

### 5.3 末端施設

#### 5.3.1 末端施設の標準設計

地区内の代表的な地勢条件をもつ2地区（AおよびB）を選び、調査団が作成した縮尺1/2,000地形図と現地調査により、末端地区の選定と末端整備計画を行なった。

A地区は、カバヤス かんがい地域の北寄りに位置し、B地区は、バヨンガン かんがい地域の西寄りに位置している。

A地区は、ウバイ 町のトブラン(Tuburan)に所在し、地形は支線水路沿いの斜面に2km余り広がっている。こうした地形条件から単位面積当りの末端施設量は平均より長くなっている（巻末図面 NO. DF-1 参照）。

B地区は、同じ ウバイ 町のハムバボラン(Hambabauran)に所在し、三方をクリクリークで囲まれた台地に広がっている。このため、A地区より単位面積当りの末端施設工事量は小さい。（巻末図面 NO. DF-2 参照）。

A, B 両地区の末端施設量の集計結果は下表のとおりである。

サンプル地区における末端施設設計の概要

項 目	" A " 地区 Tuburan	" B " 地区 Hambabauran	計	密 度 (m/ha)
1. 位 置				
2. 面 積 (ha)				
全面積	50.6	64.4	115.0	
かんがい面積	29.6	46.1	75.7	
3. 末 端 施 設 (m)				
主用水路	510	720	1,230	16.2
小用水路	1,930	2,060	3,990	52.7
主排水路	2,620	1,560	4,180	55.3
農 道	2,280	1,520	3,800	50.2
附帯構造物				
分水口	1	1	2	
設備	2	3	5	
落差工	10	7	17	
横断暗渠	8	14	21	
4. ロテーションの数	4	5	9	
ロテーションの支配面積	7.4	9.2	8.4	

#### 5.3.2 末端施設

末端施設の工種は、次のとおりである。

- 分水口 : 末端地区に用水を分水するため支線水路に設けられる施設で流量調節と量水を行う。
- 主用水路 : 分水口と支線水路を結ぶ水路。
- 支線用水路 : 用水を各ほ場に分水する水路。
- 分水設備 : 主用水路から支線用水路に分水する分水堰で支線と主用水路下流にそれぞれかんがい面積割りで分水する構造になっている。
- 排水路 : 既存の水田の排水を目的とする排水路。
- 横断暗渠 : 用排水路の道路横断ヶ所に設置する。
- 落差工 : 地表勾配がとくに急な地区で、用排水路の勾配をゆるやかにする必要がある場合に計画する。
- 農道 : 地区内の農作業と施設維持管理を目的として計画する。

末端施設の標準設計は巻末図面 NO. OF-3 と OF-4 に示す。

## 5. 4 事業費の算定

### 5.4.1 事業費算定の諸元

事業費は以下の基準で算定する。

- 1) 建設工事は請負方式とする。 建設工事に必要な施工機械は請負業者によって準備される。 従って、事業費算定における施工機械費は損料により計上する。
- 2) 事業費は、建設工事費と関連事業費に分割され、その組立は資料編 J、図 J2-1 に示す。
- 3) フィリピンペソと米国ドルの換算は、以下の通りとする。  
$$\text{U.S \$ } 1.00 = 18 \text{ ペソ}$$
- 4) 工事予備費は建設工事費及び関連事業費を合わせた費用の15%を計上する。 物価予備費は外貨分について6~9%、内貨分については8~20%の物価上昇を見込んで計上する。

#### 5.4.2. 建設事業費

##### 1) 基礎価格

人件費、資材費及び機械費等の基礎価格は、フィリピンの国内実勢価格を考慮して決定する。詳細については、資料編 J, 表 J2-1 から表 J2-7 に示す。

##### 2) 単価

単価は各工種別に構成され、工事は請負方式であることから 25 % の諸経費を単価に見込む。

##### 3) 建設工事費

建設工事費は外貨及び内貨分に分けられる。内貨分はマニラにおける1985年の実勢価格、外貨分は同時期のマニラにおける CIF 価格を基に算定する。建設工事費は各工種毎の単価を基に積算され、その概要は資料編 J, 表 J2-9 に示す。また、詳細内訳は表 J2-10 から表 J2-13 に記載した。

#### 5.4.3. 関連事業費

関連事業費は、末端圃場施設費、用地補償費、技術・管理費、維持管理費、試験圃場建設費の 5 項目から構成される。各項目の詳細は資料編 J, 表 J2-14 から表 J2-18 に示す。

#### 5.4.4. 事業費

##### 1) 事業費

事業費は、総額 658 百万ペソで、その内 400 万ペソが外貨, 258 百万ペソが内貨となる。詳細は、表 5-5 に示す。

2) 事業費支出計画

事業実施計画に基づく事業費年間支出計画の概要を以下に示す。

事業費年間支出計画

(単位；千ペソ)

年	F/C	L/C	計
1987	18,600	7,900	26,500
1988	10,100	10,100	20,200
1989	88,900	59,500	148,400
1990	110,500	73,000	183,500
1991	128,000	80,800	208,800
1992	43,900	26,700	70,600
計	400,000	258,000	658,000

表 5 - 5 事業費の算定

(Unit: ¥'000)

Description	Foreign Currency	Local Currency	Total
1. Construction Cost			
a) Preparatory Work	2,000	1,700	3,700
b) Capayas System			
° Dam Works	16,900	8,300	25,200
° Canal Works	8,700	4,600	13,300
° Land Leveling	3,000	1,300	4,300
° (Sub-Total)	28,600	14,200	42,800
c) Bayongan System			
° Dam Works	81,100	33,800	114,900
° Canal Works	42,700	23,700	66,400
° Land Leveling	12,700	5,400	18,100
° (Sub-Total)	136,500	62,900	199,400
<u>Total</u>	<u>167,100</u>	<u>78,800</u>	<u>245,900</u>
2. On-farm Development Cost	14,300	7,300	21,600
3. Land Acquisition, Compensation and Resettlement Cost	0	4,500	4,500
4. Engineering & Administration	35,000	7,900	42,900
5. O & M Equipment	6,300	800	7,100
6. Pilot Farm	3,800	0	3,800
7. Total (1 - 6)	<u>226,500</u>	<u>99,300</u>	<u>325,800</u>
8. Physical Contingencies	34,500	14,700	49,200
9. Total (7 - 8)	261,000	114,000	375,000
10. Price Escalation	139,000	144,000	283,000
11. Grand Total	<u>400,000</u>	<u>258,000</u>	<u>658,000</u>



## 第6章 施設および維持管理計画





## 第 6 章 事業実施及び維持管理計画

### 6. 1 事業実施計画

#### 6.1.1 事業実施主体

事業の実施主体は国家灌漑庁 (NIA) であり、NIA は事業計画の実施設計、工事、完成施設の維持管理に対し十分な能力と深い経験を有している。

NIA は、本事業の詳細設計にあたりコンサルタント会社を雇用し、十分な能力を有する建設業者との工事契約を行い、又、農民組織を補佐して施設の維持管理にあたる。

NIA の組織図を図 6-1 に示すが、詳細設計は DESIGN AND SPECIFICATION DIVISION、工事は CONSTRUCTION DEPARTMENT、維持管理は SYSTEM MANAGEMENT DEPARTMENT が担当する。

#### 6.1.2. 財源措置

事業の外貨分は、国際融資機関により財源措置になされるであろう。内貨分については、フィリピン政府が予算措置を行う。

#### 6.1.3. 工事施行計画

事業の土木工事を行う資格のある建設業者は、国際競争入札に依って選定される。圃場末端施設工事は耕地の均平作業を除いて、計画地区内に新しく設立される農民組織が、NIA, OPERATION OFFICE の技術指導の基に取り行う。分水工、落差工、横断工等の複雑な構造物については、NIA が労働力を除く施工機械、資材を準備して建設する事となる。事業施設の維持管理は、NIA の職員が農民組織と共同して直接行う。

NIA は、この目的のために建設工事の完了前に、維持管理に必要な資材の準備を行う。

#### 6.1.4. 準備工

準備工は詳細設計段階のための測量・調査と事業実施の業務管理のための現場施設

設営から構成される。フィージビリティ・スタディの段階で行われたダムサイトでの地質調査、計画地区を包絡する 1/4,000 の地形図は有用であり、詳細設計時における追加の測量、調査は資料編 J に示す様に限定される。事業管理のための現場施設は建設工事の開始前に NIA によって建設される。

#### 6.1.5. 工事管理事務所

NIA、工事管理事務所の組織は、工事期間中の現場事務所における管理、技術業務を考慮に入れ、図 6-2 の様に提案される。又、資料編 J に管理業務に必要な機材を示す。

#### 6.1.6. コンサルタント業務

現地の専門家を含むコンサルタント業務は、入札審査と同様に詳細設計、施工管理のために必要となる。しかし、現状の NIA の設計、施工能力からコンサルタント業務は NIA をアシストする形態とする。詳細設計、施工管理を行うコンサルタント業者は、国際入札で選定され、実施設計に 95 人-月、施工監理に 150 人-月、計 245 人-月の専門家が必要となる。

#### 6.1.7. 用地補償

ダム敷地内及び水路路線内の用地補償は、建設工事の開始前に NIA に依って行われる。資料編 J に必要な数量を示す。

### 6.2 施工計画

#### 6.2.1. 工事一般

##### a) 仮設

建設業者事務所、宿泊施設、進入道路、ダム工事の際の河川仮締切り、土取場の準備、工事中排水工等は、仮設工事として建設業者に依って行われる。

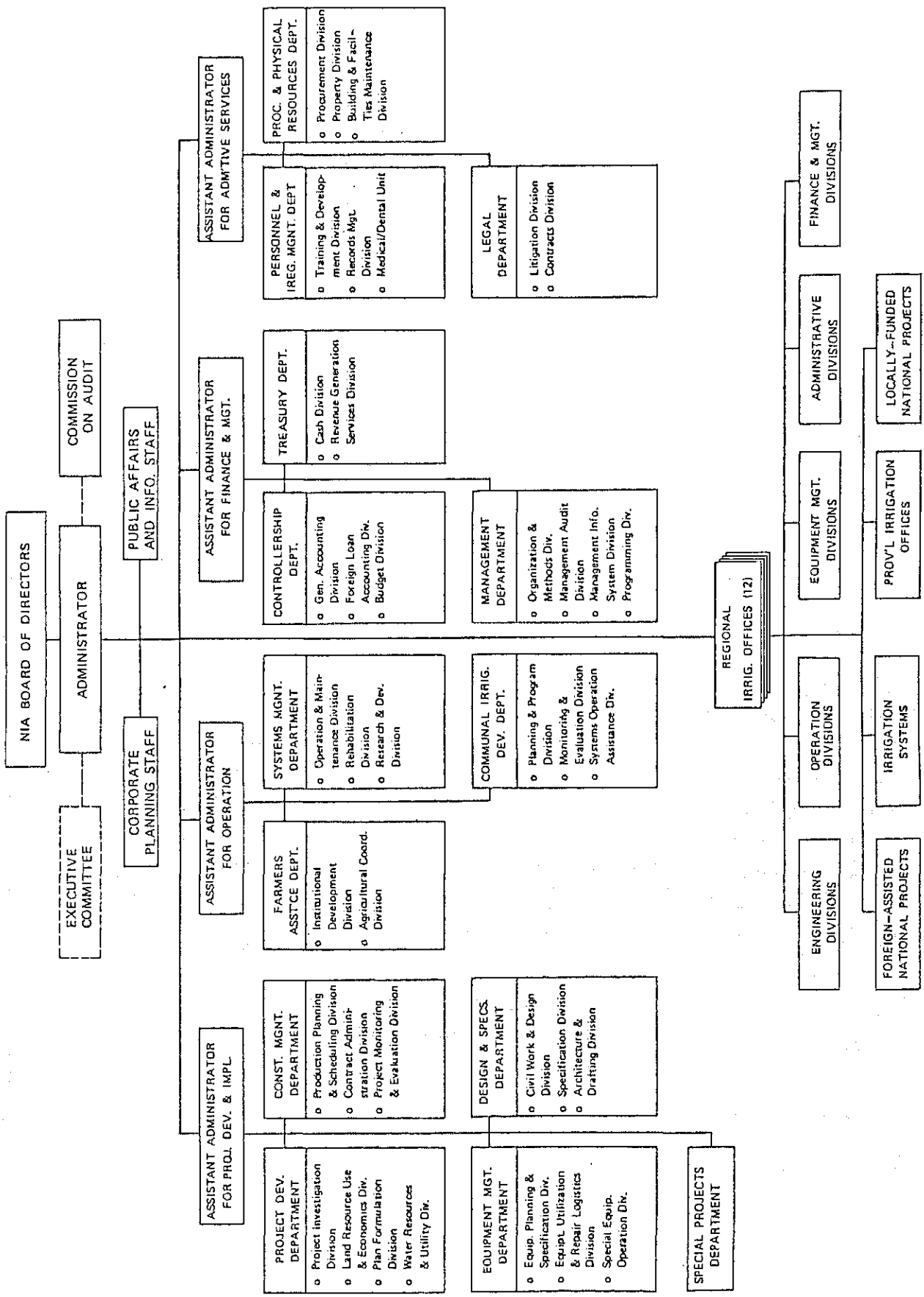
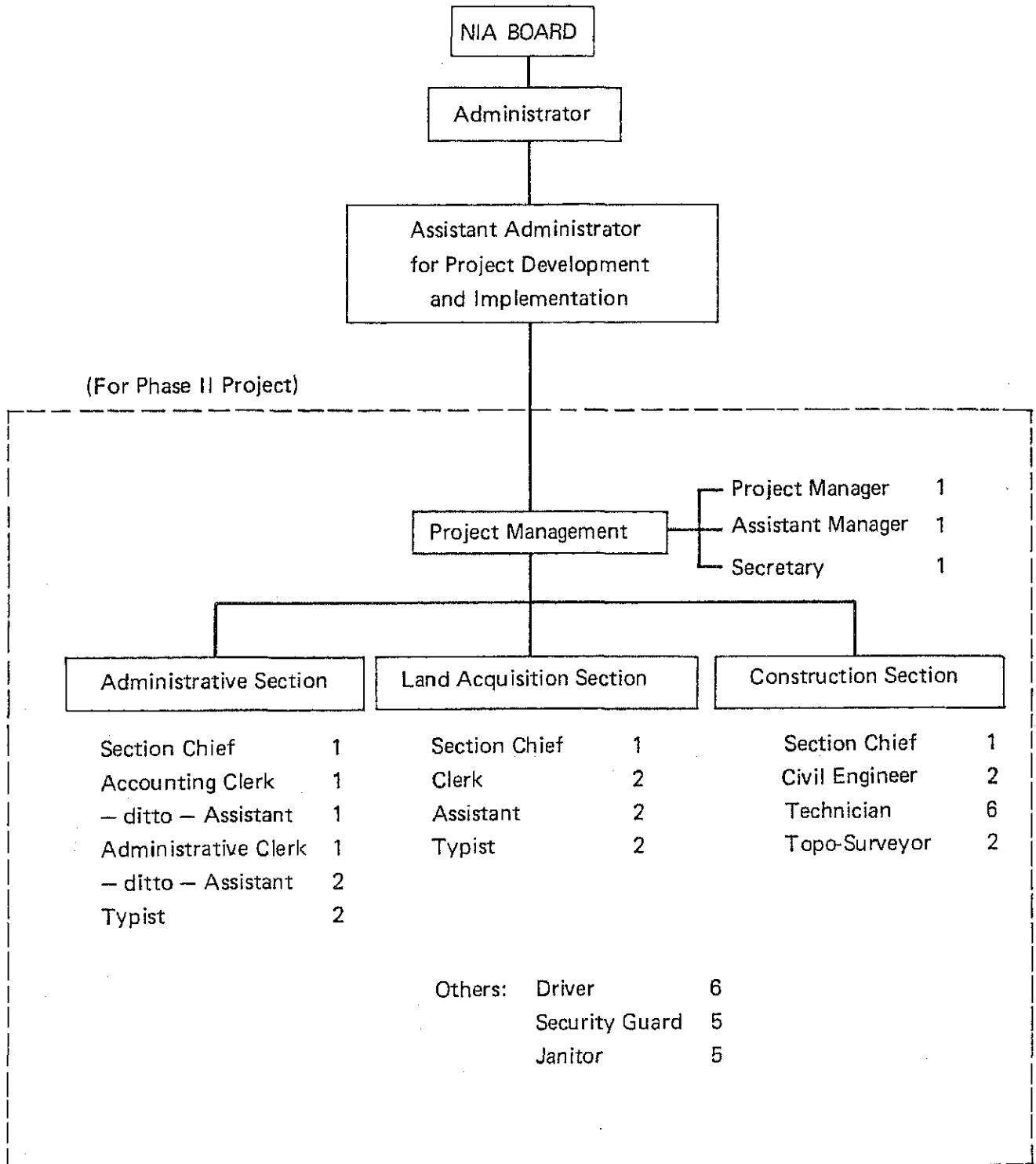


圖 6 - 1 NIA 組織圖



b) 稼働時間及び日数

工事は盛土工を除き、一日実働 6.5時間、一ヶ月25日の一交替で計画する。  
盛土工事は降雨等により、一ヶ月 15 ~ 25 日の間で計画されるであろう。

c) 現場採取が可能な材料

カパヤスダム盛土材

カパヤスダムは、均一型のアースダムで計画され、約 230,000 cu.m の盛土が必要となる。盛土材はそのほとんどがダム軸に隣接した運土距離が 200 m 以下の土取場から採取され、ダム基礎、余水吐、取水施設からの掘削土も併せて利用される。

バヨンガンダム盛土材

バヨンガンダムは中心コア型アースダムで計画され、約 274,000 cu.m の不透水性コア材料が必要となる。この材料は、ダム左岸の標高 40 m から 60 m に位置する土取場より採取される。盛土材料は、斜面沿いにブルドーザー押し土により容易に採取でき、運土距離 300 m 以内で盛土位置へ運搬できる。

土取り場における盛土材料は、地下水が高いために現場含水比が高く、従って工事期間中は土取り場の斜面沿いに排水路を設けて地下水を下げ、コア材料の最適含水比を得る様にする。

フィルター材料

フィルター材料は、計画される粒度配合の砂、礫で構成される。フィルター材は、両ダム付近にはなく両ダムから約 9 km 離れたヒンラヤガン(Hinlayagan)川で入手できる。河床の砂礫材は長さ 3 km、幅 30 m で分布し、両ダム合せて 99,000 cu.m の必要量に対し十分な量を賦存する。

バヨンガンダム シェル材

バヨンガンダムのシェル材は、ダムサイトより 2 km 上流の土取り場から採取され、材料は風化岩、シルトと粘土を含む砂礫で構成され半透水性の機能をもつシェル材として最適でありダム上下流のシェルゾーンに使用する。

ダム基礎、余水吐及び取水工の基礎掘削土は土取り場からのシェル材と混合する事によりダム下流のシェルゾーンに利用できる。

## ロック材

ロック材は、ダム上流斜面の石張りとは下流法先に使用し、ダムを侵食から守り、ダム本体の浸透水を容易に排除する機能を具備させるため堅硬な材料とすべきで、そのためロック材はダゴホイ原石山より運搬する。カパヤスダムはバヨンガンダムに比し、小規模である事から、石張り及び下流法足の材料としてバヨンガンに使用する石材程の材質を要求されない。従って、ダムサイト近くの原石山より石張り材を搬入し、土取り場よりダム上流側のランダム材を搬入する事とする。

## コンクリート骨材

砂、砂利等のコンクリート骨材は、フィルター材の採取場であるヒンラヤガン川より採取する。

## 水路盛土材

水路の掘削土は、盛土材として流用する。

### 6.2.2. バヨンガンダム施工方法

#### a) 工事数量

バヨンガンダムの工事数量は以下の通りである。

・表土ハギ	:	72,000 cu.m
・トレンチ掘削	:	31,000 cu.m
・ダム盛土	:	1,126,000 cu.m
・余水吐掘削	:	80,000 cu.m
・余水吐コンクリート	:	1,800 cu.m
・取水工トンネル	:	320 m
・取水工掘削	:	27,000 cu.m
・取水工コンクリート	:	1,000 cu.m
・ゲート・弁類取り付け	:	L.S.

b) ダム盛立て

ダム盛立ては、ダム基礎部表土ハギ及びコアトレンチ掘削の後コア、フィルター、シェルの各ゾーンについて行う。盛立ての開始は、河道を右岸側に切り替えた後、左岸より行う。その後、右岸の盛立ては乾期に、右岸に設けられる底樋により転流しながら取り行う。

盛土材料はそれぞれの土取り場より搬入し、以下の条件で締め固める。

ゾーン	まき出し厚	転圧回数	施工機械	
コア	20 cm	8回	タンピングローラー	8-10 ton
フィルター	30 cm	5回	バイプレティングローラー	3-5 ton
シェル	30 cm	5回	同上	8-10 ton

盛立ては、以下の様に計画する。

ゾーン	盛土量	月間盛土量	工事期間
コア	274,000 cu.m	8,000 cu.m/m	32 月
フィルター	98,000 cu.m	3,500 cu.m/m	28 月
シェル	760,000 cu.m	30,000 cu.m/m	24 月

月間盛立て量は以下の様に計算する。

ゾーン	運搬距離	月間盛土立て量
コア	500 m	$70\text{cu.m/hr} \times 7\text{hr/day} \times 22\text{day} = 10,000 \text{ cu.m}$
フィルター	9,000 m	$20\text{cu.m/hr} \times 7\text{hr/day} \times 25\text{day} = 3,500 \text{ cu.m}$
シェル	2,000 m	$90\text{cu.m/hr} \times 7\text{hr/day} \times 25\text{day} \times 2\text{party} = 30,000 \text{ cu.m}$

c) 余水吐工

バヨンガングムの余水吐は掘削 80,000 cu.m、コンクリート打設量 1,800 cu.m で、ダム盛立てや取水工工事に影響される事なく何時でも行う事ができる。コンクリート工事はシュート部と越流部にわけて行い、コンクリート打設プラントは越流部分に設置する。又、コンクリートポンプの搬送管はシュート部に沿って配管する。

#### d) 取水工

取水工は、9.5 sq.mの内空断面を持つトンネルと右岸斜面に施設されるゲートバルブの設置を含む呑み口部工事に分けられ、工事期間は約一ケ年と見積もられる。呑み口部工事は取水ゲート、スピンドルが設置される斜樋部と締め切りゲートが据えつけられる呑み口部に分けられ、トンネル工事と同時か多少遅れて工事される。ゲートは貯水池湛水前のダム工事終期に設置される。工事工程の詳細は 図6-3に示す。

### 6.2.3. カパヤスダム施工方法

#### a) 工事数量

カパヤスダムの工事数量は以下の通りである。

・表土ハギ	36,000 cu.m
・トレンチ掘削	16,000 cu.m
・ダム盛立て量	233,000 cu.m
・余水吐掘削	26,000 cu.m
・余水吐コンクリート	2,600 cu.m
・取水工掘削	9,500 cu.m
・取水工コンクリート	850 cu.m
・ゲート工	一式

#### b) ダム盛立て

均一型アースダムで計画するため、ダム上流部の土取り場からは多くの土質材料が活用できる。右岸の開水路による仮排水路が完成し、堤体部の掘削が終了したのち、河床部より盛立てを開始する。盛立て基準はバヨンガンダムと同様とする。河床部を除く両岸の盛立て高さは、5 から 10 m であり、盛立ての開始は随時可能である。

#### c) 余水吐及び取水工

余水吐及び取水工の工事はダムの盛立てと同時に進行することができるが、右岸の河川切替えのみ、工事の初期段階に行う必要がある。



#### 6.2.4. 用排水路

##### a) 工事数量

用排水路の工事数量は以下の様に計算される。

		バヨンガン 灌漑組織	カパヤス 灌漑組織	計
(1) 幹線水路				
表土ハギ	(cu. m)	9,500	5,700	15,200
掘削	(cu. m)	271,300	8,400	279,000
盛土	(cu. m)	12,000	7,400	19,400
コンクリートライニング	(cu. m)	11,900	1,500	13,400
構造物コンクリート	(cu. m)	600	100	700
ゲート	(カ所)	22	4	26
(2) 支線水路				
表土ハギ	(cu. m)	65,000	27,300	87,800
掘削	(cu. m)	172,100	26,800	198,900
盛土	(cu. m)	132,000	74,100	206,100
構造物コンクリート	(cu. m)	2,000	600	2,600
ゲート	(ヶ所)	179	47	226
(3) 排水路				
掘削	(cu. m)	18,500	24,500	43,000
盛土	(cu. m)	500	300	800
構造物コンクリート	(cu. m)	2,000	500	2,500
練石積み	(cu. m)	700	200	900

##### b) 水路工事

水路路線はほとんどが丘陵地尾根部を通るため、土工事はダンプトラック等による運搬なしにブルドーザーで可能である。コンクリートライニングは数ヶ所に分割して小容量のコンクリートミキサーで行う。

#### 6.2.5. 末端圃場施設工事

##### a) 工事数量

計画地区内より、合計 200 ha の 2 地区が末端圃場施設モデル設計のために選定さ

れた。この設計結果を基に必要数量を算定した。末端圃場施設工事は耕地均平、農道、用排水路、それ等の関連構造物に分けられる。末端圃場施設工事を施工する地区は以下の様に示される。

	バヨンガン 灌漑組織	カパヤス 灌漑組織	計
耕地均平工事 (ha)	2,910	690	3,600
その他工事 (ha)	4,140	1,160	5,300

#### b) 耕地均平工事

耕地均平工事は、ブルドーザーを使用した切土部の耕起作業が主であり、現況が畑及び草地の勾配が3%以下、平均2%の斜面で施工する。

#### c) 圃場

圃場施設工事は、NIAの技術援助のもとに農民組織が行う。

### 6.2.6. 工事工程

Phase II 計画の工事工程は、Phase I 水路を通してバヨンガンダムへ灌漑用水が送られるため、Phase I 計画の工事工程を考慮して決定する。従って、Phase II 工事は、Phase I 工事の一年前に開始する。カパヤス灌漑組織は、Phase II のモデル地区として位置づけられ、工事全体の初期段階に約一年半で終了する計画とする。図6-3に全体の工事工程表を示す。

### 6.3 事業実施工程

計画される主要工事は、融資手続き・詳細設計・工事契約を考慮にいれフィージビリティ・スタディが終了した後、約三年を経過してから開始される。カパヤス灌漑組織は一年半、バヨンガン灌漑組織は約三年で完成するであろう。

