

5.3.3 最末端かんがい施設

(1) 末端かんがい単位

ラテラルもしくはサブラテラル管水路の分水口が支配する面積、平均的にほぼ100 ha、を末端のかんがい単位とする。末端100 haの理想的な施設配置を図5-8に示す。

(2) 最末端かんがい施設

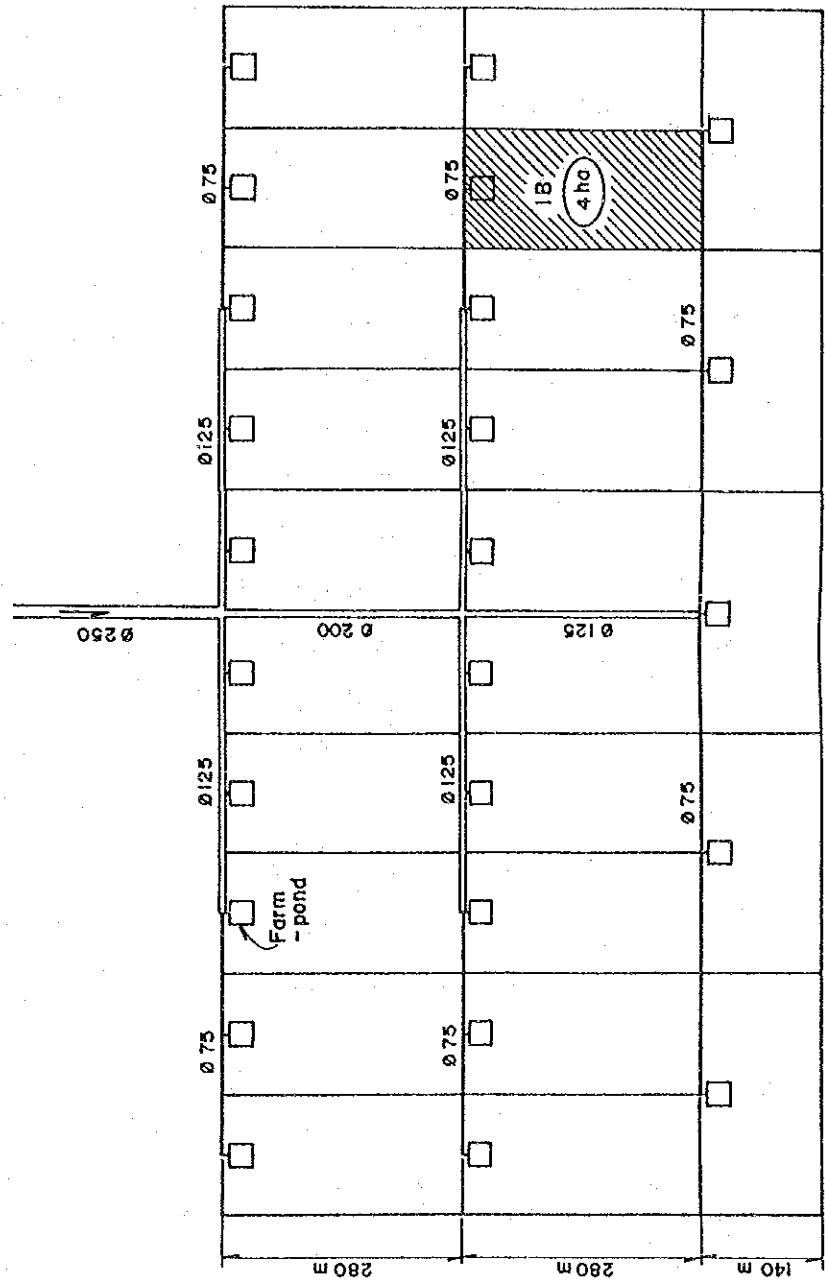
計画地区の果樹栽培を主体とする農家の平均的な果樹園経営規模は約4 haである。この最末端での標準的なかんがい施設の配置および主要諸元は前出の第三章、3.4.3に述べた通りである。現在ゴム、キャッサバ、水稲が栽培されている地区で本事業により果樹に転換される地域では溜池、ポンプ、スプリンクラー・システムを含む最末端かんがい施設の整備が必要となる。このために要する新規投資額は以下の通りである。

施設	投資額	摘要
	(Baht/ha)	
溜池	29,094	930 (cu. m/ha) x 1.58 (土工倍率) x 18.0 (Baht/cu. m) x 1.10 (付帯工事掛り)
ポンプ設備	2,250	9,000 (Baht/4.0ha)
スプリンクラー設備	37,500	6,000 (Baht/rai) x 6.25 (rai/ha)
計	68,844	

5.4 デモンストレーション・ファーム

デモンストレーション・ファームは果樹栽培の研究圃場8 haとその他建物等のスペース2 ha、計10haよりなる。計画の円滑な実施のために要求される資機材は以下の通りである。

図 5-8. 末端かんがい区 (100 ha) の理想配置



Nos of IB	q (m/sec)	φ (mm)	L (m)
15	0.0160	200	280
5	0.0060	125	1,680
2	0.0024	75	2,240

IB : Terminal Irrigation Block

土地空間

- 総面積 : 10 ha
- 果樹園 : 8 ha (うち、7.5 haが植栽面積)
- 建物敷地 : 2 ha

建物

- 事務所および会議室	140m ² x 1室
- 実験室	200m ² x 1室
- 講義室	100m ² x 1室
- 温湿室	30m ² x 1室
- 冷蔵室	20m ² x 1室
- 冷凍室	20m ² x 1室
- 貯蔵室	30m ² x 1室
- 工場室	70m ² x 1室
- 選果室	100m ² x 1室
- 農機具室	100m ² x 1室
- 農民集会室	80m ² x 1室
- 車庫	60m ² x 1室
- 住居 (1)	120m ² x 1室
- 住居 (2)	100m ² x 6室
- 住居 (3)	80m ² x 9室
計	<u>2,390m²</u>

機器及び車両

- トラクター	20ps x 1
- パワースプレイヤー	5ps x 2
- パワーダスター	5ps x 2
- トレーラー	1t x 1
- 草刈機	7.5ps x 4
- 梯子車	L=20m x 4

- ピックアップ 2t x 4
- ジープ x 2
- バイク x 5

実験器具 : 1 式

第六章 事業実施計画

第六章 事業実施計画

6.1 事業の運営と実施

6.1.1 事業実施機関

事業地域内には水資源開発および農業振興を図るための各種行政機関がある。農業協同組合省管内ではダム、頭首工、用水路、調整池等の計画、設計、建設及び維持管理、受益農民組織の設計指導、末端施設の計画、設計、建設、管理業務の助言と指導等を行う王立かんがい局 (RID)、農産物の生産増大と技術普及に重要な役割を果たす農業普及局 (DOAE)、海洋および半塩水漁業の生産・市場開発にあたる漁業局 (DOF)、ゴムを含むすべての農産物の研究にあたる農業局 (DOA)、土地分類を含む、土壌及び水質保全に関する事業を実施する土地開発局 (DLD)、農業協同組合設立を指導する農協促進局 (CPD)、新品種のゴム改植を促進するゴム改植基金 (ORRAF)、国家保安林等の流域管理、開発規制等を行う王立森林局 (RFD) 等がそれらの代表的なものである。

内務省関連機関は、県、郡及び村落等の地方行政、県、市及び衛生区の地方自治等に責任を有する地方自治局 (DOLA)、地方開発に関する計画、実施にあたる地方開発局 (CDD) である。

科学技術省の国家エネルギー庁 (NEA) はダム及び発電所の建設に係る水資源開発計画の立案と実施、それらの事業による発生電力を利用したポンプかんがい事業の実施を行なっている。

主要施設の建設とその維持管理に対する王立かんがい局の業務に加えて、本事業の円滑な実施運営に関する基本は、末端かんがい施設の整備と平行してかんがい受益農家グループの組織化を図り、彼らに事業費の一部及びこれらの管理施設の水利費の負担をさせると共に、農業水利事業の実施を行うための受益農民の事業参加を促進することである。そのためには地方行政に携わる関係部局の協調と調整が不可欠である。

6.1.2 事業実施機関と組織

農業協同組合省が主催する委員会、即ち国家レベルでの総合計画、政策決定を行う調整及び運営委員会の設置が必要である。これらの委員会のメンバーは既述の農業協同組合省下の各局、チャントブリ県知事、地方自治局、地方開発局、予算局、国家経済社会開発委員会の代表、農協銀行代表とし、エネルギー庁はオブザーバーとして参加する。

委員会の主要任務は、事業内容とその予算の承認、政策決定、諸活動の調整、事業実施の評価と監理に基づく問題点の整理と解決等である。既存の県開発委員会は当該事業の方針決定に参画し、県レベルでの調整機能を果たす。

事業の主要施設は 2ヶ所の貯水池、頭首工、3ヶ所の揚水機場と約 110km の幹線管水路である。当該事業に類似する事業に数多くの経験を有する王立かんがい局が、事業の実施機関として適当である。その予定される組織図を図 6-1 に示した。

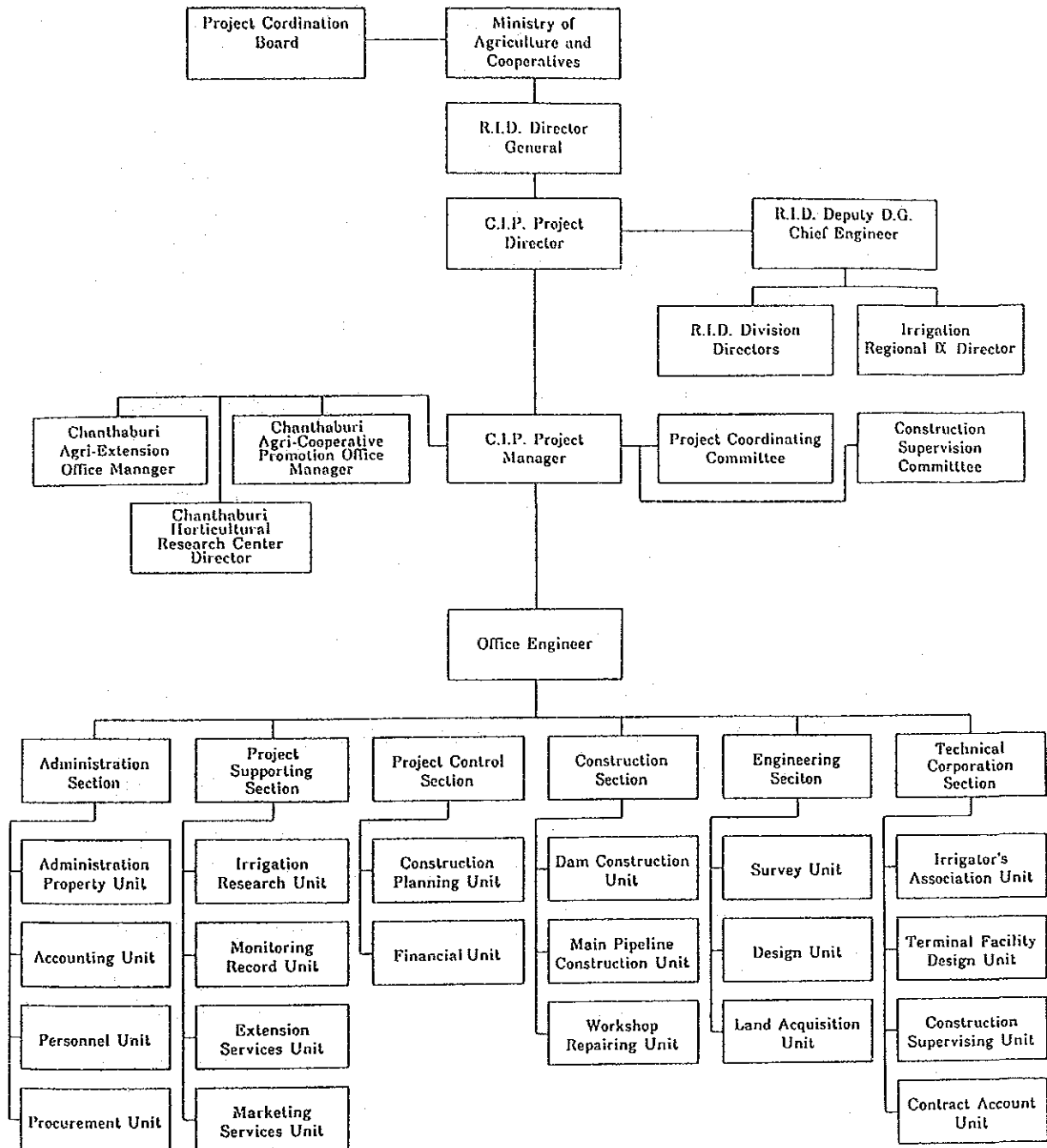
王立かんがい局の事業実施組織は事業担当理事、事務所長、技術次長と諸課長のラインで構成される。担当理事は事業実施に対する総合的な責任を負う。事業所長は担当理事のもとで事業実施の全責任を持ち、次長は業務のすべてに対して、所長を補佐する。総務課は財産管理、経理、人事、用度その他の庶務的業務を行う。

技術課は地形測量部の協力を得て必要な測量の実施、設計部の指導のもとにダムその他かんがい施設の設計と用地調達等を行う。建設課は請負契約による建設工事の監督と検査、事務所、施設の修理と管理を行う。

事業管理課は建設工事計画、仕様書を含む入札所の作成、事業費の積算、予算調整等を行う。事業支援課は水管理に関する受益農民教育、事業実施期間中の社会経済指標を含む農業開発関係記録の収集保存と農業協同組合省内部関係局との協力による農業普及サービスの支援を行う。

技術協力課はかんがい農民組織の設立と農民負担分のかんがい施設(200ha

図 6-1. 事業実施のための組織



Note R.I.D. : Royal Irrigation Department
C.I.P. : Chanthaburi Irrigation Project

以下) の計画、設計、施工監理、施設の維持監理、契約事務等の指導を行う。

6.1.3 委員会

かんがい局の事業所長を委員長とし、県農業普及所長、県農協促進事務所長、農協促進事務所長、農協銀行チャントブリ支店長からなる、地方レベルでの事業調整委員会を設置し、必要に応じ、かんがい局第 9 地方事務所長及びコンサルタントがオブザーバーとして参画する。

委員会は月に 2 回開催され、事業の進捗と評価を行う。主要な検討事項は次のとおりである。

- 実施結果の評価
- 事業実施計画
- 普及サービス
- 農協業務の向上と償還
- 水管理技術の教育・訓練
- その他事業に関連する事項

この種の委員会は総合的な事業の円滑な実施に不可欠である。又、かんがい局関係部長の主導により、建設請負工事の進捗状況及び質的向上を図るため建設工事監理委員会を設ける。

6.1.4 かんがいグループ組織の設立

(1) 背景

タイ王国の農業開発事業に対する政策は従来より、受益農民が十分に事業効果をあげ、投資に対し返済が可能になるまでの間、政府がそれらの投資を行うというものであった。一方、建設された主要施設の維持管理はかんがい局が、末端施設のそれは農民がそれぞれ行っていた。

しかしながら、事業地域内の関係農家は比較的規模の大きい果樹園経営を行っており、ゴム、キャッサバ、米の栽培農家と比べて、かなり高い純収益をあげている。関係農家の財務分析結果によると、事業投資額に対する農家の可処分所得はその一部を負担するに充分であると判断される。年間純益額から生活費を差し引いた可処分所得額は、年間一農家当たり平均 70,000 パーツから 137,000 パーツと見込まれている。後述する如く、投資事業費の国と農民の負担区分は従来の政策に沿って、決定すべきである。本報告書第八章に示す分析では、受益面積 200ha 以下の末端施設までの事業費は、受益農民によって支払いが可能であるという結論に達した。

(2) 水利組合の設立

受益農民によるかんがい施設の建設工事及び維持管理の運営はタイ王国においては極めてまれな例である。従って、事業実施に対する農民自身の理解・コンセンサスを事業着手前に得ることが重要である。国、特にかんがい局は事業の円滑な実施を図るために着手前にこのような農民理解と啓蒙に努める必要がある。

事業の準備期間あるいは事業実施の初期に、水利組合を設立する。その組合は概ね 200ha の同一用水系統或いは約 70 戸の果樹農家で構成されるかんがいグループから組織される。

かんがい局或いは農協促進局の指導のもとにかんがいグループが充分その機能を果たすよう育成されたのち、それらのかんがいグループは事務経費及び維持管理費を軽減するため、水利組合として再編成される。受益農民組織作りの最終ゴールとして、安定した果樹栽培の実現と、受益地域内の施設の維持管理が完全に遂行されるめどが確認された時点で水利組合連合を設立する。水利組合の組織図を図 6-2 に示した。

(3) 水利組合の任務

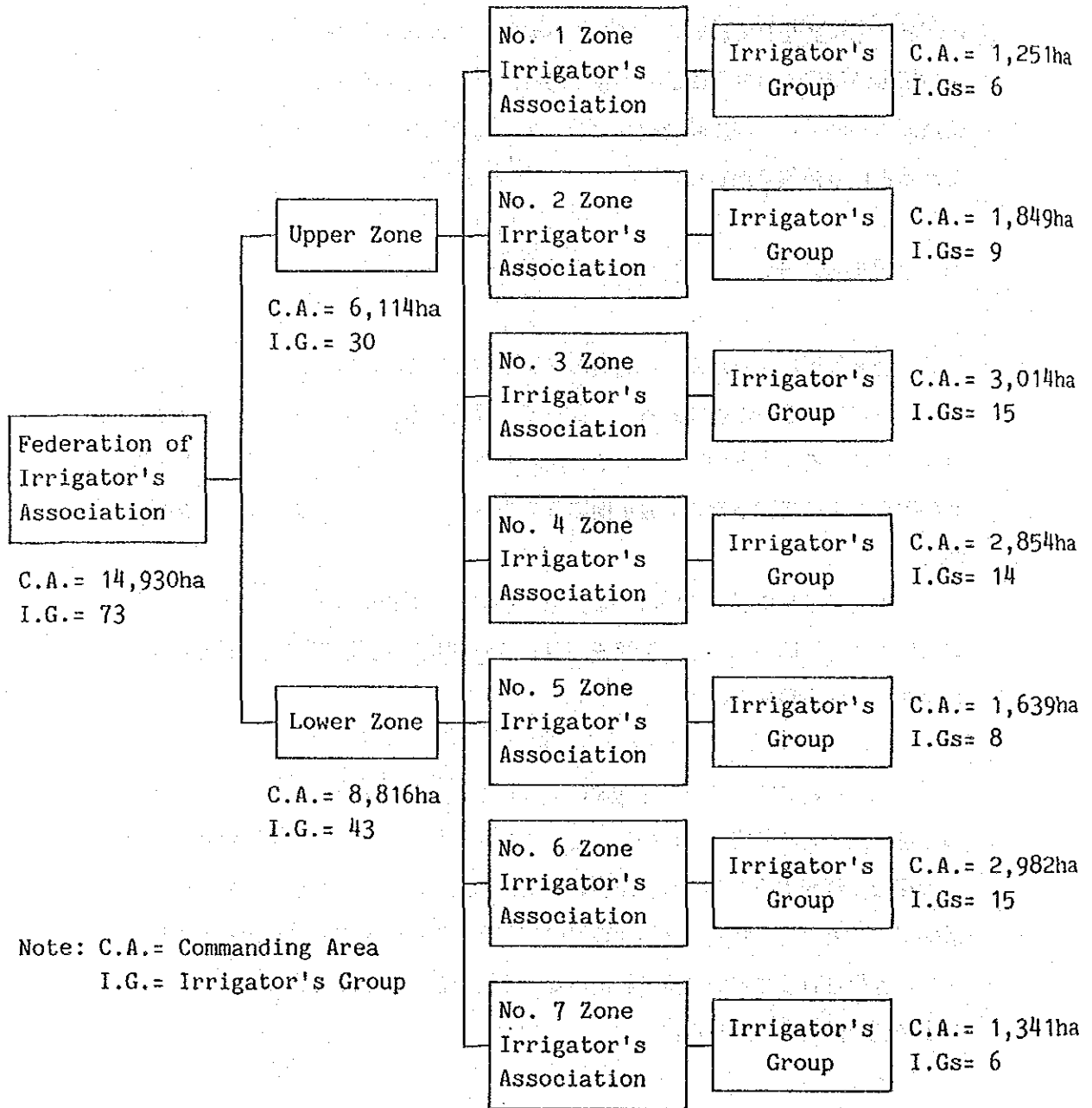
農業生産に関係する農民組織の任務は一般に次のものが含まれる。

- かんがい排水施設の維持管理

圖 6-2. 水利組合組織圖

Khlong Ta Liu Sub-project : C.A. = 12,697ha, I.Gs = 62

Khlong San Sai Sub-project : C.A. = 2,233ha, I.Gs = 11



Note: C.A.= Commanding Area
I.G.= Irrigator's Group

- 農業資機材の供給、販売
- 融資
- 農業普及
- 果樹市場管理

しかしながら、現在政府が採用しているこれらの農業政策では、短期間に総合的組織作りを行うことは困難である。このような現状から、原則として、かんがいグループ或いは水利組合の任務は RIDの指導に基づき、末端水路施設の建設工事の運営、施設の維持管理、水利費及び償還金の徴収等とする。以下にその内容を要約する。

1) 末端施設の維持管理

- 施設の計画、測量、設計、建設に関するかんがい局への援助
- 各管理下のかんがい施設の建設用地取得の交渉
- 200ha 以下の施設の維持管理

2) 監理業務

- 必要な水利費の徴収
- かんがい計画及び運営計画の作成
- 支派線、連絡水路等末端かんがい施設の建設工事の契約、経理事務
- 受益農民から償還金の徴収
- その他庶務的業務

