

フィリピン共和国  
ボホール農業開発計画実施設計  
調査業務報告書

昭和58年3月

国際協力事業団



JICA LIBRARY



1044776[1]



フィリピン共和国  
ボホール農業開発計画実施設計  
調査業務報告書

昭和58年3月

国際協力事業団

国際協力事業団

受入 月日 '84. 4. 13	118
登録No. 10189	81.1
	ADT

# 目次

	ページ
序文 -----	1
位置図 -----	2
略語および単位 -----	3
第1章 試験農場の概要 -----	5
1-1 一般 -----	5
1-2 ほ場の概要 -----	5
1-2-1 かんがい施設 -----	5
1-2-2 排水施設 -----	6
1-2-3 農場 -----	6
1-2-4 道路 -----	7
1-3 施設一覧表 -----	7
1-3-1 ダオ -----	7
1-3-2 ビラール -----	7
1-3-3 ウバイ -----	8
第2章 現況 -----	9
2-1 ダオ -----	9
2-1-1 地形 -----	9
2-1-2 地質 -----	9
2-1-3 水源 -----	9
2-2 ビラール -----	9
2-2-1 地形 -----	9
2-2-2 地質 -----	10
2-2-3 水源 -----	10
2-2-4 水文資料 -----	10
2-3 ウバイ -----	10
2-3-1 地形 -----	10
2-3-2 土壌 -----	11





	ページ
2-3-3 水源 -----	11
2-3-4 水文資料 -----	11
第3章 ほ場の設計 -----	12
3-1 ほ場の選定 -----	12
3-2 かんがい施設の設計 -----	12
3-2-1 ダオ -----	12
3-2-2 ビラール -----	14
3-2-3 ウバイ -----	21
第4章 施工方法および施工工程 -----	27
4-1 施工方法 -----	27
4-2 施工計画 -----	27
4-2-1 掘削 -----	27
4-2-2 盛土および埋戻 -----	27
4-2-3 コンクリート工事 -----	27
4-2-4 コンクリートブロック工事 -----	27
4-2-5 施工計画 -----	28
第5章 工事費の積算 -----	29
5-1 工事費積算の条件 -----	29
5-2 工事費 -----	30



## 表の目次

表-1	月雨量	-----	31
表-2	工事費（ダオおよびピラール）	-----	32
表-3	工事費（ウバイ）	-----	33
表-4	労務費、材料費および工事単価	-----	34
表-5	工程表（ダオおよびピラール）	-----	35
表-6	工程表（ウバイ）	-----	36

## 添付資料

1.	業務状況報告書	-----	添-1
2.	議事録	-----	添-7
3.	添付図面	-----	添-11

## 契約図書

## 付属書（別冊）

1. 建築（ピラール）
2. 地下水調査



## 序 文

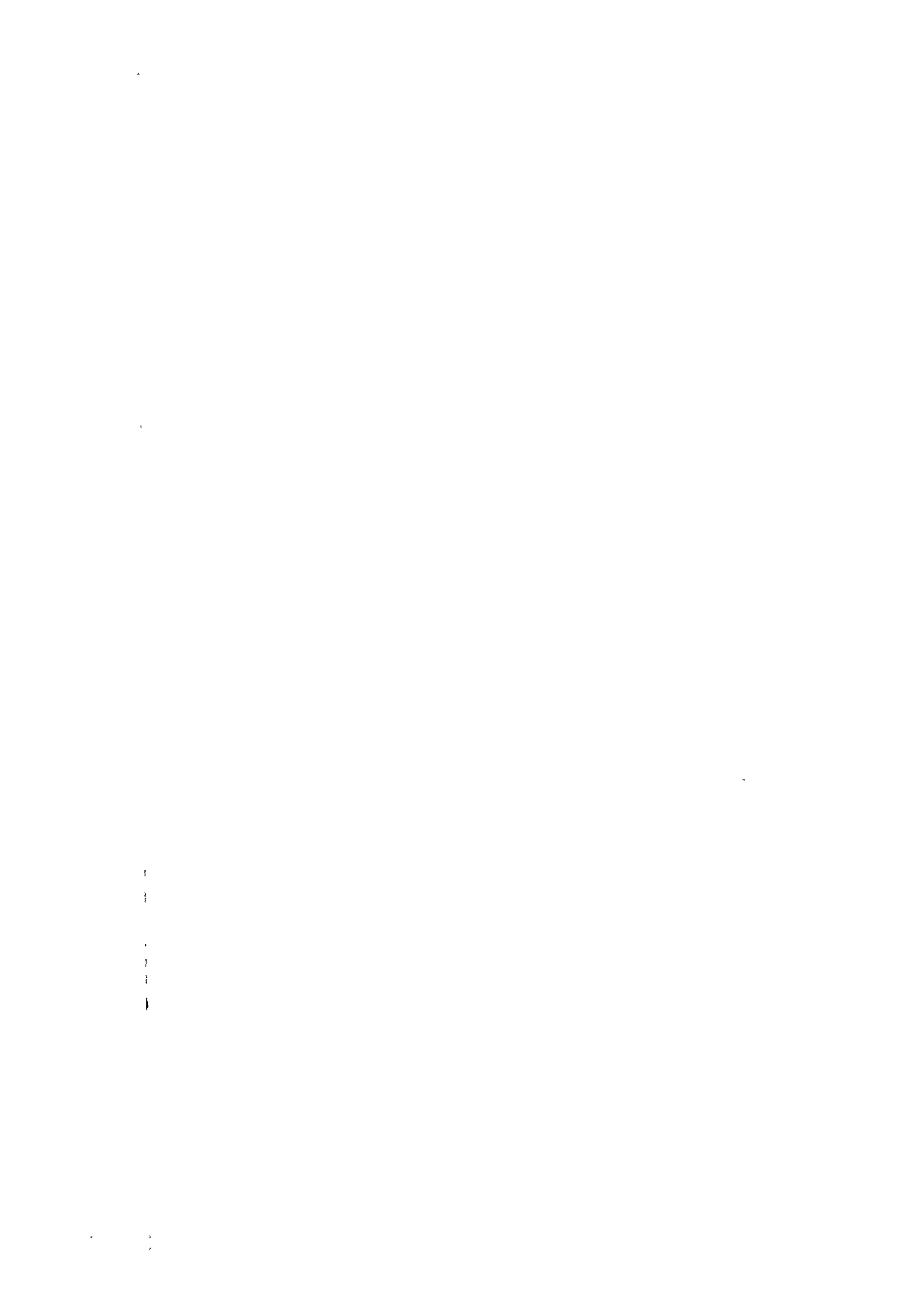
日本政府はフィリピン政府の要請に基づいて、1980年3月15日から4月5日までの22日間、事前調査団をフィリピンに派遣した。この派遣の目的は、ボホール地域開発計画に含まれる農業開発計画の可能性を調査することであった。この調査期間中、調査団は国家総合地域開発委員会やその他の関係機関と、マニラはもちろんのことセブおよびボホールにおいて、ボホールの農業開発に関する詳細で実のある会議を持った。これらの会議の結論として、調査団は、フィリピンの関係各機関がボホールの開発に関して多大の熱意を持っていることを計画地区の現状報告とともに日本政府に報告した。

調査団は、調査期間中に収集された資料に基づいてさまざまな検討を行った結果、この計画を有効に行うためにはフィリピン政府職員のトレーニングやこれに必要な試験施設を整備することが急務であるという結論に達した。

この結論に基づいて、日本政府はボホールの農業開発に関して、フィリピン政府に技術的な援助を行うことを決定した。すなわち、試験農場を整備し、水稲や畑作の植付指導や品種改良を行うと同時に農家に対する農業技術の指導を日本の技術者によって行うというものである。

上記のことを踏まえてJICAは農業改良試験に必要な農場の造成、用排水路施設、道路等をダオ、ピラール、およびウバイに建設するため、必要な施設の実施設計を行うことを決定した。この決定に基づいて計画技術者と設計技術者各1名が1983年1月5日より2月9日までの36日間の現地作業と同年3月11日まで国内作業を行ってこの実施設計書を作成した。





## 略語および単位

### 1. 略語

NACIAD	国家総合地域開発委員会
NEDA	国家経済開発庁
MFA	外務省
MOA	農業省
NIA	国家かんがい庁
BAI	畜産局
BAEX	農業普及局
BAECON	農業経済局
BS	土壌局
PDS	地域開発
APC	農業推進センター

### 2. 単位

#### 長さ

mm	ミリメートル
cm	センチメートル
m	メートル
km	キロメートル

#### 面積

sq.cm, cm <sup>2</sup>	平方センチメートル
sq.m, m <sup>2</sup>	平方メートル
sq.km, km <sup>2</sup>	平方キロメートル
ha	ヘクタール

#### 容積

l, lit	リットル
cu.m, m <sup>3</sup>	立方メートル
lit/sec	リットル/秒
m <sup>3</sup> /sec	立方メートル/秒

#### 重量

g	グラム
kg	キログラム
ton	トン

#### その他

EL	標高
FWL	満水位
HWL	高水位





sec	秒
minu	分
hr	時間
%	パーセント
HP	馬力
m/s	メートル/秒
max.	最大
min.	最小
°C	摂氏
No.	ナンバー
Et	蒸発散量
₱	ペソ
¥	円



## 第1章 試験農場の概要

### 1-1 一般

農業推進センターで実施される品種改良、作物栽培試験に使用されるほ場は、ダオ、ピラールおよびウバイに造成される。そしてこの試験ほ場は地形、水源の有無、およびほ場造成の工事費を考慮して選定された。各ほ場の面積は、ダオ1.0ha、ピラール2.5ha、ウバイ2.0haで、このうちダオは畑作物の試験に使用され、他の2地区は水稻試験に使用される。各々の位置は添付図面に示す。

ダオ地区は畑作物の試験であるが、最小限のかんがい水を確保することが必要である。この地区は表流水（河川、溜池等）がないので、かんがい水は地下水に依存しなければならない。このため、1982年6月、ほ場予定地区の近傍で深井戸を掘り、揚水試験が行われ、この試験結果に基づいて、畑作物かんがいの水量が決定された。ピラールの水田の水源としては、地区の南約100mのピラール川を使用する。また、ウバイの水田の水源としては、現在ある溜池の近くを流れるクリークをせき止め、貯水池を作り利用する。

各地区に計画されるほ場および関連施設の面積は、下記のとおりである。

全体面積	6.06ha
(1) ダオ	1.12ha
ほ場	1.00ha
道路	0.12ha
(2) ピラール	2.94ha
ほ場	2.50ha
水路	0.10ha
道路	0.34ha
(3) ウバイ	2.00ha
ほ場	2.00ha

この試験ほ場（関連施設を含む）の工事費は1983年1月の単価を使用して積算した。労務費は、基準貸金に物品支給およびタグピランから現場までの輸送費も含む。

### 1-2 ほ場の概要

#### 1-2-1 かんがい施設

##### a) ダオ



ダオの畑作物に必要なかんがい水は、計画されるほ場の近傍に掘られる深井戸を使用する。送水方法は、深井戸ポンプによって揚水されるかんがい水を、道路に沿って布設されるパイプで畑地まで送水する。かんがい方法は別途に準備されるスプリンクラーが使用されるだろう。

#### b) ビラール

ビラール川からの取水方法としては既存の頭首工を改修し、恒久的な取水が可能となるような方法を採用する。この河川は試験農場2.5ha以外に約58.5haが地方共同体によって同取水口からかんがいされるので、最大取水量は0.119 $\text{m}^3/\text{sec}$ となる。用水路はコンクリートブロックで既存の用水路敷内に施工される。ほ場内用水路は盛土で施工され、また、必要な施設も併わせて施工される。

#### c) ウバイ

ウバイの水田ほ場はボホール試験基地が現在使用している水田を借用する。現在これらの水田は基地内に設けられた貯水池と揚水ポンプ（配水パイプを含む）によってかんがいがされているが、水量は不十分である。このため、この基地の近くを流れるクリークを締切り、貯水池を作り、これを既設の貯水池に連結して必要なかんがい用水を確保する。ゆえにかんがい施設としては水源施設のみで他の施設は既存施設を利用する。最大必要貯水量は約30,000 $\text{m}^3$ と想定される。

### 1-2-2 排水施設

#### a) ダオ

この地区の排水施設としては、農道の側溝以外は特に考慮しない。

#### b) ビラール

この地区の排水施設は地区外からの流入水（0.66 $\text{m}^3/\text{sec}$ ）を排除するため、試験ほ場の東側に土水路の排水路を計画する。地下水低下のための暗渠排水は、地形、地下水位の点から、計画を行わない。

#### c) ウバイ

この地区の排水施設は地形、土質の点から地下水低下のための暗渠排水も含めて計画を行わない。

### 1-2-3 ほ場

ほ場はダオに、畑作物試験用として1.0ha（100 $\text{m} \times 100\text{m}$ ）、ビラールに、水稻の試験用として



2.5ha（1ブロックは100m×100m）を計画する。また、このほ場の1区画の大きさは0.2haを基準とする。ウバイについては既設の水田を利用する。

#### 1-2-4 道路

##### a) グオ

農道（幅3.0m）はほ場の東、南および北側の辺に施工され、そして既設の市道に連結される。また農道は2.0mの幅に砂利で舗装される。

##### b) ビラール

主道路（幅5.0m）が国道からはほ場の末端まで延長され、4.0mの幅に砂利で舗装される。また農道（幅3.0m）はほ場の区画の各辺（国道に接する辺を除いて）に沿って施工される。この農道は2mの幅で砂利舗装を施工する。

##### c) ウバイ

農道は既設の道路が使用できるので特に考慮しない。

#### 1-3 施設一覧表

グオ、ビラールおよびウバイに施工される施設の一覧表は下記のとおりである。

##### 1-3-1 グオ

1) 農地造成	1.0ha
2) 農道（幅3.0m）	270m
3) 砂利舗装（幅2.0m、厚さ0.15m）	270m
4) 深井戸、揚水ポンプおよび配管施設	1式

##### 1-3-2 ビラール

###### 1) 頭首工

堰長		13.9m
土砂吐、洪水ゲート	1.5m幅×1.6m高×2門	1カ所
取水ゲート	0.6m幅×0.6m高×1門	1カ所

###### 2) 水路

用水路（コンクリートブロック）	450m
ほ場用水路（土水路）	250m
排水路（土水路）	280m





ほ場排水路（土水路） 210m

3) 道路

主道路（幅5.0m） 210m

農道（幅3.0m） 550m

砂利舗装（幅4.0m、厚さ0.15m） 210m

砂利舗装（幅2.0m、厚さ0.15m） 550m

4) ほ場整備

ほ場均平作業 2.5ha

（岩取除（深さ0.3m）を含む）

5) コンクリート構造物

国道横断暗渠（φ800mm） 1ヶ所

分水工 2ヶ所

農道横断暗渠 3ヶ所

1-3-3 ウバイ

1) 堤体（堤頂長47.0m、堤高5.5m） 1,600㎡

2) 余水吐（コンクリート） 1ヶ所

3) 連絡暗渠（コンクリートパイプφ600mm） 20m



## 第2章 現況

### 2-1 ダオ

#### 2-1-1 地形

ダオの試験ほ場は、ボホール島の首都であるタグピラランの北部約2kmの位置にあり、市道に沿っている。この試験ほ場を含んで約7.5haがすでに政府によって農業推進センター（ボホール総合地域開発計画に含まれる）のメインセンターの敷地として確保されている。

標高は34～43m地表はやや凹凸があり、低位部は北部コーナーに、高位部は市道に接する中央部に見られる。現在地表は雑草に覆われており、中央部や東部にはかん木も茂っている。

#### 2-1-2 地質

この地区の表土は石灰岩の風化により生成されたシルト質ロームで、その深さは地表より50～150cmである。この表土の下にはやや風化した石灰岩が見られ、これは部分的に地表に露頭している。しかし、この岩は基盤ではなくリッパーを付けたブルドーザーによって掘起こしが可能である。

#### 2-1-3 水源

この地区には地表水（河川および貯水池等）の水源がなく、住民の生活用水は深井戸によって供給されている。このため、1982年6月、日本の技術援助で深井戸を掘削して地下水の揚水試験が行われた。

この結果、1.0haの畑地かんがいに必要な水量を1年を通して確保できることが確認された。

### 2-2 ビラール

#### 2-2-1 地形

計画試験ほ場を含むビラール町はタグピララン市の北東約45kmに位置し、ボホールの農科大学の敷地（実験ほ場を含む）もビラール町に属する。ビラール地域は四方を丘に囲まれ、国道が中央を東から西に横断している。この地域には200ha以上の水田があり、雨期にはビラール川からの取水によりかんがいされている。

計画される試験ほ場は、この農科大学の敷地内にある農地を整備して使用する。この計画地区の標高は198.10～197.50mで北に向かってやや傾斜している。現在2本の水路が計画地区内を横断し、その1つは最も低い位置に、他は計画ほ場の境界に沿って東から西に流れ、途中でこの2本は合流している。

大学内のほ場は計画的な造成がなされていないため、50～1,000m<sup>2</sup>程度のほ場が無秩序に配置



され、形状も不統一である。田面標高は、198.10～197.50mとほとんど平坦で、左右が高く中央部が低い。

#### 2-2-2 地質

計画地区の表土はシルト質ロームで、1m以下の浸透量を示すような不透水性の土質である。表土層の厚さは各水田区画毎に測定され、その結果すべて30cm以上が確認された。しかしほ場として造成されていないところには10～50m<sup>2</sup>の面積で4～5ヶ所ほど石灰岩の露頭が見られるが、機械の使用によって除去することが可能と思われる。

#### 2-2-3 水源

地区を南から北へ流れるピラール川は取水予定地点で80km<sup>2</sup>の流域をもっているが、流域の標高はほとんど200m以下である。流量は雨期にはピラール地域のみで200ha以上の水田をかんがいしているが、乾期は流量が少なく40%程度の水田かんがい用水しか確保できない。この河川には流量観測データがないため、1983年1月15日から24日までに取水予定地点の下流150mでカレントメーターによって流量観測を行った。この結果平均流量として0.09m<sup>3</sup>/secが観測された。

現在取水予定地点には1934年につくられたコンクリートの取水施設があるが、機能を果していないためこの下流100mの位置にブラッシュダムをつくり、これによってかんがい水を取水しているが地形的に十分な取水水位は確保されていない。

#### 2-2-4 水文資料

この地区の水文資料としては、降雨観測が農科大学の中で1978年より実施されている。これによると、この5年間の年平均降雨量は2,007mmである。蒸発量については、この地区のみならずボホール全島でも観測されていない。

### 2-3 ウバイ

#### 2-3-1 地形

農業試験センターのサブセンターとして予定されるボホール試験基地(Bohol Experimental Station)はウバイ町から南に15km、そしてタグピラランから北へ110kmにある。この基地はすでに試験ほ場として4.0haの水田が使用されており、かんがい水は基地の敷地内にある貯水池よりポンプによってかんがいがされている。水田の地形は北に向かって低くなっており、勾配は1/50程度で水田は階段状に造成されている。



### 2-3-2 土壌

この地区の表土はウバイ砂質ロームで、pHは5.4～6.5を示す。

### 2-3-3 水源

この地区の水源施設は上述の貯水池で、この流域面積は15haである。しかし貯水量は15,000㎥程度であるため、現況の水田に対しても十分なかんがい用水を供給することはできない。この貯水量を増加させる方法としては堤体の嵩上げが考えられるが、ポホール試験基地の予算ではこの工事を行うことは不可能と思われる。

### 2-3-4 水文資料

この地区の水文資料としては降雨観測資料が1979年から1982年まであり、現在継続して観測されている。これによると4年間の年平均降雨は1,724mmである。蒸発量については、この地区のみならずポホール全島でも観測されていない。





## 第3章 ほ場の設計

### 3-1 ほ場の選定

現地調査と集められた資料を検討した結果、ダオ、ピラールおよびウバイの3地区で5.5haのほ場が最終的に決定された。このうち1.0haは畑作物に、4.5haは水田として利用される。

これらのほ場は次の事項を基にして選定された。

- 地表が平坦であること。
- かんがい水の水源が予定されたほ場の近くにあること。
- これらのほ場が展示効果を最大に発揮される場所。
- 既存の施設が利用される場所。

ダオ地区については7.5haの予定地が政府によって準備されていたので、試験ほ場として最も適した位置を自由に選定することができた。

ピラール地区については、当初大学敷地の北東に試験ほ場を予定していた。しかし水源から遠いため、用水路は1.5km以上が必要であり、加えて関連地区58.5haのかんがい水路と競合するので、水路の水管理が難しい。このような状況のため、実施設計チームは日本側専門家、NAC I A D、Provincial Office、N I Aおよび学校側と打合わせを行い、最終的に最も水源に近く、かつ現在水田として利用されている国道沿いの2.5haを試験ほ場予定地と決定した。

ウバイについては、1983年1月23日から26日まで現地調査を行った日本の専門家の意見に従い、現在ボホール実験基地内で使用されている水田4.0haの中で最も既存水源に近い場所の水田を借用することに決定した。

### 3-2 かんがい施設の設計

#### 3-2-1 ダオ

畑地かんがいやグリーンハウスに使用されるかんがい水は、計画ほ場の近傍に掘られた深井戸よりポンプによって揚水され、道路に埋設されたパイプで送水される。かんがい方法は別途支給されるスプリンクラーで散水する方法を採る。この水はまた農機具の洗浄にも利用される。

#### a) 必要水量

##### 1) 畑作物の消費水量

畑作物の消費水量は一般に土壌および作物の種類によって決定される。しかしながら、予定される試験ほ場で植付けられる作物の消費水量が実測されていないので、既存の資料およ



び現場の土壌の種類から日当たり消費水量を5mmと想定する。

2) 日当たり用水量

かんがい面積	1.0ha
消費水量	5mm/日
かんがい回数	4日に1回
1回当たりのかんがい面積	0.25ha
日当たり純用水量	$0.25\text{ha} \times 10^4 \times 5 \times 4 \times 10^{-3} = 50\text{m}^3 / \text{日}$
粗用水量	$50 \times 1/0.8 \times 1/0.9 = 70\text{m}^3 / \text{日}$

注) 0.8: かんがい効率

0.9: 送水効率

b) ポンプ

1) ポンプ口径

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

$$Q = \text{設計流量} \quad \text{m}^3 / \text{min}$$

$$70 \times 1/8 \times 1/60 = 0.146\text{m}^3 / \text{min}$$

注) 1/8: 日当たり運転時間 8時間

60 : 分

$$D = 90 \times \sqrt{0.146} = 35\text{mm} \approx 40\text{mm}$$

2) 原動機

ポンプの原動機としてはモーター、エンジンが考えられるが、送電線が市道沿いにあり、引込線が100m以内で、かつ電力による起動は運転操作が容易であるので、モーターを使うことに決定した。

必要な馬力

$$\text{RHP} = \frac{0.163 \times Q \times H \times (1+L)}{nt \times np}$$

注) RHP: 必要な馬力 (kw)

Q : 設計流量 (m<sup>3</sup> /min) 0.146

H : 総揚程 = 実揚程 + 送水損失 + 吐出口必要水圧

$$= 60 + 20 + 20 = 100(\text{m})$$



L : 余裕 (%) 0.25  
 nt : 連結効率 (%) 100%  
 np : ポンプ効率 (%) 65%

$$RHP = \frac{0.163 \times 0.146 \times 100 \times (1+0.25)}{1.0 \times 0.65}$$

$$= 4.6 \approx 5.5\text{kw}$$

c) 運転方法

このポンプは畑地かんがいを利用するため、自動運転方法を採用する。自動運転の方法は、ポンプに連結する圧力タンク内の圧力の増減によってポンプが自動的に運転、停止を行うものである。

d) ポンプの仕様

ポンプ	仕様
口径	40mm
段数	13段
揚水量	0.146m <sup>3</sup> /min
全揚程	100m
モーター	
馬力	5.5kw
電圧	220V
極数	3極

e) 農道

農道はは場作業を容易にするため1区画の周囲に計画する。道路全幅はトラクターの通行を考慮して3.0mとする。

3-2-2 ビラール

a) 必要水量

かんがい必要水量は次の式で計算される。

$$\text{純用水量} = A_1 \times (\text{水田の消費水量} + \text{浸透量} - \text{有効雨量})$$

$$+ A_2 \times (\text{代掻用水} - \text{有効雨量})$$

注) A<sub>1</sub> : 水田面積(ha)



A. : 代掻面積(ha)

$$\text{粗用水量} = \text{純用水量} / \text{かんがい効率}$$

1) 水田の消費水量

水田の消費水量は、主に水稻の生育期間の気象と生育状態によって決定される。しかし、この地区では実際的水稻の消費水量を測定していないので、既存の資料を基にして水田からの蒸発散量は6mm/日と想定する。また、浸透量はシルト質ロームであるので1.0mm/日とし、日当たり消費水量は7mmと決定する。

2) かんがい効率

かんがい用水路は、内側をモルタルで塗ったコンクリートブロックで施工されるであろう。そして各区画には、用水路から分岐した土水路のは場用水路が計画される。

次に示すかんがい効率の値は、用水路の施工材料、分土工の構造、は場状況を考慮して決定された。

は場効率	70%
分水効率	90%
送水効率	85%
計	54%

3) 最大かんがい用水量

i) 試験は場

最大かんがい用水量は、用水路およびは場水路の断面を決定する。そして、この用水量は水田の代掻最終日に発生するだろう。最大かんがい用水量は下記のごとく計算される。この場合、有効雨量は少ないので考慮しない。

$$\begin{aligned} \text{純用水量} &= (4/5) \times 2.5\text{ha} \times 7\text{mm}/\text{日} \\ &\quad + (1/5) \times 2.5\text{ha} \times 130\text{mm}/\text{日} \\ &= 0.0091\text{m}^3 / \text{sec} \end{aligned}$$

$$\text{粗用水量} = 0.0091 / 0.54 = 0.017\text{m}^3 / \text{sec}$$

ii) 関連かんがい面積

面積	58.5ha
用水量	0.102m <sup>3</sup> / sec





### iii) 取水量

ピラール川の取水堰からの取水量は関連かんがい地区を含めて下記のとおりである。

$$\text{取水量} = 0.017 + 0.102 = 0.119 \text{ m}^3 / \text{sec}$$

### b) 取水堰

#### 1) 設計取水位

設計取水位は次の式で決定される。

$$\begin{aligned} \text{必要水位} &= \text{試験ほ場の田面標高} + \text{水田湛水深} + \text{分水損失} \\ &= \text{E L. } 198.10 + 0.10 + 0.03 \\ &= \text{E L. } 198.23 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{取水口までの損失水頭} &= \text{取水口の損失} + \text{取水パイプの損失} + \text{用水路損失} \\ &\quad + \text{国道横断暗渠損失} \\ &= 0.02 + 0.064 + 0.069 + 0.017 = 0.17 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{設計取水位} = \text{E L. } 198.23 + 0.17 = \text{E L. } 198.40 \text{ m}$$

#### 2) 設計洪水量

一般に頭首工の設計に対して使用される河川の設計洪水量は、河川の重要性によって50年から10年確率の洪水量で使用される。ピラール川にこの条件を適用して洪水量を計算すると10年確率の降雨量では約330 m<sup>3</sup> / secとなり、改修計画のないこの河川では兩岸に氾濫する。

試験ほ場の設計には、このような河川改修計画は含まれないので、この設計に使用する頭首工の洪水量は現況河川通水断面を流下できる最大流量を計画洪水量と仮定する。

河川勾配	1/615
通水断面	29.1 m <sup>2</sup>
潤辺	19.5 m

洪水量は、Manning公式を用いて計算する。この場合に使用する粗度係数は現地河川の状況から0.04を採用する。

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

V : 流速 (m/sec)

R : 径深 (m)

I : 勾配

1. Introduction

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

10.

