

第5章 事業の実施と維持管理

第5章 事業の実施と維持管理

5.1 実施機関と組織

本事業の主要工事は揚水機場、幹支線用水路、幹線排水路及び排水樋門である。Kaeag Khoi -- Ban Moポンプかんがい事業と類似した事業の実施に卓越した経験を有する王室かんがい局(RID)が本事業の実施機関となるべきである。実施機関の組織図を図5-1に示した。

RID事業実施に関する組織は通常、事業担当理事、事業所長、事業所主任技師、及び課長等で構成される。事業担当理事は本事業実施の総合的な責任を持っている。事業担当理事の管轄下において、事業所長は事業遂行の全責任を持つ。事業所主任技師は事業の全般業務について所長を補佐するために任命される。庶務課は一般行政、会計、人事、資材調達、その他の業務を行う。技術課はRID本部測量部の協力を得て水路施設の設計に必要な地形測量、設計部の指導によりかんがい排水施設の詳細設計、用地買収の調整等を行う。工事課は請負工事の施工監督、事業所の水道・電気の供給、その他補修工事を行う。調整課は工事計画、仕様書の作成、工事費の積算等人札書類の作成、予算計画を行う。事業支援課は水管理に関する受益農民の教育の実施、事業実施期間中の土木工事、及び社会・経済分野を含む農業発展に関する記録の保存、農民組織の樹立、農業協同組合省の関係機関の協力を得て、農業普及活動等を行う。

地方レベルの事業調整委員会をRID事業所長を委員長として組織する。構成員は県段階の農業普及所、農協促進事務所の代表、BAACのSaraburi 支店長とし、必要に応じてコンサルタンツ及びRIDの地方かんがい局長がオブザーバーとして参加する。この委員会は事業の進捗と評価を行うため毎月2回開し、相互理解を得るために次の事項を討議する。

- 実績の評価
- 実施計画
- 普及活動
- 農協の強化
- 水管理技術の教育及び訓練
- その他事業に関連する事項

この種委員会は、事業の円滑な実施を行うため欠くべからざるものである。

工事監理委員会はRID関係部長を委員長として請負業者の行う工事の進捗、工事の質的チェック等を行うために設ける。

5.2 事業実施計画

5.2.1 実施工程

事業の主要項目は測量・設計、事業所建設、工事、機械調達、農業普及活動、及び技術援助等である。それぞれの工程は以下に述べる基本的な考え方に基づいて作成した。その工程計画は145-2に示した。

A 測量及び設計

地区全域の水準測量と主要な用水路の測量は事業年度の1年目から開始する必要がある。かんがい排水施設の設計と併行して、残りの測量は計画された工事年度の前年に実施する。詳細設計と入札書類の作成はできるかぎり工事実施の前の会計年度内に完了する。従って設計業務工程は工事計画に従って樹立する。

B 事業所の建設

現場の事業所は将来の施設の維持管理の利便を考慮し、地区内に設ける。事務所の工事は円滑な事業の実施のため初年度から実施する。

C 工事計画

工事は政府の方針に基づき請負方式で実施し、準備期間を考慮して、3年目から開始する。工事期間は次項で述べることく、工事量、RIDの職員の勤労能力、内貨予算配分等を考え、5カ年とする。

145-2に示すことく、工事は事業の効果が容易に得られる地域から開始する。タイ国の工事はほとんど乾期の1月から開始する。通常請負方式の入札事務に3カ月以上を要するのでこれらの事務処理は入札書類作成後、10月初旬から開始する必要がある。

D 機械の調達

この事業ではポンプ設備、事業実施に必要な車両類、事務所機器、事業完了後の維持管理用機械等が調達される。特にポンプ設備の調達に関し、入札事務は事業年度の3年目の当初から行い、ポンプの据付けは4年目の第3四半期頃に完了する必要がある。これは水路工事が完了した地域へのかんがいを開始するためである。

維持管理用機械の調達は6年目から開始し、検査及び現場への搬入は外貨ローンが有効な資源として7年目に完了させる。

E 農業支援活動

農業支援活動、即ち、農業普及、農協業務の強化、水管理技術の農民訓練は3年目から援助する。このサービスは必要に応じて事業完了後も継続する必要がある。

F 技術援助

設計・入札書類の作成、農業支援業務等でタイ政府職員を援助するコンサルティングサービスは2年目の初期から開始する必要がある。外国及び現地人のコンサルティング専門家はこの事業の完

了までサービスをを行う。

5.2.2 経済工事計画

前項で述べた実施計画の基本的な考え方に基づいて現実的な実施計画を樹立する。工事期間は、類似かんがい事業の予算配分実績を勘案し、5年とした。年度別及び全体の事業費は次のとおりである。

単位：1,000 パーツ

年 度	外 貨	内 貨	合 計	割 合
1982	—	4,591	4,591	0.5%
1983	8,901	14,420	23,321	2.5
1984	115,394	86,391	201,785	21.6
1985	51,651	115,471	167,122	17.9
1986	77,196	139,505	216,674	23.1
1987	61,202	118,722	179,924	19.2
1988	59,029	83,354	142,418	15.2
計	373,316	582,454	935,800	100.0

上表に示すごとく、ピーク時の内貨分必要予算は予備費を含め約140百万パーツである。5カ年の工事計画工程を図5-3に示した。

RIDで実施中の類似した20地区の内貨予算配分結果では、1981会計年度において特別の地区を除いて100百万パーツ以下である。従って、準備期間を除いた5カ年の工事期間は本事業に対して適当である。

5.3 維持管理

5.3.1 管理区

維持管理の管理区は、一般にRIDの基準である10,000ライ(1,600ha)程度の受益を有するかんがい施設、水路延長及び施設の数等を考慮し、決定される。約14,000haの耕地を有する本地区は図5-4に示すごとく、水路網とその位置、境界を考え、8ブロックに分割した。各管理区の負債及び水路延長は次表のごとく要約され、詳細は付属書Vの表A.5.1-1に示した。

管理区の面積及び水路延長

管理区	面積 (ha)	幹支線水路 (km)	派線水路 (km)	計 (km)
1	2,012 (12,760ライ)	17.55	9.33	26.88
2	1,453 (9,080 ")	12.90	--	12.90
3	2,241 (14,010 ")	13.00	10.10	23.10
4	1,715 (10,720 ")	12.00	10.60	22.60
5	1,368 (8,550 ")	3.20	5.20	8.40
6	1,526 (9,510 ")	13.40	--	13.40
7	1,652 (10,330 ")	9.50	6.20	15.70
8	2,163 (13,510 ")	23.25	1.60	24.85
計	14,160 (88,500 ")	101.80	43.03	147.83

5.3.2 維持管理組織

事業の維持管理組織は図5-5に示した。管理事務所長は第8地方かんがい局長の管轄下において、事業施設のすべての維持管理に関する責任を持つ。Kaeng Khoi - Ban Mo 維持管理事務所長のもとに庶務、農業サービス、維持管理、機材、及び技術課の5課をおく。3人のWater Master を維持管理課に任命する。No.1 Water Master はポンプ場の維持管理を、No.2 及びNo.3のWater Master はそれぞれ4人のZonemen、即ちNo.1~No.4の管理区及びNo.5~No.8の管理区を監督する。さらに、各Zonemanは8人のCommon Irrigatorを管理し、このCommon Irrigatorは約20haの農地に対する責任を持っている。

Common Irrigatorに任命される人員は水路密度、面積割合から、次表のとおり64人とする。

管理区	面積 (ha)	水路延長 (km)	Common Irrigator		平均 (人)
			3ha当り (人)	200ha当り (人)	
1	2,012	26.88	9	10	10
2	1,453	12.90	5	7	6
3	2,241	23.10	8	11	10
4	1,715	22.60	8	9	9
5	1,368	8.40	3	7	5
6	1,526	13.40	5	8	7
7	1,652	15.70	6	8	7
8	2,163	24.85	9	11	10
計	14,160	147.83	53	71	61

一方、末端部での水管理はRID職員の指導と訓練により受益農民自身が行う。RIDの管理事務所は各幹支線用水路に設ける分水工(10)の上流までの施設についての維持管理を行う。9として、末端の小用水路のかんがい面積に関係した農民によって組織される維持管理グループは100以上の施設に対する管理の責任を持つ。従って、約15戸の農家で組織されるグループ毎に1

人の Farmers Foreman を選出し、施設の維持管理、水管理、及び農業普及員・農協と関係農民との調整等に対する業務を行う。

5.3.3 管理運営

Kaeng Khoi -- Ban Mo 事務所長（以下所長という）は Chao Phraya 流域水管理センター及び Lopburi（五八）地方かんがい局長に対して、事業の進捗に伴って増加するかんがい面積、及びかんがい用水量について報告するとともに、ラム六世頭首王及び Khlong Phrico 維持管理事務所長と連絡を密にし、利水計画、改修施設計画等に関し、立案しなければならない。

庶務課は予算、会計、人事、事務所管理等一般庶務事項を処理する。機械課は機械・車両類の維持管理、機械の動員計画等の作成を行う。技術課は水路施設の測量、設計、建設または改修の責任を持つ。農業サービス課は受益地作付計画、他の関係機関と協力して農民の教育・訓練計画の樹立及び収量調査等重要な業務を行う。維持管理課は以下に述べる維持管理指針に基づいて水管理及び施設の維持管理を行う責任を持つ。

ポンプ場及び地区内に任命された Water Master はそれぞれの管理区の Zeemen 及び Common Irrigator の監督を行い、主な業務は次のとおりである。

- I) 農業サービス課員と協議し、それぞれの耕地に最も適した作付計画に基づいてその地区に必要な用水量を決定する。
- II) 損失水量を最小にし、必要水量に見合った水を各分水点で供給するために流量測定と管理を行う。
- III) ポンプ場に係る Water Master は他の Water Master から要求されたかんがい用水量と作付計画によりポンプの運転計画及び規則を作成する。
- IV) 上記の Water Master は将来の水管理とポンプの経済的な運転を容易にするため、ポンプ場からの供給流量の測定と流量記録を作成する。
- V) 代播、生育中期、収穫等の指定された時期について、雨期及び乾期のかんがい面積、営農状況について報告書を作成する。
- VI) Farmers Foreman に対し水管理、末梢施設の維持管理について指導・監督する。

Zeemen 及び Common Irrigator は Water Master を補佐し、その地域の水配分と農民グループを指導する。

5.3.4 必要な機械、施設及び人員

A 維持管理事務所

維持管理事務所は建設工事完了後の事業事務所を使用する。事務所の位置は建設工事の利便だけでなく、水管理及び施設の維持管理をも考えて決定しなければならない。

B 維持管理用機械

次の機械を維持管理用として導入することが望ましい。

機 種	数 量
Backhoe, 0.35 cu. m	1
Tractor, crawler type, 140 Hp	1
Grader, 110 Hp	1
Loader, 1.6 cu. m	1
Dump truck, 6 tons	2
Truck, pick-up, 3/4 tons	8
Concrete mixer, 140 lit	2
Pump, 100 mm	5
Station wagon	2
Motor cycle, 75 cc	64
Spare parts	L. S.
Communication facilities	L. S.

C 人 員

関係農民の教育と適切な維持管理を行うために次の人員が必要である。

<u>Designation</u>	<u>Officer</u>	<u>Permanent Employee</u>	<u>Temporary Employee</u>
Office Engineer	1	--	--
Section Chief	5	--	--
Administrative Section	--	2	4
Agricultural Sect'n	--	2	2
O & M Section	1	3	3
Mechanical Section	--	2	6
Engineering Section	--	2	5
Water Master	--	3	--
Zoneman	--	8	--
Pump Operator	--	3	--
Common Irrigator	--	16	64
<u>Total</u>	<u>7</u>	<u>41</u>	<u>84</u>

5.3.5 年間維持管理費

年間の維持管理費は、管理区、組織計画、必要な人員、ポンプ設備容量とその運転時間等から、次のごとく算定した。詳細なポンプの運転経費（電気料金）及び年間運転時間は付属書Vの表A5 1--2及びA5.1-3に示した。

単位：1,000 バーツ

項 目	金 額	備 考
A 給料及び賃金		
正規職員	420	7 人× 60,000 バーツ/人
雇 員	1,476	41 人× 36,000 "
臨時雇員	1,512	81 人× 18,000 "
小 計	3,408(210)	
B 資 材 費	366(26)	()内は毎当期経費
C 補 修 費		
ポンプ設備	510	
水路施設	420	
小 計	960(68)	
D 運 転 費	8,366(591)	
計	13,100(925)	

5.4 技術援助

タイ国の王室かんがい局は、かんがい排水事業の計画、設計及び実施について豊かな経験とすぐれた陣容をもっている。しかしながら、最近この種事業が急速に増加し、各事業に経験豊かな人員を任命することが困難となった。このようなことから、計画、詳細設計、入札書類の作成、工事監督及び農業支援活動の分野についてコンサルタント専門家を雇用する必要がある。

110人・月の現地専門家を含む230人・月のコンサルタント専門家を事業の実施に対して雇用する。これは、タイ現地コンサルタント技術者の技術の向上を図るため、設計、機械、電気技術者、地質、仕様書作成者、農業、農業経済専門家、建設機械技術者、工事監督等事業全体をカバーした。

さらに、事業実施に有用な、コンピュータープログラミング、ポンプ設計、水質徴収を含む水管理、水路整備等の分野について2～8カ月の間タイ政府職員を海外研修に8名派遣する計画とした。技術援助に関する動員計画を付属書Vの図A 5.1-1に示した。

図5-1 事業実施の組織

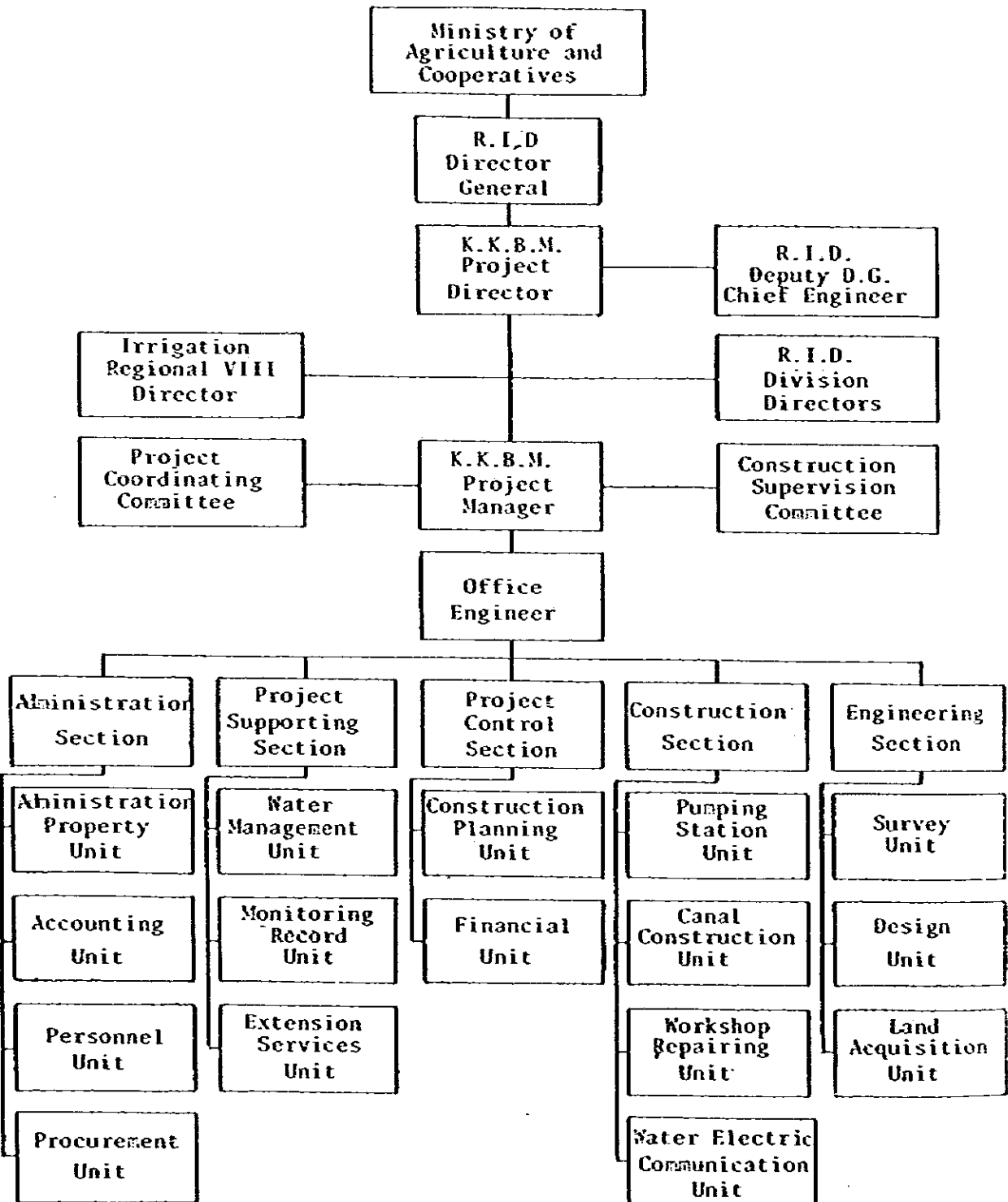
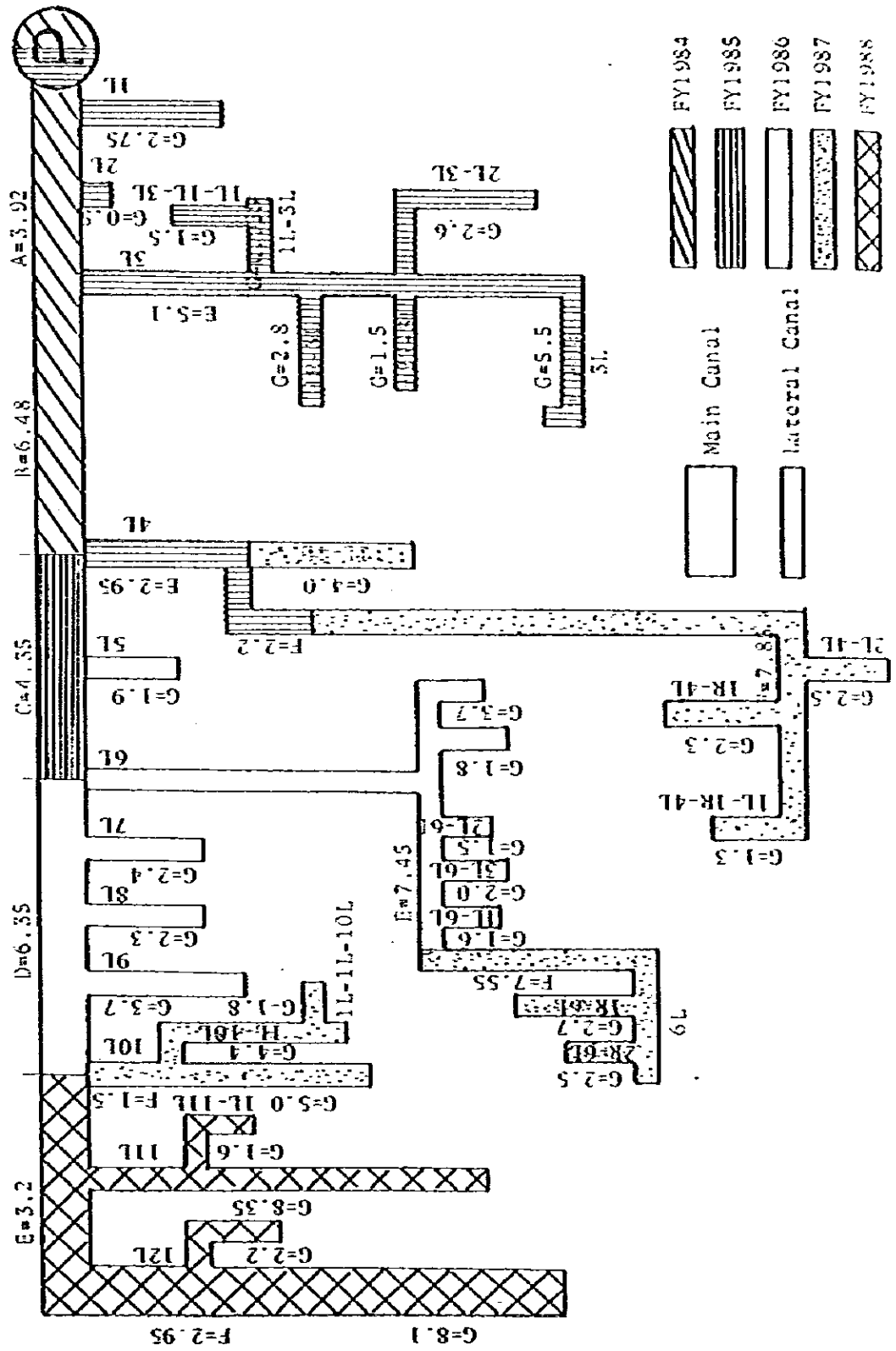
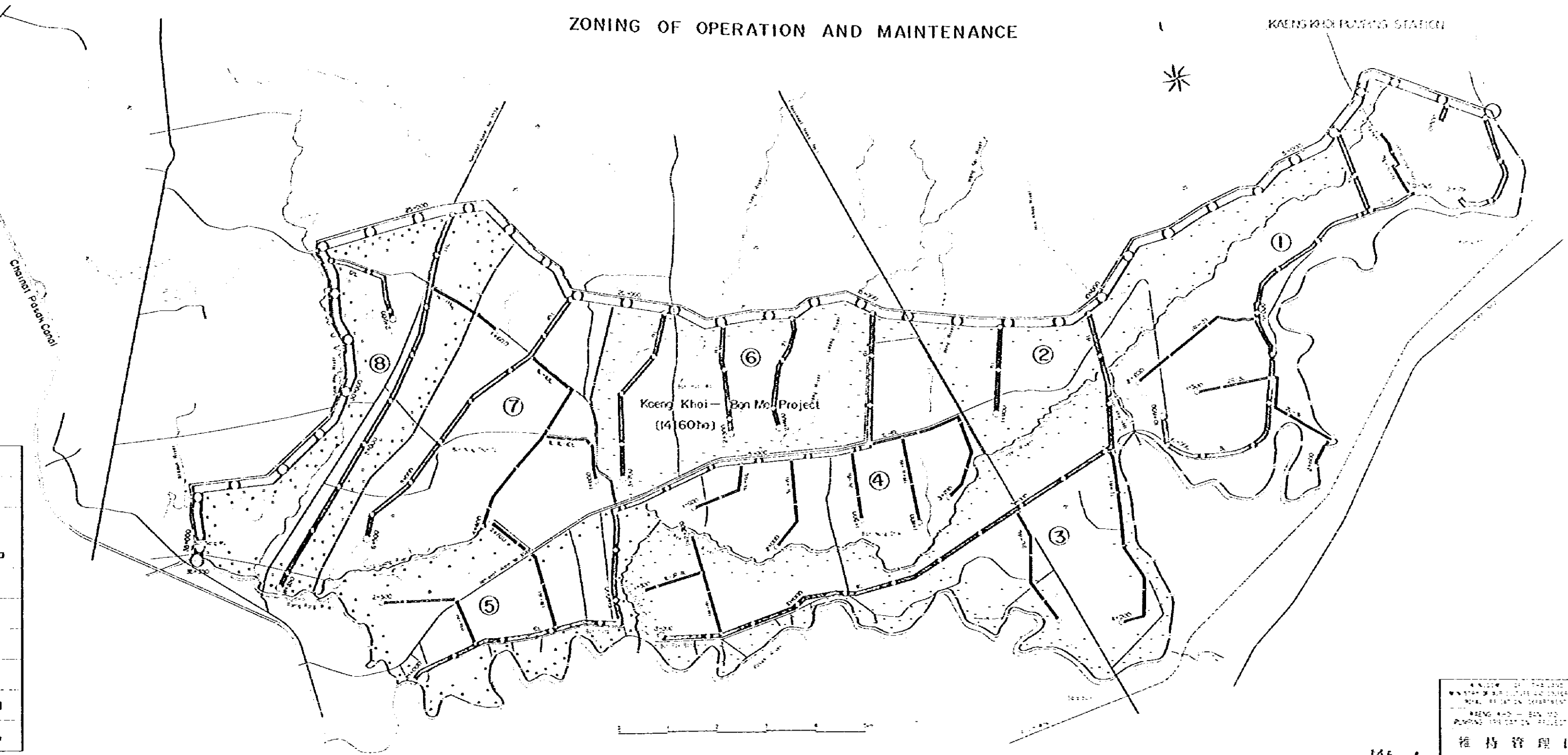


图5-3 年度别用水路工事計画



ZONING OF OPERATION AND MAINTENANCE

KAENG KHOI PUMPING STATION



LEGEND

	Road
	Rail Way
	River & Stream
	Town or Village Area
	Project Boundary
	Zoning Boundary
	Main Canal
	Lateral Canal
	Sub Lateral Canal
	Pumping Station

