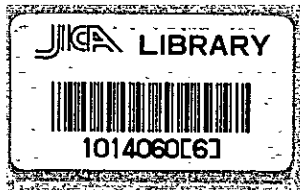


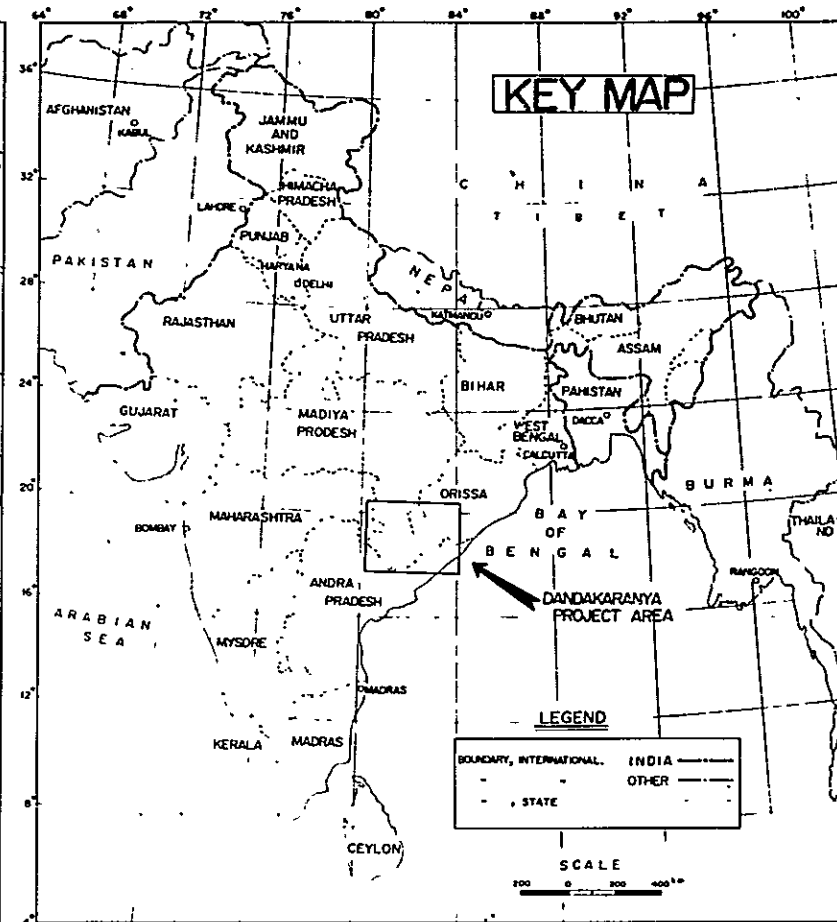
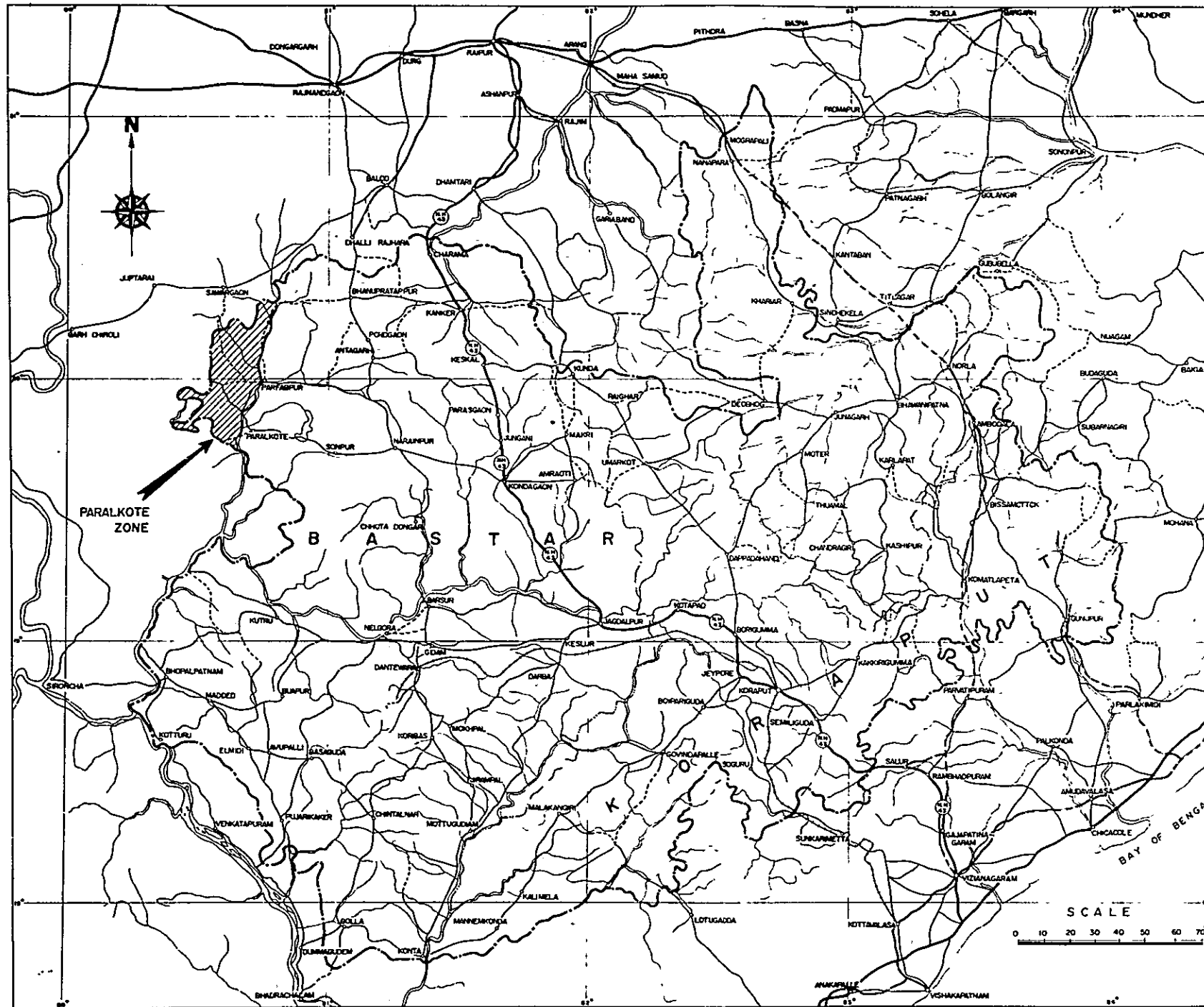
ダンダカラニヤプロジェクト
幹線水路実施設計報告書
(その1)

海外技術協力事業団



国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 19	11.07
登録No. 00826	83.3 AF

LOCATION MAP OF PARALKOTE ZONE IN DANDAKARANYA PROJECT



LEGEND

- BOUNDARY OF DANDAKARANYA PROJECT AREA
- BOUNDARY OF DISTRICT OR STATE
- ===== RAILWAY
- NATIONAL HIGHWAY
- MINOR ROAD
- - - - TRACK ROAD
- ~~~~~ RIVER

ABBREVIATIONS AND SYMBOLS

%	percent	°C	Centigrade degree(s)
km	kilometer(s)	°F	Fahrenheit degree(s)
m	meter(s)	sec	second(s)
cm	centimeter(s)	hr	hour(s)
mm	millimeter(s)	yr	year(s)
sq.km	square kilometer(s)	No.	Number
sq.m	square meter(s)	Rs	Rupee(s)
MSM	million square meter(s)	\$	U.S. dollar(s)
ha	hectare(s)	Jan.	January
cu.m	cubic meter(s)	Feb.	February
MCM	million cubic meter(s)	Mar.	March
p.a.	per annum	Apr.	April
p.m.	per month	Jun.	June
m/sec	meter per second	Jul.	July
cu.m/sec	cubic meter per second	Aug.	August
EL.	elevation above mean sea level	Sep.	September
kg	kilogram(s)	Oct.	October
g	gram(s)	Nov.	November
mg	milligram(s)	Dec.	December
ppm	parts per million	Fig.	Figure(s)
KW	kilowatt(s)	p.	page
KWH	kilowatt hour(s)	para.	paragraph(s)
KVA	kilovolt ampere(s)	Sub-para.	Sub-paragraph(s)
HP	horse power		
r.p.m.	revolution per minute		

C O N V E R S I O N T A B L E

1. LENGTH

Unit	Equivalents					
	inches	feet	yards	miles	cm	m
inches	1	0.08333	0.02778	0.00002	2.54	0.0254
feet	12	1	0.33333	0.00019	30.48	0.3048
yards	36	3	1	0.00057	91.44	0.9144
miles	63360	5280	1760	1	160934	1609.34
centimeters	0.39370	0.03281	0.1094	0.00001	1	0.01
meters	39.3701	3.28084	1.09361	0.00062	100	1

2. AREA

Unit	Equivalents									
	sq.in.	sq.ft.	sq.yd.	sq.miles	acre	ha	sq.m	sq.km	sq.km	sq.cm
square inches	1	0.00694	0.00077	---	---	---	0.00065	---	---	6.4516
square feet	144	1	0.11111	---	0.00002	---	0.00065	---	---	929.030
square yards	1296	9	1	---	0.00021	---	0.83613	---	---	8361.27
square miles	---	---	---	1	---	259.000	---	---	2.58999	---
acre	---	43560	4840	0.00156	1	0.404686	404686	0.00405	---	---
hectare	15500000	107639	1196	0.00386	2.47097	1	10000	0.01	---	---
square meters	1550	10.7639	1.19599	---	0.00025	0.0001	1	0.000001	10000	---
square kilometers	---	---	---	0.3861	247.105	100	1000000	1	---	---
square centimeters	0.15500	0.00108	0.00012	---	---	---	0.0001	---	---	1

3. VOLUME

Unit	Eauibalents							
	cu.in.	cu.ft.	cu.yd.	gallon	lit	cu.cm	cu.m	cu.m
cubic inches	1	0.00058	0.0002	0.00360	0.01639	16.3871	0.0002	---
cubic feet	1728	1	0.03704	6.22883	28.3161	28316.8	0.02832	---
cubic yards	46656	27	1	168.179	764.555	7.64555	0.76455	---
Imperial gallon	277.42	0.16054	0.00595	1	4.54596	4546.09	0.00455	---
liter	61.0255	0.03532	0.00131	0.21998	1	1000	0.001	---
cubic centimeters	0.06102	0.00004	0.00022	0.00022	0.001	1	0.000001	---
cubic meters	61023.7	35.3147	1.30795	219.975	1000	1000000	1	---

4. WEIGHT

Equivalents

Unit	g	kg	pound	ton
gram	1	0.001	0.00220	---
kilogram	1000	1	2.20462	0.00098
pound	453.592	0.45359	1	0.00045
long ton	---	1016.05	2240	1

5. MISCELLANEOUS CONVERSIONS

- 1 cubic feet per second = 0.0283 cubic meter per second
- 1 cubic meter per second = 35.31 cubic feet per second
- 1 pound per square inches = 0.070 kilogram per square centimeters
- 1 kilogram per square centimeters = 14.22 pounds per square inches

ダンダカラニヤプロジェクト，パラルコート幹線水路実施設計書

総 目 次

報 告 書 その 1

第 1 章 序 説

第 2 章 パラルコート地区概要

第 3 章 パラルコート地区かんがい及び排水計画

第 4 章 パラルコート右岸幹線水路の実施設計

報 告 書 その 2

第 1 章 水 理 計 算

第 2 章 構 造 計 算

報 告 書 その 3

数 量 計 算

報 告 書 その 4