11.

12.

13.

14.

15.

16.

17.

18.

19.

20.

21.

22.

23.

24.

25.

26.

27.

28.

29.

30.

31.

32.

$$V = 1/0.04 \times 1.49\% \times (1/615)^{1/2} = 1.315 \text{ m/sec}$$

$$Q = 29.1 \times 1.315 = 38.3 \approx 40 \text{ m}^3/\text{sec}$$

### 3) 設計洪水位

既設の河川堤防の標高から設計洪水位として E L. 199.0m を採用する。

### 4) 頭首工の設計諸元

#### i) 溢流部の天端標高

溢流部の天端標高は設計取水位に余裕高を加えたものとする。

$$\begin{aligned} \text{天端標高} &= \text{E L. } 198.40 + 0.10 \\ &= \text{E L. } 198.50 \text{ m} \end{aligned}$$

#### ii) ゲート部の敷高標高

ゲート部の敷高標高は河床部の標高に等しくする。

$$\text{E L. } 197.00 \text{ m}$$

#### iii) 堰長

ゲート部と溢流部との長さの割合は、経済的な点を考慮し、かつ設計洪水量を流下させる能力を持つように決定されなければならない。

$$\text{設計洪水量} \quad Q = 40 \text{ m}^3/\text{sec}$$

$$\text{設計洪水位} \quad \text{E L. } 199.00 \text{ m}$$

### 5) 溢流部の長さ

$L = 10 \text{ m}$  と仮定する。

$$q = C \cdot B \cdot H^{3/2}$$

$$q : 1 \text{ m 当たりの溢流量} \quad (\text{m}^3/\text{sec}/\text{m})$$

$$C : \text{係数} \quad 1.7$$

$$B : \text{長さ} \quad 1.0 \text{ m}$$

$$H : \text{溢流水深} \quad \text{E L. } 199.0 - \text{E L. } 198.5 = 0.5 \text{ m}$$

$$q = 1.7 \times 1.0 \times 0.5^{3/2} = 0.60 \text{ m}^3/\text{sec}/\text{m}$$

$$Q_f = 10 \cdot q = 10 \times 0.6 = 6.0 \text{ m}^3/\text{sec}$$

### 6) ゲート部の幅



$$W = 1.5\text{m} \times 1\text{門} = 1.5\text{m}$$

$$d : \text{水深} \quad 199.0 - 197.0 = 2.0\text{m}$$

$$A : \text{通水面積} \quad 1.5 \times 2.0 = 3.0\text{m}^2$$

$$P : \text{潤辺} \quad 2.0 \times 2 + 1.5 = 5.5\text{m}$$

$$R : \text{径深} \quad A/P = 0.545$$

$$I : \text{勾配} \quad 1/60$$

Manning公式

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \quad Q_2 = 3.0 \times 5.75 = 17.20 \text{ m}^3/\text{sec}$$

$$= \frac{1}{0.015} \times 0.545^{2/3} \times \left(\frac{1}{60}\right)^{1/2} \quad 2Q_2 = 2 \times 17.20 = 34.40 \text{ m}^3/\text{sec}$$

$$= 5.75 \text{ m/sec}$$

$$\text{総流量} = Q_1 + 2Q_2$$

$$= 6.0 + 34.4 = 40.4 \text{ m}^3/\text{sec} > 40 \text{ m}^3/\text{sec}$$

### c) 用水路

#### 1) 最大用水量

3-2-2、3) によって計算された最大取水量から各水路断面を決定すると次のとおりである。

用水路名	かんがい面積 (ha)	最大通水量 (m <sup>3</sup> /sec)
幹線用水路	61.0	0.119
ほ場用水路-1	0.6	0.014
ほ場用水路-2	2.0	0.016

ほ場用水路の断面を決定する流量は下記の式によって計算される。

$$q = (2.5\text{ha}/5\text{日} \times 10^4 \times 130 \times 10^{-3} + (2.5 - 0.5) \times 10^4 \times 7 \times 10^{-3}) \div$$

$$(86,400 \times 0.54)$$

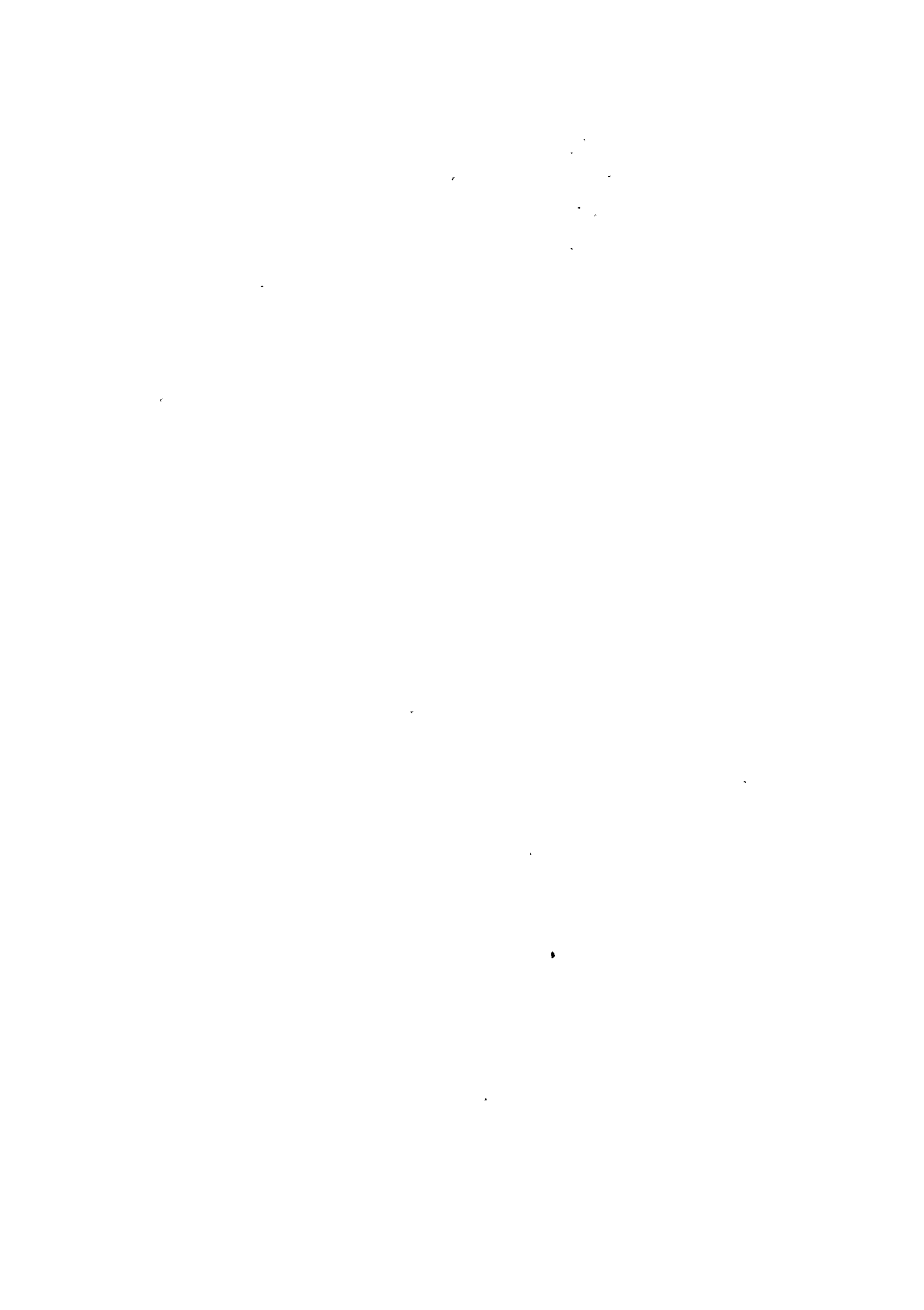
#### 2) 水路断面

##### i) 水理計算

水路の水理計算はManning公式を用いて計算される。

$$Q = AV$$

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



ここで、 Q : 流量 (m<sup>3</sup> /sec)  
 A : 通水面積 (m<sup>2</sup>)  
 V : 平均流速 (m/sec)  
 n : 粗度係数  
 R : 径深 (m)  
 I : 動水勾配

ii) 最大許容流速

水路の最大許容流速はその水路を構成する材料とライニングの方法によって決定される。この地区で施工される用水路に対応する最大許容流速は、用水路の施工材料から下記のように決定した。

最大許容流速

水路の種類	流速 (m/sec)
粘土水路	0.9
コンクリートブロック水路	2.0

iii) 粗度係数

水路の粗度係数は用水路の施工材料とライニングの方法によって下記のごとく決定した。

粗度係数

水路の種類	粗度係数
土水路	0.030
コンクリートブロック水路	0.015

iv) 余裕高

水路の余裕高は次式を用いて決定される。

$$F b = 0.05 d + h v + 0.10$$

ここで、 F b : 余裕高 (m)  
 d : 設計流量に対する水深 (m)  
 h v : 速度水頭  $V^2/2g$  (m)





v) 標準断面

各水路に対する水理計算の結果から、次表のような水路の諸元が決定された。この場合、盛土の法勾配は盛土高さおよび盛土材料から判断して、1:1とする。また、各水路の設計流量に対する水深は田面から最小限0.1mを確保するように、水路底標高を決定する。

水路の諸元

項目	幹線用水路		ほ場用水路-1	ほ場用水路-2
ライニング	コンクリートブロック		土水路	土水路
最大流量 (m <sup>3</sup> /sec)	0.119		0.014	0.016
粗度係数	0.015		0.030	0.030
勾配	1/3,700	1/200	1/200	1/200
底幅 (m)	0.80	0.50	0.30	0.30
水深 (m)	0.4	0.21	0.19	0.10
余裕高 (m)	0.2	0.19	0.21	0.20
流速 (m/sec)	0.37	1.11	0.38	0.40
水路壁高 (m)	0.60	0.40	0.30	0.30

d) 排水路

1) 排水量

排水路の流量はBohol Integrated Agricultural Development ProjectのReportに示された単位排水量 6.6l/sec/haを採用して排水量を決定する。この場合、排水地区の面積は試験ほ場2.5haを含めて約100haである。

$$\text{排水量 } Q = 0.0066 \times 100 = 0.66 \text{ m}^3 / \text{sec}$$

2) 水路断面

水路断面はManningの式を使用して決定する。

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

最大許容流速 (土水路)	0.9m/sec
粗度係数	0.030



余裕高（最小）	0.30m
勾配	1/2,000
底幅	0.70m
水深	0.67m
設計余裕高	0.31m
流速	0.69m/sec

e) 幹線道路および農道

i) 幹線道路

幹線道路は国道3号線から日本人専門家のために予定されている事務所、資材および農機具を保管する倉庫、および車庫まで連絡するもので、資材運搬のための大型トラックの進入が予想されるので、道路全幅を5.0mとする。

ii) 農道

農道はほ場作業を容易にするため、1区画の周囲に計画する。道路全幅はトラクターの通行を考慮して、3.0mとする。

道路幅員

	有効幅員 (m)	肩幅 (m)	全幅 (m)	盛土高 (m)	舗装幅 (厚さ0.15m)
幹線道路	4.0	0.5	5.0	0.4	4.0
農道	2.0	0.5	3.0	0.3	2.0

3-2-3 ウバイ

ウバイの水稲試験ほ場はボホール試験基地の中に予定され、この水田にかんがいする水源として2つの案が検討された。第1案としては、既存の貯水池の堤防を嵩上げて貯水量を増加させ、加えてポンプ場およびパイプラインを移設する。第2案はこの試験基地の境界に沿って流れているクリークにダムを築造し、新しく貯水池を造る。この貯水池と既設の貯水池とを暗渠で連絡し、送水施設は既存のポンプおよびパイプラインを使用する。

a) 水田のかんがい用水量

1) 消費水量



この地区における水稻の消費水量は観測データがないので、Bohol Integrated Agricultural Development Projectの Feasibility Studyで使用された数値を採用する。上述の Reportから最大の蒸発散量は4月に発生する。しかし、試験ほ場の作付計画が確定していないので作物の消費水量として年平均の5.5mmを日当たり消費水量とする。

## 2) 浸透量

この地区では水田浸透量の観測がなされていないが、ほ場の土壌が砂質ロームであることから、1.5~2.0mmの浸透量が想定される。設計浸透量としては、このほ場が試験ほ場であることを考慮して、日当たり浸透量 2.0mmを採用する。

## 3) 有効雨量

有効雨量としては、年間降雨量の70%を有効雨量として採用する。この場合、年間有効雨量は722mmとなる。

## 4) 2.0haのかんがい用水量

2.0haのかんがい用水量は次の計算により算出された。

$$\begin{aligned} \text{純用水量} &= 2.0 \times 10^4 \times 5.5 \times 10^{-3} \times 5 \text{ヵ月} \times 2 \text{回} \\ &= 33,000 \text{m}^3 / \text{年} \\ \text{有効雨量} &= 2.0 \times 10^4 \times 722 \times 10^{-3} \approx 14,500 \text{m}^3 \\ \text{必要水量} &= \text{純用水量} - \text{有効雨量} \\ &= 33,000 - 14,500 = 18,500 \text{m}^3 \\ \text{粗用水量} &= \text{必要水量} \div (0.7 \times 0.9 \frac{1}{2}) = 29,000 \text{m}^3 \end{aligned}$$

注)  $\frac{1}{2}$  0.7: ほ場損失係数

0.9: 送水損失係数

## b) 貯水池

### 1) 第1案

#### i) 貯水池の規模

流域面積	A = 15ha
流出係数	f = 0.4
年間降雨量	R = 1,548mm <sup>2/</sup>
貯水池からの蒸発量	貯水池内の降雨量に等しいと仮定する。



2/ ウバイの降雨資料は1979年から1982年の4年が得られた。

しかし、1980年は2,250mmと他の年に比べて1.6~1.4倍と大きいのでこれを除外した3年（1979、1981および1982）の平均値を採用した。

有効雨量	722mm
満水位	E L .49.5m
有効貯水量	30,000m <sup>3</sup>
利用水深	1.5m (E L .48.00~49.50m)

## II) 流入量

$$Q_1 = (15 - (3.17 + 1.65^{\frac{3}{4}}) \times 1/2) \times 10^4 \times 1,548 \times 10^{-2} \times 0.4 \times 0.9^{\frac{4}{4}}$$
$$= 70,000 \text{ m}^3$$

上記のように、流入量は必要水量の2倍以上となるので、現在の貯水池堤防を嵩上げて必要水量 29,000m<sup>3</sup> を貯水する。

注) $\frac{3}{4}$ 最高水位の水面積	3.17ha
最低水位の水面積	1.65ha

$\frac{4}{4}$  0.9: 堤体および貯水池内からの漏水量を最大貯水量の10%と仮定する。

## 2) 第2案

### I) 貯水池の規模

流域面積	A = 50ha
流出係数	f = 0.4
年間降雨量	R = 1,548mm
貯水池からの蒸発量	第1案に準ずる。
有効雨量	同上
満水位	E L .48.3m
有効貯水量	34,300m <sup>3</sup>
利用水深	1.8m (E L .46.50~48.30m)





ii) 流入量

$$Q_1 = (50 - (3.2 + 0.8) \times 1/2) \times 10^4 \times 1,548 \times 10^{-3} \times 0.4 \times 0.8$$

$$= 267,000 \text{ m}^3$$

上記のように流入量は必要水量の7倍となるので十分である。

c) 余水吐

1) 設計洪水量

ウバイ地区にはダムの洪水量を算定するような長期の流量および降雨量の観測資料がないので、フィリピンで一般に使用されている下記式を使用して洪水量を算定する。この場合、ダムの重要性、下流に及ぼす影響および経済性を考慮して時々発生する洪水 (= Occasional) の式をこの貯水池の洪水量計算に採用する。

$$Q_p = \frac{235 \cdot A}{\sqrt{A+22}} \quad (\text{Extreme})$$

$$Q_p = \frac{155 \cdot A}{\sqrt{A+13}} \quad (\text{Rare})$$

$$Q_p = \frac{85 \cdot A}{\sqrt{A+11}} \quad (\text{Occasional})$$

$$Q_p = \frac{50 \cdot A}{\sqrt{A+9}} \quad (\text{Frequent})$$

ここで、 $Q_p$  : ピーク洪水量 ( $\text{m}^3 / \text{sec}$ )

$A$  : 流域面積 ( $\text{km}^2$ )

しかし、両案の貯水池とも流域面積に比べ満水時の貯水池面積が大きいため洪水は貯水池内で一時的に貯留され、余水吐からの流出量はこのピーク洪水量に比べて小さくなる。

i) 第1案

$$Q_p = \frac{85 \cdot A}{\sqrt{A+11}} = \frac{85 \times 0.15}{\sqrt{0.15+11}} = 3.82 \text{ m}^3 / \text{sec}$$

溢流水深 0.3m

溢流水位 E L .49.80m

E L .49.80mの水面積 4.0ha

E L .49.50~49.80までの貯留量 10,700m<sup>3</sup>



ピーク流量が1時間継続した時の総流出量	13,800m <sup>3</sup>
貯留効果	10,700 ÷ 13,800 = 77%
設計洪水量	3.82 × (1 - 0.77) = 1.0m <sup>3</sup> /sec

ii) 第2案

Q p = 8.97m <sup>3</sup> /sec	
溢流水深	0.5m
溢流水位	E L . 48.80m
E L . 48.80mの水面積	4.5ha
E L . 48.3~48.8mまでの貯留量	19,200m <sup>3</sup>
ピーク流量が1時間継続した時の総流出量	32,300m <sup>3</sup>
貯留効果	19,200 ÷ 32,300 = 59%
設計洪水量	8.97 × (1 - 0.59) = 3.68m <sup>3</sup> /sec

2) 溢流水深および堰長

一般にフィルタイプダムの余水吐は、予期することのできない洪水による堤頂の溢流を防ぐためオープン型の余水吐が採用される。この地区の貯水池に対しても、ダムの安全性と小さい洪水量の点から溢流式余水吐を採用する。また、堤頂はボホール実験基地内のほ場管理用道路としても使用されるので、余水吐に暗渠を設置する。

i) 第1案

溢流水深	0.3m
溢流量	Q = C B H <sup>3/2</sup>

ここで、

C : 係数

B : 堰長

H : 溢流水深 0.3m

$$Q = 1.0 \times 1.7 \times B \times 0.3^{3/2} = 1.0 \times 1.7 \times 4.0 \times 0.3^{3/2} = 1.12 \text{ (m}^3/\text{sec)}$$

$$B = 4.0\text{m}$$

$$\text{堤頂標高} = \text{満水位} + \text{溢流水深} + \text{余裕高}$$

$$= \text{E L . 49.5} + 0.3 + 0.5$$

$$= \text{E L . 50.3m}$$



ii) 第2案

溢流水深 0.5m

溢流量 3.68 m<sup>3</sup>/sec

$$B = 3.68 / 1.7 \times 0.5^{3/2} \approx 6.0\text{m}$$

$$\text{堤頂標高} = \text{E L. } 48.3 + 0.5 + 0.5$$

$$= \text{E L. } 49.3\text{m}$$

d) 工事費

両案に対する工事費の比較は下記のとおりである。(単位円)

工種	第1案	第2案
堤体	167,900	126,700
余水吐	87,000	135,000
連絡暗渠	-	10,000
ポンプ場外	35,000	-
諸経費外	148,700	126,500
<u>計</u>	<u>446,700</u>	<u>398,200</u>

第2案が第1案に比べ工事費が12%ほど安くなるので、ここでは第2案を採用する。



## 第4章 施行方法および施工計画

### 4-1 施行方法

この計画には深井戸および揚水ポンプ、頭首工、用排水路、道路、ほ場整備および貯水池が含まれるが、そのいずれの工種も工事が少なく、その上施工場所が分散している。このような工事に対しては民間業者はほとんど関心を示さないだろうし、またまれに関心を示してもこのような業者は小規模で、技術者、建設機械、資金の不足など工事の途中で問題が発生する可能性があり、満足する工事は期待できないだろう。

一方フィリピンでは、地方の小規模かんがい事業はN I A（国家かんがい庁）の地方事務所で直営方法で実施されている。当ボホールにおいてもN I Aの地方事務所があり、彼らは技術者、建設機械を保有し、Communal Irrigationの施設を直営で実施しており、優秀な技術者と十分な建設機械を保有している。

以上のような点から、この計画はN I Aが保有している機械や技術者を使って実施するのが最も望ましいと思われる。

### 4-2 施工計画

#### 4-2-1 掘削

耕地の造成は11tonクラスのブルドーザーによってなされ、ほ場整備によって得られた余剰土や排水路の掘削土は用水路の盛土または道路に使用される。用排水路の掘削は人力で施工され、ほ場内にある岩の掘削は計画田面から30cmの深さまで機械または人力で掘削される。

#### 4-2-2 盛土および埋戻

上述のごとく、用水路および道路は掘削された土砂や岩で盛土される。この場合、これら材料の運搬は1.4m<sup>3</sup>のトラクターショベルで6tonダンプトラックに積込まれ運搬される。材料のまき出し、転圧には11tonブルドーザーが使用され、また幹線用水路や構造物の埋戻は人力で施工される。一方流水によって侵蝕されたピラル川の下流は埋戻されるが、この埋戻に使用する土砂はこの地点より約600m離れた土取場より運搬される。この場合も6tonダンプトラックと1.4m<sup>3</sup>トラクターショベルの組み合わせで作業が進められる。

#### 4-2-3 コンクリート工事

コンクリートは可搬式0.3m<sup>3</sup>ミキサーを使用して打設される。

#### 4-2-4 コンクリートブロック工事

用水路に使用するコンクリートブロックは、使用する砂、砂利の採取場所の関係から、ピラー





ルから東に約100km離れた作業場で製作され、トラックで現場に運搬される。ブロックはベースコンクリートの上に重ねられ鉄筋で補強される。内面は漏水防止および粗度係数を小さくするためモルタルが塗布される。

#### 4-2-5 施工計画

##### a) ダオ

ダオの工事は深井戸の掘削、揚水ポンプの設置、ほ場の造成および農道の建設であるが、工期は揚水ポンプの設置で決定され、約3ヶ月が予定される。

##### b) ビラール

ビラールの工事は頭首工、用排水路、ほ場整備等であるが、工期は頭首工の施工で決定され、約5ヶ月が予定される。

##### c) ウバイ

ウバイの工事は堤体盛土、余水吐、連絡暗渠等であるが、堤体盛土と余水吐の施工で決定され、約5ヶ月が予定される。



## 第5章 工事費の積算

### 5-1 工事費積算の条件

工事費は次の条件で積算された。

#### 5-1-1 工事費積算の範囲

この工事費の積算には、用地買収補償費および工事の監督費は含まれていない。

#### 5-1-2 単価

すべての単価は、工事を完全に実施するために必要な材料、労務、建設機械の単価を含む。

#### 5-1-3 工事の範囲

a) 準備工事には次の作業が含まれる。

- 現場の準備および後片付け
- 現場の測量
- 建設機械の運搬、組立て、および移動
- 業者および労務者のキャンプ
- 工事用道路の施工および除去
- 排水およびそれに必要な機械の設置および撤去

b) 頭首工工事には次の作業が含まれる。

- 既設頭首工の取り壊し
- 上下流の仮締切り
- 仮回し水路
- 仮設道路
- 頭首工の施工
- 洪水および取水ゲート
- 堤防の護岸工

c) 用水路工事には次の作業が含まれる。

- 砂利盛立
- コンクリート工
- コンクリートブロック工
- 盛土工



d) ほ場整備工事には用排水路、道路、均平作業、ロックの掘削、除去および関連施設が含まれる。

e) ほ場造成工事にはロックの掘削、除去、農道および関連施設が含まれる。

f) 畑地のかんがい施設工事には、深井戸、揚水ポンプ、配水パイプおよび関連施設が含まれる。

## 5-2 工事費

### 5-2-1 単価

ダオ、ピラールおよびウバイの試験ほ場の工事費は、1983年1月時点の価格を基準として積算された。労務費はN I Aによって使用されているすべての職種の労働者に対する賃金を基に積算した。

### 5-2-2 経費

経費には税金、事務費および利益が含まれ、民間業者の場合、これは総工事費の28.45%で、この率は直接工事費に対しては40%に相当する。一方N I Aが施行する場合、この経費は総工事費の13.45%で、この率は直接工事費に対しては16%に相当する。28.45%と13.45%の差は、民間業者の場合、利益が総工事費の15%計上されるためである。

### 5-2-3 予備費

予備費は積算と現場の相違、積算時点で確認する事のできなかった基礎の状態等を補うために使用される。予備費としては、工事の内容から直接工事費と経費を加えた値の10%を計上する。

### 5-2-4 物価上昇

1年間の物価上昇率として、直接工事費に経費および予備費を加えた値の15%を計上する。

### 5-2-5 全体工事費

この工事がN I Aによって施工された場合、1年間の物価上昇を加えて全体工事費は1,877,460ペソと積算される。この値は日本円に直すと46,936,000円となる。全体工事費の内訳は、表-2および3のとおりである。

	全体工事費	
	工事費	
	(ペソ)	(円)
ダオおよびピラール	1,449,900	36,247,000
ウバイ	427,560	10,689,000
合計	<u>1,877,460</u>	<u>46,936,000</u>