MINISTRY OF THE LAND
 AND CONSTRUCTION DEPARTMENT
 BANGKOK
 KAENG KHOI-BAN MO
 PUMPING STATION PROJECT

維持管理区

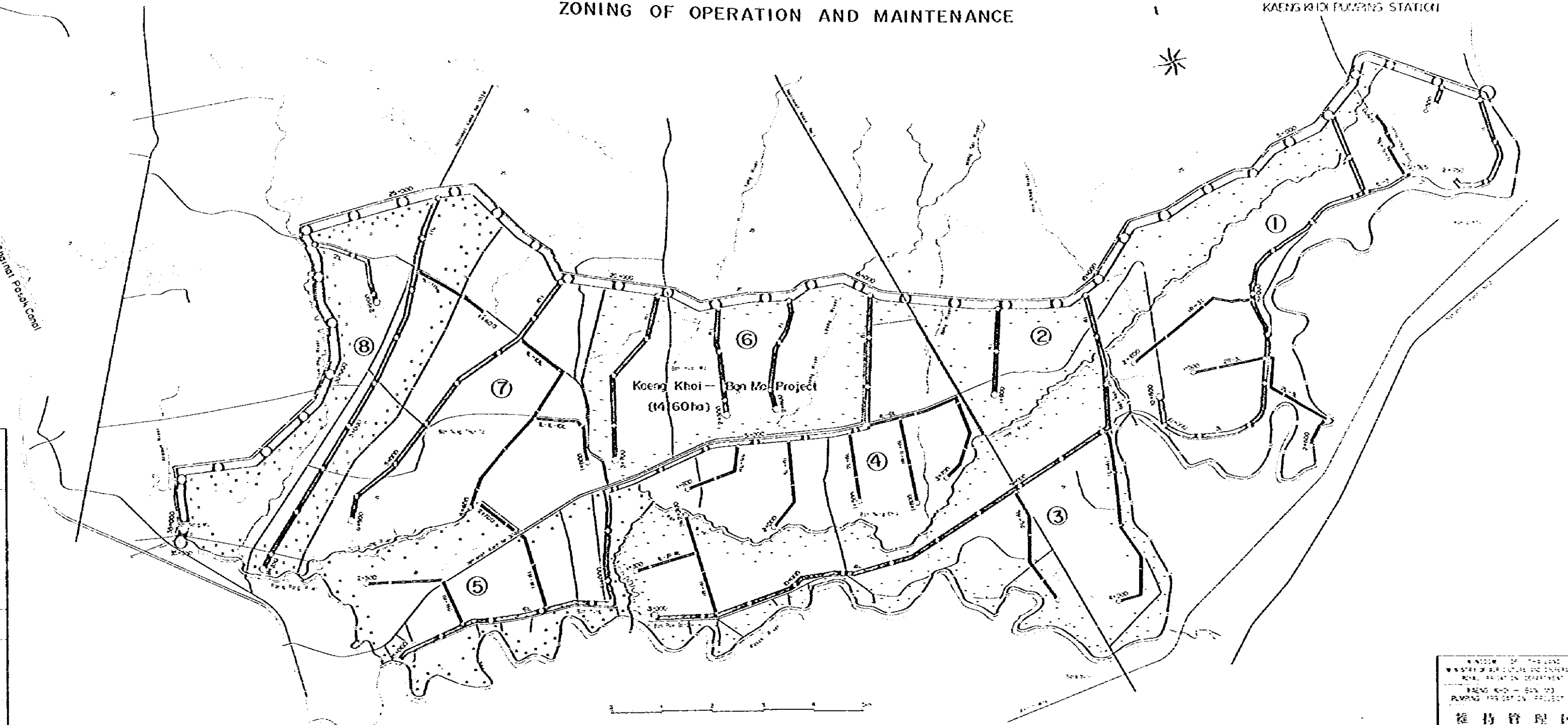
145-4

ZONING OF OPERATION AND MAINTENANCE

KAENG KHOI PUMPING STATION



Chonmat Pook Canal

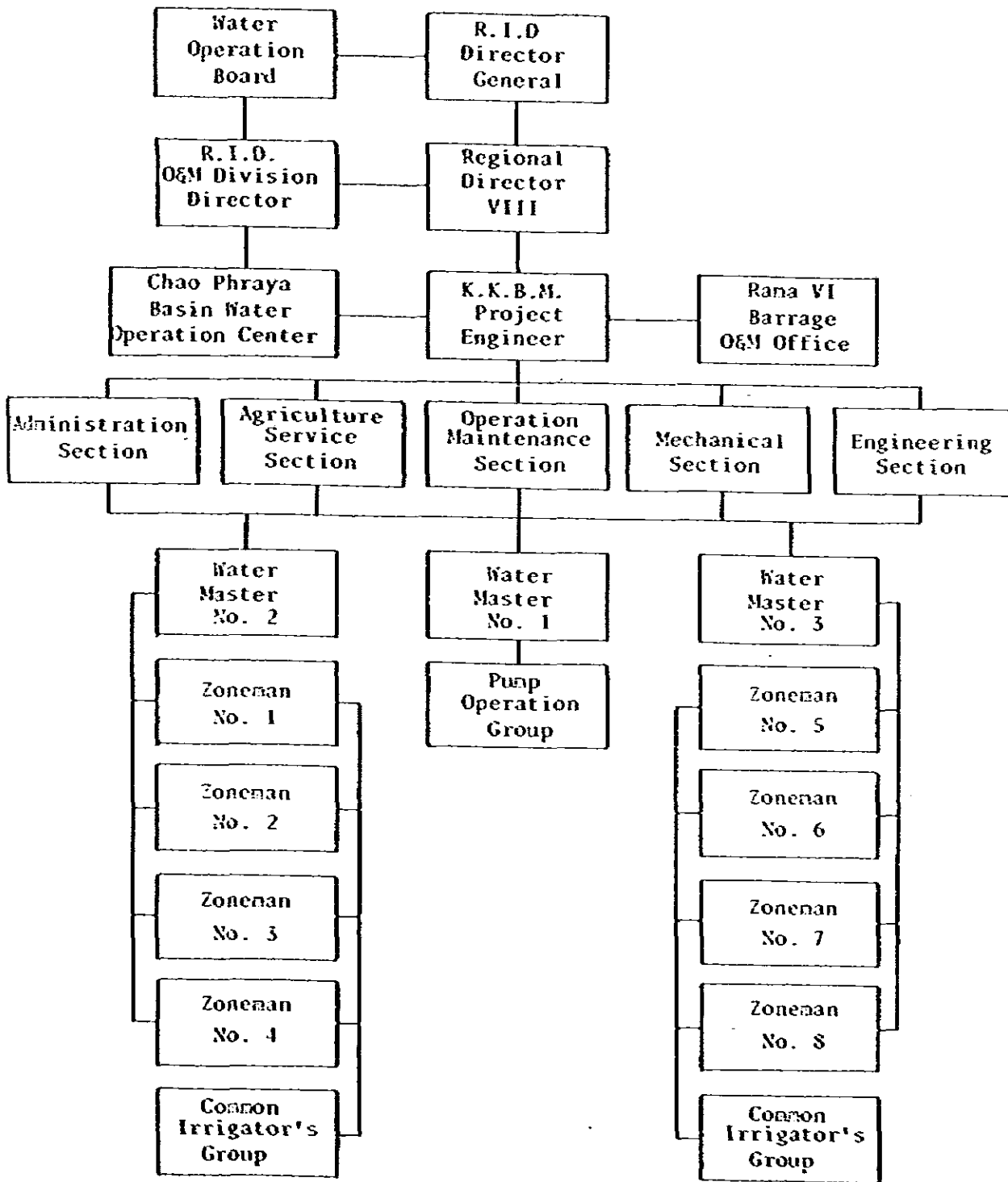


Kaeng Khoi - Bon Mo Project
(14,60 ha)

ENGINEER OF THE LAND
DEPARTMENT OF AGRICULTURE AND FORESTRY
BANGKOK, THAILAND
KAENG KHOI - BON MO
PUMPING STATION PROJECT
維持管理区

145-4

145-5 維持管理組織



第6章 事業の評価

第 6 章 事 業 の 評 価

6.1. 概 要

6.1.1 事業の目的と構成内容

現在計画地区における耕地の大部分は天水田であり、Pasak 川からの小規模ポンプによるかんがい可能面積は約 3,000ha であるが、関係郡農業普及事務所から得た資料によると、毎年の実かんがい面積は雨期で 2,000ha、乾期で 680ha である。

本事業の主目的は、雨期においては地区内の耕地面積全額に、また、乾期には Pasak 川の水源が許容する範囲内でかんがい用水を供給する事である。

本事業の構成要素は、大きく分けて以下に示す 5 つである。

- (1) 最大容量毎秒 17.6 トンの揚水ポンプ場の建設
- (2) 総延長 148 km のかんがい水路網の建設
- (3) 総延長 22 km の既存排水河川の改修
- (4) 260 ha の展示場の建設
- (5) 農業支援体制の強化

6.1.2 事業便益

上述したように、本事業の主要目的は全耕地面積 14,160 ha にかんがい用水を供給することであり、主要便益は本事業が実施された場合と、されない場合の増加農業生産で計測されるものである。

計画作付体系及び目標収量に基づき、目標収量達成時において下記の増加農業生産が期待しうる。

作 物	増 加 農 業 生 産		増 加 分
	事 業 前	事 業 後	
水 稻(もみ)	31.0	61.7	30.7
とうもろこし	0.9	1.2	0.3
落 花 生	0.1	0.13	0.03

6.2. 経済評価

6.2.1 評価の手法

事業の経済評価において、現時点では経済内部収益率とその感度分析をもって行うのが最も適当と思われる。経済内部収益率は評価全期間にわたる経済費用と経済便益の流れを複数の割引率を用い、現在価値を算出することによって得られる。一方感度分析は事業を構成する重要な要素、例えば事業費、事業便益、目標収量等が変わることによって内部収益率がいかに影響を受けるか検討する手段である。

事業の評価期間決定にあたっては、異なった耐用年数をもつ事業施設が存在することを考慮せねばならない。本事業においては、揚水ポンプ施設の一部と維持管理用機械を除いた施設は50年の耐用年数をもつものと判断されるので、事業の評価期間は50年とする。なお、ポンプ施設の一部と維持管理用機械についてはそれらの耐用年数に応じて別途更新費用を見込む。

6.2.2. 価格及び変換係数

事業評価に用いられる価格はすべて1981年7月時点で得られた最新情報に基づいている。水稻、とうもろこし、落花生の現在並びに将来価格については、世界銀行発行1980年1月版の「Price Forecast for Major Primary Commodities」を引用した。

財務価格から経済価格を推定するにあたり、下記の変換係数を用いた。

標準変換係数.....	0.79
変換係数—消費.....	0.96
—仲買・卸売商、輸出業者等のマージン.....	0.69
—精米所のマージン.....	0.72
—建設工事.....	0.74
—政府提供サービス.....	0.65
—農業機械.....	0.88
—肥料.....	0.92
—農薬.....	0.88
—畜力.....	1.01
—輸送.....	0.76
—ポンプかんがい.....	0.85

1981年一定価格に基づく農業投入・産出物の財務的・経済的農家庭先価格を表6-1に示した。水稻、とうもろこし、及び落花生の価格構造はそれぞれ付属書-VI、表A 6.1-1～A 6.1-3に示した。

同様に農業労働力の経済的価格については、付属書-VI、6.2項に詳細が述べられている。

6.2.3 経済便益

A 作物生産費

作物生産費は生産資材及び畜力・機械力を含む労力とから構成される。Saraburi県における一般的な作物生産費、現地聞き取り調査及び農業協同組合省農業局における試験結果等を参考として、本事業関連作物生産費を算定し、表6-2にその結果を要約した。作物別生産費（経済的）の詳細は付属書-VI、表A 6.3-1～A 6.3-6に示した。

B 純生産額

作物の収量と価格を掛けて得られる粗生産額から、作物生産費を差引いて作物の純生産額が算定される。

計画作付体系、目標収量及び上記で算定した作物生産費から作物別の純生産額を事業前と事業後毎に算出し、その増加分も併わせて下記に要約する。なお詳細は付属書-VI、表A 6.3-7に示されている。

作物	純 生 産 額		(単位：1,000パーツ) 増 加 分
	事業前	事業後	
雨期作			
水 稲	124,674	225,200	100,526
とうもろこし	1,679	2,212	533
落花生	131	170	39
乾期作			
水 稲	11,910	55,972	44,062
計	138,391	283,551	145,160

従って、本事業の経済便益は目標収量達成後、上記で算定した増加農業生産額である145,160,000パーツとなる。

C 便益発生

鉋工計画によれば、ポンプ機器の設置後1985会計年度の雨期には計画地区の一帯においてかんがい開始され、その後かんがい水路橋建設の進捗に伴わせて順次かんがい面積が増加する。表6-3は建設工事期間中のかんがい面積の増加状況を示している。一方、目標収量を達成するのに要する期間は、かんがい開始後6年と見込まれる。

6.2.4 経済費用

A 初期投資

価格上昇予備費及び土地収用費を財務初期投資額から控除し、さらに内貨分の建設工事費高分に建設工事の変換係数、農業支援サービスに要する費用に政府提供サービスの変換係数、及びコンサルティング・サービスの内貨分に標準変換係数をそれぞれ適用し、経済初期投資額が算定された。

表6-4に財務・経済初期投資額の要約を示し、付属書-VI、表A 6.3-8に建設工事期間中の年次別初期投資額の詳細を示した。

B 維持・管理費

初期投資額の項で述べたと同様の方法で事業発設の経済的維持・運営費を算定し、その額は建設工事完了後年間11,561,000パーツと見込まれる。

C 更新費用

経済評価期間より短い耐用年数をもつ施設や機械に対しては、更新費用を見込まねばならない。以下は本事業で必要とされる更新費用の概要である。

<u>施 設</u>	<u>耐 用 年 数</u>	<u>更 新 費 用</u>
	(年)	(1,000パーツ)
維持管理用機械	10	8,100
ポンプ	20	15,000

6.2.5 経済内部収益率

前項までに算定された経済費用・便益をもとに、表6-5は評価期間50年にわたる経済費用・便益及び純便益の流れを示している。これらの流れを複数の割引率で現在価値を算出し、表6-6及び表6-7に示した。

表6-8に各割引率毎の経済費用・便益の現在価値の合計値と費用便益比率を示し、これをもとに図6-1に示すように本事業の経済内部収益率は16.9パーセントと算定された。

6.2.6 感度分析

感度分析は当事業のリスクを判定する有効な手段であり、以下の項目について分析を行った。

○ 費用増大

当事業は相当期間にわたり相当額の初期投資額を必要とする。従って、初期投資額の10パーセント及び20パーセント増について感度分析を行う。

○ 建設工事期間の延長

一般的に、多くの事業がフェージビリティ・スタディに定められた施工計画どおりに実施されない場合が見受けられる。従って建設工事期間が予定より2年延長した場合について感度分析を行う。

○ 作物収量

目標収量の設定は事業を成立させる非常に重要な要素であり、計画目標収量が10パーセント減の場合について感度分析を行う。

○ 事業便益

農業投入・産出物の将来価格の推定に不確実要素の入る余地が大きい事を考慮し、事業便益が10パーセント及び20パーセント減について感度分析を行う。

○ は場整備を含む場合

は場整備事業の実施は、かんがい農業開発事業の重要な柱である。

この事業を計画地域全体に実施した場合の感度分析を行う。

感度分析の結果は以下に要約されるとおりであり、その詳細を付属書-VI、6.4項に示す。

項 目	経済内部収益率(%)
1. 原 案	16.9
2. 初期投資額	
10パーセント増	15.7
20パーセント増	14.7
3. 建設工事2年延長	15.6
4. 水稲目標収量	
10パーセント減	12.4
5. 事業便益	
10パーセント減	15.4
20パーセント減	13.8
6. ほ場整備を含む場合	14.3

6.3. 農家収支及び償還能力

代表的農家規模は、将来の土地利用形態ならびに地区内の農家数をもとに算出し、農家規模と作付体系を以下に示す。

(単位：ha)		
	事業前	事業後
1. 耕地面積		
2. 作付面積	4.0	3.9
<u>雨 期</u>		
水 稲 (移植)		
I. V.	2.34	1.88
H. Y. V. (天水田)	0.46	—
H. Y. V. (かんがい田)	0.55	1.88
水 稲 (直播)		
メイズ	0.12	0.14
小 計	3.73	3.90
<u>乾 期</u>		
水 稲 (H. Y. V.)		
計	0.19	0.77
計	3.92	4.67
3. 作付率 (%)	98%	120%

農業投入・産出物の財務的農家庭先価格、目標収量及び財務的作物生産費等より、目標収量達成後の農家収支を算定し、結果を表6-9に示した。表6-9によれば、事業実施により、農外収入を考慮に入れずに年間25,824 パーツの農家経済余剰が期待でき、このうち半額の12,912 パーツが一農家当りの償還可能額と見込まれる。

財務的維持・管理費は年間総額13,100,000 パーツであり、ha当り925 パーツあるいは1戸当り3,579 パーツに相当し、農家はこの維持・管理費を十分に負担しうるものである。

償還期間10年、利率12パーセントと仮定すると、財務的初期投資額の20パーセントが、維持・管理費負担分を差引いた農家償還能力から徴収しうるものと推定される。

6.4. 農業開発による環境への波及に関する予測

6.4.1. 概要

かんがい排水条件の改良を含めた農業開発事業の実施によって予測される環境変化の概要は次のとおりである。

- I) 土地利用の変換
- II) 交通運輸計画
- III) 水利用計画
- IV) 農業の施用と水質

上記の各要素に対する予測と評価を以下に詳述する。

6.4.2. 土地利用の変化

事業計画地区の土地利用は乾期作付の増加と新設用排水路敷地となる地域を除いて大きな変化がない。しかしながら、かんがいされる予定の畑地はかんがい用水が重力かんがい方式（うね開かんがい）によって供給されるため、かんがい用水による土壌浸食に対する保全対策を考慮する必要がある。

6.4.3. 交通

地区の道路網は東部地域を除いて比較的良好に整備されている。側道を伴う用排水路の完了後はかなり高い道路密度でよく整備される。この場合、水路網周辺の農地の用排水条件はかなり変化する。従って道路による交通運輸条件の改善の利便のみならず、適当な施設を設けることにより農地の環境改善についても配慮すべきである。

6.4.4. 利水計画

水質利用可能量の検討の項で既述のごとく、本事業及び関連地区約26万haに対する水源は、良好な水質によって雨期・乾期とも概略充足される。他の利水、即ち、上水道・工業用水への供給は約1.0 cu、m/sec以下で極めて少なく、将来とも大きな影響はないと思われる。

6.4.5. 農業の施用と水質

現在、地区内では、肥料及び農薬の使用量は少ない。特に農薬は肥料に比べて高価であるため、実際には試験場、あるいは普及所が勧める標準使用量以下で極めて少ない。しかし、かんがい用水が供給され、より集約的な栽培を行い、高収量をあげるためには、それに見合う肥培管理が必要である。従って肥料農薬の投入量は現況より増加するため、これらによる環境、特に魚類及び飲料水に与える影響について配慮する必要がある。

毒性のない肥料は別にして、除草剤及び農薬の影響は十分注意を払う必要がある。本計画で使用される除草剤はSaturnである。Saturnは非ホルモン型の移行性の土壌処理剤で、雑草の発芽時ないし生育初期の幼芽部に作用し、殺草するもので、移植前あるいは移植時に施用する。Saturnは毒性ランクがBランクで魚類に対し比較的毒性が低い。従って通常の使用では魚類に対して影響は少ないが、一時に広範囲に使用する場合は十分注意する必要がある。

Saturn 粉剤（1.5%）の水田における安全濃度は12.8ppm以下であり、鯉に対する許容濃度は0.5～10ppmとされている。本計画ではha当り15kgのSaturnを投入することとしているが移植後、10cmの水深の水田に施用すると、Saturnの濃度は0.23ppmとなり鯉の安全濃度の範囲内である。

散布する場合は、河川及び養魚池などに流入しないよう排水に注意するとともに、一時に広範囲に使用しないようにする必要がある。

Saturnと同一レベルのBランクに属する農薬であるMipcin（4.4%）の安全濃度は5.0ppmといわれている。本計画でのMipcinの使用量はha当り30kgであるが水深10cmの場合、水田での濃度は1.32ppmで安全濃度範囲内である。

散布する場合、洪水状態で散布し、散布後4～5日間の排水コントロールは特に注意を払う必要がある。表6-10は各種農薬の魚毒性を示すものであり、毒性ランクの定義は次のとおりである。

魚毒性

Aランク：通常的使用方法では毒性は問題ない（コイー10ppm以上、ミジンコー10ppm以上）。

Bランク：通常的使用方法では影響は少ないが、一時に広範囲に使用する場合には十分注意を要する（コイー10～0.5ppm、コイに対して10ppm以上でもミジンコに特に強い）。

Cランク：散布された薬剤が河川・湖沼・海域及び養殖池に飛散または流入するおそれのある場所では使用せず、これらの場所以外でも一時に広範囲に使用しないこと。

散布に使用した器具、容器の洗浄水、使用残りの薬剤及び容器は土中に埋め、魚貝類に被害を及ぼさないように処理すること（コイー0.5ppm以下）。

Dランク：（指定、規制農薬）水質汚濁性農薬であるため使用禁止地帯では使用しないこと。また、使用制限の処理がとられている地帯ではその使用条件に従って使用すること。

6.5. 社会・経済的波及効果

6.5.1. 概要

事業便益は増加農業生産のみで計画されているが、事業実施により下記に述べる社会・経済的波及効果が期待される。

- －雇用機会の増大
- －農業・農産活動の拡大
- －農家可処分所得の増大
- －道路輸送網の改善・充実

6.5.2. 雇用機会の増大

農業労働力に対する需要は、事業未施行の場合に年間1,201,200人・日から事業実施の場合に1,661,500人・日に増加するものと予想されている。この農業労働力需要の差のうち、約380,000人・日は計画地区内の農家の自家労働力で賄われ、残りの約80,000人・日を雇用労働力に頼ることとなる。このことは計画地区内の農家の所得増大にもつながるものである。

6.5.3. 農業・農産活動の拡大

事業の実施により、年間約 30,000 トンの水稲の増産がもたらされ、さらに相当量にのぼる農業生産資材の増加が必要とされる。従って、農業生産資材投入、産出物に対する加工及び流通部門が拡大されるのは必然であり、これら部門における新規雇用機会の創出も併わせて期待しうるものである。

6.5.4. 農家可処分所得の増大

農家収支分析の結果、農外収入を考慮しない場合の農家経済余剰は事業未施行の場合の 451 パーツから事業実施の場合の 25,824 パーツに増加するものと見込まれる。受益農家がこの農家経済余剰の半分を維持・管理費の負担及び初期投資額の一部償還に充当したとしてもなお、増加可処分所得 12,461 パーツにより、より充実した生活を享受しうるものである。

6.5.5. 道路輸送網の改善・充実

事業完了後、かんがい・排水路沿いに建設される維持管理用道路により道路輸送網は大幅に改善・充実される。これら新規道路網及び既存の道路網を活用することにより、農業生産資材投入・産出物の輸送、搬出がスピードアップされ、地域内住民の日常活動がさらに便利となる。

表 6 - 1 経済的及び財政的優先価格
(at constant 1981 prices)

Unit	1981		1990		
	Financial	Economic	Financial	Economic	
<u>Crop</u>					
Paddy	¥/ton	3,720	5,190	5,160	6,800
Maize	¥/ton	2,620	3,205	3,340	3,995
Groundnuts	¥/ton	3,845	4,355	3,985	4,545
<u>Seed</u>					
Paddy (HYV)	¥/kg	5	6	6	7.2
Paddy (LV)	¥/kg	4	5.5	4.8	5.8
Maize	¥/kg	5	6	6	7.2
Groundnuts	¥/kg	10	12	12	14.4
<u>Fertilizers</u>					
Amophos	¥/kg	6	5.5	7.2	6.6
Ammonia Sulfate	¥/kg	4	3.7	4.8	4.4
Potassium Chloride	¥/kg	7.5	6.9	9.0	8.5
<u>Agr. Chemicals</u>					
Padan Mipcin	¥/kg	20	17.6	20	17.6
Saturn	¥/kg	17.5	15.4	17.5	15.4
Asodrin	¥/kg	220	195.6	220	195.6
<u>Labor</u>					
Without Project	¥/man-day	35	-	44	24
With Project	¥/man-day	35	-	44	30
<u>Animal & Machineries</u>					
Draft Cattle	¥/head/day	45	45.5	54	54.5
Two-wheel Tractor	¥/hour	45.1	39.7	54.1	47.6
Thresher	¥/hour	44.5	39.2	53.4	47.0
Harrowing	¥/hour	150.7	132.6	180.8	159.1
Ridging	¥/hour	157.0	138.2	188.4	165.8
Pumping (wet)	¥/ha	363	308.6	436	371.0
Pumping (dry)	¥/ha	600	510.0	720	612.0
Fertilizing	¥/hour	7.2	6.3	7.6	6.7
Duster	¥/hour	6.1	5.4	6.5	5.7
Trailer	¥/hour	65.4	57.6	69.1	60.8

