

樹林

中華民國三十三年七月一日

(四三三三三三)

三三三三

120
833
AFT

農林 52-21

スリランカ共和国

インギニミチヤ灌がいダム計画

実施調査報告書

(主報告書)

JICA LIBRARY



1026832[4]

昭和 52 年 10 月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '87. 4. 22	120
登録 No. 08527	83.3
	AFT

はじめに

スリランカ共和国は、伝統的輸出品である紅茶、ゴム、ココナッツなどの輸出により、外貨の大部分を取得しているが、国民の主食である米をはじめ食用穀物需要の約40%を輸入にたよっている状態である。そのためスリランカ政府は、伝統的輸出品の輸出増強に力を入れるとともに、食料自給のため諸施策を計画、実施し、全国的に米作増進運動を展開中である。

このような情勢をふまえ、昭和51年11月バンダラナイケ首相の訪日を機に同国中西部に位置するインギニミチャ貯水池の建設による米増産計画を策定し、わが国にそのための調査の実施を要請してきた。

わが国政府は、同首相来日の際の「日・ス共同コミュニケ」に基づき、事前調査を実施することを決定し、国際協力事業団は昭和51年12月12日から15日間に亘り農林省構造改善局建設部開発課農業土木専門官 坂根勇氏を団長とする6名の事前調査団を派遣した。事前調査団の報告に基づき国際協力事業団は、フィジビリティ調査を実施する事を決定し、日本技術開発株式会社顧問 今井実氏を団長とする6名からなる実施調査団を編成し、昭和52年4月2日から40日間の現地調査を実施した。調査団は、フィジビリティ調査に関する技術的、経済的調査を行い、これらの結果にもとづき、国内作業を行い報告書の草案を作成した。その報告書草案をもとに、昭和52年8月18日から10日間報告書草案説明をスリランカ政府に行い、同政府よりコメントを得て、ここに最終報告書として提出する運びとなった。

この報告書が、本計画の実施に役立ち、スリランカ共和国の食料自給化政策の一助となるとともに、日・ス両国間の友好親善の推進に貢献することを願うものである。

おわりに、調査の任にあられた団員各位及び関係各位の労をねぎらうとともに、協力と支援を惜しまなかったスリランカ共和国政府関係者に対し、心より感謝の意を表するものである。

昭和52年10月

国際協力事業団

総裁 法 眼 晋 作

伝 達 状

国際協力事業団

総 裁 法 眼 晋 作 殿

日本政府とスリランカ共和国との間に締結された協定に従い、インギニミチャ灌がいダム計画の実施調査報告書を提出いたします。

調査団の目的は、昭和51年11月に、スリランカ共和国のバンダラナイケ首相が来日した際に提出されたスリランカ政府作成のフィジビリティ報告書を基本として、その精度を高め、日本政府海外経済協力機関による融資検討に耐えうるフィジビリティ調査を行うこととあります。

上記目的を達成するため、調査団は、作業管理委員会の助言のもとに、昭和52年4月から同年5月にかけて現地調査を実施し、スリランカ政府の技術者チームと共同作業を行い、中間報告書を作成しました。帰国後、調査団は、現地調査結果および中間報告書に基づき詳細な検討を加え、かんがいダム計画の最終計画案を策定いたしました。その最終報告書(案)をスリランカ政府に提出し、昭和52年8月下旬にこの報告書(案)をスリランカ政府に説明するための会議を持ちました。これらの会議で提出された質疑事項等は全て本報告書に盛り込まれております。

今回の調査によって、インギニミチャ灌がいダム計画は、より精度の高い計画案となり、技術的および経済的な検討の結果、本計画が、技術的にも経済的にも十分妥当性を持つものであることを確認しました。

したがって、調査団は、本報告書で提案した詳細調査にもとづいて、本計画が実施されることを心から願うものであります。

本報告書を提出するにあたり、現地調査および報告書作成にあたって多大な援助と協力を頂いた貴事業団を始め、外務省、農林省、海外経済協力基金、作業監理委員会などの関係者各位、在スリランカ日本大使館の方々およびスリランカ政府関係者に対し、心から感謝の意を表すものであります。

昭和52年10月

スリランカ共和国インギニミチャ灌がいダム計画実施調査団

調査団長 今 井 実

(日本技術開発株式会社顧問)

要 約 及 び 結 論

- i) スリランカ国民経済中農業部門の占める地位は、それが国民総生産（GNP）の約三分の一をあげ、就業人口の半分以上を収容し、その生産物が総輸出額の約五分の四を占め、かつ政府収入の大きな部分に貢献していることからみても、殆んど支配的といつてよい。にもかかわらず、同国は年間その食用穀物需要の約四割を国外に依存してきたものであるが、近年その輸入も伝統的輸出品である紅茶、ゴム、ココナツの国際価格下落から決して容易でなくなつてきている。そのため政府は伝統品目以外の輸出増強に力を入れるとともに、食糧自給のための全国運動を展開中である。
- ii) 同国での食糧自給達成の可能性は、すでに土地の農業的利用面ではほぼ飽和点に達したかの靉ある湿潤地帯においてよりは乾燥地帯においてこそはるかに高い。こうした理由から、政府が計画中のものを加えれば200にもものぼるかんがい用大規模貯水池が存在する乾燥地帯ならびに中間地帯（既存貯水池によるかんがい面積は40万エーカーに及ぶ）に向つてマハヴェリ河分水計画という野心的な計画と取り組んでいるのもうなずける。しかしながら、乾燥地帯における既設かんがい計画での諸経験にかんがみ、そこでの農業生産の伸び悩みが主としてかんがい施設の維持・管理上の不備・水管理の疎放性、これに加えるに営農上の諸便宜の行きわたらぬことなどに起因していることは明らかである。本計画は、こうした制約的要因の大部分を、構造物の築工段階からはじまり農業開発時期を通じて排除・改善し、既設のものはもちろん今後乾燥地帯に現出する多くのかんがい計画がどうしたらその具備する潜在生産力を全面的に開発できるかを示唆しうるような手本的原型となることを意図したものである。
- iii) 本計画の主内容は次のとおりである。(イ) 現在のインギニミチャ貯水池敷において長さ3マイル弱のアース・ダムでミオヤ(Mi Oya)河を締切り、水源とし、かんがい排水施設から農道網までを完備することにより受益面積6,300エーカーへの通年かんがいを可能とし、そこで現住民や入植農家による水稲ならびに各種補助的食糧作物の生産を助長する。(ロ) 現地に開発事務所(Project Headquarters)を設けて、農業生産性委員会・耕作委員会・農業協同組合等に組織された受益地農民にたいし水管理、科学的作物栽培技術、生産計画、融資・生産

資材の配給と生産物の販売等々にわたり教育・訓練を行うことによって、数年を経ずして彼らをして開発計画の推進主体とする。(ハ) 機械センター、農民組織のための事務所・倉庫等を建設するほか、耕起用農業機械や病虫害防除用農機具等を供与して高度に集約化された計画農事暦を完全に消化させて、一定水準以上の農業生産を可能ならしめる。(ニ) 受益地農民が計画目標を達成するばかりでなく、なしうればそれを突破することができるようになるため、現地開発事務所を通じて農業開発上の技術協力を行う。

IV) 本計画に要する費用の総額は、外貨分10.0百万ドル、現地通貨分13.0百万ドル相当をあわせて、167.7百万ルピー(23.0百万ドル)である。費目中主なものは、(イ)建設工事費8.1百万ドル、(ロ)建設機械4.9百万ドル、(ハ)農業機械・器具ならびに車輛0.7百万ドル、(ニ)技術協力2.2百万ドル、(ホ)設計・管理その他1.4百万ドルで、これら合計18.2百万ドルが本計画の基本費用となる。これに資材変更追加分として0.8百万ドル、価格変動分として4.0百万ドルの予備費などを加算して23.0百万ドルの総額となる。

V) 耕起用農業機械や病虫害防除用農機具、ならびに農業開発指導維持管理用車輛等は外国援助を通じて供与を受け、農業開発技術協力も同様の方法で享受するものとする。

VI) 建設工業期間は五年とする。建設工事はかんがい電力道路省(MIPH)のかんがい局が直接担当し、完工後これら施設の維持・管理も同局が責任をもつ。建設工事のなかには、たとえば土地開発・かん排水路網・農道網のように、工事が比較的簡単で、労働集約的であり、小規模な単位で施行できるものは、かんがい局の監督のもとで、入植農家による請負制で行なうこともできよう。

VII) 農業土地省農業局は計画地域内での農事改良普及面で、同省RIPLDはBank of Ceylon経由融資ならびに生産資材の供給について責任をもつ。米穀販売局(PMB)は農産物の販売に、協同組合振興局は現地協同組合を通ずるPeople's Bank経由の融資ならびに政府配給物資・日用品・消費材の供給に責任をもつ。これら各省担当部局間の連絡・調整機関として中央にかんがい局・農業局・土地管理局の三局からなるProject Steering Committeeを設け、その下部実施機関として現地に組織される開発事務所には関係政府機関からの

出向者が常駐して計画地域内の諸施設の維持・管理や開発関係の日常業務を遂行する。

viii) 着工から算えて11年目に計画地域内の農業開発は所期の生産水準に到達するものとされるが、同年の水稲生産量は現在の2,200トンに比べて15,200トンとなる見込みである。それ以外にも大豆、雑豆、唐辛子といった補助食糧作物について相当の生産が見込まれている。本計画の影響下に可能とされる各種農産物の年間生産額の純増加分は2.8百万ドルの外貨節約を意味しよう。

ix) 建設工事やそれに引続く開発過程を通じて将来される経済的・社会的便益には可成りのものが見込まれるが、それらを度外視して農産物増収分のみを純便益と考えて、1985年度推定国際価格を土台にしてIRRを算出してみれば約18%となる。本計画をめぐる諸条件の悪化を仮定して行ったいくつかの感度テストの結果からみても、その経済性は是認できる範囲内にとどまるものと考えられよう。

x) 本計画は今回のフィジビリティ調査を経て融資対象調査に耐えるものとなったと考えられ、詳細設計をまって可及的速かに実施することが望ましい。

インギニミチャ灌がいダム計画の主要諸元

貯水池

流域面積		
Drainage area - 全流域		215平方マイル
- 流域変更後		150 "
最大年間流出量(150平方マイル)		
Maximum annual yield (for 150 sq.miles)		336,906エーカー・フィート
最大月間流出量(同上)		
Maximum monthly yield (-do-)		157,391 "
最小年間流出量(同上)		
Minimum annual yield (-do-)		10,869 "
最小月間流出量(同上)		
Minimum monthly yield (-do-)		0
最高水位		
Maximum water surface elevation		206.0ft.MSL
通常最高管理水位		
Normal maximum operating pool WSEL		202.0 "
最低水位		
Minimum water surface EL		181.0 "
最高水位時貯水量		
Capacity at EL 206.0 MSL		72,000エーカー・フィート
通常最高管理水位時貯水量		
Capacity at EL 202.0 MSL		53,000 "
最低水位時貯水量		
Capacity at EL 181.0 MSL		4,200 "
有効貯水量		
Effective storage capacity EL 202 -EL 181		48,800 "
最高水位時貯水面積		
Area at EL 206.0 MSL		5,030エーカー
通常最高管理水位時貯水面積		
Area at EL 202.0 MSL		4,100 "
最低水位時貯水面積		
Area at EL 181.0 MSL		850 "

ダム
Dam

型式：均一式アースダム
Type - Homogeneous Type

堤長
Length 2マイル4,690フィート

堤頂幅
Top width 20フィート

堤頂標高
Crest level 212フィート

最大堤高
Maximum height 60フィート

河床標高
River bed level 153フィート

ダム法面勾配：上流側 1:2.5，下流側 1:2.0
Side slopes /on 25 U/S & /on 20 D/S

堤体容積
Approximate number of cubes 393,000Cubes

余水吐
Spillway

設計洪水量
Design flood discharge 50,000 ft³/sec

確率年
Return period of MFD 200年

型式：全ラジアルゲート型 (20フィート×20フィート)
Type All Radial Gate (20ft x 20ft)

ゲート門数
Number of Gate 6門

余水吐幅員
Width of Spillway 135フィート

下流水路延長 (ミオヤまで)
Length of tail channel (to Mi Oya) 6,460フィート

下流水路勾配
Slope of tail channel 1/1000

下流水路幅
Width of tail channel 300フィート

非常余水吐の幅員
Width of emergency spillway 800フィート

取水工
Sluice

型式：鉄筋コンクリート取水塔式
Type RC tower type

取水量：左岸
Discharge LB 105 ft³/sec

右岸
RB 61 "

かんがい面積：左岸
Irrigation Area LB 4,000 エーカー

右岸
RB 2,300 "

取入れ敷高
Sill level 181 フィート

最高水圧
Maximum head of water 21 フィート

幹線水路
Main Canal

型式：土水路
Earth Channel

水路延長：左岸
Length of canal LB 13.3マイル

右岸
RB 16.2 "

設計流量：左岸
Capacity in Cuses LB 105 ft³/sec

右岸
RB 61 "

かんがい面積：左岸
Irrigation area LB 4,000 エーカー

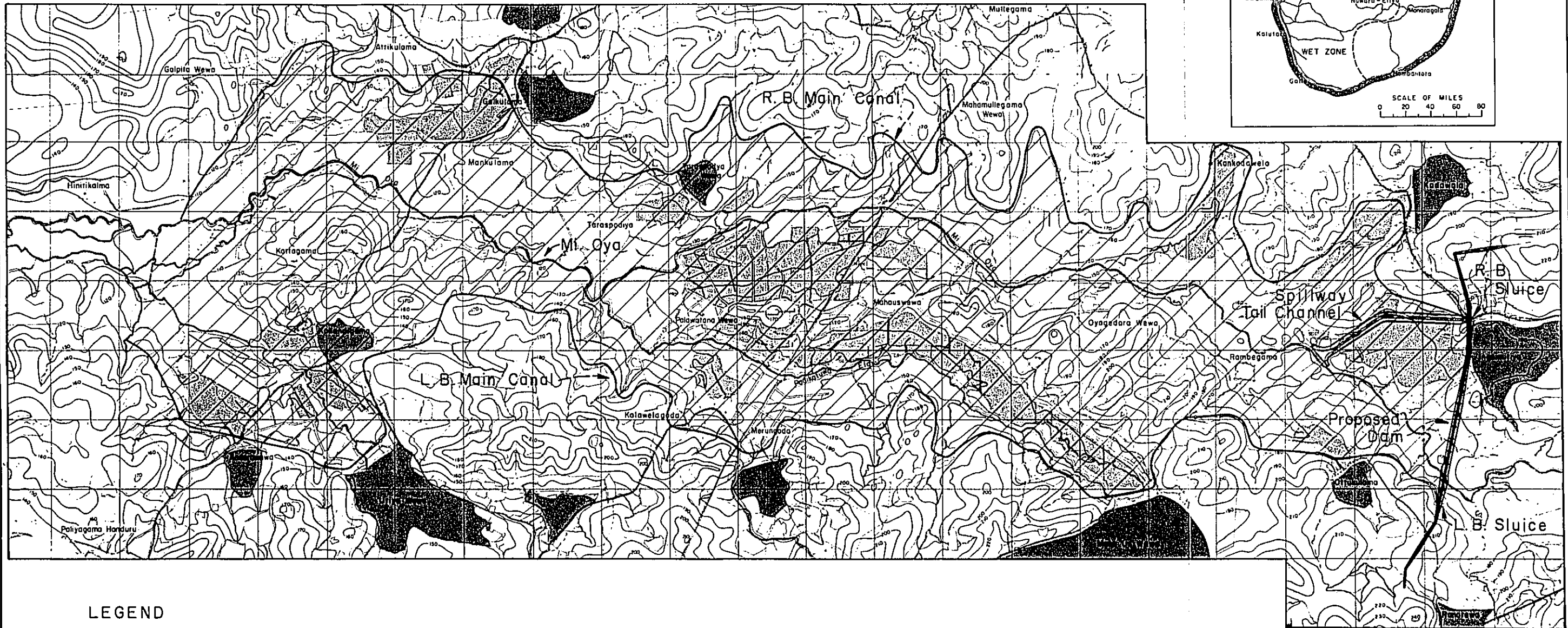
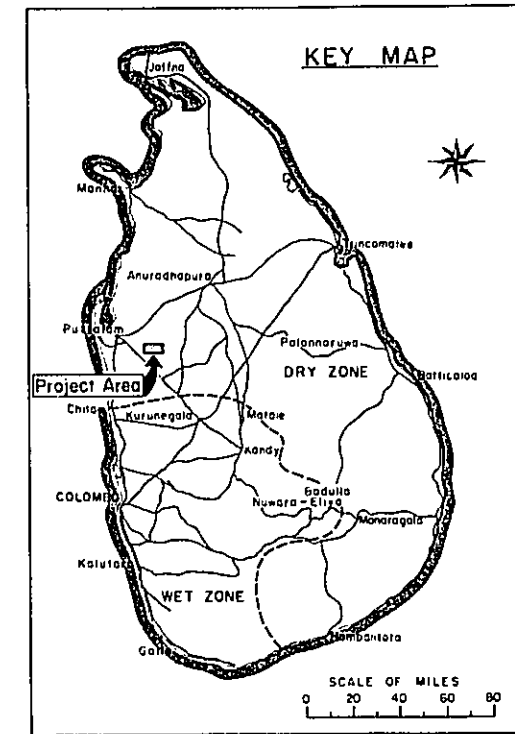
右岸
RB 2,300 "

水路勾配
Gradient 1/3,500~1/3,000

水路法面勾配		1:1.5
水路底幅(最上流区間)	左岸	11'-4"
Bed width at start	LB	
	右岸	8'-3"
	RB	
設計水深	左岸	3'-6"
Full supply depth	LB	
	右岸	3'-0"
	RB	

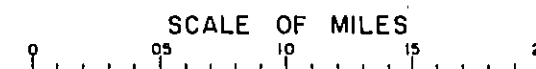


GENERAL PLAN OF THE INGINIMITIYA RESERVOIR PROJECT



LEGEND

- ; Main Canal
- ▨ ; Existing Paddy Field
- ; Existing Tank
- ; Road
- ▩ ; Project Area



INGINIMITIYA RESERVOIR PROJECT
THE REPUBLIC OF SRI LANKA
GENERAL PLAN

Date: Jun. 1977 | D.W.G. No. |

——主 報 告 書 目 次——

はじめに	i
伝 達 状	ii
要約及び結論	iii
主報告書目次	xi
設計図面目録	xiii
図表目次	xiv
単位換算表	xvi
固有名詞及び略号説明	xvii
第一章 序 章	1
第二章 背 景	2
2-1 概 要	2
2-2 経 済	2
2-3 農 業	3
2-4 乾燥地帯農業	4
2-5 インギニミチヤかんがいダム計画	5
第三章 事業計画地域	6
3-1 位 置	6
3-2 地形・地勢	6
3-3 気 象	6
3-4 地質・土質	8
3-5 土壌及び土地分類	14
3-6 水 文	17
3-7 現行土地利用と生産形態	19
3-8 社会的・経済的諸問題	19
第四章 事業計画	20
4-1 概 要	20

4-2	農業開発計画	20
4-2-1	農耕形式と生産形態	20
4-2-2	土地利用と作付形態	21
4-2-3	将来の農業生産と開発計画	21
4-3	水利用計画	26
4-3-1	水源	26
4-3-2	水文 (Project Hydrology)	29
4-3-3	要水量	30
4-3-4	水収支	36
4-4	事業内容	38
4-4-1	かんがい体系	38
4-4-2	農村開発機構	38
4-5	施設計画	41
4-5-1	ダム	41
4-5-2	かんがい施設	50
4-5-3	農地造成	53
4-6	工事計画	54
4-6-1	施工工程	54
4-6-2	施工機械	54
4-7	事業費	57
第五章 組織と運営		66
5-1	工事の実施	66
5-2	計画遂行上の協力関係	66
5-3	農事改良普及活動と営農に不可欠な諸サービス	67
5-4	農業機械・器具	67
5-5	技術協力	67
第六章 農業生産と農家収入		75
第七章 便益と計画の正当性		78
第八章 勧告と懸案事項		80
8-1	全般的事項	80
8-2	工事面	80
8-3	農業開発	83

設計図面目録

番号	名 称	頁
図1	一 般 計 画 図	86
図2	ダム平面及び縦断面図	87
図3	ダム標準断面図	88
図4	ダム断面図	89
図5	余水吐構造図	90
図6	余水吐下流水路縦断面図及び断面図	91
図7	取水施設構造図	92
図8	左岸幹線水路縦断面図及び断面図(1)	93
図9	左岸幹線水路縦断面図及び断面図(2)	94
図10	右岸幹線水路縦断面図及び断面図(1)	95
図11	右岸幹線水路縦断面図及び断面図(2)	96
図12	分水口及びサイホン工構造図	97
図13	水路橋構造図	98
図14	橋梁構造図	99

図 表 目 次

番号	名 称	頁
表 3-1	ブッタラムにおける月別平均気温	7
表 3-2	マハウスウェワにおける月別平均降雨量	7
表 3-3	タボワにおける月別平均蒸発量	7
表 3-4	ブッタラム及びマハイルバルマにおける月別平均湿度	8
表 3-5	ブッタラム及びマハイルバルマにおける月別平均風速	8
表 3-6	土質試験結果一覧表	13
表 3-7	マハウスウェワにおける過去 20 年間のミオヤの流量表	17
表 4-1	新開地における計画農業生産高	23
表 4-2	工事期間中における既耕地の米生産高	24
表 4-3	既耕地における計画米生産高	25
表 4-4	マハウスウェワにおける月別平均流量	27
表 4-5	計画地域内における既耕水田の面積	28
表 4-6	マハウスウェワにおける確率降雨量	29
表 4-7	マハウスウェワにおける確率最大日雨量	29
表 4-8	マハウスウェワにおける確率連続旱天日数	29
表 4-9	月 別 ET_0	32
表 4-10	総用水量の計算表(月別)	33
表 4-11	総用水量の計算表(半旬別)	35
表 4-12	設 計 数 値	42
表 4-13	安定計算結果	42
表 4-14	幹線水路標準断面の水理計算	52
表 4-15	機械導入計画表	56
表 4-16	総 事 業 費	60
表 4-17	工事費における外貨内訳	61
表 4-18	工事費における直接外貨内訳	62
表 4-19	工 事 費	63

番号	名 称	頁
表 4-20	建設機械類の減価額	64
表 4-21	年度別工事費	65
表 5-1	開発事務所用車輛等設備	70
表 5-2	開発事務所運営費(その1)	71
表 5-3	開発事務所運営費(その2)	72
表 5-4	開発事務所運営費(その3)	73
表 5-5	農業機械器具	74
表 6-1	生産に必要な投入資材	77
図 1-1	一般計画図	×
図 3-1	地 質 図	10
図 3-2	ダム軸地質縦断面図	11
図 3-3	計画ダム軸の位置と土取場	12
図 3-4	土 壌 図	16
図 3-5	ミオヤ流域図	18
図 4-1	計画作付体系	22
図 4-2	水収支計算結果図	40
図 4-3	面積・容量曲線	43
図 4-4	ダムの計画断面図	44
図 4-5	水位と貯水容量との関係	48
図 4-6	余水吐下流水路断面図	49
図 4-7	水路網と設計流量	51
図 4-8	工 事 工 程 表	55
図 5-1	開発事務所組織図	69

単位換算表

1. 重さ・長さ・広さ

1 エーカー (Ac)	= 0.405 ヘクタール
1 マイル	= 1.609 キロメートル
1 平方マイル	= 2,859 平方キロメートル
1 フィート	= 0.3048 メーター
1 エーカー・フィート	= 1233.5 立方メートル
1 キュブ (cube)	= 2.83 立方メートル
1 インチ	= 2.54 センチメートル
1 キューセック	= 0.0283 立方メートル/秒
1 ポンド	= 0.4536 キログラム
1 cwt	= 50.80 キログラム

2. 通貨

1 米ドル	= 7.28 ルピー	= 280 円
1 ルピー (Rs)	= 0.137 米ドル	
1 ルピー (Rs)	= 38.46 円	

3. その他

1 ブッシュェル (bushel)	= 46 ポンド	= 20.87 キログラム
ヤラ期 (Yala Season)	= 10月～3月 (北東モンスーンによる雨期)	
マハ期 (Maha Season)	= 4月～9月 (乾期 但しWet Zone では南西モンスーンによる降雨がある)	

固有名詞及び略号説明

ADB	-	アジア開発銀行
APC	-	農業生産性委員会
BG	-	パタラゴダ(多収量新品種)
CC	-	耕作委員会
CFC	-	セイロン肥料公社
DA	-	農業局
DME	-	機械局
FAO	-	食料及び農業機構
FEEC	-	外国為替割当証明書
GDP	-	国内総生産
GNP	-	国民総生産
GOSL	-	スリランカ政府
ID	-	かんがい局
KVS	-	村落農事改良普及員
M	-	100万
MAL	-	農業土地省
MDB	-	マハヴェリ開発公社
MI PH	-	かんがい電力道路省
MPCS	-	多目的協同組合
O & M	-	維持管理
PMB	-	米穀販売局
SLTC	-	スリランカ貿易(トラクター)公社
TCEO	-	地域建設機構
ADAEO	-	地区農事改良普及官補
AI	-	農事普及教官
AO	-	農業開発指導官
DAEO	-	地区農事改良普及官

DDA	-	農業局次長
GA	-	知事
KVS	-	村落農事改良普及員
PAEO	-	かんがい計画農業官
SAI	-	前任農事普及教官
SMS	-	作物別栽培専門家
chena	-	畑 畑
District	-	地区 主要な行政区分，全島に22地区あり
maha	-	東北モンスーン期（9/10月から2/3月まで）
paddy	-	籾 米（普通ブッシュェルで計算する）
rice	-	精 米
purana villages	-	形成されてから50年以上になる村落
rotational irrigation	-	輪流かんがい
yala	-	南西モンスーン期（4月から8月まで）
会計年度	-	1月1日から12月31日まで

第一章 序 章

スリランカ共和国バンダラナヤケ首相は、昭和51年11月12日～18日の間日本を公式訪問したが、同首相離日前日の11月17日に発表された日・ス共同コミュニケは、インギニミチャ灌がいダム計画、コロombo市外電気通信計画および漁網工場などスリランカの開発計画の実施にあたり日本国が財政援助を供与する用意がある旨をうたっている。この共同コミュニケにもられた趣旨の具体化のためインギニミチャ灌がいダム計画の予備調査を実施することを決定した日本政府の意を受け、国際協力事業団は1976年12月12日より15日間にわたり農林省構造改善局建設部開発課農業土木専門官坂根勇氏を団長とする6名の事前調査団を派遣した。

所期の目的を達成した上記事前調査団は、日本政府及び国際協力事業団にたいしてインギニミチャ灌がいダム計画についてその調査結果を報告し、同計画の施工可能性と、それがスリランカ農業、とくに乾燥地帯農業の発達に貢献することの少なくない旨を述べるとともに、あらかじめスリランカ政府が作成したフィジビリティ調査報告書の精度を日本政府海外経済協力機関による融資検討に耐える水準にまで高めることを注目的とする実施調査団の派遣方を進言した。

実施調査団は、1977年4月2日スリランカに到着以来、かねてよりインギニミチャ灌がいダム計画の立案にかかわってきたス政府かんがい電力道路省かんがい局担当官らと共同調査を進めることとした。1976年末国際協力事業団派遣の事前調査団訪ス後、本計画の諸元の修正を検討中だったかんがい局は、実施調査団が共同調査の過程で行なった提案なり、勧告なりを虚心に受け入れてその決定に資するとともに、本計画の基本的概念の見なおしを行った。

スリランカ政府かんがい局担当官らと実施調査団との協同作業はこうして多くの成果をあげ、調査の後半にいたり本計画の諸案件について両者間で合意をみたところを中間報告書としてとりまとめることが申し合わされた。実施調査団はかかる中間報告書を1977年5月9日付をもってスリランカ政府に提出後帰国した。

この報告書はインギニミチャ灌がいダム計画にかんするスリランカ側との共同調査の結果にもとづき、上記中間報告書にもられた相互合意点に沿ってすすめられた国内作業の成果をとりまとめたものである。

第二章 背景

2-1 概要

スリランカ共和国はインド洋上の熱帯の島国で、その総陸地面積 16.2 百万エーカー（約 25,300 平方マイル）のうち、約 5 百万エーカーは農地として使用され、9.3 百万エーカーは森林地帯、残る 1.9 百万エーカーは内水面積、市街地その他となっている。森林面積の約半分は開発して農業目的に利用可能と考えられる。総人口は 1,350 万人と推定されるが、その 80 兆は農村人口である。

スリランカは降雨条件をもとにして明確に二つの地域に区分することができる。島の南西四分円に位置し、陸地面積の約 30 兆を占める湿潤地帯（年平均雨量は 75 インチ以上）と、島の残りの部分からなる乾燥地帯（年平均雨量は 35～75 インチ）である。湿潤地帯には紅茶、ゴム、ココナツといった主要輸出作物のほか米が作付けされ、殆んど全面的に開発されており、この地帯に全人口の四分の三が住み、全国耕地面積の約 70 兆がここに集中している。一方、乾燥地帯には広大な土地が未利用のまま残されているが、そこで農業開発のためにはかんがい水の組織的供給が不可欠である。

2-2 経済

1970 年以降のスリランカの国民所得は平均して年率 2.5 兆の成長を示してきたが、これは人口増加率をわずかに上廻る程度であり、国民一人当り所得は、1975 年で 145 ドル、今日約 150 ドルの水準に止まっている。国民経済そのものは低次にありながら、失業問題解決が今日重大な社会的・経済的・政治的課題となっている。歴代の政府が社会福祉と所得の均質化の政策に重点志向してきた結果、保健をはじめ、その他の公共サービス面では可成り機構も改善され、一般教育水準も高くなったが、他面生産部門への投資がないがしろにされてきたことが主要原因となって十分な生産増が伴わなかったため、生活必需品にたいする需要をまかないきれず、雇用機会—とくに教育をうけた青年にたいする——が成されぬといった否定面が顕在化した。労働力の大きな部分——約 25 兆——が失業ないし低雇用状態におかれ、過去数年間にわたり、なんら実質的に改善された兆候はみられなかった。都市において公然とみられる失業、低雇用状態に加えて、農村地帯では季節的な低雇用が拡がっている。

スリランカの外貨事情に目を向けてみると、とくに過去2～3年来の交易条件の急速な変化によって、きわめて憂慮すべき状態にあるといわねばならない。一口に云って、食用穀物、肥料、石油製品等の必需品が軒並み急激に値上りしたにもかかわらず、主要輸出である紅茶、ゴム、ココナツの国際価格は若干上向く程度にとどまっているためである。その結果きびしい外貨の逆ざや現象があらわれ、老朽化しかつ経済寿命を上廻った国内資本財の補修・近代化が思うにまかせず、大規模な新開発事業は殆んど手もつけられぬまま見送られてきた。したがって歳入もきわめて窮屈になっている訳だが、政府としては経常費の節約を含む諸方法によってあらゆる財源を総動員して生産部門、とくに食糧増産向けに投入することを決意している。この面において政府は友好的外国援助の受入れをちゅうち：しないものとみられる。

2-3 農 業

スリランカ国民経済中農業部門の占める地位は、それがGNPの約三分の一、全就業人口の半分以上、輸出所得の四分の三以上、国家収入の大きな部分の源泉になっていることからみても、殆んど支配的といつてよいほどの重要性をもっている。したがって、国内の経済活動に刺激を与えたり、経済発展の方向づけをはかろうとする以上、その中核的役割は必然的に農業部門がひきうけざるをえない。

気候的にみるかぎり、スリランカはプランテーション農業、耕種農業のいづれでも巾広く年間栽培を行うに適している。そこで降雨量や標高の違いを功みに利用して紅茶、ゴム、ココナツといったプランテーション農業や、米・カッサバ・唐辛子・とうもろこし・豆類・馬鈴薯・黍類の耕種農業が行われている。耕地面積5百万エーカーの約半分がプランテーション農業に、他の半分が耕種農業にあてられており、後者中では米作面積が1.3百万エーカーと最大で、その栽培集約率は湿潤地帯で185%、乾燥地帯で110%と、全国平均で150%となっている。

利用しうる農業生産統計からみるかぎり、最近の“通常年”は1973年になるが、それまでの10年間における食用穀類の生産は36%増(年増加率3.1%)、プランテーション農業の生産増は10%どまり。米についてみると1970年の77百万ブッシェルが最高で、これも好天候のせいであったことは、1974年のかんばつ年に引続く、1975年はMaha-Yalaの合計で55百万ブッシェルと、1970年の三分の二どまりであった。

連続的なかんばつ年に入る前の農業部門の総生産増（プランテーション・耕種合計）は25%、年率2.3%どまりであった。

農業生産の伸びなやみの原因について政府は決して無関心であった訳ではない。プランテーション農業の不振が、利益率の低下と投資熱を冷却させる要因であったことから、その改善施策がとられつつある一方、耕種農業の面では水管理の不備、時期にかなった耕起を困難にする農業機械の不足、農事改良普及や農業生産物の販売、農業金融上の欠陥等の問題点の除去を克服することに関心をはらうとともに、農家の生産意欲を減退させるような統制や補助金制度の改善にのりだしている。

耕種農業生産部門で直面している諸問題を克服するために政府が力を入れている政策は、生産意欲を刺激するため保証価格（買入価格）を引き上げたり、米の強制買上制を廃止する、無料ないし補償価格での配給食糧の割当量を削減する、唐辛子・玉葱・馬鈴薯・豆類の輸入制限を行ってそれらの国内生産を鼓舞する、計画農業の地方組織として農業生産性委員会（A P C）を組織し、生産必需物資の供給や農業開発上の諸便宜の供与を円滑にする各種農民組織を強化する、等である。より合理的かつ効果的な水管理はこうした一連の農業振興策の一環として重要視されている。

2-4 乾燥地帯農業

乾燥地帯での農業開発にたいする最大の阻害要因はかんがい水の不足である。気候的理由、とくに年降雨が一定の型にはめられているところから、乾燥地帯の農業は乾期（Yala 期）においては、全面的にかんがいに依存せずしては不可能であり、雨期（Maha 期）においてさえ、東北モンスーン降雨が（時期的にも量的にも）バラツキが大きい、補助的かんがいが必要条件となっている。こうした条件は数千年前にも同じように存在したのであり、そのため西暦前約600年頃から同国の北部において広大なかんがい貯水池網が完備されはじめたのである。過去一世紀の間、これら旧かんがい貯水池網の多くがあるいは復旧されあるいは新規かんがい施設の中に包含されるようになったため今日乾燥地帯では百万エーカーにもものほる農地のかんがいが可能となった。さらに、旧貯水池の復旧や改造の域を越えて、ガル・オヤヤウダ・ワラウエのような多目的治水計画が実現するほか、現に政府は野心的なマハヴェリ河流域変更計画を実施中であり、これが完成の暁には乾燥・中間地帯の既かんがい面積になお20万エーカーの新かんがい面積が追加されることになる。

しかし、かんがい面積の単なる空間的拡大だけで問題を解決し去る訳にはいかない。同時により豊富に供給されるようになる用水を利用して垂直的集約農法を採用して農業生産性を高める努力が並行してなされることが必要である。スリランカの農民は水稲耕作にあたり伝統的かんがい方式を固守しており、稲の成育期間の最初から最後までかんがい水を流し続けるため莫大な用水の浪費がなされているのだが、作物自体の絶対的水需要を上廻る水の供給は、雑草の繁茂を喰いとめるためであって決して無駄ではないとしている。また、相当規模のかんがい計画地域で一般的に見られるように、貯水池にMaha期稲作期間を通じて充分と思われる水が貯まってからでないとは播種しない。モンスーン降雨期後半になっても貯水池に十分な水が貯らぬ場合には播種時期はそれだけ延期され、最後にこれ以上延期できぬ時点になってはじめて利用可能な貯水量に見合う程度にまで耕作面積を縮小していわゆる“ベトマ制”による耕作に入る。こうしてその期間に降るモンスーン降雨は耕作に利用されることがない。かんがい諸施設の管理と、かんがい方式の改善によっては“有効雨量”の活用が可能であり、これによっては既存のかんがい施設とその容量を以てしてもかなり受益面積を拡大しうる筈である。

2-5 インギニミチャかんがいダム計画

スリランカで最も乾燥度の高い地域は島の東南端にあるハンバントータであるが、本計画が位置するミオヤ河流域はこれに次ぐ最渇水地域であり、本地区選出の国会議員は一致してその水田への安定した用水供給を叫ぶ同地方の農民の声を国会で代弁してきた。土地も肥沃であるところから、この計画は1951年地方農業委員会の優先リストに加えられ、それがきっかけとなって調査が行われることとなり、その結果、インギニミチャ地区に約3マイル長のアース・ダム建設が勧告されるに至った。それ以来いくつかのダム・サイトが踏査されたのち、現在の地点が最適サイトとして選ばれた。測量部はその受益予定地で大規模な調査を実施し、1965年にはボーリング土質調査も開始された。こうした実績をふまえて、調査段階は終って、かんがい局が作成したダム及び付帯工事設計にも充分手が増えられたため、最終設計段階での若干の追加検討を要する数ヶ所をのぞき、大体まとまったといえる工事費も内貨にかんけるかぎり1977年度政府予算に計上されている。