**TABLES**



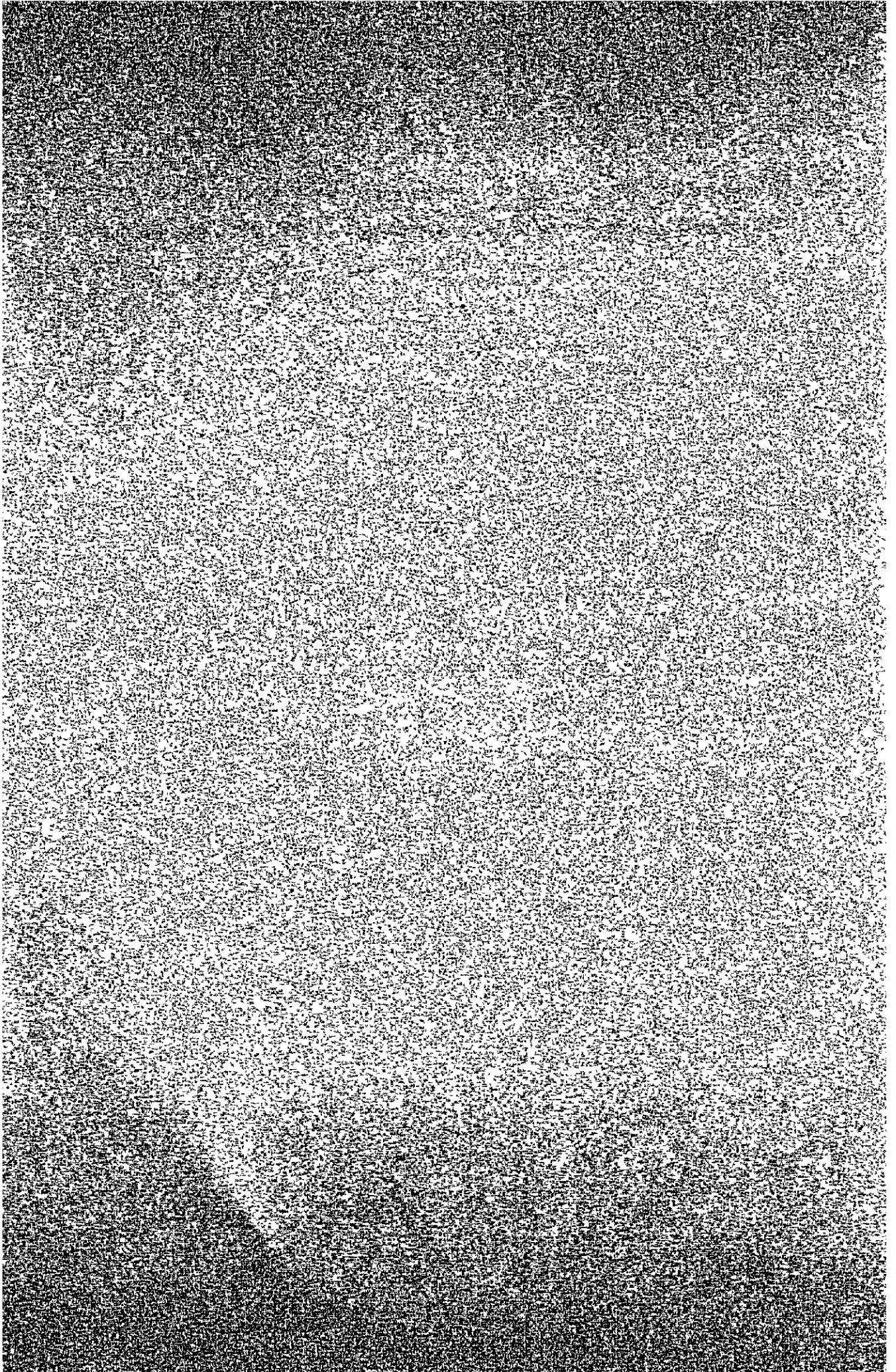


Table-1. Monthly Total Rainfall

Year	Place: Tagbilaran												
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
1980	144.5	31.6	12.3	88.3	31.6	217.9	113.7	145.0	53.6	225.3	274.0	98.9	1,436.7
1981	110.1	82.3	7.2	11.1	90.5	64.0	49.2	57.2	188.5	174.7	83.0	184.9	1,102.7
1982	31.0	100.8	103.1	47.0	88.9	132.2	104.1	92.8	92.1	47.2	93.3	109.7	1,042.2
Mean	95.2	71.6	40.9	48.8	70.3	138.0	89.0	98.3	111.4	149.1	150.1	131.2	1,193.9

Year	Place: Bilar												
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
1976	171.7	105.2	38.9	15.4	146.4	333.0	168.4	180.3	223.2	129.7	125.2	187.5	1,824.9
1977	49.0	179.2	74.6	4.6	124.6	294.9	387.7	324.5	204.8	191.8	337.3	45.5	2,218.4
1978	269.3	68.2	14.8	44.5	108.0	402.7	134.7	152.9	461.5	259.6	127.1	152.4	2,195.7
1979	138.6	49.6	17.2	90.9	126.1	445.6	214.1	149.7	127.8	221.6	98.9	126.6	1,806.7
1980	208.8	43.6	6.9	63.5	44.0	410.2	232.8	249.1	285.9	473.9	228.4	217.5	2,464.4
1981	141.7	77.7	15.3	20.1	71.1	130.2	124.2	73.8	155.0	268.6	207.2	303.6	1,589.1
1982	160.8	81.2	373.4	46.8	220.6	202.0	182.8	144.0	143.5	203.6	136.3	59.6	1,954.6
Mean	162.8	86.4	77.3	40.8	121.0	316.9	206.4	182.0	228.8	249.8	180.1	156.1	2,007.7

Year	Place: Ubay												
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
1979	111.5	31.3	19.4	43.5	194.4	270.0	144.7	237.1	238.5	114.3	141.3	121.2	1,567.2
1980	293.4	120.3	11.5	37.8	10.36	246.1	127.9	292.1	199.3	402.4	145.3	270.1	2,249.8
1981	252.4	60.5	71.4	15.9	134.6	74.6	130.4	17.0	141.24	180.0	120.6	220.3	1,418.94
1982	95.4	106.32	263.4	28.0	169.8	136.4	290.7	251.72	84.8	76.4	65.7	89.5	1,658.14
Mean	188.2	79.6	91.4	31.3	150.6	181.8	173.4	174.5	166.0	193.3	118.2	175.3	1,723.5



表-2 工事費（ダオおよびピラール）

A. 直接工事費

1. ダオ				
1-1 準備費		1式	₪	4,700
1-2 農地造成		1.0ha		45,294
1-3 畑地かんがい施設		1式		151,200
小計				201,194
2. ピラール				
2-1 準備費				59,500
(2-2 頭首工)				(340,721)
2-3 用水路				161,772
2-4 ほ場整備				224,927
小計				786,920
合計				988,114
B. 経費	(16%)	158,086	(40%)	395,286
C. 予備費	(10%)	114,600	(10%)	138,300
D. 物価上昇	(15%)	189,100	(15%)	228,200
計		461,786		761,786
合計		₪ 1,449,900		₪ 1,749,900
(換算レート P=₪25)		₪ 36,247,000		₪ 43,747,000

注) 1. 頭首工はNIAで実施するよう要請中。

2. 経費16%はNIAによる直営工事の場合を示す。



表-3 工事費(ウバイ)

1. 直接工事費

1-1	準備費			₪	19,950
1-2	ダム				95,710
1-3	余水吐				152,310
1-4	連絡暗渠				23,400
	小計				291,370
2.	経費	(16%)	46,620	(40%)	116,550
3.	予備費	(10%)	33,800	(10%)	40,790
4.	物価上昇	(15%)	55,770	(15%)	67,300
	計		136,190		224,640
	合計		₪ 427,560		₪ 516,010
	(換算レート P=¥25)		¥ 10,689,000		¥ 12,900,000



表-4 労務費、材料費および工事単価

1. 労務費

普通作業員	1日当たり	¥	30
熟練工	"		37
運転手(トラック)	"		60
"(重機)	"		70
大工	"		42
型枠工	"		55

2. 材料費

セメント	1ton当たり		1,000
細骨材	1㎡当たり		170
粗骨材	"		150
異形鉄筋	1ton当たり		7,000
鉄筋コンクリート管			
φ 200mm	1m当たり		80
φ 300	"		120
φ 400	"		170
φ 500	"		230
φ 600	"		270
φ 800	"		425
φ 1,000	"		670
コンクリートブロック			
10cm×20×40	1個当たり		3
15cm×20×40	"		4.5

3. 工事単価

型枠	コンクリート1㎡当たり		370
コンクリート(1:2:4)			
鉄筋コンクリート(型枠込み)	1㎡当たり		1,400
無筋コンクリート(")	"		1,100
コンクリート(1:3:6)			
鉄筋コンクリート(型枠込み)	1㎡当たり		1,250
無筋コンクリート(")	"		1,000
道路舗装用骨材(石灰岩)	"		100
モルタル(1:2.5)	"		1,240







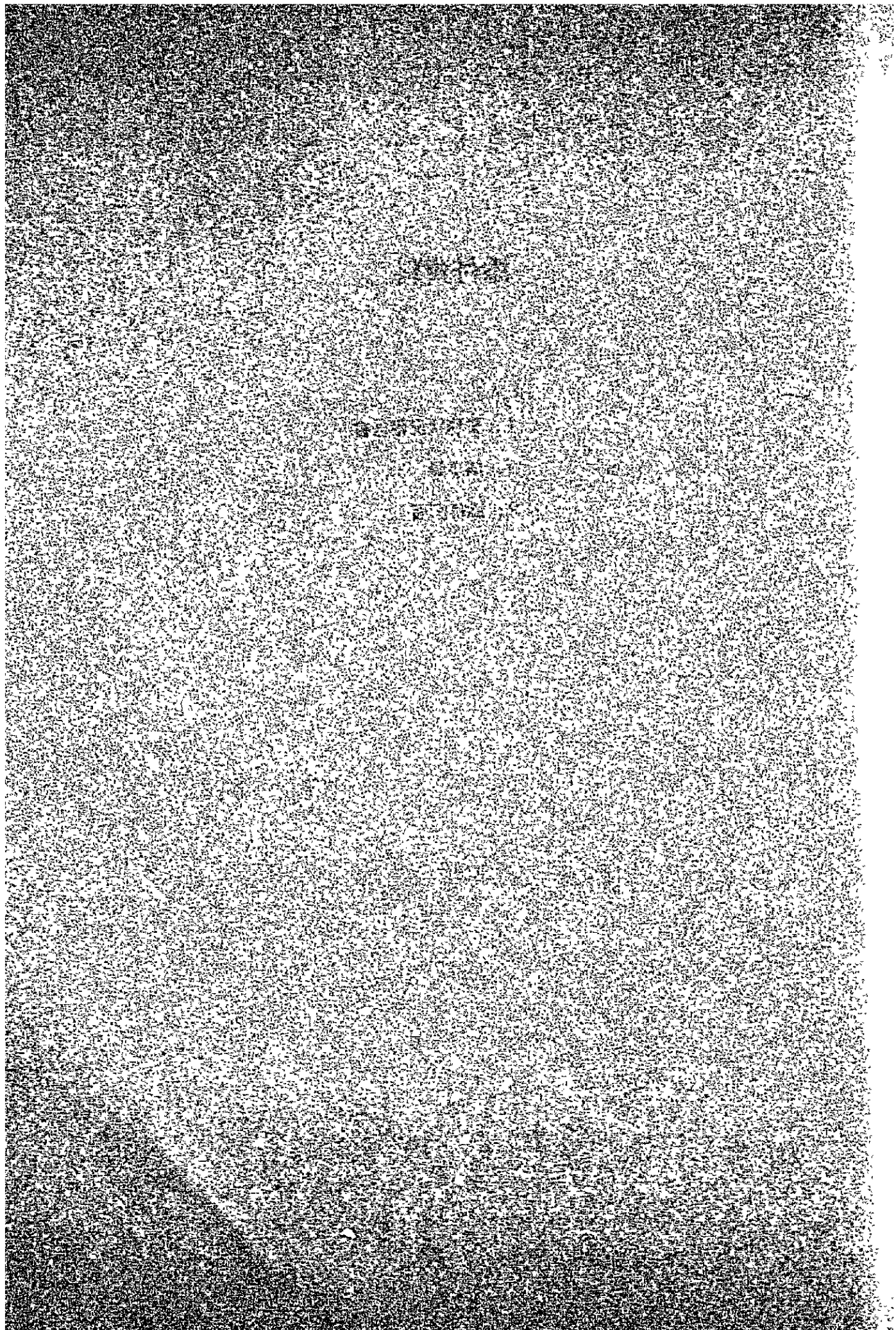






## 添付資料

1. 業務状況報告書
2. 議事録
3. 添付図面



業務状況報告書

プロジェクト名	ボホール農業開発計画
リーダー名	井上幸一
担 当	施設計画

作業月報		
月 日	曜	内 容
1 5	水	PM1.20 JAL741にてマニラ着
6	木	表敬（JICAマニラ事務所大使館、NACIAD）
7	金	Bohol出発の準備（Air Ticketの手配、携行機材の整理）
8	土	マニラ発PAL159にてCebu着 Cebu泊
9	日	Cebu発PALにてBohol着
10	月	表敬（タグピララン市長、農業省Provincial Office、Provincial Development Staff、NIA Provincial Office。 午後APC候補地であるDaoの現地調査、測量についてNIAと打合わせ
11	火	Experimental Farmの予定地であるBilarの現地調査、Sub Centerの予定地であるUbayの現地調査
12	水	Daoの測量開始。BilarおよびUbayの設計方針をNIA Staffと打合わせ
13	木	必要な構造物の検討および資料の収集
14	金	BilarのE.F予定地の測量方法について打合わせ。午後より測量開始
15	土	Bilarの測量
16	日	休日
17	月	Bilarの測量およびかんがい施設の計画
18	火	施設の計画および設計
19	水	Bilarの測量
20	木	工事単価の積算
21	金	Ubay現地調査
22	土	Ubayの施設計画
23	日	日本政府調査団Bohol到着。午後Dao現地調査
24	月	表敬（タグピララン市長、県知事）。午後Bilar現地調査
25	火	Ubay現地調査。帰途、NIAで施工されたCommunal Irrigation Structuresの視察
26	水	日本政府調査団と設計内容について打合わせ。AM.11.50 PALにてCebuへ出発
27	木	Bilarかんがい施設設計
28	金	同上
29	土	タグピラランの建設業者から工事の必要経費について聞き取り調査
30	日	休日
31	月	AM.11.50 PALにてBohol発 PM.3.00 Manila着。日本政府調査団と設計内容について打合わせ
2 1	火	NACIADでE.Fの設計方針について説明。Daoのは場に地下水によるかんがいを 行う
2	水	中間レポート作成





作業月報			
月	日	曜	内 容
3	木		日本政府調査団員豊島専門官に中間レポートの内容について説明
4	金		Daoのほ場に使用する深井戸用ポンプの資料収集
5	土		中間レポート作成
6	日		同上
7	月		中間レポートの内容をNACIADに説明
8	火		中間レポートの編集
9	水		マニラJICA、大使館に中間レポートの内容説明。PM.7.30 JAL742にて成田着
10	木		JICA 48階第8会議室にて帰国報告会
11	金		休日（祝日）
12	土		国内作業についての業務分担を担当者と打合わせ
13	日		休日
14	月		報告書原稿（日本語）作成
15	火		1982年6月に実施されたDaoの揚水試験について担当者との打合わせ
16	水		Ubay地区かんがい水の水源に対する比較案の検討
17	木		同上
18	金		最終報告書のまとめ方についてJICA担当者との打合わせ
19	土		Ubay地区かんがい水の水源に対する比較案の検討
20	日		休日
21	月		工事単価および施工計画の作成
22	火		同上
23	水		同上
24	木		各地区毎の事業費積算



業務状況報告書

プロジェクト名	ボホール農業開発計画
団 員 名	横井敏雄
担 当	施設設計

作業月報			内 容	
月	日	曜		
1	5	水	東京発 JAL741にてマニラ着	
	6	木	表敬（JICAマニラ事務所、大使館、NACIAD）	
	7	金	携行資機材の整理、カウンターパート打合わせ	
	8	土	Manila発 PAL159にてCebu着	
	9	日	Cebu発 PAL363にてBohol着	
	10	月	表敬（タグビピラン市長、農業省 Provincial Office、Provincial Development Staff NIA Provincial Office） 午後 Daoの現地踏査および測量段取りの打合わせ	
	11	火	BilarおよびUbayの現地踏査	
	12	水	Dao測量（測角、測距）および現地調査	
	13	木	Dao測量（レベリング）および現地調査	
	14	金	Bilar測量（測角、測距）および現地調査	
	15	土	Bilar測量（レベリング）および現地調査	
	16	日	休日	
	17	月	Bilar測量（平板）および現地調査	
	18	火	Bilar測量（ ” ）および現地調査	
	19	水	Bilar測量（レベリング）および現地調査	
	20	木	用水量の計算	
	21	金	Ubay測量（測角、測距）および現地調査	
	22	土	Ubay測量（レベリング）および現地調査	
	23	日	日本政府調査団とDao現地調査	
	24	月	日本政府調査団と表敬（市長、県知事） 午後 Bilar現地へ	
	25	火	水理計算	
	26	水	日本政府調査団と設計内容について打合わせ	
	27	木	頭首工の設計	
	28	金	”	
	29	土	頭首工の積算	
	30	日	休日	
	31	月	Bohol発 PAL364、PAL156にて Manila着	
	2	1	火	NACIADで設計方針および設計内容について打合わせ
		2	水	Ubayの平面図作成
		3	木	中間レポートの作成
		4	金	”
5		土	”	



作業月報				
月	日	曜	内 容	
2	6	日	中間レポートの作成	
	7	月	中間レポートの内容をNACIADに説明	
	8	火	中間レポートの編集	
	9	水	マニラJICA（三浦所長、新井担当）、大使館（松浦一等書記官）に中間レポートの内容説明。 マニラ発 JAL742で東京着	
	10	木	JICA（東京）48階第8会議室で帰国報告会	
	11	金	休日（祝日）	
	12	土	国内作業についての打合わせ	
	13	日	休日	
	14	月	Bilar頭首工 構造図の作成	
	15	火	” 配筋図の作成	
	16	水	” ”	
	17	木	” 詳細図の作成	
	18	金	” 数量計算	
	19	土	” ”	
	20	日	休日	
	21	月	Bilar幹線用水路 縦断図の作成	
	22	火	” ”	
	23	水	” 附帯構造物の設計	
	24	木	” ”	
	25	金	” ”	
	26	土	” ”	
	27	日	休日	
	28	月	Bilar幹線用水路 附帯構造物の設計	
	3	1	火	Bilar用水取入口等構造図作成
		2	水	Bilar排水工等構造図作成
		3	木	Bilar数量計算
		4	金	Bilar積算
		5	土	”
6		日	休日	
7		月	社内打合わせ	
8		火	報告書の作成	
9		水	”	
10		木	”	
11		金	報告書提出。説明	



業務状況報告書

プロジェクト名	ポホール農業開発計画
団 員 名	遠山利弘
担 当	施設設計

作業月報		
月 日	曜	内 容
2 10	木	該当業務の資料整理
11	金	休日（祝日）
12	土	現地調査の説明を受け、作業分担を行う
13	日	休日
14	月	Dao地区かんがい施設関係の資料収集
15	火	1982年6月実施の揚水試験について担当者と打合わせ
16	水	Dao地区かんがい施設の計画
17	木	Dao地区かんがい施設の設計
18	金	” ”
19	土	休日
20	日	休日
21	月	Dao地区かんがい施設の設計
22	火	” ”
23	水	” 数量計算
24	木	” 事業費積算
25	金	” ”
26	土	工事仕様書作成に関する資料収集と整理
27	日	休日
28	月	工事仕様書作成
3 1	火	”
2	水	”
3	木	”
4	金	”
5	土	”
6	日	休日
7	月	社内打合わせ
8	火	工事仕様書の校正とりまとめ
9	水	”
10	木	報告書作成
11	金	報告書提出、説明





業務状況報告書

プロジェクト名	ポホール農業開発計画
団 員 名	徳丸 力
担 当	仕様書・入札書

作業月報			
月	日	曜	内 容
2	10	木	中間報告書の検討
	11	金	休日（祝日）
	12	土	国内作業の分担、内容の確認 打合わせ
	13	日	休日
	14	月	入札関係資料の整理
	15	火	” ”
	16	水	入札関係書類草案作成
	17	木	” ”
	18	金	” ”
	19	土	” ”
	20	日	休日
	21	月	入札関係書類草案作成
	22	火	” ”
	23	水	” ”
	24	木	” ”
	25	金	” ”
	26	土	” ”
	27	日	休日
	28	月	仕様書関係書類草案作成
3	1	火	” ”
	2	水	” ”
	3	木	” ”
	4	金	” ”
	5	土	” ”
	6	日	休日
	7	月	社内担当者打合わせ
	8	火	関係書類再検討、修正
	9	水	” ”
	10	木	” ”
	11	金	報告書提出



## 議事録

昭和58年1月6日

1. 場所 NACIAD Office

2. 出席者

NACIAD	REYNALDO E. DESAGON	Director
	MAURICE FELICIANO	Deputy Director
	JONATHAN OROZCO	Agriculture Engineer
	ISRAEL CARLOS	Director for Planning
Sanyu	井上幸一	Team Leader
	横井敏雄	Design Engineer

3. 打合わせ内容

- 1) Inception Reportの説明
- 2) Survey Scheduleの説明
- 3) CounterpartのRequest
- 4) 日本政府調査団のSchedule説明

昭和58年1月11日

1. 場所 Bohol Agricultural College

2. 出席者

	Provincial Development Staff	DOMINGO
	NIA	
	Bohol Agricultural College	Mr. MATEO UMBGO (Superintendent II)
Sanyu	井上幸一	
	横井敏雄	

3. 打合わせ内容

試験は場の位置の変更



Bilar地区の試験ほ場は前回日本調査団によって農科大学試験ほ場の東北部を予定していたが、水源から遠いため水管理が困難であり、かつ起伏が大きいので、ほ場整備費が大きい。このため、水源に最も近く、現在水田として使用されているほ場を試験ほ場として選定することを協議し、学校側の了解を得た。正式な手続きは日本の調査団が来た時点で協議する。

昭和58年1月23日

1. 場所 NIA Office

2. 出席者

日本調査団員 豊島専門官

NIA

Sanyu 井上幸一

横井敏雄

3. 打合わせ内容

a) Dao、BilarおよびUbayの設計方針について説明

1) Dao

Daoのほ場は畑作物の試験に利用されるので、水源計画は行わない。ほ場の位置は市道に沿って50m×200m(1.0ha)を確保する。農道は各辺に沿って設計する。

2) Bilar

水源としてBilar川を予定し、取水方法は頭首工による。現在の頭首工は老朽化し、使用不可能なため、取り除き、この位置に新設する。用水路は現在路線を踏襲しほ場内の用排水路は改修する。ほ場は原則的には2.0haとするが、地形上から隣接する0.5haをも含める。道路は仮宿舍予定地までは5.0m幅員とし、その他は3.0mの農道とする。仮宿舍、倉庫、車庫はほ場に沿った位置に計画する。

3) Ubay

UbayはBohol島の作物試験基地としての機能を持ち、この基地内に約4haの水田があるのでこれを利用する。また、水源も基地内に溜池があり、これよりポンプでかんがいしている。しかし貯水量が不十分なため、貯水量の増加方法を検討す



る。

b) これに対し、豊島専門官の意見として、Daoのは場予定地は日本専門家の宿舎と競合するので再検討の必要がある。

昭和58年1月28日

1. 場所                      NIA Office
2. 出席者
- NIA
- 民間建設会社      J.DIGAL Construction (Tagbilaran City)
- Sanyu                井上幸一

3. 打合わせ内容

工事費に対する会社経費について

a) 民間会社の場合

・税金	契約金額の	3.45%
・準備費	”	5.0 %
・事務費	”	10.0 %
・利益	”	15.0 %
計		33.45%
直接工事費に対する割合		50.3 %

b) NIAが施工した場合

・税金	契約金額の	3.45%
・準備費	”	5.0 %
・事務費	”	10.0 %
・利益	”	-
計		18.45%
直接工事費に対する割合		22.6 %

昭和58年2月1日





1. 場所 NACIAD

2. 出席者

NACIAD REYNALDO E. DESAGON

” MAURICE FELICIANO

PDS

NIA

Sanyu 井上幸一

横井敏雄

3. 打合わせ内容

a) は場および関連施設の設計内容説明

b) 日本調査団よりDaoは場のかんがい施設の必要性の説明があり、地下水によるかんがい施設を計画すること、これに対する地元 (Tagbilaran) の反応に対し、PDSおよびNIA出席者から畑地かんがい程度の水量では市民からの反対はないとの意見であった。

c) 事業費 (概算) が大きいので、すべての工事が日本の援助でできるとは限らない。また、予算の都合によっては2年にまたがって施行されことも考えられる。最終決定は帰国後外務省と打合わせた後になるだろう (団長)。

d) 最終報告書の作成方法は、帰国後決定する (JICA)。



### 3. 添付図面

#### LIST OF DRAWINGS

(DAO)

DWG NO.

TITLE

APC-D-1 PROPOSED EXPERIMENTAL FARM  
APC-D-2 IRRIGATION FACILITIES  
APC-D-3 PIPE-WORKS AROUND TUBE WELL  
APC-D-4 PUMPING HOUSE

(BILAR)

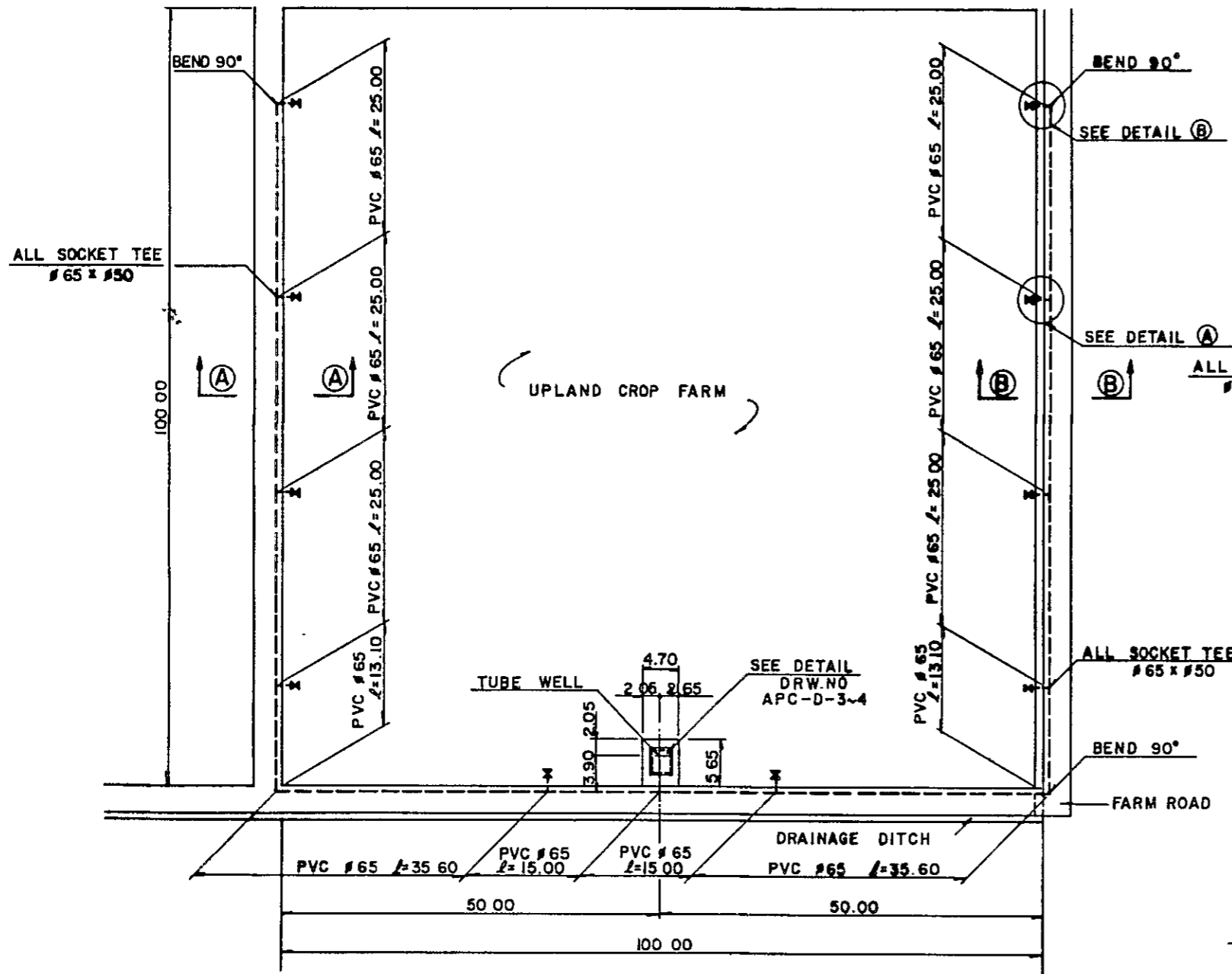
APC-B-1 PLAN OF DIKE PROTECTION & MAIN CANAL  
APC-B-2 PLAN OF PROPOSED EXPERIMENTAL FARM  
APC-B-3 - 6 DIVERSION WEIR (1) - (4)  
APC-B-7 - 8 PROFILE OF MAIN CANAL (1) - (2)  
APC-B-9 CANAL & ROAD  
APC-B-10-11 NATIONAL ROAD CROSSING (1) - (2)  
APC-B-12-14 ROAD CROSSING (TYPE A) - (TYPE C)  
APC-B-15 FARM INLET & FARM OUTLET  
APC-B-16 ENTRANCE WORK