添 付 図 面

報告書 その 1

目 次

第 1 章	序 説	
1-1	本調査の目的	1- 1
1-2	本調査の背景	1- 1
1-3	調査ならびに設計の基本方針	1- 3
第 2 章	バラルコート地区概要	
2-1	位置および地勢	2- 1
2-2	気候および水文	2- 1
2-2-1	気 候	2- 1
2-2-2	水 文	2-10
2-3	地区開発の状況	2-12
2-3-1	バラルコート地区開発計画の背景	2-12
2-3-2	本事業の実施	2-12
第 3 章	バラルコート地区かんがいおよび排水計画	3- 1
3-1	まえがき	3- 1
3-2	バラルコート地区かんがい計画	3- 1
3-2-1	かんがい用水量の算定	3- 1
3-2-2	バラルコートダム水収支計算および南バラルコート地区用水源の検討	3-11
3-3	バラルコート地区排水計画	3-23
3-3-1	計画雨量の検討	3-23
第 4 章	バラルコート右岸幹線水路の実施設計	4- 1
4-1	まえがき	4- 1
4-2	設計の基本的考え方	4- 1
4-2-1	幹線水路断面の決定	4- 1
4-2-2	幹線水路の用排水分離について	4- 2
4-2-3	既設構造物について	4- 2

4-2-4	構造物の設計	4-2
4-2-5	設計条件	4-2
4-3	水路断面決定のための水理諸元	4-4
4-3-1	用水のための断面決定基準	4-4
4-3-2	排水のための断面決定基準	4-4
4-4	ルート A	4-4
4-4-1	路線および現況	4-4
4-4-2	現況施設の検討	4-4
4-4-3	通水施設	4-19
4-4-4	付帯施設	4-23
4-5	ルート B	4-25
4-5-1	路線および現況	4-25
4-5-2	通水施設	4-26
4-5-3	付帯施設	4-32
4-6	ルート C	4-34
4-6-1	幹線水路	4-34
4-6-2	通水施設	4-39
4-6-3	付帯施設	4-46
4-7	施工計画	4-47
4-7-1	一般	4-47
4-7-2	水路橋	4-48
4-7-3	暗渠	4-49
4-7-4	サイホン	4-49
4-7-5	その他の構造物	4-49
4-7-6	工事工程表の算出基礎	4-49
4-8	追加仕様書	4-56
4-8-1	土工事	4-56
4-8-2	石積み工事	4-58
4-8-3	セメント, コンクリート工事	4-59
4-9	維持管理計画	4-65
4-9-1	概要	4-66
4-9-2	維持管理機構の構想	4-66

4-9-3	管理所の主要業務	4-66
4-9-4	配水要領(案)	4-67
4-10	数量計算	4-69
4-10-1	構造物調書	4-69
4-10-2	数 量	4-69

図 2 - 1 - 1	バラルコート地区地形図	2- 2
図 2 - 2 - 1	月別および年間の降雨の変化	2- 7
図 2 - 2 - 2	バラルコートダム地点におけるモンスーン期間における 降雨の移動平均	2- 8
図 2 - 2 - 3	Deodha 流出量の頻度曲線	2-10
図 2 - 3 - 1	バラルコート地区における現況カンガイおよび生活用水 のための諸施設概要図	2-14
図 3 - 2 - 1	計画地区位置図	3- 2
図 3 - 2 - 2	計画作物体系図	3- 5
図 3 - 2 - 3	インドにおける稲の標準的消費係数の変化	3- 6
図 3 - 2 - 4	年間降雨の非越過確率	3-12
図 3 - 2 - 5	モンスーン降雨の非越過確率	3-13
図 3 - 2 - 6	カンガイ用水量の変化	3-14
図 3 - 2 - 7	バラルコートダム H~Q 曲線	3-16
図 3 - 2 - 8	カンガイ用水量の不足と降雨頻度の関係	3-19
図 3 - 2 - 9	Deodha 川の将来利用可能水量算定図	3-22
図 3 - 3 - 1	最大日雨量の越過確率	3-25
図 3 - 3 - 2	日雨量と累加日雨量の関係	3-26
図 3 - 3 - 3	降雨強度~頻度~継続時間の関係	3-27
図 4 - 3 - 1	用水系統図	4- 6
図 4 - 3 - 2	ルート A, B 洪水量計算カーブ	4- 7
図 4 - 3 - 3	ルート C 洪水量計算カーブ	4- 9
図 4 - 3 - 4	ルート A 排水系統図	4-10
図 4 - 3 - 5	ルート B 排水系統図	4-13
図 4 - 3 - 6	ルート C 排水系統図	4-15
図 4 - 4 - 1	取水工断面図	4-16
図 4 - 4 - 2	幹線水路断面図	4-18
図 4 - 4 - 3	タイプ A 幹線水路計画断面図	4-20
図 4 - 4 - 4	タイプ B 幹線水路計画断面図	4-21
図 4 - 4 - 5	サイホン管体標準断面図	4-23

図 4 - 5 - 1	幹線水路標準断面図	4-25
図 4 - 5 - 2	タイプ C 幹線水路計画断面図	4-28
図 4 - 5 - 3	タイプ D 幹線水路計画断面図	4-29
図 4 - 5 - 4	等流水深計算図	4-30
図 4 - 5 - 5	同上計算例	4-31
図 4 - 5 - 6	Banda Sangam Branch 水位～流量曲線	4-33
図 4 - 6 - 1	ルート C 路線概要図	4-36
図 4 - 6 - 2	土工計算標準図	4-40
図 4 - 6 - 3	カーブ杭設置例	4-43
図 4 - 6 - 4	カーブ設置計画図	4-44
図 4 - 7 - 1	No.1 水路橋施工計画表	4-51
図 4 - 7 - 2	No.1 サイホン施工計画表	4-52
図 4 - 7 - 3	No.2 暗渠施工計画表	4-53
図 4 - 7 - 4	No.1 分水工施工計画表	4-54
図 4 - 7 - 5	No.5 橋梁施工計画表	4-55

表 2 - 2 - 1	平均日最小気温 (℃)	2- 3
表 2 - 2 - 2	平均日最大気温 (℃)	2- 3
表 2 - 2 - 3	平均日蒸発量 (%)	2- 4
表 2 - 2 - 4	モンスーン期間の Deodha 川流出量 (1, 0 0 0 w.m)	2-11
表 3 - 2 - 1	作物消費水量	3- 8
表 3 - 2 - 2	作物別単位要水量	3- 9
表 3 - 2 - 3	平均月別要水量	3-10
表 3 - 2 - 4	水収支計算結果の概要	3-18
表 4 - 3 - 1	要水量計算表	4- 5
表 4 - 6 - 1	ルート C 幹線水路曲線計算表	4-38
表 4 - 6 - 2	ルート C 比較路線 Case I 土工量計算表	4-41
表 4 - 6 - 3	ルート C 比較路線 Case II 土工量計算表	4-42

資 料 編

表 2 - 1	Dhanora における月別雨量 (1 9 2 2 年 ~ 1 9 6 0 年)	A- 1
表 2 - 2	Mixed Farm における月別雨量 (1 9 5 9 年 ~ 1 9 6 9 年)	A- 2
表 2 - 3	Hanker におけるモンスーン期間月別雨量 (1 9 6 1 年 ~ 1 9 6 9 年)	A- 2
表 3 - 1	計画カンガイ用水量の算定 (1 9 2 2 年 ~ 1 9 6 0 年)	A- 3
表 3 - 2	パラルコートダム水収支計算 (1 9 2 2 年 ~ 1 9 6 0 年)	A-23

第 1 章 序 説

1 - 1 本調査の目的

1970年8月、日本・インド両国政府間に締結された「インド・ダングカラニヤ地域、パラルコート地区農業開発協力に関する協定」に基づき、協力を展開しているパラルコート地区農業開発計画の一環として、同地区かんがい用水の確保ならびに有効利用を目的とするパラルコート幹線水路について必要な調査ならびに設計を行なう。

この調査は、日本から7名の専門家が参加し、インド側スタッフならびに本地区開発協力のため派遣中の日本人専門家の協力を得て、本年4月初旬から40日間にわたり、幹線水路ならびにかんがい用水受益地等の現地踏査を行ない、この結果得た資料に基づき、実施設計調査報告書を纏めたものである。