6.2 事業実施計画

6.2.1 実施計画

業務の主要項目は測量、調査、設計、入札書類の作成、建設工事、維持管理用機器材の供給、かんがい試験を含む農業普及サービスとコンサルタント業務である。これら各業務の実施工程は以下に述べる考え方で作成し、その詳細を

図 6-3に示した。

(1) 測量調査及び設計

貯水池、頭首工、管水路の詳細地形測量と地質調査を初年度に実施する。詳細設計と入札書類の作成は建設工事開始の前年に完了させる。したがって設計業務は建設工事に先がけて実施され、入札書類の作成は設計作業と平行して実施する。

(2) 建設工事

建設工事は政府の政策に基づいて請負い方式で実施され、第二年目の後半より開始する。又、建設工事期間はKhlung Ta Liu ダムの盛土量と工程、かんがい局技術者数、予算配分動向等から 5 年とする。

(3) 維持管理機械の供給

維持管理用機械の供給は最終年度に行い、内陸輸送及び納入を同年度内に完了する。

(4) 農業支援サービス

展示農場の運営、果樹栽培技術の普及とかんがい技術の研究、及び農協業務等の農業支援サービスは 2 年目より実施する。これらの業務は建設工事完了後も継続して実施すべきである。

(5) コンサルタント業務

施設の設計入札書類の作成、農業支援サービス等に関し、タイ国政府関係者を支援するためのコンサルタント業務は第 1 年目から開始し、完成施設の維持管理主体への引き渡し時までそのサービスを継続する。

图 6-3. 事業実施計画

Work Description	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	Remark
A. Direct Project Implementation								
A.1. Khlong Ta Liu Sub-Project								
- Survey/Investigation & Design								
- Tendering/Contract								
- Storage Dam								
- Diversion Dam								
- Main Pipeline								
- Pumping Station								
- Regulating Reservoir								
- Land Acquisition								
- Procurement of O/M Equipment								
- Agri-Supporting Services								
A.2. Khlong San Sai Sub-Project								
- Survey/Investigation & Design								
- Tendering/Contract								
- Storage Dam								
- Pumping Station								
- Land Acquisition								
B. Indirect Project Implementation								
B.1. Khlong Ta Liu Sub-Project								
- Survey/Design								
- Tendering/Contract								
- Construction Works								
- Establishment of I.G.								
B.2. Khlong San Sai Sub-Project								
- Survey/Design								
- Tendering/Contract								
- Construction Works								
- Establishment of I.G.								
C. Provisional Takeover of the Major Facility								

6.2.2 最適建設工程

Khlong Ta Liu 地区及びKhlong San Sai地区の施設の建設期間は、事業量類似事業の建設工事予算配分、事業便益の発生等を考え、それぞれ5年及び3年とした。

6.3 維持管理計画

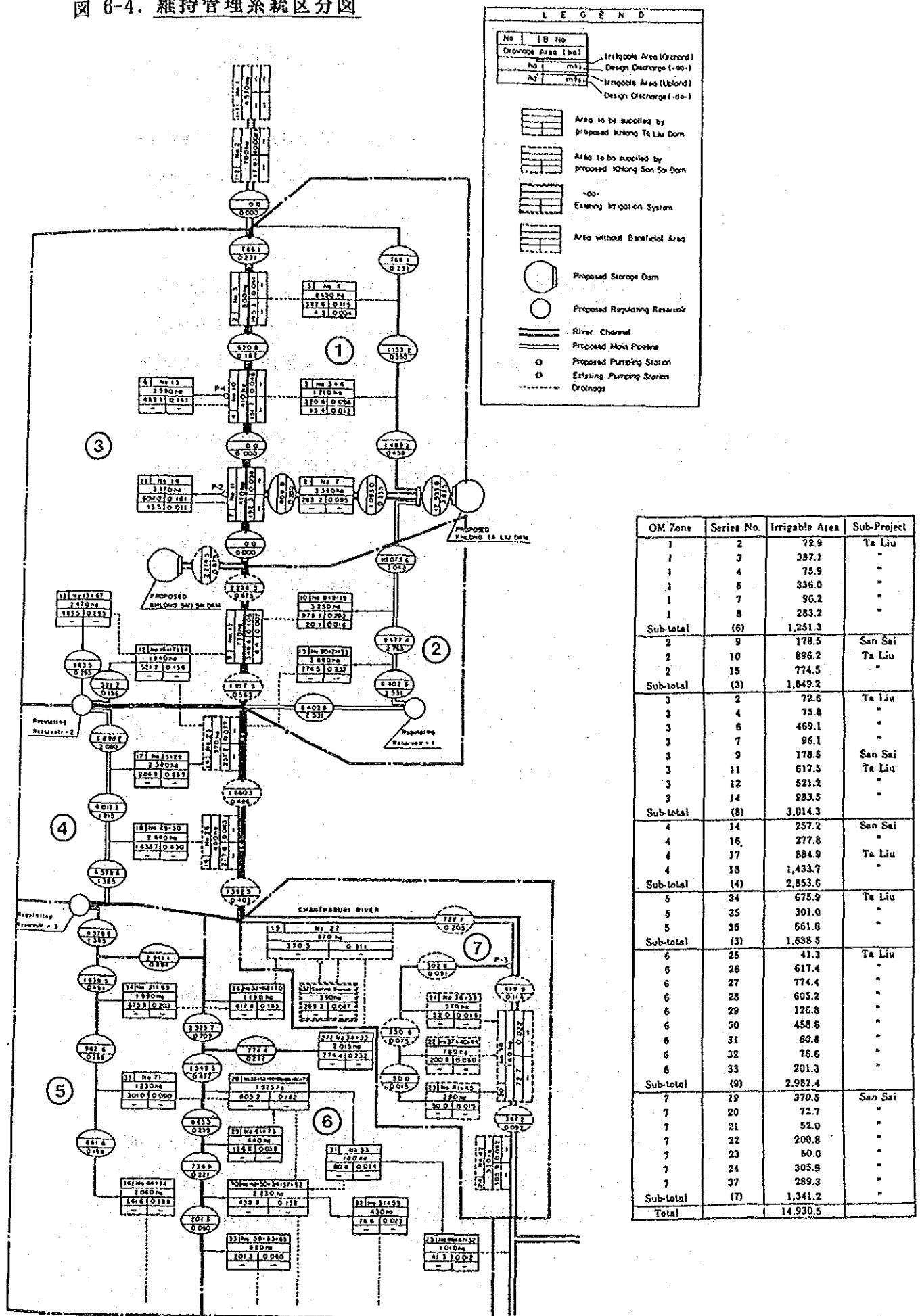
6.3.1 管理地域区分

原則として維持管理の業務単位はかんがい局の基準である受益地、水路延長、構造物等の規模を考慮した約10,000ライ(1,600ha)の受益地程度とする。14,930haのかんがい受益地を管水路の位置と受益面積を考慮し、7区域に分割し、図6-4に示した。各区域の受益面積は次の如く要約される。

単位：ha

区域名	受益面積		計
	Khlong Ta Liu	Khlong San Sai	
A. 上流域			
第1区域	1,251	-	1,251
第2区域	1,671	179	1,850
第3区域	2,836	178	3,014
小計	5,758	357	6,115
B. 下流域			
第4区域	2,319	535	2,854
第5区域	1,638	-	1,638
第6区域	2,982	-	2,982
第7区域	-	1,341	1,341
小計	6,939	1,876	8,815
計	12,697	2,233	14,930

圖 6-4. 維持管理系統区分圖



OM Zone	Series No.	Irrigable Area	Sub-Project
1	2	72.9	Ta Liu
1	3	397.1	"
1	4	75.9	"
1	5	336.0	"
1	7	96.2	"
1	8	283.2	"
Sub-total	(6)	1,251.3	
2	9	178.5	San Sai
2	10	896.2	Ta Liu
2	15	774.5	"
Sub-total	(3)	1,849.2	
3	2	72.0	Ta Liu
3	4	75.8	"
3	6	469.1	"
3	7	96.1	"
3	9	178.5	San Sai
3	11	617.5	Ta Liu
3	12	521.2	"
3	14	983.5	"
Sub-total	(8)	3,014.3	
4	14	257.2	San Sai
4	16	277.8	"
4	17	884.9	Ta Liu
4	18	1,433.7	"
Sub-total	(4)	2,853.6	
5	34	675.9	Ta Liu
5	35	301.0	"
5	36	661.6	"
Sub-total	(3)	1,638.5	
6	25	41.3	Ta Liu
6	26	617.4	"
6	27	774.4	"
6	28	605.2	"
6	29	126.8	"
6	30	458.6	"
6	31	80.8	"
6	32	76.6	"
6	33	201.3	"
Sub-total	(9)	2,982.4	
7	19	370.5	San Sai
7	20	72.7	"
7	21	52.0	"
7	22	200.8	"
7	23	60.0	"
7	24	305.9	"
7	37	289.3	"
Sub-total	(7)	1,341.2	
Total		14,930.5	

6.3.2 維持管理組織

事業により建設された施設の維持管理組織を図 6-5に示した。事務所長は第9 かんがい地方事務所の管轄下において事業施設の維持管理に関するすべての責任を負い、業務を遂行する。

チャンタプリ維持管理事務所は総務、農業支援、管理、機械、技術の5課よりなる。管理課のもとに3人の管理区長を任命する。ダムに関する管理区長は2つのダム、Khlong Ta Liu ダム、Khlong San Saiダム及び頭首工の管理を行う。上流域の管理区長は第1、第2及び第3区域のゾーンマン及び第1、第2揚水機場の管理と運営を行う。下流域の管理区長は第4、第5、第6及び第7区域のゾーンマンと第3機場の管理運営を行う。さらには各ゾーンマンはそれぞれが約 400haの果樹園地域を管理する5人の支区長（コモン・イリゲーター）を管理する。全体として36人の支区長を任命する。RID の維持管理事務所は原則として、最小 200haの受益地に供給する水配分施設までの管理を行う。

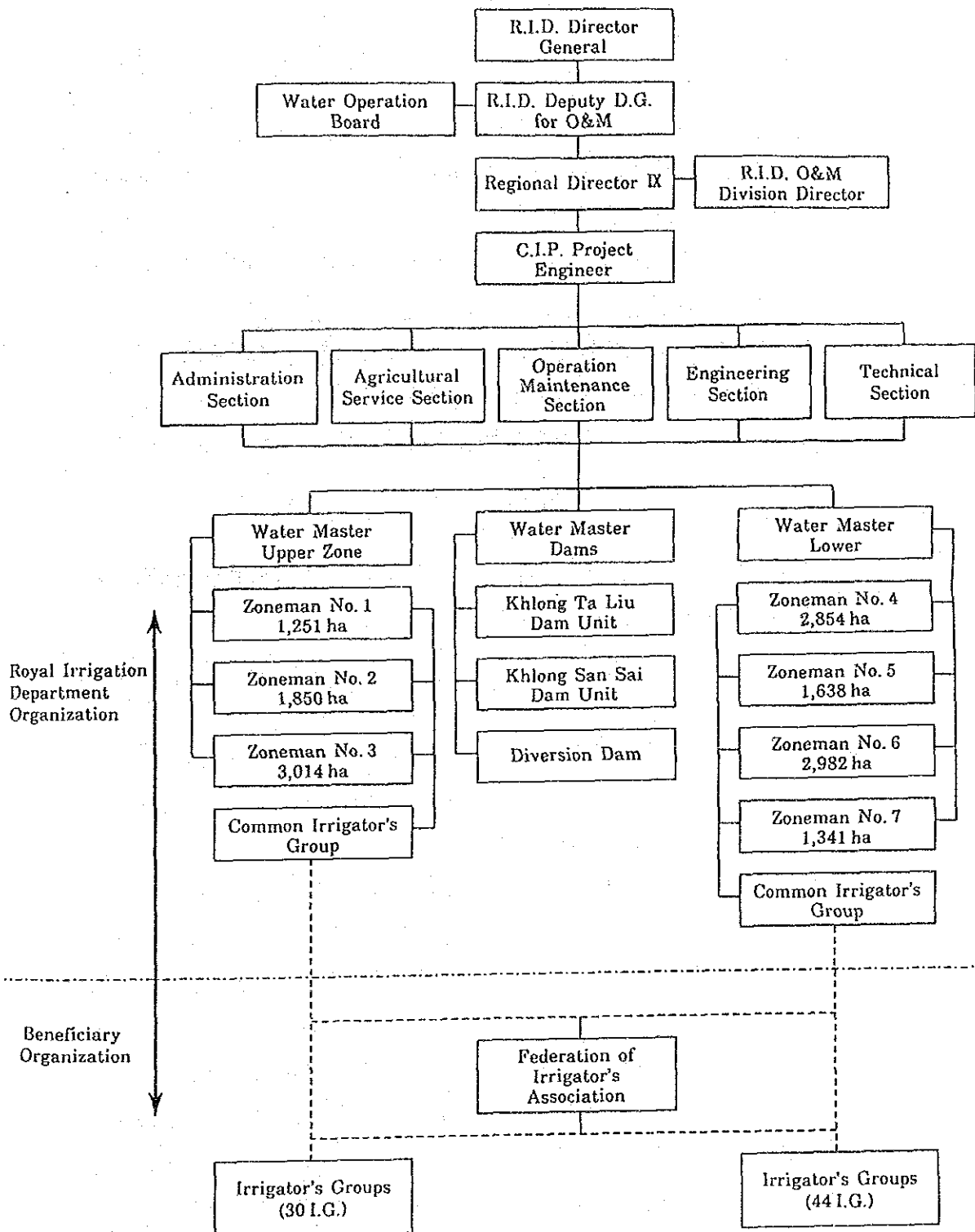
約 200haかんがい受益地を持つ農民で組織される水利グループ（かんがいグループ）は、上記分水点より下流の施設の維持管理を担当する。この条件下で70戸の農家から 3戸の管理者を選定し、その任にあたらせる。この管理者は水管理のほかに必要に応じて水利量の徴収・会計事務を行う。

6.3.3 管理運営

管理事務書はかんがい計画及び施設の補修等に関する定期的報告を第 9かんがい地方事務所長に行なうとともに、水利用計画、施設の改良、補修等の業務全責任を持つ。

総務課は予算、経理、人事事務所管理等の一般庶務を担当する。機材課は機械・車輛の運営管理と動員計画を行う。技術課はかんがい施設の補修、改修に係る測量、設計及び建設の業務を遂行する。農業支援課は、事業地域の作付計画他の関係機関との協調、農民教育、収量調査、かんがい試験及び展示農業の業務運営を援助する。

圖 6-5. 維持管理組織計畫



維持管理課は以下に述べる維持管理基準に基づいて、水管理運営全体の責任を負う。ダム、頭首工、及び受益地内施設に対し任命された管理区長は、それぞれの領域での管理支区長、水路管理者等の指導監督を行う。その主たる業務は以下の通りである。

- ① 農業支援課と協議し、かんがい用水量を決定する。
- ② 操作分水損失水量を最小にし、用水量に見合う分水点での水供給を行い、流量を測定する。
- ③ 他の管理区長からのかんがい用水量及び作付計画に基づいて、放水計画を作成する。
- ④ 各分水点での流量測定を記録、適切な水管理を行うための流量データの整理（上流及び下流管理区）を行なう。
- ⑤ 水利組合組織及び管理者に対する維持管理業務の指導と訓練を実施する。

支区長及び水路管理者は適切な水配分、農民グループの指導その他維持管理業務全般について管理区長を支援する。

6.3.4 必要な機材、施設及び要員

事務所：事業完了後、建設事務所を利用する。

機材：次の機械の導入が有益かつ必要である。

- ブルドーザー	15ton	1台
- バックホー	0.3 cu.m	2台
- トラッククレーン	5ton	2台
- トラック	6ton	2台
- ピックアップ	2ton	3台
- ジープ		2台
- モーターサイクル		5台
- 事務所器具		1式

要員：適切な業務の遂行と農民指導を行うため正規職員7名、常雇36名、臨時雇53名が必要である。

6.3.5 年間維持管理費

年間の維持管理費は区域分割、組織、人員、ポンプ場の電力料と運転計画から次の如く算出された。

項目	金額	備考
単位：パーツ		
A. 給料、人件費		
正規職員	630	90,000 B/人
常雇	1,944	54,000 //
臨時雇	1,431	27,000 //
小計	4,005	
B. 資材供給	500	
C. 施設維持費	1,624	建設費の 0.1%
D. ポンプの電力料	1,671	2,800hrs/年×790kw
計	7,800	

6.3.6 流域内の水管理の特色

事業地域内のかんがい受益地は主として計画ダムからの用水補給と関連している。地域内の時期別降雨パターンと流出形態を考えると、貯水池水源は、かんがい用水が得難い地域では乾期の補給水として特に重要である。このような地区では、貯水池からの用水補給が途絶えることは堪え難いことである。従って、このような地域では雨期の降雨が始まる4月あるいは5月始めまで貯水池の水が利用出来る運用が不可欠である。

貯水池運用は相反する2つの目的を調整しながら実施する必要がある。その第1は、受益地の水需要に対応して効率的に水を供給することである。しかしながら、その結果として、そのような水供給は貯水池の貯水残量を急激に減らす事となる。第2には、予測されない早魃に対する対策である。現況及び将来の早魃を予測する場合、放流計画はどうしても貯水量の確保あるいは回復傾向になる。上記の区分から、受益者からの供給希望に対しては前者が、貯水池運用面の供給者側からは後者が主体性を取る。更に後者には、放流計画の基準が

必要である。このような問題は受益地内のいたる所で見受けられる。例えば末端かんがいブロックにおいて上流地域に供給された水は上流部から優先取水されるがために、下流では水不足が生じることがある。

新規開発地域を含む受益地の生産性を向上させるため、200ha以下末端圃場レベルまでの施設及び水管理を行う水利組合に所属する受益農民の、事業への全面的な参画が不可欠である。水の供給側と利用側のギャップを調整するための技術的手段に加えて、受益者の水利用に関するモラルの啓蒙と水管理基準の順守が必要である。

この事業で計画された施設では、作物に供給される水の最終供給地点は既存の自然河川あるいは農民管理の小溜池である。それらの水は農民の所有する小型ポンプで直接取水し、圃場に搬送される。具体的には、貯水池から放流された水はチャンタブリ川の本支川、あるいは幹線管路を通じて支派線管水路及び連絡管路により小型溜池に供給される。

末端レベルでの水の適正配分と施設の維持管理を行う為、各分水工ごとを基準としたかんがいグループ(IG)の設立を提案する。前述のとおり、それぞれのグループは概ね200haの受益地単位とし、関係農家は平均70とする。受益農民の組織化の最終目標は各管理区域ごとにグループを統合した水利組合を結成し、水利組合連合とする。水利組合の任務はかんがいグループへの支援、かんがい事務所への協力、その他関係機関との用務の調整、協力等を主な業務とする。水利組合は概ね1,200~3,000haの受益地をカバーし、約10のかんがいグループにより構成される。上記の目標を達成するため、水利組合はかんがい局の代表のみならず農協促進局、農業普及局、地域開発局の代表者及び県の関係機関と協調して指導にあたる。

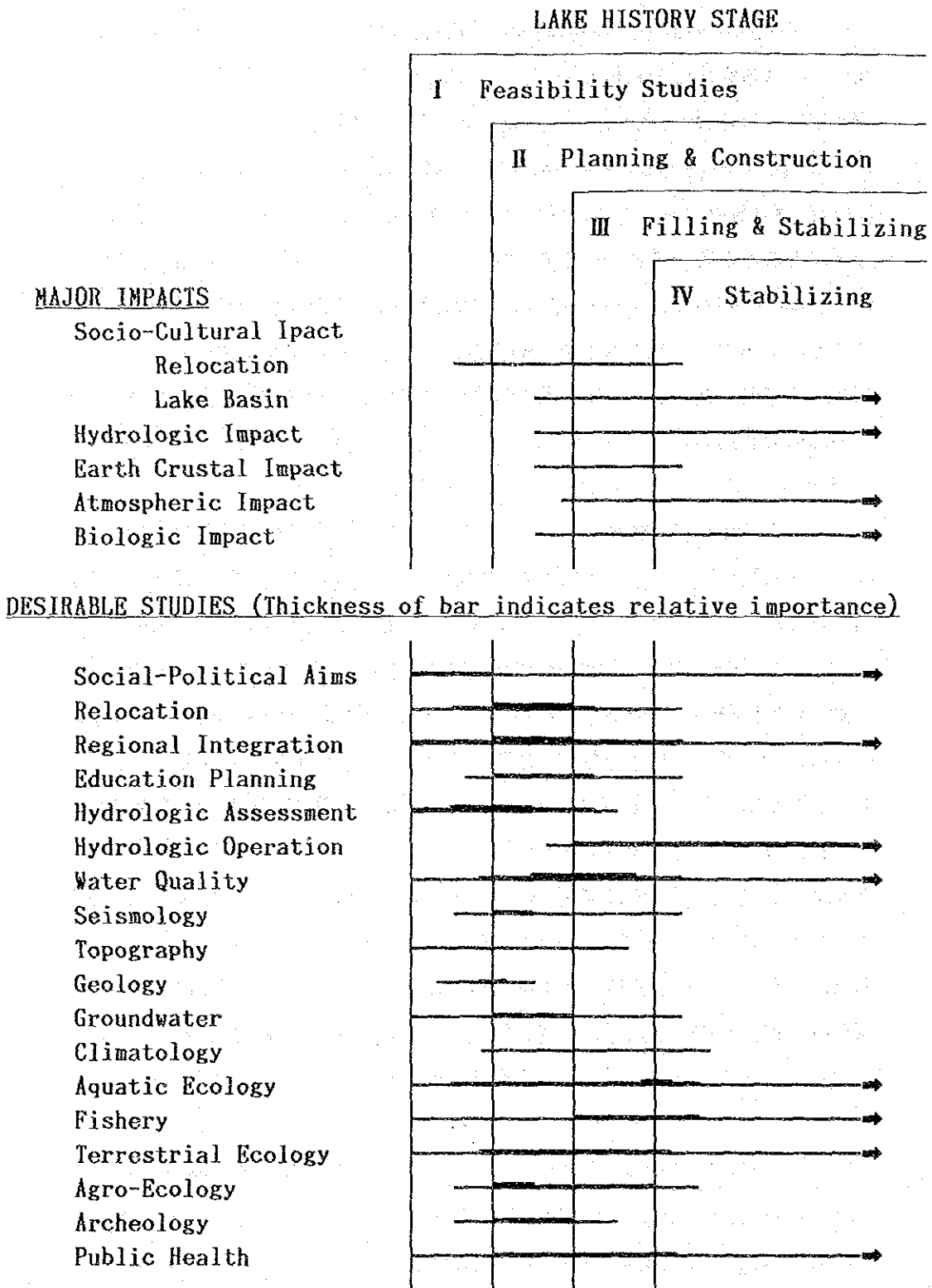
事業地域内外には7団体の自前のかんがいシステムを運営している農民グループがある。諸規制あるいは組織はそれぞれ類似しており、施設管理に対する実行委員会をもっている。委員会は会長、副会長、秘書、事務職員(財務及び経理)からなる。又、ターマイ郡には所属する6団体で運営される水利組合がある。各組合はかんがいブロック毎にグループ分けされ、水管理を行なっている。これらの経験と評価は今後の組織計画上、きわめて有益となる。

