ロスも生じてくる。故に各損失水頭は下記の値を採用する。

圃場損失	10%
水路及び分水損失	20%

但し、支線水路は延長が短いので、水路及び分水損失は10%とする。

2) 最大用水量

水田の最大用水量は節5-2-1で述べた如く、下記の式で

計算される。

$$\text{純用水量} = \left\{ \text{代掻面積} \times \text{代掻用水} + (\text{全面積} - \text{代掻面積}) \times \text{維持用水} \times \frac{3}{4} \right\} \div 86,400$$

注: 1. 代掻面積は作付計画より日当たり2.2haとする。

2. 代掻用水は現地調査結果より200mmとする。

3. 維持用水は観測データに基づいて10mm/dayとする。

4. 4日通水, 4日断水を考慮して、毎日2日分(20mm)を水田に補給し、断水期間の維持用水を確保する。

5. 水稻生育期間は乾期であるので、降雨量は0である。

$$\text{純用水量} = \left\{ 2.2 \times 10^4 \times 0.2 + (34.7 - 2.2) \times 10^4 \times 0.01 \times \frac{3}{4} \right\} \times \frac{1}{86,400}$$

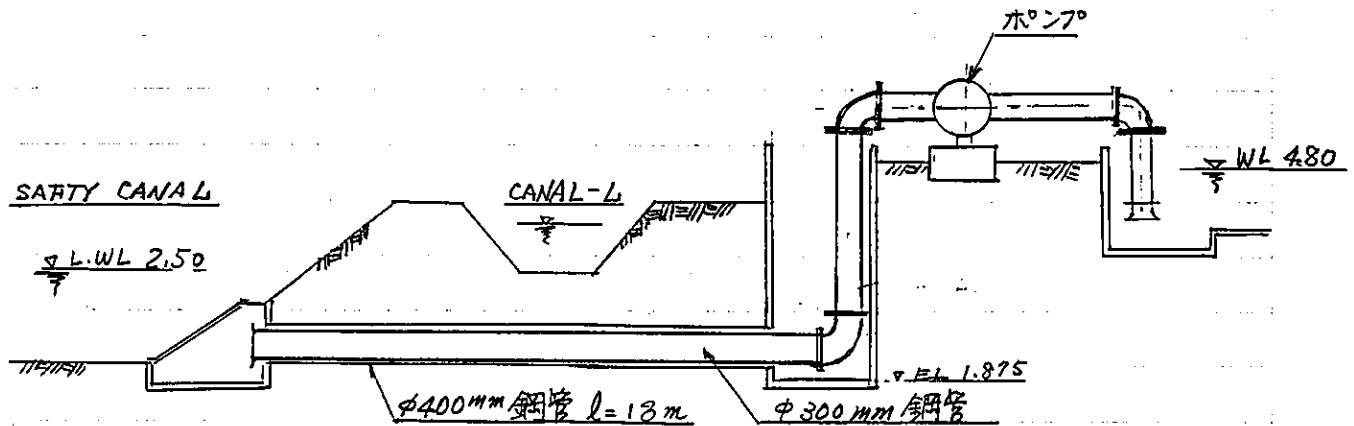
$$= 0.126 \text{ m}^3/\text{sec}$$

$$\text{程用水量} = 0.126 \div (0.8 \times 0.9) = 0.175 \text{ m}^3/\text{sec}$$

5.3.2 かんがい施設

1) 取水施設

取水施設は Block-A の取水施設に沿って農道 (FR-8) を横断して埋設されている $\phi 400 \text{ mm}$ の鋼管を使用してセフター水路の築水し No.18 ロットの圃場に設置されるポンプによって取水する。ポンプの設置略図は下記のとおりである。



計画最大揚水量	$Q = 0.175 \text{ m}^3/\text{sec} = 10.5 \text{ m}^3/\text{min}$
計画最低吸水水位	WL = 2.50 m
計画最大吐出水位	WLd = 4.80 m
実揚程	$H_a = 4.80 - 2.50 = 2.30 \text{ m}$
損失水頭	$H_r = 2.2 \text{ m}$ (次頁参照)
全揚程	$H_t = 4.5 \approx 5 \text{ m}$
ポンプ型式	横型渦巻式斜流ポンプ
口径	$D = 300 \text{ mm}$
原動機	$P = 25 \text{ PS}$

イ) セフター水路最低取水位

L.W.L. 2.50 m

ロ) ホン7° 損失水頭

$Q = 0.175 \text{ m}^3/\text{sec}$ $D = 300 \text{ mm}$ 鋼管

$V = Q/A = 0.175 / (\pi/4 \times 0.3^2) = 2.48 \text{ m/sec}$ $\frac{V^2}{2g} = 0.31 \text{ m}$

摩擦損失水頭 h_f

$h_f = \lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g} = \left\{ 0.0144 + \frac{9.5}{(1000 V)} \right\} \cdot 1.5 \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g} = 0.79 \text{ m}$

流入損失水頭 h_i

$h_i = 0.5 \times \frac{V^2}{2g} = 0.5 \times 0.31 = 0.16 \text{ m}$

曲管損失水頭 (90° 3ヶ所) h_b

$h_b = 0.14 \times \frac{V^2}{2g} \times 3 = 0.14 \times 0.31 \times 3 = 0.13 \text{ m}$

バルブ仕切り

バルブ損失水頭 h_v

$h_v = (1.0 + 1.5) \cdot \frac{V^2}{2g} = 0.78 \text{ m}$

流出損失水頭 h_e

$h_e = 1.0 \times \frac{V^2}{2g} = 1.0 \times 0.31 = 0.31 \text{ m}$

$\Sigma h_r = 0.79 + 0.16 + 0.13 + 0.78 + 0.31 = 2.2 \text{ m}$

全揚程 $H = 2.3 + 2.2 \doteq 5.0 \text{ m}$

ハ) インジン馬力 (減速ギヤ-使用)

$P = \frac{0.222 \cdot \gamma \cdot Q \cdot H \cdot (1 + \alpha)}{\eta_p \cdot \eta_g}$

ここで P : インジン馬力 (HP)

γ : 水の比重 1

Q : 揚水量 $10.5 \text{ m}^3/\text{min}$

H : 全揚程 5 m

η_p : ホン7° 効率 0.69

η_g : ギヤ-効率 0.94

α : インジン1予裕 0.2

$$P = \frac{0.222 \times 1.0 \times 10.5 \times 5.0}{0.69 \times 0.94} \times (1+0.2) \doteq 25 \text{ HP}$$

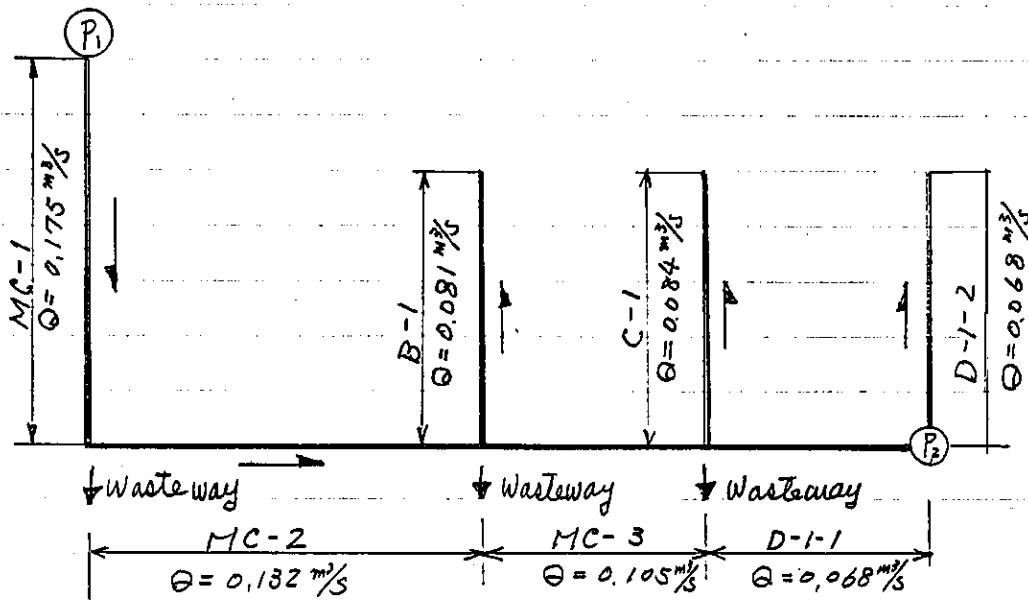
2) 用水路

イ) 各ブロッツのかんがい面積

ブロッツ	A	B	C	D	計
面積 (ha)	13.5	8.3	9.1	3.8	34.7

ロ) 各水路の最大通水量

計画水路網は次のように決定する。



• MC-1

$$Q = \left\{ 2.2 \times 10^4 \times 0.2 + (34.7 - 2.2) \times 10^4 \times 0.01 \times \frac{8}{4} \right\} \times \frac{1}{86,400} \times \frac{1}{0.72} = 0.175 \text{ m}^3/\text{s}$$

• MC-2

$$Q = \left\{ 2.2 \times 10^4 \times 0.2 + (21.2 - 2.2) \times 10^4 \times 0.01 \times \frac{8}{4} \right\} \times \frac{1}{86,400} \times \frac{1}{0.72} = 0.132 \text{ m}^3/\text{s}$$

• MC-3

$$Q = \left\{ 2.2 \times 10^4 \times 0.2 + (12.9 - 2.2) \times 10^4 \times 0.01 \times \frac{8}{4} \right\} \times \frac{1}{86,400} \times \frac{1}{0.72}$$

• B-1

$$Q = \left\{ 2.2 \times 10^4 \times 0.2 + (8.3 - 2.2) \times 10^4 \times 0.01 \times \frac{8}{4} \right\} \times \frac{1}{86400} \times \frac{1}{0.8}$$

$$= 0.081 \text{ m}^3/\text{s}$$

• C-1

$$Q = \left\{ 2.2 \times 10^4 \times 0.2 + (9.1 - 2.2) \times 10^4 \times 0.01 \times \frac{8}{4} \right\} \times \frac{1}{86400} \times \frac{1}{0.8}$$

$$= 0.084 \text{ m}^3/\text{s}$$

• D-1-1, D-1-2

$$Q = \left\{ 2.2 \times 10^4 \times 0.2 + (3.8 - 2.2) \times 10^4 \times 0.01 \times \frac{8}{4} \right\} \times \frac{1}{86400} \times \frac{1}{0.8}$$

$$= 0.068 \text{ m}^3/\text{s}$$

ハ) 水理計算

水理計算にはマンニング (Manning) の公式を使用する。

$$Q = VA$$

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

Q: 流量	(m ³ /s)
A: 通水断面積	(m ²)
V: 平均流速	(m/s)
n: 粗度係数	コ>711-ト 0.015 V>加 0.015 工水路 0.035 コ>711+管 0.014
R: 径深 = A/P	(m)
P: 潤辺	(m)
I: 動水勾配	

水路の余裕高は次式で計算する。

$$F_b = 0.05d + h_v + 0.15$$

F_b: 余裕高	(m)
d: 水深	(m)
h_v: 流速水頭 = $\frac{V^2}{2g}$	(m)

g : 重りの加速度 9.8

水路勾配は地形及び現況水路勾配と勘案し $1/4000$ とする。素地水路の最小底中は、工事施工の突から $0.5m$ とする。また倒法勾配は

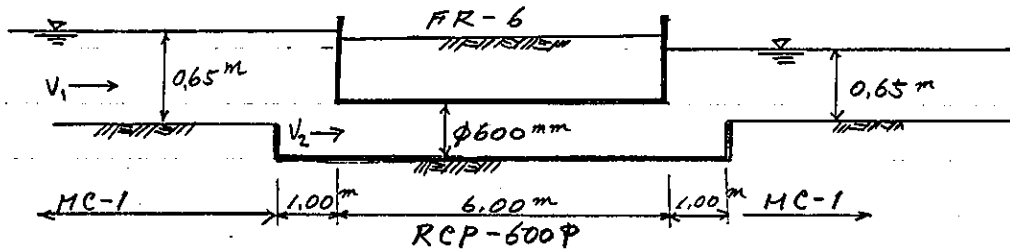
土水路、レンガ積矢 $1:1$ とする。計算結果は下表のとおりである。

表-7 用水路の諸元

水路	流量	流速	底中	水深	余裕高	水路高	勾配
MC-1 (練瓦張)	0.175	0.32	0.5	0.60	0.20	0.80	1/4,000
MC-1 (土水路)	0.175	0.22	0.60	0.65	0.20	0.85	"
MC-2 (")	0.132	0.20	"	0.60	0.20	0.80	"
MC-3 (")	0.105	"	0.5	0.52	0.18	0.70	"
B-1 (")	0.081	0.18	"	0.47	0.18	0.65	"
C-1 (")	0.084	"	"	0.49	0.18	0.70	"
D-1-1 (")	0.068	"	"	0.43	0.17	0.60	"
D-1-2 (")	0.068	"	"	0.43	0.17	0.60	"

二) 道路横断工

・ 分水工 1301 + I77 (FR-6)



損失水頭

$$\text{水槽流入損失 } h_1 = 1.0 \times \frac{V_1^2}{19.6} = 1.0 \times \frac{0.22^2}{19.6} = 0.002 \text{ m}$$

$$\text{1/2 } \pi \text{ 流出 } h_2 = 0.5 \times \frac{V_2^2}{19.6}$$

$$V_2 = 0.175 / 0.30^2 \times 3.14 = 0.62 \text{ m/s}$$

$$h_2 = 0.5 \times \frac{0.62^2}{19.6} = 0.01 \text{ m}$$

$$\text{1/2 } \pi \text{ 摩擦損失 } h_3 = \frac{124.5 \times n^2}{0.6^3} \times \frac{l}{0.6} \times \frac{V_2^2}{19.6}$$

$$\text{D: } 110170 \text{ 径 } 0.6 \text{ m}$$

$$n: 110170 \text{ 粗度係数 } 0.014$$

$$l: 110170 \text{ 長さ } 6.0 \text{ m}$$

$$V_2 = 110170 \text{ 内流速 } 0.62 \text{ m/s}$$

$$h_3 = \frac{124.5 \times 0.014^2}{0.6^3} \times \frac{6.0}{0.6} \times \frac{0.62^2}{19.6} = 0.006$$

$$\text{1/2 } \pi \text{ 流出損失 } h_4 = 0.5 \times \frac{0.62^2}{19.6} = 0.01 \text{ m}$$

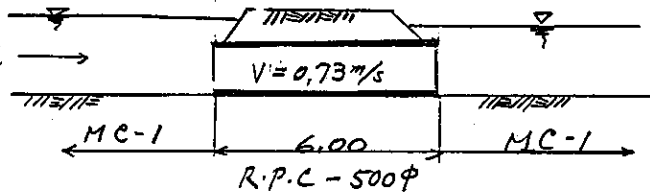
$$\text{水槽流出 } h_5 = 1.0 \times \frac{0.22^2}{19.6} = 0.002 \text{ m}$$

損失水頭計

$H = 0.03 \text{ m}$

- 圓場侵入工 (2ヶ所) 水たまり面積 25 Ra

$$Q = \{ 2.2 \times 10^4 \times 0.2 + (25 - 2.2) \times 10^4 \times 0.01 \times \frac{8}{4} \} \times \frac{1}{86400} \times \frac{1}{0.72} = 0.144 \text{ m}^3/\text{s}$$



$Q = 0.144 \text{ m}^3/\text{sec}$ $V = 0.73 \text{ m}^3/\text{sec}$

17° 流入損失 $h_1 = 1.0 \times 0.73^2 / 19.6 = 0.027 \text{ m}$

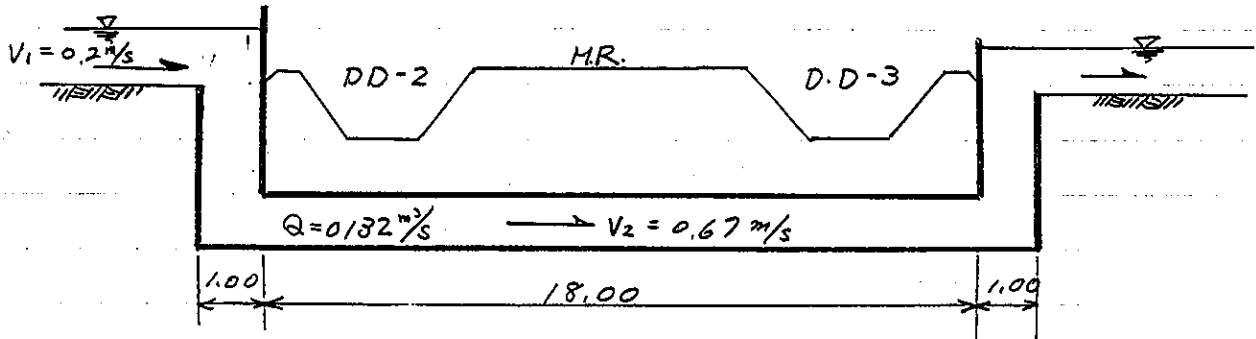
摩損損失 $h_2 = 124.5 \times \frac{V^2}{D^5} \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{1}{19.6} = 0.013 \text{ m}$

流出損失 $h_3 = 1.0 \times 0.89^2 / 19.6 = 0.027$

損失水頭計

$H = 0.07 \text{ m}$

- シイ7オノ (DD-2, M.R., DD-3)



$V_2 = 0.182 / (0.25^2 \times 3.14) = 0.67 \text{ m/sec}$

$h_v = 0.67^2 / 19.6 = 0.023 \text{ m}$

$f = 124.5 \times 0.014^2 / 0.5^5 = 0.031$

水槽流入損失 $h_1 = 1.0 \times 0.002 = 0.002 \text{ m}$

17° " $h_2 = 0.5 \times 0.023 = 0.012 \text{ m}$

" 摩擦損失 $h_3 = 0.031 \times \frac{1}{0.5} \times 0.023 = 0.02 \text{ m}$

" 流出 " $h_4 = 0.5 \times 0.023 = 0.012$

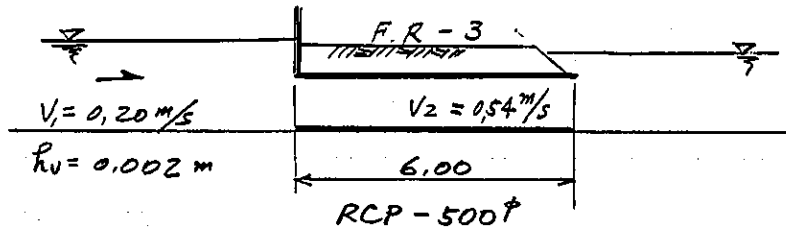
水槽流出 " $h_5 = 1.0 \times 0.002 = 0.002$

損失水頭計

$H = 0.05 \text{ m}$

• 暗渠分水工 (F.R-3)

$$Q = 0.105 \text{ m}^3/\text{s}$$



$$V_2 = Q/A = 0.105 / (0.25^2 \times 3.14) = 0.54 \text{ m/s} \quad R_w = 0.015 \text{ m}$$

$$f = 124.5 \times 0.014^2 / 0.5^3 = 0.031$$

$$\text{180°流入損失 } R_1 = 0.5 \times 0.015 = 0.008 \text{ m}$$

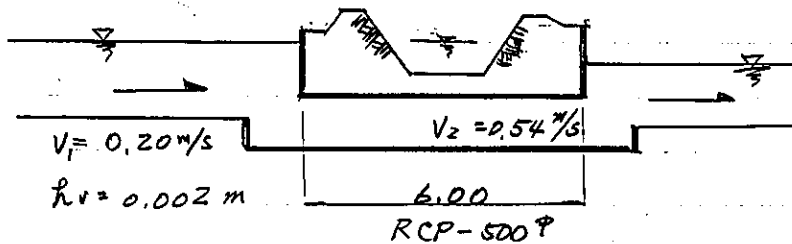
$$\text{〃 摩擦損失 } R_2 = 0.031 \times 6.0 / 0.5 \times 0.015 = 0.006 \text{ m}$$

$$\text{〃 流出〃 } R_3 = 1.0 \times 0.015 = 0.015 \text{ m}$$

$$\text{損失水頭計 } H = 0.03 \text{ m}$$

• 溝17入V (D.D-4)

$$Q = 0.105 \text{ m}^3/\text{s}$$



$$V_2 = Q/A = 0.105 / (0.25^2 \times 3.14) = 0.54 \text{ m/s} \quad R_w = 0.015 \text{ m}$$

$$\text{水槽流入出口損失 } R_1 = (1+1) \times 0.002 = 0.004$$

$$\text{180°流入出損失 } R_2 = (0.5+0.5) \times 0.015 = 0.015$$

$$\text{〃 摩擦損失 } R_3 = 0.031 \times 6.0 / 0.5 \times 0.015 = 0.006$$

$$\text{損失水頭計 } H = 0.03 \text{ m}$$

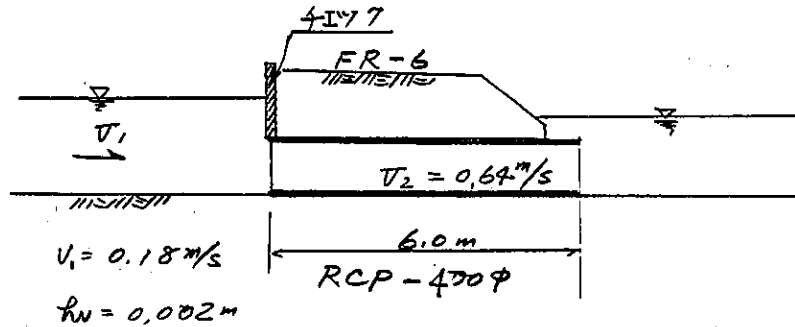
• 暗渠及分水工 (F.R-2)

$$Q = 0.105 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{暗渠分水工 (F.R-3) に準ずる } H = 0.04 \text{ m}$$

・ 暗渠・ 4I77 (B-1)

$Q = 0.081 \text{ m}^3/\text{sec.}$



$V_2 = 0.081 / (0.2^2 \times 3.14) = 0.64 \text{ m/s} \quad r_N = 0.021 \text{ m}$

流入損失 $r_1 = (1+0.5) \times 0.021 = 0.03 \text{ m}$

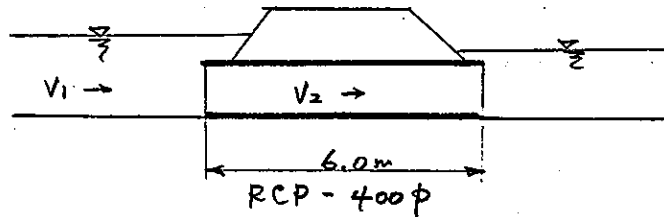
パイプ摩擦損失 $r_2 = 124.5 \times 0.014^2 / (0.4^5) \times \frac{6.0}{0.4} \times 0.021 = 0.01 \text{ m}$

水槽流入損失 $r_3 = 0.5 \times 0.002 = 0.001 \text{ m}$

損失水頭計 $H = 0.05 \text{ m}$

・ 圃場侵入工 (B-1)

$Q = 0.081 \text{ m}^3/\text{s}$



$V_1 = 0.18 \text{ m/s} \quad r_N = 0.02 \text{ m}$

$V_2 = 0.64 \text{ m/s} \quad r_N = 0.021 \text{ m}$

流入損失 $r_1 = (1+1) \times 0.021 = 0.042 \text{ m}$

パイプ摩擦損失 $r_2 = 0.01 \text{ m}$

損失水頭計 $H = 0.05 \text{ m}$

・ 圃場侵入工 (C-1)

$Q = 0.084 \text{ m}^3/\text{s}$

損失水頭計 $H = 0.05 \text{ m}$

・ 圃場取水口 暗渠

標準圃場 (0.4ha) の代掻に必要なる用水を圃場^{（水端まで）}へ時間^{（時間）}は、全体の代掻計画より 2.0 時間以内とする。

必要水量 $0.4 \times 2 \times 10^4 \times 0.2 = 1,600 \text{ m}^3$

流量 $Q = 1,600 \div (8 \times 60 \times 60) = 0.056 \text{ m}^3/\text{s}$

この水量を流すに必要な水頭は

パイプ径 $\phi 200 \text{ mm}$ の場合

$A = 0.0314 \text{ m}^2$ $V = 0.056 \div 0.0314 = 1.77 \text{ m/s}$

$R_v = V^2/g = 0.16 \text{ m}$

流入出損失 $h_1 = (1.0 + 0.5) \times 0.16 = 0.24 \text{ m}$

パイプ摩擦損失 $h_2 = 124.5 \times 0.014^2 / \frac{1}{0.2^3} \times \frac{5.0}{0.2} \times 0.16$

$= 0.16 \text{ m}$

損失水頭計 $H = 0.4 \text{ m}$

故に圃場と水路水位との差が^(注) $(0.4 + 0.05) = 0.45 \text{ m}$ 以上の取水口には $\phi 200 \text{ mm}$ のパイプを使用し、 0.4 m 以下の取入口には $\phi 300 \text{ mm}$ の

パイプを使用する。(注: 圃場内の水面勾配として必要なる水位。)

300 mm パイプの使用箇所は C-1 水路の NO2, NO3, NO5 及び

NO6 の 4 箇所となる。

5.3.3 排水施設

1) 塩類土壌の改良方法

現況調査の項で述べた如く、地区内の土壌は多量の可溶性塩類を含んだ塩類飽和土壌 (Block C, D) と不溶性の Na を含むアルカリ性土壌よりなっている。水稲塩害の原因の一つである可溶性塩類は表層近くにみられるが、これは表面が乾燥して地下水中に含まれている可溶性塩類が地表付近まで上昇し、集積したものである。故にこの塩類を除去するためには水で溶解し地区外に排除すること、地下水位の低下を図ることが必要である。また粘土と結合している不溶性の Na は石膏を加え Na を Ca と置換し、溶出除去する必要がある。

2) Leaching Requirement

土壌塩分の作物に対する許容量は、作物の耐塩性、かんがい水の塩分濃度及び Leaching の効率によって定まる。水稲に対する Leaching 必要水量は次式で計算される。

$$LR = \frac{EC_w}{5EC_e - EC_w} \times \frac{1}{Le}$$

ここで、LR : Leaching Requirement

EC_w : かんがい水量の EC

EC_e : 作物の耐塩性に見合う土壌飽和抽出液の EC

Le : Leaching の効果

現地調査の結果 EC_w = 0.34 で仮に EC_e は測定値がないうちの FAO の資料 (FAO Irrigation and Drainage Paper "Crop Water Requirements") より yield potential が 100% の場合の 3.0 を採用する。また

Leaching の効果もこの資料を基に 0.3 (粘性の高い土壌) を採用する。

$$LR = \frac{0.34}{5 \times 3 - 0.34} \times \frac{1}{0.3} = 0.08$$

Leaching に必要な水量 Q_L は次式で計算される

$$Q_L = \frac{(\text{作物の } ET_{crop} - \text{有効雨量})}{(1 - LR)} = \frac{10^{mm} \times 30 \text{日} - 0}{1 - 0.08} = 326^{mm}/\text{月}$$

但し有効雨量は 0 である。

Leaching 水量とこれか人がい用水に追加した水量

$$326 - (10^{mm} \times 30 \text{日}) = 26^{mm}/\text{月}$$

$$\text{日当り消費量は } 26 \div 30 \approx 1^{mm}/\text{日}$$

3) Leaching 用水に対する施設

Leaching に必要な水量は 11^{mm} ($10^{mm} + 1^{mm}$) である。

この場合の最大粗用水量は

$$Q = 12.2 \times 10^4 \times 0.2 + (34.7 - 2.2) \times 10^4 \times 0.011 \times \frac{8}{4} \times \frac{1}{86,400} \times \frac{1}{0.72} \\ = 0.186 \text{ m}^3/\text{s}$$

であり、計画最大粗用水量に対し 6% の増加である。しかし代換完了後の最大粗用水量は

$$Q = 34.7 \times 10^4 \times 0.011 \times \frac{8}{4} \times \frac{1}{86,400} \times \frac{1}{0.72} \\ = 0.123 \text{ m}^3/\text{s}$$

となり、現在のポンプ及び用水路で十分な能力があるので、Leaching 用水に対しての特別な施設は考慮しない。

4) 暗渠排水

暗渠排水の区域は土壌調査の結果とこの事業の予算の因位

が B block - c 及び D のみ施工する。

イ) 暗渠の深さと間隔

暗渠の深さと間隔は許容地下水位, 土壌の透水性係数, 不透水層の位置, かんがいスケジュール等で定まる. Donnan の公式を用いて支線暗渠の間隔を計算する.

$$L^2 = 4K(b^2 - a^2)/Q_d$$

ここで

- L : 支線暗渠の間隔 (m)
- K : 土壌の透水性係数 (m/day)
- a : 暗渠の位置と不透水層までの深さ (m)
- b : 暗渠直上の地下水位と不透水層までの深さ (m)
- Q_d : 地下に浸透する水量 (m)

透水性係数の現地測定が出来なかつたので, 同じ性質を持つ土壌の透水性係数資料を基に $K = 1 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$ (0.09 m/day) の値を採用する.

また Q_d については現在の圃場浸透量は小さい (1 mm/day 程度) が暗渠排水施工後は大きくなることから想定されるので, 2 mm/day を採用する.

と採用する.

$$L^2 = 4 \times 0.09 \times (3.4^2 - 3.0^2) / 0.002$$

$$L = 21.5 \text{ m}$$

以上の結果から支線の間隔は 20 m (各圃場に2本) とし, 圃場の中央に幹線を配置する.

ロ) 排水量

暗渠の排水量は次式で計算する.

$$q_p = \frac{2\pi K \cdot Y_0 \cdot D}{86,400 \cdot L}$$

ここで

$$q_p: \text{排水量} \quad (\text{cm}^3/\text{s}/\text{m})$$

K: 浸透係数 (m/day)

Y_0 : 暗渠の底板より地下水位までの高さ (m)

D: 暗渠内の平均水位 (m)

L: 暗渠の間隔 (m)

$$q_p = \frac{2 \times 3.14 \times 0.09 \times 0.4 \times 1.2}{86,400 \times 20}$$

注 1) : $D = 1.0 + Y_0/2 = 1.0 + 0.4/2 = 1.2 \text{ m}$

$$q_p = 1.57 \times 10^{-7} \text{ m/s/m} = 1.57 \times 10^{-4} \text{ l/s/m}$$

1本の支線によって排水出来る圃場の面積は $45 \text{ m} \times 20 \text{ m} = 900 \text{ m}^2$ であるので、1本の支線の最大排水量は下記のとおりである。

$$Q = q_p \times A = 1.57 \times 10^{-4} \times 900 = 0.14 \text{ l/s/本}$$

ハ) 幹線 $\phi 170$ (硬質塩ビ管) の断面

幹線の勾配は地形および管内土砂の沈澱を防止するため

流速は 0.4 m/sec 以上とするように決定する。 $\phi 170$ は最小径 75 mm として勾配を決定する。

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2} \cdot I^{1/2} \quad \text{但し } n: \text{粗度係数 } 0.008$$

$\phi 170$ の中は自由水面で流す必要があるため、最有利通水断面にて

流速及び流量を計算する。

$$D = 0.075 \text{ m} \quad r = 0.0375 \text{ m} \quad \beta^{2/3} = 0.717 \quad \gamma^{2/3} = 0.112$$

$$Y_n = 1.25$$

$$I = (V/125.0 \times 0.717 \times 0.112)^2 = 1/700$$

$$A = KY^2 = 2.694 \times 0.0375^2 = 3.8 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$Q = 3.8 \times 10^{-3} \times 0.4 = 1.5 \times 10^{-3} = 1.5 \text{ l/s}$$

この $\phi 170$ の支配面積は

$$1.5 \text{ l/s} / 0.14 = 10 \text{ 本} \dots \text{ 上流端より } 100 \text{ m まで}$$

• $\varnothing 17^\circ$ 径 100 mm $A = 2.694 \times 0.05^2 = 6.7 \times 10^{-3} \text{ m}^2$
 $V = 125 \times 0.717 \times 0.05^{2/3} \times (1/700)^{1/2} = 0.47 \text{ m/sec}$

$Q = 6.7 \times 10^{-3} \times 0.47 = 3.1 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s} = 3.1 \text{ l/s}$

支配面積は

$3.1 \div 0.14 = 20 \text{ 本}$ $20 - 10 = 10 \text{ 本} \dots 100 \text{ m 区間}$

• $\varnothing 17^\circ$ 径 125 mm $A = 2.694 \times 0.0625^2 = 0.011 \text{ m}^2$
 $V = 125 \times 0.717 \times 0.0625^{2/3} \times (1/700)^{1/2} = 0.53 \text{ m/s}$

$Q = 0.011 \times 0.53 = 5.8 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s} = 5.8 \text{ l/s}$

支配面積は

$5.8 \div 0.14 = 40 \text{ 本}$ $40 - 20 = 20 \text{ 本}$

• 残り1区間は全て 125 mm を使用する。

Block-D は面積が小さいので、下記のように $\varnothing 17^\circ$ を埋設する。

$\varnothing 75 \text{ mm}$	100 m
$\varnothing 100 \text{ ''}$	140 ''
$\varnothing 125 \text{ ''}$	230 ''

⇒) 水甲

一般に水田は冬期間には過剰水を排除して地下水位を低

下させ、かんがい期間中は暗渠管内の流下水を調節しなければならぬ。また、排水路からの逆流をも防ぐ必要がある。この調節は暗渠管末端

に取りつけられた水甲で調節する。水甲には水平式、落差式、越流式等があるが、塩ビ $\varnothing 17^\circ$ 製の水平式を使用する。

5.3.4 化学的土壌改良

化学的改良剤は、粘土分を分散させ、土壌の透水性を

悪化させている置換性ナトリウムをカルシウムに置換え、土壤の透水性を改善することと目的として、アルカリ土壤に使用される。改良剤として

石膏、塩化カルシウム塩、石灰石、硫酸、硫黄などであるが、本地域では石膏を使用する。

1) 石膏必要量

アルカリ性土壤として定義されるものは SAR = 12.5 以上、

pH = 8.5 以上、Ex-Na 15% 以上である。石膏必要量は次のような計算式で算定される。

$$\text{石膏必要量 (meg/100g 土壤)} = \frac{(\text{ESP} - \text{ESP final})}{100} \times \text{CEC}$$

ここで ESP final: 土壤の分散を引き起こすことのない限界値... 10

ESP は Block-C (深さ 0.2m ~ 0.6m) で 12.91, CEC: 30

$$V = (12.91 - 10) / 100 \times 30 = 0.87$$

改良深さ 0.3m, 土壤の仮比重を 1.3, 1ha 当りの土壤重量は

$$10,000 \times 1.3 \times 0.3 = 3,900 \text{ ton}$$

又土壤の 100gr 当りの 1meg の石膏は石膏の 860ppm に相当するので

$$1\text{ha 当りの石膏必要量は } 0.87 \times 3,900 \times 860 \times 10^{-6} = 2.9 \text{ t} \text{ とする,}$$

注 1) SAR: Na の吸収率

ESP: 置換可能な塩基の%

CEC: 塩基置換容量

5.3.5 排水路改修

暗渠排水の効果を高めるため、Drainage Canal-1 を Farm Road-3 の始末より、末端までの 350m にわたり、水路底を約

0.5~1.0m 低下させる。この場合水路底中は現況の2.0mを確保する。排水路の末端に排水ポンプを設置し、(ポンプは現在RMCで保有している中の1台を使用する。)排水路に集められた湧水と地外外に排除する。

6-4 工事数量

本工事に含まれる各種工事の数量は工事説明書に記載する。

6-5 工事工程表

本工事は苗代川開始時期とセブチー水路の通水時期

を考慮し12月に着手し、4月末までに完了する。詳細は工程表、図-8に示す。

第 6 章

施 工 計 画

第6章 施工計画

6.1. 概説

本事業の主要工事は次のように大別される。

- (1) 揚水機場工事
- (2) 幹線用水路及び附帯施設の工事
- (3) 支線用水路及び附帯施設の工事
- (4) 暗渠排水及び附帯施設の工事。

本章ではまず基本計画を述べ、次に各工種の施工方法と工程計画を述べる。

6.2 基本計画

6.2.1. 施工可能日数

工事は春期及び夏期に施工されること、土工事が主体であることを考えて作業日数は1月(25日間)、2月(15日間)、3月(25日間)4月(25日)計80日とする。

6.2.2 土量換算係数

土量は土の状態によって体積が変化する。土の利用計画

とあわせて、土量換算係数を次の如く決定する。

	<u>地山量</u>	<u>掘りゆるめ量</u>	<u>締固め量</u>
掘削土	1.0	1.05	1.10

ここでは地山量と締固め量の比が1:1.10であるが、掘削、運搬、植物混入、工事中のロス等と考て掘削量=盛土締固め量とする。

6.2.3 用土計画

用水路及び道路の一部盛土に必要な土は土取場(Block-A lot No29)より採取する。また排水路の拡中掘削土も支線の盛土に利用する。土取場の面積は必要盛土量約 $4,000 \text{ m}^3$ から面積 $2,000 \text{ m}^2$ 、深さ 2.0 m を予定する。

6.2.4 施工機械の選定

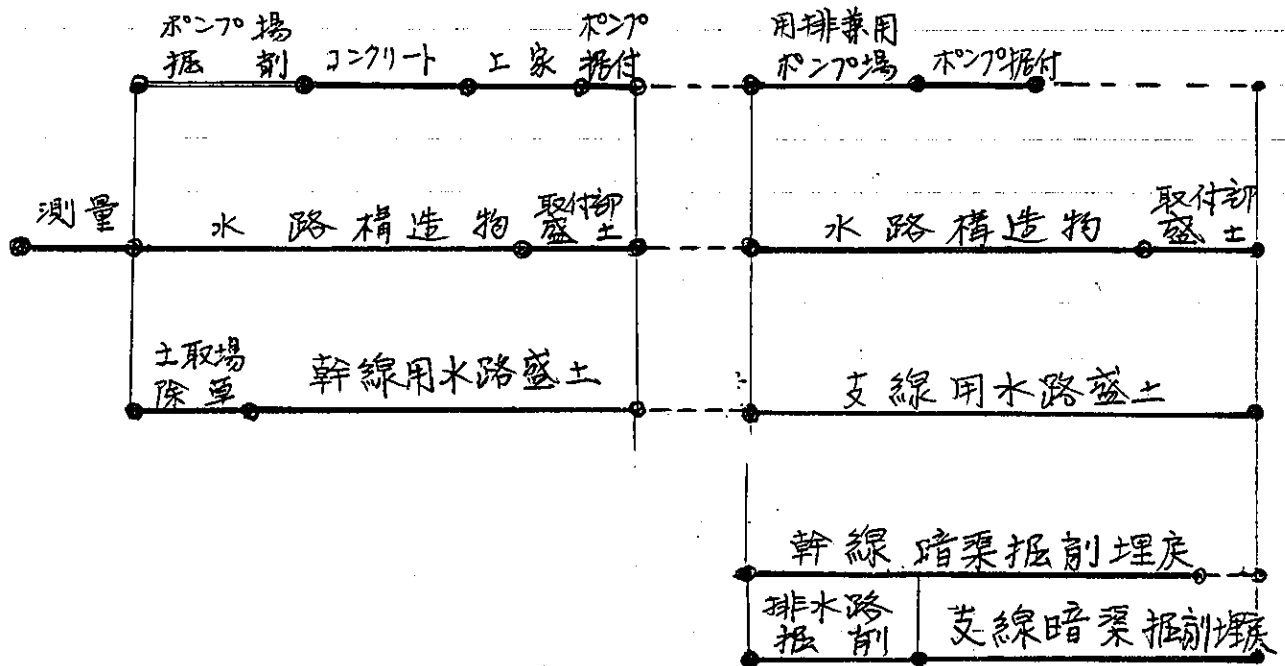
本工程は施工規模が小さく、対象工事量も少ない。しかし、用水路盛土と暗渠掘削量は各々 $5,000 \text{ m}^3$ 及び $4,700 \text{ m}^3$ あるので、この作業

はショベル(バケット容量 $0.25 \sim 0.3 \text{ m}^3$)を使用して掘削し、ダンプトラック($4 \sim 6 \text{ ton}$)で運搬する。しかし水路の盛土は施工面積が狭いので

人力で転圧する。コンクリート工事、配管工事は人力で施工する。

6.3 工事計画

6.3.1 工事の攷取りと流れ



6.8.2 工事計画

1) 測量

設計図書に基づいて水路、暗渠の測量をおこなひ、構造物の位置及び標高を決定する。

2) 揚水機場

図面に従つて基礎掘削、コンクリート及び上家の工事を
おこなう。セフティー水路よりポンプまでのサクションパイプは既設

の暗渠の中を通す。機場予定地は水路の水位に比べて低いので、約0.5
mの盛土をおこなう。地盤支持力が不十分な場合には木杭を使用

する。上家はコンクリート柱とし壁は煉瓦で積み、表面はモルタルで化粧
する。窓は木製で観音開きとする。又屋根はスレートとする。

エンジンの燃料タンクはドラム缶(180l)の改良したものを
使用し、屋外に設置する。室内には予備タンク(50l)を設置し、

バルブの開閉でエンジンに給油される。

3) 水路構造物

幹線水路の構造物としては上流より圃場進入工(3ヶ所)の

新設、分水工及びチエツフ(1ヶ所)、圃場侵入工(2ヶ所)改修、余水吐1ヶ所、
サイフォン3ヶ所、分水工、暗渠2ヶ所がある。また支線用水路には

チエツフ、暗渠1ヶ所、チエツフ2ヶ所がある。さらに各圃場には取入工(コック
管φ200又は300mm)が施工される。

1) 圃場侵入工(新設)--- 兩岸は煉瓦積みのアバウトで、鉄筋コンクリート
床版を覆工する。中負0.8m、長さ5.0mとする

ロ) 分水工及びチエック... この施設は分水工とチエックを兼ねており分水は下流の Basic Experimental Field をかんがいする。構造物はコンクリートで

造られ、チエックは $0.8\text{ m} \times 0.8\text{ m}$ の鋼製ゲートで水位を調節する。Farm Road-6 の横断は鉄筋コンクリート管 (RCP) $\phi 600\text{ mm}$ の 3.0 m と 2 本埋設

する。パイプの基礎は不平等況下を防止するため、サンドバット (厚 0.20 m) を施工する。施工は水路盛土に先立っておこなわれる。

ハ) 圃場侵入工 (改修) --- RCP $\phi 400\text{ mm}$ が既に 2 本埋設されているが水理計算の結果 RCP $\phi 500\text{ mm}$ と交換する。パイプ基礎は上述に

準ずる

ニ) 余水吐 --- 下流水路の被害を防ぐため余剰水を放流する余水吐

を施工する。構造物は主に煉瓦で施工され、常時は高落いによって用じられる。

ホ) サイフォン-I --- Main Road 及び Drainage Ditch-2 及び 3 の横断にサイフォンを施工する。構造物は呑、吐口を鉄筋コンクリート、道路

の下は RCP $\phi 500\text{ mm}$ を使用する。パイプの Joint は漏水防止のため、鉄筋コンクリートで巻立てる。基礎掘削には湧水が考

えられるので、排水ポンプの使用を考慮する。

ヘ) 分水工、暗渠-I --- 施工方法は分水工、チエックの構造物に準ずる。ま

た下流水路の安全を保つため、余剰水を溢流型堰で排水路に放流する。

ト) サイフォン-II --- 施工はサイフォン-I に準ずる

チ) 暗渠分水工-II --- 施工は分水工、暗渠に準ずる。

リ) サイオン-Ⅲ---- 施工はサイオン-I に準ずる。

4) 土取場除草---- 盛土材料採取に先立ち、土取場表面の雑草を除去する。

5) 幹線用水路盛土---- 土取場より運搬された盛土は指定された位置にタンプロし、人力で敷均し、搗固めをおこなう。1回当りのまき出

し厚さは 20 cm とし、均一に搗固め作業をおこなう。もし盛土材料が乾燥して充分な搗固めが出来難いときは撒水をおこなう。

所定の高さまで盛土が完了した後、水路内面の整形をおこなう。規定の断面に仕上げる。又外法は整形後、近傍で採取できる野

草等で法面保護をおこなう。野草は竹釘(又はこれと同等なもの)を用いて法面に固定し、必要な撒水をおこなう。

6) 煉瓦張 ---- 盛土の完了後約1ヶ月経過後、所定の位置に煉瓦張りをおこなう。煉瓦は最大面を表面に出すように置き、Jointは

モルタル(1:3 = セメント:砂)で充填する。また背面水圧を防止するため、砂を煉瓦の背面に 5 cm 程度の厚さで施工する。

7) 支線構造物

イ) チェック及び暗渠---- 構造物は Block-B 水路が Farm Road-6

と交わる位置に施工される。施工方法は分水工Block A チェックに準ずる。チェックには水位調節のため $0.7 \times 0.7 \text{ m}$ の鋼製ゲートと設置する。

ロ) チェック---- Block C 及び D の水位調節のため水路の中央部にチェックを設ける。構造物はコンクリートで造り、水位調節のため $0.7 \text{ m} \times 0.7 \text{ m}$

の鋼製ゲートを設置する。

8) 支線水路盛土 --- 支線水路の盛土材料は排水路掘削工を優先し、不足は土取場より運搬する。盛土の施工方法は、幹線用水路に準ずる。

9) 排水路掘削 --- 掘削に先立ち排水路内の雑草を除去する。掘削はショベル (バケツ容量 $0.3 \sim 0.4 \text{ m}^3$) を使用し、ダンプトラック (4~6

トン) で運搬する。掘削に先立ち排水路内の湛水はポンプで除去する。掘削完了後法面は人力で整形する。

10) 暗渠排水

イ) 支線暗渠 --- 支線暗渠は人力で掘削する。掘削深は $0.7 \sim 0.9 \text{ m}$

とし、完了部分には深さ 0.4 m までもみがらをつめる。もみがらは人力で締固める。暗渠の勾配は約 $1/200$ とする。

ロ) 幹線暗渠 --- 掘削はショベル (バケツ $0.25 \sim 0.3 \text{ m}^3$) でおこなう。完了後人力で底部を整形し、パイプ (硬質塩ビ管) を布設する。

支線との交差にはパイプの上部に細孔を明け、支線よりの流水をパイプ内に導水する。この場合周囲の土の流入を防止するためのもみがら

で覆う。埋戻しは人力でおこなう。またパイプの出口には水甲をつけパイプ内の水位調節をおこなう。

11) 用排兼用揚水機場 --- 排水路の末端に用排水兼用のポンプを設置する。吸・排水口は各々の水路に分岐パイプを接続し、バル

ブの調整によって用水 (又は排水) をおこなう。

圖-8

工事工程表

工種	數量	1	2	3	4	5	備考
1. 業者選定							
2. 工事準備							
2-1 準備	15軒		揚水機		掘付		
2-2 揚水機場	2570m						
2-3 用水路	1式						
2-4 附帶施設	129ha						
2-5 暗渠排水	350m						
2-6 排水路改修	15軒				機場	掘付	
2-7 用排兼用掘場							
2-8 後片付							

第 7 章

工事費の積算

第7章 工事費の積算

7-1 工事費の積算条件

工事費は次の条件で積算した。

- ・ 工事費には官給品となるポンプ、エンジンその他附属施設、ゲート及び煉瓦の価格は含まない。しかしこれら機器、材料の据付は含まれる。
- ・ 工事は民間業者によって施工される。

7-2 工事の範囲

各工事の範囲は次のとおりである。

1) 共通仮設費

- ・ 工事の準備及び後片付
- ・ 現場の測量、丁張り
- ・ 業者及び労務者のキャンプ及び交通手段
- ・ 工事用電力、用水及び排水

2) 揚水機場

- ・ 吞、吐口コンクリート構造物
- ・ 機場及び上家

3) ポンプ据付

- ・ ポンプ(φ300mm)及びエンジン(25HP)据付
- ・ 給排水パイプの布設
- ・ 附属施設の据付

4) 幹線用水路

- ・ 土水路の施工
- ・ 煉瓦張りの施工
- ・ 分水工及び4工ワ、サイフォン-I、II及びIII、暗渠及び分水工-I、II、余水吐

- の施工,
- ・圃場侵入工の施工
- ・圃場取水施設の施工
- ・既設道路の盛工及び敷砂利の施工
- ・ゲートの掃付

5) 支線用水路

- ・主水路の施工
- ・子エック及び暗渠, +エック-II, IIIの施工
- ・圃場侵入工の改修
- ・圃場取水施設の改修
- ・既設道路の盛土の施工

6) 排水施設

- ・排水路 (Drainage Canal-1) の改修
- ・掘削法面仕上げ
- ・排水機場 (上家共) の施工
- ・吞, 吐口工の施工

7) 暗渠排水

- ・幹線暗渠の掘削
- ・ " の硬質塩ビパイプの埋設
- ・ " の埋戻し
- ・支線暗渠の掘削
- ・ " のもみがり詰め
- ・ " の埋戻し

7-3 工事費

1) 単価 (表-8, 9 参照)

この工事の単価は1984年9月時点の価格を基準として

積算した。労務及び資材単価は昨年工事を実施した FOWA Local Building Units とカイロ市の建設業者よりの見積りを基準として決定

した。

2) 経費

経費には現場経費, 本社経費及び利益が含まれる。

- ・ 現場経費 ---- 現場経費は業者の現場滞在費, 交通費, 事務経費, その他必要経費の全てを含む。
- ・ 本社経費 ---- 本社の経費は(直接工事費+現場経費)の5%と計上する。
- ・ 利益 ----- 利益は(直接工事費+現場経費+本社経費)の5%と計上する。
- ・ 予備費 ---- 予備費は積算と現場の相違, 積算時点で確認できなかった現場の状況と補うために使用される。予備費は直接工事費と経費を加えた値の10%とする。

3) 物価上昇

物価上昇は入札から工事完了までの期間が短いので、特に考

慮はない。但し工事が2ヶ年にわたる場合には考慮する必要がある。

4) 工事費

この事業の工事費は上記の条件を基に積算される。結

果は表-10に示す。

表-8 労務、資材単価及び建設機械借料

1. 労務

普通作業員	1日当り	LE	4.0
熟練工	"		5.0
運転手(トラツク)	"		5.0
" (重機)	"		7.0
コンクリート工	"		5.5
大工	"		6.0
パイプ敷工	"		5.0
煉瓦工	"		5.0
鉄筋工	"		6.0
世話役	"		6.0

2. 材料

セメント	Ton	70.0
砂 (コンクリート用)	m ³	10.0
砂利 (")	"	20.0
鉄筋	Ton	400.0
コンクリートパイプ (φ200mm)	本 (L=3.0m)	20.0
" (φ300mm)	" (")	32.0
" (φ400mm)	" (")	58.0
" (φ500mm)	" (")	80.0
" (φ600mm)	" (")	115.0
煉瓦	1000ヶ	200.0

3 建設機械

ダンプトラツク (4 Ton)	日当り	150.0
ショベル (0.25~0.3 m ³)	"	230.0
ボットミキサー (0.1 m ³)	"	110.0
フラットトラツク (6 Ton)	"	120.0

表-9 工事単価表

掘削(人カ) 深さ1.0mまで	m ³	EL	4.0
掘削(〃) 深さ1.0m以上	"	"	4.5
掘削(機械)	"	"	3.0
運搬(〃) L=1000以内	"	"	4.5
土留し, 転圧(人カ)	"	"	2.0
法面整形	m ²	"	0.8
法面保護(野苧付け)	"	"	1.8
コンクリート(1:2:4) 税込	m ³		110.0
" (1:3:6) "	"		105.0
モルタル(1:2)	"		120.0
" (1:3)	"		110.0
煉瓦積(煉瓦別途支給)	m ²		16.0
煉瓦張(〃)	m(m ²)		26.0(11.0)
コンクリートパイプ埋設(φ200mm)	本		4.0
" (φ300")	"		5.5
" (φ400")	"		7.5
" (φ500")	"		10.0
" (φ600")	"		13.0
敷砂利(厚さ10cm) 材料費込	m ²		4.0
砂基礎	m ³		14.0
モルタル塗(厚さ1cm) 材料共	m ²		4.5
埋戻	m ³		2.5
型 枠(ポンプ場) 木製	m ²		23.0
" (鉄筋コンクリート用) 木製	"		17.0
" (無筋コンクリート用) "	"		12.0
鉄筋加工組立て	Ton		90.0
基礎栗石	m ³		50.0

全体事業費

工 種	金 額 (LE)
1. 準備費	5,000.
2. 揚水機場	10,404.
3. 幹線水路 1289 m	48,934. 10,765.419
4. 支線水路 (ID-1)	5,789.
5. " (ID-2)	7,196.
6. " (ID-3)	4,709.
7. 暗 渠	1,938.
1) NO1 暗渠	460.
2) NO2 "	670.
3) NO3 "	560.
4) NO4 "	248.
8. サイフォン	20,474.
1) NO1 サイフォン	7,950.
2) NO2 "	6,350.
3) NO3 "	6,174.
9. 子エツフ	3,244.
10. 分水工	2890.
11. 圃場取水工	12,844.
1) Type - (A+B)	10,324.
2) Type - (C+D)	2,520.
12. 圃場侵入工	6,856.
1) Type - A	1,512.
2) Type - B	3,325.
3) Type - C	2,019.
13. 余水吐	1,609.
14. 排水路掘削	7,052.
15. 排水暗渠	1,190.