末端圃場施設は主要工事が終了と同時に送水できる様、主要工事と同時期に開始する。図6-4に事業実施工程を示す。

圖 6 - 3 工 事 工 程 表

Description	Quantity	1st Year					2nd Year					3rd Year									
		2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12		
		- Note - 1/ Dam Volume 2/ Concrete Volume 3/ Excavation Volume 4/ Embankment Volume 5/ Tunnel Excavation Volume																			
A. Capayas System																					
1. Capayas Dam																					
o Temporary Work	1/ 233,000 cu.m																				
o Dam Work	2/ 2,600 cu.m																				
o Spillway Work	3/ 850 cu.m																				
o Intake Work																					
2. Irrigation & Drainage Canal																					
o Main Canal	3/ 8,400 cu.m																				
o Lateral Canal	4/ 74,100 cu.m																				
o Drainage Canal	3/ 24,500 cu.m																				
3. On--farm Work																					
o Land Leveling	690 ha																				
B. Bayongan System																					
1. Bayongan Dam																					
o Temporary Work	1/ 1,159,000 cu.m																				
o Dam Work	2/ 1,800 cu.m																				
o Spillway Work	5/ 27,000 cu.m																				
o Intake Work																					
2. Irrigation & Drainage Canal																					
o Main Canal	3/ 271,300 cu.m																				
o Lateral Canal	3/ 172,100 cu.m																				
o Drainage Canal	3/ 18,500 cu.m																				
3. On--farm Work																					
o Land Leveling	2,910 ha																				

图 6-4 事業実施工程表

Description	1985		1986		1987		1988		1989		1990		1991	
	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8
1. Feasibility Study	██████████													
2. Detailed Design														
E/S Loan Procedures		██████████												
Consultant Recruitment			██████████											
Detailed Design Works				██████████										
3. Construction														
Construction Loan Procedure					██████████									
Consultant Recruitment						██████████								
Construction Tender							██████████							
Construction of Capayas Area														
- Capayas Dam											██████████			
- Canal System											██████████			
- Land Leveling											██████████			
Construction of Bayongan Area														
- Bayongan Dam											██████████			
- Canal System											██████████			
- Land Leveling											██████████			
4. Land Acquisition and Compensation														
Project Administration														
5. Project Administration														
6. Consultant Services														

## 6. 4 施設維持管理計画

### 6.4.1 維持管理機関

#### NIA の維持管理機関

工事完了後は、国営灌漑組織として建設された施設のすべてが、第 7 Region 灌漑局長に移管され、NIA 本庁の管理担当次官の所管となる。維持管理のため、管理事務所が設置され、管理所長の権限で施設の維持管理とかんがい費の徴収が行われる。

ボホール灌漑開発事業は、Phase I 事業が 5 ヶ年の工期で 1985 より着工し、Phase II 計画は現在本件として調査中であるが、全工事完了後は、単 1 管理事務所として、維持管理が行われる。

維持管理機構は、NIA の基準に基づいて図 6-5 に示すように設定した。すなわち、全管理地域は、Phase I 地域（ゾーン I）と Phase II 地域（ゾーン II）に分割され、管理所長の総括のもとにそれぞれの地域長によって維持管理が行われる。

NIA の組織規程に基づきそれぞれの地域は、水利管区に分割されるが、第 2 地域は 5 水利管区 平均 1,000 ha に分割される（図 6-6 参照）。水利管区はさらに平均 200 ha の面積をもつかんがい区域に分割される。このかんがい区域は、5～6ヶ所の末端地区により構成され、1 水利管区には、約 30 の末端地区が含まれることになる。

国営灌漑組織の維持管理は、規程により NIA が実施することになるが、将来 NIA の方針に基づき、施設の一部維持管理を農民組合に移管されることが考えられている。

#### 農民組織

Phase I 事業の実施に当り、NIA は受益農民の組織化に努める必要がある。農民組織は、まず末端地区単位に結成され、水利管区に対応する範囲規模でそれぞれ農民灌漑者組合を結成することになる。

末端地区内施設の維持管理は、事業完了時点で農民組織に移管される。水管理について、NIA と協力して円滑な運営をすすめてゆくために、NIA のかんがい区域（200 ha 規模）に対応する農民組織により水管理部会（仮称）を結成する。

農民かんがい組合（5 組合）は、Phase II 地域規模で連合会を結成する。組合連合会は、組合を代表する NIA との協議機関となる。以上の農民組織は、図 6-7 に示すとおりである。

## 6.4.2. 維持管理計画

### a) Phase I 地域からの用水供給

Phase I 灌漑組織を利用して供給される余剰水は、Phase II 灌漑組織にとって主要な水資源となっている。この余剰水を計画どおりPhase II 地域に送水されるためには、Phase II 地域への分水地点に効率よく余剰水を導入できるよう余水吐形式の分水施設を計画する必要がある。

### b) Phase II 地区灌漑組織の構成

前述のようにPhase II 灌漑組織は、バヨンガン、カバヤスの両組織により構成されるが、バヨンガン幹線水路の流末にカバヤス貯水池が計画されるので、全体として一体的な灌漑組織を構成している。カバヤス貯水池は、自己流域を有しており、通常は流域からの水資源と自己の貯水を利用して単独の水管理を行い、水量が不足する場合には、バヨンガン貯水池からの用水補給を受けることになろう。

### c) 管理運営機構

Phase II 地域の管理運営は、地域長の直接監督により行われる基幹施設（貯水池と幹線水路）の管理運営と各水利管区が主体となって実施される支線水路段階での管理運営の2種類に分れる。

組織の運営を円滑にすすめるため、運営を担当する職員の業務分担を次のように定めるものとする。

- i) 従来は、現地に配置していた水門番を地域管理所所属の分水班に編成し、系統的な水門操作を行う。
- ii) 各水利管区の配水管理は、管区所属の配水班が系統的に行う。
- iii) 水路番は、末端地区の監督と水管理業務を主体に行うことにする。

末端地区内の維持管理について、N I A は、農民組織に必要な技術的指導、機械作業、材料支給等の助成を行い、農民組織はPhase II 灌漑組織の整備補修に対する労務提供を行うものとする。

d) 用水補給計画

Phase II 地域長は、作物期別灌漑計画を定めるに当たって、貯水容量が十分ある場合には計画どおりの配水計画を定める。他方、灌漑開始時点においては、貯水量が少ない場合には、不足割合に応じた節水灌漑計画により配水を行う。

e) 基幹施設の水管理

バヨンガン ダムとカパヤス ダム両灌漑組織の水管理は、それぞれの分水班により Phase II 地域長の指揮により実施する。

f) 支線水路の水管理

支線水路の水管理は、それぞれ担当する水利管区の配水主任の責任で行われる。日常の配水業務は、配水主任に配属された2人の配水員が担当し、配水主任の指示により配水計画に従って配水を行う。

末端地区内での無効水量を少なくするため、水路番は末端地区内の水利用状況を監視して適切な情報を配水主任を経由して、Phase II 地域事務所に伝達する態勢を作るものとする。

g) 灌漑施設の維持補修

施設の機能を維持してゆくには、定期的な整備補修作業を行う必要がある。このため、農民組合員全員が参加して、定期的な整備を実施するよう規定するものとする。

h) 維持管理の移管

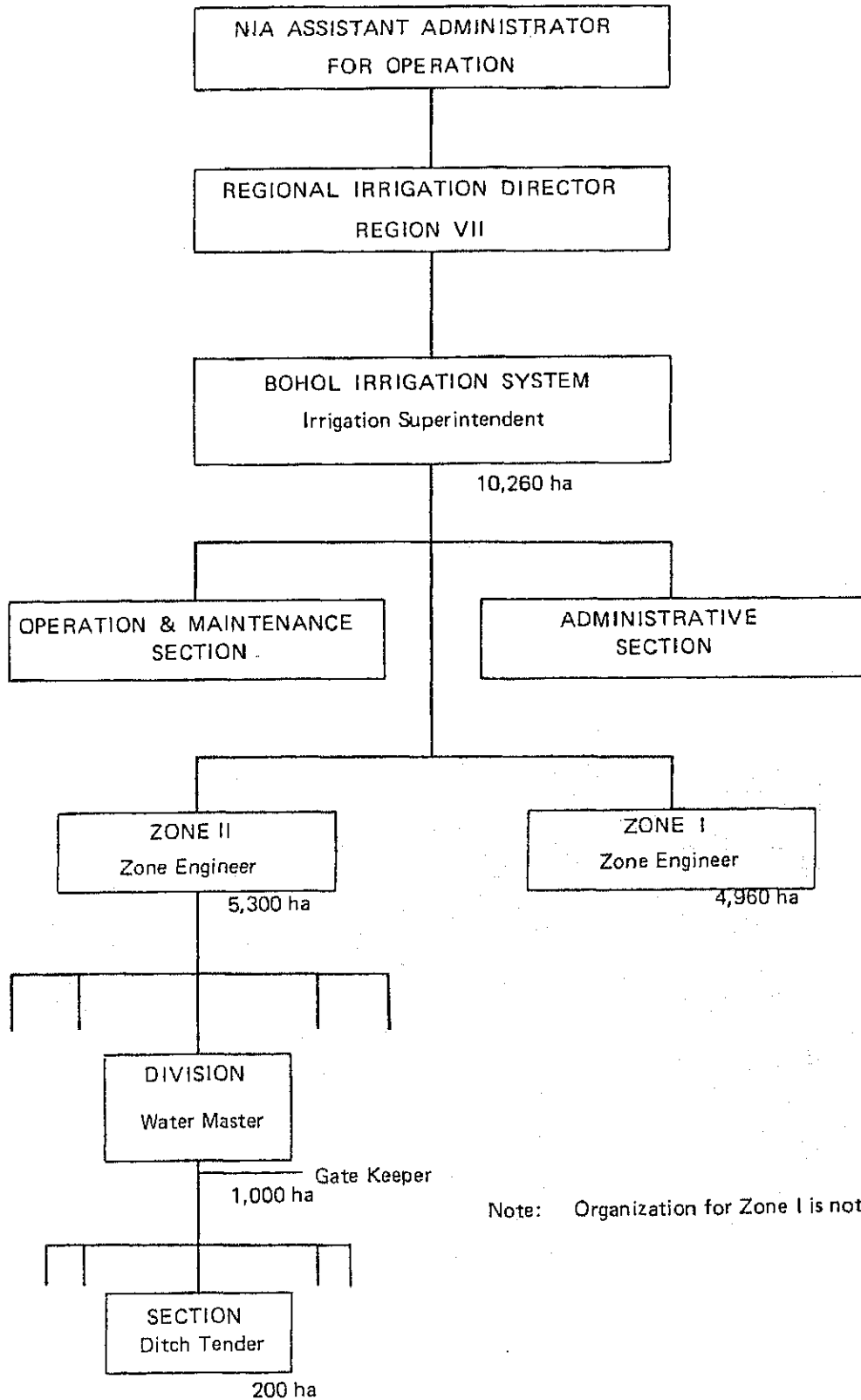
最終目標として、支線水路の維持管理は対応する農民灌漑組合に移管されるものと想定する。この線に沿って Phase II 地域所において、組合幹部を中心として十分な指導支援を行うものとするが、特に、各水利管区の業務を担当する職員の採用に際しては、農民灌漑組合の推薦により選考することとする。

### 6.4.3. 維持管理費

維持管理費は、年間 3,135,000ペソが見込まれ、その内訳は次のとおりである。

(単位：1,000 ペソ)	
内 訳	金 額
人件費	913.1
一般管理費	273.9
機械管理費、償却費	1,040.0
機械燃料費	508.0
施設維持費	400.0
総 計	3,135.0





Note: Organization for Zone I is not shown

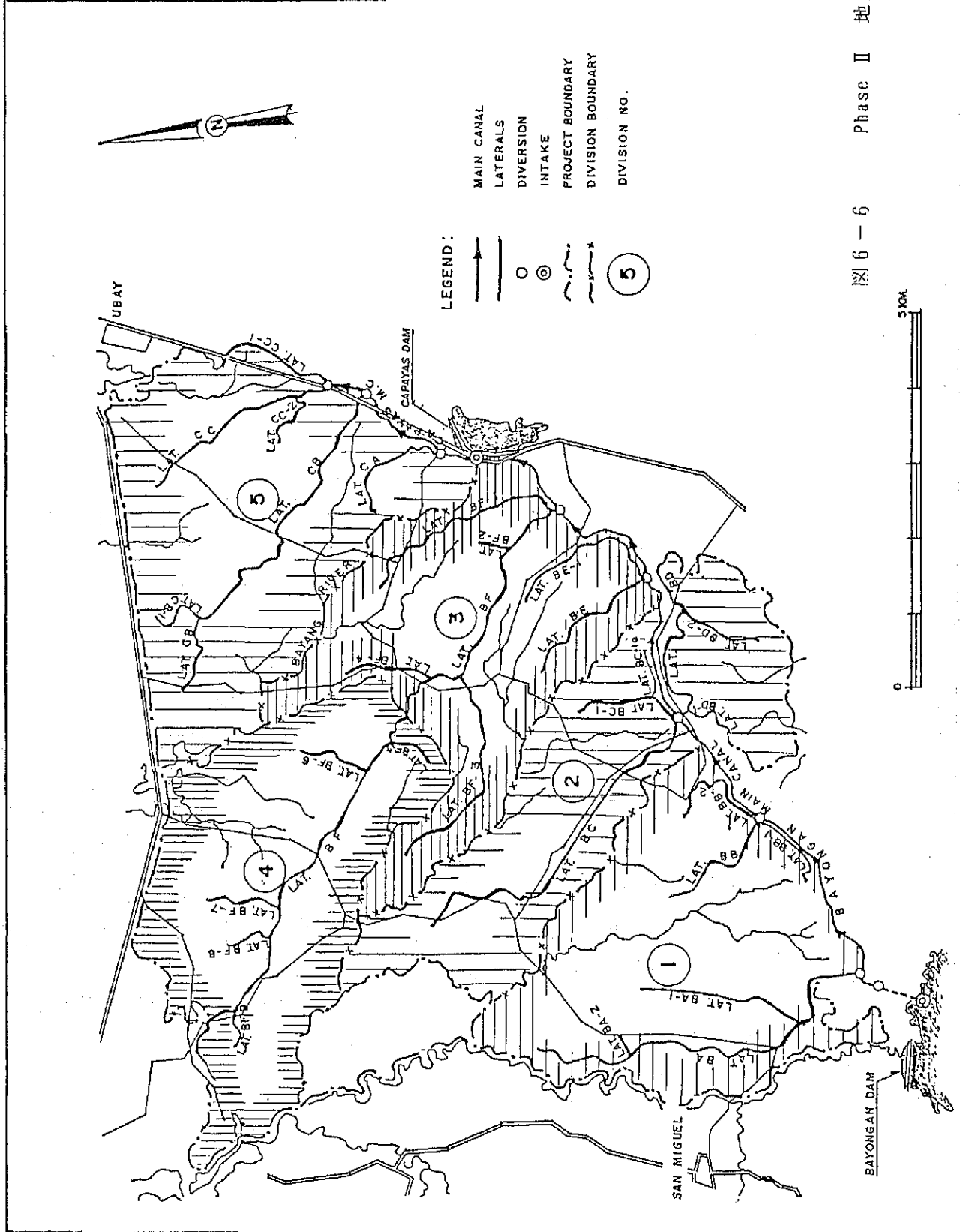
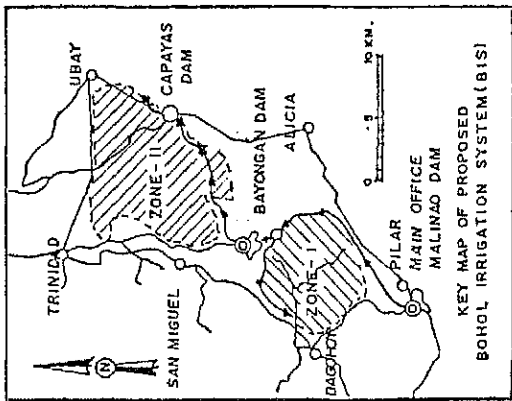
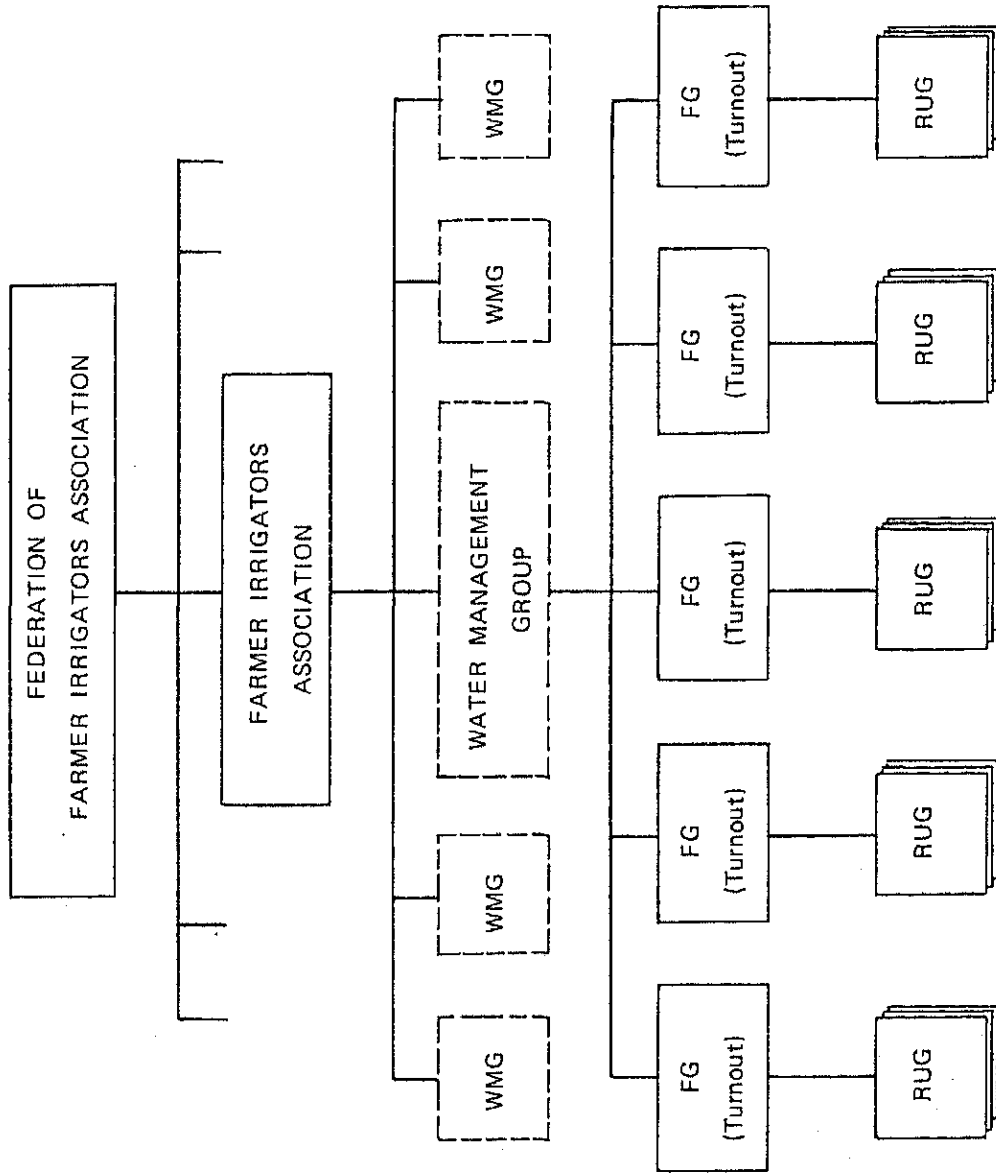


図 6-6 Phase II 地区の計画かんがい系統組織図

圖 6 - 7 計畫水利組合組織圖



Name of Organization  
Area Coverage

FFA : Federation of Farmer Irrigators Association  
(Total 5,300 ha)

FIA : Farmer Irrigators Association  
(Average 1,000 ha)

WMG : Water Management Group  
(Average 200 ha)

FG : Farmer Irrigators Group  
(Turnout area)  
(25 - 50 ha)

RUG : Rotation Unit Group  
(Supplementary Farm Ditch)



## 第 7 章 事業評価



第 7 章 事業計画

7. 1 経済評価

7.1.1 経済評価の方法

計測可能な経済的便益及び事業費は、貨幣価値によって表現され、年々の便益と事業費の流れは、夫々現在価値に割戻される。便益と事業費は、事業がある場合とない場合との差額である増加額として評価する。評価に使用する諸物価は国境価格とする。経済評価のために使用される主要な指標は、内部収益率である。

7.1.2 物財の経済的価格

貿易財はペソによる国境価格として評価し、非貿易財は変換係数を使って国内価格を国境価格に変換する。これら価格は1985年基準である。公的交換レートは US\$ = 18 ペソとする。

米の1995年の粳の経済的農家庭先価格は次表のように評価した。

項 目	単 位	財政的 価 格	経済的 価 格
1) 1983年基準バンコック F.O.B 5%碎米輸出価格	ドル/トン	327	327
2) 同上 1985年基準	"	327	327
3) フィリピン・セブ・F.O.B平均輸出価格	ペソ/トン	253 4,554	253 4,554
4) 計画地区内、精米価格	"	4,314	4,364
5) 同上 粳価格	"	2,890	2,924
6) 粳の農家庭先価格	"	2,880	2,915

米以外の関係諸物財の経済的庭先価格は、次のように評価した。

物 財	単 位	経済的価格
とうもろこし	ペソ/トン	2,725
豆	"	11,000
緑花生 (殻付)	"	8,200
落花生	"	985
キャッサバ	"	1,310
やし	"	1,640
西瓜	"	13.48
肥 料	ペソ/kg	10.36
N	"	4.75
P	"	
K	"	

農業労賃は、限界機会費用として評価し平均市場価格11.5ペソ/日を 5.6ペソとみた。

### 7.1.3 事業便益

#### a) 作物便益

作物便益は、先ず1990年乾期より、カパヤスダムの自流のみの利用によって発生し、1992年よりバヨンガンダムより流入したカパヤスダム掛り全域及びバヨンガンダム掛り全域に発生する。

#### 1) 作付面積

かんがい可能面積は、5,300 ha(Physical)であるが、便益発生面積は、雨期 4,420 ha(83%)、乾期 4,780 ha(94%)とした。これは、過去28年間の雨量に基づいて計算された平均値である。年次別の年間延作付面積は次の通りである。

(単位： ha )

作 目	1990	1991	1992	1993~1999
<b>事業がない場合</b>				
天水田水稻	2,490	2,490	2,490	2,490
畑作物	1,000	1,000	1,000	1,000
計	3,490	3,490	3,490	3,490
<b>事業がある場合</b>				
かんがい田水稻	-	700	4,420	4,420
雨期	390	390	3,300	3,300
かんがい田商品畑作物	190	190	1,680	1,680
非かんがい畑作物	130	220	1,200	1,200
計	710	1,500	10,600	10,600
残余地域(非受益)	3,110	2,710	-	-
合 計	3,820	4,210	10,600	10,600

#### 2) 年次別 ha 当り収量

新規開田地区は8年、既水田地区は5年目に、夫々、目標収穫に到達するものとした。年次別収量は次の通りとみた。



年次別収穫量

(単位： ha)

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	7年目	8年目
<u>事業がない場合</u>							
水稲(雨期)	2.5	2.9	3.2	3.4	3.6	4.0	4.2
開田地区	2.9	3.4	3.8	4.0	4.2		
水稲(乾期)	2.7	3.2	3.4	3.6	3.8	4.3	4.5
開田地区	3.2	3.6	4.1	4.3	4.5		
縁豆	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0
落花生	1.0	1.2	1.3	1.4	1.4	1.6	1.7
とろこし	1.6	1.9	2.0	2.2	2.3	2.6	2.7
西瓜	5.3	6.2	6.7	7.1	7.6	8.5	8.9
<u>事業がない場合</u>							
水稲(雨期)	1.37	1.38	1.39	1.39	1.40	1.41	1.42
”(乾期)	1.26	1.27	1.27	1.28	1.29	1.30	1.30

3) 作物生産量

全受益地が目標単位収量に到達する1999年には、計画なかりせば 3,400 ton に過ぎない籾収量が 33,400 ton に増加する。

4) 作物粗生産額

1999年には、計画なかりせば、13.8百万ペソの作物粗生産額が、134 百万ペソと約8倍の規模となる。このうち、水稲 74%、商品作物 15%、非かんがい畑作物 11% を占める。

5) 作物収益性 (ha当り)

主要作物のヘクタール当り収益性は次表のとおりである。

	粗生産額 (P/ha)	生産額 (P/ha)	収 益 (P/ha)	収益率 (%)
<u>事業がある場合</u>				
水稲(移植)				
雨期	12,243	4,843	7,400	60
乾期	13,118	4,121	8,997	68
水稲(直播)				
雨期	12,243	4,829	7,414	61
乾期	13,118	4,107	9,011	69
落花生	13,940	4,060	9,880	70
西瓜	14,596	9,384	5,212	36
<u>事業がない場合</u>				
天水田水稲(雨期)	3,994	1,435	2,559	64
天水田水稲(乾期)	3,673	1,282	2,391	65

## 6) 増加純生産額

作物増加純生産額は次表のとおり、1999年に 75.4 百万ペソが見込まれる。

(単位： 1,000,000 ペソ)

	1990	1991	1992	1995	1997	1999
事業がある場合	10.14	14.16	42.45	67.46	75.42	84.20
事業がない場合	8.50	8.56	8.57	8.66	8.70	8.79
増加の純生産額	1.64	5.60	33.88	58.80	66.72	75.41

### b) 上水道便益

カパヤスタムの貯水容量に含まれる 30 万トンの水は、ウバエの町の住居者 3,200 人 (2000年人口) に供給されることにより年間 1.17 百万ペソの便益を見込ことができる。

### c) 内水面漁業便益

バヨンガンダム内水面積 140 ha、同カパヤス 40 ha、22ヶ所の集落池 3.5 haにおいて内水面漁業を営むことにより便益が見込まれる。22ヶ所の集落池にはティラピア稚魚を集約的に飼育し、その一部は、バヨンガン及びカパヤス両貯水池に放流し、フロオーティングケージ養殖を行うものとする、年間 2.05 百万ペソの便益が見込まれる。