(UBAY)

APC-U-1 PROFILE AND TYPICAL SECTION OF DAM  
APC-U-2 PLAN AND PROFILE OF SPILLWAY  
APC-U-3 CROSS SECTION OF SPILLWAY

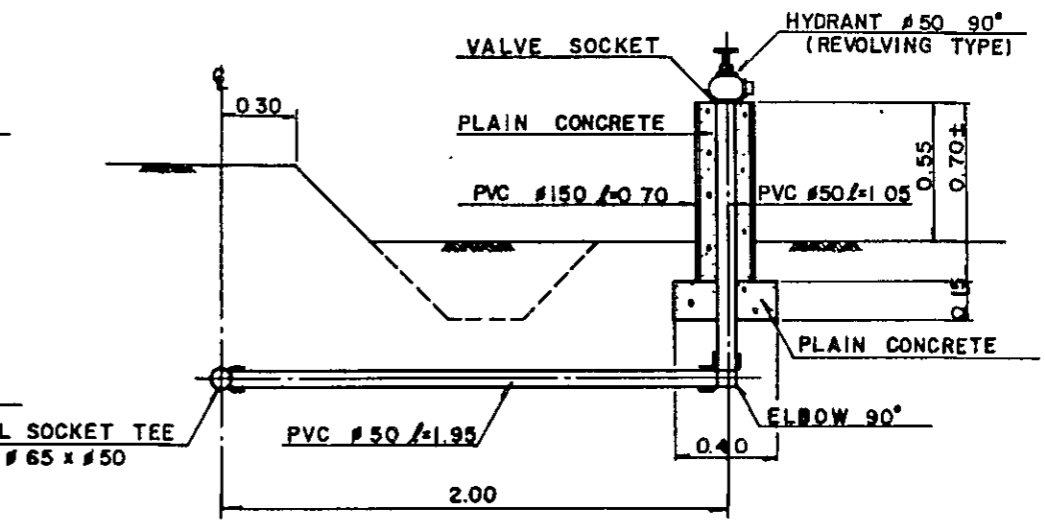
(23)





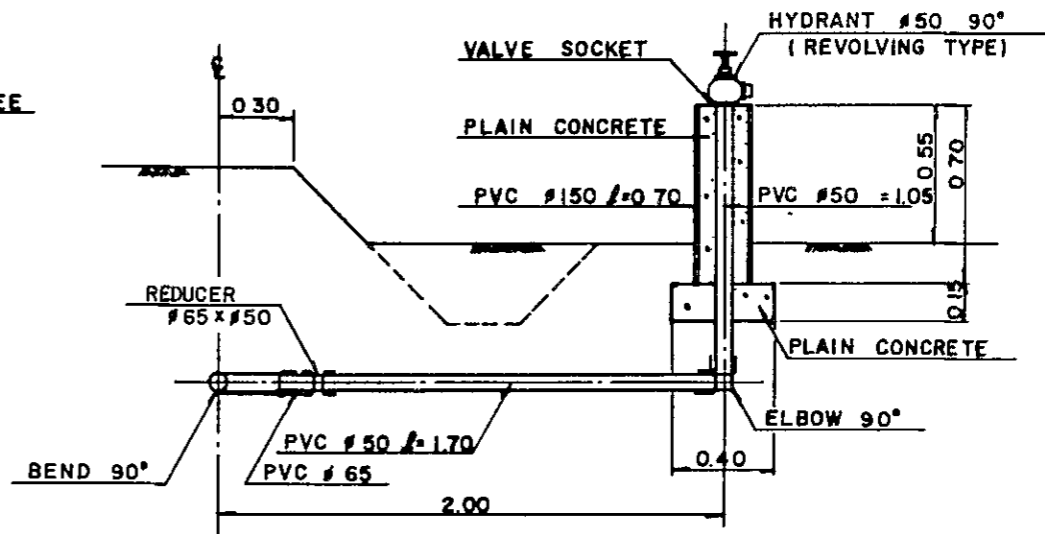
**PLAN OF IRRIGATION FACILITIES**

SCALE 1 : 500



**DETAIL A**

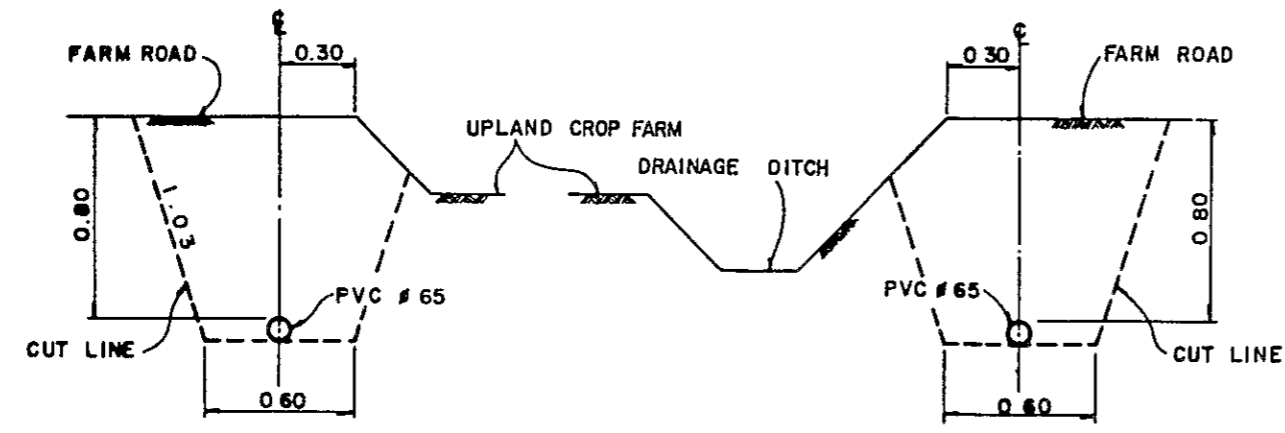
SCALE 1 : 20



**DETAIL B**

SCALE 1 : 20

- NOTES**
1. ALL DIMENSIONS ARE GIVEN IN METERS EXCEPT OTHERWISE SHOWN.
  2. ALL BARS' DIAMETER ARE SHOWN IN MILLIMETERS.

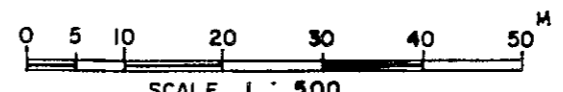


**SECTION A-A** SCALE 1 : 20

**SECTION B-B** SCALE 1 : 20

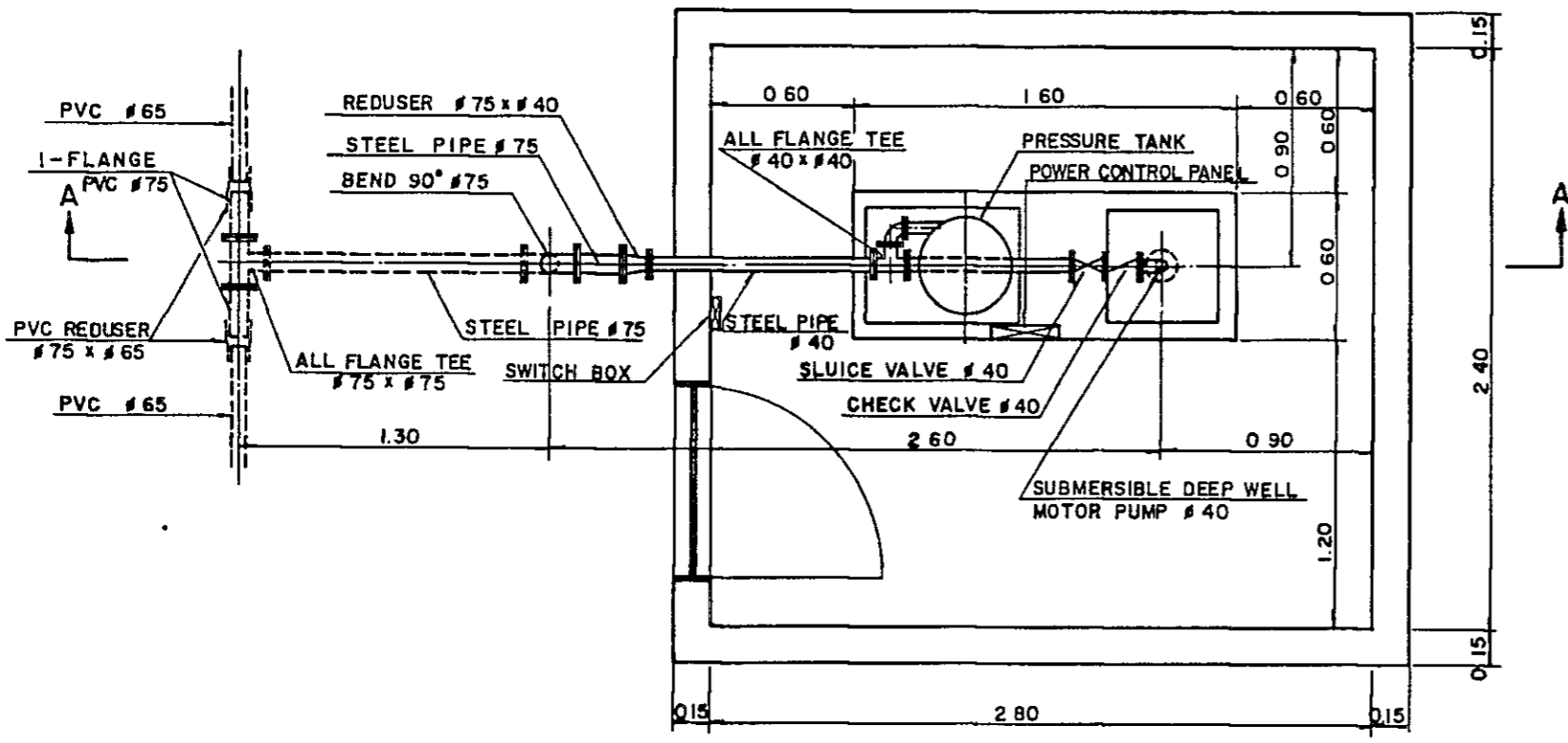


SCALE 1 : 20

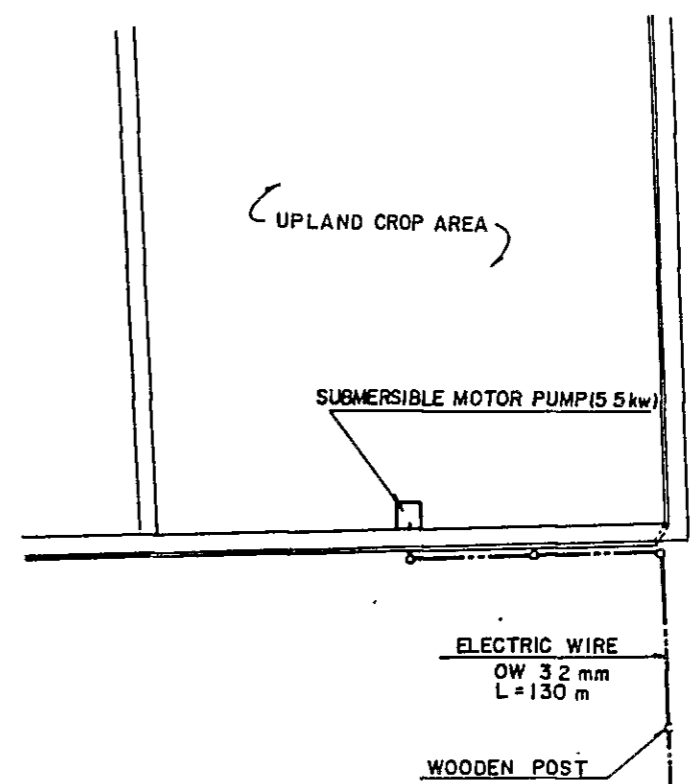


SCALE 1 : 500

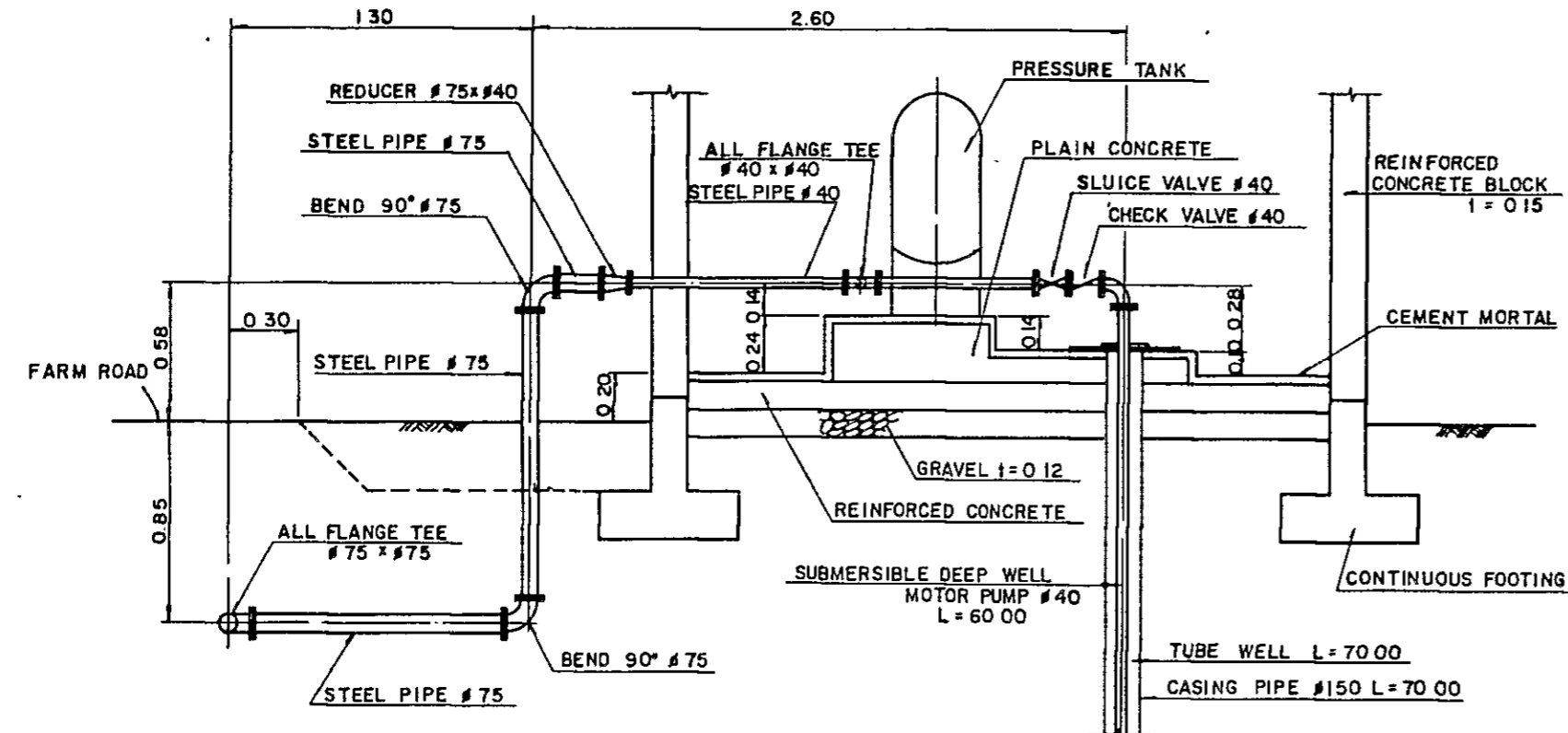
AGRICULTURAL PROMOTION CENTER PROJECT (A P C)	
IRRIGATION FACILITIES DAO	
DRAWING NO. APC-D-2	SCALE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	



**PLAN OF PIPE-WORKS AROUND TUBE WELL**  
SCALE 1 20

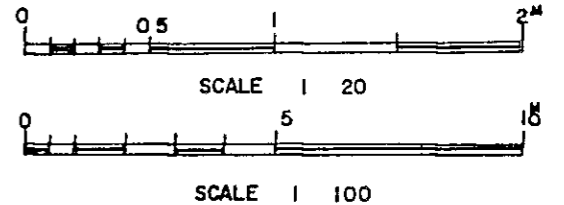


**PLAN OF ELECTRIC FACILITIES**  
SCALE 1 100

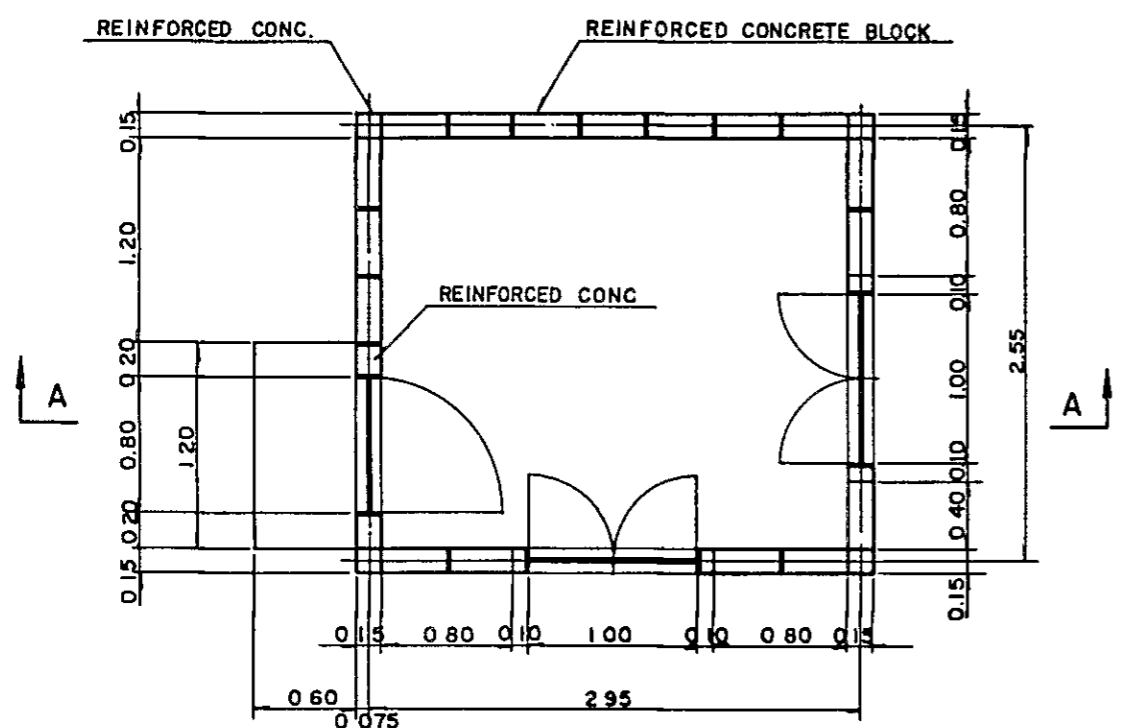


**SECTION A - A**  
SCALE 1 20

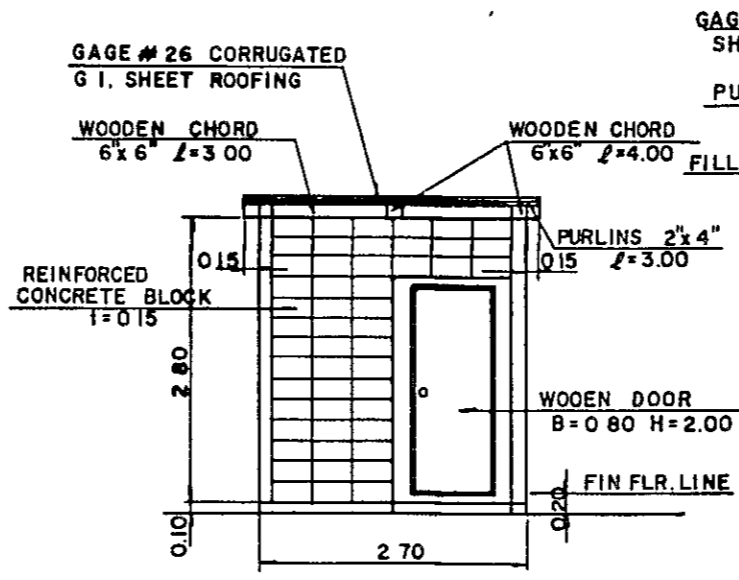
- NOTES
1. ARRANGEMENT OF PIPES BETWEEN THE OUTLET OF THE PUMP AND PVC-PIPELINES MAY BE REDESIGNED BY THE CONTRACTOR DEPENDING ON THE KIND OF PRESSURE TANK AFTER GETTING THE ENGINEER'S APPROVAL
  2. ALL DIMENSIONS ARE GIVEN IN METERS EXCEPT OTHERWISE SHOWN



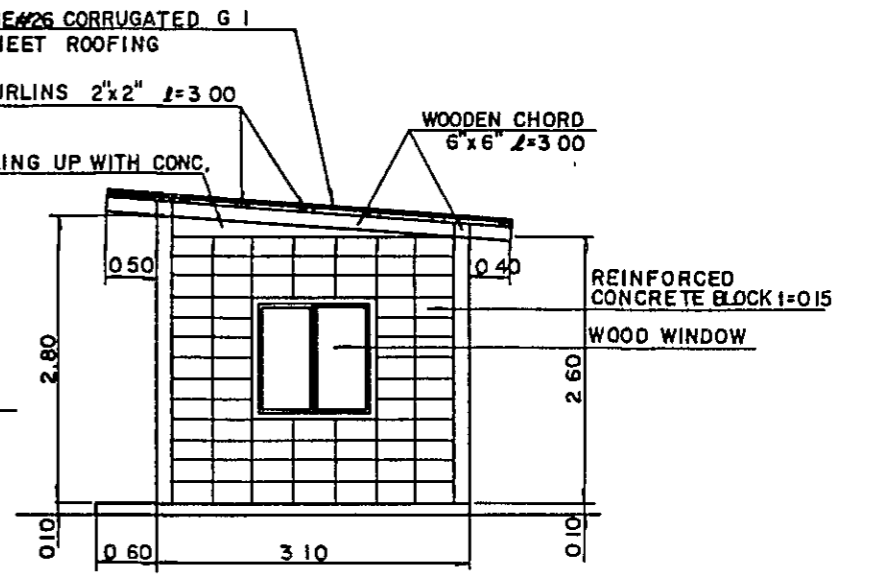
AGRICULTURAL PROMOTION CENTER PROJECT (A P C)	
PIPE -WORKS AROUND TUBE WELL DAO	
DRAWING NO APC-D-3	SCALE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	