	工 種	金 額 (LE)
16	暗 渠 排 水	44,410.
17	用 排 水 機 場	9,171.
18	ホ ン ン フ 据 付	2,050.
	ノ 0 1 ホ ン ン フ	1,000
	ノ 0 2 ホ ン ン フ	1,050.
	小 計	195,760.
19	諸 聖 貢 (20%)	39,150
	計	234,910.
20	予 備 貢 (10%)	23,490
21	工 事 諸 貢 (6%)	15,500
	計	38,990
	合 計	273,900.
		(¥60,258,000)

(但し LE = ¥220)

全体計画

直接工事費明細書

工 種	単位	数量	単価	金額	備 考
1 準備費				5,000.0	
2 揚水機場					
掘 削	m ³	56	4.5	252.0	
盛 土	"	92	9.5	874.0	
埋 戻	"	35	2.5	87.5	
基礎栗石	"	5	50.0	250.0	
コンクリート(1:2:4)	"	16	110.0	1,760.0	
" (1:3:6)	"	4	105.0	420.0	
型 枠	m ²	106	23.0	2,438.0	
煉瓦壁	"	25	16.0	400.0	
煉瓦張	"	1	11.0	11.0	
モルタル仕上げ	"	49	4.5	220.5	t=1cm
スレート	枚	11	25.0	275.0	
木製ドア	"	1	80.0	80.0	
木製窓	"	2	40.0	80.0	
基礎砂利	m ³	2	30.0	60.0	t=0.15m
鉄 筋	kg	880	0.49	431.2	
練石張	m ³	4	80.0	320.0	t=0.15m
雑材料		LS		1,500.0	木棧, ボルト, 照明等
雑工事				945.3	
計				10,404.0	
3 幹線用水路					
掘 削	m ³	172	4.0	688.0	
盛 土	"	2,982	9.5	28,329.0	
法面仕上	m ²	3,030	0.8	2,424.0	
法面保護	"	2,729	1.8	4,912.2	野苧
煉瓦張	m	255	26.0	6,630.0	煉瓦仕立給
砂基礎	m ³	67	14.0	938.0	t=0.1m
コンクリート(1:3:6)	"	27	105.0	2,835.0	

全体計画

直接工事費明細書

工種	単位	数量	単価	金額	備考
掘削	m ³	102	12.0	1,224.0	
盛土	"			953.8	
計				48934.0	
4 支線水路 (ID-1)					
掘削	m ³	66	4.0	264.0	
盛土	"	484	6.5	3,146.0	流用盛土
法面仕上	m ²	880	0.8	704.0	
法面保護	"	638	1.8	1,148.4	野芝
雑工事				526.6	
計				5789.0	
5 支線水路 (ID-2)					
掘削	m ³	99	4.0	396.0	
盛土	"	605	6.5	3,932.5	流用盛土
法面仕上	m ²	1,034	0.8	827.2	
法面保護	"	770	1.8	1,386.0	野芝
雑工事				654.3	
計				7,196.0	
6 支線水路 (ID-3)					
掘削	m ³	66	4.0	264.0	
盛土	"	341	6.5	2,216.5	流用盛土
法面仕上	m ²	913	0.8	730.4	
法面保護	"	594	1.8	1,069.2	野芝
雑工事				428.9	
計				4709.0	
7 暗渠					
1) No1 暗渠					
掘削	m ³	14	4.0	56.0	
砂基礎	"	4	14.0	56.0	
埋戻	"	10	2.5	25.0	
敷砂利	"	1	30.0	30.0	t ₀ =0.1m

全体計画

直接工事費明細書

工 種	単位	数量	単価	金額	備 考
練石積	m ³	—	—	—	
コンクリートパイプ(φ500 ^{mm})	本	2	80.0	160.0	
パイプ埋設	"	2	10.0	20.0	
パイプ接手	ヶ	1	50.0	50.0	
雑工事				63.0	
小 計				460.0	
2) No2 暗渠					
掘 削	m ³	14	4.0	56.0	
砂基礎	"	4	14.0	56.0	
埋 戻	"	10	2.5	25.0	
敷砂利	"	1	30.0	30.0	t=0.10 ^m
練石張	"	2	80.0	160.0	t=0.15 ^m
コンクリートパイプ(φ500 ^{mm})	本	2	80.0	160.0	
パイプ埋設	"	2	10.0	20.0	
パイプ接手	ヶ	1	50.0	50.0	
雑工事				113.0	
小 計				670.0	
3) No3 暗渠					
掘 削	m ³	14	4.0	56.0	
砂基礎	"	4	14.0	56.0	
埋 戻	"	9	2.5	22.5	
敷砂利	"	1	30.0	30.0	t=0.1 ^m
練石張	"	1	80.0	80.0	t=0.15 ^m
コンクリートパイプ(φ500 ^{mm})	本	2	80.0	160.0	
パイプ埋設	"	2	10.0	20.0	
パイプ接合	ヶ	1	50.0	50.0	
雑工事				85.5	
小 計				560.0	
4) No4 暗渠					

全体計画

直接工事費用細書

工種	単位	数量	単価	金額	備考
掘削	m ³	12	4.0	48.0	
砂基礎	"	3	14.0	42.0	
埋戻	"	9	2.5	22.5	
敷砂利	"	1	30.0	30.0	t=0.1m
練石張	"	-	-	-	t=0.15m
コンクリートパイプ(φ400 ^{mm})	本	2	-	-	既設パイプ流用
パイプ埋設	"	2	7.5	15.0	
パイプ接手	ヶ	1	50.0	50.0	
雑工事				20.5	
小計				248.0	
計				1,938.0	
8 サイフォン					
1) NO1 サイフォン					
掘削	m ³	298	6.0	1,788.0	水中掘削
砂基礎	"	9	14.0	126.0	
埋戻	"	267	2.5	667.5	
敷砂利	"	3	30.0	90.0	t=0.1m
コンクリート(1:2:4)	"	12	110.0	1,320.0	
型枠	m ²	86	17.0	1,462.0	
基礎砂利	m ²	2	30.0	60.0	t=0.15m
練石張	"	7	80.0	560.0	t=0.15m
ステップφ19mm	kg	50	0.49	24.5	
コンクリートパイプ(φ500 ^{mm})	本	6	80.0	480.0	
パイプ埋設	"	6	20.0	120.0	
パイプ接合	ヶ	5	50.0	250.0	
鉄筋	kg	570	0.49	279.3	
雑工事				722.7	
小計				7,950.0	
2) NO2 サイフォン					
掘削	m ³	216	6.0	1,296.0	水中掘削

全体計画

直接工事費用細書

工 種	単位	数量	単価	金額	備 考
砂 基 礎	m ³	3	14.0	42.0	
埋 戻	"	198	2.5	495.0	
敷 砂 利	"	-	-	-	
コンクリート(1:2:4)	"	12	110.0	1,320.0	
型 枠	m ²	86	17.0	1,462.0	
基礎砂利	m ³	1.5	30.0	45.0	t=0.15m
練 石 張	"	7	80.0	560.0	t=0.15m
ステップ及び鉄筋	Kg	618	0.49	302.8	
コンクリートパイプ(φ500 ^{mm})	本	2	80.0	160.0	
パイプ埋設	"	2	20.0	40.0	
パイプ接合	ヶ	1	50.0	50.0	
雑 工 事				577.2	
小 計				6,350.0	
3) NO3 サイフォン					
掘 削	m ³	216	6.0	1,296.0	水中掘削
砂 基 礎	"	3	14.0	42.0	
埋 戻	"	198	2.5	495.0	
コンクリート(1:2:4)	"	12	110.0	1,320.0	
型 枠	m ²	86	17.0	1,462.0	
基礎砂利	m ³	1.5	30.0	45.0	t=0.15m
練 石 張	"	7	80.0	560.0	"
ステップ及び鉄筋	Kg	618	0.49	302.8	
コンクリートパイプ(φ400 ^{mm})	本	2	-	-	既設パイプ流用
パイプ埋設	"	2	15.0	30.0	
パイプ接合	ヶ	1	50.0	50.0	
雑 工 事				561.2	
小 計				6,174.0	
計				20,474.0	
9 チェック(1ヶ所迄)					
掘 削	m ³	4	4.0	16.0	

全体計画

直接工事費明細書

工 種	単位	数量	単価	金額	備 考
埋 戻	m ³	4	2.5	10.0	
盛 土	"	-	-	-	
コンクリート(1:2:4)	"	2	110.0	220.0	
型 枠	m ²	19	17.0	323.0	
基礎砂利	m ³	0.5	30.0	15.0	t=0.15m
練 石 張	"	1	80.0	80.0	t=0.15m
鉄 筋	Kg	150	0.49	73.5	
雑 工 事				73.5	
計				811.0	
4ヶ所分	4x	811		3,244.0	
10 分水工 (1ヶ所当り)					
掘 削	m ³	11	4.0	44.0	
埋 戻	"	6	2.5	15.0	
盛 土	"	1	4.0	4.0	
コンクリート(1:2:4)	"	5	110.0	550.0	
型 枠	m ²	26	17.0	442.0	
基礎砂利	m ³	1	30.0	30.0	t=0.15m
練 石 張	"	2	80.0	160.0	"
鉄 筋	Kg	140		68.6	
雑 工 事				131.4	
計				1,445.0	
2ヶ所分	2x	1,445		2,890.0	
11 圃場取水工					
1) Type - (A+B)					
掘 削	m ³	10	4.0	40.0	
砂 基礎	"	1.5	14.0	21.0	
埋 戻	"	7	2.5	17.5	
敷 砂 利	"	0.5	30.0	15.0	t=0.1m
コンクリート(1:2:4)	"	1	110.0	110.0	

全体計画

直接工事費明細書

工種	単位	数量	単価	金額	備考
煉瓦積	m ³	0.3	16.0	4.8	
モルタル (1:2)	m ²	3.5	4.5	15.8	
型枠	"	8	17.0	136.0	
基礎砂利	m ³	0.5	30.0	15.0	t=0.15m
練石張	"	0.3	80.0	24.0	t=0.15m
コンクリートパイプ (φ200 ^{mm})	本	3	-	-	既設パイプ流用
パイプ埋設	"	3	4.0	12.0	
パイプ接合	ヶ	1	20.0	20.0	
鉄筋	kg	80	0.49	39.2	
盛土	m ³	12	9.5	114.0	
雑工事				(47.7)	
小計				58.7	
				(518.0)	
				643.0	
8ヶ所	8x643			5144.0	
10ヶ所	10x518			5180.0	
2) Type - (C-D)					
掘削	m ³	11	4.0	44.0	
砂基礎	"	1.5	14.0	21.0	
埋戻	"	7	2.5	17.5	
敷砂利	"	0.5	30.0	15.0	t=0.1m
コンクリート (1:2:4)	"	1	110.0	110.0	
煉瓦積	"	0.3	16.0	4.8	
モルタル (1:2)	m ²	4	4.5	18.0	
型枠	"	8	17.0	136.0	
基礎砂利	m ³	0.5	30.0	15.0	t=0.15m
練石張	"	0.3	80.0	24.0	t=0.15m
コンクリートパイプ (φ300 ^{mm})	本	2	32.0	64.0	
"	"	1	32.0	32.0	
パイプ埋設	"	3	5.5	16.5	
パイプ接合	ヶ	1	20.0	20.0	
鉄筋	kg	80	0.49	39.2	

全体計画

直接工事費明細書

工種	単位	数量	単価	金額	備考
雑工事				53.0	
小計				630.0	
Aヶ所分	4x630			2,520.0	
計				12,844.0	
12圃場侵入工					
1) Type - A					
掘削	m ³	12	4.0	48.0	
砂基礎	"	3	14.0	42.0	
埋戻	"	8	2.5	20.0	
盛土	"	3	9.5	28.5	
コンクリートパイプ(φ500 ^{mm})	本	3	80.0	240.0	
パイプ埋設	"	3	10.0	30.0	
パイプ接合	ヶ	1	50.0	50.0	
雑工事				45.5	
小計				504.0	
Bヶ所分	3x504			1,512.0	
2) Type - B					
掘削	m ³	9	4.0	36.0	
砂基礎	"	2	14.0	28.0	
埋戻	"	6	2.5	15.0	
盛土	"	2	9.5	18.0	
コンクリートパイプ(φ400 ^{mm})	本	3	-	-	既設パイプ使用
パイプ埋設	"	3	7.5	22.5	
パイプ接合	ヶ	1	40.0	40.0	
雑工事				15.5	
小計				175.0	
19ヶ所	19x175			3,325.0	
3) Type - C					
掘削	m ³	5	4.0	20.0	
埋戻	"	5	2.5	12.5	

全体計画

直接工事費明細書

工種	単位	数量	単価	金額	備考
コンクリート (1:2:4)	m ³	1	110.0	110.0	
" (1:3:6)	"	0.8	10.50	84.0	
型枠	m ²	10	17.0	170.0	
鉄筋	kg	35	0.49	17.2	
煉瓦積	m ²	9	22.0	198.0	厚=24cm
盛土工事	m ³	4	9.5	38.0	
雑工事				23.3	
計				673.0	
3ヶ所分	3 ×	673		2019.0	
計				6856.0	
13 余水吐					
掘削	m ³	13	4.0	52.0	
埋戻	"	11	2.5	27.5	
盛土	"	2	9.5	19.0	
コンクリート (1:2:4)	"	5	110.0	550.0	
型枠	m ²	33	17.0	561.0	
基礎砂利	m ³	1.5	30.0	45.0	t=0.15m
練石積	"	1.5	80.0	120.0	t=0.15m
鉄筋	kg	180	0.49	88.2	
雑工事				146.3	
計				1609.0	
14 排水路改修					
掘削	m ³	1,449	4.0	5,796.0	
法面仕上	m ²	1,151	0.8	920.8	
雑工事				335.2	
計				7,052.0	
15 排水暗渠					
掘削	m ³	57	4.0	228.0	
砂基礎	"	5	14.0	70.0	
埋戻	"	52	2.5	130.0	

全体計画

直接工事費明細書

工 種	単位	数量	単価	金額	備 考
敷 砂 利	m ³	2	30.0	60.0	
練 石 張	"	6	80.0	480.0	t=0.15m
コンクリートパイプ(φ400 ^{mm})	本	4	-	-	既設パイプ 流用
パイプ布設	"	4	15.0	60.0	
パイプ接手	ヶ	3	20.0	60.0	
雑 工 事				102.0	
計				1,190.0	
16 暗 渠 排 水					
掘 削	m ³	5,086	4.0	20,344.0	
埋 戻	"	3,470	2.5	8,675.0	
もみがら	"	1,613	2.0	3,226.0	
塩 ビ 管 (φ75)	m	340	4.0	1,360.0	埋設先
" (φ100)	"	350	5.0	1,750.0	"
" (φ125)	"	683	7.0	4,781.0	"
十 字 管 (φ75)	ヶ	18	15.0	270.0	
" (φ100)	"	18	20.0	360.0	
" (φ125)	"	35	25.0	875.0	
キヤツブ (φ75)	"	3	6.0	18.0	
レジューサー (75×100)	"	3	10.0	30.0	
" (100×125)	"	3	15.0	45.0	
リケツト (φ75)	"	85	2.0	170.0	
" (φ100)	"	88	3.0	264.0	
" (φ125)	"	171	4.0	684.0	
水 閘 (φ125)	"	3	70.0	210.0	
練 石 張	m ²	6	80.0	480.0	t=0.15m
雑 工 事				868.0	
計				44,410.0	
17 用排水機場					
掘 削	m ³	36	6.0	216.0	

全体計画

直接工事費明細書

(単位: LE)

工種	単位	数量	単価	金額	備考
埋戻	m ³	25	2.5	62.5	
盛土	"	13	9.5	123.5	
基礎栗石	"	4	50.0	200.0	
コンクリート (1:2:4)	"	16	110.0	1760.0	
" (1:3:6)	"	4	105.0	420.0	
型枠	m ²	130	23.0	2,990.0	
煉瓦壁	"	22	16.0	352.0	
基礎砂利	m ³	2	30.0	60.0	t=0.15m
練石張	"	4.5	80.0	360.0	t=0.15m
モルタル仕上 (1:2)	m ²	45	4.5	202.5	
スレート	m ²	10	25.0	250.0	
木製ドア	丁	1	80.0	80.0	
木製窓	"	2	40.0	80.0	
ステッキ及び鉄筋	K ₂	1390	0.49	681.1	
雑機料				500.0	木棧, 釘, 掛以外
雑工事				833.4	
計				9171.0	
18 ポン工 据付					
1) NO1 ポン工					
労務	人	100	5.0	500.0	
資機		LS		500.0	
小計				1,000.0	
2) NO2 ポン工					
労務	人	90	5.0	450.0	
資機		LS		600.0	
小計				1,050.0	
計				2,050.0	

第 8 章

設 計 圖 集

設計圖集

<u>TITLE</u>	<u>DWG NO.</u>
GENERAL PLAN (IRRIGATION)	01
TYPICAL SECTION OF CANAL	02
PROFILE OF IRRIGATION CANAL	03 ~ 07
CROSS SECTION OF CANAL	08 ~ 12
FARM INLET (TYPE A, B)	13
FARM INLET (TYPE C, D)	14
CHECK STRUCTURE	15
SIPHON (NO 1, NO 2, NO 3)	16 ~ 17
IRRIGATION CULVERT (NO 1, NO 4) AND FARM LOT ENTRANCE (TYPE A, B)	18
FARM LOT ENTRANCE (TYPE C)	19
IRRIGATION CULVERT (NO 2) AND TURN OUT (NO 1)	20
IRRIGATION CULVERT (NO 3), DRAIN CULVERT (NO 1) AND TURN OUT (NO 2)	21
WASTEWAY	22
NO 1. PUMPING STATION	23 ~ 25
GENERAL PLAN (DRAINAGE)	26
PROFILE OF DRAINAGE CANAL	27
UNDERDRAINAGE	28
NO 2 PUMPING STATION	29 ~ 32
GATE	33



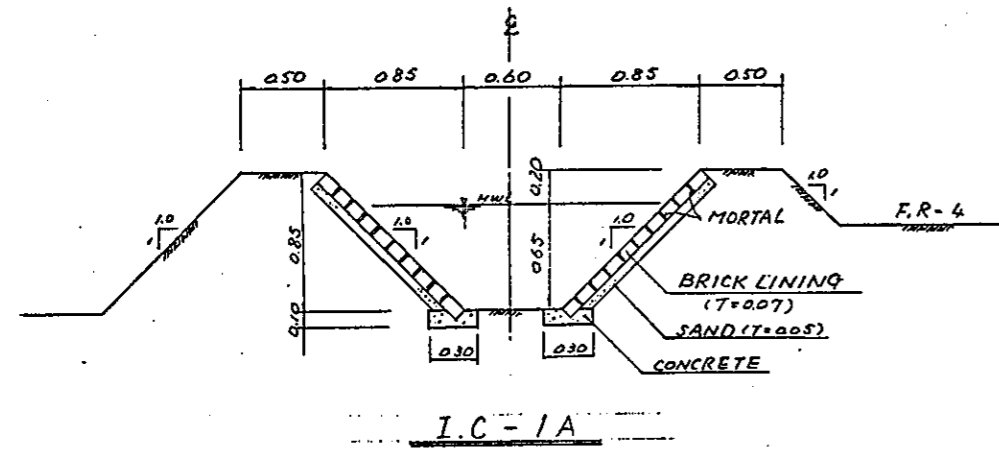
THE RICE MECHANIZATION PROJECT
(RMC)

GENERAL PLAN
(IRRIGATION)

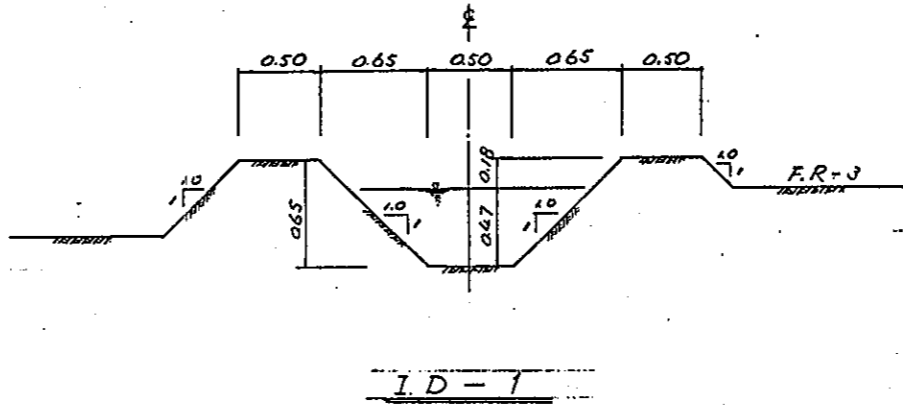
DWG NO. 001 SCALE 1:1000

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
(JICA)

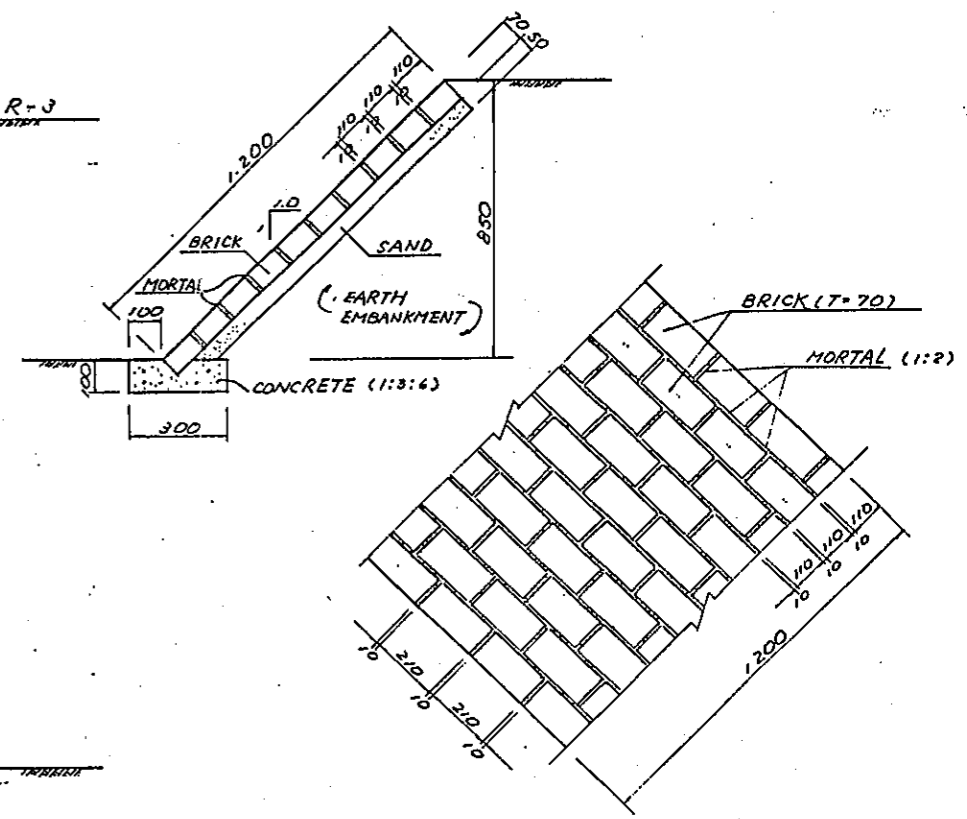
TYPICAL CROSS SECTION OF IRRIGATION CANAL SCALE 1:20



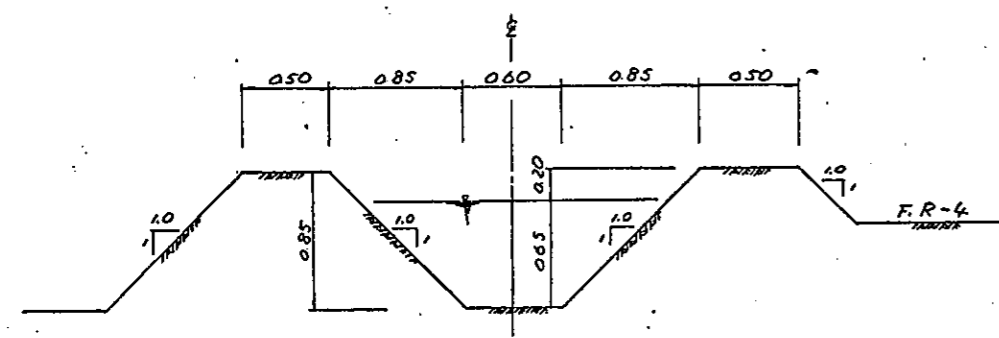
IC-1A



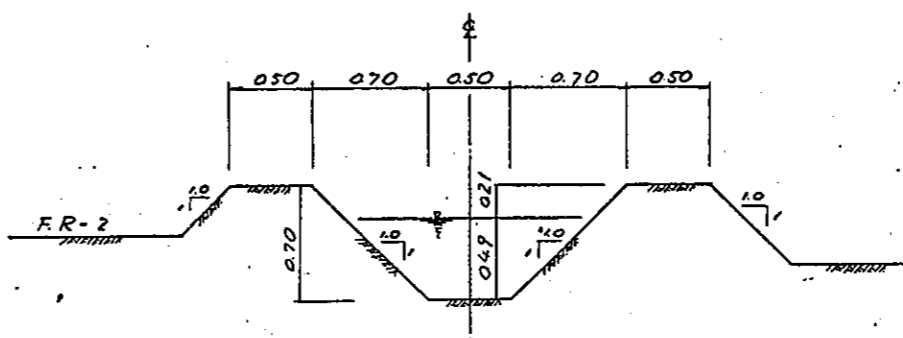
ID-1



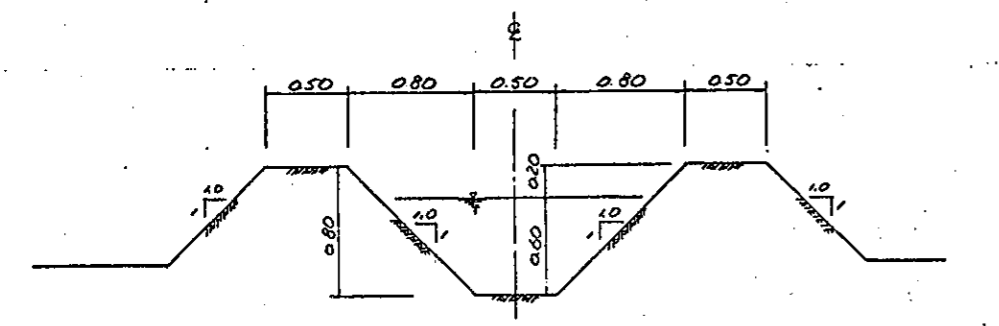
TYPICAL SECTION OF BRICK LINING SCALE 1:10



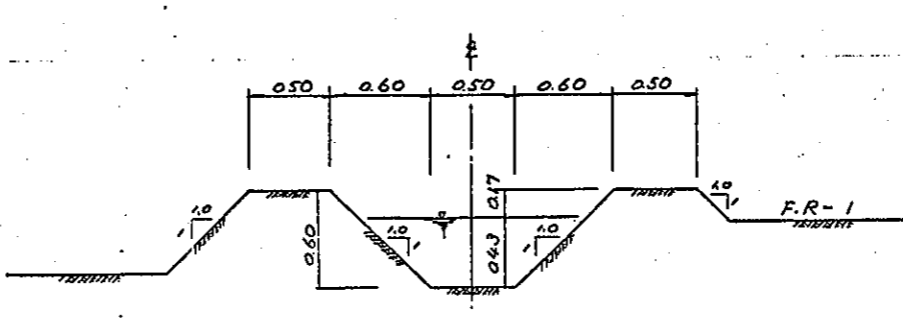
IC-1B



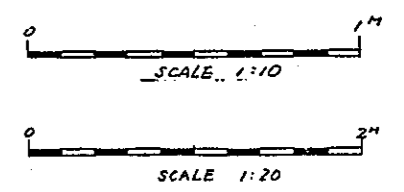
ID-2



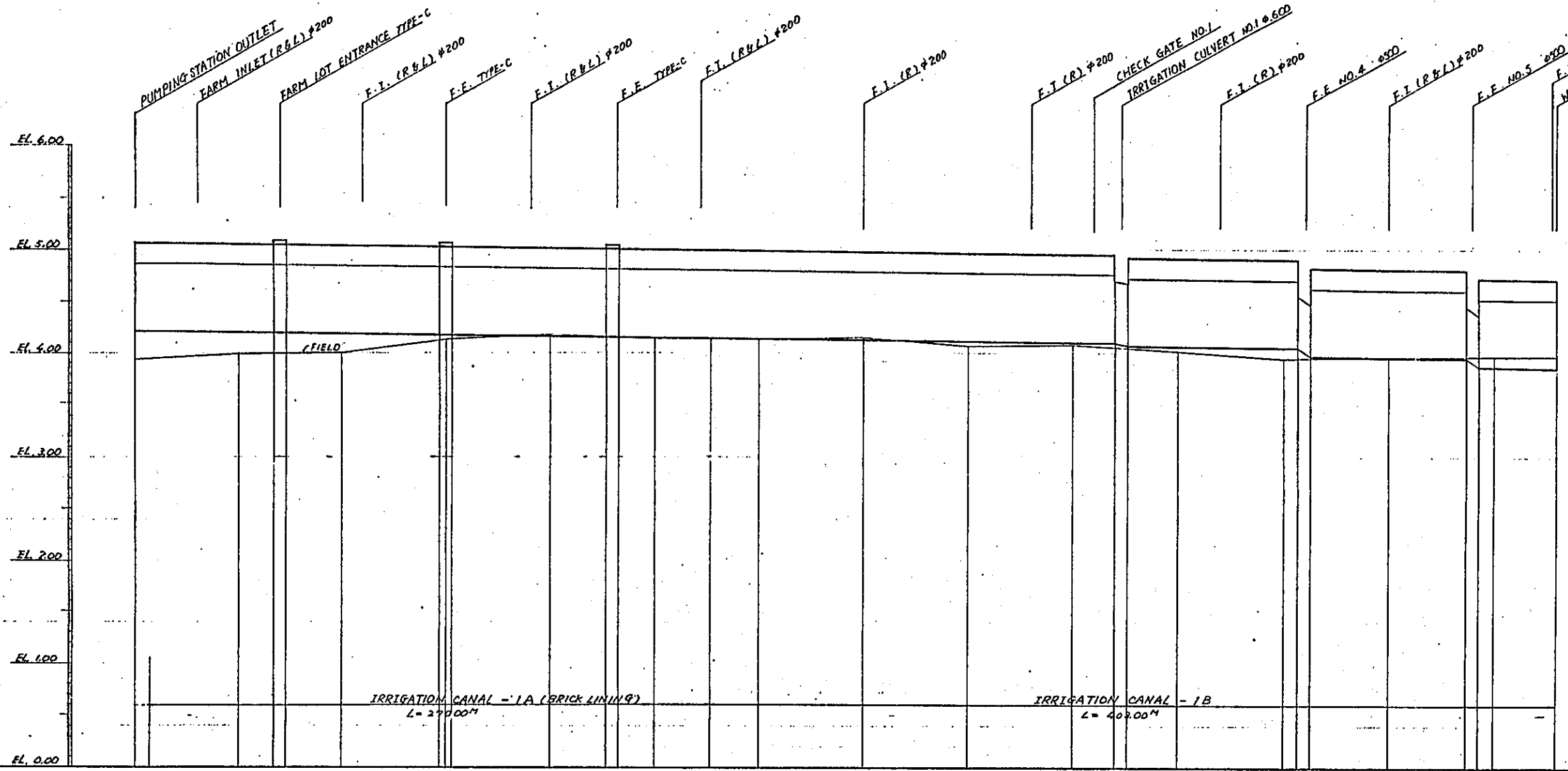
IC-2



ID-3



THE RICE MECHANIZATION PROJECT (RMC)			
TYPICAL SECTION OF CANAL			
DWG NO.	0-02	SCALE	
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)			



DESIGN ELEVATION	SLOPE																						
	1/4000																						
CANAL TOP	5.07	5.06	5.05	5.05	5.03	5.02	5.01	5.01	5.01	5.00	5.00	4.98	4.97	4.96	4.95	4.92	4.91	4.90	4.90	4.88	4.87	4.87	
WATER SURFACE	4.87	4.86	4.84	4.83	4.82	4.82	4.81	4.81	4.81	4.80	4.80	4.78	4.77	4.76	4.75	4.72	4.71	4.70	4.70	4.68	4.67	4.67	
CANAL BOTTOM	4.22	4.21	4.20	4.20	4.18	4.17	4.16	4.16	4.15	4.15	4.13	4.12	4.11	4.10	4.07	4.06	4.05	4.05	4.03	4.02	4.01	4.01	
GROUND ELEVATION	5.94	5.97	6.00	6.00	6.10	6.10	6.14	6.14	6.14	6.14	6.15	6.07	6.03	6.03	5.95	5.97	5.97	5.95	5.95	5.97	5.97	5.97	
ACCUM. DISTANCE	0.00	30.00	60.00	90.00	120.00	150.00	180.00	210.00	240.00	270.00	300.00	330.00	360.00	390.00	420.00	450.00	480.00	510.00	540.00	570.00	600.00	630.00	
DISTANCE	0.00	30.00	60.00	90.00	120.00	150.00	180.00	210.00	240.00	270.00	300.00	330.00	360.00	390.00	420.00	450.00	480.00	510.00	540.00	570.00	600.00	630.00	
STATION	NO. 0	NO. 1	+ 17 + 21.8	NO. 2	+ 27 + 31.8	NO. 3	+ 37 + 41.8	NO. 4	+ 47 + 51.8	NO. 5	+ 57 + 61.8	NO. 6	+ 67 + 71.8	NO. 7	+ 77 + 81.8	NO. 8	+ 87 + 91.8	NO. 9	+ 97 + 101.8	NO. 10	+ 107 + 111.8	NO. 11	+ 117 + 121.8

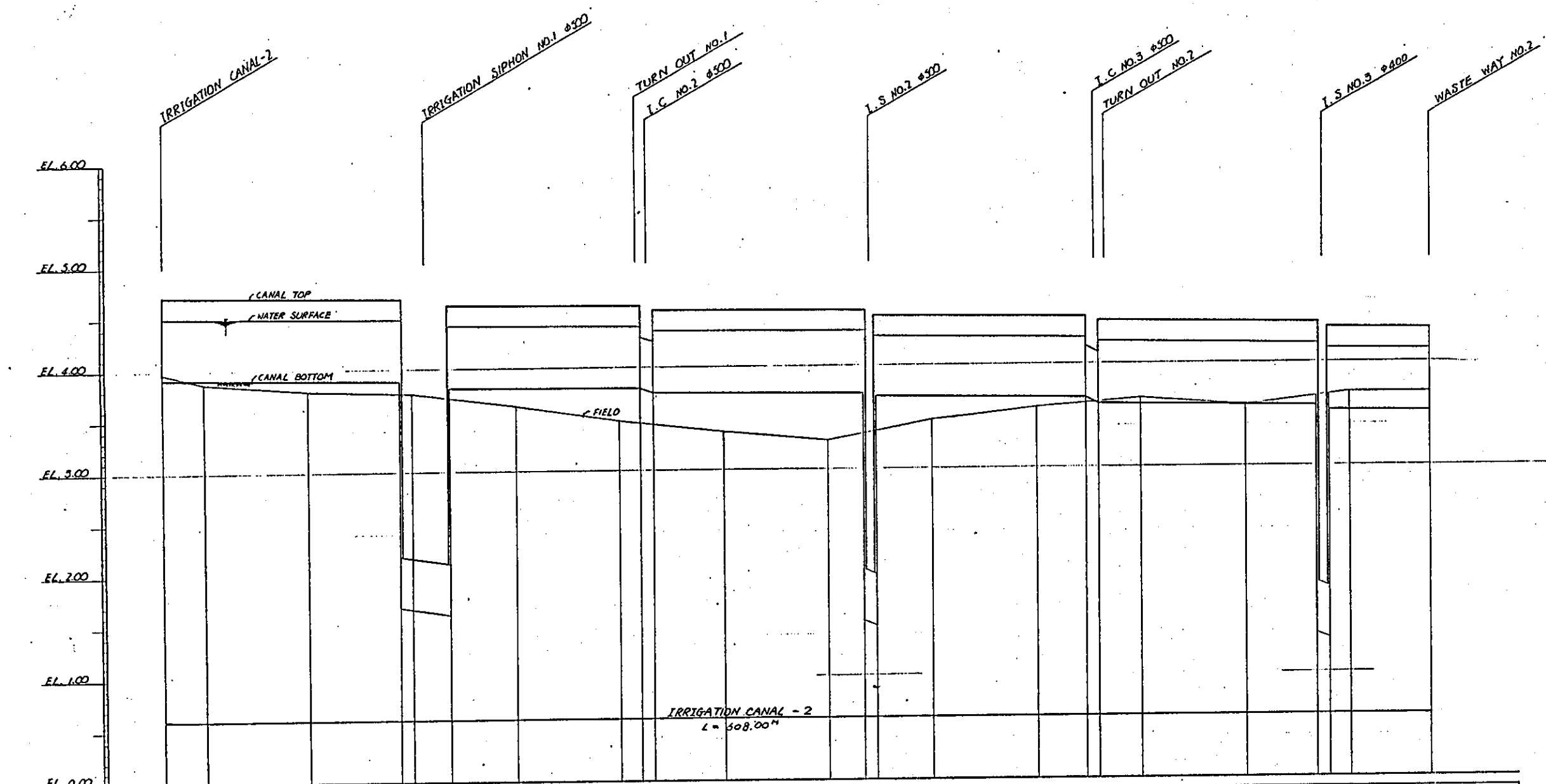
V = 1:20
H = 1:1000

THE RICE MECHANIZATION PROJECT
(RMC)

PROFILE OF IRRIGATION CANAL
(5-1)

DWG NO.	0'03	SCALE	
---------	------	-------	--

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
(JICA)



DESIGN ELEVATION	SLOPE 1/4000														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CANAL TOP	4.71	4.70	4.69	4.68	4.67	4.66	4.65	4.64	4.63	4.62	4.61	4.60	4.59	4.58	4.57
WATER SURFACE	4.51	4.50	4.49	4.48	4.47	4.46	4.45	4.44	4.43	4.42	4.41	4.40	4.39	4.38	4.37
CANAL BOTTOM	3.91	3.90	3.89	3.88	3.87	3.86	3.85	3.84	3.83	3.82	3.81	3.80	3.79	3.78	3.77
GROUND ELEVATION	3.97	3.97	3.97	3.98	3.98	3.98	3.98	3.98	3.98	3.98	3.98	3.98	3.98	3.98	3.98
ACCUM. DISTANCE	0.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.00	120.00	140.00	160.00	180.00	200.00	220.00	240.00	260.00	280.00
DISTANCE	0.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.00	120.00	140.00	160.00	180.00	200.00	220.00	240.00	260.00	280.00
STATION	NO.13 +30	NO.14	NO.15	+44 NO.16 +30	+15 NO.17	NO.18	NO.19 +10 +16	NO.20	+17 +26 NO.21	NO.22	+24 +30 NO.23	NO.24	+51 +40 NO.25	+56 NO.26	

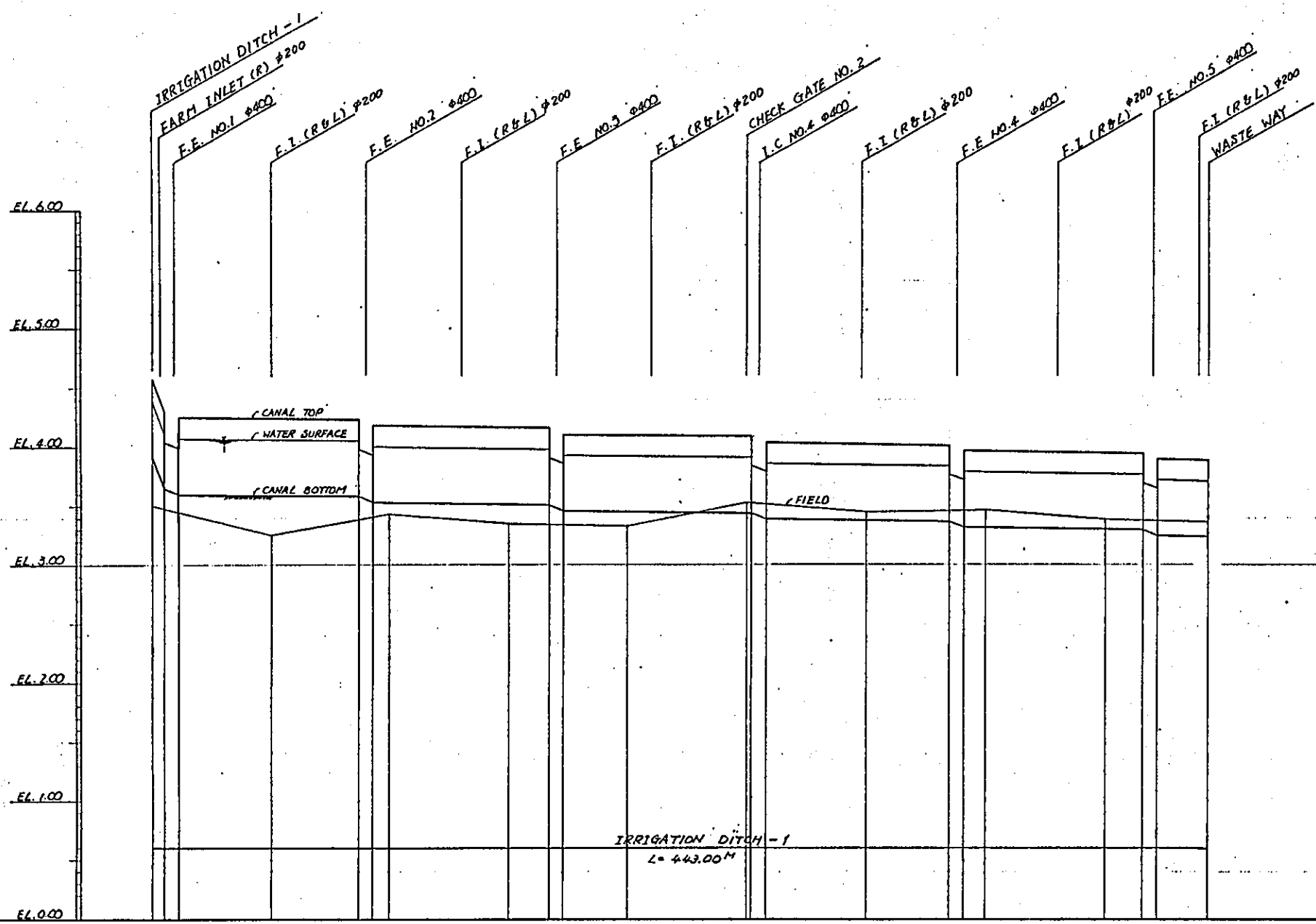
V = 1:20
 H = 1:1000

THE RICE MECHANIZATION PROJECT
 (RMC)

PROFILE OF IRRIGATION CANAL
 (5-2)

DWG NO.	004	SCALE	
---------	-----	-------	--

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
 (JICA)



DESIGN ELEVATION	SLOPE																		
	1/4000			1/4000			1/4000			1/4000			1/4000						
CANAL TOP	4.57	4.30	4.15	4.24	4.23	4.10	4.16	4.16	4.17	4.10	4.07	4.04	4.03	4.02	3.97	3.97	3.96	3.95	3.90
WATER SURFACE	4.39	4.12	4.07	4.09	4.05	4.00	3.98	3.98	3.94	3.92	3.87	3.86	3.85	3.84	3.79	3.79	3.78	3.77	3.71
CANAL BOTTOM	3.92	3.65	3.60	3.59	3.55	3.55	3.57	3.57	3.46	3.45	3.44	3.39	3.38	3.37	3.32	3.32	3.31	3.30	3.24
GROUND ELEVATION	3.50			3.25			3.55			3.33			3.45			3.37			3.37
ACCUM. DISTANCE	0.00	3.00	11.00		31.00	87.00	93.00	120.00	170.00	220.00	250.00	280.00	320.00	350.00	390.00	420.00	443.00		
DISTANCE	0.00			30.00			30.00			30.00			30.00			30.00			43.00
STATION	NO. 0 + 0 + 11			NO. 1 + 07 + 43			NO. 2 + 17 + 25			NO. 3 + 04 + 10			NO. 4 + 35 + 41			NO. 5 + 16 + 22			NO. 6 + 43

V = 1:20

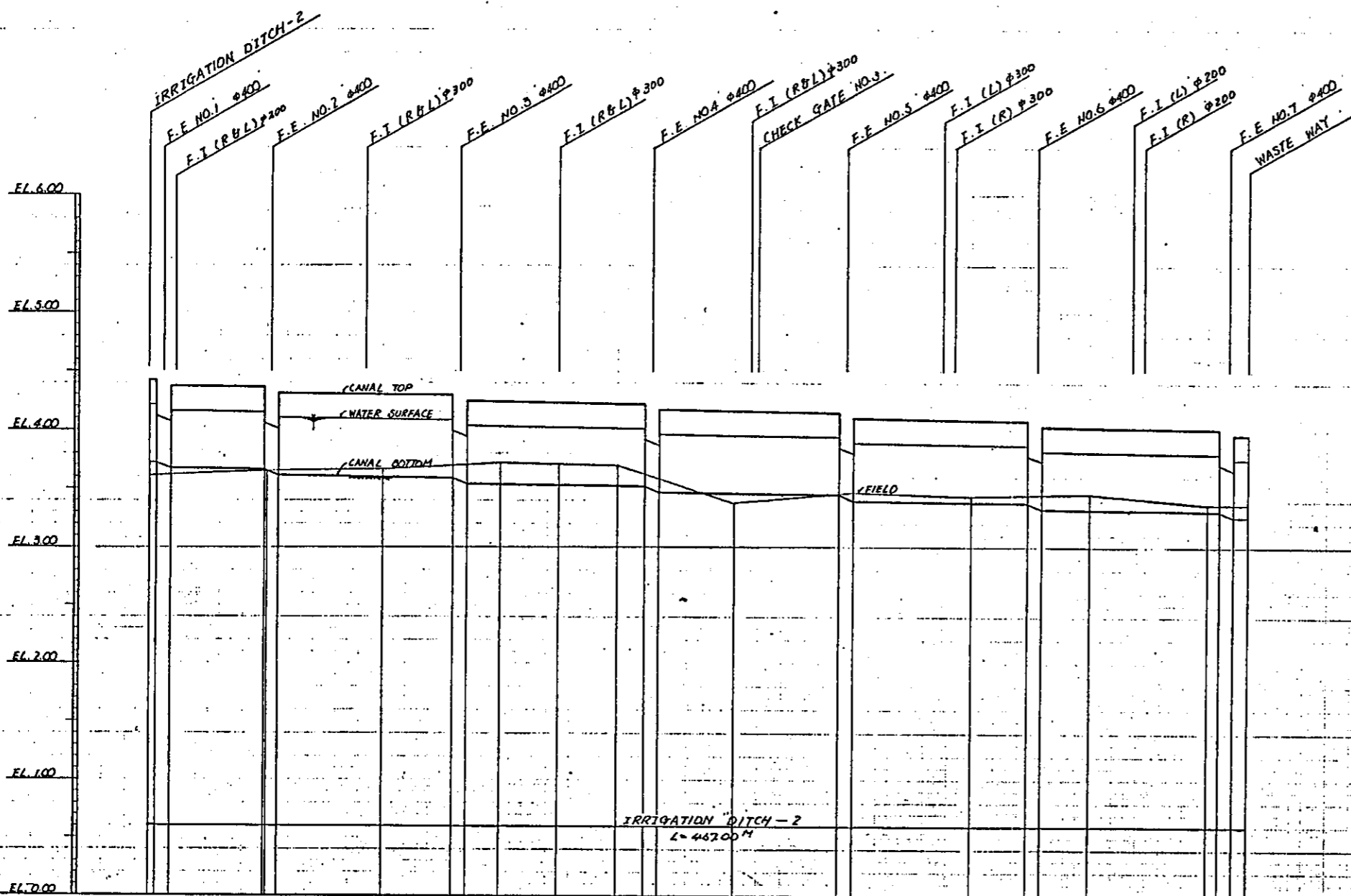
H = 1:1000

THE RICE MECHANIZATION PROJECT
(RMC)

PROFILE OF IRRIGATION CANAL
(DITCH-1) (5-3)

DWG NO.	005	SCALE	
---------	-----	-------	--

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
(JICA)



DESIGN ELEVATION	SLOPE	CANAL TOP	WATER SURFACE	CANAL BOTTOM	GROUND ELEVATION	ACCUM. DISTANCE	DISTANCE	STATION
	1/4000	4.22	4.21	3.73	3.51	0.00	0.00	NO. 0 +19
	1/4000	4.07	4.06	3.67	3.53	50.00	50.00	NO. 1 +19
	1/4000	4.10	4.09	3.60	3.56	100.00	100.00	NO. 2 +20
	1/4000	4.27	4.00	3.57	3.50	150.00	150.00	NO. 3 +20
	1/4000	4.24	4.03	3.54	3.52	200.00	200.00	NO. 4 +20
	1/4000	4.26	4.05	3.53	3.50	250.00	250.00	NO. 5 +20
	1/4000	4.27	4.01	3.52	3.50	300.00	300.00	NO. 6 +20
	1/4000	4.16	3.96	3.47	3.47	350.00	350.00	NO. 7 +20
	1/4000	4.13	3.94	3.45	3.44	400.00	400.00	NO. 8 +20
	1/4000	4.00	3.87	3.40	3.45	450.00	450.00	NO. 9 +20
	1/4000	4.03	3.82	3.33	3.45	500.00	500.00	NO. 10 +20
	1/4000	4.07	3.82	3.31	3.57	550.00	550.00	NO. 11 +20
	1/4000	4.01	3.80	3.28	3.57	600.00	600.00	NO. 12 +20
	1/4000	4.01	3.75	3.26	3.57	650.00	650.00	NO. 13 +20
	1/4000	4.07	3.73	3.26	3.57	700.00	700.00	NO. 14 +20

V = 1:20

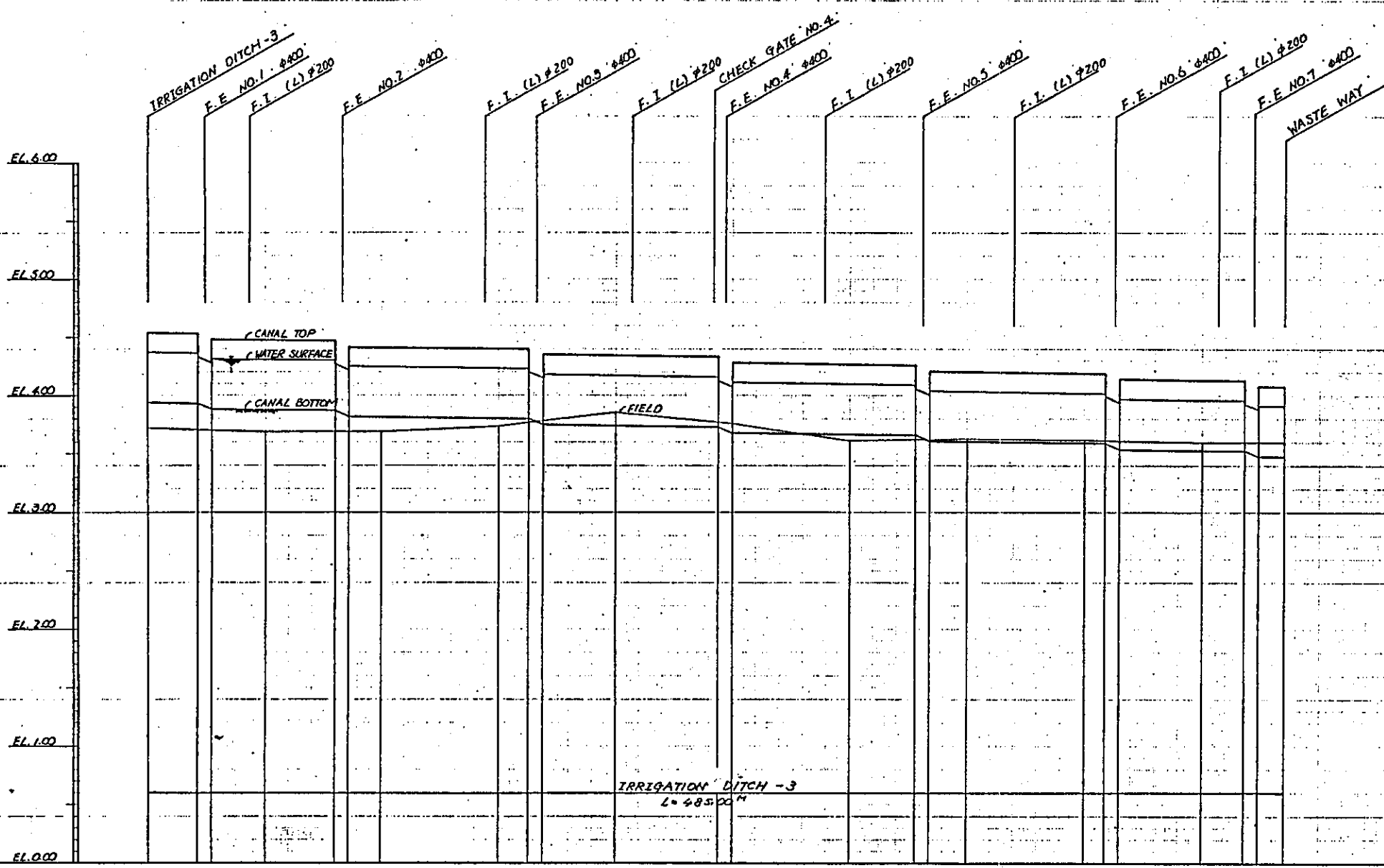
H = 1:1000

THE RICE MECHANIZATION PROJECT
(RMC)

PROFILE OF IRRIGATION CANAL
(DITCH-2) (S-4)

DWG NO.	006	SCALE	
---------	-----	-------	--

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
(JICA)



DESIGN ELEVATION	SLOPE 1/4000									
	0+00	0+20	0+30	0+40	0+50	0+60	0+70	0+80	0+90	0+85
CANAL TOP	4.58	4.53	4.48	4.43	4.38	4.33	4.28	4.23	4.18	4.13
WATER SURFACE	4.57	4.36	4.31	4.26	4.21	4.16	4.11	4.06	4.01	3.96
CANAL BOTTOM	3.94	3.93	3.88	3.83	3.78	3.73	3.68	3.63	3.58	3.53
GROUND ELEVATION	3.72		3.69		3.64		3.59		3.54	
ACCUM. DISTANCE	0.00	20.00	30.00	40.00	50.00	60.00	70.00	80.00	90.00	95.00
DISTANCE	0.00		10.00		20.00		30.00		40.00	
STATION	NO. 0	+21 +27	NO. 1	+30 +36	NO. 2	+40 +46	NO. 3	+50 +56	NO. 4	+60 +66