## 7.1.4 経済的事業費

物価上昇分を含まない財政的事業費は、経済的事業費に評価換えを行う。その手順は、まず、田畑地の用地取得費を財政的事業費から差引いたのち、内貨部分を建設用変換係数 0.827にて経済的事業費に評価換えし、それらと外貨部分とを合計した額をもって経済事業費合計額とする。その結果、財政的事業費 375 百万ペソは、経済的事業費352 百万ペソ (93.9 %) に評価換えした。

維持管理費は、ha当り、財政的費用 592ペソ(33 ドル)、経済的費用 485ペソとみて、年間 2.57 百万ペソを見込んだ。ゲートと維持管理用機械は夫々 25年、10年毎に更新費用を見込む。

### 7.1.5 経済的内部収益率

経済的内部収益率は、15.4 %と評価した。 フィリピン国のナショナルパラメーターとしての資本の機会費用は 15 % である。 従って、この事業は経済的に妥当である。

### 7.1.6 感度分析

本事業の経済性は次表に示す通り、計画作物の単位収量が目標水準に到達しない場合に最も影響をうける。 受益水田面積の約 60 % をしめる開田地区の開発がスケジュール通りに実施されない場合、3ヶ年位の遅れまでは、そんなに経済性に影響を与えない。

ケース		経済的内部収益率
1.	オリジナル	15.35 %
2.	事業費増加	14.23 %
	10 %	13.27 %
	20 %	
3.	目標単位収量の減少	12.97 %
	10 %	10.47 %
	20 %	
4.	米価下落	14.48 %
	5 %	13.60 %
	10 %	
5.	作物生産費増加	14.40 %
	10 %	13.45 %
	20 %	
6.	開田着手の遅れ	14.14 %
	1年	13.31 %
	2年	12.60 %
	3年	

### 7.1.7 社会経済的インパクト

#### a) 雇用機会の増大

事業がない場合、年間作物生産に必要な労働量は、41 万人日であるが、事業が実施された後には 98 万人日に雇用機会が増大する。 そのため現在の 1,826 戸の農家は、入植農家 1,200 戸を加えた約 3,000 戸に増加させる必要がある。 これを月別雇用機会の増加についてみると、必要労働日数を稼働労働日数（何れも月別）で除した比率でみて 20 % から 35 % に増加する。

b) 所得分配

i) 経営階層間の所得分配は、次表のように 3.0 ha 以下の階層の所得比重が増大する。

	農 家 戸 数		耕 地 面 積	
	現 在 (戸)	事 業 後 (戸)	現 在 (ha)	事 業 後 (ha)
3 ha 以下	1,388 (76)	2,644 (85)	1,690 (46)	4,510 (69)
3 ha 以上	438 (24)	438 (15)	1,990 (54)	1,990 (31)
合計	1,826 (100)	3,062 (100)	3,680 (100)	6,500 (100)

	農 業 所 得	
	現 在 (百万ペソ)	事 業 後 (百万ペソ)
3 ha 以下	3.59 (56)	65.5 (69)
3 ha 以上	2.86 (44)	28.9 (31)
合計	6.45 (100)	94.4 (100)

ii) 産業間の所得分配は、畜産部門・内水面漁業部門・農業関連産業部門・運輸部門等に所得増加をもたらす。特に、事業完成後、増加する生産物・投入資材の輸送量の増加は、運輸部門の収入増となり、ひいては県民所得に少なくとも年間 1.9 百万ペソの増加をもたらす。

c.) 政治的安定

計画地区は、不安定な低所得のため経済的停滞地帯として特徴づけられてきた。事業完成後、農家の現金収入が安定して得られるので、地域住民は貧困から脱却できよう。

稲の増加生産量は、国家食糧庁タグピララン支所の穀物備蓄を安定化させる。

大資本家農場の土地が政府の土地改革によって解放され新規入植者に分配される。これは、ボホールにおける社会的・政治的安定化に寄与する。

受益農家は、かんがい用水の安定的供給により早ばつの心配が無くなるので、計画生産を実施できる。

## 7. 2 財務分析

### 7.2.1 代表農家の財務分析

1.87 ha の平均規模を持った代表農家の財務分析によると、戸当り可処分所得は、事業なかりせば 7,681ペソが事業完成後、安定年次には 19,954 ペソに増大する。この計画後の所得は、ha当り水稻目標収量を雨期 4.2トン、乾期 4.5トンと見込むことによって達成される。水利費は年間戸当り 1,000ペソで農業所得（農外所得を含まず）にしめる比率は、4.4 % である。若し、実際の収量が、目標を10 %、20 %、30 %下廻るとき、この水利費負担率は、5.3 %、6.8 %、9.2 % と増大する。

上記の可処分所得は、生計費に先ず充当される。農家経済調査によると、戸当り平均5,310 ペソであった。将来、この生計費は、生活水準の向上によって実質増加して行く。今、生活水準の年上昇率を 2 %、3 %、5 %、7 %とすると、1999年における生計費（事業後）は、夫々、7,100 ペソ、8,300 ペソ、11,000ペソ、14,600 ペソと推定できる。これらの生計費が可処分所得にしめる比率は、作物の目標収量達成率によって相異なるし、逆に実際の収量が低ければ、生活水準の上昇を抑制しなければならないだろう。試算によると、事業完成後 1999 年の実際の収量達成度が目標の 70 % の場合、生活水準年上昇率は 2 %まで上げられる余裕がある。しかし、生活水準が 5 %も上昇すると、収量達成度は目標の 80 % はあげられるように努力しなければならない。

### 7.2.2 事業費償還計画

事業費のうち、外貨分（物価上昇を含み、末端整備費を除く）375,344,000 ペソを償還期間30年、うち据置10年、利子 4分の国際金融機関の貸付条件によって年償還金を計算すると次の通りである。

1.	据置期間 (10ヶ年)	総利子額	150,140,000 ペソ
		最高年利子	15,014,000 "
2.	年 償還金 (20ヶ年)	最高	22,709,000 "

### 7. 3 ポホール総合地域開発計画 (BIADP)との関連

ポホール農業促進センターは、ポホール Phase II 事業の便益達成を成功させるように、その活動を振り向けるべきである。流域開発プロジェクトはロボック、カビディアンーマツクッド及びワヒグーパマクサランの主要流域をカバーしているが、ポホール Phase II 事業も将来含まれるべきである。

BIADP と資源省は、共同でポホール水産業の総合開発のためのマスタープランを作成中であるので、ポホール Phase II 事業で考えられている内水面漁業の構想もこのプランに含まれるべきである。

計画地区内外の丘陵地帯で展開するであろう牛の放牧利用は、ウバエ牧場における家畜発展プロジェクトの技術的支援を通じて実施されるべきである。BIADP では、ポホール道路ネットワーク R/S調査を実施中である。本プロジェクトの実施後、もたらされる流通物財は将来の道路ネットワークの拡大を必要とするであろう。従って、ポホール道路ネットワーク調査は、本事業の構成種目を考慮に入れて、総合的ネットワークプランを検討すべきである。

# 圖 面





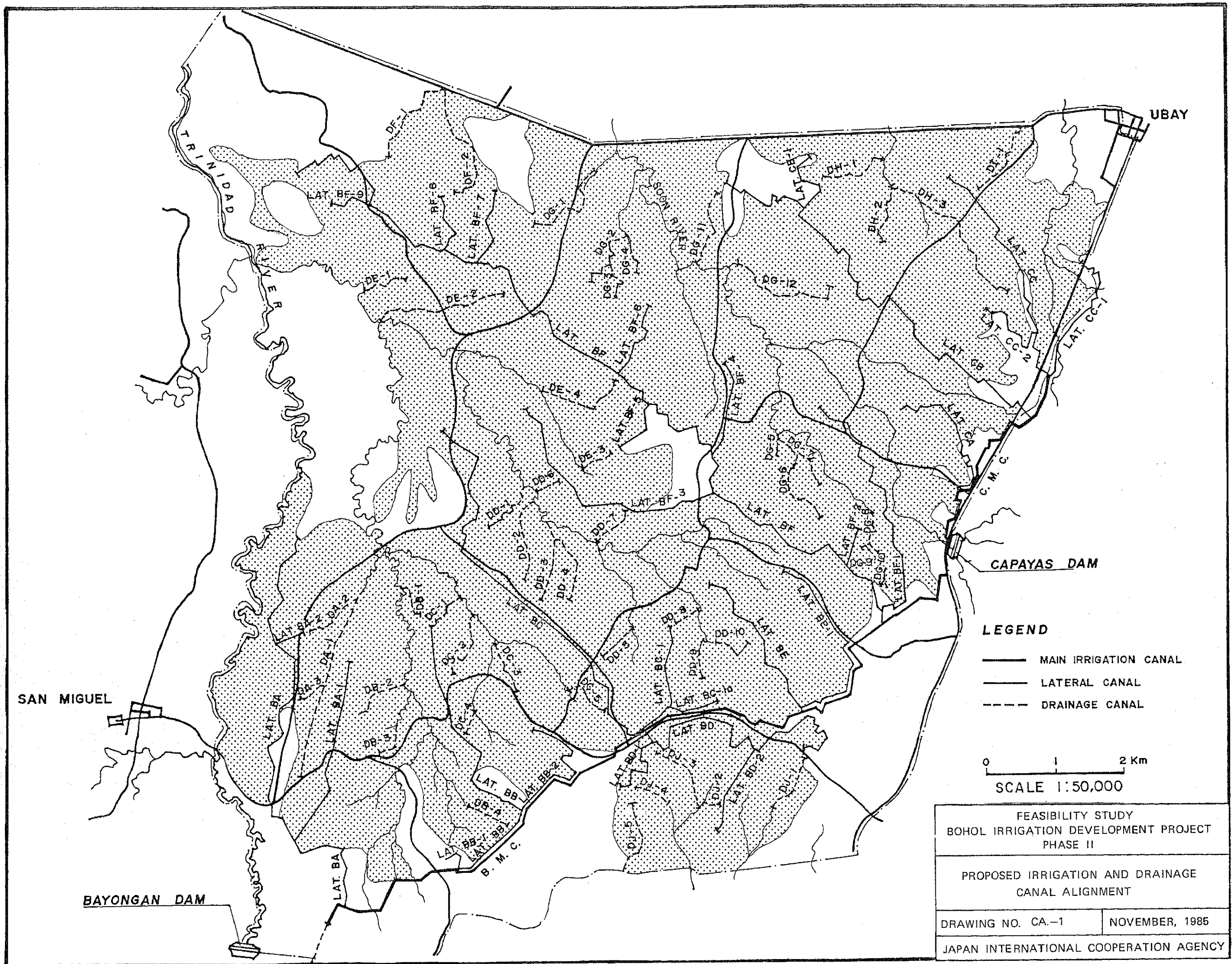
DRAWINGS

	<u>NO.</u>
1. Bayongan Dam, General Layout of Dam and Appurtenant Structures	DA-1
2. Bayongan Dam, Section Profile (from Sta. 0-100 to Sta. 1+100)	DA-2
3. Bayongan Dam, Maximum Section of Dam	DA-3
4. Bayongan Dam, Detail of Intake, Section of Outlet Works and Division Tunnel	DA-4
5. Bayongan Dam, Plan of Bucket Dissapator Spillway and Bucket Dissapator Section	DA-5
6. Capayas Dam, General Layout of Dam and Appurtenant Structures	DA-6
7. Capayas Dam, Section Profile (from Sta. 0-700 to Sta. 1+100)	DA-7
8. Capayas Dam, Standard Section of Dam	DA-8
9. Capayas Dam, Section of Intake Facilities	DA-9
10. Capayas dam, Details of Bucket, Channel Chute and Spillway Section	DA-10
11. Proposed Irrigation and Drainage Canal Alignment	CA-1
12. Canal Profile (1/4), B.M.C, C.M.C, LAT. BA	CA-2
13. Canal Profile (2/4), LAT.BB, LAT.BC, LAT.BD, LAT.BE	CA-3
14. Canal Profile (3/4), LAT,BF, LAT.BF-1	CA-4
15. Canal Profile (4/4), LAT.CA, LAT.CB, LAT.CC, LAT.CC-1	CA-5
16. Typical Canal Sections	CA-6
17. Related Structure (1/4)	CA-7
18. Related Structure (2/4)	CA-8
19. Related Structure (3/4)	CA-9
20. Related Structure (4/4)	CA-10

DRAWINGS

NO.

- |     |   |      |
|-----|---|------|
| 21. | Typical Layout of On-farm Facilities in Sample Area "A" | OF-1 |
| 22. | Typical Layout of On-farm Facilities in Sample Area "B" | OF-2 |
| 23. | Standard Design of Rotation Area and On-farm Facilities | OF-3 |
| 24. | Standard Design of Division Box and Diversion Weir      | OF-4 |



**LEGEND**

- MAIN IRRIGATION CANAL
- LATERAL CANAL
- - - DRAINAGE CANAL

0 1 2 Km  
SCALE 1:50,000

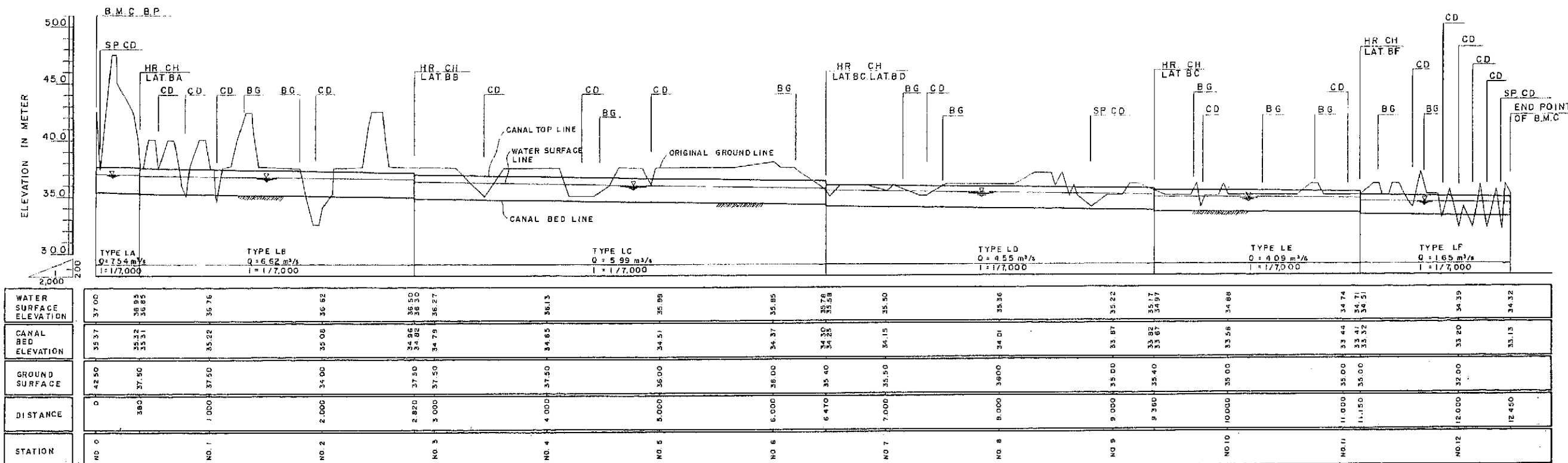
FEASIBILITY STUDY  
BOHOL IRRIGATION DEVELOPMENT PROJECT  
PHASE II

PROPOSED IRRIGATION AND DRAINAGE  
CANAL ALIGNMENT

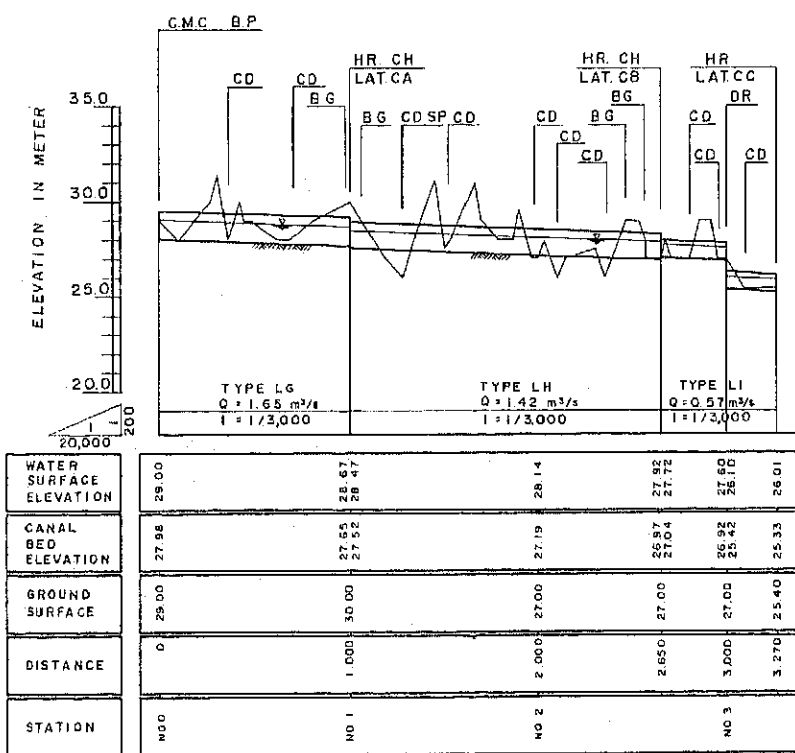
DRAWING NO. CA.-1      NOVEMBER, 1985

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

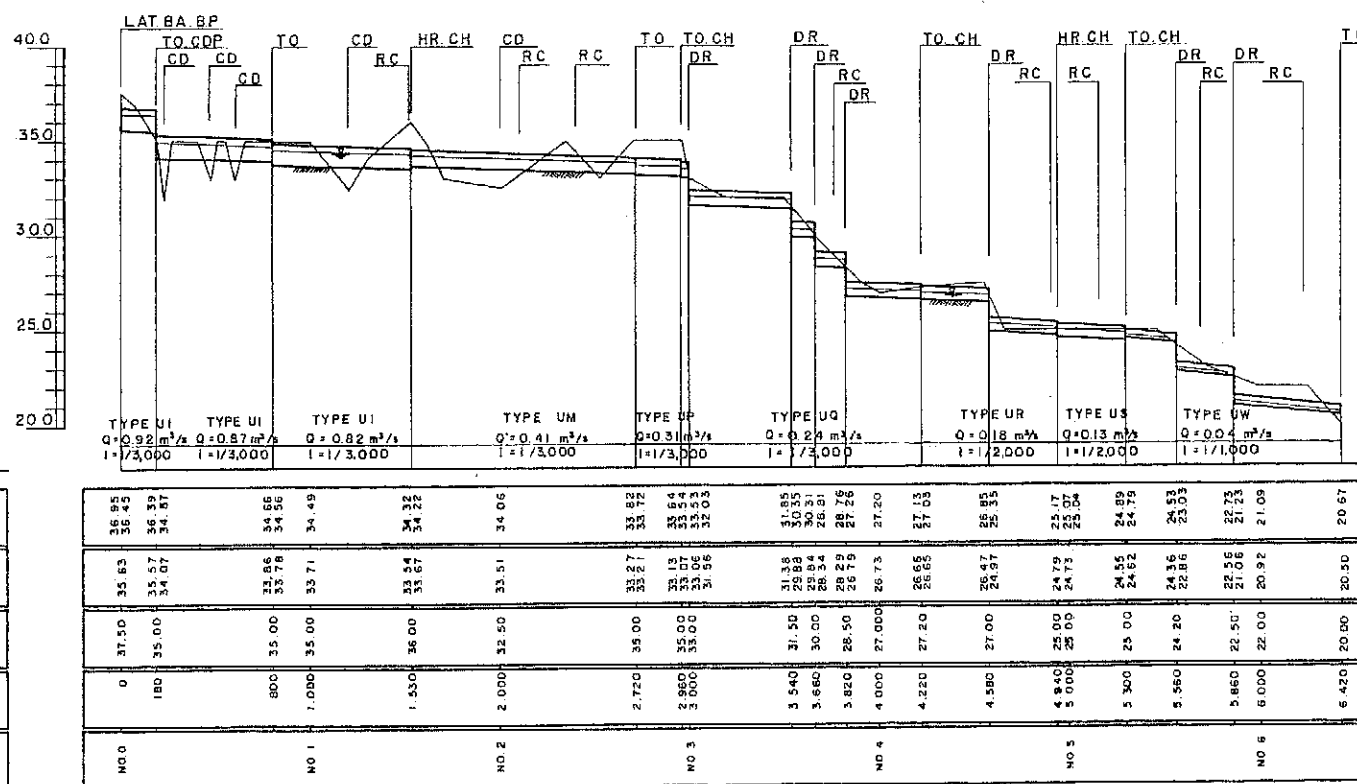
BAYONGAN MAIN CANAL



CAPAYAS MAIN CANAL

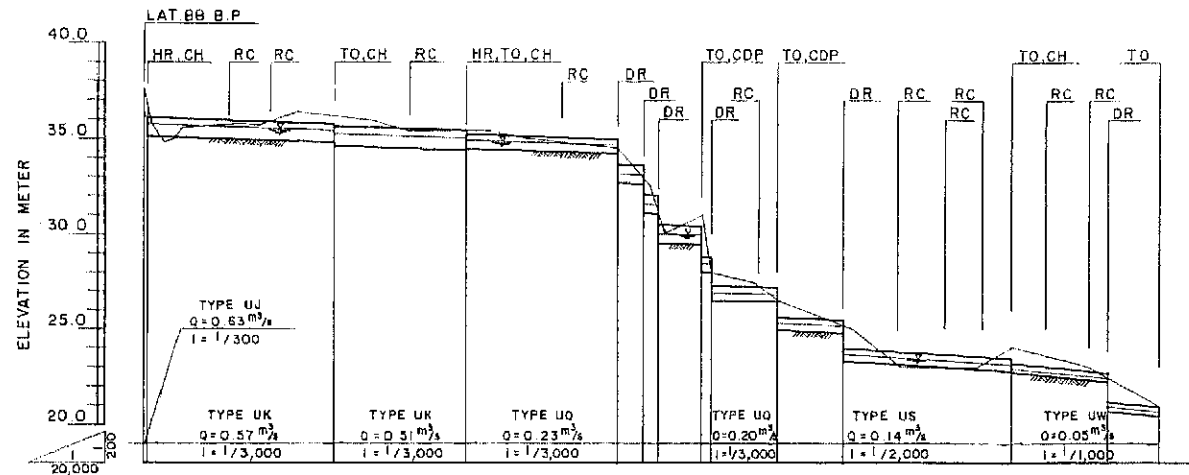


LATERAL LAT. BA



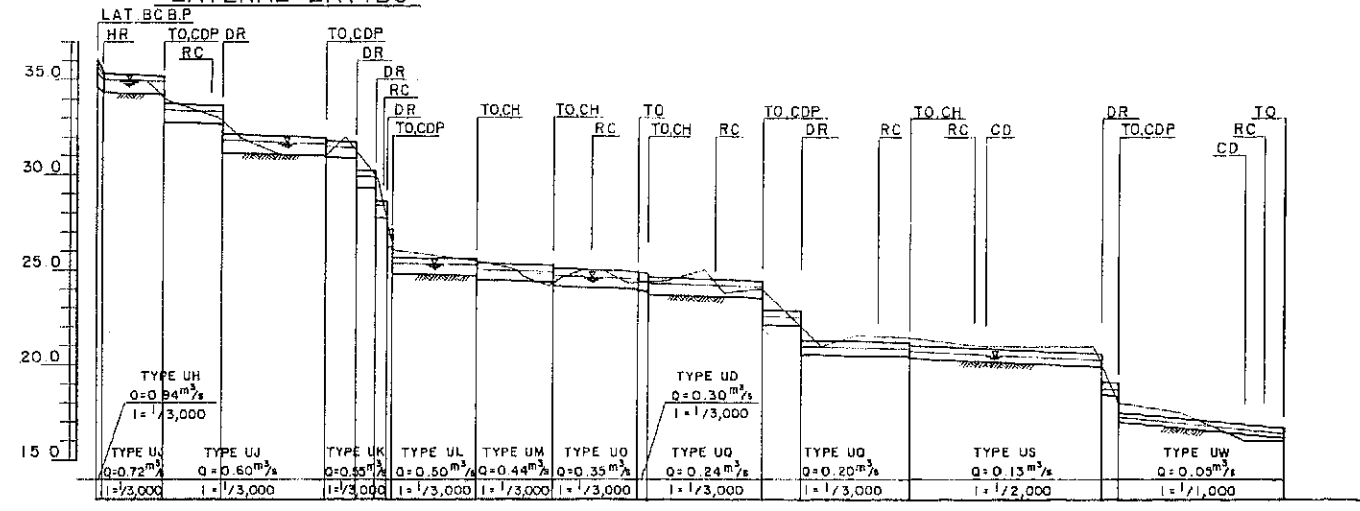
- LEGEND
- HR : HEAD REGULATOR
  - CH : CHECK
  - TO : TURNOUT
  - DR : DROP
  - CDP : CHECK CUM DROP
  - BG : BRIDGE
  - SP : SPILLWAY
  - SY : SYPHON
  - RC : ROAD CROSSING

LATERAL LAT. BB



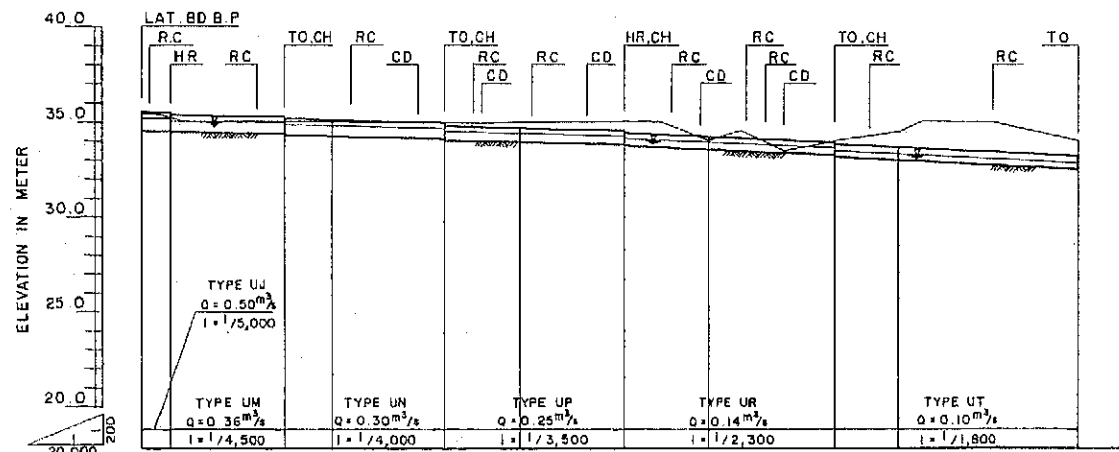
WATER SURFACE ELEVATION	35.79	35.26	35.03	34.83	34.56	34.16	33.61	33.08	32.48	32.07	22.56	20.65
CANAL BED ELEVATION	35.15	34.62	34.41	34.37	34.20	33.75	33.16	32.62	32.05	22.72	22.37	20.46
GROUND SURFACE	35.40	35.20	35.40	35.00	34.50	32.80	31.00	29.62	28.31	24.00	23.00	21.00
DISTANCE	0	1,000	1,700	2,000	2,500	2,640	2,720	2,950	3,000	3,330	3,700	4,000
STATION	NO.0	NO.1	NO.2	NO.3	NO.4						NO.5	