インド側スタッフおよび日本人専門家の協力を得て作成された本報告書は、調査団の責任において日本およびインド政府に提出され、本報告書の計画が両国政府において承認されれば、同地区幹線水路の施工ならびにかんがい用水利用計画に多くの効果的な意見と資料を提出することとなるであろう。

1 - 2 本調査の背景

インド・ダングカラニヤ地域開発事業は、インド中央政府復興省が直轄事業として1958年以来実施してきている。

本地域の開発基本構想は、東パキスタンからの難民の救済、原住部族に対する入植安定政策を目的とし、復興省が原案を作成した。

開発事業の進展に伴ない、更に効果的な計画を基に事業を拡大、発展させるため、インド政府は我が国に対し、本事業に対する協力を要請した。

これに応じて、我が国は数次にわたり、現地調査を行ない、その調査結果を基に報告書を作成し、具体的な協力方策について、インド政府と協議を重ねてきたが、昨年8月、日本・インド両国政府間において「パラルコート地区農業開発協力協定」が締結された。

同協定に基づき、我が国は、パラルコート地区に対する農業開発協力を実施することとなり、昨年10月以降、6名の各分野にわたる専門家を派遣し、現在、ミクスト・ファームを中心に協力を展開している。

一方、同地区開発計画の成否を握るパラルコート、ダム幹線水路工事は、インド側が自から設計計画し、現在全工程の略々50%が完了し、現在施工中であるが、その一部に対し技術協力する必要性を両国政府は合意し、ここに、同幹線水路全体の計画について再評価を加え、必要な水路構造物について設計の一部を補完することになった。

1-3 調査ならびに設計の基本方針

本調査の目的を達成するために次の事項が現地で調査され、それによって通水能力の検討ならびに実施設計を行なう。

1-3-1 現地調査

(1) 通水能力調査

- a) Route "A" (Paral Kote Dam ~ Kapsi Minor): 施工済
B.M. 測量, 水路コウ配および通水断面測量
- b) Route "B" (Kapsi Minor ~ Pakhanjore Tank): 施工中
水路縦断測量, 通水施設(作工物)地点測量
- c) Route "C" (Pakhanjore Tank ~ Miked Farm): 未施工

(2) 水路管理施設調査

- a) Route "A" 現況管理調査および設計資料収集
- b) Route "B", "C" 管理施設ヶ所測量

(3) 水利用調査

南パラルコート地区を含めた Paralkote zone の水利用計画の検討に必要な資料の収集

1-3-2 設計の基本方針

- (1) 水路完成区間の通水能力の検討および未施工区間の実施設計の取りまとめを行なう。
- (2) インド国当地方における Local Condition を充分考慮に入れる。
- (3) 水の有効利用を考える。(用水管理, 営農計画の両面について)

インド・ダングカラニヤ・パラルコート幹線水路調査団・団員名簿

氏 名	担当業務	所 属 先 (現 職)
森 永 正 二	団 長	北海道開発庁旭川開発建設部 (天塩川上流かんがい排水事務所長)
勝 俣 昇	副団長	農林省農地局建設部設計課設計官
岩 村 勉	水路計画	三祐コンサルタンツ・インターナショナル(株)
安 藤 秀 隆	水路設計	三祐コンサルタンツ・インターナショナル(株)
竹 内 清 二	水 文	三祐コンサルタンツ・インターナショナル(株)
駒 田 文 彦	測 量	三祐コンサルタンツ・インターナショナル(株)
木 村 凱 彰	構造物	三祐コンサルタンツ・インターナショナル(株)
西 川 金 英	調 整	OTCA農業協力部

第2章 パラルコート地区概要

2-1 位置および地勢

本計画地区のパラルコート地区は、Baster 地区の西北部の一隅に位置し、西北方面で Drug 地区、西及び南の方面で Chanda 地区、さらに東の方面で Kotri 川に面しており、緯度的には北緯 $19^{\circ}57' \sim 20^{\circ}15'$ 、東経 $80^{\circ}31' \sim 80^{\circ}45'$ に位置している。

パラルコート地区の一部にある計画地区は Indravati 川の支流で Kotri 川に流入込んでいる Deodha 川の兩岸に開けた地帯で、標高は $300m$ から $400m$ の範囲で起伏に富んだ地帯である。

2-2 気候および水文

2-2-1 気 候

(1) 気 温

計画地区パラルコート地区に隣接して、Raipul, Jagdarpur, および Mixed Farm の3ヶ所における気温観測資料があり、表2-2-1 および2-2-2にこれらの観測結果を示す。これらの資料によると月別の最高気温は年間を通じ大差ないが、計画地区の Mixed Farm による月別最低気温は、Raipul, Jagdarpur に比べ、比較的低い。従って気温較差も他の二地区に比べて大きい。

計画地区であるパラルコートゾーンの気候はモンスーン気候に属しているので、気候条件はかなりモンスーンに影響され、以下にその特徴を要約する。

Mixed Farm における気候測定資料によると、当地区の乾燥期はモンスーン後の11月～12月からモンスーン前の4月～5月の間で、最高気温は5月において $42^{\circ}C$ にもなる。その後モンスーンの到来に従って気温は下り始め、8月頃までは比較的低い。一方最低気温は最高気温の変動と異り、1月に記録され約 $10^{\circ}C$ 前後である。

(2) 湿 度

湿度についても先に述べた3ヶ所における資料があり、表2-2-3に示すように最高湿度は8月に90%以上にもなる。また一方、最低湿度は5月、6月に60%前後である。

TABLE 2-2-1 Mean Daily Minimum Temperature in °C

Stations	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Raipur	13.4	16.3	20.4	24.8	28.1	26.1	24.0	23.8	23.7	21.3	16.2	13.3
Mixed Farm	9.7	10.7	13.5	20.1	25.0	26.0	23.5	22.6	22.2	17.9	14.9	10.9
Jagdalspur	12.6	14.8	18.9	22.3	24.6	22.9	22.6	22.4	22.3	20.0	15.3	12.5

TABLE 2-2-2 Mean Daily Maximum Temperature in °C

Stations	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Raipur	27.1	31.1	34.9	39.0	41.9	37.3	31.0	30.1	31.3	31.5	29.1	27.1
Mixed Farm	30.7	34.9	35.3	39.9	41.5	37.5	30.0	28.5	31.5	33.5	30.5	31.0
Jagdalspur	30.1	31.2	34.5	36.6	38.3	33.3	29.7	28.3	29.5	30.1	28.8	27.7

Note: Raipur is located in 180 km north-east of Paralkote zone, and also Jagdalspur in 160 km south-east.

Available periods of observation are as follows:

Raipur: 10 years (1959 to 1968)
 Mixed Farm: 5 years (1965 to 1969)
 Jagdalspur: 10 years (1969 to 1968)

TABLE 2-2-3 Mean Daily Relative Humidity in Percent

Stations	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Remarks
Rapipur A	63	50	42	40	38	66	85	87	82	71	62	62	Observed at AM 8.30 hr.