第三章 事業計画地域

3-1 位 置

計画地域は、スリランカ共和国の北西州、プッタラム地区 (North Western Province, Puttalam District) に属し、キリメチャワ (Kirimetiya), カランベ (Karambe) 及びペラウィリ (Perawili) の各村落 (Pattuwa) にまたがる総面積 (Gross Area) が 9,200 エーカー (3,723 ha) の地域である。かんがい計画面積 (Net Area) は 6,300 エーカー (2,550 ha) である。

計画地域の北側は右岸幹線水路、南側は左岸幹線水路を境界とし、東側は計画ダム、西側は両幹線水路の末端、溪流を境としている。地域のほぼ中央をミオヤ河が流下し、それを中心としたベルト状の形をしており、幅は約 $2\frac{1}{2}$ マイル (4.0 km) 延長約 $9\frac{1}{2}$ マイル (15.2 km) である。

地域内の現状は、大部分が未開発のジャングルであるが、計画には Maha Uswewa など既成水田地帯を含むものとし、既成水田面積は、計画面積の約 $\frac{1}{4}$ を占めている。

計画ダムの位置は、既存のインギニミチャ・タンクの堤防とほぼ同一地点であり、Galgamuwa から約 1.4 マイルの所である。

ダムの計画堤長は既存堤防のほぼ 3 倍に相当する 2.8 マイル (4.5 km) である。

3-2 地形・地勢

計画地域は、左右両幹線水路にはさまれ、ミオヤにほぼ平行に細長くのびた地域であり、標高は、100～180 フィート (30～55 m) ほどで、比較的勾配のゆるい地形である。計画地域は、全体的には東から西にかけ低くなり、両幹線水路からミオヤに向けて傾斜している。計画地域内は、計画面積 6,300 エーカーの約 $\frac{1}{4}$ に相当する 1,640 エーカーほどの既成水田があるが、残りは、未開発のジャングル及び焼畑が行われている。

3-3 気 象

計画地域は、熱帯気候帯に属しており、モンスーンの影響を受ける地域である。気温の変化は少なく、年間の平均気温はほぼ 27°C (81°F) で、季節の変化は少ない。計画地域の近くの Puttalam における月別平均気温を示せば次表の通りである。

表3-1 Puttalamにおける月別平均気温

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	年平均
°F	77.8	79.8	81.3	82.7	83.4	82.7	82.0	82.1	82.2	80.9	79.4	78.0	81.0
°C	25.4	26.3	27.3	28.2	28.6	28.2	27.8	27.8	27.9	27.2	26.3	25.6	27.2

計画地域内における雨量は、季節的及び年により変化が著しい。

季節的には、10月から12月にかけて多く、次いで4月～5月に比較的雨が降り、6月から9月にかけては、非常に少ない。10月から12月にかけては、年降雨量のほぼ50～60%、4月～5月に25～30%、その他の月で、残りの雨が降る事になる。年変化は著しく、最近20年間における平均では、54インチ(1,370mm)であるが、最高87インチ(2,210mm)から最低29インチ(740mm)とその差が多きい。

計画地域のほぼ中央、Maha Uswewaにおける月別雨量を示せば次表の通りである。

表3-2 Maha Uswewaにおける月別雨量

		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	計
雨量	インチ	2.23	1.76	3.40	8.67	4.69	1.62	1.53	1.21	2.18	10.00	10.05	7.01	54.35
	mm	57	45	86	220	119	41	39	31	55	254	255	178	1380

計画地域附近のTabbowaにおける月別平均蒸発量は次表に示す通りである。表面蒸発量は計器蒸発量の80%とする。

表3-3 Tabbowaにおける月別平均蒸発量

		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	計
計器蒸発量	インチ	4.37	4.64	5.95	5.54	5.70	6.02	6.04	6.88	6.46	5.30	4.00	4.09	64.99
	mm	111	118	151	141	145	153	153	175	164	135	102	104	1,652
表面蒸発量	インチ	3.50	3.71	4.76	4.43	4.56	4.82	4.83	5.50	5.17	4.24	3.20	3.27	51.99
	mm	89	94	121	113	116	122	123	140	131	108	81	83	1,321

計画地域における相対湿度の観測記録はないので、Puttalam及び、Maha Illuppallumaにおける最近20年間の平均湿度を示せば次表の通りである。

表3-4 Puttalam及Maha Illuppallumaにおける月別平均湿度

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	年平均
Puttalam	69	65	64	69	72	71	71	70	70	72	74	74	70
Maha Illuppalluma	72	66	61	67	70	67	64	63	62	70	77	78	68

相対湿度の年変化は少ない。日中は70%程度であるが、夜間は90%となる事もあり、日較差が大きい。

計画地域における風向は、季節により変化する。10月から3月までのMaha期は、北東モンスーンの季節であるので、1月を中心に北東の風が吹き、4月から9月までのYala期は、南西モンスーンの季節であるので南西の風が、6月～7月を中心に吹く。

風速は、PuttalamとMaha Illuppallumaの記録があるが、Puttalamは海岸線、Maha Illuppallumaは内陸であり、計画地域は、そのほぼ中央に位置するので、2地点のほぼ中間値程度と考えられる。

表3-5 Puttalam及Maha Illuppallumaにおける月別平均風速 (Miles/Day)

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	年平均
Puttalam	147	145	133	123	214	276	259	262	251	171	124	140	187
Maha Illuppalluma	104	103	90	81	166	237	235	233	224	127	82	95	148

3-4 地質・土質

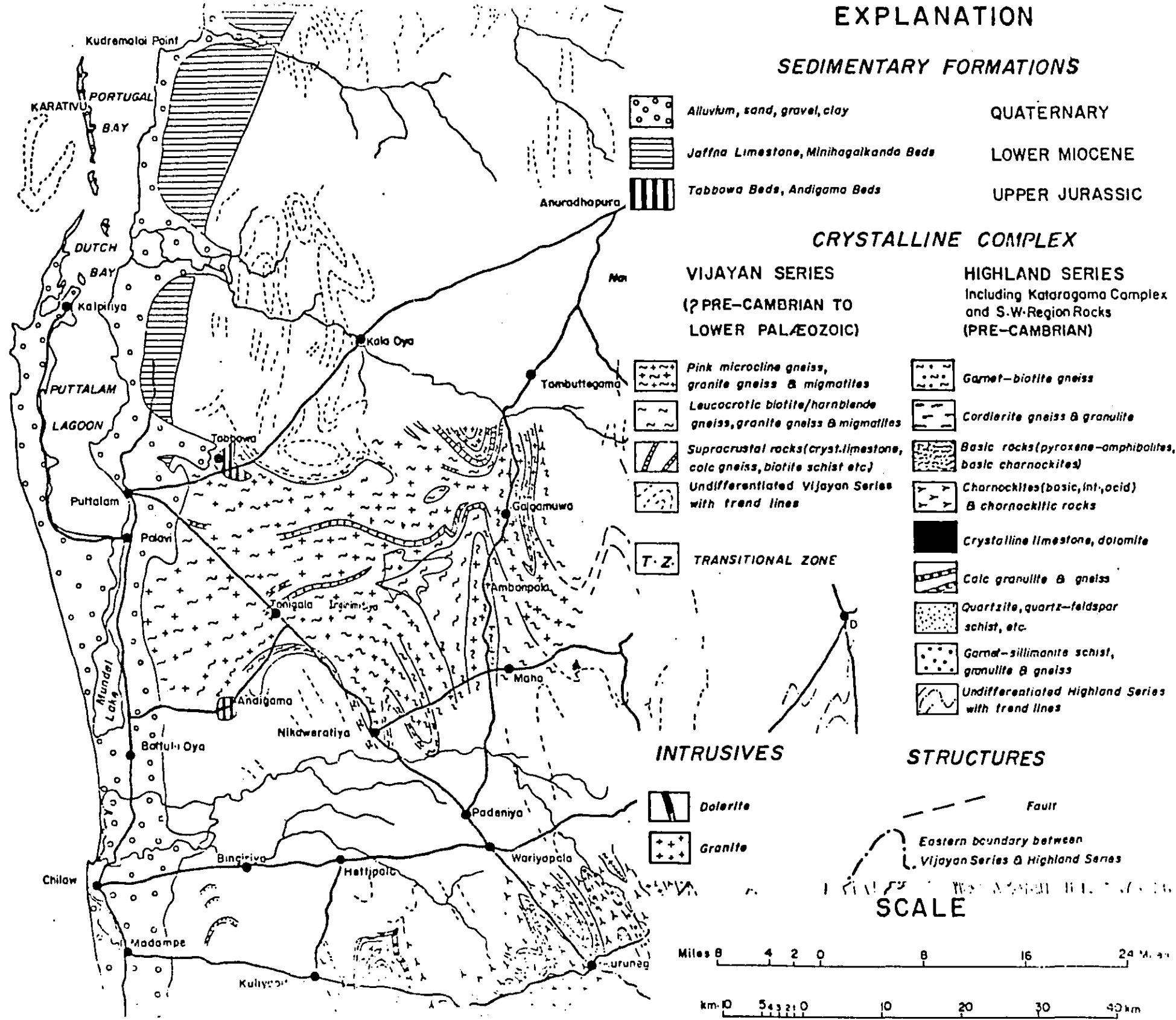
計画地域には Pink microcline gneiss, granite gneiss が存在し、Reddish brown soil でおおわれている。氾濫原の沖積層内には丸く削摩されたレキ

が含まれている。計画地域付近の地質図を図3-1に示す。ダムサイトにおいては、現存するインギニミチャ・タンクの右袖部に Pink granite の露頭が存在するが、新鮮岩は地表面下100フィート（約30m）以上の深度に存在するものと考えられる。ダム軸沿いのボーリング調査結果を図3-2に示す。ボーリング調査範囲内での採取コアはほとんど全て4インチ以下である。リブラップ材の採石場としては、Mayilewaが最適と考えられるが、コンクリートの骨材としてはTonigalaの岩石を使用するのが望ましい。

本調査以前に、スリランカ政府は築堤用材料の案内と現位置試験を行っていた。その試料採取位置を図3-3に、試験結果を表3-6に示す。本調査においてはテストピットを3ヶ所設け材料の確認を行った上で土取場を選定した（図3-3参照）。築堤材料として、約10フィートの深さまで利用可能であり、風化岩も使用するが、風化岩に対する試験は行われていない。トードレーンthe drainの砂はミオヤ河床の砂を使用し、リブラップ下層の gravel 層の材料は土取場No1上流の沖積レキ層から採取する。

Fig. 3 - 1

GEOLOGICAL MAP





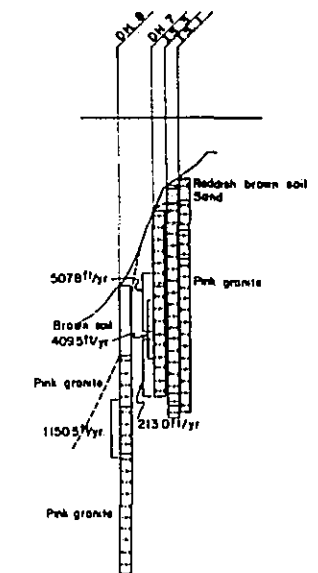
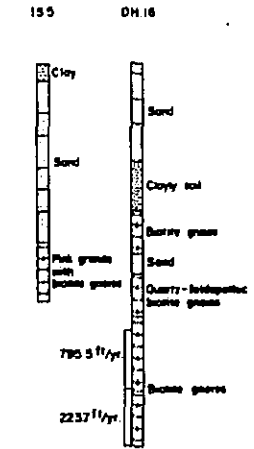
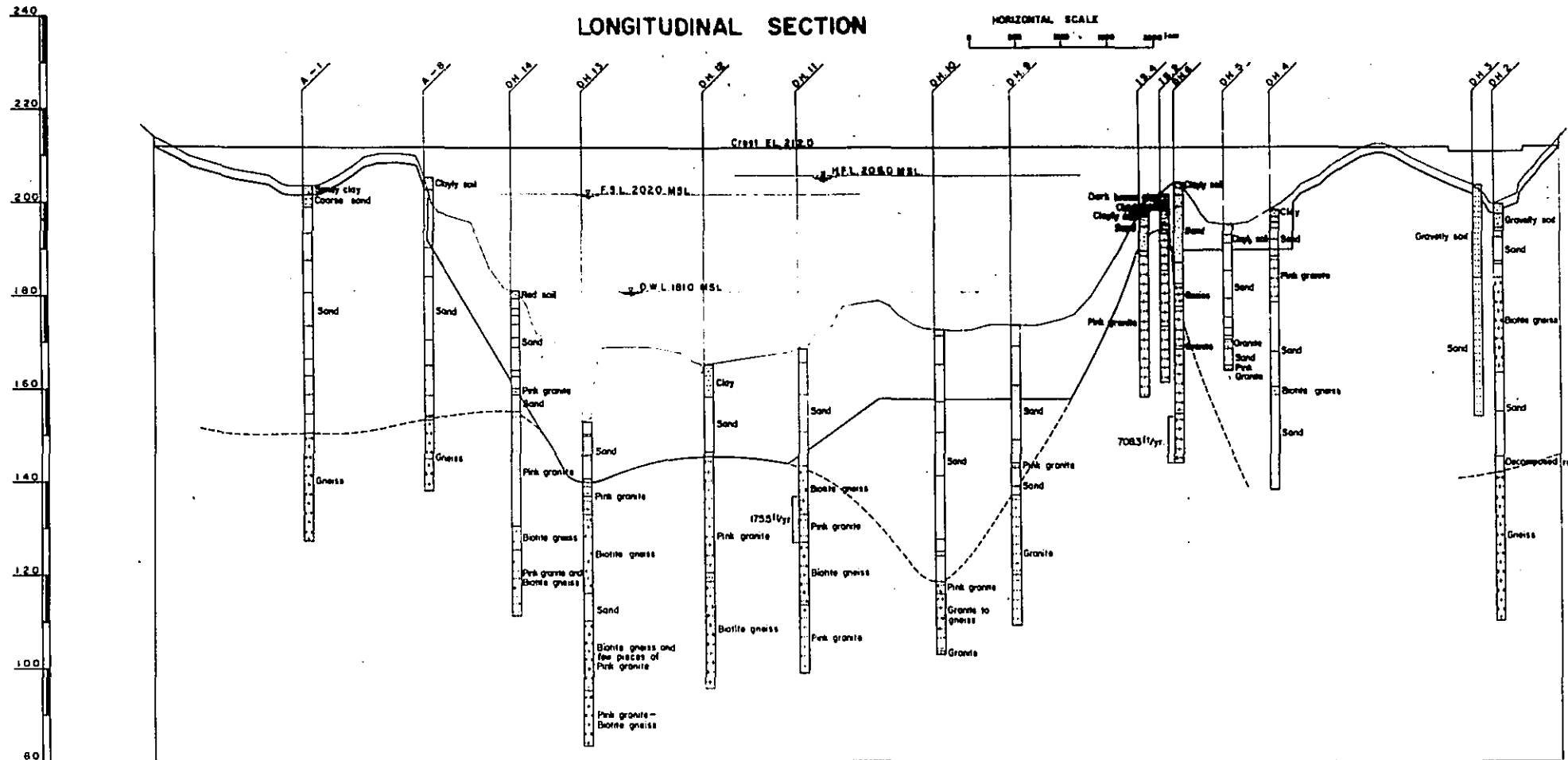
PLAN

SCALE
0 100 200 300 400 500



LONGITUDINAL SECTION

HORIZONTAL SCALE
0 100 200 300 400 500



BOTTOM OF CUTOFF	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
EXISTING GROUND LEVEL	2187	2140	2103	2075	2043	2017	2000	1985	1980	1970	1950	1930	1910	1890	1870	1850	1830	1810	1790	1770	1750	1730	1710	1690	1670	1650	1630	1610	1590	1570	1550	1530
DISTANCE IN 100 FT.	140	240	340	440	540	640	740	840	940	1040	1140	1240	1340	1440	1540	1640	1740	1840	1940	2040	2140	2240	2340	2440	2540	2640	2740	2840	2940	3040	3140	3240
STATION No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32

Fig. 3-2

INGINIMITYA RESERVOIR PROJECT
THE REPUBLIC OF SRI LANKA

GEOLOGICAL PROFILE

Fig-3-3 PROPOSED DAM AXIS AND BORROW AREA

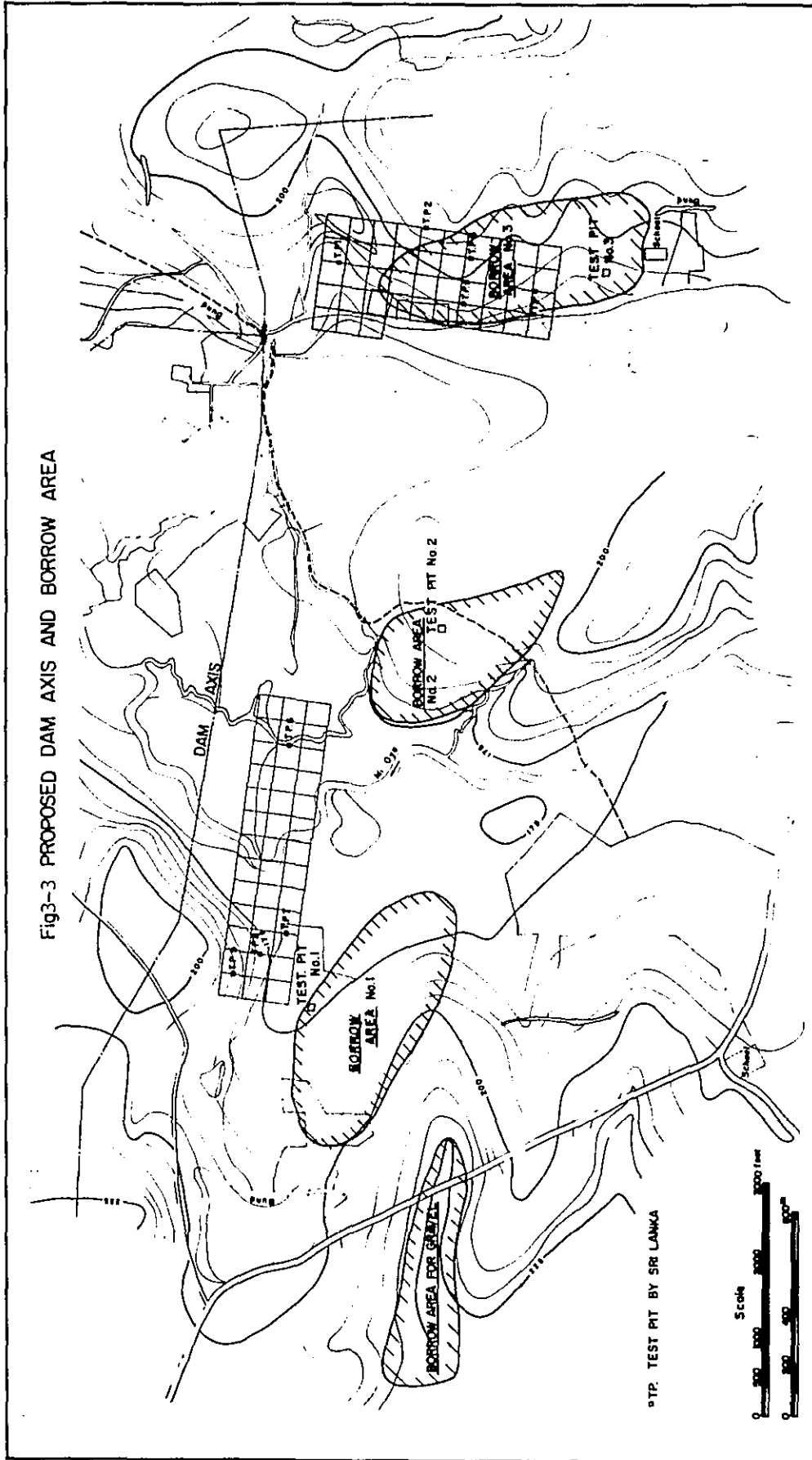


Table 3-6 Summary of Laboratory Tests and Insitu Tests

Sample No.	IM.3	IM.5	IM.6	IM.7	IM.9	IM.10	IM.13	IM.14	IM.15	IM.16	IM.17	IM.18	IM.20
Pit No.	2	3	3	4	5	5	7	7	8	8	9	9	10
Depth in Feet below G.L.	3'-3'	4"-2'	2'-6'	3"-3'	4"-2'6"	2'-6"-6'	3"-2'6"	2'-6"-6'	3"-2'6"	2'-6"-6'	3"-3'	3'-6'	2'-6"-6'
Classification	SC	CL	GC	GC	CL	SC	SC	SC	SC	GC	SM	GC	GC
Liquid Limit	37.0	43.4	54.10	43.0	43.00	51.30	26.70	48.30	40.40	51.30	60.70	41.80	47.40
Plastic Limit	20.3	19.89	23.25	18.45	18.60	21.12	13.11	19.10	18.61	21.68	34.30	17.90	21.98
Plasticity Ind.	16.7	23.51	30.85	24.55	24.40	30.18	13.59	29.20	21.79	29.62	26.40	23.90	25.42
Clay <0.002mm %	8.1	20.3	16.6	8.2	7.1	16.0	16.0	15.6	10.7	14.3	18.3	7.1	14.3
Silt 0.002-0.006mm %	6.6	5.9	7.4	4.8	2.5	4.0	1.0	3.2	5.6	3.0	2.2	2.3	2.7
Sand 0.006-2.0mm %	77.0	72.8	68.1	40.6	44.5	74.1	82.2	68.7	77.7	69.0	74.3	44.6	75.2
Gravel >2.0mm %	8.3	1.0	7.9	46.4	46.0	5.9	0.8	12.5	6.0	13.7	5.2	46.0	7.8
Pass 200 Mesh %	43.5	54.9	47.2	33.8	51.1	47.0	44.0	39.7	46.0	41.9	48.5	22.7	38.0
Uniformity Coefficient Cu	80			904				74			288	97	
Optimum Moist. Content %	13.0	17.2	12.7	12.0	15.4	14.4	12.8	13.7	15.3	13.8	19.7	12.6	14.0
Maximum Dry Density LBS/CUFT	114.1	107.8	117.9	119.7	111.7	112.3	115.6	114.9	110.4	113.5	101.7	115.6	111.6
Penetration Resist. LBS/SQFT	750	375	700	550	725	600	525	450	460	450	600	500	660
Cohesion LBS/SQFT	11.3					8.1					11.3	6.1	
Angle of Internal friction	17°50'					20°30'					22°00'	26°35'	
Percolation Rate FT/YR.	0.0112	0.0075	1.20	0.008	0.041	0.032	0.0114	0.0056	0.0018	0.0113	0.103	0.012	0.0027
Consolidation %	9.15	6.12	8.70	5.23	6.20	6.00	6.78	7.32	6.22	6.57	5.92	5.3	6.22
Moisture Content %					7.8						8.4	6.3	
Bulk Density LBS/CUFT.			{ TP.1 DEPTH 4'0" - 6'9" }	124.5				{ TP.2 DEPTH 4'0" - 6'9" }	122.2	135.0			
Percolation Rate FT/YR.				313.6									31.0

3-5 土壤及び土地分類

計画地域は、高地と低地とがあるが、この地域の土壤調査は、土壤調査計画にのっとり、かんがい局土地利用部によって実施されている。これは、航空写真と地表踏査により作成された程度のものである。土壤調査データ及び土壤図はフィジビリティ調査には、有効であった。

かんがい省土地利用部によって作成された土壤図は、主要土壤グループの分類がなされ、図面化されている。

計画地域内の土壤は7種に分類され、そのうち、農業に適した土壤としては次の様なものがある。

(1) Reddish Brown Earths

これは、赤茶色で適当な深さをもっている、表土構造は砂質ロームか砂質クレイロームがある。土壤のPHは弱酸性か中性で、塩分の蓄積は見られない。

土壤の化学的肥沃度は良好であるが窒素とリン酸の定期的施用が必要である。土壤の排水性は良好である。この土壤は、乾期には綿、大豆及び雑豆などの高級作物に、雨期には補助かんがいによる稲作にきわめて適している。

この土壤は稲作にはかなりの要水量が必要で、乾期には5～6日毎のかんがいが必要である。

(2) Low Humic Gley Soils

この土壤は比較的深い土で、時に高い地下水をともない通常低地に見られる。土壤構造は砂質ロームから砂質クレイロームまで変様である。

排水性は悪く、土壤のPHは中性から弱アルカリ性で時に断面の下層に塩分の蓄積がみられる。

この土壤は、Maha期及Yala期を通してかんがいによる稲作には最も適している。

(3) Alluvial Soils of Variable Drainage and Texture

この土壤は、沖積沈でん物として河川の洪水平原にみられるもので非常に深層であり、茶色から黄茶色あるいは灰茶色で多様な構造をもっている。多くの場合ローム質か粘土質で排水性は悪い。土壤のPHは中性でかんがい稲作によく適している。

(4) Suspected Saline and/or Alkaline Soils.

この土壤は、Low Humic Gley Soils, Alluvial SoilsあるいはSolonety

Soilsであり、可溶性の塩分あるいは高い割合のアルカリ分を含んでいる。この土壌は、適当な改良手段、例えば塩分を洗い流すか、又はアルカリ土壌の排水を良くしながら石灰のような化学的変化を与える方法をとれば、稲作に利用することが出来る。計画地域内では、この土壌は限られた地区であるので農場レベルで対処すれば十分である。

調査団による現地調査結果及び土壌とかがい農法の関係はVo 1. II Notesの第3章土壌と土地分類の項で述べている。

SOIL MAP OF INGINIMITIYA RESERVOIR PROJECT

(Based On Aerial Photo Interpretation & National Soil Survey Data)

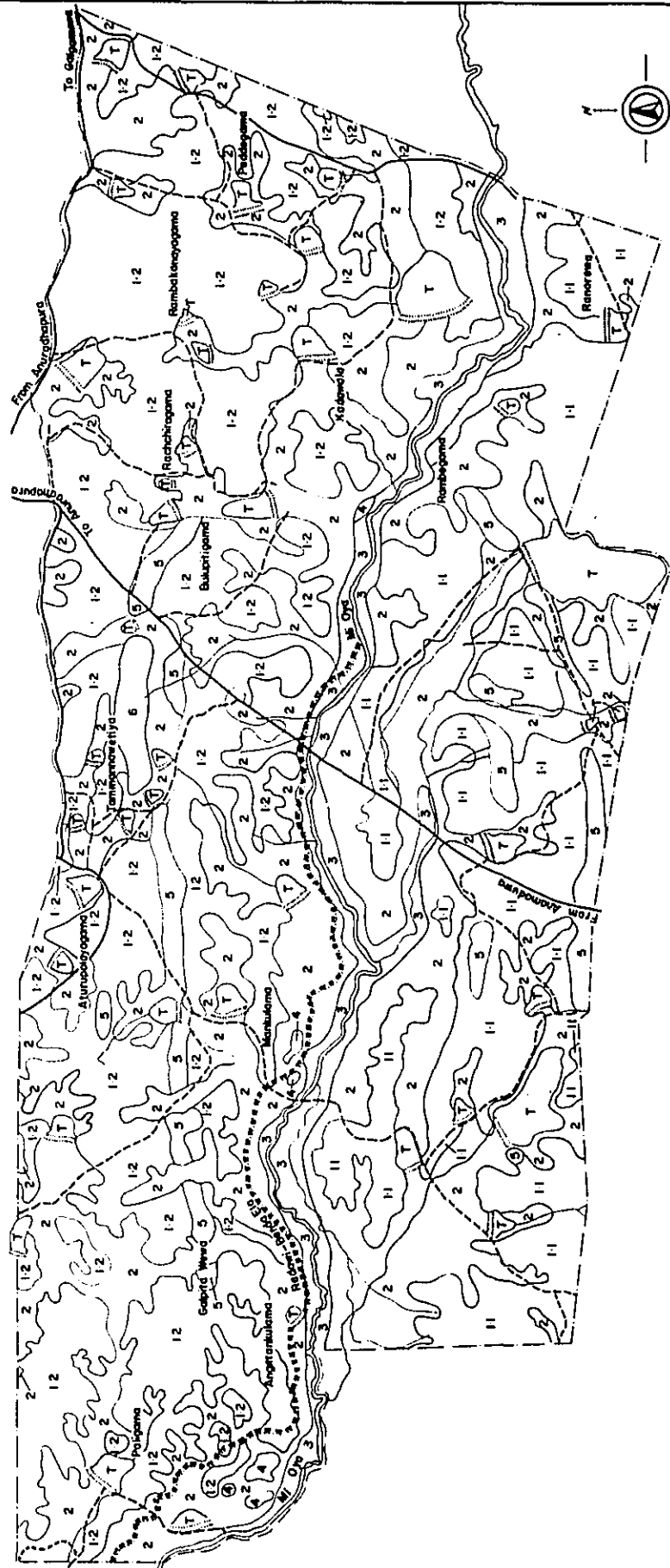


Fig. 3-4

LEGEND

- 1 Reddish Brown Earths
- 2 Reddish Brown Earths (with moderate amount of gravel)
- 3 Low Humic Clay Soils
- 4 Alluvial Soils of Variable Drainage and Texture.
- 5 Suspected Saline and/or Alkaline Soils.
- 6 Rock Knob Plains
- 7 Eroded Remnants.

- Major Roads
- Minor Roads
- Streams
- Tanks
- Irrigation Channels
- Survey Boundary

Scale: One Mile to An Inch

PLANNING BRANCH
IRRIGATION DEPARTMENT

3-6 水 文

計画地域かんがい計画のための水源としては、ミオヤ河が考えられる。本計画としては、ミオヤ河をインギニミチャ地点にて締切りダムを築造し、かんがい計画面積6,300エーカーの水源とし、既存タンクのうち最大のものであるMaha Uswewa Tankを補助的水源として利用する計画である。

ミオヤ河はDambullaとMahoとの中間にある約1,000フィートほどの高地に源を發し、西流してPuttalam Lagoonに流入する延長約86マイルの河である。河床勾配は、計画地域内附近で約1/1,000程度である。

ミオヤ河の流域はMaha Uswewa地点で、流域面積215平方マイル(556.8Km²)であるが、Abakolawewa地点にて65平方マイル分が流域変更されているため、現在では、流域面積は150平方マイル(388.5Km²)である。

ミオヤ河の流量観測は、Maha Uswewaにて過去30年以上にわたって行われている。スリランカのドライゾーンにおける降雨は年及び月別のバラツキが大きいいため、平均値としての計画は企てにくいので、1956年から1975年までの20年間の平均値、最大最小及び25%、50%及び75% Frequencyの流量を表示すると表3-7の通りとなる。

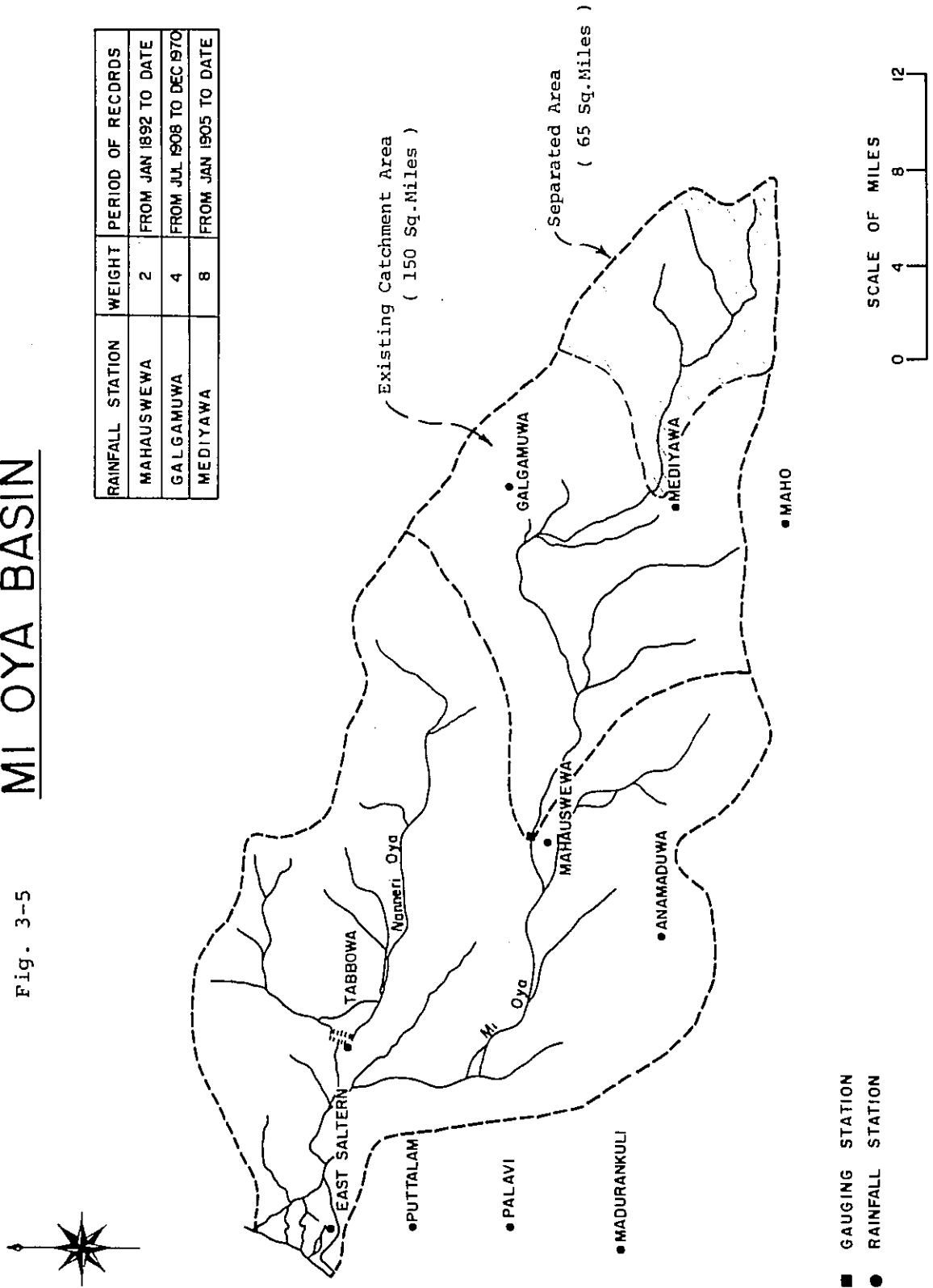
Table 3-7 流 量 表

項 目	年 流 量
最大年(1957/58)	336,906 Ac ft
最小年(1974/75)	10,869 "
20年平均(単純平均)	94,515 "
25% Frequency	99,541 "
50% "	73,819 "
75% "	49,676 "

MI OYA BASIN

Fig. 3-5

RAINFALL STATION	WEIGHT	PERIOD OF RECORDS
MAHAUSWEWA	2	FROM JAN 1892 TO DATE
GALGAMUWA	4	FROM JUL 1908 TO DEC 1970
MEDIYAWA	8	FROM JAN 1905 TO DATE



3-7 現行土地利用と生産形態

計画地域の総面積は9,200 エーカー、そのうち6,300 エーカーが本計画による通年かんがいの対象地域となる。このうち約1,640 エーカーは現に水田として使用されており、残る4,600 エーカーはジャングルにおおわれているのでこれを伐採・開墾して新たに農耕地とする。乾燥地帯における安定した農業生産はかんがいを必要条件とする — 雨期には補助的に、乾期には全面的に — 以上、国民の主食である米が作付される耕地面積とは、そのままかんがい可能面積と同義である。そうした訳で、計画地域に編入された既耕地もそれをかんがいする貯水池の存在を前提としており、この場合、マハウスウエワ・タンク 並びに中小貯水池がそれである。それらのうち最大かつ最も頼りになる貯水池はマハウスウエワ・タンクであるが、その受益面積にたいするかんがい率は、過去十五年ばかりを通じて、Maha 期で約80%、Yala 期では約40%である。そこでは米のほか、ささげ (Cowpea)、やえなり・ぶんどろ (green grain) 等の補助食糧作物の栽培が可能で、現に Maha 期に菜園や畑で耕作されている。こうしたマハウスウエワ・タンクの受益地でのかんがい率や作付形態は、既耕地の他の部分でも大なり小なり似かよったものである筈だが、いずれの条件もマハウスウエワを上廻ることはない。

3-8 社会的・経済的諸問題

計画地域内に包含されることになった既耕地での現行土地利用や生産形態については、まだ十分な調査が行われていない。土壌調査のための試料採取地点での農家聞き取り結果は本報告書の資料編に掲げておく、それにしても、既耕地においてさえ農業生産は原則的に自給自足体制下にあることは争えず、ましてジャングル地帯からなる開墾予定地では、Maha 期にところどころ焼畑耕作が行われてきた以外にみるべき農業生産はなかったと云ってよい。

第四章 事業計画

4-3 概要

本計画の主内容は次のとおりである。(イ) 現在のインギニミチャ貯水池敷において、長さ3哩弱のアース・ダムでミオヤ河を仕切って水源となし、かんがい・排水施設から農道網までを完備することにより、受益面積6,300エーカーへの通年かんがいを可能とし、そこで現住民や入植農家による水稲ならびに各種補助的食糧作物の生産を助長する。

(ロ) 現地に開発事務所 (Project Headquarters) を設けて、農業生産性委員会 (APC)、耕作委員会 (CC)、農業協同組合等に組織された受益地農民にたいし、水管理、科学的作物栽培技術、生産計画、融資・生産資材の配給と生産物の販売等々にわたり教育・訓練・指導を行うことによつて、数年を経ずして、農民自体をして、開発計画の推進主体とする。

(ハ) 機械センター、農民組織のための事務所・倉庫等を建設するほか、耕起用農業機械や病虫害防除用農業器具等を供与して、高度に集約化された計画農事暦を完全に消化させて、一定水準以上の農業生産を可能ならしめる。(ニ) 受益地農民が計画目標を達成するばかりでなく、なしうれば、それを突破しうるように、現地開発事務所を通じて農業開発上の技術協力を行う。

4-2 農業開発計画

4-2-1 農耕形式と生産形態

今日まで組織的に農業利用されてこなかった計画地域内の4,600エーカーについては、伐採・開墾・整地して一農家2.5エーカーの割で市場向け小生産に適する圃場を形成する。既に水田として使用されている1,640エーカーについても圃場整備を行うが、そこでの土地分布や農地保有形態については大巾な変更は考えていない。既存水田・新開田を問わず、農業開発のためには適正な肥料・農薬の使用や、農業機械器具の導入を含む科学的耕作技術の普及と、水管理、融資、生産資材の供給ならびに生産物販売についての農民組織の能率的運用が不可欠の条件となる。

4-2-2 土地利用と作付形態

土地利用と作付形態は、地形や土壌の条件に支配されるが、計画地域の83%を占める既存水田(1,640エーカー)プラス新開田(3,560エーカー)は低地にあり、土壌的条件からも水稲耕作に適するので、雨期、乾期を通じて二回の水稲作付地とし、水はけのよい1,100エーカーの高地は雨期には水稲、乾期には大豆・雑豆・唐辛子の補助的食糧や換金作物の栽培が予定されている。低地・高地における作付形態は、図4-1に示す。

4-2-3 将来の農業生産と開発計画


5年におわたる建設期間が終わったのちに農業開発計画が開始されるが、新開田地帯での農業生産は、それから5年後に目標水準に到達する。この間に水管理、農事改良普及活動ならびに信用・生産資材の供給等における農民指導に特別の関心を集中することによって、各種作物の収量は、現在の低水準から着実に上昇し、地域農民が必要な農業機械器具で装備され、また自家営農ならびに農民組織運営の経験を積むにしたがい、ある一定水準上に安定するものと考えられる。新開田地区においては、計画年次第6年(農業開発計画初年度)から計画年次第11年(農業開発計画第6年)にかけて、エーカー当り収量は次のように上昇が見込まれる。

計画年次	水 稲	大 豆	雑 豆	唐辛子(乾燥)
第 6 年	45 ブッシュェル	6 cwt	5 cwt	7 cwt
第 11 年	80 "	12 "	10 "	15 "

新開田地区における農業的投入・産出推定数字は表4-1に示す。

既耕地にあっては、耕作農民は耕作や水利面で大なり小なり経験を蓄積しているものと考えられるし、これに加えて進んだ水管理の実施、農業技術の普及、組織運営上の訓練が伴うため、各種作物の平均収量が目標水準に到達するに要する期間は新開田地区におけるよりも短縮されて然るべく、マハウスウエロ受益地では、計画年次第8年(新開田地区では第11年)、その他の既耕地では1年おくれの第9年目に高度安定水準に達するものと考えられる。建設期間とこれに引続く農業開発期間における既耕地内での農業的投入・産出推定数字を表4-2、4-3に示す。

Fig. 4-1 Proposed Cropping Pattern

 : Land Preparation.