表 6 - 2 生 産 費 の 概 算

<u>Crop</u>	(Unit: ¥/ha)								
	<u>Seed</u>	<u>Fertilizers</u>	<u>Agr. Chemicals</u>	<u>Labor</u>	<u>Agr. Machine</u>	<u>Animal</u>	<u>Pump</u>	<u>Others</u>	<u>Total</u>
<u>Without Project</u>									
<u>Wet Season</u>									
Paddy (T.P.)									
LV	406	809	53	2,093	1,502	267	-	154	5,284
HYV (Rainfed)	432	990	53	2,129	1,317	256	-	155	5,332
HYV (Irrigated)	432	990	53	2,129	1,317	256	571	166	5,714
Paddy (B.C.)	522	770	2	953	1,117	1,226	-	138	4,728
Maize	130	26	1,162	1,536	907	409	-	125	4,295
Groundnuts	1,728	26	-	3,391	350	796	-	189	6,480
<u>Dry Season</u>									
Paddy	432	1,210	53	2,126	1,317	256	612	180	6,186
<u>With Project</u>									
<u>Wet Season</u>									
Paddy									
LV	319	1,318	759	2,985	2,651	-	-	241	8,273
HYV	360	1,455	759	2,982	2,651	-	-	246	8,443
Maize	72	1,320	1,549	1,242	1,296	-	-	164	5,643
Groundnuts	1,584	1,038	1,162	3,084	1,296	-	-	245	8,409
<u>Dry Season</u>									
Paddy	360	1,571	759	2,979	2,651	-	-	250	8,570

表 6-3 事業によるかんがい面積の増加

(Unit: ha)

<u>Year</u>	<u>Phase I</u>	<u>Phase II</u>	<u>Phase III</u>	<u>Phase IV</u>	<u>Total</u>
<u>Wet Season Cropping</u>					
1985	3,412	-	-	-	3,412
1986	3,412	3,625	-	-	7,037
1987	3,412	3,625	4,959	-	11,996
1988 and further	3,412	3,625	4,959	2,164	14,160
<u>Dry Season Cropping</u>					
1985	2,800	-	-	-	2,800
1986	1,358	1,442	-	-	2,800
1987	795	846	1,159	-	2,800
1988 and further	675	717	980	428	2,800

表 6-4 初期事業費の概要
(Unit: ¥1,000)

Description	Financial		Economic	
	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.
1. Preparation	-	11,000	-	8,140
2. Civil Works	153,551	245,198	153,551	181,446
3. Equipment	64,485	70,765	64,485	4,647
4. Land Acquisition	-	17,300	-	-
5. Project Facility	-	5,000	-	3,700
6. Supporting Services	-	2,400	-	1,560
Sub-total	218,036	287,178	218,036	199,493
7. Administration	-	50,526	-	41,754
8. Consulting Services	31,760	9,340	31,760	7,379
9. Total (1 to 8)	249,796	347,044	249,796	248,626
10. Physical Contingency	24,980	34,680	24,980	24,862
11. Price Contingency	98,570	180,730	-	-
12. Grand Total (9 to 11)	373,346	562,454	274,776	273,488
		935,800		548,264

表6-5 事業費及び便益の流れ

***** STREAMS OF PROJECT COST AND BENEFIT *****

(UNIT: THOUSAND BAHT)

PROJECT YEAR	INITIAL COST	REPLACE. COST	PROJECT COST	O & M COST	TOTAL	PROJECT BENEFIT	NET BENEFIT
1	3134	-	-	-	3134	-	-3134
2	13412	-	-	-	13412	-	-13412
3	143244	-	-	-	143244	-	-143244
4	97307	-	6614	6614	103921	10242	-93679
5	121386	-	10379	10379	129680	38541	-108687
6	94209	-	11362	11362	104788	61647	-66347
7	73572	-	11362	11362	85134	89973	-22487
8	-	-	11362	11362	11362	115103	78011
9	-	-	11362	11362	11362	115103	103343
10	-	-	11362	11362	11362	123424	121862
11	-	-	11362	11362	11362	142943	131381
12	-	-	11362	11362	11362	145160	133398
13	-	-	11362	11362	11362	145160	133398
14	-	-	11362	11362	11362	145160	133398
15	-	-	11362	11362	11362	145160	133398
16	-	-	11362	11362	11362	145160	133398
17	-	8100	8100	11362	19662	145160	125498
18	-	-	-	11362	11362	145160	133398
19	-	-	-	11362	11362	145160	133398
20	-	-	-	11362	11362	145160	133398
21	-	-	-	11362	11362	145160	133398
22	-	-	-	11362	11362	145160	133398
23	-	-	-	11362	11362	145160	133398
24	-	15000	15000	11362	26362	145160	118398
25	-	-	-	11362	11362	145160	133398
26	-	-	-	11362	11362	145160	133398
27	-	8100	8100	11362	19662	145160	125498
28	-	-	-	11362	11362	145160	133398
29	-	-	-	11362	11362	145160	133398
30	-	-	-	11362	11362	145160	133398
31	-	-	-	11362	11362	145160	133398
32	-	-	-	11362	11362	145160	133398
33	-	-	-	11362	11362	145160	133398
34	-	-	-	11362	11362	145160	133398
35	-	-	-	11362	11362	145160	133398
36	-	8100	8100	11362	19662	145160	125498
37	-	-	-	11362	11362	145160	133398
38	-	-	-	11362	11362	145160	133398
39	-	-	-	11362	11362	145160	133398
40	-	-	-	11362	11362	145160	133398
41	-	-	-	11362	11362	145160	133398
42	-	-	-	11362	11362	145160	133398
43	-	-	-	11362	11362	145160	133398
44	-	15000	15000	11362	26362	145160	118398
45	-	-	-	11362	11362	145160	133398
46	-	-	-	11362	11362	145160	133398
47	-	8100	8100	11362	19662	145160	125498
48	-	-	-	11362	11362	145160	133398
49	-	-	-	11362	11362	145160	133398
50	-	-	-	11362	11362	145160	133398

(UNIT: THOUSAND DART)

YEAR	C. STREAM	11.00 %	12.00 %	13.00 %	14.00 %	15.00 %	16.00 %	17.00 %	18.00 %	19.00 %	20.00 %
1	3234	2823	2798	2773	2749	2725	2702	2679	2656	2634	2612
2	13412	12509	12286	12076	11859	11654	11454	11259	11069	10883	10703
3	143244	104739	101936	99276	96686	94183	91770	89438	87183	85003	82946
4	103921	68436	66044	63737	61530	59417	57397	55458	53601	51827	50116
5	159688	76964	73589	70396	67356	64478	61746	59132	56688	54346	52119
6	164788	56024	53089	50332	47740	45305	43009	40851	38827	36900	35093
7	85354	41006	38510	36187	34023	32003	30123	28366	26726	25193	23759
8	11562	5017	4670	4349	4053	3780	3527	3293	3076	2875	2699
9	11562	4520	4169	3849	3553	3287	3040	2814	2607	2416	2241
10	11562	4072	3723	3406	3119	2858	2621	2403	2209	2030	1867
11	11562	3668	3324	3014	2736	2483	2259	2056	1872	1706	1556
12	11562	3305	2968	2657	2400	2161	1948	1757	1587	1434	1297
13	11562	2977	2650	2361	2089	1879	1679	1502	1345	1203	1081
14	11562	2682	2366	2089	1847	1634	1448	1284	1139	1012	901
15	11562	2417	2112	1849	1620	1421	1248	1097	966	851	750
16	11562	2177	1886	1636	1421	1236	1076	938	818	715	628
17	19662	3333	2864	2482	2120	1827	1577	1363	1182	1032	896
18	11562	1767	1504	1281	1093	924	799	685	588	505	434
19	11562	1592	1342	1134	959	812	689	585	498	424	362
20	11562	1434	1199	1003	841	706	594	500	422	357	303
21	11562	1292	1070	888	738	614	512	428	358	300	251
22	11562	1164	956	786	647	534	442	366	303	252	209
23	11562	1049	853	693	568	463	381	312	257	212	175
24	26362	2170	1750	1414	1146	928	754	613	500	408	334
25	11562	831	680	543	437	351	283	228	184	149	121
26	11562	767	607	482	382	305	244	195	156	126	101
27	19662	1173	922	723	572	452	357	284	225	179	143
28	11562	622	484	377	293	231	181	143	112	89	70
29	11562	561	432	334	259	201	156	122	95	75	58
30	11562	503	386	296	227	173	133	104	81	63	49
31	11562	453	345	262	199	152	116	91	68	53	41
32	11562	410	308	231	175	132	100	76	58	44	34
33	11562	369	275	205	153	115	86	65	49	37	28
34	11562	333	243	181	134	100	74	56	42	31	23
35	11562	300	219	160	118	87	64	47	35	26	20
36	11562	270	196	142	103	75	55	41	30	22	16
37	19662	414	297	214	154	112	81	59	43	32	23
38	11562	219	156	111	80	57	41	30	21	16	11
39	11562	197	139	98	70	50	35	25	18	13	9
40	11562	178	124	87	61	43	31	22	15	11	8
41	11562	160	111	77	54	38	26	19	13	9	7
42	11562	144	99	68	47	33	23	16	11	8	6
43	11562	130	86	60	41	28	20	14	9	7	5
44	26362	269	181	123	83	57	39	27	18	13	9
45	11562	106	71	47	32	21	15	10	7	5	3
46	11562	93	63	42	28	19	13	8	6	4	3
47	19662	146	96	63	42	28	18	12	8	6	4
48	11562	77	50	33	21	14	9	6	4	3	2
49	11562	70	43	29	19	12	8	5	4	3	2
50	11562	63	40	26	17	11	7	5	3	2	1
TOTAL	1144887	416043	394333	374665	356711	340224	325008	310906	297779	285323	274053

表6-7 便益の現在価値
*** PRESENT WORTH OF BENEFIT ***

(UNIT: THOUSAND BAHT)

YEAR	8. STREAM	11.00 %	12.00 %	13.00 %	14.00 %	15.00 %	16.00 %	17.00 %	18.00 %	19.00 %	20.00 %
1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
2	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
3	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
4	10262.	6760.	6522.	6294.	6076.	5867.	5668.	5476.	5293.	5117.	4949.
5	21003.	12463.	11919.	11401.	10909.	10443.	10001.	9581.	9182.	8802.	8441.
6	38241.	20443.	19374.	18368.	17422.	16533.	15696.	14908.	14166.	13466.	12807.
7	61547.	29693.	27886.	26204.	24637.	23173.	21813.	20541.	19333.	18242.	17263.
8	89573.	38868.	36177.	33694.	31401.	29262.	27322.	25509.	23830.	22274.	20832.
9	115103.	44990.	41508.	3817.	35396.	32720.	30267.	28017.	25931.	24053.	22308.
10	133424.	46990.	42939.	39305.	35990.	32980.	30283.	27737.	25493.	23430.	21549.
11	142943.	45334.	41093.	37263.	33823.	30725.	27934.	25417.	23143.	21093.	19238.
12	145160.	41493.	37259.	33490.	30129.	27132.	24434.	22061.	19919.	18001.	16281.
13	143160.	37381.	33267.	29637.	26429.	23593.	21081.	18855.	16880.	15126.	13567.
14	143160.	33677.	29703.	26227.	23184.	20515.	18173.	16116.	14303.	12711.	11306.
15	143160.	30339.	26520.	23210.	20337.	17839.	15667.	13774.	12123.	10682.	9422.
16	143160.	27333.	23679.	20340.	17839.	15539.	13536.	11773.	10274.	8976.	7831.
17	143160.	24624.	21142.	18177.	15668.	13489.	11643.	10062.	8707.	7543.	6543.
18	143160.	22184.	18977.	16096.	13727.	11730.	10037.	8600.	7379.	6339.	5432.
19	143160.	19985.	16854.	14235.	12041.	10200.	8653.	7351.	6253.	5327.	4544.
20	143160.	18003.	15046.	12598.	10562.	8869.	7439.	6259.	5299.	4476.	3786.
21	143160.	16221.	13436.	11148.	9243.	7713.	6430.	5370.	4491.	3762.	3155.
22	143160.	14613.	11998.	9866.	8127.	6707.	5543.	4589.	3806.	3161.	2629.
23	143160.	13165.	10711.	8731.	7139.	5832.	4779.	3923.	3225.	2656.	2191.
24	143160.	11860.	9563.	7726.	6234.	5071.	4120.	3353.	2733.	2232.	1826.
25	143160.	10683.	8539.	6837.	5486.	4410.	3581.	2866.	2316.	1876.	1522.
26	143160.	9626.	7626.	6051.	4812.	3834.	3092.	2449.	1963.	1576.	1268.
27	143160.	8672.	6807.	5355.	4221.	3334.	2639.	2093.	1664.	1325.	1057.
28	143160.	7813.	6078.	4739.	3703.	2899.	2275.	1789.	1410.	1113.	881.
29	143160.	7039.	5427.	4194.	3248.	2521.	1961.	1529.	1193.	933.	734.
30	143160.	6341.	4845.	3711.	2849.	2192.	1691.	1307.	1012.	786.	612.
31	143160.	5713.	4326.	3284.	2499.	1906.	1438.	1117.	858.	661.	510.
32	143160.	5147.	3863.	2906.	2192.	1658.	1257.	955.	727.	553.	423.
33	143160.	4637.	3449.	2572.	1923.	1442.	1083.	816.	616.	466.	354.
34	143160.	4177.	3079.	2276.	1687.	1254.	934.	697.	522.	392.	293.
35	143160.	3763.	2749.	2014.	1480.	1090.	805.	596.	443.	329.	246.
36	143160.	3390.	2419.	1783.	1298.	948.	694.	510.	373.	277.	205.
37	143160.	3054.	2192.	1577.	1139.	824.	598.	433.	318.	233.	171.
38	143160.	2752.	1957.	1396.	999.	717.	516.	372.	269.	193.	142.
39	143160.	2479.	1727.	1233.	876.	623.	443.	318.	228.	164.	119.
40	143160.	2233.	1560.	1093.	769.	542.	383.	272.	193.	138.	99.
41	143160.	2012.	1424.	967.	674.	471.	330.	232.	164.	116.	82.
42	143160.	1813.	1264.	856.	591.	410.	285.	199.	139.	97.	69.
43	143160.	1633.	1110.	758.	519.	356.	246.	170.	118.	82.	57.
44	143160.	1471.	991.	671.	435.	310.	212.	143.	100.	69.	48.
45	143160.	1323.	883.	593.	399.	269.	182.	124.	83.	58.	40.
46	143160.	1194.	790.	525.	350.	234.	157.	108.	72.	49.	33.
47	143160.	1076.	706.	463.	307.	204.	136.	91.	61.	41.	28.
48	143160.	969.	630.	411.	269.	177.	117.	77.	51.	34.	23.
49	143160.	873.	563.	364.	234.	150.	101.	64.	44.	29.	19.
50	143160.	787.	502.	322.	207.	130.	87.	57.	36.	24.	14.
TOTAL	4273440.	487123.	471002.	444472.	419913.	399903.	380443.	360402.	340402.	320402.	300402.

表6-8 内部収益率の計算

***** CALCULATION OF INTERNAL RATE OF RETURN *****

(UNIT: THOUSAND BAHT)

DISCOUNT RATE	+++++ PRESENT WORTH BENEFIT	+++++ COST	B/C RATIO
11.00 %	657123.	416043.	1.58
12.00 %	571002.	394335.	1.45
13.00 %	499472.	374665.	1.33
14.00 %	439513.	356711.	1.23
15.00 %	388840.	340224.	1.14
16.00 %	345693.	325008.	1.06
17.00 %	308702.	310904.	0.99
18.00 %	276785.	297779.	0.93
19.00 %	249091.	285525.	0.87
20.00 %	224932.	274053.	0.82
INTERNAL RATE OF RETURN -----		16.9 %	

表6-9 農家経済の概算

	<u>Without Project</u>	<u>With Project</u>
1. Farm Size (ha)	4.0	3.9
2. Cropping Intensity (%)	98	120
3. Farm Family Income (β)		
- On-farm Income	42,832	83,815
- Off-farm Income	8,301 ^{1/}	-
- Total	51,133	83,815
4. Expenditures (β)		
- On-farm Cash Expenditures	13,655	27,293
- Cost of Hired Labor	3,810	5,663
- Land Tax ^{2/}	125	244
- Household Expenditures ^{3/}	24,791	24,791
- Total	42,381	57,991
5. Farm Family Surplus (β)	8,752	25,824

Note: ^{1/} Based on the result of 30 farms survey

^{2/} β5.0 per rai for without project case and β10.0 per rai for with project case

^{3/} Average household cash expenditures of 30 farms Surveyed (β17,268 per family) multiplied by annual growth rate of consumption (4.1% per annum) over 9 years, which has been estimated by I.B.R.O.

表6-10 農薬の魚族に対する毒性

<u>Name of Agri-chemicals</u>	<u>Element (%)</u>	<u>Toxicity for Fishes</u>	<u>Safety Concentration (ppm)</u>
Fungicides			
Kitazin P	1.5	B	under 6.3
Polyoxin	0.35	A	20.0
Casmin	0.20	A	20.0
Organic Arsenic Compound		A	5.0
Insecticide			
Padan	4.0	B	0.65 - 0.39
Spanon	3.0	A	under 5.0
Diazinon	3.5	B	4.0
Sumithion	2.0	B	2.15
Baytex	5.0	B	1.8
*Mipcin	4.4	B	5.0
Herbicides			
HO	9.0	A	5.0
NIP	7.0	B	5.0
Hicut	0.7	B	5.0
*Saturn	1.5	B	12.8
2.4-PA	1.5	B	18.0

Note *: Agri-chemicals applied in the Project.

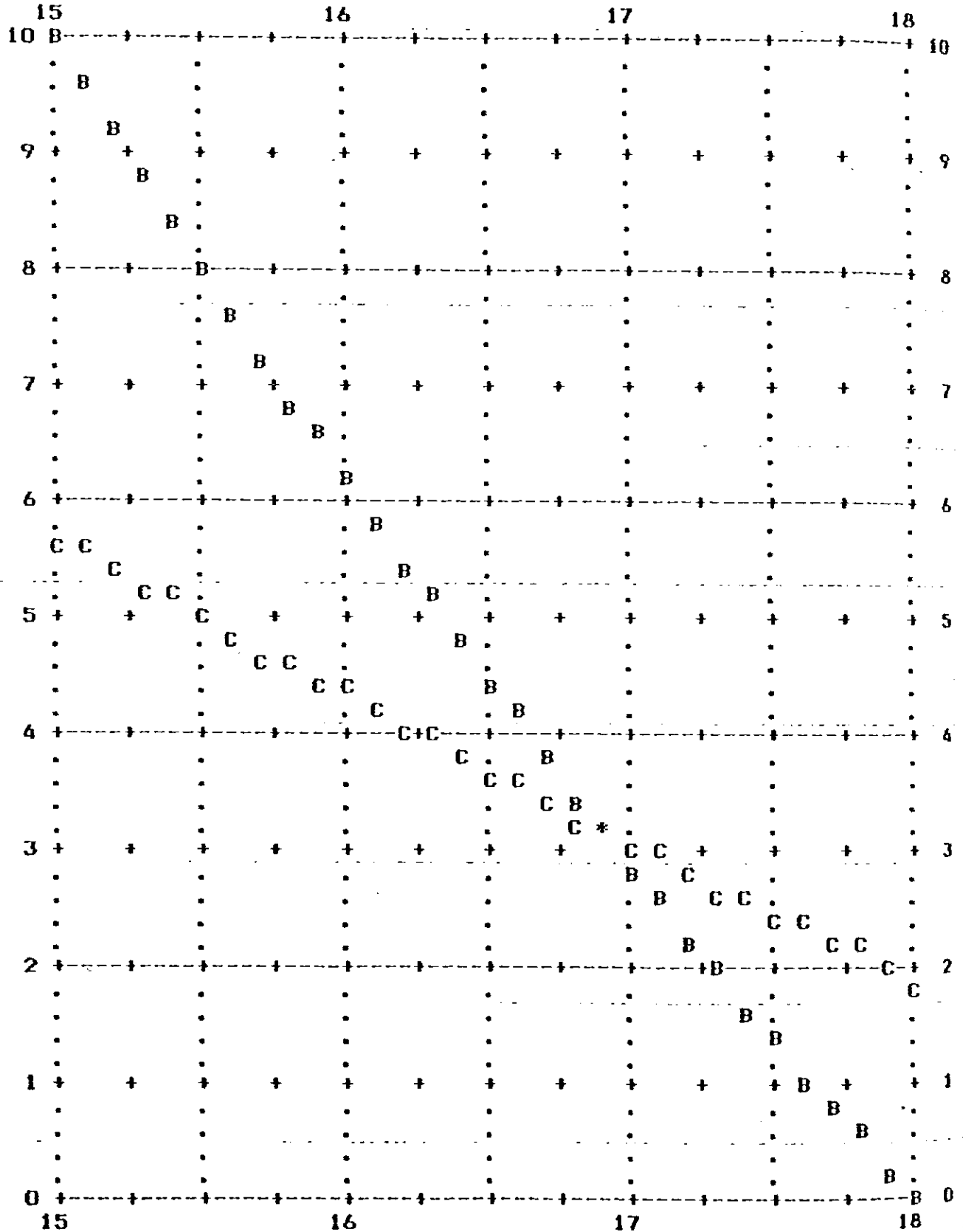
図6-1 事業費及び便益の関係図

*** PLOT OF PW OF BENEFIT AND COST ***

Y AXIS : PRESENT WORTH VALUE

X AXIS : DISCOUNT RATE (X)

I. R. R. (*) ----- 16.9 %



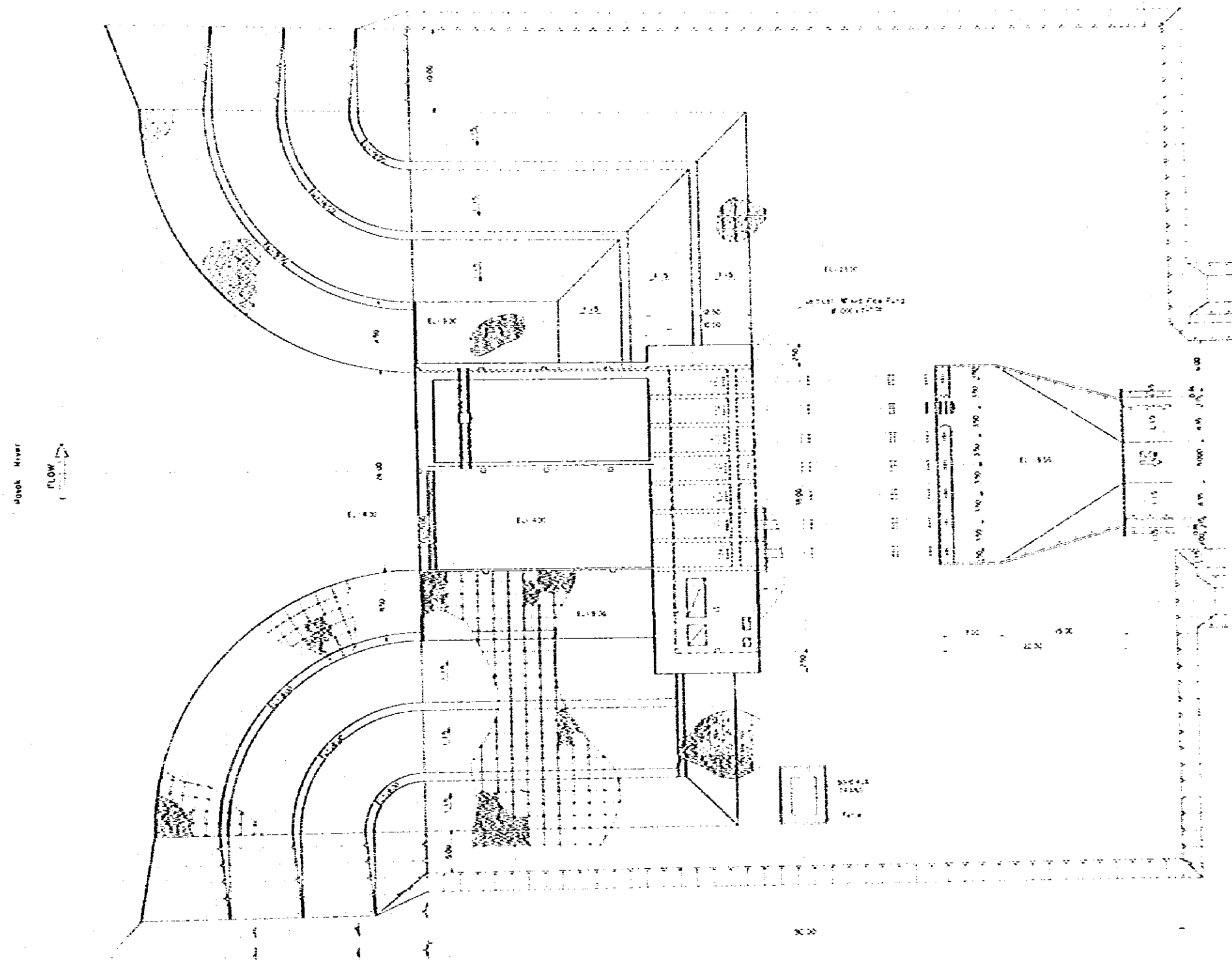
添 付 図 面

LIST OF DRAWINGS

Drawing No.	D101	Kaeng Khoi Pumping Station (Plane)
	D102	" (Side View)
	D103	" (Front View)
	D104	Schematic Chart of Irrigation System
	D105	Profile of Irrigation Canal Main (1)
	D106	" Main (2)
	D107	" (1L, 2L, 3L, 1L-3L, 1L-1L-3L)
	D108	" (1R-3L, 2R-3L, 2L-3L, 4L)
	D109	" (1L-4L, 2L-4L, 1R-4L, 1L-1R-4L, 5L)
	D110	" (6L, 1L-6L, 1R-1L-6L, 2L-6L, 3L-6L)
	D111	" (4L-6L, 1R-6L, 2R-6L, 7L, 8L, 9L)
	D112	" (10L, 1L-10L, 1L-1L-10L, 11L)
	D113	" (1L-11L, 12L)
	D114	Profile of Drainage Canal (Main)
	D115	Standard Section of Irrigation Canal
	D116	Syphon
	D117	Concrete Box Culvert
	D118	Distributor
	D119	Constant Head Orifice
	D120	Turnout
	D121	Waste Way
	D122	Main Drainage Sluice