LATERAL LAT. BC



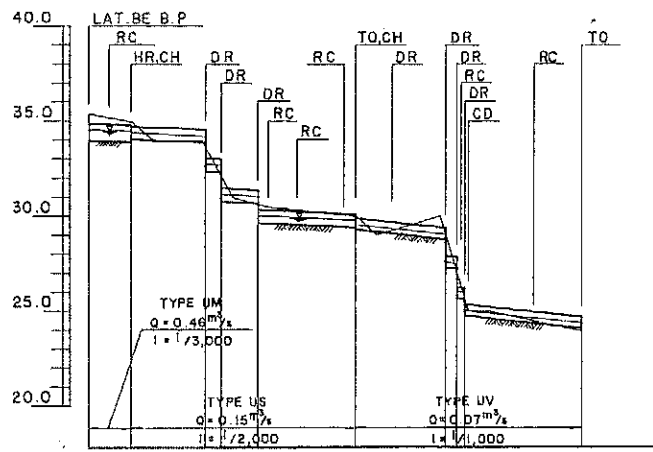
WATER SURFACE ELEVATION	35.07	34.46	34.36	34.18	34.00	33.50	33.00	32.40	32.00	24.12	23.62	20.40	16.36
CANAL BED ELEVATION	34.57	34.04	33.82	33.78	33.60	33.15	32.56	32.00	21.40	20.90	20.40	18.30	16.36
GROUND SURFACE	35.40	35.00	34.00	33.00	31.00	29.00	27.00	25.00	24.00	23.00	22.00	20.00	18.00
DISTANCE	0	350	660	1,000	1,200	1,360	1,550	1,800	2,000	2,400	2,850	3,350	4,000
STATION	NO.0			NO.1					NO.2			NO.3	

LATERAL LAT. BD



WATER SURFACE ELEVATION	35.18	34.49	34.28	34.61	34.40	34.24	34.14	33.94	33.65	33.55	33.37	32.83
CANAL BED ELEVATION	34.52	34.35	34.24	34.03	33.92	33.76	33.75	33.59	33.30	33.25	33.07	32.53
GROUND SURFACE	35.40	35.20	35.00	35.00	35.00	35.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.50	34.00
DISTANCE	0	150	750	1,000	1,600	2,000	2,350	3,000	3,470	4,000		4,560
STATION	NO.0		NO.1		NO.2			NO.3		NO.4		

LATERAL LAT. BE



WATER SURFACE ELEVATION	35.17	34.50	34.40	34.20	34.16	34.01	33.96	33.76	33.58	33.08	32.83	24.39
CANAL BED ELEVATION	34.50	34.04	33.84	33.70	33.61	33.46	33.40	33.24	33.03	32.70	32.40	24.16
GROUND SURFACE	35.40	35.00	34.00	32.00	31.00	30.60	30.50	30.00	30.00	29.00	28.00	24.00
DISTANCE	0	220	650	700	900	1,000	1,410	1,600	1,900	2,000		2,600
STATION	NO.0							NO.1		NO.2		

LEGEND

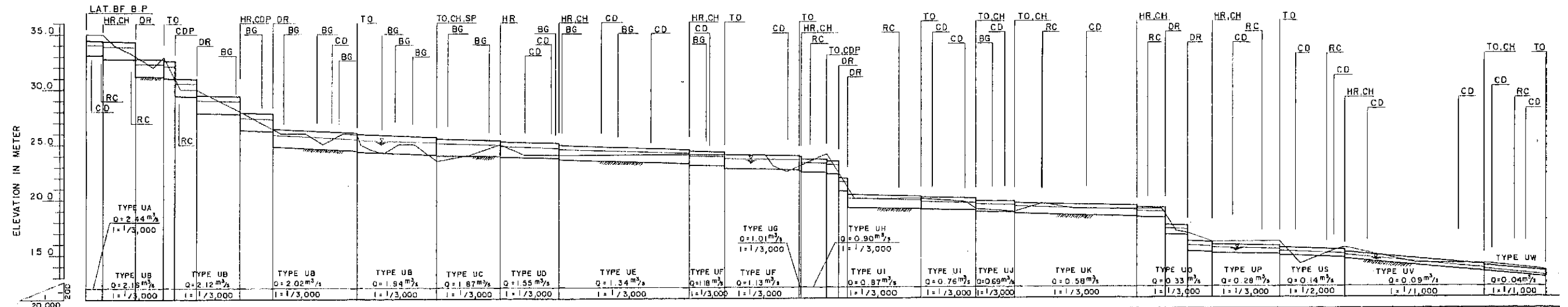
- HR : HEAD REGULATOR
- CH : CHECK
- TO : TURNOUT
- DR : DROP
- CDP : CHECK CUM DROP
- BG : BRIDGE
- SP : SPILLWAY
- SY : SYPHON
- RC : ROAD CROSSING

FEASIBILITY STUDY  
BOHOL IRRIGATION DEVELOPMENT PROJECT  
PHASE II

CANAL PROFILE (2/4)  
LAT. BB, LAT. BC, LAT. BD, LAT. BE

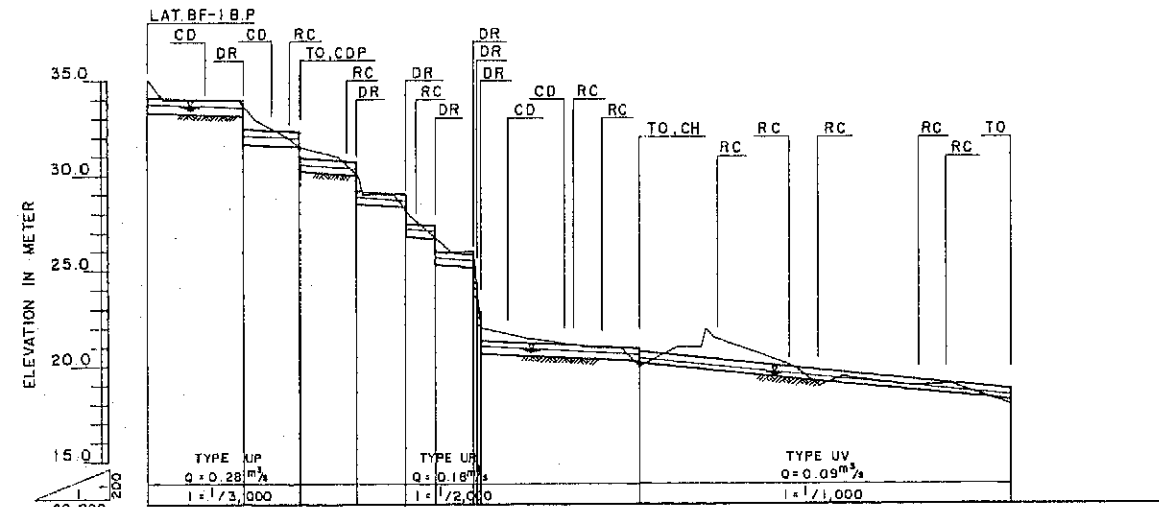
DRAWING NO. CA-3	NOVEMBER, 1985
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

LATERAL LAT. BF



STATION	NO. 0	NO. 1	NO. 2	NO. 3	NO. 4	NO. 5	NO. 6	NO. 7	NO. 8	NO. 9	NO. 10	NO. 11	NO. 12	NO. 13
WATER SURFACE ELEVATION	34.71	34.11	34.06	33.96	33.85	33.75	33.65	33.55	33.45	33.35	33.25	33.15	33.05	32.95
CANAL BED ELEVATION	33.41	33.19	33.14	33.06	32.85	32.75	32.65	32.55	32.45	32.35	32.25	32.15	32.05	31.95
GROUND SURFACE	35.00	35.00	33.00	31.00	30.00	29.00	28.00	27.00	26.00	25.00	24.00	23.00	22.00	21.00
DISTANCE	0	150	440	700	800	1,000	1,400	1,700	2,000	2,470	3,000	3,200	3,780	4,000

SUB-LATERAL LAT. BF-1



STATION	NO. 0	NO. 1	NO. 2	NO. 3	NO. 4
WATER SURFACE ELEVATION	34.05	33.76	33.55	33.08	32.08
CANAL BED ELEVATION	33.14	33.27	33.10	31.80	31.50
GROUND SURFACE	35.00	33.60	31.50	31.00	30.00
DISTANCE	0	500	800	1,000	1,100

LEGEND

- HR : HEAD REGULATOR
- CH : CHECK
- TO : TURNOUT
- DR : DROP
- CDP : CHECK CUM DROP
- BG : BRIDGE
- SP : SPILLWAY
- SY : SYPHON
- RC : ROAD CROSSING

FEASIBILITY STUDY  
BOHOL IRRIGATION DEVELOPMENT PROJECT  
PHASE II

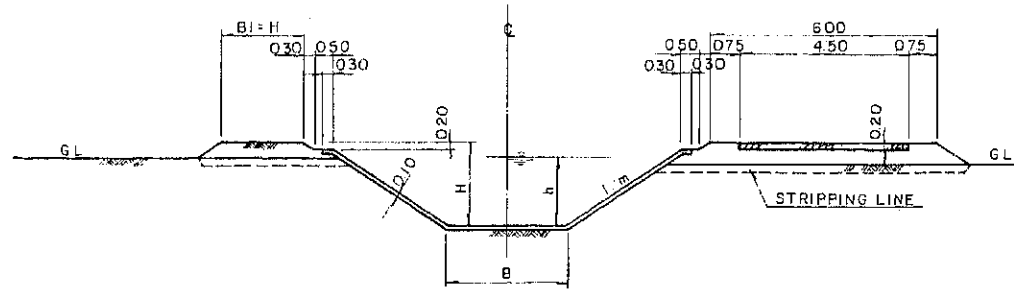
CANAL PROFILE (3/4)  
LAT. BF, LAT. BF-1

DRAWING NO. CA-4      NOVEMBER, 1985

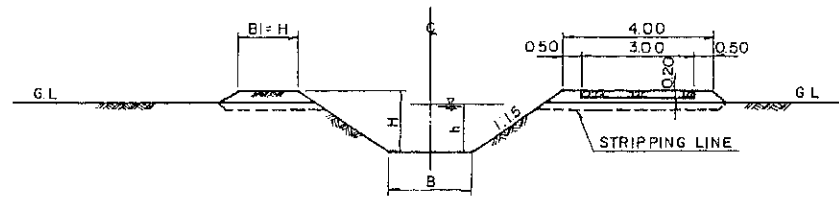
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



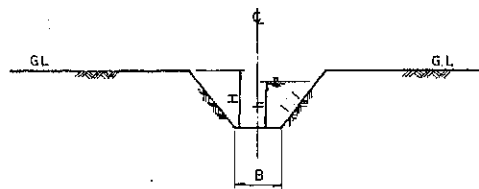
TYPICAL CANAL SECTIONS S = 1:100



MAIN CANAL (LINED)



LATERAL CANAL (UNLINED)



DRAINAGE CANAL (UNLINED)

CANAL DIMENSIONS

TYPE	DISCHARGE	B/H	n	I	m	B	H	V	h		
MAIN CANAL	LA	7.54 m <sup>3</sup> /s	2	0.015	1/7,000	1.5	3.30 <sup>m</sup>	2.30 <sup>m</sup>	0.807 <sup>m/s</sup>	1.627 <sup>m</sup>	
	LB	6.62	"	"	"	"	3.20	2.20	0.780	1.540	
	LC	5.99	"	"	"	"	3.10	2.10	0.761	1.480	
	LD	4.55	"	"	"	"	2.70	1.90	0.712	1.352	
	LE	4.09	"	"	"	"	2.60	1.90	0.693	1.298	
	LF	1.65	"	"	"	"	1.20	1.70	0.581	1.189	
	LG	1.65	"	"	1/3,000	"	1.00	1.50	0.798	1.022	
	LH	1.42	"	"	"	"	1.00	1.40	0.769	0.948	
	LI	0.57	"	"	"	"	0.70	1.00	0.612	0.677	
	IRRIGATION CANAL LATERAL AND/OR SUB-LATERAL CANAL	UA	2.44	2	0.025	1/3,000	1.5	2.20	1.60	0.571	1.108
		UB	2.16 ~ 1.94	"	"	"	"	2.10	1.50	0.553 ~ 0.538	1.058 ~ 1.002
UC		1.87	"	"	"	"	2.00	1.40	0.534	1.001	
UD		1.55	"	"	"	"	1.90	1.30	0.509	0.926	
UE		1.34	"	"	"	"	1.80	1.20	0.491	0.877	
UF		1.18 ~ 1.13	"	"	"	"	1.70	1.20	0.475 ~ 0.470	0.839 ~ 0.820	
UG		1.01	"	"	"	"	1.60	1.20	0.457	0.792	
UH		0.94 ~ 0.90	"	"	"	"	1.60	1.10	0.449 ~ 0.443	0.763 ~ 0.746	
UI		0.92 ~ 0.76	"	"	"	"	1.50	1.10	0.447 ~ 0.425	0.773 ~ 0.701	
UJ		0.72 ~ 0.50	"	"	1/3,000 ~ 1/5,000	"	1.40	1.00	0.420 ~ 0.316	0.699 ~ 0.661	
UK		0.58 ~ 0.51	"	"	1/3,000	"	1.30	1.00	0.398 ~ 0.385	0.643 ~ 0.602	
UL		0.50	"	"	"	"	1.30	0.90	0.383	0.596	
UM		0.41 ~ 0.36	"	"	1/3,000 ~ 1/4,500	"	1.20	0.90	0.378 ~ 0.303	0.554 ~ 0.575	
UN		0.30	"	"	1/4,000	"	1.10	0.90	0.303	0.525	
UD		0.35 ~ 0.30	"	"	1/3,000	"	1.00	0.90	0.352 ~ 0.338	0.546 ~ 0.505	
UP		0.28 ~ 0.25	"	"	1/3,000 ~ 1/3,500	"	1.00	0.80	0.332 ~ 0.304	0.488 ~ 0.479	
UQ		0.24 ~ 0.20	"	"	1/3,000	"	0.90	0.80	0.320 ~ 0.305	0.468 ~ 0.426	
UR		0.18 ~ 0.14	"	"	1/2,000 ~ 1/2,300	"	0.80	0.70	0.380 ~ 0.346	0.345 ~ 0.307	
US		0.15 ~ 0.11	"	"	1/2,000	"	0.70	0.70	0.331 ~ 0.305	0.364 ~ 0.310	
UT	0.10	"	"	1/1,800	"	0.60	0.70	0.311	0.304		
UU	0.09	"	"	1/1,800	"	0.60	0.60	0.302	0.288		
UV	0.10 ~ 0.06	"	"	1/1,000	"	0.50	0.60	0.389 ~ 0.339	0.280 ~ 0.215		
UW	0.05 ~ 0.04	"	"	1/1,000	"	0.50	0.50	0.322 ~ 0.303	0.195 ~ 0.174		
DRAINAGE CANAL	A	0.87	1	0.040	1/3,000	1.0	1.20	1.50	0.326	1.141	
	B	0.81	"	"	"	"	1.10	1.50	0.320	1.133	
	C	0.72	"	"	"	"	1.00	1.40	0.311	1.068	
	D	0.68	"	"	1/2,000	"	1.00	1.30	0.357	0.968	
	E	0.85 ~ 0.62	"	"	"	"	0.90	1.30	0.353 ~ 0.349	0.980 ~ 0.957	
	F	0.46 ~ 0.41	"	"	1/5,000	"	0.80	1.10	0.360 ~ 0.350	0.798 ~ 0.754	
	G	0.40	"	"	"	"	0.70	1.10	0.348	0.777	
	H	0.35 ~ 0.27	"	"	1/1,000	"	0.60	1.00	0.392 ~ 0.367	0.691 ~ 0.608	
	I	0.26 ~ 0.24	"	"	"	"	0.60	0.90	0.364 ~ 0.357	0.597 ~ 0.574	
	J	0.21 ~ 0.19	"	"	1/750	"	0.50	0.90	0.384 ~ 0.375	0.530 ~ 0.505	
	K	0.17 ~ 0.16	"	"	"	"	0.50	0.80	0.364 ~ 0.359	0.477 ~ 0.463	
	L	0.14 ~ 0.13	"	"	1/500	"	0.40	0.80	0.404 ~ 0.397	0.421 ~ 0.406	
	M	0.12 ~ 0.09	"	"	"	"	0.40	0.70	0.389 ~ 0.361	0.390 ~ 0.338	

FEASIBILITY STUDY  
BOHOL IRRIGATION DEVELOPMENT PROJECT  
PHASE II

TYPICAL CANAL SECTIONS

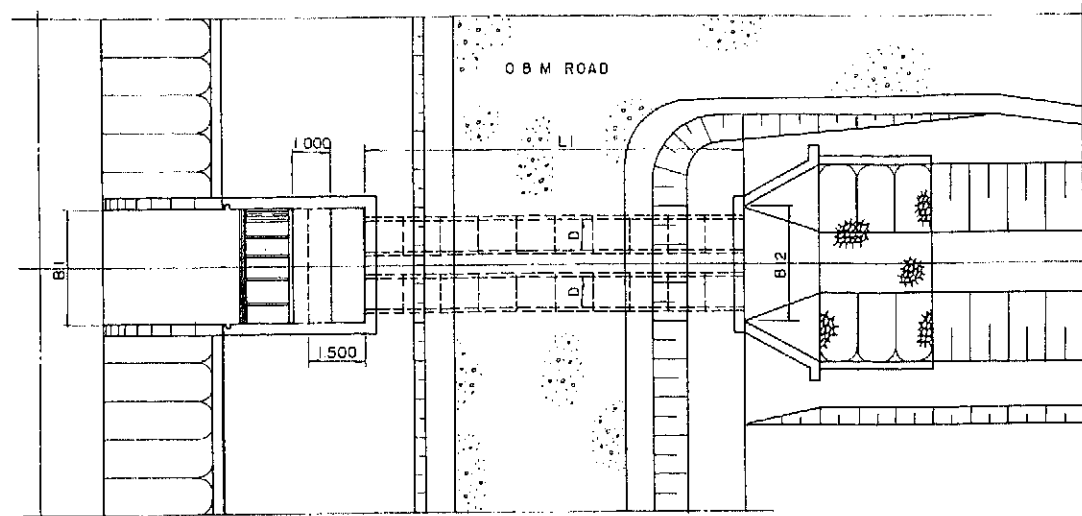
DRAWING NO. CA.-6

NOVEMBER, 1985

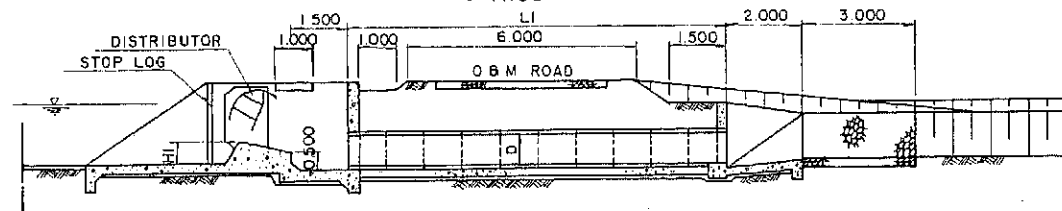
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



HEAD REGULATOR

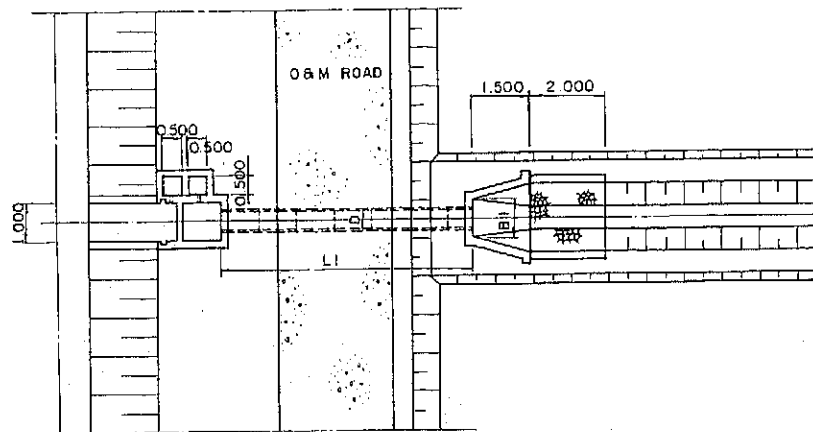


PLAN  
S=1:100

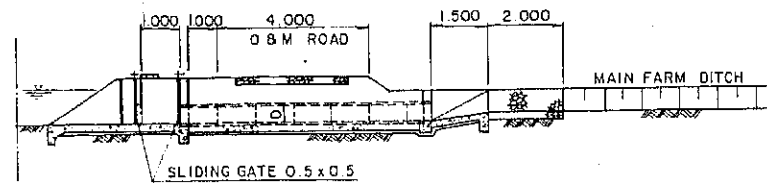


PROFILE  
S=1:100

DIVERSION STRUC. & TURNOUT



PLAN  
S=1:100



PROFILE  
S=1:100

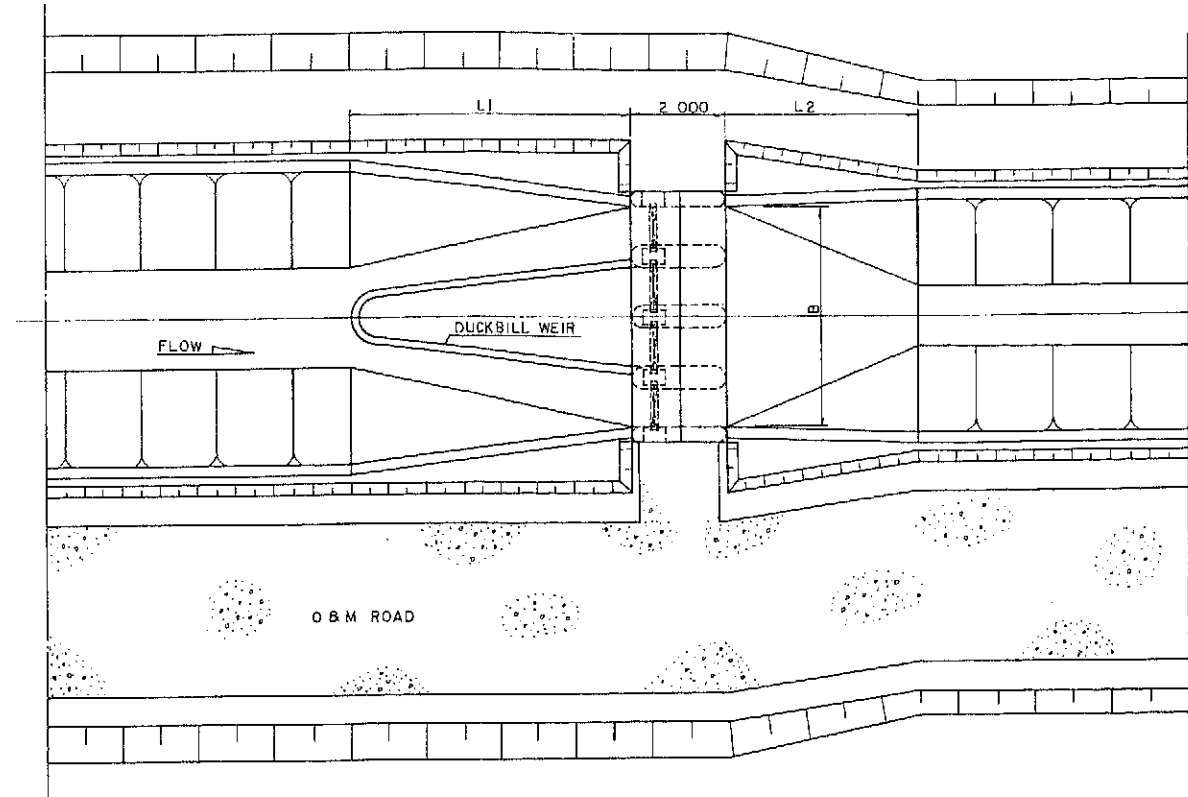
TABLE OF DIMENSIONS FOR HEAD REGULATOR

TYPE	Q (CMS)	B1 m	B2 m	D m	NO. OF GATES	H1 m
HR-1	0.30~1.00	2.00	2.00	0.60	2	0.50
HR-2	1.00~1.50	3.00	2.50	0.80	2	0.60
HR-3	MORE THAN 3.0	3.00	3.00	1.00	2	0.65