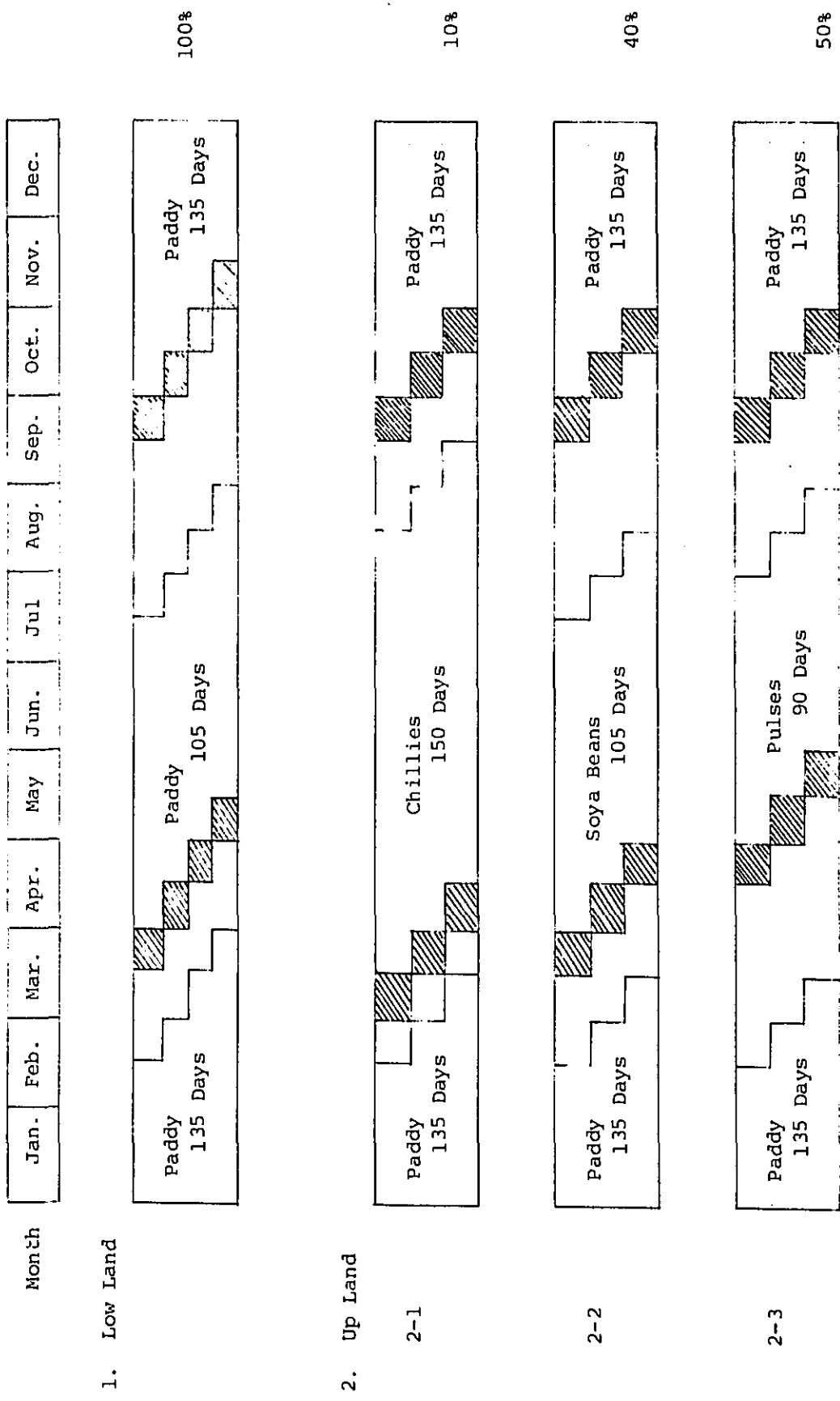


Table 4-1 Agricultural Production in The Newly Developed Area under The Project (Financial)

Type of Land		Low Land			High Land					
Size		3,560 acres			1,100 acres					
Irrigability		85% during Maha & 80% during Yala			85% during Maha & 80% during Yala					
Cropping Pattern		Paddy			Upland Crops (during Yala)				Total	
		(during Maha)	(during Yala)	Total	(during Maha)	Soya Beans	Pulses	Chillies		
Area under Crops		3,026Ac.	2,848Ac.	5,874Ac.	935Ac.	352Ac. (40%)	440Ac. (50%)	88Ac. (10%)	880Ac. (100%)	
6th Year	Production	Yield per Acre	45bu	45bu		45bu	6cwt	5cwt	7cwt	
		Production (Rs1,000)	136.2	128.2	264.4	42	2,112	2,200	616	
		Unit Price (Rs)	33	33		33	84	128	1,000	
	Cost	G.P.V. (Rs1,000)	4,494.5	4,230.6	8,725.1	1,386	177.4	281.6	616	2,461
		Cost per Acre (Rs)	579	579		579	410	390	1,289	
		Total Cost (Rs1,000)	1,752	1,649	3,401	541.4	144.3	171.6	113.4	970.4
	N.P.V. (Rs1,000)	2,743	2,582	5,325	844.6	33.1	110	502.6	1,490.3	
7th Year	Production	Yield per Acre	52bu	52bu		52bu	7.2cwt	6cwt	8.6cwt	
		Production (Rs1,000)	157.4	148.1	305.5	48.6	2,534	2,640	757	
		Unit Price (Rs)	33	33		33	84	128	1,000	
	Cost	G.P.V. (Rs1,000)	5,194.2	4,887.3	10,081.5	1,603.8	212.9	337.9	857	2,911.6
		Cost per Acre (Rs)	650	650		650	483	460	1,428	
		Total Cost (Rs1,000)	1,966.9	1,851.2	3,818.1	607.8	170	202.4	125.7	1,105.9
	N.P.V. (Rs1,000)	3,227.3	3,036.1	6,263.4	996	42.9	135.5	631.3	1,805.7	
8th Year	Production	Yield per Acre	59bu	59bu		59bu	8.4cwt	7cwt	10.2cwt	
		Production (Rs1,000)	178.5	168	346.5	55.2	2,957	3,080	897.6	
		Unit Price (Rs)	33	33		33	84	128	1,000	
	Cost	G.P.V. (Rs1,000)	5,890.5	5,544	11,434.5	1,821.6	248.4	394.2	897.6	3,361.8
		Cost per Acre (Rs)	746	746		746	535	530	11,583	
		Total Cost (Rs1,000)	2,257.4	2,124.6	4,382	697.5	188.3	233.2	139.3	1,258.3
	N.P.V. (Rs1,000)	3,633.1	3,419.4	7,052.5	1,124.1	60.1	161.0	758.3	2,103.5	
9th Year	Production	Yield per Acre	66bu	66bu		66bu	9.6cwt	8cwt	11.8cwt	
		Production (Rs1,000)	199.7	188	387.7	61.7	3,379	3,520	1,038.4	
		Unit Price (Rs)	33	33		33	84	124	1,000	
	Cost	G.P.V. (Rs1,000)	6,590.1	6,204	12,794.1	2,036.1	283.9	436.5	1,038.4	3,794.9
		Cost per Acre (Rs)	906	906		906	631	634	1,839	
		Total Cost (Rs1,000)	2,741.6	2,580.3	5,321.9	847.1	222.1	279.0	161.8	1,510.0
	N.P.V. (Rs1,000)	3,848.5	3,623.7	7,472.2	1,189	61.8	157.5	876.6	2,284.9	
10th Year	Production	Yield per Acre	73bu	73bu		73bu	10.8cwt	9cwt	13.4cwt	
		Production (Rs1,000)	220.9	207.9	428.8	68.3	3,802	3,960	1,179.2	
		Unit Price (Rs)	33	33		33	84	128	1,000	
	Cost	G.P.V. (Rs1,000)	7,289.7	6,860.7	14,150.4	2,253.9	319.3	506.9	1,179.2	4,259.3
		Cost per Acre (Rs)	1,043	1,043		1,043	705	701	2,116	
		Total Cost (Rs1,000)	3,156.1	2,970.5	6,126.6	975.2	248.2	308.4	186.2	1,718.0
	N.P.V. (Rs1,000)	4,133.6	3,890.2	8,023.8	1,278.7	71.1	198.5	993	2,541.3	
11th Year	Production	Yield per Acre	80bu	80bu		80bu	12cwt	10cwt	15cwt	
		Production (Rs1,000)	242.1	227.8	469.9	74.8	4,424	4,400	1,320	
		Unit Price (Rs)	33	33		33	84	128	1,000	
	Cost	G.P.V. (Rs1,000)	7,989.3	7,517.4	15,506.7	2,468.4	354.8	563.2	1,320	4,706.4
		Cost per Acre (Rs)	1,185	1,185		1,185	780	770	2,390	
		Total Cost (Rs1,000)	3,585.8	3,374.9	6,960.7	1,108	274.6	338.8	210.3	1,931.7
	N.P.V. (Rs1,000)	4,403.5	4,142.5	8,546	1,360.4	80.2	224.4	1,109.7	2,774.7	

Table 4-2 Paddy Production in The Existing Agricultural Lands
during The Construction Period
(in Financial Prices)

	Command Area of Mahauswewa Tank		The Rest of The Existing Agricultural Land	
	850 acres		790 acres	
Total Area				
Irrigability	80% during Maha Season	40% during Yala Season	80% during Maha Season	40% during Yala Season
Area under Paddy	680 acres	340 acres	632 acres	316 acres
Yield per Acre	59 bushels	59 bushels	52 bushels	52 bushels
Total Production	40,120 bl.	20,060 bl.	32,864 bl.	16,432 bl.
Unit Price	Rs33	Rs33	Rs33	Rs33
G.P.V. (Rs1,000)	Rs1,324	Rs662	Rs1,085	Rs542
Seed & Chemicals	Rs256	"	Rs206	"
Farm Machinery/Labour	Rs400	"	Rs360	"
Miscellaneous	Rs90	"	Rs84	"
Cost per Acre	Rs746	Rs746	Rs650	Rs650
Total Cost (Rs1,000)	Rs507	Rs254	Rs411	Rs205
N.P.V. (Rs1,000)	Rs817	Rs408	Rs674	Rs337

Table 4-3 Paddy Production in The Existing Agricultural Lands under The Project (in Financial Prices)

Division of Area	Command Area of Mahauswewa Tank			The Rest of The Existing Agricultural Lands		
	850 acres			790 acres		
Irrigability	85% during Maha	80% during Yala	85% during Maha Season	80% during Yala Season		
Area under Paddy	723 acres	680 acres	672 acres	632 acres		
Project Year	5th Yr. 6th Yr. 7th Yr.	5th Yr. 6th Yr. 7th Yr.	5th Yr. 6th Yr. 7th Yr. 8th Yr.	5th Yr. 6th Yr. 7th Yr. 8th Yr.		
Yield per Acre (bu)	66 73 80	66 73 80	59 66 73 80	59 66 73 80		
Total Production (bu)	47,718 52,779 57,840	44,880 49,640 54,400	39,648 44,352 49,056 53,760	37,288 41,712 46,136 50,560		
Unit Price (Rs)	Rs33/bushel	Rs33/bushel	Rs33/bushel	Rs33/bushel		
G.P.V. (Rs1,000)	1,575 1,742 1,909	1,481 1,638 1,795	1,308 1,464 1,619 1,774	1,230 1,377 1,523 1,669		
Seeds/Chemicals (Rs)	346 436 530	346 436 530	256 346 436 530	256 346 436 530		
Farm Machinery/Labour	440 480 520	440 480 520	400 440 480 520	400 440 480 520		
Miscellaneous	120 127 135	120 127 135	90 120 127 135	90 120 127 135		
Cost per Acre (Rs)	906 1,043 1,185	906 1,043 1,185	746 906 1,043 1,185	746 906 1,043 1,185		
Total Cost (Rs1,000)	655 754 857	616 709 806	501 609 701 796	472 573 659 749		
N.P.V. (Rs1,000)	920 988 1,052	865 929 989	807 855 918 978	758 804 864 920		

4-3 水利用計画

4-3-1 水 源

(1) ミオヤ河の流出量

本計画の水源はミオヤ河とする。ミオヤ河の流域は215平方マイルであるが、Abakolawewa地点にて、既に65平方マイルが流域変更されているので、計画としての流域面積は150平方マイルである。

ミオヤ河の流量観測は、1946年から現在まで行われているが、これらの観測値は全て150平方マイルからの流出量である。

ミオヤ河の最近20年間の流出量を月別に示すと表4-4の通りである。

(2) 既存タンク

計画地域内には、中小規模のタンクが散在しており、既成水田1,640エーカーは、それらのタンクからのかんがいによって耕作されている。しかし、それらタンクの水は、少なくほとんどの水田は作付できない状態である。既成水田面積を示せば表4-2の通りである。

本計画においては、用水源として既存タンクのうちで最大であるマハウスウエワ・タンクは補助的水源として含めるものとし、残りの小さなタンクは水源としては無視するものとする。

Table 4-4 Mean Monthly Yield Figures for Maha Uswewa

	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Total
1955/56	26,453	27,846	43,537	9,225	1,368	16,478	455	222	367	369	369	178	126,867
1956/57	20	5,641	6,617	366	141	145	11,375	860	2,891	190	61	41	28,348
1957/58	6,461	59,382	157,391	24,459	6,991	16,111	52,464	6,659	1,210	1,394	1,681	2,703	336,906
1958/59	2,597	2,620	6,327	1,443	267	712	Nil	4,978	1,661	640	346	250	21,941
1959/60	10,694	19,030	20,263	5,742	3,045	1,473	3,230	2,334	988	5,928	927	165	73,819
1960/61	473	30,183	8,973	6,785	3,287	1,857	632	695	719	1,141	576	303	55,624
1961/62	2,475	20,721	13,884	6,770	3,463	2,905	2,457	7,660	2,010	738	3,310	1,055	67,498
1962/63	88,666	20,582	12,211	88,518	10,817	5,350	4,162	3,926	2,043	1,485	812	550	239,122
1963/64	2,647	52,912	62,382	15,430	5,934	5,696	1,772	1,388	1,141	990	1,055	822	152,169
1964/65	832	13,316	6,278	2,348	1,836	859	9,389	21,069	2,560	719	4,439	784	64,449
1965/66	8,332	13,446	47,762	4,503	4,330	1,598	13,127	3,012	1,893	505	333	700	99,541
1966/67	9,680	39,953	15,721	7,801	4,499	2,366	4,025	1,572	709	416	297	1,210	88,249
1967/68	17,091	9,882	40,049	6,585	2,624	10,274	5,619	2,101	1,076	1,307	459	259	97,326
1968/69	1,610	30,500	18,982	5,532	3,000	2,166	2,230	1,206	422	87	392	154	66,281
1969/70	9,356	8,902	12,662	15,254	7,968	3,632	18,275	10,740	2,604	881	1,030	1,148	92,452
1970/71	4,085	7,510	6,665	4,570	2,776	2,875	5,657	5,471	1,562	826	982	560	43,539
1971/72	5,683	12,058	31,011	2,582	2,101	944	3,491	28,122	2,241	1,800	752	1,241	92,025
1972/73	12,999	40,851	12,805	2,728	1,847	2,160	7,486	1,005	792	396	293	198	83,560
1973/74	2,447	3,528	12,591	4,714	772	2,132	18,869	1,552	1,653	1,146	226	46	49,676
1974/75	Nil	172	212	44	3,400	190	1,420	2,435	196	2,800	Nil	Nil	10,869
Mean	10,635	20,952	26,811	10,770	3,523	3,996	8,307	5,350	1,437	1,190	918	618	94,513

表 4 - 5 計画地域内の既耕水田の面積

タンク名		面積 (Ac)
右 岸	Inginimitiya Tank	2 0 0
	Kadawela Tank	4 5
	Kankadawala Tank	3 0
	Galkulama Tank etc.	2 0 0
	小 計	4 7 5
左 岸	Maha Uswewa Tank	8 5 0
	Offukulama Tank	2 5
	Uriya Wewa Tank	2 9 0
	小 計	1, 1 6 5
合 計		1, 6 4 0 Ac

4-3-2 水文 (Project Hydrology)

(1) 降雨

計画地域内には Maha Uswewa , ダムの流域内には Galgamuwa 及び Mediyawa 等 3 点の雨量観測データが利用可能である。これらのデータは 1925 年から現在までの約 50 年間のものがある。かんがい計画には計画地域のほぼ中央に位置する Maha Uswewa の雨量データを使用するものとする。

スリランカのドライゾーンにおける降雨は、月及び年により大きなバラツキを生ずる特性がある。従って Irrigation Requirement 及び Water Balance においては、平均値を採って計算する事は危険側の計算となる恐れがあるので十分注意を要する。

Maha Uswewa の雨量データより確率年雨量を求めると表 4-6 の通りである。

表 4-6 確率年雨量

確率	年雨量
1/50	90.13 in
1/20	80.05
1/10	72.26
1/5	64.15
1/2	51.89

表 4-7 確率最大日雨量

確率	最大日雨量
1/50	8.31 in
1/20	7.12
1/10	6.20
1/5	5.24
1/2	3.80

また、最大日雨量を求めると表 4-7 の通りとなる。

次に、連続旱天日数を調べ、同様確率計算を行うと、結果は表 4-8 に示す通りである。

表 4-8 確率連続旱天日数

確率	連続旱天日数
1/50	160
1/20	136
1/10	117
1/5	97
1/2	68

(2) 洪水流量

計画地域及びダム流域附近には、3地点(Maha Uswewa, Galgamuwa 及び Mediyawa) の雨量観測所があり約50年間のデータはあるが、日雨量及び月雨量の観測のみで、時間降雨の観測記録はない。しかし、Puttalam, Maha Illuppallama 及び Kurunegaraの3観測所では、時間降雨の観測が行われているので、これらの資料を使用して洪水流量(ピーク流量)の計算を行う。まず、3観測所の面積雨量の比率は、Thiessen Polygon Method によるものとし、その比率は

Maha Illuppallama	0.92
Puttalam	0.08

であり、Kurunegaraは除いて計算する。

1967年10月の洪水について観測値があるが、Unit Hydrographにより、算出すると、その結果は

1 / 100年	60,100	cusecs
1 / 200年	65,600	"
1 / 1,000年	78,600	"

となる。

余水吐の設計は、スリランカ国内の基準として1/200を採用する事にする。

4-3-3 要水量

(1) かんがい効率

(a) 有効雨量

有効雨量は、スリランカ国内のMahaweli計画をはじめ、多くの計画において採用されている基準を、本計画においても採用する。

(i) Lowland Paddy に対して

$$ER = (R - 1) \times 0.67$$

$$ER \geq 9'' \text{ のとき } ER = 9''$$

$$R \leq 1'' \text{ のとき } ER = 0$$

ここに ER : 月有効雨量

R : 月雨量

(ii) Upland Crops に対して

$$ER = (R - 0.25) \times 0.67$$

$$ER \geq 3'' \text{ のとき } ER = 3''$$

$$R \leq 0.25'' \text{ のとき } ER = 0$$

但し Upland Rice を含むものとする。

(b) 代かき用水

Lowland の水田用の代かき用水は、1 作当り 7'' とし、Upland の耕起用水は、Upland Rice を含めて 1.5'' とする。これは スリランカ国内の他の計画の基準と同じとする。

(c) 浸透 Loss

Lowland の水田においては、鉛直及び畦畔浸透による損失は土壌条件により異なるが、本計画では Lowland の土壌は Low Humic Gley Soils 及び Alluvial Soils であるので、月当り 6'' を採用する。

(d) かんがい効率

Upland Crops については、Rice を含めて、圃場でのかんがい効率を 50% とする。

(e) 水搬送損失

用水を取水口から分水し、幹線、支線水路等により導水する間の損失としては、分水損失及び搬送損失等が考えられる。本計画では、これらを合せて搬送損失として 30% を計上するものとする。

(2) 要水量

要水量は次の様に考える

$$\textcircled{1} \text{ Crop Water Requirement} = \text{Evapo-Transpiration}$$

$$+ [\text{Percolation or Irrigation Loss(Field)}]$$

$$\textcircled{2} \quad \text{Irrigation Requirement} = \text{Crop Water Requirement}$$

$$+ \text{Farm Waste} - \text{Effective Rainfall}$$

$$\textcircled{3} \quad \text{Diversion Requirement} = \text{Irrigation Requirement}$$

$$+ \text{Conveyance \& Diversion Losses}$$

作物消費水量 (Evapotranspiration) は、次式により計算する。

$$ET(\text{Crop}) = ET_0 \times \text{Crop Factor}$$

ここに $ET(\text{Crop})$: Evapotranspiration

ET_0 : Reference evapo-transpiration

(not adjusted)

ET_0 は、修正ペンマン式により計算するものとし、
本計画では、マハヴェリ計画にて、既に計算
されているものを使用する。

表 4-9 月別 ET_0 。

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ET_0	4.7	5.0	6.2	5.9	6.4	6.9	7.5	7.6	7.5	6.2	4.3	4.5

Crop Factor は、スリランカ国内にて基準として使用している値を採用し、計画ク
ロッピングパターンを図 4-1 の通りとして、作物消費水量、Crop Water Require-
ment、Irrigation Requirement 及び Diversion Requirement を計算すると、
表 4-10、4-11 の通りである。但し、これらの計算には有効雨量は 0 として
計算している。

Table 4-10 Calculation Sheet for Total Water Requirement (Monthly)

1. Lowland

Month	ET _o	I.R. (in)	Total Irrigation Water Requirement		Total Diversion Water Requirement	
			(Ac. ft.)	(ft ³ /Sec)	(Ac. ft.)	(ft ³ /Sec)
Jan.	4.7	11.5	4,983	83.7	6,478	108.8
Feb.	5.0	10.0	4,333	72.8	5,633	94.6
Mar.	6.2	6.2	2,687	45.2	3,493	58.8
Apr.	5.9	8.1	3,510	59.0	4,563	76.7
May	6.4	13.1	5,677	95.4	7,380	124.0
Jun.	6.9	14.0	6,067	102.0	7,887	132.6
Jul.	7.5	12.4	5,373	90.3	6,985	117.4
Aug.	7.6	5.0	2,167	36.4	2,817	47.3
Sep.	7.5	1.8	780	13.1	1,014	17.0
Oct.	6.2	8.1	3,510	59.0	4,563	76.7
Nov.	4.3	11.0	4,767	80.1	6,197	104.1
Dec.	4.5	11.1	4,810	80.8	6,253	105.0
Total	72.7	112.3	48,664		63,263	

2. Upland

Month	ET _o	I.R. (in)	Total Irrigation Water Requirement		Total Diversion Water Requirement	
			(Ac. ft.)	(ft ³ /Sec)	(Ac. ft.)	(ft ³ /Sec)
Jan.	4.7	9.8	898	15.1	1,167	19.6
Feb.	5.0	8.1	743	12.5	966	16.3
Mar.	6.2	2.3	211	3.5	274	4.6
Apr.	5.9	3.1	284	4.8	369	6.2
May	6.4	8.1	743	12.5	966	16.3
Jun.	6.9	12.5	1,146	19.3	1,490	25.1
Jul.	7.5	12.8	1,173	19.7	1,525	25.6
Aug.	7.6	4.6	422	7.1	549	9.2
Sep.	7.5	0.7	64	1.1	83	1.4
Oct.	6.2	6.6	605	10.2	787	13.3
Nov.	4.3	8.2	752	12.6	978	16.4
Dec.	4.5	9.2	843	14.2	1,096	18.5
Total	72.7	85.9	7,884		10,250	

3. Total

Month	Lowland		Upland		Total	
	D.W.R.	D.W.R.	D.W.R.	D.W.R.	D.W.R.	D.W.R.
	(Ac. ft.)	(ft ³ /Sec)	(Ac. ft.)	(ft ³ /Sec)	(Ac. ft.)	(ft ³ /Sec)
Jan.	6,478	108.8	1,167	19.6	7,645	128.4
Feb.	5,633	94.6	966	16.3	6,599	110.9
Mar.	3,493	58.8	274	4.6	3,767	63.4
Apr.	4,563	76.7	369	6.2	4,932	82.9
May	7,380	124.0	966	16.3	8,346	140.3
Jun.	7,887	132.6	1,490	25.1	9,377	157.7
Jul.	6,985	117.4	1,525	25.6	8,510	143.0
Aug.	2,817	47.3	549	9.2	3,366	56.5
Sep.	1,014	17.0	83	1.4	1,097	18.4
Oct.	4,563	76.7	787	13.3	5,350	90.0
Nov.	6,197	104.1	978	16.4	7,175	120.5
Dec.	6,253	105.0	1,096	18.5	7,349	123.5
Total	63,263		10,250		73,513	

Note: The above Tables do not include the effective rainfalls; Those including the effective rainfalls are given in Tables 5-8 through 5-17 in Volume II: Notes.

Table 4-11 Calculation Sheet for Total Water Requirement

Month	Lowland (5,200 Ac)					Upland (1,100 Ac)					Total	
	I. R. (in)	Irrigation Water Requirement		Diversion Water Requirement		I. R. (in)	Irrigation Water Requirement		Diversion Water Requirement		Diversion Water Requirement	
		ft ³ /sec	Ac. ft	ft ³ /sec	Ac. ft		ft ³ /sec	Ac. ft	ft ³ /sec	Ac. ft	Ac. ft	ft ³ /sec
J 1	1.92	83.9	832	109.1	1,082	1.62	15.0	149	19.5	194	1,276	128.6
J 2	1.92	83.9	832	109.1	1,082	1.62	15.0	149	19.5	194	1,276	128.6
J 3	1.93	84.3	836	109.6	1,087	1.64	15.1	150	19.6	195	1,282	129.2
J 4	1.93	84.3	836	109.6	1,087	1.64	15.1	150	19.6	195	1,282	129.2
J 5	1.93	84.3	836	109.6	1,087	1.64	15.1	150	19.6	195	1,282	129.2
J 6	1.88	82.2	815	106.9	1,060	1.56	15.2	151	19.8	196	1,256	126.7
F 1	1.94	84.8	841	110.2	1,093	1.68	15.5	154	20.2	200	1,293	130.4
F 2	1.94	84.8	841	110.2	1,093	1.68	15.5	154	20.2	200	1,293	130.4
F 3	1.88	82.2	815	106.9	1,060	1.58	14.6	145	19.0	189	1,249	125.9
F 4	1.44	62.9	624	81.8	811	1.08	10.0	99	13.0	129	940	94.8
F 5	1.44	62.9	624	81.8	811	1.08	10.0	99	13.0	129	940	94.8
F 6	1.38	60.3	598	78.4	777	1.00	9.3	92	12.1	120	897	90.5
M 1	1.05	45.9	455	59.7	592	0.64	5.9	59	7.7	77	669	67.4
M 2	1.05	45.9	455	59.7	592	0.64	5.9	59	7.7	77	669	67.4
M 3	0.97	42.3	420	55.0	546	0.64	5.9	59	7.7	77	623	62.7
M 4	1.07	46.8	464	60.8	603	0.13	1.2	12	1.6	16	619	62.4
M 5	1.07	46.8	464	60.8	603	0.13	1.2	12	1.6	16	619	62.4
M 6	1.07	46.8	464	60.8	603	0.13	1.2	12	1.6	16	619	62.4
A 1	1.08	47.2	468	61.4	608	0.34	3.1	31	4.0	40	648	65.4
A 2	1.08	47.2	468	61.4	608	0.34	3.1	31	4.0	40	648	65.4
A 3	1.08	47.2	468	61.4	608	0.35	3.2	32	4.2	42	650	65.6
A 4	1.57	68.6	680	89.2	884	0.69	6.4	63	8.3	82	966	97.5
A 5	1.61	70.4	698	91.5	907	0.69	6.4	63	8.3	82	989	99.8
A 6	1.61	70.4	698	91.5	907	0.70	6.5	64	8.5	83	990	100.0
M 1	2.17	94.8	940	123.2	1,222	1.11	10.3	102	13.4	133	1,355	136.6
M 2	2.21	96.6	958	125.6	1,245	1.17	10.8	107	14.0	139	1,384	139.6
M 3	2.21	96.6	958	125.6	1,245	1.19	11.0	109	14.3	142	1,387	139.9
M 4	2.15	94.0	932	122.2	1,212	1.52	14.0	139	18.2	181	1,393	140.4
M 5	2.20	96.1	953	124.9	1,239	1.59	14.0	139	18.2	181	1,420	143.1
M 6	2.20	96.1	953	124.9	1,239	1.59	14.0	139	18.2	181	1,420	143.1
J 1	2.30	100.5	997	130.7	1,296	1.93	17.8	177	23.1	230	1,526	153.8
J 2	2.35	102.6	1,018	133.4	1,323	2.01	18.6	184	24.2	239	1,562	157.6
J 3	2.35	102.6	1,018	133.4	1,323	2.01	18.6	184	24.2	239	1,562	157.6
J 4	2.35	102.6	1,018	133.4	1,323	2.21	20.5	203	26.7	264	1,587	160.1
J 5	2.37	103.6	1,027	134.7	1,335	2.21	20.5	203	26.7	264	1,599	161.4
J 6	2.28	99.6	988	129.5	1,284	2.11	19.5	193	25.4	251	1,535	154.9
J 1	2.39	104.5	1,036	135.9	1,347	2.41	22.3	221	29.0	287	1,634	164.9
J 2	2.41	105.3	1,044	136.8	1,357	2.41	22.3	221	29.0	287	1,644	165.8
J 3	2.31	100.9	1,001	131.2	1,301	2.33	21.5	213	28.0	277	1,578	159.2
J 4	1.79	78.2	776	106.7	1,009	1.93	17.8	177	23.1	230	1,219	129.8
J 5	1.79	78.2	776	106.7	1,009	1.92	17.7	176	23.0	229	1,236	124.7
J 6	1.69	73.8	732	95.9	952	1.82	16.8	167	21.8	217	1,169	117.7
A 1	1.17	51.1	507	66.4	658	1.15	10.6	105	13.8	137	796	80.2
A 2	1.17	51.1	507	66.4	659	1.14	10.6	105	13.8	137	796	80.2
A 3	1.07	46.8	464	60.8	603	1.14	10.6	105	13.8	137	740	74.6
A 4	0.54	23.6	234	30.7	304	0.37	3.4	34	4.4	44	348	35.1
A 5	0.54	23.6	234	30.7	304	0.36	3.3	33	4.3	43	347	35.0
A 6	0.54	23.6	234	30.7	304	0.36	3.3	33	4.3	43	347	35.0
S 1	-	-	-	-	-	0.08	0.7	7	0.9	9	9	0.9
S 2	-	-	-	-	-	0.08	0.7	7	0.9	9	9	0.9
S 3	-	-	-	-	-	0.08	0.7	7	0.9	9	9	0.9
S 4	0.58	25.3	251	32.9	326	0.17	1.6	16	2.1	21	347	35.0
S 5	0.58	25.3	251	32.9	326	0.17	1.6	16	2.1	21	347	35.0
S 6	0.58	25.3	251	32.9	326	0.17	1.6	16	2.1	21	347	35.0
O 1	1.09	47.6	472	61.9	614	0.79	7.3	72	9.5	94	708	71.4
O 2	1.09	47.6	472	61.9	614	0.79	7.3	72	9.5	94	708	71.4
O 3	1.09	47.6	472	61.9	614	0.79	7.3	72	9.5	94	708	71.4
O 4	1.59	69.5	689	90.4	896	1.41	13.0	129	16.9	168	1,064	107.3
O 5	1.59	69.5	689	90.4	896	1.41	13.0	129	16.9	168	1,064	107.3
O 6	1.59	69.5	689	90.4	896	1.41	13.0	129	16.9	168	1,064	107.3
N 1	1.89	82.6	819	107.4	1,065	1.34	12.4	123	16.1	160	1,225	123.5
N 2	1.89	82.6	819	107.4	1,065	1.34	12.4	123	16.1	160	1,225	123.5
N 3	1.89	82.6	819	107.4	1,065	1.34	12.4	123	16.1	160	1,225	123.5
N 4	1.77	77.3	767	100.5	997	1.38	12.8	127	16.6	165	1,162	117.1
N 5	1.77	77.3	767	100.5	997	1.38	12.8	127	16.6	165	1,162	117.1
N 6	1.77	77.3	767	100.5	997	1.38	12.8	127	16.6	165	1,162	117.1
D 1	1.83	80.0	793	104.0	1,031	1.50	13.9	138	18.1	179	1,210	122.1
D 2	1.83	80.0	793	104.0	1,031	1.50	13.9	138	18.1	179	1,210	122.1
D 3	1.85	80.9	802	105.2	1,043	1.52	14.0	139	18.2	181	1,224	123.4
D 4	1.87	81.7	810	106.2	1,053	1.52	14.0	139	18.2	181	1,234	124.4
D 5	1.87	81.7	810	106.2	1,053	1.52	14.0	139	18.2	181	1,234	124.4
D 6	1.88	82.2	815	106.9	1,060	1.54	14.2	141	18.5	183	1,243	125.4
Total	112.28	4,906.1	48,654	6,383.6	63,250	85.83	792.6	7,864	1,030.8	10,231	73,481	7,414.4