V = 1:20

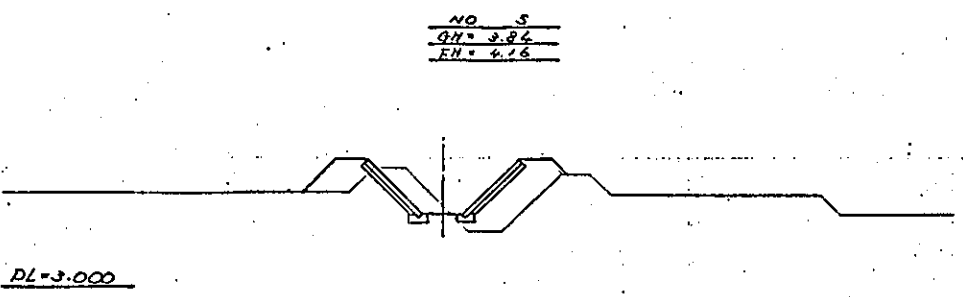
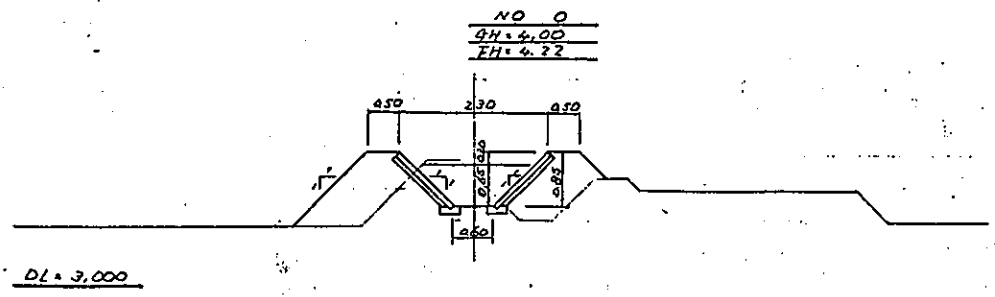
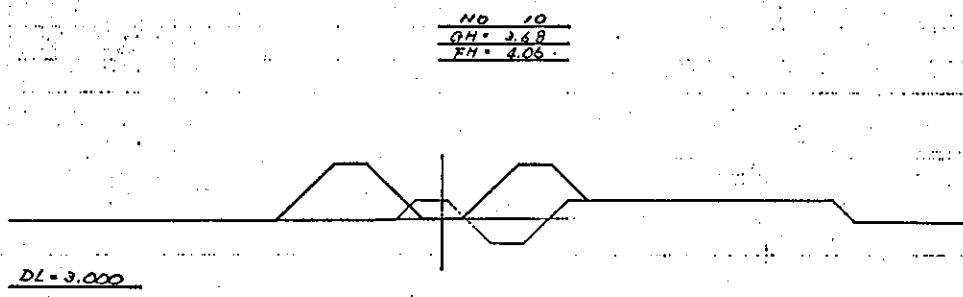
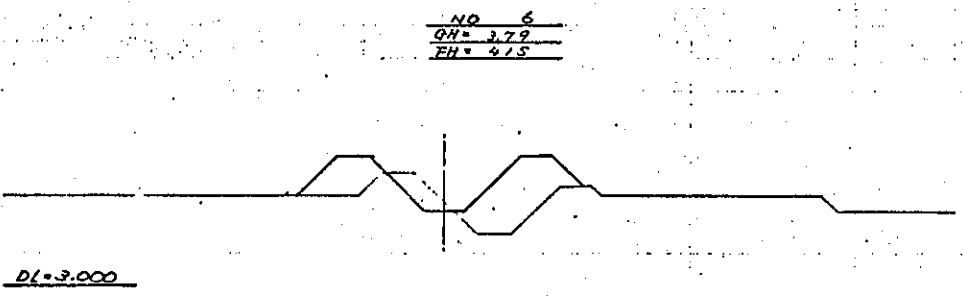
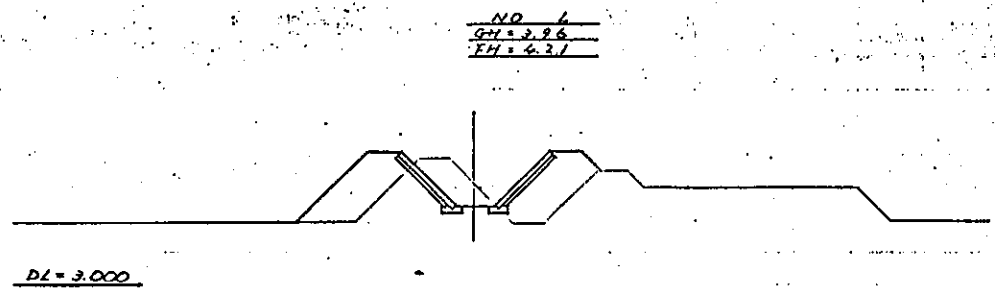
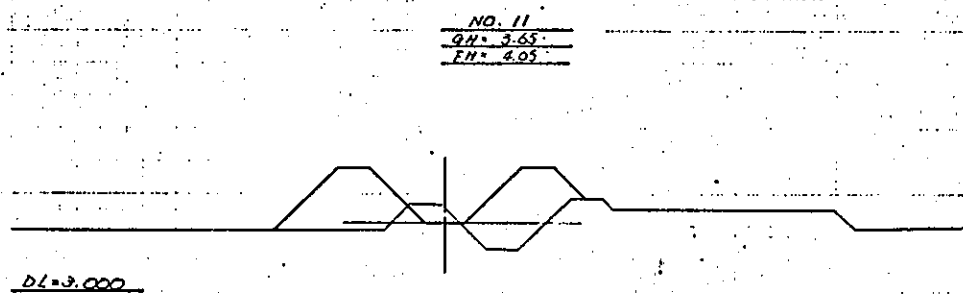
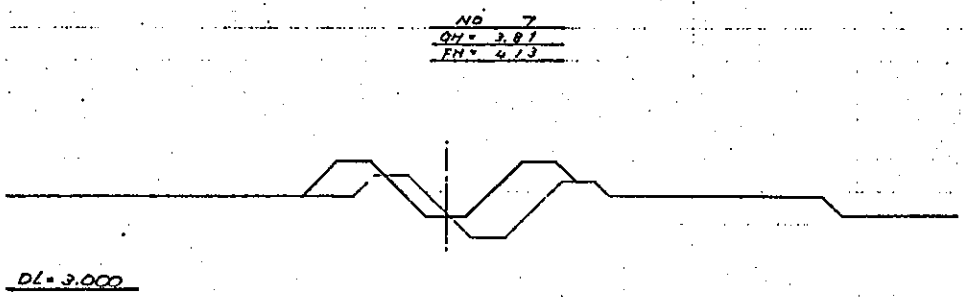
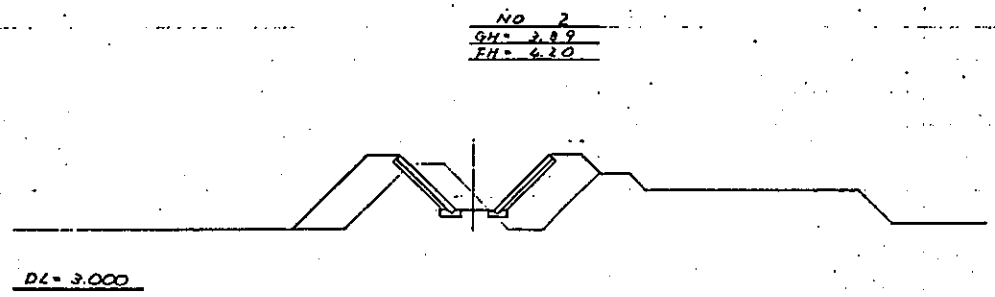
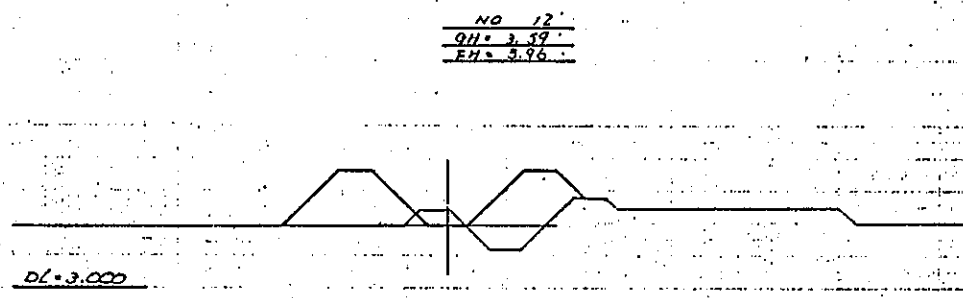
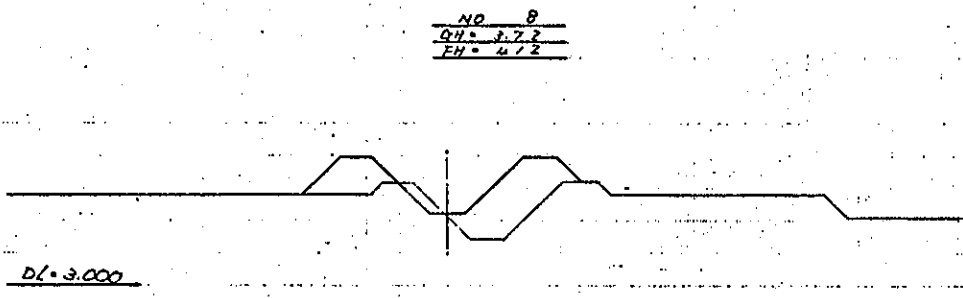
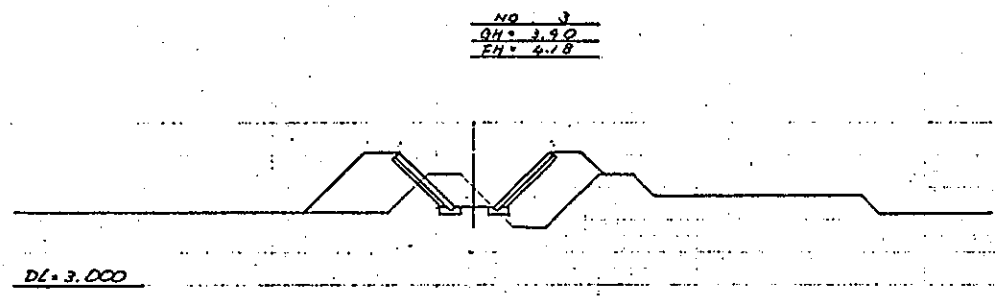
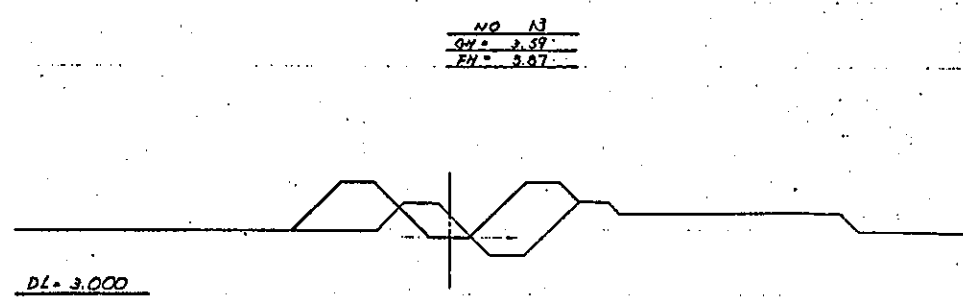
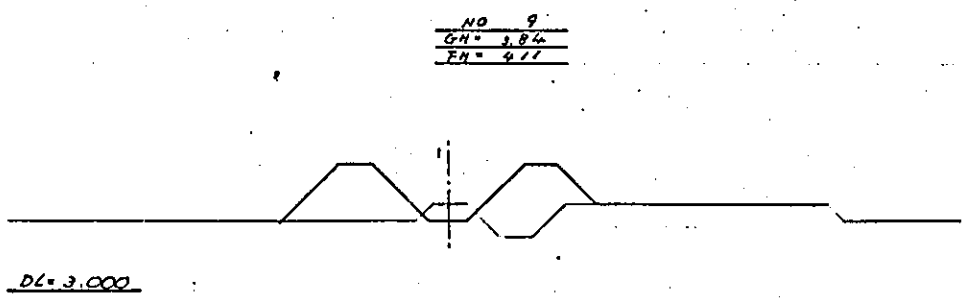
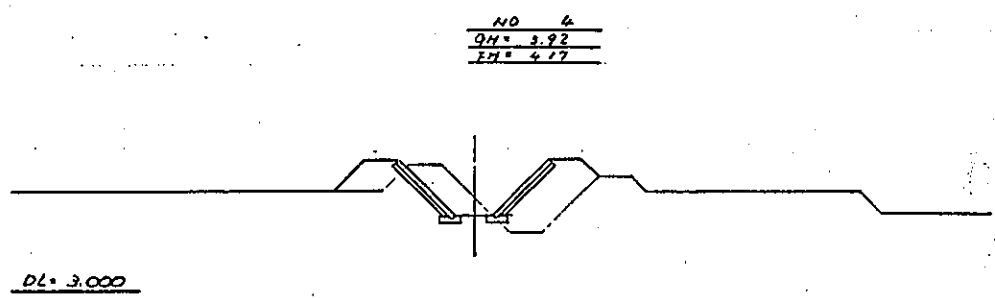
H = 1:1000

THE RICE MECHANIZATION PROJECT (RMC)

PROFILE OF IRRIGATION CANAL (DITCH -3) (S-5)

DWG NO. 007 SCALE

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)



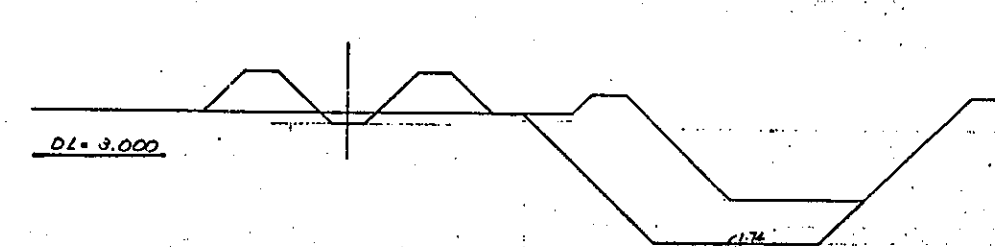
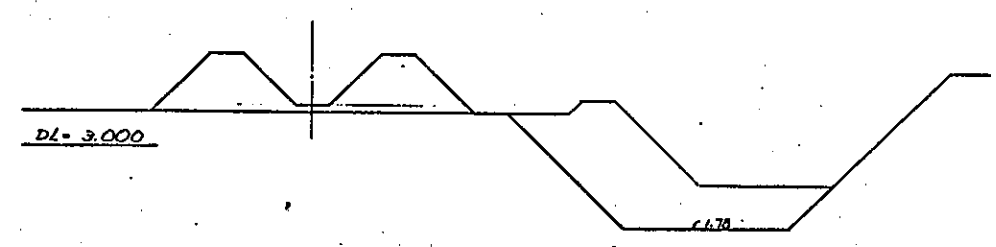
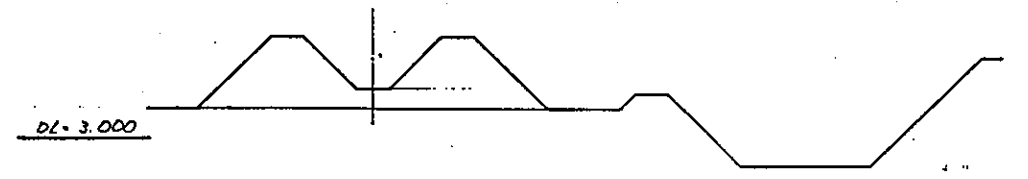
SCALE 1:50

THE RICE MECHANIZATION PROJECT (RMC)			
CROSS SECTION OF CANAL (5-1)			
DWG NO.	008	SCALE	
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)			

NO 17
 GH = 3.44
 FH = 3.80

NO 22
 GH = 3.30
 FH = 3.66

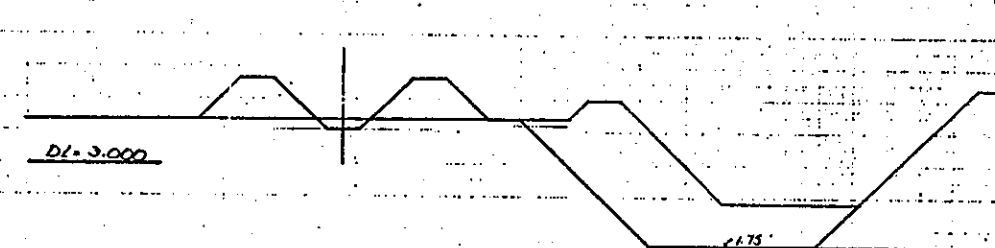
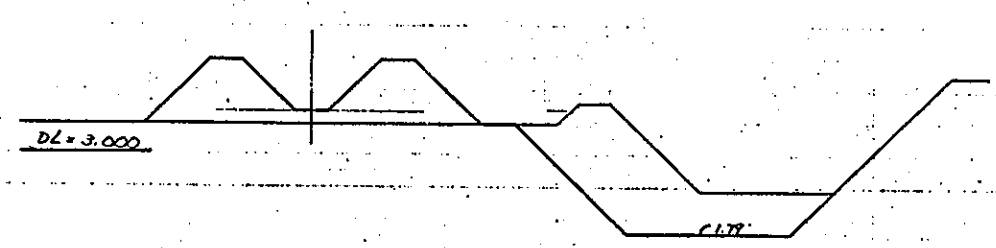
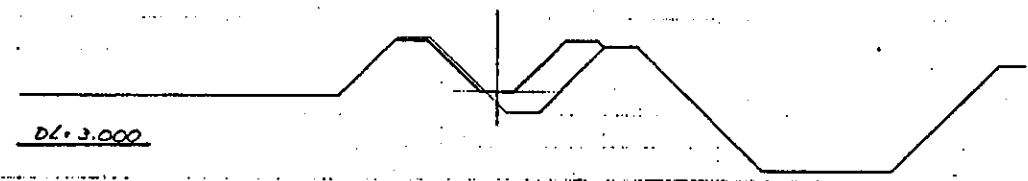
NO 28
 GH = 3.71
 FH = 3.92



NO 16
 GH = 3.53
 FH = 3.85

NO 21
 GH = 3.47
 FH = 3.67

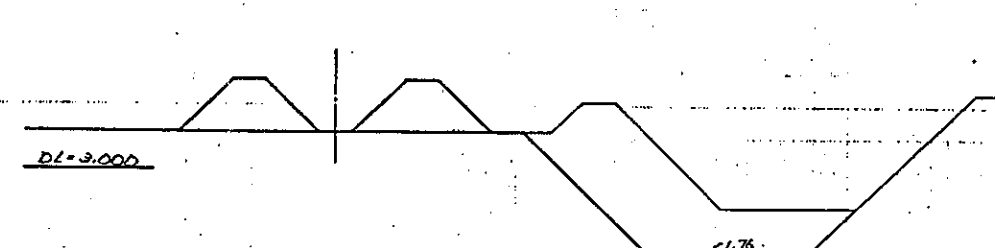
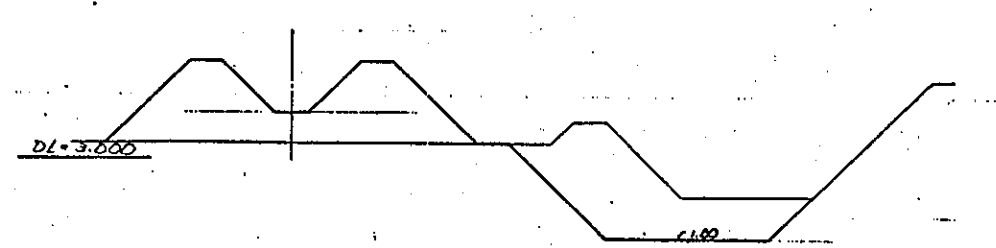
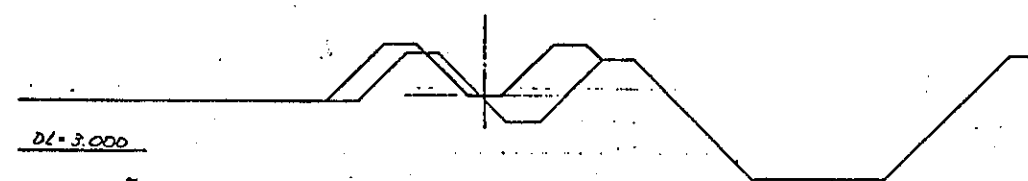
NO 25
 GH = 3.71
 FH = 3.93



NO 15
 GH = 3.47
 FH = 3.89

NO 20
 GH = 3.35
 FH = 3.73

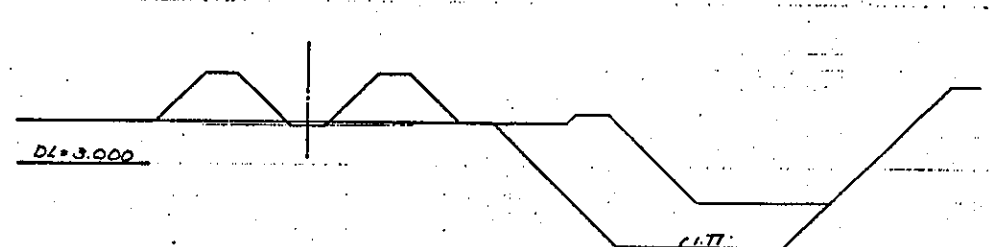
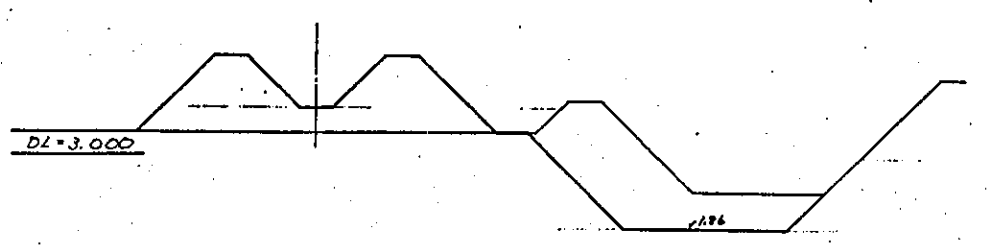
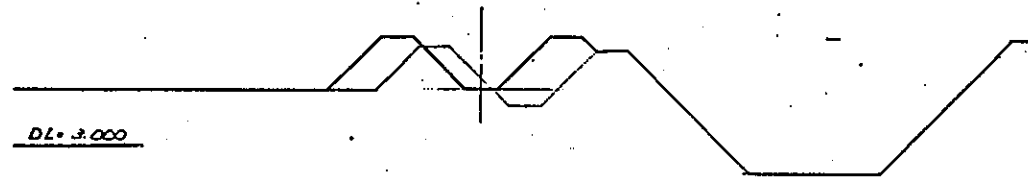
NO 24
 GH = 3.59
 FH = 3.99



NO 14
 GH = 3.66
 FH = 3.90

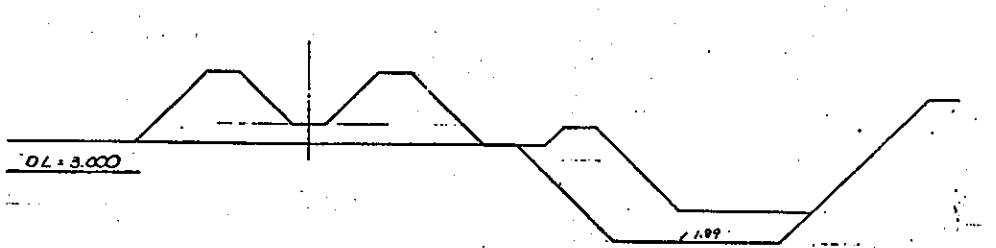
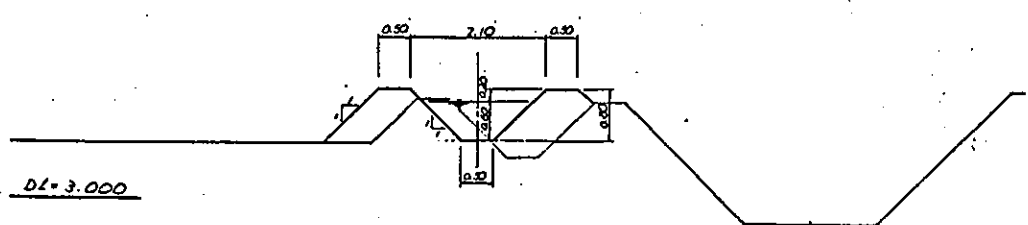
NO 19
 GH = 3.57
 FH = 3.74

NO 23
 GH = 3.66
 FH = 3.80



NO 13+30
 GH = 3.44
 FH = 3.91

NO 18+17
 GH = 3.40
 FH = 3.79

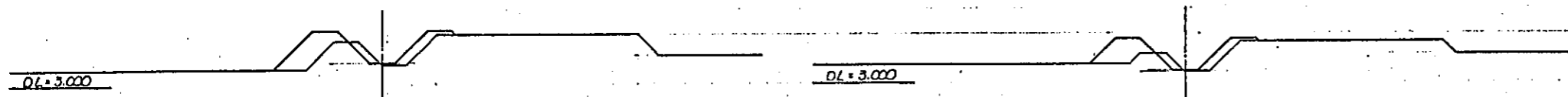


SCALE 1:50

THE RICE MECHANIZATION PROJECT (RMC)			
CROSS SECTION OF CANAL (CS-2)			
DWG NO.	009	SCALE	
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)			

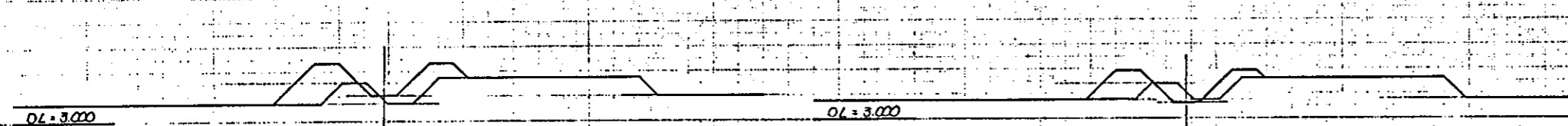
NO. 4
GH = 3.40
FH = 3.43

+43
GH = 3.27
FH = 3.24



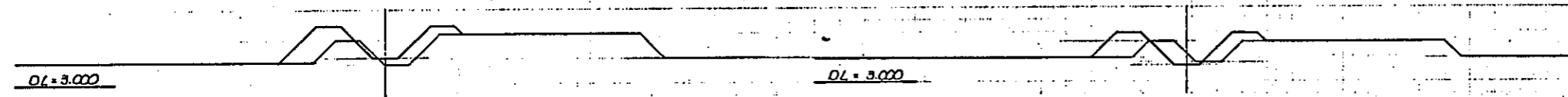
NO. 3
GH = 3.36
FH = 3.31

NO. 8
GH = 3.36
FH = 3.31



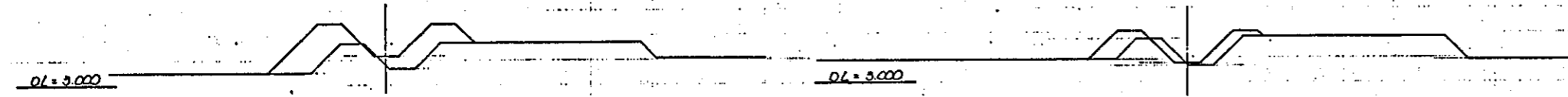
NO. 2
GH = 3.30
FH = 3.32

NO. 7
GH = 3.37
FH = 3.32



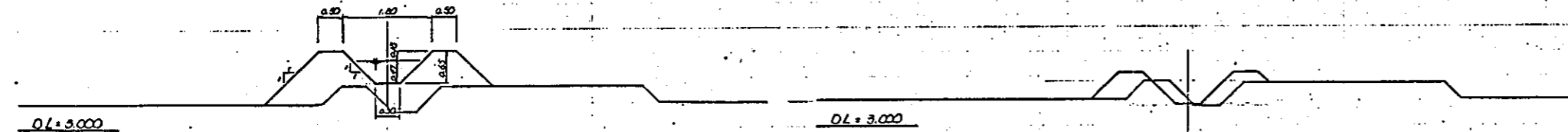
NO. 1
GH = 3.33
FH = 3.32

NO. 6
GH = 3.33
FH = 3.30



NO. 0
GH = 3.34
FH = 3.32

NO. 5
GH = 3.40
FH = 3.44



SCALE 1:50

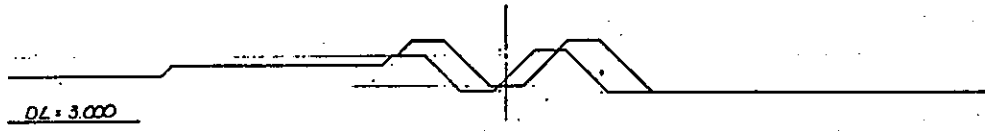
THE RICE MECHANIZATION PROJECT
(RMC)

CROSS SECTION OF CANAL
(DITCH-1) (5-3)

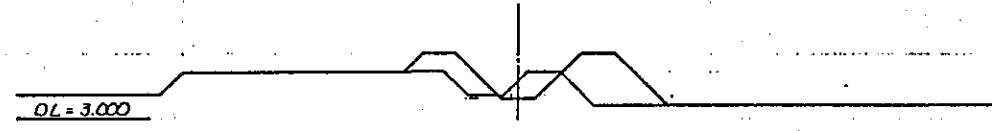
DWG NO. 010 SCALE

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
(JICA)

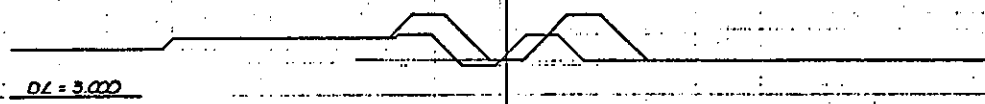
NO. 4
GH = 3.42
FH = 3.32



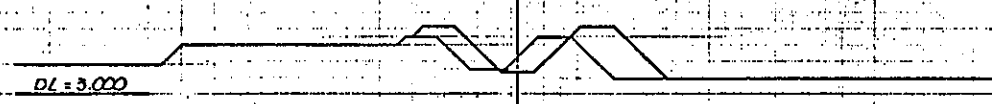
NO. 9
GH = 3.36
FH = 3.27



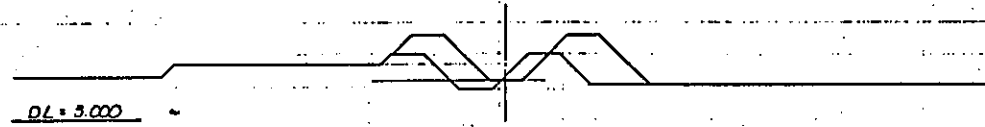
NO. 3
GH = 3.43
FH = 3.34



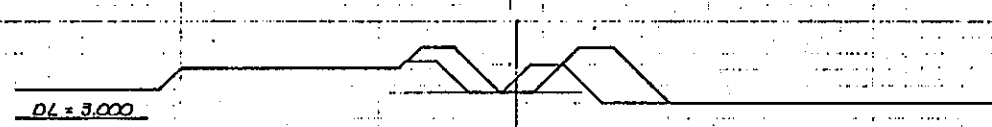
NO. 8
GH = 3.37
FH = 3.28



NO. 2
GH = 3.46
FH = 3.40



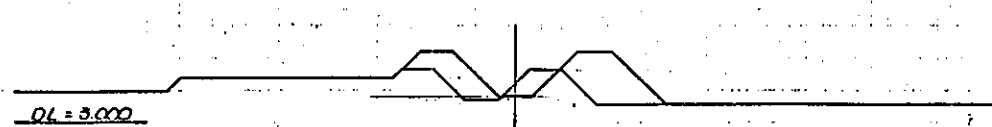
NO. 7
GH = 3.40
FH = 3.37



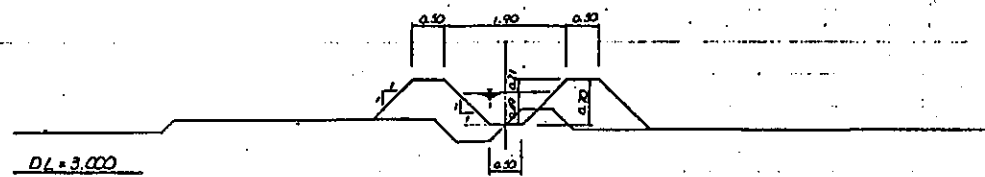
NO. 1
GH = 3.48
FH = 3.43



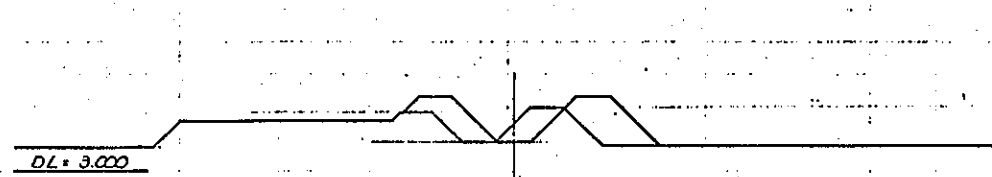
NO. 6
GH = 3.35
FH = 3.40



NO. 0
GH = 3.45
FH = 3.32



NO. 5
GH = 3.34
FH = 3.46



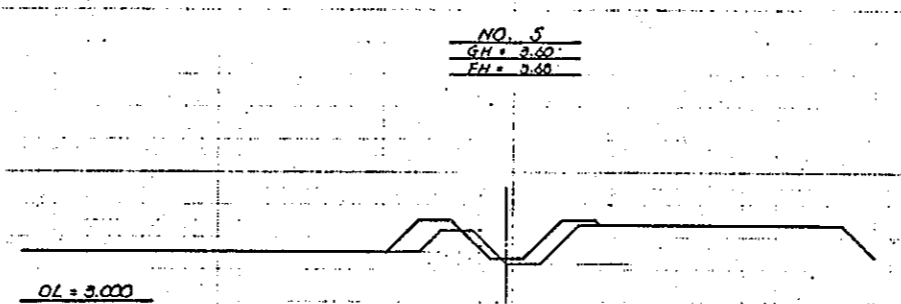
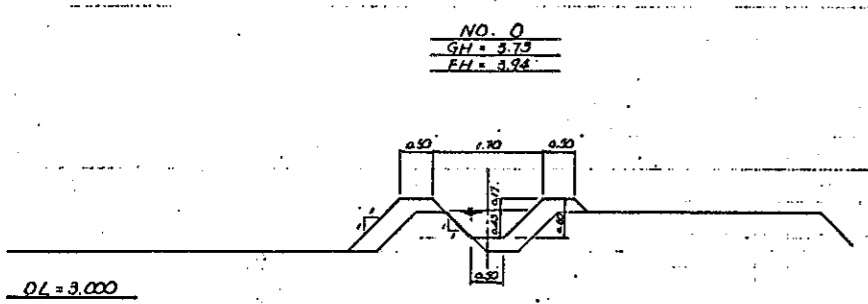
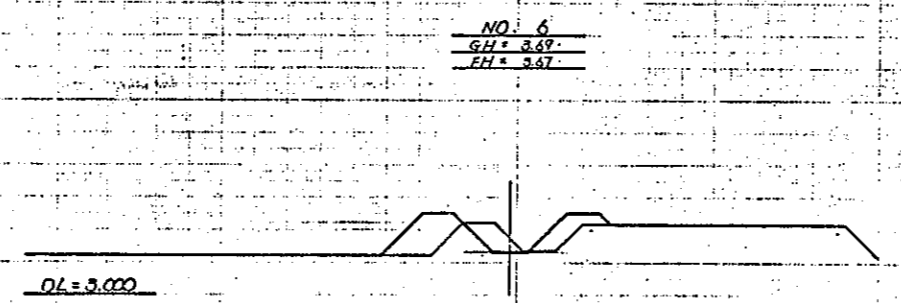
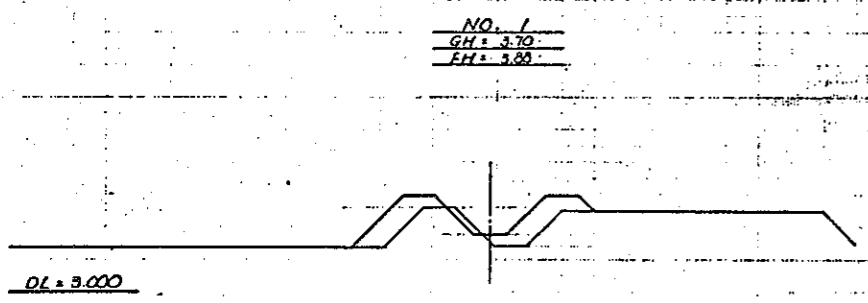
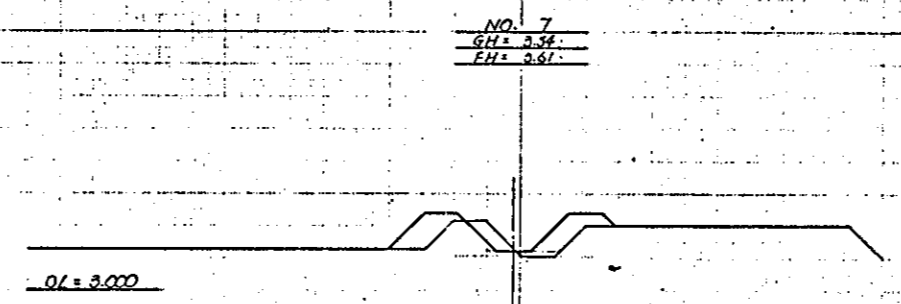
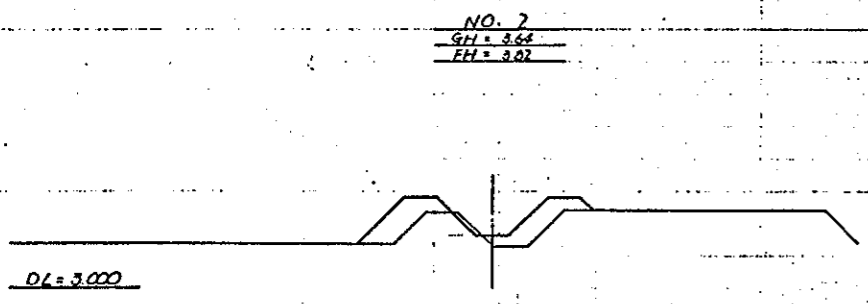
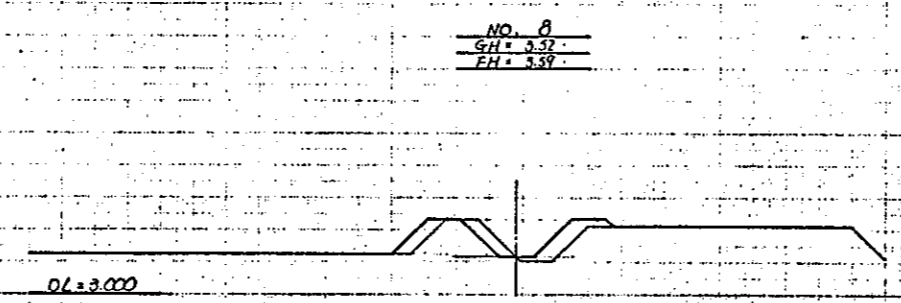
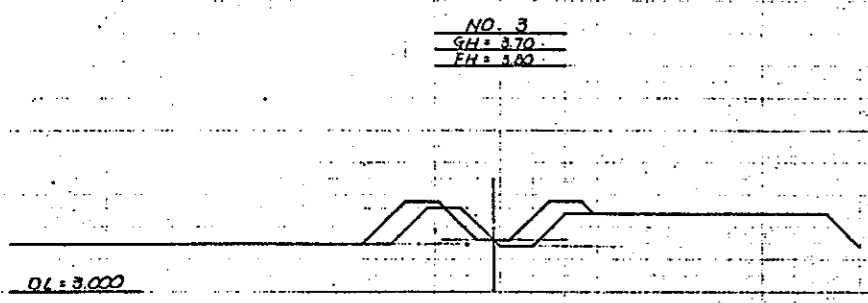
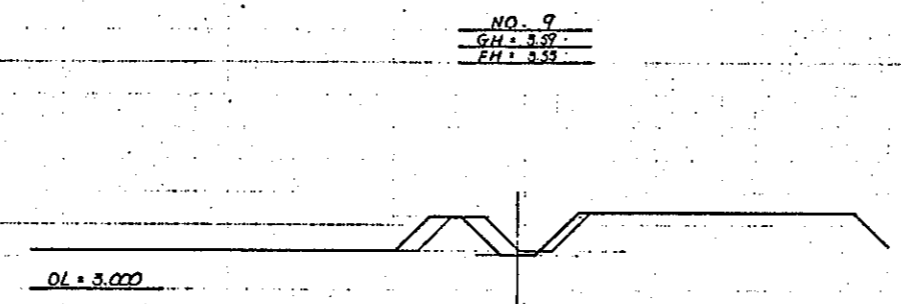
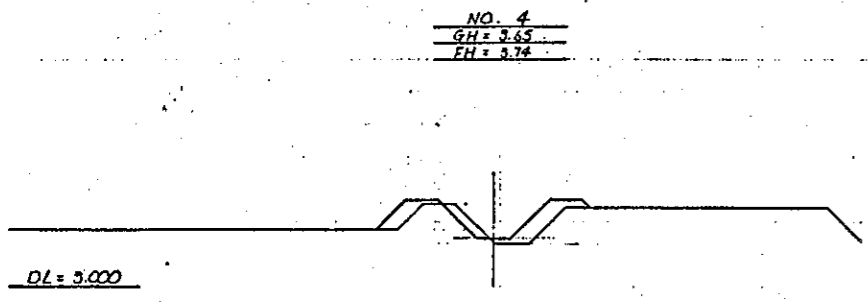
SCALE 1:50

THE RICE MECHANIZATION PROJECT
(RMC)

CROSS SECTION OF CANAL
(DITCH-2) (S-4)

DWG NO. 011 SCALE

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
(JICA)

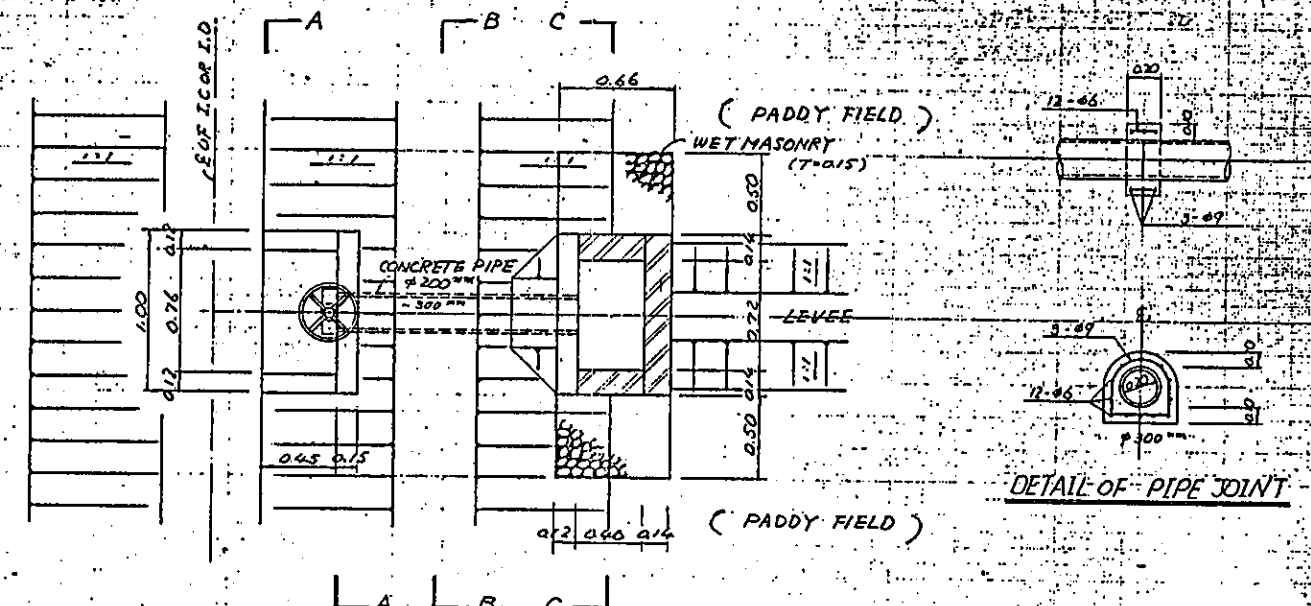
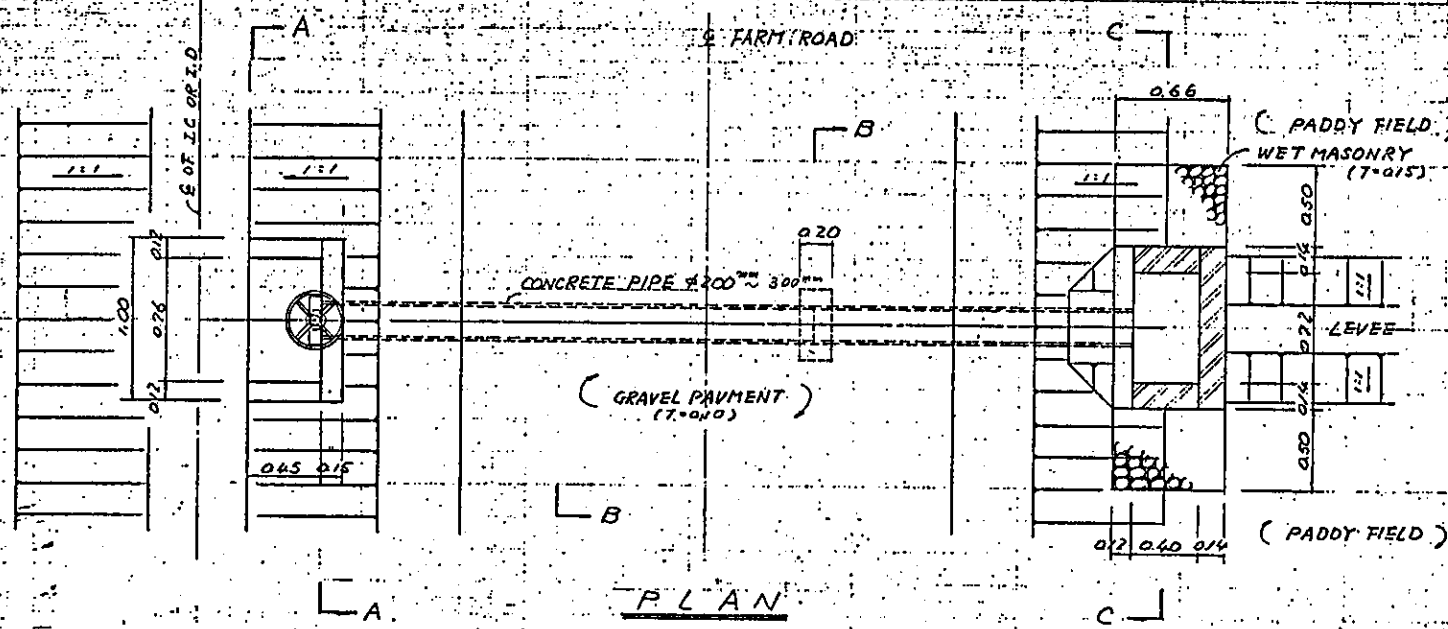


SCALE 1:50

THE RICE MECHANIZATION PROJECT (RMC)			
CROSS SECTION OF CANAL (DITCH-3) (5-5)			
DWG NO.	012	SCALE	
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)			

FARM INLET (TYPE A) SCALE 1:20

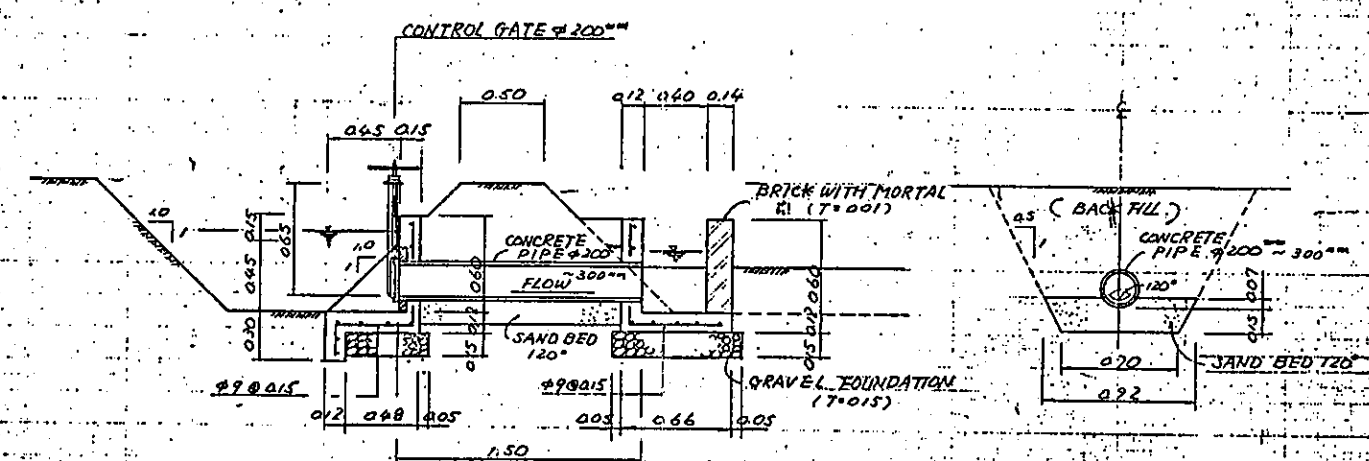
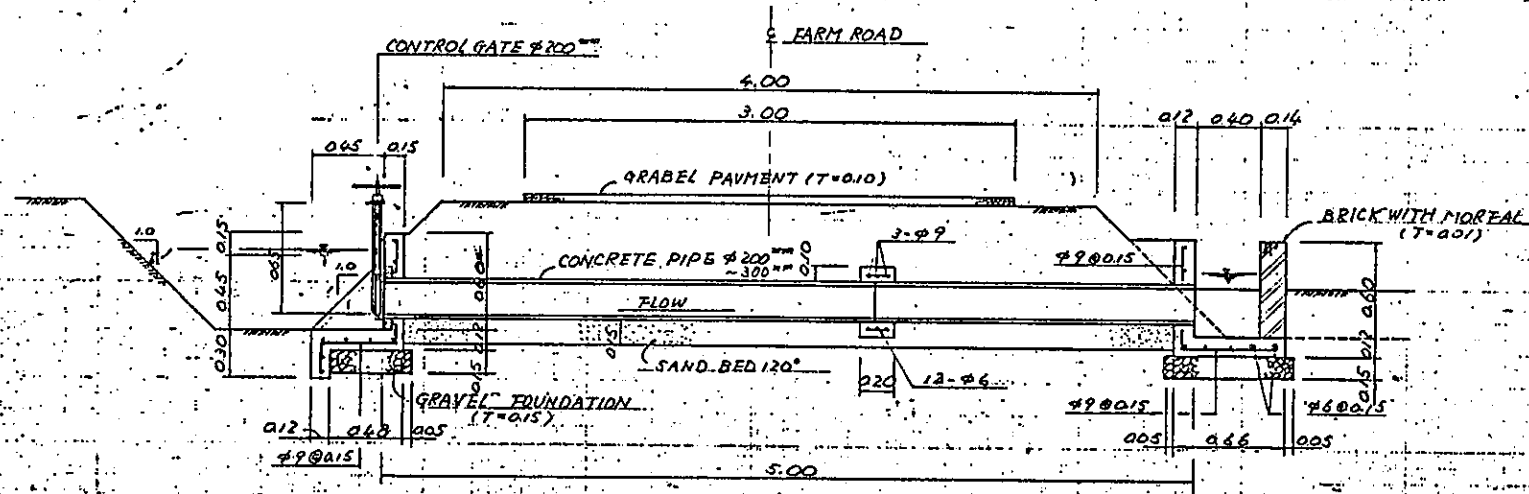
FARM INLET (TYPE B) SCALE 1:20



DETAIL OF PIPE JOINT

PLAN

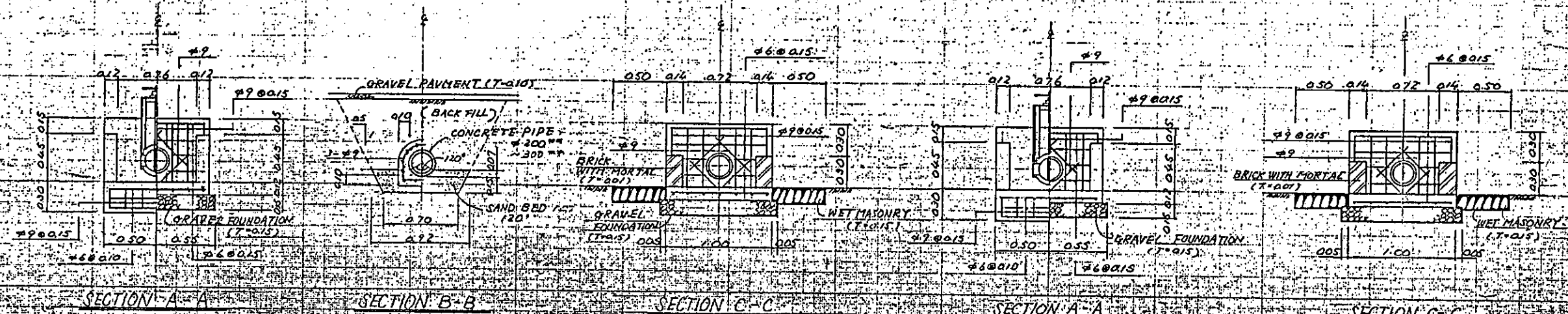
PLAN



PROFILE

PROFILE

SECTION B-B



SECTION A-A

SECTION B-B

SECTION C-C

SECTION A-A

SECTION C-C

THE RICE MECHANIZATION PROJECT (RMC)

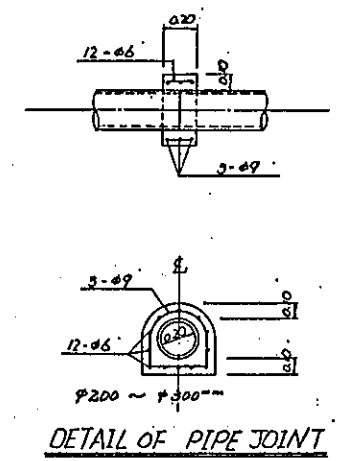
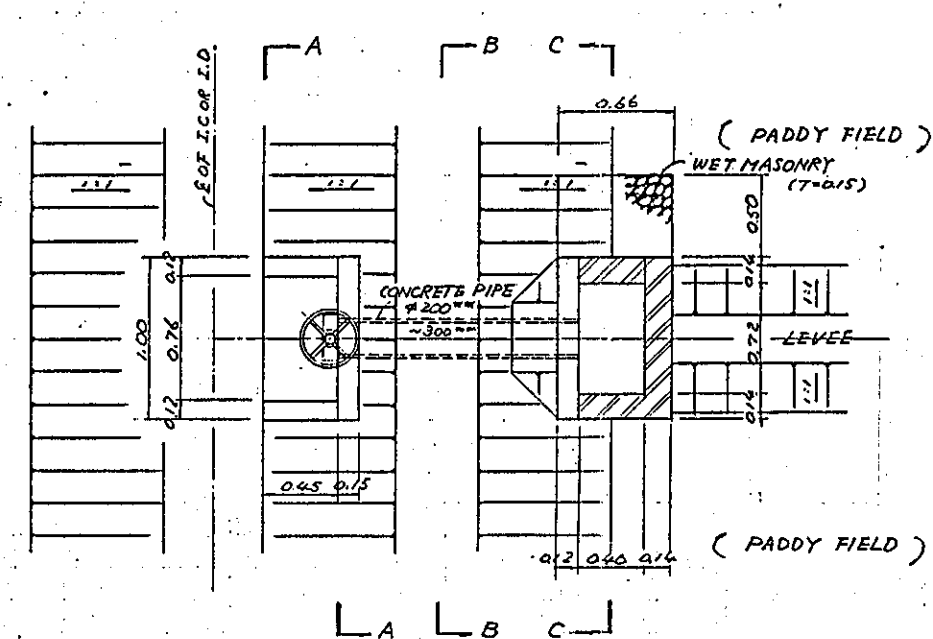
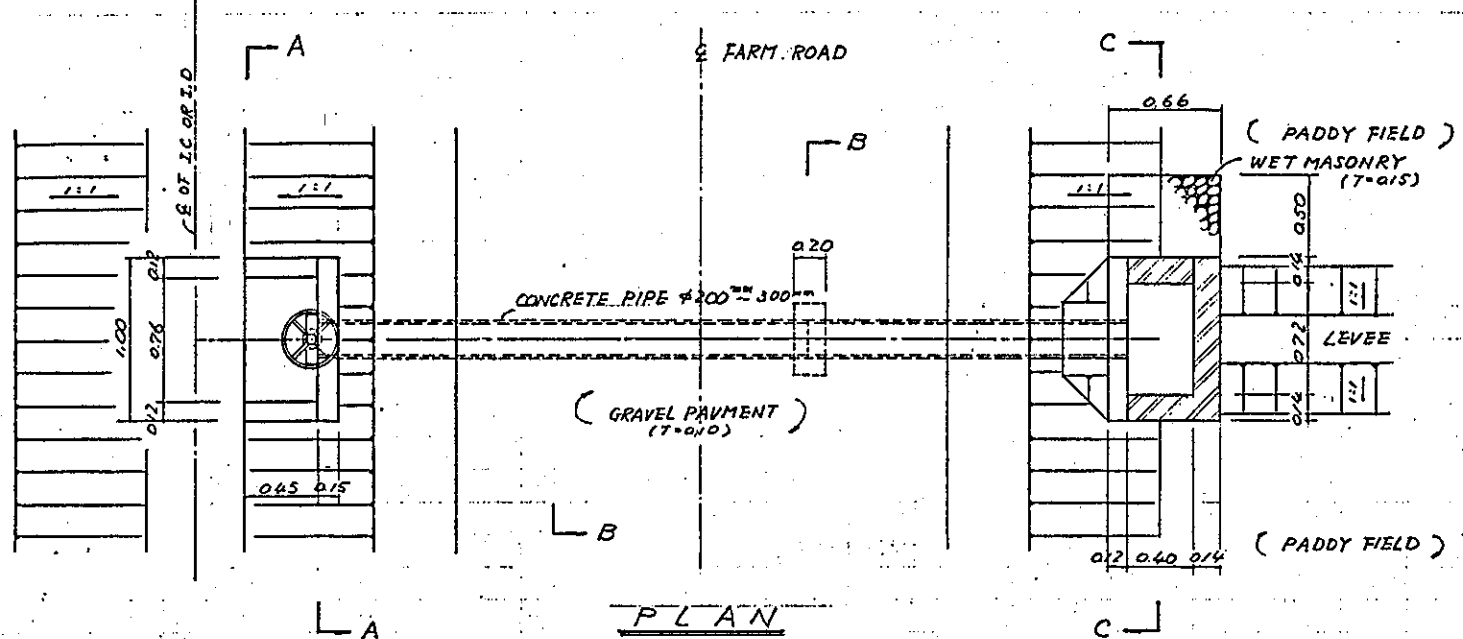
FARM INLET (TYPE A, B)