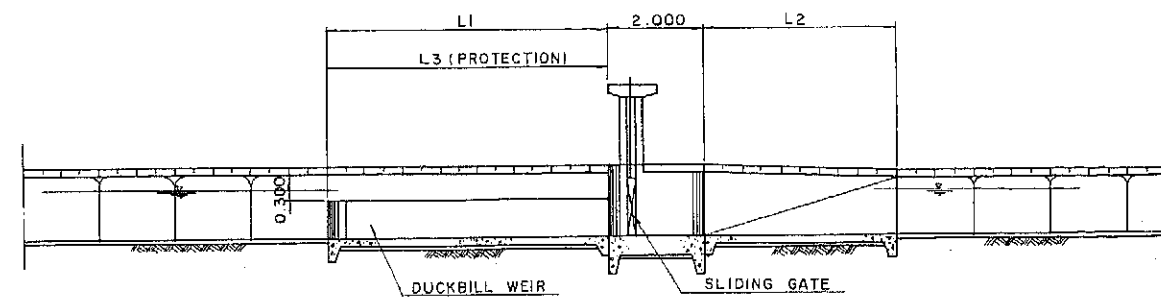
TABLE OF DIMENSIONS FOR DIVERSION STRUC. & TURNOUT

TYPE	Q (CMS)	D m	B1 m
CHO-1	LESS THAN 0.1	0.45	1.00
CHO-2	0.10~0.50	0.60	1.00
CHO-3	MORE THAN 0.5	0.80	1.20

CHECK



PLAN  
S=1:100



PROFILE  
S=1:100

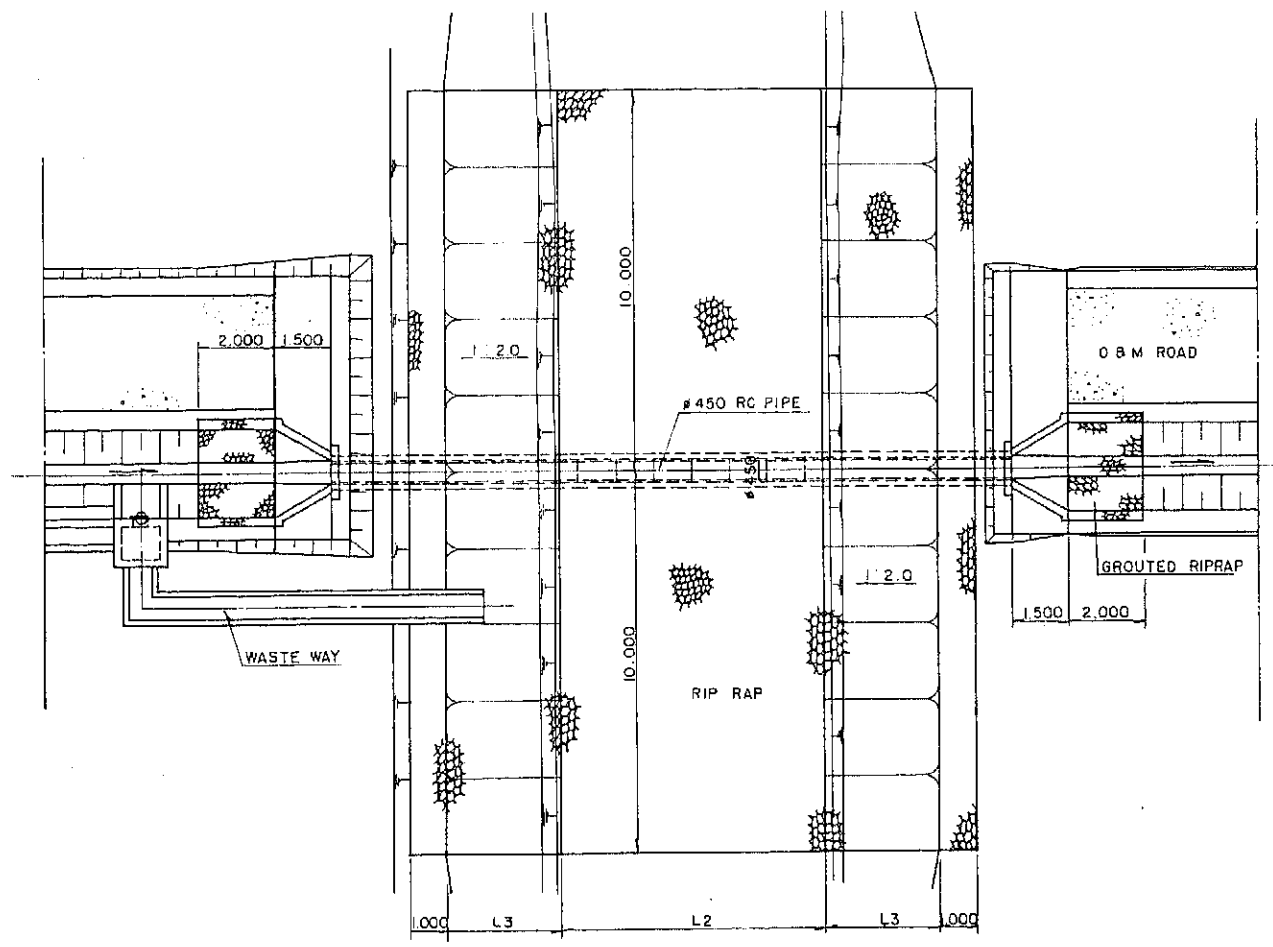
NOTE : DUCKBILL WEIR IS FURNISHED ONLY FOR THE MAIN CANAL.

TABLE OF DIMENSIONS FOR CHECK

TYPE	Q (CMS)	B m	L1 m	NO. OF GATES	L2 m	L3 m
CH-1	LESS THAN 0.5	1.00	1.00	1	3.00	3.00
CH-2	0.50~1.00	2.60	1.50	2	3.00	3.00
CH-3	1.00~2.00	3.00	3.00	2	4.00	3.00
CH-4	2.00~3.00	3.60	4.50	2	4.00	4.50
CH-5	3.00~4.00	4.20	6.00	3	5.00	6.00
CH-6	4.00~5.00	5.80	7.50	4	5.00	7.50
CH-7	MORE THAN 5.0	7.40	9.00	5	5.00	9.00

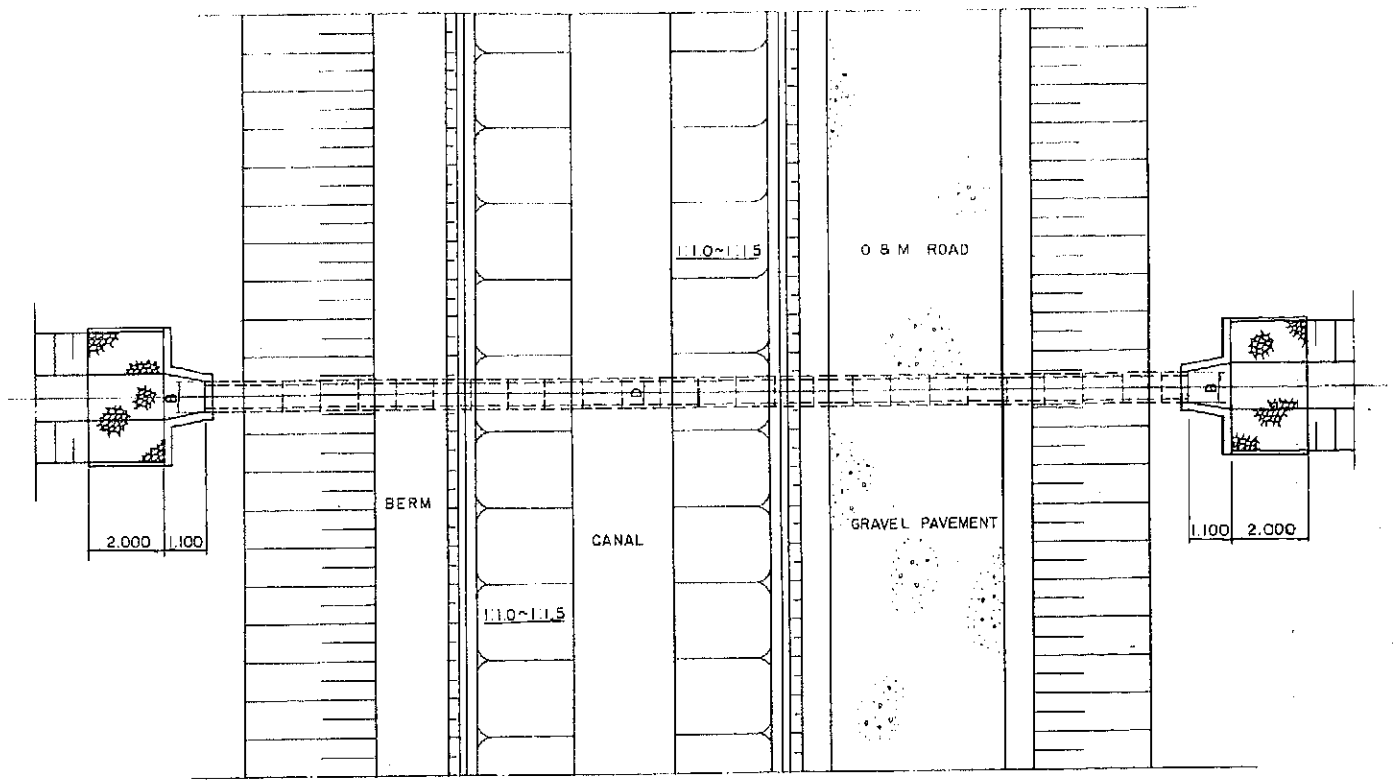
FEASIBILITY STUDY BOHOL IRRIGATION DEVELOPMENT PROJECT PHASE II	
RELATED STRUCTURE (1/4)	
DRAWING NO. CA-7	NOVEMBER, 1985
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

SYPHON

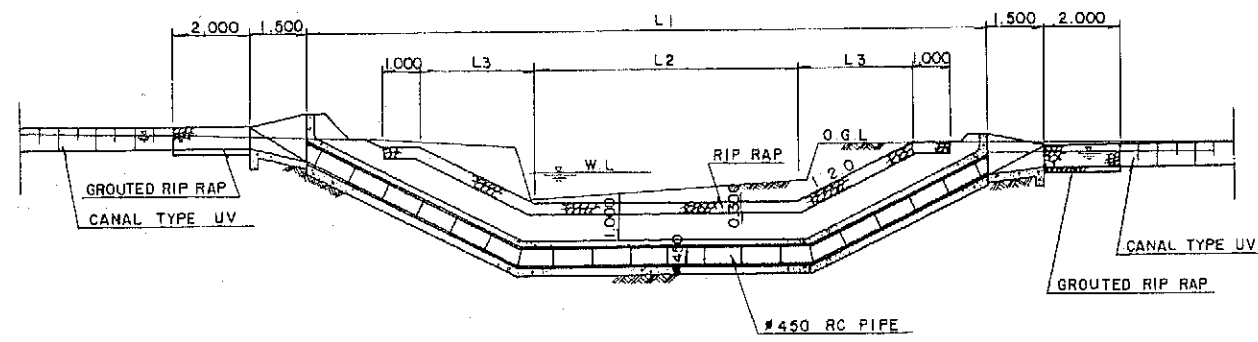


PLAN  
S=1:100

CROSS DRAIN



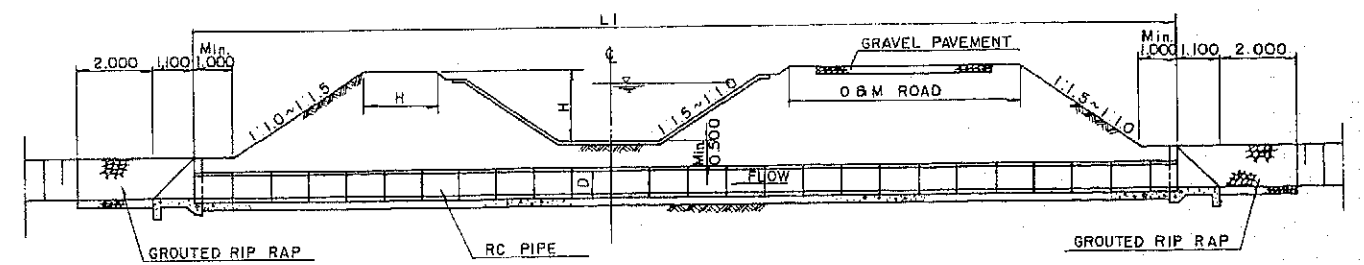
PLAN  
S=1:100



PROFILE  
S=1:100

TABLE OF DIMENSIONS FOR SYPHON

TYPE	Q <sub>max</sub> (CMS)	TYPE OF BARREL	Ø mm
SY-1	LESS THAN 0.50	PRE-CAST CONCRETE PIPE	450



PROFILE  
S=1:100

TABLE OF DIMENSIONS FOR CROSS DRAIN

TYPE	Q (CMS)	TYPE OF BARREL	D mm	B m
CD-1	LESS THAN 1.00	PRE-CAST CONCRETE PIPE	450	0.60
CD-2	1.00 ~ 1.50	"	600	0.80
CD-3	MORE THAN 1.50	"	1,000	1.20

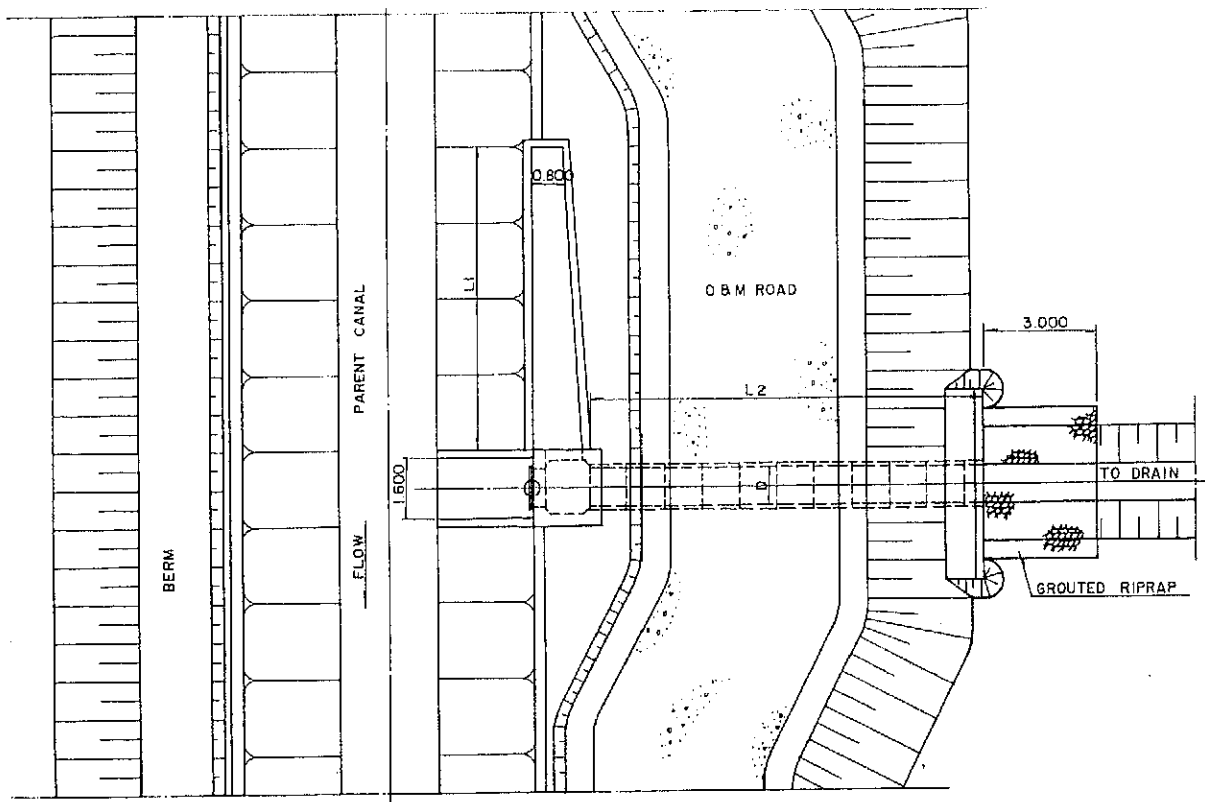
FEASIBILITY STUDY  
BOHOL IRRIGATION DEVELOPMENT PROJECT  
PHASE II

RELATED STRUCTURE (2/4)

DRAWING NO. CA.-8      NOVEMBER, 1985

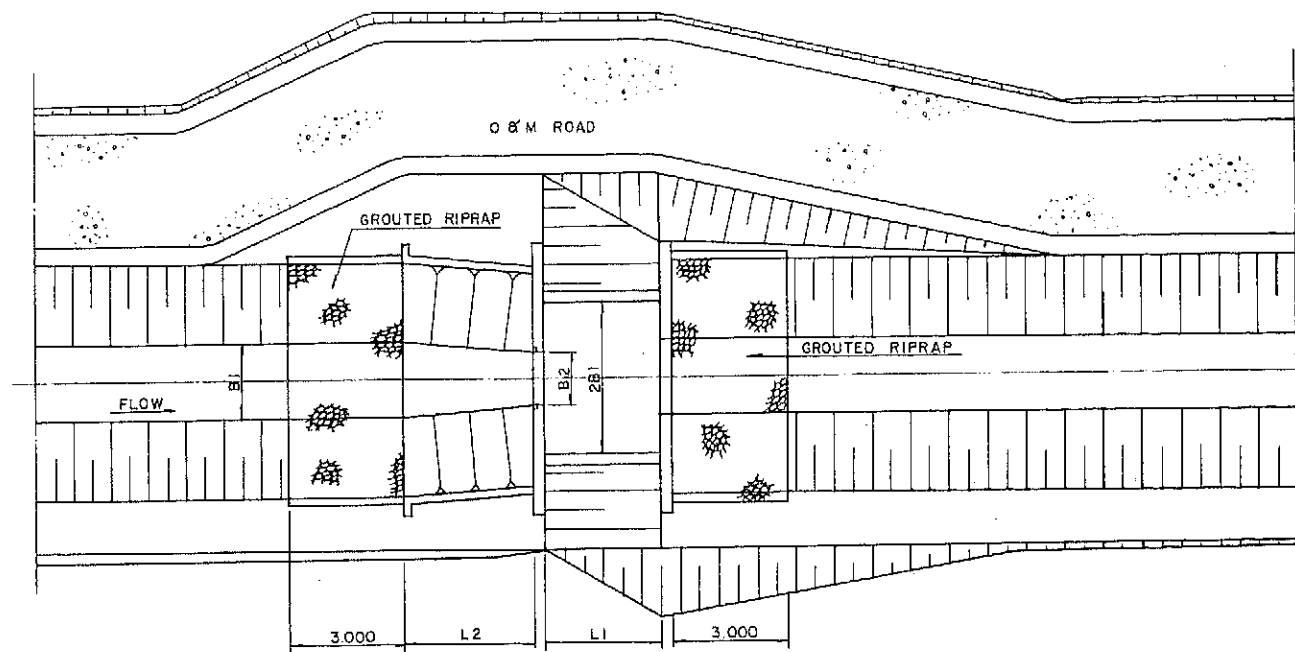
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

SPILLWAY

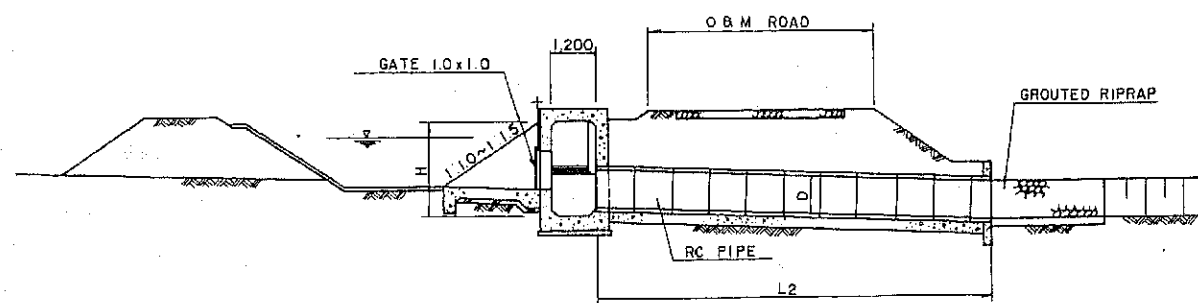


PLAN  
S=1:100

DROP



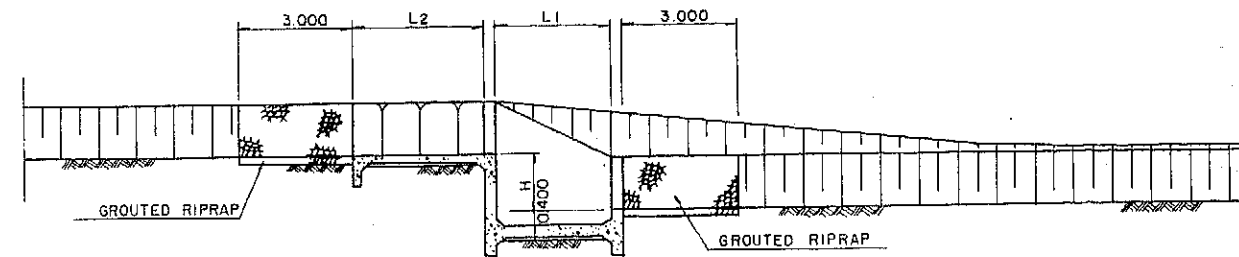
PLAN  
S=1:100



PROFILE  
S=1:100

TABLE OF DIMENSIONS FOR SPILLWAY

TYPE	Q (CMS)	L1	D	H
SW-1	LESS THAN 1.0	3.0 m	0.45 m	1.3 m
SW-2	1.0 ~ 3.0	7.0	0.7	2.5
SW-3	MORE THAN 3.0	10.0	1.0	3.1



PROFILE  
S=1:100

TABLE OF DIMENSIONS FOR DROP

TYPE	Q (CMS)	H	L1	L2
DP-1	LESS THAN 0.5	1.00 m	2.00 m	2.50 m
DP-2	"	1.50	2.50	"
DP-3	LESS THAN 2.5	1.00	2.50	3.50
DP-4	"	1.50	3.00	"

FEASIBILITY STUDY  
BOHOL IRRIGATION DEVELOPMENT PROJECT  
PHASE II

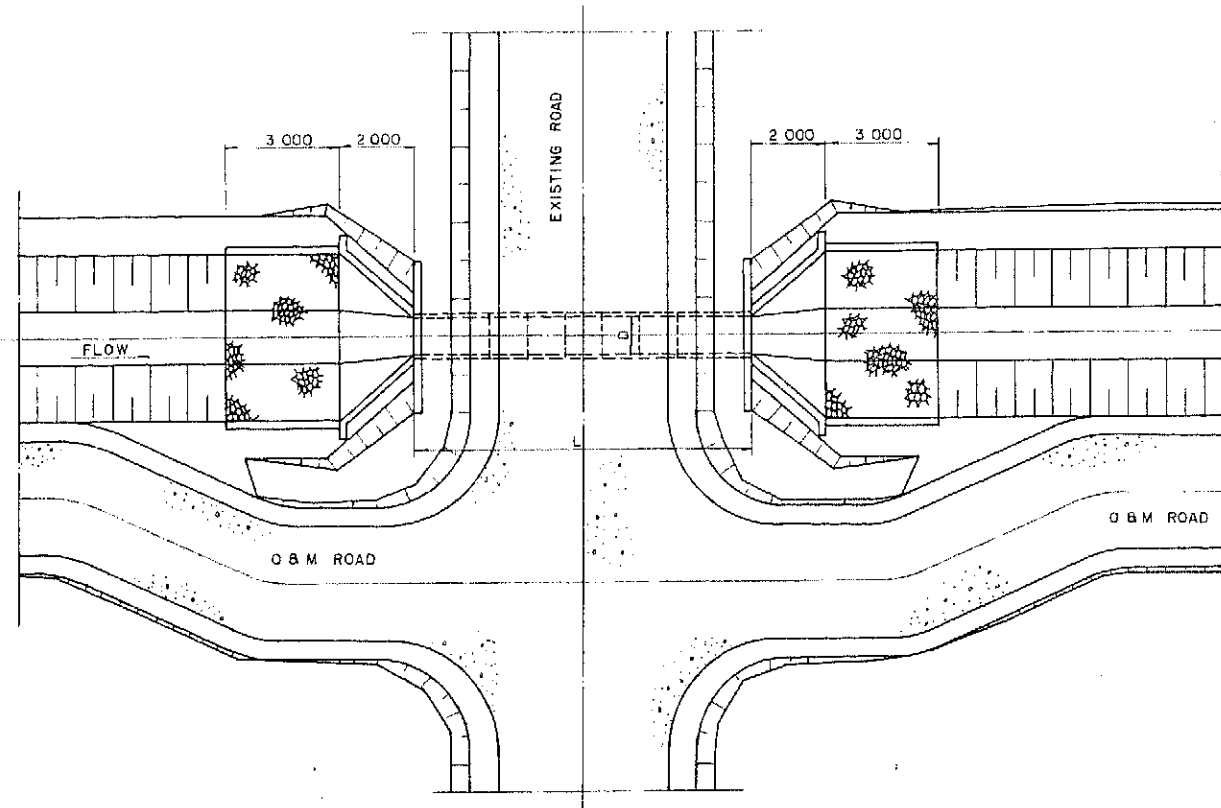
RELATED STRUCTURE (3/4)