KAENG KHOI PUMPING STATION

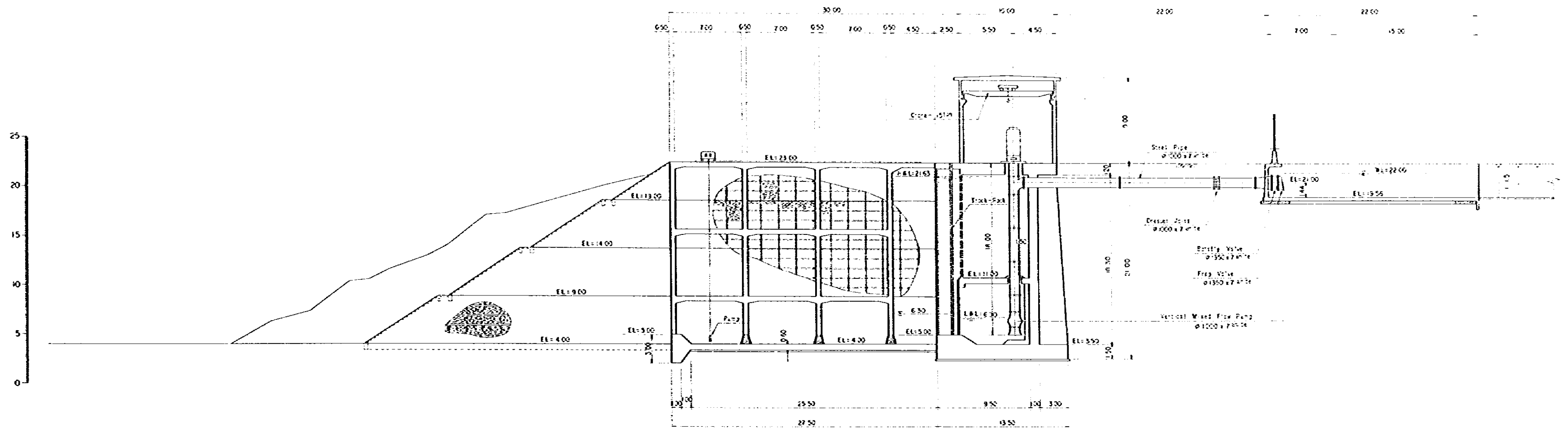
PLANE



KINGDOM OF THAILAND
 MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES
 ROYAL IRRIGATION DEPARTMENT
 KAENG KHOI - BAN MAO
 PUMPING IRRIGATION PROJECT
 Kaeng Khoi ポンプ場
 (平面)
 JAPAN-THAILAND COOPERATION PROJECT D-101

KAENG KHOI PUMPING STATION

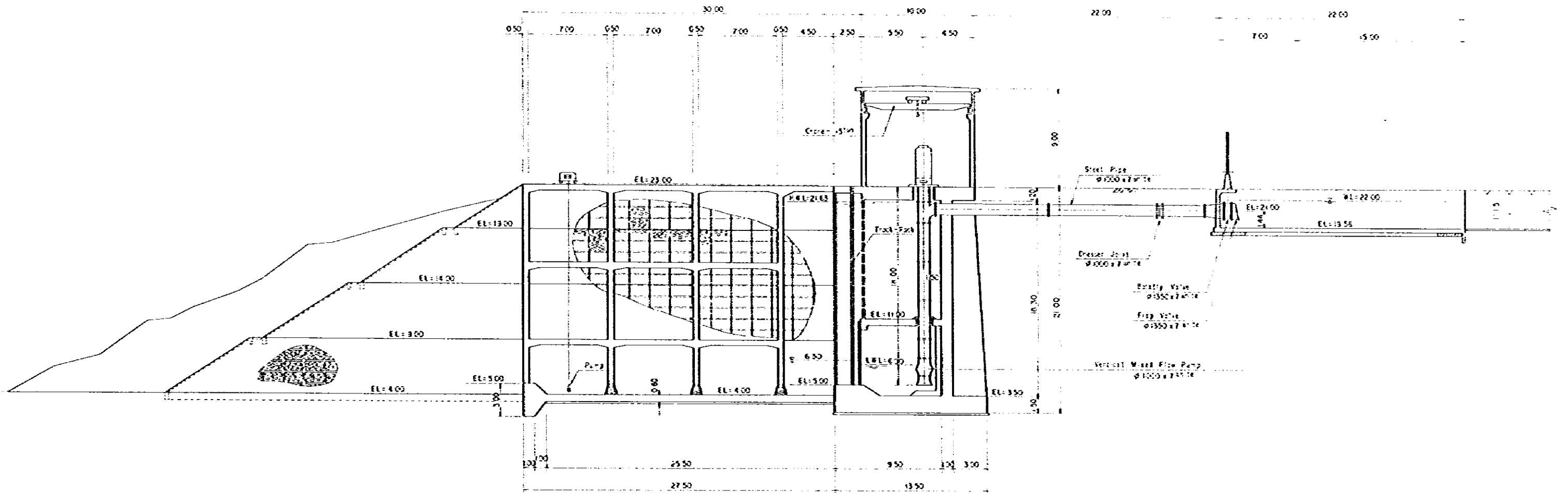
SIDE - VIEW



KINGDOM OF THAILAND
 MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES
 SOIL UTILIZATION DEPARTMENT
 KAENG KHOI - BAN MAI
 PUMPAGE IRRIGATION PROJECT
Kaeng Khoi ポンプ場
 (側面)
 DRAWING NO. 0-102

KAENG KHOI PUMPING STATION

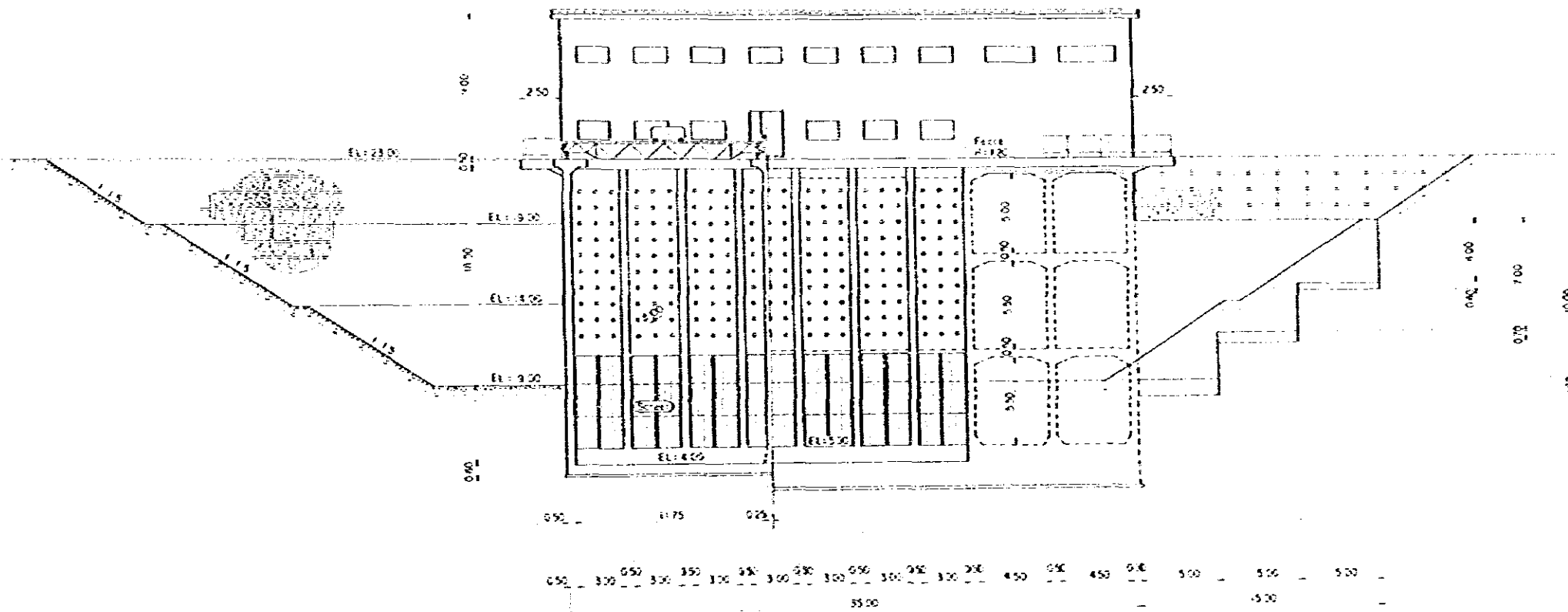
SIDE - VIEW



KINGDOM OF THAILAND
 MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES
 SOIL IRRIGATION DEPARTMENT
 KAENG KHOI - BAN MAO
 PUMP AND IRRIGATION PROJECT
 Kaeng Khoi ポンプ場
 (側面)
 JICA INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY D-102

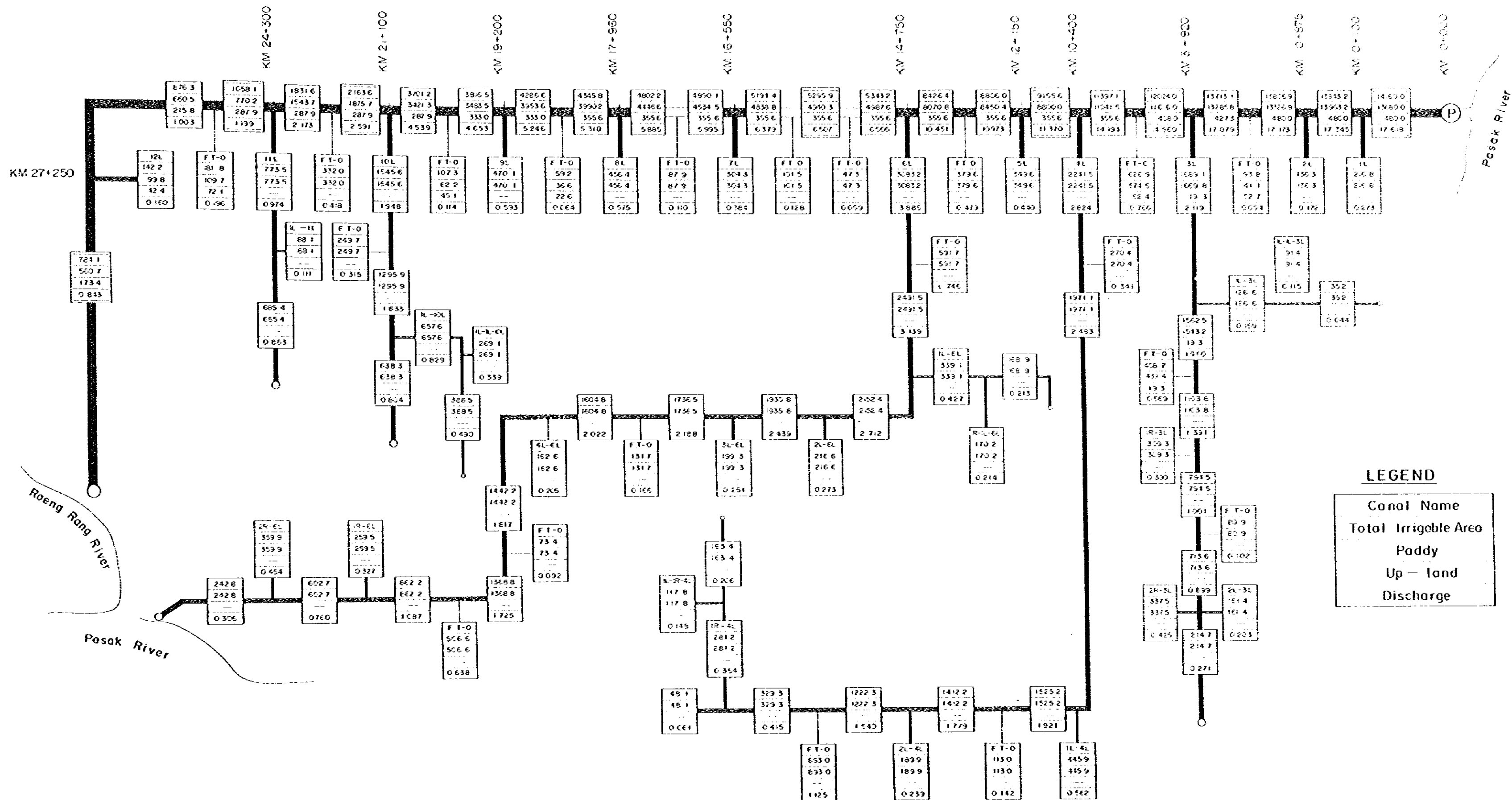
KAENG KHOI PUMPING STATION

FRONT - VIEW



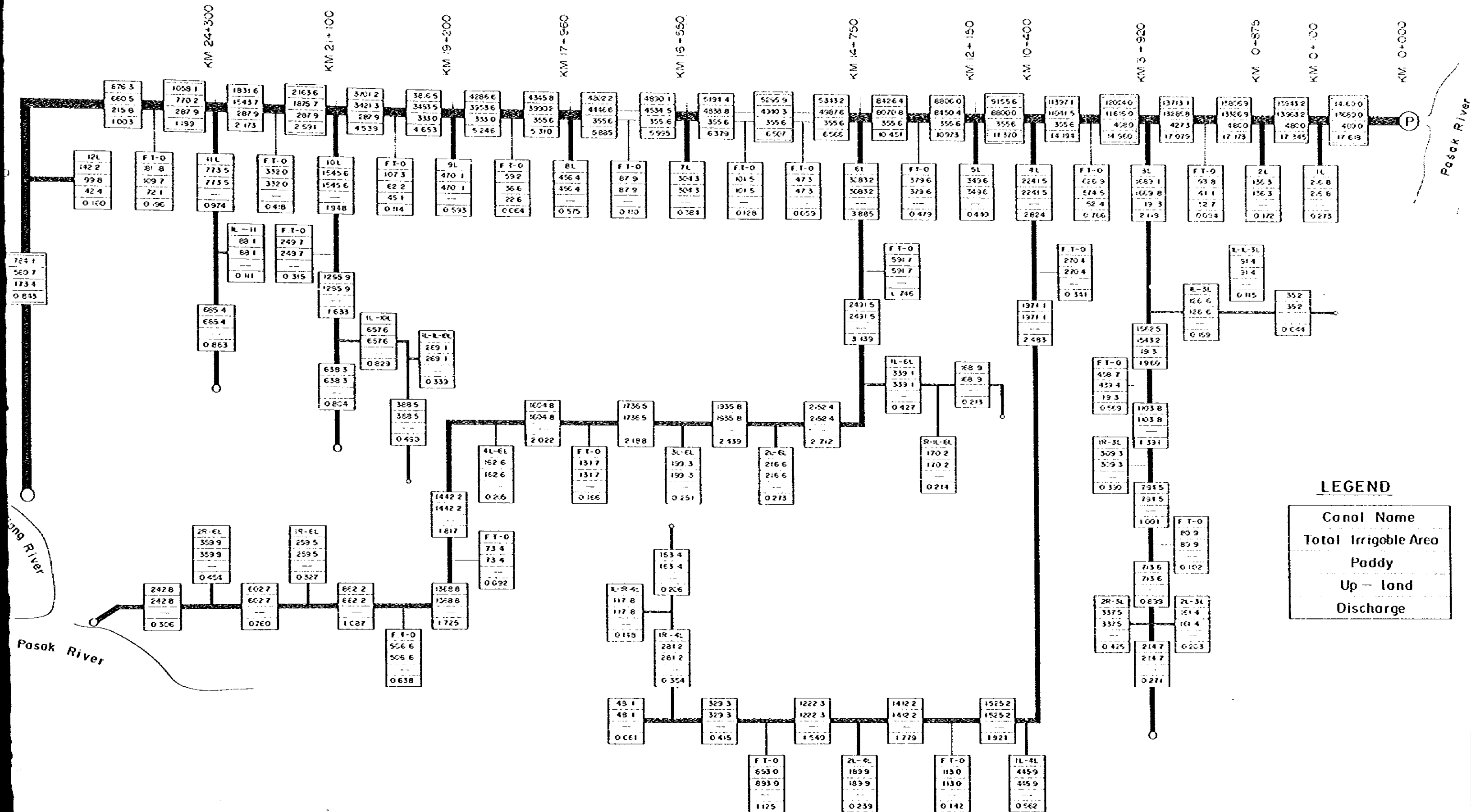
KINGDOM OF THAILAND
 MINISTRY OF EDUCATION AND CULTURE
 ROYAL ENGINEERING DEPARTMENT
 KAENG KHOI - BAN WO
 PUMPING STATION PROJECT
 Kaeng Khoi ポンプ場
 (正面図)
 AREA INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

SCHEMATIC CHART OF IRRIGATION SYSTEM



MINISTRY OF AGRICULTURE
 ROYAL IRRIGATION
 KANG TOI - E
 PUMPING IRRIGATION
 用水系

SCHEMATIC CHART OF IRRIGATION SYSTEM

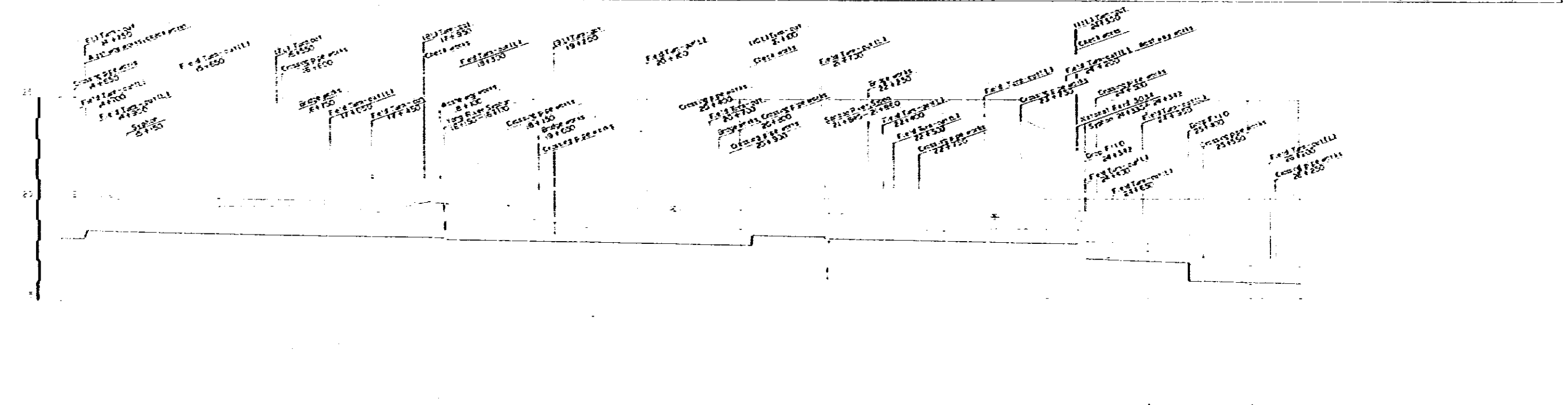


LEGEND

Canal Name
Total Irrigable Area
Paddy
Up-land
Discharge

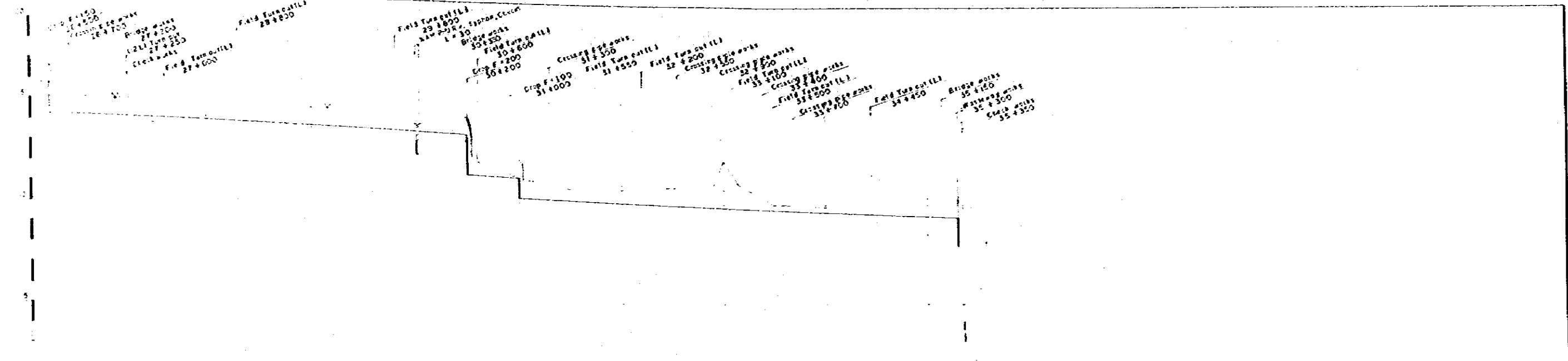
KINGDOM OF THAILAND
 MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES
 ROYAL IRRIGATION DEPARTMENT
 WAENG KHOTI-BAN MO
 PUMPING IRRIGATION PROJECT
 用水系統圖
 222 IRRIGATION COOPERATION NO. D-104

0+000	0.00	21.5	21.0	21.9	
0+100	1000	21.5	21.9		
0+200	2000	21.6	21.9		
0+300	3000	20.3	21.9		
0+400	4000	20.1	21.9		
0+500	5000	20.3	21.8		
0+600	6000	20.0	21.8		
0+700	7000	21.0	21.7		
0+800	8000	21.5	21.7		
0+900	9000	21.7	21.8		
1+000	10000	21.4	21.8		
1+100	11000	21.3	21.8		
1+200	12000	21.5	21.8		
1+300	13000	21.6	21.8		
1+400	14000	21.7	21.8		
1+500	15000	21.8	21.8		
1+600	16000	21.9	21.8		
1+700	17000	21.9	21.8		
1+800	18000	21.9	21.8		
1+900	19000	21.9	21.8		
2+000	20000	21.9	21.8		
2+100	21000	21.9	21.8		
2+200	22000	21.9	21.8		
2+300	23000	21.9	21.8		
2+400	24000	21.9	21.8		
2+500	25000	21.9	21.8		
2+600	26000	21.9	21.8		
2+700	27000	21.9	21.8		
2+800	28000	21.9	21.8		
2+900	29000	21.9	21.8		
3+000	30000	21.9	21.8		



0+000	0.00	20.1	20.2	
0+100	1000	20.1	20.2	
0+200	2000	20.1	20.2	
0+300	3000	19.6	20.2	
0+400	4000	19.7	20.2	
0+500	5000	19.7	20.2	
0+600	6000	19.8	20.2	
0+700	7000	19.8	20.2	
0+800	8000	19.8	20.2	
0+900	9000	19.8	20.2	
1+000	10000	19.8	20.2	
1+100	11000	19.8	20.2	
1+200	12000	19.8	20.2	
1+300	13000	19.8	20.2	
1+400	14000	19.8	20.2	
1+500	15000	19.8	20.2	
1+600	16000	19.8	20.2	
1+700	17000	19.8	20.2	
1+800	18000	19.8	20.2	
1+900	19000	19.8	20.2	
2+000	20000	19.8	20.2	
2+100	21000	19.8	20.2	
2+200	22000	19.8	20.2	
2+300	23000	19.8	20.2	
2+400	24000	19.8	20.2	
2+500	25000	19.8	20.2	
2+600	26000	19.8	20.2	
2+700	27000	19.8	20.2	
2+800	28000	19.8	20.2	
2+900	29000	19.8	20.2	
3+000	30000	19.8	20.2	