DWG NO.	013	SCALE	
---------	-----	-------	--

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

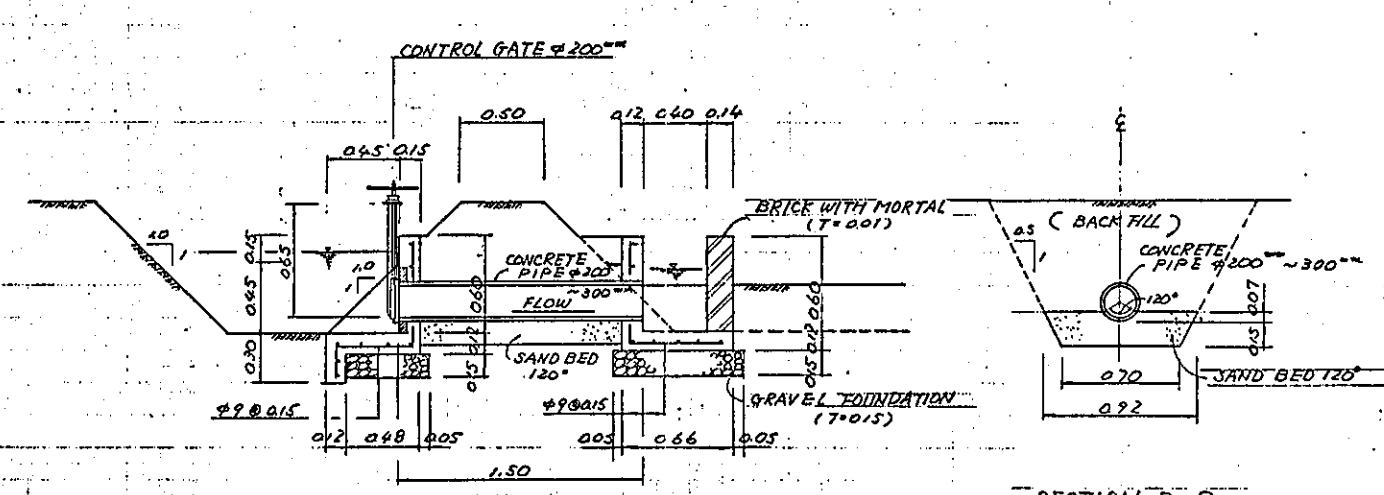
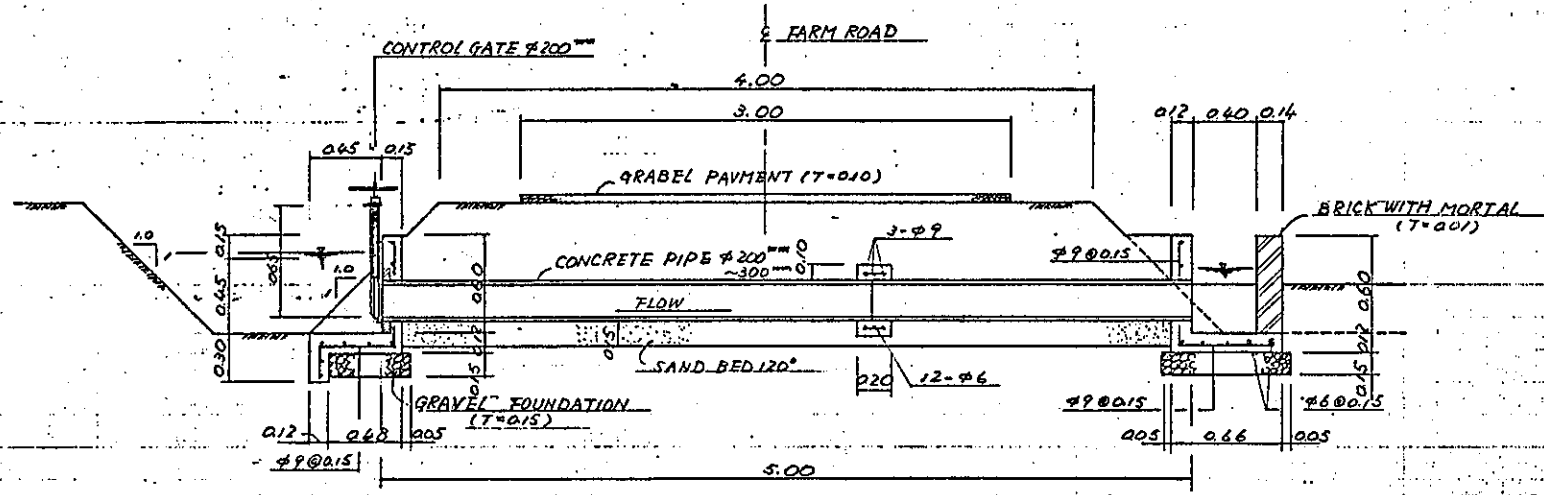
FARM INLET (TYPE C) SCALE 1:20

FARM INLET (TYPE D) SCALE 1:20



PLAN

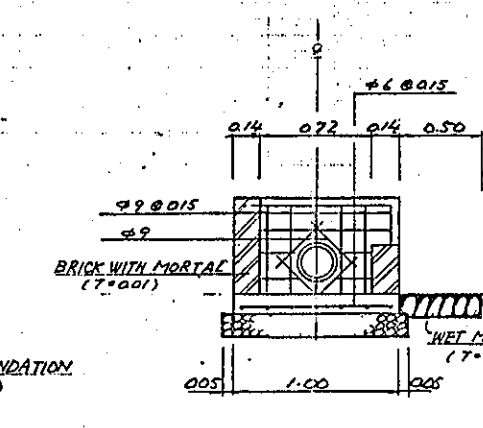
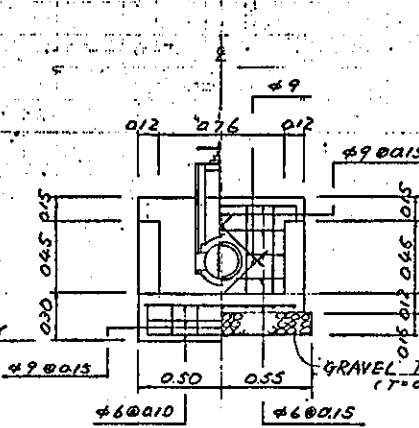
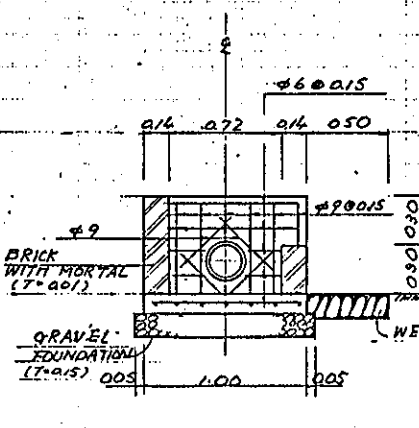
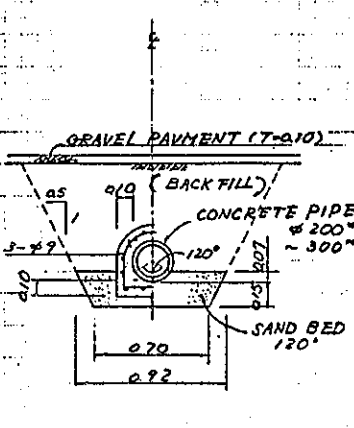
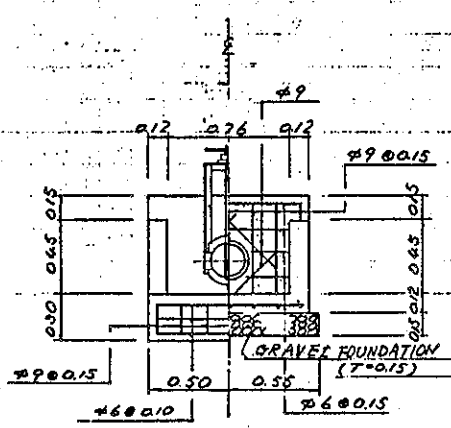
PLAN



PROFILE

PROFILE

SECTION B-B



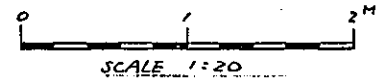
SECTION A-A

SECTION B-B

SECTION C-C

SECTION A-A

SECTION C-C

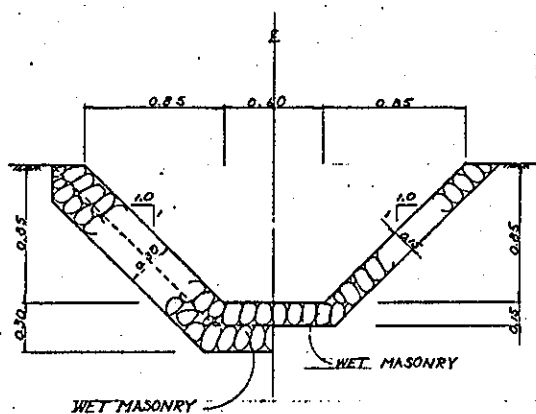
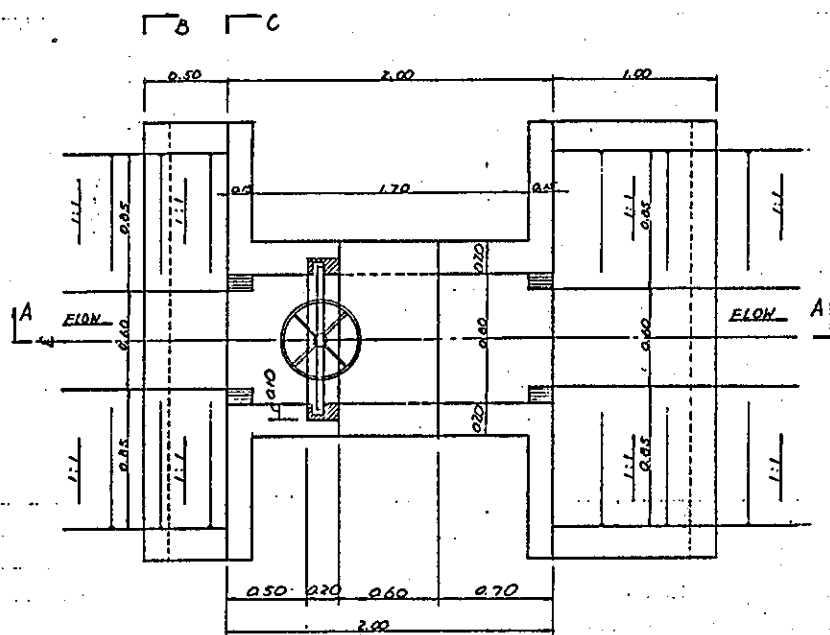


THE RICE MECHANIZATION PROJECT (RMC)		
FARM INLET (TYPE-C,D)		
DWG NO.	014	SCALE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)		

CHECK STRUCTURE (NO.1~NO.4)
SCALE 1:20

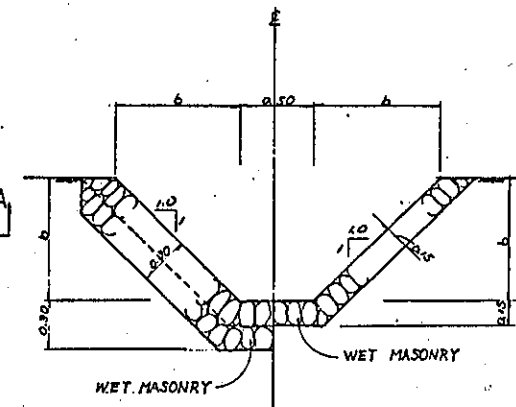
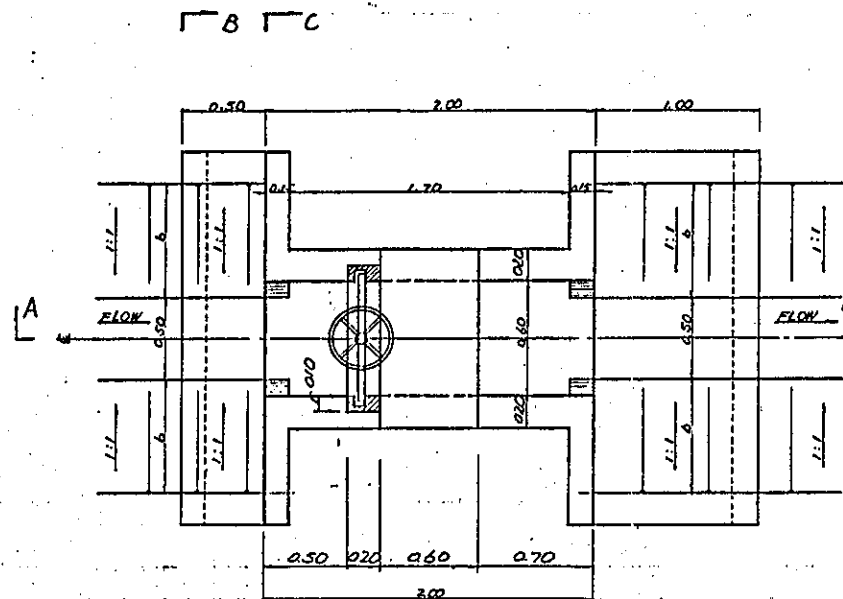
NO.1 CHECK

NO.2, NO.3 & NO.4 CHECK



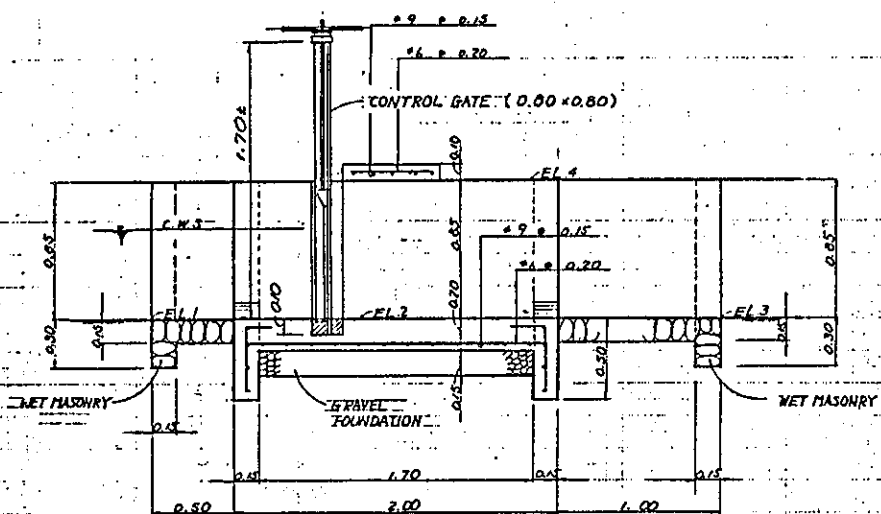
SECTION B-B

PLAN

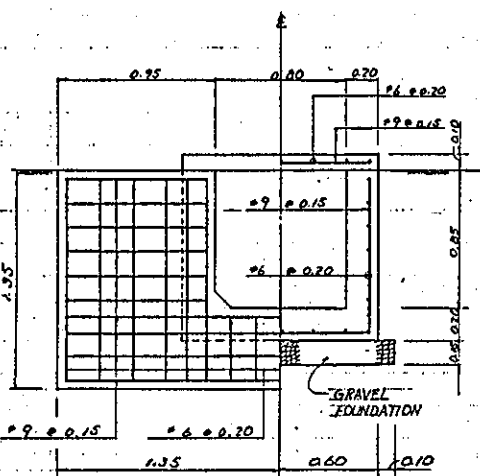


SECTION B-B

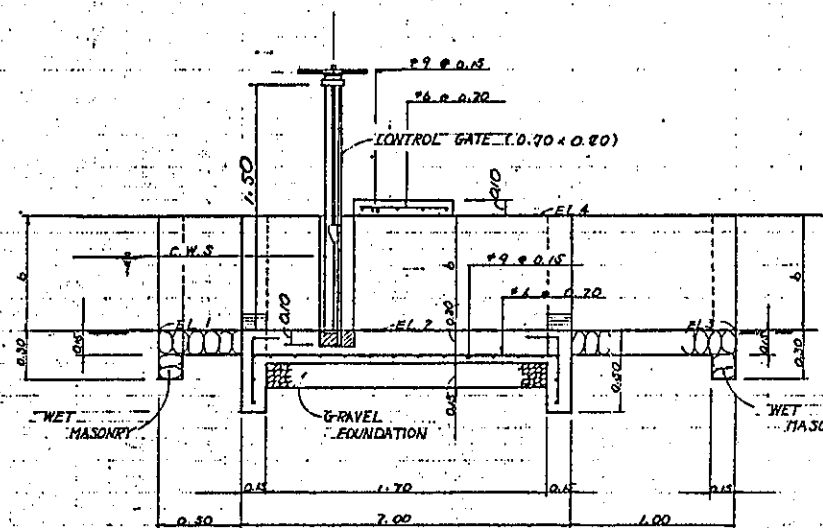
PLAN



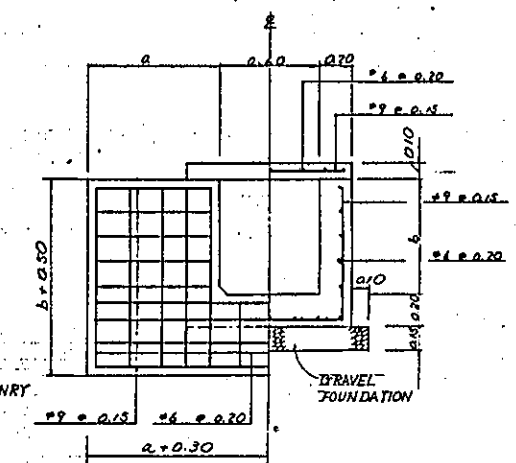
SECTION A-A



SECTION C-C



SECTION A-A



SECTION C-C

SCALE 1:20

DIMENSION

NAME	EL.1	EL.2	EL.3	EL.4	C.W.S	REMARKS
NO.1	4.80	4.80	4.80	5.60	5.45	IC-1B

DIMENSION

NAME	EL.1	EL.2	EL.3	EL.4	a	b	C.W.S	REMARKS
NO.2	3.91	3.91	3.91	4.56	0.60	0.65	4.38	ID-1
NO.3	3.95	3.95	3.95	4.65	0.65	0.70	4.44	ID-2
NO.4	4.16	4.16	4.16	4.76	0.75	0.80	4.59	ID-3

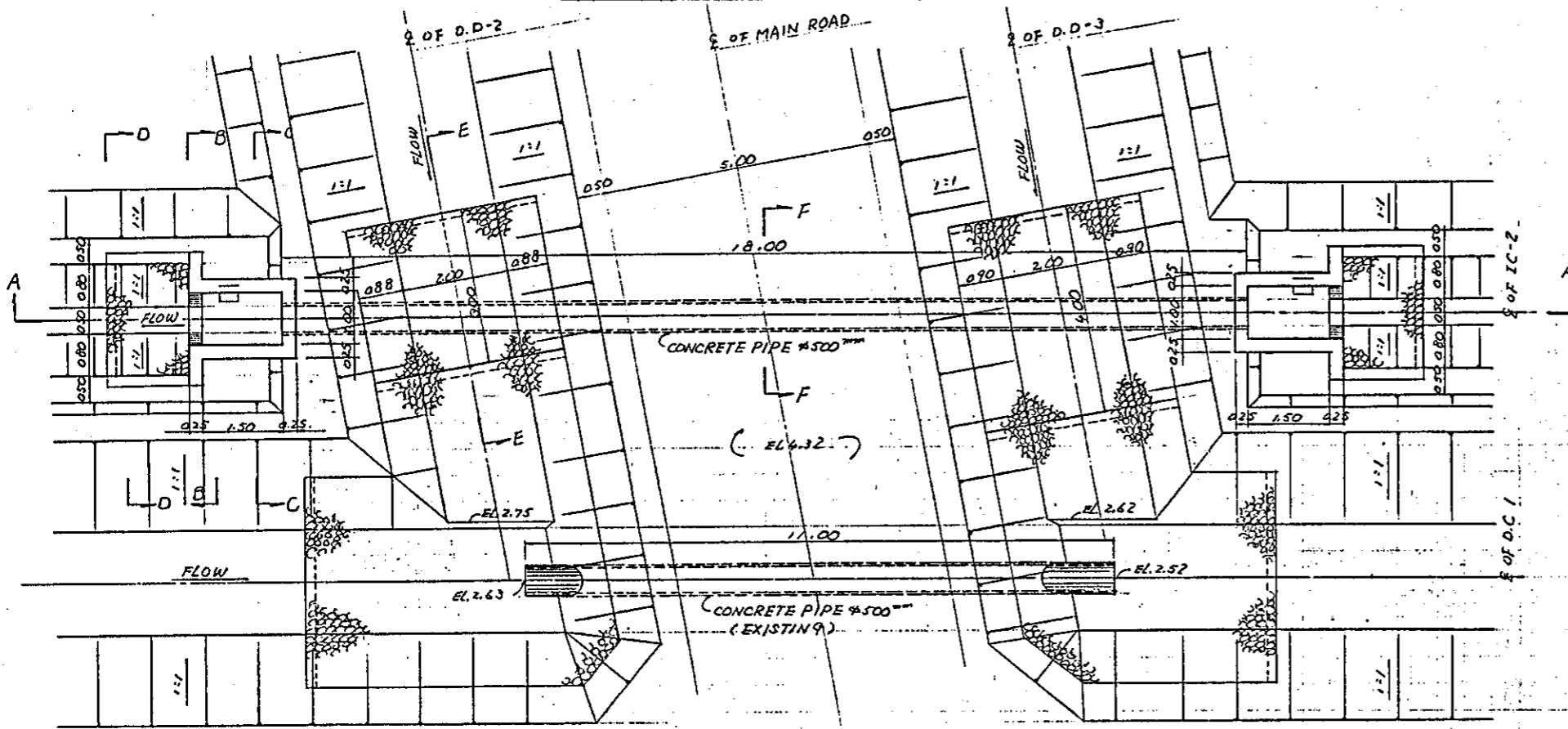
THE RICE MECHANIZATION PROJECT (RMC)

CHECK STRUCTURE (NO.1~NO.4)

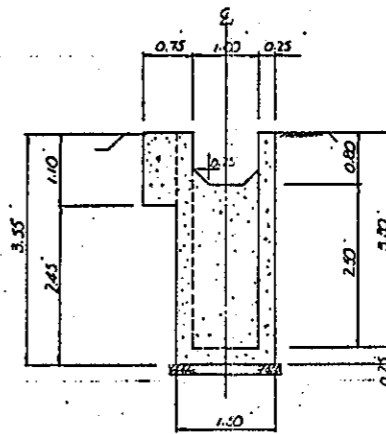
DWG NO. 0'15 SCALE

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

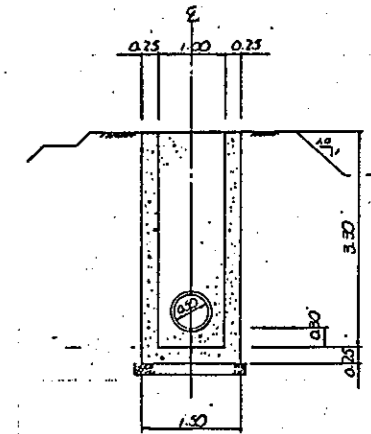
IRRIGATION SIPHON NO 1



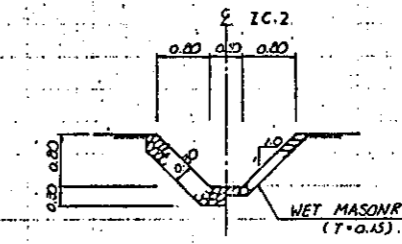
PLAN SCALE 1:50



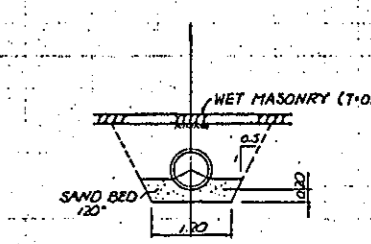
SECTION B-B SCALE 1:50



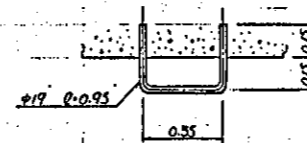
SECTION C-C SCALE 1:50



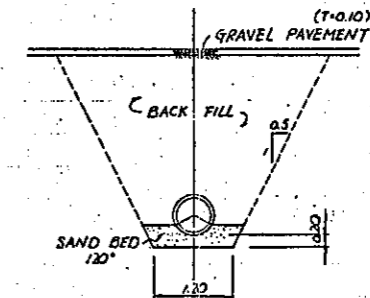
SECTION D-D SCALE 1:50



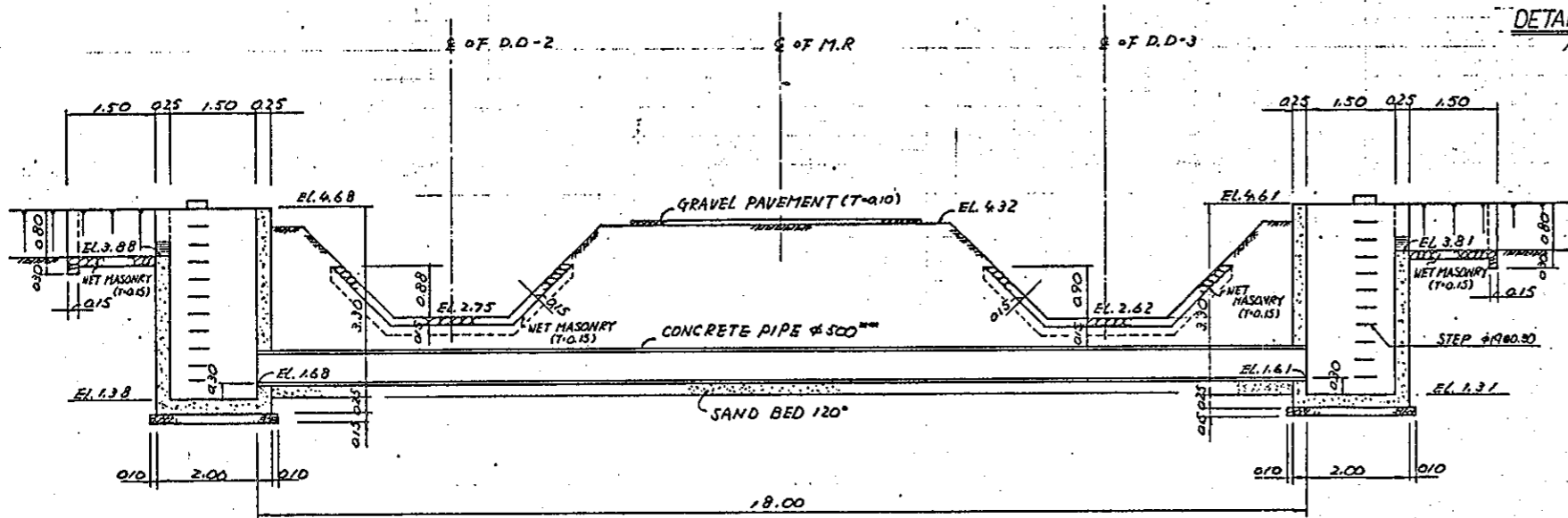
SECTION E-E SCALE 1:50



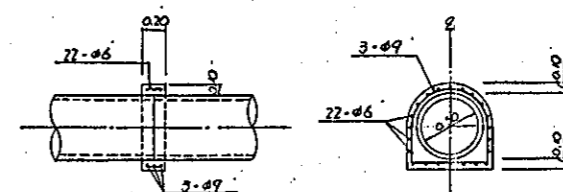
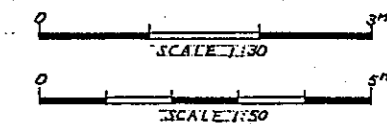
DETAIL OF STEP NO SCALE



SECTION F-F SCALE 1:50



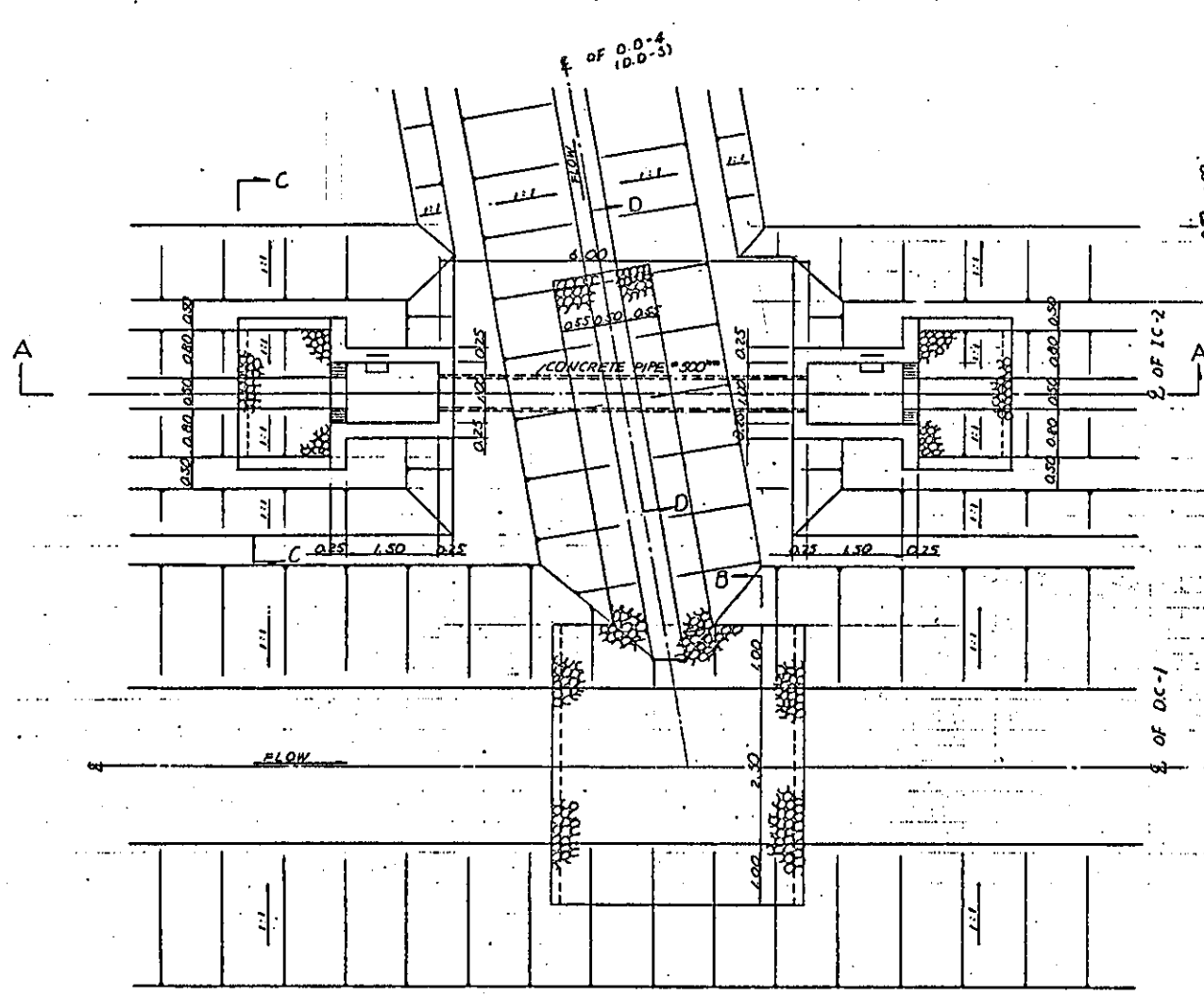
SECTION A-A SCALE 1:50



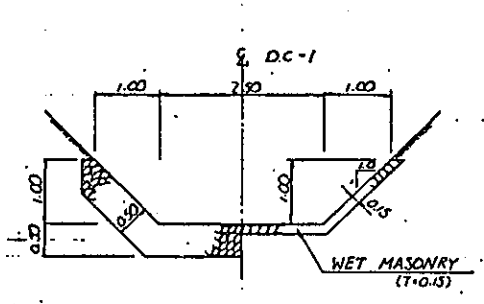
DETAIL OF PIPE JOINT SCALE 1:30

THE RICE MECHANIZATION PROJECT (RMC)			
SIPHON (NO 1)			
DWG NO.	016	SCALE	
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)			

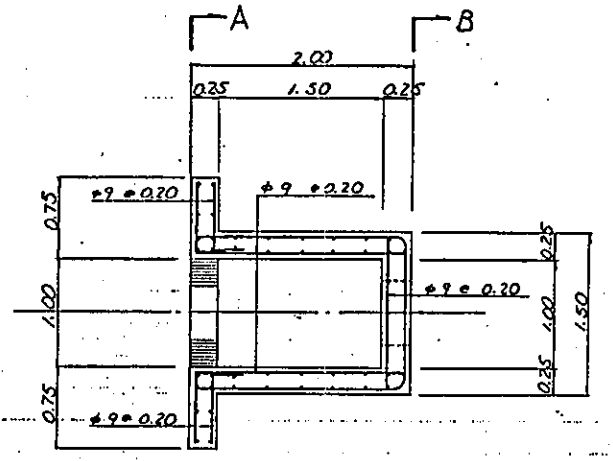
IRRIGATION SIPHON NO.2, NO.3



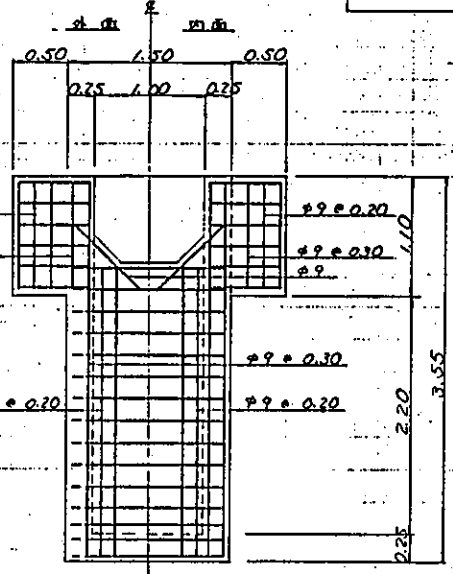
PLAN
SCALE 1:50



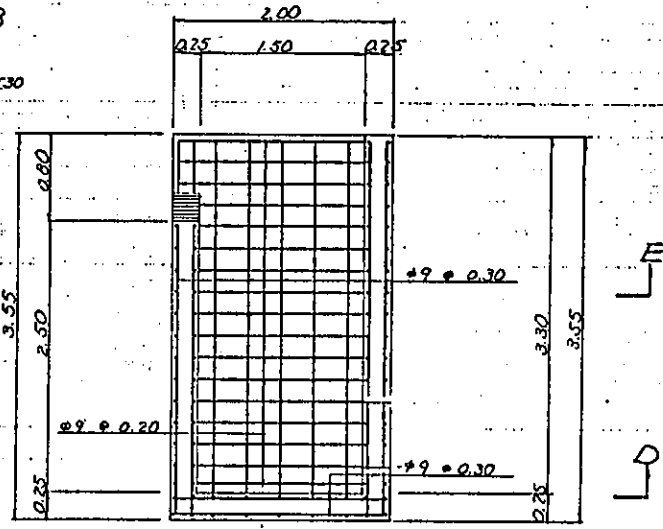
SECTION B-B
SCALE 1:50



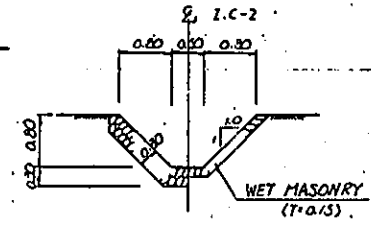
PLAN
SCALE 1:30



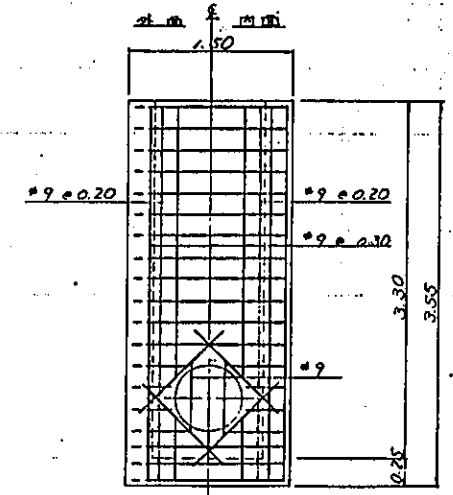
SECTION A-A
SCALE 1:30



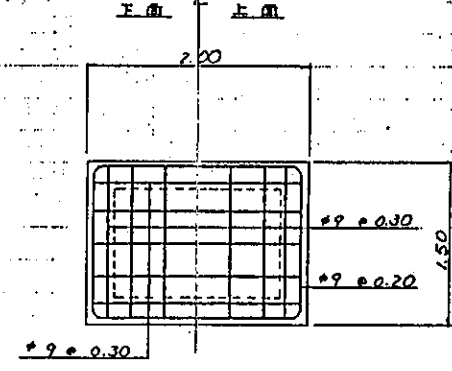
SECTION C-C
SCALE 1:30



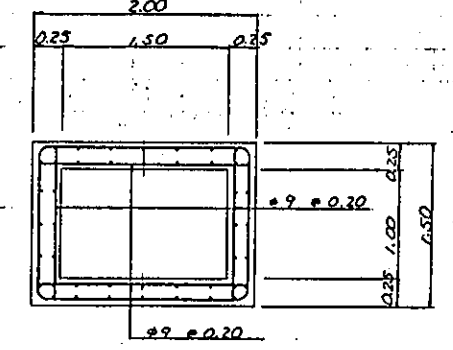
SECTION C-C
SCALE 1:50



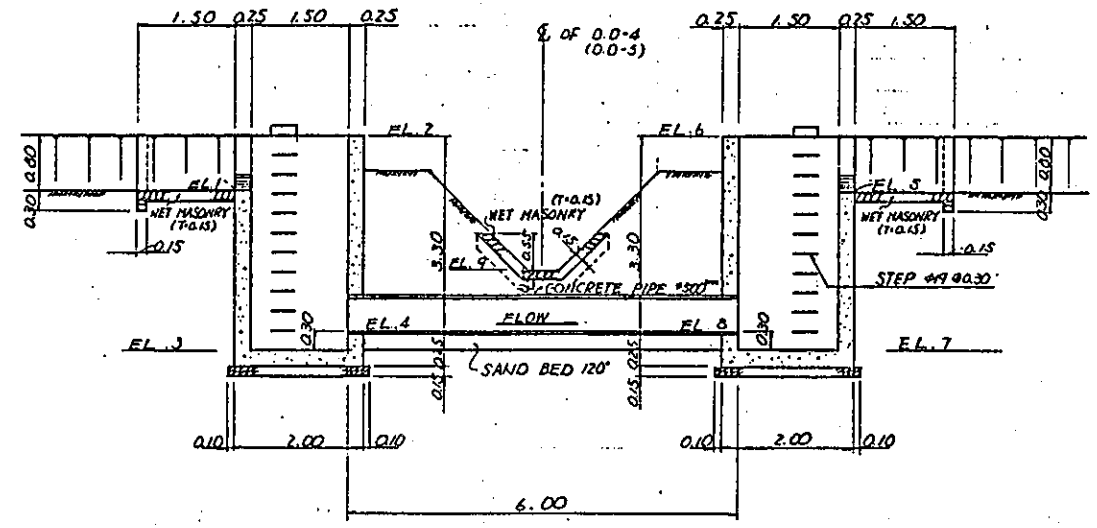
SECTION B-B
SCALE 1:30



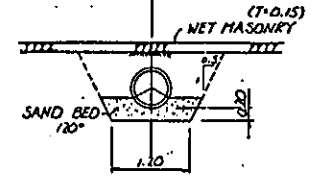
SECTION D-D
SCALE 1:30



SECTION E-E
SCALE 1:30



SECTION A-A
SCALE 1:50



SECTION D-D
SCALE 1:50

NOTE:
1. DIMENSIONS ARE GIVEN IN METERS
OTHERWISE NOTIFIED.

DIMENSION

NAME	EL. 1	EL. 2	EL. 3	EL. 4	EL. 5	EL. 6	EL. 7	EL. 8	EL. 9	REMARKS
NO. 2	3.73	4.53	7.23	7.53	3.88	4.48	7.18	7.48	2.45	
NO. 3	3.30	4.38	1.08	1.38	3.53	4.33	7.03	7.33	2.40	

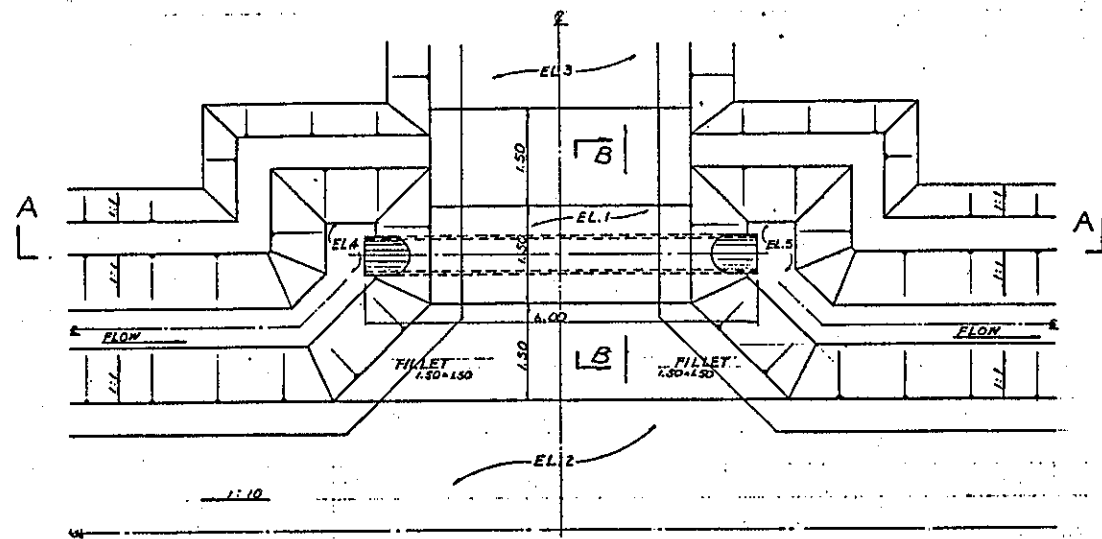
THE RICE MECHANIZATION PROJECT (RMC)

SIPHON (NO.2, NO.3)

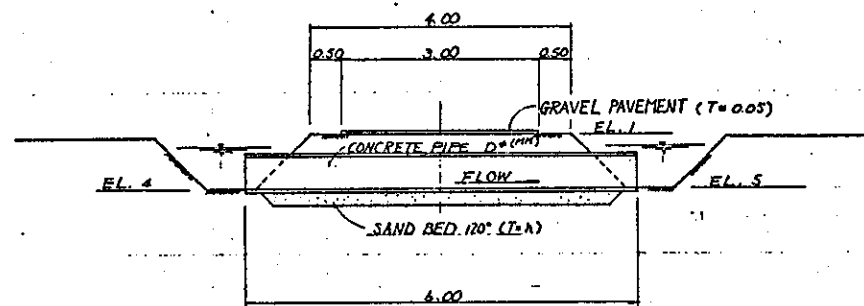
DWG NO. 017 SCALE

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

IRRIGATION CULVERT (NO 1, NO4)



PLAN
SCALE 1:50

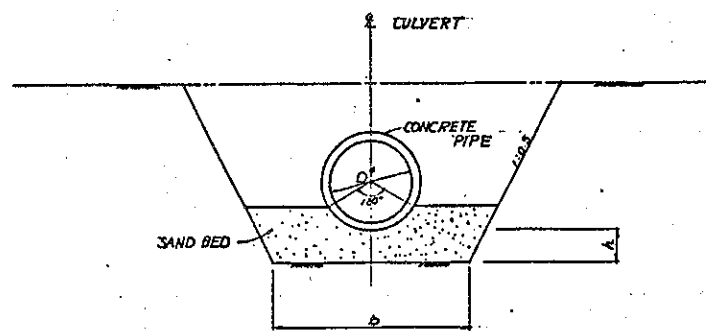


SECTION A-A
SCALE 1:50

DIMENSION

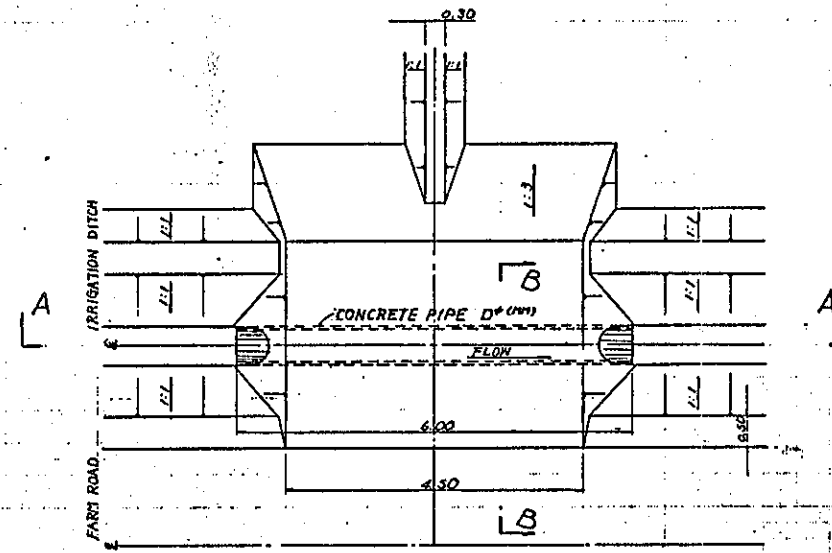
NAME	EL. 1	EL. 2	EL. 3	EL. 4	EL. 5	D (mm)	b	h	REMARK
NO. 1	5.00	4.80	4.00	4.10	4.07	600	1.20	0.20	1C-1
NO. 4	4.09	3.89	3.89	3.44	3.39	400	1.10	0.15	1D-1

NOTE: ELEVATIONS OF EL. 1, EL. 2 & EL. 4 SHOWS THOSE OF EMBANKMENT.

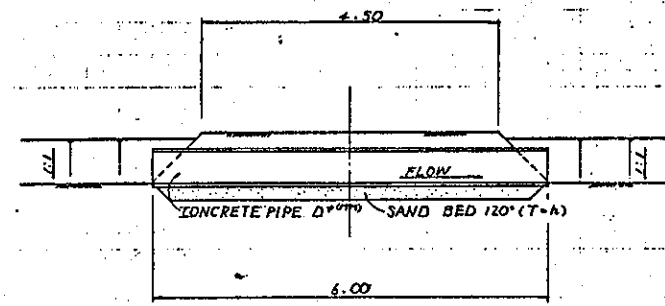


SECTION B-B
SCALE 1:20

FARM LOT ENTRANCE WORK (TYPE A, TYPE B)



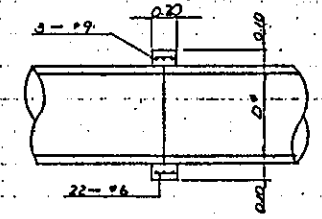
PLAN
SCALE 1:50



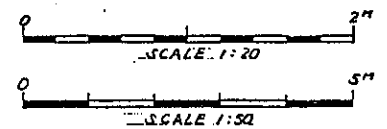
SECTION A-A
SCALE 1:50

DIMENSION

TYPE	D (mm)	b	h	REMARKS
A	500	1.20	0.20	
B	400	1.10	0.15	



DETAIL OF PIPE JOINT
SCALE 1:20



THE RICE MECHANIZATION PROJECT (RMC)

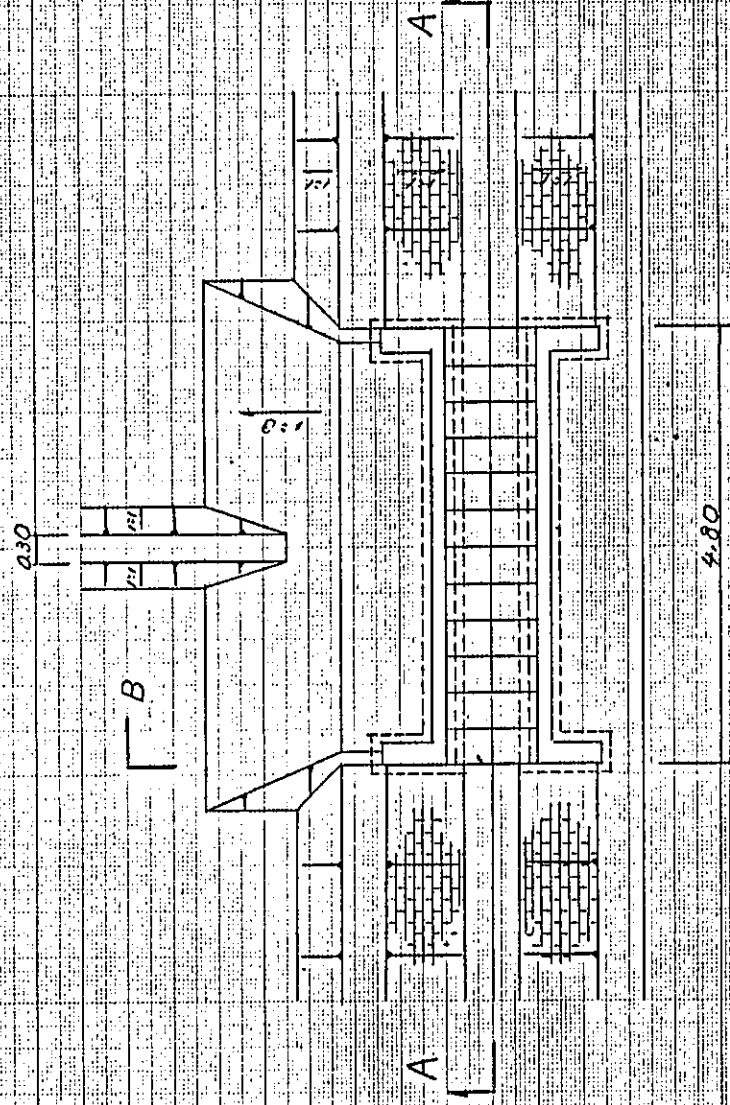
CULVERT (NO 1, NO4)
FARM LOT ENTRANCE (TYPE-A,B)

DWG NO. 018 SCALE

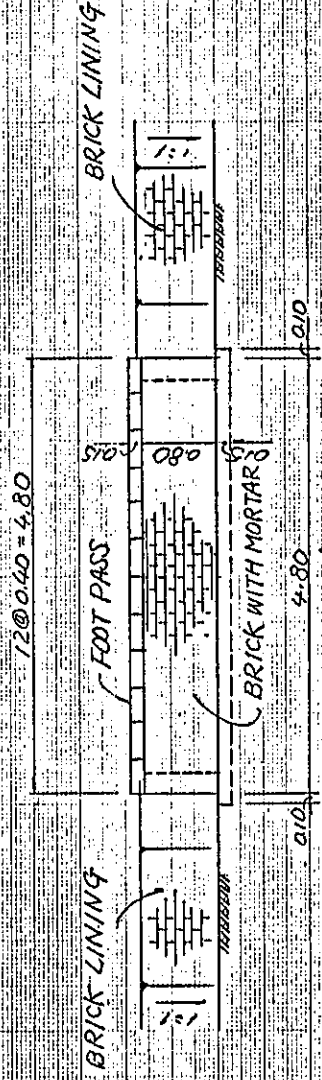
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

SECTION B-B
SCALE 1:20

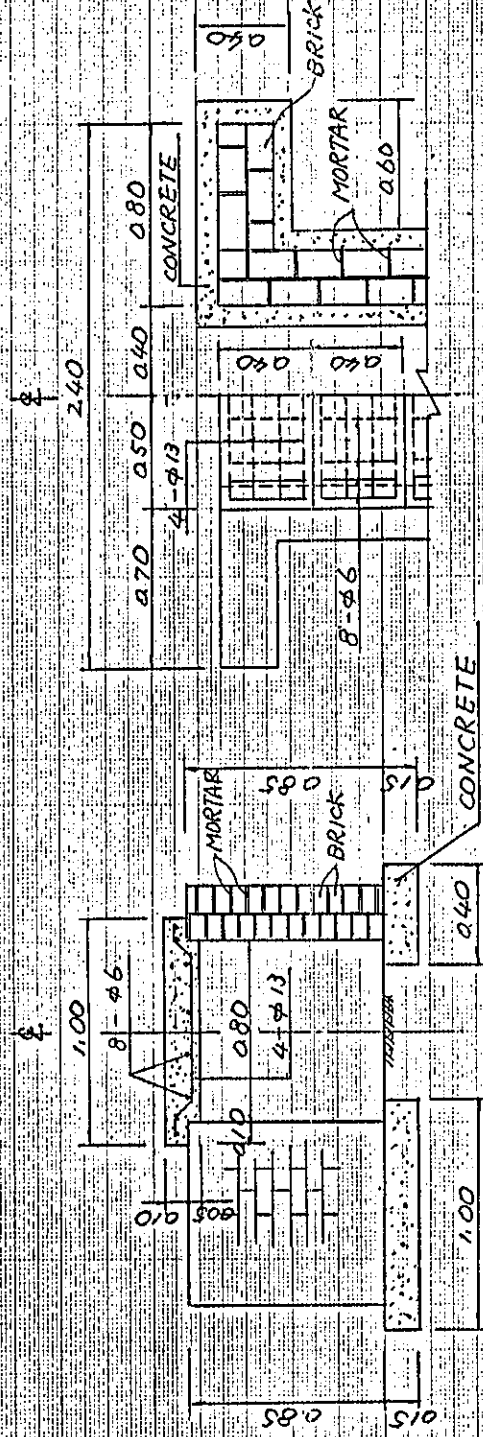
(TYPE C)