DRAWING NO. CA.-9

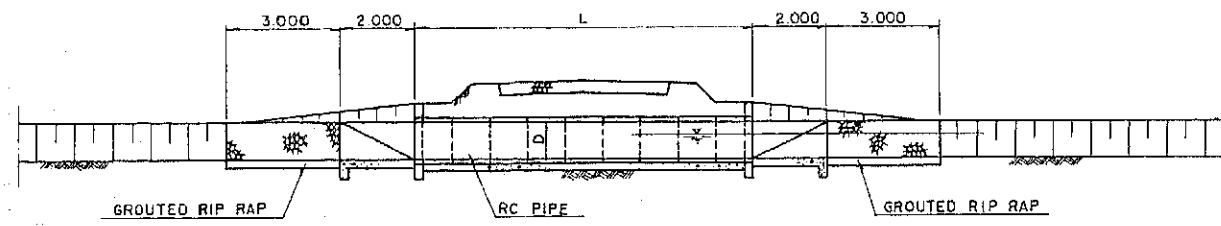
NOVEMBER, 1985

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

ROAD CROSSING



PLAN  
S = 1 : 100

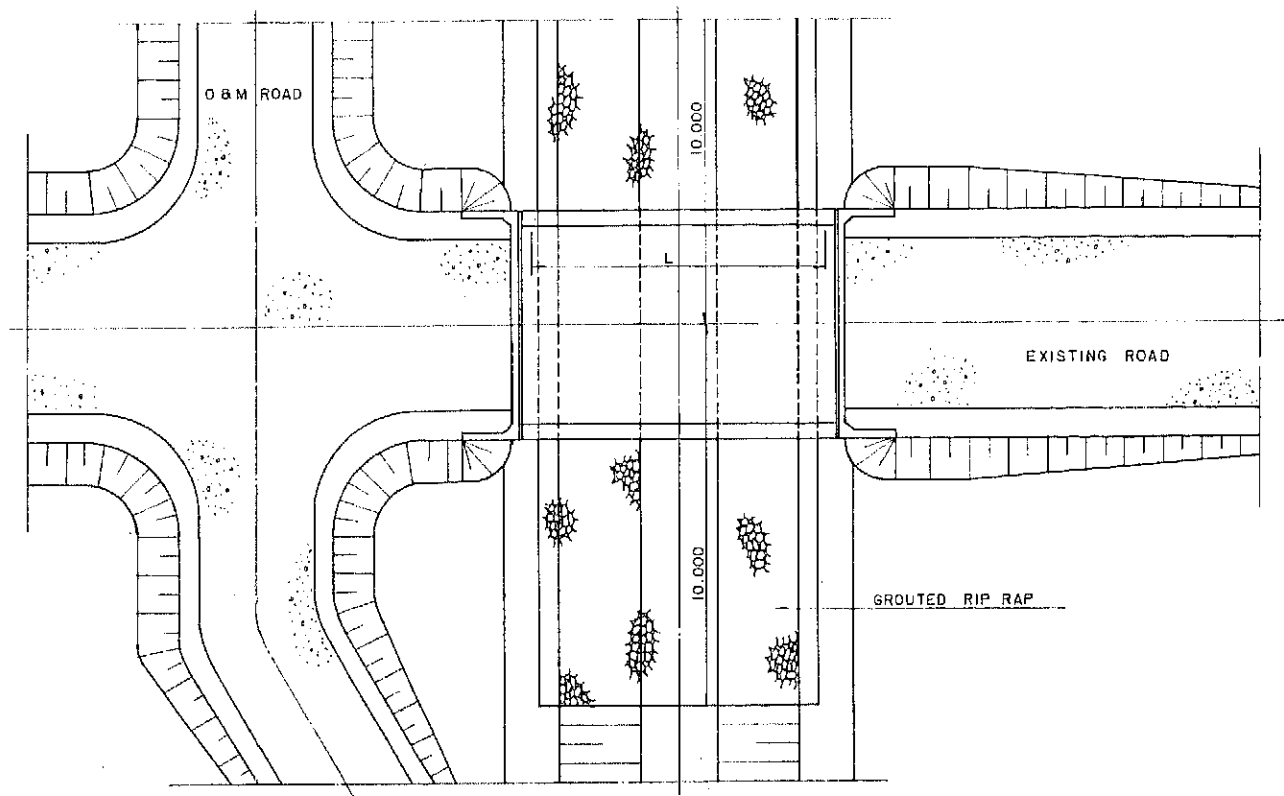


PROFILE  
S = 1 : 100

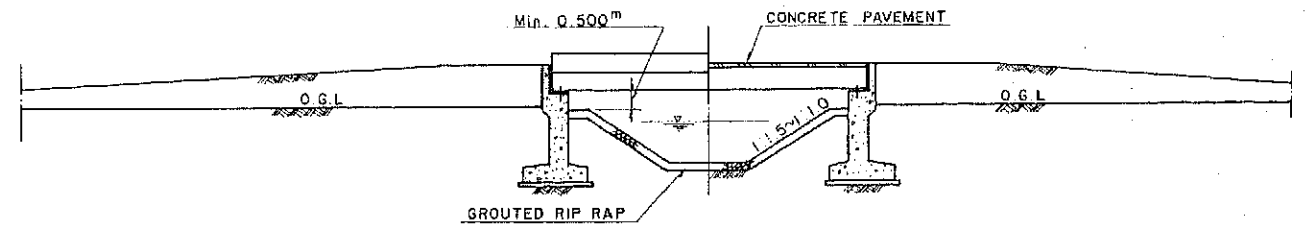
TABLE OF DIMENSIONS FOR ROAD CROSSING

TYPE	Q (CMS)	TYPE OF BARREL	D mm
CR-1	LESS THAN 0.3 <sup>m</sup>	PRE-CAST CONCRETE PIPE	450
CR-2	0.3 ~ 0.6	"	600
CR-3	0.6 ~ 1.0	"	1,000
-	MORE THAN 1.0	BRIDGE	

BRIDGE



PLAN  
S = 1 : 100



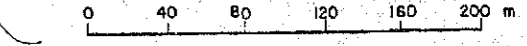
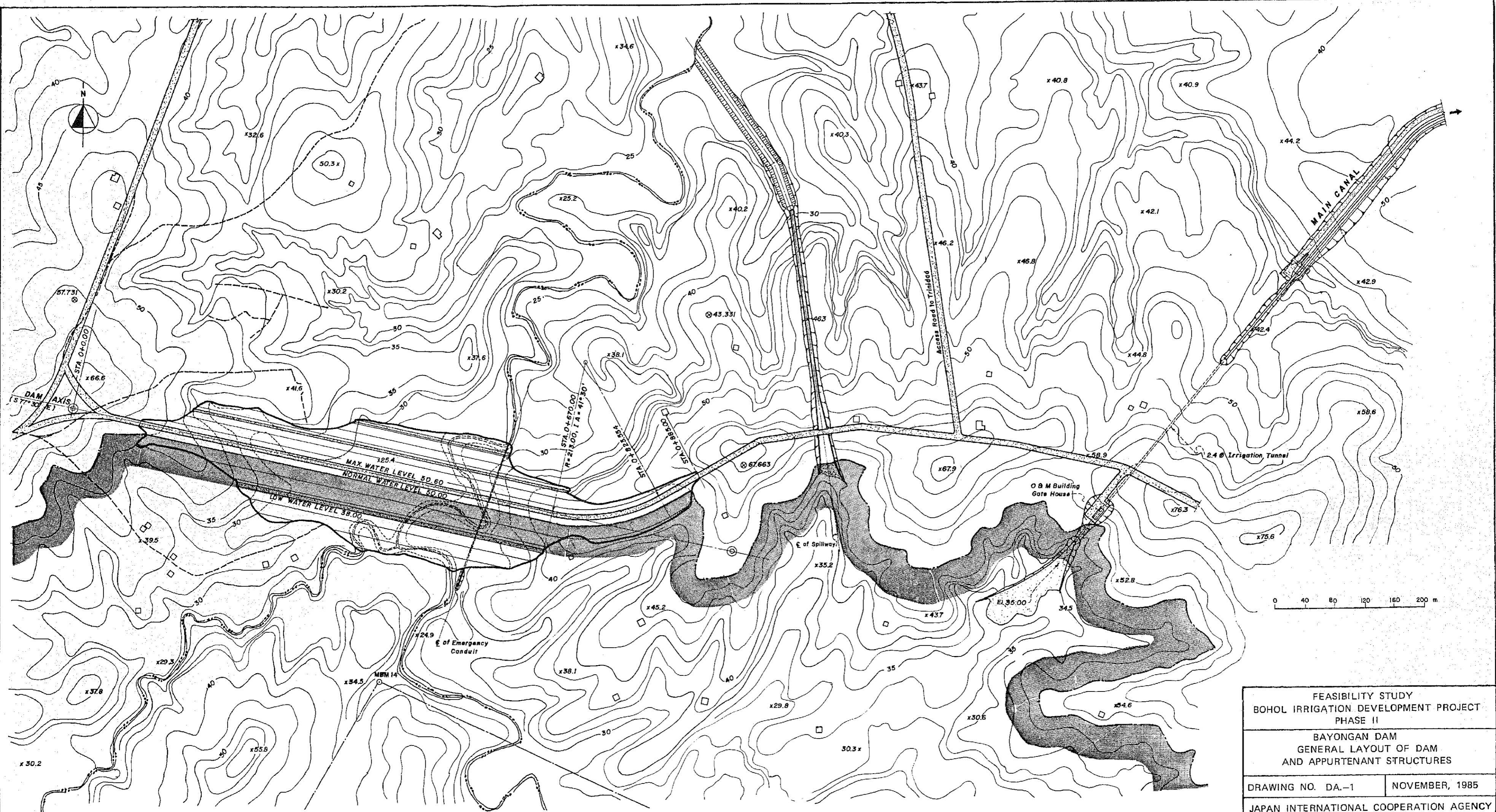
PROFILE  
S = 1 : 100

FEASIBILITY STUDY  
BOHOL IRRIGATION DEVELOPMENT PROJECT  
PHASE II

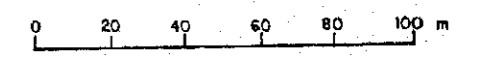
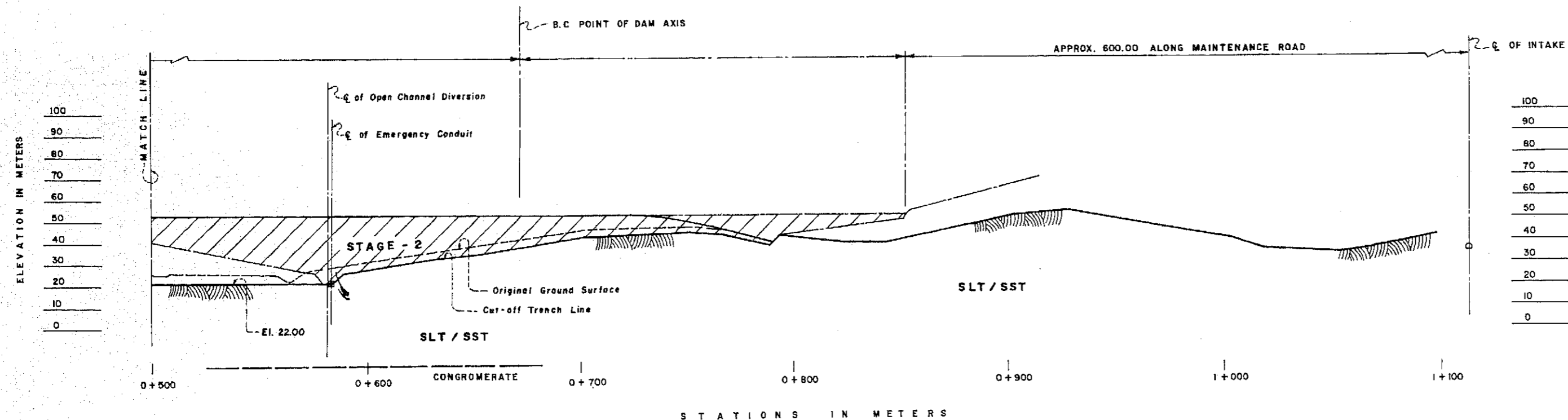
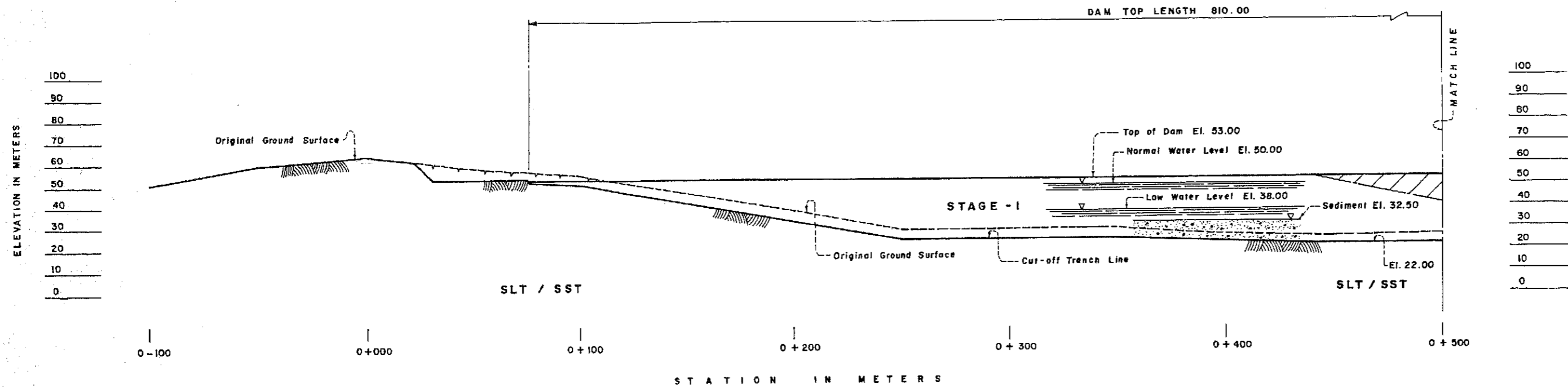
RELATED STRUCTURE (4/4)

DRAWING NO. CA.-10      NOVEMBER, 1985

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



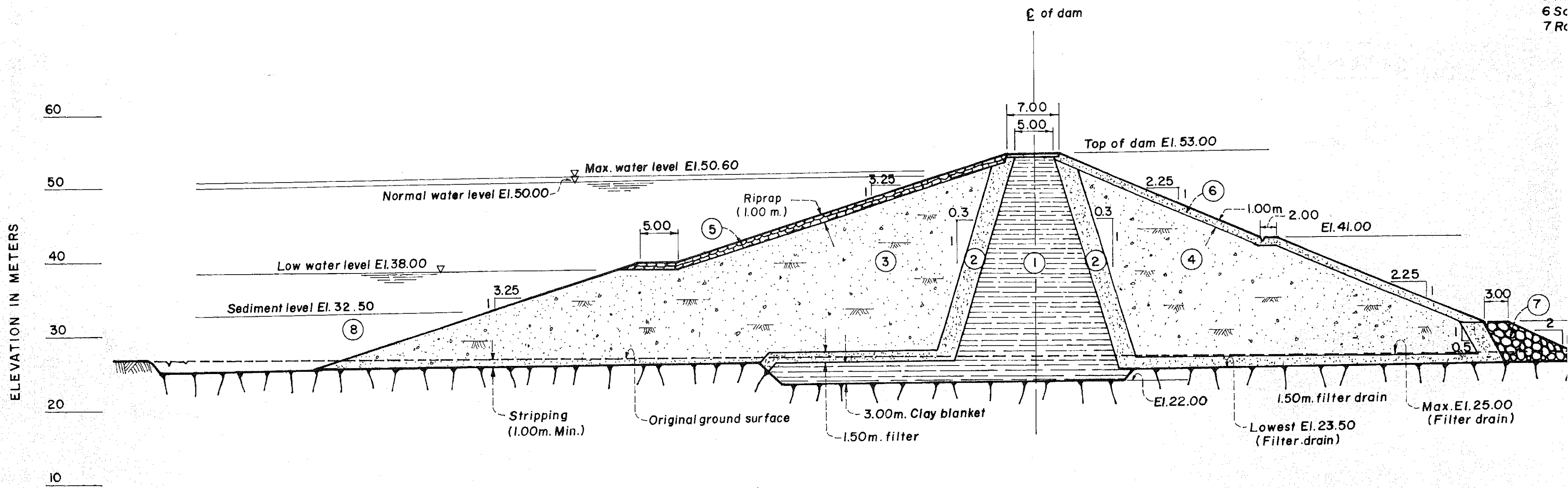
FEASIBILITY STUDY BOHOL IRRIGATION DEVELOPMENT PROJECT PHASE II	
BAYONGAN DAM GENERAL LAYOUT OF DAM AND APPURTENANT STRUCTURES	
DRAWING NO. DA.-1	NOVEMBER, 1985
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	



LONGITUDINAL SECTION OF BAYONGAN DAM AXIS

FEASIBILITY STUDY BOHOL IRRIGATION DEVELOPMENT PROJECT PHASE II	
BAYONGAN DAM SECTION PROFILE (FROM STA. 0 - 100 TO STA. 1 + 100)	
DRAWING NO. DA.-2	NOVEMBER, 1985
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

LE  
 1 Co  
 2 Fi  
 3 U/  
 4 D/  
 5 Ri  
 6 Sc  
 7 Ro



**MAXIMUM SECTION OF DAM EMBANKMENT**  
 SCALE 1:400

**LEGEND:**

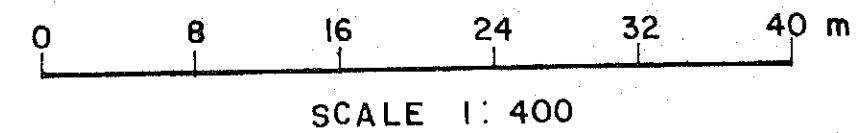
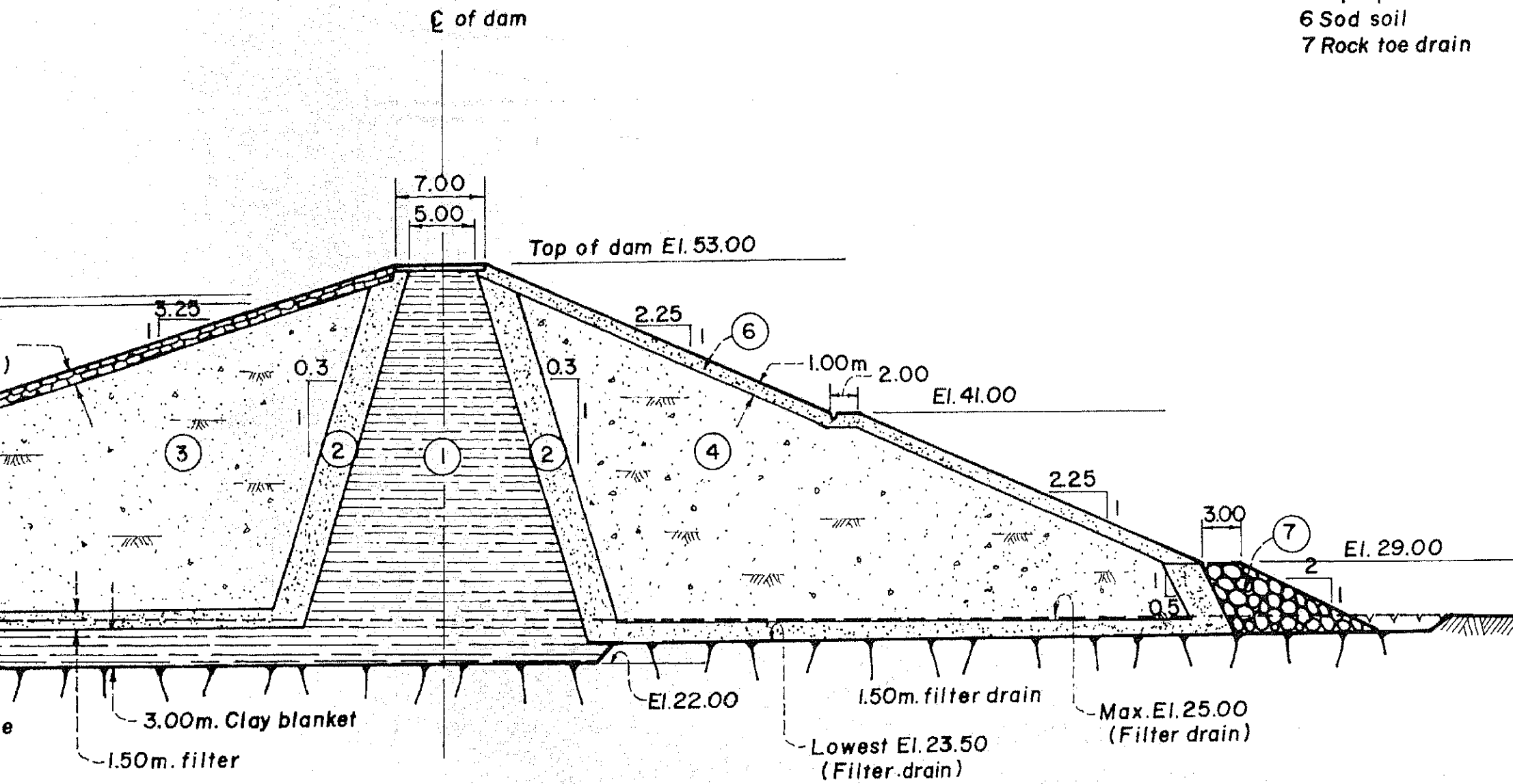
- 1 Core
- 2 Filter
- 3 U/S Shell
- 4 D/S Shell
- 5 Riprap
- 6 Sod soil
- 7 Rock toe drain

**SOURCE:**

- Borrow area
- Quarry/Borrow areas
- Borrow area
- Borrow area
- Quarry sites
- Borrow area
- Quarry sites

**REMARKS:**

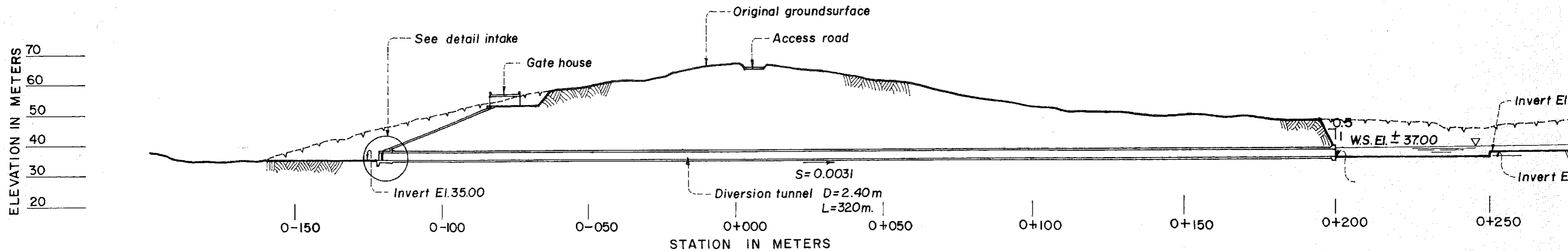
- Selected gravel from borrow area
- Selected gravel fill
- random fill materials
- Overburden soil



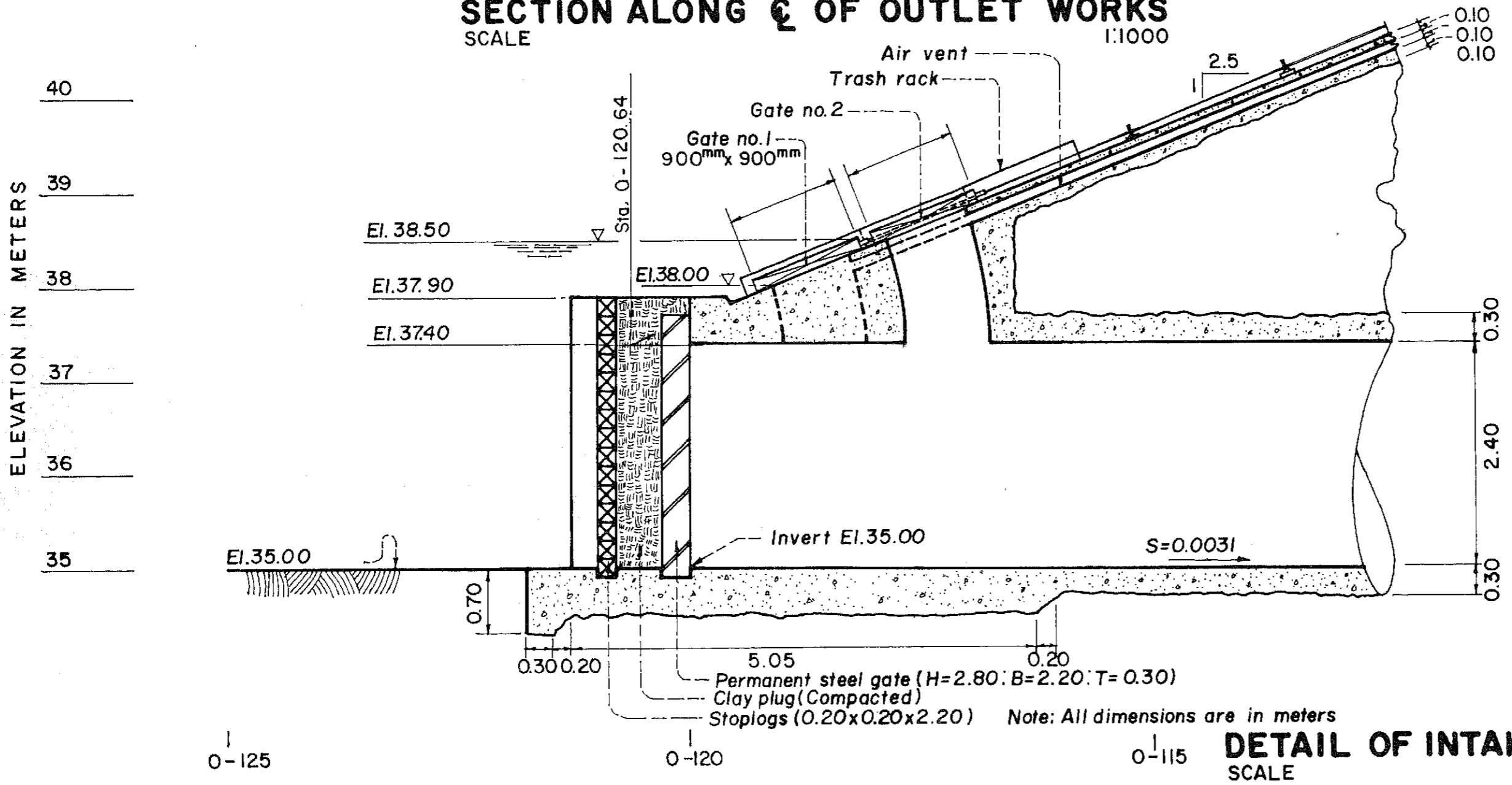
**DAM EMBANKMENT**  
1:400

FEASIBILITY STUDY BOHOL IRRIGATION DEVELOPMENT PROJECT PHASE II	
BAYONGAN DAM MAXIMUM SECTION OF DAM	
DRAWING NO. DA.-3	NOVEMBER, 1985
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