6.4 環境評価

タイ国国家環境庁 (NEB) が環境評価報告書作成のためのガイドラインを整備し、関係各省庁に配布している。この基準によると、事業計画の初期の段階でまず Initial Environment Examination (IEE) が要求される。NEB はこの報告書を審査しさらに詳細な環境評価調査が必要であると判断された場合は、Environmental Impact Statement (EIS) の提出が義務付けられる。IEE は実施しようとする事業が地域の環境変化に及ぼすであろう影響を、短期間でかつ限られた予算の範囲内で、手持ち或いは比較的簡単に入手可能な資料で予備的に検討するものである。調査報告書に網羅されるべき項目はフル・スケールの EIS と同等の物が要求されるが、その目的はさらに詳細な調査が必要か否かを判断するためのものである。

一方、上記の定義にもかかわらず、IEE作成のためのガイドラインによれば、「ダム及び貯水池事業」においては規模の大小にかかわらず EIS が要求されることになる。「ダム及び貯水池事業」は一般に流域の水文諸元に大幅な変更を加え、事業地区のみならず地区の下流部までも、自然的あるいは生態的諸条件に劇的な変更が生じさせる場合がある。加えて流域内上流部への工事用道路等の建設に伴って、森林系、野性動植物、鉱物資源開発、さらには農業形態にまでも影響を及ぼすことがある。またダム建設によって水没する地域の集落の移転等、社会経済的状況に及ぼす影響度も無視できない。このような環境の変化はマイナス面だけではなく、発電、食料増産、新規に開発される漁業資源、レクリエーションの場の提供、船運、その他のプラスの面の影響度も評価される必要がある。EIS 及び IEE 調査は事業を実施しようとしている機関が行なうことが責任付けられており、図 6-6 に示すタイムスケジュールが提案されている。調査検討されるべき環境項目は以下のように要約されよう。

図 6-6. 環境評価調査の実施工程



「ダム及び貯水池事業」一般

(1) 自然的資源

- 表流水文 : 事業実施前後の表流水文及び水収支の変化
- 表流水質 : 貯水池及びダム下流河川内の物理的、生物学的、化学的水質の変化の予測
- 地下水 : 貯水池域、河川域の地下水の量的、質的变化
- 土壌 : 流域内の土壌侵食、及びかんがいの影響に伴う土壌の物理的、質的变化
- 地質、地震 : 基礎の安定に関する評価と地震に対する影響度
- 滞砂、侵食 : 貯水池域内の滞砂
- 気象 : ダム建設に伴う微気象の変化

(2) 生態学的資源

- 漁業 : 既存の河川内漁業での損失と、新規の貯水池内および流況が変化した河川内での漁業利益
- 水生物 : 貯水池域及びダム下流河川域での水生物の変化
- 野性動植物 : 流域及び下流での野性動植物に対する影響度と事業実施によって新規に形成される動植物系
- 森林 : 水没する森林系の影響度
- 貯水池生態 : 新規の貯水池での生態系の予測

(3) 人的資源

- 水道 : 都市及び地方水道供給に関する貢献
- 漁業 : 特に低水流量が改善された流況での漁業に関する貢献
- 船運 : 同上原因による船運の改善
- 洪水調節 : 貯水池の自然調節機能による洪水調節

(4) 生活資源

- 社会経済 : 事業の実施による、地域住民の便益増に関する貢献
- 移転 : 水没する貯水池域の集落移転に伴う問題
- 公衆衛生 : 地域の水棲病虫害に関する影響
- 栄養 : 漁業生産に関連する富栄養化等への影響度
- その他

かんがい事業

かんがい事業を実施する側面からの評価も必要である。

- 作物生産量 : 予定される種別生産量増
- 農業支援 : 農業普及、農業協同組合、訓練、融資、農業用資機材の協同購入、流通等に関する農業支援面からの便益
- かんがい : かんがい水供給に関連する便益
- 土壌肥沃度 : かんがいによる土壌の肥沃度の減少
- 還元水 : かんがいの還元水の河川水塩分濃度等に関する影響
- 工業 : 農業関連工業の振興の可能性
- 肥料、農業 : 投入された化学肥料、農薬等の流出が及ぼす影響

第七章 事業費

第七章 事業費

7.1 工事費積算の基本事項

7.1.1 概要

建設工事はタイ政府の政策に基づいて請負い方式で実施される。国が実施する直接工事と受益者が実施する関連工事より成る建設工事は、工事量、予算措置、技術者の動員動向等を考慮して5ヶ年とする。

事業費は施設の建設費、測量設計、用地補償、農業支援、かんがい試験と展示農場の建設、維持管理用機械の供給、事務費、技術費、技術および物価予備等からなる。建設工事費の代価は建設資材、労務、機械費と請負者の諸経費、税金、利潤等よりなる。この代価はかんがい局が使用している単価及び積算方法で積算される。

主要建設資機材の内貨、外貨割合は次の値を使用した。

資 材	外 貨	内 貨
	(%)	(%)
セメント	60	40
鉄筋	70	30
鋼管	70	30
PC管	40	60
AC管	70	30
建設機械	80	20
ポンプ	70	30

尚、使用単価はタイの1989年会計年度値を採用した。

7.1.2 事業費の内容

(1) 建設工事費

この費用は建設資材、燃料油脂類、労務建設機械の償却及び整備費等の単価から積算される建設工事で構成される。建設工事は次の項目よりなる。

- 1) 貯水ダム : 仮排水路、基礎処理、本堤盛土、余水吐、取水設備および連絡道路
- 2) 頭首工 : 固定堰、洪水吐、取水工及び流量調節施設
- 3) 幹線管水路 : 取水地点より末端かんがい受益面積 200haまでの管水路、制水弁、空気弁、土砂吐及び分水弁等
- 4) 調整池 : コンクリート舗装調整池、流入、流出施設、流量調整施設及び余水吐
- 5) 主ポンプ場 : 吸水槽、吐水槽、機場建屋、ポンプ設備と附属設備

(2) 用地補償

この費用は貯水ダム及び貯水池、連絡道路、頭首工、幹線管管水路、調整池、ポンプ場等の用地費又は補償費と、貯水池周辺の環境保全対策費からなる。

(3) 農業支援費

この費用は約 8haの果樹かんがい試験展示農場及びその機械及び建物の建設費等を含む農業支援に必要な費用からなる。

(4) 維持管理用機械

この費用はブルドーザー、バックホー、トラック、車両等、事業完了後の施設管理に必要な機械の供給費からなる。機械及びスペアパーツの価格はバンコック港渡し価格と内陸輸送費用からなる。

(5) 事務費

この費用は、類似事業での実績を踏まえ、上記 (1) から (4) までの項目費用合計の8%を計上した。

(6) 技術費

この費用は施設の詳細設計及び工事監理用コンサルタント費用、かんがい局が行う測量、調査費と海外研修費用が含まれ、(1) から (4) までの項目の12%を計上した。

(7) 技術予備費

予備費は工事量の差異による費用増し、建設工事での不測の事項による経費に充てられる。この費用は既述の (1) ～ (6) までの項目の10% を計上した。

(8) 物価予備費

外貨及び内貨に対し、それぞれ年率 1.1%、6.4%の増加率を採用した。全体として事業費の 11.4%を計上した。

7.2 投資総額と支出計画

7.2.1 投資総額

物価予備費を含む直接事業費と関連事業費の総投資額は 25.27 億パーツ (1.01 億ドル) で、外貨 16.44 億パーツ、内貨 8.83 億パーツの内訳となる。表 7-1 に事業費の要約を、表 7-2 に詳細をそれぞれ示した。

7.2.2 事業費支出計画

直接事業と関連事業費の支払い計画を表 7-3 に要約し Khlong Ta Liu ダム掛かり及び Khlong San Sai ダム掛かり、両地区の詳細を表 7-4 及び表 7-5 にそれぞれ示した。これらの計画は既述の事業実施計画に基づいて作成した。

表 7-1. 事業費の内訳

(単位：百万バーツ)

工 種	ダム掛かり		計
	Khlong Ta Liu	Khlong San Sai	
A. 有接事業費			
1. 建設工事費	1,534	86	1,620
2. 用地補償費	14	28	42
3. 農業支援費	51	—	51
4. 維持管理機械費	15	—	15
5. 事務費	123	9	132
6. 技術費	184	17	201
7. 技術予備費	192	14	206
計 (1-7)	2,113	154	2,267
外貨分	(1,483)	(88)	(1,571)
内貨分	(630)	(66)	(696)
8. 物価予備費	236	24	260
計 (1-8)	2,349	178	2,527
B. 関連事業費			
1. 建設工事費	374	17	391
2. 技術費	45	2	47
3. 技術予備費	37	3	40
計 (1-3)	456	22	478
外貨分	(316)	(16)	(332)
内貨分	(140)	(6)	(146)
4. 物価予備費	55	3	58
計 (1-4)	511	25	536
C. 合計 (A+B)			
合計 (A+B)	2,860	203	3,063
外貨分	(1,881)	(111)	(1,992)
内貨分	(979)	(92)	(1,071)

表 7-2. 事業費の内訳

Cost Item	Project Cost						Khlong San Sai Sub-Area			Khlong To Liu Sub-Area			Grand Total						
	Khlong To Liu Sub-Area		Khlong San Sai Sub-Area		Total		Foreign C.		Local C.		Total		Foreign C.		Local C.		Total		
	Foreign C.	Local C.	Foreign C.	Local C.	Foreign C.	Local C.	Foreign C.	Local C.	Foreign C.	Local C.	Foreign C.	Local C.	Foreign C.	Local C.	Foreign C.	Local C.	Foreign C.	Local C.	
A. Direct Project Cost																			
1. Civil works																			
1.1 Storage Dam	693,189	137,306	830,495		55,289	14,213	69,502					748,478	151,519						899,997
1.2 Diversion Dam	14,036	8,564	22,600		-	-	-					14,036	8,564						22,600
1.3 Main Pipeline	417,100	194,100	611,200		-	-	-					417,100	194,100						611,200
1.4 Regulating Reservoir	7,164	9,936	17,100		-	-	-					7,164	9,936						17,100
1.5 Pumping Station	36,110	16,390	52,500		11,670	5,330	17,000					47,780	21,720						69,500
Sub-total	1,167,599	366,296	1,533,895		66,959	19,543	86,502					1,234,558	385,339						1,620,397
2. Land Acquisition	-	14,342	14,342		-	27,751	27,751					-	42,093						42,093
3. Agri-Supporting S.	21,000	29,547	50,547		-	-	-					21,000	29,547						50,547
4. Operation / Maintenance	11,880	2,970	14,850		-	-	-					11,880	2,970						14,850
5. Administration Cost	-	122,700	122,700		-	9,100	9,100					-	131,800						131,800
6. Engineering Services	147,253	36,813	184,066		13,800	3,500	17,300					161,053	40,313						201,366
Sub-total	180,133	206,372	386,505		13,800	40,351	54,151					193,933	246,723						440,656
Total (1-6)	1,347,732	572,668	1,920,400		80,759	59,894	140,653					1,428,491	632,562						2,061,053
7. Physical Contingencies	134,768	57,232	192,000		8,041	6,106	14,147					142,809	63,338						206,147
Total (1-7)	1,482,500	629,900	2,112,400		88,800	66,000	154,800					1,571,300	695,900						2,267,200
8. Price Escalation	67,000	168,600	235,600		5,600	18,600	24,200					72,600	187,200						259,800
Grand Total	1,549,500	798,500	2,348,000		94,400	84,600	179,000					1,643,900	883,100						2,527,000
B. Indirect Project Cost																			
1. Lateral / Sub-Lateral	70,665	32,291	102,956		1,795	819	2,614					72,460	33,110						105,570
2. Connection Pipe	27,426	13,701	41,127		696	348	1,044					28,122	14,049						42,171
3. On-farm Facility	161,232	69,098	230,330		9,276	3,975	13,251					170,508	73,073						243,581
Total (1-3)	259,323	115,090	374,413		11,767	5,142	16,909					271,090	120,232						391,322
4. Physical Contingency	25,932	11,509	37,441		2,700	680	3,380					28,632	12,189						40,821
5. Engineering Cost	31,445	13,401	44,846		1,530	570	2,100					32,975	13,971						46,946
Total (1-5)	316,700	140,000	456,700		15,997	6,392	22,389					332,697	146,392						479,089
6. Price Escalation	14,400	40,500	54,900		703	2,208	2,911					15,103	42,708						57,811
Grand Total	331,100	180,500	511,600		16,700	8,600	25,300					347,800	189,100						536,900

表 7-3. 事業費支出計画

(unit: Million Baht)

Project Year	Khlong Ta Liu		Khlong San Sai		Total		Total (%)
	Foreign	Local	Foreign	Local	Foreign	Local	
A. Direct Cost							
1990	77.9	30.7	-	-	77.9	30.7	108.6 (4.3)
1991	87.7	93.1	7.9	2.3	95.6	95.4	191.0 (7.6)
1992	295.7	180.5	-	28.7	295.7	209.2	504.9 (20.0)
1993	408.3	195.6	17.5	19.0	425.8	214.6	640.4 (25.3)
1994	581.1	240.5	59.8	30.8	640.9	271.3	912.2 (36.1)
1995	98.9	58.2	9.2	3.8	108.1	62.0	170.1 (6.7)
Total	1,549.6	798.6	94.4	84.6	1,644.0	883.2	2,527.2 (100.0)
B. Indirect Cost							
1990	15.2	7.1	-	-	15.2	7.1	22.3 (4.2)
1991	32.5	15.8	1.5	0.5	34.0	16.3	50.3 (9.4)
1992	62.4	32.2	0.5	0.1	62.9	32.3	95.2 (17.7)
1993	92.8	50.4	5.4	2.9	98.2	53.3	151.5 (128.2)
1994	63.8	36.4	5.4	2.9	69.2	39.3	108.5 (20.2)
1995	64.4	38.6	3.9	2.2	68.3	40.8	109.1 (20.3)
Total	331.1	180.5	16.7	8.6	347.8	189.1	536.9 (100.0)

表 7-4. Khlong Ta Liu 事業の事業費

Cost Item	Project Cost of Khlong Ta Liu Sub-Project												Unit : Million Baht			
	1990		1991		1992		1993		1994		1995		Total			
	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	Total	
A. Direct Project Cost																
1. Civil works																
1.1 Storage Dam	-	-	44.69	22.42	64.61	15.30	183.25	30.33	336.17	58.06	64.47	11.20	692.19	136.31	830.50	
1.2 Diversion Dam	-	-	-	-	-	-	14.04	8.56	-	-	-	-	14.04	8.56	22.60	
1.3 Main Pipeline	-	-	-	-	166.84	77.64	125.13	58.23	125.13	58.23	-	-	417.10	194.10	611.20	
1.4 Regulating Reservoir	-	-	-	-	2.39	3.32	2.39	3.31	2.38	3.31	-	-	7.16	9.94	17.10	
1.5 Pumping Station	-	-	-	-	-	-	15.05	6.85	21.06	9.54	-	-	36.11	16.39	52.50	
Sub-total	-	-	44.69	22.42	233.84	96.26	339.86	107.28	484.74	129.14	64.47	11.20	1,167.60	366.30	1,533.90	
2. Land Acquisition	-	-	-	13.10	-	0.50	-	0.50	-	0.24	-	-	-	14.34	14.34	
3. Agri - Supporting Services	-	-	14.00	15.10	7.00	9.20	-	1.80	-	1.80	-	1.65	21.00	29.55	50.55	
4. Operation / Maintenance Equipment	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.97	11.88	2.97	14.85	
5. Administration Cost	-	12.27	-	18.40	-	24.54	-	24.54	-	24.54	-	18.41	-	122.70	122.70	
6. Engineering Services	70.00	14.00	19.30	5.70	19.30	5.70	15.45	4.60	15.40	4.60	7.80	2.21	147.25	36.81	184.06	
Sub-total (2 - 6)	70.00	26.27	33.30	52.30	26.30	39.94	15.45	31.44	15.40	31.18	19.68	25.24	180.13	206.37	386.50	
Total (1 - 6)	70.00	26.27	77.99	74.72	260.14	136.20	355.31	138.72	500.14	160.32	84.15	36.44	1,347.73	572.57	1,920.40	
7. Physical Contingencies	7.00	2.63	7.80	7.47	26.01	13.62	35.53	13.87	50.01	16.03	8.42	3.61	134.77	57.23	192.00	
Total (1 - 7)	77.00	28.90	85.79	82.19	286.15	149.82	390.84	152.59	550.15	176.35	92.57	40.05	1,482.50	629.90	2,112.40	
8. Price Escalation	0.85	1.84	1.89	10.86	9.55	30.64	17.48	42.97	30.93	64.13	6.30	18.16	67.00	168.60	235.60	
Total (1 - 8)	77.85	30.74	87.68	93.05	295.70	180.46	408.32	195.56	581.08	240.48	98.87	58.21	1,549.50	798.50	2,348.00	
B. Indirect Project Cost																
1. Lateral / Sub-lateral Pipeline	-	-	7.07	3.23	14.13	6.46	21.20	9.69	14.13	6.46	14.14	6.45	70.67	32.29	102.96	
2. Connection Pipeline	-	-	2.74	1.37	5.49	2.74	8.23	4.11	5.49	2.74	5.48	2.74	27.43	13.70	41.13	
3. On-farm Facility	-	-	16.12	6.91	32.25	13.82	48.37	20.73	32.25	13.82	32.24	13.82	161.23	69.10	230.33	
Total (1 - 3)	-	-	25.93	11.51	51.87	23.02	77.80	34.53	51.87	23.02	51.86	23.01	259.33	115.09	374.42	
4. Engineering Services	15.00	6.70	3.30	1.34	3.30	1.34	3.30	1.34	3.30	1.34	3.24	1.34	31.44	13.40	44.84	
5. Physical Contingencies	-	-	2.57	1.15	5.23	2.34	7.70	3.43	5.23	2.34	5.20	2.25	25.93	11.51	37.44	
Total (1 - 5)	15.00	6.70	31.80	14.00	60.40	26.70	88.80	39.30	60.40	26.70	60.30	26.60	316.70	140.00	456.70	
6. Price Escalation	0.20	0.40	0.70	1.80	2.00	5.50	4.00	11.10	3.40	9.70	4.10	12.00	14.40	40.50	54.90	
Total (1 - 6)	15.20	7.10	32.50	15.80	62.40	32.20	92.80	50.40	63.80	36.40	64.40	38.60	331.10	180.50	511.60	
C. Grand Total (A+B)	93.05	37.84	120.18	108.85	358.10	212.66	501.12	245.96	644.88	276.88	163.27	96.81	1,880.60	979.00	2,859.60	

表 7-5. Khlong San Sai 事業の事業費

Cost Item	Project Cost of Khlong San Sai Sub-Project												Unit : Million Baht			
	1990		1991		1992		1993		1994		1995		Total			
	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	Total	
A. Direct Project Cost																
1. Civil works																
1.1 Storage Dam	-	-	-	-	-	-	12.80	3.20	36.92	9.50	5.58	1.50	56.30	14.20	69.50	
1.2 Pumping Station	-	-	-	-	-	-	-	-	11.67	5.33	-	-	11.67	5.33	17.00	
Sub-total	-	-	-	-	-	-	12.80	3.20	48.59	14.83	5.58	1.50	66.97	19.53	86.50	
2. Land Acquisition	-	-	-	-	-	20.00	-	7.75	-	-	-	-	-	-	27.75	
3. Administration Cost	-	-	-	-	-	1.60	-	1.90	-	5.07	-	0.53	-	-	9.10	
4. Engineering Services	-	-	7.00	1.80	-	-	2.30	0.60	2.30	0.60	2.20	0.50	13.80	3.50	17.30	
Sub-total (2-4)	-	-	7.00	1.80	-	21.60	10.25	2.30	2.30	5.67	2.20	1.03	13.80	40.35	54.15	
Total (1-4)	-	-	7.00	1.80	-	21.60	15.10	13.45	50.89	20.50	7.78	2.53	80.77	59.88	140.65	
5. Physical Contingencies	-	-	0.70	0.20	-	2.20	1.50	1.35	5.11	2.10	0.72	0.27	8.03	6.12	14.15	
Total (1-5)	-	-	7.70	2.00	-	23.80	16.60	14.80	56.00	22.60	8.50	2.80	88.80	66.00	154.80	
6. Price Escalation	-	-	0.20	0.30	-	4.90	0.90	4.20	3.80	8.20	0.70	1.00	5.60	18.60	24.20	
Total (1-6)	-	-	7.90	2.30	-	28.70	17.50	19.00	59.80	30.80	9.20	3.80	94.40	84.60	179.00	
B. Indirect Project Cost																
1. Lateral / Sub-lateral Pipeline	-	-	-	-	-	-	0.90	0.41	0.90	0.41	-	-	1.80	0.82	2.62	
2. Connection Pipe	-	-	-	-	-	-	0.40	0.20	0.30	0.15	-	-	0.70	0.35	1.05	
3. On-farm Facility	-	-	-	-	-	-	3.10	1.40	3.10	1.30	3.07	1.28	9.27	3.98	13.25	
Total (1-3)	-	-	-	-	-	-	4.40	2.01	4.30	1.86	3.07	1.28	11.77	5.15	16.92	
4. Engineering Services	-	-	1.40	0.35	0.40	0.09	0.30	0.08	0.30	0.08	0.30	0.08	2.70	0.68	3.38	
5. Physical Contingencies	-	-	0.10	0.05	0.10	0.01	0.50	0.21	0.50	0.16	0.33	0.14	1.53	0.57	2.10	
Total (1-5)	-	-	1.50	0.40	0.50	0.10	5.20	2.30	5.10	2.10	3.70	1.50	16.00	6.40	22.40	
6. Price Escalation	-	-	-	0.10	-	-	0.20	0.60	0.30	0.80	0.20	0.70	0.70	2.20	2.90	
Total (1-6)	-	-	1.50	0.50	0.50	0.10	5.40	2.90	5.40	2.90	3.90	2.20	16.70	8.60	25.30	
C. Grand Total (A + B)	-	-	9.40	2.80	0.50	28.80	22.90	21.90	65.20	33.70	13.10	6.00	111.10	93.20	204.30	