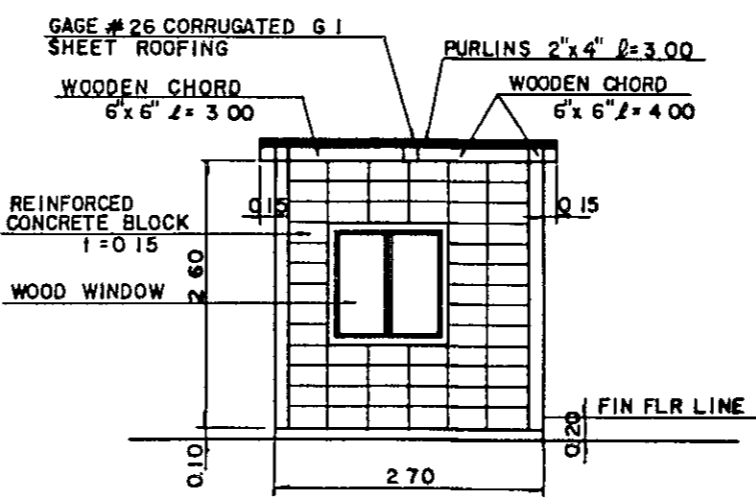
**PLAN**  
SCALE 1:30



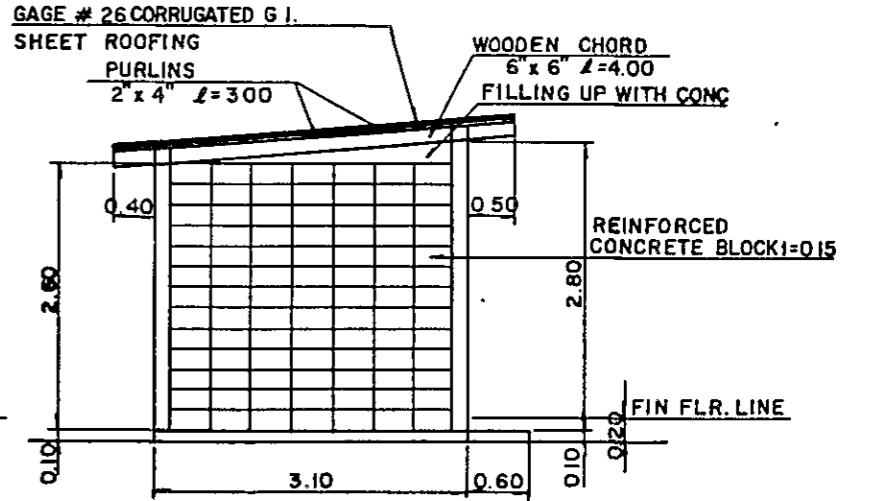
**FRONT ELEVATION**  
SCALE 1:50



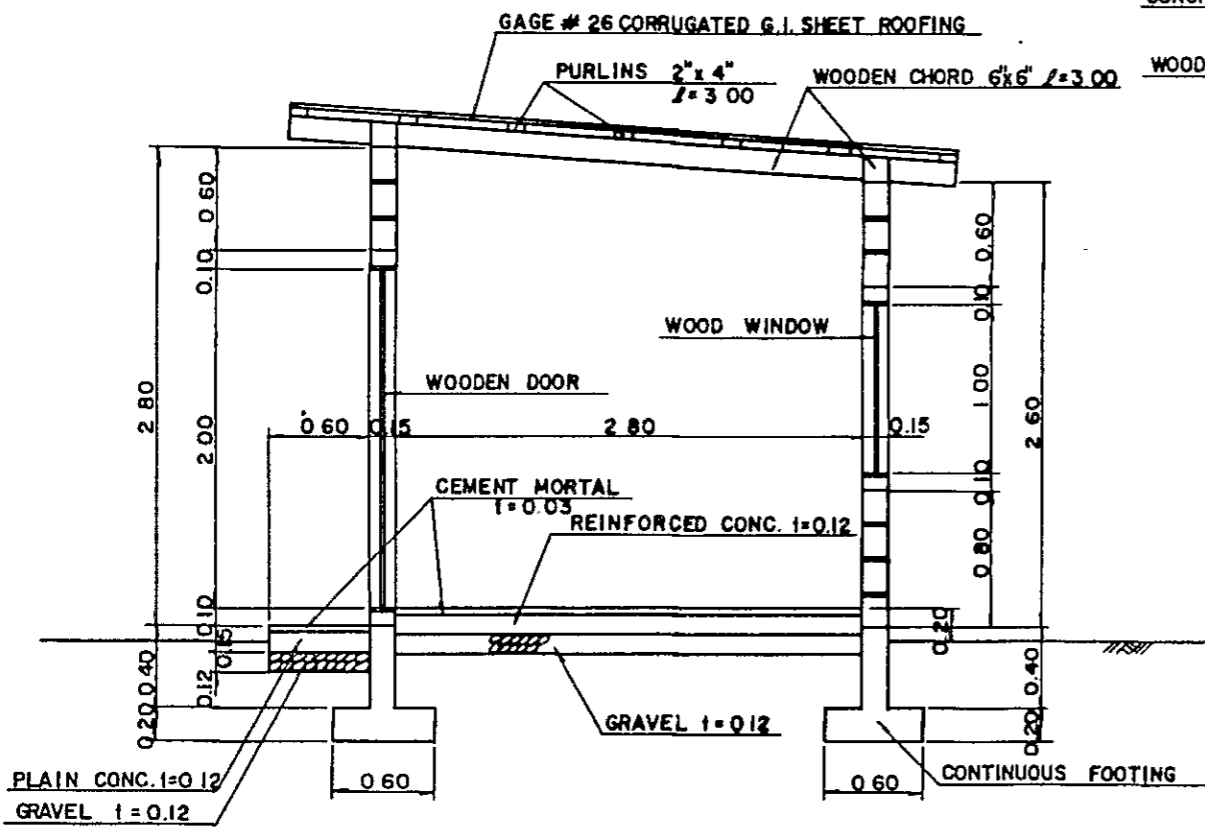
**RIGHT SIDE ELEVATION**  
SCALE 1:50



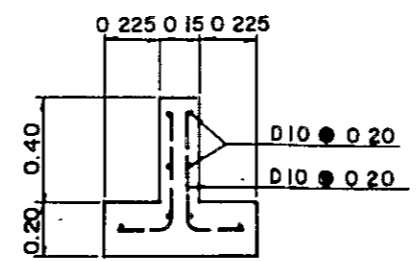
**REAR ELEVATION**  
SCALE 1:50



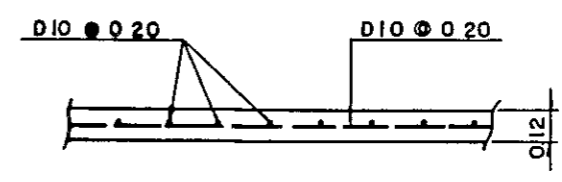
**LEFT SIDE ELEVATION**  
SCALE 1:50



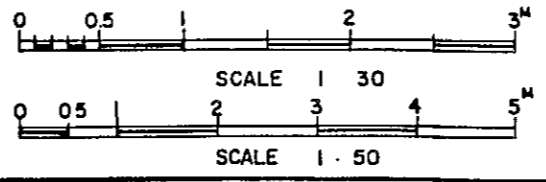
**SECTION A-A**  
SCALE 1:30



**DETAIL OF CONTINUOUS FOOTING**  
SCALE 1:20



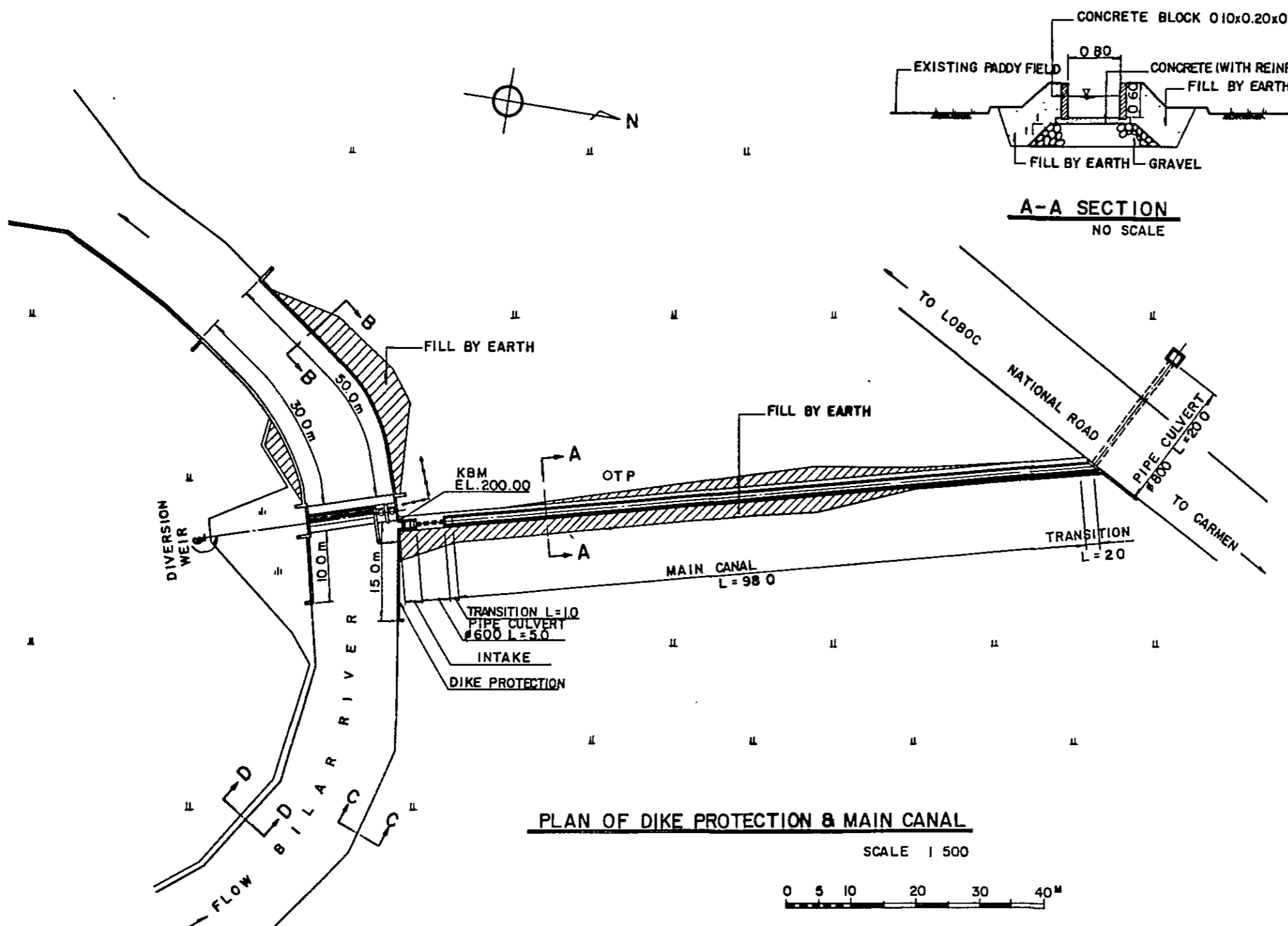
**DETAIL OF FLOOR CONCRETE**  
SCALE 1:20



- NOTES  
1. ALL DIMENSIONS ARE GIVEN IN METERS EXCEPT OTHERWISE SHOWN.  
2. ALL BARS DIAMETER ARE SHOWN IN MILLIMETERS

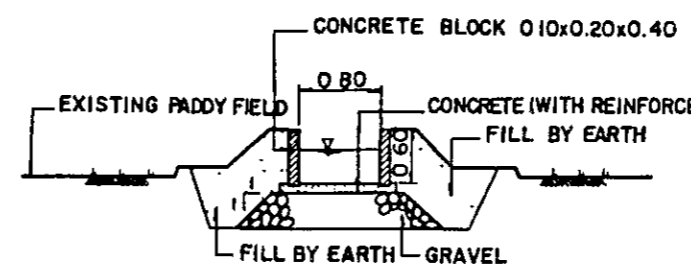
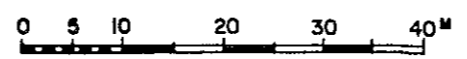
AGRICULTURAL PROMOTION CENTER PROJECT (A.P.C.)	
<b>PUMPING HOUSE</b> DAO	
DRAWING NO. APC-D-4	SCALE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	



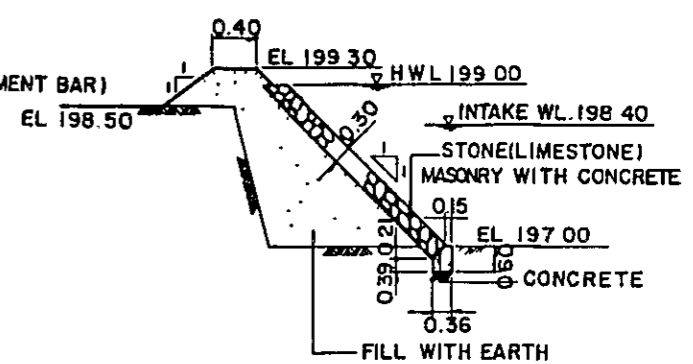


**PLAN OF DIKE PROTECTION & MAIN CANAL**

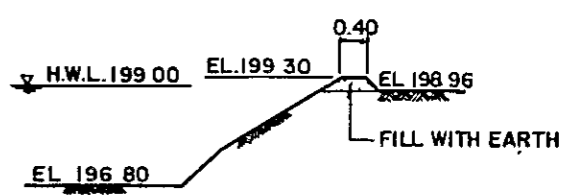
SCALE 1 500



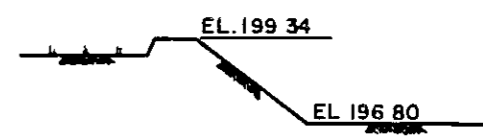
**A-A SECTION**  
NO SCALE



**B-B SECTION**  
NO SCALE



**C-C SECTION**  
NO SCALE



**D-D SECTION**  
NO SCALE

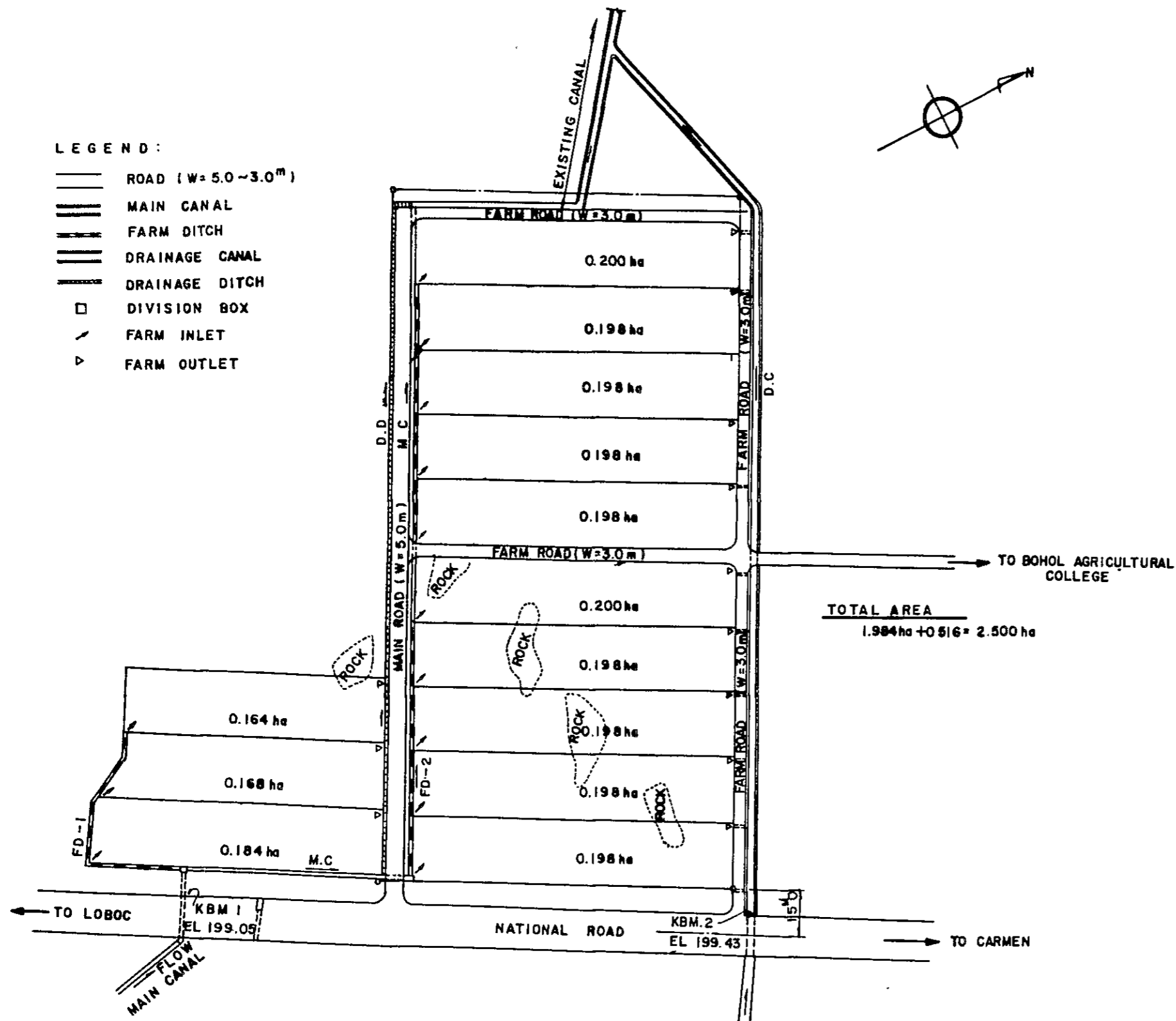
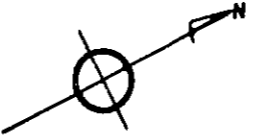
**NOTES**

ALL ELEVATIONS AND DEMENSIONS ARE GIVEN IN METERS EXCEPT OTHERWISE SHOWN.

AGRICULTURAL PROMOTION CENTER PROJECT (A P C)	
PLAN OF DIKE PROTECTION & MAIN CANAL BILAR, BOHOL	
DRAWING NO APC-B-1	SCALE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

LEGEND:

- ROAD (W= 5.0~3.0m)
- MAIN CANAL
- FARM DITCH
- DRAINAGE CANAL
- DRAINAGE DITCH
- DIVISION BOX
- ∧ FARM INLET
- ∇ FARM OUTLET

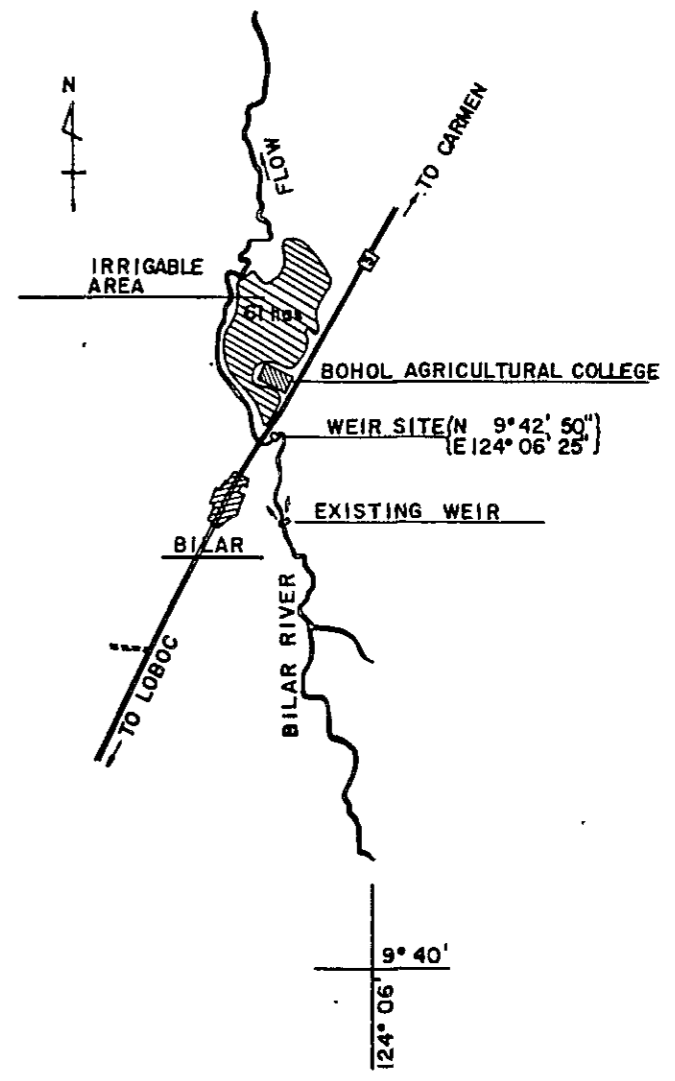


**PLAN OF PROPOSED EXPERIMENTAL FARM (BILAR)**  
 ON  
**AGRICULTURAL PROMOTION CENTER PROJECT**  
 FOR  
**BIAD P**

SCALE: 1:1,000

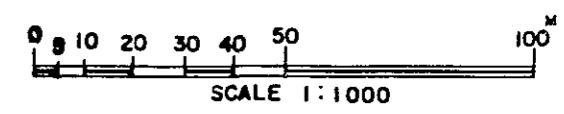
NOTES

1. ALL DIMENSIONS ARE GIVEN IN METERS EXCEPT OTHERWISE SHOWN.



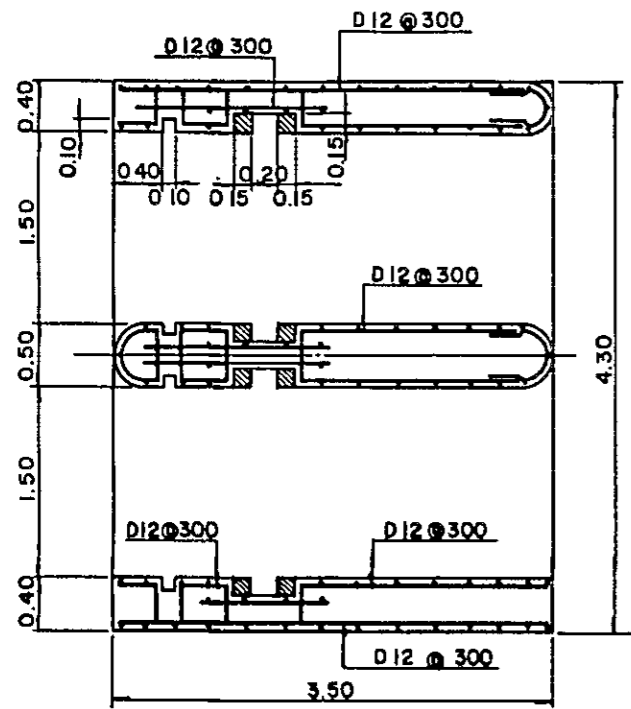
**LOCATION MAP**

SCALE 1:50,000

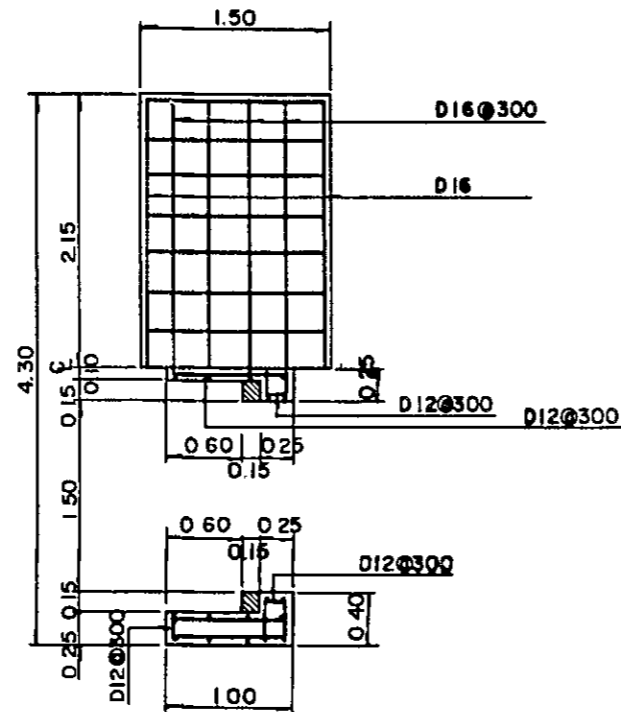


AGRICULTURAL PROMOTION CENTER PROJECT (A P C)	
PLAN OF PROPOSED EXPERIMENTAL FARM (BILAR)	
DRAWING NO. APC-B-2	SCALE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

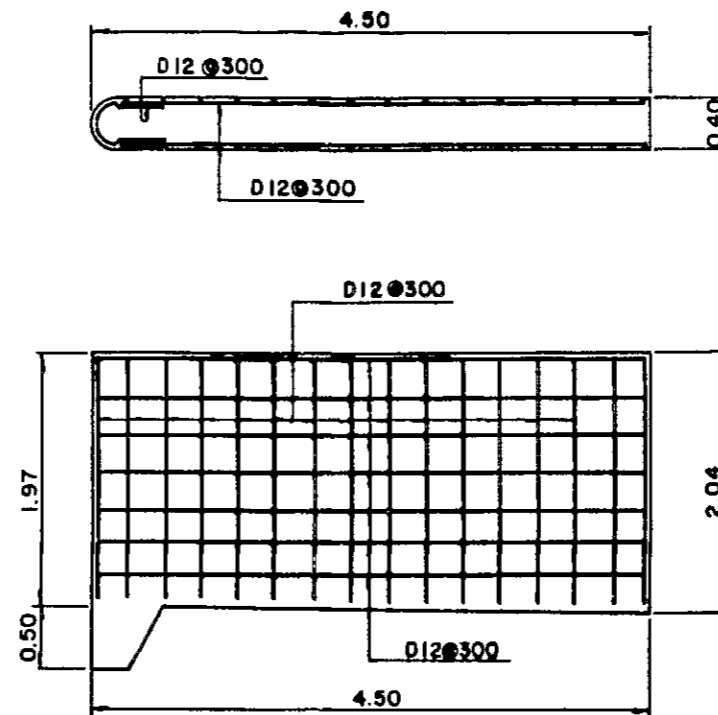




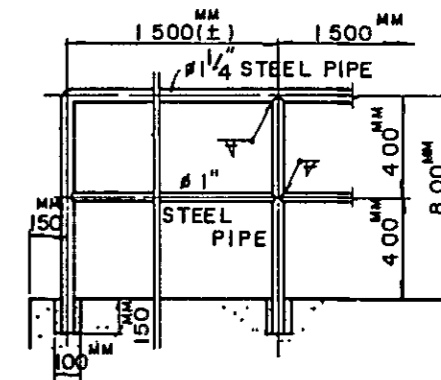
**SECTION B-B**



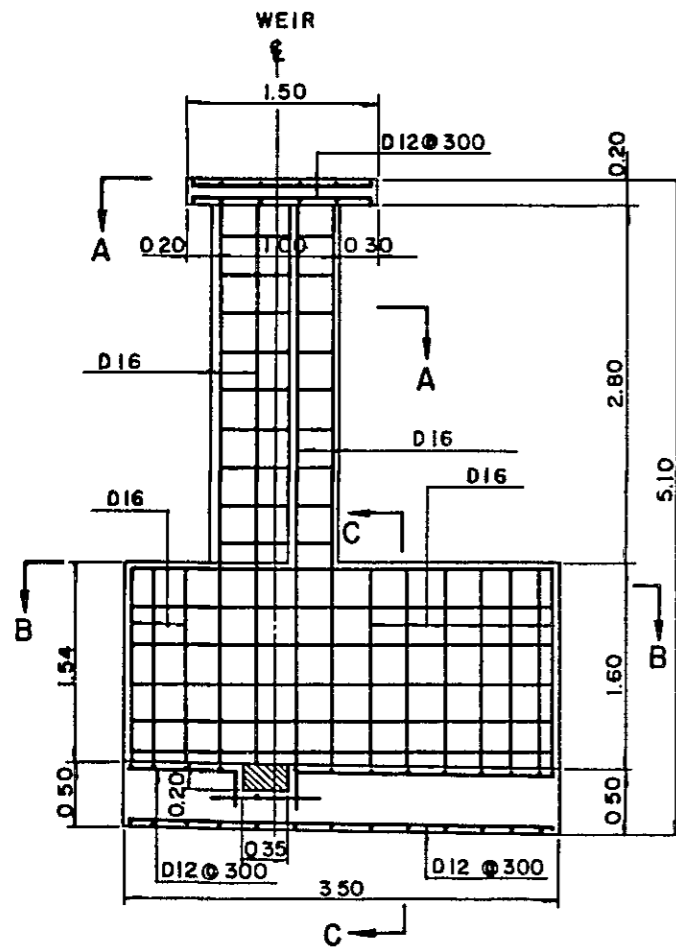
**SECTION A-A**



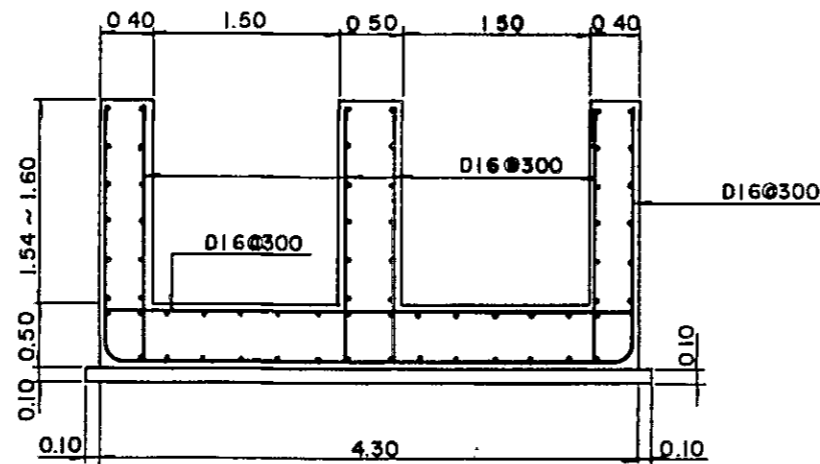
**PROFILE OF TRAINING WALL**



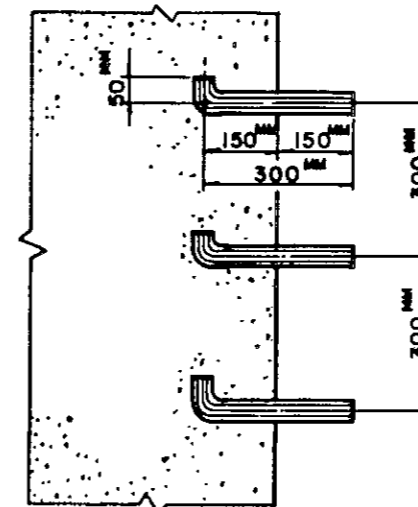
**HAND RAIL**  
SCALE 1'20



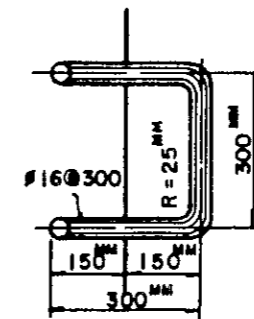
**PROFILE OF GATE PORTION**



**SECTION C-C**



**STEP**  
SCALE 1'10



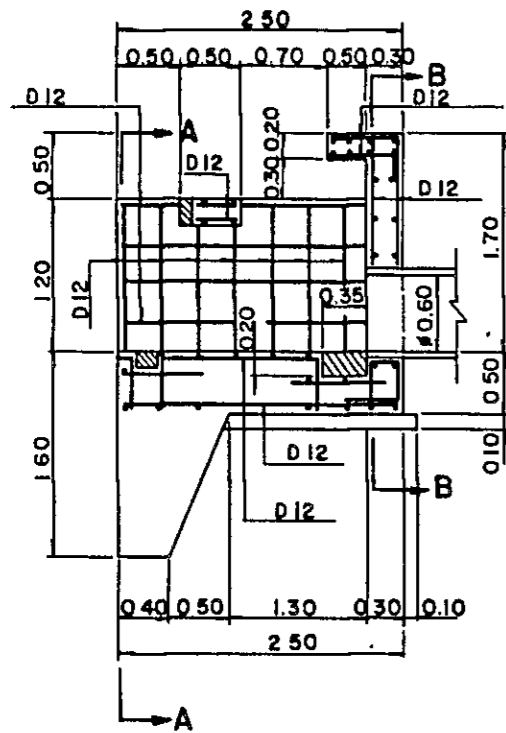
**NOTES**

- 1 ALL DIMENSIONS ARE GIVEN IN METERS EXCEPT OTHERWISE SHOWN
2. ALL BARS DIAMETER ARE SHOWN IN MILLIMETERS

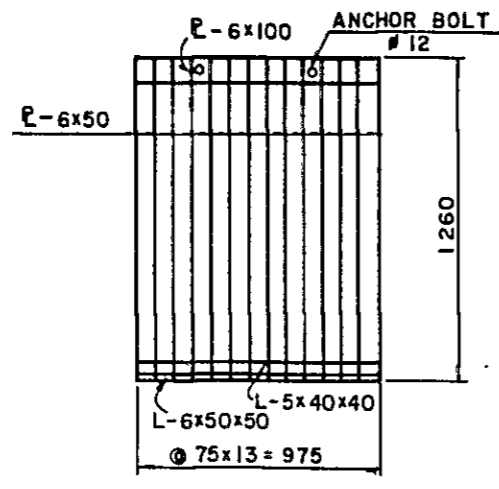


SCALE 1'40

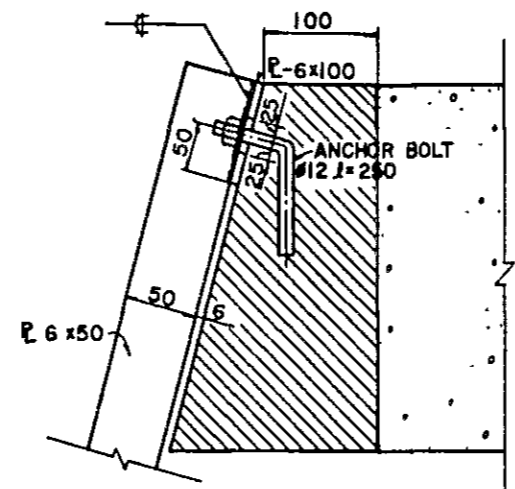
AGRICULTURAL PROMOTION CENTER PROJECT (A P C)	
<b>DIVERSION WEIR (2)</b>	
DRAWING NO. APC-B-4	SCALE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	