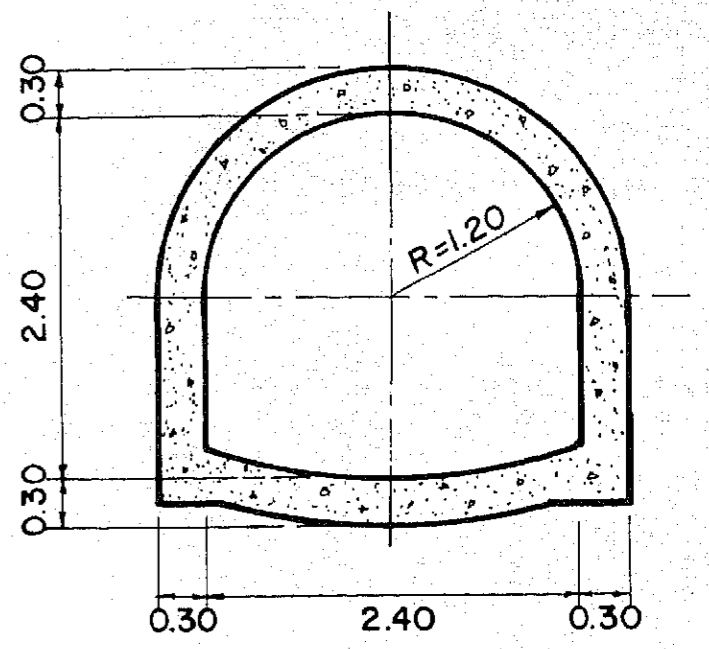




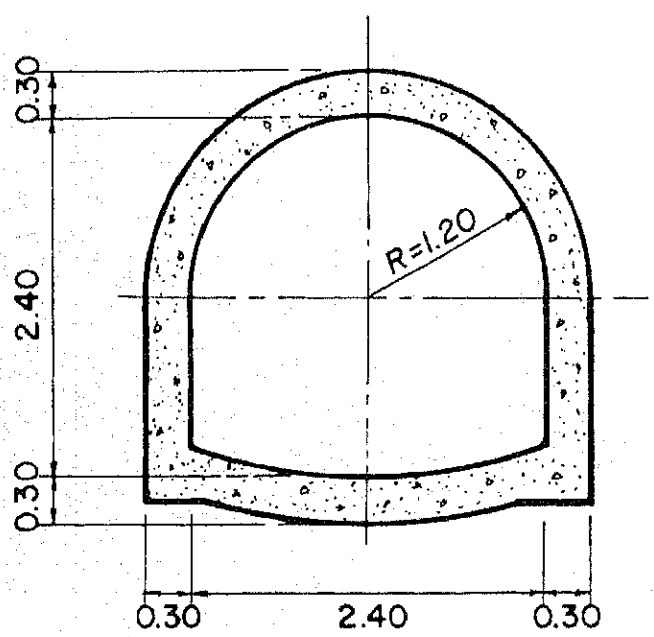
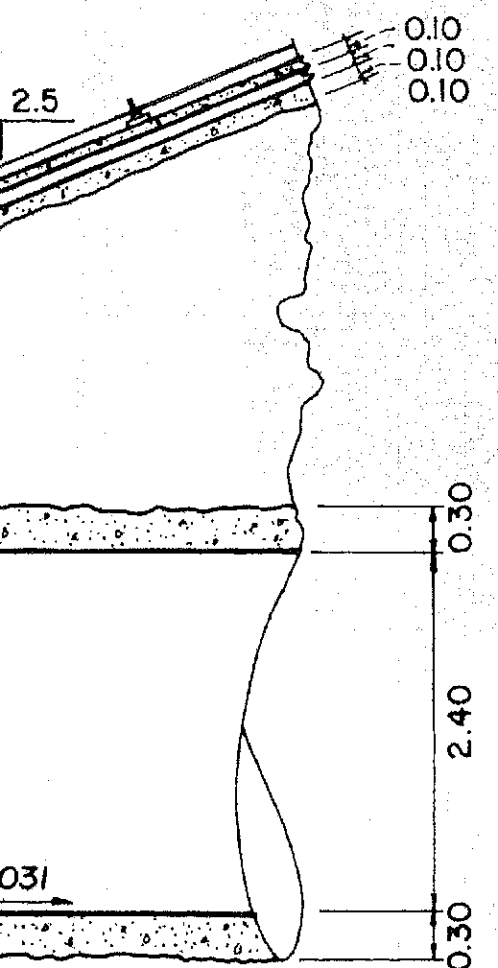
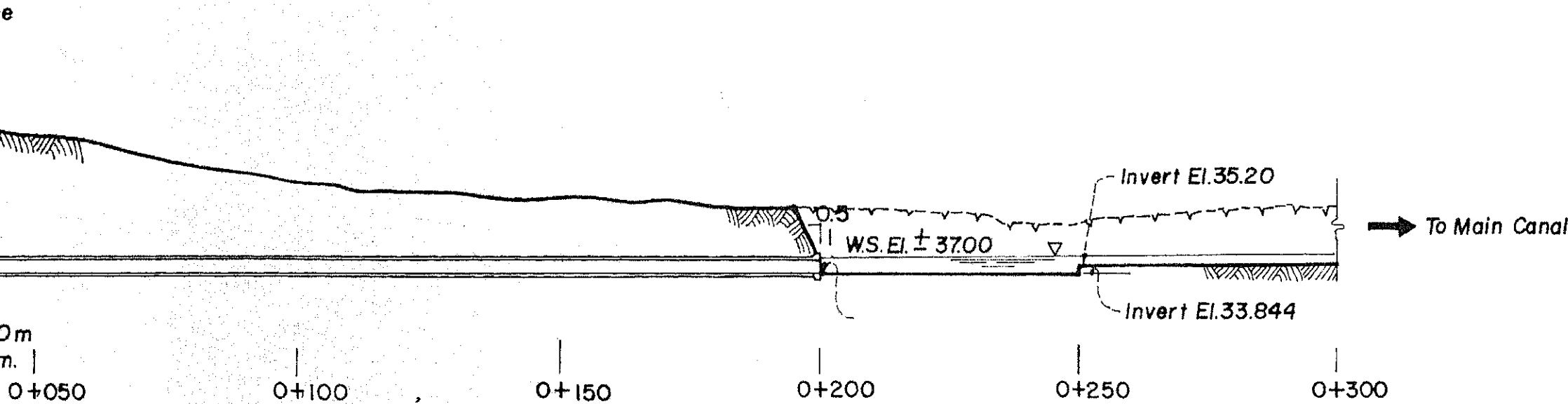
**SECTION ALONG Q OF OUTLET WORKS**  
SCALE 1:1000



**DETAIL OF INTAKE**  
SCALE 1:50



**STD. CROSS SECTION OF DIVERSION TUNNEL**  
SCALE 1:50



SCALE 1:50

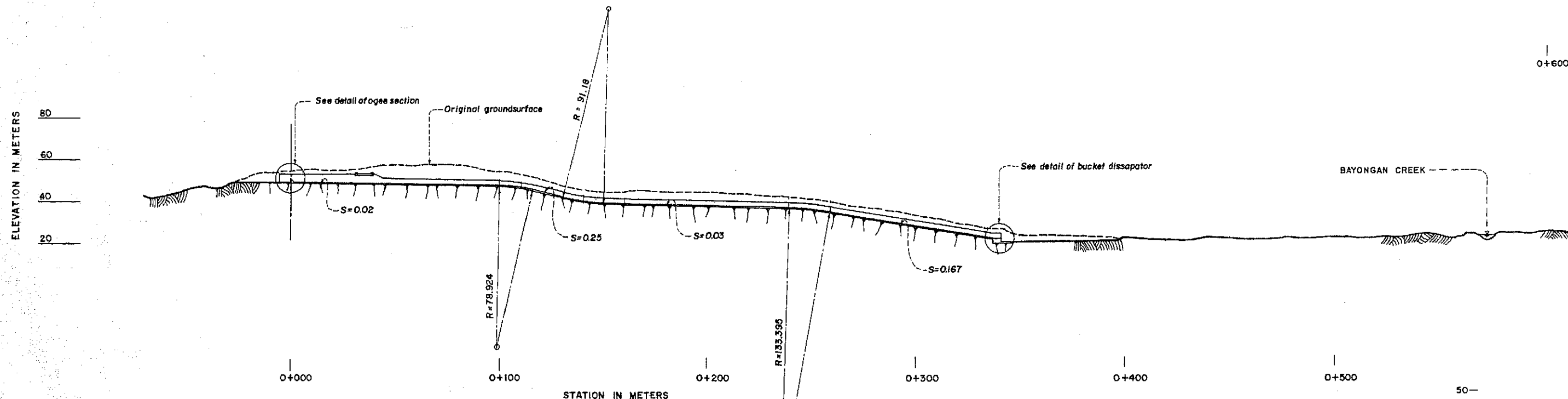


SCALE 1:1000

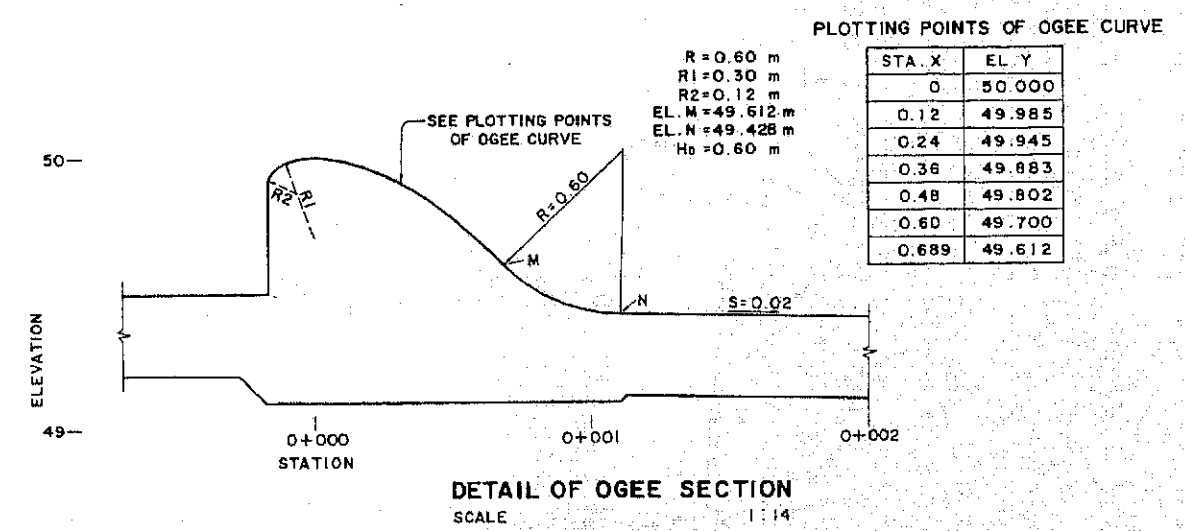
are in meters  
**DETAIL OF INTAKE**  
 SCALE 1:50

**STD. CROSS SECTION OF DIVERSION TUNNEL**  
 SCALE 1:50

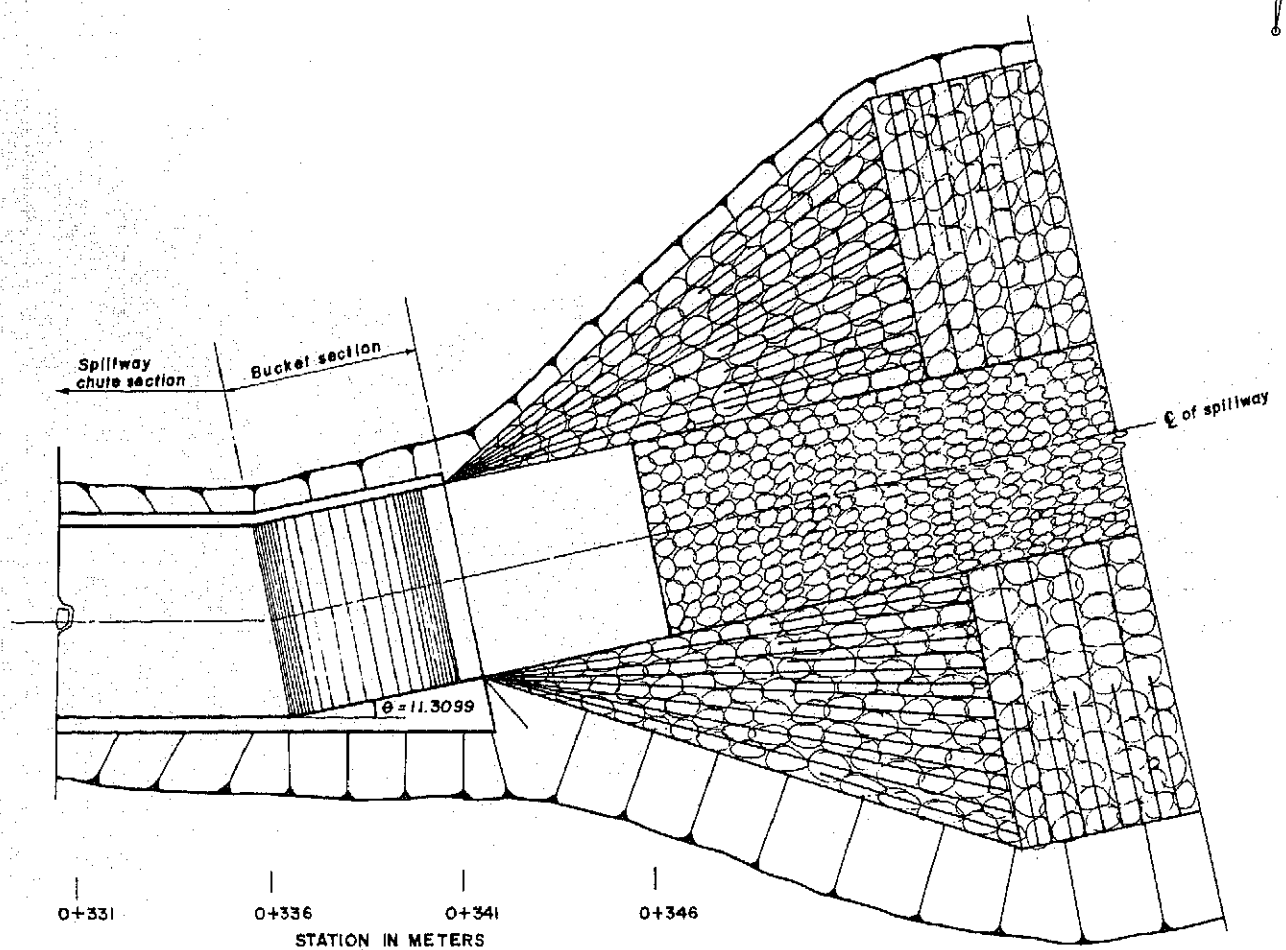
FEASIBILITY STUDY BOHOL IRRIGATION DEVELOPMENT PROJECT PHASE II	
BAYONGAN DAM DETAIL OF INTAKE, SECTION OF OUTLET WORKS AND DIVISION TUNNEL	
DRAWING NO. DA.-4	NOVEMBER, 1985
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	



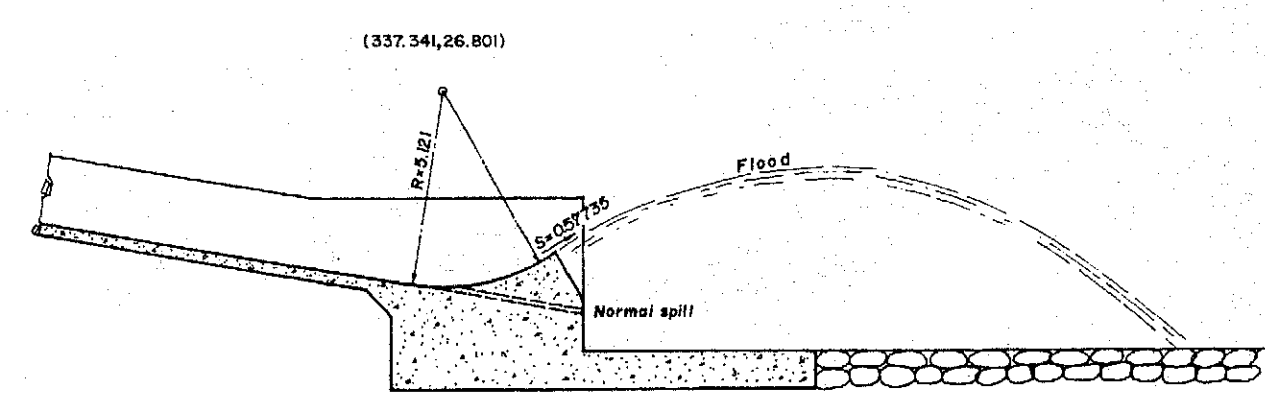
**SECTION ALONG C OF SPILLWAY**  
SCALE 1:1000



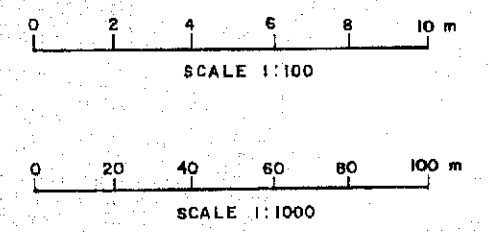
**DETAIL OF OGEE SECTION**  
SCALE 1:14



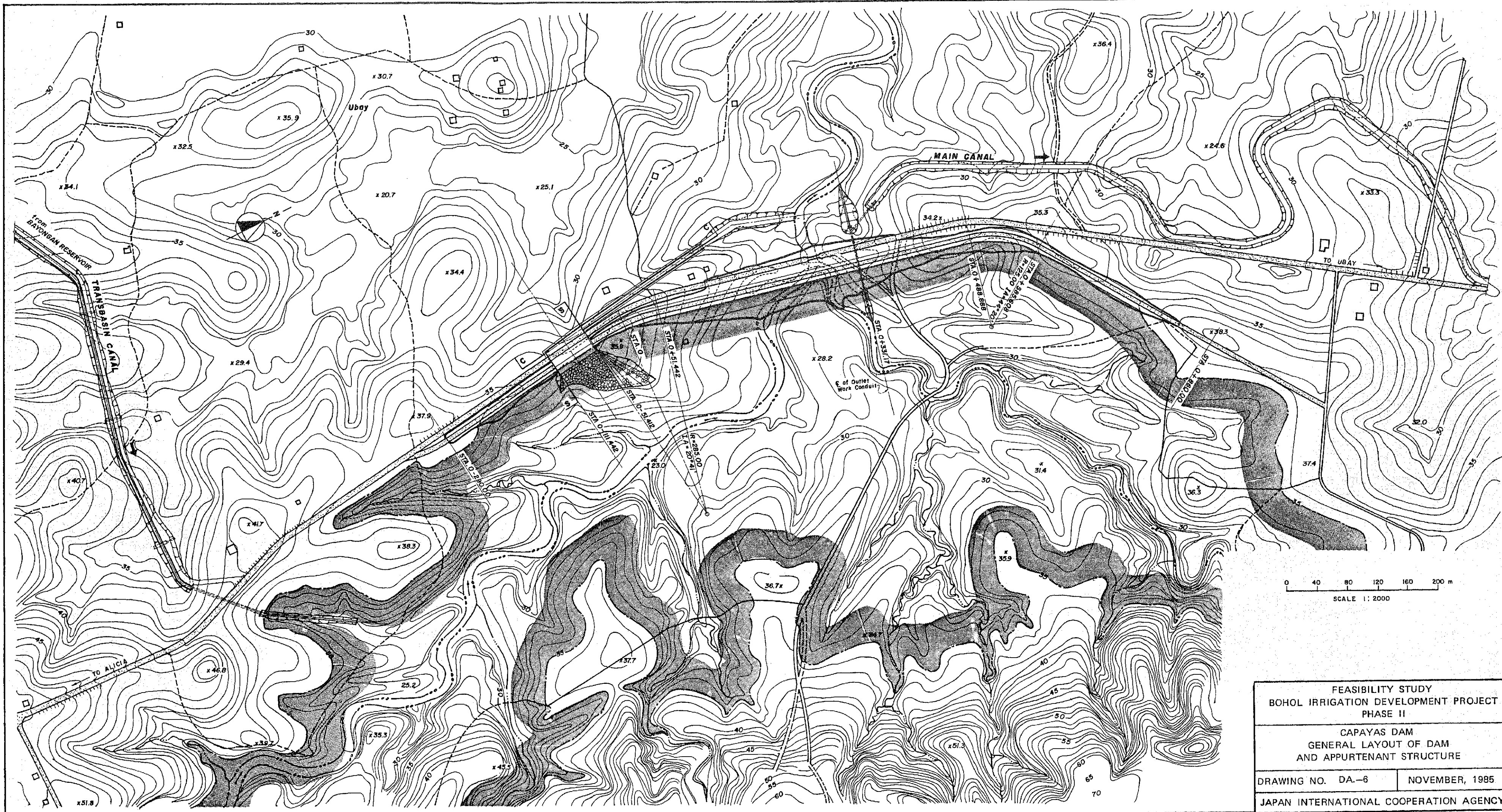
**PLAN OF BUCKET DISSIPATOR**  
SCALE 1:100



**SECTION ALONG C OF BUCKET DISSIPATOR**  
SCALE 1:100



FEASIBILITY STUDY  
 BOHOL IRRIGATION DEVELOPMENT PROJECT  
 PHASE II  
  
 BAYONGAN DAM  
 PLAN OF BUCKET DISSIPATOR  
 SPILLWAY AND BUCKET DISSIPATOR SECTION  
 DRAWING NO. DA.-5 | NOVEMBER, 1985  
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

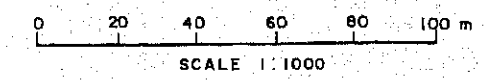
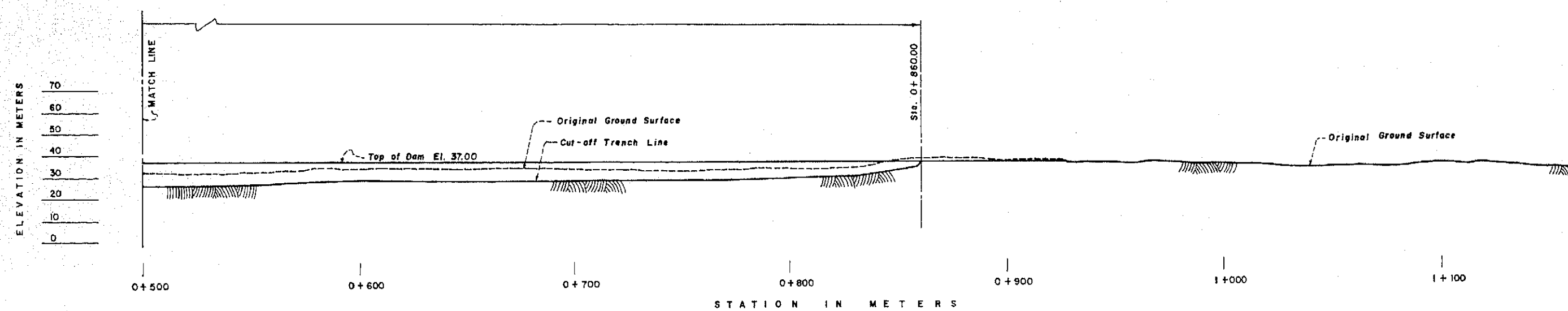
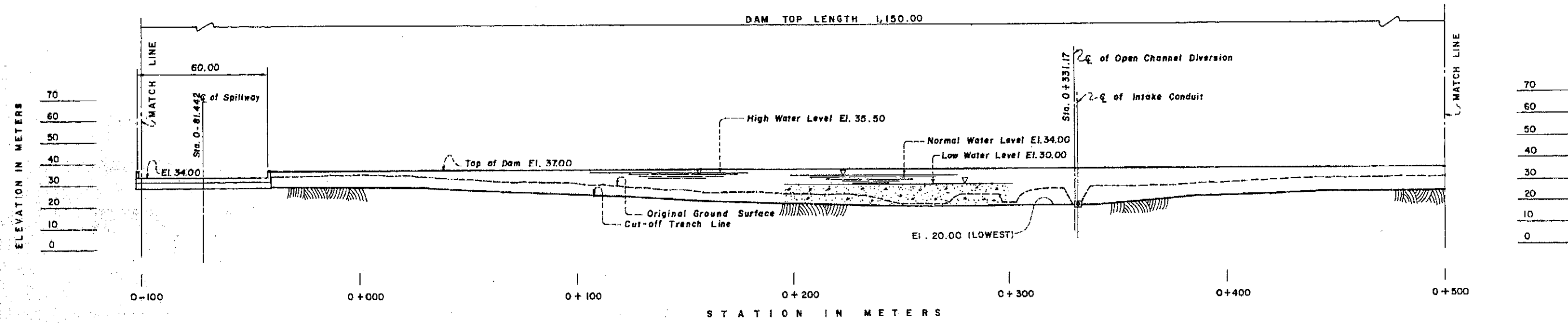
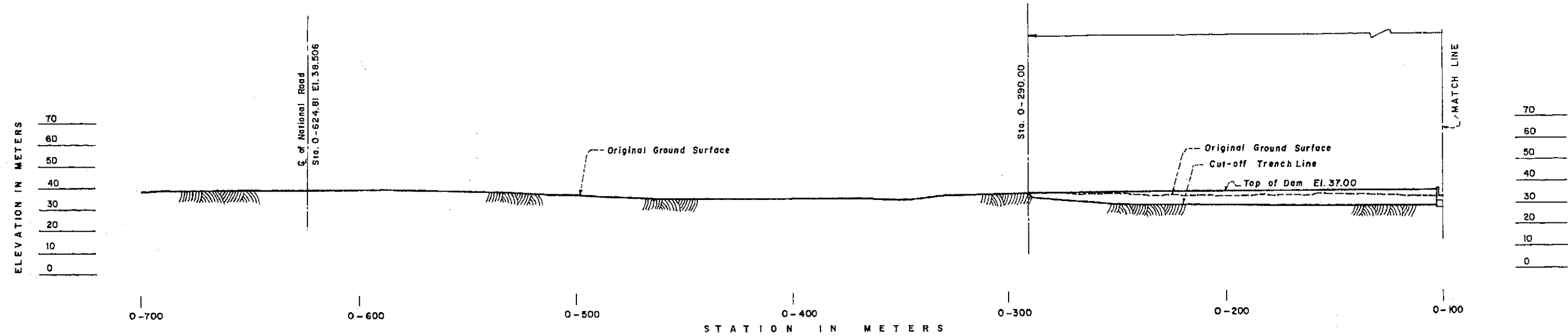