第八章 事業評価

第八章 事業評価

8.1 概論

8.1.1 基本概念

本事業計画は政府の国家目標である国家財政の安定、地域失業者の雇用の促進及び社会経済の活性化に貢献するものである。2つの貯水ダムの建設によって、チャンタブリ川上・中流部に果樹のかんがい用水を供給することが本計画の主要骨子である。また本計画は政府の政策である商品作物の輸出振興、地域の私企業の改善と活性化とも合致するものであり、農業、貿易の部門別目標、戦略にかなったものである。チャンタブリ県の天然資源を効率的かつ最大限に活用した事業形成が可能となる。民間企業は事業から創設される運送、市場流通及び建設等への参画が可能となる。

事業によって建設される社会基盤によって、3,476 haの新規果樹園が増加し、現況に比べ約97千トンの果樹の生産増が期待できる。現況の約20%のゴム園、水田及び30~40%のキャッサバ畑が果樹に転換される。

8.1.2 受益者

調査対象地区は人口26,000人、世帯数5,700戸から構成されており、うち約90%の世帯が農業を営んでいる。農家世帯のほとんどは事業による直接便益及び間接便益を享受することが可能である。直接便益は地区内の約900戸のキャッサバ生産農家、及び3,900戸の果樹およびパラゴム生産農家によって享受される。間接便益の享受者数を推定するのは不可能であるが、相当数の完全就業労働日数、日雇い労働日数が事業によって創設されるはずである。事業による受益者は農業投入資材を扱う商人、企業家、また建設に携わる業者等、広い分野に及ぶ。

8.2 事業分析手法

8.2.1 経済分析

経済分析は国家経済の観点から事業の効果を判断するものである。事業に関連するすべての投入物、産出物は国境価格に変換される。主要貿易材及びサービスは品質差を考慮した後に運送費、手数料、保管料、加工料を調整して経済価格に修正される。非貿易材及びさほど重要性のないサービス等も同様に当然含まれるべき運送費、除かれるべき税金、補助金等を調整して資源費用（経済価格）に修正する。主要貿易材の価格修正は1987年12月に世界銀行が発行した「主要品目の将来価格予想」に基いた。これは主要貿易材の西暦2000年までの将来価格を1985年3月における恒常ドルに基づいて予測したものである。米ドルよりタイバーツへの変換は1ドル=25.5バーツの公用換金率を用いた。標準変換係数及びその他の変換係数は世界銀行及びアジア開発銀行の推定数字を利用した（付属書 J.2.3項参照）。経済便益の完全な出現をみるには、以下の条件が必須となる。

- I) 本文図 6-3に示す工事計画に従って計画されたすべての施設が建設されること。
- II) 事業実施における実施機関及び関連機関との間で有機的な協調がなされること。

本件で期待される直接便益は、事業実施によってもたらされる果樹生産増加分、生産費の増加分、及び作目転換によって喪失する一年生作物、パラゴム等の価値減少分等を考慮した上で算定される。分析には内部経済収益率法を用い事業の経済的弾力性の測定の為、感応度分析を行った。

8.2.2 財務分析

事業の有効性判断基準の一つとして受益農家の家計に与える財務的効果を測定する。典型農家の家計分析を通じて事業によってもたらされる可処分所得の増加分を評価するとともに、その内事業に対して最大限支払うことのできる「最大支払い可能額」を算定し、最終的に事業実施前後の最大支払い可能額を考慮して最適支払い額を検討する。

地区内には果樹作主体農家、パラゴム+果樹作主体農家、及びキャッサバ+果樹作主体農家という代表的な3つの栽培形態を有する農家群が存在する。分析ではこれらの農家群の中からそれぞれ典型農家を抽出し、それぞれの典型農家についての土地資源、生産物家庭内消費量、販売量、家族生活費等を検討した上で、家計分析を行なった。

土地資源についての検討は耕作面積を栽培作物別に明確にした上で、樹園地の樹齢別分類（成木及び未成木）を行なった。樹齢別分類は調査期間中に実施した果樹樹齢調査結果に基づき行なった。また家庭内消費量、販売量については農家経済調査の結果をもとに全生産量の5%のマンゴスチン、2%のドリアン、1%のランブータンが家庭内で消費されるものとし、残りは販売に供されるものとした。また米（粳付）については、100 g / 人 / 年が消費され、パラゴム、キャッサバについてはすべてが販売に供されるものとした。典型農家別の生活費は、農家経済調査結果及び農家への直接インタビューによって推定した。

上記の事項を検討した上で、それぞれの農家の家計分析を行なった。将来の家計分析には、事業によってもたらされる単収増を考慮した。事業の財務的評価は、それぞれの典型農家の可処分所得の増加分によって判断される。すなわち事業によって食費以外に支出が可能である所得が創出されなければ、受益者の生活水準は向上しないと考えられるからである。

受益者の事業への最大支払い可能額は以下に示す式を用いて推定した。

$$\text{年間最大支払可能額} = \text{可処分所得} \times \text{農業現金収入} / \text{全現金収入}$$

また最適支払額算定には以下の式を用いた。

$$\text{支払い可能係数} = \frac{\text{最適支払い額}}{\text{事業による最大支払い可能額の増加分}}$$

上述の式中、最適支払い額は国家財源より借入を行ない、元金、利子を含めた均等年賦償還によって支払う金額を想定している。支払い可能係数は受益者の最適支払い率を想定したもので、本件の場合、この係数が0.4以下となる最適支払い額が妥当である。

8.3 事業便益の定義

8.3.1 計量可能な便益

事業の直接便益は計画作付体系、単収、面積に基づいて算定した。便益額の算定にあたっては、農業投入資材及び農業生産物の経済価格を用いた。将来の年間総生産価値の増加分は以下の表にとりまとめた。便益算定に用いた仮定及び関係するデータ、指標等は付属書-Jに詳述した。

	Khlong Ta Liu 事業		Khlong San Sai 事業	
	(既存地区)	(新植地区)	(既存地区)	(新植地区)
面積 (ha)	25,278.9		2,982.6	
Without Project				
総生産価値 (B'000)	932,421	33,235	178,573	2,673
With Project				
総生産価値 (B'000)	1,256,670	384,893	250,663	21,659
総生産価値増分				
(B'000)	324,249	351,658	72,090	18,986
(%)	48%	52%	79%	21%
計 (B'000)	675,907		91,076	

全体計画の事業なしの場合の総生産価値 1,147百万バーツは、事業実施によって 1,914百万バーツとなり、年間 767百万バーツの増加分を創出する（表8-1 参照）。各サブプロジェクトの便益の出現の推定は、付属書-Jに記載した。

表 8-1. 純生產量增加價值

*/

(Unit ; B '000)

	Durian	Rambutan	Mangosteen	P. Rubber	Cassava	Groundnut	Paddy	Vegetable	Total
I. Without Project									
I. 1 Khlong Ta Liu Sub-Project									
- Existing Area	441,689	227,819	92,485	141,771	27,736	-	921	-	932,421
- Newly Planted Area	-	-	-	21,827	11,320	-	88	-	33,235
- Sub-total	441,689	227,819	92,485	163,598	39,056	-	1,009	-	965,656
I. 2 Khlong San Sai Sub-Project									
- Existing Area	96,555	49,643	20,223	11,230	795	-	127	-	178,573
- Newly Planted Area	-	-	-	2,296	372	-	5	-	2,673
- Sub-total	96,555	49,643	20,223	13,526	1,167	-	132	-	181,246
I. 3 Total	538,244	277,462	122,708	177,124	40,223	-	1,141	-	1,146,902
II. With Project									
II. 1 Khlong Ta Liu Sub-Project									
- Existing Area	648,258	315,647	130,515	136,494	25,027	-	729	-	1,256,670
- Newly Planted Area	226,933	111,634	45,695	-	-	157	-	474	384,893
- Sub-total	875,191	427,281	176,210	136,494	25,027	157	729	474	1,641,563
II. 1 Khlong San Sai Sub-Project									
- Existing Area	141,712	68,781	28,539	10,813	717	-	101	-	250,653
- Newly Planted Area	12,778	6,208	2,573	-	-	25	-	75	21,659
- Sub-total	154,490	74,989	31,112	10,813	717	25	101	75	272,322
II. 3 Total	1,029,681	502,270	207,322	147,307	25,744	182	830	549	1,913,885
III Incremental Net Production Value	491,437	224,808	94,614	△29,817	△14,479	182	△311	549	766,983

*/ For detail, see Tables J.2.17 to J.2.26 of Appendix J.

8.3.2 非計量便益

(1) 計量化しなかった便益

以下の項目は財務・経済分析の便益として計上しなかった。

- 事業実施によって多大なる就業機会が提供され、農家家計分析における農外所得の増加が期待出来る。しかしながら、これらの後続的な便益は財務分析に考慮しなかった。
- ダム取り付け道路より発生する直接便益は通例、車輛運転費節約便益（消費者余剰）および開発便益（生産者余剰）を用いて計量化するが、本件ダム建設に伴った実質的なかんがい便益に比べれば無視し得るものである。従って、この便益は計量化しなかった。
- その他事業に付属した少量かつ無視出来る便益は計量化しなかった。

(2) 計量不可能な便益

以下に示す間接便益は計量不可能である。しかしながら、近隣地域及びタイ国全土に及ぼす波及効果は多大なものである。

- 果樹生産増加に伴う地域経済の活性化はおおいに期待できるが、計量化は不可能である。
- 適切なかんがい水供給によって果樹の経済寿命は延長すると考えられるがこの仮定はかなりの危険度を伴う為、計量不可能である。
- 用水組合、商業組合等の結成により、農民の協調精神が向上する。これらは民生安定に多大な貢献を与えると考えられるが計量不可能な便益である。
- ダムサイトは将来的に住民の憩いの場及び観光産業の誘致等に絶好な場

所となる。 しかしながら現段階での便益の予測は不可能である。

- チャンタブリ川流域の上流地域及び下流地域に存在する地域格差が緩和される。 この便益の計量化は財務分析の一部について分析されうるが大部分の便益は計量不可能である。

8.4 経済分析

8.4.1 経済事業費

内部経済収益率算定の為、事業に関連する財務費用及び財務便益は経済価格に修正される。 総事業費の経済価格は 2,636百万パーツであり、その内訳はダム建設費用 907百万パーツ、調整地建設費用16百万パーツ、ポンプ場建設費用 67百万パーツ、幹線水路費用 597百万パーツ、2次 3次水路費用143 百万パーツ 最末端かんがい施設建設費用 232百万パーツ及び事業運営管理費 679百万パーツとなっている。 経済費用は技術予備費を考慮しているが、物価上昇費、土地収容費及び税金補助金等は計上されない。 年間維持管理費（経済的経常費用）は事業終了時から22百万パーツ発生する。 これら経済費用の詳細は付属書-Jに詳述した。

8.4.2 内部経済収益率

経済分析は計画されるダムの容量の違いを加味した上で 6ケースについて実施する。 分析には、内部経済収益率法を用いた。 又、事業の危険分析として 6ケースの危険要因についての感応度分析を行なった。 ダム容量の違いによる 6ケースは以下の通りに要約される。

ケース	ダム容量 (MCM)		受益面積 (ha)			
	Khlong Ta Liu	Khlong San Sai	Khlong Ta Liu		Khlong San Sai	
			(既存)	(新植)	(既存)	(新植)
ケース1	33.0	9.3	9,351.4	3,345.7	2,040.7	192.5
ケース2	43.2	12.9	9,351.4	3,345.7	2,040.7	192.5
ケース3	33.0	-	9,351.4	3,345.7	-	-
ケース4	-	9.3	-	-	2,040.7	192.5
ケース5	43.2	-	9,351.4	3,345.7	-	-
ケース6	-	12.9	-	-	2,040.7	192.5

注：ケース1は本計画での提案諸元である。

全体計画の内部経済収益率は、14.62%と算定された。便益の約90%は Khlong Ta Liu 事業よりの発現であり、内50%は当該事業の新植地区（チャンタブリ川上流部）よりの発生である。この便益は全体便益の約46%を占める多大なものであるが、便益の発現が事業終了後4~8年をおいて開始されるため、内部経済収益率に与える影響はさほど大きなものではない。8.2.1節で述べたケース別の内部収益率は以下に示す通りである。

この内、その受益地がほとんど既存果樹園である Khlong San Sai 事業の収益率は他に比べてかなり高い。

ケース	事業の経済的内部収益率		
	Khlong Ta Liu	Khlong Sai Sub-Project	Overall Project
ケース1 (計画案)	-	-	14.62
ケース2	-	-	14.62
ケース3	13.60	-	-
ケース4	-	32.90	-
ケース5	13.24	-	-
ケース6	-	31.80	-

8.4.3 感応度分析

以下に示す 6つの事業の危険項目について、感応度分析を行なった。

	内部収益率 (%)
- 基準値	14.62
- 便益出現の2年遅延	12.38
- 同 5年遅延	10.16
- 便益 10 %減	13.59
- 費用 10 %増	13.72
- 事業実施の2年遅延	14.61
- 同 5年遅延	14.59

内部経済収益率は便益出現の遅延が想定された場合、最も感応度が高い。

すなわち基準値14.62%が2年遅延の場合、12.38%に、5年遅延の場合、10.16%に低下する。価格、単収等の変動に伴う便益の10%減については基準値14.62%が13.59%に低下するが、コストの10%増についてはさほどの影響はない。

8.5 財務分析

8.5.1 農家モデルの定義

耕種別モデル農家の定義は統計資料及び経済調査の結果に基づいて行われた。現況、将来における世帯規模は一定とし、将来の家族増はないものとした。

すなわち、年間 4.7% の地域人口増加は地区外の新たな世帯形成によって吸収されるものとした。農家モデルの諸元は以下に示す通りである。

モデル農家 / 営農類型	地区	推定 農家数	計	経営面積 (ライ) */					
				ドリ アップ ア ン ツ	ラッ フ	その 他 果 樹	パ ラ ゴ ム	キ ャ ッ サ バ	そ の 他
1. モデル 1	中流右岸	1,500	27.40	6.53	17.70	1.10	1.07	-	1.0
	(果樹)								
モデル 2	同	2,400	28.38	4.18	6.78	2.06	14.75	-	0.61
	(果樹+ゴム)								
モデル 3	上流部	900	38.36	4.39	5.86	-	6.33	18.67	3.11
	(キャッサバ+果樹)								

注：* … 経営面積は所有地と借地を含むが居住面積（約0.8 ライ/農家）は除外してある。

8.5.2 農家家計分析

上述の3つの典型農家の現金収入は事業によって急増する。年間総現金収入は、現況に比べ、138%から210%の増加が期待できる。最高の増加はキャッサバ+果樹主体農家、また、最低の増加は果樹主体農家で実現される。

現金収入の増加に伴って可処分所得は前述のキャッサバ+果樹主体農家で146%、果樹主体農家で66%増加する。（表 8-2~8-4 まで参照）。これらの算定結果は調査期間中に実施した農家経済調査結果と比較すると多少高めの数字である。理由は以下の通り説明出来る。

- 経済調査で調査されたサンプル農家では偶然にも未成木の占める割合が多く、これらの農家では財務分析に用いた果樹の現況単収に達していなかったために、農業現金収入が少なかった。
- 経済調査での農家の応答は税務署等を意識したものであり、正確なものであるとはいえない。

上述の通り近年になって果樹を新植した農家ではたとえ面積的には典型農家に近いとしても農業収入は未だ分析結果に及ばないのは事実である。しかし

表 8-2. 典型農家別年間農業所得

(Units: Baht, %)

<u>Household Model</u>	<u>Present</u> (1989)	<u>With Project</u> (2005)	<u>Percentage Increase</u>
<u>Model-1</u> Orchard-based Farm	199,289	292,872	147
<u>Model-2</u> Para Rubber + Orchard Based Farm	126,906	232,714	183
<u>Model-3</u> Casava + Orchard Based Farm	116,286	265,467	228

表 8-3. 典型農家別年間可処分所得

(Units: Baht, %)

<u>Household Model</u>	<u>Present</u> (1989)	<u>With Project</u> (2005)	<u>Percentage Increase</u>
<u>Model-1</u> Orchard Bread Farm	139,892	231,644	166
<u>Model-2</u> Para Rubber + Orchard Based Farm	80,097	175,214	219
<u>Model-3</u> Casava + Orchard Based Farm	85,086	209,409	246

表 8-4. 典型農家別年間現金所得

(Units: Baht, %)

<u>Household Model</u>	<u>Present</u> (1989)	<u>With Project</u> (2005)	<u>Percentage Increase</u>
<u>Model-1</u> Orchard Based Farm	255,802	351,938	138
<u>Model-2</u> Para Rubber + Orchard Based Farm	167,238	278,548	167
<u>Model-3</u> Casava + Orchard Based Farm	155,578	326,097	210

ながら、果樹が成育するに従って、彼らの農家家計収支は他の要因に影響されずとも分析結果に近づくものと考えられる。

8.6 事業費区分

8.6.1 現行の負担金徴収事業

1974年の農地統合法公布以来、農家はほ場整備事業及び排水改良事業におけるかんがい・排水施設の自己負担の責を負っている。しかしながら、現在のところ、この法令が実際に適用された事業はそれほど数を見ない。現在まで施工された大規模事業の中でもその数は数件に過ぎず負担金額もライ当たり 100～200 パーツと少額である。またその負担割合も最終的には相当する事業費の50%以下となっている。

一般的には途上国の大規模かんがい事業において事業費全てを農民負担で賄った例はいままでのところ皆無である。この点については、かつて世界銀行が世界各国で実施した事業についての農民負担率を報告したが、それによれば平均負担率は維持管理費を含めた全事業費の約 30%以内が適当であろうと述べている。本件負担比率検討に際しても、この 30%が一つの標準となると考えられる(付属書-J J.1.3. 参照)。

8.6.2 受益者負担能力に関する考察

本節では現況・将来の受益者の事業負担能力で末端 200ha以下にかかる施設の事業費をまかなうことが可能か、もし可能であるならばどこまでの施設を負担することが可能であるかを比較案を含めて検証する。

(1) 受益者の最大支払い能力

受益者の負担能力検討のために典型農家の家計分析について検討を行なった。検討に際しては同国の農民負担に対する制度、および現況の農家所得、農

家支出を考慮した。いずれにしても、早魃年以外は農家は河川及び溜池より自己所有のポンプ及びかんがい施設を使ってかんがいを実施しているため、負担能力はあっても過度の負担金を課すことは不可能であろう。典型農家の財務分析によれば、現時点での果樹中心型農家、パラゴム及び果樹型農家、及びキャッサバ中心型農家の粗収益はヘクタール当たりそれぞれ 45,500 パーツ、28,000 パーツ、19,000 パーツとなっている。

典型農家の最大支払い能力は 8.2.2 節で示された式を用いて計算した。果樹主体農家、パラゴム+果樹主体農家、キャッサバ+果樹主体農家それぞれのヘクタール当たり最大支払い能力はそれぞれ B33,300/ha、B29,600/ha、B28,800/ha である (表 8-5 参照)。

(2) 受益者の最適支払い可能額

最適支払い可能額は受益者の支払い意志額と定義しうる。前述の 8.2.2 節に示した通り、最適支払い額は事業によってもたらされる最大支払い能力額の増加分の 40% 以内として定義する (表 8-6 参照)。果樹主体農家、パラゴム+果樹主体農家、およびキャッサバ+果樹主体農家における最適支払い可能額は一戸当たり 36,000 パーツ、37,000 パーツ、49,000 パーツであり、これはヘクタール当たりに換算するとそれぞれ 8,700 パーツ、14,400 パーツ、17,900 パーツとなる。

(3) 事業費区分

推定された受益者ごとの最適支払い可能額と負担されるべき事業費との検討・比較を行なった。典型農家の将来土地利用は果樹栽培について既存地と新植地に大別される。前者は事業実施以前からの樹園地であり、後者は転換される果樹園及び水稲の裏作として栽培される一年生及び永年作物栽培地を意味する。

事業の結果として起こる 3 つの典型農家の土地利用の変遷に基づいて典型農家毎の事業負担額をサブプロジェクト別、水源別に算定し、最適支払い可能額との比較を行なった。以下に比較検討結果を示す。なお、ここで用いた基本案は表 8-7 に示す通り事業に含まれる工種の内 1~5 までを政府負担、残りを受益者負担とした場合の解析結果である。また代替案 1 は工種 1 のみを、代替案