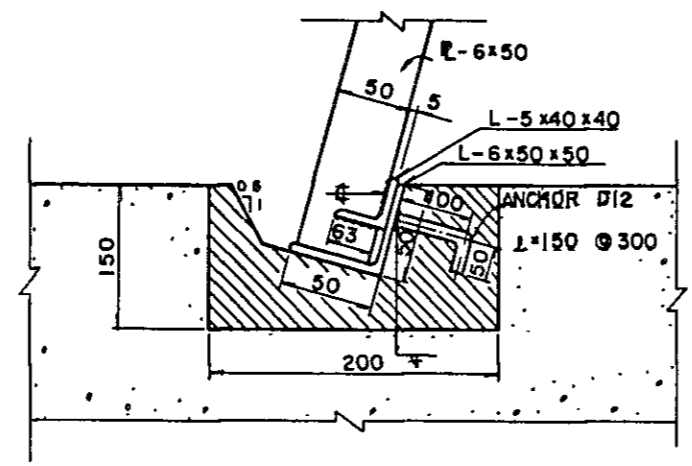
**PROFILE OF INTAKE**



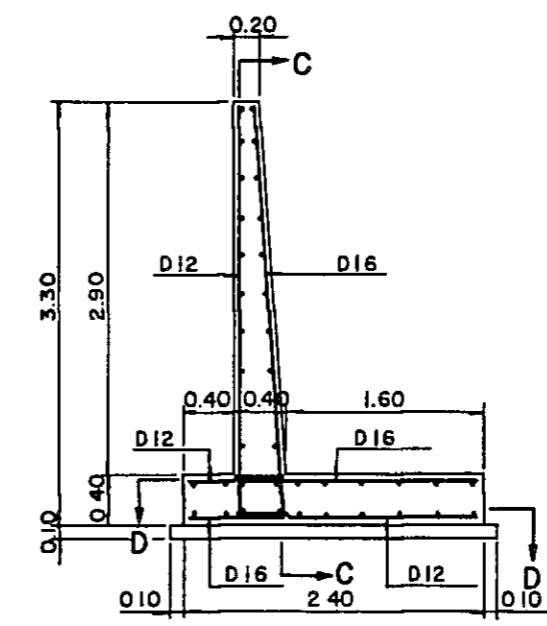
**FRONT OF SCREEN**  
SCALE 1'20



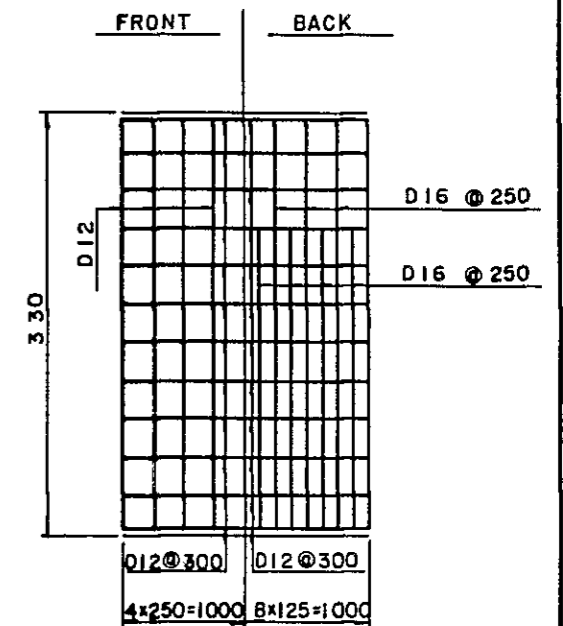
**TOP OF SCREEN**  
NO SCALE



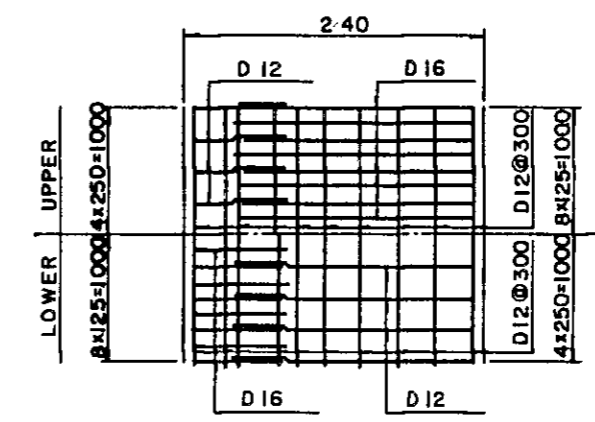
**BOTTOM OF SCREEN**  
NO SCALE



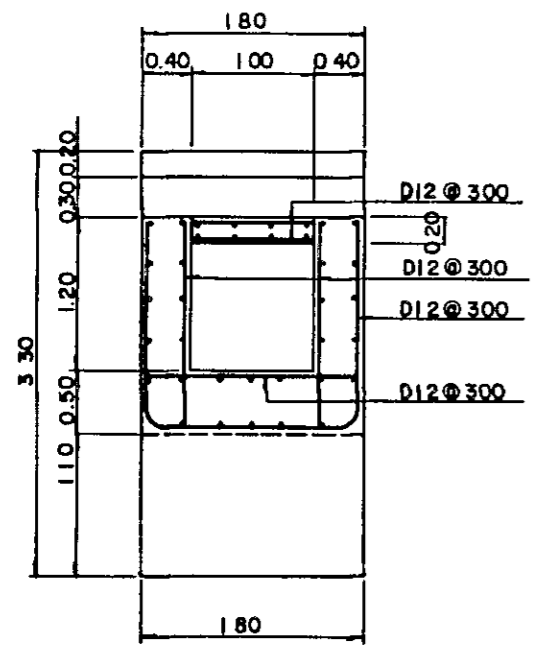
**RETAINING WALL (TYPE A)**



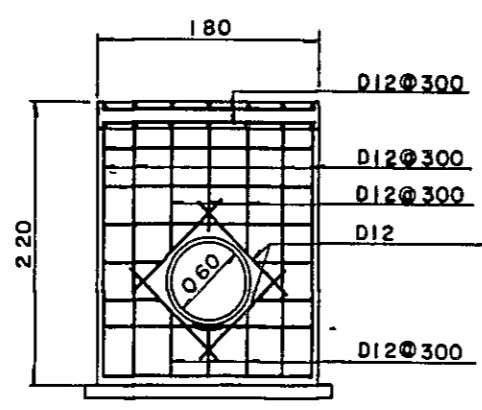
**SECTION C-C**



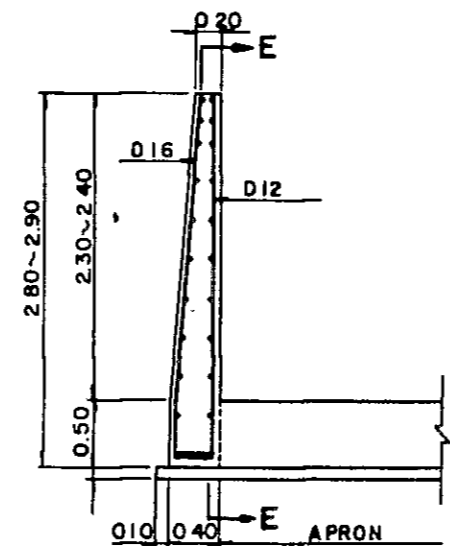
**SECTION D-D**



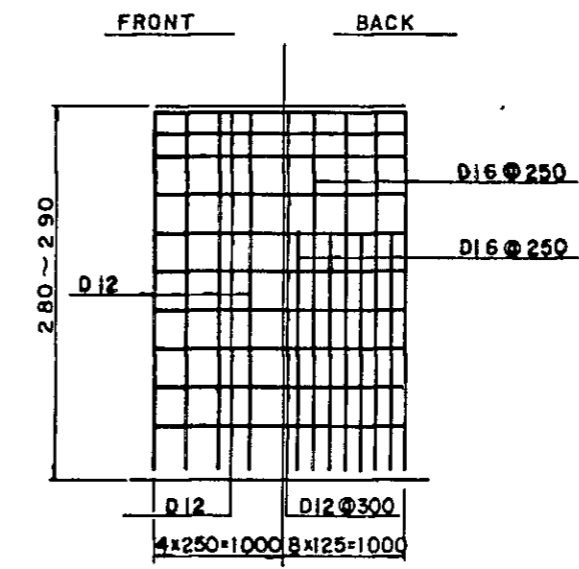
**SECTION A-A**



**SECTION B-B**

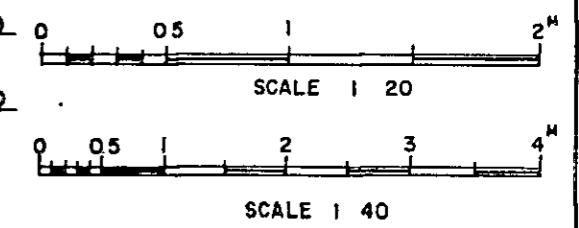


**TYPE-B AND C**



**SECTION E-E**

- NOTES**
1. ALL DIMENSIONS ARE GIVEN IN METERS EXCEPT OTHERWISE SHOWN.
  2. ALL BARS DIAMETER ARE SHOWN IN MILLIMETERS



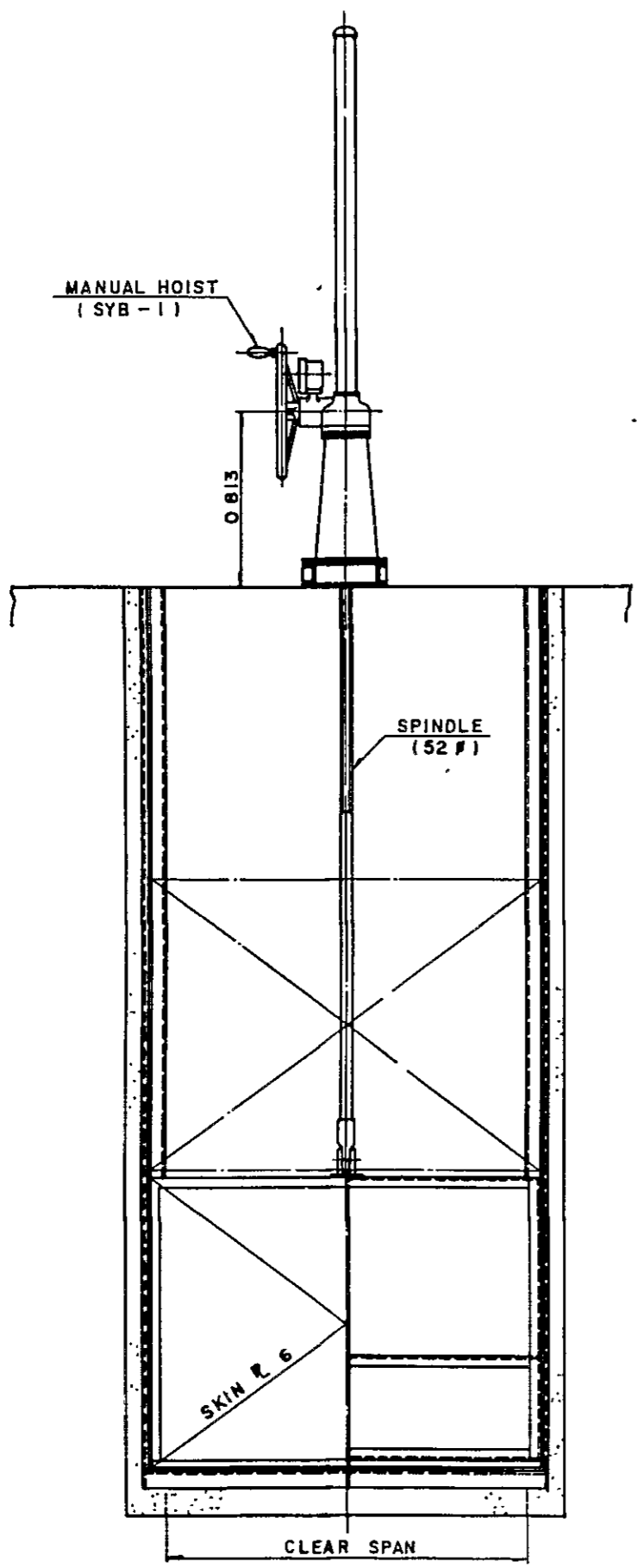
AGRICULTURAL PROMOTION CENTER PROJECT  
(A P C)

**DIVERSION WEIR (3)**

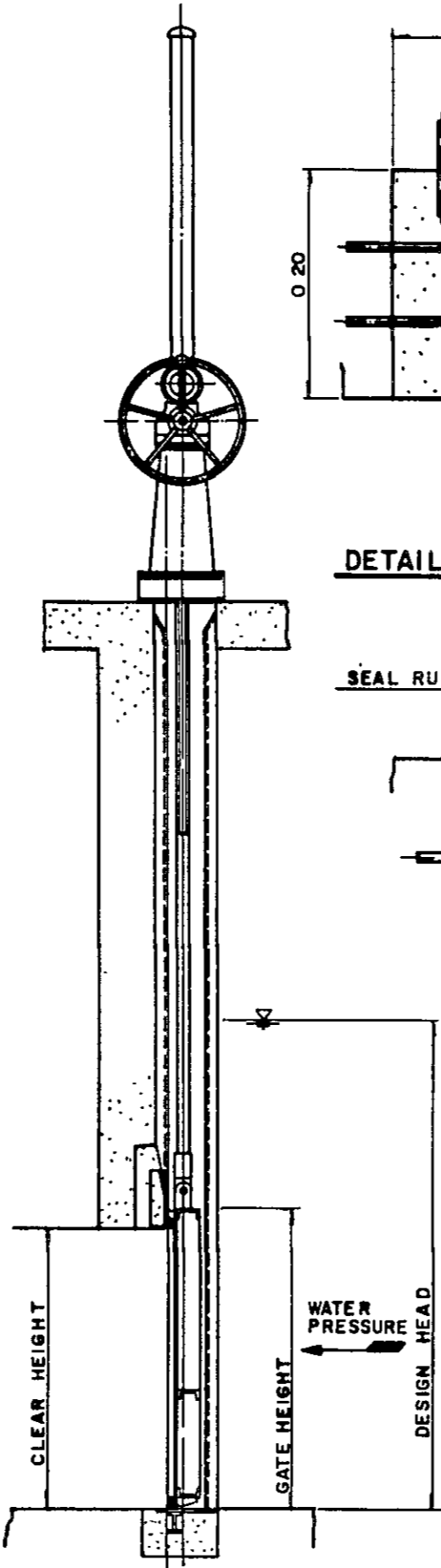
DRAWING NO. APC-B-5 SCALE

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

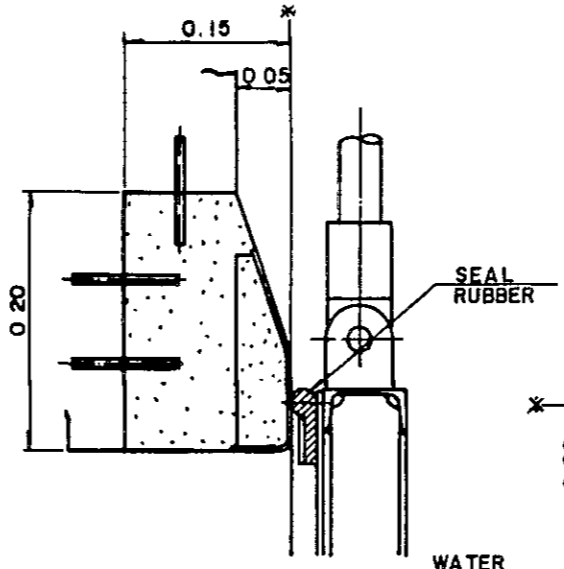
ELEVATION



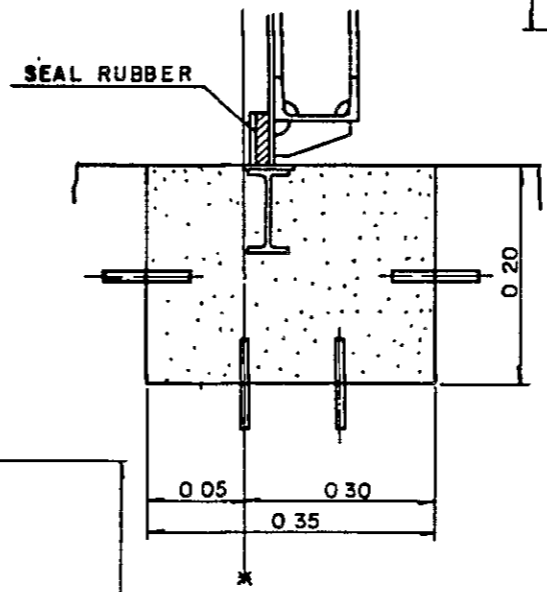
PROFILE



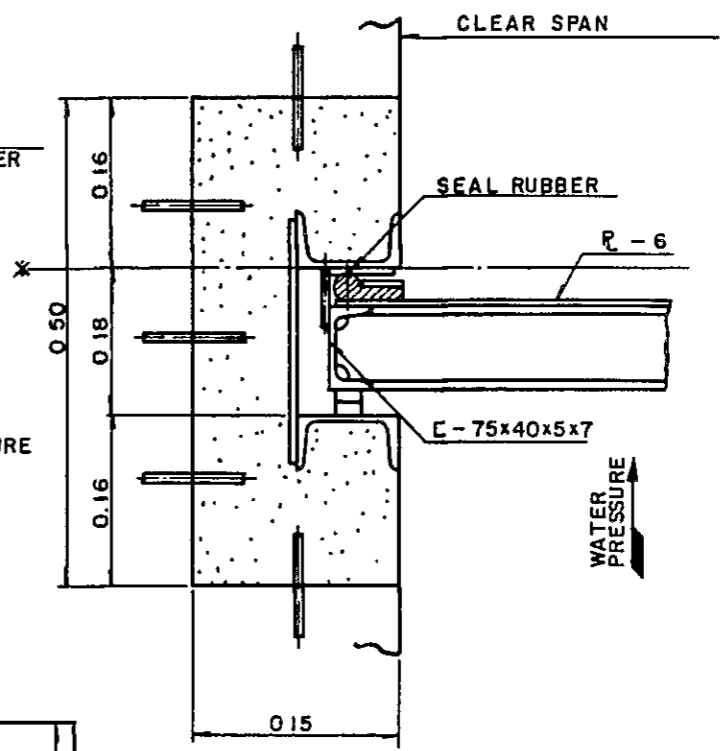
DETAIL OF UPPER SEAL



DETAIL OF BOTTOM SEAL  
NO SCALE



DETAIL OF SIDE SEAL  
NO SCALE



DESIGN DATA		
PLACE	FLASHWAY, FLOOD WAY	INTAKE
TYPE	SLUICE GATE	SLUICE GATE
QUANTITY	2 SETS	1 SET
CLEAR SPAN	15 <sup>M</sup>	0.6 <sup>M</sup>
CLEAR HIGHT	16	0.6
DESIGN HEAD	2.06	0.9
WATER TIGHTNESS	RUBBER SEAL ON 3 SIDES	4 SIDES
OPERATING SYSTEM	MANUAL HOIST	MANUAL HOIST

- NOTES
- 1) DIMENSION UNLESS OTHERWISE SHOWN ARE IN METERS.
  - 2) MARK \* SHOWS THE BASIC LINE OF ELECTION

AGRICULTURAL PROMOTION CENTER PROJECT  
(A P C)

**DIVERSION WEIR ( 4 )**  
DAO

DRAWING NO. APC-B-6	SCALE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

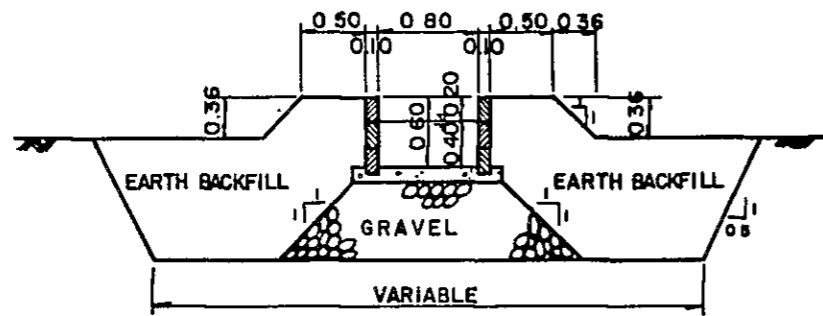
PROFILE OF MAIN CANAL (I)  
BILAR

DRAWING NO. APC-B-7 SCALE

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

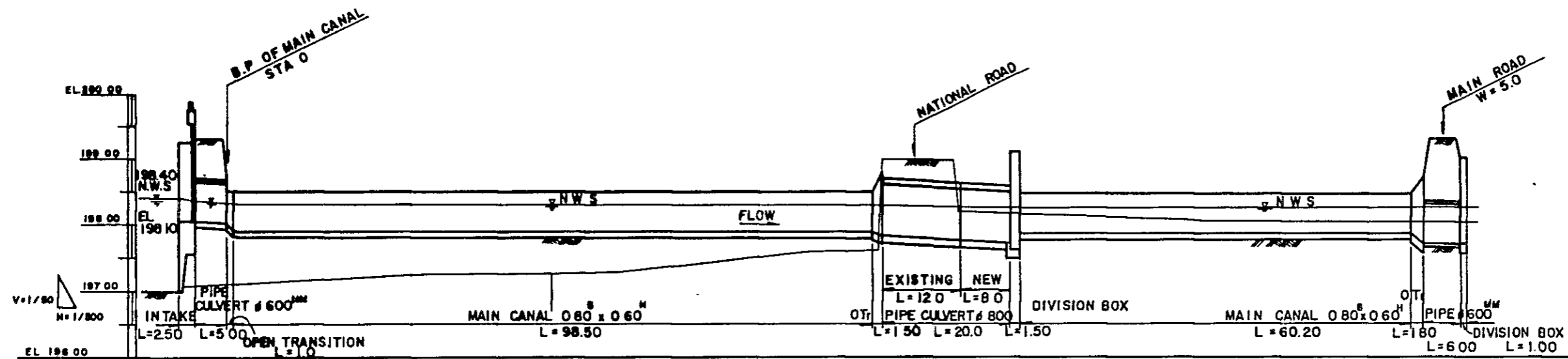
NOTES

ALL STATIONS, ELEVATIONS AND DIMENSIONS  
ARE GIVEN IN METERS EXCEPT OTHERWISE SHOWN



TYPICAL SECTION OF MAIN CANAL (TYPE A)

SCALE 1:40



DESIGN ELEVATION	SLOPE		SLOPE	
	1/80	1/3700	1/3700	1/3700
CANAL TOP		198.51	198.49	198.42
WATER SURFACE	198.40	198.31	198.29	198.45
CANAL BOTTOM	198.10	197.91	197.89	197.70
GROUND ELEVATION	197.00	197.26	197.60	198.07
ACCUM DISTANCE	0.00	50.00	101.00	161.20
DISTANCE	2.50	49.00	49.50	27.50
STA	2.50	51.50	101.00	128.50

PROFILE OF MAIN CANAL (2)  
BILAR

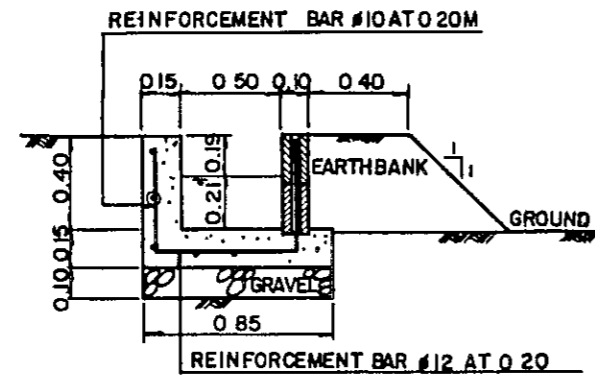
DRAWING NO APC-B-8

SCALE

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

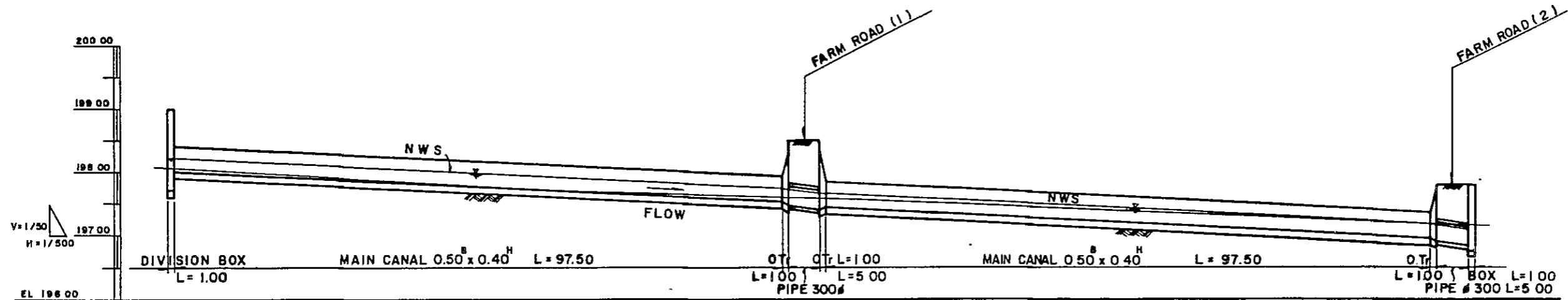
NOTES

ALL STATIONS, ELEVATIONS AND DIMENSIONS  
ARE GIVEN IN METERS EXCEPT OTHERWISE SHOWN.