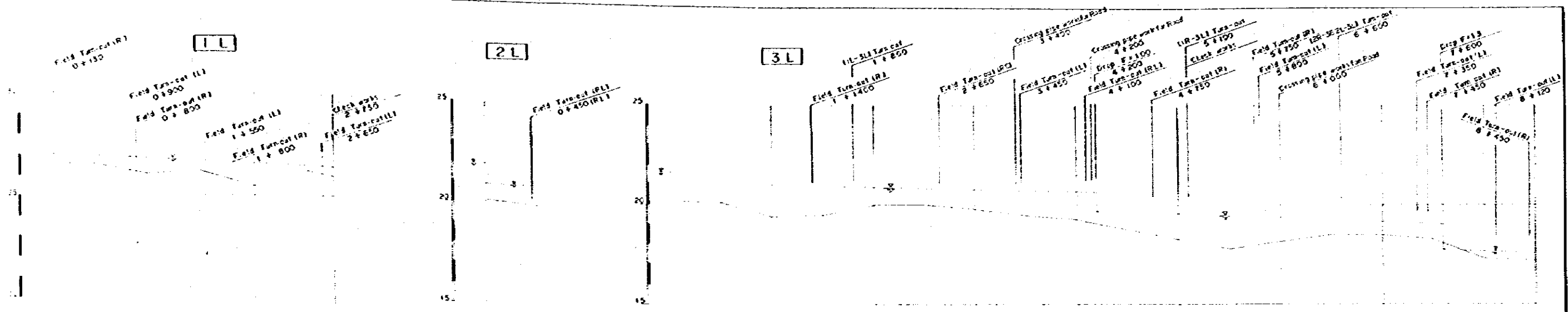
KINGDOM OF THAILAND
 MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES
 ROYAL IRRIGATION DEPARTMENT
 KRANG KHUI - BAN MO
 PUMPING IRRIGATION PROJECT
 用水路の縦断面
 INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY D-106



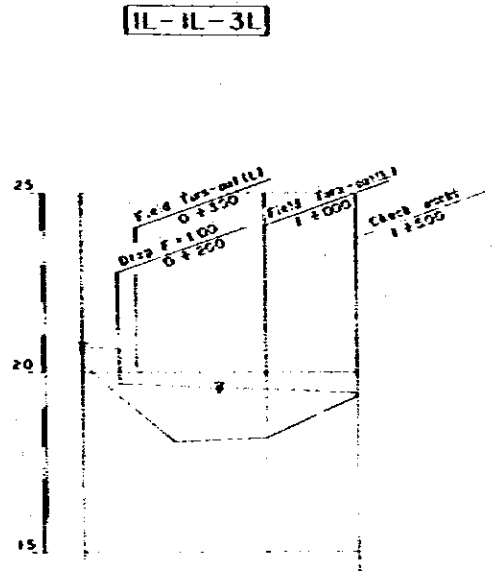
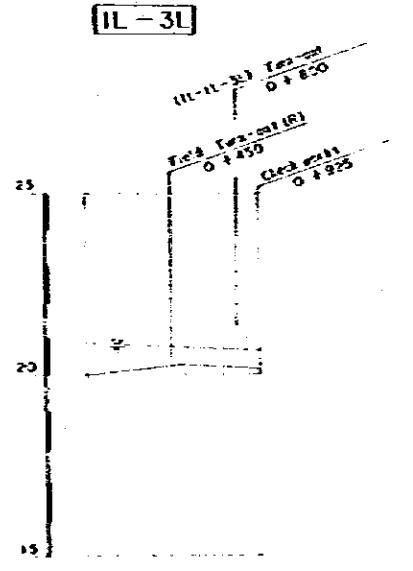
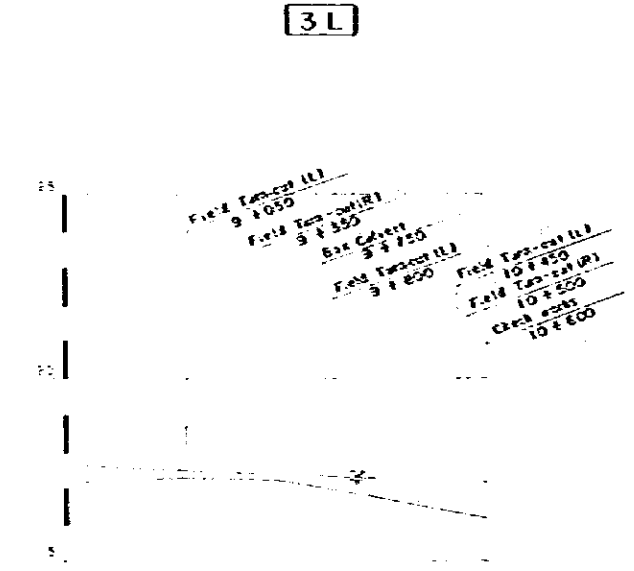
Station	Width (m)	Depth (m)	Area (sq m)	Flow (m³/s)	Velocity (m/s)	Capacity (m³/s)
28+000	400	1.7	680	14.7	14.85	14.85
28+000	500	1.7	850	14.8	14.75	14.75
28+250	350	1.87	655	14.8	14.85	14.85
28+500	300	1.7	510	14.85	14.75	14.75
29+000	500	1.4	700	14.8	14.85	14.85
29+000	500	1.3	675	14.85	14.85	14.85
29+000	500	1.3	675	14.85	14.85	14.85
29+500	500	1.3	675	14.85	14.85	14.85
29+500	400	1.2	480	14.2	14.2	14.2
29+500	400	1.2	480	12.0	12.0	12.0
30+000	400	1.2	480	11.2	11.2	11.2
30+500	500	1.0	500	10.7	10.6	10.6
31+000	500	1.0	500	10.7	10.6	10.6
31+500	500	1.0	500	10.8	10.8	10.8
32+000	400	1.0	400	11.0	10.75	10.75
32+000	400	1.0	400	12.2	10.77	10.77
32+500	400	1.0	400	11.0	10.88	10.88
33+000	300	1.0	300	10.0	10.61	10.61
34+000	500	0.9	450	9.9	10.21	10.21
34+500	500	0.9	450	9.1	10.41	10.41
35+000	500	0.8	400	8.5	10.31	10.31
35+000	500	0.8	400	8.0	10.25	10.25
35+500	500	0.8	400	7.0	10.24	10.24

SCALE	
ENTER	
SURFACE	
ELEVATION	
CONCRETE	
ELEVATION	
STATION	
NO.	

KINGDOM OF THAILAND
 MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES
 ROYAL IRRIGATION DEPARTMENT
 BANG KHAI - BAN MO
 PUMPING IRRIGATION PROJECT
 用水路の更新図
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY O-X6



0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500	2+750	3+000	3+500	4+000	4+500	5+000	5+500	6+000	6+500	7+000	7+500	8+000	8+500	9+000				
21.5	21.5	21.0	21.2	20.5	21.2	21.0	20.1	20.7	19.4	18.5	20.0	20.1	19.7	19.3	19.9	18.8	18.5	17.8	18.2	18.3	18.5	17.3	17.2



0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500	2+750	3+000	3+500	4+000	4+500	5+000	5+500	6+000	6+500	7+000	7+500	8+000	8+500	9+000				
17.2	17.5	17.3	16.8	17.2	16.3	16.2	20.0	20.3	19.7	19.4	18.2	18.3	18.2	18.3	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2

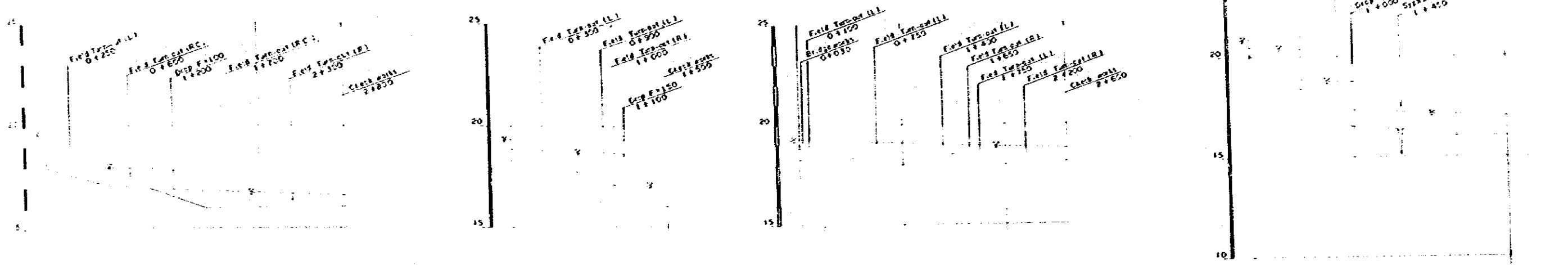
KINGDOM OF THAILAND
 MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES
 RURAL IRRIGATION DEPARTMENT
 KRANG KHUAI - BAN MO
 PUMPING IRRIGATION PROJECT
 用水路の新設
 Asian International Cooperation Agency: D-107

1R-3L

2R-3L

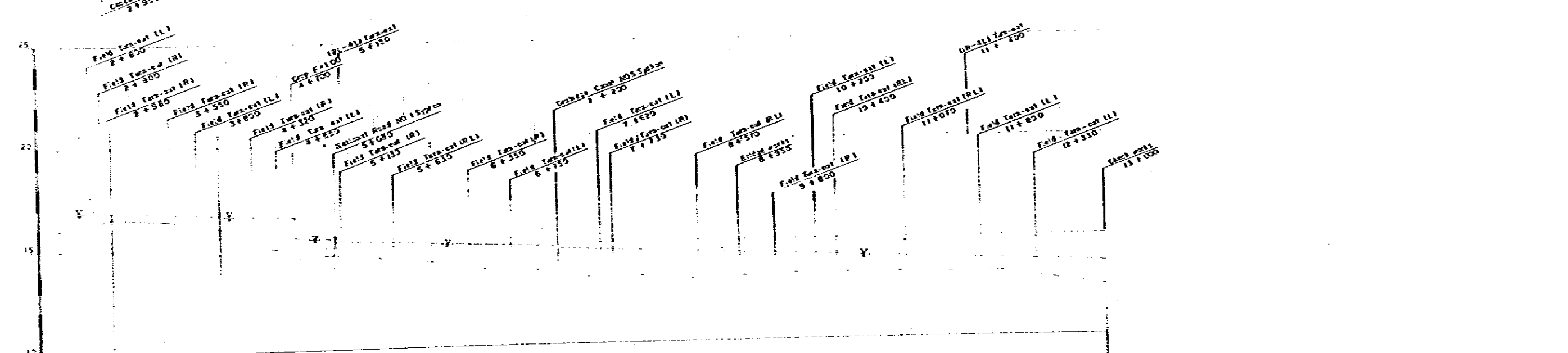
2L-3L

4L



STATION	0+000	1+000	2+000	3+000	4+000	5+000	6+000	7+000	8+000	9+000	10+000	11+000	12+000	13+000	14+000	15+000	16+000	17+000	18+000	19+000	20+000	21+000	22+000	23+000	24+000	25+000
WATER SURFACE EL.	17.2	17.90	17.90	17.90	17.90	17.90	17.90	17.90	17.90	17.90	17.90	17.90	17.90	17.90	17.90	17.90	17.90	17.90	17.90	17.90	17.90	17.90	17.90	17.90	17.90	17.90
GROUND EL.	17.2	16.9	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8
CANAL WIDTH	500	500	200	300	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500

4L



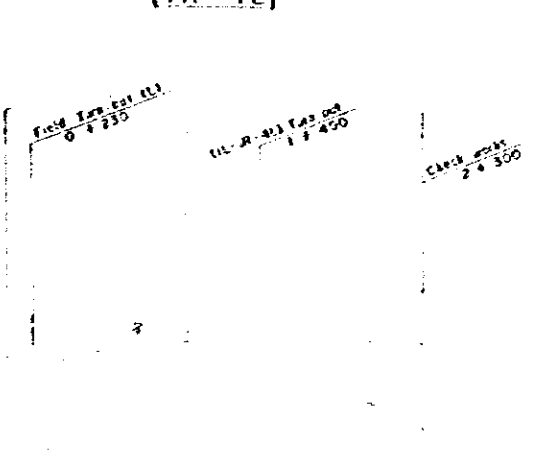
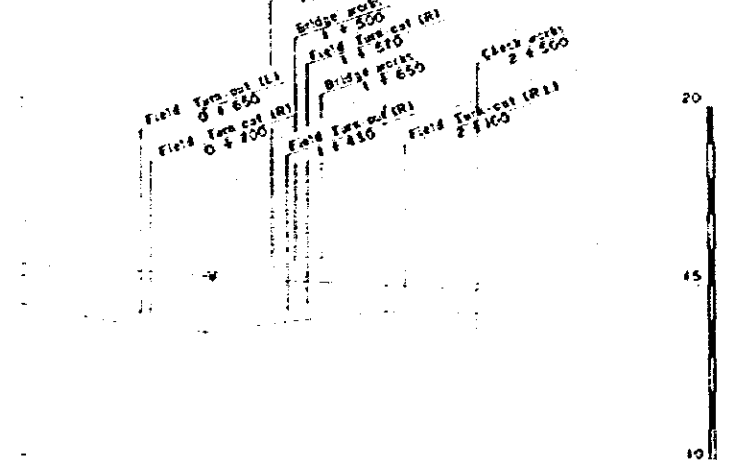
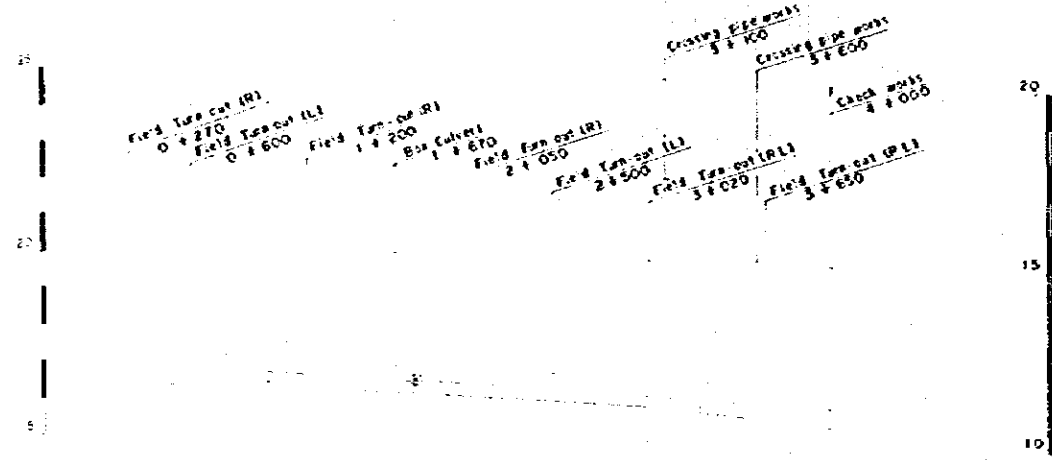
STATION	2+900	3+000	3+900	4+000	4+900	4+700	5+000	5+900	6+000	6+900	7+000	7+900	8+000	8+900	9+000	9+900	10+000	10+900	11+000	11+900	12+000	12+900	13+000
WATER SURFACE EL.	16.82	16.82	16.72	16.82	16.82	16.82	16.82	16.82	16.82	16.82	16.82	16.82	16.82	16.82	16.82	16.82	16.82	16.82	16.82	16.82	16.82	16.82	16.82
GROUND EL.	16.0	16.5	16.4	16.0	16.5	16.4	16.0	16.5	16.4	16.0	16.5	16.4	16.0	16.5	16.4	16.0	16.5	16.4	16.0	16.5	16.4	16.0	16.5
CANAL WIDTH	500	500	500	500	500	200	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500

KINGDOM OF THAILAND
 MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES
 ROYAL IRRIGATION DEPARTMENT
 KAENG KHOM - BAN MO
 PUMPING IRRIGATION PROJECT
 用水路の縦断図
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY O-108

IL-4L

2L-4L

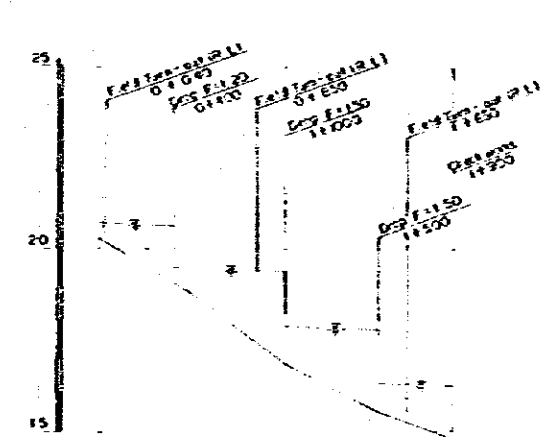
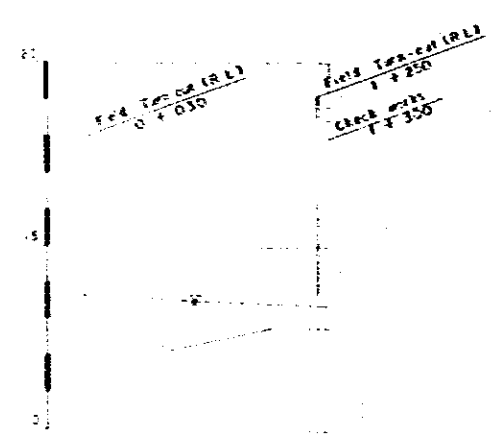
IR-4L



Station	0+000	1+000	1+500	2+000	2+500	3+000	3+500	4+000	0	0+000	1+000	1+500	2+000	2+500	0	0+000	1+000	1+500	2+000	2+500	
Water Surface Elevation	18.70	18.43	18.33	18.33	18.33	18.33	18.33	18.03	15.19	15.19	15.09	14.99	14.89	14.80	14.80	14.80	14.80	14.80	14.80	14.80	14.80
Channel Bed Elevation	18.33	18.33	18.33	18.33	18.33	18.33	18.33	16.03	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.89	14.89	14.89	14.89	14.89	14.89	14.89	14.89
Channel Width	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500

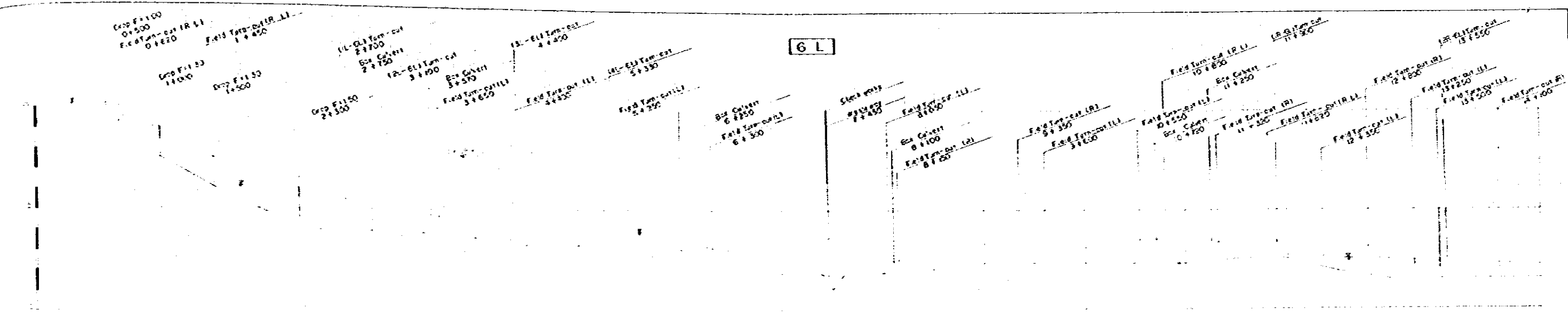
IL-IR-4L

5L

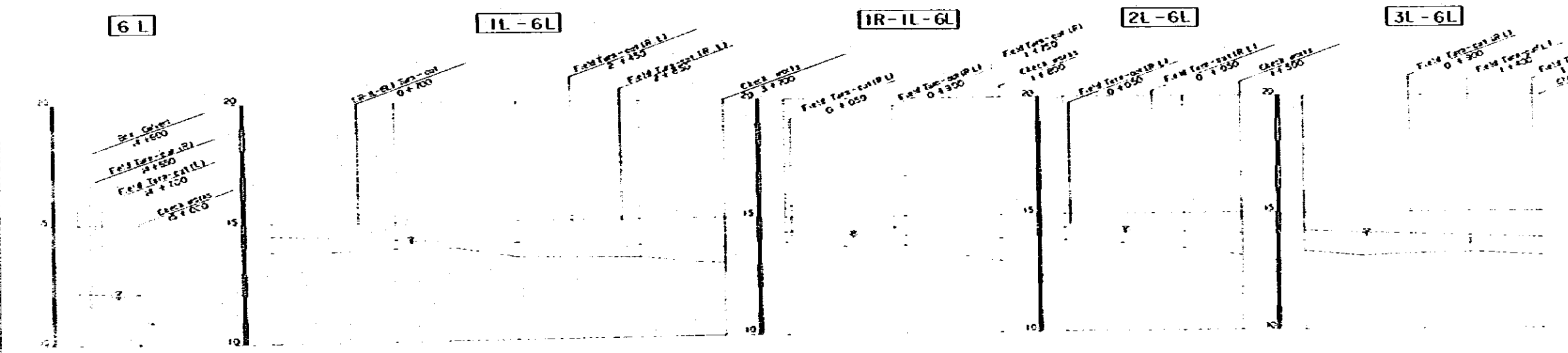


Station	0+000	1+000	1+500	2+000	2+500	3+000	3+500	4+000	0	0+000	1+000	1+500	2+000	2+500	0	0+000	1+000	1+500	2+000	2+500
Water Surface Elevation	14.80	14.80	14.80	14.80	14.80	14.80	14.80	13.70	15.19	15.19	15.09	14.99	14.89	14.80	15.19	15.19	15.09	14.99	14.89	14.80
Channel Bed Elevation	14.80	14.80	14.80	14.80	14.80	14.80	14.80	11.80	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.89	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99
Channel Width	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500

KINGDOM OF THAILAND
 MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES
 ROYAL IRRIGATION DEPARTMENT
 KAENG KHOR - BAN MO
 FLUPLING IRRIGATION PROJECT
 用水路の復新図
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY, O-109



STATION	0	0+000	1+000	2+000	3+000	4+000	5+000	6+000	7+000	8+000	9+000	10+000	11+000	12+000	13+000	14+000	15+000	16+000	17+000	18+000	19+000	20+000
GROUND EL.	14.4	16.7	17.5	16.0	14.8	14.1	14.8	13.8	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2
WATER SURFACE EL.	20.17	20.07	19.97	19.87	19.77	19.67	19.57	19.47	19.37	19.27	19.17	19.07	18.97	18.87	18.77	18.67	18.57	18.47	18.37	18.27	18.17	18.07
DEPTH		3.37	2.47	3.87	5.17	5.67	4.77	6.17	6.17	6.17	6.17	6.17	6.17	6.17	6.17	6.17	6.17	6.17	6.17	6.17	6.17	6.17



STATION	0	0+000	1+000	2+000	3+000	4+000	5+000	6+000	7+000	8+000	9+000	10+000	11+000	12+000	13+000	14+000	15+000	16+000	17+000	18+000	19+000	20+000
GROUND EL.	11.5	10.0	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8
WATER SURFACE EL.	12.18	12.08	14.53	14.43	14.33	14.23	14.13	14.03	13.93	13.83	13.73	13.63	13.53	13.43	13.33	13.23	13.13	13.03	12.93	12.83	12.73	12.63
DEPTH		2.08	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80

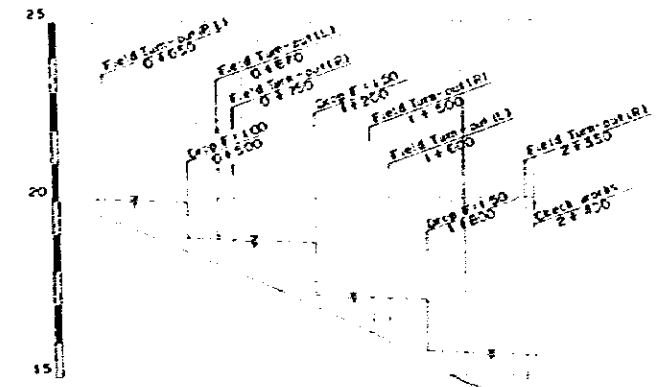
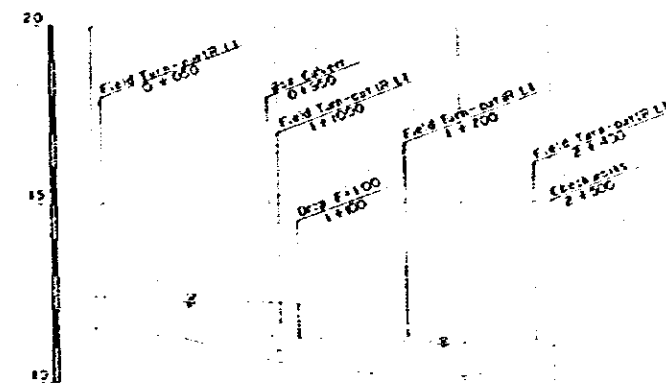
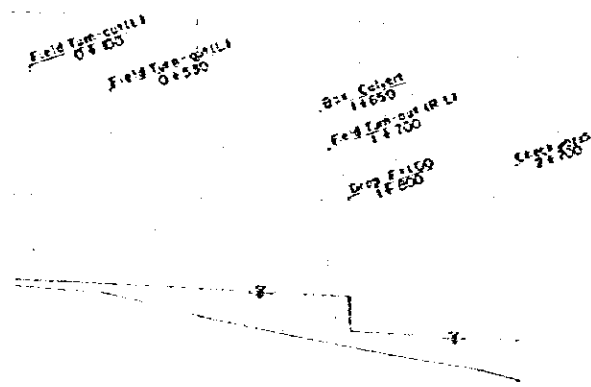
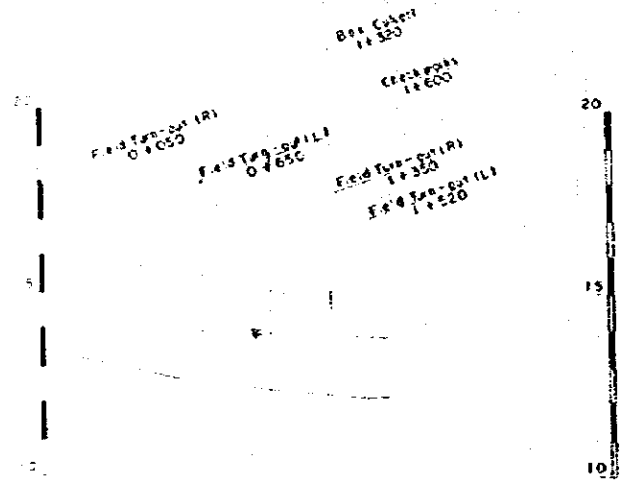
KINGDOM OF THAILAND
 MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES
 ROYAL IRRIGATION DEPARTMENT
 KRANG KHOM - BAN MO
 PUMPING IRRIGATION PROJECT
 用水路の縦断図
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY D-410