B	41	30	24	23	24	52	76	77	72	56	44	44	Observed at PM17.30 hr.
C	60	48	39	38	37	69	88	90	87	76	62	61	Observed at PM23.30 hr.
Mixed Farm	73	73	70	62	62	69	87	91	87	86	73	77	Observed at AM 8.30 hr.
Jagdulpur A	73	63	54	55	53	72	85	85	84	77	73	75	Observed at AM 8.30 hr.
B	44	33	29	36	37	64	80	81	78	66	54	50	Observed at PM17.30 hr.
C	74	63	53	58	57	79	90	91	90	86	80	78	Observed at PM23.30 hr.

(3) 蒸 発 量

蒸発量に関する資料はないが、ダндаカラニヤ開発庁より提出されたバラルコートダムに関する水文資料によると、年間蒸発量は1,742 mmであり、このうち80%は3月から6月までの4ヶ月に蒸発し、最大蒸発量は5月の398 mmである。以下に月別の蒸発量を示す。

月 別 蒸 発 量

月	蒸 発 量 (mm)
1	90.4
2	108.2
3	198.1
4	280.4
5	398.0
6	191.0
7	84.6
8	77.7
9	72.6
10	86.6
11	79.8
12	74.4
計	1,741.8

(4) 雨 量

年間降雨量

計画地区の周辺に2ヶ所の雨量観測所があり、そのうち一つはバラルコートダム地点にあり、もう一方はミックスト・ファームにある。

バラルコートダム地点の観測記録はDhanoraにおける1922年から1960年まで39年間の月雨量と、Hankerにおける1961年から1969年までの9年間の資料と二つがある。一方Mixed Farmの方はモーンズーンの期間の1959年から1969年までの11年間の資料がある。(資料編 表2-1, 2-2, 2-3参照),
図2-2-1はDanoraにおける1922年~1960年の月別降雨を图示したものである。

下記の表は上記2ヶ所の雨量記録の月別平均を示す。これより明らかのようにバラルコートダム地点で観測された降雨の平均年雨量は約1,700mmで、その95%は雨期に集中している。さらに図2-2-1からすると、年別の最大および最少降雨量は、それぞれ2,385.8mm(1940年)、1,002.3mm(1928年)でかなりの変動が見られる。一方Mixed Farmで観測された過去10ヶ年の降雨資料によると、平均年間降雨量は1,670mmで、バラルコートダム地点のそれと30mmの差が見られる。

バラルコートダム地点とMixed Farmでの月別平均降雨の比較

月	ダム地点	Mixed Farm
1	8.1	10.2
2	15.7	11.1
3	17.6	28.3
4	14.4	20.7
5	8.8	25.5
6	195.4	170.4
7	615.2	486.0
8	489.3	518.0
9	255.0	334.2
10	67.9	42.9
11	13.5	5.3
12	3.0	17.6
計(年間)	1,703.9	1,671.8
計(モンスーン 6~10月)	1,622.8	1,552.0

これらの降雨の長期的傾向を見るため、水文学的見地から、バラルコートダム地点の降雨量を使つて、48年間の雨の移動平均の検討を行なつた。(図2-2-2参照) 降雨の長期傾向を述べるには48年間という期間は不十分かも知れないが、検討結果からすると、ほぼ40年くらいの周期を持つており、1942年前後10年間は豊水期に当り、最近10ヶ年は年々降雨が減少しており減少期にある様に思われる。

FIG. 2-2-1 MONTHLY AND ANNUAL RAINFALL FLUCTUATION AT PARALKOTE DAM SITE (1922 - 1960)

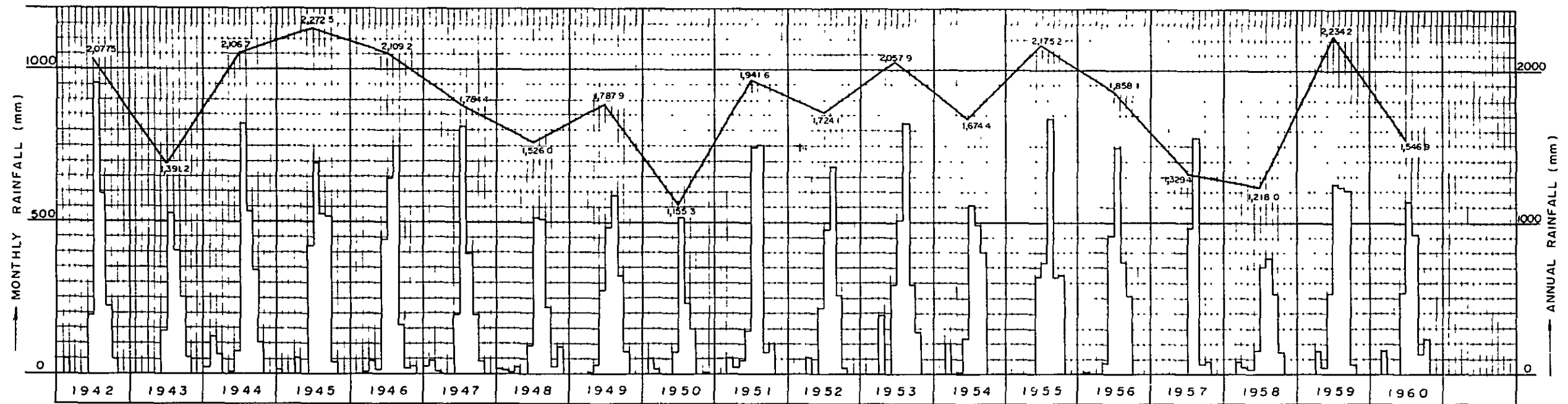
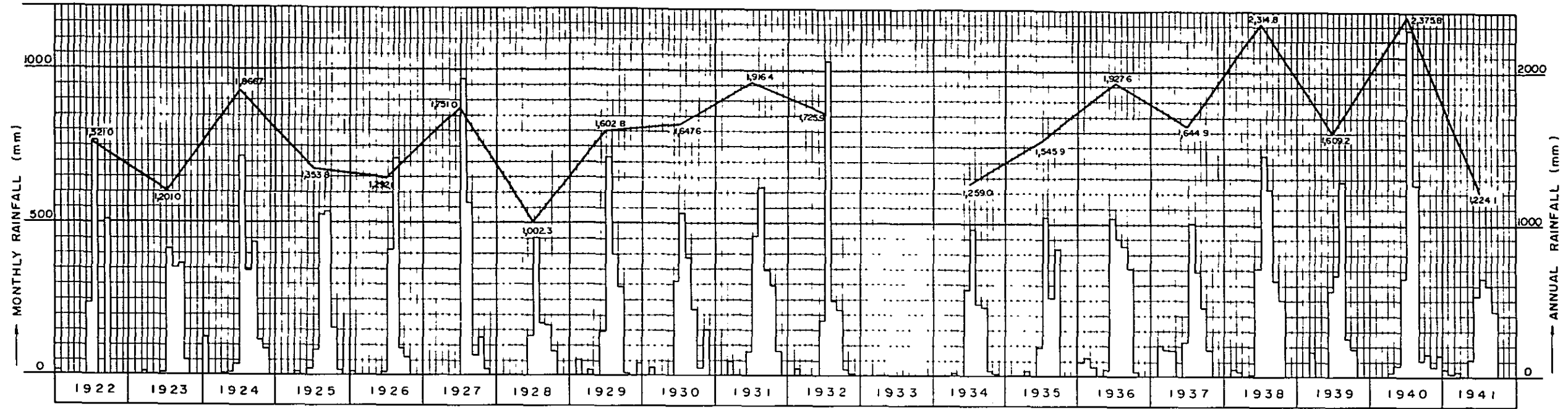
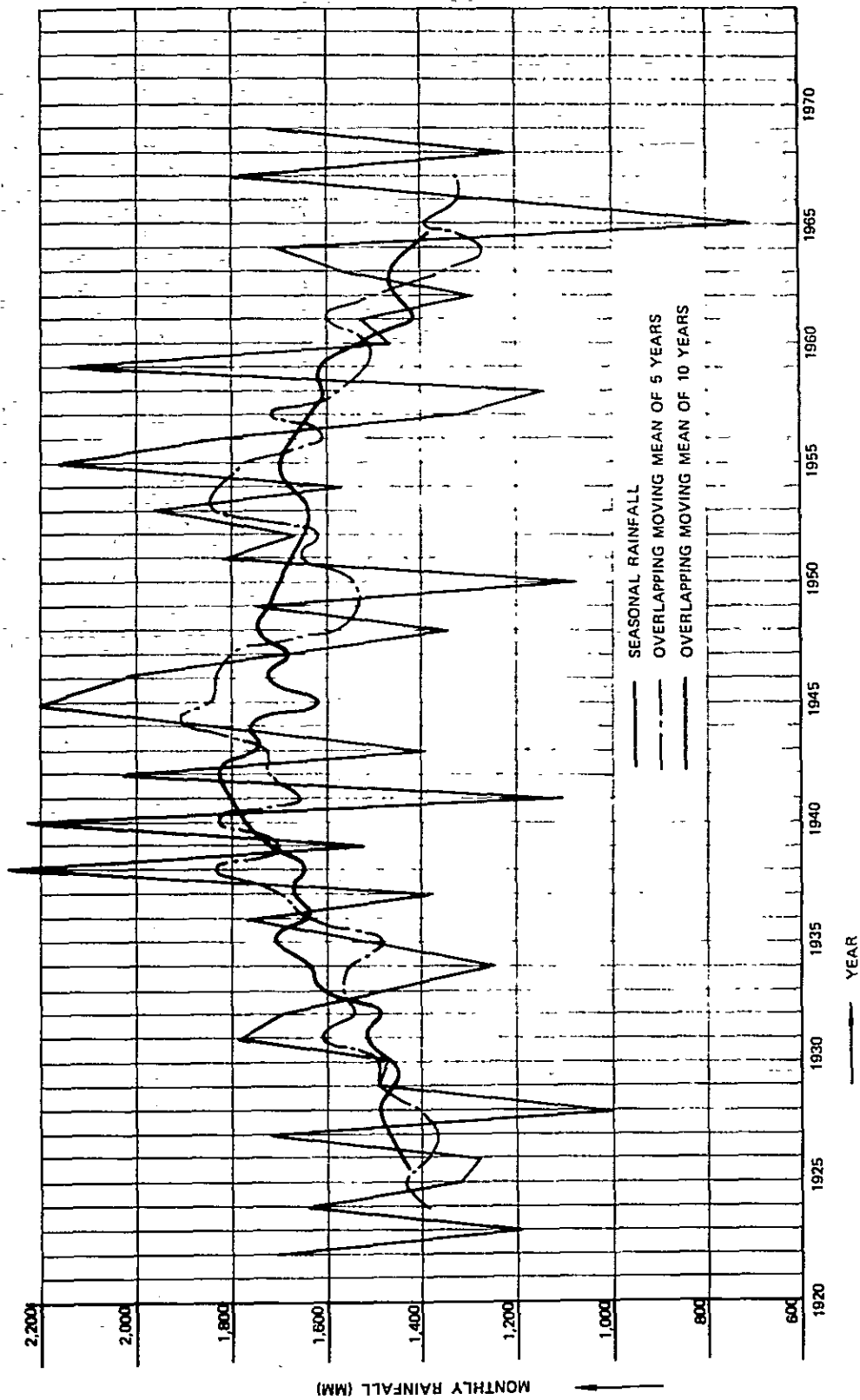


FIG. 2-2-2 SECULAR CHANGE OF SEASONAL RAINFALL AT PARALKOTF DAM SITE



最大日雨量および雨量分布

過去11ヶ年のバラルコート地点における降雨記録によると、最大日雨量は下記の表に示す如く152.4mmである。

順位	最大日雨量	発生年月日
1	152.4	26. Jun. 1968
2	150.2	29. Aug. 1959
3	132.0	13. Aug. 1962
4	129.0	5. Aug. 1964
5	121.0	15. Aug. 1964
6	115.6	28. Jul. 1968
7	115.0	22. Jul. 1962
8	115.0	7. Aug. 1964
9	114.0	13. Sep. 1962
10	106.0	25. Aug. 1956
11	106.0	21. Sep. 1965

降雨分布については先に少し述べたように、平均年降雨量は約1,700mmであるが、年々大きな変動が見られる。さらにモンスーンの期間は一般に6月から10月までであるが、年によつてその始め、および終りが変動する。

雨期の期間中と言えども雨の分布は変動し、Mixed Farmで測定された1959年～1969年まで11ヶ年のモンスーン時の日雨量からすると、下記に示すように、最大連続旱天日数は19日間もあり、これらの事を考慮すると、本計画のカンガイ計画樹立に当り、雨期の補給カンガイが必要とされる。

連続旱天日数

順位	連続旱天日数	発生年月日
1	19	21. Sep. - 9. Oct. 1963
2	17	7. Sep. - 23. Sep. 1966
3	16	28. Sep. - 6. Oct. 1966
4	11	10. Sep. - 20. Sep. 1965
5	10	12. Oct. - 21. Oct. 1963
6	9	27. Aug. - 4. Sep. 1960
7	9	6. Aug. - 14. Aug. 1965