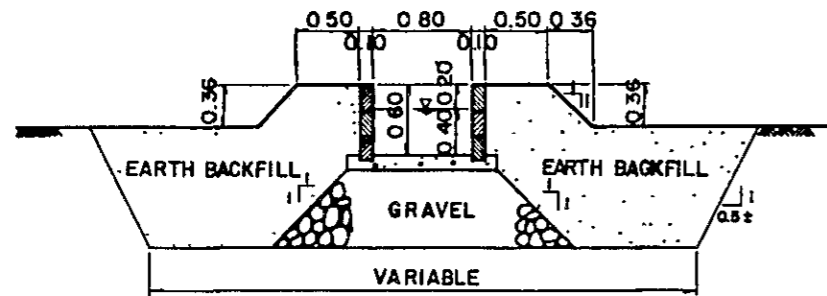
MAIN CANAL (TYPE B)

SCALE 1:20

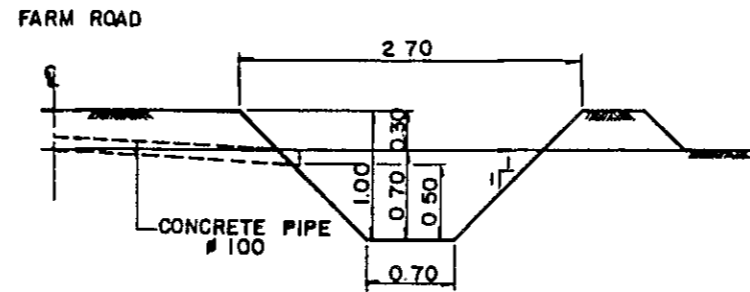


DESIGN ELEVATION	SLOPE		CANAL TOP		WATER SURFACE		CANAL BOTTOM		GROUND ELEVATION	ACCUM DISTANCE	DISTANCE	STA
	1:200	1:200	198.42	198.38	198.23	198.19	197.70	197.98				
			198.09	198.00	197.70	197.98	197.70	197.98	198.09	190.5	6.00	190.5
			198.02	198.00	198.02	198.00	198.02	198.00	198.02	191.5	1.00	191.5
			197.71	197.71	197.73	197.94	197.73	197.94	197.71	250.00	50.00	250.00
			197.74	197.74	197.53	197.74	197.53	197.74	197.74	280.00	30.00	280.00
			197.47	197.47	197.47	197.47	197.47	197.47	197.47	290.00	10.00	290.00
			197.85	197.85	197.58	197.85	197.58	197.85	197.85	295.00	5.00	295.00
			197.83	197.83	197.43	197.83	197.43	197.83	197.83	300.00	4.00	300.00
			197.36	197.36	197.18	197.36	197.18	197.36	197.36	350.00	50.00	350.00
			197.36	197.36	197.17	197.36	197.17	197.36	197.36	393.50	43.50	393.50
			196.82	196.82	196.96	197.17	196.96	197.17	196.82	394.50	1.00	394.50
			196.82	196.82	196.82	196.82	196.82	196.82	196.82	395.50	5.00	395.50
			197.15	197.15	197.15	197.15	197.15	197.15	197.15	400.00	4.50	400.00

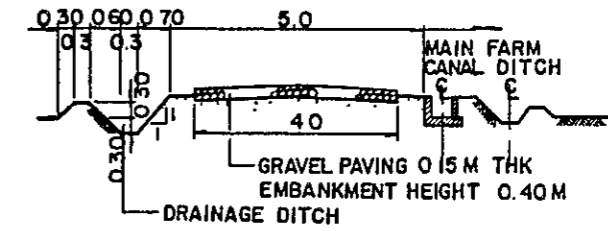




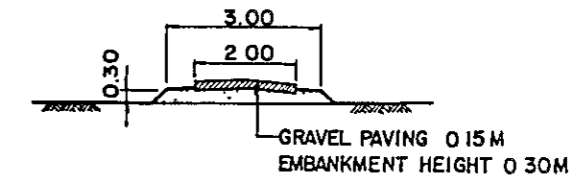
**TYPICAL SECTION OF MAIN CANAL (TYPE A)**  
SCALE 1:40



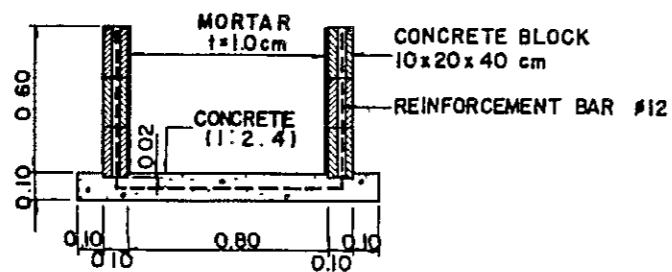
**DRAINAGE CANAL**  
SCALE 1:40



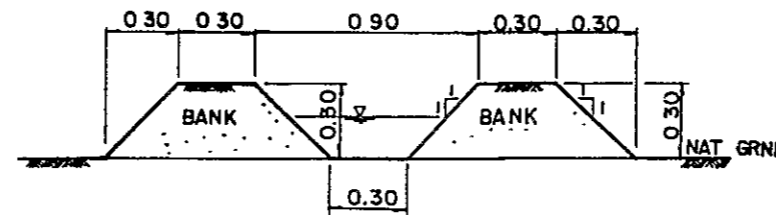
**MAIN - ROAD**  
SCALE 1:100



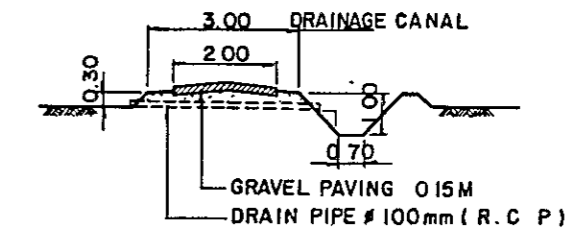
**FARM ROAD - 1**  
SCALE 1:100



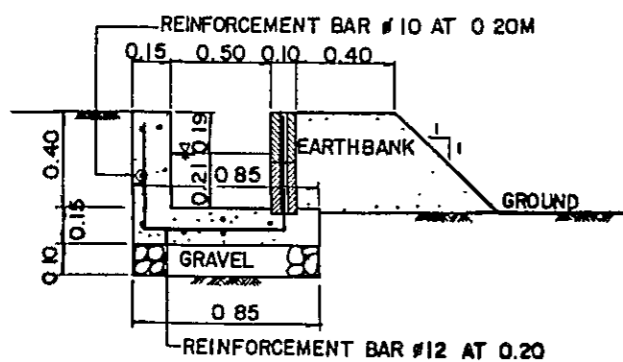
**DETAIL OF BLOCK CANAL**  
SCALE 1:20



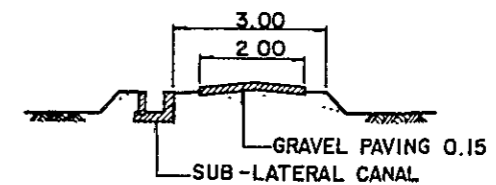
**FARM DITCH**  
SCALE 1:20



**FARM ROAD - 2**  
SCALE 1:100



**MAIN CANAL (TYPE B)**  
SCALE 1:20



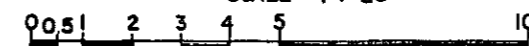
**FARM ROAD - 3**  
SCALE 1:100

NOTE

ALL DIMENSIONS ARE GIVEN IN METERS EXCEPT OTHERWISE SHOWN



SCALE 1:20



SCALE 1:100

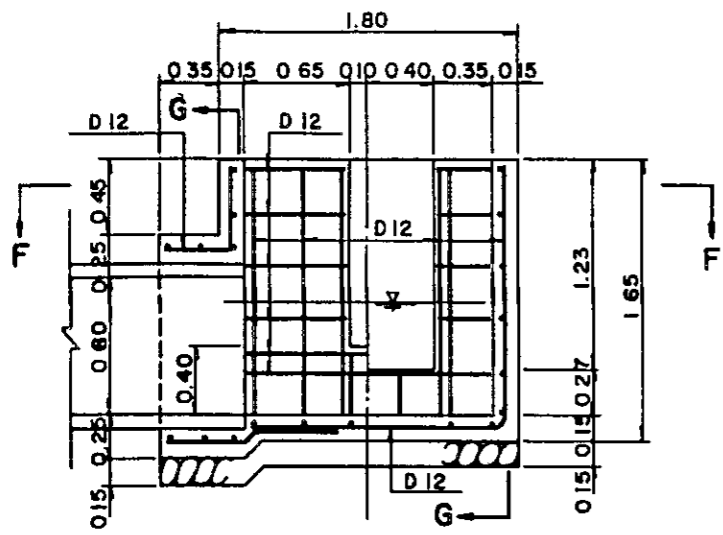
AGRICULTURAL PROMOTION CENTER PROJECT  
(A.P.C.)

CANAL & ROAD  
AT PROPOSED EXPERIMENTAL FARM  
BILAR, BOHOL

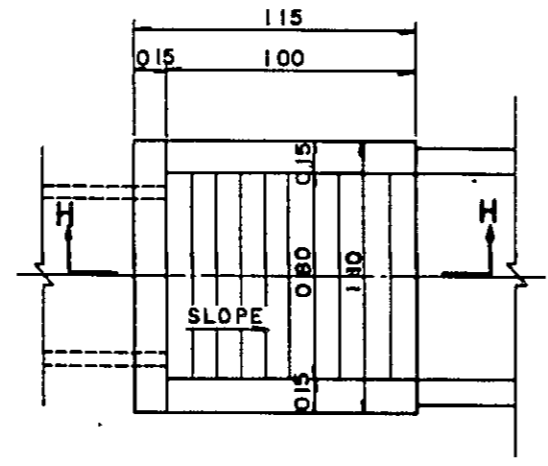
DRAWING NO. APC-B-9 SCALE

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

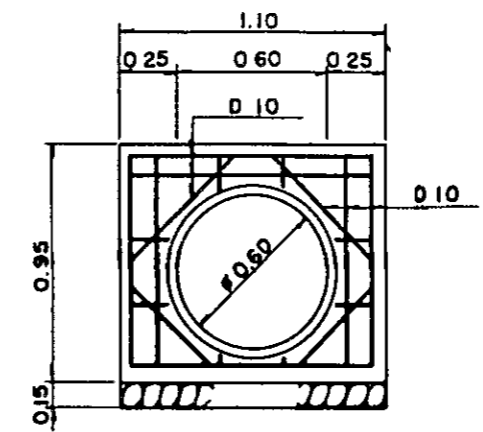




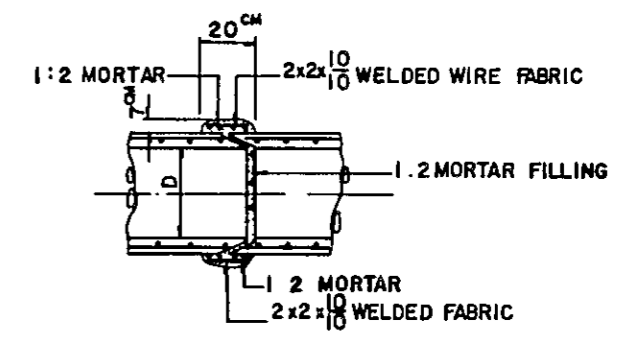
**PROFILE OF OUTLET**  
SCALE 1:30



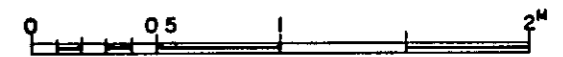
**PLAN OF OTr-1**  
SCALE 1:20



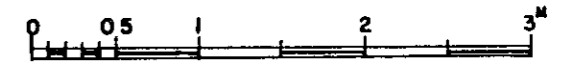
**SECTION I-I**  
SCALE 1:20



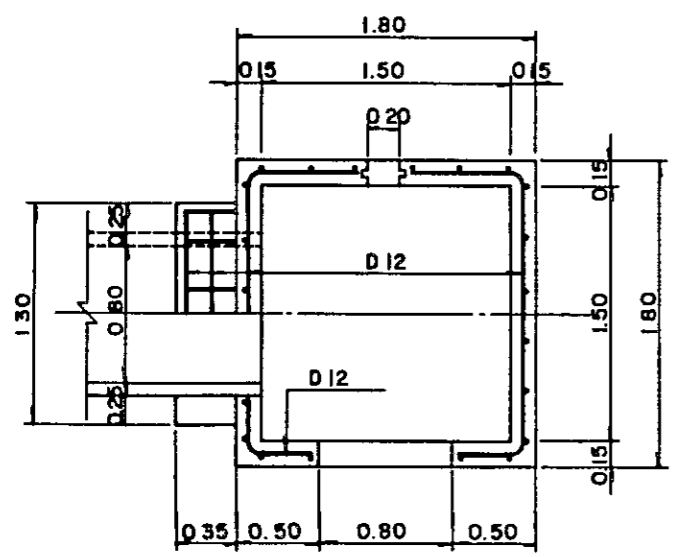
**PIPE COLLAR**  
NO SCALE



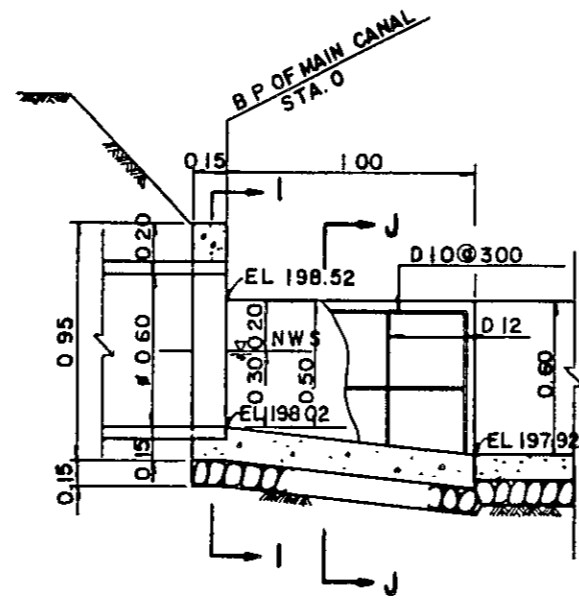
SCALE 1:20



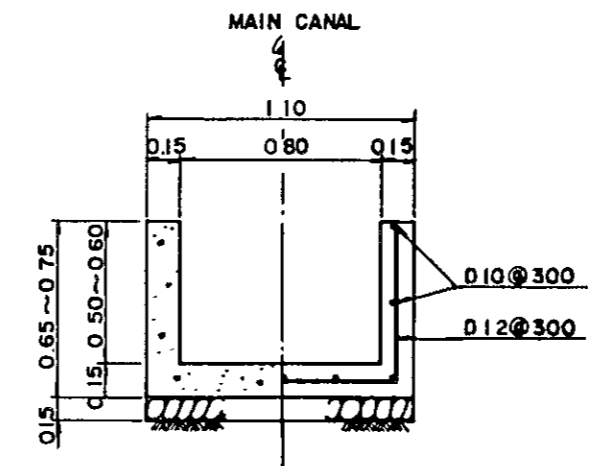
SCALE 1:30



**SECTION F-F**  
SCALE 1:30



**SECTION H-H**  
SCALE 1:20



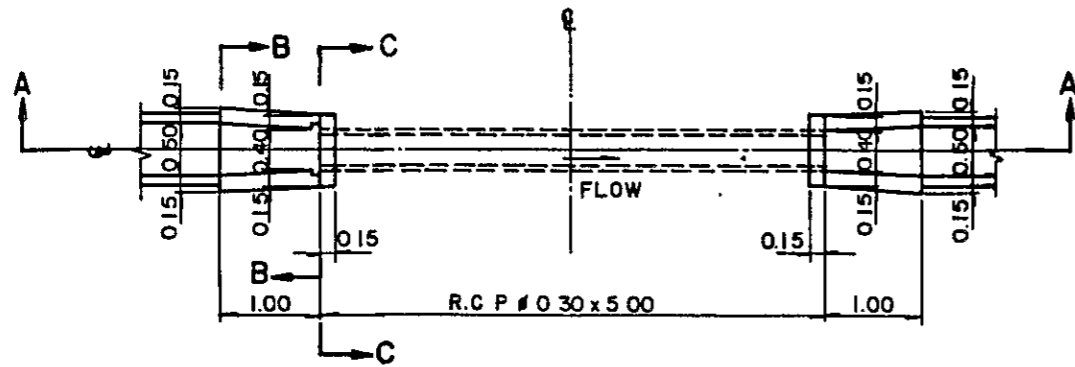
**SECTION J-J**  
SCALE 1:20

**NOTES**

1. ALL ELEVATIONS AND DIMENSIONS ARE GIVEN IN METERS EXCEPT OTHERWISE SHOWN.
2. ALL BARS' DIAMETERS ARE SHOWN IN MILLIMETERS.

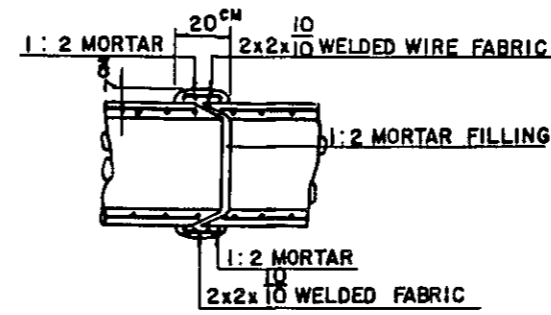
AGRICULTURAL PROMOTION CENTER PROJECT (APC)	
NATIONAL ROAD CROSSING(2) BILAR	
DRAWING NO APC-B-11	SCALE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	





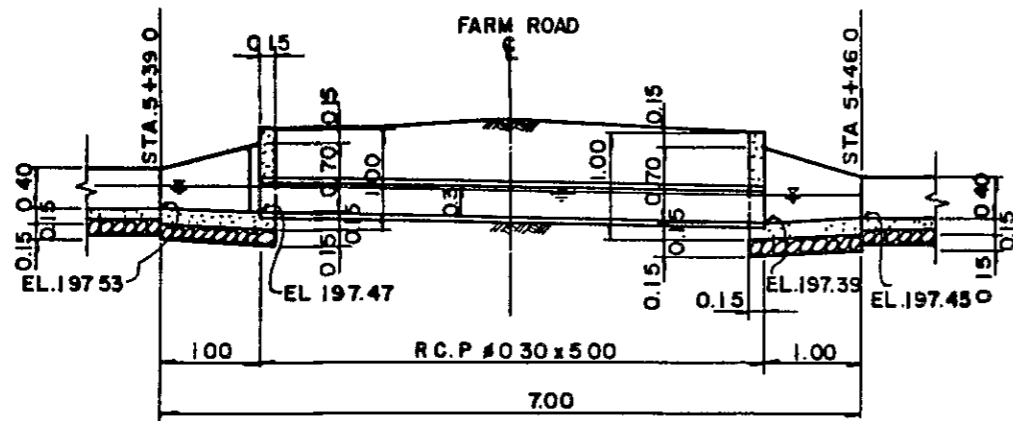
**PLAN OF ROAD CROSSING (TYPE B)**

SCALE 1 : 50



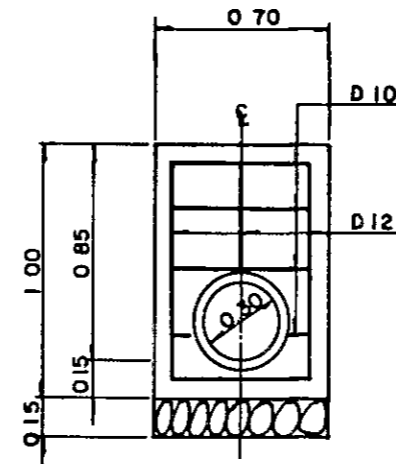
**PIPE COLLAR**

NO SCALE



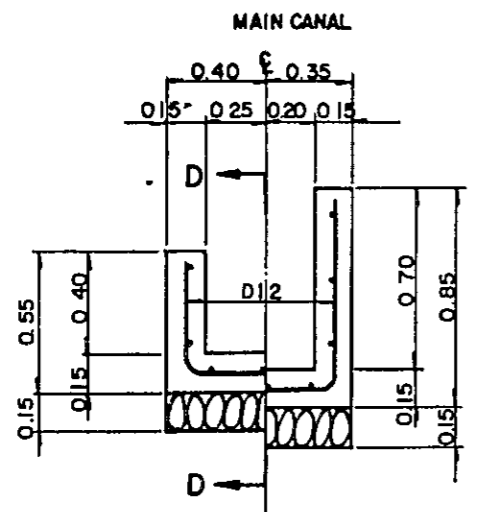
**SECTION A-A**

SCALE 1 : 50



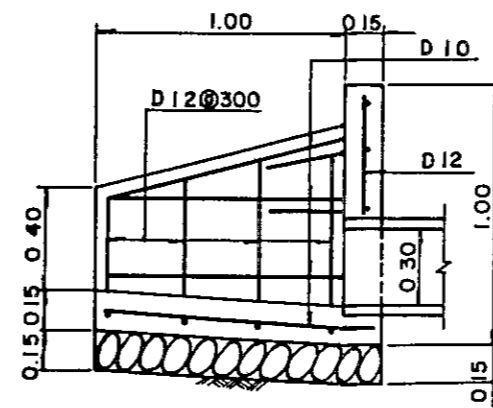
**SECTION C-C**

SCALE 1 : 20



**SECTION B-B**

SCALE 1 : 20



**SECTION D-D**

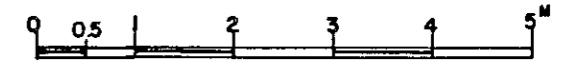
SCALE 1 : 20

**NOTES**

1. ALL ELEVATIONS AND DIMENSIONS ARE GIVEN IN METERS EXCEPT OTHERWISE SHOWN.
2. ALL BARS' DIAMETERS ARE SHOWN IN MILLIMETERS.



SCALE 1 : 20



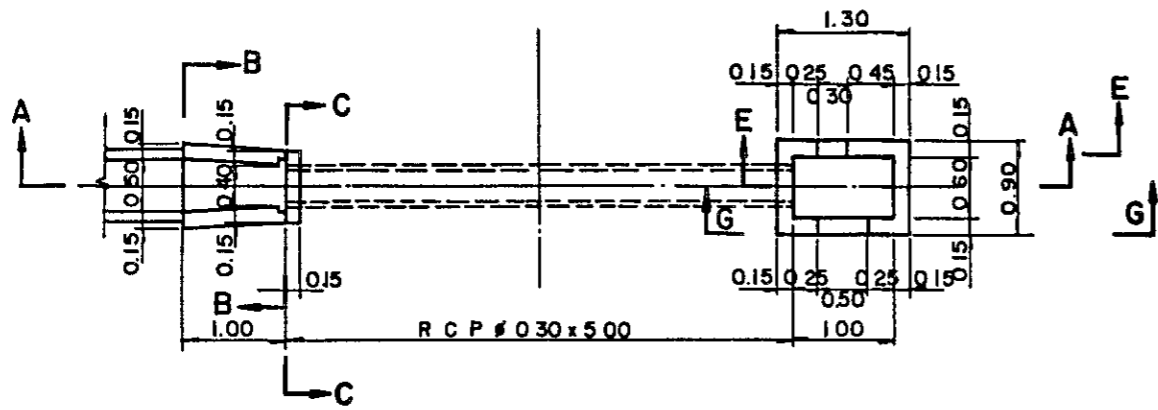
SCALE 1 : 50

AGRICULTURAL PROMOTION CENTER PROJECT  
(APC)

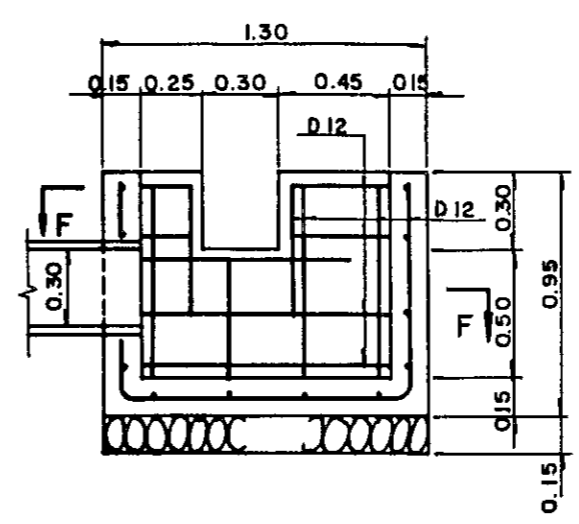
**ROAD CROSSING (TYPE B)**  
BILAR

DRAWING NO. APC-B-15 SCALE

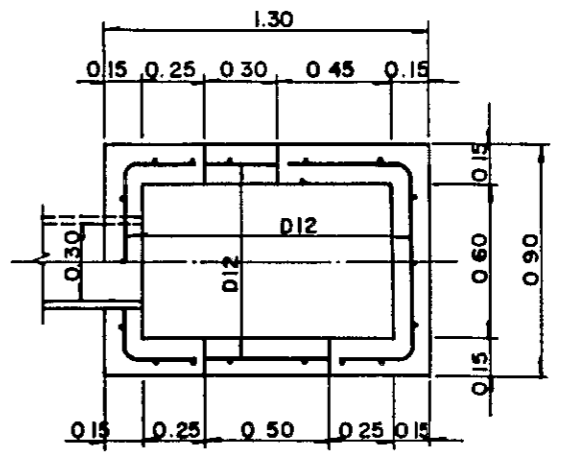
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



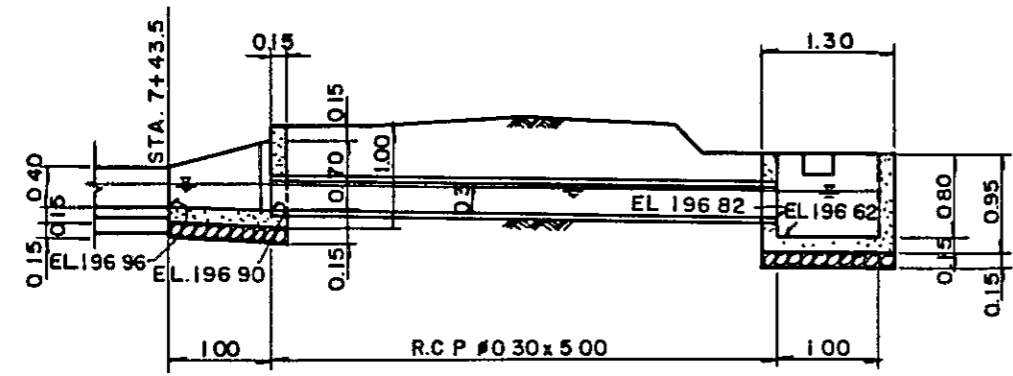
**PLAN OF ROAD CROSSING (TYPE C)**  
SCALE 1:50



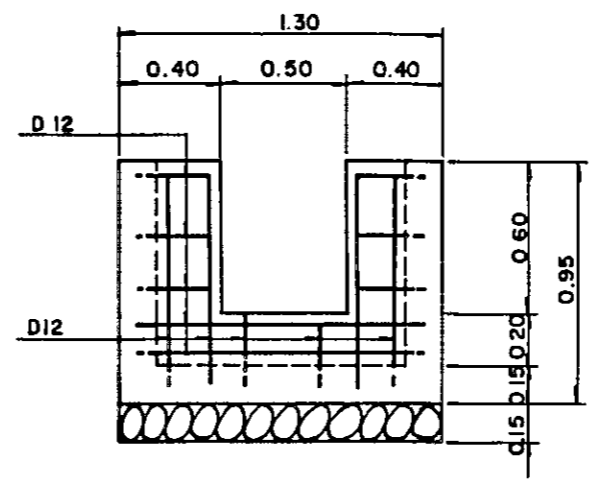
**SECTION E-E**  
SCALE 1:20



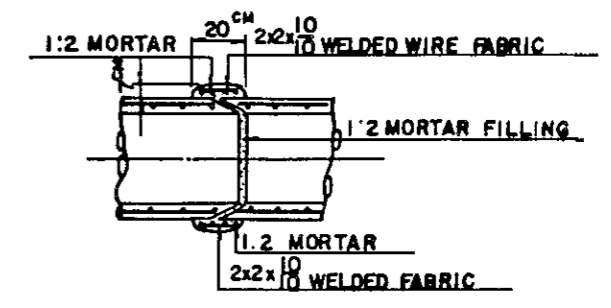
**SECTION F-F**  
SCALE 1:20



**SECTION A-A**  
SCALE 1:50



**SECTION G-G**  
SCALE 1:20

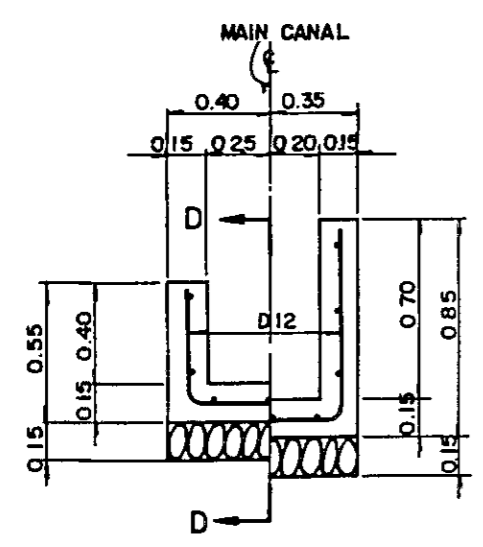


**PIPE COLLAR**  
NO SCALE

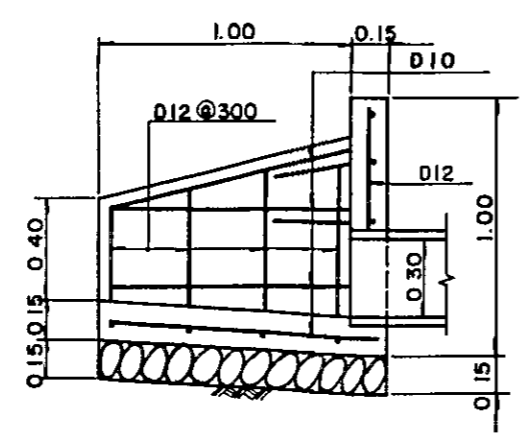
ALL DIMENSIONS ARE SHOWN IN CENTIMETERS.