4-3-4 水収支

インギニミチャダムが完成したのものとして、4-3-3にて計算した要水量、有効雨量、ミオヤ河の流量より、過去20年間のダムの水収支計算を行い、結果を図4-2の通りである。

計画面積6,300エーカーに対する Success 率は、次の様になる。

- | | |
|--------|-----|
| ① Maha | 85% |
| ② Yala | 80% |

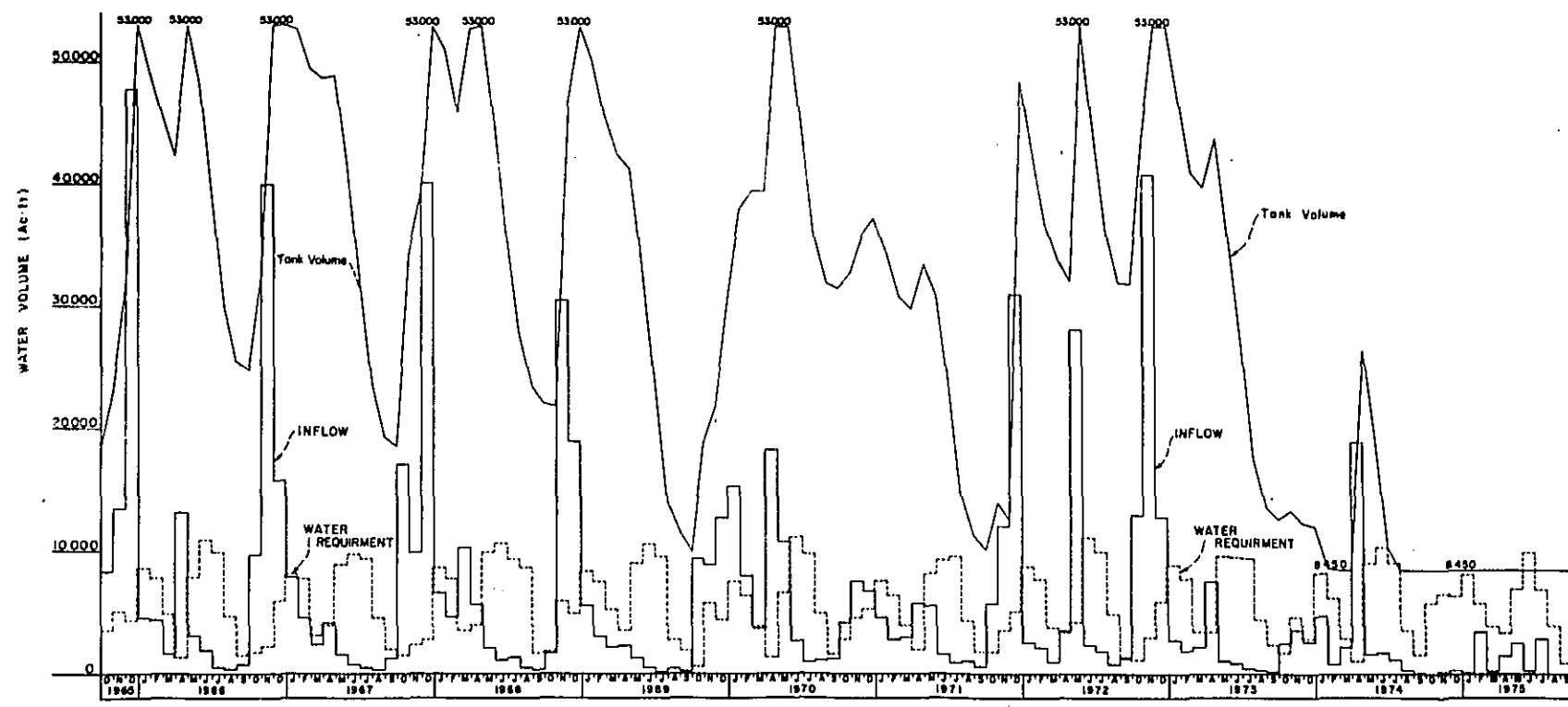
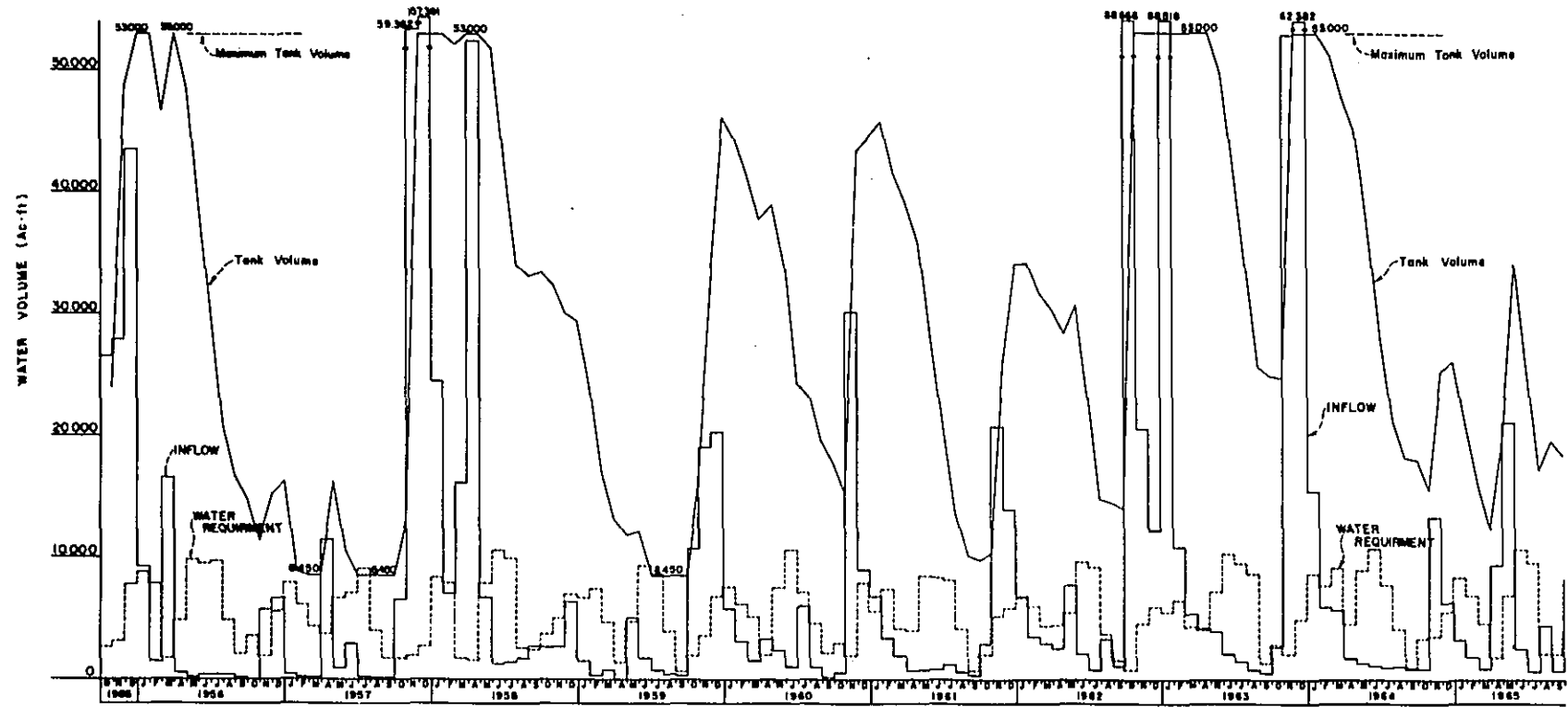


Fig. 4 - 2
 WATER BALANCE STUDY
 FOR
 INGINIMITIYA RESERVOIR PROJECT

4-4 事業内容

4-4-1 かんがい体系

現在のインギニミチャ・タンク付近に新たに貯水量 53,000 エーカー・フィートの貯水池を築造し、その有効貯水量 48,800 エーカー・フィートで、かんがい可能な面積 6,300 エーカーに対しかんがい計画をたてる。貯水池には左右両岸に取水塔を設け、左岸 4,000 エーカー、右岸 2,300 エーカーに必要な最大用水量 105 ft^3/sec 、61 ft^3/sec を取水する。幹線水路は左右両岸とも上記最大用水量を流下できる断面とするが、分水量に応じ下流にゆく程小さい断面となる。計画では左岸 4 タイプ、右岸 3 タイプとした。幹線水路に分水工を設け、2次水路に分水するが、取水量はゲイトにより、定量のみ取水する。かんがい用水は分水工より 2次水路に流下し、それより小水路で各圃場へ配水する。かんがい面積 6,300 エーカーのうち既存耕地は 1,640 エーカーで、その他 4,660 エーカーは新しく開墾・造成する。

4-4-2 農村開発機構

(1) 準備工作

本計画下の農村開発は計画年次第 6 年目から本格化するものだが、その準備のため工事開始以前に中央に計画運営委員会 (Project Steering Committee)、第 3 年目から現場に開発事務所 (Project Headquarters) を設けるものとする。計画運営委員会は本報告書ならびに最終設計書に盛り込まれた勧告ないし仕様にもとづいて本計画を実施するために必要な政策上の諸問題を検討・決定し、開発事務所は外部からの入植者及びダム建設によって、水没する地区や計画ダム軸付近に居住している農家の再入植の問題を円滑に処理するとともに、彼らが入植後必要最低限の生活条件と雇用機会 (建設工事の下請や Maha 期の農耕による) を保証する。

(2) 農村開発事業

(イ) 農民組織とその機能

既存住民で再入植するものと外部から新たに入植する農家は、政府の認可と協力のもと、計画地域を打って一丸とする農業生産性委員会を組織する。これは地

域全体をカバーする組織である。計画地域を四分したその一つ一つの地区には、それぞれ耕作委員会 1 と農業協同組合 1 が組織される。

(ロ) 開発事務所と農民組織の連携

農業生産性委員会は開発事務所に隣接して自らの事務所をもち、四地区のそれぞれに耕作委員会と農業協同組合の共通事務所及び倉庫がつくられる。これらの施設に近接して機械化センター各 1 が設けられる。これには地区農民の共同利用に当てられるべき農業機械・器具の格納・修理・維持管理のための諸施設・便宜が備けられ、開発事務所が監督・指導する。

(イ) 開発事務所の責任と役割

開発事務所は図 5-1 にあるように、(1)水管理班、(2)農業生産班、(3)信用・販売・社会開発班からなる。①水管理班はかんがい局から派遣された政府技官よりなる。その主要任務は用・排水施設の維持・管理と地域農民が組織する耕作委員会を指導・訓練して 2 次水路以下の水路ならびに各自圃場での水管理と施設の維持・管理の指導を行う。②農業生産班は農業局から出向の政府職員からなるが、その主任務は地域内四地区毎に設けられる機械化センターの運営にあわせて、計画地域を打って一丸とする農業生産性委員会を対象に農業生産の計画化につき訓練するとともに、個々の農家に科学的耕作技術を普及することである。③信用・販売・社会開発班の構成は、農業食糧省の Rural Institutions & Productivity Laws Division ならびに米穀販売公社 (Paddy Marketing Board) と、協同組合振興局の三関連部局より出向する職員からなり、その任務は計画地域内農民に対し主として彼らの組織する農業協同組合の監督・指導を通じて農業金融・生産資材の供給及び生産物の販売等のサービス面を強化することであるが、その指導にあたっては、かんでふくめるような、あるいは一切合切を組合員に代ってやってやるとか、余り細かいことに口をさしはさんだり、また逆に甘やかすといった方法を避け、ある一定期間を経たのちは、すべてこのような農民サービスを自らの手で行えるようになるよう強固で能率的な実行組織にまで成長させることに主眼をおくべきである。計画地域に常駐する入植官は信用・販売・社会開発班との協力のもと、地域農民の福祉一般に責任を負うものとする。

(二) 農業開発についての農民自身のイニシアチブと実践活動

農業開発計画の最初の6年間を通じて現地開発事務所は地域農民に対し強力な農民教育・訓練を実施し、計画年次第12年目より開発事務所はその機能と責任を除々に各分野の農民組織に移譲しはじめ、農民に対する統制や監督は第15年以降全面的にこれを農民側の自主的活動に任せることにする。但し水管理班はそれ以降も存続して計画地域全体に対する水管理と、幹線水路以上の水利施設の維持・管理に責任を負う。

4-5 施設計画

4-5-1 ダム

(1) ダム軸

ダム軸は、スリランカ政府により、数案検討が行われ、地形、地質、貯水量等より、現在のダム軸が最良であるとされていた。

当調査団も現地踏査及び地質資料から最良であると認め、計画ダム軸と決定した。

(2) 規模及びタイプの決定

かんがい面積 6,300 エーカーをかんがいするのに必要な水量と貯水可能な水量を求め、水収支計算を行い(4-3-4参照)最適満水位を 202 MSL と決定した。

満水位 202 MSL に対応する貯水量は H-Q 曲線(図 4-3)より 53,000 エーカーフィートで、このうち有効利用できる貯水量は 48,800 エーカーフィートである。

堤体長は 2 マイル 4,690 フィートである。

ダムタイプは付近で採取できる築堤材料が殆んど同一種類で且つ好適であるので、施工上或は経済上から有利である均一型タイプを採用する。

(3) 堤体設計

堤頂幅は、完成後道路として使用するので 20 フィートとする。

斜面勾配は、スリランカ政府の予定では、上流側 1:3.0、下流側 1:2.5 であったが、各種土質試験のデータ(表 4-12)を基にコンピューターで安定計算を行った結果、表 4-13 の通りとなった。

この結果、スリランカ政府の計画案には余裕があり過ぎるので、ALT-2 の上流側 1:2.5、下流側 1:2.0 を採用する。

法面保護は上流側斜面は波浪により洗掘されるので、張石工を施す。

張石工は、死水位(181 MSL)の下 6 フィートから満水位上 5 フィートの間に設ける。

下流側斜面は、張芝により保護する。

下流ドレーンは、均一型ダムの安全性を確保するポイントであり慎重な配慮を要する。

この為、下流斜面にトードレーン及び水平ドレーンを設け、浸潤線を極力下げる

ものとする。

基礎処理は、カットオフレンチを岩盤まで掘るのを原則とするが、一部岩盤線の深いところ及び袖部は堤高の1/3の深さまでとする。

堤体標準断面は図4-4に示す。

表4-12 設計数値

		EMBANKMENT	SAND BLANKET & TOE DRAIN	FOUNDATION
WET DENSITY	lb/ft ³	133	119	—
	t/m ²	2,131	1,906	—
SATURATED DENSITY	lb/ft ³	135.7	—	132
	t/m ²	2,173	—	2,115
COHESION	lb/ft ²	1,150	0	1,035
	t/m ²	5,615	0	5,054
ANGLE OF INTERNAL FRICTION	DEG	23° 30′	30° 00′	21° 09′
	RAD	0.4103	0.523599	0.36928

表4-13 安定計算結果

安全率 ケース	ALT-1 スリランカ F/S案		ALT-2		許容 安全率
	上流側	下流側	上流側	下流側	
完成直後	(1:3.0) 1.89	(1:2.5) 1.77	(1:2.5) 1.83	(1:2.0) 1.62	1.5
満水貯水時	2.19	1.93	1.91	1.78	1.3~1.5
水位急降下時	2.05	—	1.86	—	1.2

Fig 4-3 AREA CAPACITY CURVE

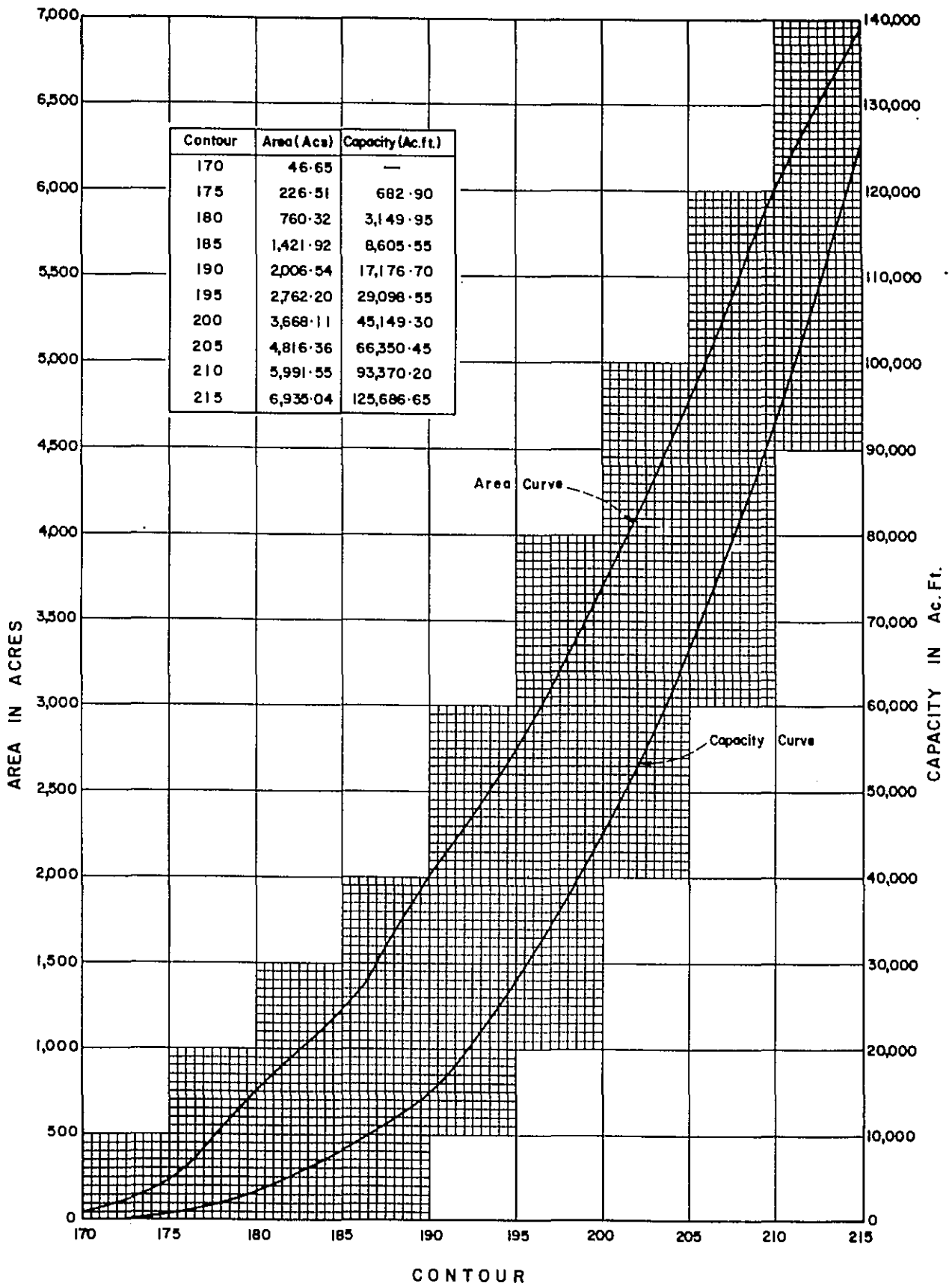
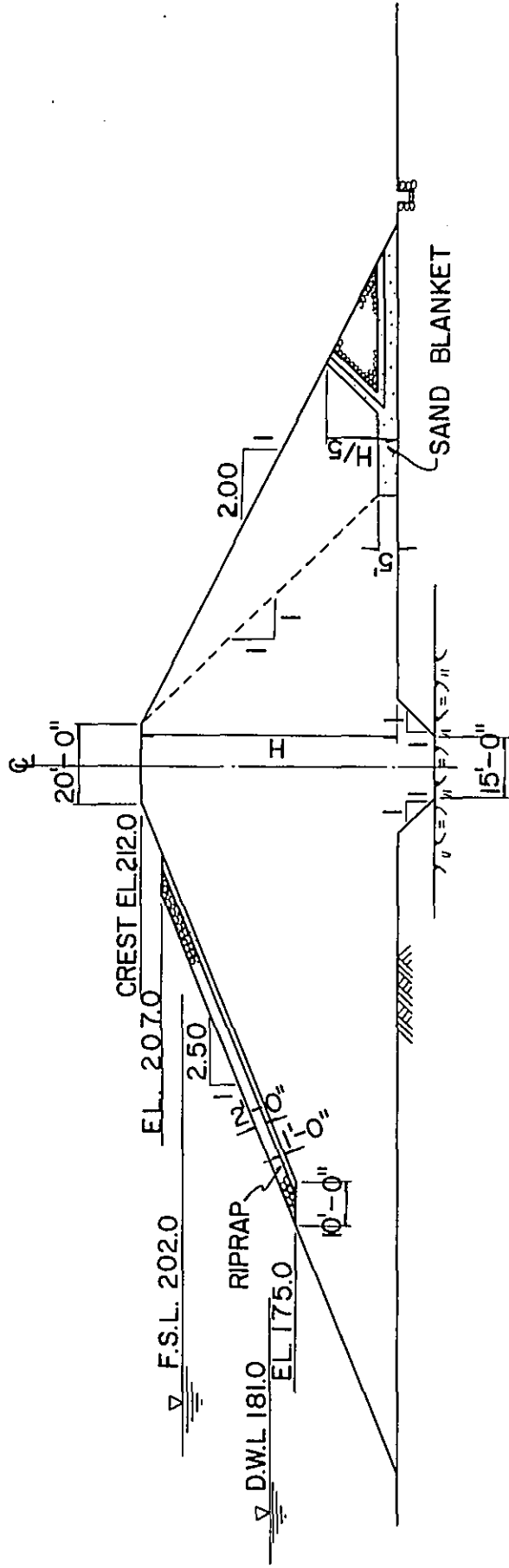


Fig. 4-4 PROPOSED DAM SECTION

SCALE: 40 FEET TO AN INCH



(4) 余水吐設計

余水吐位置は、岩盤上に造ることとし、ダム右岸の岩盤が露出している地点が施工上、構造上及び管理面からも最も有利と認め決定した。

タイプは調節型と非調節型が考えられ、次の様なタイプを検討した。

- i 非調節型 越流式
- ii “ 横越流式
- iii 調節型 全ゲイト式
- iv 非調節型と調節の組合せ型

原則的には、非調節型を採用すべきであるが、検討の結果、次の理由で非調節型は不採用とした。

- i 余水吐堰頂の延長が長くなる（約 2,000 フィート）
- ii 基礎岩盤線が一様でなく山形をしており両端にいく程深くなる。
- iii 余水吐下流水路との取付が大規模になる。
- iv 堤体管理道とし、余水吐上を橋梁にするか、或は下流水路から迂回道路が必要となる。
- v 上記の理由で、工事費及び潰地が非常に多くなる。

又、全部ゲイト式にするか、或は非調節部とゲイトの組合せにするか考察したが次の理由で全部ゲイト式とした。

- i ゲイト上はなるべく越流させない。
- ii 頂が長くなるにつれ、岩盤線は深くなる。
- iii ゲイトを下記の大きさとした場合、ゲイト1門省略しようとするれば、固定部の延長は大体次の通りとなる。

ゲイトの大きさ (フィート)	必要門数	固定部延長 (フィート)
幅20 高さ20	6	280
“ 20 “ 15	9	196

非常に長い固定部が必要となる。

- iv 附帯構造物、特に下流水路、管理橋等が組合せ式は大きくなる。
- v 組合せ式は工事費が高い。

然しながら、ゲイト式とした場合、水管理、特に小流量の場合の流量調節がむつ

かしいこと。又ゲイトの万一の事故等に対処する対策等管理面には問題がある。

以上概略の検討により、全ゲイト式としたが、この検討に重要な地質資料が乏しく、不確定要素が多いので、今後の調査資料及びスリランカ政府の管理問題等充分検討、討議の上、実施設計時点で詳細な比較検討を行わなければならない。

設計こう水量は、4-3-2水文解折で算出した1/200 確率年の流量とし65,600 ft³/sec を用いる。

この流量のハイドログラフより、流入、流出の出入計算を行い、流出量を算出した。

この計算には、ゲイトサイズ(20フィート×20フィート)6門及びゲイトサイズ(20フィート×15フィート)9門の2案について行い

$$A L T - 1 \quad (2 0 \times 2 0) \quad \text{Max}Q = 5 0, 0 0 0 \text{ ft}^3 / \text{sec}$$

$$A L T - 2 \quad (2 0 \times 1 5) \quad \text{Max}Q = 5 2, 0 0 0 \text{ ft}^3 / \text{sec}$$

となった。

ゲイトのタイプとしては、開閉になるべく動力を用いなくて、人力で操作可能なゲイトが良く、スリランカで多く使用されているラジアルゲイトを使用する。

サイズはスリランカ国内の製作能力、運搬、操作能力(人力)等により、最大幅員20フィートとし、高さについては20フィートと15フィートについて比較検討を行ったが、基礎地盤及び経済性から20フィートを採用し、幅員20フィート高さ20フィートのゲイト6門を設置する。

この6門のうち2門は親子ゲイトとし、ラジアルゲイトの欠点である半開き状態における振動防止から半開き状態を極力解消する目的で使用した。

この計画における水位と貯水量の関係は図4-5に示す。

堤体の安全上、非常余水吐を設置する。

設置する位置は、右岸側取付部で延長は800フィートとする。

(5) 仮締切堤

仮締切堤は、本堤の上流部に設け、過去20年間の7~9月の総流出量の最大を貯留できる規模とする。

堤 頂 高	184 M S L
堤 頂 幅	10 フィート
上下流法勾配	1 : 2.5

(6) 余水吐下流水路

余水吐下流水路は計画流量 $50,000 \text{ ft}^3/\text{sec}$ を流下させる断面とし、ミオヤ河から背水計算を行い、余水吐に影響ない事を確認した。

断面は複断面とし、低水敷は現況ミオヤ河と同程度とした。

断面は図4-6の通りで計画延長は6,460フィートである。

(7) 取水設備

取水設備は、兩岸取水で取水塔式とする。

各取水塔の取水量は次の通りである。

	かんがい面積	取水塔
左岸取水施設	4,000エーカー	$105 \text{ ft}^3/\text{sec}$
右岸 "	2,300エーカー	$61 \text{ ft}^3/\text{sec}$

Fig. 4-5 WATER STAGE AND STORAGE CAPACITY OF RESERVOIR

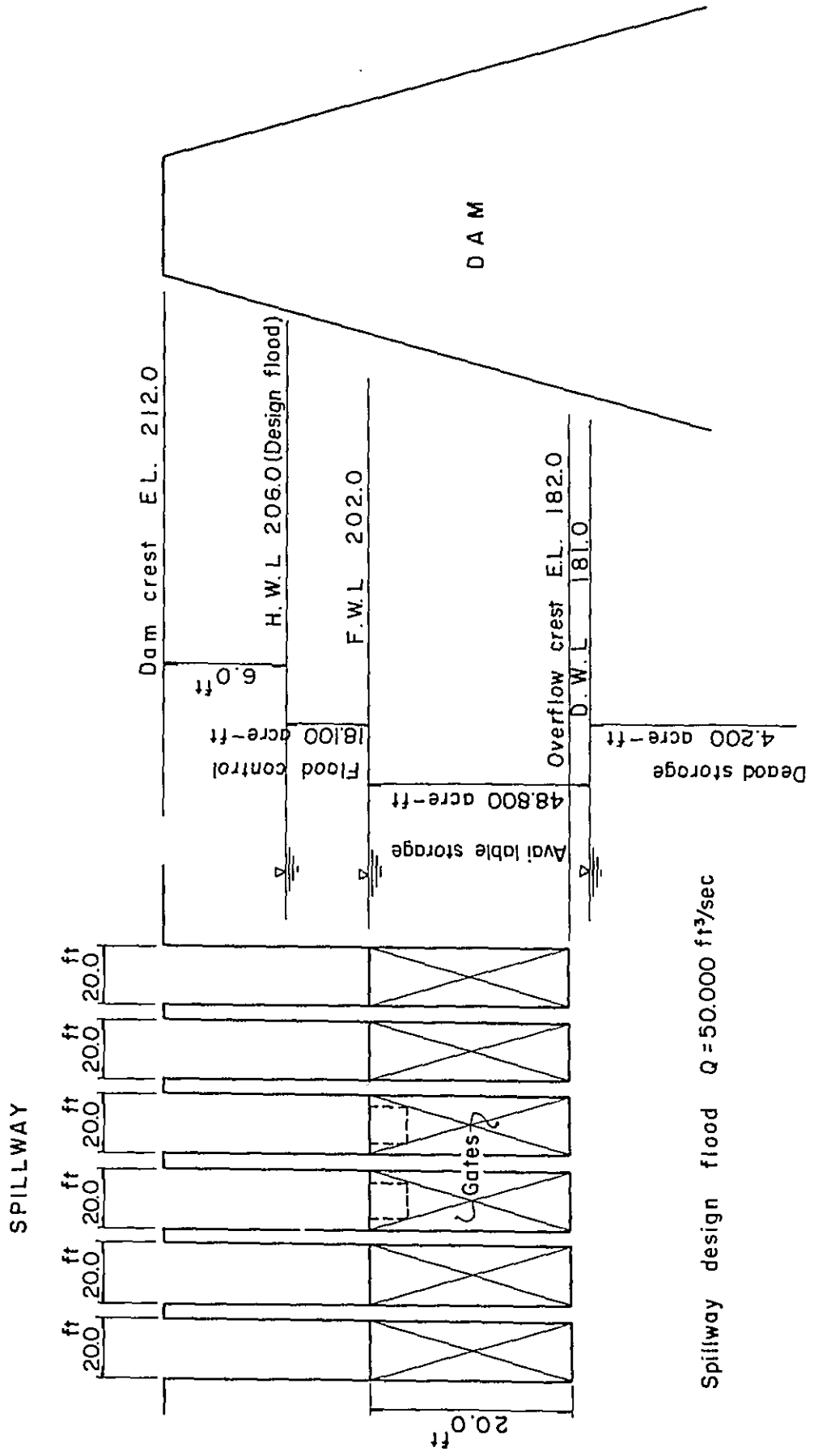
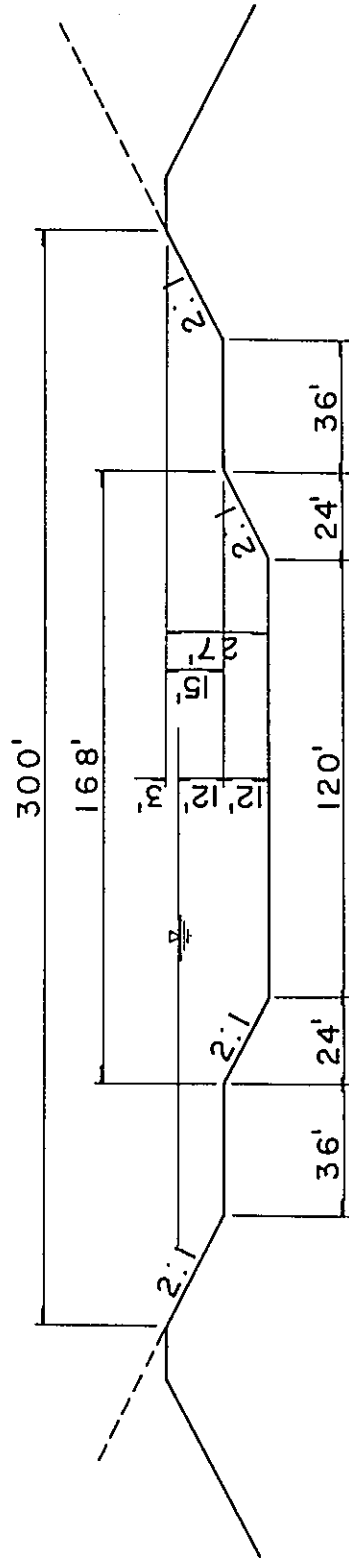


Fig. 4 - 6 Spillway Tail Channel Section



4-5-2 かんがい施設

かんがい面積 左岸 4,000 エーカー，右岸 2,300 エーカーに対し夫々幹線水路，
 附帯構造物，支線水路，圃場施設（用排水路，農道等）を計画する。

(1) 幹線水路

左右両岸取水塔より夫々左右幹線水路を設ける。

路線選定は，4 チェン及び 8 チェン地形図から概定したので，実施設計では実測
 を行い，修正して確定せねばならない。

水路は，土水路で計画し，断面は梯形，法勾配は 1 : 1.5 とする。

堤防は管理道として利用する。

計画断面は，左岸 4 タイプ，右岸 3 タイプとし夫々の通水量，延長は次の通りで
 ある。水路計画網は図 4-7 の通りである。

水路名	タイプ	流量	延長
左岸幹線水路	1	105.0 ft ³ /s	3.0 マイル
	2	79.0	4.0
	3	45.1	3.0
	4	14.6	3.3
計			13.3
右岸幹線水路	1	61.0 ft ³ /s	7.0 マイル
	2	38.2	6.0
	3	14.3	3.2
計			16.2

断面計算書は，表 4-14 の通りである。

(2) 附帯構造物

附帯構造物としては，小河川，排水路，道路等との横断構造物に水路橋，暗梁，
 橋梁等設け，水管理施設には，分土工，チェックゲイト，量水施設等を計画する。

横断構造物でサイホンはなるべく避け水路橋とする。

Fig 4-7

Canal Network and Discharge Assignment

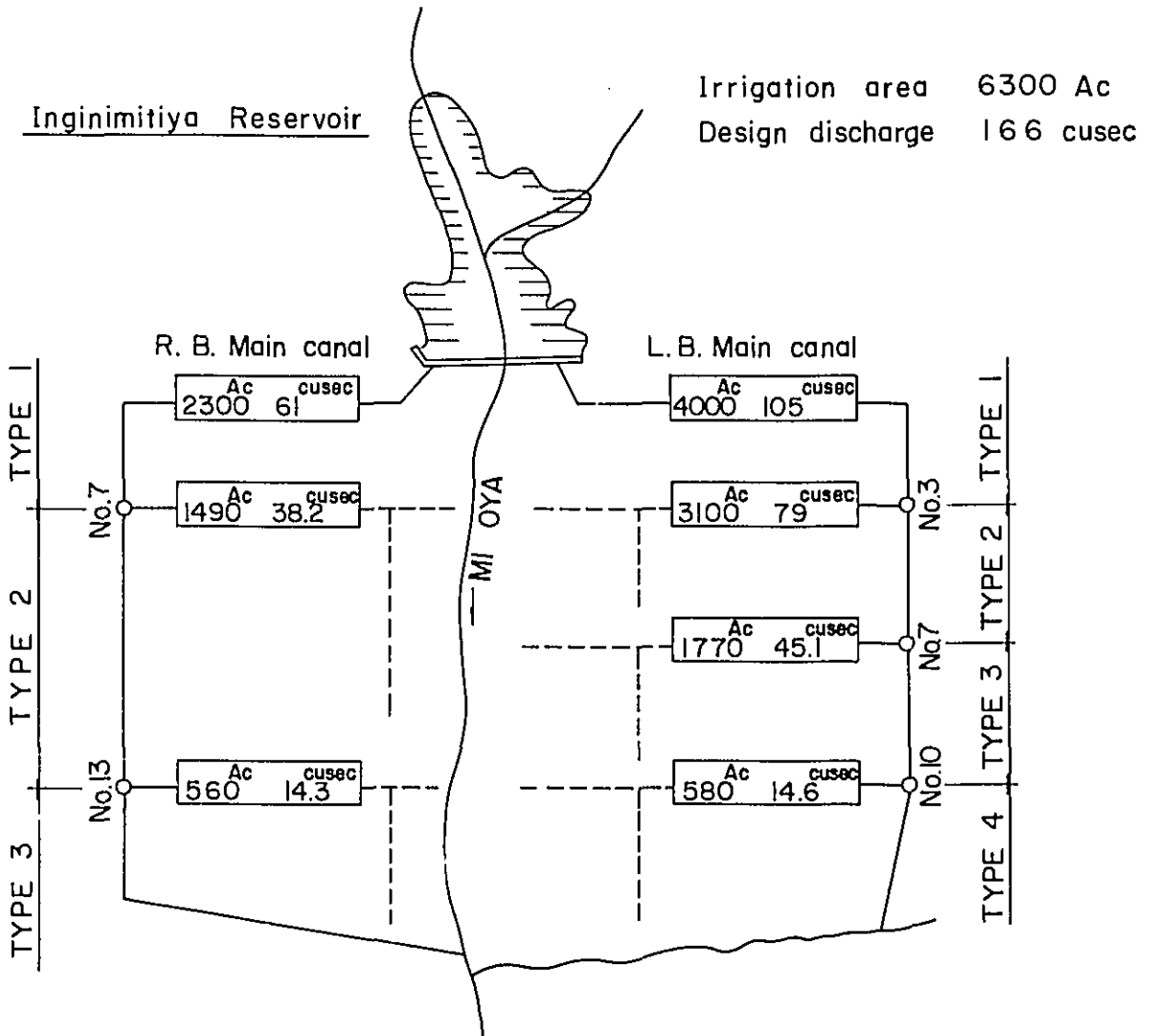
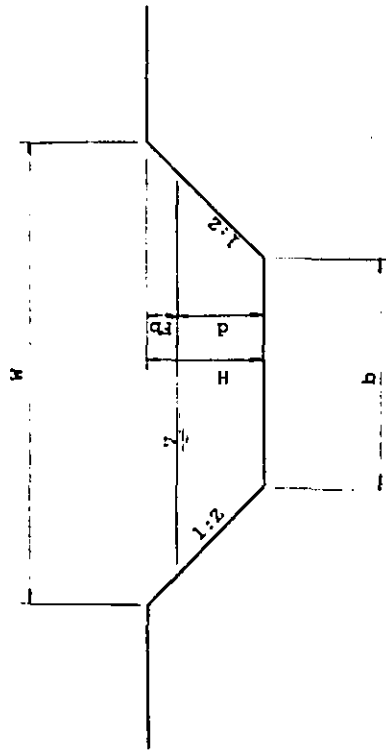