4L-6L

IR-6L

2R-6L

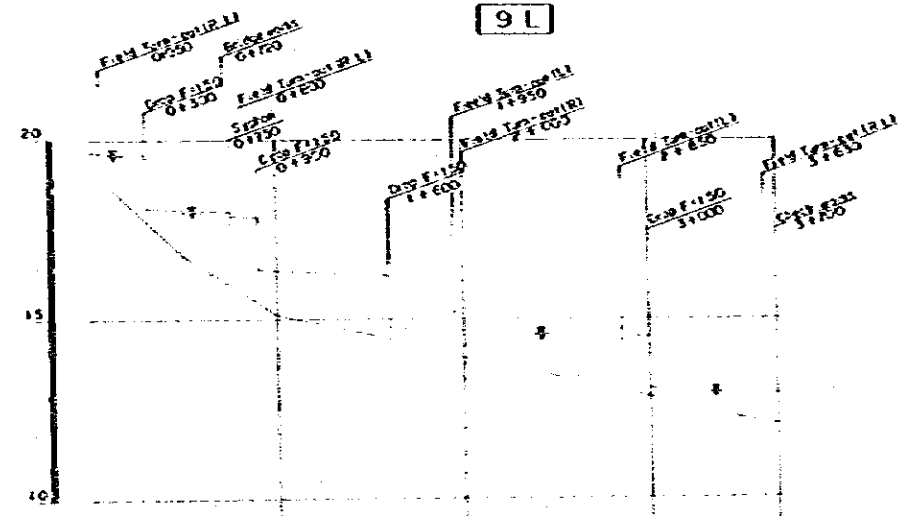
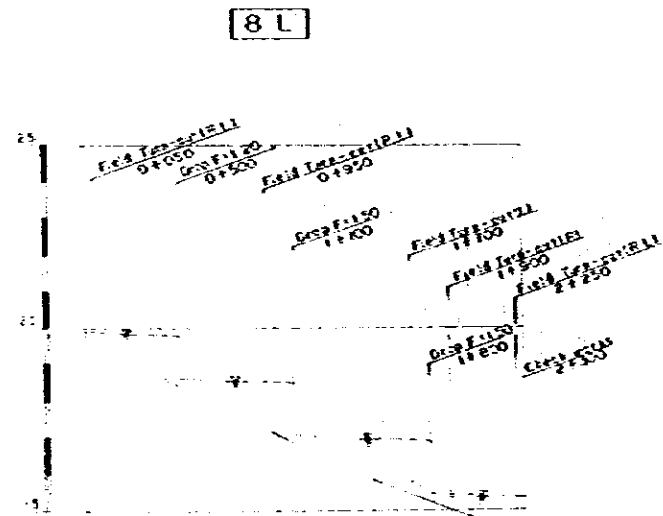
7L



Station	0+000	1+000	2+000	3+000	4+000	5+000	6+000	7+000	8+000	9+000	10+000	11+000	12+000	13+000	14+000	15+000	16+000	17+000	18+000	19+000	20+000	21+000	22+000	23+000	24+000	25+000	
Elevation (m)	14.70	13.90	13.80	13.70	13.68	12.70	12.60	12.50	12.40	12.34	11.30	11.20	11.18	12.37	12.27	12.17	11.15	11.07	10.97	10.87	20.01	18.92	18.82	18.72	17.72	17.10	15.88
Flow (m³/s)	0	500	500	500	100	0	500	500	500	300	200	500	200	0	500	500	100	400	500	500	0	500	500	200	300	300	300

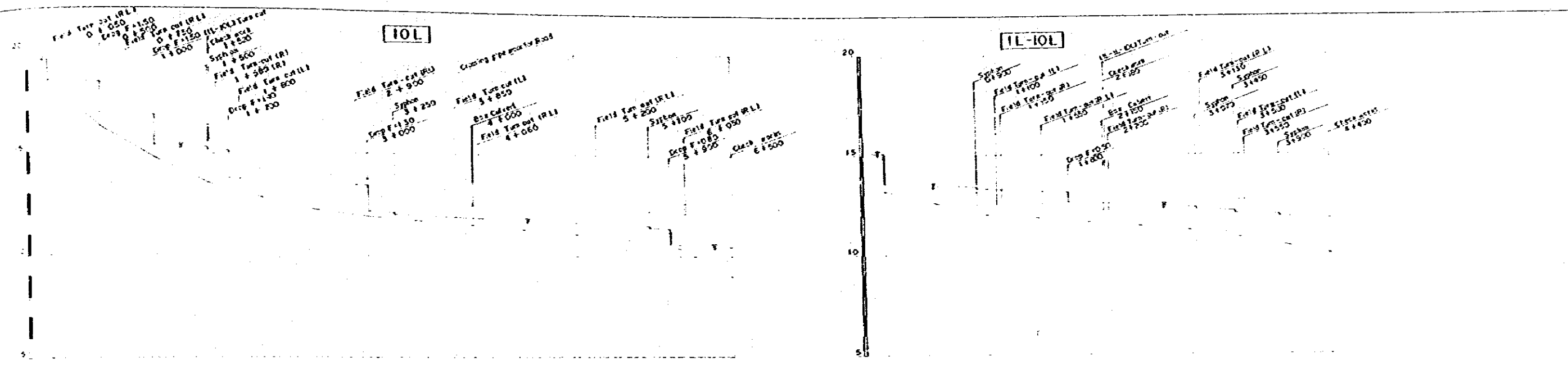
8L

9L

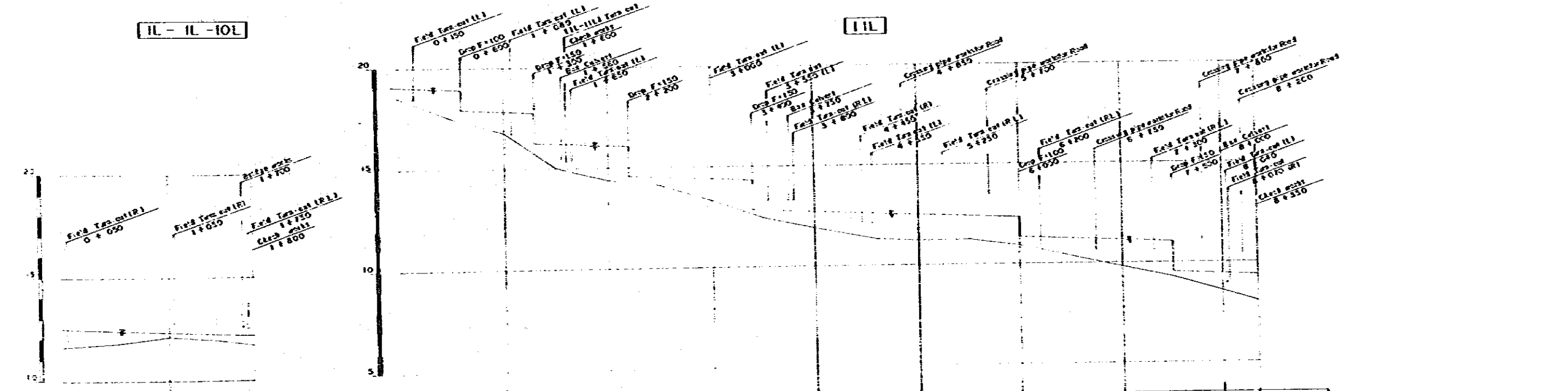


Station	0+000	1+000	2+000	3+000	4+000	5+000	6+000	7+000	8+000	9+000	10+000	11+000	12+000	13+000	14+000	15+000	16+000	17+000	18+000	19+000	20+000	21+000	22+000	23+000	24+000	25+000
Elevation (m)	18.8	18.4	17.1	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8
Flow (m³/s)	0	500	500	400	300	200	300	200	300	200	300	200	300	200	300	200	300	200	300	200	300	200	300	200	300	200

KINGDOM OF THAILAND
 MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES
 ROYAL IRRIGATION DEPARTMENT
 KHENG KHOI - BAN MO
 PUMPING IRRIGATION PROJECT
 用水路の縦断図
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (O-111)



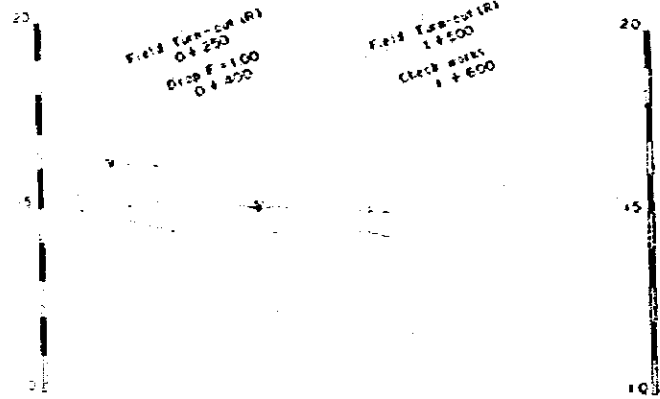
STATION NO	0	0+200	1+000	1+800	2+000	2+900	3+000	3+200	3+800	4+000	4+900	5+000	5+800	6+000	6+900	7+000	7+100	7+200	7+300	7+400	7+500	7+600	7+700	7+800	7+900	8+000	8+100	8+200	8+300	8+400	
WATER SURFACE EL		15.48	15.24	15.16	15.04	14.98	14.80	14.70	14.60	14.50	14.40	14.30	14.20	14.10	14.00	13.90	13.80	13.70	13.60	13.50	13.40	13.30	13.20	13.10	13.00	12.90	12.80	12.70	12.60	12.50	12.40
GROUND EL	15.5	15.2	14.7	13.9	13.0	12.5	11.9	11.7	11.5	11.3	11.1	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8
DISTANCE		200	800	200	200	900	200	200	800	100	900	200	200	200	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100



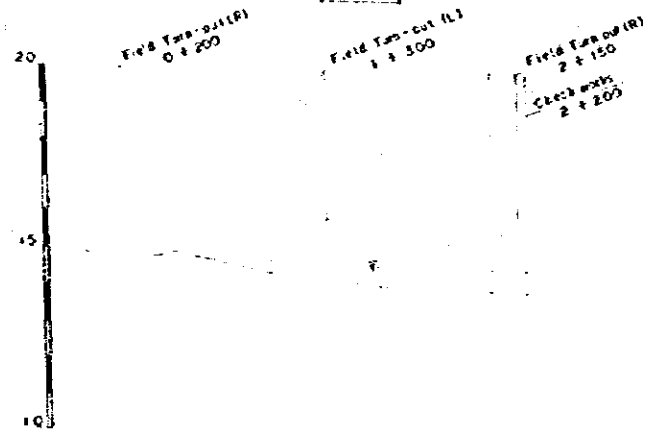
STATION NO	0	0+600	1+000	1+400	1+800	2+200	2+600	3+000	3+400	3+800	4+200	4+600	5+000	5+400	5+800	6+200	6+600	7+000	7+400	7+800	8+200	8+600	9+000	
WATER SURFACE EL		12.24	12.34	12.24	12.14	12.04	11.94	11.84	11.74	11.64	11.54	11.44	11.34	11.24	11.14	11.04	10.94	10.84	10.74	10.64	10.54	10.44	10.34	10.24
GROUND EL	11.6	11.8	12.1	11.9	11.7	11.6	11.5	11.4	11.3	11.2	11.1	11.0	10.9	10.8	10.7	10.6	10.5	10.4	10.3	10.2	10.1	10.0	9.9	9.8
DISTANCE		600	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	

KINGDOM OF THAILAND
 MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES
 ROYAL IRRIGATION DEPARTMENT
 KAENG KHUI - BAN MO
 PUMPING IRRIGATION PROJECT
 用水路の新築
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY 0-112

11L-11L



12L



SCOPE	11L-11L				12L			
WATER SURFACE EL.	16.15	15.04	14.34	14.92	14.78	14.60	14.58	14.48
GROUND EL.	14.3	14.3	14.2	14.2	14.3	14.0	13.8	14.48
DISTANCE	0-400	400-500	500-1000	1000-1500	0-500	500-1000	1000-1500	1500-2000
STATION NO.	0	400	500	1000	0	500	1000	1500

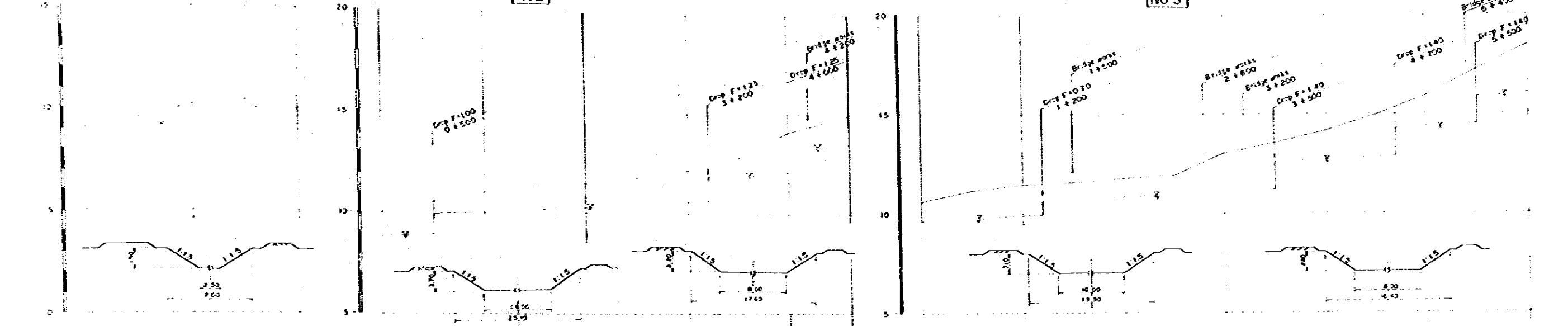
SCOPE								
WATER SURFACE EL.								
GROUND EL.								
DISTANCE								
STATION NO.								

KINGDOM OF THAILAND
 MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES
 RURAL IRRIGATION DEPARTMENT
 KAENG KHOTI - BAN MO
 PUMPING IRRIGATION PROJECT
 川水路の縦断図
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY C-113

NO 1

NO 2

NO 3



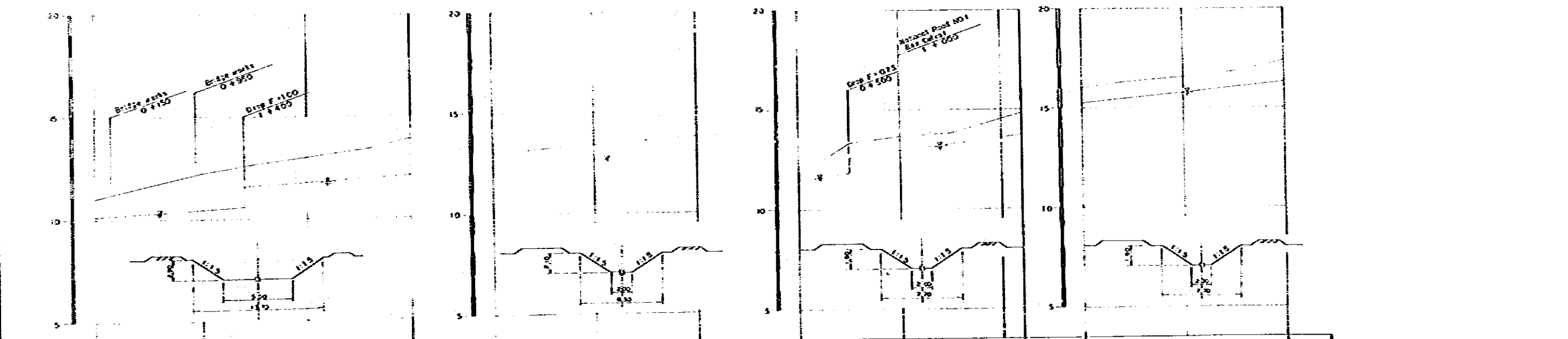
SCOPE	←					→					←					→									
WATER SURFACE EL.	9.0	8.40	8.80	8.80	8.80	10.0	9.80	10.3	10.3	10.3	10.0	9.80	10.3	10.3	10.3	11.0	10.85	11.3	11.3	11.3	12.0	11.8	12.3	12.3	12.3
GROUND EL.	9.0	8.5	9.1	8.80	8.80	10.0	10.3	10.3	10.3	10.3	10.0	9.80	10.3	10.3	10.3	11.0	10.85	11.3	11.3	11.3	12.0	11.8	12.3	12.3	12.3
DISTANCE	0-500	500-1000	1000-1500	1500-2000	2000-2500	0-500	500-1000	1000-1500	1500-2000	2000-2500	0-500	500-1000	1000-1500	1500-2000	2000-2500	0-500	500-1000	1000-1500	1500-2000	2000-2500	0-500	500-1000	1000-1500	1500-2000	2000-2500
STATION NO.	0	500	1000	1500	2000	0	500	1000	1500	2000	0	500	1000	1500	2000	0	500	1000	1500	2000	0	500	1000	1500	2000

NO 4

NO 5

NO 6

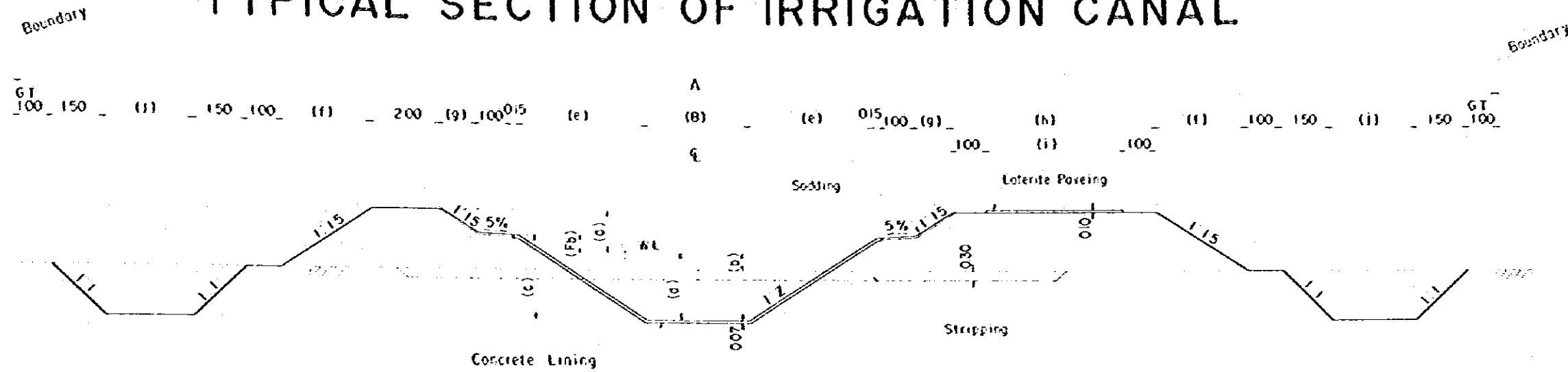
NO 7



SCOPE	←					→					←					→									
WATER SURFACE EL.	11.0	10.7	10.44	10.37	10.30	13.0	12.45	12.45	12.45	12.45	11.7	11.7	12.8	12.8	12.8	14.0	13.7	13.7	13.7	13.7	15.0	14.5	14.5	14.5	14.5
GROUND EL.	11.0	11.8	12.0	11.97	11.90	13.0	12.45	12.45	12.45	12.45	11.7	11.7	12.8	12.8	12.8	14.0	13.7	13.7	13.7	13.7	15.0	14.5	14.5	14.5	14.5
DISTANCE	0-500	500-1000	1000-1500	1500-2000	2000-2500	0-500	500-1000	1000-1500	1500-2000	2000-2500	0-500	500-1000	1000-1500	1500-2000	2000-2500	0-500	500-1000	1000-1500	1500-2000	2000-2500	0-500	500-1000	1000-1500	1500-2000	2000-2500
STATION NO.	0	500	1000	1500	2000	0	500	1000	1500	2000	0	500	1000	1500	2000	0	500	1000	1500	2000	0	500	1000	1500	2000

KINGDOM OF THAILAND
 MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES
 ROYAL IRRIGATION DEPARTMENT
 KAENG KHOTI - BAN MO
 FLOODING IRRIGATION PROJECT
 排水路擬新図
 ASIAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY 0-116

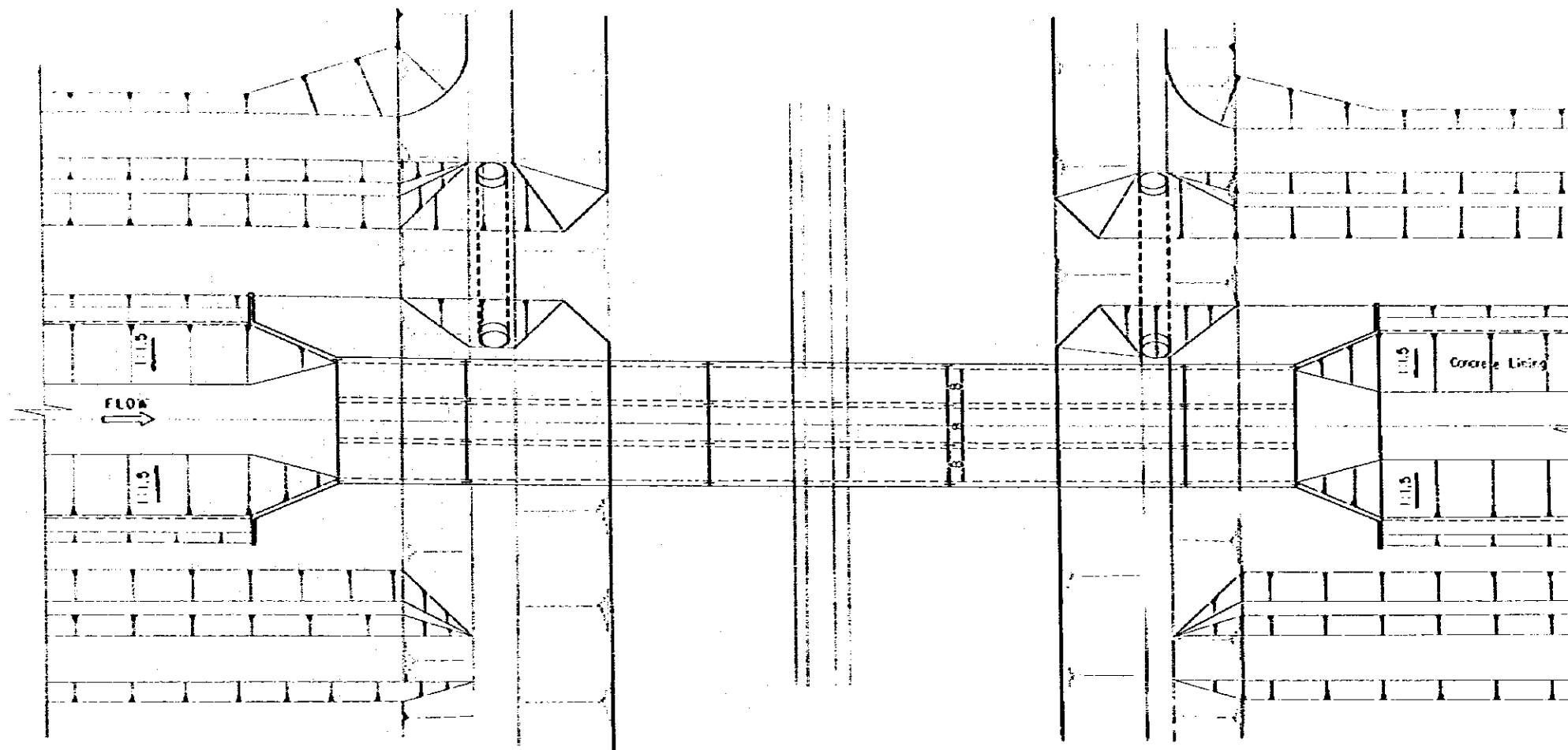
TYPICAL SECTION OF IRRIGATION CANAL



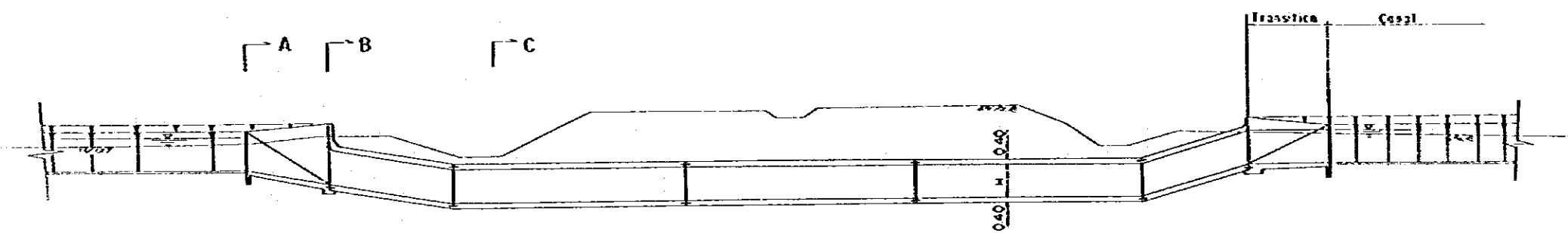
Note : (1) Roughness (n) = 0.016
 (2) Type E, F and G have no laterite paving