8	9	16. Jun. - 24. Jun. 1968
9	8	24. Jun. - 1. Jul. 1965
10	8	15. Jun. - 22. Jun. 1966

降雨の相関関係

先に述べた2つの雨量観測所のモンスーン期間の降雨量を使い両地点の降雨量の相関関係を調べると、両者の間に次の様な相関関係がある。

$$Y = 1.031X - 3.903 \text{ cm}$$

ここに Y : バラルコートダム地点の降雨 (cm)

X : ミックスド・ファーム地点の降雨 (cm)

2-2-2 水 文

計画地区のカンガイの唯一の主な用水源として重要な河川は地区の中央を流れている Deodha Nalla であり、その流域はダム地点で 120.1km² の面積を持っている。流量観測資料はないがダンドカラニヤ開発庁によつて、雨期の降雨による流出量をマデヤブラジュシュ州のみ適用出来る Alexander's Binnie's Curve を使つて表 2-2-4 に示す如く算出している。算定結果から見ると雨期の Deodha Nalla の平均年間洪水量は 104.6 MCM であり、最大洪水量は 177.1 MCM (1938年) であり、最少は 50.7 MCM (1950年) である。

図 2-2-3 は算出された洪水による頻度曲線を示す。一般にゆるやかな曲線を示す河川は洪水が少く、地下水として流下する河川に見られ、曲線の大きい河川は洪水の激しい河川に見られる。この様な河川の性質から判断するとこの Deodha Nalla は後者の河川に属する様に思われる。

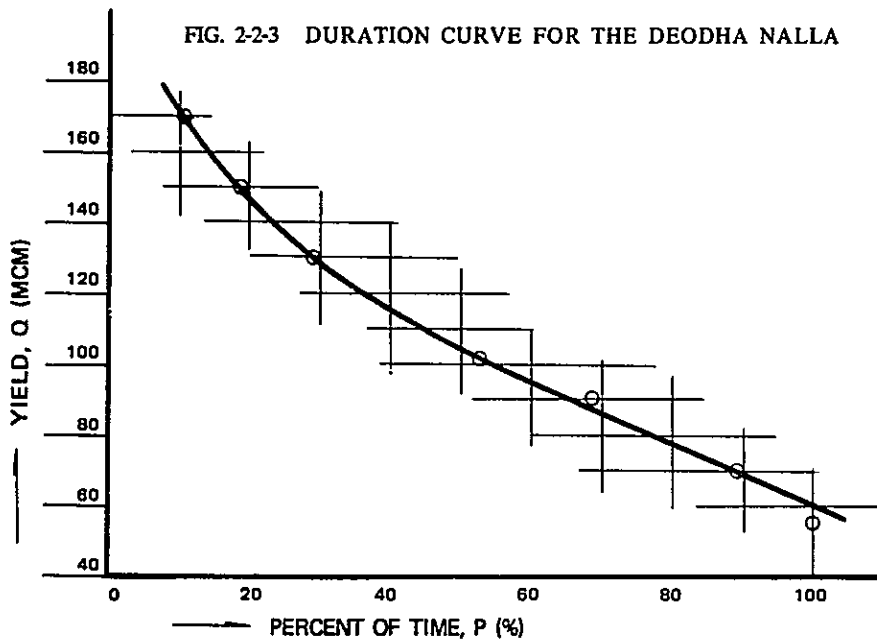


Table 2-2-4 Computed Monsoon Runoff Records, in 1,000 cu.m

<u>Year</u>	<u>June</u>	<u>July</u>	<u>August</u>	<u>September</u>	<u>October</u>	<u>Total</u>
1922	1,985	41,396	-	45,151	-	88,532
1923	60	7,083	19,020	28,788	6,106	61,057
1924	305	24,056	27,537	39,687	12,211	103,796
1925	702	14,654	41,121	13,738	3,053	73,268
1926	91	6,991	48,754	8,273	3,053	67,162
1927	-	40,816	51,470	5,404	18,317	116,007
1928	1,099	12,882	10,441	12,211	18,440	55,073
1929	1,221	30,864	35,077	21,370	-	88,532
1930	3,357	26,987	33,123	22,011	-	85,478
1931	641	10,898	45,060	31,933	30,528	119,060
1932	1,526	60,996	22,255	22,072	6,106	112,955
1933		not available				
1934	2,686	21,980	18,439	21,003	3,053	67,161
1935	793	31,141	22,011	37,641	-	91,586
1936	10,624	30,162	38,618	36,603	-	116,007
1937	946	20,546	27,780	20,943	6,106	76,321
1938	4,732	46,800	57,912	37,091	30,528	177,063
1939	2,717	25,186	56,233	10,624	9,158	103,918
1940	3,877	82,151	67,559	8,212	9,158	170,957
1941	2,564	11,661	20,119	20,606	-	54,950
1942	1,648	55,257	57,912	25,607	6,106	146,530
1943	1,190	17,371	32,695	22,011	6,106	79,373
1944	641	35,138	47,990	35,291	9,158	128,218
1945	7,083	46,982	49,547	58,187	6,106	167,905
1946	7,480	44,265	72,138	19,600	3,053	146,536
1947	1,648	47,808	36,603	17,737	6,106	109,902
1948	793	14,593	38,892	18,989	3,053	76,320
1949	2,656	21,980	50,372	31,594	6,106	112,708
1950	641	19,416	16,717	13,890	-	50,664
1951	1,221	33,123	69,604	7,602	10,776	122,326
1952	1,832	18,226	58,645	25,094	2,260	106,057
1953	1,649	19,416	70,703	30,986	15,295	138,049
1954	977	18,439	38,985	37,549	-	95,950
1955	3,847	15,966	72,601	33,551	37,856	163,821
1956	8,151	52,967	34,893	26,498	-	122,509
1957	-	9,250	57,852	2,564	3,082	72,748
1958	611	6,503	20,973	21,614	6,472	56,173
1959	2,564	30,101	56,782	66,400	3,509	159,356
1960	2,564	30,034	39,779	5,403	11,296	89,076
Mean	2,293	28,529	41,216	24,830	7,688	104,555

Note: Data is derived from Dandakaranya Development Authority, "Report of Paralkote Dam Hydrology."