表 8-5. 典型農家別最大支払可能金額

No.	Item	Unit	Model-1 (Orchard)	Model-2 (Para Rubber + Orchard)	Model-3 (Cassava + Orchard)
(1)	Family Cash Balance	Baht	139,892	80,097	85,086
(2)	$\frac{\text{Farm Cash Income}}{\text{Total Cash Income}} \times 100$	%	97.7	94.4	92.9
(3)	(1) x (2)	Baht	136,624	75,649	79,028
(4)	Rounded-off	Baht	137,000	76,000	79,000
(5)	Orchard Area	Ha	4.12	2.57	2.74
(6)	Solvency per Hectare	Baht	33,252	29,572	28,832

表 8-6. 典型農家別最適支払可能金額

No.	Item	Unit	Model-1 (Orchard)	Model-2 (Para Rubber + Orchard)	Model-3 (Cassava + Orchard)
(1)	Beneficiaries' Solvency (at Present)	Baht	137,000	76,000	79,000
(2)	Beneficiaries' Solvency ("With" Project)	Baht	228,000	169,000	202,000
(3)	Difference	Baht	91,000	93,000	123,000
(4)	(3) x 0.4	Baht	36,400	37,200	49,200
(5)	Rounded-off	Baht	36,000	37,000	49,000
(6)	Orchard Area ("With" Pro- ject)	Ha	4.12	2.57	2.74
(7)	Affordability-to-Pay (Per Hectare)	Baht	8,738	14,397	17,883

2は工種1～2及び5を政府負担としたものである。カッコ内は典型農家の最適支払い可能額に対する事業費負担額の比率を示している。

(単位；パーツ/ha)

Sub-Project:	Khlong Ta Liu		Khlong San Sai
水源	河川水	溜池水	河川水

タイプ1：果樹主体農家

－事業費負担額

1) 基本案	9,190 (26)	9,450 (26)	2,112 (6)
2) 代替案 1	17,645 (49)	49,482 (137)	7,113 (20)
3) 代替案 2	17,320 (48)	47,761 (133)	2,112 (6)
－最適支払い額	36,000	36,000	36,000

タイプ2：果樹+ゴム主体農家

－事業費負担額

1) 基本案	11,288 (31)	11,430 (31)	6,878 (19)
2) 代替案 1	18,433 (50)	37,672 (102)	11,018 (30)
3) 代替案 2	18,156 (49)	35,592 (96)	6,878 (19)
－最適支払い額	37,000	37,000	37,000

タイプ3：果樹+キャッサバ主体農家

－事業費負担額

1) 基本案	19,233 (39)	19,348 (39)	14,529 (30)
2) 代替案 1	29,262 (60)	48,973 (100)	20,263 (41)
3) 代替案 2	28,871 (59)	44,724 (91)	14,529 (30)
－最適支払い額	49,000	49,000	49,000

年間の受益者負担額算定に用いた借入条件は償還期間 15 年 (内 5年が据え置き期間)、利子率 12.5%を仮定した。この借入条件は BAAC が農業開発用に貸し出す長期ローンを想定したものである。基本案の場合、受益者は最適支払い可能額の10～40%程度の年間出費で施設の償還が可能となる。この場合、たとえ追加的な維持管理費用を支払ったとしても十分に対応できるものと判断される。代替案-1、代替案-2では明らかに Khlong Ta Liu 事業の果樹主体農家について年間償還額が最適支払い可能額を超過するため、基本案の事業費区分が最も適した事業費分担であると結論づけられる。

表 8-7. かんがい施設建設費の費用分担

(Unit: Million Baht)

Construction Work	Khlong Ta Liu Sub-Project (12,697.1ha)												Khlong San Sai Sub-Project (2,233.2ha)			
	River Water Source Area (772.5ha)				Farm Pond Source Area (11,924.6ha)				River Water Source Area (2,233.2ha)				Initial Cost			
	Existing Area		Developing Area		Existing Area		Developing Area		Existing Area		Developing Area		Existing Area	Developing Area	ha or %	Amount
	ha or %	Amount	ha or %	Amount	ha or %	Amount	ha or %	Amount	ha or %	Amount	ha or %	Amount	ha or %	Amount	ha or %	Amount
1. Dam with Structure	474.1ha (61.4%)	31.0	298.4ha (38.6%)	19.5	8,877.3ha (74.4%)	580.6	3,047.3ha (25.6%)	199.4	69.50	2,040.7ha (91.4%)	63.5	192.5ha (8.6%)	6.0			
2. Diversion Dam	100.1ha	0.2	196.9ha	0.4	8,877.3ha	16.4	3,047.3ha	5.6								
3. Main Pipeline	100.1ha	5.0	196.9ha	9.8	8,877.3ha	444.0	3,047.3ha	152.4								
4. Regulating Res.	-	-	-	-	8,877.3ha	14.8	1,401.6ha	2.3								
5. Sub-pumping Station	-	-	-	-	34.0ha	1.6	1,052.6ha	50.9	17.00	237.0ha	13.3	65.8ha	3.7			
Sub-total		36.2	29.7			1,057.4		410.6	86.50		76.8		9.7			
6. Laterals/Sub-lateral	474.1ha	3.8	298.4ha	2.4	8,877.3ha	72.0	3,047.3ha	24.8	2.62	2,040.7ha	2.4	192.5ha	0.2			
7. Connection Pipe	474.1ha	1.5	298.4ha	1.0	8,877.3ha	28.8	3,047.3ha	9.8	1.05	2,040.7ha	1.0	192.5ha	0.1			
8. On-farm Facility	-	-	298.4ha	20.5	-	-	3,047.3ha	209.8	13.25	-	-	192.5ha	13.3			
Sub-total		5.3	23.9			100.8		244.4	16.92		3.4		13.6			
Total		41.5	53.6			1,158.2		655.0	103.42		80.2		23.3			
Cost per ha		B87,534	B179,625			B130,468		B214,944	B46,310		B39,300		B121,039			
Government		B76,355 (87.2%)	B99,332 (55.4%)			B118,933 (91.2%)		B134,742 (62.7%)	B38,733 (83.6%)		B37,634 (95.8%)		B50,390 (41.6%)			
Beneficiary		B11,179 (12.8%)	B80,093 (44.6%)			B11,535 (8.8%)		B80,202 (37.3%)	B7,577 (16.4%)		B1,566 (4.2%)		B70,649 (58.4%)			

8.7 総合判断

(1) 財務的有効性

事業の実施によって、典型農家の現金収入は現況の47%から110%増しとなり、末端200ha以下の事業費負担は彼らの最適支払い可能額の10~40%程度の出費によって実現する。従って、本事業計画は財務的に適当かつ有効であると判断される。

受益者負担額の総計は、Khlong Ta Liu 事業で374.42百万バーツ、Khlong San Sai事業で16.92百万バーツとなり、それぞれ総事業費の20%及び16%に相当する。タイ国においてはかつて大型事業に対する受益者負担は皆無であったという歴史的背景を考慮すれば世銀が報告した30%の試金石を約10%下回る受益者負担率は評価出来る数字である。

(2) 経済的妥当性

全体計画の内部経済収益率は14.62%と算定された。これはタイ国の資本の機会費用13%を約1.6%上回るものである。感応度分析では事業に伴うさまざまな危機についての弾力性が認められた。従って、事業の経済的妥当性も同時に確認される。

第九章 結論と勧告

第九章 結論と勧告

9.1 結論

貯水ダム、頭首工、パイプライン・システム、ポンプ場等のかんがい施設を含む事業施設は技術的に妥当である。提案された事業施設は、揚水システムを中心とする比較代替案に比べて施設の維持管理の観点から見ても技術的に簡便であり、かつ経済的にも負担が軽い。

事業の経済的内部収益率は14.6%でありタイ国における資本の回収率13%と比較して1.6%高い。感度分析の結果からも、本事業は種々の想定される事業リスクに対して十分な柔軟性を持つことが判断される。従って、本事業は経済的にも妥当性が認められる。

本事業の実施に伴い相当量の直接的、間接的事業増加便益が期待される。受益農家は可処分所得で十分に償還が可能な範囲で、末端約200ha以下に係る事業費を負担することが可能である。従って、本事業は農業開発計画の財政的観点からも妥当である。

末端約200ha以内に係る事業費は全体事業費の約20%（世銀の提案している試金石30%より約10%低い）に相当し、これは受益者負担を前提とする。前述した通り、かつて政府は大型事業に対して受益者負担を求めた経験がないことを考慮すると、20%の負担率は妥当なものである。

9.2 勧告

- (1) 当該事業で新規に開発される水資源は主として果樹園地の乾期補給用水として利用される。中間報告書に述べた流域全体の水資源開発計画に基づいて、他種利水の動向を考慮し調和のとれた利水運用を図るよう、利水調整委員会の設置とその適切な運営が必要である。
- (2) 当該事業の実施主体は受益面積約200ha以上の施設は国、それ以外の施

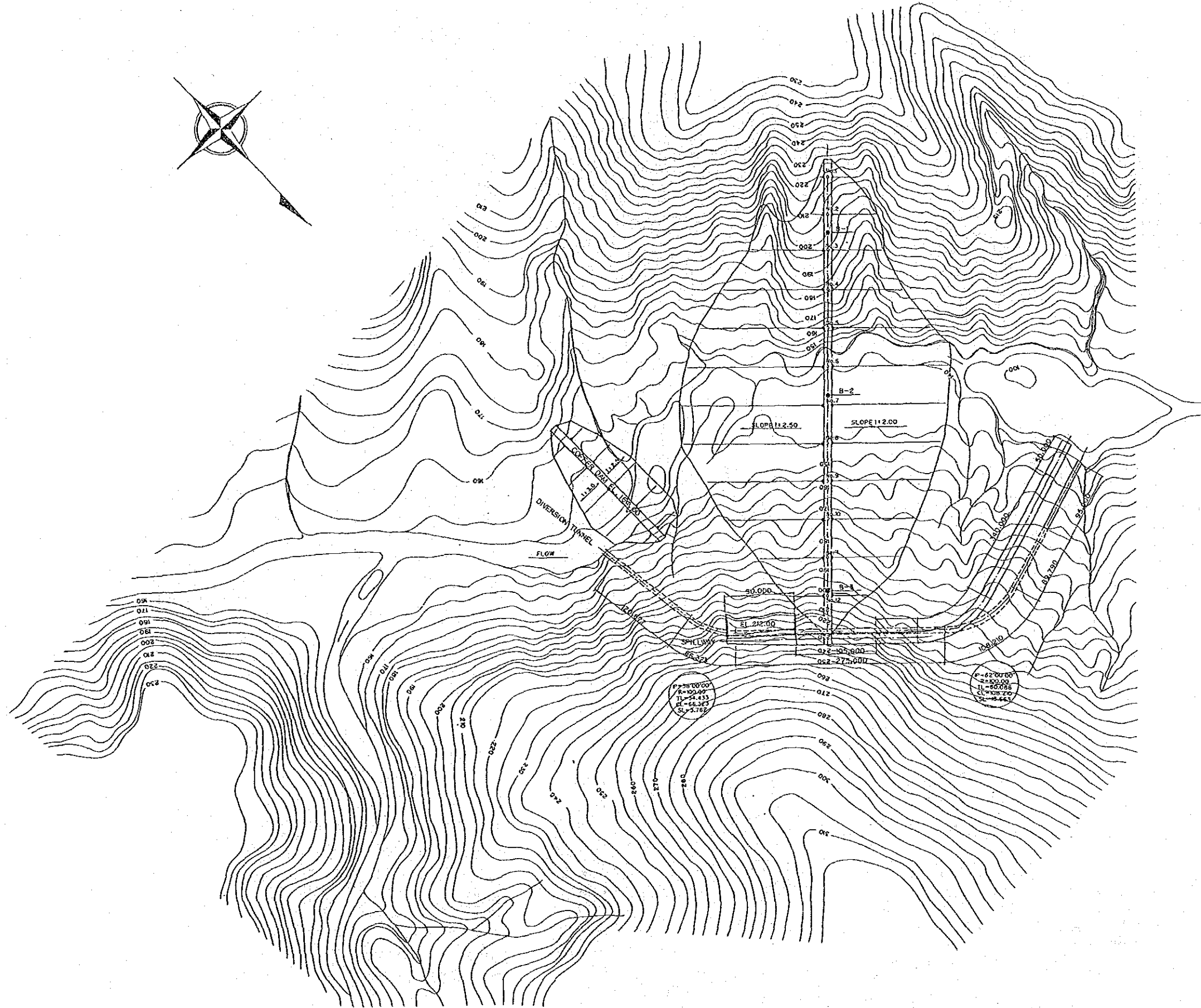
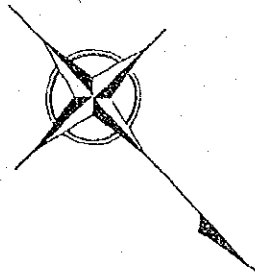
設は受益農民を前提とする。政府は関連する諸法規の整備と、受益者に対しこの政策遂行に関する農民のコンセンサスを事前に得る必要がある。

- (3) 事業実施前或いは実施機関を通じ、関連事業の実施と施設管理を行なうための受益農民組織を設立する。国は必要に応じ、そのための法的措置と行政指導を行なう必要がある。特に技術的な分野に関する農民組織への援助は不可欠と考えられる。
- (4) 末端施設の適切な計画、実施と完成施設の維持管理を行なうため、上流地域をカバーする縮尺1/10,000の地形図の作成が必要である。
- (5) 主要かんがい施設の詳細設計を行なうため、貯水ダム、頭首工、管水路及びその付帯構造物の建設予定地周辺の地形、地質調査を実施する。

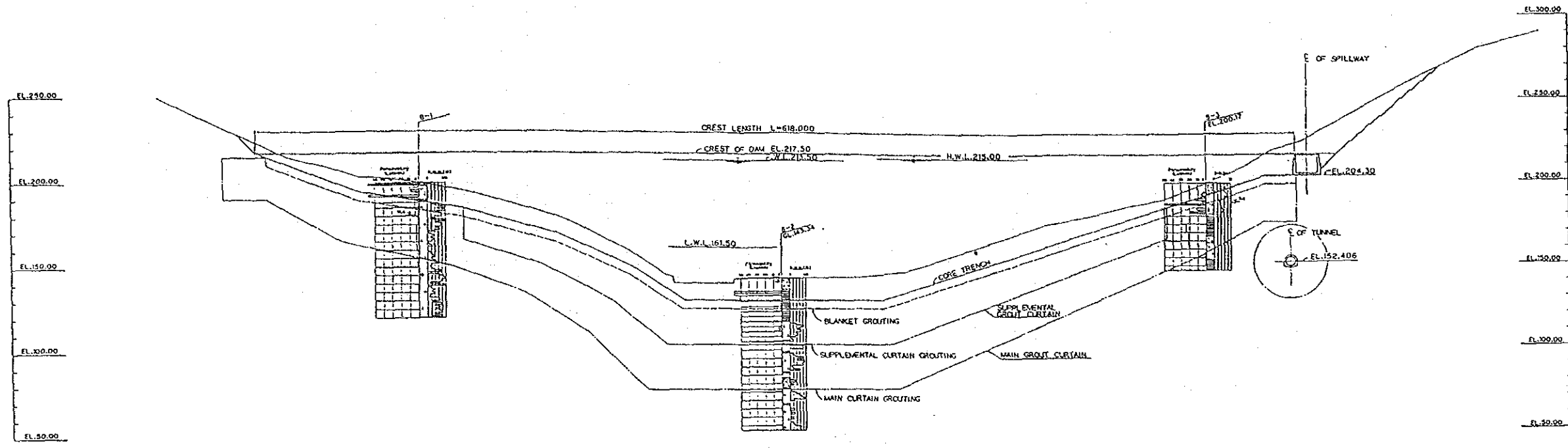
これらの詳細は付属書-Bに示した。

- (6) 当該事業地域と隣接して国家エネルギー庁 (NEA) が実施した、或いは実施予定のかんがい/発電事業、王室関連のかんがい事業が計画されている。事業実施に際しては、各事業間の整合性を保ち、協調して施設の建設及び維持管理に当る必要がある。
- (7) 果樹園かんがい技術の確立と基礎的研究、受益農民への普及、指導を行なうため地域内に約10haの模範農場を建設する。これらの業務遂行に当ってはRIDが主体となり、普及事務所、チャンタブリ園芸試験場と協調し実施する必要がある。
- (8) 末端かんがい施設整備を中心とする関連事業の実施主体は受益農民団体である。国、すなわち王立かんがい局はこの関連事業の計画立案、設計及び施工と施設管理指導等について全ての責任を持ち、併せて受益農民グループの設立、運営指導を行なう。

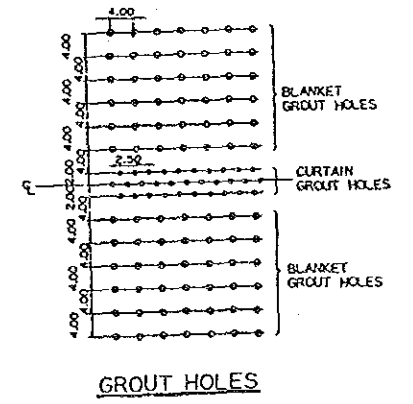
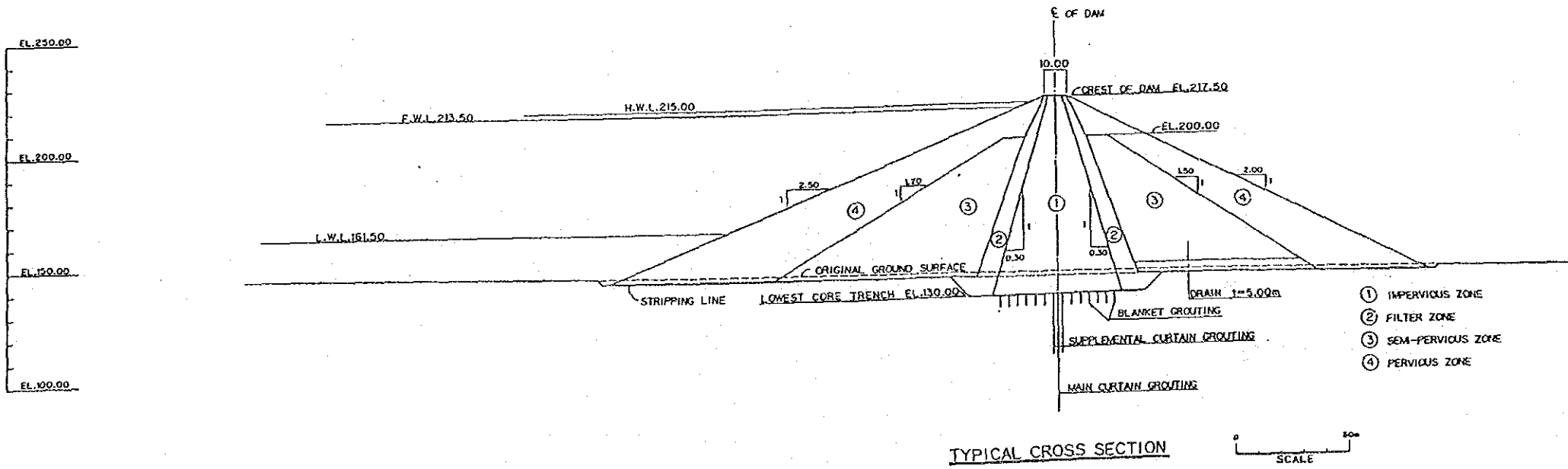
添付図面



THE FEASIBILITY STUDY ON THE AGRICULTURAL WATER DEVELOPMENT PROJECT OF CHANTHABURI RIVER BASIN
KHLONG TA LIU DAM GENERAL PLAN
DRAWING NO. D-1001
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



EL. OF CORE TRENCH	218.00	211.87	195.00	193.00	185.00	171.30	170.50	150.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	145.18	162.32	178.53	185.00	197.50	204.50
ORIGINAL GROUND SURFACE	223.2	214.5	204.0	205.0	195.0	181.0	180.0	156.0	140.0	140.0	143.5	145.7	159.0	175.3	186.2	191.0	203.0	225.0	225.0
ACCUMULATED DISTANCE	0.0	20.0	60.0	76.0	120.0	170.0	175.0	220.0	250.0	270.0	320.0	370.0	420.0	470.0	520.0	540.0	570.0	620.0	620.0
DISTANCE	0.0	20.0	40.0	10.0	50.0	50.0	5.0	45.0	30.0	20.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	20.0	30.0	50.0	50.0
STATION	No. 1		No. 2		No. 3	No. 4	+ 5.00	No. 5	+30.00	No. 6		No. 7	No. 8	No. 9	No. 10	No. 11	+20.00	No. 12	No. 13