FEASIBILITY STUDY  
 BOHOL IRRIGATION DEVELOPMENT PROJECT  
 PHASE II

CAPAYAS DAM  
 GENERAL LAYOUT OF DAM  
 AND APPURTENANT STRUCTURE

DRAWING NO. DA.-6      NOVEMBER, 1985

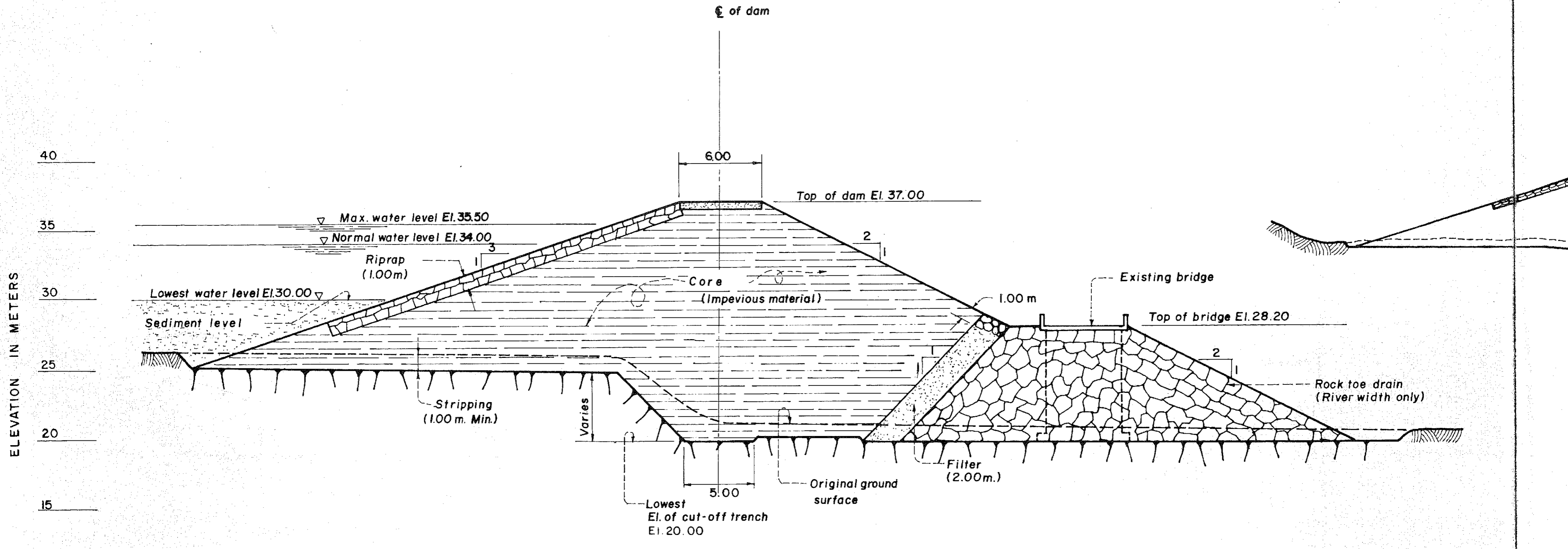
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



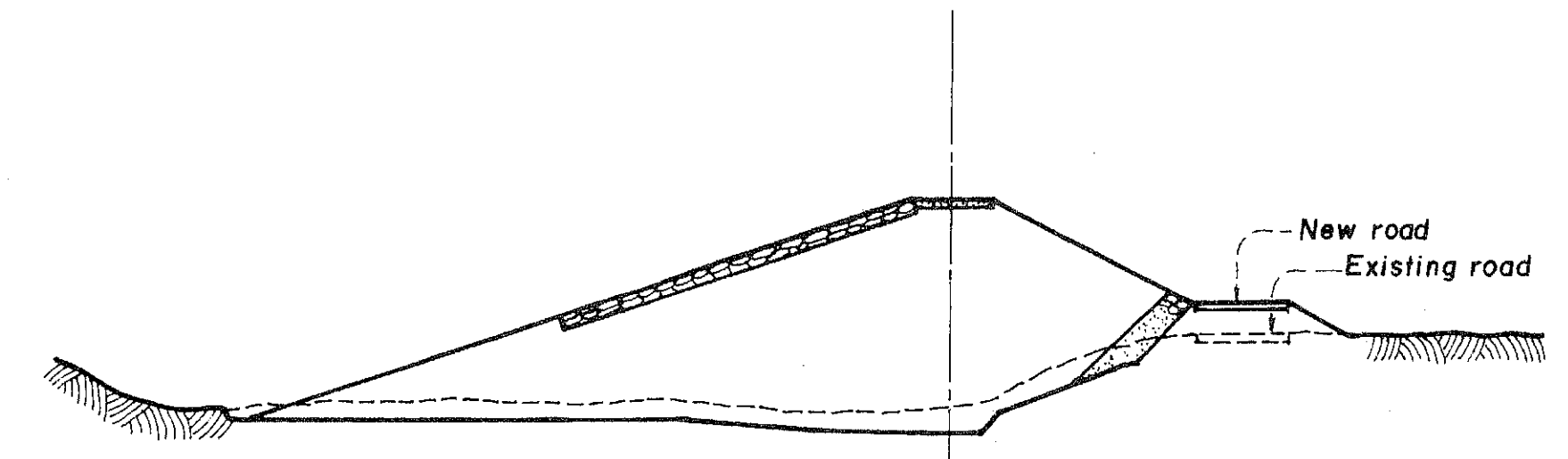
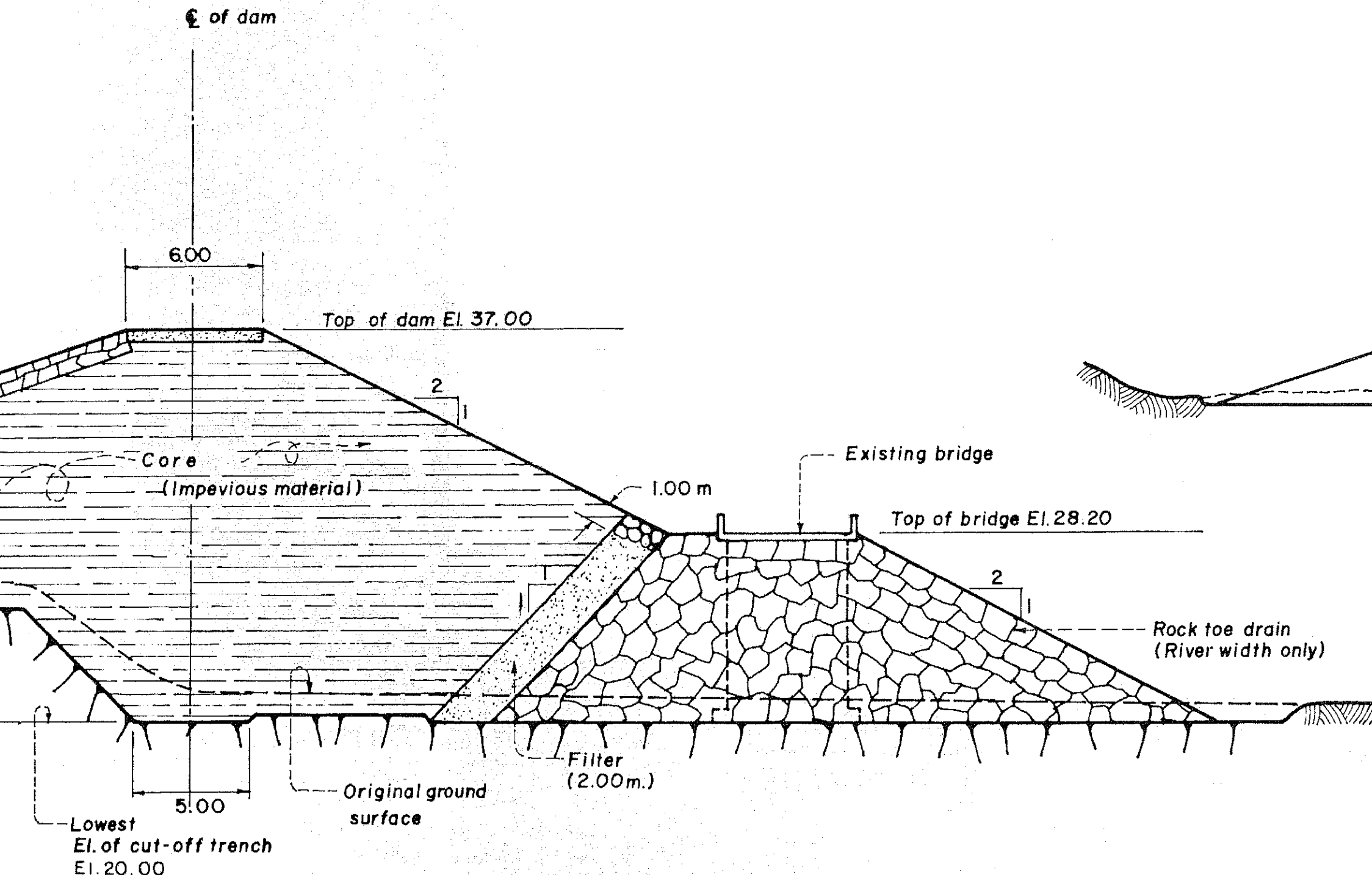
LONGITUDINAL SECTION OF CAPAYAS DAM AXIS  
SCALE 1:1000

FEASIBILITY STUDY BOHOL IRRIGATION DEVELOPMENT PROJECT PHASE II	
CAPAYAS DAM SECTION PROFILE (FROM STA. 0-700 TO STA. 1+100)	
DRAWING NO. DA.-7	NOVEMBER, 1985
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

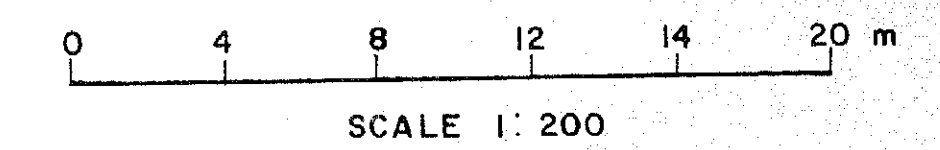




**MAXIMUM SECTION OF DAM EMBANKMENT**  
 SCALE 1:200

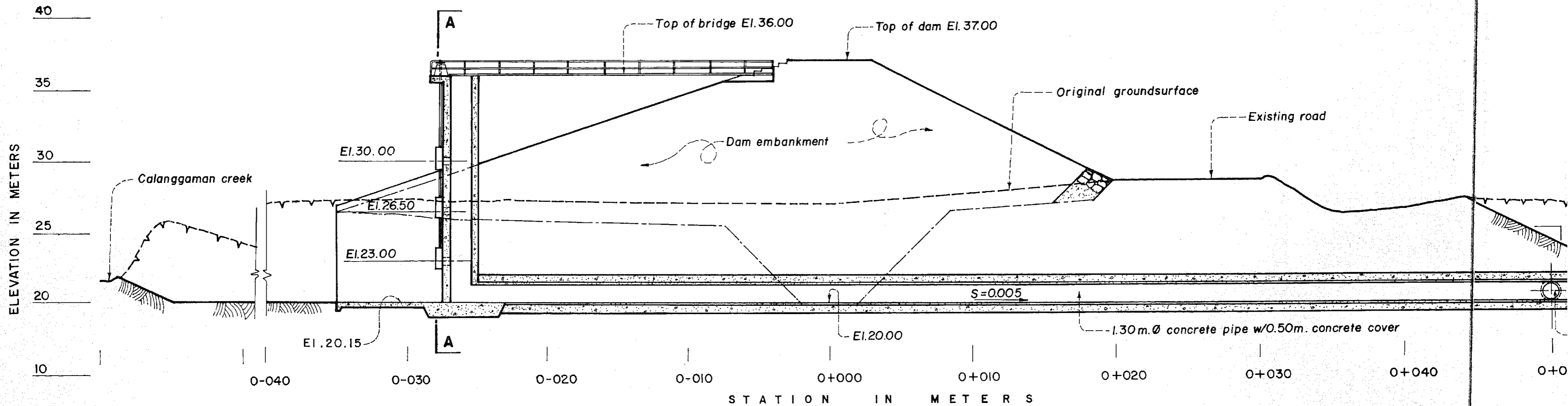


SECTION @ STA. 0+300



SECTION OF DAM EMBANKMENT  
1:200

FEASIBILITY STUDY BOHOL IRRIGATION DEVELOPMENT PROJECT PHASE II	
CAPAYAS DAM STANDARD SECTION AT DAM	
DRAWING NO. DA.-8	NOVEMBER, 1985
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	



**SECTION ALONG  $\phi$  OF OUTLET WORKS (SIPHON TYPE)**

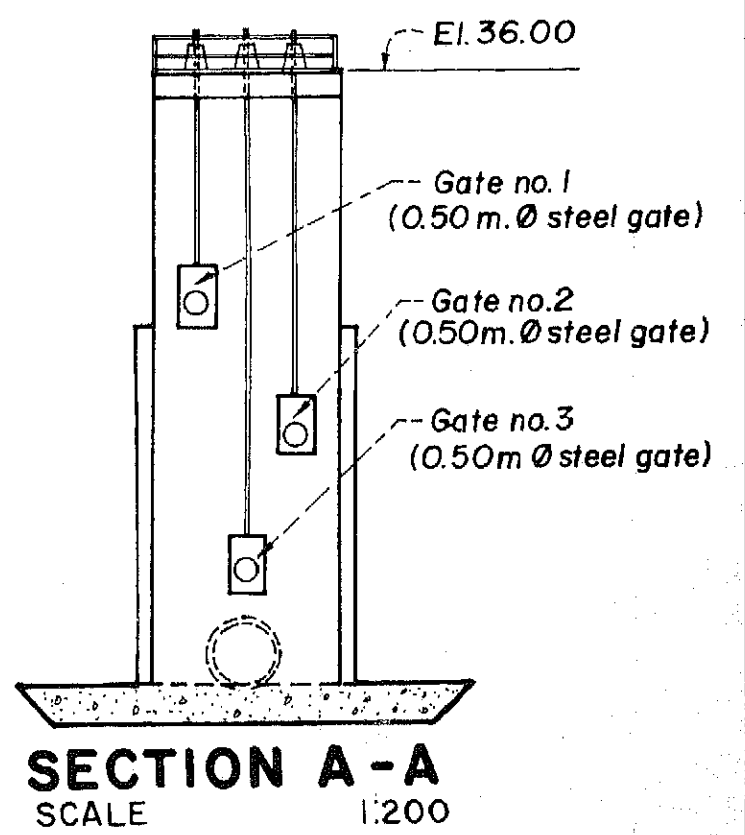
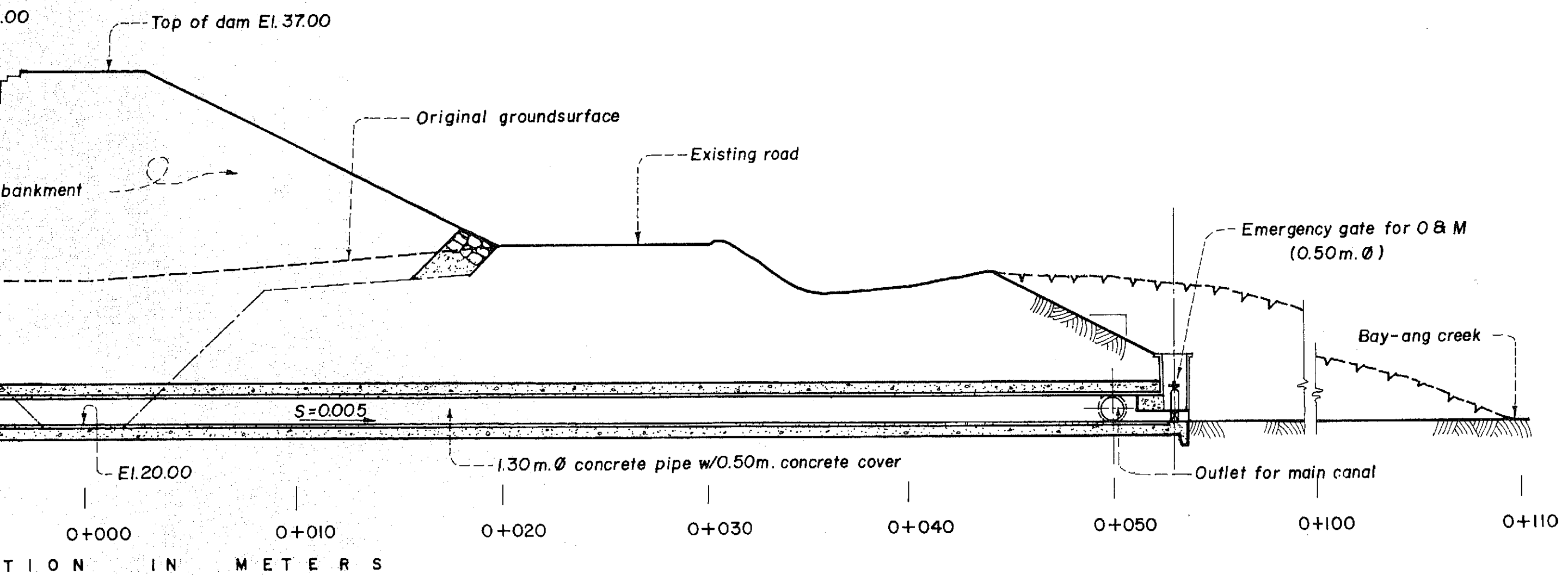
SCALE

1:200



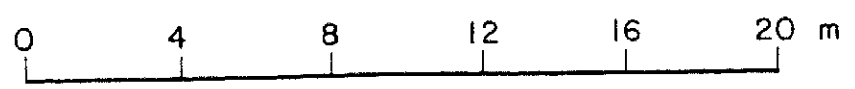
SCALE 1:200





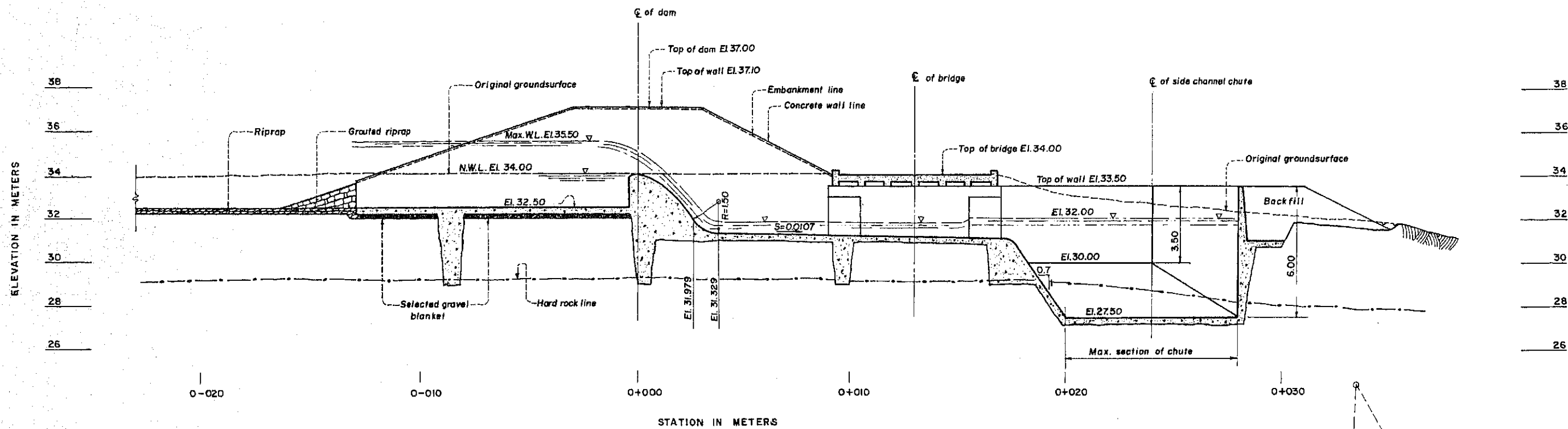
**OUTLET WORKS (SIPHON TYPE)**

1:200

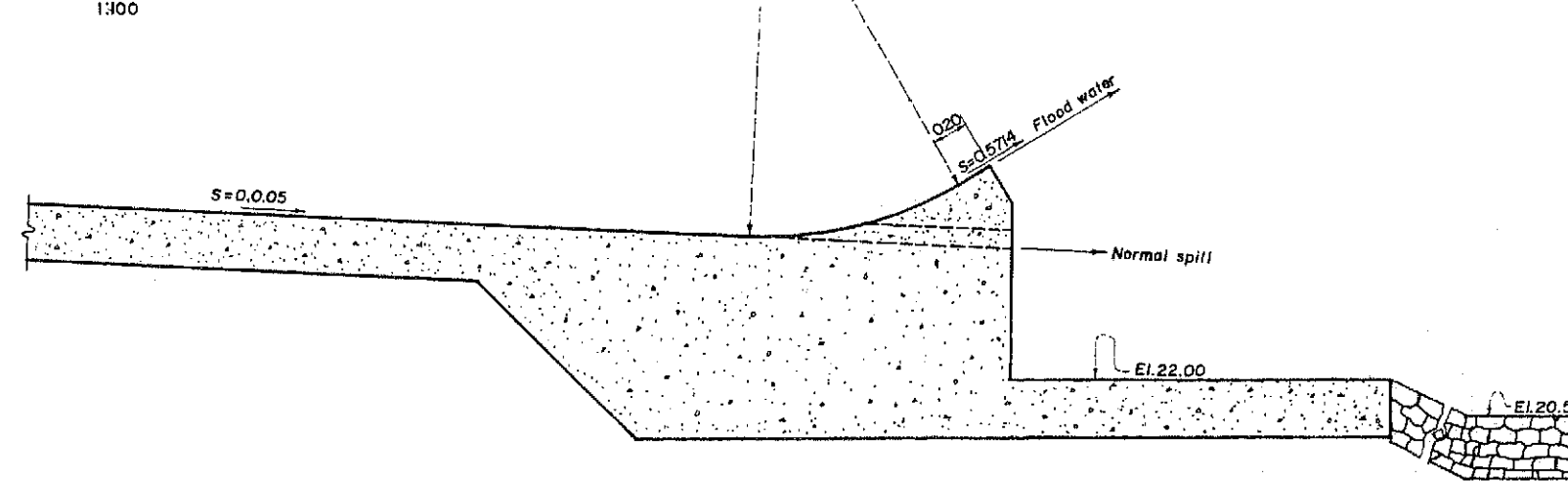


SCALE 1:200

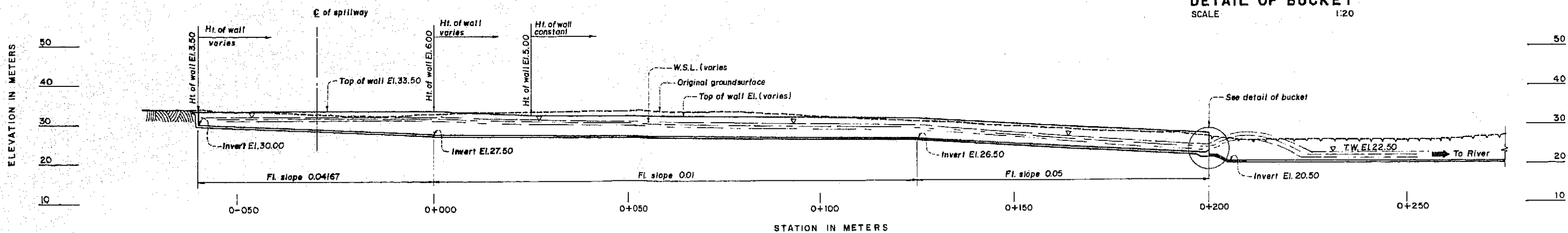
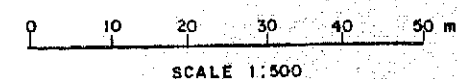
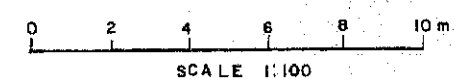
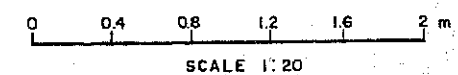
FEASIBILITY STUDY BOHOL IRRIGATION DEVELOPMENT PROJECT PHASE II	
CAPAYAS DAM SECTIONS OF INTAKE FACILITY	
DRAWING NO. DA.-9	NOVEMBER, 1985
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	



SECTION ALONG C OF SPILLWAY (SECTION S-S)  
SCALE 1:300

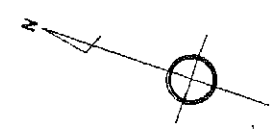
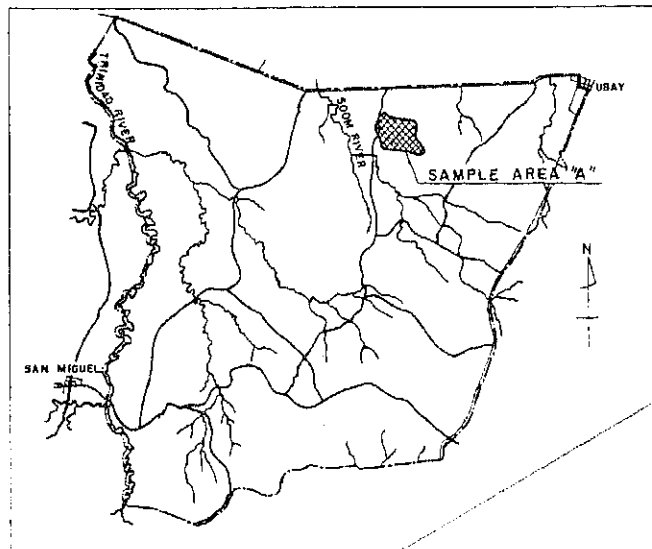


DETAIL OF BUCKET  
SCALE 1:20



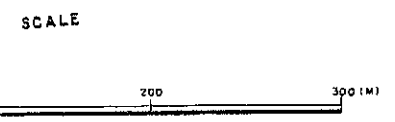
SECTION ALONG SIDE CHANNEL CHUTE (SECTION C-C)  
SCALE 1:500

FEASIBILITY STUDY BOHOL IRRIGATION DEVELOPMENT PROJECT PHASE II	
CAPAYAS DAM DETAIL OF BUCKET CHANNEL CHUTE AND SPILLWAY SECTION	
DRAWING NO. DA.-10	NOVEMBER, 1985
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	



**LEGEND**

- TURNOUT
- DIVISION BOX
- ▬ LATERAL CANAL
- ▬ MAIN FARM DITCH
- ▬ SUPPLEMENTARY FARM DITCH
- ▬ FARM DRAIN
- ▬ FARM TURNOUT
- ▬ INTERNAL DITCH
- ▬▬▬ FARM ROAD
- ▨ PROPOSED IRRIGATION UNIT
- ② ROTATION UNIT



FEASIBILITY STUDY  
BOHOL IRRIGATION DEVELOPMENT PROJECT  
PHASE II

TYPICAL LAYOUT OF ON-FARM FACILITIES  
IN SAMPLE AREA "A"

DRAWING NO. OF-1	NOVEMBER, 1985
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	