DESCRIPTION	(B)	(d)	(Fb)	Z	(V)	A	GT										
TYPE	DISCHARGE (m ³ /sec)	SLOPE	BOTTOM WIDTH (m)	WATER DEPTH (m)	FREE BOARD (m)	Side Slope	VELOCITY (m ³ /sec)	Total Width	(g)	(b)	(c)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)
A	17.618	1/10000	5.00	2.44	0.45 (0.45)	1.5	0.83	47.0	1.00	0.50	2.90	4.35	2.25	0.74	6.00	4.00	3.3
B	14.960	1/10000	4.50	2.33	0.47 (0.45)	1.5	0.80	47.0	1.00	0.50	2.80	4.20	2.25	0.72	6.00	4.00	3.9
C	11.370	1/10000	4.00	2.12	0.49 (0.45)	1.5	0.75	47.0	0.90	0.50	2.60	3.90	2.10	0.56	6.00	4.00	4.1
D	6.507	1/10000	3.00	1.77	0.33 (0.30)	1.5	0.65	43.0	0.75	0.50	2.10	3.15	1.88	0.56	6.00	4.00	4.2
E	4.00 > Q > 3.00	1/5000		1.33 > d > 1.15													
	3.00 > Q > 2.00	1/10000	2.00	1.37 > d > 1.12	(0.30)	1.5	0.54 ~ 0.48	34.0	0.75	0.30	1.70	2.55	1.58	0.60	3.00	1.00	2.2
F	3.00 > Q > 2.00	1/5000		1.26 > d > 1.04													
	2.00 > Q > 1.00	1/10000	1.50	1.23 > d > 0.87	(0.30)	1.5	0.49 ~ 0.41	33.0	0.75	0.30	1.55	2.33	1.58	0.60	3.00	1.00	2.5
G	Q < 1.00	1/5000	1.00	(d) < 0.93	(0.15)	1.0	V < 0.54	30.0	0.60	0.30	1.10	1.65	1.35	0.60	3.00	1.00	2.5

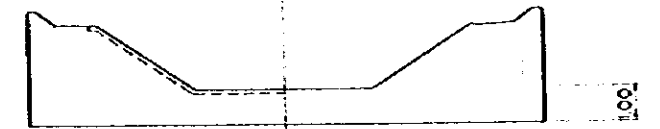
KINGDOM OF THAILAND
 MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES
 ROYAL IRRIGATION DEPARTMENT
 KAENG KHON - BAN MO
 PUMPING IRRIGATION PROJECT
 用水路の標準断面
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA) D-115



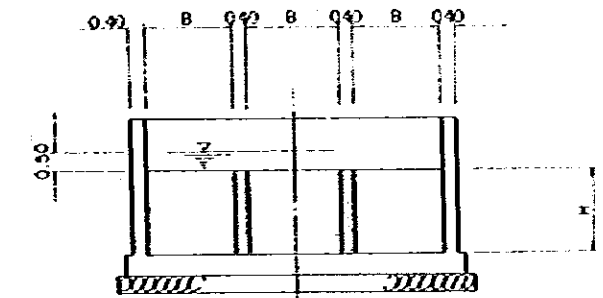
PLANE



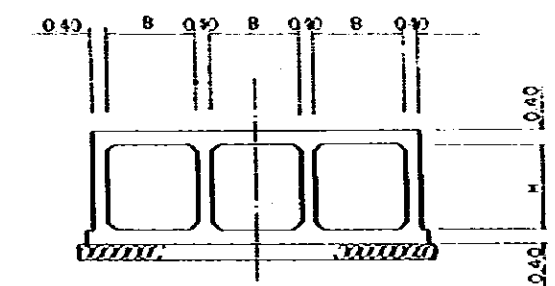
SIDE-VIEW



SECTION 'A-A'

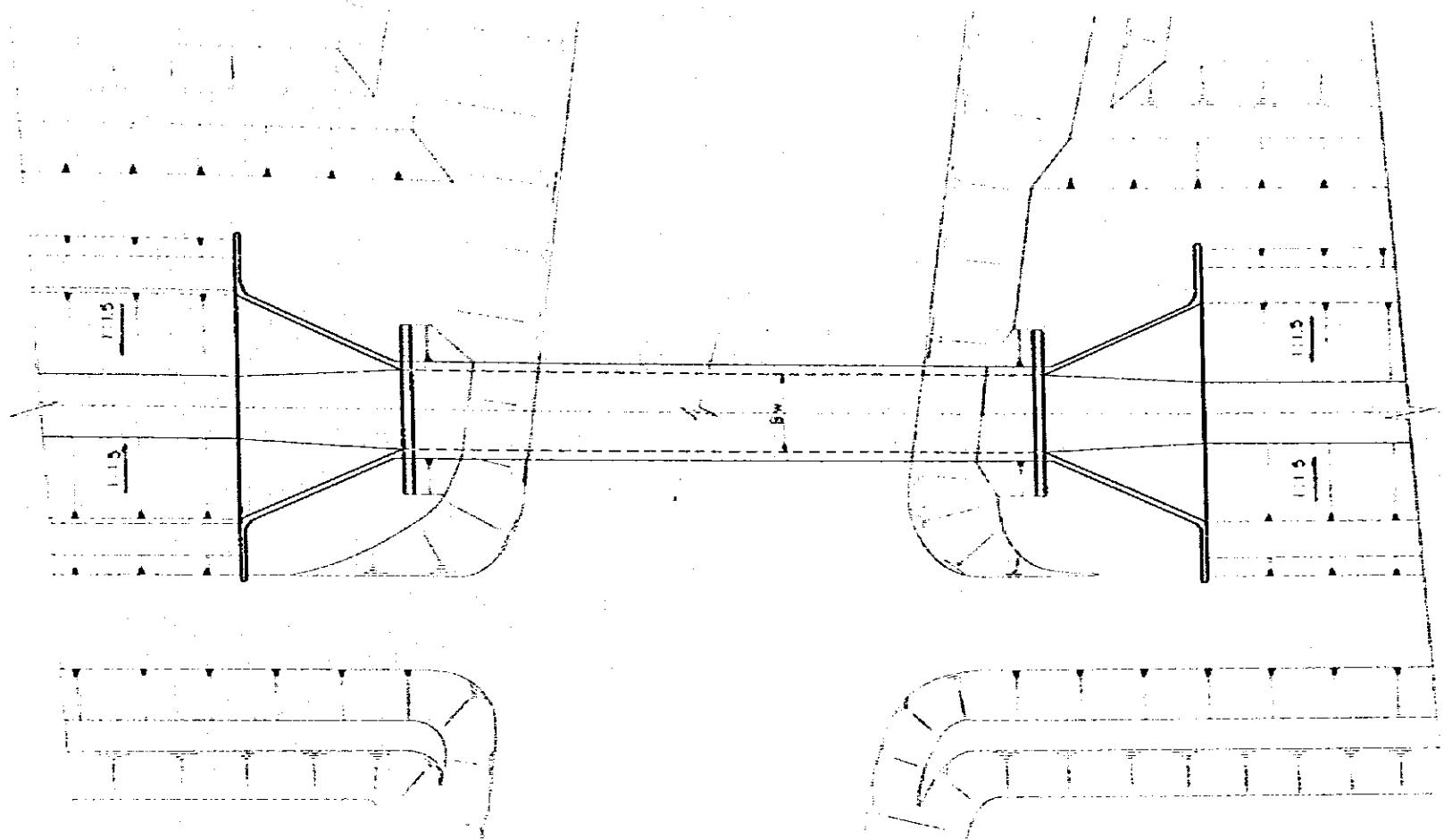


SECTION 'B-B'

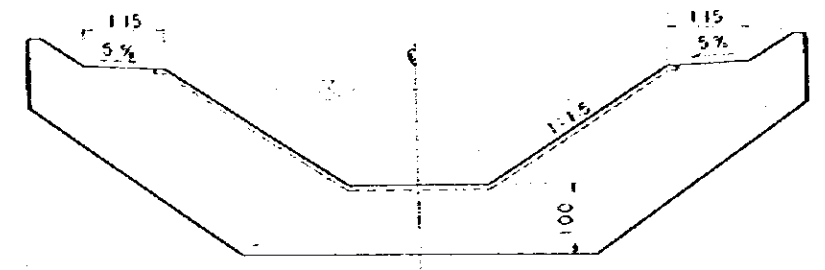


SECTION 'C-C'

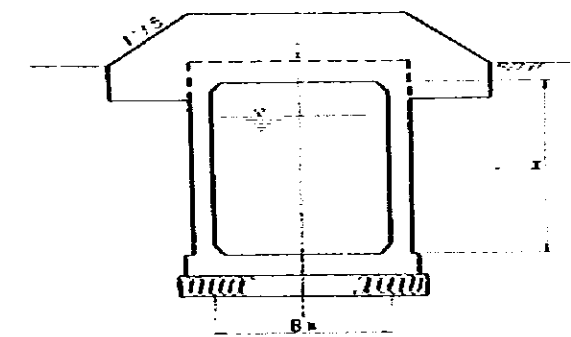
KINGDOM OF THAILAND
 MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES
 ROYAL IRRIGATION DEPARTMENT
 KAENG KHÓI - BAN MÓ
 PUMPING IRRIGATION PROJECT
 サイフォン
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY D-116



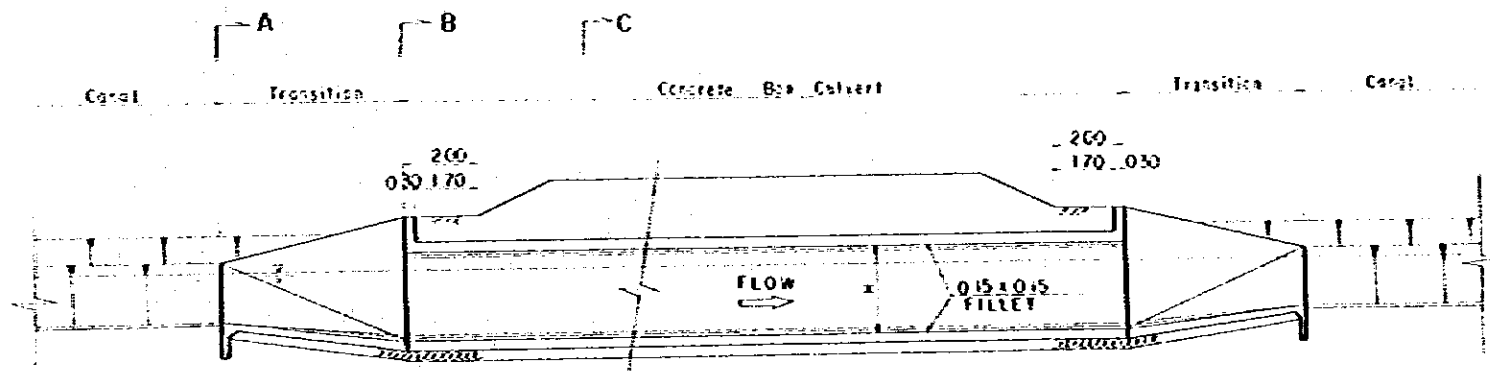
PLANE



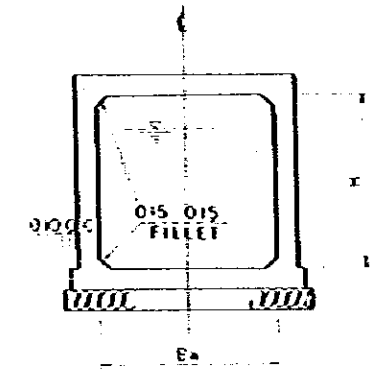
SECTION 'A-A'



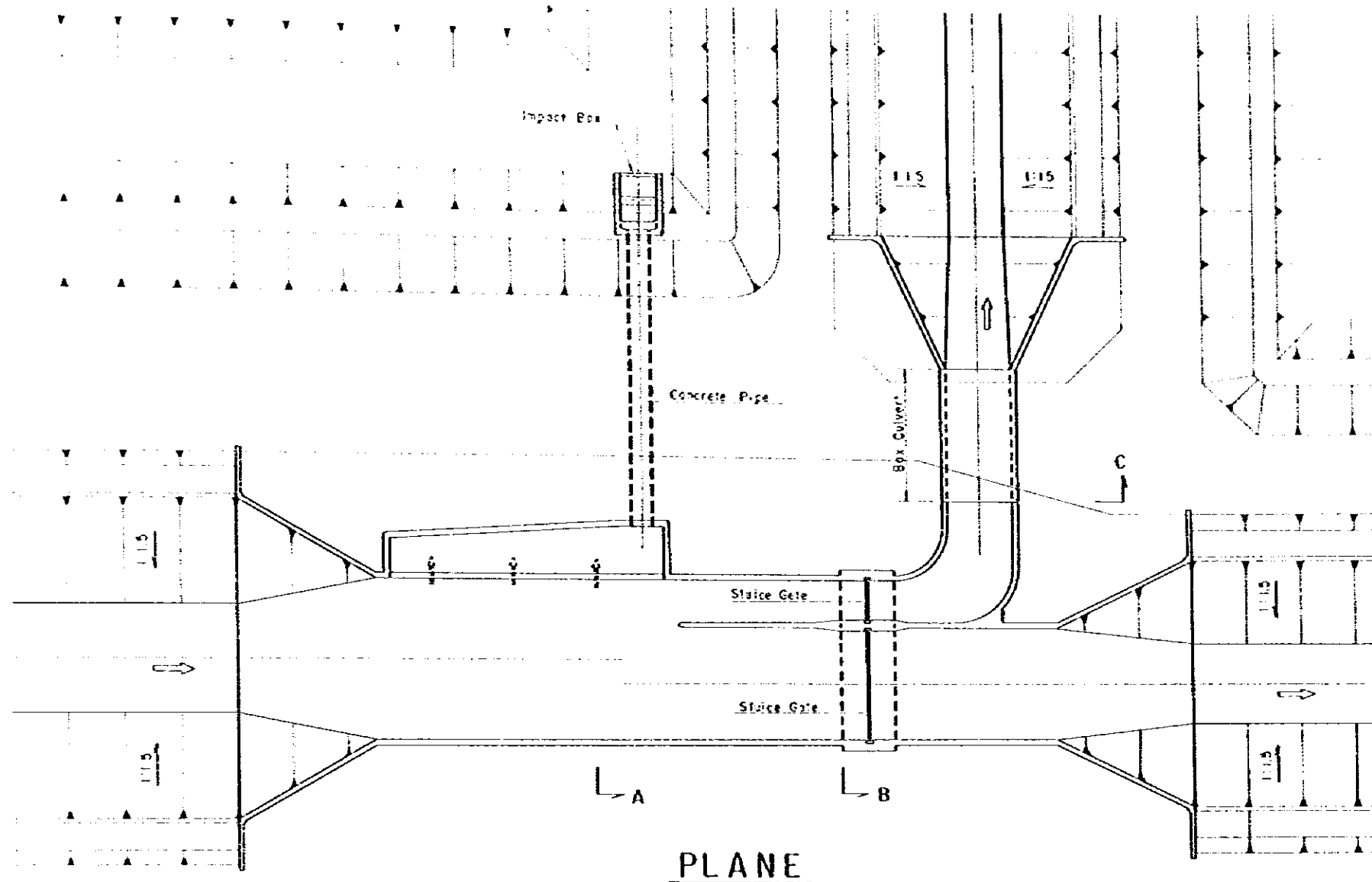
SECTION 'B-B'



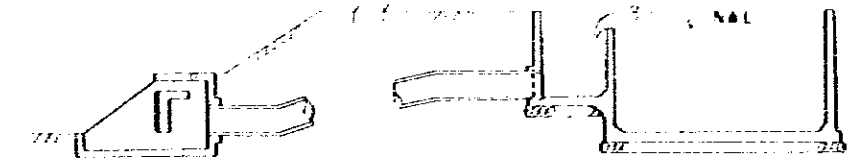
SIDE-VIEW



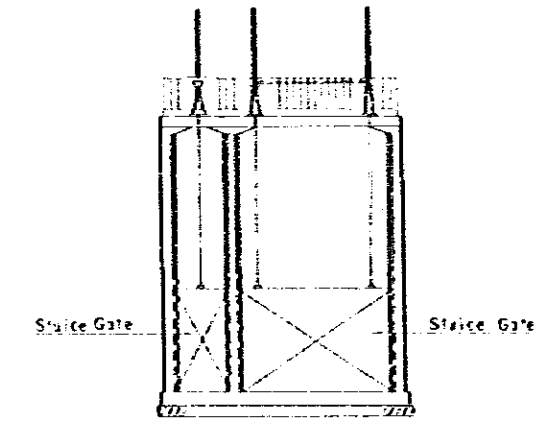
KINGDOM OF THAILAND
 MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES
 ROYAL IRRIGATION DEPARTMENT
 KAENG KHOI - BAN MO
 PUMPING IRRIGATION PROJECT
 コンクリートボックスカルバート
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY D-117



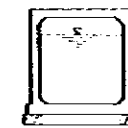
PLANE



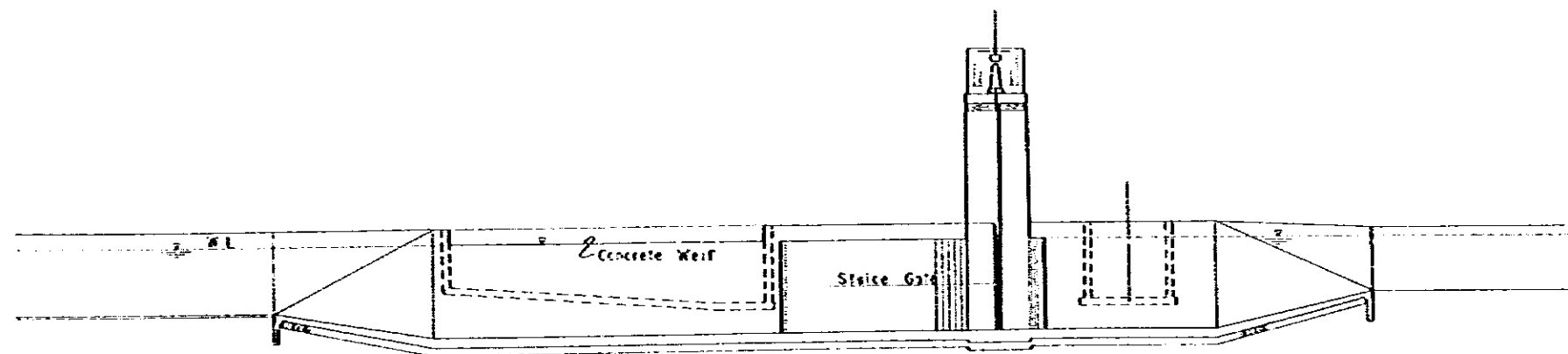
SECTION 'A-A'



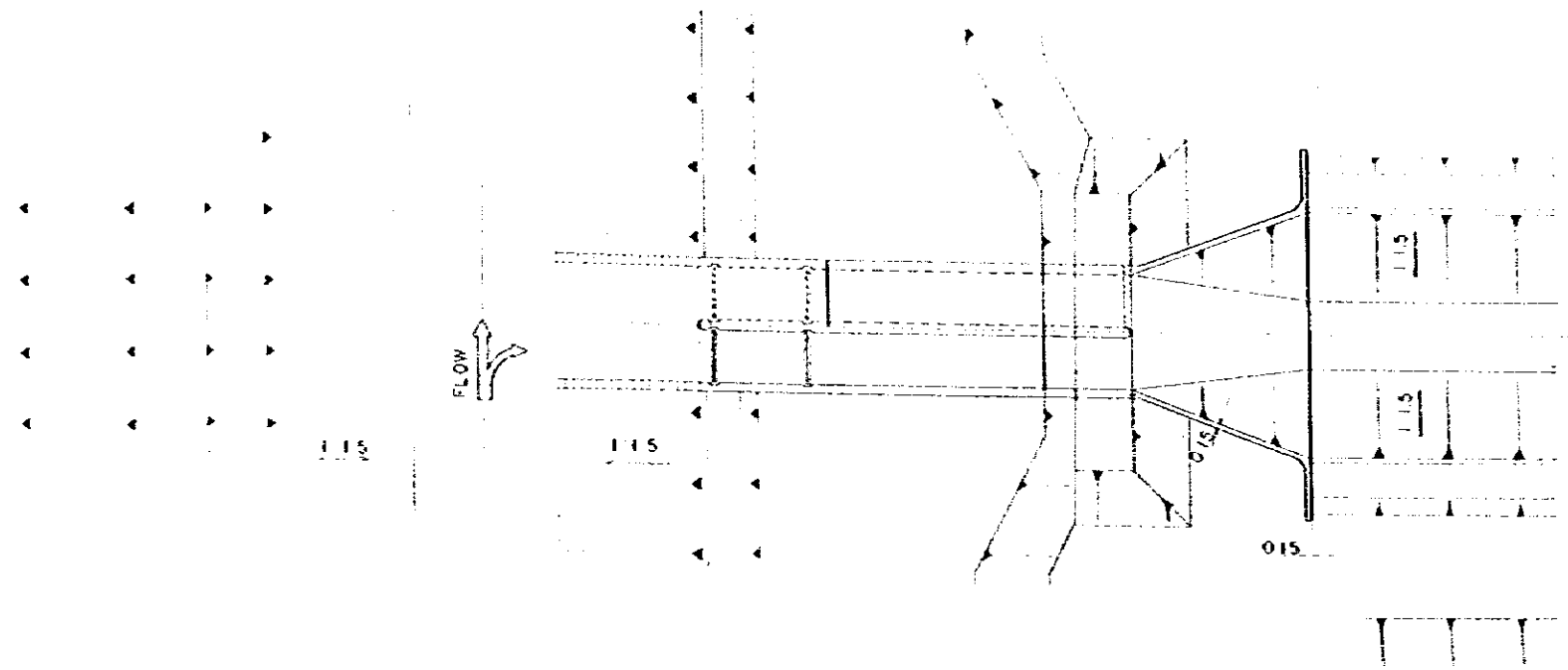
SECTION 'B-B'



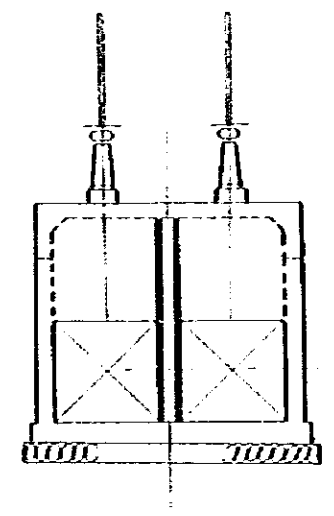
SECTION 'C-C'



KINGDOM OF THAILAND
 MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES
 ROYAL IRRIGATION DEPARTMENT
 KAENG KHOI - BAN MO
 PUMPING IRRIGATION PROJECT
 分水工
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY D-118