2-3 地区開発の状況

2-3-1 バラルコート地区開発計画の背景

本ダンダカラニヤ地域開発事業は、インド中央政府が従来から重点施策して来た東パキスタンからの移住民の生活安定のため入植定住策、および本地域の原住部族（トライバル）の生活向上を目的とした総合地域開発事業である。

インド中央政府は本事業の実施に当り、1958年復興省 (Ministry of Rehabilitation and Labour) 管轄下にダンダカラニヤ開発庁を設置し、事業を実施せしめる事にした。

本地域の開発は1960年から開始され、過去10ヶ年間にこの地区の開発計画が樹立された。

2-3-2 本事業の実施

(1) 地域および村落の構成

本事業開発の実施はマデヤブラジュシュ州 (Madhya Pradesh) からダンダカラニヤ開発庁へ32,272 ha (79,744.2 acre) の土地が提供されたことから始まった。このうち、インド政府の調査により17,422 ha (43,050 acre) が農地として適地であることがわかった。

東パキスタンからの移住は1960年より始まり、その年に646家族がカプシー (Kapsi) 周辺に移住し、その後1年間に移住民の家族は700家族となり、その部落数は地区内に15ヶ所になった。下の表に示すように、1963年までに、2,255家族が移住し、その部落数は45ヶ所にのぼり、地区への移住民収容の限度と思われたが、再度の調査結果より、地区の北西部に開発可能地のある事がわかり、開発が実施された。

開発部落および農家戸数の増加

年	開発部落数	農家戸数
1960-1961	15	700
1961-1962	19	981
1962-1963	11	574
1963-1964	7	359
1965-1966	6	345
1966-1967	22	864
1967-1968	14	737
1968-1969	21	836

注) 上部部落数には13部落に住む原住部族74戸は含まれない。

その後年々の移住民の増加により、バラルコート地区の部落数は移住民キャンプも加え、180部落に致し、その移民数は下記に示す如く38,640人にも増加した。

項目	アンジャリ川北部地区	バラルコート地区全域
部落数	48部落 (キャンプ 1970戸)	180部落 (キャンプ 1970戸)
住民数	17,230人	38,640人
農地可能面積	10,555 ha (26,083 acre)	18,005 ha (44,489 acre)

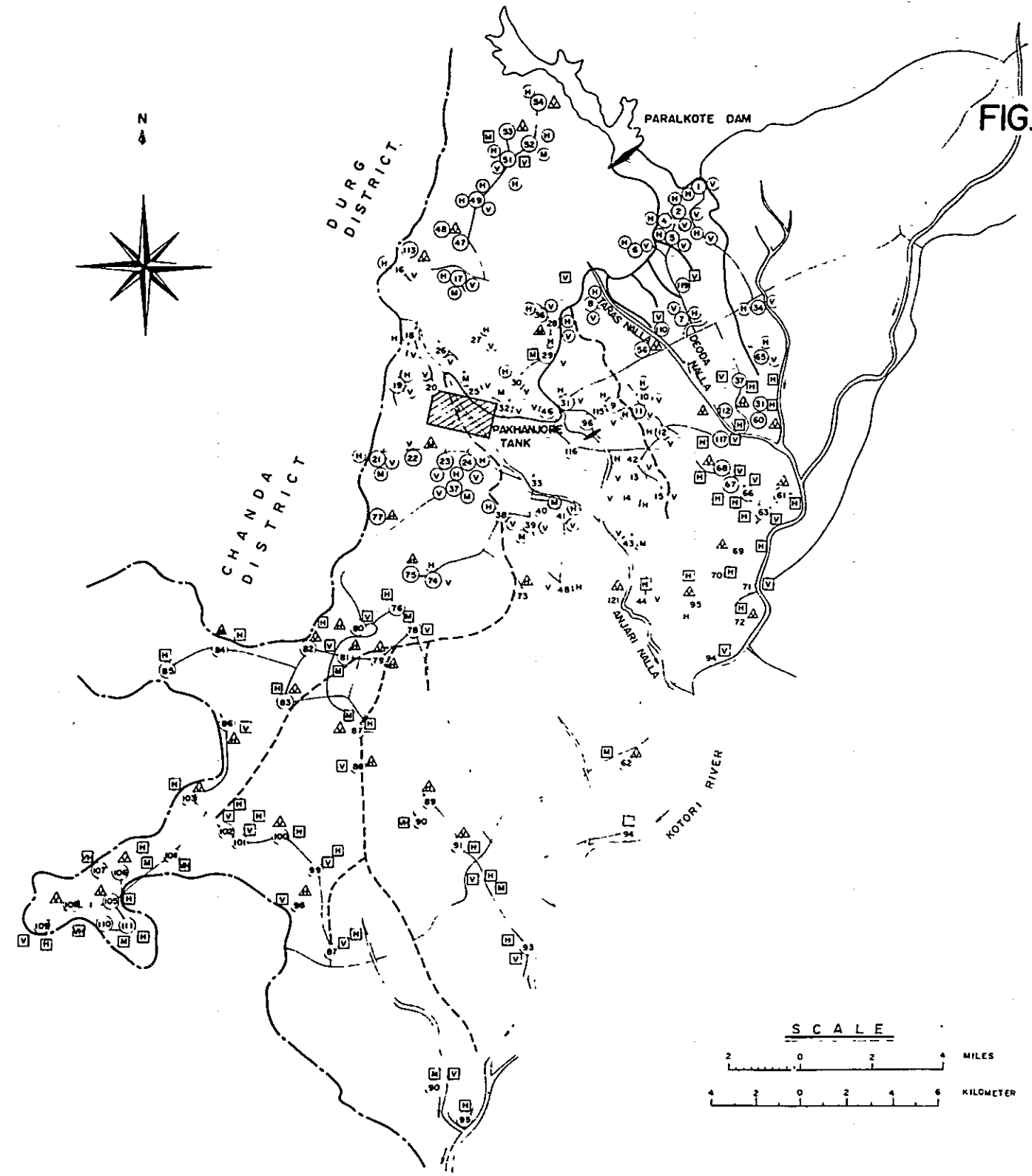
注) 1970年5月キャンプの政府カンガイ事務所より入手した資料より引用。

(2) 現況のカンガイならびにその施設

バラルコート地区内には現在施工中のバラルコートダムならびに幹線水路、すでに施工済みのバカンジョール貯水池および小カンガイ留池をのぞいて、十分なカンガイ施設はない。従って、ほとんどの耕地の必要水はモンスーン期の天水に依存しており、一部乾燥期にバカンジョール貯水池、小カンガイ留池の水をカンガイに使っているのみで、ほとんどの耕作は雨期に集中し、全体としての耕作率は低い。図2-3-1はこれら小カンガイ留池および部落用水留池の位置、数値を示す。











インド政府の農業政策の一環として、乾燥期の農業生産を上げるためインド政府直轄によりバカンジョールダムおよびバラルコート貯水

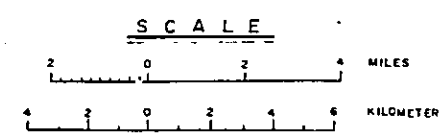
FIG. 2-3-1 EXISTING FACILITIES FOR IRRIGATION AND DOMESTIC USES IN PARALKOTE ZONE



DESCRIPTIONS	MINOR IRRIGATION TANK	VILLAGE TANK	HEAD WATER TANK
ALREADY COMPLETED WORKS	6	48	42
WORKS IN PROGRESS	3	25	10
PROPOSED WORKS	9	29	41
TOTAL	18	102	93

LEGEND

-  DAM
-  58-60 SETTLER'S VILLAGES AND LINK ROAD
-  STATE BOUNDARY
-  MIXED FARM
-  RIVER AND NALLA
-  PARALKOTE MAIN CANAL
-  CANAL PROPOSED TO BE SURVEYED
-  M MINOR IRRIGATION TANK
-  V VILLAGE TANK
-  H HEAD WATER TANK



池が建設された。下表はこれら施設の主要諸元を示す。

項 目	バラルコートダム	バカンジョール貯水池
自己流域 (km ³)	1 2 0.1	1 5.0 2
ダムタイプ	アースダム	アースダム