Table 4-14 Hydraulic Calculation of Standard Cross Section for Main Canal

Type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Q ^c cuft/s	I	n	$\frac{1}{n^2}$	b	Z	d	b/d	A	A ²	p	$R(=\frac{A}{P})$	$R^{2/3}$	V ^{2/3} ft/s	Q ^c (=A.V) cuft/s	H	W	Fb	* L
1	105.0	1/3500	0.0168	11'-4"	1.5	3'-6"	3.2	58.041	23.952	2.423	1.804	1.815	105.4	5'-5"	27'-7"	1'-11"	3.0	
2	79.0	"	"	9'-6"	"	3'-3"	2.9	46.719	21.218	2.202	1.692	1.703	79.6	5'-1"	24'-9"	1'-10"	4.0	
3	45.1	"	"	6'-11"	"	2'-9"	2.5	30.366	16.832	1.804	1.482	1.491	45.3	4'-5"	20'-2"	1'-8"	3.0	
4	14.6	1/3000	"	3'-1"	"	2'-0"	1.5	12.166	10.294	1.182	1.118	1.215	14.8	3'-6"	13'-7"	1'-6"	3.3	
1	61.0	1/3500	"	8'-3"	"	3'-0"	2.8	38.250	19.057	2.006	1.591	1.600	61.2	4'-9"	22'-6"	1'-9"	7.0	
2	38.2	"	"	6'-0"	"	2'-8"	2.3	26.667	15.615	1.708	1.429	1.437	38.3	4'-4"	19'-0"	1'-8"	6.0	
3	14.3	1/3000	"	3'-0"	"	2'-0"	1.5	12.000	10.211	1.175	1.114	1.210	14.5	3'-6"	13'-6"	1'-6"	3.2	

* L; Length of Main Canal (Miles)



4-5-3 農地造成

計画対象地区内は、散在する既存水田と集落を除き、殆んどがジャングル地帯である。

ジャングルの状態は、大部分が灌木であり、所々大木がある程度で伐開はそれほど困難ではない。

新しく造成する面積4,660エーカーは、なだらかな丘陵地(1/50)と、ミオヤ河兩岸の平坦地(1/300~1/500)とである。

既存水田1,640エーカーは、平坦地(1/100~1/300)である。

標準区画は、1ブロック1/4エーカーとし、1農家10ブロックで2 $\frac{1}{2}$ エーカー所有することになる。

ただ水理管上或は栽培作物の種類により、1ブロックの中間に小畦畔を設けてもよい。

用排水路は、各農家毎に独立して用排水操作が出来るようにする。

農道は、集落から各耕区への通作が可能で水管理が便利のように用水路に沿って配置する。

整地後の田面均平度は、±2インチ以内を目標とし、田面傾度は水平か、又は排水路側をやや低くする。

4-6 工事計画

4-6-1 施工工程

この事業を施工するに当り基本的条件は次の通りである。

(1) 施工日数

過去の日降雨資料から、年間280日は稼働可能である。又1日2交替制で、短期間に事業を竣工するものとする。

(2) 施工期間

施工年数は5年とし、その他に実施設計期間は8ヶ月を予定する。

(3) 全体計画

工程表(図4-8)に示す通り、まず実施設計及び工事仕様書、及び用地買収を1年度に行い、2年度に付替道路、仮設建物、ダム本体及び一部余水吐に着手する。

3年度は、引き続きダム本体、余水吐更に取水施設、かんがい施設、開墾、入植施設等に着手する。

4年度は、ダム本体、余水吐、取水施設を完了し、雨期には貯水をはじめめる。

5年度は、かんがい施設の残工事及び開墾、圃場整備、入植施設を引き続き行う。

6年度は、圃場整備、入植施設を行い、すべての工事を完了する。

各工事の施工方法は、付属報告書に述べる。

4-6-2 施工機械

施工機械は、工期より1日当りの作業量を概定し、それに等しい能力をもつ機械の組合せをきめた。

機種は、スリランカフィジビリティ調査とほぼ同様であるが、サイズ及び台数は変った。

機械の実働時間は8時間の80%とする。

工程表から、各工種毎の機械の組合せにより台数を求め、適正台数で工程表通り工事を行い、各工事が完了或は一部工事完了に伴う余剰機械は、他工事に移動作業を始める。

このような順序を繰返し、耐用時間がくれば新規購入する。

このようにして求めた機械台数は表4-15である。

Fig. 4-8 Proposed Construction Schedule

Work	Item	Unit	Quantity	1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	6th Year
Designs & Specifications	Item	Item	1	██████████					
	Procurement of Machinery	Item	1	██████████					
	Acquisition Access & Road Deviations	Item	1	██████████					
Dam Body	Jungle Clearing	Acres	196		██████████				
	Stripping	Cubes	103,800		██████████	██████████			
	Excavation	Cubes	49,100		██████████				
	Embankment	Cubes	249,300			██████████	██████████		
	Riprap	Cubes	20,700				██████████		
Spillway & Tail Channel	Excavation	Cubes	244,100			██████████			
	Rock Excavation	Cubes	25,800			██████████			
	Concrete	Cubes	2,500			██████████			
	Radial Gate	sq. ft	2,400				██████████		
	L.B. Sluices Concrete Works	Cubes	120			██████████			
Outlet Works	R.B. Sluices Concrete Works	Cubes	80			██████████			
	L.B. Main Canal Jungle Clearing	Acres	91			██████████			
	L.B. Main Canal Earth Works	Cubes	33,000				██████████		
Irrigation Distributory System	R.B. Main Canal Jungle Clearing	Acres	105			██████████			
	R.B. Main Canal Earth Works	Cubes	36,800				██████████		
	Distributory & Field Channel	Acres	6,300				██████████		
	Jungle Clearing	Acres	4,660			██████████			
Land Development	Land Leveling	"	6,300				██████████		
	Ripping & Cross Ripping	"	6,300				██████████		
Land Settlement	Settlement of Colonists	Acres	6,300				██████████		
Land Acquisition	Item	Item	1	██████████					

Table 4-15 Machinery Programme

Equipment & Machinery	1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	6th Year	Notes
Cl.1 Tractor (21 ^t , 180 ~ 200 ^{P.S.})	0	4	(5)	5	0	0	
Dozer (4,265 ^B x 1,013 ^H mm)	0	4	(5)	5	0	0	Cl.1 Tractor
Cl.2 Tractor (15 ^t , 130 ^{P.S.})	0	3	(4)	4	0	0	
Dozer (3,825 x 923 mm)	0	(1)	1	1	0	0	Cl.2 Tractor
Cl. S Tractor (32 ^t , 300 ^{P.S.})	0	(4)	4	4	4	1	
Dozer (4,065 x 1,360 mm)	0	2	3	(4)	4	1	Cl.S Tractor
Rooter (N=3)	0	2	3	(4)	4	1	"
Scraper (12 m ³)	0	(2)	2	1	0	0	"
Motor Scraper (11 m ³)	0	2	(6)	6	0	0	
Sheep foot roller (2.9 ~ 5.6 ^t)	0	2	(3)	3	0	0	Cl.2 Tractor
Motor grader (B=2.2m, 53Hp)	0	2	(3)	3	0	0	
Excavator (1.2m ³ , 145 ^{P.S.})	0	0	(1)	1	0	0	
Lorry Tipper (4 ^t , 100 ^{P.S.})	0	6	(7)	2	0	0	
Compressor	0	3	(4)	2	0	0	
Jack Hammer	0	6	(8)	4	0	0	
Shovel Loader (1.2m ³ , 70 ^{P.S.})	0	1	(2)	2	0	0	
Euclid Rear Damp (15 ^t , 210 ^{P.S.})	0	(8)	8	8	0	0	
Crusher (50 ~ 90t/hr, 75 ^{P.S.})	0	(1)	1	1	0	0	
Pump	0	0	(4)	4	4	0	
Water Bowser	0	2	(3)	3	0	0	
Fuel Bowser	0	(2)	2	2	2	1	
Jeep	0	(4)	4	4	4	4	
Concrete Mixer (0.3m ³ , 5.5 ^{P.S.})	0	0	(2)	2	0	0	
Farm Tractor (5 ^t)	0	0	0	(3)	3	3	
Disk harrow (24" x 20)	0	0	0	(3)	3	3	offset type

() Max Nos

4-7 事業費

(1) 総額

本計画に要する費用の総額は167.7百万ルピー（米貨23.0百万ドル）と見積られる。そのうち外貨分が全体の43%前後を占めて72.5百万ルピー（米貨10.0百万ドル）、内貨分は95.2百万ルピー（米貨13.0百万ドル）となる。これらは事前設計を基礎としたもので、1977年5月現在の単価から積算された。費目中主要なものは、工事費（59.3百万ルピー＝8.1百万ドル）、機械費（35.6百万ルピー＝4.9百万ドル）、農業機械・車輛費（5.2百万ルピー＝0.7百万ドル）、農業開発技術協力費（16.3百万ルピー＝2.2百万ドル）および設計・管理費（10.0百万ルピー＝1.4百万ドル）で、これに用地買収費、入植費を加えて基礎費用は132.7百万ルピー（米貨18.2百万ドル）となる。ほかに建設工事に要する資材の変更分（数量・材質・品目）の予備費（工事費の10%）として5.9百万ルピー（米貨0.8百万ドル）とインフレによる単価変動分（用地買収費、入植費をのぞいた基礎費用に工事予備費を加えたものの25%）に当る29.0百万ルピー（米貨4.0百万ドル）が計上されて、費用の総額は167.7百万ルピー（米貨23.0百万ドル）となる。各費目毎に詳細に示されたものを総括して総費用として一覧表にしたものが表4-16である。

(2) 工事費

工事費は外貨分46.8百万ルピー（米貨6.4百万ドル）、内貨分98.1百万ルピー（米貨13.5百万ドル）を合せて計145.0百万ルピー（米貨19.9百万ドル）となる。表4-19を参照する。

(3) 単価

現在スリランカ政府かんがい局で使用している「Evaluation of unit prices and rate analysis」を適用するが、この単価表には、機械資料及び交換部品、修理費等も含まれているのでこの金額を控除して、単価表を作り直した。

又上記基準にない単価については、類似の単価表から作成した。

(4) 機械費

工程表から各工種について必要台数を求め、効率的に連続して各工種の作業が出来る機械の配置をきめて、購入台数を算出した。

各機械の耐用時間は、スリランカの基準を採用した。

機械単価はコロンボ渡し(C.I.F)価格とし、これに現地までの運搬費(機械費の8%……スリランカ積算基準)を加算した。

当該工事に計上する機械費は $\text{購入価格} \times \frac{\text{使用時間}}{\text{耐用時間}}$ により算出した。

又、交換部品及び検査費は(購入価格+運搬費)×25%(スリランカ積算基準)を計上した。

その他機械修理費として(購入価格+運搬費)×25%、諸経費(修理工場、一般管理費、その他)に8%(すべてスリランカ基準)を計上した。

機械費の内訳は表4-13の通りである。

(5) 予備費

予備費に、資材の変更分(数量、材質、品目)と、インフレーションによる単価変動分を計上する。

資材の変更分は純工事費のうち、入植施設費を控除した残額について10%計上する。

単価変動分については、スリランカ、かんがい局の基準「Evaluation of unit prices and rate analysis」の中にインフレーション率(1969~73)として、年率平均6.7%をあげている。

この値を採用し、今後のインフレーション率を年度別に算出すると次の通りとなる。

年次	1978	1979	1980	1981	1982	1983
率%	6.7	13.8	21.4	29.5	38.2	47.4

上記年率を各年度毎の工事費に掛けて算出するか、工事費のうち用地買収費及び入植施設費は対象外とする。

(6) 工事費の比較

スリランカF/Sレポート(1976年8月)での工事費見積り高は、80百万ルピーであったが、その後かんがい局とJICA実施調査団との合同調査の結果、1977年5月現在で96.2百万ルピーに増額された。JICA実施調査団が帰国後最終的にまとめた工事費は145百万ルピーと訂正された。この145百万ルピーの積算過程で用地買収費、建設機械費、機械の修理・管理費、予備費等の項目が新たに設けられたり、それぞれの費目から分離されたりした。これら工事費見積額の変化については次の比較表に示す通りである。

(単位=1,000ルピー)

	スリランカF/S (1976年8月)	合同調査 (1977年5月)	JICA調査団F/S (1977年6月)
1 用地買収費	1,000	1,000	1,000
2 仮設工事及び付替道路	1,500	1,500	500
3 ダム	20,349	24,200	9,000
4 余水吐及び下流水路	7,800	10,000	12,000
5 取水設備	1,250	1,000	900
6 かんがい施設	16,450	24,570	20,600
7 土地造成	13,500	12,000	7,000
8 入植施設	6,300	5,229	5,300
9 建設機械費	—	—	35,600
10 同上修理・管理費	—	—	9,300
11 一般経費(設計・管理・諸経費)	11,851	16,691	10,000
12 資材の予備費			5,930
13 単価変動予備費	—	—	27,822
計	80,000	96,190	144,952

JICA調査団積算の工事費の外貨分内訳は表4-19に示す通りである。

(7) 年度別工事費

工程表にもとずき各年度毎の工事費を算出すると表4-21のとおりである。

(8) 農業開発ならびに維持・管理用諸施設の建設費

現地開発事務所、機械化センター、農民組織のための事務所・倉庫等の建設費は、設計・管理費に含めて計上されている。

(9) 外貨分の部分的内貨転換による工事費の比較

本調査団は、工事費について、およそ2通りの算出方法を採用した。

(イ) スリランカ国からみた場合、外国から輸入しなければならない資機材を全て外貨として計上した場合。

(ロ) (イ)のうち、間接外資必要分(油類、セメント及び鋼材)を内貨として計上した場合で、

Ⓐ油類のみの場合、Ⓑ油類とセメントの場合、Ⓒ油類セメント、鋼材の場合の3ケースがある。

本報告書においては、(ロ)のⒸのケースを採用しているが、残りの各ケースについては、

Vol II: Notes 第10章に工事費の項にて詳細に積算してある。

Table 4-16 Total Project Costs

Item	/a			/a	
	Local	Foreign	Total	Dollar Equivalent (\$ Thousand)	% of Total
 (Rs Thousand)....				
I. <u>Land Acquisition</u>	1,000	-	1,000	137.4	0.6
II. <u>Civil Works</u>					
Access & Road Deviation	500	-	500		
Dam Structure	8,331	669	9,000		
Spillway & Tail Channel	9,766	2,234	12,000		
Outlet Works	795	105	900		
Irrigation Facilities	19,141	1,459	20,600		
Land Development	6,457	543	7,000		
Repair & Maintenance of Machinery	9,300	-	9,300		
Sub-total	54,290	5,010	59,300	8,145.6	35.4
III. <u>Construction Machinery</u>	2,100	33,500	35,600	4,890.1	21.2
IV. <u>Land Settlement</u>	5,300	-	5,300	728.0	3.2
V. <u>Farm Equipment and Supplies for Agricultural Development</u>					
Farm Equipment	303	3,782	4,085		
Vehicles & Supplies for Development	85	1,064	1,149		
Sub-total	388	4,846	5,234	719.0	3.1
VI. <u>Technical Assistance</u> ^{/b}	500	15,800	16,300	2,239.0	9.7
VII. <u>Engineering & Administration</u>	8,500	1,500	10,000	1,373.6	6.0
Basic Project Cost	72,078	60,656	132,734	18,232.7	79.2
VIII. <u>Physical Contingencies</u> 10% of II)	5,429	501	5,930	814.6	3.5
Sub-total	77,507	61,157	138,664	19,047.3	82.7
IX. <u>Price Contingencies</u> 25% of II+III+V+VII+VIII)	17,677	11,339	29,016	3,985.7	17.3
Total Project Cost	95,184	72,496	167,680	23,033.0	100.0

/a Figures may not agree exactly due to rounding.

/b Includes Rs 0.2 M for the project evaluation.

Table 4-17 Foreign Exchange Component
of the Construction Cost

<u>Item</u>	<u>Contents</u>	<u>Value</u>		<u>Direct or Indirect</u>
		<u>Rs Million</u>	<u>US\$'000</u>	
01. Construction Machinery	Important machinery: 79 Nos.			
	Spare parts: 19 kinds	26.400	3,626	Direct
02. Fuels	Diosoline: 3.33M gal. @ Rs 3/=	9.990		
	Lubricant: 81,000 gal.@ Rs10/=	0.810		
		10.800	1,484	Indirect
03. Foreign Component of Cement and Steel	Cement: 21,000 cubes x 13 sacks x Rs 10/=	2.730		
	Steel: allow sum Rs 1,400/ ton	0.870		
		3.600	495	Indirect
04. Spares for Machinery and Equipment		7.100	975	Direct
05. Tools, Accessories and Surveying Instruments		1.000	137	Direct
06. Blasting Material		0.990	136	Direct
07. Generators, Electric Fittings and others		0.600	83	Direct
08. Spillway Gates, etc.		1.550	213	Indirect
09. Other materials		0.85	117	Indirect
10. Engineering Services		1.500	206	Direct
11. Contingencies		12.429	1,707	
Total		66.819	9,179	

Table 4-18 Direct Foreign Exchange Component
of the Construction Cost

<u>Item</u>	<u>Contents</u>	<u>Value</u>	
		<u>Rs Million</u>	<u>US\$'000</u>
01. Construction Machinery	Important Machinery: 79 Nos.		
	Spare parts: 19 kinds	26.400	3,626
02. Fuels		0	0
03. Foreign Component of Cement and Steel	Cement 0 Steel 0.870	0.870	120
04. Spares for Machinery and Equipment		7.100	975
05. Tools, Accessories and Surveying Instruments		1.000	137
06. Blasting Material		0.990	136
07. Generators, Electric Fittings and others		0.600	83
08. Spillway Gates, etc.		1.550	213
09. Engineering Services		1.500	206
10. Contingencies		6.804	935
	Total	<u>46.814</u>	<u>6,431</u>

Table 4-19 Construction Cost Estimate

(Fuel & cement costs being allocated to Local currency portion)

(unit: '000Rs.)

Item	Total	Foreign	Local
I. Civil works	59,300	5,010	54,290
Access & road deviation	500	-	500
Dam structure	9,000	669	8,331
Spillway & Tail channel	12,000	2,234	9,766
Outlet works	900	105	795
Irrigation facilities	20,600	1,459	19,141
Land development	7,000	543	6,457
Repairs & maintenance of machinery	9,300	-	9,300
II. Construction Machinery	35,600	33,500	2,100
III. Land Acquisition	1,000	-	1,000
IV. Land Settlement ^{1/}	5,300	-	5,300
Sub-Total (I ~ IV)	101,200	38,510	62,690
V. Engineering, Administration & Overhead charges	10,000	1,500	8,500
VI. Physical Contingencies (I) x 10%	5,930	501	5,429
Sub-Total (I ~ VI)	117,130	40,511	76,619
VII. Price Contingencies (I+II+V+VI) x 25%	27,822	6,303	21,519
Total	<u>144,952</u>	<u>46,814</u>	<u>98,138</u>

^{1/} Foreign exchange requirement presupposed for Land Settlement has now been ignored;

^{2/} Figures may not agree exactly due to rounding.

Table 4-20 Depreciation Cost of Equipment and Machinery

Equipment & Machinery	Size & Capacity	Unit	Quantity (1)	Total Price		Total Life Time (4)	Used time		Depreciation cost (7)=(3)x(6)
				Unit price (2)	Amount (3)=(1)x(2)		Time (5)	(6)=(5)/(4)	
				(Unit US\$)					
(1) C.I.F. Price									
Tractor (cl =1)	21t 180 200P. ^h		5	76,300	381,500	50,000	41,168	82.3	313,974
Dozer	4,265 ^m x 1,013 ^m		5	5,700	28,500	"	"	"	23,453
Tractor (cl =2)	15t 130P. ^h		4	61,100	244,400	40,000	18,199	45.5	111,202
Dozer	3,825 ^m x 923 ^m		1	3,900	3,900	10,000	3,057	30.6	1,193
Sheep foot Roller	2.9 ~ 5.6t		3	10,000	30,000	30,000	15,042	50.1	15,030
Tractor (cl =5)	32t 300P. ^h		4	139,000	556,000	40,000	38,466	96.2	534,872
Dozer	4,065 ^m x 1,360 ^m		4	10,000	40,000	40,000	31,838	79.6	31,840
Rooter	N=3		4	11,000	44,000	"	"	"	35,024
Scraper	12m ³		2	37,400	74,800	20,000	6,628	33.1	24,758
Motor Scraper	11m ³		6	182,000	1,092,000	60,000	38,402	64.0	698,880
Motor grader	2.25 ^m 65P. ^h		3	25,300	75,900	30,000	9,501	31.7	24,060
Excavator	0.6m ³ 100P. ^h		1	63,000	63,000	10,000	1,705	17.1	10,773
Lorry Tipper	4t 100P. ^h		7	15,400	107,800	70,000	12,238	17.5	18,865
Compressor	10.5m ² /m 105P. ^h		4	13,800	55,200	(12,000x4) 48,000	13,962	29.1	16,063
Jack Hammer	3.4m ² /m		8	800	6,400	(5,000x8) 40,000	27,924	69.8	4,467
Shovel Loader	1.2m ³ 70P. ^h		2	25,100	50,200	20,000	6,719	33.6	16,867
Enchid Rear Damp	15t 210P. ^h		8	66,400	531,200	80,000	35,745	44.7	237,446
Crusher	50 ~ 90t/h		1	32,000	32,000	10,000	2,440	24.4	7,808
Pump	150mm		4	1,800	7,200	(5,000x4) 20,000	6,000	30.0	2,160
Water Bowser	6,000l		3	17,500	52,500	30,000	9,501	31.7	16,642
Fuel Bowser	"		2	17,500	35,000	20,000	10,000	50.0	17,500
Jeep			4	6,800	27,200	40,000	40,000	100.0	27,200
Concrete Mixer	0.28 ~ 0.4m ³		2	7,600	15,200	20,000	6,000	30.0	4,560
Farm Tractor	5t 50P. ^h		3	22,000	66,000	30,000	7,721	77.2	50,952
Disk harrow	24" x 20 ^{nos}		3	3,000	9,000	30,000	7,721	77.2	6,948
Sub Total					3,628,900				2,252,539 (62%)
					=26,418,392 RS				=16,398,483 RS
					26,400,000				16,400,000
(2) Local Handling (Total price) x 8%					2,100,000 RS				2,100,000 RS
Total					28,500,000 RS				18,500,000 RS

* US\$1.00 = Rs7.28

Table 4-21 Annual Disbursement of Construction Cost

Unit: Rs 1,000

Works	Total	1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	6th Year
I. Civil Works	59,300	-	2,010	14,000	18,170	15,050	10,070
Foreign Currency	(5,010	-	(110	(2,340	(1,210	(840	(510
Local Currency	54,290	-	1,900	11,660	16,960	14,210	9,560
II. Construction Machinery	35,600	-	35,600	-	-	-	-
Foreign Currency	(33,500	-	(33,500	-	-	-	-
Local Currency	2,100	-	2,100	-	-	-	-
III. Land Acquisition	1,000	1,000	-	-	-	-	-
Foreign Currency	(1,000	(1,000	-	-	-	-	-
Local Currency	-	-	-	-	-	-	-
IV. Land Settlement	5,300	-	-	1,760	1,780	1,760	-
Foreign Currency	(5,300	-	-	(1,760	(1,780	(1,760	-
Local Currency	-	-	-	-	-	-	-
V. Engineering, Administration & Overhead Charge	10,000	5,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Foreign Currency	(1,500	(1,500	-	-	-	-	-
Local Currency	8,500	3,500	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
VI. Physical Contingency	5,930	-	201	1,400	1,817	1,505	1,007
Foreign Currency	(501	-	(11	(234	(121	(84	(51
Local Currency	5,429	-	190	1,166	1,696	1,421	956
Sub-total (I + II + V + IV)	110,830	5,000	38,811	16,400	20,987	17,555	12,077
Foreign Currency	(40,511	(1,500	(33,621	(2,574	(1,331	(924	(561
Local Currency	70,319	3,500	5,190	13,826	19,656	16,631	11,516
VII. Prices Contingency	27,822	335	5,356	3,510	6,191	6,706	5,724
Foreign Currency	(6,303	(101	(4,640	(550	(393	(353	(266
Local Currency	21,519	234	716	2,960	5,798	6,353	5,458
Total	144,952	6,335	44,167	21,670	28,958	26,021	17,801
Foreign Currency	(46,814	(1,601	(38,261	(3,124	(1,724	(1,277	(827
Local Currency	98,138	4,734	5,906	18,546	27,234	24,744	16,974

第五章 組織と運営

5-1 工事の実施

(1) 建設工事

工事の建設はかんがい局の責任である。最終設計や仕様ならびに建設機械や資材の購入にあたり、かんがい局は外国コンサルタントの技術的勧告や示唆をうけるものとする。工事の監督はかんがい局自身で行なう。建設工事のなかには、たとえば土地造成、用排水路網、農道網のように、工事が比較的簡単で、労働集約的であり、小規模単位で施工できるものは、かんがい局の監督のもと、入植農家による請負制で行なうこともできよう。

(2) 入植問題

本計画の建設工事や農業開発は二種類の農家の入植・再入植問題と深い関係がある。一つは計画地域外から新たに募集される入植農家であり、他はダムの建設により水没する地区やダム軸付近にすでに数世代にわたり居住定着している農家である。計画にもとずいてこれら農家を入植せしめるにあたり、後者に優先権が与えられるべきである。入植・再入植農家の総数は1,864家族（新開田総面積4,660エーカー÷2.5エーカー＝1,864家族）とされる。将来の紛争を避けるため、入植・再入植に先きだち一単位2.5エーカーは個人ベースで18才以上の男子に均等に配分されるものであるが、農家ベースで分与されるものであるかを明確にしておくことが望ましい。水没地区やダム軸付近の居住者の間には個人ベース入植が可能と思われているものも少ないので特に言及する。

5-2 計画遂行上の協力関係

本計画の成功は関連政府部局間の協調と協力、それから計画当事者と農民組織間の友好的協同作業にかかっている。直接関係三局からなる計画運営委員会と、関連部局のいわば寄舎世帯であるところの現地開発事務所の運営が円滑であることが望ましい。現地開発事務所と地域農民との間の関係はおおむね次のようである。

5-3 農事改良普及活動と當農に不可欠な諸サービス

現地開発事務所は組織的方法によって地域農民と提携するものとする。地域農民の組織としては、農業生産性委員会（APC）、耕作委員会（CC）、農業協同組合、多目的協組であるが、これらの組織は個々ならびに一致団結して地域農民と現地開発事務所とを直結する弾力性のあるパイプとしての役割を果たすべきである。こうした協同作業はきわめて友好的かつ互恵的雰囲気の中で行われる必要がある。さもないときには期待された農業開発の実績をあげることが困難となり、まして計画年次第3年から14年の12年間の教育・訓練を経て地域開発の責任を農民組織に肩代りさせることは不可能であろう。

現地開発事務所の組織図は図5-1に、開発事務所が具備すべき車輛等の一覧表は表5-1に、開発事務所各班の運営費は表5-2～5-4に示す。開発事務所が具備する車輛費はOIFコロombo建て1百万ルピー、同事務所が関係諸施設の維持・管理、普及活動、當農サービスについての教育・訓練等に要する経費は、計画年次第6年から第14年の間、年額1百万ルピーである。

5-4 農業機械・器具

通年かんがいのもと高度に集約化された計画農事暦を完全に消化し、所期の収量を安定的にあげるためには、表5-5にあげられた農業機械・器具の組織的使用が必要と考えられるが、その購入費はOIFコロombo建て3.8百万ルピー（米貨0.5百万ドル）で、この金額は計画総費用の中に計上されてある。

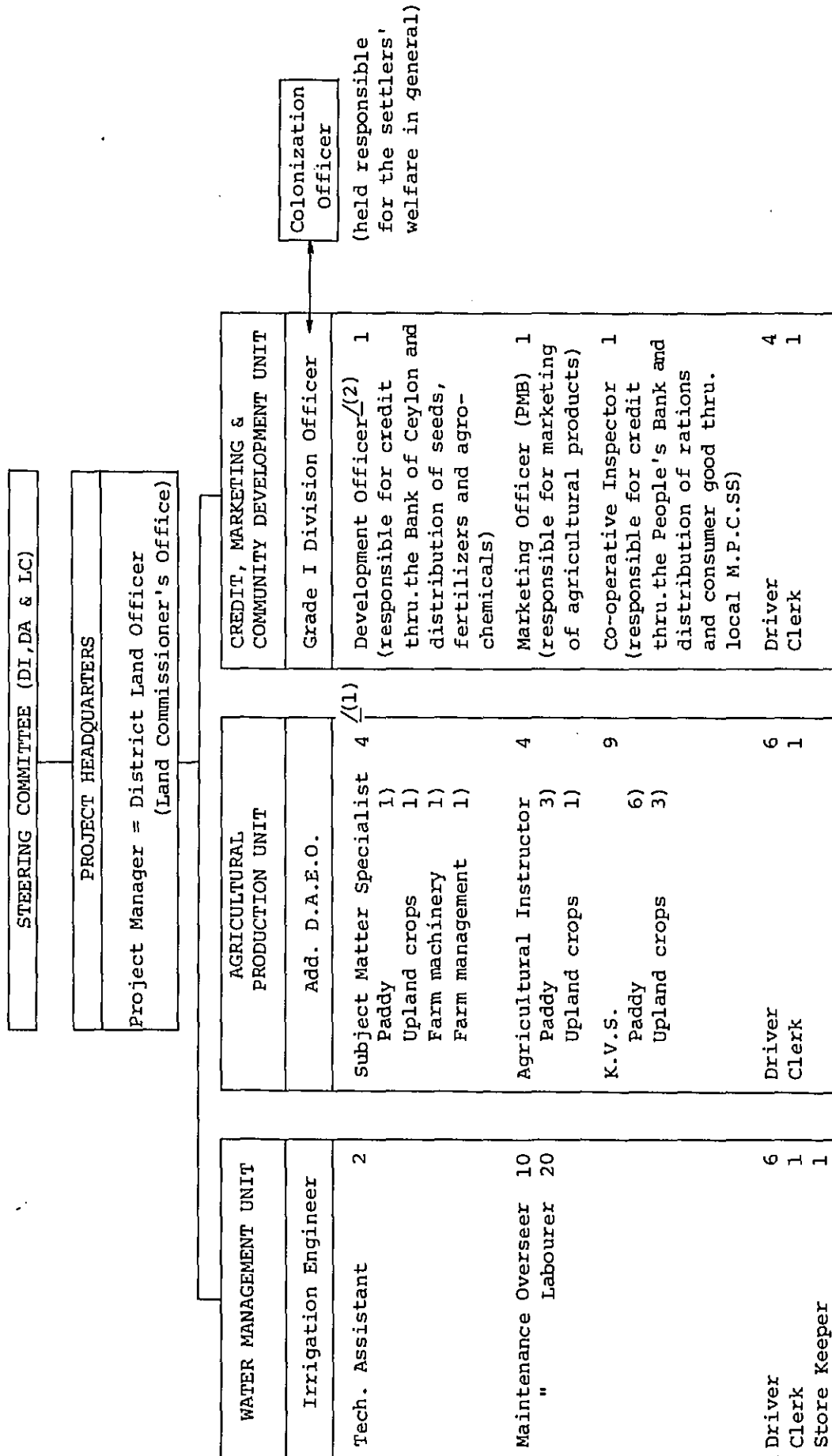
5-5 技術協力

地域農民に農業開発の責任を肩代りさせるようにするためには、水管理、機械化農業を含む科学的農耕技術の普及、農民組織、農村福祉向上等の諸問題を総合的に解決するうえで、スリランカ農業・農民に理解と同情をもつ外人専門家グループによる技術協力が供与されることがきわめて望ましいことである。農業開発計画目標達成のため、計画年次第5年より5年間6人からなる専門家グループの協力が歓迎されるべきである。

本計画はその規模において必ずしも大型とはいえぬかも知れないが、乾燥地帯における諸他の貯水池かんがい計画にとって、工法面でも農業開発面でも、手本となるような原型たらしとするものである。したがって、本計画の諸効果をめぐって相当突込んだ評価が行

れるべきであろう。政府は適切な調査研究機関に、こうした評価の実施を依頼するものとするが、とりあえず、国内・国外の研究団体、もしくは両者協力チームに対し、本計画の評価のための方法論を詳述した計画評価実施目論書の提出を求め、それらの比較・審査のうえ特定団体と契約締結を行うことが望ましい。

Fig. 5-1 Organization Chart of the Project Headquarters



(*) All the Staff shall be residing in the Project Site. (1) They are stationed at Puttalam, but visit the Project 2 days every week or as often as required.

(2) Development Officer deputed from the Rural Institutions & Productivity Laws Div., M/A & L.