PLAN
SCALE 1:50



SECTION A-A
SCALE 1:50



DETAIL OF FOOT PASS
SCALE 1:20

SECTION B-B
SCALE 1:20

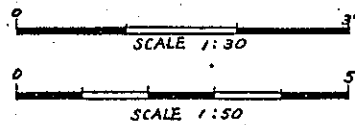
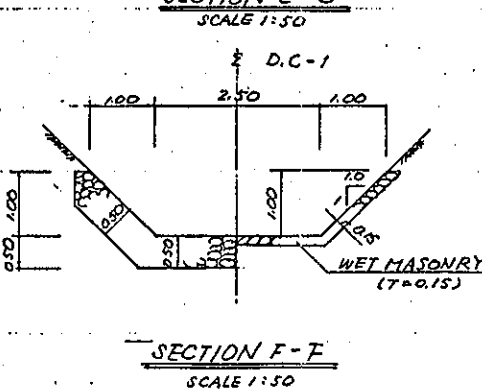
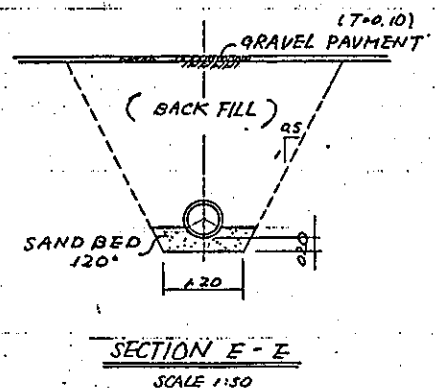
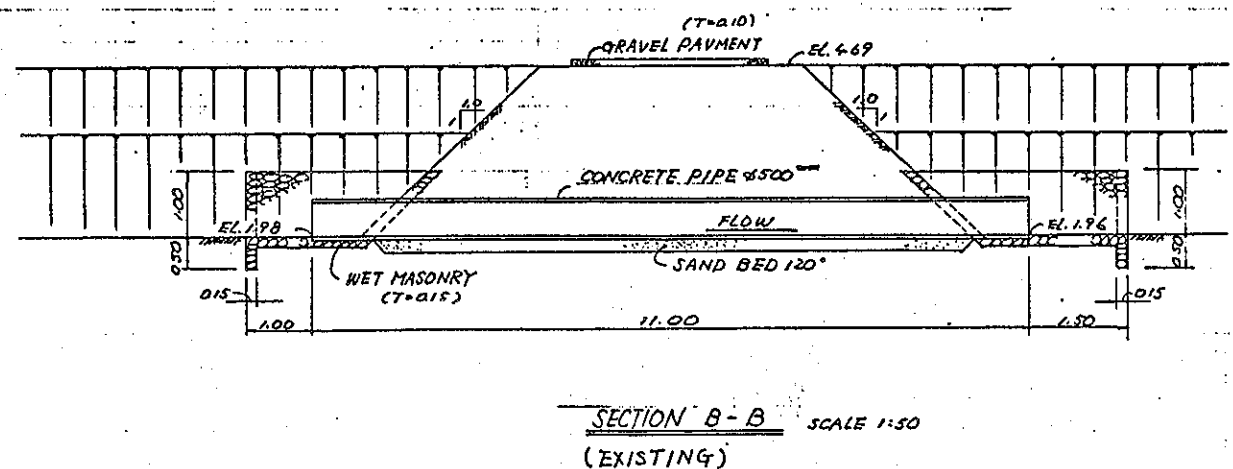
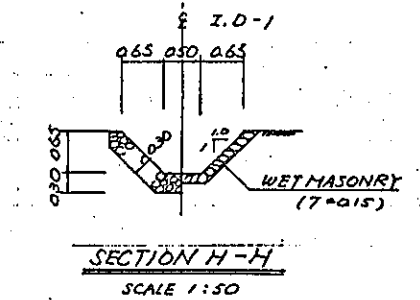
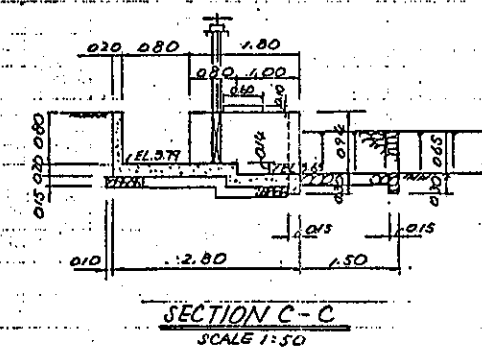
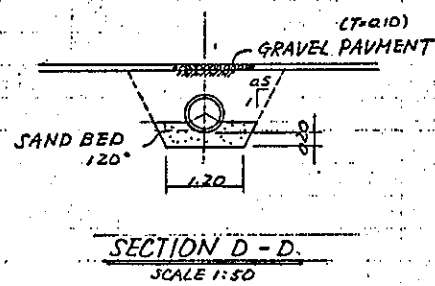
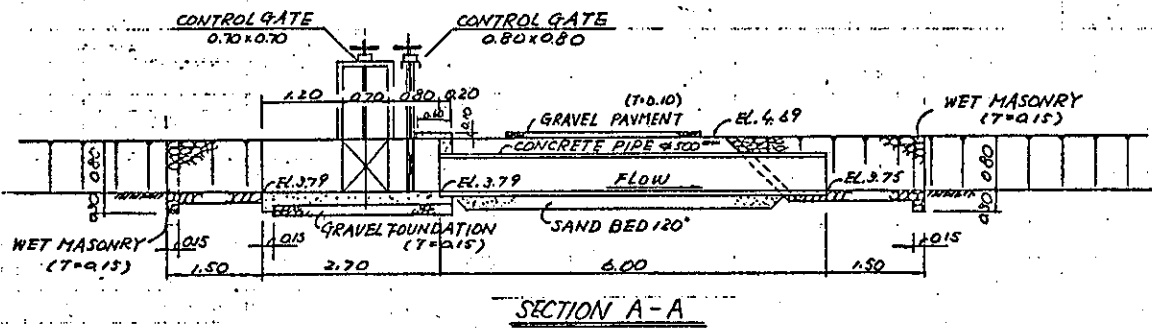
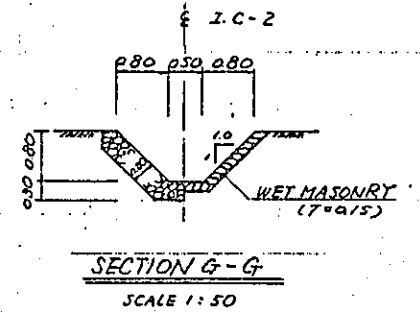
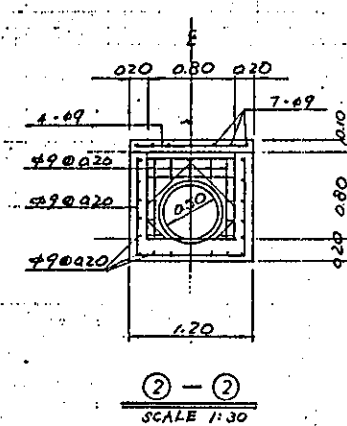
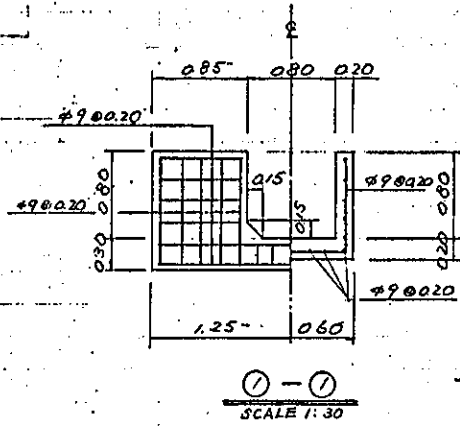
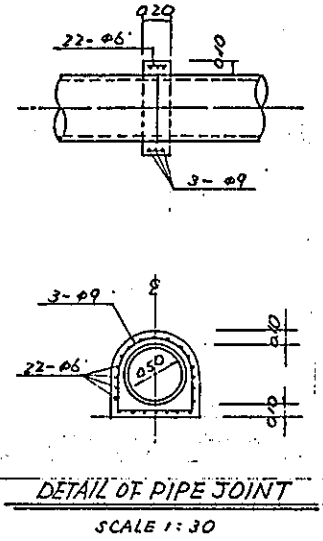
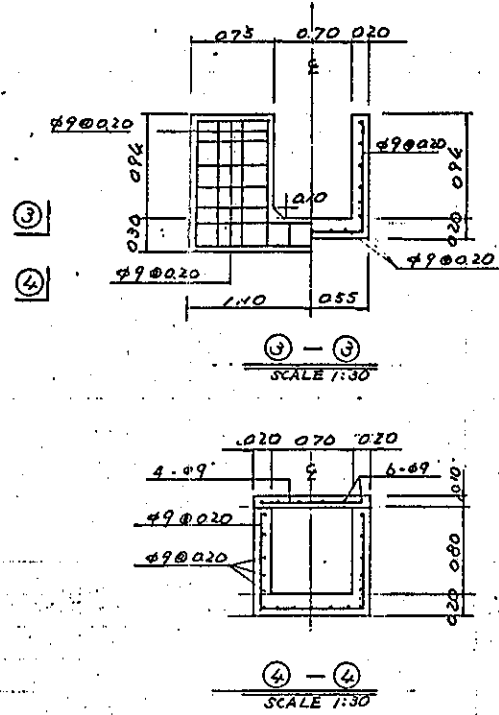
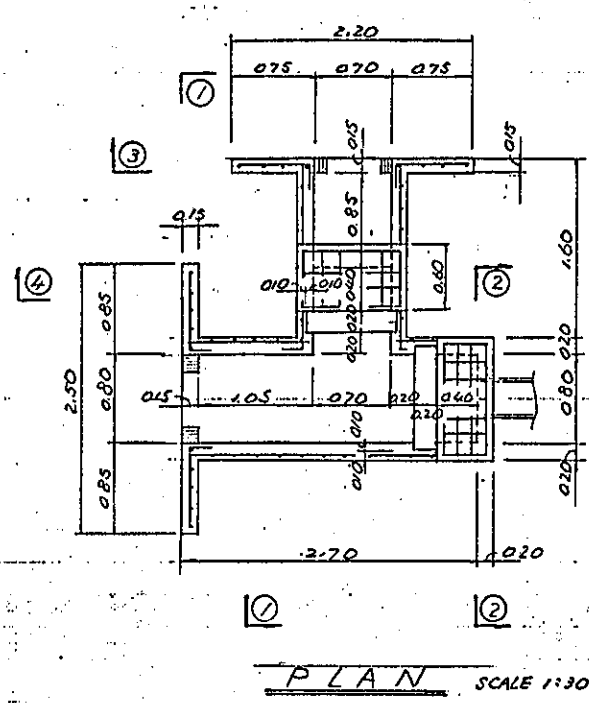
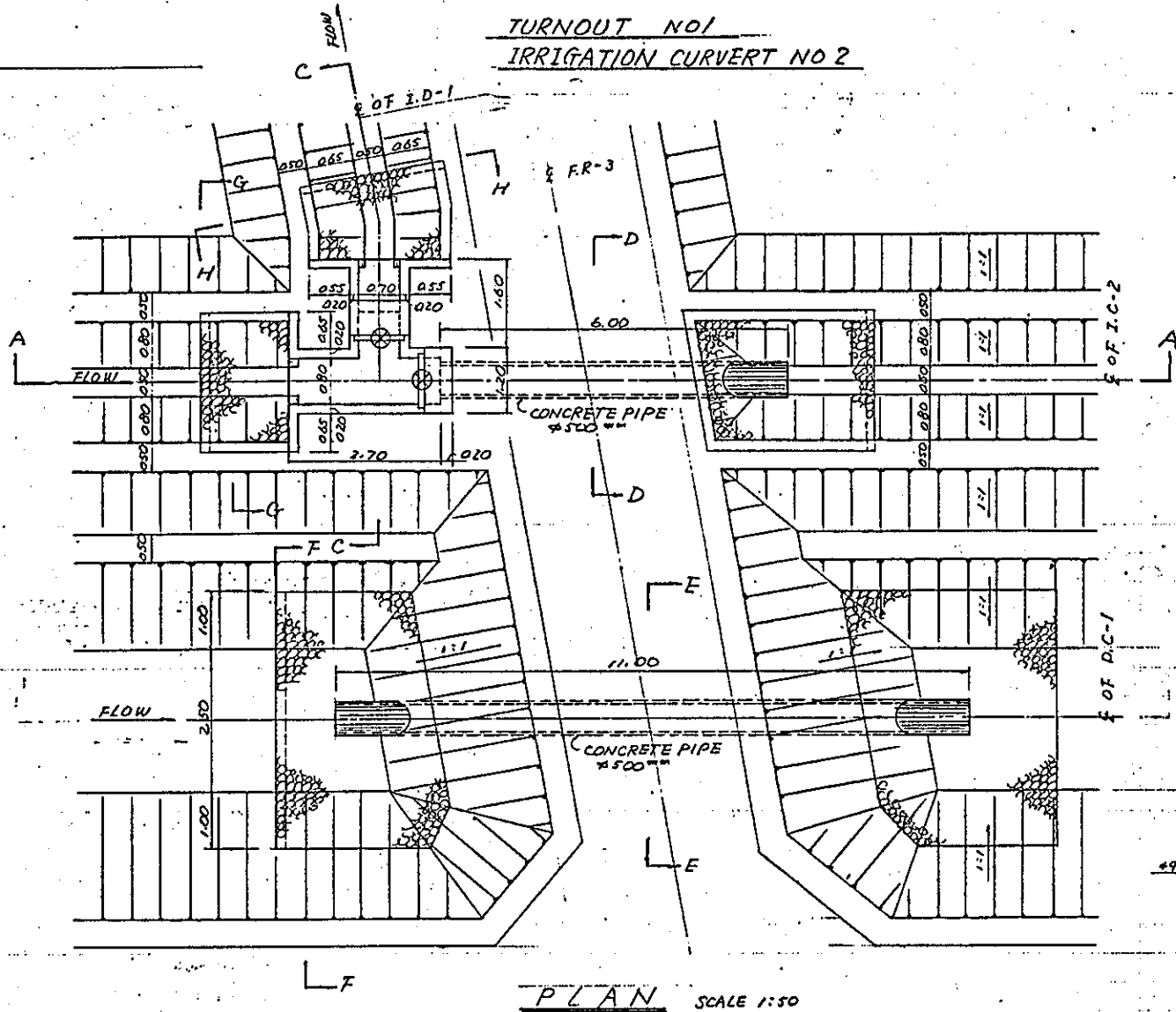
THE RICE MECHANIZATION PROJECT
(RMC)

FARM LOT ENTRANCE (TYPE-C)

DWG NO. 019 SCALE

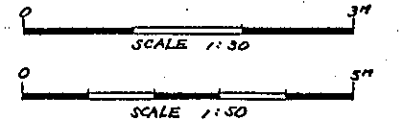
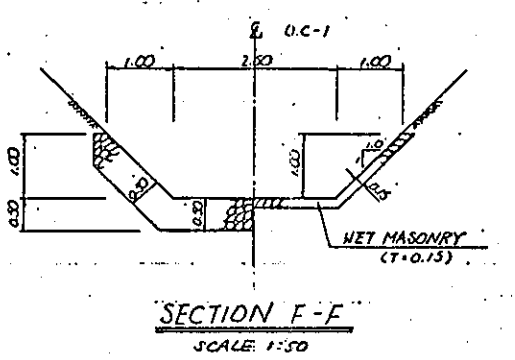
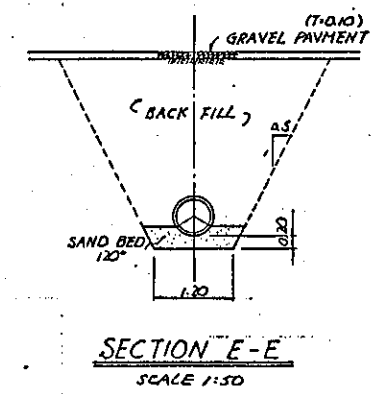
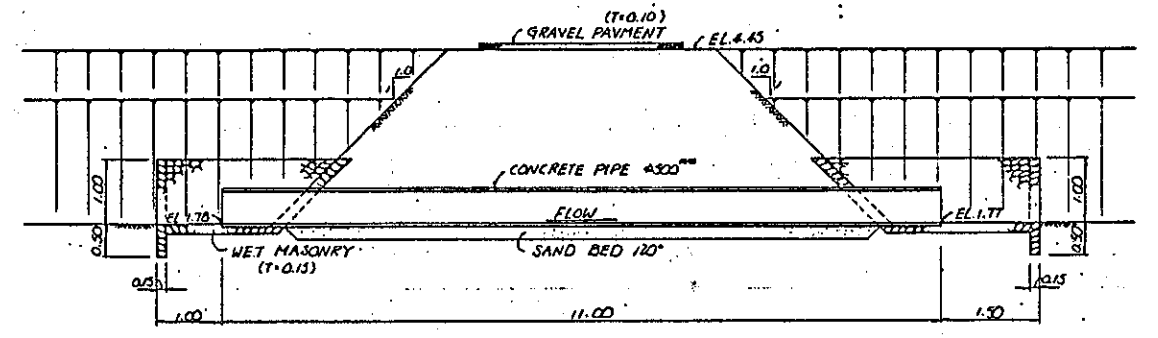
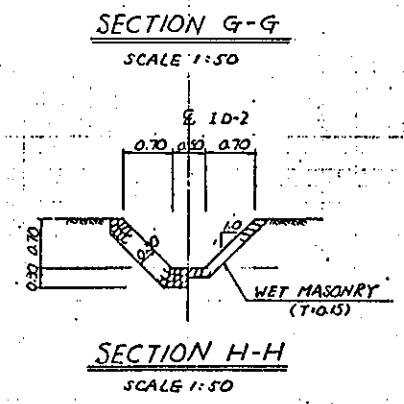
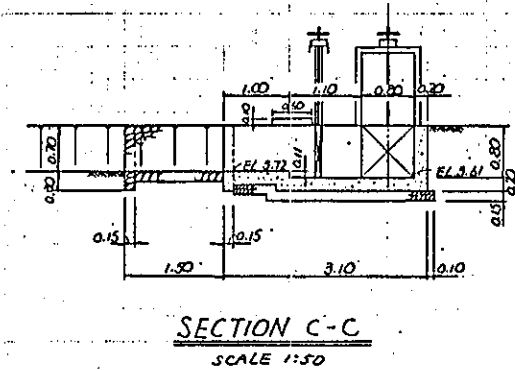
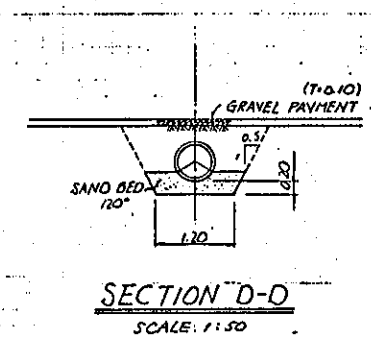
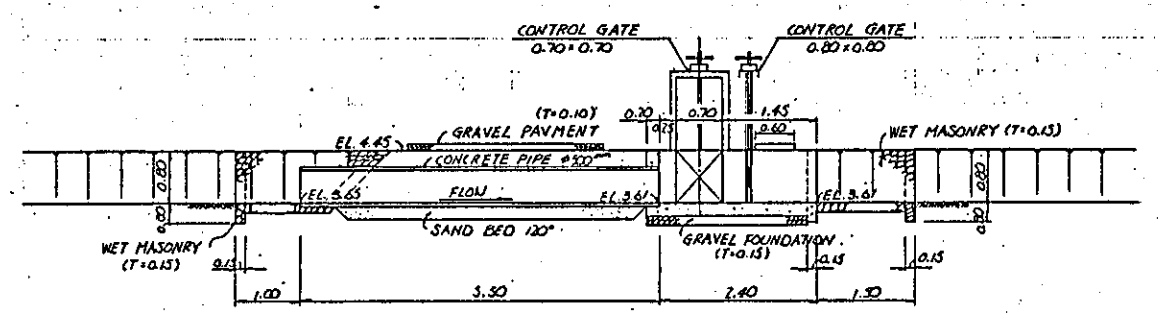
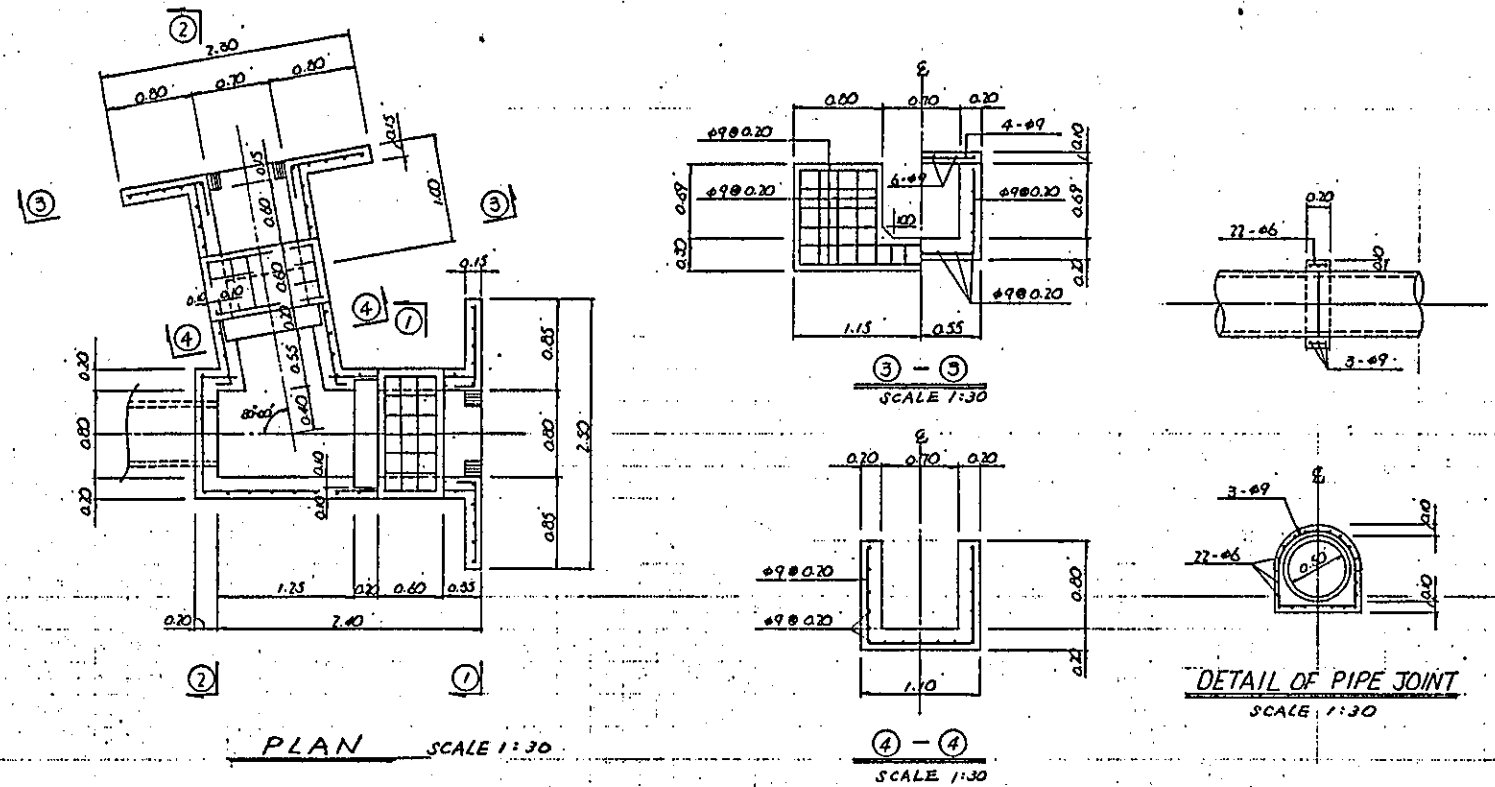
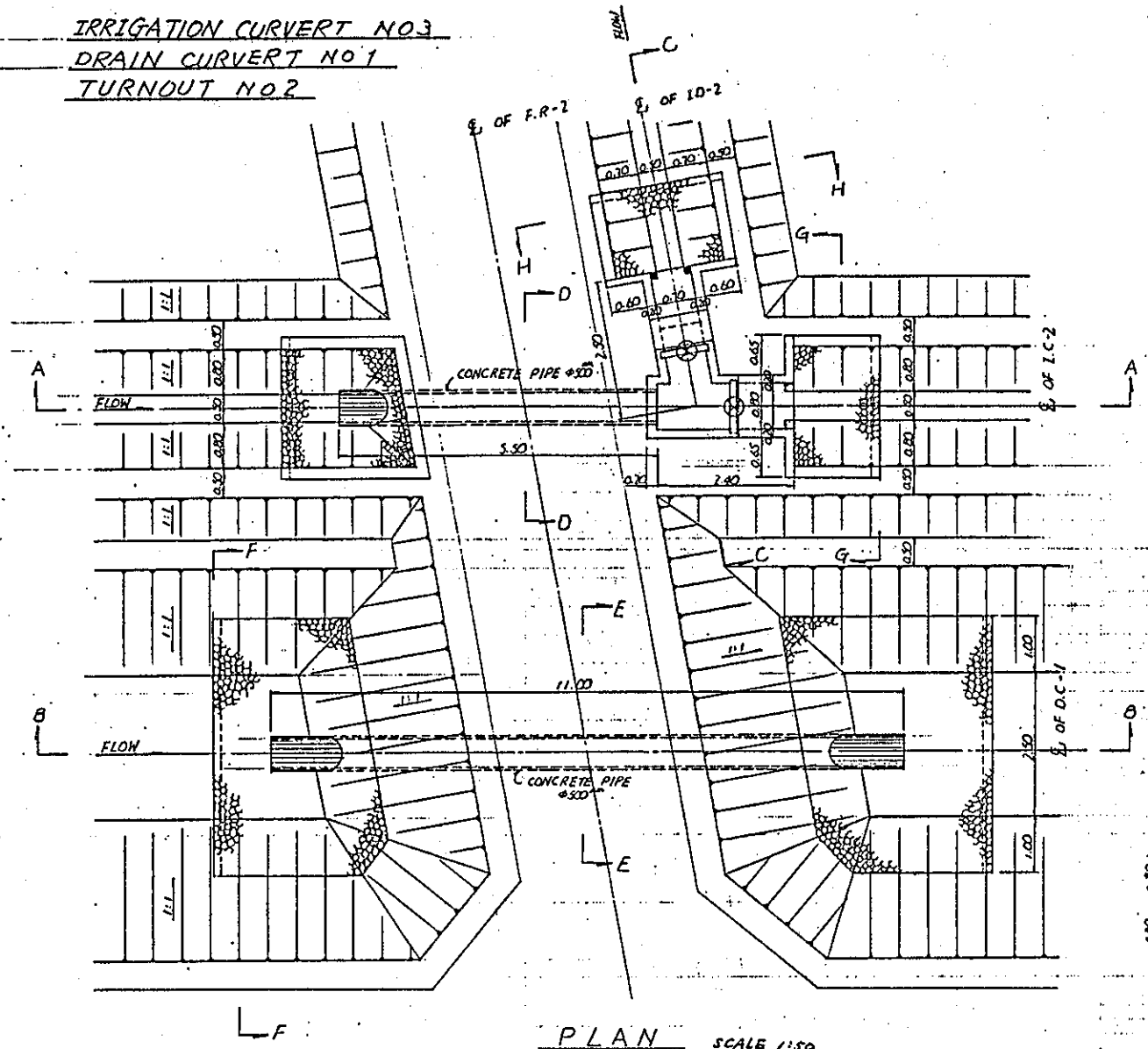
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
(JICA)

TURNOUT NO1
IRRIGATION CULVERT NO 2



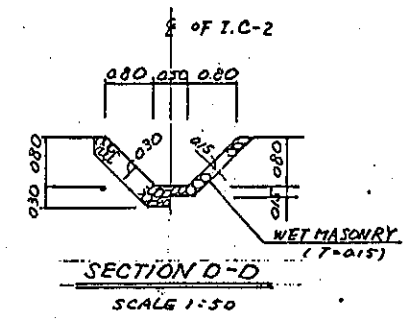
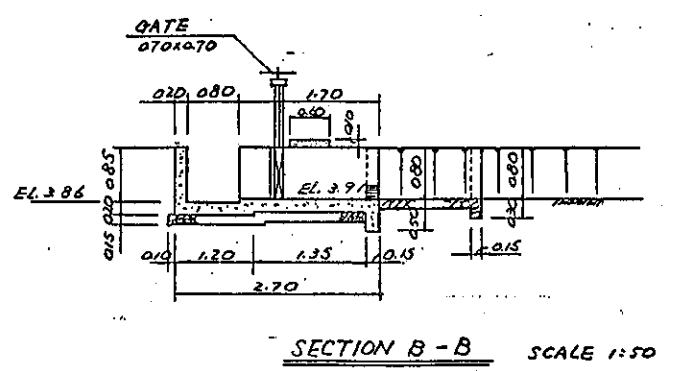
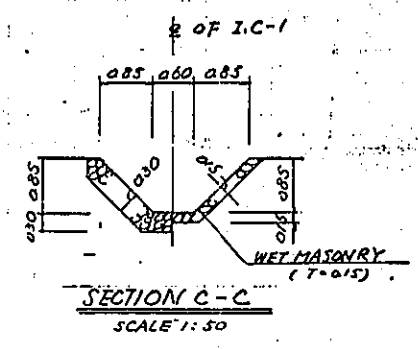
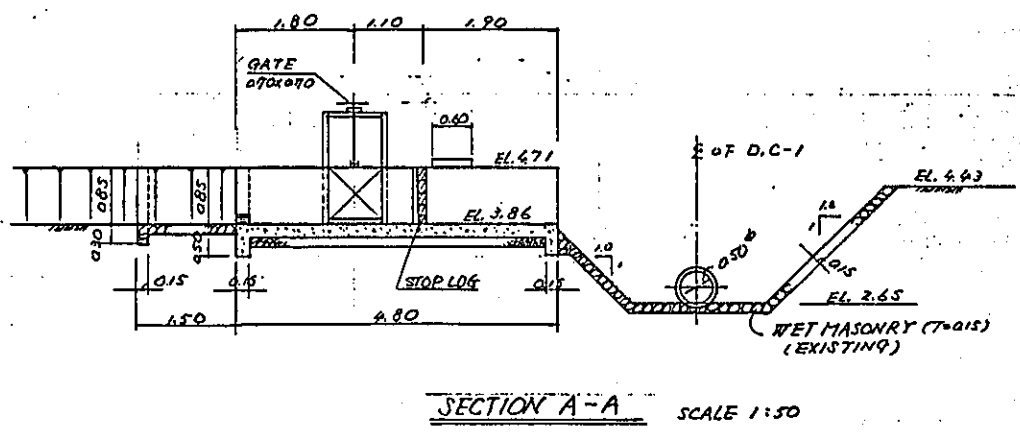
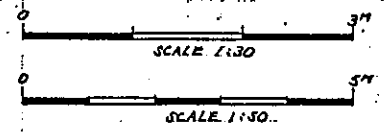
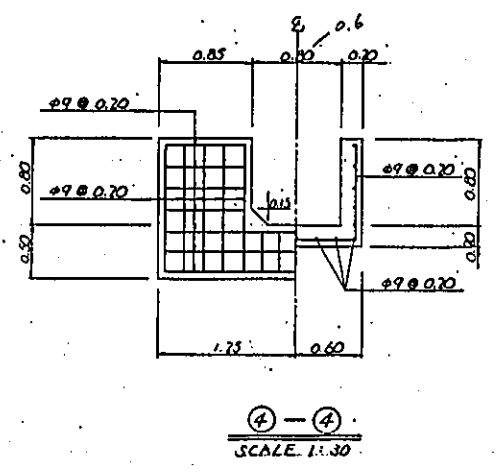
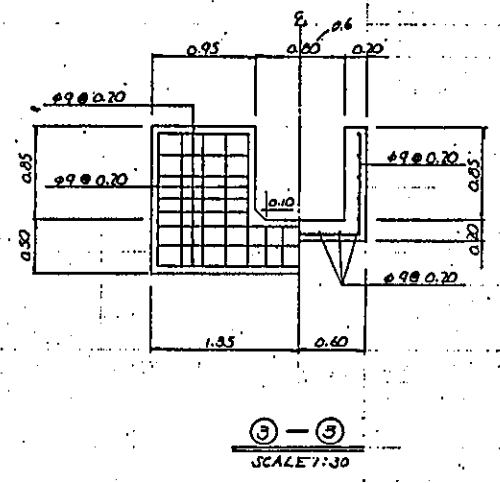
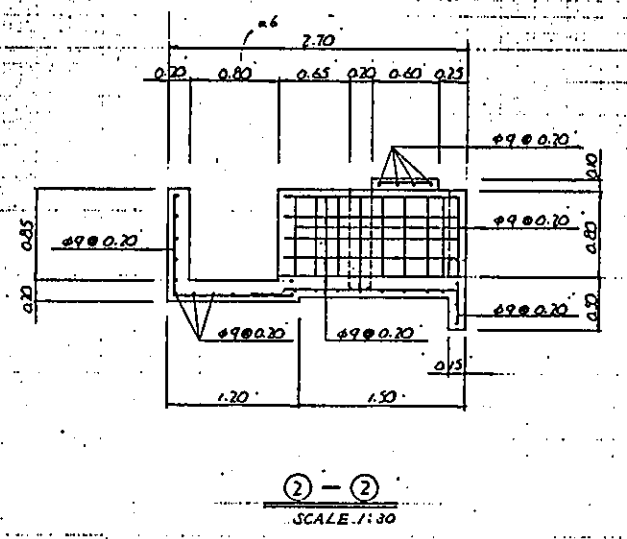
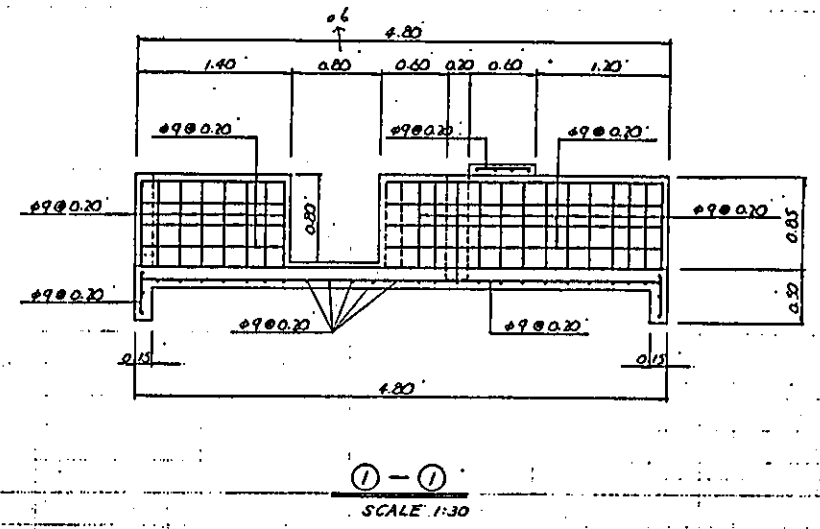
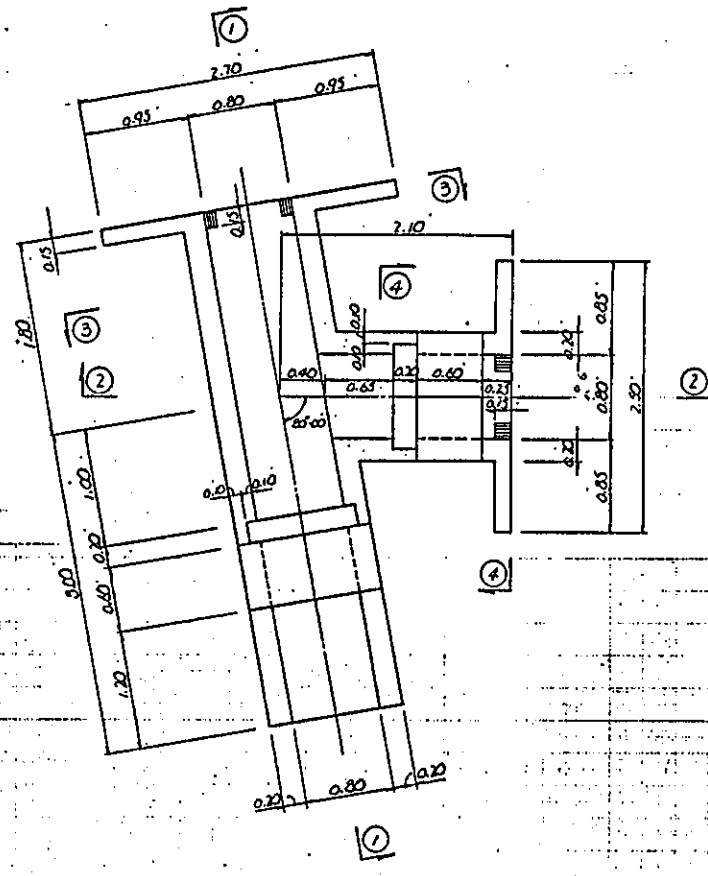
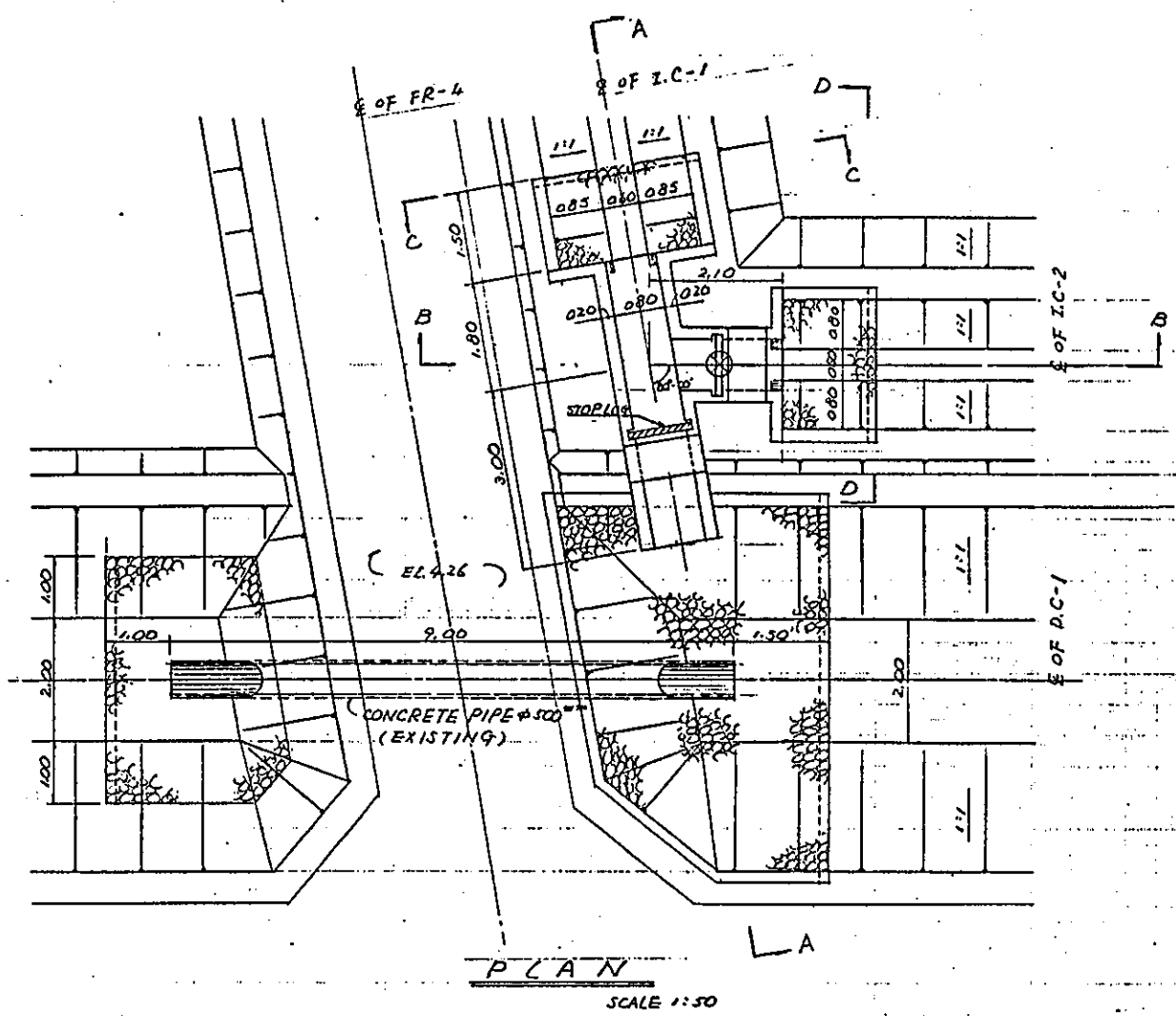
THE RICE MECHANIZATION PROJECT (RMC)		
IRRIGATION CULVERT (NO2)		
TURN OUT (NO1)		
DWG NO.	020	SCALE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)		

IRRIGATION CURVERT NO.3
 DRAIN CURVERT NO.1
 TURNOUT NO.2



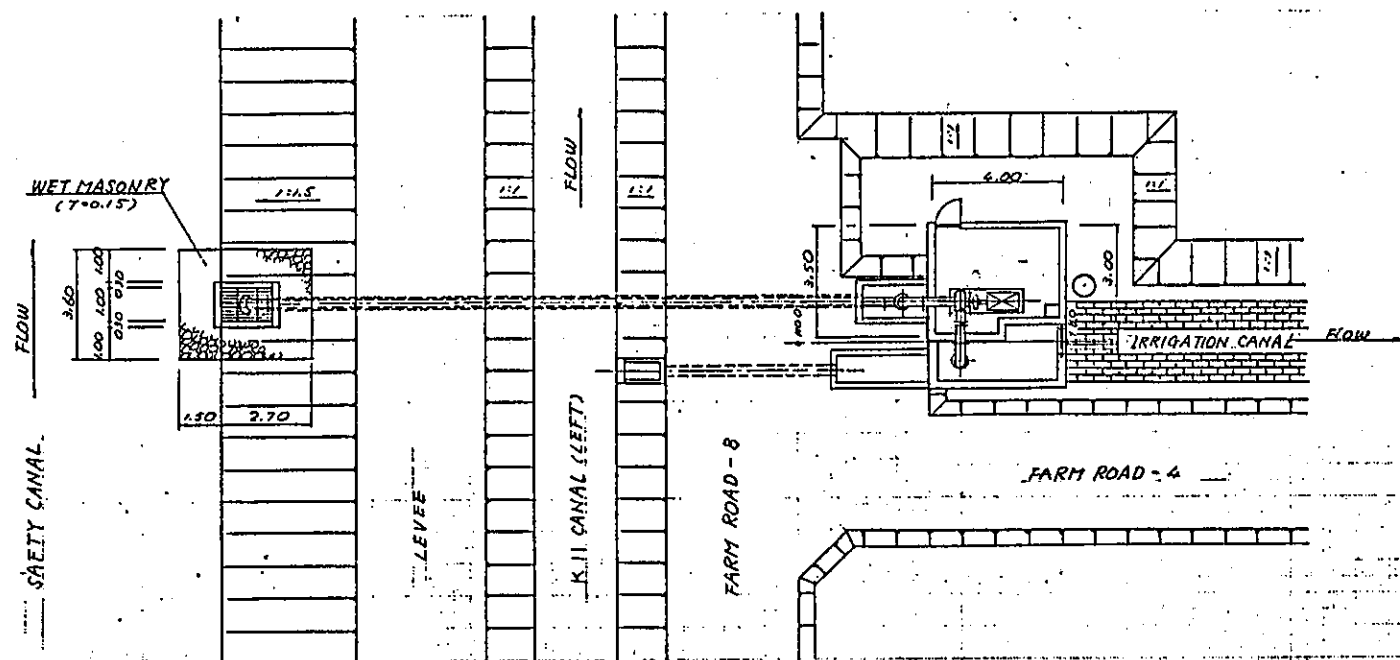
THE RICE MECHANIZATION PROJECT (RMC)		
IRRIGATION CULVERT (NO.3) DRAIN CULVERT (NO.1) TURNOUT (NO.2)		
DWG NO.	021	SCALE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)		

WASTE WAY NO.1

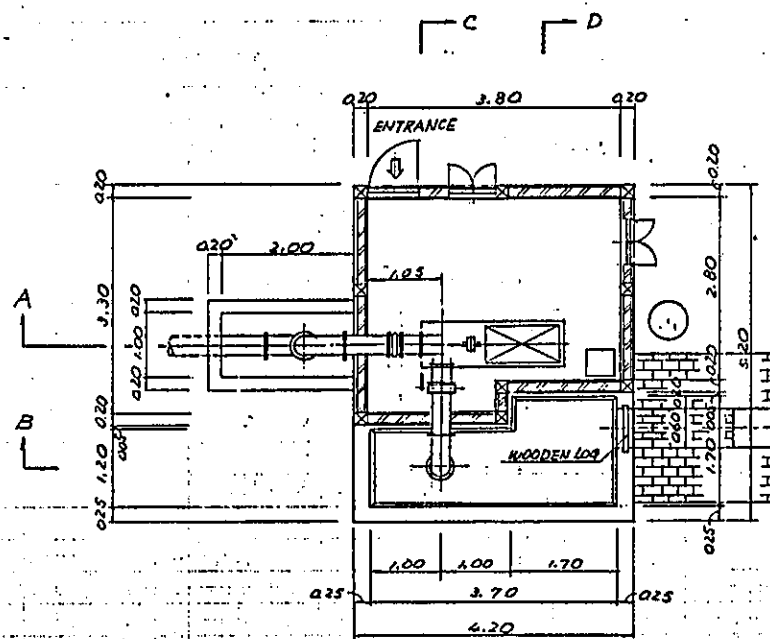


THE RICE MECHANIZATION PROJECT (RMC)		
WASTE WAY		
DWG NO.	022	SCALE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)		

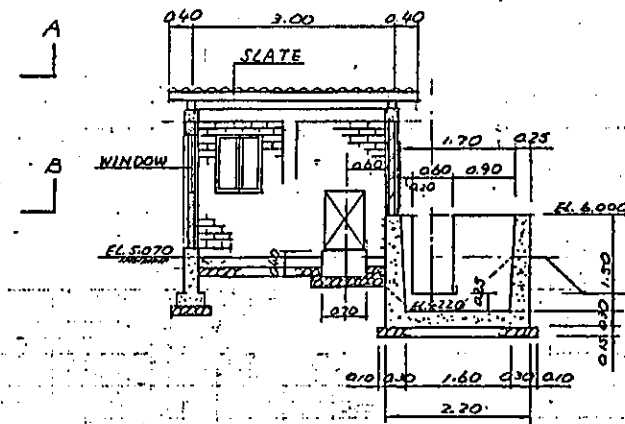
PUMPING STATION NO 1



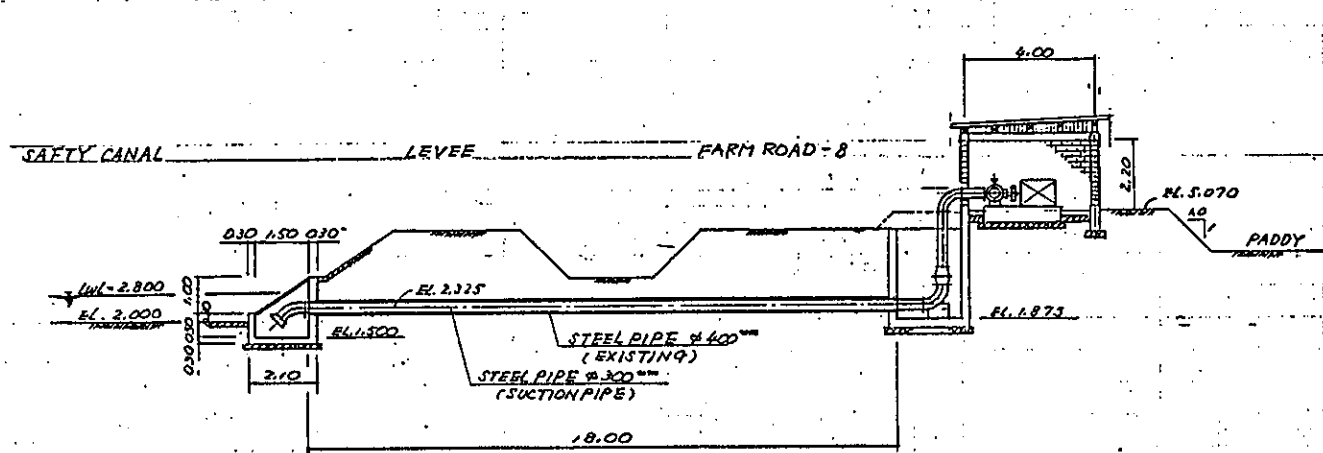
GENERAL PLAN SCALE 1:100



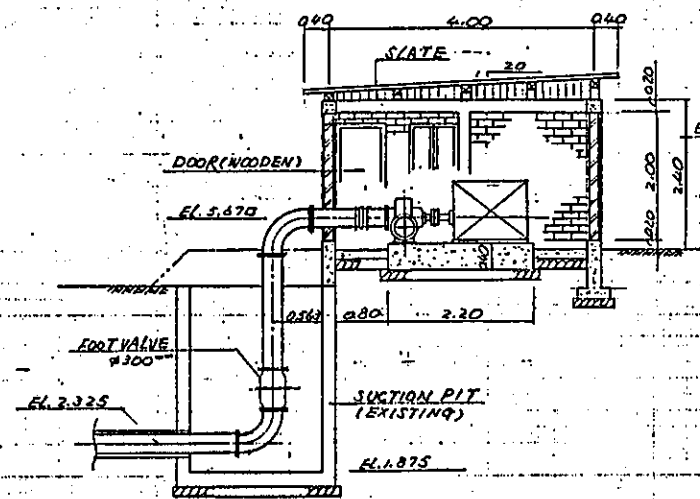
PLAN SCALE 1:50



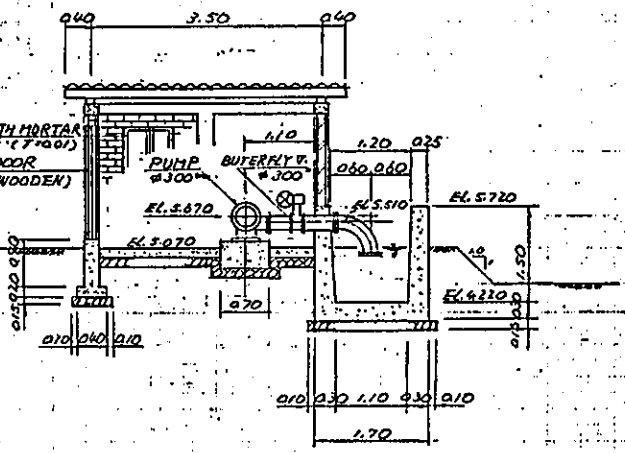
SECTION D-D SCALE 1:50



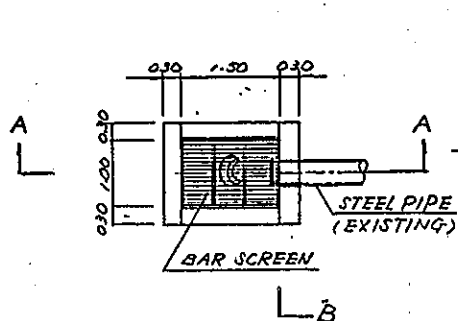
PROFILE SCALE 1:100



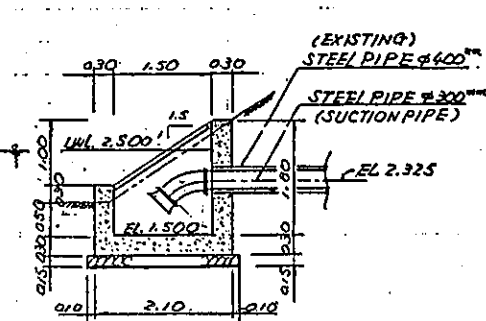
SECTION A-A SCALE 1:50



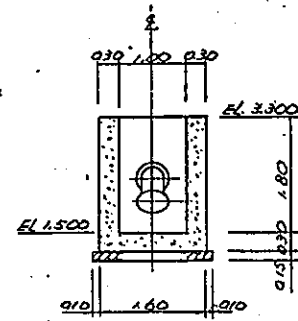
SECTION C-C SCALE 1:50



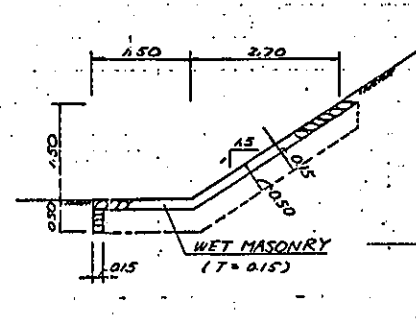
PLAN



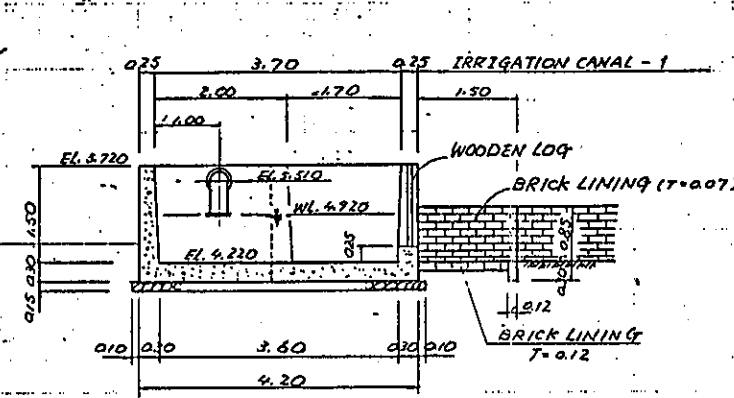
SECTION A-A



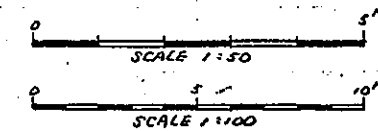
SECTION B-B



DETAIL OF INLET SCALE 1:50



SECTION B-B SCALE 1:50



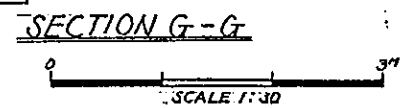
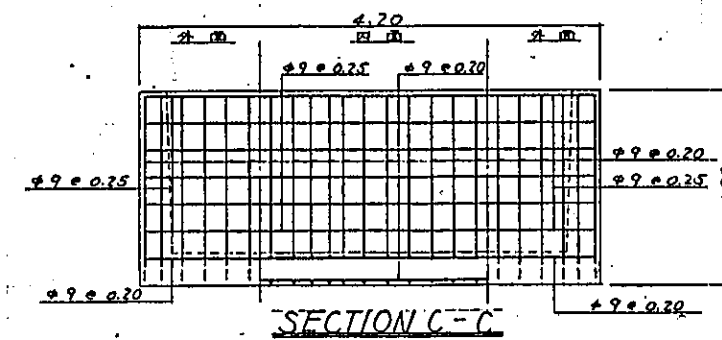
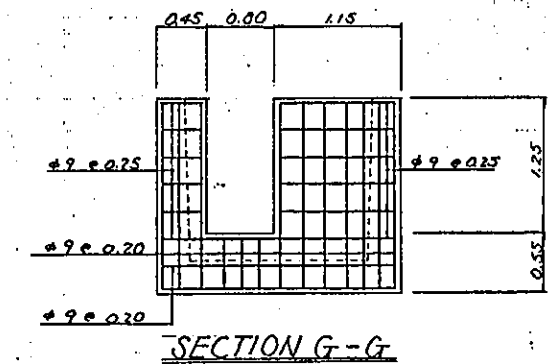
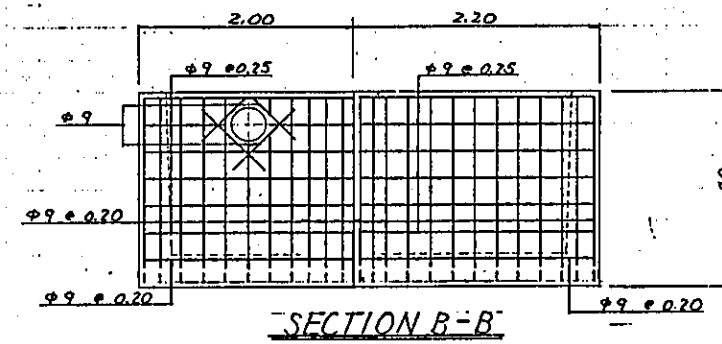
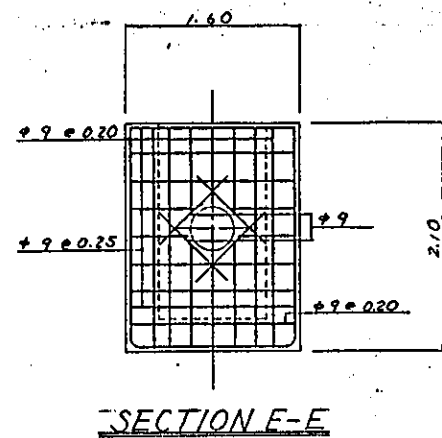
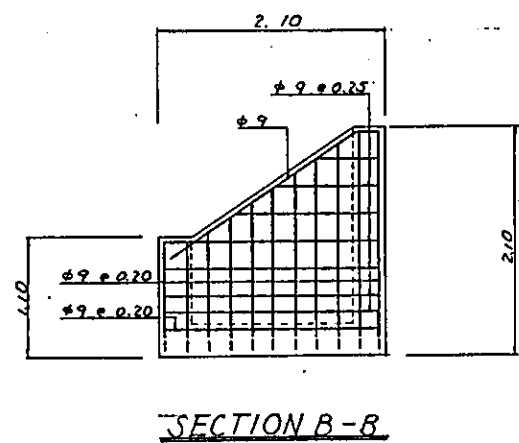
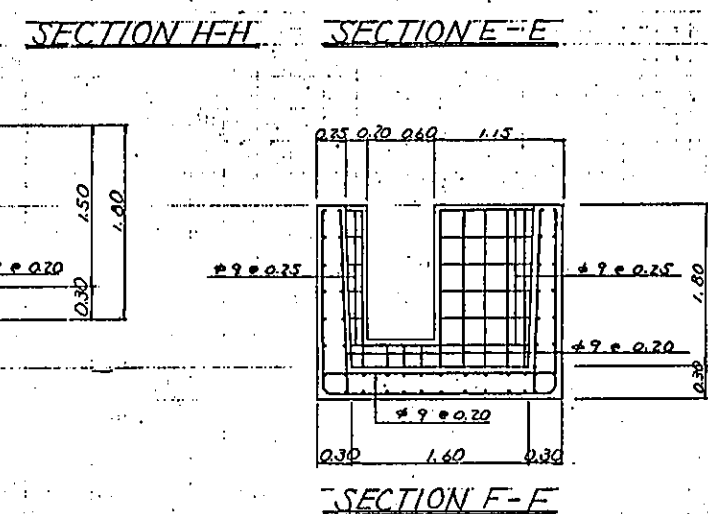
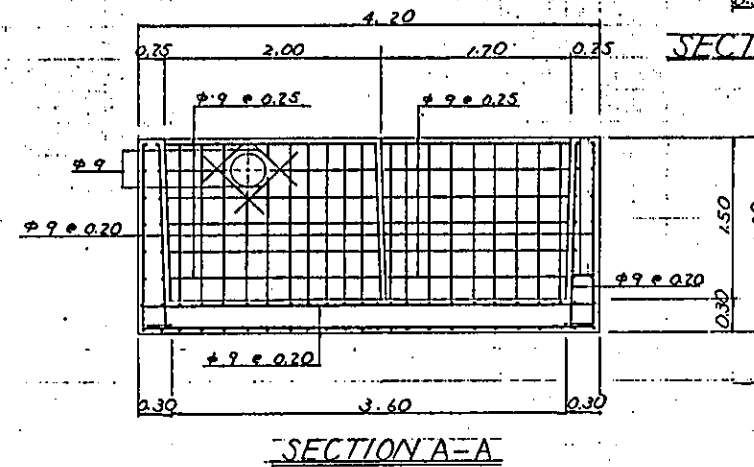
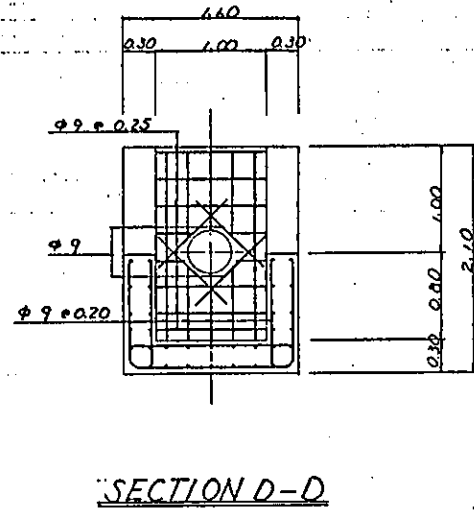
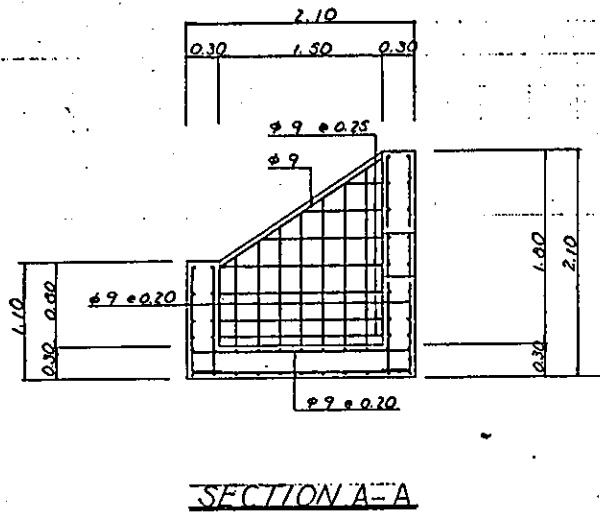
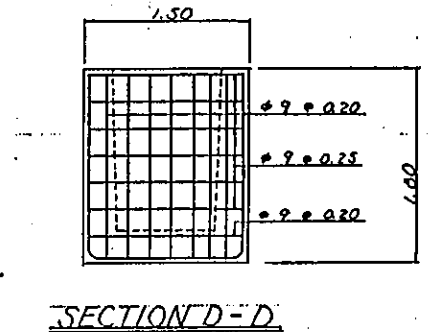
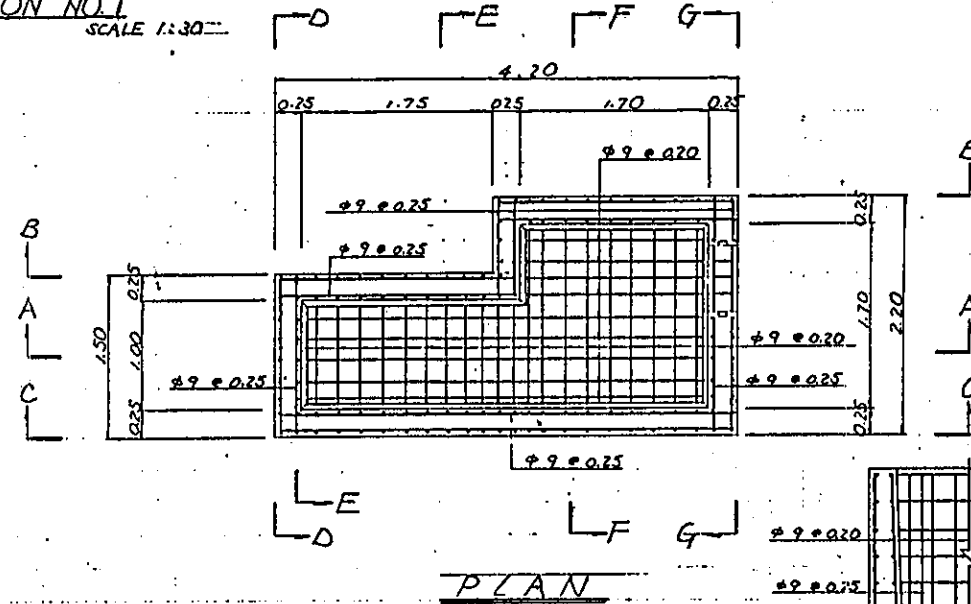
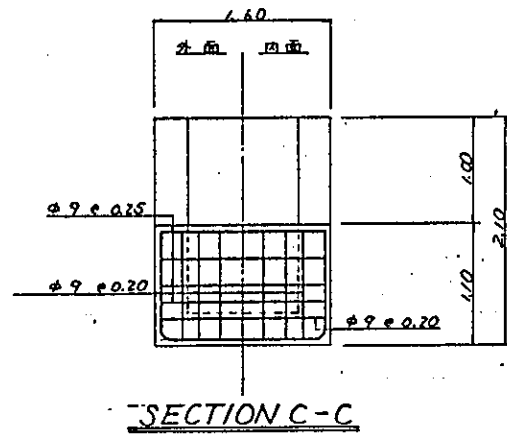
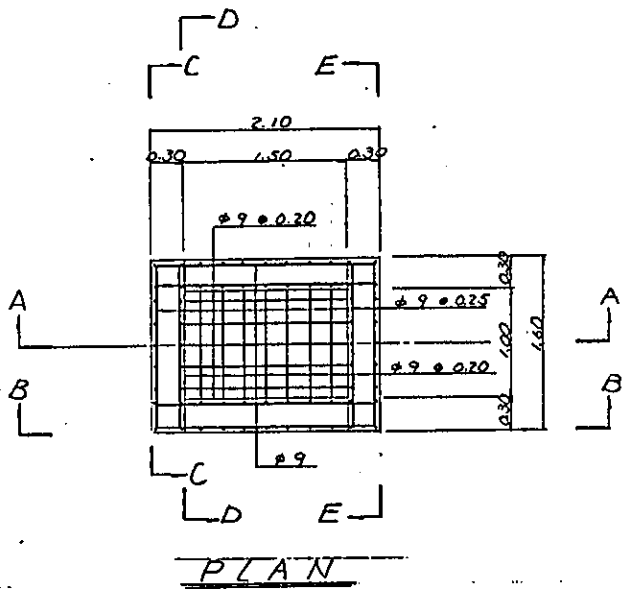
THE RICE MECHANIZATION PROJECT (RMC)