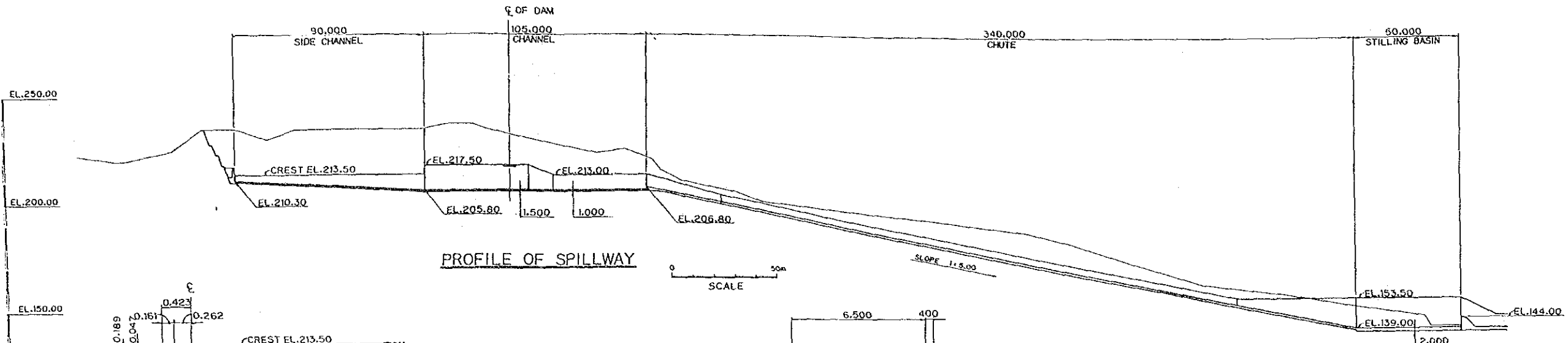


THE FEASIBILITY STUDY
 ON THE AGRICULTURAL WATER DEVELOPMENT
 PROJECT OF CHANTHABURI RIVER BASIN

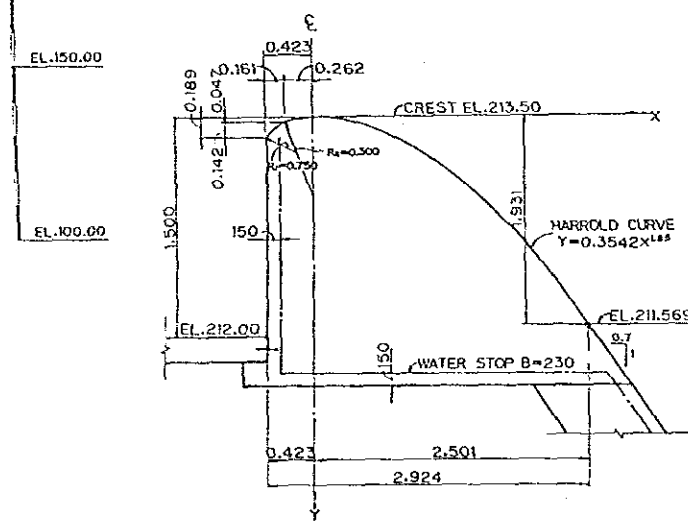
KHLONG TA LIU DAM
 TYPICAL CROSS SECTION &
 LONGITUDINAL SECTION OF DAM

DRAWING NO. D-1002

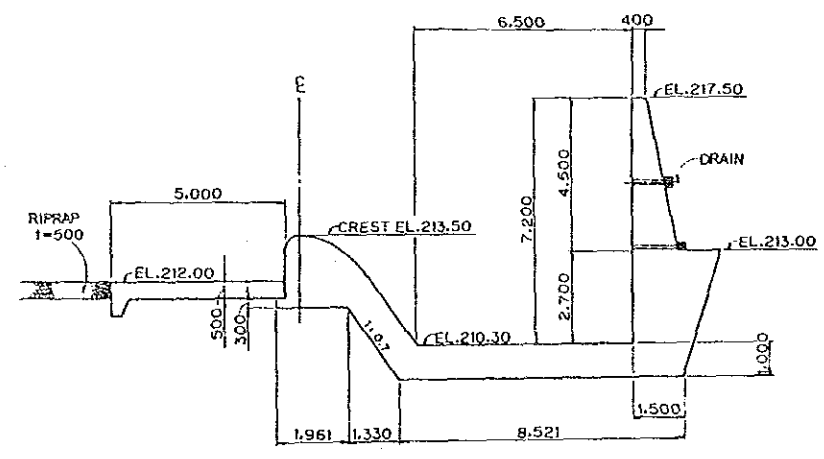
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



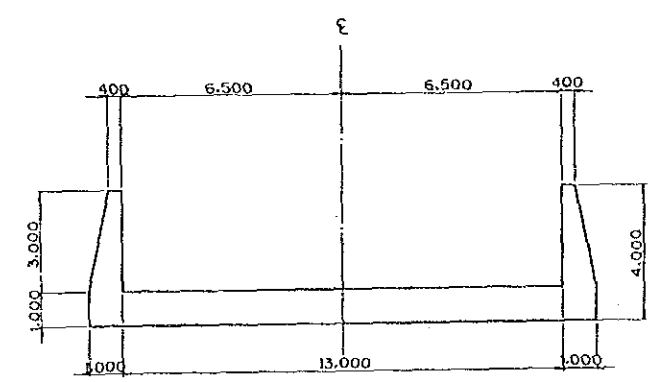
PROFILE OF SPILLWAY



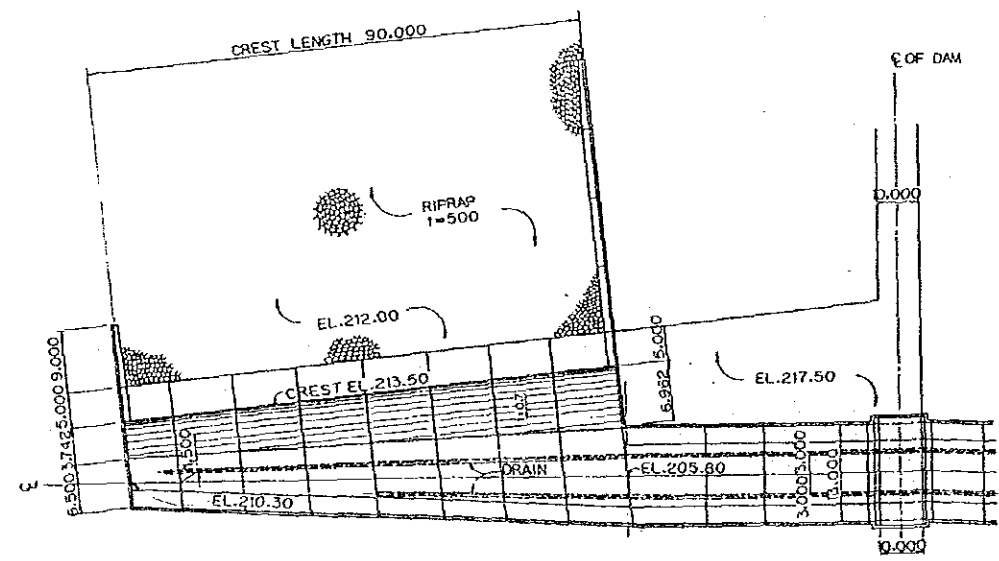
SECTION OF WEIR



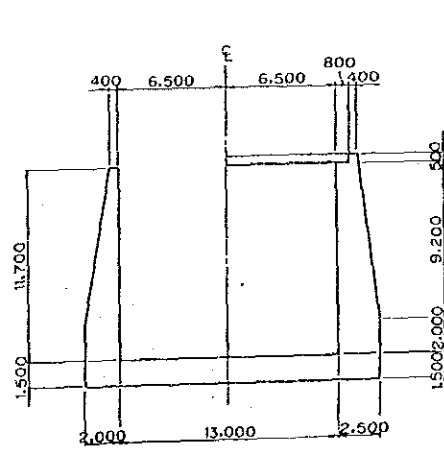
SIDE CHANNEL



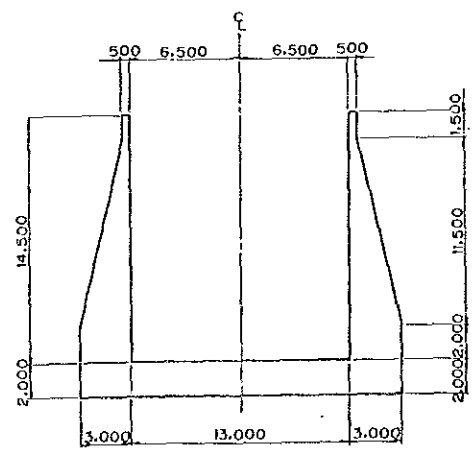
CHUTE



PLAN OF SIDE CHANNEL



CHANNEL OF DAM



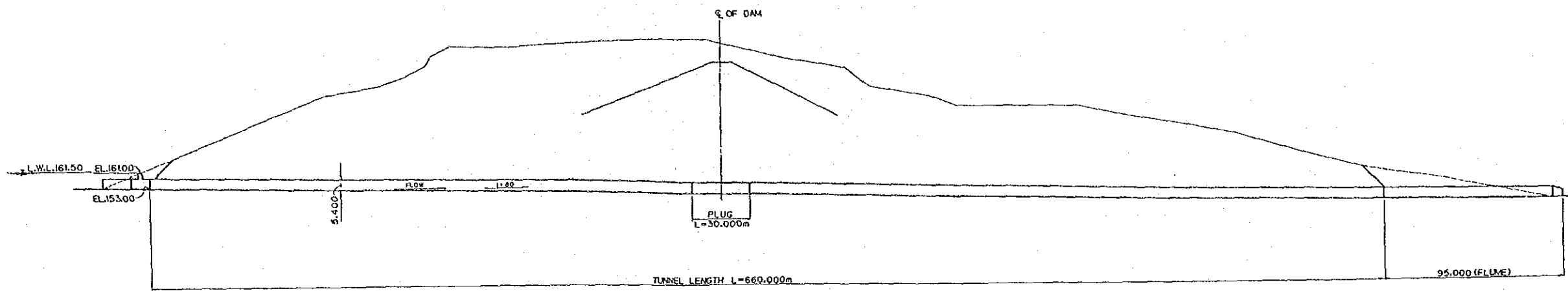
STILLING BASIN

THE FEASIBILITY STUDY
ON THE AGRICULTURAL WATER DEVELOPMENT
PROJECT OF CHANTHABURI RIVER BASIN

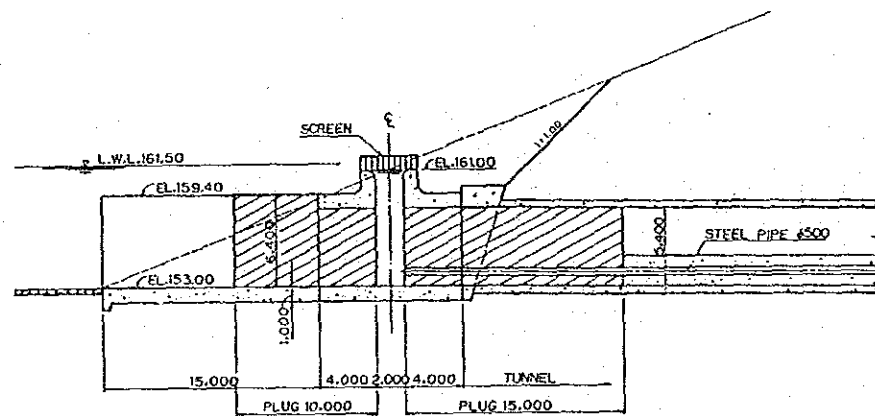
KHLONG TA LIU DAM
SPILLWAY

DRAWING NO. D-1003

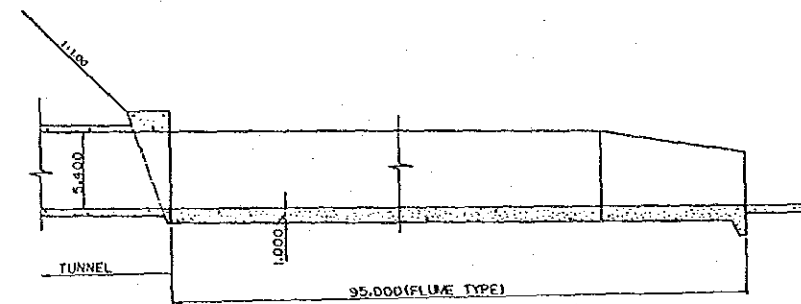
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



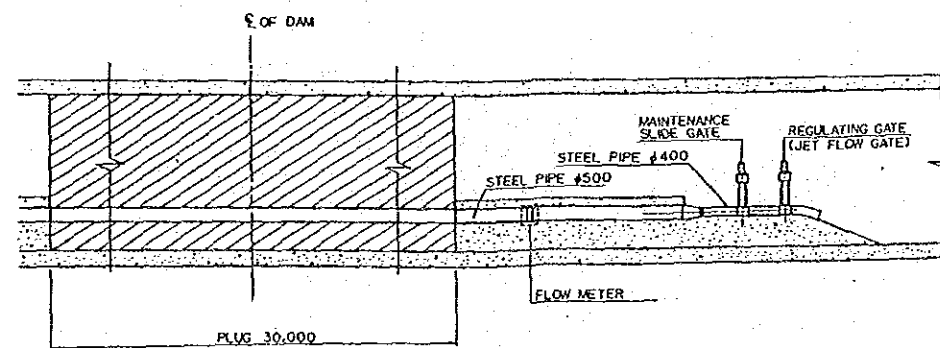
PROFILE OF TUNNEL



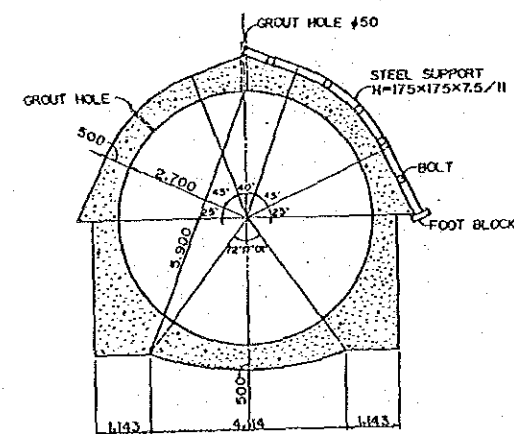
PROFILE OF TUNNEL ENTRANCE



PROFILE OF TUNNEL EXIT

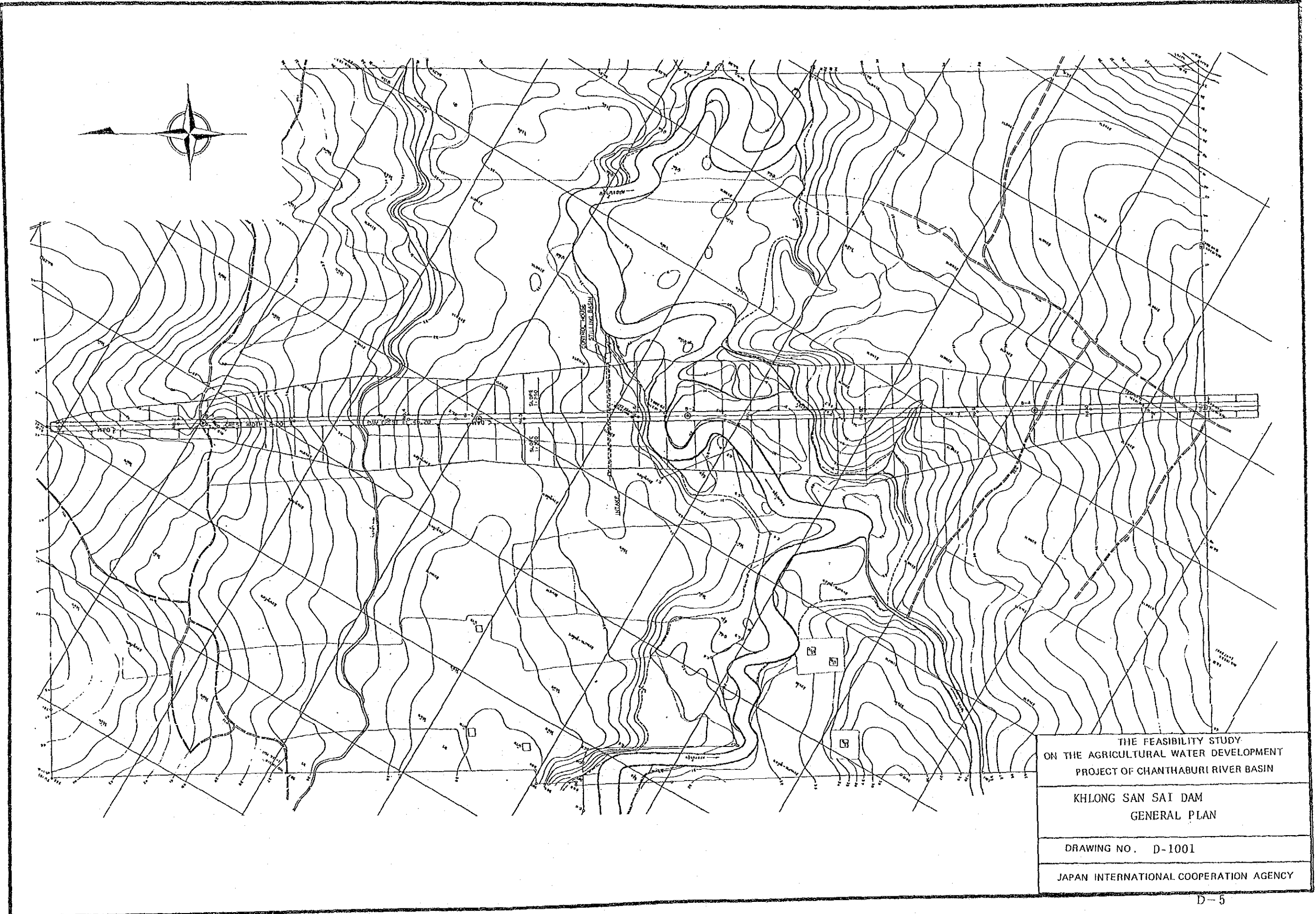


PLUG & GATE



TUNNEL SECTION

THE FEASIBILITY STUDY ON THE AGRICULTURAL WATER DEVELOPMENT PROJECT OF CHIANTHABURI RIVER BASIN
KHLONG TA LIU DAM DIVERSION TUNNEL & INTAKE FACILITY
DRAWING NO. D-1004
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

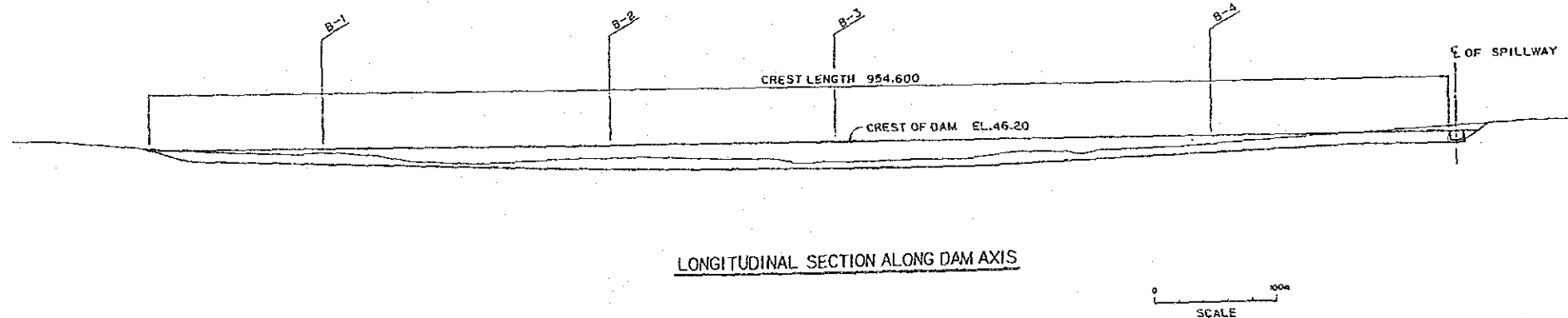
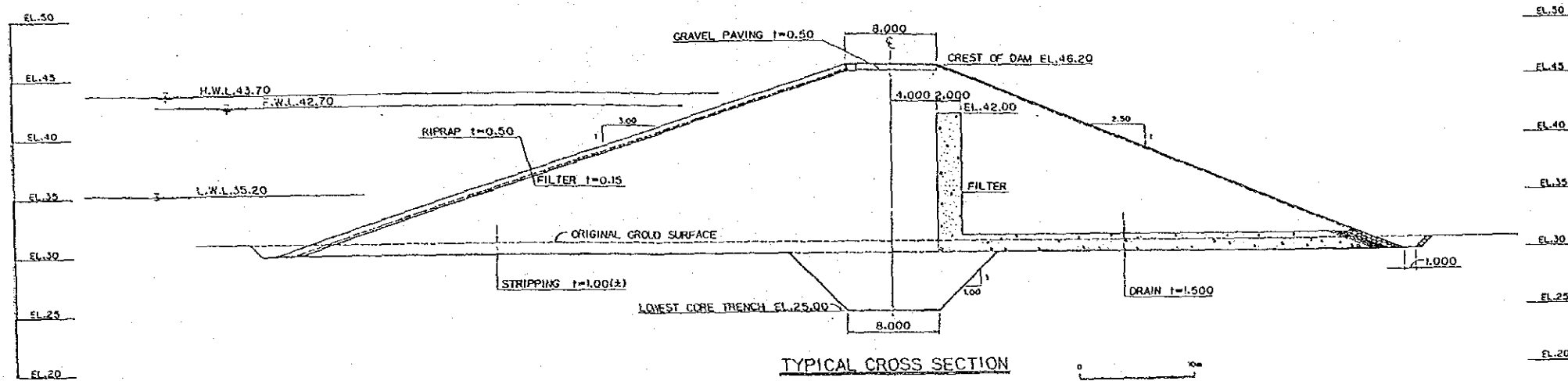