**NOTES**

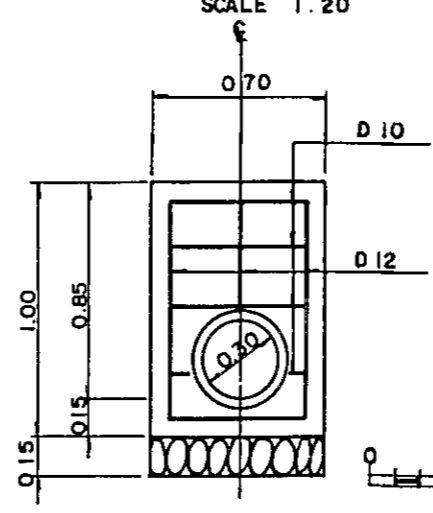
1. ALL ELEVATIONS AND DIMENSIONS ARE GIVEN IN METERS EXCEPT OTHERWISE SHOWN.
2. ALL BARS' DIAMETER ARE SHOWN IN MILLIMETERS.



**SECTION B-B**  
SCALE 1:20



**SECTION D-D**  
SCALE 1:20



**SECTION C-C**  
SCALE 1:20



SCALE 1:20

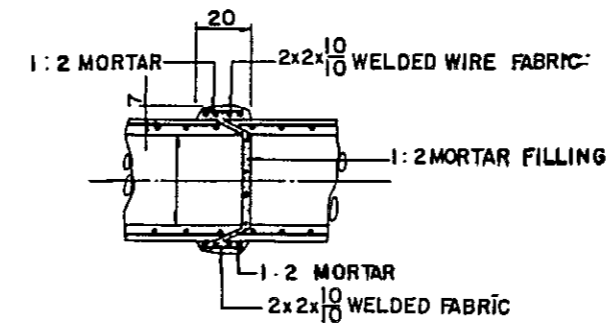
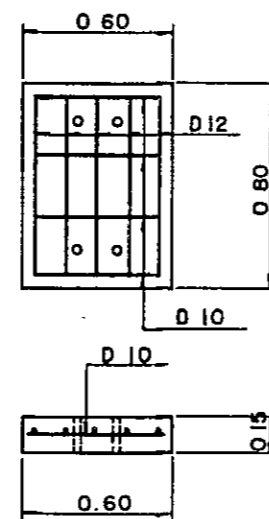
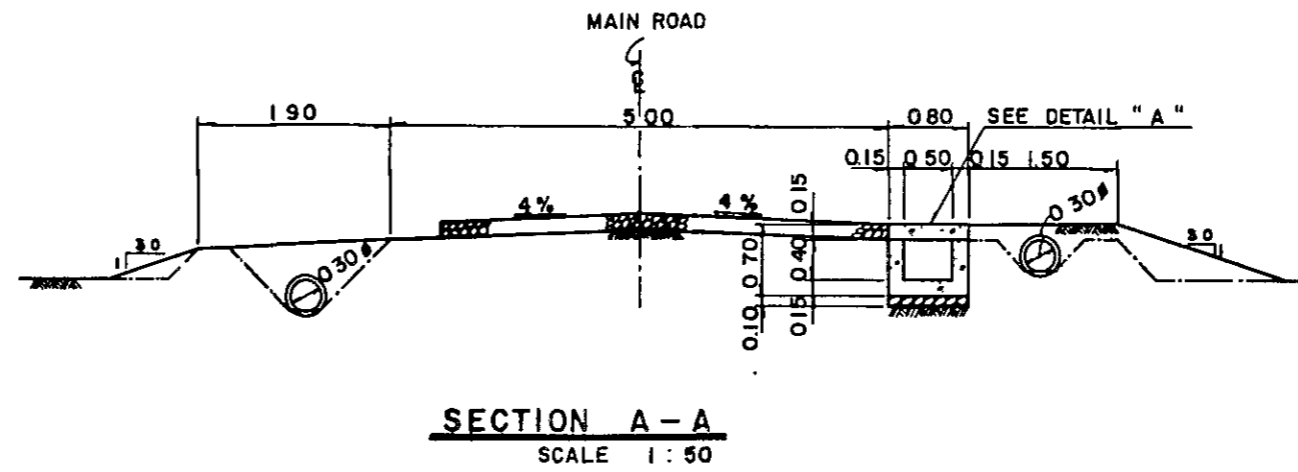
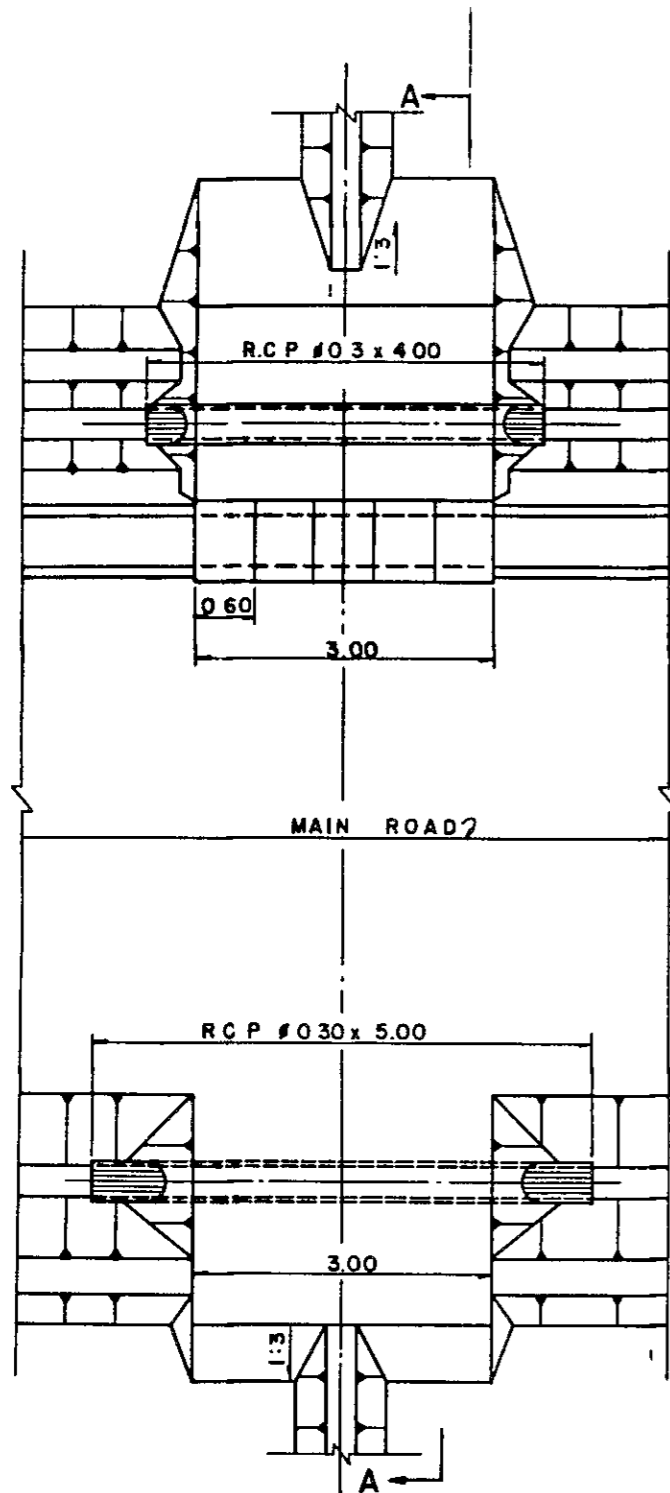
SCALE 1:50

AGRICULTURAL PROMOTION CENTER PROJECT (APC)	
ROAD CROSSING (TYPE C) BILAR	
DRAWING NO. APC-B-14	SCALE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

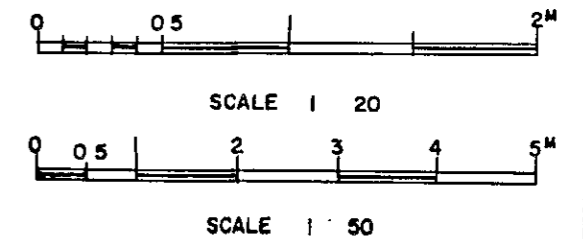


NOTES

1. ALL ELEVATIONS AND DIMENSIONS ARE GIVEN IN METERS EXCEPT OTHERWISE SHOWN.
2. ALL BARS' DIAMETERS ARE SHOWN IN MILLIMETERS.



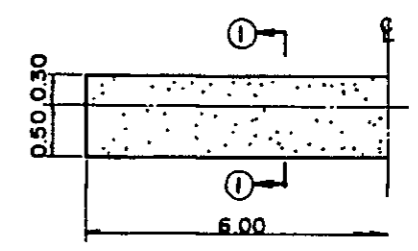
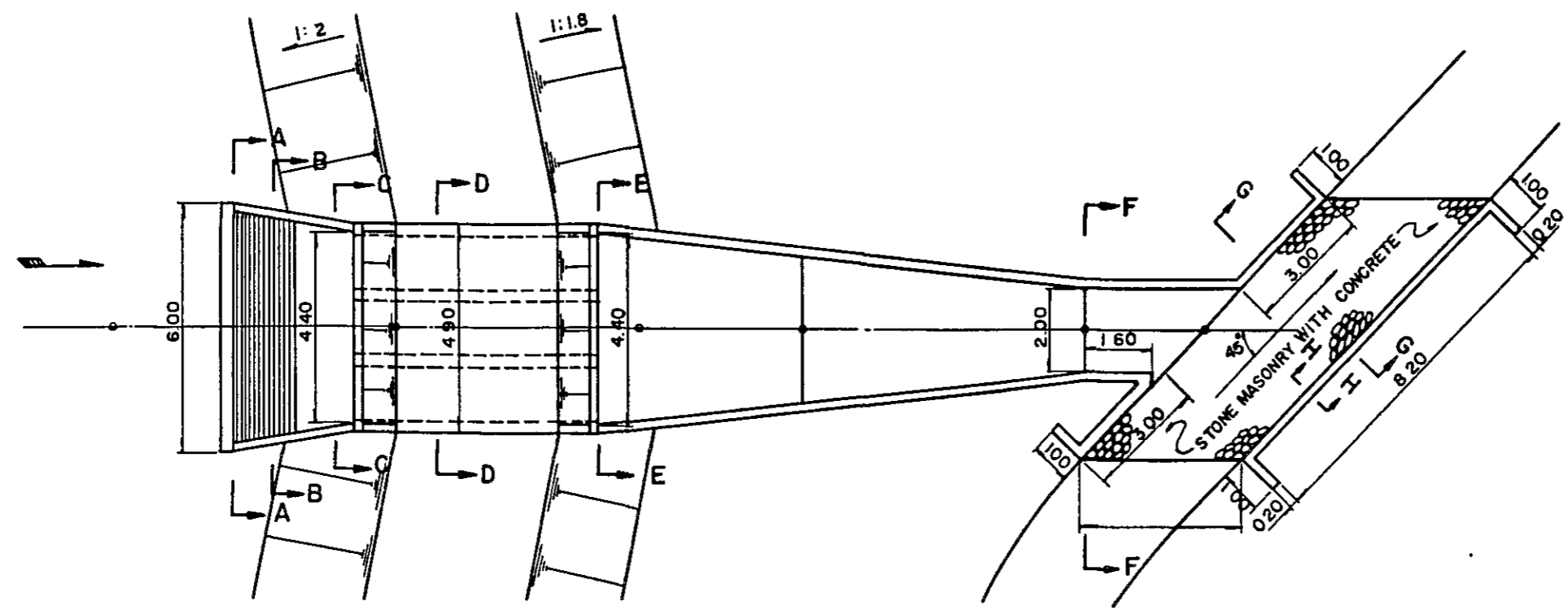
ALL DIMENSIONS ARE SHOWN IN CENTIMETERS.



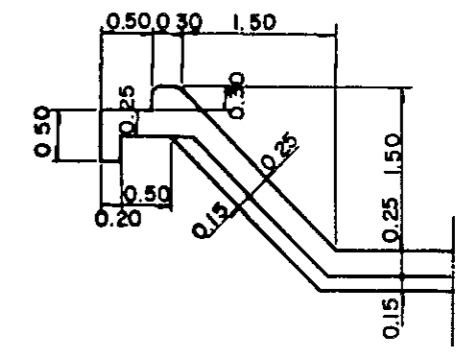
AGRICULTURAL PROMOTION CENTER PROJECT (A.P.C.)	
ENTRANCE WORK	
DRAWING NO. APC-B-16	SCALE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	



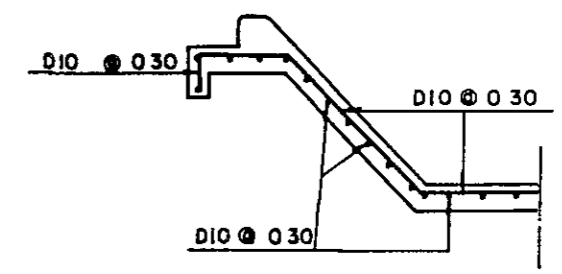
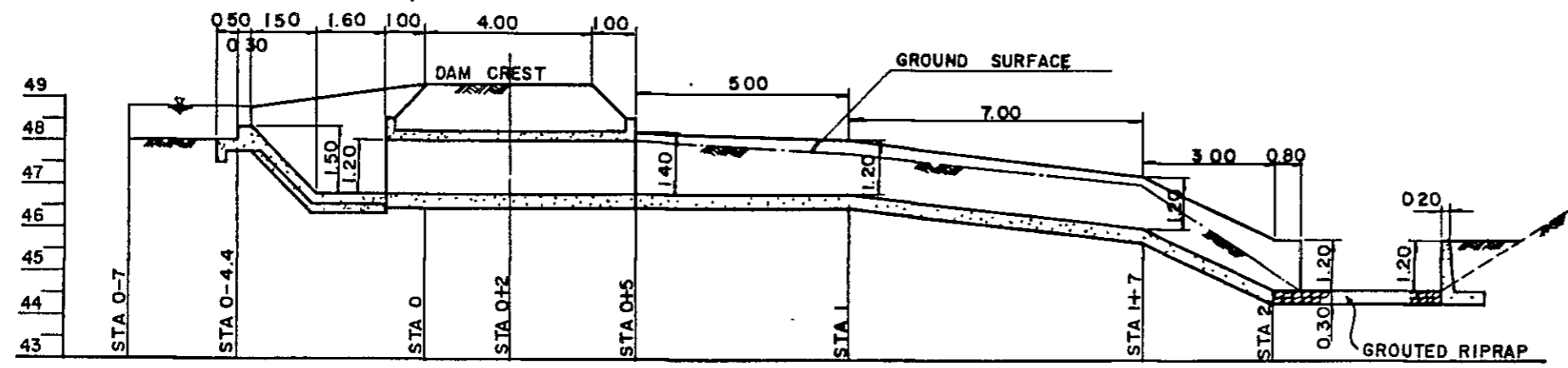




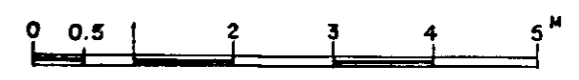
A~A SECTION



①~① SECTION



SCALE 1:50



SCALE 1:50



SCALE 1:100

CUT AND BANK	0	0	0	1.20	1.20	0.90	1.00	0.40	0	0
DESIGN BOTTOM ELEVATION	48.0	48.00	46.80	46.80	46.80	46.80	46.00	44.60	44.60	45.80
GROUND ELEVATION	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	47.7	47.0	45.0	44.6	45.8
ACCUH DISTANCE	-7.0	-4.4	0.0	2.0	5.0	10.0	17.0	20.0	24.0	26.0
DISTANCE	-2.6	-4.4	0.0	2.0	3.0	5.0	7.0	3.0	4.0	2.0
STA	0-7	0-4.4	0	+2	+5	+10	+17	+20	+24	+26

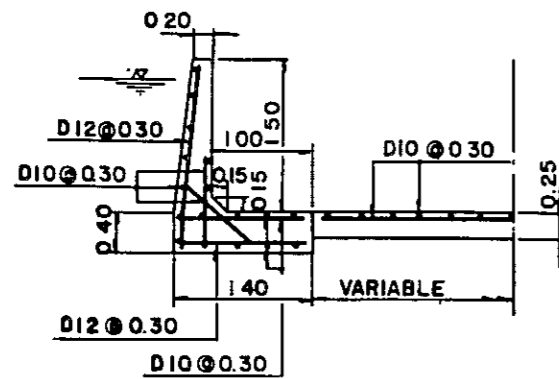
PROFILE OF SPILLWAY SCALE VERTICAL 1:100 HORIZONTAL 1:100

AGRICULTURAL PROMOTION CENTER PROJECT (A.P.C.)

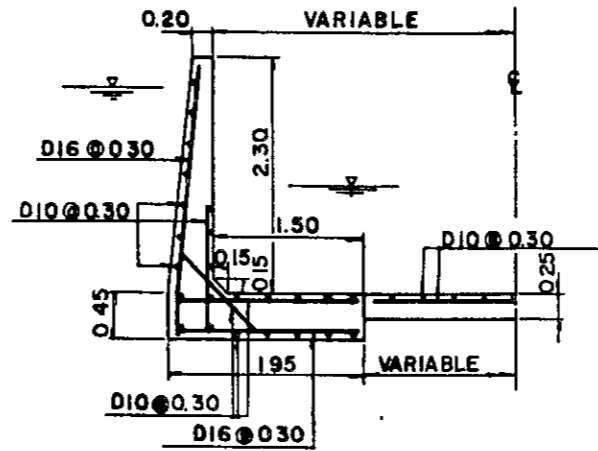
PLAN AND PROFILE OF SPILLWAY UBAY

DRAWING NO. APC-U-2 SCALE

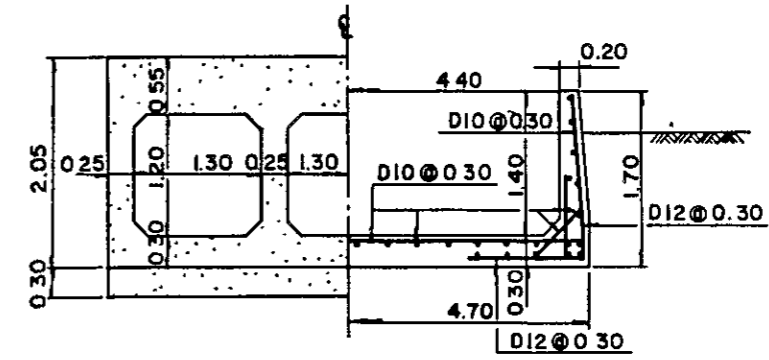
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



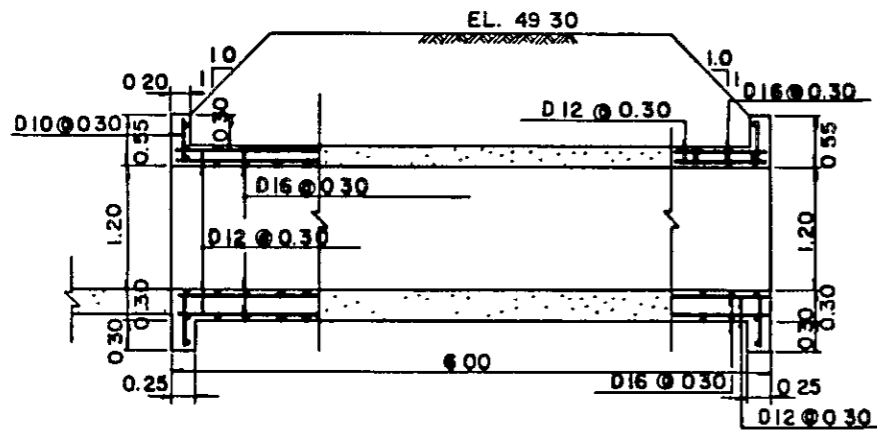
**B-B SECTION** SCALE 1:50



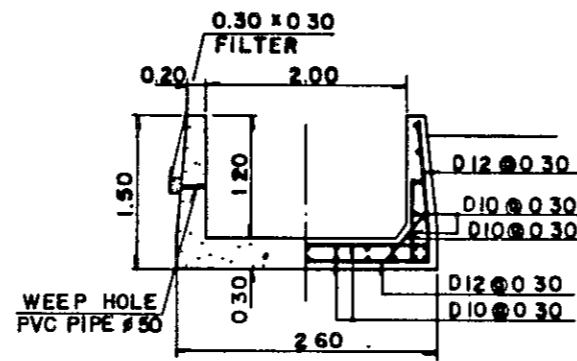
**C-C SECTION** SCALE 1:50



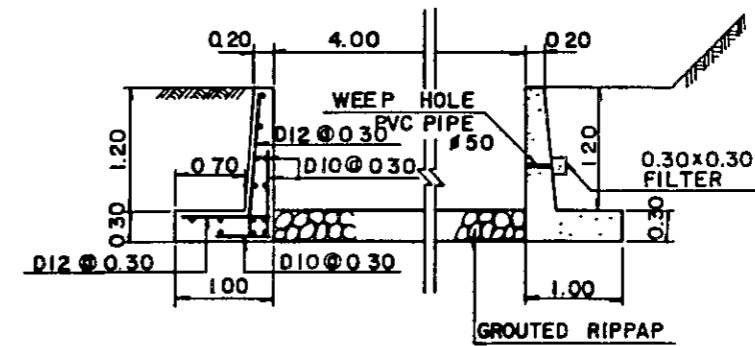
**E-E SECTION** SCALE 1:50



**BOX CULVERT** SCALE 1:50

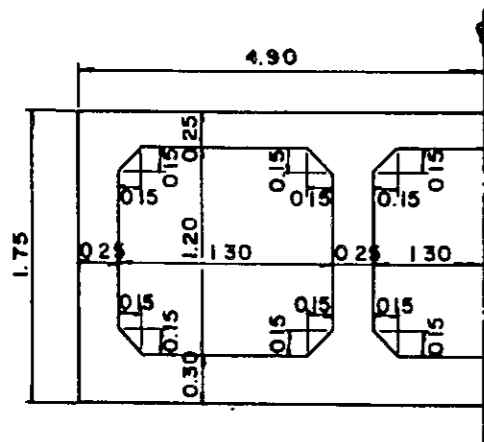


**F-F SECTION** SCALE 1:50



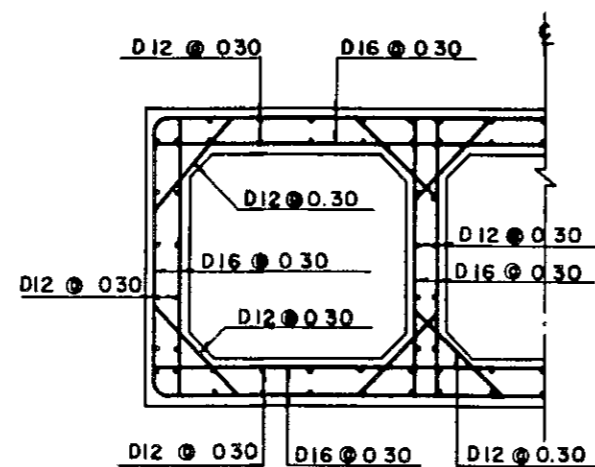
**G-G SECTION**  
SCALE 1:50

- NOTES
- 1 ALL ELEVATIONS AND DIMENSIONS ARE GIVEN IN METERS
  2. ALL BARS' DIAMETERS ARE SHOWN IN MILLIMETERS.

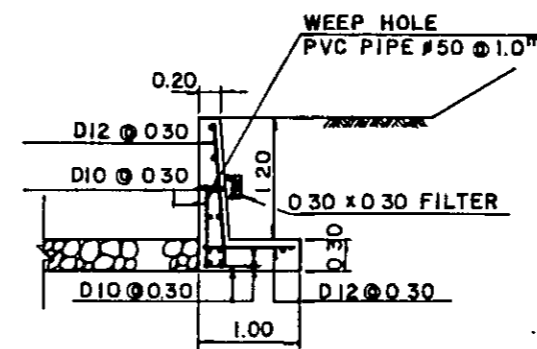


**D-D SECTION**

SCALE 1:30



**H-H SECTION** SCALE 1:50



AGRICULTURAL PROMOTION CENTER PROJECT (A P C)	
CROSS SECTION OF SPILLWAY	
UBAY	
DRAWING NO. APC-U-3	SCALE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	







JICA