NO.1 PUMPING STATION (3-1)

DWG NO. 023 SCALE

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

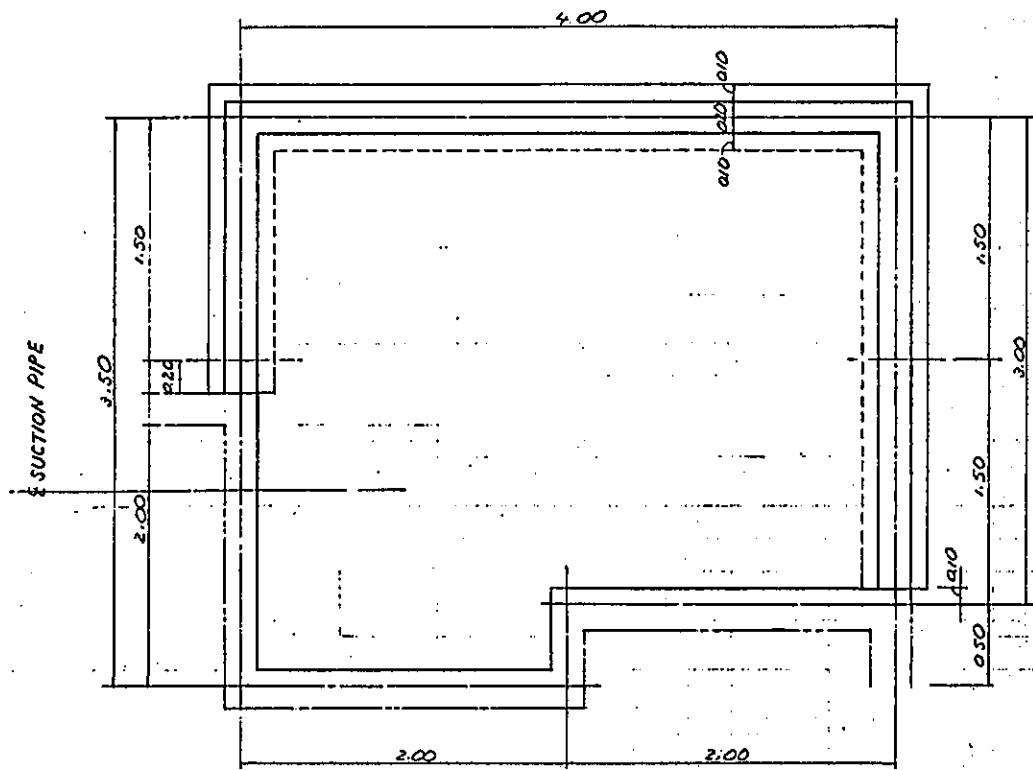
PUMPING STATION NO. 1
SCALE 1:30



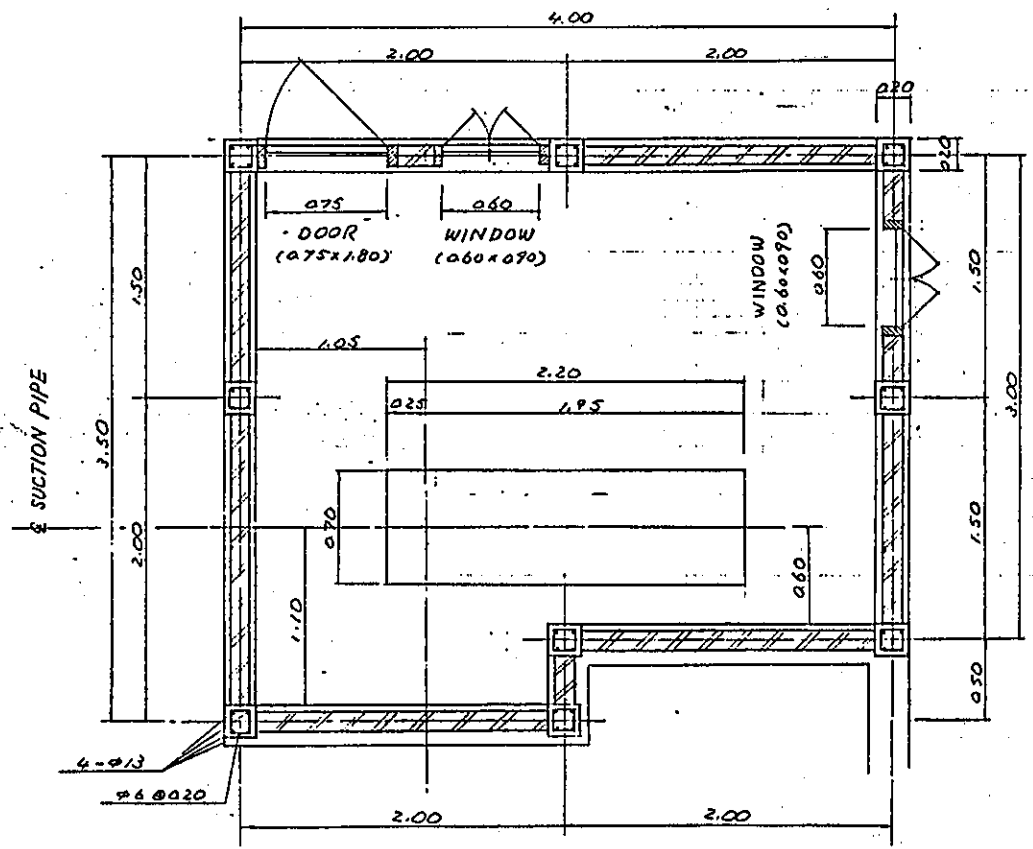
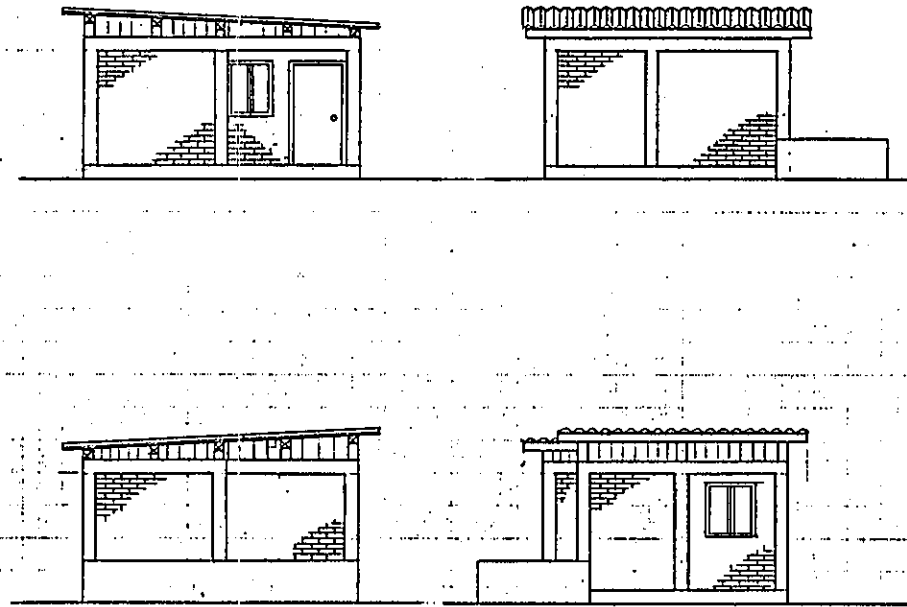
SCALE 1:30

THE RICE MECHANIZATION PROJECT (RMC)			
NO. 1 PUMPING STATION (3-2)			
DWG NO.	024	SCALE	
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)			

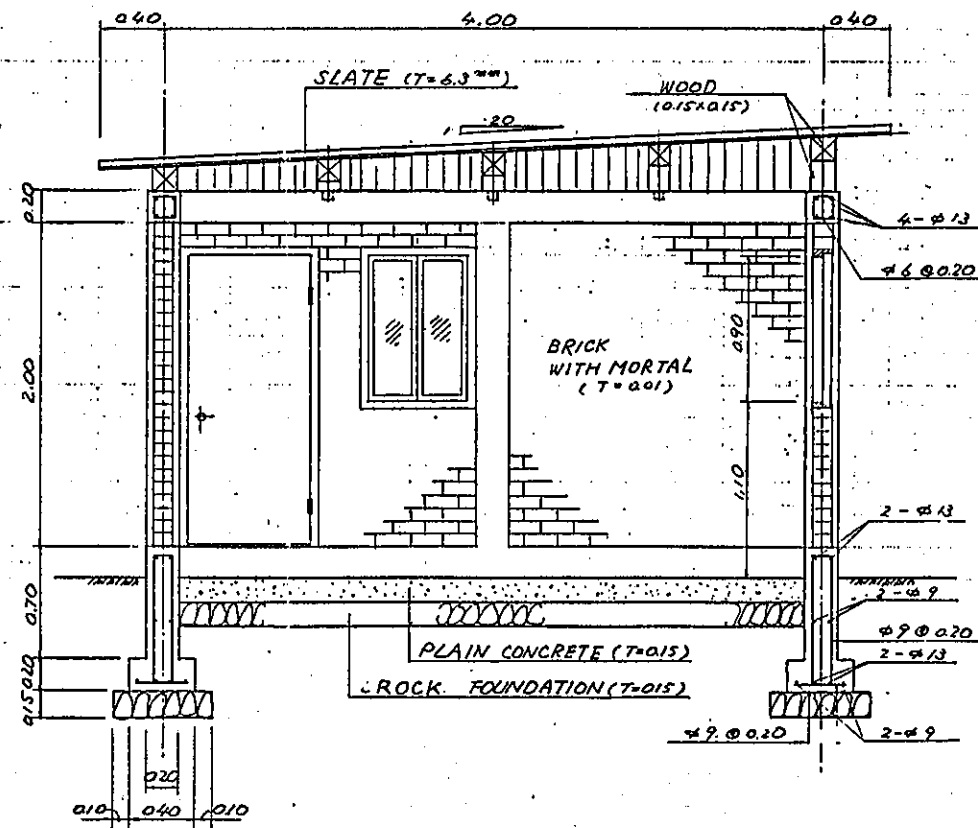
PUMPING STATION NO.1



FOUNDATION SCALE 1:20



PLAN SCALE 1:20

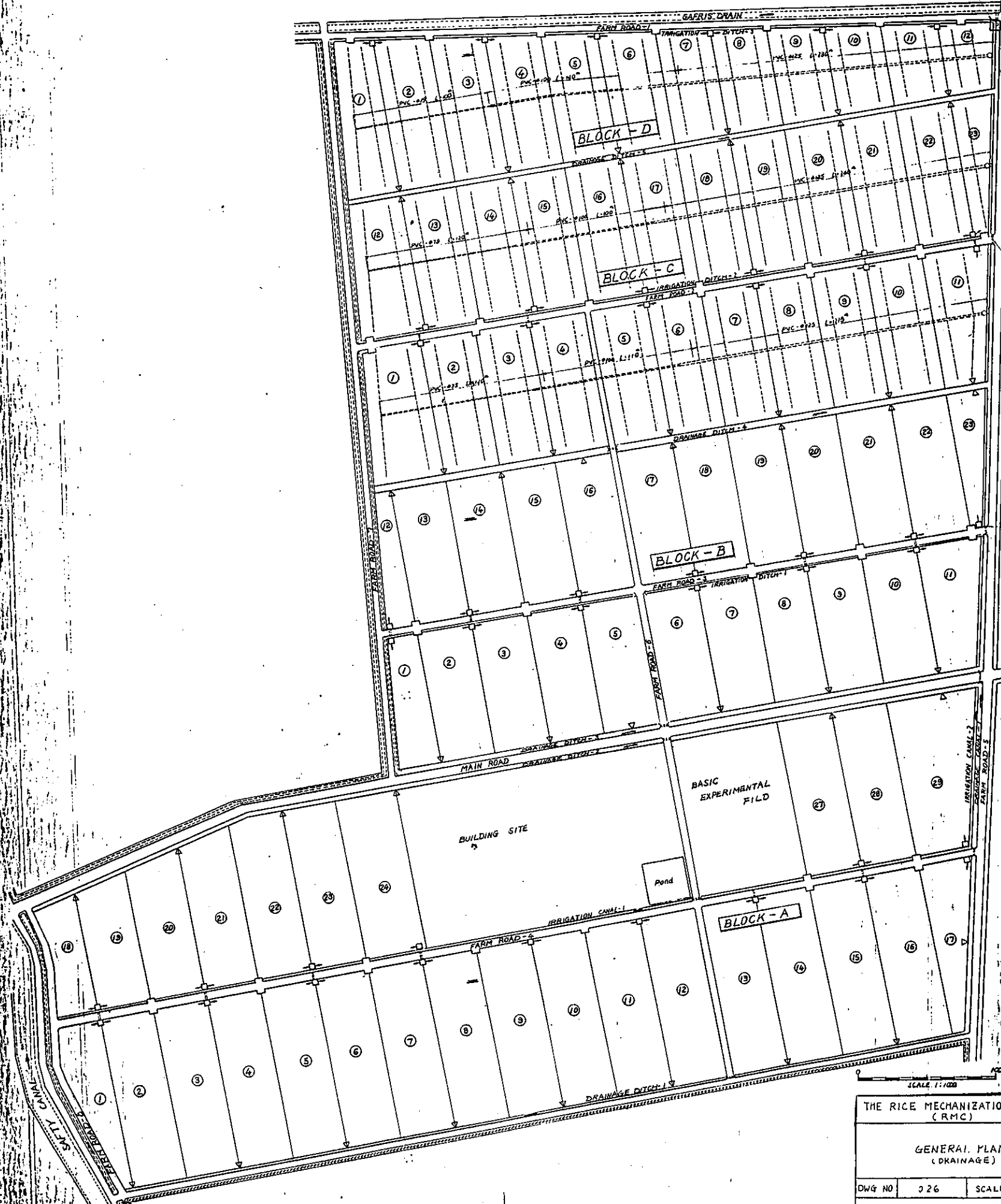


SECTION A-A SCALE 1:20



THE RICE MECHANIZATION PROJECT (RMC)		
NO.1 PUMPING STATION (3-3)		
DWG NO.	0'25	SCALE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)		

ASSEMBLY STATION 102
+100.00 10% (DRAIN)
+150.00 10% (DRAIN)



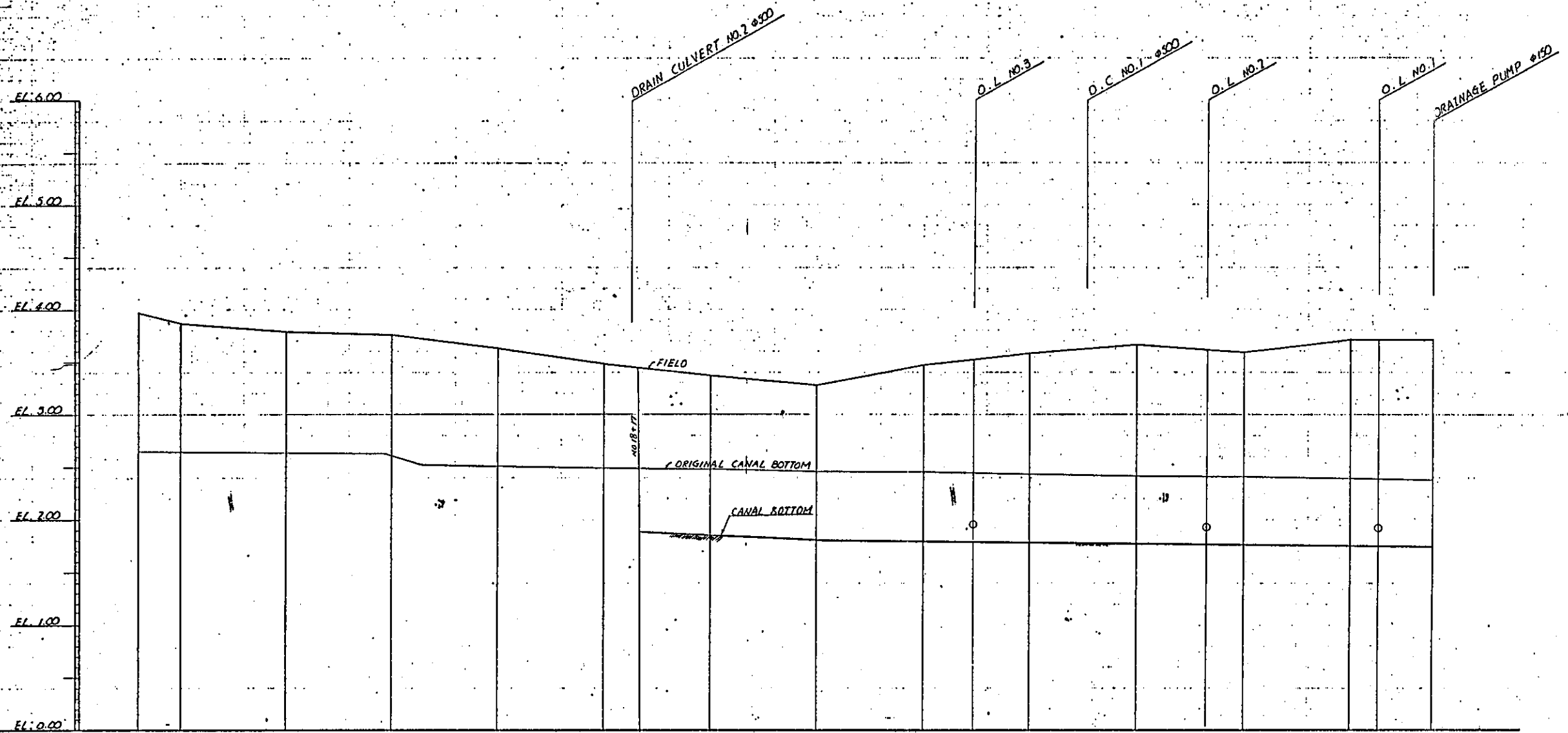
SCALE 1:1000

THE RICE MECHANIZATION PROJECT
(RMC)

GENERAL PLAN
(DRAINAGE)

DWG NO	026	SCALE	
--------	-----	-------	--

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
(JICA)



DESIGN ELEVATION	SLOPE		1/1000		1/1500																			
	CANAL TOP																							
	WATER SURFACE																							
	CANAL BOTTOM																							
	GROUND ELEVATION																							
	ACCUM. DISTANCE																							
	DISTANCE																							
	STATION																							
	NO. 13	NO. 14	NO. 15	NO. 16	NO. 17	NO. 18	NO. 19	NO. 20	NO. 21	NO. 22	NO. 23	NO. 24	NO. 25	NO. 26	NO. 27	NO. 28	NO. 29	NO. 30	NO. 31	NO. 32	NO. 33	NO. 34	NO. 35	
	30.00	20.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
	600.00	700.00	800.00	900.00	1000.00	1100.00	1200.00	1300.00	1400.00	1500.00	1600.00	1700.00	1800.00	1900.00	2000.00	2100.00	2200.00	2300.00	2400.00	2500.00	2600.00	2700.00	2800.00	2900.00
	3.97	3.87	3.77	3.70	3.63	3.49	3.29	3.28	3.47	3.58	3.66	3.59	3.57	3.71	3.58	3.46	3.39	3.38	3.47	3.58	3.66	3.59	3.57	3.71
	1.89	1.86	1.80	1.79	1.76	1.74	1.73	1.74	1.76	1.77	1.76	1.75	1.74	1.73	1.74	1.75	1.76	1.77	1.76	1.75	1.74	1.73	1.74	1.75

THE RICE MECHANIZATION PROJECT (RMC)

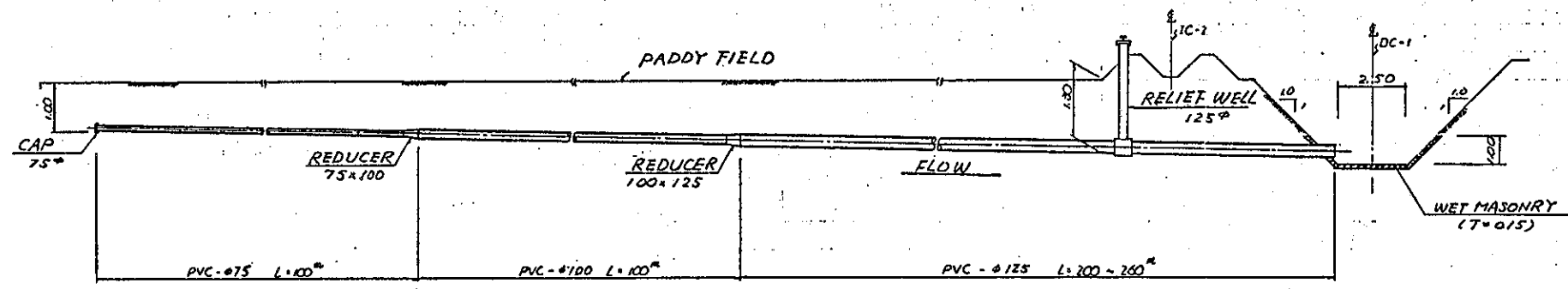
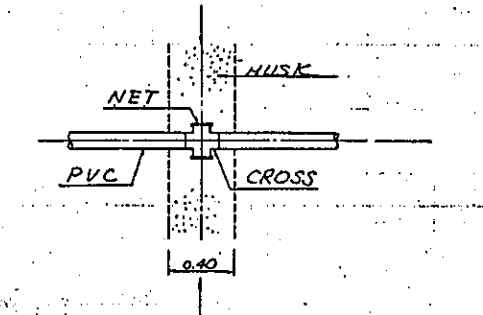
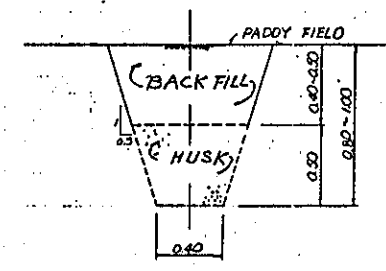
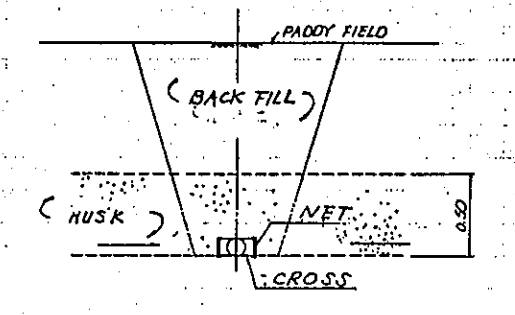
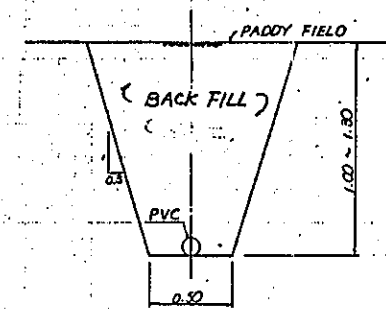
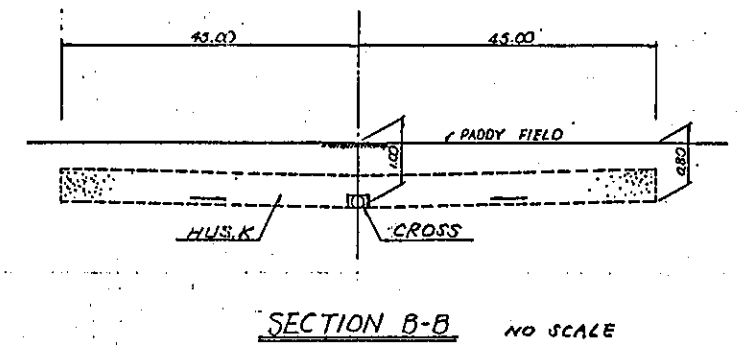
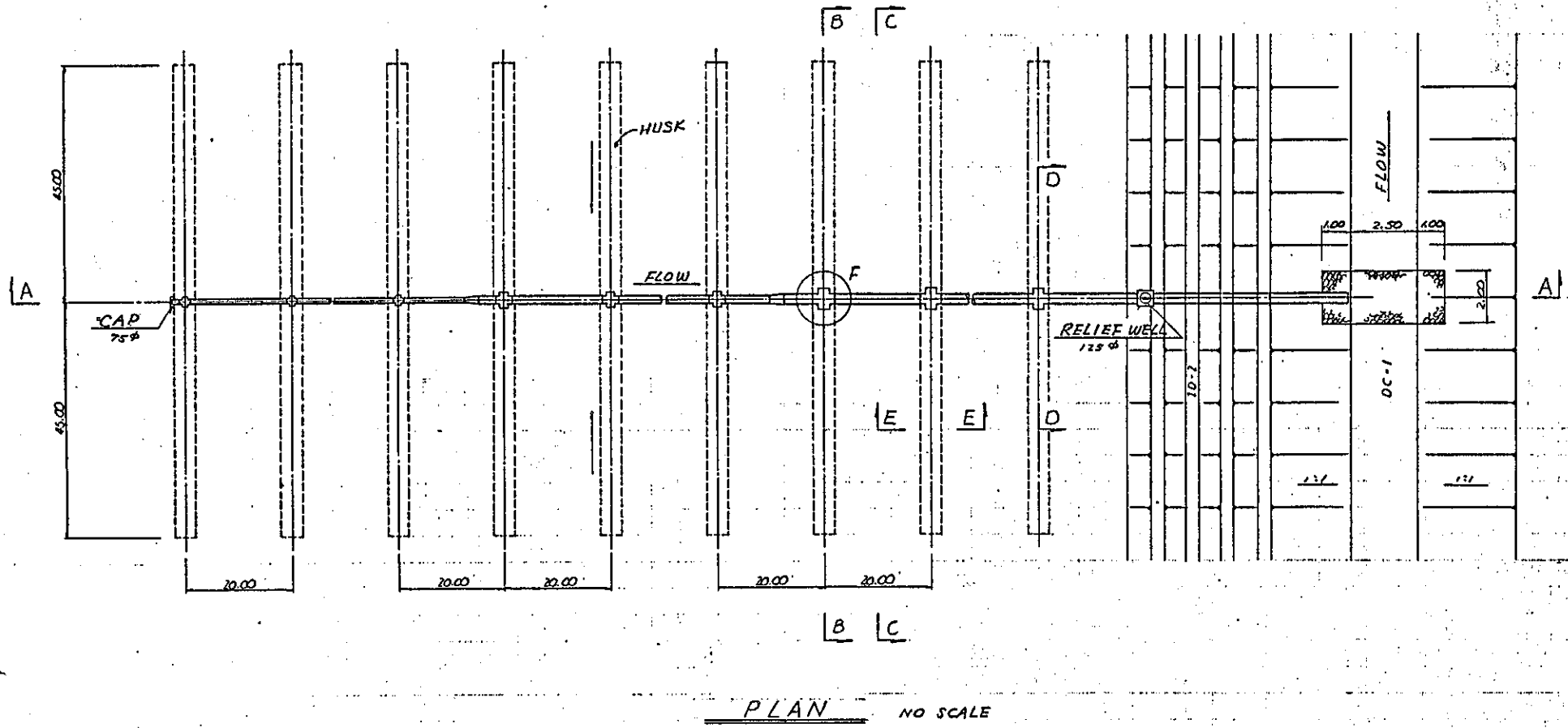
PROFILE OF DRENEGE CANAL

DWG NO.	327	SCALE	
---------	-----	-------	--

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

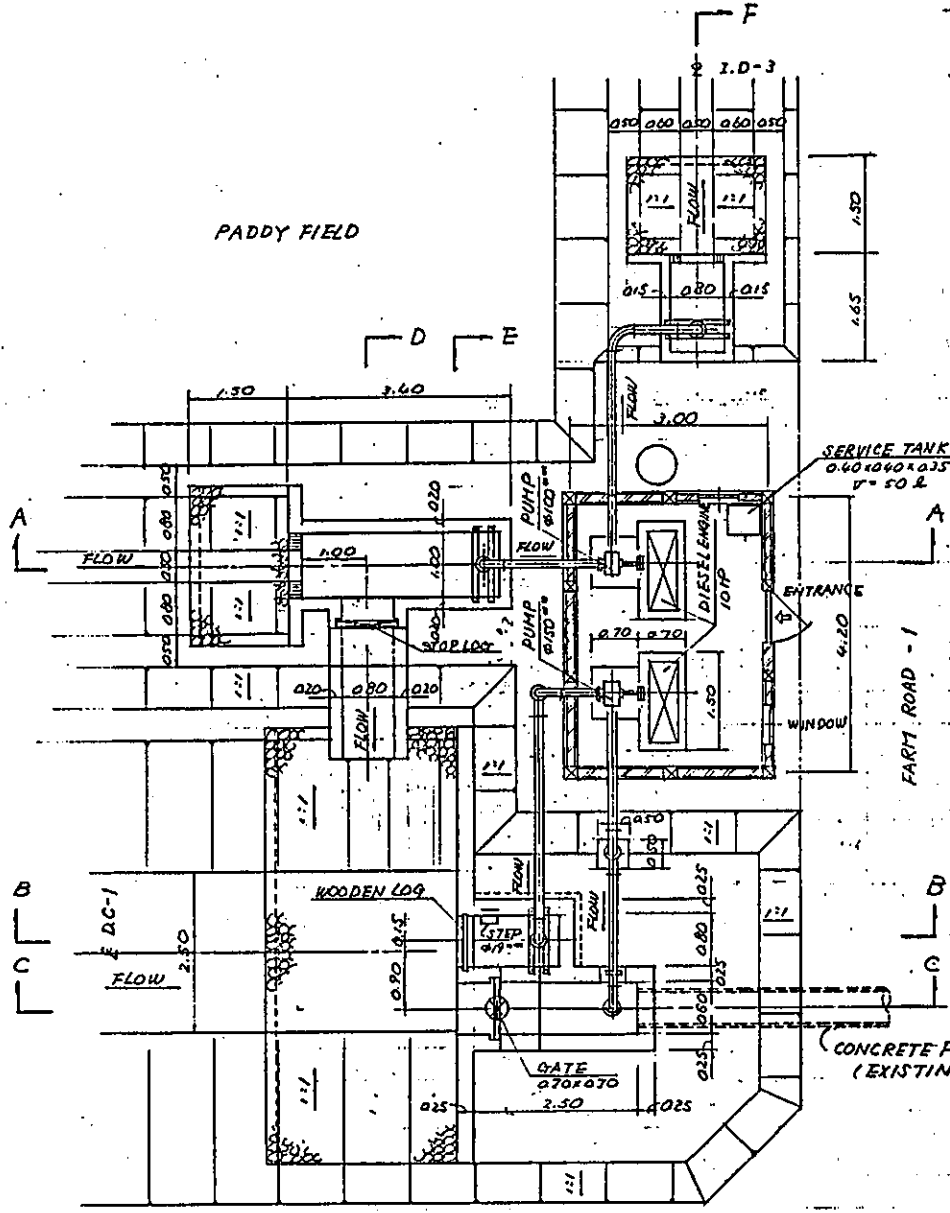
H = 1:1000

UNDEGROUND DRAINAGE

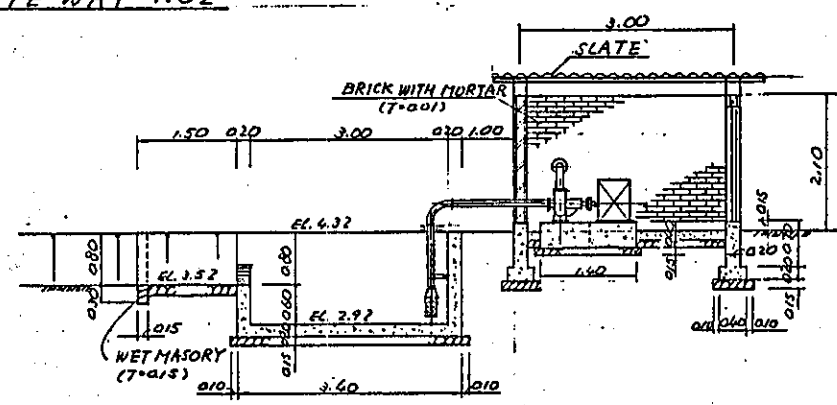


THE RICE MECHANIZATION PROJECT (RMC)			
UNDER DRAINAGE			
DWG NO.	028	SCALE	
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)			

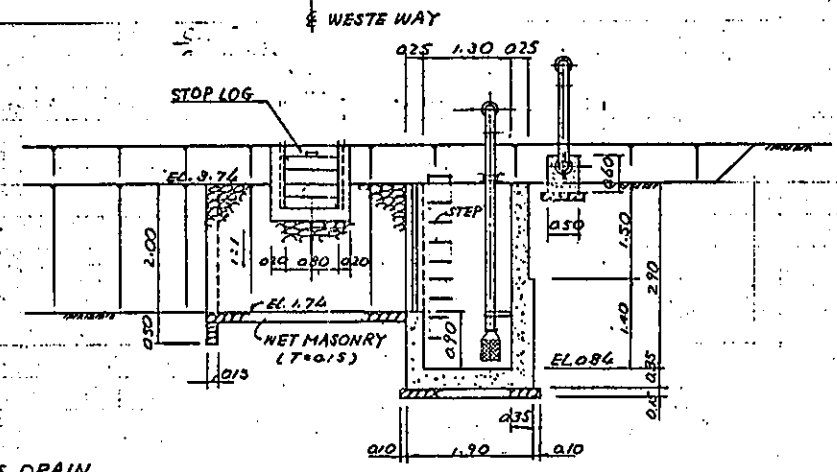
PUMPING STATION NO.2
TURNOUT NO.3
WASTE WAY NO.2



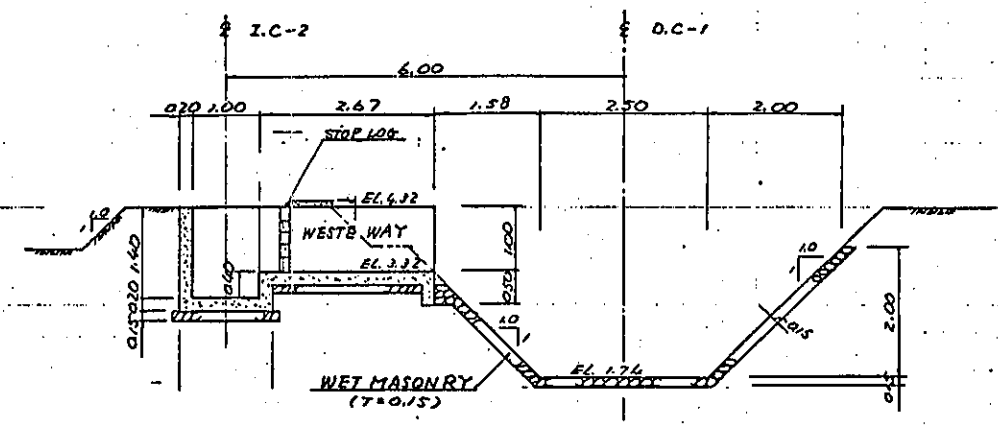
PLAN SCALE 1:50



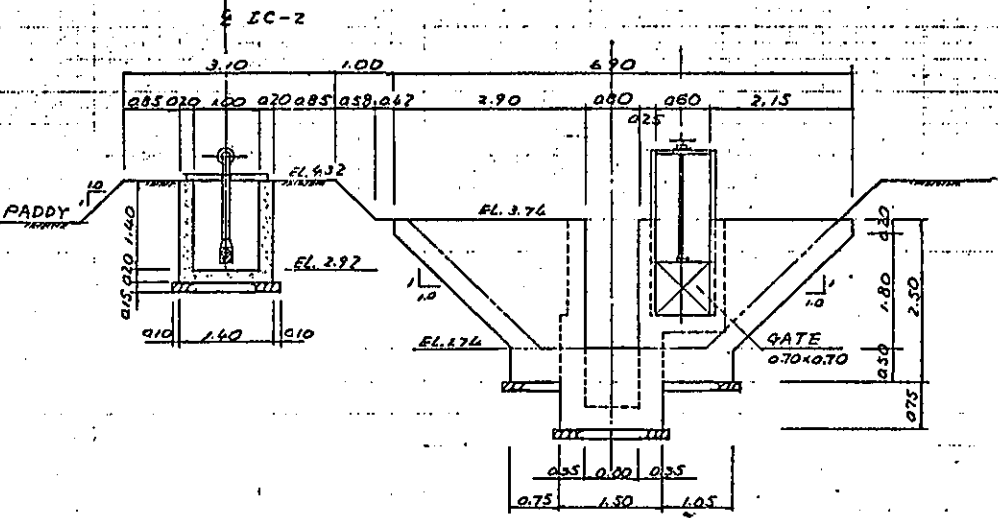
SECTION A-A SCALE 1:50



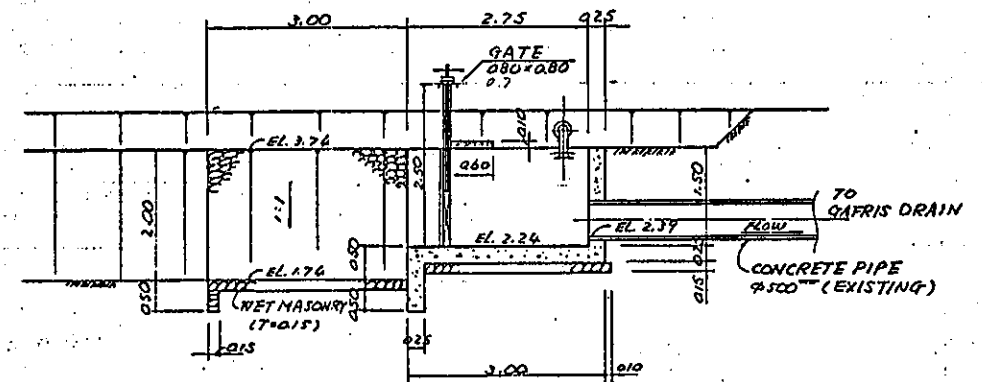
SECTION B-B SCALE 1:50



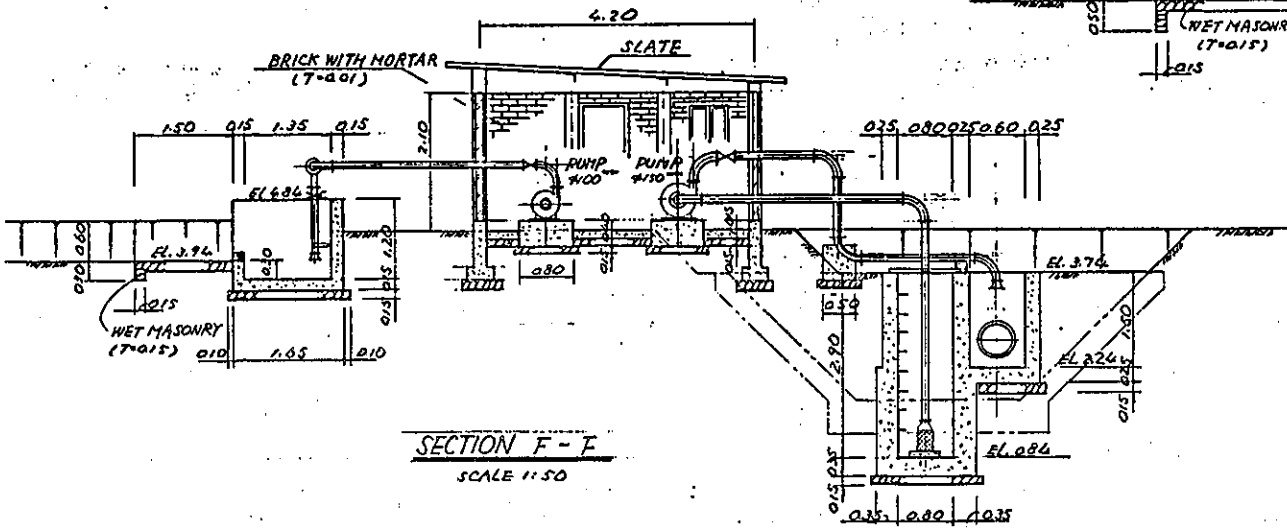
SECTION D-D SCALE 1:50



SECTION E-E SCALE 1:50



SECTION C-C SCALE 1:50

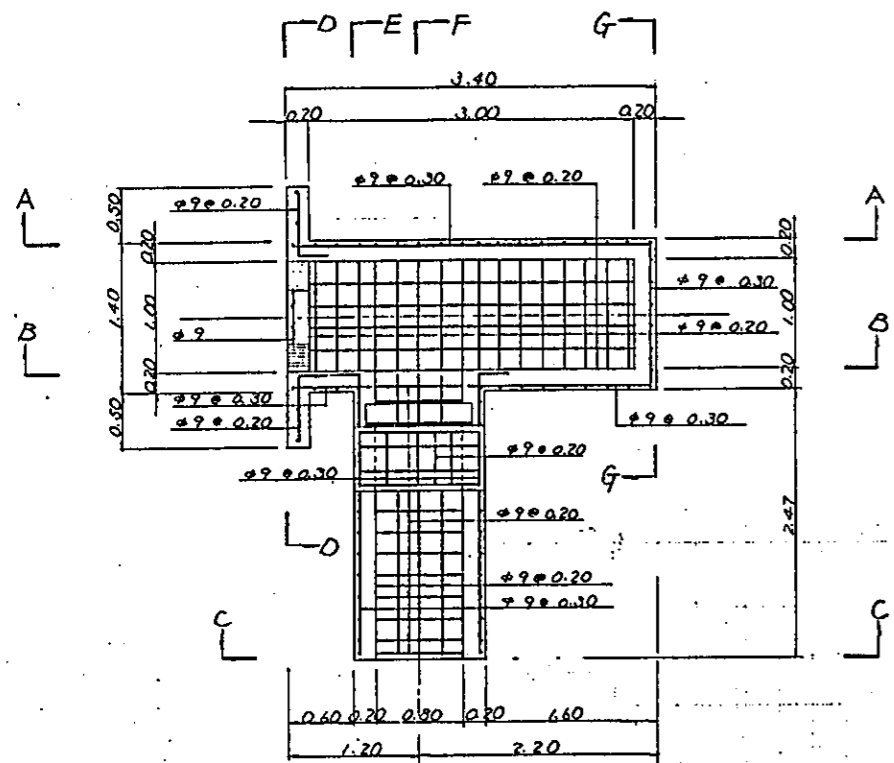


SECTION F-F SCALE 1:50

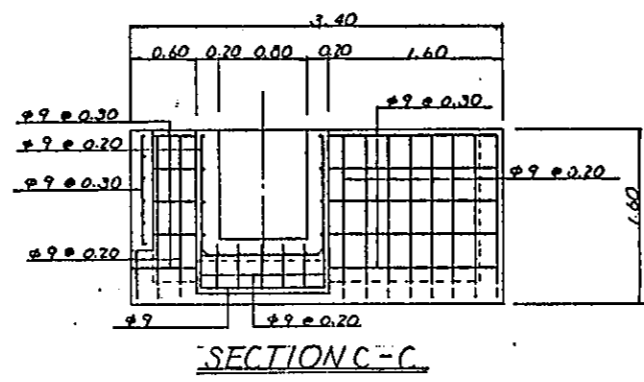


THE RICE MECHANIZATION PROJECT (RMC)			
NO.2 PUMPING STATION (4-1)			
DWG NO.	0'29	SCALE	
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)			

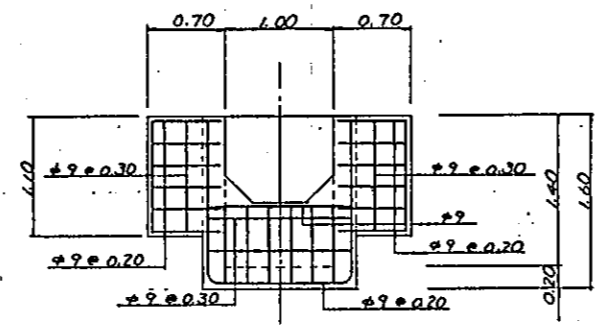
PUMPING STATION NO2
SCALE 1:30



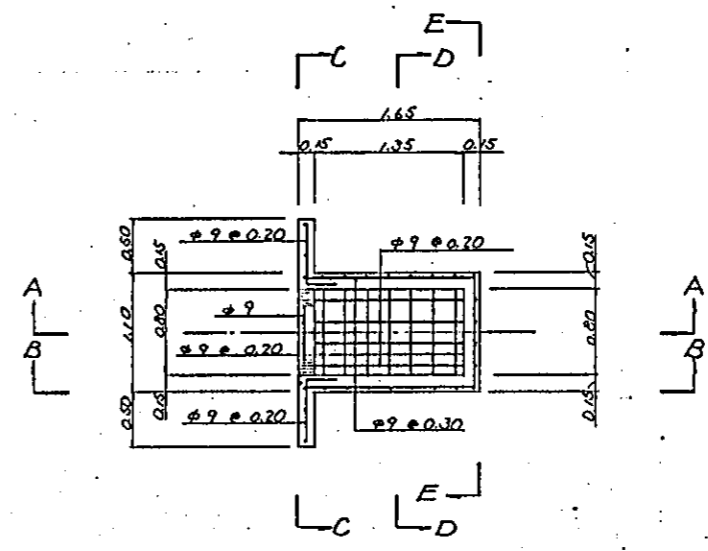
PLAN



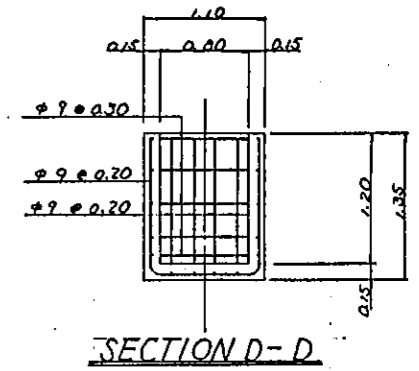
SECTION C-C



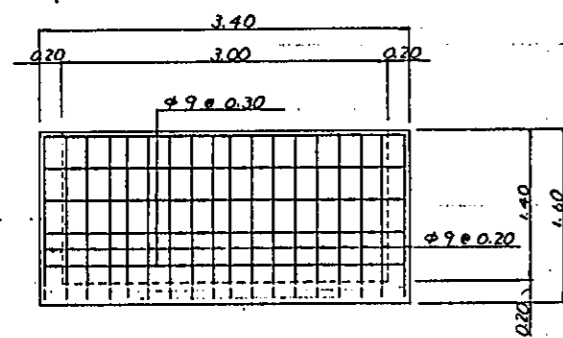
SECTION D-D



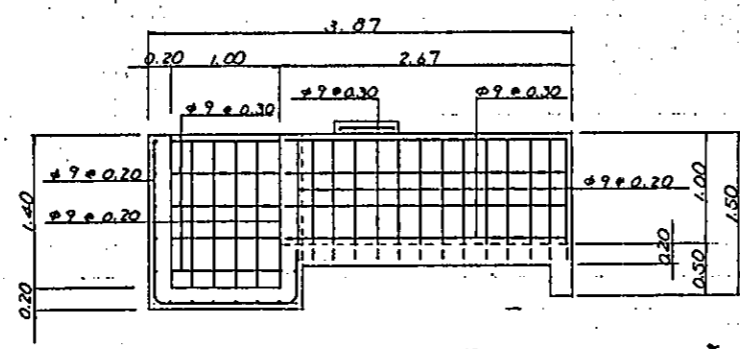
PLAN
SCALE 1:30



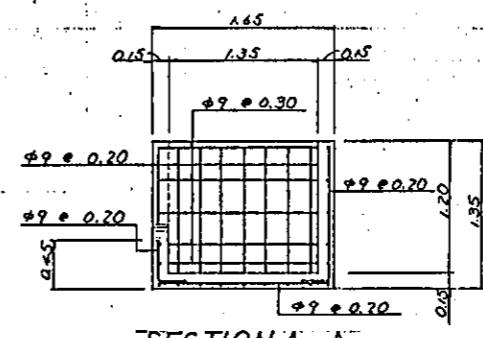
SECTION D-D



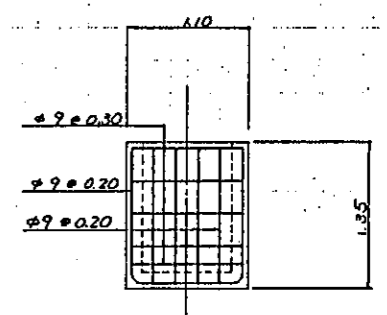
SECTION A-A



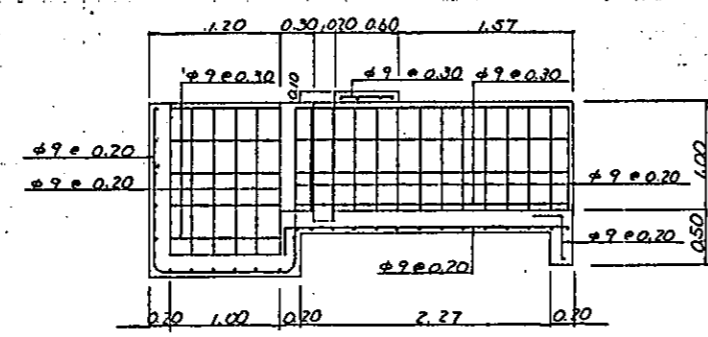
SECTION E-E



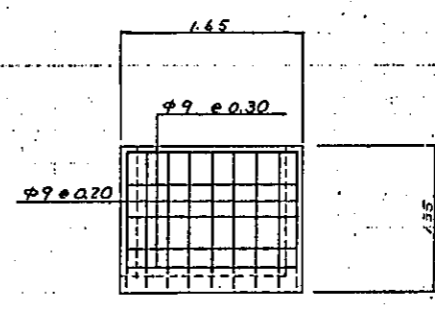
SECTION A-A



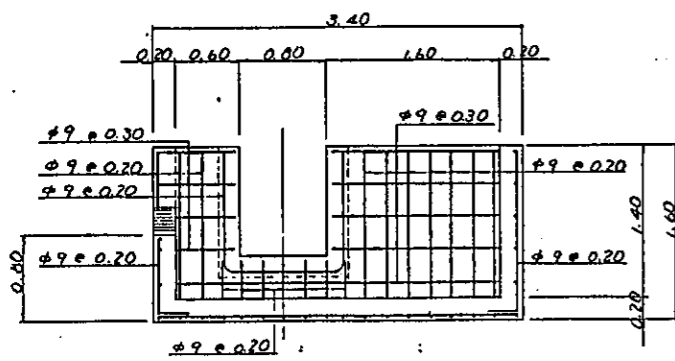
SECTION E-E



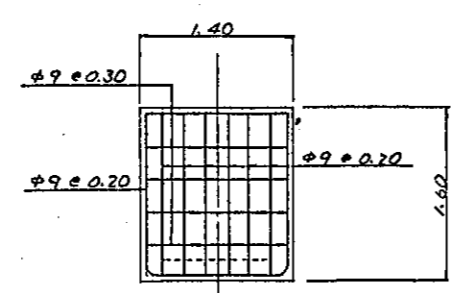
SECTION F-F



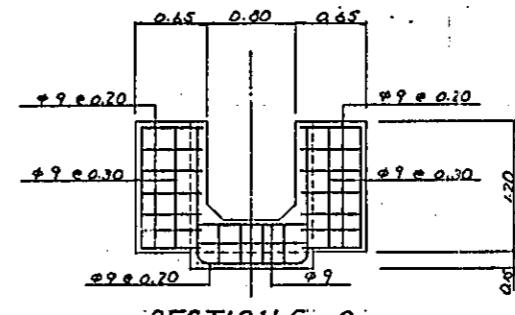
SECTION B-B



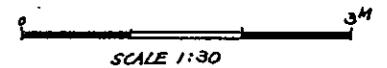
SECTION B-B



SECTION G-G

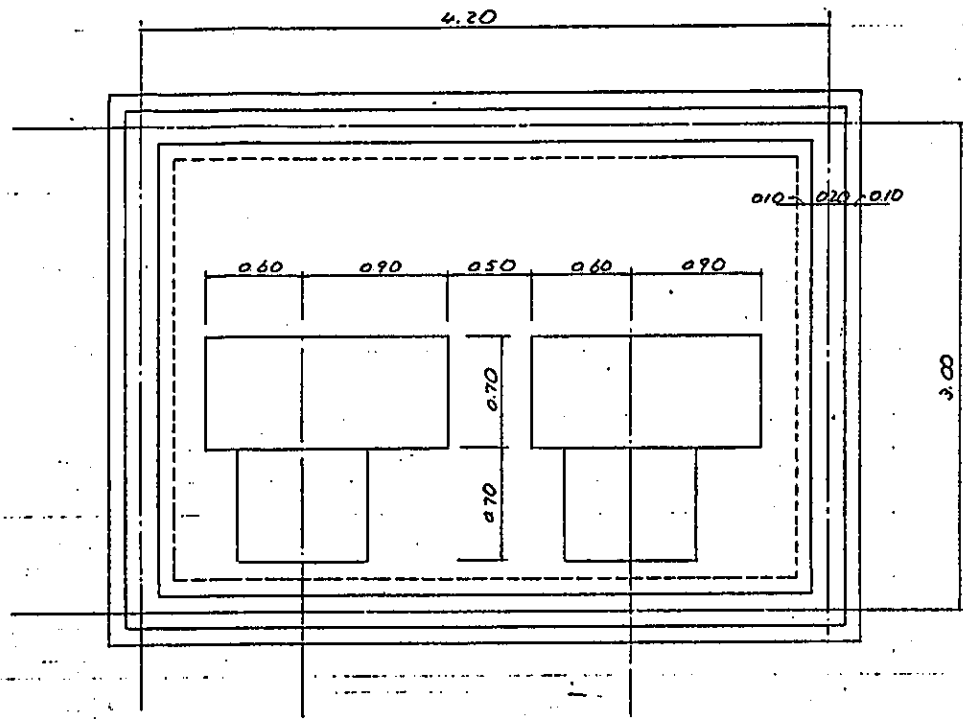


SECTION C-C

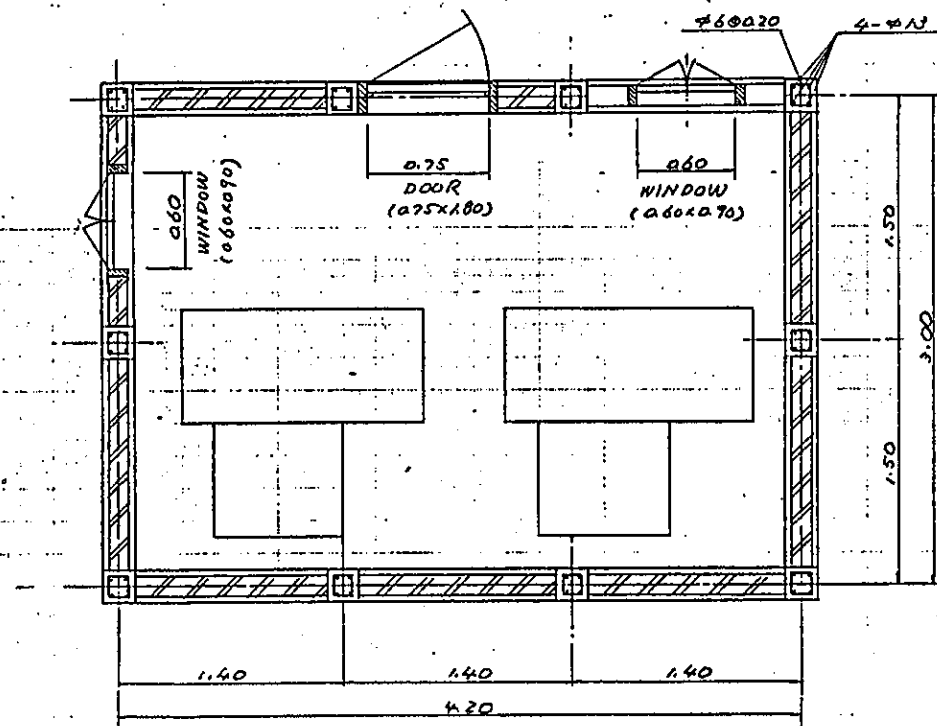
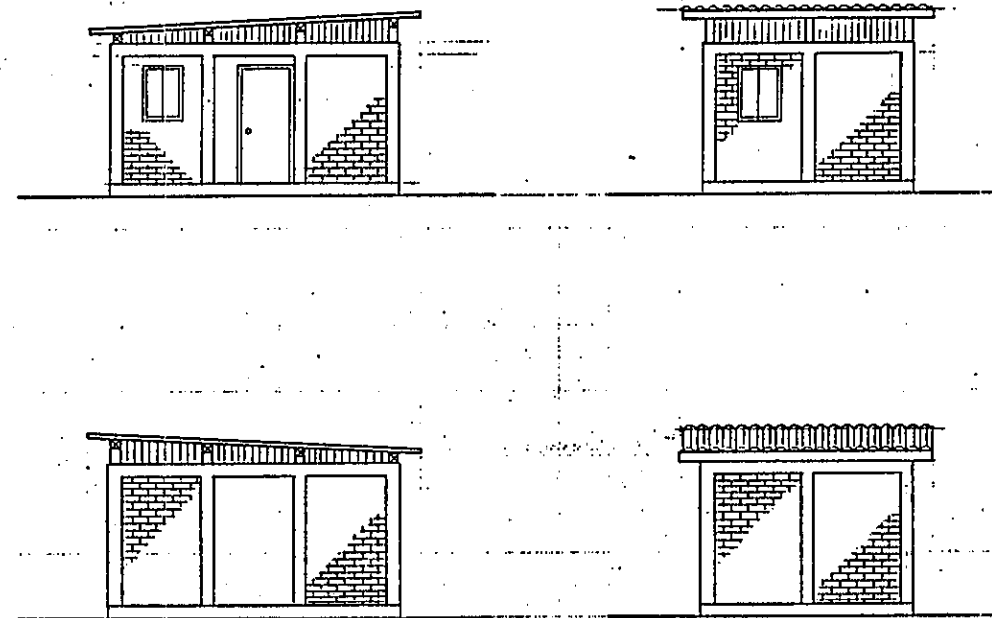