THE FEASIBILITY STUDY
ON THE AGRICULTURAL WATER DEVELOPMENT
PROJECT OF CHANTHABURI RIVER BASIN

KHLONG SAN SAI DAM
GENERAL PLAN

DRAWING NO. D-1001

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



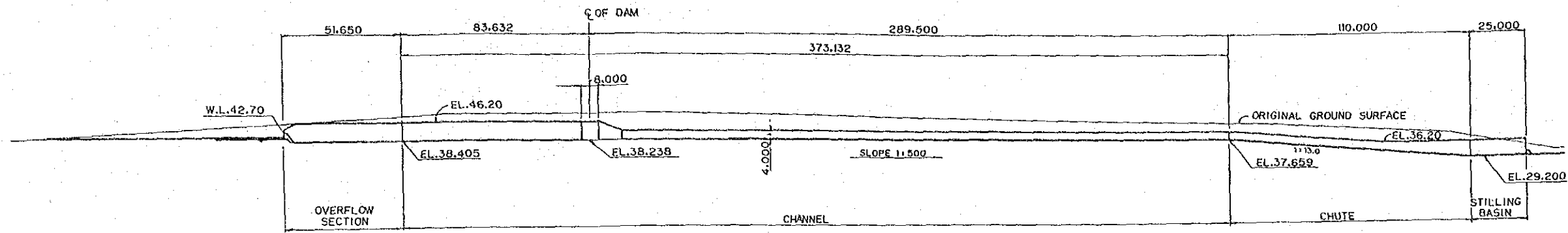
EL. OF CORE TRENCH	46.20	43.00	37.00	34.50	32.00	28.50	27.00	26.00	25.00	25.00	27.00	31.00	35.00	37.20	37.20	37.20
ORIGINAL GROUND SURFACE	48.0	47.5	46.0	42.0	35.0	35.0	36.0	35.0	33.0	32.0	31.0	31.0	36.0	43.0	46.0	48.0
ACCUMULATED DISTANCE	0.0	10.0	30.0	110.0	210.0	310.0	370.0	410.0	400.0	410.0	510.0	560.0	610.0	710.0	810.0	860.0
DISTANCE	0.0	10.0	20.0	80.0	100.0	100.0	60.0	40.0	90.0	10.0	100.0	50.0	50.0	100.0	50.0	50.0
STATION	No. 1	+20.0		No. 2		No. 3		No. 4	+80.0	No. 5	+50.0	No. 6	+50.0	No. 7	No. 8	No. 9

THE FEASIBILITY STUDY
ON THE AGRICULTURAL WATER DEVELOPMENT
PROJECT OF CHANTHABURI RIVER BASIN

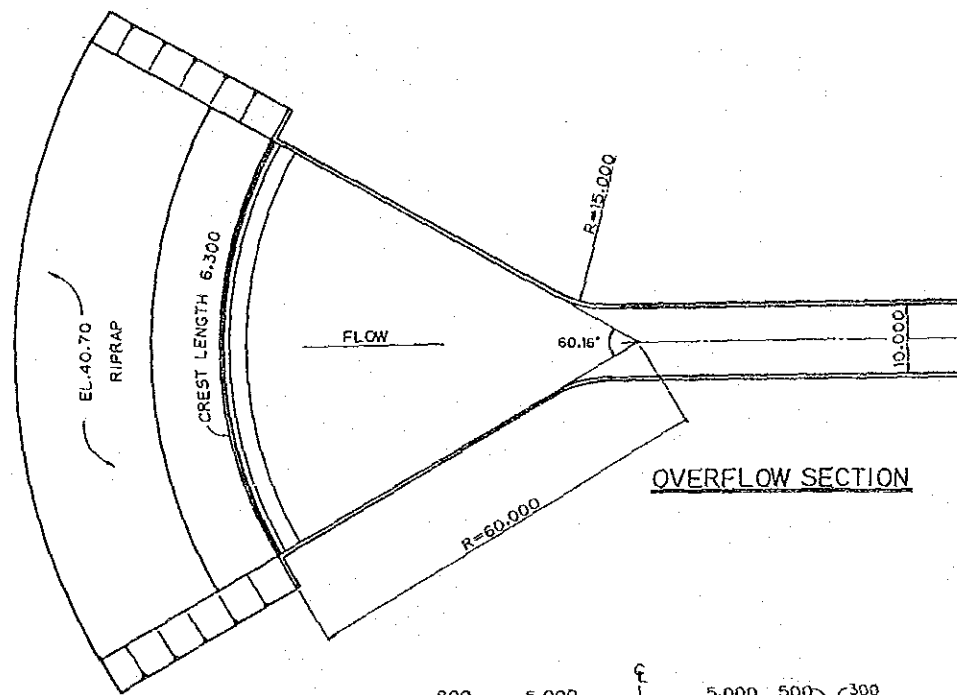
KHLONG SAN SAI DAM
TYPICAL CROSS SECTION &
LONGITUDINAL SECTION OF DAM

DRAWING NO. D-1002

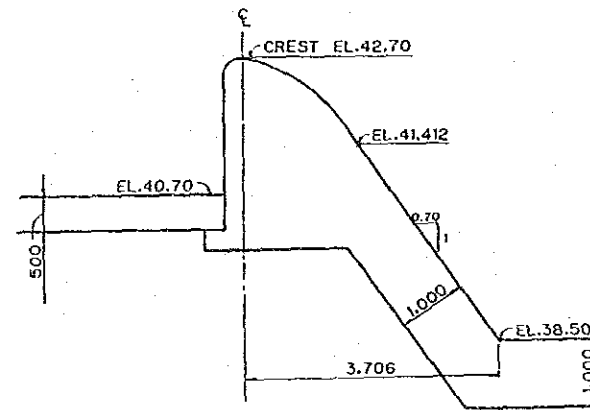
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



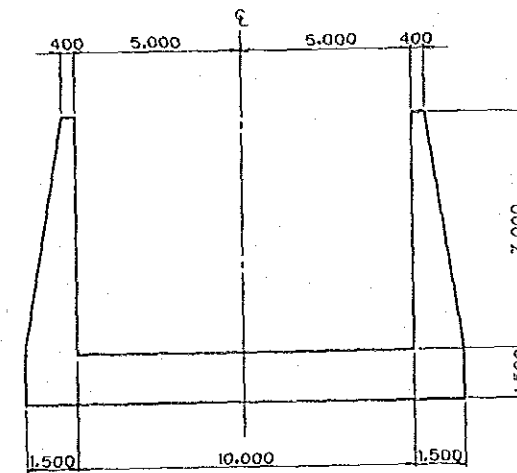
PROFILE OF SPILLWAY



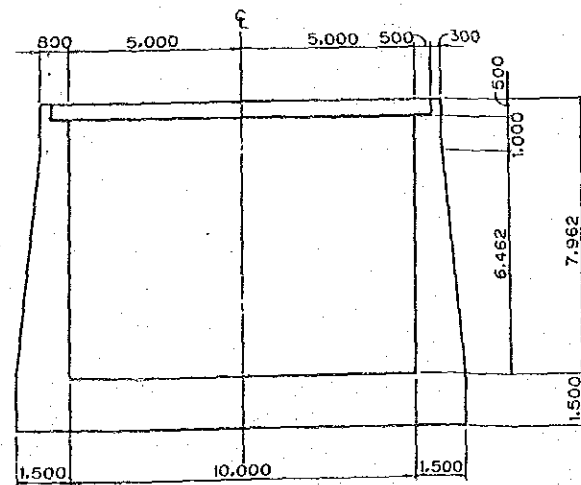
OVERFLOW SECTION



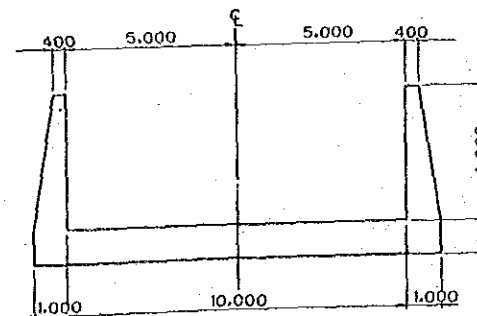
WEIR



STILLING BASIN

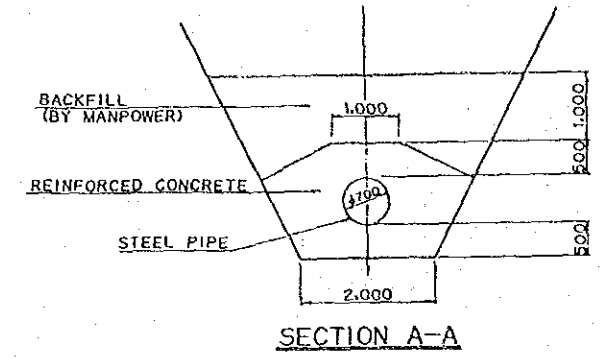
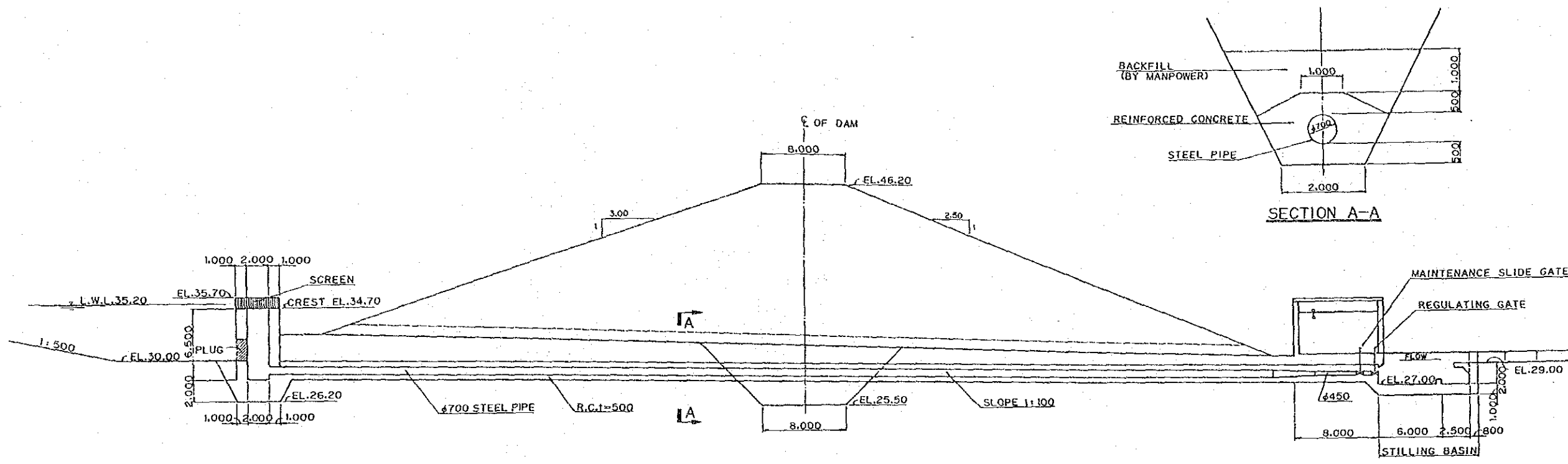


C OF DAM

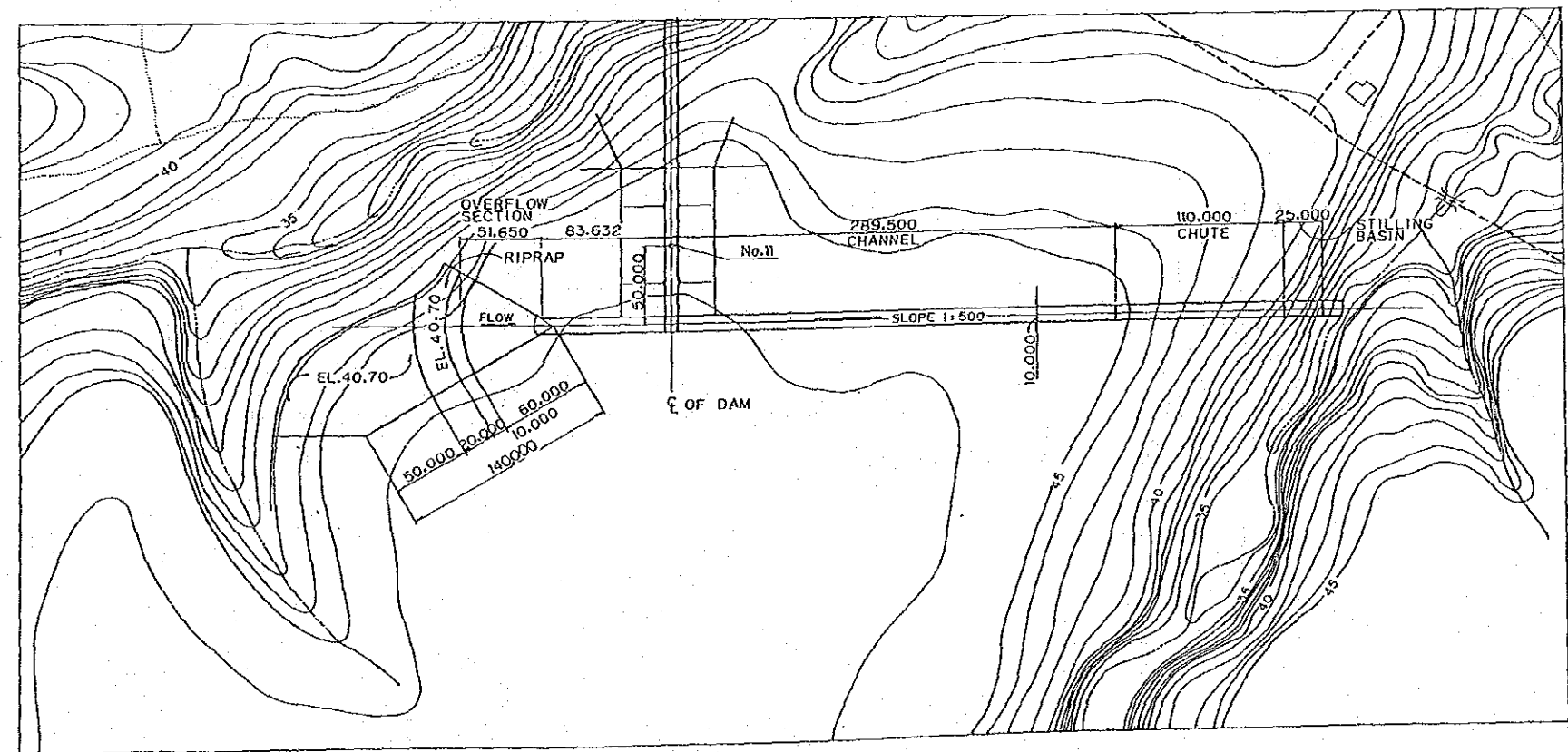


CHUTE

THE FEASIBILITY STUDY ON THE AGRICULTURAL WATER DEVELOPMENT PROJECT OF CHANTHABURI RIVER BASIN
KHLONG SAN SAI DAM SPILLWAY
DRAWING NO. D-1003
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

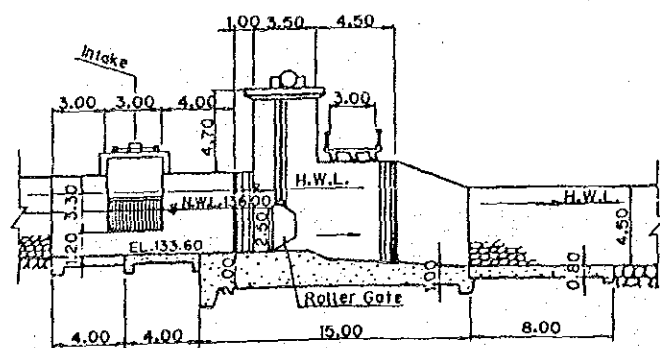
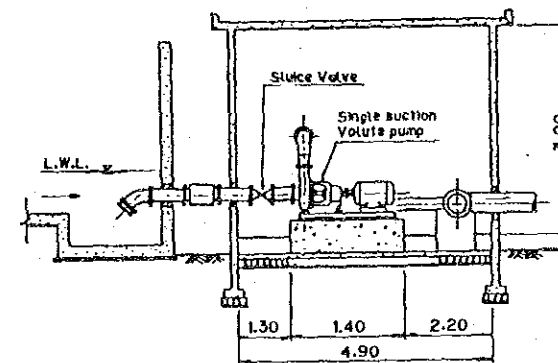
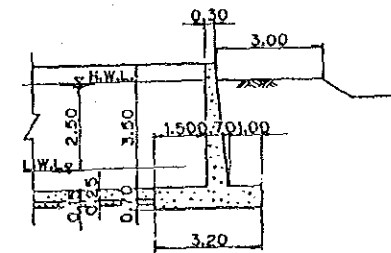
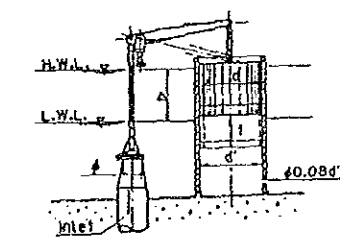
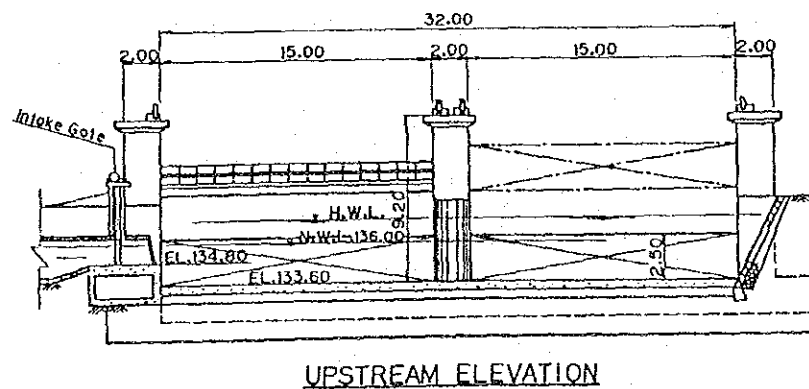
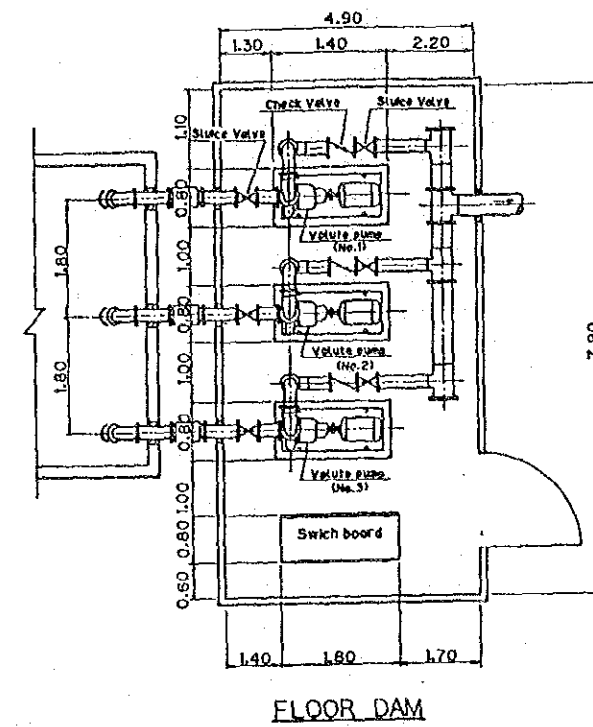
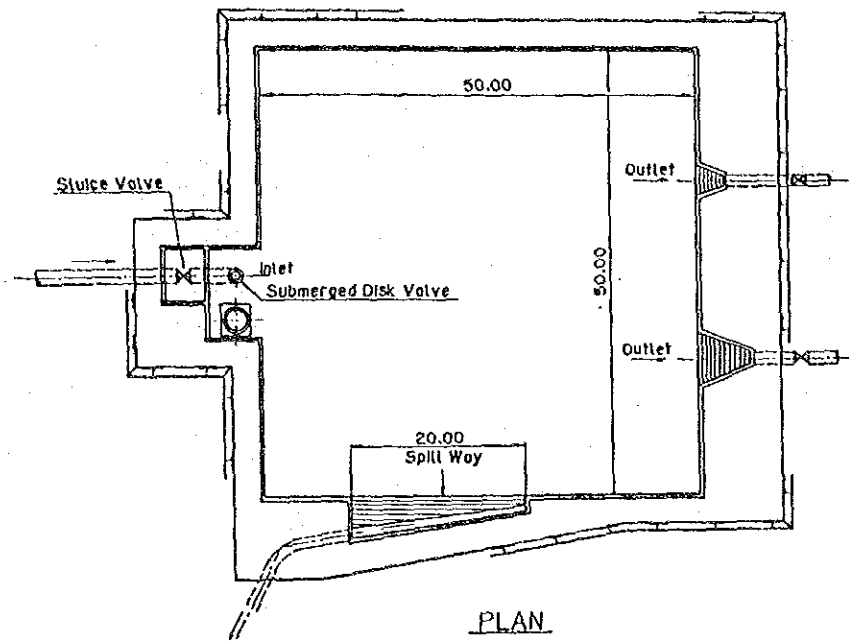
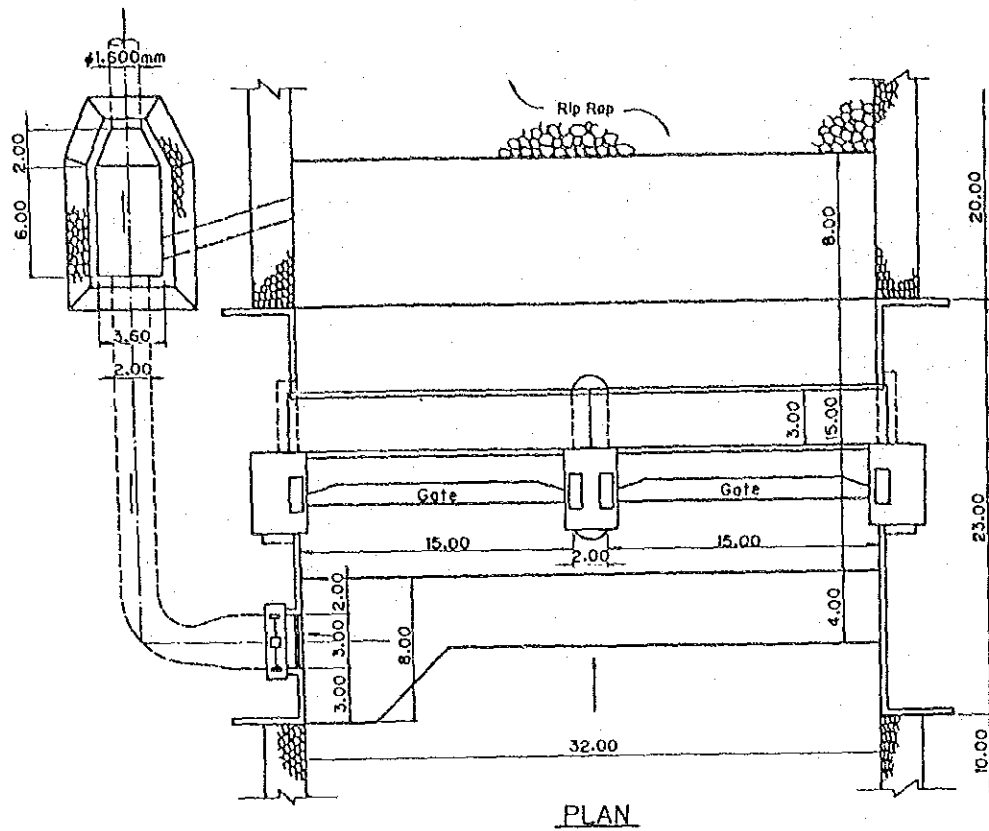