Table 5-1 Equipment Requirements of the Project Headquarters

	Jeep	5-ton Truck	Agricultural Tractor w/2 ton Trailer	Motor Cycle	Bicycle	Mini Bus	Spare parts
Project Manager	1						25%
Water Management Unit	1		5	2	32		25%
Agricultural Production Unit	2	1	2	4	10	2	25%
Credit & Marketing Unit	1	1	2	3	1		25%
Total	5	2	9	9	43	2	25%

Table 5-2 Operation Cost

WATER MANAGEMENT
(O & M of Irrigation Facilities)

Staff Requirement for 6,300 Ac. Project Area

<u>Staff Position</u>	<u>No.</u>	<u>Salary/Yr. (Rs.)</u>	<u>Total Cost (Rs.)</u>
Engineer	1	12,000	12,000
Technical Assistant	2	6,000	12,000
Store-keeper	1	4,000	4,000
Clerk	1	4,000	<u>4,000</u>
		(General Service)	<u>32,000</u>
Maintenance Overseer	10	4,000	40,000
" Labourer	20	3,000	60,000
Driver	6	4,800	<u>28,800</u>
			128,800
		Leave & Travel 20%	26,000
		(Project Cost)	<u>154,800</u>

Equipment Requirements for 6,300 Ac. Project Area

<u>Item</u>	<u>No.</u>	<u>Hr./Year</u>	<u>Cost/Hr. (Rs.)</u>	<u>Total Annual Operation Cost (Rs.)</u>
5-ton Truck	1	800	40	32,000
Agricultural Tractor	5	800	35	140,000
4-wheel Drive - Field Car	1	1,500	25	37,500
Motor Cycle	2	1,500	6	18,000
Bicycle	32	1,500	-	-
				Total Annual Operation Cost
				227,500
				Contingencies 10%
				<u>22,750</u>
				250,250
				Grand Total
				405,050
			Say	<u>405,000</u>

Table 5-3 Operation Cost

AGRICULTURAL DEVELOPMENT

(Extension Service)

Staff Requirement for 6,300 Ac. Project Area

<u>Staff Position</u>	<u>No.</u>	<u>Salary/Year (Rs.)</u>	<u>Total Cost (Rs.)</u>
Additional DAEO	1		13,000
Subject Matter Specialist	4		(Attached to Puttalam Kachcheri)
Paddy (1)			
Upland crops (1)			
Farm machinery (1)			
Farm management (1)			
Agricultural Instructor	4		41,000
Paddy (3)			
Upland crops (1)			
Clerk	1		4,000
		(General Service)	58,000
K.V.S.	9	5,000	45,000
Paddy (6)			
Upland crops (3)			
Driver	6	4,800	28,800
			73,800
		Leave & Travel 20%	14,760
		(Project Cost)	<u>88,560</u>

Equipment Requirements for 6,300 Ac. Project Area

<u>Item</u>	<u>No.</u>	<u>Hr./Year</u>	<u>Cost/Hr. (Rs.)</u>	<u>Total Annual Operation Cost (Rs.)</u>
5-ton Truck	1	800	40	32,000
4-wheel Drive Field Car	2	1,500	25	75,000
Motor Cycle	4	1,500	6	36,000
Bicycle	10	1,500	-	-
Mini-Bus	2	1,500	18	27,000
Agricultural Tractor	2	800	35	56,000
Total Annual Operation Cost				226,000
Contingencies 10%				<u>22,600</u>
				248,600
Grand Total				337,160
			Say	<u>338,000</u>

Table 5-4 Operation Cost

CREDIT, INPUT SUPPLY, MARKETING & COMMUNITY DEVELOPMENTStaff Requirement for 6,300 Ac. Project Area

<u>Staff Position</u>	<u>No.</u>	<u>Salary/Year (Rs.)</u>	<u>Total Cost (Rs.)</u>
Grade I Division Officer	1	}	50,000
Development Officer	1		
Marketing Officer	1		
Co-op. Inspector	1		
Clerk	1	4,000	<u>4,000</u>
		(General Service)	<u>54,000</u>
Driver	4	4,800	19,200
		Leave & Travel 20%	<u>3,840</u>
		(Project Cost)	<u>23,040</u>

Equipment Requirements for 6,300 Ac. Project Area

<u>Item</u>	<u>No.</u>	<u>Hr./Year</u>	<u>Cost/Hr. (Rs.)</u>	<u>Total Annual Operation Cost (Rs.)</u>
5-ton Truck	1	800	40	32,000
Agricultural Tractor	2	800	35	56,000
4-wheel Drive Field Car	1	1,500	25	37,500
Motor Cycle	3	1,500	6	27,000
Bicycle	1	1,500	-	<u>-</u>
				Total Annual Operation Cost
				152,500
				Contingencies 10%
				<u>15,250</u>
				167,750
				Grand Total
				190,790
			Say	<u>191,000</u>

Table 5-5 Farm Equipment List (for 6,300 Ac. Project Area)

Item	Quantity	Estimated Unit Cost (cif Colombo)(US \$1,000).....	Total Cost
A. 4-wheel tractor ^{1/}	20	7.0	140
Tyre Tiller	20	1.0	20
Heavy Duty Cultivator	20	0.9	18
Disc Plough	5	1.2	6
Offset Disc Harrow	5	1.6	8
2 Ton Trailor	20	0.9	18
Spare Parts (25%) ^{2/}		LS	53
			<u>263</u>
B. 2-wheel Tractor ^{3/}	50	3.0	150
Spare Parts (25%)		LS	38
			<u>188</u>
C. Equipment for Repair and maintenance facilities		LS	50
D. Sprayers			
Knapsack Power (duster/mister)	25	0.3	7.5
Knapsack Hand	50	0.1	5
Duster Hand	20	0.1	2
Spare Parts (25%)		LS	4
			<u>18.5</u>
Grand Total			<u>519.5</u> (Say 520)

1/ Including Rotavator, Plough, Puddling Wheels, Level Board, etc.

2/ Particularly Rotavator Blader, Tyres & Tubes, Engine Parts like piston rings, injectors, etc.

3/ Including Rotavator, Leveller, Puddling Wheels, Ploughs, Spring Blader, 1.5 ton Treilor, etc.

A. To be put in custody, operation and maintenance of the Project HQ (i/c Agric. Prod. Unit);

B. To be put in custody, operation and maintenance of the Project HQ (i/c Agric. Prod. Unit) for 2 years after completion of the Project, then sold to the Farmers' Co-op. and operated by those who will have obtained enough training and experience in driving & repair/maintenance;

C. To be allocated among 4 Farm Machinery Centers which are under the control of the Project HQ (i/c Agric. Prod. Unit);

D. Same as above, but after the settlers will have good knowledge in their use sold to the Farmers' Co-op. for joint use or directly to the settlers particularly those who are engaged in upland crop cultivation.

第六章 農業生産と農家収入

(1) 農業生産の増大：一方で年を通ずる用水を供給し，他方で普及活動や営農サービスを強化することにより，集約度の高い農耕が可能となり，その結果，栽培作物の単位収量は相当増大する。計画地域内では米が引続き主要作物となるが，農業の多角化も進んで大豆，雑豆，唐辛子等も生産されるようになる。現況の農業水準が計画下でどのように引き上げられるかの見通しについては表4-2，4-3及び4-1を見られたい。既存農地における現況生産水準は表4-2に，そこでの計画下の向上は表4-3に，新開田地域における計画下の向上は表4-1に示されている。現況のままに棄ておかれるかぎり，既存農地での作付率や単位収量の増大は見込み薄であると考えられる。

(2) 生産増強に必要な投入財：各種作物の生産に必要な諸投入財については農業局の勧告（表6-1）を勘案して決定したが，それを支出額で示せば次のとおりである（1エーカー当り生産費（Rs））：

	<u>水 稲</u>	<u>大 豆</u>	<u>雑 豆</u>	<u>唐辛子</u>
種子と化学製品				
1/	530	220	170	1,150
農業機械費と雇用労賃				
2/	520	480	520	1,080
そ の 他				
3/	135	80	80	160
計	<u>1,185</u>	<u>780</u>	<u>770</u>	<u>2,390</u>

1/ 化学製品には肥料，殺虫剤，除草剤が含まれる。

2/ 耕地や病虫害防除に必要な農業機械・器具の減価償却や，それらの運転や使用に要する燃料，油代，手間賃等からなる雇用労賃については後述する。

3/ 営農資金利子，土地改良費，作物保険掛金を含む。

- (3) 生産財の投入は漸増させる：農業開発初期において、その使用に習熟していない農民に多量の生産財を投入されることは、凶作の場合の損害を大きくするなど、必ずしも賢明なやり方とはいえない。そこで、新開田地区にあっては、生産財中肥料や農薬については、初年度には計画最盛期の投入量の20%を農家に使用せしめ、その使用上の経験や使用効果についての認識が増すにつれて漸次使用量をふやすよう指導するものとする。

肥料・農薬等の使用増大テンポ

計画年次	6年	7年	8年	9年	10年	11年
使用量(%)	20	30	40	60	80	100

- (4) 雇用農業労働：計画地域内1農家当り経営面積を2.5エーカーとし、一農家当り2人が年間250日稼働すると仮定して“農繁期”における外部労働力への依存度は次のように推定される：

Maha・Yala 両期での水稲栽培	=	40人日
Yala 期での豆類の栽培	=	60人日
“ 唐辛子 ”	=	90~120人日

1人日当り労賃をRs 8.00とする。

- (5) 農産物の庭先価格

品 目	価 格
粳	Rs 33/ブッシェル
大豆	84/cwt
雑豆	128/ ”
唐辛子(乾燥)	1,000/ ”

- (6) 農家収入：計画目標が達成された場合、低地・高地の別なく、計画地域内で2.5エーカーの耕地を持つ標準農家の純生産額は年間6000ルピーから6300ルピーと推定される。

Table 6-1 Details of Input Requirements at Full Development (per Ac.)

	Paddy (130 days) Lowland	Paddy (100 days) Lowland	Chillies	Soya Bean	Pulses
Seeds	2 bushels	2 bushels	1 lb.	0.35 cwt. (60 lbs.) Inoculated with Nitrogen Culture	0.1 cwt
Fertilizers	Urea 1.6 cwt.N Superphosphate 0.8 cwt.P ₂ O ₅ Potash 1.2 cwt.K ₂ O	1.2 cwt.N 0.8 cwt.P ₂ O ₅ 1.2 cwt.K ₂ O	Ammon. 1.0 cwt.N -Sulph. 0.8 cwt.P ₂ O ₅ 0.6 cwt.K ₂ O	Ammon. 1.0 cwt.N -Sulph. 1.0 cwt.P ₂ O ₅ 0.5 cwt.K ₂ O	Ammon. 0.2 cwt.N -Sulph. 0.5 cwt.P ₂ O ₅ 0.5 cwt.K ₂ O
Pesticides	Gamma BHC 6% 100 lbs Sumithion 50% 60 fl.OZ.	70 lbs. 30 fl.OZ	Sumithion 50% 180 OZS Thicvit 270 OZS Manazate D 80% 20 OZS	Malathion 50% 60 OZS	Malathion 50% 60 OZS Ceresan Wet SD 1 kg
Weedicides	3.4 DPA 3.5 Pints MCPA 40% 1.5 Pints Dalapon 80% 1 lb.	3.5 Pints 1.5 Pints 1 Pints	Lasso 40% 10 Pints	Linuron 50% 1.5 lbs.	-

(Mahaweli Development Project)

第七章 便益と計画の正当性

スリランカの乾燥地帯では既設の貯水池のみによっても40,000エーカーの農地がかんがいされており、さらに新しく数多くの貯水池の建設が計画されており、これら全部を数えれば貯水池（村落レベルの小貯水池は含まない）は約200に達する。しかしながら、そこでの既存貯水池かんがい計画にかけると諸経路が明らかにしているように、かんがい施設の維持・管理上の不備、水管理の疎放性、営農上の諸便宜が行きわたらぬなどが主原因となって、農業生産は伸び悩みの状態にある。本計画は、こうした制約的要因の大部分を、構造物の構築段階からはじまり農業開発時期を通して排除・改善し既設のものはもちろん、今後乾燥地帯に現出する多くのかんがい計画が、どうしたらそれらが具備する潜在生産力を全面的に開発できるかを示唆するような手本的原型となることを意図したものである。したがって、本計画が成功裡に実施されるならば、乾燥地帯における貯水池かんがい計画にとって量・質両面での改善の途がひらかれることになり、スリランカ国内での食糧自給達成のために貢献するところが大きい。

もっと直接的には、計画地域内での水稲生産量（概計算）は11年目に13,000トンに達する見込みであり、これは年間約3百万ドル相当の外貨節約を意味する。本計画の実施に伴う燃料、肥料、農薬、農業機械等の輸入分を控除した外貨の純節約分は年間1.5百万ドルを下らぬ筈である。

建設工事やそれに引き続く農業開発過程を通じて創出されるかなりの経済的・社会的便益は一応考慮外におき、計画がもたらす農産物増加分のみを本計画の純便益とする。本計画のIRRは、下記の仮定にもとずいて計算すると、約18%になる：

- (イ) 工事期間を5年とし、経済寿命を50年間とする。
- (ロ) 工事完了後5年目から農業開発の成果が享受できる。
- (ハ) 農業生産上の投入・産出額は1985年の推定国際市場価格（1976年現在のドル貨をベースとする）で算出する。
- (ニ) スリランカ国での外貨不足を勘案して、US\$1.00=Rs12.00の計算換算率を適用する。
- (ホ) 農業雇用労働は現行賃金（Rs8/人日）の1/3で評価するが、建設労務費は現行のものを用いる。

本計画の実施に随伴しうる費用と便益の双方での諸条件の劣悪化を仮定して行った感度テストの結果は以下のとおりである。

条 件	I R R
(イ) 基本ケース	1 8 %
(ロ) 純便益が 1 0 % 減の場合	1 5 %
(ハ) 設備投資額が 1 0 % 増の場合	1 7 %
(ニ) 便益の実現が 2 年遅れた場合	1 6 %
(ホ) (ロ)と(ハ)が組み合された場合	1 4 %
(ヘ) (ハ)と(ニ)が組み合された場合	1 5 %
(ト) (ロ), (ハ), (ニ)がすべて組み合された場合	1 2 %

第八章 勸告と懸案事項

8-1 全般的事項

計画運営委員会：本計画に要する外貨分に対する融資の認可が得られ、内貨分についての予算上の承認が得られ次第、かんがい局、農業局、土地管理局の三局からなる計画運営委員会が設立されるべきである。計画運営委員会は、本計画の工事やそれに引き続く農業開発に関する政策上の諸問題を議決するとともに、関連政府部局間の連絡・調整に当るものであり、かんがい局は工事面を、農業局は農業開発面を、土地管理局は入植者の選定や計画地域内への定着をそれぞれ主として担当することとし、かんがい局長が議長をつとめる。

8-2 工事面

最終設計時点までに次に述べる各種調査・試験・測量等を実施することが必要である。

(1) 水理上の調査

ミオヤ河の洪水流量の視測一流下量の計算のために必要。

(2) ボーリング及び地質試験

(イ) ボーリング試験

幹線水路と他の小河川、排水路、道路等の交叉する横断構造物（水路橋、暗渠、橋梁、サイホン等）の地質状況を知るため必要地点で行う。

(ロ) 地質試験

堤体：岩盤線が非常に深く、トレンチ・コアーを着岩させられない部分について、漏水、沈下等に対する安全性を確認するため、透水試験、圧密試験等の土質試験を行う必要がある。

(3) 測 量

(イ) ダム軸、土取場、新設取付道路、余水吐下流水路、ならびに幹線水路の縦断測量及び横断測量。

(ロ) 余水吐、取水塔ならびに幹線水路横断構造物付近の平板測量（ $S=1/300$ ）。

(4) 設 計

余水吐：現地調査の際、スリランカ側とは、合意したラジアルゲートにつき、比較案 1（ $B=20\text{ ft}\times H=20\text{ ft}$ 6門）と、比較案 2（ $B=20\text{ ft}\times H=15\text{ ft}$ 9門）につい

て検討し、既存データでは工費及び構造上からは比較案 1、水理上（堤体安全上）からは比較案 2 が有利である。然しこの問題点（ゲートの大きさ）以前に、一部固定部を設けるかどうかを、その後のデータにより検討する必要がある。また、ラジアル・ゲートでは一門（全開）以下の水量調節（部分開状態）が困難であるためフラップ付ゲートを採用したが、操作と製作が複雑なので、他の方法として水量調節の可能なローラーゲート（ $B=13\text{ ft}\times H=12\text{ ft}$ 3門……ラジアルゲート 1門分流量）を設ける案も概略検討したが、その後のボーリングデータから、実施設計に際しては、詳細に検討する必要がある。

(5) エンジニアリングサービス

外貨分として計上したエンジニアリングサービスの範囲は次の通りである。

コンサルティングサービスとしては、詳細設計に対すアドバイス、建設機械の仕様書の作成、スリランカ政府の技術者により実施された成果の審査等を主として、次のような項目が上げられる。

- (イ) 追加調査及び作業を指示する。
- (ロ) 設計基準を確定する。
- (ハ) ダム、余水吐、取水工、下流水路、道路等の設計について技術的な忠告及び指示を行う。
- (ニ) 幹線水路、水路橋、暗渠、橋梁、取入口、チェックゲート等の設計について技術的な忠告及び指示を行う。
- (ホ) 積算及び建設機械の種類台数の決定と仕様書の作成。
- (ヘ) 計画の農業開発部門についての専門的忠告。

以上のコンサルティングサービスは、現場（スリランカ）及び日本国内とにおいて行う。

[A] 現地におけるサービス（スリランカ）

- (a) かんがい技術者と建設技術者各 1 名計 2 名が、実施設計期間中約 6 ヶ月間、現地に駐在し、調査設計について指導監督を行う。
- (b) 上記の他、設計着手時と完了時に、次の専門家を派遣し、助言及びチェックを行う。

専 門 家	人数	滞 在 月 数		計 (M/M)
		着手時	完了時	
Leader (Irr & Dra Eng)	1	1	1	2
Geologist	1	1	—	1
Cost planner/Mach Engineer	1	1	1	2
Agro-Ecopomist	1	1	1	2
Hydrologist	1	1	—	1
Agronomist	1	1	—	1
計	6	6	3	9

(B) 日本国内での作業

日本国内における海外経済協力基金及び関係省庁との接衝，協議その他派遣前後における準備及び報告書の作成。

派遣総数 8名 × 0.5 M/M = 4 M/M

以上より，コンサルティングサービスの経費を算出すると以下の通りとなる。

① 技術報酬

現地作業	6 M/M	@ 8,000 \$/M	=	48,000 \$
	15 "	@ 7,000 "	=	105,000 \$
国内作業	4 "	@ 5,500 "	=	22,000 \$
	小 計			175,000 \$

② 直接経費

(a) 国際航空運賃	11 × 1,300 \$	=	14,300 \$
(b) 資機材送料，車輛代その他			16,700 \$
	小 計		31,000 \$

③ 合 計 206,000 \$

(約 1,500,000 Rs)
(約 55,600,000 円)

8-3 農業開発

(1) 現地開発事務所

現地開発事務所は、計画年次第3年目から最盛期（第6年より第14年まで）の $\frac{1}{4}$ の人員配備をもって活動を開始するが、その任務はまずこの年より部分的に開始される入植計画実施の円滑化にあり、入植農家の生活条件の完備と雇用機会の確保を主眼とする。第4年目には開発事務所の規模を最盛期の $\frac{1}{2}$ とし、引き続き行れる入植問題の解決のほか、モデル・ファームの開設場所を最終決定してそれを発足せしめるとともに、計画地域を四地区に分割して、それぞれに設置される機械化センター、耕作委員会と農業協同組合が共同して使用する事務所と倉庫の規模や設置場所を決定する。さらに、入植農家のための多目的協同組合の組織準備を完了する。計画年次第5年において、開発事務所は最盛期の $\frac{3}{4}$ にまで規模を拡充し、同年中に各種農民組織（計画地域全体をカバーする農業生産性委員会＝APC、計画地域を四分しその1つ1つに耕作委員会＝CC、と農業協同組合各1、さらに入植農家居住地区内に多目的協組若干）の組織化を完了し、その活動に不可欠な事務所、倉庫を建設する。開発事務所とその所管する機械化センターの建設も同年中に完成させる。

(2) 入植問題

ダム建設によって水没する地区ならびにダム軸付近に過去数代にわたって居住してきた農民は新開田地区に移住せしめるが、彼らは地域外から新規に入植する農民に優先する。両者とも計画地域内では公平な農地割当てを保障されねばならない。また最低限の居住条件と生活便宜（学校・医療機関、郵便通信等の諸施設を含む）が提供されねばならない。入植農家は計画されている通年かんがいによる高水準の農業生産を可能にするための高度に集約的な農事暦を消化せねばならぬから、これを乱す焼畑耕作は行わぬ旨の誓約を政府に対して行わねばならない。入植農家中、農業に経験が豊かで、家族労働力も充分であり、比較的高い教育を受けたものの88家族を選んでモデル・ファームに定着せしめる。

(3) 農民組織

農民組織としては既述の農業生産性委員会、耕作委員会、農業協同組合、多目的協同組合が考えられているが、計画地域では少くともその初期段階（入植直後）にあつては三種の農家群（①既存農地の耕作農家、②水没地区やダム軸付近からの移住農家、③地

域外からの新規入植農家)が割拠するかたちになるが、この場合各農家群が別々に組織造りを行うことは農業開発計画の最終的成功のため最も望ましからざることである。そこで農業生産性委員会については全計画地域を打って一丸とした単一組織とし、計画地域全体を四分したそれぞれの地区内に生産性委員会の下部機構として耕作委員会1、農業協同組合1を組織せしめ、多目的協同組合は入植農家(再入植農家を含む)と既存農家の居住地別に組織せしめることを勧告したい。この場合、農業協同組合と多目的協組は、なしうれば、農業生産部と生活改善部の二部からなる単一組織として構成されることが望ましい。こうした単一組織の一部としての農業生産部は、四区分された計画地域の一つで、耕作委員会と提携して事務所と倉庫を使って、農業金融・生産資材供給を取扱い、他方生活改善部は農民の居住地域に開設されて、政府配給物資や生活資材の供給等にあたるべきであろう。

(4) 農業開発技術協力と計画の評価

6名からなる専門家グループは計画年次第5年中に計画地域に入り、第6年から本格化する農業開発計画の開始に備える。専門家グループは、開発事務所と農民組織を通じて、地域農民の農業開発努力を助けるのであるが、なしうれば彼らの任務終了年である第9年以前に生産目標の達成を実現することが望ましい。

計画実施評価の第1は、工事開始以前に計画地域全体をカバーする社会・経済ベンチ・マーク調査を行うことであり、次いで建設面と農業開発面の二面において相当突込んだ評価を行うことが望ましい。建設面での評価は最終設計・仕様にあげられた諸元が予定された費用と日時の範囲内で実現されたか否か、設計能力や効果が実現されたか否か、が中心になろうし、農業開発面での評価は、(i)農業投入・産出指数についての経済性—とくに畑作において、(ii)信用・生産資材の供給・農産物の販売、三者間の有機的リンクアップ、(iii)農業機械化を含む科学的耕作技術の普及度、(iv)開発事務所の仕事ぶり、(v)農民組織の能率、等に重点がおかれるべきであろう。

(5) 農業機械・器具と車輛

計画地域内での農業開発のため必要とされる機械・器具の一部は、主としてモデル・ファームでの使用のために計画年次第5年中に供給され、その半分以上を第6年中に、残りの全部を第7年中に供給すべきである。機械化センターの建設ならびに同センター要員の補充は、計画地域への農業機械・器具の供給の手順に沿って行われる必要がある。

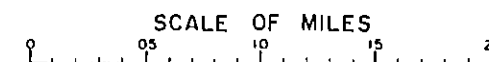
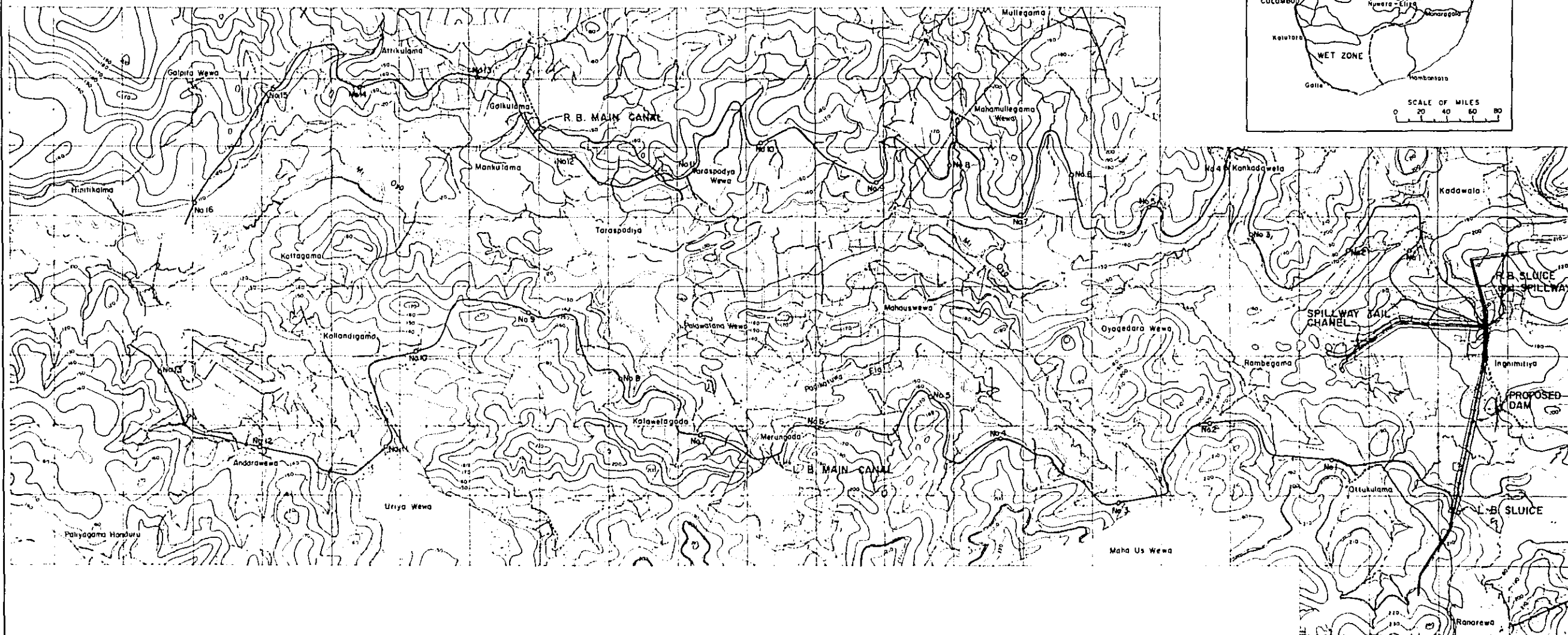
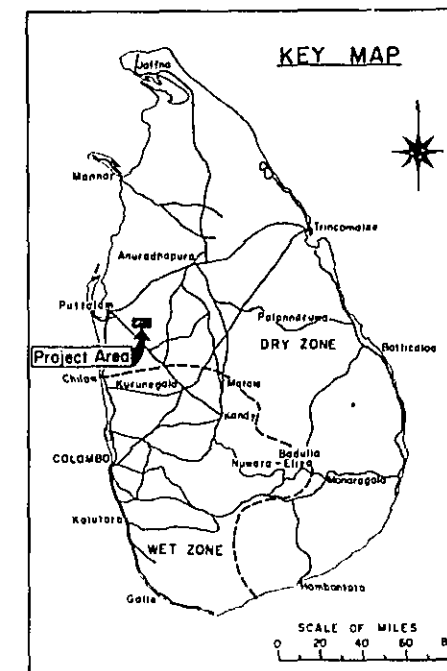
現地開発事務所用の車輛は第3年度から第5年度の三年間にわたって供給されるべきで、その割合は各年 $\frac{1}{3}$ ずつとする。

(6) “焼畑”耕作の禁止

計画地域内に農地をもつ農民は“焼畑”に従事することを禁ぜられるべきであり、これは通年かんがいによる集約農業が要請する濃密な農事暦が焼畑を行うことにより遵守できなくなるからである。この規模の貯水池かんがい計画ともなれば、半失業状態にある農民が計画地域の隣接地に不法居住することを避けることはできまい。彼らは農繁期に計画地域向け臨時雇用労力の供給源となるが、彼らには計画地域内農民には禁止されている“焼畑”に従事することが、純粹に“生計維持”という限られた目的のために、黙認されざるを得まい。



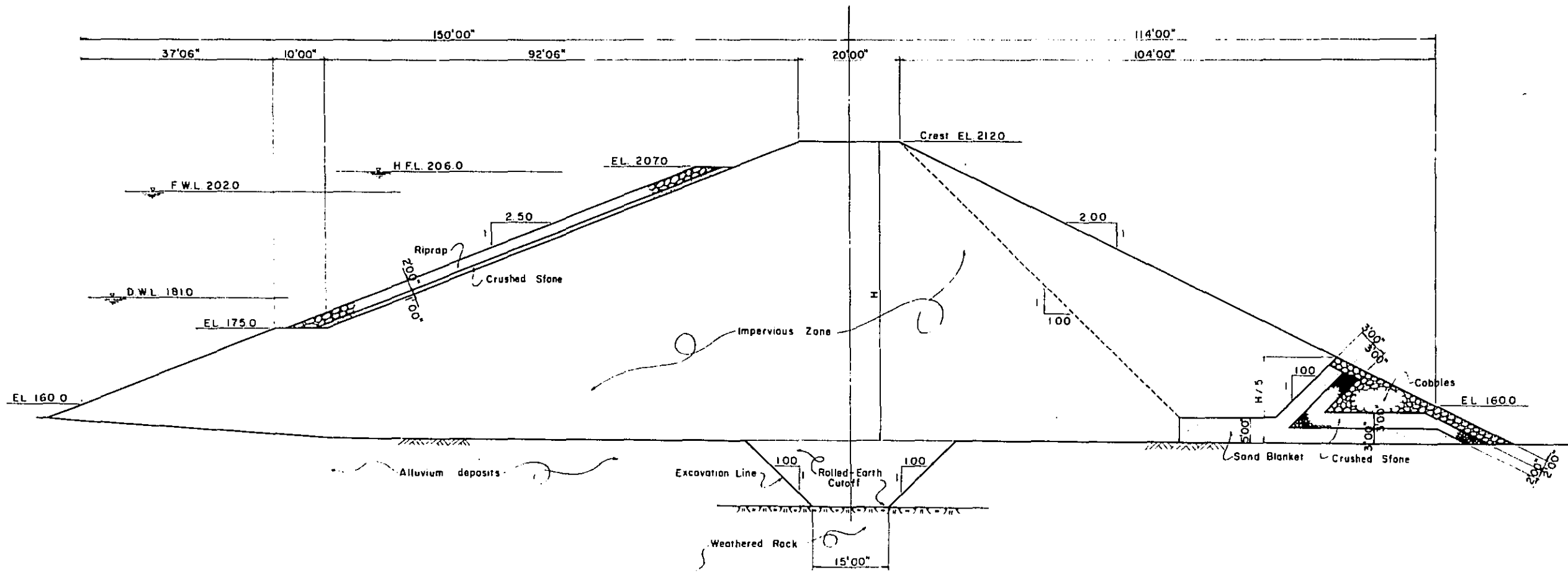
GENERAL PLAN OF THE INGINIMITIYA RESERVOIR PROJECT



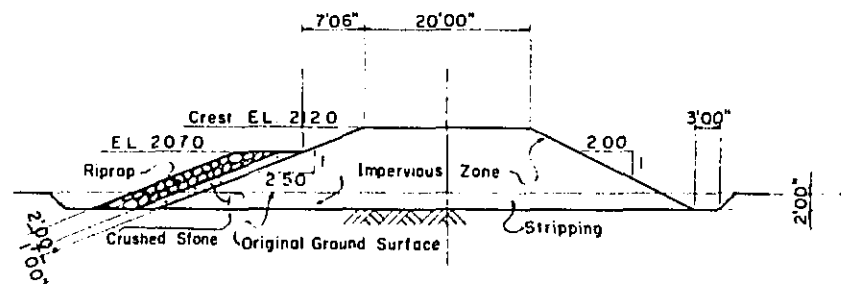
INGINIMITIYA RESERVOIR PROJECT
THE REPUBLIC OF SRI LANKA
GENERAL PLAN

Date: Jun. 1977 D.W.G No. 1

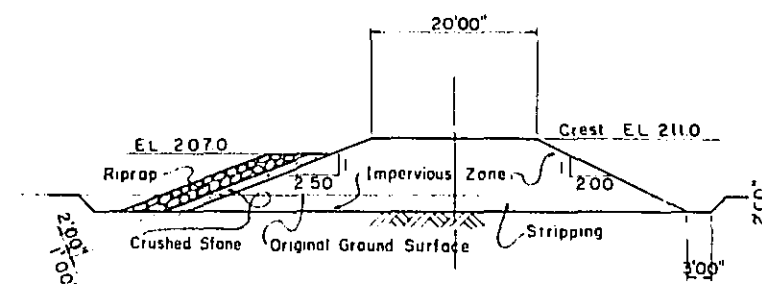
TYPICAL DAM SECTION



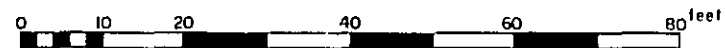
DAM SECTION AT ABUTMENT HIGHER THAN 202 MSL



SECTION OF EMERGENCY SPILLWAY



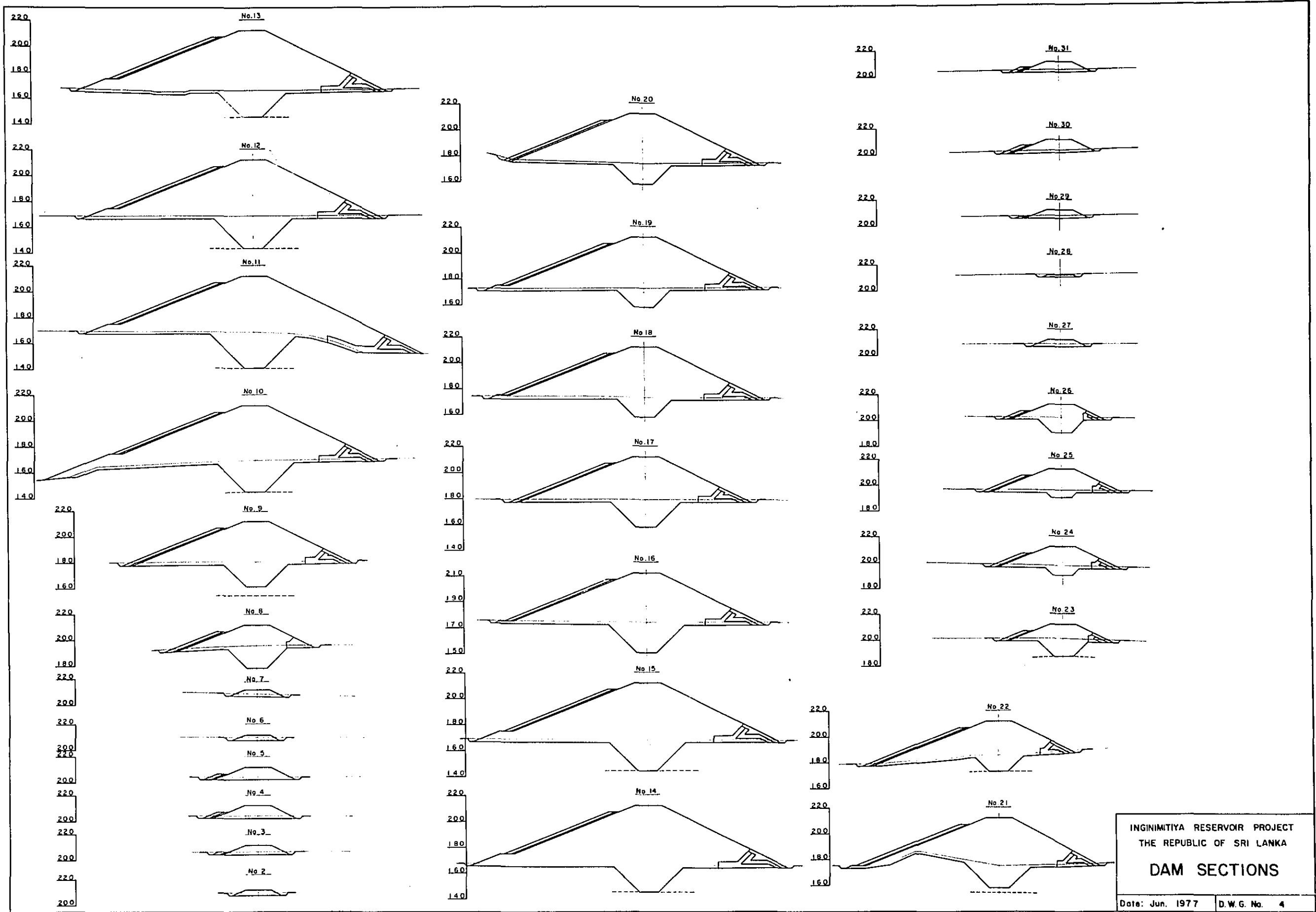
Scale



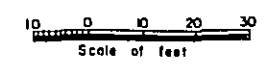
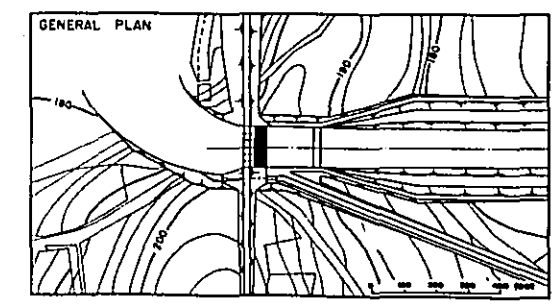
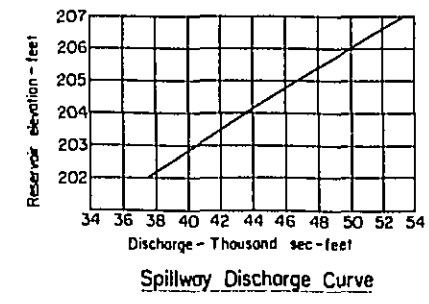
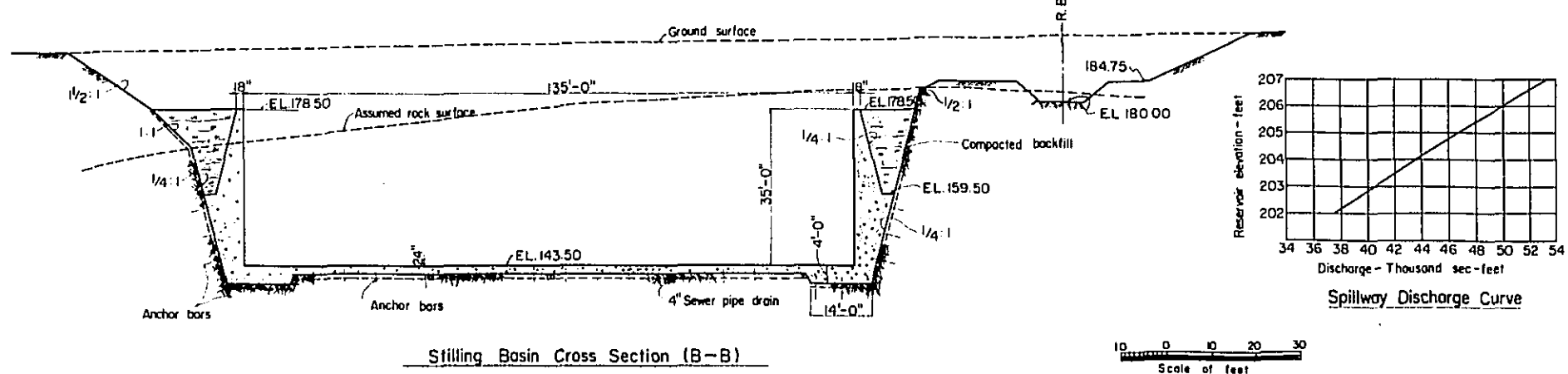
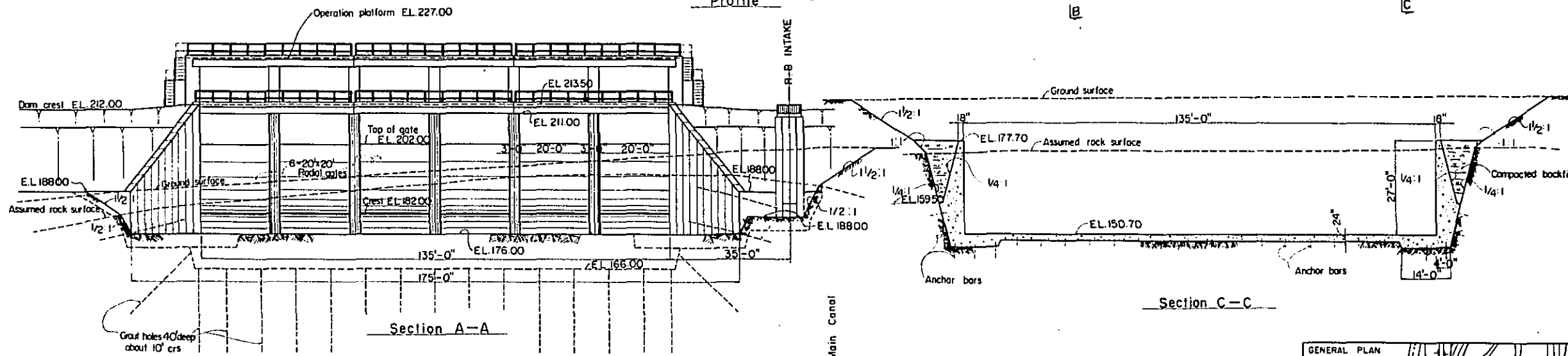
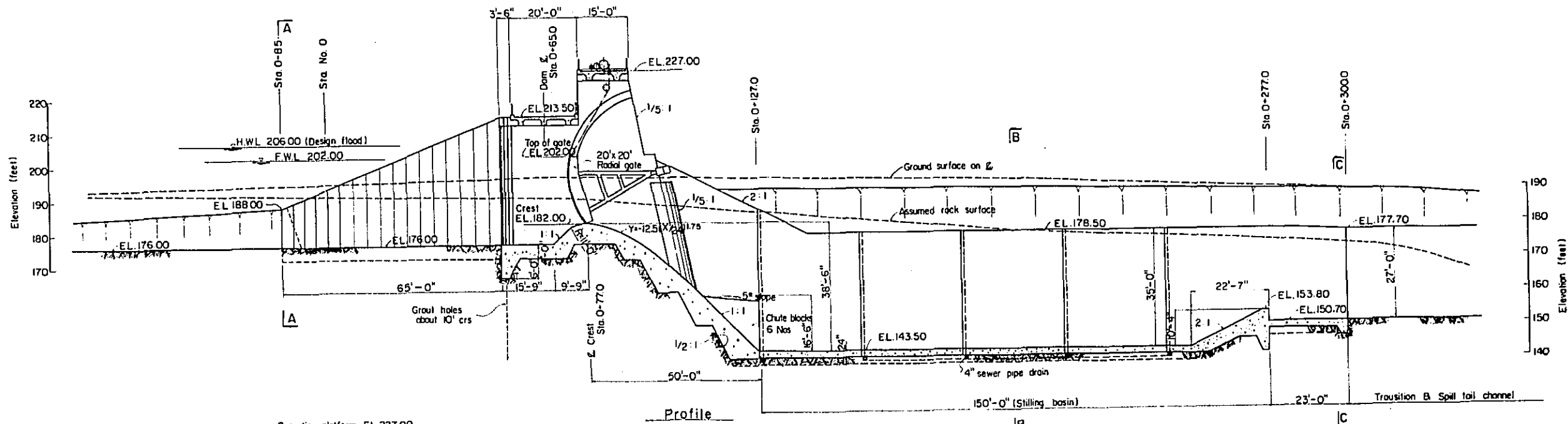
INGINIMIYA RESERVOIR PROJECT
THE REPUBLIC OF SRI LANKA