設計消水位 (m)	3 4 8.6 9	3 0 7.2 4
死水位	3 3 6.8 0	3 0 0 5 0
有効貯水量 (MCM)	6 4.4 0	2 4 7
無効貯水量 (MCM)	2.0 0	0.1 1
ダム高さ (M)	3 5.2 0	1 2.8 0
最大放流量 (cu.m/sec)	1 1,0 5 0 (両幹線水路)	0.4 5 3
耕作可能地 (ha)	1 3,0 0 0	2 5 8
水路延長 (km)	1 1 3	9.6
施工の状況	施 工 中	施 工 中

バカンジョール貯水池はすでに工事完了しているが、バラルコートダムについては、先にも述べたように、インド政府直轄で施工中で、ダム本体の土工作业はほとんど終り、現在、余水吐のグラウト工事に入っている。ダムから現在計画の末端である幹線水路 2 3.9 0 km は現在主として掘削作業が行なわれており、その施工段階により以下に述べるように 3 区間に分割できる。

水路の分割	水路延長 (km)	施工段階	
		土工作业	構造物
ダム ~ カブシ支線分水点	7.3 0	施工済	施工済
カブシ支線分水点~バカンジョール貯水池	1 0.7 0	施工中	未施工
バカンジョールタンク~ミックスト・ファーム	5.9 0	未施工	未施工
計	2 3.9 0		

バカンジョールダムおよびその附帯構造物の施工計画については、ダム工事が 1 9 7 3 年 6 月までに、水路および構造物が 1 9 7 2 年 6 月までにそれぞれ完成する予定である。

第 3 章 パラルコート地区かんがい及び排水計画

3-1 まえがき

前章において全貯水量 6 6.4 M C M のパラルコートダムが政府直轄のもとで建設中である事について述べたが、この章ではこの貯水量を使つてのカンガイ計画、および排水計画の検討を行なう。

3-2 パラルコート地区カンガイ計画

3-2-1 カンガイ用水量の算定

(1) 計画カンガイ面積

現在の計画地区には計画を樹てるに必要な地形図はなく、本計画樹立にあたり、計画カンガイ面積を図上にて算定出来ないが、以前からダндаカラニヤ開発庁で算出している面積を使つて、今回の計画を樹立する。

前章で述べた様に、計画地区中央を Deodha Nalla が流れており、この川の兩岸に農耕可能地が開けている。インド政府側から提供された資料によると、Deodha Nalla 右岸に 9,615.7 ha (23,760 acre)、左岸に 3,537.1 ha (8,740 acre)、計 13,152.8 ha (32,500 acre) の面積をパラルコートダム掛り面積とし、その 20% を道水路敷として控除した純カンガイ面積としている。従つて、今回の調査の対称となつた右岸幹線水路掛り純カンガイ面積は 7,689.3 ha (19,000 acre) となり、この面積を計画面積とし、以下にこの面積に従つてカンガイ計画を行なう。

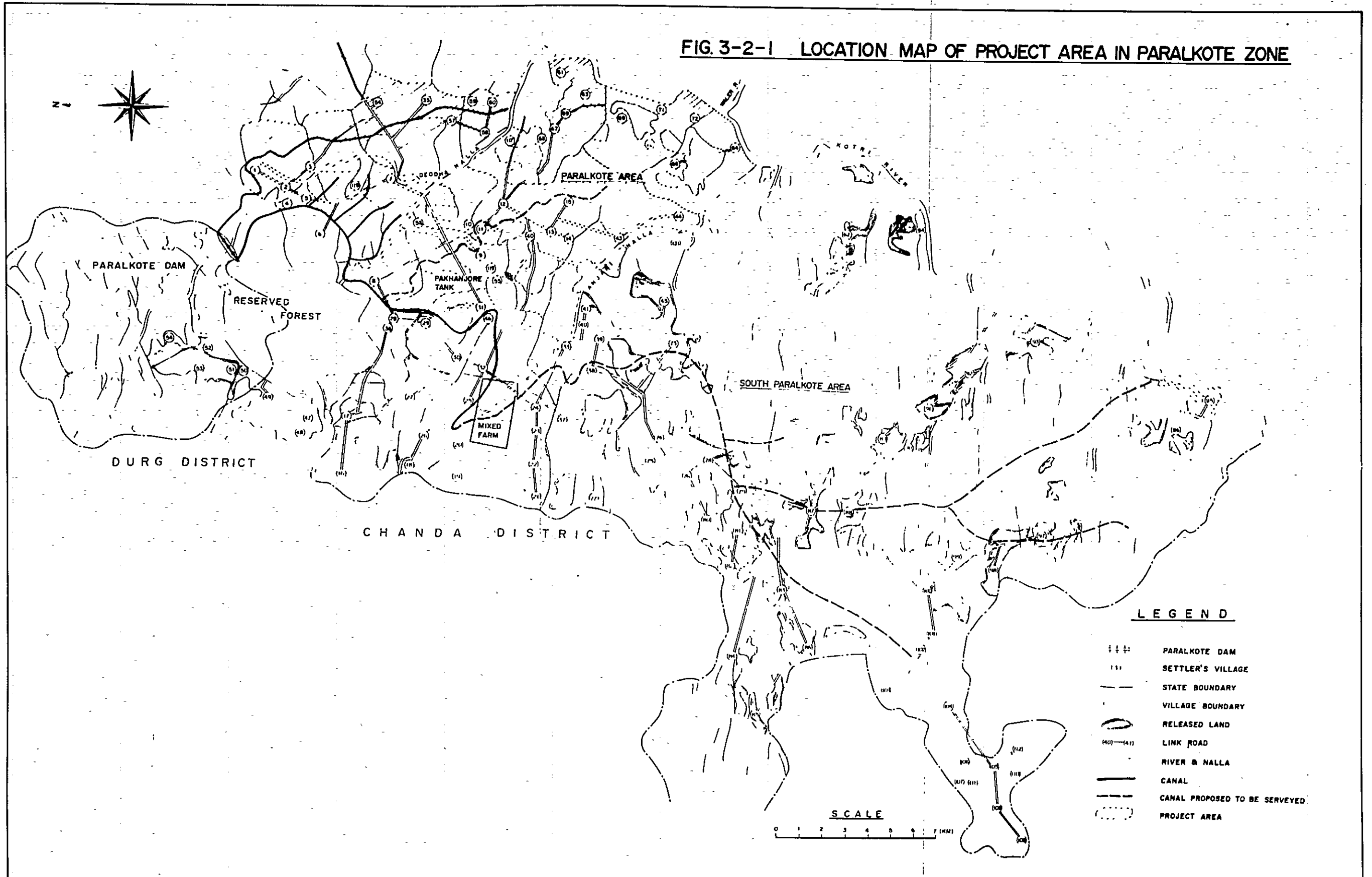
下記に示す表はパラルコート掛りの面積関係を示すものである。また図 3-2-1 に計画地区の位置を示す。

パラルコートダム掛り計画面積

	Deodha Nalla 右岸	Deodha Nalla 左岸	計
計画面積	9,615.7 ha (23,760 acre)	3,537.1 ha (8,740 acre)	13,152.8 ha (32,500 acre)
純カンガイ面積	7,689.3 ha (19,000 acre)	2,832.9 ha (7,000 acre)	10,522.2 ha (26,000 acre)

注) () の内数字はエカーである。

FIG. 3-2-1 LOCATION MAP OF PROJECT AREA IN PARALKOTE ZONE



(2) 計画導入作目

計画のパラルコート地区は乾期の苛酷な気候条件、他地域に比べ社会経済的な遅れなど諸々の条件のもとにおかれ、さらに事業完成後には年々莫大な農業生産物が生ずるであろう。この様な状況を考えるとき、地域住民の生活を向上さらに安定させるために、計画作目選定に当っては、この地域に適した農耕作業、農産物の貯蔵、運搬、加工さらにこれら農産物の流通など種々の諸条件を十分考慮しなければならない。

計画作目の種類、作付体系、さらに作付割合の決定に当り、上に述べた諸条件を考慮の上に、下記の表に示す様なダングカラニヤ開発庁で認可されているこの地方に適した作目の種類、作付体系を参考にした。

ダングカラニヤ開発庁で認可している作付体系

雨 期		乾 期	
作 物	作付割合(%)	作 物	作付割合(%)
水 稲	60	小 麦	15
豆 類	10	水 稲	5
ナンキンマメ	10	豆 類	10
砂糖キビ	5	砂糖キビ	5
ソ 菜 類	10	ソ 菜 類	10
そ の 他	5	そ の 他	5
計	100		50