THE RICE MECHANIZATION PROJECT (RMC)			
NO2 PUMPING STATION (4-3)			
DWG NO.	0131	SCALE	
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)			

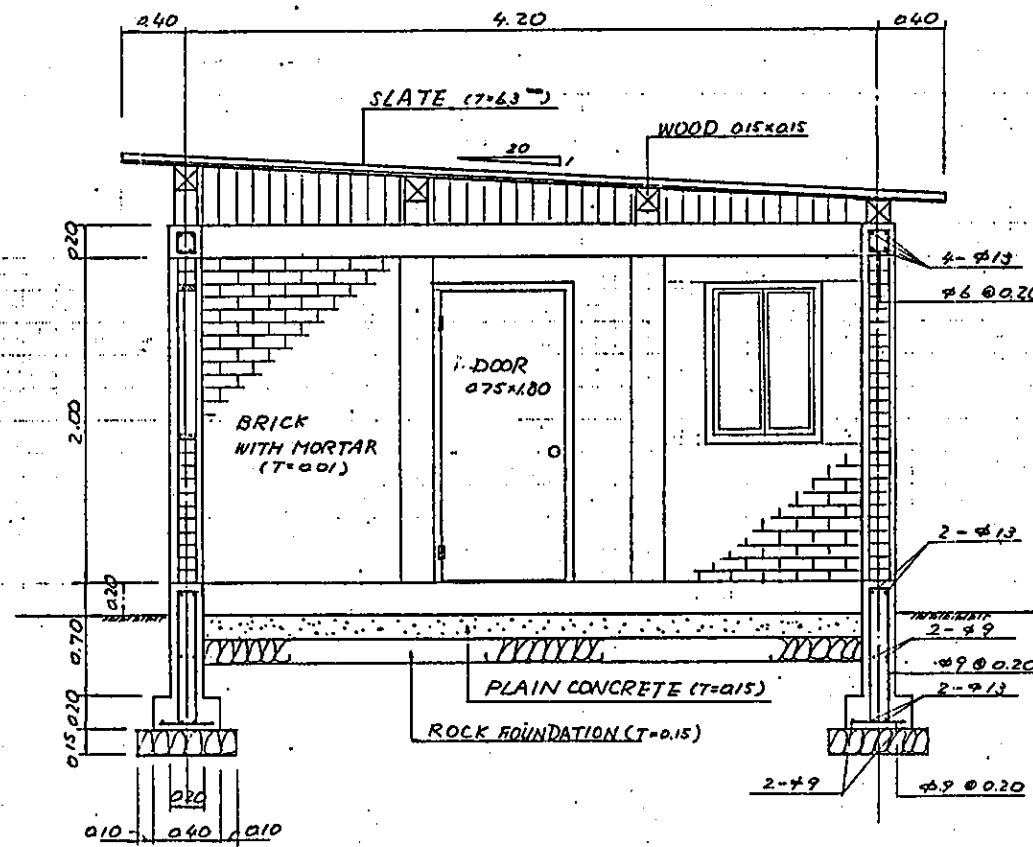
PUMPING STATION NO. 2



FOUNDATION SCALE 1:20



PLAN SCALE 1:20

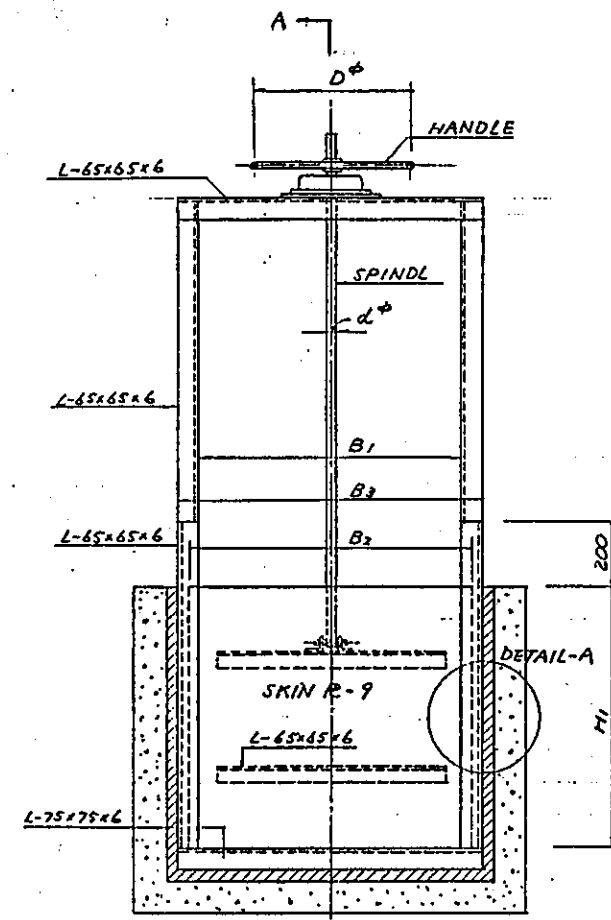


SECTION A-A SCALE 1:20

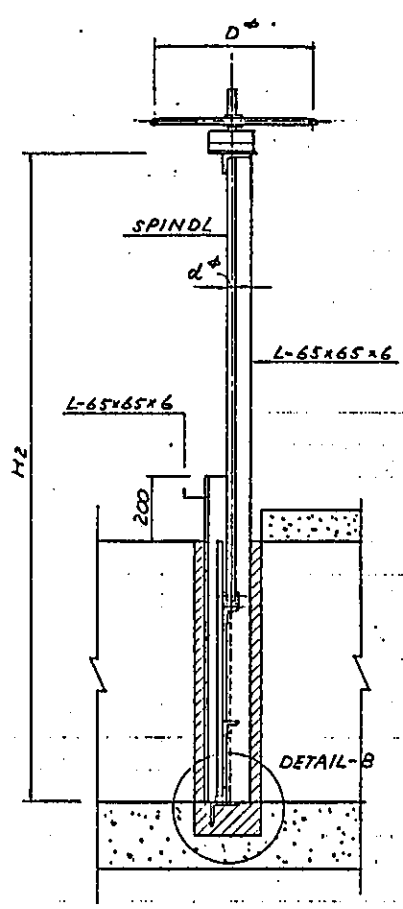


THE RICE MECHANIZATION PROJECT (RMC)			
NO2 PUMPING STATION (4-4)			
DWG NO.	032	SCALE	
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)			

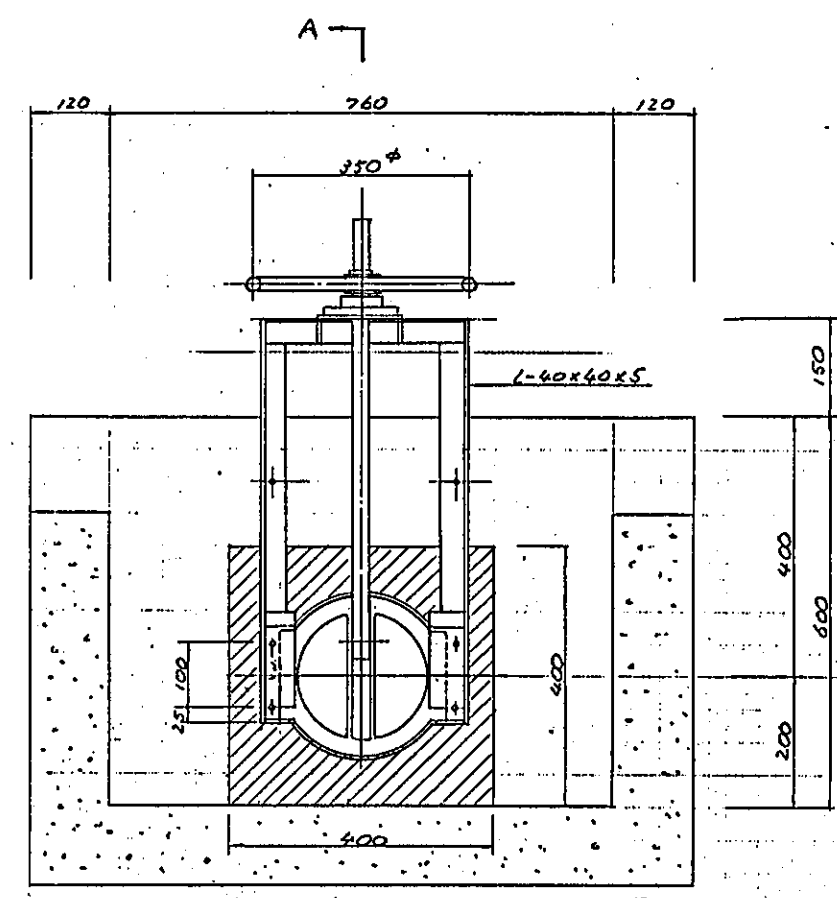
GATE



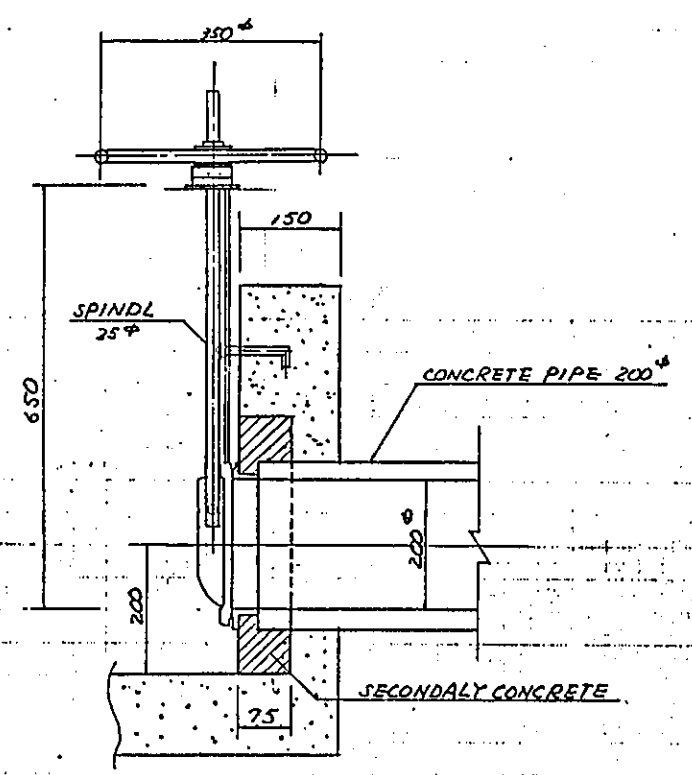
FRONT VIEW
SCALE 1:10



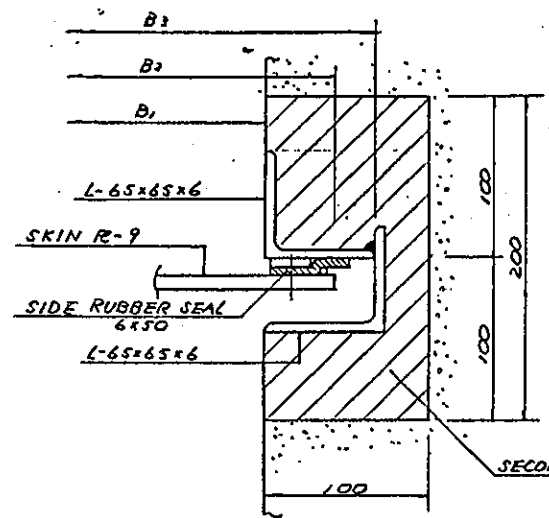
SECTION A-A
SCALE 1:10



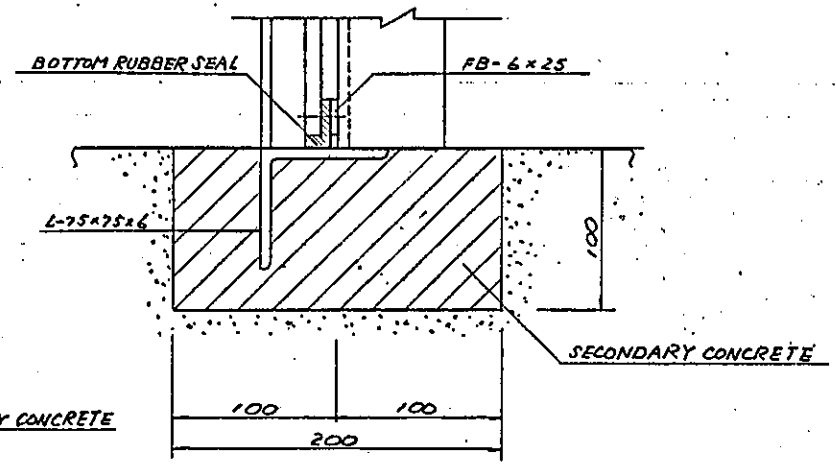
FRONT VIEW SCALE 1:5



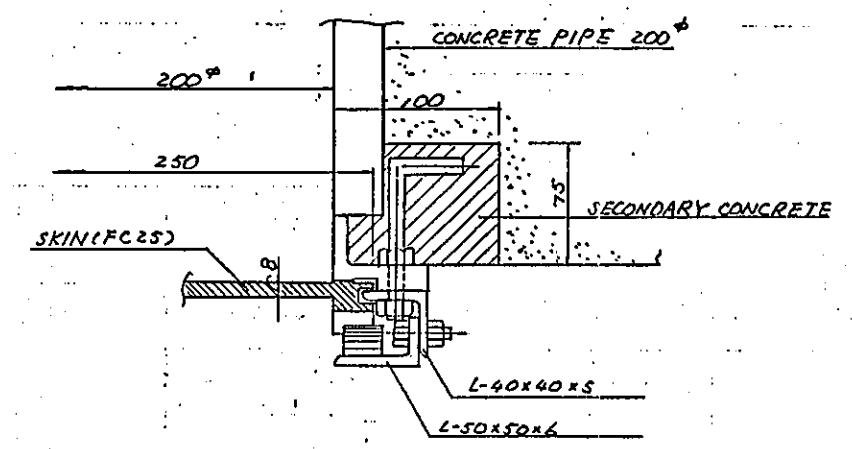
SECTION A-A SCALE 1:5



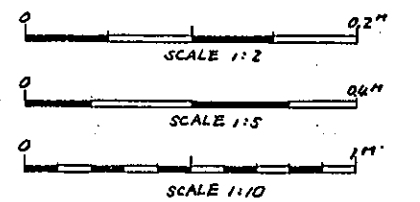
DETAIL A
SCALE 1:2



DETAIL B
SCALE 1:2



DETAIL OF SEAL SCALE 1:2



GATE SIZE	B ₁	B ₂	B ₃	H ₁	H ₂	d	D	REMARK
700 x 700	700	780	730	700	2,000	38	400	
800 x 800	800	880	930	800	2,000	38	500	
700 x 700	700	780	730	700	2,500	38	400	

THE RICE MECHANIZATION PROJECT
(RMC)

GATE

DWG NO. 0-33 SCALE

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
(JICA)

第 9 章

工事の優先順位

第9章 工事の優先順位

9.1 工事の優先順位と工事費

本事業の基本計画及び全体の事業は前述のとおりであるが、事業を段階的に着手、完成していく場合の工事の優先順位や工事費を本章で示す。

あるが、事業を段階的に着手、完成していく場合の工事の優先順位や工事費を本章で示す。

9-1-1 各期間の施工区分

本事業を2段階に分け、1段階が完成後次の工事をおこなうよう、工事の施工状況を考慮して区分する。

おこなうよう、工事の施工状況を考慮して区分する。

1) 第1期工事 (Phase-I)

揚水機場、ポンプ据付、幹線用水路及びその附帯施設。

2) 第2期工事 (Phase-II)

支線用水路及びその附帯施設、排水路改修、暗渠排水及び用排兼用揚水機場及びポンプ据付。

9-1-2 各期工事の工事費

工事2期に分けた場合、各工期の直接工事費は表-〇

に示す。この算定にあたり、これら期間毎の物価上昇は考慮しない。また前期工事で施工した部分の取りこわし、改善等の手もとり工事が極力

発生しないように考慮するため、分割工事による直接工事費の増額は無い。但し経費等の間接工事費は分割工事によって増

額することは確かであるが、現時点では算定しない。

9-2 第1期工事の内容と工事費

本年度施工が予定されている第1期工事(Phase-I)の工事内容、計画平面図、工事数量、事業費の内訳を添付する。

9-2-1. 計画平面図

9-2-2. 工事内容

9-3-3. 工事費明細書

9-3-4. 工事工程表

9-2-1 GENERAL PLAN FOR PHASE - I

1. NO 1 PUMPING STATION
2. MAIN CANAL (L=1,105M)
3. BRICK LINING (L=270M)
4. SIPHON 2 PLACES
5. CULVERT 3 PLACES
6. CHECK 1 PLACE
7. WASTEWAY 1 PLACE
8. FARMLOT INLET 15 PLACES
9. FARMLOT ENTRANCE 5 PLACES



THE RICE MECHANIZATION PROJECT (RMC)	
GENERAL PLAN (IRRIGATION)	
DWG NO	001
SCALE	1:1,000
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

9-2-2 工事内容

1) 工期

工事は民間業者による請負方式で実施する。業者は1984年12月中に選定され、1月上旬より現地の工事で開始する。工事は苗代、代掻時期を勘案して1985年の作期までに完了させる。

2) 工事の施工方法

1) 揚水機場

揚水機場は幹線水路の起点(既存のCheck Gateの直上流)に設置する。Safety Canal からの取水は、既設の暗渠(鋼管パイプ400mm)の中にφ300mm鋼管のサクションパイプを通して使用する。ポンプの諸元は下記のとおり。

ポンプ型式	横型渦巻式斜流ポンプ
口径	300mm
原動機	25HPディーゼルエンジン
ポンプと原動機との連結	減速ギヤ使用

今回の工事はポンプ場基礎、吐出水槽、(いずれも鉄筋コンクリート)及び上泉(柱:鉄筋コンクリート、壁:煉瓦、屋根:スレート)12m²である。

2) 幹線水路

第1期工事はBlock-Cの分水地帯までとする。盛土高さの大きい区間(始点より275m)は水路上の漏水を防止するため、煉瓦張りとする。その他は土水路で、標準断面は添付図に示す。盛土枚

料は Block-A の NO29 6t より採取する。(この 6t は高圧線の鉄塔が建
つていられるため、水田として使用されてはいない。) 盛土は法面保護のため野
芝を植付ける。

ハ) 構造物

分水工及びチック

幹線水路より Basic Experimental Field に分水するた
めの分水工と水位確保のチックを Farm Road-6 と横断する位置に
設置する。チックは鋼製ゲート $0.8\text{m} \times 0.8\text{m}$ で水位の調節をおこなう。施
設は鉄筋コンクリートと煉瓦にて施工し、道路横断は RCP $\phi 600\text{mm}$
を埋設する。基礎は不等沈下防止のためサンドパットとする。

サイフォン - I, II

サイフォンは出入口を鉄筋コンクリート、横断部は RCP $\phi 500\text{mm}$
で施工する。Joint は漏水防止のため、鉄筋コンクリートで巻く。

分水工及び暗渠 - I, II

幹線水路より支線に分水する位置に分水工を設ける。
分水工は鉄筋コンクリート及び煉瓦で施工され、道路横断部は
RCP $\phi 500\text{mm}$ で施工する。基礎はサンドパットとする。

余水吐

幹線用水路が左折する Block-A の右端に余水吐を設
ける。これは揚水機場の揚水量が、この地塊の下流計画最大通水量
より大きい場合、余剰水をこの地塊から排水路に流し、下流水路の
安全を保つものである。施設はコンクリートと煉瓦で施工する。

圃場侵入工

圃場侵入工は2種類の形式に分けられる。煉瓦張りの区画は、煉瓦積のアバウトの上に鉄筋コンクリート版を覆ったもの、エ水路の区画はφ500mmのRCPを埋設する。

圃場用水取水工

幹線用水路の計画水位が上昇する既設取入口の取水管(RCPφ200mm)の埋設位置を変更し、ゲートを取付ける。

⇒ 雑工事

道路の敷砂利 --- 横断構造物の施工部分(埋設後)の道路に敷砂利をおこなう。

圃場侵入口取付部盛土 --- 圃場侵入口取付部が既設道路より高くなるので、スムーズな取付けにはよう盛土をおこなう。

ポンプ及び附属施設据付 --- ポンプ(φ300mm)、エンジン(25HP)パイプ、バルブ、等の据付けをおこなう。また燃料タンク2ヶを

屋内外に各々1ヶずつ据付ける。

3) 供与資材

1) ポンプ及び附属部品

エジプトでは良質のポンプが得られないので、日本で調達するのが望ましい。ポンプ及び附属部品の一覧表は下記のとおりである。

ポンプ

型式	横型渦巻式斜流ポンプ
口径	300mm
回転数	865rpm

最大揚水量	0,175 m ³ /s (10,5 m ³ /min)	
フート弁	300 mm	1ヶ
バルブ(蝶型弁)	"	1ヶ
鋼管	"	25m
" (90°管)	"	3ヶ
伸縮接手	"	1ヶ
鋼管塗装	7-ルエホキ樹脂(内外面共)	

原動機

定格出力	25 HP ±
シリンダー数	4ヶ
回転数	1,500 rpm ±
始動方式	バッテリー
充電発電機	1式
サービスタンク (50ℓ)	1ヶ

2) ゲート

分水工及びチェックに設置するゲートはポンプと同様日本
 に調達するのが望ましい。各ゲートの諸元は下記のとおりである。

スルースケート (H=0.8 m 及び 0.7 m)

	0.8 m × 0.8 m	0.7 m × 0.7 m	円型 φ300 mm
全巾 × 全高	0.8 m × 0.8 m	0.7 m × 0.7 m	円型 φ300 mm
扉体厚 (t)	12 mm	9 mm	-
スポンジ径	φ38	φ38 mm	φ25 mm
全高	2.0 m	2.0 m 7ヶ 2.5 m 1ヶ	1.0 m 以上
戸当り材	L-75 × 75 × 6	L-65 × 65 × 6	L-50 × 50 × 6
巻揚機	1式	1式	1式
個数	1ヶ	8ヶ	9ヶ

3) 煉瓦

本工事には約 38,000 枚の煉瓦が必要であり、これ業者の
 購入にすると期間内に入取することが難しいので、官側で事前に

調達にて業者に支給することが望ましい。煉瓦の規格は下記のとおりである。

縦	12 cm 以上
横	22 "
高さ	6 "

焼き煉瓦で充分な強度を有し、型がいびつでないこと。

9-2-3 第1期工事

工事費の内訳

	<u>工 種</u>	<u>金 額 (LE)</u>
1	準備費	3,500
2	揚水機場	10,404
3	幹線用水路	46,180
4	暗 渠	1,690
5	サイフォン	14,300
6	千エソク	811
7	分水工	2,890
8	圃場取水工	5,144
9	圃場侵入工	3,531
10	余水吐	1,609
11	ポンプ据付	1,000
	小計	91,059
12	諸至費 (1~11) × 20%	18,211
	計	<u>109,270</u>
13	予備費 (1~12) × 10%	10,927
14	工事諸費 (1~13) × 6%	7,203
	計	<u>18,130</u>
	合 計	<u>127,400</u> (¥ 28,000,000)

第1期工事

直接工事費明細書 (単位: LE)

工 種	単位	数量	単価	金額	備 考
1. 準備費		LS		3500.0	
2. 揚水機場					
掘 削	m ³	56	4.5	252.0	
盛 土	"	92	9.5	874.0	3.0(付掘削)+4.5(盛土)+2.0
埋 戻	"	35	2.5	87.5	(土出し, 転圧)
基礎栗石	"	5	50.0	250.0	
コンクリート (1:2:4)	"	16	110.0	1,760.0	
同上 (1:3:6)	"	4	105.0	420.0	
型 枠	m ²	106	23.0	2,438.0	
煉瓦壁	"	25	16.0	400.0	
煉瓦張	"	1	11.0	11.0	
モルタル仕上げ	"	49	4.5	220.5	
スレート	枚	11	25.0	275.0	
木製ドア	"	1	80.0	80.0	
木製窓	"	2	40.0	80.0	
基礎砂利 (t=0.15 ^m)	m ³	2	30.0	60.0	
鉄 筋	kg	880	0.49	431.2	
煉石張 (t=0.15 ^m)	m ³	4	80.0	320.0	
雑材料		LS		1,500.0	木枠, 杭, 照明等
雑工事				945.3	
計				10,404.0	
3. 幹線用水路					
掘 削	m ³	161	4.0	644.0	
盛 土	"	2760	9.5	26,220.0	
法面仕上	m ²	2743	0.8	2,194.4	
法面保護(野苧)	"	2,552	1.8	4,593.6	
煉瓦張	m	255	26.0	6,630.0	
砂基礎 (t=0.1 ^m)	m ³	67	14.0	938.0	
コンクリート (1:3:6)	"	27	105.0	2,835.0	

第1期工事

直接工事費明細書 (単位: LE)

工 種	単位	数量	単価	金額	備 考
型 枠	m ²	102	12.0	1224.0	
雑 工 事				901.0	
計				46,180.0	
4. 暗 渠					
No1 暗渠					
掘 削	m ³	14	4.0	56.0	
砂 基 礎	"	4	14.0	56.0	
埋 戻	"	10	2.5	25.0	
敷 砂 利	"	1	30.0	30.0	
練 石 積	"	-	-	-	
ゴクリ+パイプ (φ500 ^{mm})	本	2	80.0	160.0	
パイプ布設	"	2	10.0	20.0	
パイプ接手	ヶ	1	50.0	50.0	
雑 工 事				63.0	
計				460.0	
No2 暗渠					
掘 削	m ³	14	4.0	56.0	
砂 基 礎	"	4	14.0	56.0	
埋 戻	"	10	2.5	25.0	
敷 砂 利	"	1	30.0	30.0	
練 石 積	"	2	80.0	160.0	
ゴクリ+パイプ (φ500 ^{mm})	本	2	80.0	160.0	
パイプ布設	"	2	10.0	20.0	
パイプ接手	ヶ	1	50.0	50.0	
雑 工 事				113.0	
計				670.0	
No3 暗渠					
掘 削	m ³	14	4.0	56.0	
砂 基 礎	"	4	14.0	56.0	

第1期工事

直接工事費明細書 (単位: LE)

工 種	単位	数量	単 価	金 額	備 考
埋 戻	m ³	9	2.5	22.5	
敷 砂 利	"	1	30.0	30.0	
練 石 液	"	1	80.0	80.0	
コンクリートパイプ(φ500 ^{mm})	本	2	80.0	160.0	
パイプ布設	"	2	10.0	20.0	
パイプ接合	ヶ	1	50.0	50.0	
雑 工 事				85.5	
小 計				560.0	
計				1,690.0	
5 サイフォン					
NO1 サイフォン					
掘 削	m ³	298	6.0	1,788.0	
砂 基 礎	"	9	14.0	126.0	
敷 砂 利	"	3	30.0	90.0	
コンクリート(1:2:4)	"	12	110.0	1,320.0	
型 枠	m ²	86	17.0	1,462.0	
基砂砂利	m ³	2	30.0	60.0	
練 石 液 (t=0.15 ^m)	"	7	80.0	560.0	
鉄 筋	kg	620	0.49	303.8	
コンクリートパイプ(φ500 ^{mm})	本	6	80.0	480.0	
パイプ布設	"	6	20.0	120.0	
パイプ接合	ヶ	5	50.0	250.0	
埋 戻	m ³	267	2.5	667.5	
雑 工 事				722.7	
小 計				7,950.0	
NO2 サイフォン					
掘 削	m ³	216	6.0	1,296.0	
砂 基 礎	"	3	14.0	42.0	
埋 戻	"	198	2.5	495.0	
敷 砂 利	"	-	-	-	

第1期工事

直接工事費明細書

(単位: LE)

工種	単位	数量	単価	金額	備考
コンクリート(1:2:4)	m ³	12	110.0	1,320.0	
型枠	m ²	86	17.0	1,462.0	
基礎砂利(t=0.15)	m ³	1.5	30.0	45.0	
練石張	"	7	80.0	560.0	
鉄筋	kg	618	0.49	302.8	
コンクリートハ170(φ500 ^{mm})	本	2	80.0	160.0	
ハ170布設	"	2	20.0	40.0	
ハ170接合	ヶ	1	50.0	50.0	
雑工事				577.2	
小計				6,350.0	
計				14,300.0	
6 土工					
掘削	m ³	4	4.0	16.0	
埋戻	"	4	2.5	10.0	
盛土	"	-	-	-	
コンクリート(1:2:4)	"	2	110.0	220.0	
型枠	m ²	19	17.0	323.0	
基礎砂利(t=0.15)	m ³	0.5	30.0	15.0	
練石張(")	"	1	80.0	80.0	
鉄筋	kg	150	0.49	73.5	
雑工事				73.5	
計				811.0	
7. 分水工					
掘削	m ³	11	4.0	44.0	
埋戻	"	6	2.5	15.0	
盛土	"	1	4.0	4.0	
コンクリート(1:2:4)	"	5	110.0	550.0	
型枠	m ²	26	17.0	442.0	
基礎砂利(t=0.15)	m ³	1	30.0	30.0	
練石張(")	"	2	80.0	160.0	

第1期工事

直接工事費明細書

(単位: LE)

工 種	単位	数量	単価	金額	備 考
鉄 筋	kg	140	0.49	68.6	
雑 工 事				131.4	
計				1,445.0	
2ヶ所分	2x	1,445.0		2,890.0	
8 圃場取水工					
Type - (A+B)					
掘 削	m ³	10	4.0	40.0	
砂基礎	"	1.5	14.0	21.0	
埋戻	"	7	2.5	17.5	
蓋土	"	12	9.5	114.0	
敷砂利 (t=0.1")	"	0.5	30.0	15.0	
コンクリート (1:2:4)	"	1	110.0	110.0	
煉瓦積	"	0.3	16.0	4.8	
モルタル (1:2)	m ²	3.5	4.5	15.8	
型枠	"	8	17.0	136.0	
基礎砂利 (t=0.15")	m ³	0.5	30.0	15.0	
煉石張 (")	"	0.3	80.0	24.0	
コンクリート 110x170 (φ200 ^{mm})	本	3	-	-	
110x170 布設	"	3	4.0	12.0	
110x170 接合	ヶ	1	20.0	20.0	
鉄 筋	kg	80	0.49	39.2	
雑 工 事				58.7	
計				643.0	
8ヶ所	8x	643.0		5,144	
9 圃場侵入工					
1) φ170-A					
掘 削	m ³	12	4.0	48.0	
砂基礎	"	3	14.0	42.0	
埋戻	"	8	2.5	20.0	
蓋土	"	3	9.5	28.5	
コンクリート 110x170 (φ500 ^{mm})	本	3	80.0	240.0	

第1期工事

直接工事費明細書

(単位: LE)

工 種	単位	数量	単価	金額	備 考
コンクリートパイプ布設	本	3	10.0	30.0	
パイプ接合	ヶ	1	50.0	50.0	
雑工事				45.5	
小計				504.0	
3ヶ所	3x504			1,512.0	
2) 217° - C					
掘削	m ³	5	4.0	20.0	
埋戻	"	5	2.5	12.5	
コンクリート(1:2:4)	"	1	110.0	110.0	
コンクリート(1:3:6)	"	0.8	105.0	84.0	
型枠	m ²	10	17.0	170.0	
鉄筋	kg	35	0.49	17.2	
煉瓦積	m ²	9	22.0	198.0	厚±24cm
盛土	m ³	4	9.5	38.0	
雑工事				23.3	
小計				673.0	
3ヶ所分	3x673			2019.0	
計				3,531.0	
10. 余水吐					
掘削	m ³	13	4.0	52.0	
埋戻	"	11	2.5	27.5	
盛土	"	2	9.5	19.0	
コンクリート(1:2:4)	"	5	110.0	550.0	
型枠	m ²	33	17.0	561.0	
基礎砂利(t=0.15)	m ³	1.5	30.0	45.0	
練石積	"	1.5	80.0	120.0	
鉄筋		180	0.49	88.2	
雑工事				146.3	
計				1,609.0	
11. ホンブ°(No1)据付					

第1期工事

直接工事費明細書

(単位: LE)

工 種	単 位	数 量	単 価	金 額	備 考
労 務	人	100	5.0	500.0	
資 材		25		500.0	
計				1,000.0	
合 計				91,059.0	

圖-9 工事工程表 (第1期)

工種	數量	1984/12				1985/1				備考
		10	20	30	10	20	30	10	20	
1. 業者選定										
2. 標準測量										
2-1 1) 掘水機										
2-2 1) 掘水機										
2-3 1) 用水										
2-4 1) 埋土										
2-5 1) 用水										
2-6 1) 埋土										
2-7 1) 用水										
2-8 1) 埋土										
2-9 1) 用水										
2-10 1) 埋土										
2-11 1) 用水										
2-12 1) 埋土										
2-13 1) 用水										
2-14 1) 埋土										
2-15 1) 用水										
2-16 1) 埋土										
2-17 1) 用水										
2-18 1) 埋土										
2-19 1) 用水										
2-20 1) 埋土										
2-21 1) 用水										
2-22 1) 埋土										
2-23 1) 用水										
2-24 1) 埋土										

9.3 第2期工事の内容と工事費

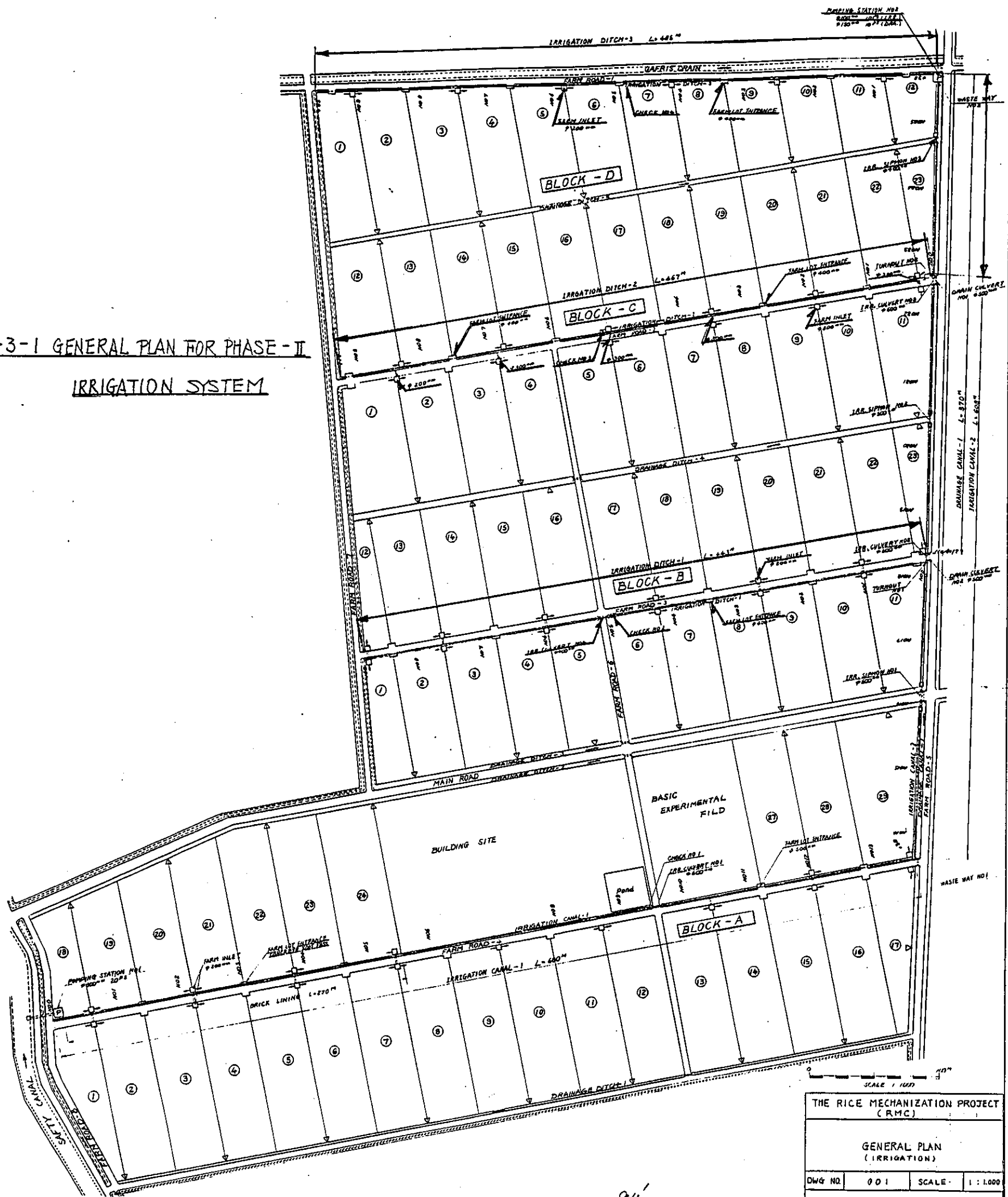
1985年度に予定される第2期工事(Phase II)の工事内容、
計画平面図、工事数量、事業費の内訳と添付する

9-3-1 計画平面図

9-3-2 工事内容

9-3-3 工事費明細書

9-3-1 GENERAL PLAN FOR PHASE-II
IRRIGATION SYSTEM



THE RICE MECHANIZATION PROJECT
(RMC)

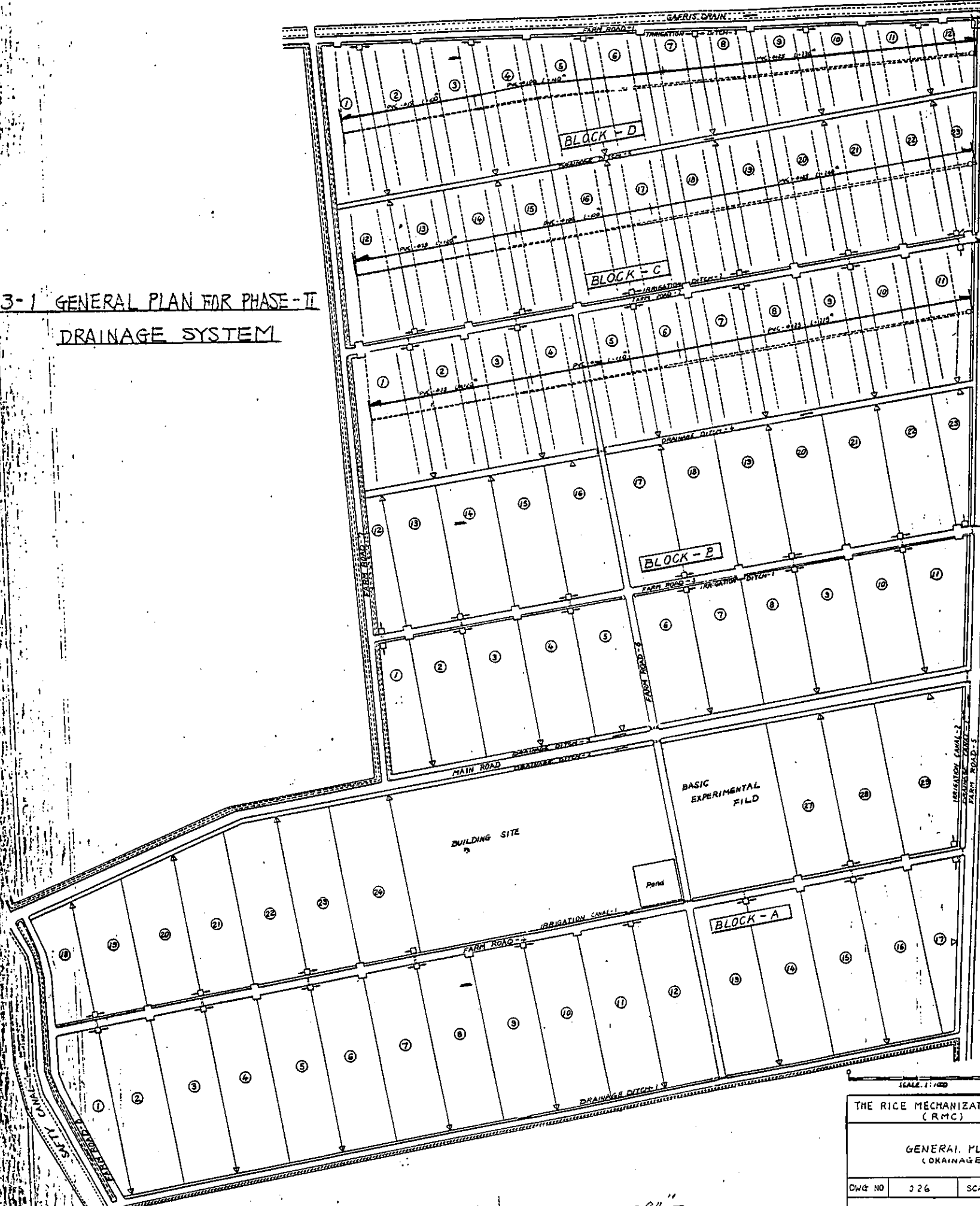
GENERAL PLAN
(IRRIGATION)

DWG NO. 001 SCALE 1:1,000

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
(JICA)

DRAINAGE STATION 502
10" (I.R.A.)
10" (D.R.A.)

9-3-1 GENERAL PLAN FOR PHASE-II
DRAINAGE SYSTEM



SCALE: 1:1000

THE RICE MECHANIZATION PROJECT
(RMC)

GENERAL PLAN
(DRAINAGE)

DWG NO 026 SCALE

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
(JICA)

9-3-2. 工事内容

1) 工期

工事は民間業者による請負方式で、業者を11月中旬に選定し、12月上旬より現地で工事を開始する。工事は苗代、代掻時期を勘案して1986年の作期までに完了させる。

2) 工事の施工方法

① 支線用水路 ---- 支線水路の盛土材料は排水路掘削土を優先し、不足は第1期工事の土取場より運搬する。盛土の施工方法は幹線用水路に準ずる。

② 水路附帯構造物

チエツク及び暗渠

チエツク及び暗渠はBlock-B水路がFarm Road-6と交叉する位置に施工する。施工方法は第1期工事の分水工及びチエツクに準ずる。また水位調節用として 0.7×0.7 の鋼製ゲートを設置する。

チエツク

Block-C及びDの水位調節のための水路の中央付近にチエツクを設ける。構造物はコンクリート造りで、水位調節のための 0.7×0.7 の鋼製ゲートを設置する。

サイフォン

水路がDrainage Ditch-5と交叉する地裏にサイフォンを施工する。構造物は吞、吐口を鉄筋コンクリート、水路の下はRCP $\phi 400$ mm

(このパイプは幹線用水路の余りを使用する)を使用する。施工は第1期

工事 サイフォン-I に準ずる。

ハ) 排水路掘削 --- 掘削に先立ち排水路内の雑草を除去する。掘削はショベル (バケツ容量 $0.3 \sim 0.4 \text{ m}^3$) を使用しダンプトラック (4~6

ton) で運搬する。掘削に先立ち排水路内の湛水はポンプで除去する。掘削完了後法面は人力で整形する。

ニ) 暗渠排水

イ) 支線暗渠 --- 支線暗渠は人力で掘削する。掘削深は $0.7 \sim 0.9 \text{ m}$

とし、完了部分には深さ 0.4 m までもみがらをつめる。もみごらは人力で締固める。暗渠の勾配は約 $1/200$ とする。

ロ) 幹線暗渠 --- 掘削はショベル (バケツ $0.25 \sim 0.3 \text{ m}^3$) でおこなう、完了後人力で底部を整形しパイプ (硬質塩ビ管) を布設する。

支線との交差にはパイプの上部に細孔をあげ、粘土やもみごらの侵入を防ぐため、フィルターに土を覆う。フィルターはビニール製の布を使用

する。埋戻しは人力でおこなう。またパイプの出口には水甲をつけパイプ内の水位調節をおこなう。

ホ) 用排水兼用揚水機場 --- 排水路の末端に用排水兼用のポンプを設置する。吸・排水口は各々の水路に分岐パイプを接続し、バル

ブの調整によって用水 (又は排水) をおこなう。概略は下記のとおりである。

9-3-3 第2期工事

工事費明細書

<u>工 種</u>	<u>金 額 (LE)</u>
1. 準備費	1,500
2 幹線用水路	2,754
3 支線水路(ID-1)	5,789
4 " (ID-2)	2,196
5 " (ID-3)	4,709
6 暗 渠	248
7 サイフォン	6,174
8 千工ワケ	2,433
9 圃場取水工	7,700
10 圃場侵入工	175
11 排水路改修	7,052
12 排水暗渠	1,190
13 暗渠排水	44,410
14 用排水機場	9,171
15 ホンワ掘付 (NO2)	1,050
小計	101,551
16 経費 (20%)	20,309
計	121,860
17 予備費	12,186
18 工事経費	8,044
計	20,230

合 計

142,090
(¥ 31,260,000)

但し LE = ¥ 220

第2期工事

直接工事費明細書

(単位: LE)

工種	単位	数量	単価	金額	備考
1. 準備費				1,500.0	
2. 幹線用水路					
掘削	m ³	11	4.0	44.0	
盛土	"	222	9.5	2,109.0	
法面仕上	m ²	287	0.8	229.6	
法面保護	"	177	1.8	318.6	野芝
雑工事				52.8	
計				2,754.0	
3. 支線水路(ID-1)					
掘削	m ³	66	4.0	264.0	
盛土	"	484	6.5	3,146.0	
法面仕上	m ²	880	0.8	704.0	
法面保護	"	638	1.8	1,148.4	野芝
雑工事				526.6	
計				5,789.0	
4. 支線水路(ID-2)					
掘削	m ³	99	4.0	396.0	
盛土	"	605	6.5	3,932.5	
法面仕上	m ²	1,034	0.8	827.2	
法面保護	"	770	1.8	1,386.0	野芝
雑工事				654.3	
計				7,196.0	
5. 支線水路(ID-3)					
掘削	m ³	66	4.0	264.0	
盛土	"	341	6.5	2,216.5	
法面仕上	m ²	913	0.8	730.4	
法面保護	"	594	1.8	1,069.2	野芝
雑工事				428.9	
計				4,709.0	

第2期工事

直接工事費明細書

(単位: LE)

工種	単位	数量	単価	金額	備考
6 暗渠 (1104)					
掘削	m ³	12	4.0	48.0	
砂基礎	"	3	14.0	42.0	
埋戻	"	9	2.5	22.5	
敷砂利	"	1	30.0	30.0	t=0.1m
練石張	"	-	-	-	t=0.15m
コンクリートパイプ(φ400 ^{mm})	本	2	-	-	既設パイプ流用
パイプ埋設	"	2	7.5	15.0	
パイプ接手	ヶ	1	50.0	50.0	
雑工事				40.5	
計				248.0	
7. サイフォン (No3)					
掘削	m ³	216	6.0	1296.0	水中掘削
砂基礎	"	3	14.0	42.0	
埋戻	"	198	2.5	495.0	
コンクリート (1:2:4)	"	12	110.0	1,320.0	
型枠	m ²	86	17.0	1,462.0	
基礎砂利	m ³	1.5	30.0	45.0	
練石張	"	7	80.0	560.0	
ステップ及び鉄筋	kg	618	0.49	302.8	
コンクリートパイプ(φ400 ^{mm})	本	2	-	-	既設パイプ流用
パイプ埋設	"	2	15.0	30.0	
パイプ接合	ヶ	1	50.0	50.0	
雑工事				561.2	
計				6,174.0	
8 子イッ7 (1ヶ所割)					
掘削	m ³	4	4.0	16.0	
埋戻	"	4	2.5	10.0	
盛土	"	-	-	-	

第2期工事

直接工事費明細書

(単位: LE)

工種	単位	数量	単価	金額	備考
コンクリート (1:2:4)	m ³	2	110.0	220.0	
型枠	m ²	19	17.0	323.0	
基礎砂利	m ³	0.5	30.0	15.0	t = 0.15m
練石張	"	1	80.0	80.0	t = 0.15m
鉄筋	kg	150	0.49	73.5	
雑工事				73.5	
計				811.0	
3ヶ所分	3 × 811			2,433.0	
9 圃場取水工					
1) Type - (A+B)					
掘削	m ³	10	4.0	40.0	
砂基礎	"	1.5	14.0	21.0	
埋戻	"	7	2.5	17.5	
敷砂利	"	0.5	30.0	15.0	t = 0.10m
コンクリート (1:2:4)	"	1	110.0	110.0	
煉瓦積	"	0.3	16.0	4.8	
モルタル (1:2)	m ²	3.5	4.5	15.8	
型枠	"	8	17.0	136.0	
基礎砂利	m ³	0.5	30.0	15.0	t = 0.15m
練石張	"	0.3	80.0	24.0	t = 0.15m
コンクリートパイプ (φ200 ^{mm})	本	3	-	-	既設パイプ流用
パイプ埋設	"	3	4.0	12.0	
パイプ接合	ヶ	1	20.0	20.0	
鉄筋	kg	80	0.49	39.2	
雑工事				47.7	
小計				518.0	
10ヶ所分	10 × 518			5,180.0	
2) Type - (C+D)					
掘削	m ³	11	4.0	44.0	

第2期工事

直接工事費明細書

(単位: LE)

工 種	単位	数量	単価	金額	備 考
砂 基 礎	m ³	1.5	14.0	21.0	
埋 戻	"	7	2.5	17.5	
敷 砂 利	"	0.5	30.0	15.0	t=0.10m
コンクリート(1:2:4)	"	1	110.0	110.0	
煉 瓦 積	"	0.3	16.0	4.8	
モルタル(1:2)	m ²	4	4.5	18.0	
型 枠	"	8	17.0	136.0	
基礎砂利	m ³	0.5	30.0	15.0	t=0.15m
練 石 張	"	0.3	80.0	24.0	t=0.15m
コンクリート10°17°(φ300 ^{mm})	本	3	82.0	246.0	
10°17°埋設	"	3	5.5	16.5	
10°17°接合	ヶ	1	20.0	20.0	
鉄 筋	kg	80	0.49	39.2	
雑 工 事				53.0	
4ヶ折分 計	4 x 630			630.0	
計				2,520.0	
10 圃場侵入工					
Type-B					
掘 削	m ³	9	4.0	36.0	
砂 基 礎	"	2	14.0	28.0	
埋 戻	"	6	2.5	15.0	
盛 土	"	2	9.5	18.0	
コンクリート10°17°(φ400 ^{mm})	本	3	-	-	既設10°17°使用
10°17°埋設	"	3	7.5	22.5	
10°17°接合	ヶ	1	40.0	40.0	
雑 工 事				15.5	
計				175.0	
19ヶ折分	19 x 175			3,325.0	
11 排水路改修					

第 期工事

直接工事費明細書

(単位: LE)

工 種	単位	数量	単 価	金 額	備 考
掘 削	m ³	1,449	4.0	5,796.0	
法面仕上	m ²	1,151	0.8	920.8	
雑 工 事				335.2	
計				7,052.0	
12 排水暗渠					
掘 削	m ³	57	4.0	228.0	
砂 基 礎	ヶ	5	14.0	70.0	
埋 戻	ヶ	52	2.5	130.0	
敷 砂 利	ヶ	2	30.0	60.0	
練 石 張	ヶ	6	80.0	480.0	右=0.15m
コンクリート管(φ400 ^{mm})	本	4	-	-	既設10φ170流用
10φ170布設	ヶ	4	15.0	60.0	
10φ170接手	ヶ	3	20.0	60.0	
雑 工 事				102.0	
計				1,190.0	
13. 暗渠排水					
掘 削	m ³	5,086	4.0	20,344.0	
埋 戻	ヶ	3,470	2.5	8,675.0	
もみか	ヶ	1,613	2.0	3,226.0	
塩ビ管(φ75)	m	340	4.0	1,360.0	埋設共
"(φ100)	ヶ	350	5.0	1,750.0	"
"(φ125)	ヶ	623	7.0	4,381.0	"
十字管(φ75)	ヶ	18	15.0	270.0	
ヶ(φ100)	ヶ	18	20.0	360.0	
ヶ(φ125)	ヶ	35	25.0	875.0	
キヤワフ(φ75)	ヶ	3	6.0	18.0	
レジュサー(75x100)	ヶ	3	10.0	30.0	
"(100x125)	ヶ	3	15.0	45.0	
ソケット(φ75)	ヶ	85	2.0	170.0	

第2期工事

直接工事費明細書 (単位: LE)

工種	単位	数量	単価	金額	備考
ソケット (φ100)	ヶ	88	3.0	264.0	
" (φ125)	"	171	4.0	684.0	
水間 (φ125)	"	3	70.0	210.0	
練石液	m ³	6	80.0	480.0	t=0.15
雑工事				868.0	
計				44,410.0	
14 用排水機場					
掘削	m ³	36	6.0	216.0	
埋戻	"	25	2.5	62.5	
盛土	"	13	9.5	123.5	
基礎栗石	"	4	50.0	200.0	
工割斗 (1:2:4)	"	16	110.0	1,760.0	
" (1:3:6)	"	4	105.0	420.0	
型枠	m ²	130	23.0	2,990.0	
煉瓦壁	"	22	16.0	352.0	
基礎砂利	m ³	2	30.0	60.0	t=0.15m
練石液	"	4.5	80.0	360.0	t=0.15m
モルタル仕上 (1:2)	m ²	45	4.5	202.5	
スレート	"	10	25.0	250.0	
木製トア	ヶ	1	80.0	80.0	
木製窓	"	2	40.0	80.0	
スチ70 ^{mm} 鉄筋	kg	1,390	0.49	681.1	
雑材料				500.0	木枕, 釘, 鋼, 引外
雑工事				833.4	
計				9,171.0	
15 ポンプ据付 (No2)					
労務	人	90	5.0	450.0	
賃取		LS		600.0	
計				1,050.0	

第 10 章

入札書類

10-1

PART I

CONTRACT

For Construction of Experimental
Field for the Rice Mechanization Project
at the Meet El Dyba State Farm

This CONTRACT is made at the Ministry of Agriculture (MOA), Kafr El Sheikh on (figures) (words), 198 , between the Japan International Cooperation Agency and (words).