DAM
TYPICAL CROSS SECTION

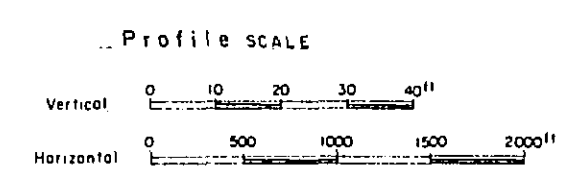
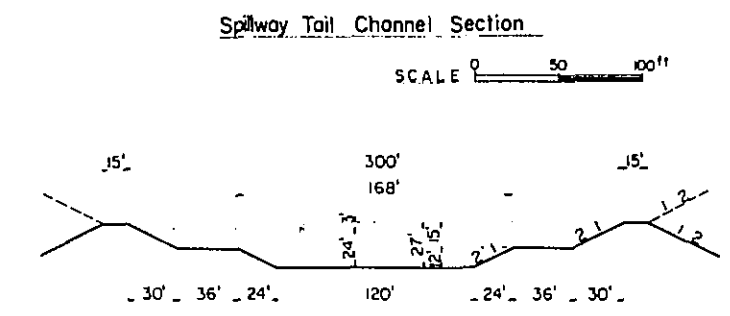
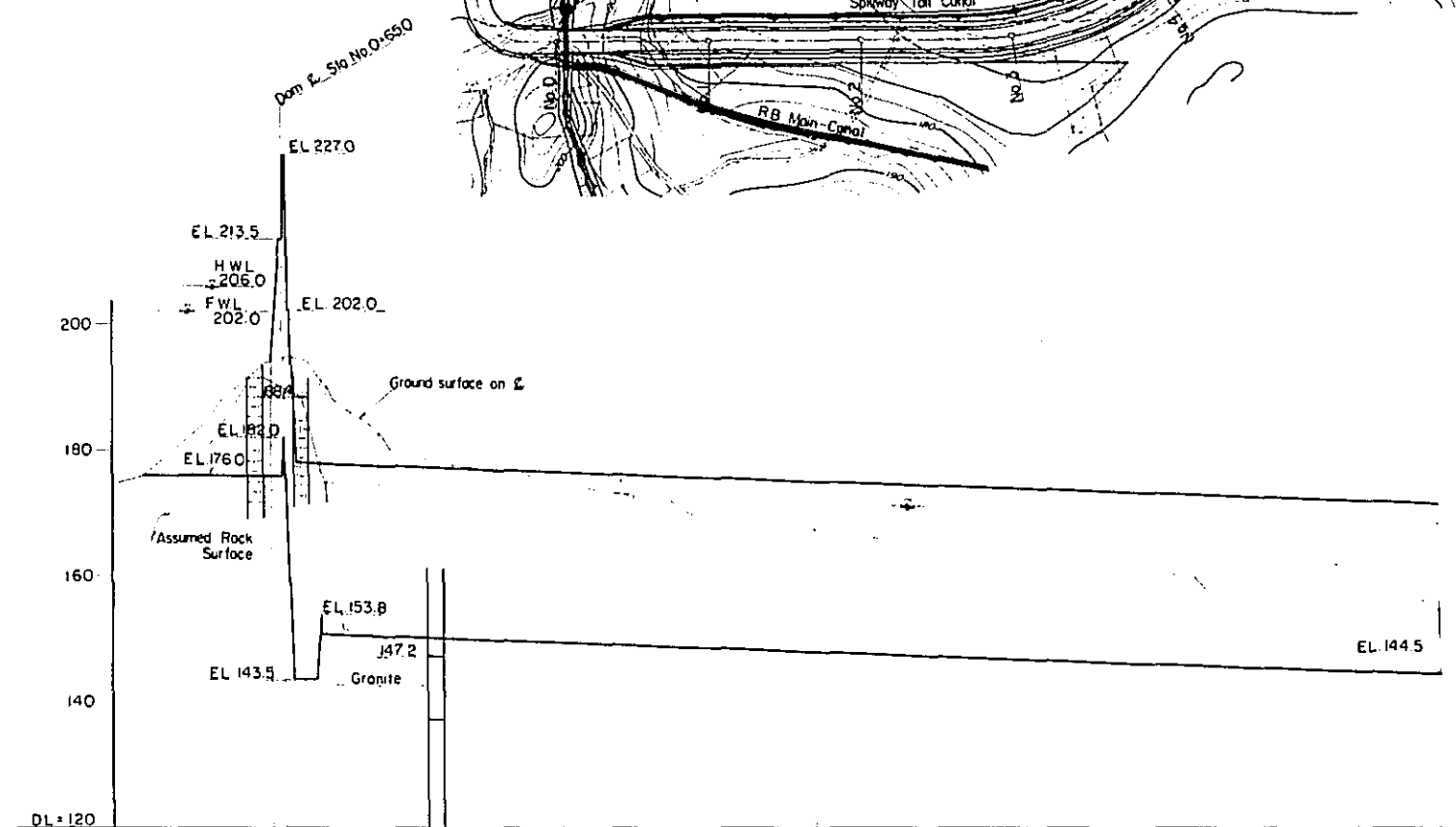
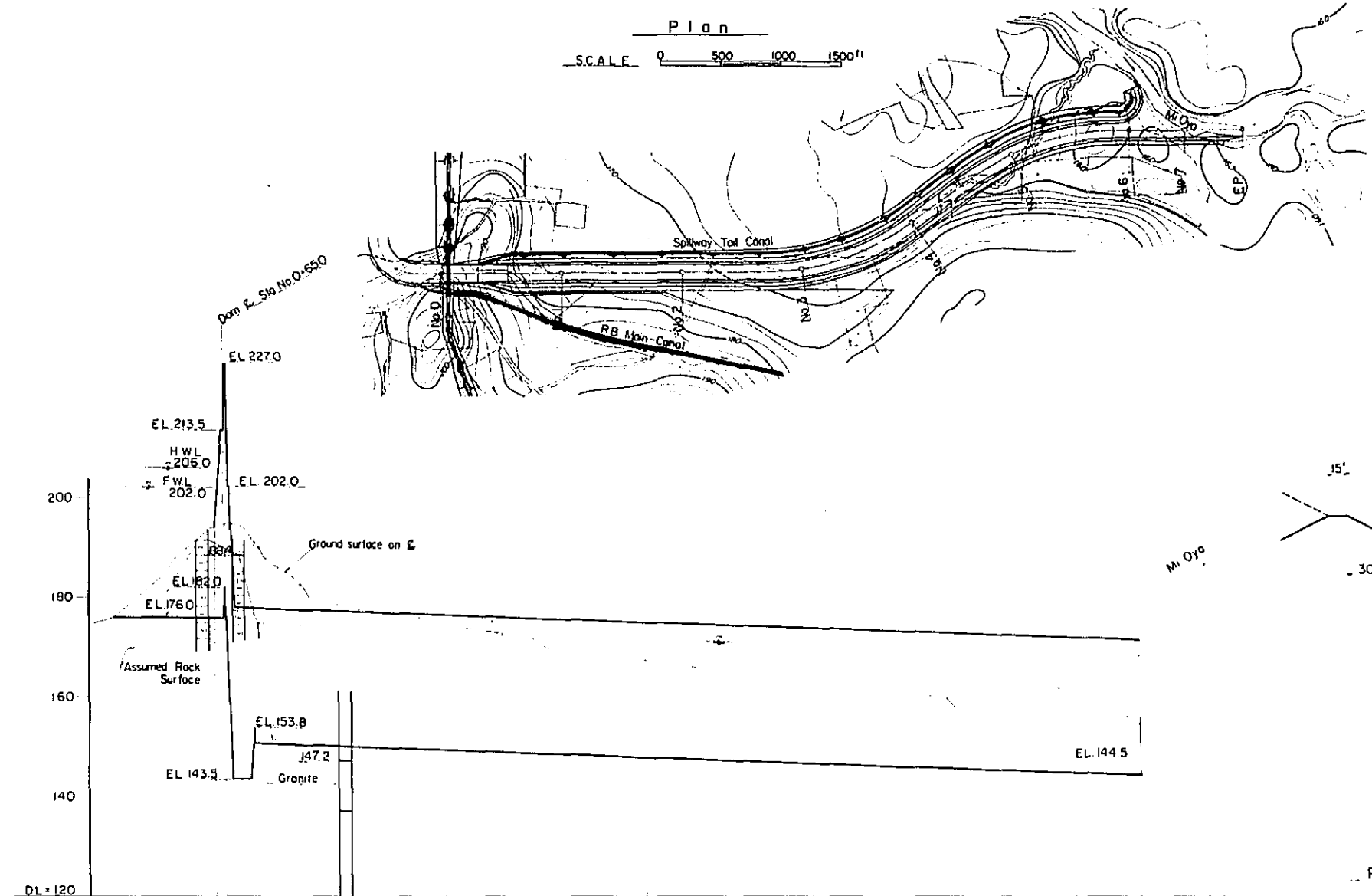
Date: Jun 1977 D.W.G No 3



INGINIMITIYA RESERVOIR PROJECT
 THE REPUBLIC OF SRI LANKA
DAM SECTIONS
 Date: Jun. 1977 D.W.G. No. 4

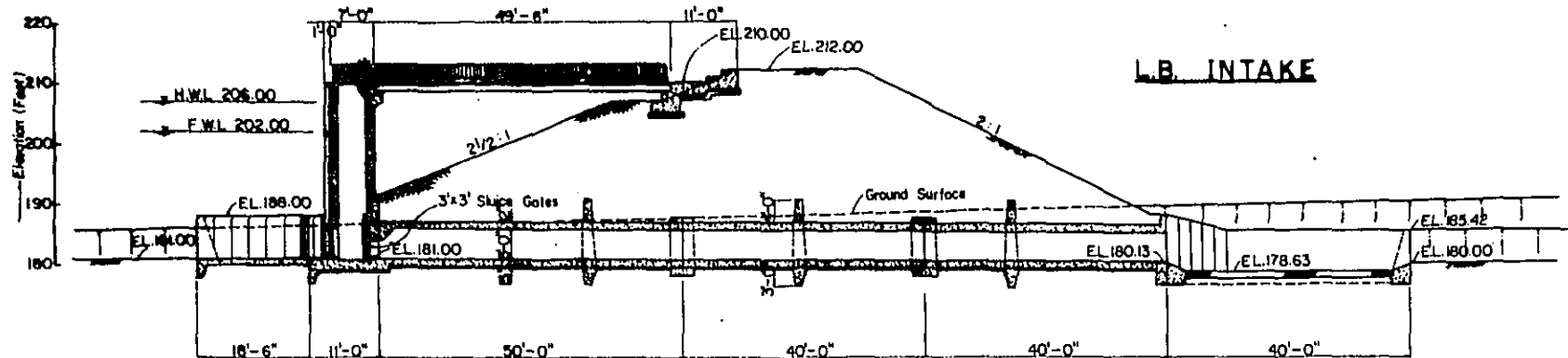


INGUNMITIYA RESERVOIR PROJECT
 THE REPUBLIC OF SRI LANKA
SPILLWAY
PROFILE & SECTIONS
 Date: Jun. 1977 DWG No. 5



Grade	17/1000													
Depth of Exca			39.8	32.4	27.8	24.0	19.5	15.5	14.3	15.0	11.5			
Hight of Emban.														
Top Bank		193.0												
Water Surf.														
Bottom of Canal		176.0	176.0	174.7	174.4	173.0	172.0	171.0	170.0	169.0	168.5			
Ground Elev.	176.0	194.3	193.0	190.5	182.8	177.8	167.5	162.5	160.3	156.0	143.9			
Accum Dist	0	0	77.0	154.0	231.0	308.0	403.0	508.0	613.0	718.0	823.0			
Dist	0	77.0	154.0	231.0	308.0	403.0	508.0	613.0	718.0	823.0	928.0			
Station No.	-700	0	+177	+277	+300	+600	No 1	No 2	No 3	No 4	No 5	No 6	+460	EP

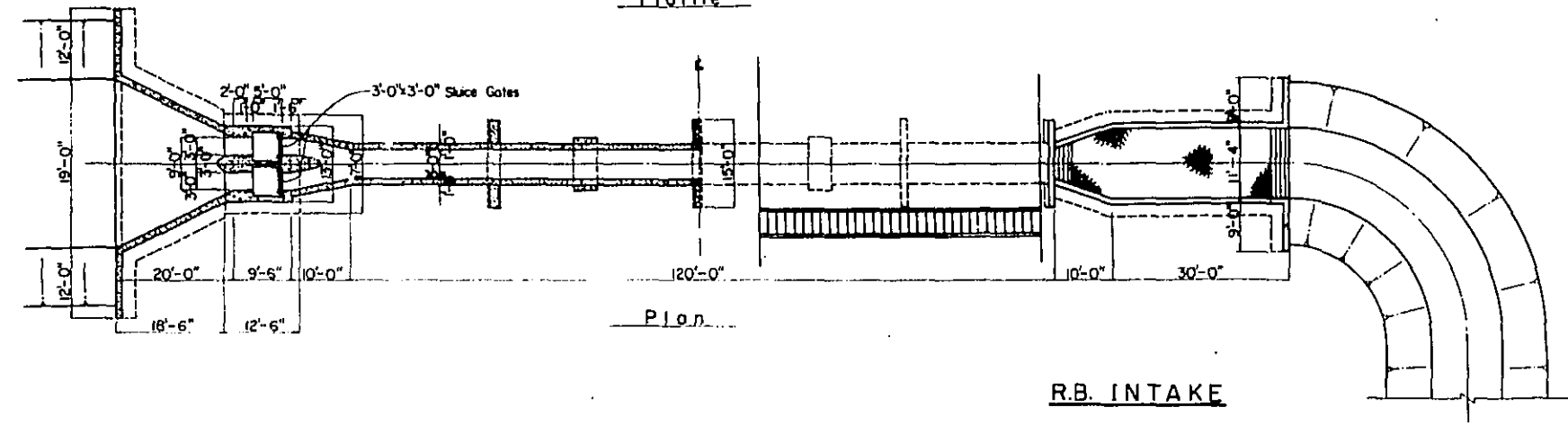
INGINIMITIYA RESERVOIR PROJECT
 THE REPUBLIC OF SRI LANKA
 SPILL WAY TAIL CHANNEL
 PROFILE & SECTIONS
 Date: Jun. 1977 DWG No 6



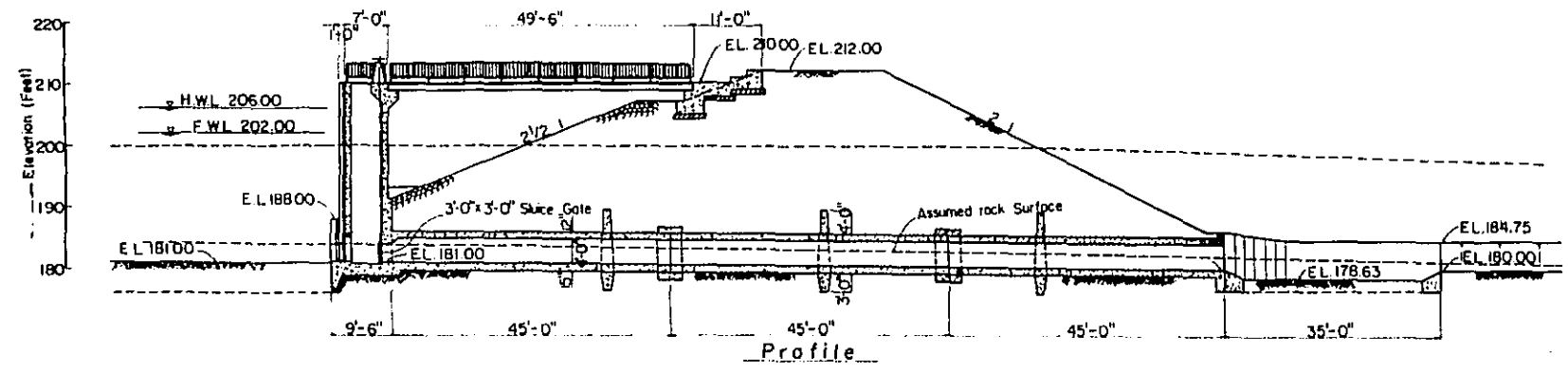
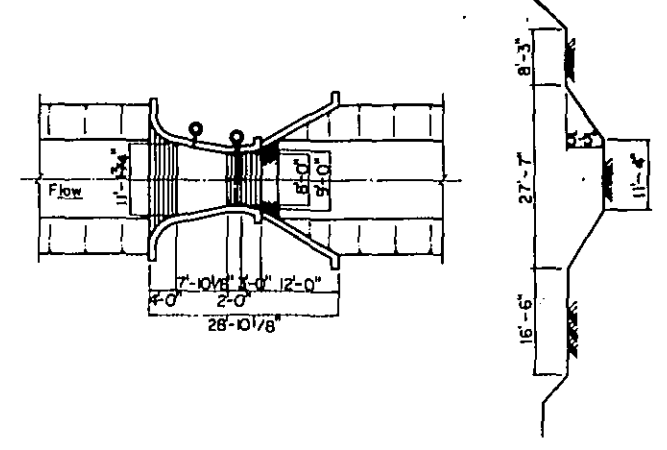
Profile



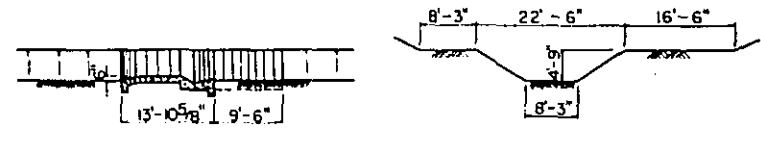
Parshall Measuring Flume (Throat Width 8' 1/2 in)



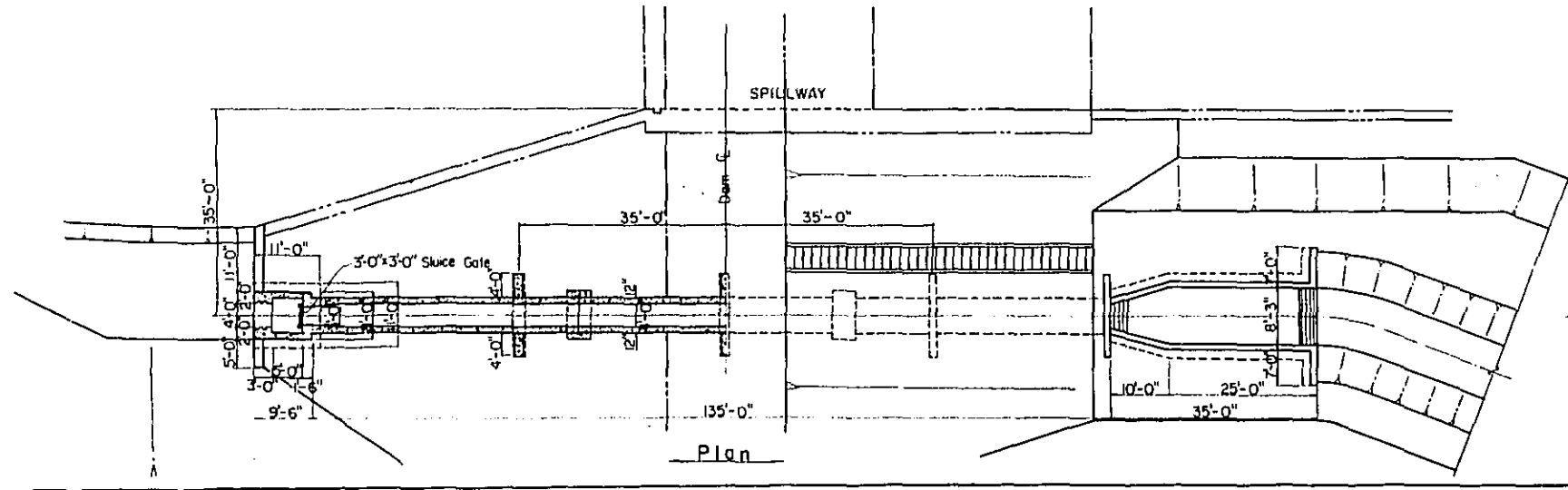
Plan



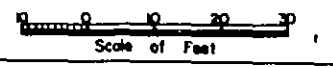
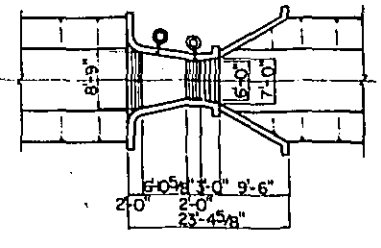
Profile



Parshall Measuring Flume (Throat Width 6' 1/2 in)

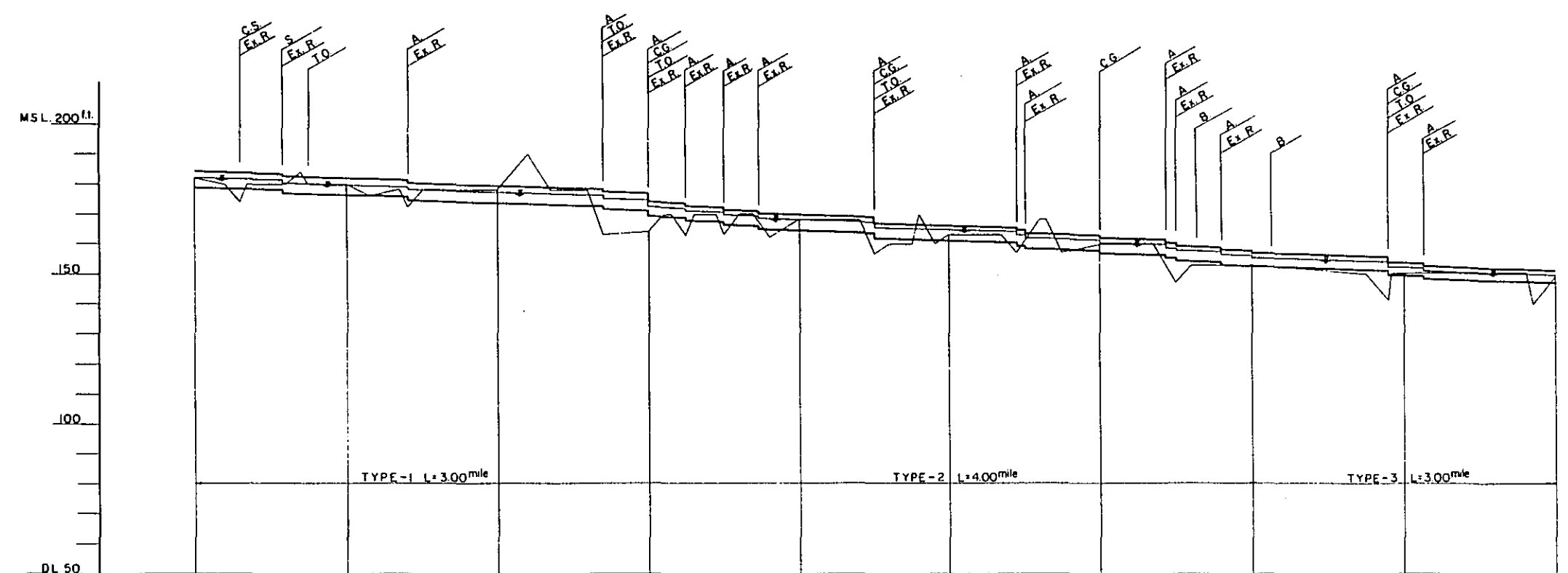
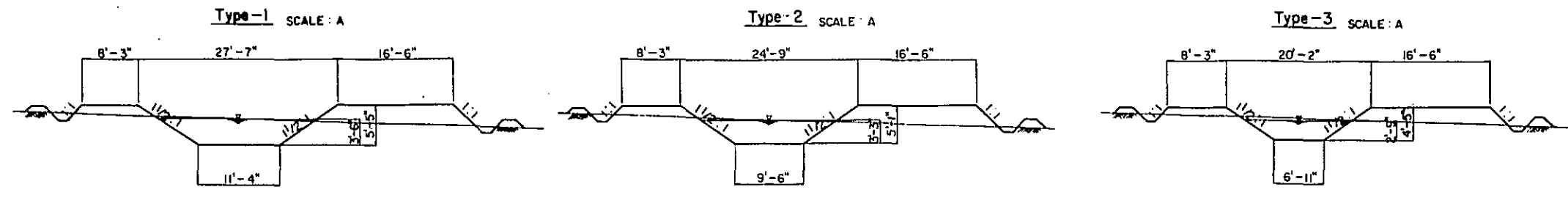


Plan

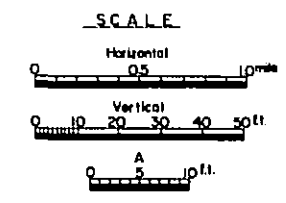


INGINMIYIA RESERVOIR PROJECT
THE REPUBLIC OF SRI LANKA
INTAKE WORKS
PROFILE & SECTIONS

Date: Jun. 1977 DWG No. 7

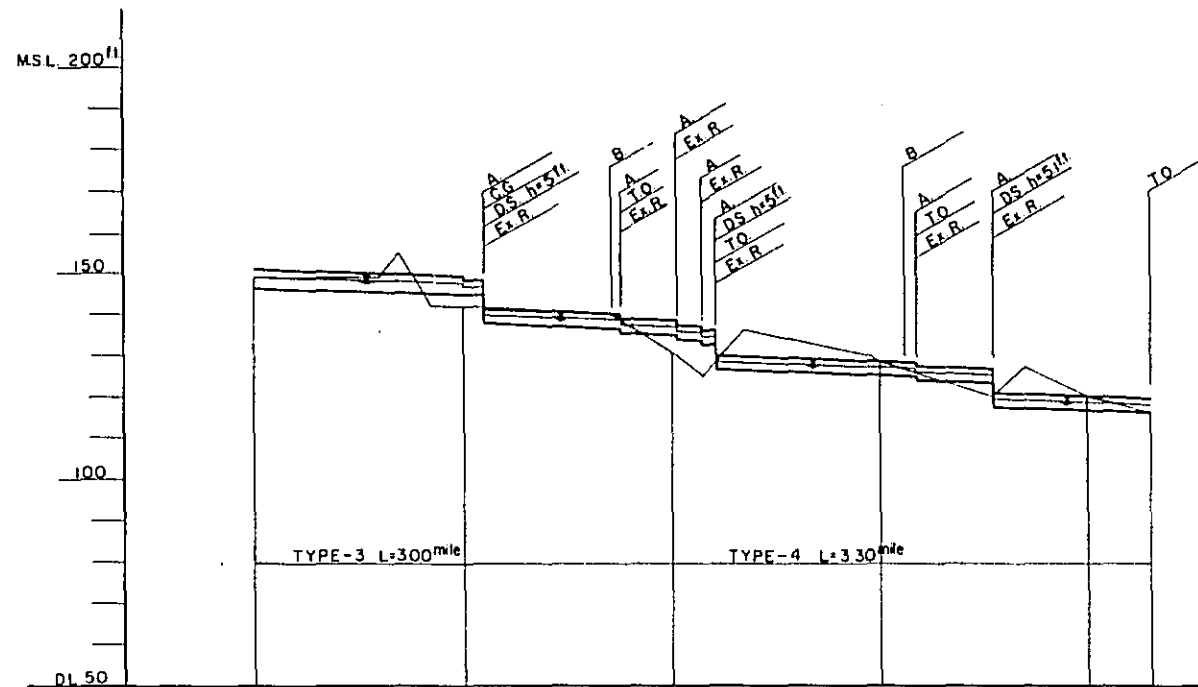
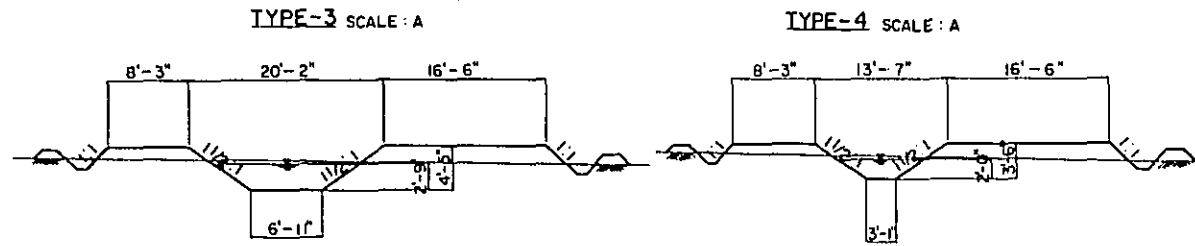


- Legend**
- A — Aqueduct
 - S — Siphon
 - C.G. — Check Gate
 - T.O. — Turn Out
 - D.S. — Drop Structure
 - C.S. — Cross Siphon
 - B — Bridge
 - Ex.R. — Existing River

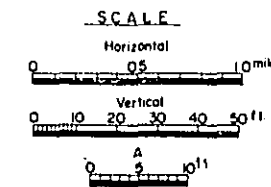


Grade	1/3500									
Depth of Exca.	3.0	3.5	4.0	3.0	1.5	2.1	0.6	1.1	2.6	
Hight of Emban										
Top Bank	184.4	181.9	179.4	176.9	166.6	163.0	157.5	151.7	150.8	
Water Surf.	182.5	180.0	177.5	175.0	164.8	161.2	155.7	151.7	149.2	
Bottom of Canal	179.5	176.5	174.0	172.8	165.0	156.9	152.4	148.9	146.4	
Ground Elev.	182.0	180.0	178.0	176.0	166.0	160.0	153.0	150.0	149.0	
Accum Dist	0	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00
Dist	0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Station No.	No 0	No 1	No 2	No 3	No 4	No 5	No 6	No 7	No 8	No 9

INGINMTIYA RESERVOIR PROJECT
 THE REPUBLIC OF SRI LANKA
L.B. MAIN CANAL (1)
PROFILE & SECTIONS
 Date: Jun. 1977 DWG No. 8



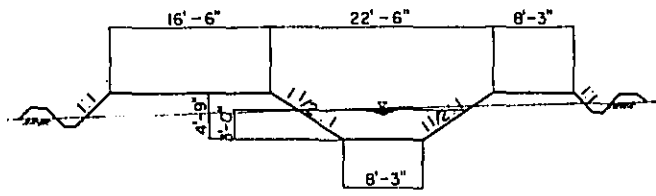
- Legend**
- A — Aqueduct
 - S — Siphon
 - C.G. — Check Gate
 - T.O. — Turn Out
 - D.S. — Drop Structure
 - C.S. — Cross Siphon
 - B — Bridge
 - Ex.R. — Existing River