PROFILE OF INTAKE FACILITY
 0 10m
 SCALE



PLAN OF SPILLWAY
 0 100m
 SCALE

THE FEASIBILITY STUDY ON THE AGRICULTURAL WATER DEVELOPMENT PROJECT OF CHANTHABURI RIVER BASIN
KHLONG SAN SAI DAM INTAKE FACILITY
DRAWING NO. D-1004
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

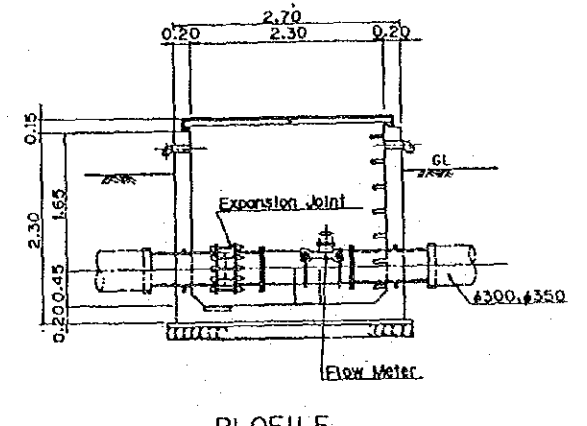
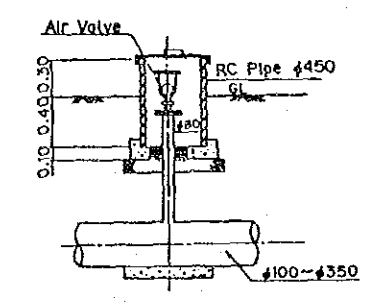
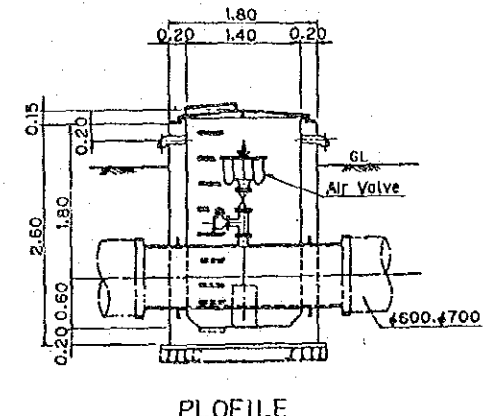
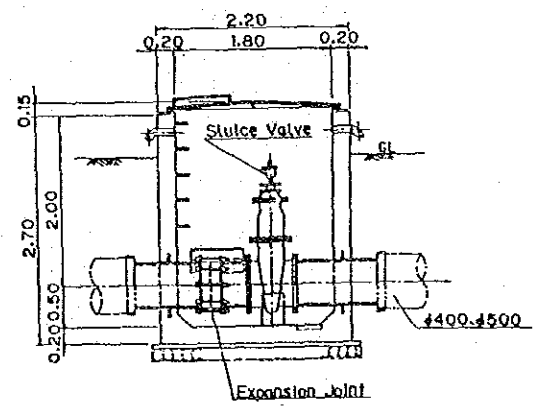
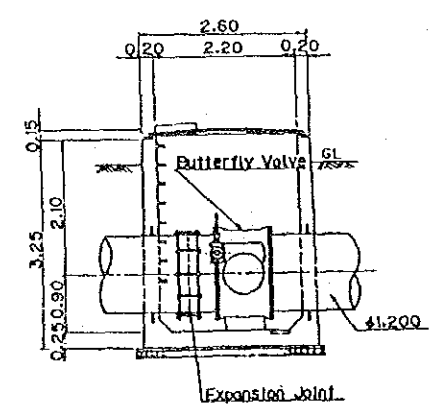
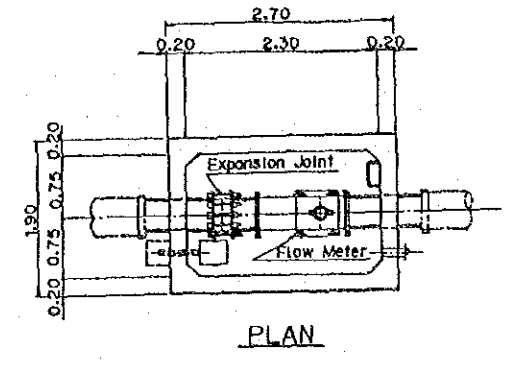
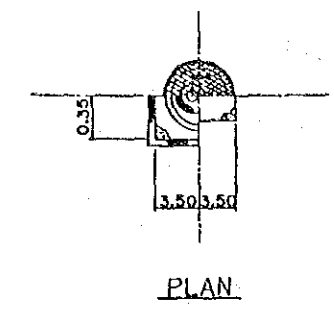
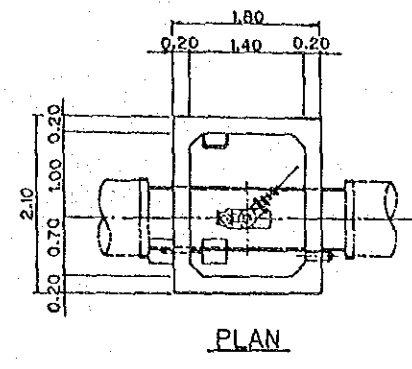
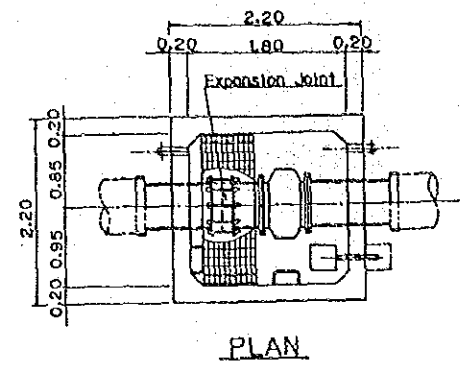
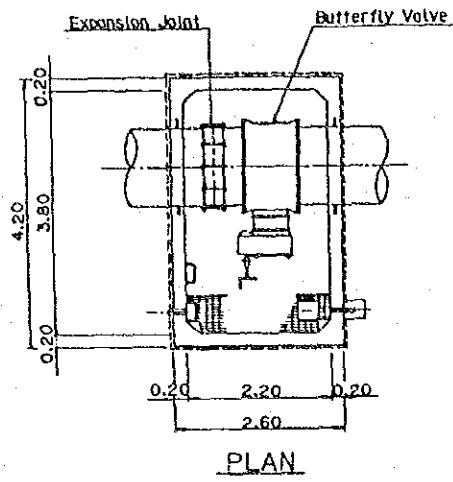


THE FEASIBILITY STUDY
ON THE AGRICULTURAL WATER DEVELOPMENT
PROJECT OF CHANTHABURI RIVER BASIN

IRRIGATION FACILITY
DIVERSION DAM, REGULATING
RESERVOIR & PUMPING STATION

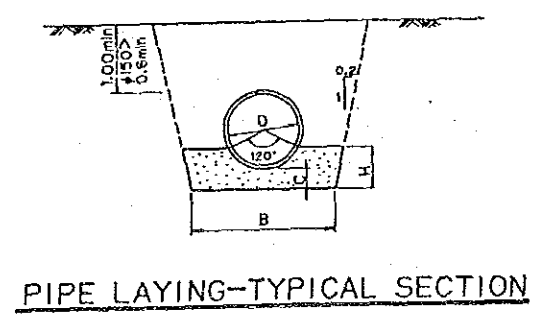
DRAWING NO. F-1001

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

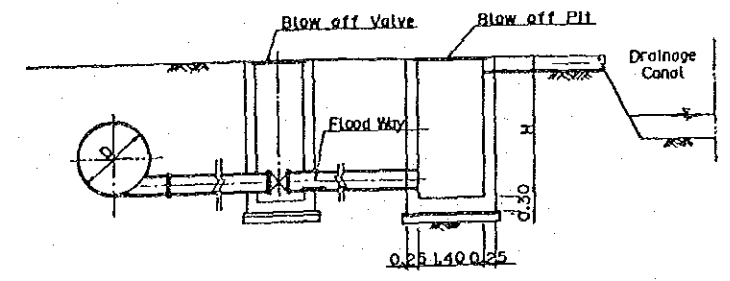
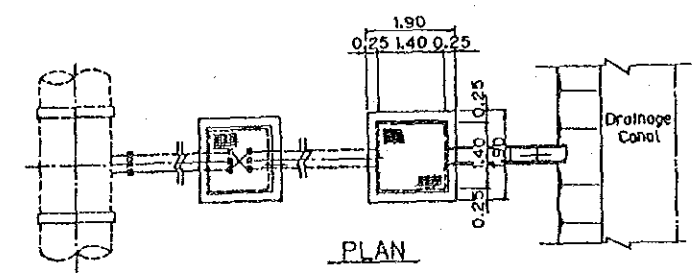


CONTROL VALVE

AIR VALVE



D(mm)	B(cm)	H(cm)	C(cm)	
150	50			PVC
200	60	16	10	
250	85	22	15	
300	90	23	15	
350	95	24	15	SP & ACP
400	100	26	15	
450	105	27	15	
500	130	33	20	
600	140	36	20	
700	150	38	20	
800	160	41	20	
900	170	43	20	
1,000	180	56	30	
1,100	190	59	30	
1,200	220	61	30	
1,350	235	65	30	
1,500	250	69	30	
1,600	260	75	30	



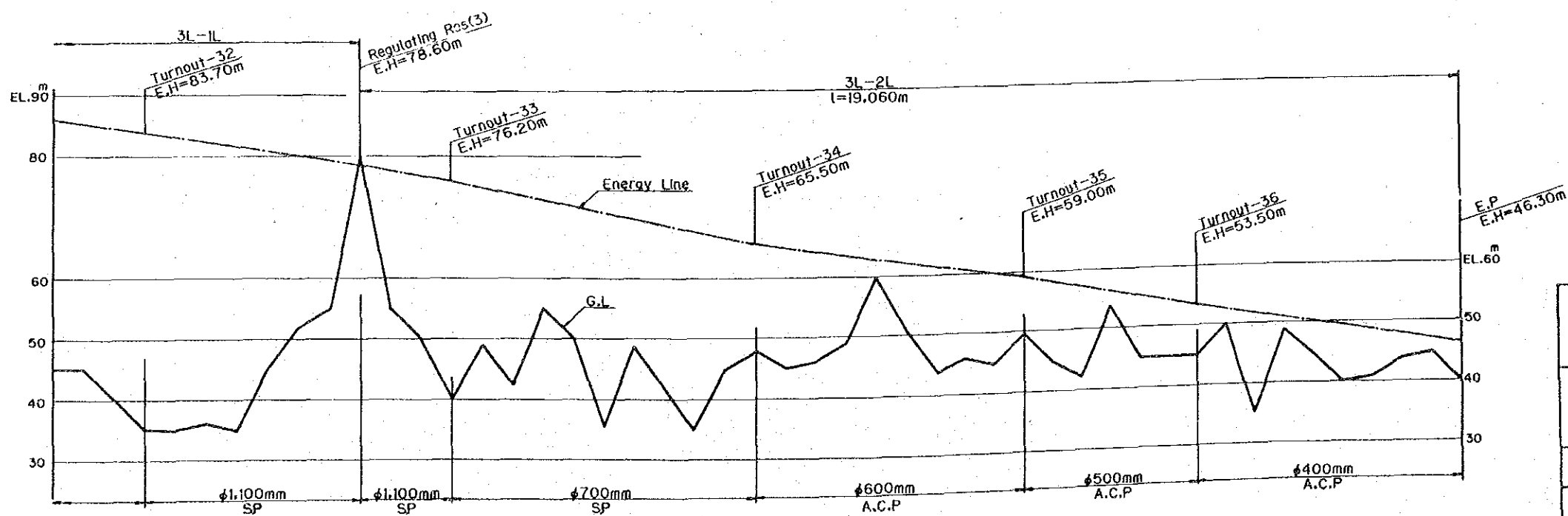
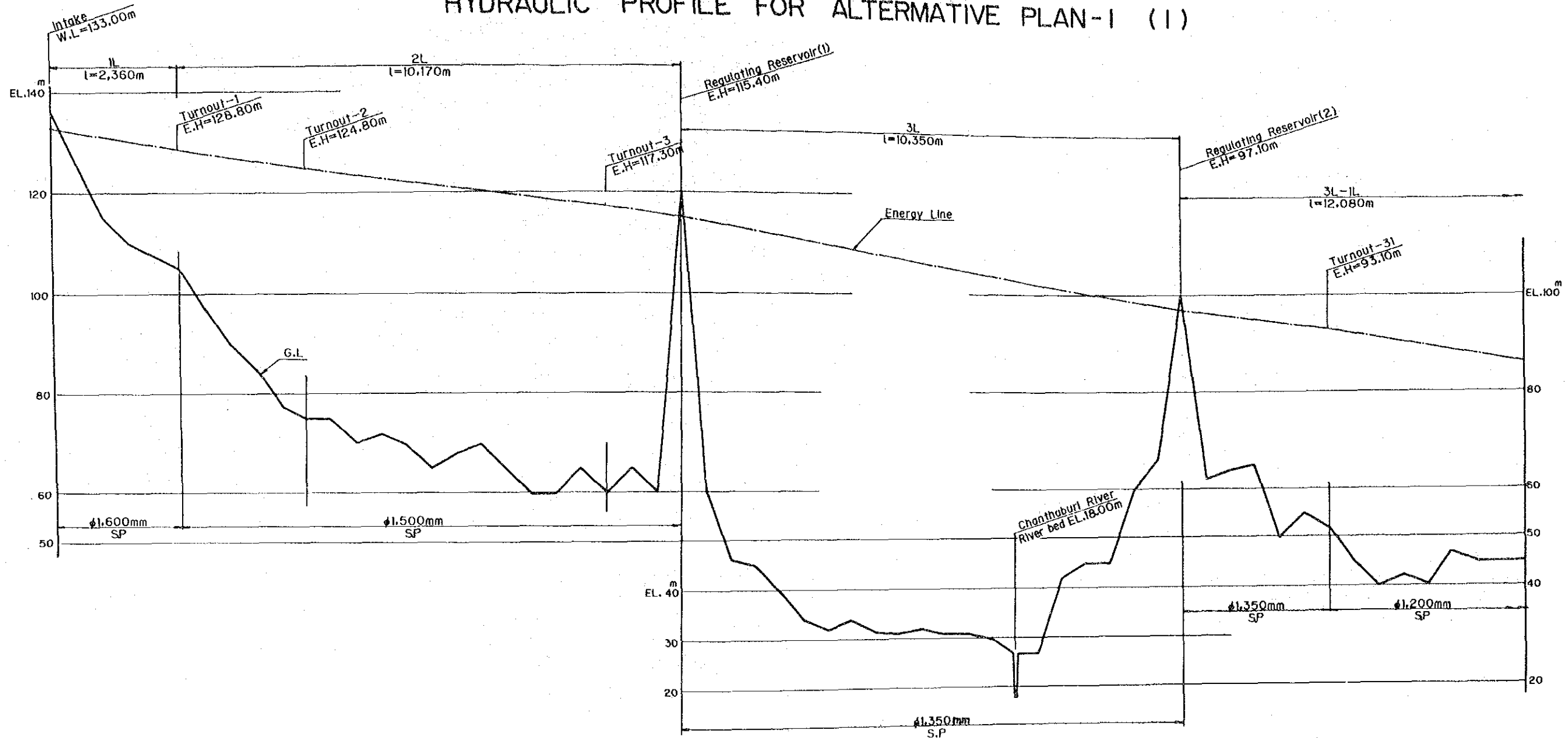
THE FEASIBILITY STUDY
ON THE AGRICULTURAL WATER DEVELOPMENT
PROJECT OF CHANTHABURI RIVER BASIN

IRRIGATION FACILITY
PIPE

DRAWING NO. F-1002

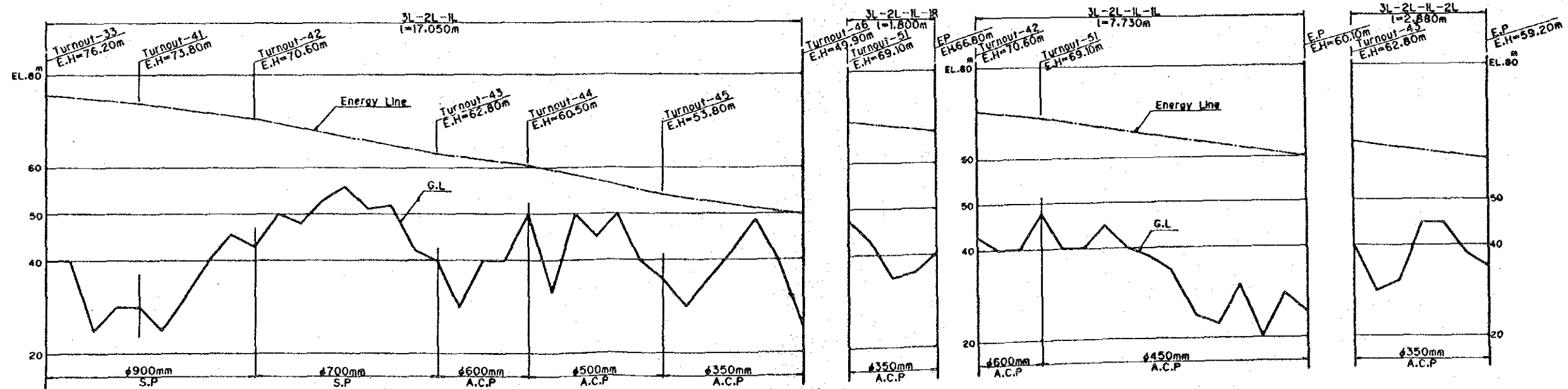
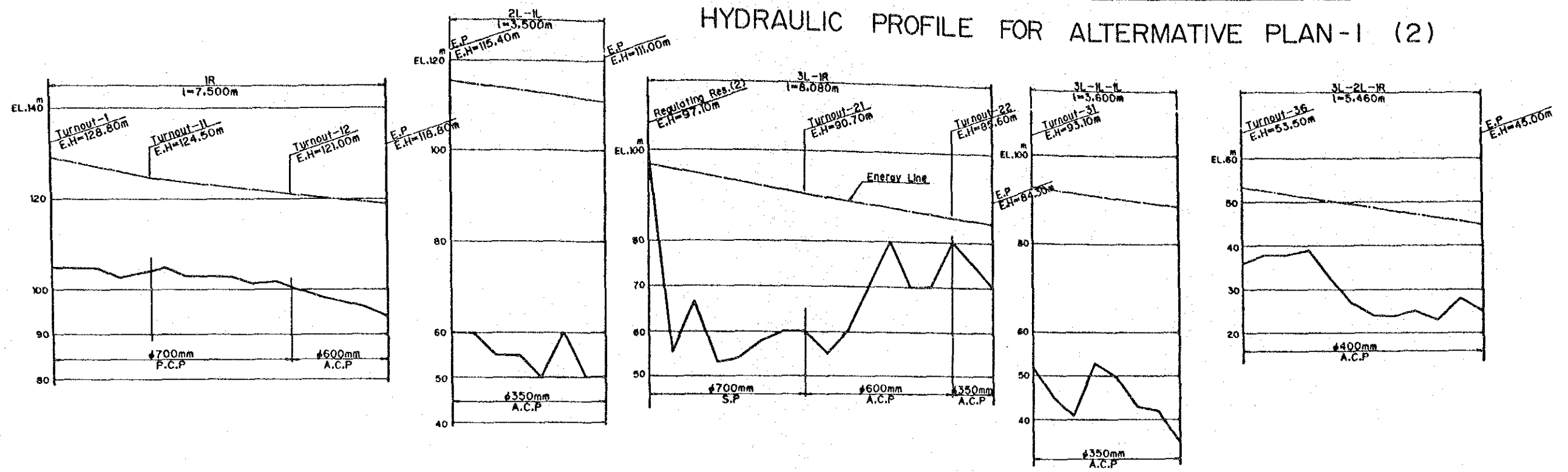
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

HYDRAULIC PROFILE FOR ALTERNATIVE PLAN-1 (1)



THE FEASIBILITY STUDY ON THE AGRICULTURAL WATER DEVELOPMENT PROJECT OF CHANTHABURI RIVER BASIN
HYDRAULIC PROFILE FOR ALTERNATIVE PLAN-1 (1)
DRAWING NO. F-1003
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

HYDRAULIC PROFILE FOR ALTERNATIVE PLAN-1 (2)



THE FEASIBILITY STUDY
ON THE AGRICULTURAL WATER DEVELOPMENT
PROJECT OF CHANTHABURI RIVER BASIN

HYDRAULIC PROFILE FOR
ALTERNATIVE PLAN-1 (2)

DRAWING NO. F-1004

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

JICA