Japan International Cooperation Agency (JICA), Cairo Office with Mr. (words) Director, as its authorized representative, hereinafter referred to as "The JICA" of the one part, and (words) represented by Mr. (words) authorized to act on behalf of (words) according to Power of Attorney No. (figures) dated (words) 1982 which is attached to this Contract, hereinafter referred to as "the Contractor" of the other part.

Both parties mutually agreed under the terms of this Contract as follows:

Article 1. Purpose of Agreement and Contract Price

The JICA agrees to employ the Contractor and the Contractor agrees to perform the Works for the execution of Construction of Experimental Field for the Rice Mechanization Project at the Meet El Dyba State Farm as stipulated in this Contract Terms and Conditions of the Contract, Bill of Quantity and all Documents attached herewith, located at Meet El Dyba in Kafr El Sheikh, Total (figures) (words) items, for the total amount of (figures) Egyptian Pound (hereinafter referred to as "LE"). (Words), (hereinafter

referred to as "the Contract Price"). The unit price shall govern the Contract Price, therefore the Contract Price shall be adjusted in case of modification of quantity in Bill of Quantity.

The following documents shall form integral part of this Contract.

PART I	CONTRACT
PART II	GENERAL INFORMATION
PART III	TECHNICAL SPECIFICATIONS
PART IV	BILL OF QUANTITY
PART V	DRAWINGS
PART VI	SUPPLEMENTAL NOTICES
	6-1 POWER OF ATTORNEY
	6-2 GUARANTEE LETTER OF THE CONTRACTOR
	6-3 APPOINTMENT LETTER OF THE SUPERVISOR

Article 2. Contractor's General Responsibility

The Contractor shall, subject to the provisions of the Contract, and with due care and diligence, execute and maintain the Works. Also, at any time, the Contractor shall follow the Supervisor's instructions compliantly.

The Contractor shall provide all labour including the supervision thereof, materials and all other things, whether of a temporary or permanent nature, required in and for such execution and maintenance, so far as the necessity for providing the same is specified in or is reasonably to be inferred from the Contract.

The Contractor shall take full responsibility for the adequacy, stability and safety of all site operation and methods of construction provided that the Contractor shall not be responsible, except as may be expressly provided in the Contract, for the design

or specifications of the Works prepared by the Supervisor.

Article 3. Payment

The JICA agrees to effect payments for the Works in check to the Contractor in the following manner.

The payment shall be deducted by 10 (ten) percent of the Works executed as Retention money on each payment.

- a) Advance Payment, to be effected upon the bringing of equipment and materials required for the Works and properly stored at the job site by the Contractor not later than (figures) days after the Contract and of value estimated by the Supervisor appointed by the JICA (hereinafter referred to as "the Supervisor") not less than 40 (forty) percent of the Contract Price, not later than (figures) days after the estimation is made by the Supervisor for the amount by 40 (forty) percent of the Contract Price.
- b) Subsequent Payment, to be effected according to the progress of the Works satisfactorily executed by the Contractor and accepted by the Supervisor upon the requests of the Contractor during the course of construction according to Article 15. Payment shall be deducted by 10 (ten) percent of the Works executed as Retention money on each payment.
- c) Final Payment, to be effected upon the satisfactory completion of the Works by the Contractor and accepted by the Supervisor, of the remaining amount of the Contract Price plus all Retention money deducted under (b) above.

The payments under (b) and (c) shall be effected within 20 (twenty) days after the respective acceptance of the Works by the Supervisor.

Taxes payable by the Contractor, if any, shall be deducted at source by the JICA on each payment.

It is expressly understood that the payments by the JICA do not mean acceptance of the Works by the Supervisor nor relief of the Contractor from its responsibilities under the Contract.

Article 4. Completion Time

The Contractor agrees to satisfactorily complete the Work within (figures) (words) days (completion time) from the date specified hereof which will become due on (figures) (words) (figures) (completion date) and he agrees to commence the Works at the site on or before (figures) (words) (commencement date) which will be within 7 (seven) days after the date specified hereof.

If the Contractor fails to commence the Works by the commencement date, or should in the course of the Construction any event occurs which may reasonably cause the JICA to believe that the contractor will not be able to complete the Works on the completion date, or should the Contractor fail to meet any of the Contract requirements, the JICA shall have the right to terminate this Contract by giving written notice to the Contractor.

However, in case that the Contractor fails to complete the Works by the completion date, or to meet any of the Contract requirements, if the Supervisor thinks that the Contractor has the ability for completion of the Works within reasonably extended period, the Contractor may be permitted by the JICA to continue the Works beyond

the completion date but within the extended time.

Article 5. Penalty

If the Contractor fails to complete the Works within the time prescribed by Article 4, the Contractor shall pay liquidated damages for such default for every day or part of day which shall elapse between the time prescribed by Article 4 hereof and the date of certified completion of the Works.

The amount of Liquidated Damages for Delay will be as follows:

1% of the Contract value for the first week or any part of week.

2% of the Contract value for each week of the 2nd, 3rd and 4th, 5th week or any part of the week.

3% of the Contract value for each month afterwards or any part of the month.

The total amount of the Liquidated Damages for Delay must not exceed 25% of the Contract value. The Liquidated Damages for Delay shall be calculated according to the above percentages of the value of uncompleted works, but in the opinion of the JICA, these uncompleted works prevent the use of the whole works, then the Liquidated Damages for Delay will be calculated based on the final Contract value.

The Liquidated Damages for Delay will become due on the Contractor as soon as this delay shall occur and without necessity of a warning or any legal procedure and without the necessity of proving the damages, which are supposed in any case, to be happened.

The period for which the Liquidated Damages for Delay is calculated, must not include the time when the works were stopped due to a force majeure or according to the instruction of the Supervisor.

The Supervisor may relieve the Contractor for the Liquidated Damages for Delay (or part of them) if the Contractor submits in writing a request, backed with relevant document, proving that the total delay (or part of it) has occurred due to circumstances beyond his responsibilities.

Article 6. Compensation

If the JICA or a third party sustain any losses either direct or indirect caused by the Contractor's failure, the Contractor shall compensate the JICA or the third party for such losses. The both parties of this contract agree that time factor is essential for the completion of the Works.

Article 7. The JICA's Right for Default

The JICA has the sole and absolute right to decide whether to terminate the Contract, to extend only the construction period as stated in Article 4 or to claim the compensation for the damage as stated in Article 6. The money due to the JICA exercising its right under this Article shall be retained and deducted from any money due to the Contractor but yet unpaid, including the Retention money. If the total amount of the loss is larger than the money mentioned above, the Contractor agrees that the JICA has the right to retain the construction equipment, materials and supplies, etc. and demand the payment for the balance from such equipment, etc. or proceeds of sale thereof.

Article 8. Contractor's Responsibility on Termination of this Contract

After the Contract has been terminated in accordance with the foregoing Article 4, the JICA reserves the right to employ another Contractor (hereinafter referred to as "New Contractor") to carry on the remaining part of the Works, and the payment for the Works that Contractor fails to complete shall be made out of the necessary Contract price for the remaining Works. Should the remaining amount after payment of the advance and subsequent payments from the Contract price, to the original Contractor be insufficient to effect payment to the new Contractor, shall be deemed as direct loss sustained by the JICA, and the Contractor shall pay such difference to the JICA within 7 (seven) days from the date of request by the JICA, failing which interest at the rate of 15 (fifteen) percent per annum shall be charged thereon.

Article 9. Supervisor

The Supervisor, authorized to act on behalf of the JICA will be appointed by the JICA and the Supervisor is entitled to do all things that the JICA may do so. The Supervisor shall control and supervise the Works all the times whether it is the preparation or implementation of the Works and the Contractor shall promptly furnish all necessary facilities for proper inspections of the Works in accordance with the Supervisor's request. The JICA has the sole right to authorize and appoint the proper quality and numbers of the Supervisor(s) in writing from time to time during the period of supervision, if necessary. At any moment the Supervisor can request the Contractor to stop the Works, if necessary and the Contractor shall have no claim on the JICA for extension of the construction period or any damage whatsoever due to such suspension of the Works under this Article.

The Inspection will not be deemed as the acceptance of the Works, and the Contractor shall not be relieved from his responsibility to meet the Contract requirements by the fact that the Supervisor exercise their duties. Should it be found that the Works have not been satisfactorily performed in the faithful manner, the Contractor shall correct any part of the Works indicated by the Supervisor within the period specified by the Supervisor.

Article 10. Prohibition for the Equipment Removal

Should the Contractor fail to complete the Works during the proposed construction period or the Supervisor consider it reasonable that the Contractor will not be able to satisfactorily complete the Work, any equipment and materials brought to the site for use on the Work shall not be removed without the prior approval of the Supervisor in writing.

Article 11. Rectification of the Defective Construction

For a further period of 12 (twelve) months after satisfactory completion and final acceptance of the Works by the JICA, whether completed by the Contractor or by the new Contractor in case of termination of Contract under Article 4, any damage to the Works which is caused by the Contractor's fault, either because of defective workmanship or the use of inferior materials or any other cause, shall be made good as necessary by the Contractor to the satisfaction of the JICA at the Contractor's own cost.

In case of the termination of the Contract, the JICA may decide which part of the Works should come under the Contractor's responsibility, and requests the Contractor to make good of the damaged work. Should the Contractor fail to do so within the period specified after receipt of written request to do so from the JICA,

the JICA shall have the right to employ another person to carry out such work and the Contractor agrees to bear all expenses incurred.

Article 12. Discrepancies among the Contract Documents

If, prior to or during the course of construction, any discrepancies are found in the drawings and/or the Technical Specifications, etc. attached to this Contract, the Contractor shall follow the ruling given by the Supervisor at no additional cost to the JICA.

Article 13. Temporary Facilities and Method of Construction

The Contractor may decide the temporary facilities, office, warehouse, etc. and the methods of construction by itself without the approval by the Supervisor. However, the Supervisor reserves the right to suggest the Contractor more suitable facilities and/or methods. If the Supervisor suggests them to the Contractor, the Contractor shall negotiate with the Supervisor but without being required to follow such suggestion. Any expense for the furnishing of such temporary facilities shall be included in the unit prices of the permanent works offered and given in the Bill of Quantity by the Contractor.

Article 14. Modification of Plan

If the Supervisor finds it necessary to make modification of construction design and/or materials and so forth during the course of construction, the JICA has the right to order the modification of the Works to the Contractor, and such order shall be made in writing from the Supervisor to the Contractor.

The JICA agrees to adjust upwards or downwards the necessary expense for such modification to be made by the Contractor, which will be estimated by unit price in the Bill of Quantity in case of modification of quantities of construction works, in the case of additional works which are not quoted by unit price in the Bill of Quantity, the Supervisor will make estimation thereof and the JICA will pay to the Contractor for such additional works accordingly. But if the Contractor does not agree to such estimation, the Contractor is then entitled to negotiate with the JICA. Also the extension of the construction period due to any modification in the course shall be approved only by the JICA who holds the sole right to decide the number of the days of such extension.

Article 15. Acceptance of the Works

When the entire Work or a part of the Work have been completed, the Contractor shall submit to the Supervisor the invoice in written form specifying the Work actually completed. If full compliance of the Works with the drawings or Technical Specifications is confirmed or no defects in the completed Works are found, the Supervisor shall accept the Works as the final acceptance of satisfactory completion Works within 10 (ten) days after the receipt of the written form and it is deemed reasonable that the final acceptance is made on such date of the receipt of the written form.

On the other hand, should non-compliance of the Works with the drawings or Technical Specifications or defects be found in the Works executed by the Contractor, the Supervisor shall have the right to reject the Works and to order the rectification of the Works. If the required period for the rectification of the Works is beyond the proposed date of the total completion, the Contractor shall not be relieved from its responsibility to pay the penalty as stipulated under Article 5, and after the completion of rectification of the Works, then the final acceptance will be made in the same manner as described in the first paragraph of this Article.

During the course of construction, whether in the construction period or extension period specified in the last paragraph of Article 4, the JICA shall hold the right to accept part of the Works already completed in the written form which shall be considered as part of the final acceptance. However, the both parties should negotiate with each other for the maintenance and usage of the accepted part of the Works, and the Contractor shall not be entitled to request the extension of the construction period due to any interruption caused by the use of such accepted Works for the Rice Mechanization Project.

Article 16. Construction Engineer

The Contractor shall appoint a construction engineer at his own expense for the supervision of the Work performance, who shall be authorised to act on behalf of the Contractor, such construction engineer shall be accepted by the Supervisor, shall stay at the job site all the time and shall not leave without prior approval of the Supervisor. If the Contractor replaces the construction engineer, the Contractor shall obtain the prior approval from the Supervisor in writing.

Article 17. Replacement of Engineer and Foreman

The Supervisor may request the Contractor to remove any of the Contractor's foremen or engineers if it appears to the Supervisor that any of such foremen or engineer is insincere for his job or is not suitable or is not capable of handling his workmen or staff, and the Contractor shall promptly replace any of such foremen or engineers with the well-qualified alternatives. No extra cost or claim for extension of construction period shall be allowed such replacement.

Article 18. Sub-Contractor

The Contractor shall not sub-contract or assign any portion of the Works under this Contract without prior approval of the JICA who is the only and sole decision maker for such sub-contractor further assignment of the Works. However, the Contractor shall be fully responsible for the Works done by the Sub-contractor, even when the JICA allows the Contractor to sub-contract or assign the total or any part of the Works.

Article 19. Notice

All notices required by this Contract shall be effective only at the time of being delivered or transmitted to the parties concerned only at the following addresses:

The JICA

Mr. _____ (words)

Director

Japan International Cooperation Agency

P.O. Box 2667, Cairo, A.R.Egypt

The Contractor

_____ (words)

_____ (words)

_____ (words)

_____ (words)

All notices required by the terms of this Contract shall be made in writing, and delivered by registered mail or hand delivery. In case of notice in Arabic language, the English translation shall be attached to the notice.

Article 20. Dispute

In the event of any dispute arising from the interpretation and the performance of the terms of this Contract, both parties agree to make the best attempt with sincerity and in good faith to negotiate and amicably settle such dispute.

In case of failure in settlement of dispute, the Arbitration tribunal shall meet in Cairo, Egypt. The arbitration award, which shall be final and subject to no appeal, shall bind the parties and shall deal with the question of costs of arbitration and all matters related thereto.

Article 21. Force Majeure

In case where serious damages occur to the completed part of the Works, or the materials, tools, etc., that are already carried into the Site of Construction, the Contractor shall promptly inform the JICA of the circumstances. If such damages are caused by force majeure such as natural calamity, a civil war, a war, an epidemic, or a general trade strikes, rioting or other unavoidable reason, the occurrences of which no responsibility can be attributed to either the JICA and the Contractor.

The Conclusion of the Contract

This Contract is executed in duplicate of the same tenor, one of the original copies to be kept by the JICA and the other to be kept by the Contractor. Both the JICA and the Contractor have set their signatures and affixed the seals thereto in the presence of the witness.

_____ (words) JICA
Mr. _____ (words) , Director, Cairo Office,
Japan International Cooperation Agency

_____ (words) Contractor

_____ (words)

_____ (words)

_____ (words) Witness

_____ (words)

_____ (words)

Stamp Duty

LE

GENERAL INFORMATION

GI-1. Objective of Construction

According to the Record of Discussions (R/D) between the Government of the Arab Republic of Egypt and the Government of Japan in August, 1981, the Rice Mechanization Project as the technical cooperation has been commenced for mechanization for rice production. The Project has provided the experimental field for mechanization trial with the cooperation of the Ministry of Agriculture.

However, the irrigation system in the Project is operating unsatisfactory due to shortage of irrigation water flowing the left and right canal. Moreover, salinity damages were found some areas in the field. Therefore, the existing irrigation system by a new water resource and eliminated the salinity damage by lowering ground water table shall be improved.

Transplanting of paddy seedling is scheduled to be conducted at the end of May 1985.

GI-2. Location of the Construction Site

The construction site is located at the Meet El Dyba State Farm in Kafr El Sheikh Governorate as shown in the location map.

GI-3. Special Care during the Construction

a) Prevention against the delay of completion of the Works

As mentioned in GI-1, the first transplanting is scheduled in (words) (figures). If the delay of completion of the works takes place, it will cause a great injurious influence on the schedule of the Rice Mechanization Project. Therefore, the Contractor shall pay ample attention on the progress of the Works to prevent a delay of the Completion time provided in Article 4 of the Contract.

b) Prevention of the farm field from the injurious materials

In the course of the works, the injurious materials should not be allowed to come into the farm field. The Contractor shall remove those materials such as oil, gravels and foreign soils, etc. at his own expense by the date appointed by the Supervisor.

c) Prevention against the damage to crops

The farms in the Meet El Dyba State Farm are covered presently by crops such as clover and wheat. The Contractor shall not cause the damages on said crops beyond the allowable minimum damage instructed in writing by the Supervisor. The Contractor shall be liable to compensate excess damages at his own expense by the date appointed by the Supervisor.

d) Inhibition of traffic by heavy equipment in the farm field

The construction equipment except those accepted by the Supervisor shall be inhibited to pass or enter the farm field to prevent the farm soils from being stirred. The Contractor shall recover the farm field at his own expense by the date appointed by the Supervisor, if such soil disturbance takes place therein.

GI-4. Provision of Materials and Facilities

The Contractor shall have to prepare the necessary materials and facilities which are pointed by the Supervisor.

GI-5. Work Schedule

The Contractor shall submit the Work schedule for the prior approval of the Supervisor in the following items to the commencement of the Works at the job site. If the Contractor intends to change the Work schedule, the approval by the Supervisor shall be obtained prior to modification of the schedule.

1. Preparation
2. Pumping Station
3. Irrigation Canal
4. Structures
5. Foot Path
6. Underdrainage
7. Drainage Canal
8. Miscellaneous

GI-6. Notices

The JICA and the Contractor shall exchange the notices each other, when deemed necessary, in accordance with Article 19 in the Contract within reasonable time except that special articles are provided in the Contract and Documents attached hereto.

TECHNICAL SPECIFICATIONS

Chapter 1. General Conditions for Measurement and Payment

TC 1-1. Scope

This chapter deals with the measurement and payment for the completed works.

TC 1-2. Measurement

The measurement shall be made by the Contractor with the Supervisor's approval and also must be attended by the Supervisor at any time.

TC 1-3. Payment

The payment shall be made for the Works completed in compliance with all the documents in this Contract. The Works shall be accepted on the approval by the Supervisor.

Chapter 2. Temporary Facilities

TC 2-1. Scope

This chapter covers the construction of facilities such as the Contractor's camp and the dewatering systems necessary for parts of the Construction Works in this Project.

TC 2-2. Installation

If the temporary facilities are required in the Meet El Dyba State Farm, the Contractor shall get the prior approval from the Supervisor.

TC 2-3. Disposition

After the completion of the Work, the installed temporary facilities shall be removed by the Contractor after the Supervisor's approval.

Chapter 3. Dewatering

TC 3-1. Dewatering

The Contractor shall be responsible for dewatering the foundation areas so that the work may be carried on in a suitably dry condition, draining and/or pumping of water during the construction works.

The works for dewatering shall be included in the items of the relevant permanent works in Bill of Quantity.

Chapter 4. Clearing

TC 4-1. Scope

The construction area shall be cleared prior to starting the Works for filling of the farm roads, canals, foot-paths of structures, etc. and the similar way of clearing shall be made for the existing canals.

TC 4-2. Clearing

The clearing works shall consist of the removal and disposal of all vegetation, roots, brush and all objectionable matters in accordance with instructions described on the Drawings or the direction of the Supervisor.

Chapter 5. Excavation and Foundation Works

TC 5-1. Scope

This item covers the excavation and foundation works as shown in the drawings. The Contractor shall perform all required excavation and foundation works along with the construction of irrigation canal, drainage canal and other construction works where excavation are to be made.

TC 5-2. Excavation

a) General

The excavation indicated in the Specifications shall cover the excavating works for the irrigation and drainage canals, and other related structures. And the excavated materials shall be hauled to those sites of irrigation canal and other embankment works. The excavation shall be conducted in conformity with the lines and the grades indicated in the drawings or the instruction by the Supervisor.

b) Foundation Treatment

When the foundation works are carried out at those sites for the concrete works, rubble masonry or earth embankment, the loose materials contained therein shall be removed or replaced with suitable materials that shall be compacted to meet the specific indications given by the Supervisor.

TC 5-3. Disposition of Excavated Materials

The Contractor shall submit to the Supervisor the necessary drawings and other specific information of the proposed spoil dump areas for obtaining the approval from the Supervisor. The prior consent by the Supervisor is quite essential for carrying out spoil dumping at any place excavated materials deemed unsuitable as fill materials shall be wasted to the approved spoil dump areas.

TC 5-4. Demolition, Removal and Dismantling

When indicated in the drawing or directed by the Supervisor, existing concrete and/or brick structures, such as culverts, brick wall, etc., shall be demolished and disposed accordingly.

Chapter 6. Fill and Backfill

TC 6-1. Scope

This item covers the specifications for fill and backfill works and as shown in the drawings or otherwise direction given by the Supervisor, the Contractor shall furnish and place the earth materials for irrigation canal embankment and related structures.

Any work of fill and backfill shall not be commenced without prior approval of the Supervisor. The slope of the embankment shall be made as the shaping of slope indicated on the drawings approved by the Supervisor.

TC 6-2. Backfill

Backfill, as referred to herein, is defined as refill works. The materials for backfill works shall be made free from roots, stones of more than five (5) centimeters in diameter, and other objectionable materials and subject to the approval of the Supervisor. The backfill materials shall be placed in layers, each layer being not more than twenty (20) centimeters thick before compaction, thoroughly compacted by using power tampers or by other method approved by the Supervisor.

TC 6-3. Fill

a) Shaping and Grades

The fill works shall be carried out in conformity with the lines, grades and dimensions indicated on the drawings, unless otherwise directed by the Supervisor. The Supervisor may instruct to change a slope of the fill works in respect of soil conditions at the site. Such a change will be made according to the quantities of materials available. The changes prescribed by the Supervisor should not cause any claims for increase in unit prices.

b) Conduct of the Work

Any fill material, which are rendered unsuitable after being placed at the site, shall be replaced by the Contractor without only payment thereto. The Contractor shall re-excavate and remove from the filled materials which the Supervisor considers objectionable and shall also dispose of such material to the spoil area directed by the Supervisor, and refill the excavated area as directed without any additional cost.

TC 6-4. Materials

a) Sources

The Contractor shall submit to the Supervisor for his prior approval the data/information and necessary drawings for the proposed borrow areas of the fill materials. Since borrow areas can have no guarantee for supplying suitable fill materials as a whole, the Contractor shall move or shift the borrow areas so as to secure the suitable materials. The operations in borrow areas shall be carried out without any danger on the roads, buildings, or structures.

b) Suitability

The fill materials containing brush, roots, sod or other perishable material will not be considered suitable for fill works. The suitability of the materials shall be subject to the approval by the Supervisor.

TC 6-5. Placement

a) General

No fill materials shall be placed on any part of the foundation before the Supervisor makes inspection and gives approval, and the clearing works are completed as indications specified in Chapter 4.

b) Earth Fill

The fill materials shall be dumped and spread in horizontal with the equipment approved by the Supervisor, having uncompacted thickness less than 20 cm. When materials are spread, lumps larger than 10 cm in size shall be broken down by approved means or removed.

TC 6-6. Compaction

a) General

After fill materials have been dumped on a layer and spread, they shall be compacted by the hand-tampers or by the other mechanical compactor approved by the Supervisor.

b) Fill on Culverts and Concrete Structures

No back fill materials shall be placed on concrete structures before a period of fourteen days has elapsed after placing the concrete. Before passage of hauling equipment over the culverts or other structures will be permitted by the Supervisor, the fill thickness over the concrete structures shall be made sufficient to permit such travelling without any harmful stresses to the structure. Earth fills placed around culverts or other structures shall be compacted by mechanical tampers or by manpower.

TC 6-7. Additional Compaction

If, in the opinion of the Supervisor, the constructed fill works is not secured partly for the compaction, the additional compaction shall be carried out at the surface area of such designated portion until the desired compaction has been obtained without additional cost.

Chapter 7. Concrete Work

TC 7-1. Scope

The Specifications for the Concrete Works contained herein and as shown on the drawings or otherwise directed by the Supervisor, the Contractor shall execute the following works:

- (a) Furnish all materials, and mix, transport, place, finish, protect, and cure concrete;
- (b) Furnish, construct, erect, and remove forms;
- (c) Construct expansion and contract joints, and furnish and place for waterstops, joint fillers, and sealing compound;
- (d) Prepare, clean, cut, bend, and place steel reinforcement.

TC 7-2. Cement

a) General

The cement for mortar and concrete works shall be of quality which conforms to the requirements of the Standard Specifications for Portland Cement.

b) Storage

The cement, in sealed bags unbreakable, shall be stored in weathertight and properly ventilated warehouse with adequate provisions for the prevention of absorption of moisture. All storage facilities shall be subject to approval and shall be such as to permit easy access for inspection and identification. The cement which has been stored for more than one month or which is suspected to be damped shall not be used unless otherwise approved by the Supervisor.

TC 7-3. Fine Aggregate

a) Composition

The fine aggregate shall be natural sand excluding organic materials and other foreign substances.

b) Quality

Fine aggregate shall consist of hard, tough, and durable particles. The shape of the particles shall be generally rounded or cubical and reasonably free from flat or elongated pieces. The quality of fine aggregate shall be subject to approval by the Supervisor.

TC 7-4. Coarse Aggregate

a) Composition

Coarse aggregate shall consist of gravel or crushed gravel, or a combination of gravel and crushed gravel.

b) Quality

1. Quality - coarse aggregate shall consist of hard, tough, durable, and clean particles. All foreign materials and dust shall be removed by adequate processing. The particle shape of the smallest size of crushed coarse aggregate shall be generally rounded or cubical, and the coarse aggregate shall be reasonably free from flat and elongated particles in all sizes. The quality of coarse aggregate shall be also subject to approval of the Supervisor.
2. Size - unless otherwise directed by the Supervisor, the maximum size of coarse aggregate to be used in the various parts of the work shall be 3/4 inch.

TC 7-5. Water

Water used in mixing concrete shall be fresh, clean and free from injurious amounts of oil, acid, alkali, salt, or organic matter.

TC 7-6. Proportioning of Concrete

- a) The Contractor shall design the mix proportion for every class of concrete placing for the approval by the Supervisor.

- b) The designed mix proportion of concrete is indicated as follows:

<u>Class</u>	<u>Mixing proportion by volume</u>		
	<u>cement:</u>	<u>fine aggregates:</u>	<u>coarse aggregates</u>
a (Reinforced concrete)	1	2	4
b (Plain concrete)	1	3	6
c (Level concrete)	1	4	6

Other proportions for mixed design may be directed by the Supervisor at the site.

TC 7-7. Mixing

- a) Equipment

Concrete shall be mixed in a power driven batch type machine approved by the Supervisor.

- b) Mixing Time and Method

The mixing time of concrete shall be more than two minutes but and less than five minutes. Overmixing, requiring the introduction of additional water to preserve the required consistency, will not be permitted. The mixer shall be completely emptied before receiving the materials for the succeeding batch and shall be kept clean and washed out after stopping work at the end of each shift.

On commencing work, cement paste the first batch shall contain sufficient cement mortar to coat the inside of the drum to avoid the reduction of the required mortar content of the mix.

TC 7-8. Conveying

Concrete shall be conveyed from mixer to forms, as rapidly as practicable by methods which will prevent segregation or loss of ingredients.

TC 7-9. Placing

a) Approval

Approval of the Supervisor shall be obtained before starting any concrete placing.

b) General

Concrete shall be worked into the corners and angles of the forms and around all reinforcement and embedded without permitting the material to segregate.

c) Moisture of Aggregates

The aggregate shall be moistured by watering if it is drier than the condition known as saturated surface dry.

d) Concrete on Earth Foundation

All concrete shall be placed upon clean, damp surfaces free from standing or running water. Prior to placing concrete, the earth foundation shall be satisfactorily compacted in accordance with approved methods.

e) Concrete on Other Concrete

Surface upon or against which concrete is to be placed, shall be clean, free from oil, standing or running water, mud, objectionable coatings, debris, and loose, semi-detached or unsound fragments. To insure a firm and tight bond between fresh concrete and other concrete, concrete surfaces, where necessary, shall be chipped or roughened as directed by the Supervisor. All surfaces shall be wetted thoroughly to keep them in a completely moist condition before placing concrete. All approximately horizontal surfaces shall be covered with a layer of mortar of the same cement-sand ratio as used in the concrete mix before the concrete is placed.

f) Consolidation of Concrete

Concrete shall be placed and consolidated with the aid of mechanical vibrating equipment or of hand-spading and tamping.

TC 7-10. Forms

a) General

Forms shall have sufficient strength to withstand the pressure resulting from placement and vibration of the concrete, and shall be maintained rigidly in correct position. Forms shall be sufficiently tight to prevent loss of mortar from the concrete.

b) Cleaning and Oiling of Forms

At the time concrete is placed in the forms, the surfaces of the forms shall be free from any objectionable materials and shall be oiled to prevent sticking.

c) Removal of Forms

Forms shall be removed as soon as possible after the time instructed by the Supervisor.

TC 7-11. Curing and Protection

a) General

All concrete shall be moist cured for a period of not less than seven (7) consecutive days by an approved method or combination of methods applicable to local conditions.

b) Water Curing

Concrete shall be kept wet by covering with water-saturated material or by other means approved by the Supervisor.

TC 7-12. Steel Reinforcement

a) General

The Contractor shall furnish all steel reinforcement materials for concrete works as indicated on the drawings. The Contractor shall prepare, clean, cut, bend and place all reinforcements, as shown on the detailed drawings or directed by the Supervisor. The Contractor shall furnish all chains, supports and ties. The reinforcement shall be reasonably free from loose, flaky rust and scale, and free from oil, grease and other coating which might destroy or reduce its bond with concrete.

b) Relationship of Reinforcement to Concrete Surfaces

The distance from the edge of the main reinforcement to the concrete surface shall be 5 cm except such portions as shown in the drawings. The concrete covering the stirrups, spacer bars, and similar secondary reinforcement may be reduced by the diameter of such bars, unless otherwise indicated by the Supervisor.

c) Lapping

Lapping length at joints of the reinforcing bar shall be at least thirty times of the diameter of the bar and shall be bound by steel wire.

d) Supports

The reinforcements shall be secured in place by use of metal or concrete supports, spacers or ties. Such supports shall be of sufficient strength to maintain the reinforcement in place throughout the concreting operation. The supports shall be used in such manner that they will not be exposed or contribute in any way to the discoloration or deterioration of the concrete.

Chapter 8. Pipe Work

TC 8-1. Scope

The work to be done shall include hauling, laying installing, jointing and all other necessary works. The Contractor shall furnish and install the pipe as shown on the drawings or directed by the Supervisor.

For earth work required for pipe work, the specifications shall be made by the Supervisor's instructions.

TC 8-2. Installation

The pipe shall be installed on a sand bed unless otherwise specifically indicated on the Drawings. The backfill around the pipe shall be conducted in the same manner as specified in TC 6-2.

Chapter 9. Masonry

TC 9-1. Scope

This work includes furnishing all labour, materials, equipment and incidentals required to complete all masonry work as indicated on the drawings and as specified herein excluding bricks. All masonry walls shall be installed after the structural concrete frame has been constructed unless specifically approved by the Supervisor.

TC 9-2. Bonding Material

- a) Cement to be used shall be Portland Cement which conforms to the standard described in ASTM C-150 Type 1.
- b) Lime for masonry mortar shall be hydrated.
- c) Sand for mortar shall be clean, durable particles, free from injurious amounts of organic matter.
- d) Water shall be free from injurious amounts of oil, acids, organic matters, or other deleterious substances.

TC 8-2. Installation

The pipe shall be installed on a sand bed unless otherwise specifically indicated on the Drawings. The backfill around the pipe shall be conducted in the same manner as specified in TC 6-2.

Chapter 9. Masonry

TC 9-1. Scope

This work includes furnishing all labour, materials, equipment and incidentals required to complete all masonry work as indicated on the drawings and as specified herein excluding bricks. All masonry walls shall be installed after the structural concrete frame has been constructed unless specifically approved by the Supervisor.

TC 9-2. Bonding Material

- a) Cement to be used shall be Portland Cement which conforms to the standard described in ASTM C-150 Type 1.
- b) Lime for masonry mortar shall be hydrated.
- c) Sand for mortar shall be clean, durable particles, free from injurious amounts of organic matter.
- d) Water shall be free from injurious amounts of oil, acids, organic matters, or other deleterious substances.

TC 9-3. Mortar Mixes

- a) Masonry mortar for setting brick and block shall be in the portion of one part cement of three parts sand or as otherwise approved by the Supervisor. Mortars shall be mixed with water in an amount compatible with workability. Ingredients shall be accurately measured by volume.
- b) Mixing shall be done immediately before use. The Contractor will have the option of using the dry-mix method with hydrated lime.
- c) Mortar boxes shall be clean out at the end of each days work and all tools shall be kept clean.
- d) The mixing of mortar by hand will be permitted only when the quality of hand mixing is comparable to mechanized mixing. The Supervisor reserves the right to reject hand mixing and require all mixing by mechanical means. Mortar shall not be retained for more than one and half hours and shall be constantly mixed until used.

TC 9-4. Brick Work

- a) In case the bricks are to be cut for use, care shall be taken so as not to cause any breakage or crack thereto. The bricks being set in shall not be pressed by feet, weight or other external force.
- b) The bricks shall be laid in bond with all joints filled solidly with mortar not exceeding one centimeter in thickness. Joints are to be left rough to assist in bonding of plaster.

Chapter 10. Brick Lining

TC 10-1. Scope

This work covers lining inside the main canal from beginning point to STN 5 + 25 to prevent leakage from embankment portions.

TC 10-2. Materials

Bricks are supplied from JICA prior to commencement of the work. The size of bricks is 6 centimeters deep, 12 centimeters wide and 22 centimeters long. Brick shall be piled outside the pavement lines; no dumping shall be done.

TC 10-3. Construction Method

- a) Prior to commencement of the construction, the inside surface of canals shall be finished by manpower in accordance with the drawings. The bricks shall be carefully laid with the best face up, and shall be laid straight and at right angles to the edging line, except at round intersections, where they shall be laid at such angles as directed by the Supervisor. Joints shall be closed by mortar. Each alternate course shall be commenced with a half brick. No half bricks or bats shall be used except at the end of courses, and no bats shall be less than 7.5 centimeters in length. Details of construction shall be as illustrated in the drawings.
- b) All bricks shall be clean when placed on the inside surface of canal. Bricks which in the opinion of the Supervisor are not satisfactorily clean shall be washed before being placed.

After sufficient number of bricks has been laid, all soft, broken, or badly shapen bricks shall be marked by the Supervisor and removed by the Contractor. Any brick slightly spalled or kiln-marked shall be turned over if the opposite face is acceptable; otherwise, it must be removed and discarded.

Chapter 11. Installation of Pump

TC 11-1. Scope

Pump and related accessories are prepared by the JICA, and the Contractor shall install this pump according to the drawings and as specified herein.

TC 11-2. Installation

- 1) First, place the pump, which is mounted on the base, in position on the foundation so that every foundation bolt of the base matches the corresponding square foundation bolt hole in the foundation. Then, level the pump by using a level and by driving metal wedges. At that time, be sure to drive wedges on both sides of the foundation bolt so that any strain will not be caused in the base.
- 2) Fill sufficient mortar into every foundation bolt hole, the space between the base and foundation concrete and also into the space in the base.
- 3) When mortar sets perfectly (about 2 weeks later), tighten the nuts of the foundation bolts. At that time, check if the pump and prime mover are levelled and aligned accurately.

- 4) Tighten the shaft coupling bolts. Rotate the coupling by hand and check if the bearings are causing irregular contact, if any other irregular contact is caused in the pump, thus confirm that the pump shaft rotates smoothly.
- 5) When connecting the discharge pipings to the pump, pay full attention so that the pump will be kept free from any influence of the weight of pipes or of any inadequate tightening. After connecting those pipings, confirm again that the pump and prime mover are accurately aligned according to the above steps.

Chapter 12. Underdrainage

TC 12-1. Scope

Works to be done shall include excavation, setting of pipes, filling of rice husks, backfill and all other works necessary to complete the facility. The Contractor shall construct the underdrainage shown on the drawings and as specified.

TC 12-2. Excavation

Excavation works shall be conducted from downstream with 1.0 m deep for the collectors and 0.7 to 0.9 m deep for the field drains in order to drain the ground water smoothly.

TC 12-3. Spacing of Field Drain

The field drain spacings are in interval of 20 m depending on the soil texture and hydraulic conductivity.

TC 12-4. Setting of Pipe

Prior to commencement of pipe setting, the collecting pipes shall be connected at the ground surface so as to set the socket with upstream side, and set in the excavated ditches from upstream.

In order to protect penetration of soil, joints and the points which collectors cross with the field drains shall be covered with rice husks satisfying thickness (approximately 0.5 m).

TC 12-5. Filling Materials

After the completion of excavation, the field drain shall be filled by rice husks with 0.4 m thick from downstream and compacted by manpower.

TC 12-6. Backfill

In order to fix the pipe set in the ditch and/or protect erosion of ditch bottom from flowing water, temporary backfill works shall be made immediately with 0.1 to 0.2 m, after the pipe setting has been completed.

10 - 4 Bill of Quantity

<u>Item</u>	<u>Description</u>	<u>Unit</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit Cost</u>	<u>Amount</u>	<u>Remarks</u>
1)	Preparation					
01	Survey for canal line and related structures		LS			
02	Contractor's camp and accessories					
	Total					
2)	Pumping Station (NO 1)					
03	Earth excavation	cu.m	56			
04	Earth embankment	"	92			
05	Base gravel	"	5			t = 0.15m
06	Reinforcing concrete	"	16			
07	Plain concrete	"	4			
08	Brick wall	sq.m	25			
09	Brick lining	"	1			
10	Inside and outside mortar for bricks wall	"	49			t = 1 cm
11	House of pumping station	place	1			
12	Wet stone masonry	cu.m	4			t = 0.15m
13	Miscellaneous materials		LS			
	Total					
3)	Main Canal					
14	Earth excavation	cu.m	172			
15	Earth embankment	"	2,982			
16	Slope trimming	sq.m	3,000			
17	Slope sodding	"	2,729			
18	Brick lining	m	255			excluding brick
19	Plain concrete	cu.m	27			
	Total					
4)	Irrigation Ditch - 1					

Item	Description	Unit	Quantity	Unit Cost	Amount	Remarks
20	Earth excavation	cu. m	66			Earth is transported from drainage canal.
21	Earth embankment	"	484			
22	Slope trimming	sq. m	880			
23	Slope sodding	"	638			
	Total					
5)	Irrigation Ditch - 2					
24	Earth excavation	cu. m	79			Same as 4)
25	Earth embankment	"	605			
26	Slope trimming	sq. m	1034			
27	Slope sodding	"	770			
	Total					
6)	Irrigation Ditch - 3					
28	Earth excavation	cu. m	66			Same as 4)
29	Earth embankment	"	391			
30	Slope trimming	sq. m	913			
31	Slope sodding	"	594			
	Total					
7)	Culvert					
	a) No 1 culvert					
32	Earth excavation	cu. m	14			t = 0.1m l = 3.0m / piece
33	Sand bed	"	4			
34	Backfill	"	10			
35	Base gravel	"	1			
36	R.C. pipe (φ500 ^{mm})	piece	2			
37	Pipe embedment	"	2			
38	pipe joint	place	1			
	Total					
	b) No 2 Culvert					
39	Earth excavation	cu. m	14			t = 0.1m
40	Sand bed	"	4			
41	Backfill	"	10			
42	Base gravel	"	1			

Item	Description	Unit	Quantity	Unit Cost	Amount	Remarks
43	Wet stone masonry	cu.m	2			t = 0.15 m
44	R.C pipe ($\phi 500^{mm}$)	piece	2			l = 3.0 m / piece
45	Pipe embedment	"	2			
46	Pipe joint	place	1			
	Total					
C) No 3 Culvert						
47	Earth excavation	cu.m	14			
48	Sand bed	"	4			
49	Back fill	"	9			
50	Base gravel	"	1			t = 0.1 m
51	Wet stone masonry	"	1			t = 0.15 m
52	R.C pipe ($\phi 500^{mm}$)	piece	2			l = 3.0 m / piece
53	Pipe embedment	"	2			
54	Pipe joint	place	1			
	Total					
d) No 4 Culvert						
55	Earth excavation	cu.m	12			
56	Sand bed	"	3			
57	Back fill	"	9			
58	Bed gravel	"	1			t = 0.1 m
59	Wet stone masonry	"	-			
60	R.C pipe ($\phi 400^{mm}$)	piece	-			existing pipe
61	Pipe embedment	"	2			
62	Pipe joint	place	1			
	Total					
8) Siphon						
a) No 1 siphon						
63	Earth excavation	cu.m	298			
64	sand bed	"	9			
65	Back fill	"	267			
66	Base gravel	"	3			t = 0.1 m
67	Concrete (1:2:4)	"	12			

Item	Description	Unit	Quantity	Unit Cost	Amount	Remarks
68	Base gravel	cu.m	2			t = 0.15 m
69	Wet stone masonry	"	7			t = 0.15 m
70	R.C. pipe ($\phi 500^{mm}$)	piece	6			l = 3.0 m / piece
71	Pipe embedment	"	6			
72	Pipe joint	place	5			
	Total					
b) NO 2 Siphon						
73	Earth excavation	cu.m	216			
74	Sand bed	"	3			
75	Backfill	"	198			
76	Concrete (1:2:4)	"	12			
77	Base gravel	"	1.5			t = 0.15 m
78	Wet stone masonry	"	7			t = 0.15 m
79	R.C. pipe ($\phi 500^{mm}$)	piece	2			l = 3.0 m / piece
80	Pipe embedment	"	2			
81	Pipe joint	place	1			
	Total					
c) NO 3 Siphon						
82	Earth excavation	cu.m	216			
83	Sand bed	"	3			
84	Backfill	"	198			
85	Concrete (1:2:4)	"	12			
86	Base gravel	"	1.5			t = 0.15 m
87	Wet stone masonry	"	1			"
88	R.C. pipe ($\phi 400^{mm}$)	piece	-			existing pipe
89	Pipe embedment	"	2			
90	Pipe joint	place	1			
	Total					
9) Check (per one place)						
91	Earth excavation	cu.m	4			
92	Backfill	"	4			
93	Concrete (1:2:4)	"	2			

Item	Description	Unit	Quantity	Unit Cost	Amount	Remarks
94	Base gravel	cu.m	0.5			t=0.15m
95	Wet stone masonry	"	1			t=0.15m
	Total					
	4 places					
10)	Turnout (per one place)					
96	Earth excavation	cu.m	11			
97	Back fill	"	6			
98	Concrete (1:2:4)	"	5			
99	Base gravel	"	1			t=0.15m
100	Wet stone masonry	"	2			t=0.15m
101	Embankment	"	1			
	Total					
	2 places					
11)	Farm lot intake					
	a) Type (A+B)					
102	Earth excavation	cu.m	10			
103	Sand bed	"	1.5			
104	Backfill	"	7			
105	Base gravel	"	0.5			t=0.1m
106	Concrete (1:2:4)	"	1			
107	Wet brick masonry	"	0.3			
108	Mortar (1:2)	sq.m	3.5			
109	Base gravel	cu.m	0.5			t=0.15m
110	Wet stone masonry	"	0.3			
111	R.C pipe (φ 200mm)	piece	-			existing pipe
112	pipe embedment	"	3			
113	pipe joint	place	1			
114	Earth embankment	cu.m	12			
	Total					
	8 places (with embankment)					
	10 places (without embankment)					

Item	Description	Unit	Quantity	Unit Cost	Amount	Remarks
B) Type - (C+D)						
115	Earth excavation	cu.m	11			
116	Sand bed	"	15			
117	Backfill	"	7			
118	Base gravel	"	0.5			t = 0.1m
119	Concrete (1:2:4)	"	1			
120	Wet brick masonry	"	0.3			
121	Mortar (1:2)	sq.m	4			
122	Base gravel	cu.m	0.5			t = 0.15m
123	Wet stone masonry	"	0.3			"
124	R.C pipe ($\phi 300^{mm}$)	piece	3			l = 3.0m/piece
125	Pipe embedment	"	3			
126	Pipe joint	place	1			
Total						
4 places						
12) Farm lot Entrance						
a) Type - A						
127	Earth excavation	cu.m	12			
128	Sand bed	"	3			
129	Backfill	"	8			
130	Earth embankment	"	3			
131	R.C pipe ($\phi 500^{mm}$)	piece	3			l = 3.0m/piece
132	Pipe embedment	"	3			
133	Pipe joint	place	1			
Total						
3 places						
b) Type - B						
134	Earth excavation	cu.m	9			
135	Sand bed	"	2			
136	Backfill	"	6			
137	Earth embankment	"	2			
138	R.C pipe	piece	3			

Item	Description	Unit	Quantity	Unit Cost	Amount	Remarks
139	Pipe embedment	piece	3			
140	Pipe joint	place	1			
	Total					
	19 places					
	C) Type - C					
141	Earth excavation	cu.m	5			
142	Back fill	"	5			
143	Concrete (1:2:4)	"	1			
144	-do- (1:3:6)	"	0.8			
145	Wet brick masonry	"	9			t=0.24m
146	Earth embankment	"	4			
	Total					
	3 places					
	13) Wasteway					
147	Earth excavation	cu.m	13			
148	Backfill	"	11			
149	Earth embankment	"	2			
150	Concrete (1:2:4)	"	5			
151	Base gravel	"	1.5			t=0.15m
152	Wet stone masonry	"	1.5			-do-
	Total					
	14) Improvement of Drainage Canal					
153	Earth excavation	cu.m	1,449			
154	Slope trimming	sq.m	1,151			
	Total					
	15) Drainage Culvert					
155	Earth excavation	cu.m	57			
156	Sand bed	"	5			
157	Back fill	"	52			
158	Base gravel					
159	Wet stone masonry					t=0.15m
160	R.C pipe (Φ 400 ^{mm})	piece	-			existing pipe

Item	Description	Unit	Quantity	Unit Cost	Amount	Remarks
161	Pipe embedment	piece	4			
162	pipe joint	place	3			
	Total					
16)	Underdrainage					
163	Earth excavation	cu.m	5,086			
164	Backfill	"	3,470			
165	Husks	"	1,613			
166	PVC pipe (φ 75)	m	340			with embedment
167	-do- (φ 100)	"	350			-do-
168	-do- (φ 125)	"	683			-do-
169	PVC cross pipe (φ 75)	piece	18			-do-
170	-do- (φ 100)	"	18			-do-
171	-do- (φ 125)	"	35			-do-
172	PVC cap (φ 75)	"	3			-do-
173	Reducer (PVC φ 75x100)	"	3			-do-
174	-do- (PVC φ 100x125)	"	3			-do-
175	PVC socket (φ 75)	"	85			-do-
176	-do- (φ 100)	"	88			-do-
177	-do- (φ 125)	"	171			-do-
178	PVC Lock (φ 125)	"	3			-do-
179	Wet stone masonry	cu.m	6			
	Total					
17.)	Irrigation and Drainage Pumping Station					
180	Earth excavation	cu.m	36			
181	Backfill	"	25			
182	Earth embankment	"	13			
183	Base rock	"	4			
184	concrete (1:2:4)	"	16			
185	-do- (1:3:6)	"	4			
186	Wet brick wall	sq.m	22			
187	Base gravel	cu.m	2			t = 0.15m
188	Wet stone masonry	"	4.5			-do-

<u>Item</u>	<u>Description</u>	<u>Unit</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit cost</u>	<u>Amount</u>	<u>Remarks</u>
189	Mortar	sq.m	45			
190	Slate	"	10			t > 6 mm
191	Weeden door	piece	1			
192	Wooden window	"	2			
	Total					
18	Installation of Pump					
	a) No 1 Pump	NO	1			
	b) No 2 Pump	NO	2			
	Total					

10-5 Bill of Quantity for Phase I

1) Preparation

<u>Item</u>	<u>Description</u>	<u>Units</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit Cost</u>	<u>Amount</u>	<u>Remarks</u>
01	Survey for Canal line and related structures		4.5			
02	Contractor's camp and accessories		4.5			
	<u>Total</u>					

2) Pumping Station (No 1)

03	Earth excavation	cu.m	56			
04	Embankment	"	92			
05	Base gravel	"	5			
06	Reinforcing Concrete	"	16			
07	Plain Concrete	"	4			
08	Brick wall	sq.m	25			
09	Brick lining	"	1			
10	Inside and outside mortar	"	49			
11	House of Pumping Station	Place	1			
12	Wet stone masonry	cu.m	4			
13	Miscellaneous material		4.5			
	<u>Total</u>					

3) Main Canal

14	Earth excavation	cu.m	161			
15	Earth's embankment	"	2,760			
16	Slope trimming	sq.m	2,743			
17	Slope sodding	"	2,552			
18	Brick lining	m	255			
19	Plain concrete	cu.m	27			
	<u>Total</u>					

<u>Item</u>	<u>Description</u>	<u>Unit</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit Price</u>	<u>Amount</u>	<u>Remarks</u>
4)	<u>Pipe Culvert</u>					
	<u>NO 1 culvert</u>					
20	Earth excavation	cu.m	14			
21	Sand bed	"	4			
22	Gravel paving	"	1			
23	Wet stone masonry	"	-			
24	RCP (Φ500mm)	piece	2			
25	Pipe embedment	"	2			
26	Pipe joint	place	1			
	<u>sub total</u>					
	<u>NO 2 Culvert</u>					
27	Earth excavation	cu.m	14			
28	Sand bed	"	4			
29	Gravel paving	"	1			
30	Wet stone masonry	"	2			
31	RCP (Φ500mm)	piece	2			
32	Pipe embedment	"	2			
33	Pipe joint	place	1			
	<u>sub total</u>					
	<u>NO 3 Culvert</u>					
34	Earth excavation	cu.m	14			
35	Sand bed	"	4			
36	Gravel paving	"	1			
37	Wet stone masonry	"	1			
38	RCP (Φ500mm)	piece	2			
39	Pipe embedment	"	2			
40	Pipe joint	place	1			
	<u>sub total</u>					
	<u>Total</u>					
5)	<u>Siphon</u>					
	<u>NO 1 siphon</u>					

<u>Item</u>	<u>Description</u>	<u>Unit</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit Price</u>	<u>Amount</u>	<u>Remarks</u>
41	Earth excavation	cu.m	298			
42	sand bed	"	9			
43	Gravel paving	"	3			
44	Reinforcing concrete	"	12			
45	Base gravel	"	2			
46	Wet stone masonry	"	7			
47	RCP (ϕ 500mm)	piece	6			
48	Pipe embedment	"	6			
49	pipe joint	place	5			
<u>Sub total</u>						
<u>NO2 Siphon</u>						
50	Earth excavation	cu.m	216			
51	sand bed	"	3			
52	Gravel paving	"	—			
53	Reinforcing concrete	"	12			
54	Base gravel	"	2			
55	Wet stone masonry	"	7			
56	RCP (ϕ 500mm)	piece	2			
57	Pipe embedment	"	2			
58	pipe joint	place	1			
<u>Sub total</u>						
<u>Total</u>						
6) <u>Check</u>						
59	Earth excavation	cu.m	4			
60	Reinforcing concrete	"	2			
61	Base gravel	"	1			
62	Wet stone masonry	"	1			
<u>Total</u>						
7) <u>Turnout</u>						
63	Earth excavation	cu.m	11			
64	Earth embankment	"	1			

<u>Item</u>	<u>Description</u>	<u>Unit</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit Price</u>	<u>Amount</u>	<u>Remarks</u>
65	Reinforcing concrete	cu.m	5			
66	Base gravel	"	1			
67	Wet stone masonry	"	2			
<u>Total</u>						

8) Farm Inlet

Type (A+B)

68	Earth excavation	cu.m	10			
69	Earth embankment	"	12			
70	Gravel paving	"	1			
71	Reinforcing concrete	"	1			
72	Brick wall	"	0.5			
73	Mortar for surface of brick wall	sq.m	3.5			
74	Base gravel	cu.m	1			
75	Wet brick masonry	"	0.5			
76	RCP (φ 200 mm)	piece	(3)			Existing pipe
77	Pipe embedment	"	3			
78	Pipe joint	place	1			
<u>Total</u>						

9) Farm Entrance

Type - A

79	Earth excavation	cu.m	12			
80	Sand bed	"	3			
81	Earth embankment	"	3			
82	RCP (φ 500 mm)	piece	3			
83	Pipe embedment	"	3			
84	Pipe joint	place	1			

Subtotal

Type - C

85	Earth excavation	cu.m	5			
----	------------------	------	---	--	--	--

<u>Item</u>	<u>Description</u>	<u>Unit</u>	<u>Quantity</u>	<u>Unit price</u>	<u>Amount</u>	<u>Remarks</u>
86	Reinforcing concrete	cu.m	1			
87	plain concrete	"	1			
88	Brick wall (t = 24 ^{cm})	sq.m	9			
89	Earth embankment	cu.m	4			
	<u>sub total</u>					
	<u>Total</u>					

10) Wasteway

90	Earth excavation	cu.m	13			
91	Earth embankment	"	2			
92	Reinforcing concrete	"	5			
93	Base gravel	"	2			
94	Wet stone masonry	"	2			
	<u>Total</u>					

11) Pump Installation

95	Labour		L.S			
96	Materials		L.S			
	<u>Total</u>					