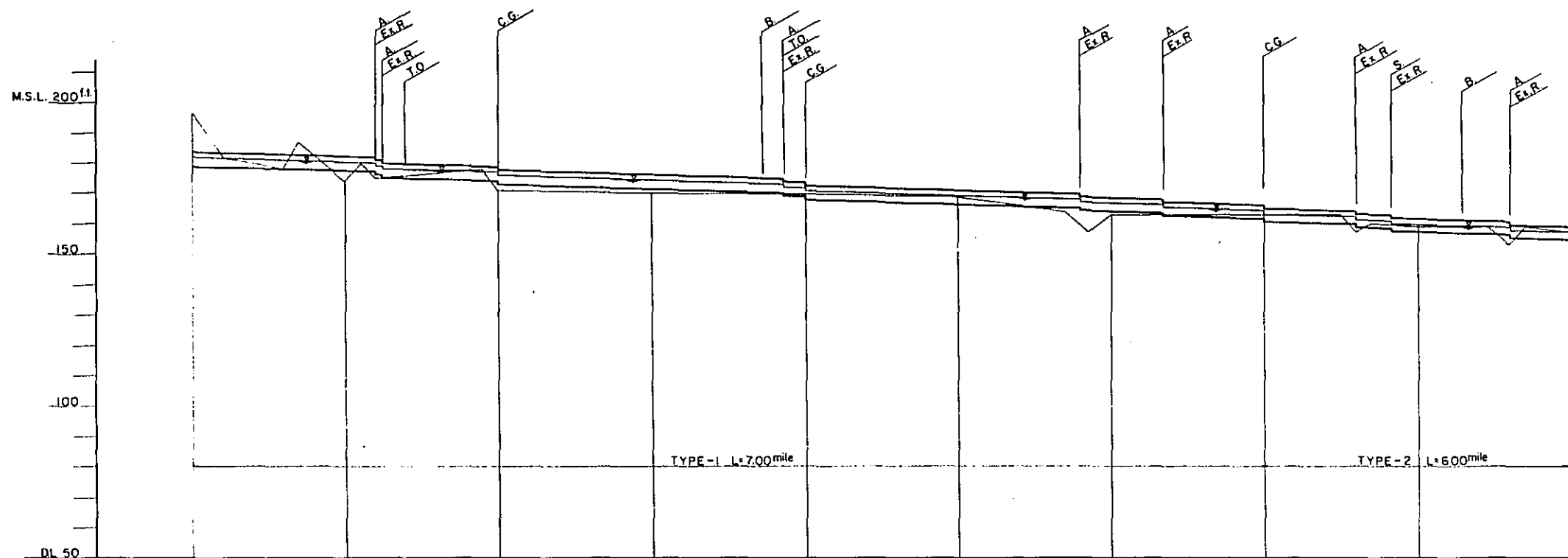
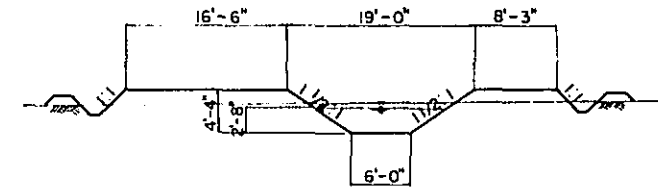
Grade	1/3500		1/3000		
Depth of Exca.	2.6			2.6	3.5
Hight of Emban.		2.9	4.1		
Top Bank	149.2	148.3	138.6	126.9	120.0
Water Surf.	149.2	147.7	137.1	127.4	118.5
Bottom of Canal	146.6	144.9	135.1	125.4	116.5
Ground Elev.	149.0	142.0	131.0	128.0	120.0
Accum. Dist.	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00
Dist.	1.00	1.00	1.00	1.00	0.30
Station No.	No 9	No 10	No 11	No 12	No 13

INGIMTIYA RESERVOIR PROJECT
 THE REPUBLIC OF SRI LANKA
L.B. MAIN CANAL (2)
PROFILE & SECTIONS
 Date: Jun. 1977 DWG No. 9

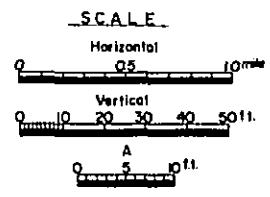
TYPE-1 SCALE: A



TYPE-2 SCALE: A

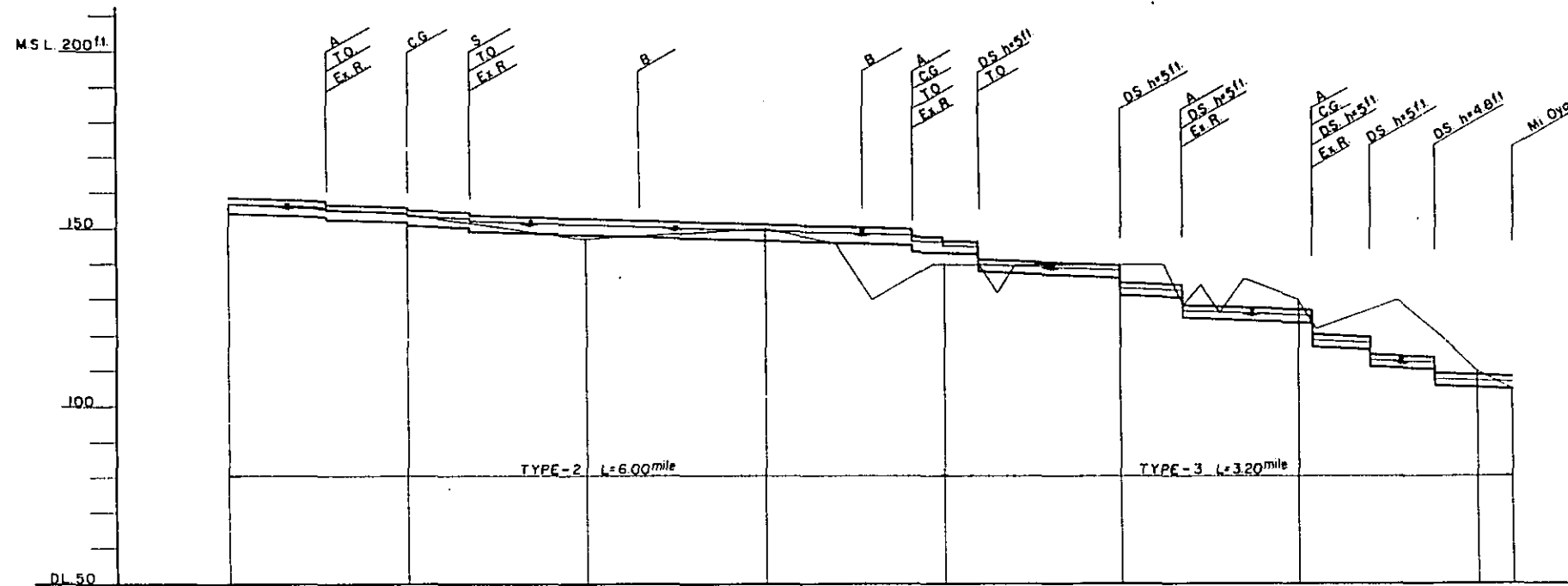
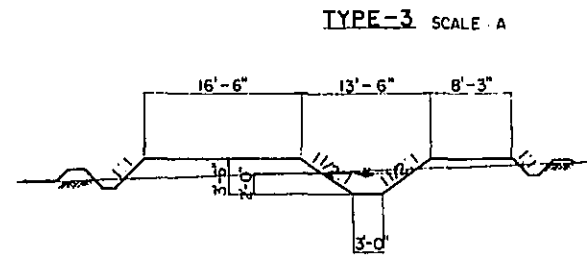
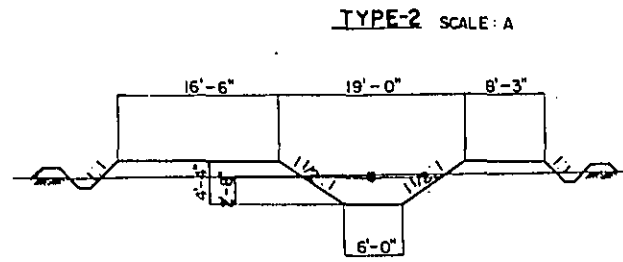


- Legend**
- A — Aqueduct
 - S — Siphon
 - C.G. — Check Gate
 - T.O. — Turn Out
 - D.S. — Drop Structure
 - C.S. — Cross Siphon
 - B — Bridge
 - Ex.R. — Existing River

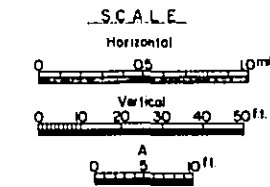


Grade	1/3500									
Depth of Exca.	1.8					1.2	2.5		1.6	2.6
Hight of Emban.		3.5	3.0		1.5				2.1	2.6
Top Bank	197.0	182.0	183.8		176.3	173.8	172.8		166.2	158.7
Water Surf.	192.0	180.5	178.8		174.5	172.0	171.0		164.4	157.1
Bottom of Canal	179.0	177.5	176.0		174.5	172.0	171.0		164.4	157.1
Ground Elev.	197.0	174.0	171.0		170.0	169.0	168.5		163.0	157.0
Accum Dist.	0	1.00	2.00		3.00	4.00	5.00		6.00	7.00
Dist		1.00	1.00		1.00	1.00	1.00		1.00	1.00
Station No.	No. 0	No. 1	No. 2		No. 3	No. 4	No. 5		No. 6	No. 7

INGINMIYA RESERVOIR PROJECT
 THE REPUBLIC OF SRI LANKA
R.B. MAIN CANAL (I)
PROFILE & SECTIONS
 Date: Jun. 1977 | DWG No. 10

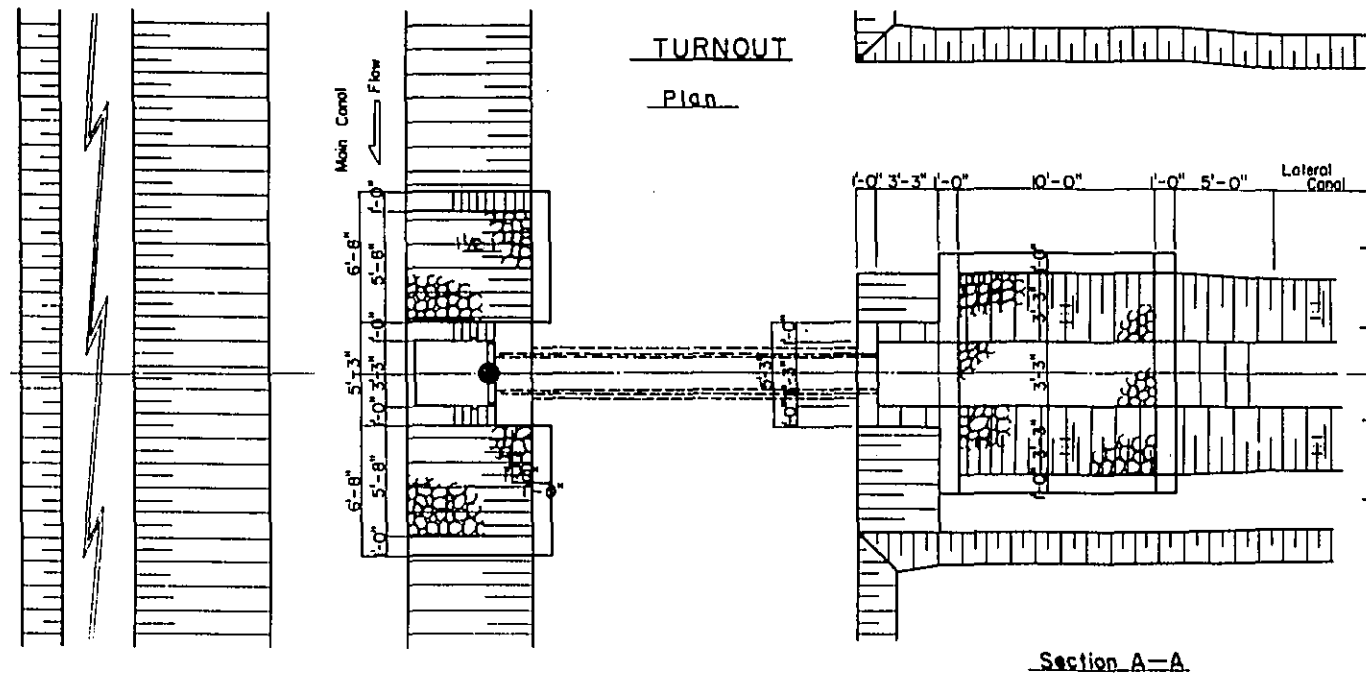


- Legend**
- A — Aqueduct
 - S — Siphon
 - C.G. — Check Gate
 - T.O. — Turn Out
 - D.S. — Drop Structure
 - C.S. — Cross Siphon
 - B — Bridge
 - Ex.R. — Existing River



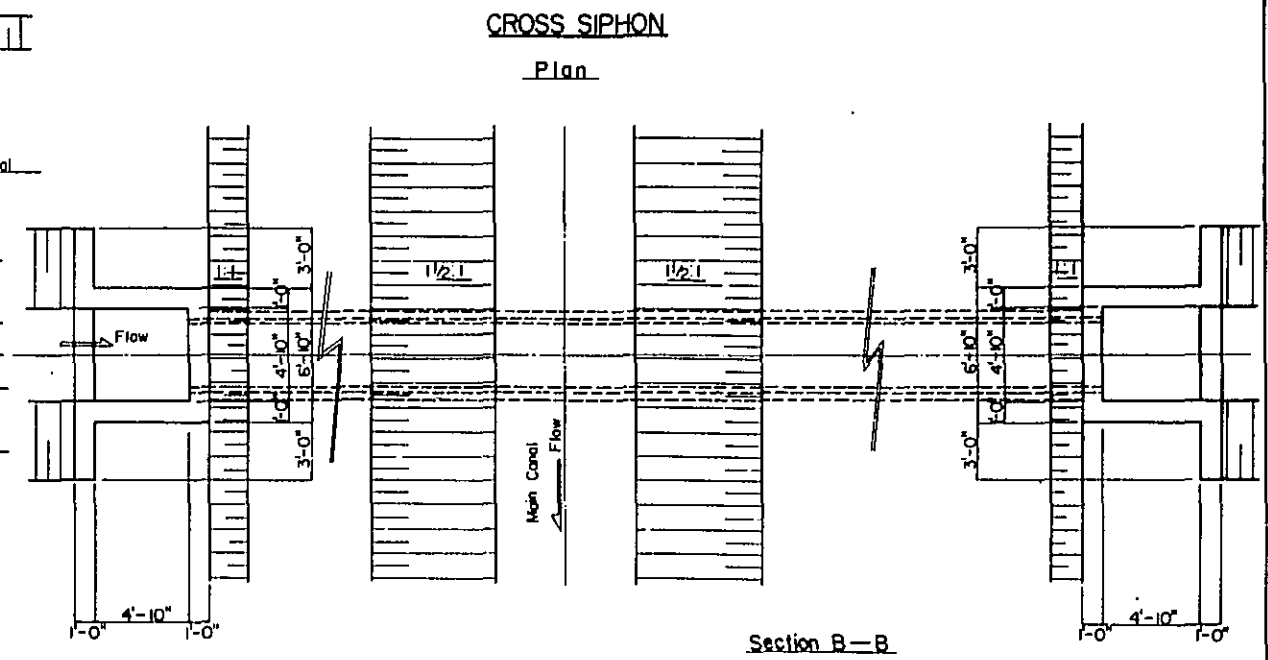
Grade	— 1/3500 —————																
Depth of Exca.	2.6		2.1			3.1						3.4	8.4		6.1	4.7	0
Height of Embank.												1.4					
Top Bank																	
Water Surf.																	
Bottom of Canal																	
Ground Elev.																	
Accum. Dist.																	
Dist.																	
Station No.	No 9	100	9+00	157.0	154.4	157.1	158.7										
	No 10	100	10+00	154.0	151.9	154.6	156.2										
	No 11	100	11+00	147.0	148.4	151.1	152.7	1.4									
	No 12	100	12+00	150.0	148.9	149.6	151.2										
	No 13	100	13+00	140.0	143.4	146.1	147.7	3.4									
	No 14	100	14+00	140.0	135.6	138.6	140.1										
	No 15	100	15+00	130.0	123.9	125.9	127.4										
	No 16	100	16+00	110.0	105.3	107.3	108.8										
		020	16+20	105.0	105.0	107.0	108.5										

INGINMIYA RESERVOIR PROJECT
 THE REPUBLIC OF SRI LANKA
RB MAIN CANAL (2)
PROFILE & SECTIONS
 Date: Jun. 1977 DWG No. 11



TURNOUT
Plan

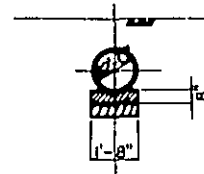
Section A-A



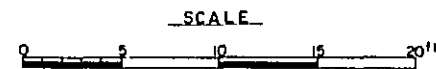
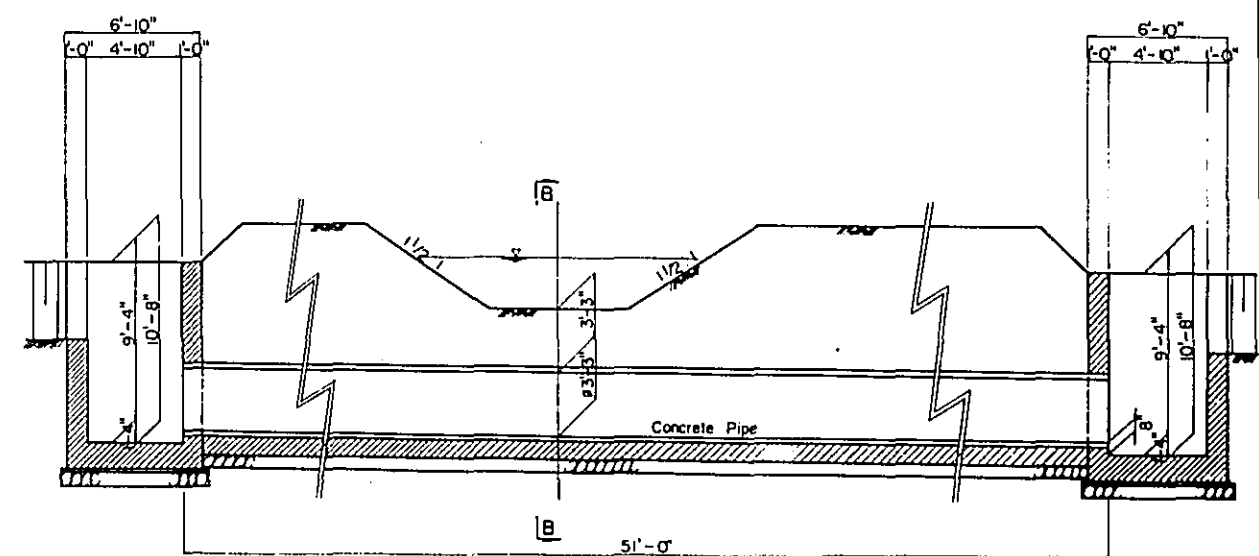
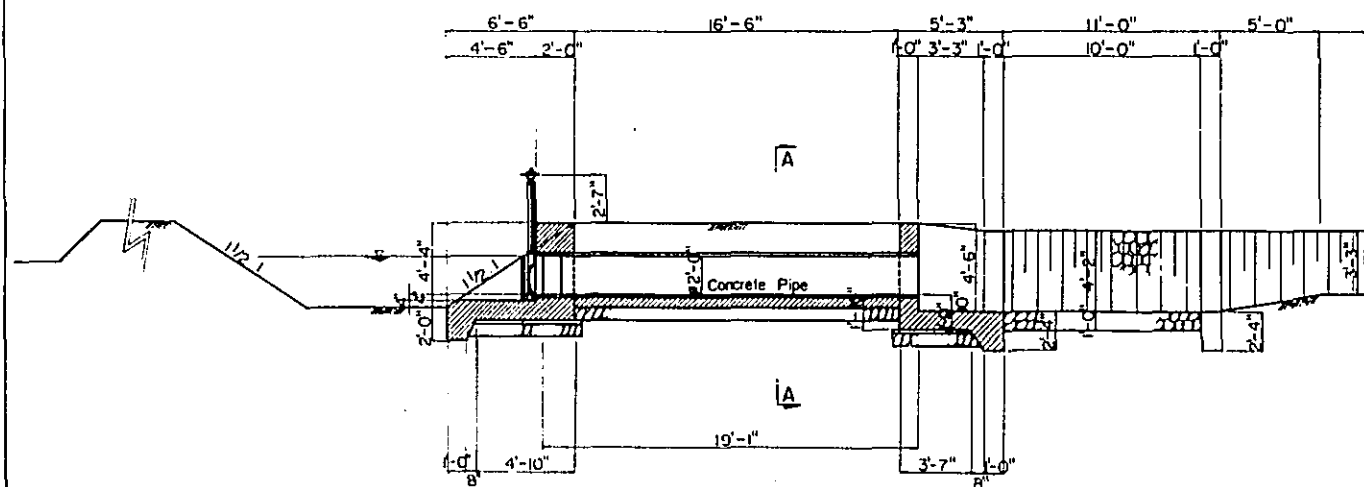
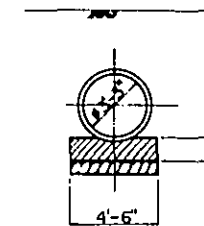
CROSS SIPHON
Plan

Section B-B

Profile

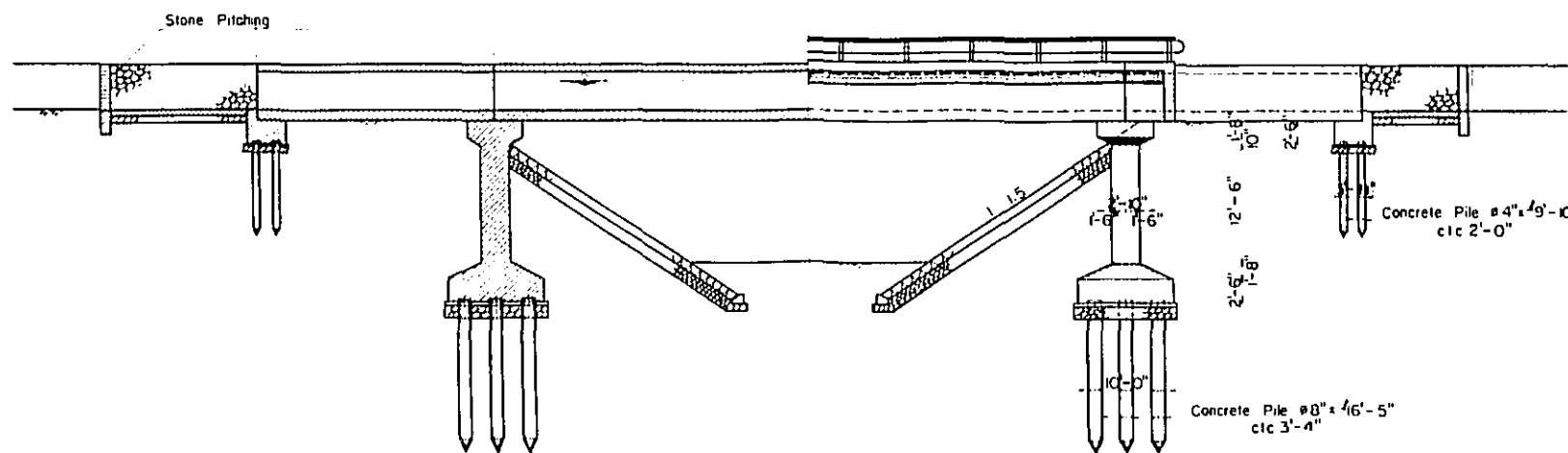
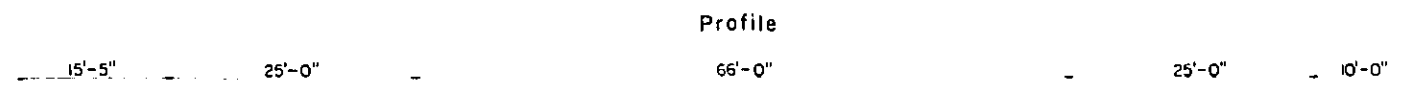
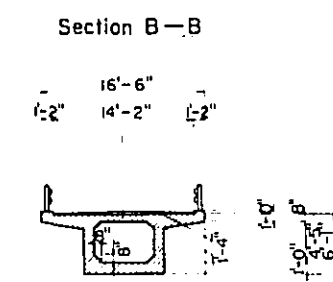
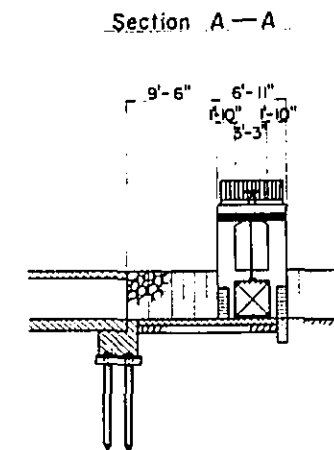
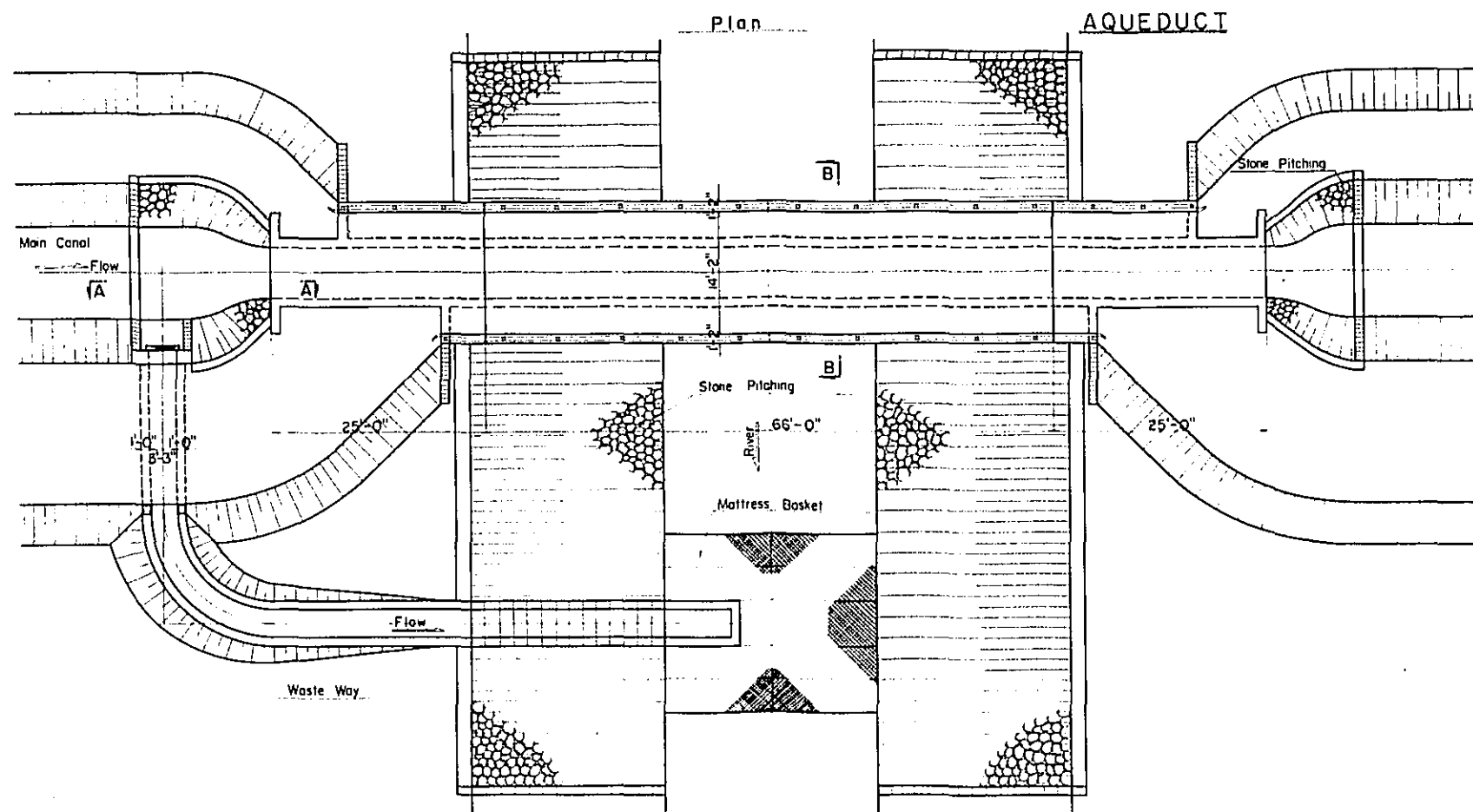


Profile



INGINMIYA RESERVOIR PROJECT
THE REPUBLIC OF SRI LANKA
TURNOUT & CROSS SIPHON
PROFILE & SECTIONS

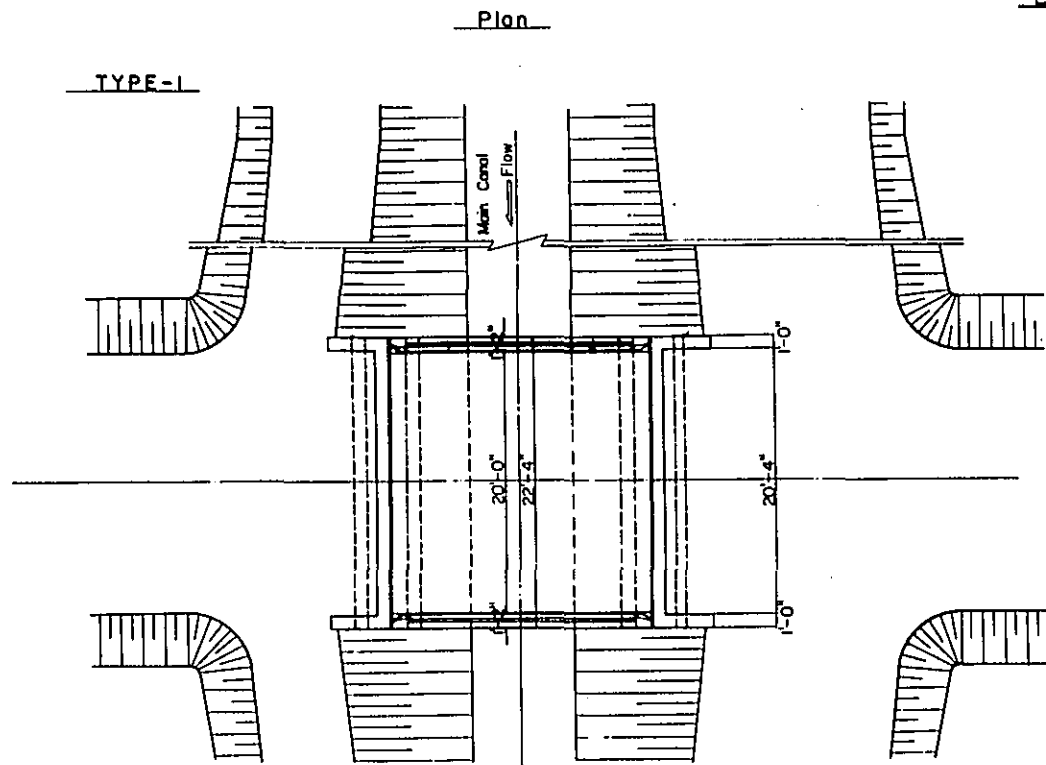
Date: Jun. 1977 DWG No. 12



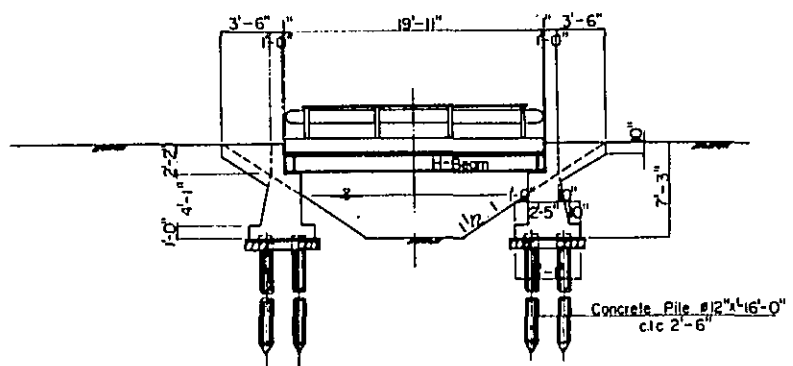
INGINIMITIYA RESERVOIR PROJECT
THE REPUBLIC OF SRI LANKA
AQUEDUCT
PROFILE & SECTIONS
Date Jun 1977 DWG No 13

BRIDGE

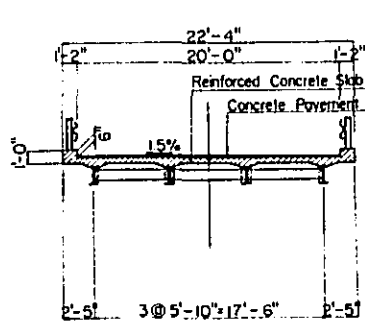
TYPE-1



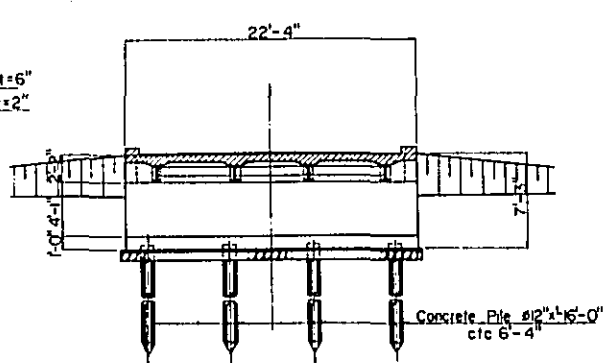
Profile



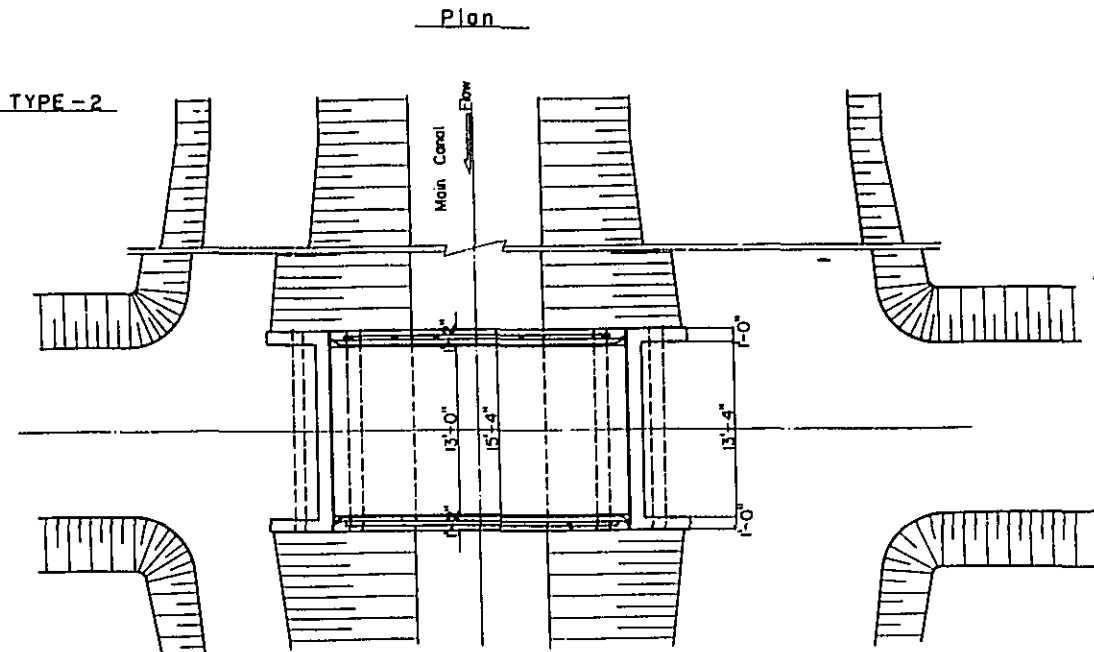
Cross Section



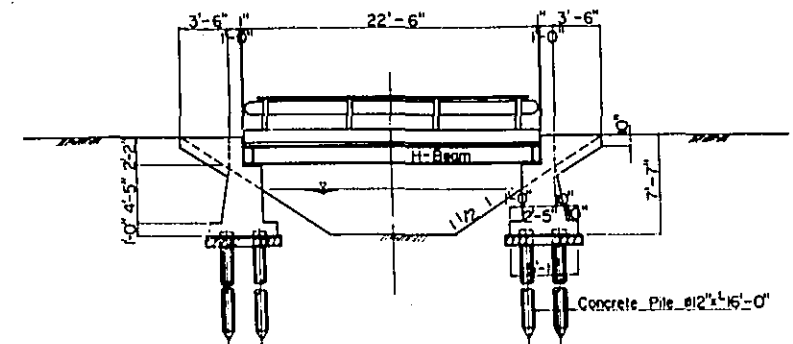
Abutment



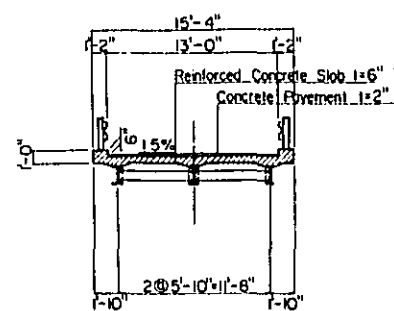
TYPE-2



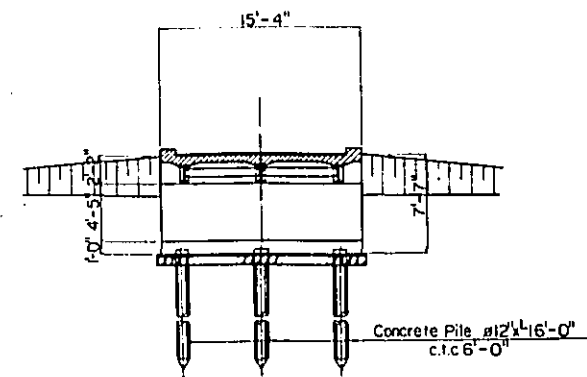
Profile



Cross Section



Abutment



SCALE



INGINIMITIYA RESERVOIR PROJECT
THE REPUBLIC OF SRI LANKA
BRIDGE (TYPE 1,2)
PROFILE & SECTIONS
Date: Jun. 1977 | DWG No. 14