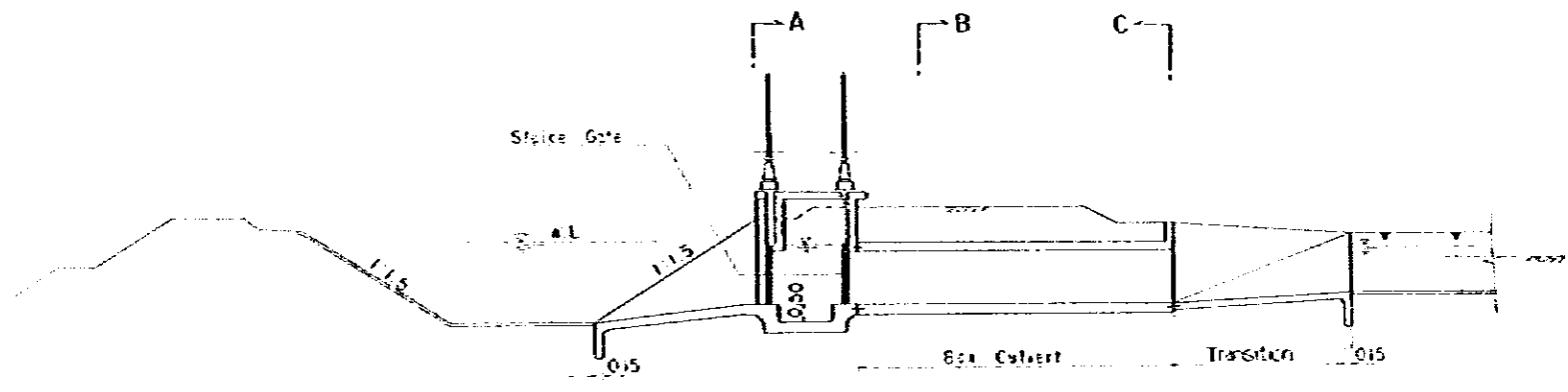


PLANE

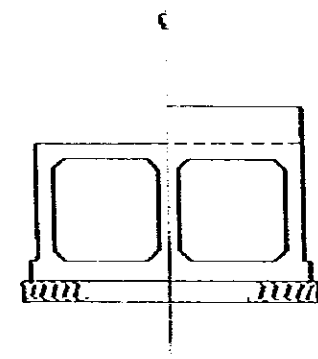


Sluice Gate

SECTION A-A



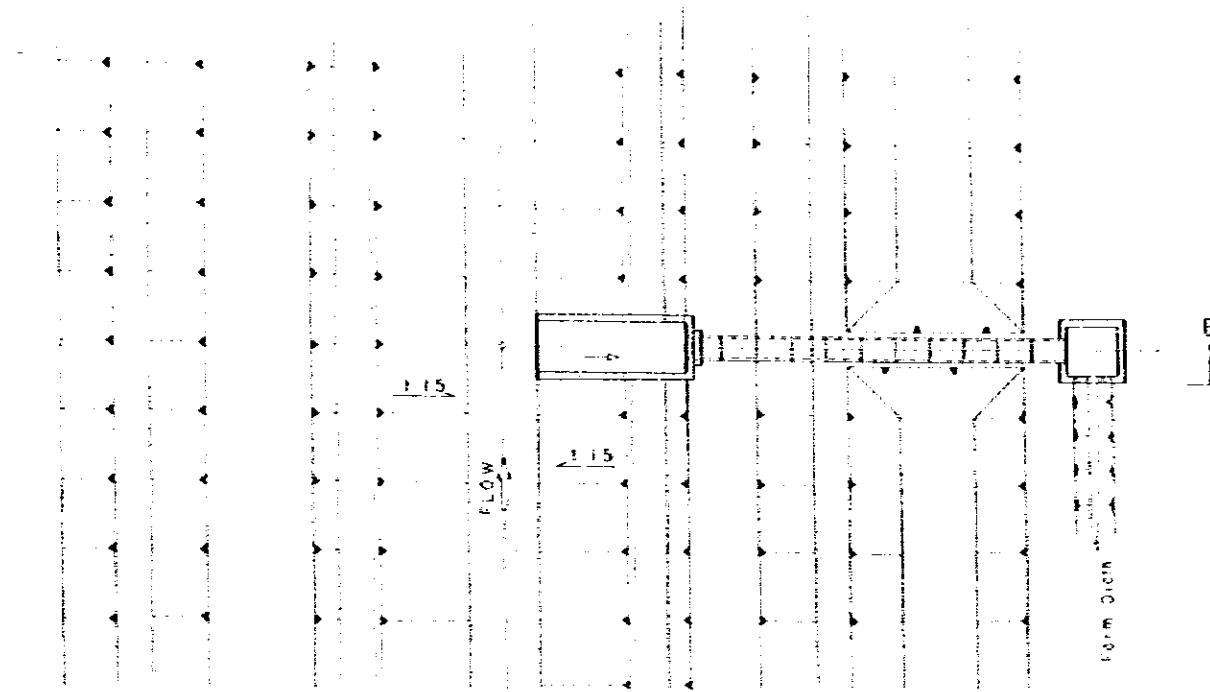
SIDE-VIEW



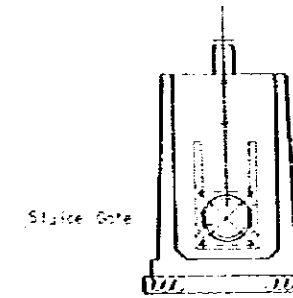
SECTION B-B

SECTION C-C

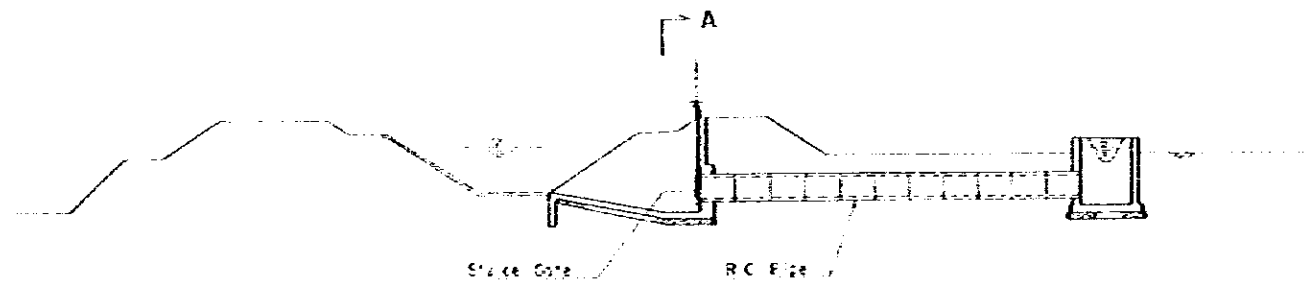
KINGDOM OF THAILAND MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES ROYAL IRRIGATION DEPARTMENT	
KAENG KHOI - BAN MO PUMPING IRRIGATION PROJECT	
定水頭分水工	
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	D-119



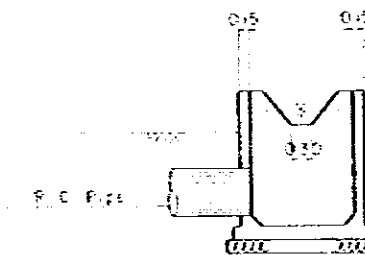
PLANE



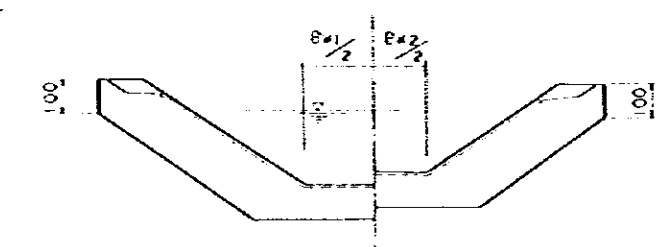
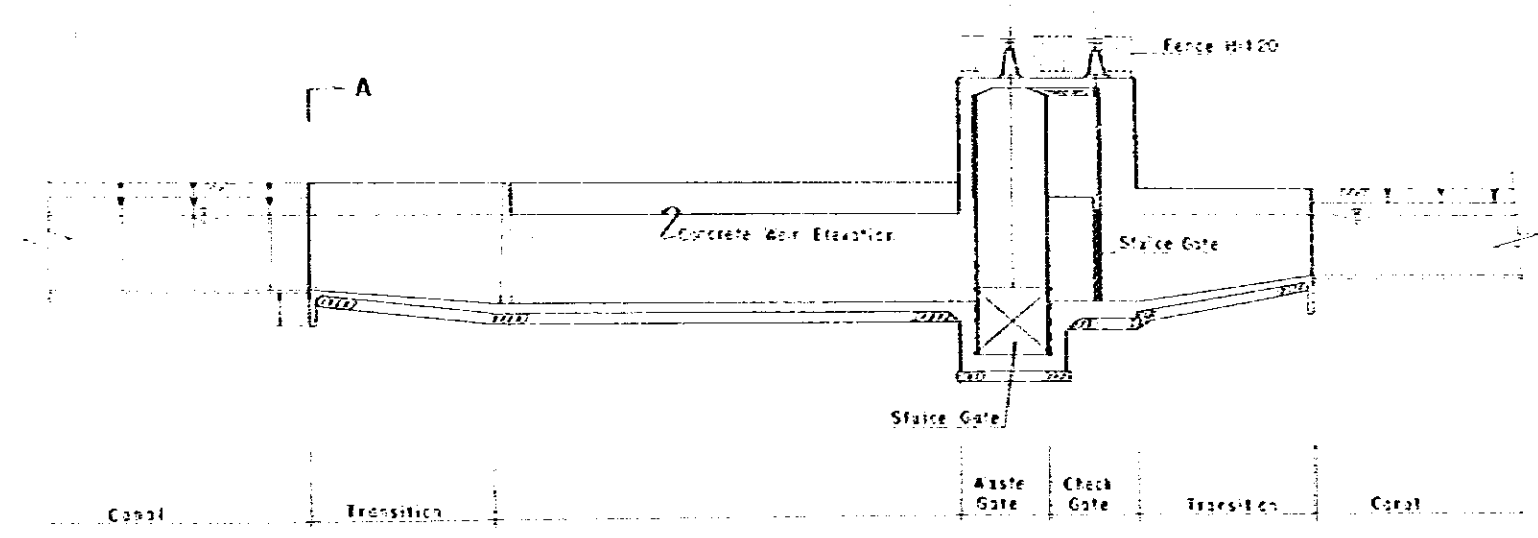
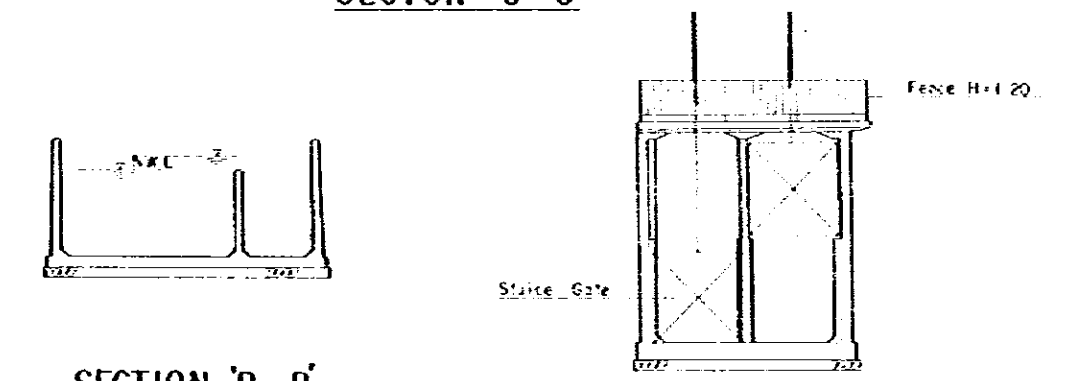
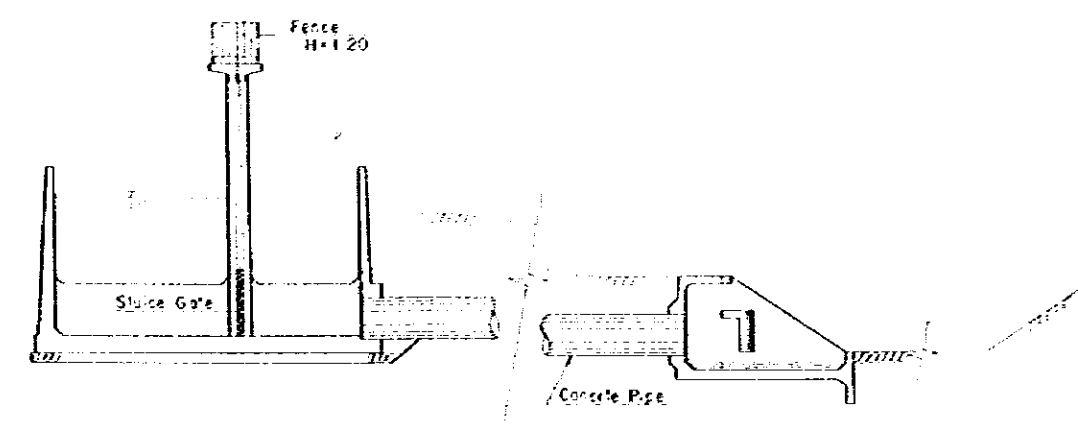
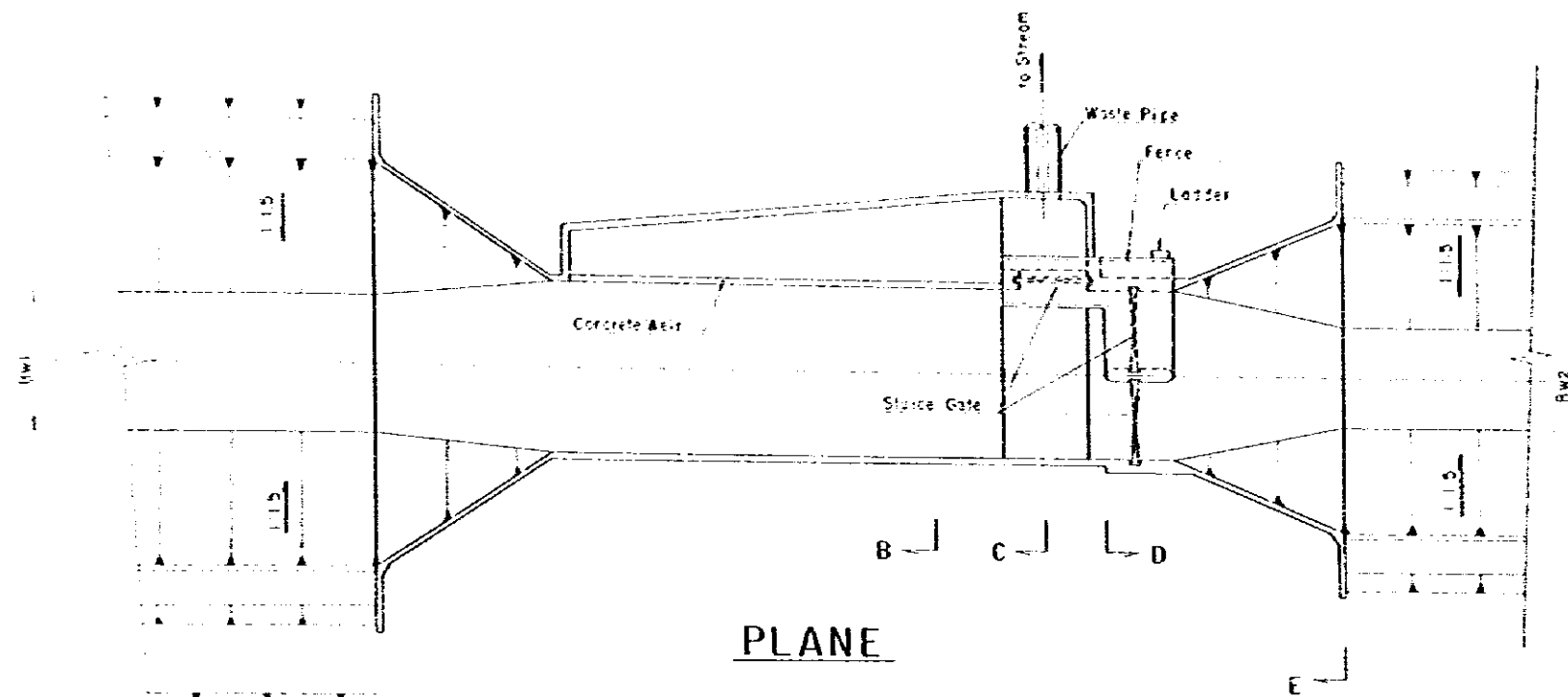
SECTION 'A-A'



SIDE-VIEW



KINGDOM OF THAILAND MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES ROYAL IRRIGATION DEPARTMENT	
KAENG KHOI - BAN MO PUMPING IRRIGATION PROJECT	
水 11 工	
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	D-120

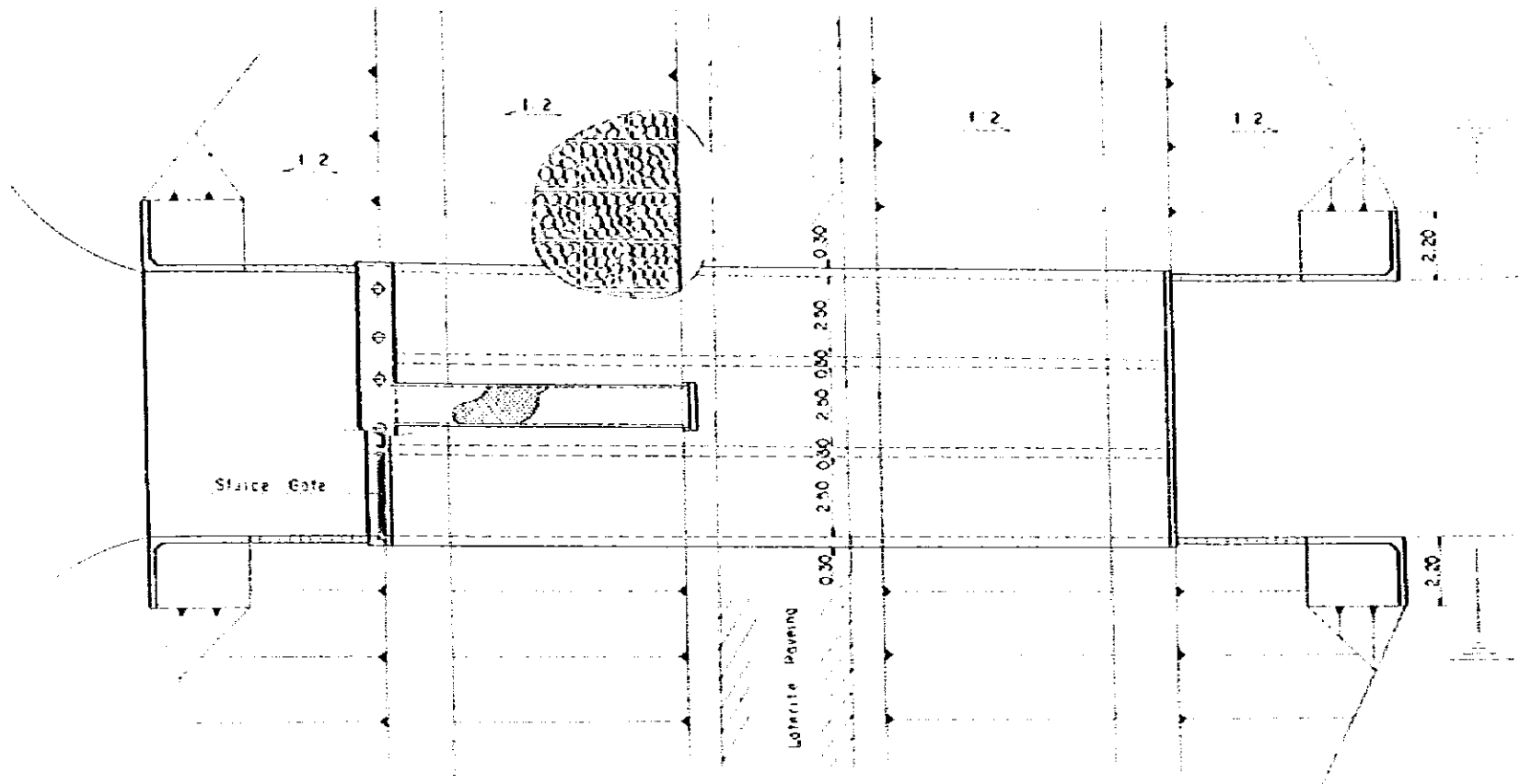


KINGDOM OF THAILAND
 MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES
 ROYAL IRRIGATION DEPARTMENT

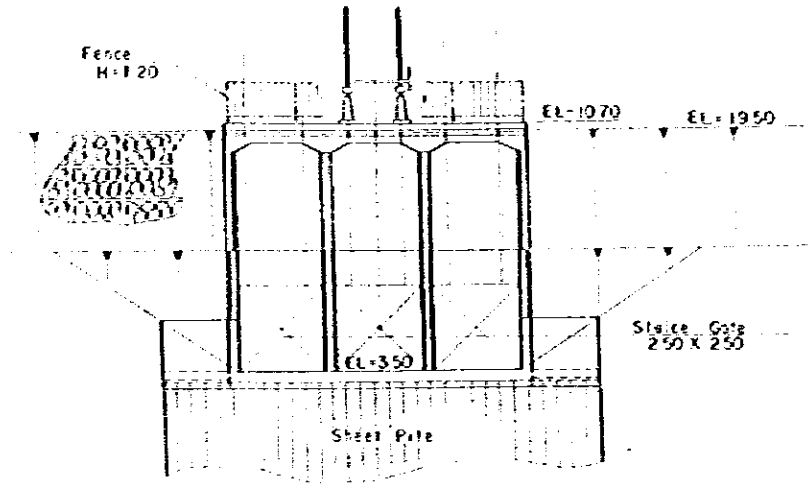
KAENG KHOI - BAN MO
 PUMPING IRRIGATION PROJECT

余水莊

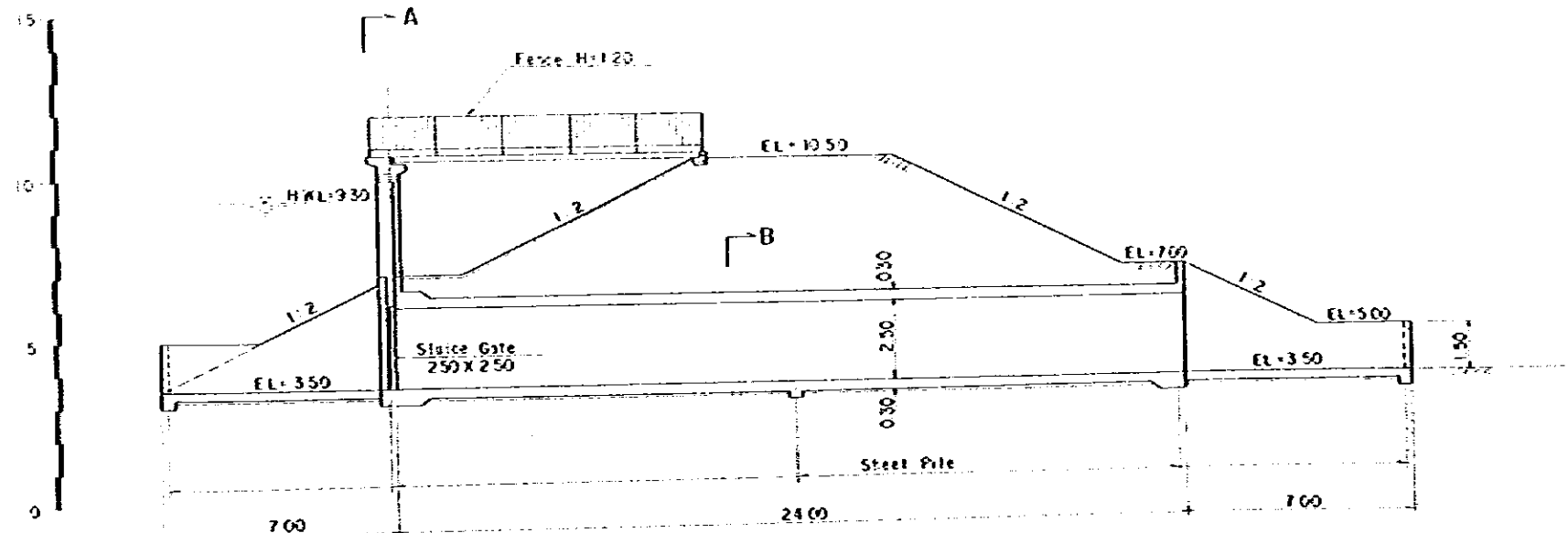
USAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY D-121



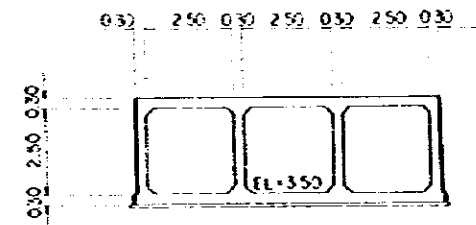
PLANE



SECTION 'A-A'



SIDE-VIEW



SECTION 'B-B'

KINGDOM OF THAILAND MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES ROYAL IRRIGATION DEPARTMENT	
KAENG KHOI - BAN MO PUMPING IRRIGATION PROJECT	
排 水 閘 門	
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	D-122