上記表のうち水稻と小麦はこの地区内の住民が自給生活に主食として欠くことの出来ない作目であり、今回の計画にも上記の割合と同じ割合導入する。その他の作目については先に述べた諸条件および上記の表を参考にし、下記の如く計画作目、作付割合を選定した。

雨 期				幹 期			
作 目	作付割合	面 積		作 目	作付割合	面 積	
		acre	ha			acre	ha
水 稻	60	11,400	4,613.6	水 稻	5	950	384.5
とうもろこし	10	1,900	768.9	小 麦	15	2,850	1,153.4
麻	10	1,900	768.9	とうもろこし	10	1,900	768.9
ご ま	10	1,900	768.9	豆 類	10	1,900	768.9
ナンキンマメ	5	950	384.5	か ら し	5	950	384.5
ソ 菜 類	5	950	384.5	ソ 菜 類	5	950	384.5
計	100	19,000	7,689.3		50	9,500	3,844.6

作付率はこの表より明らかなように雨期に100%、幹期に50%で年間作付率は150%とした。図3-2-2は計画作目の作付体系を示す。

(3) 単位要水量の算定

作物による消費水量 (Consumptive Use of Water)

計画作物の消費水量に関する計画地区の資料が得られないので、一般に乾燥地帯に適用出来る Blanney - Cvidle の方法を使って消費水量の算定を行なう。

Blanney - Cvidle の一般式は次の様に表わされる

$$U = KF = K \cdot \frac{pt}{100}$$

ここに U = 月別消費水量 (mm)

K = 月別作物消費係数

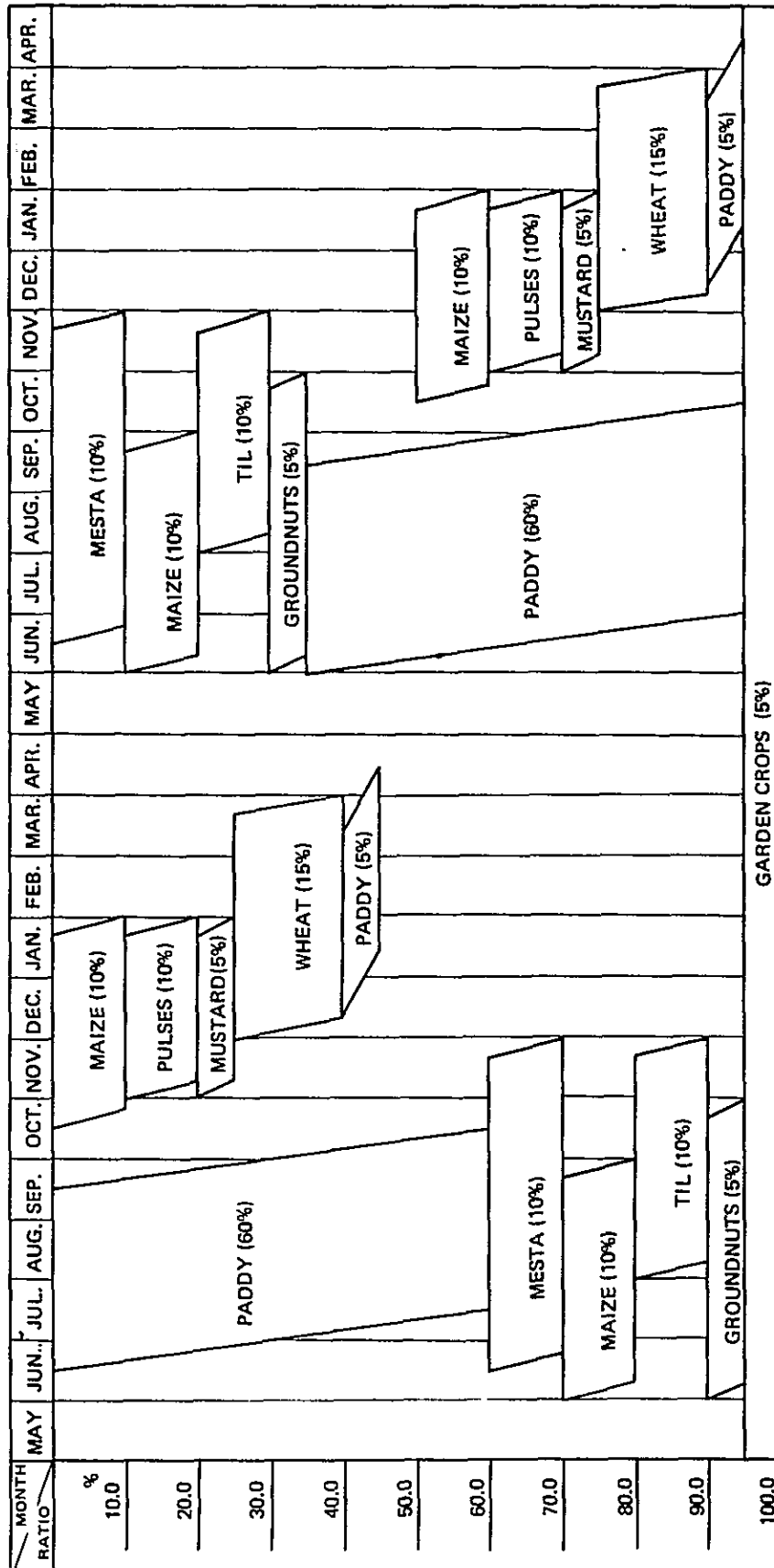
F = 月別消費水量率 (t × p) / 100

p = 月別日照時間の割合

t = 月別平均気温 (°F)

上式のうち月別消費水量率は Mixed Farm における 1965 年から 1969 年までの 5 年間の月平均気温に基づき算定すると次表のように求められる。

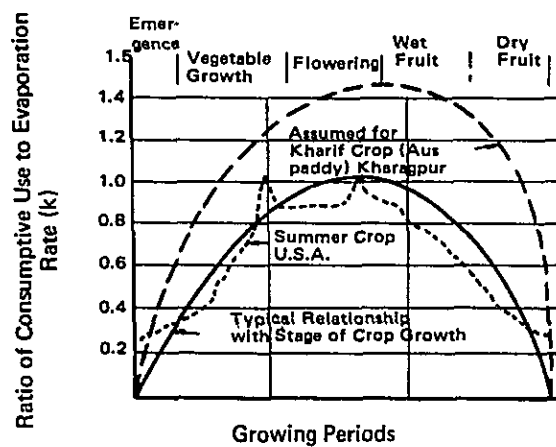
FIG. 3-2-2 CROPPING PROGRAM OF PROPOSED CROPS (2-YEAR ROTATION)



月	月平均気温		月別日照時間の割合 p (%)	月別消費水量率	
	(°C)	(°F)		(inch)	(mm)
1	20.2	68.3	7.74	5.29	134.4
2	22.8	73.0	7.25	5.29	134.4
3	24.4	75.9	8.41	6.38	162.1
4	30.7	87.5	8.52	7.44	189.0
5	33.3	91.9	9.15	8.41	213.6
6	31.7	89.1	9.00	8.02	203.7
7	26.9	80.5	9.25	7.45	189.2
8	25.5	77.9	8.96	6.98	177.3
9	26.9	80.4	8.30	6.67	169.4
10	25.8	78.4	8.18	6.41	162.8
11	23.4	71.9	7.58	5.45	138.4
12	19.9	67.8	7.66	5.19	131.8

月別作物消費係数に関しては、経験値あるいは実験値を参考にした。図3-2-3はインドにおける標準的な水稲の生育期間の消費係数を示す。この計画の消費水量の算定には、この数値を用いる。

FIG. 3-2-3 TYPICAL EXPECTED VARIATION OF CONSUMPTIVE USE COEFFICIENT FOR PADDY CROPS IN INDIA



* 此の図はFifth Near East South Irrigation Practice SeminarのMethod for Scheduling and Determining Depth of Irrigation Employing Consumptive Use, P462から引用。

一方、小麦、トウモロコシ、豆類等、畑作物の消費係数はU.S.AのAgricultural Reserch Serviceの資料による。

以上述べた作物消費水量率(F)および作物消費係数(K)にもとずき表3-2-1に示す如く、作物消費水量を算定した。

単位要水量 (Unit Irrigation Requirement)

単位要水量は、有効雨量、土壤水分および地下水を除いたカンガイに要する水量であり、図3-2-2に示す仮定および先に求めた作物消費水量にもとずき、作物別の単位用水量を算定し、表3-2-2に示す。

(4) カンガイ用水量の算定

平均要水量 (Weighted Irrigation Requirement)

計画カンガイ用水量の算定を容易にするため、稲作、畑作の二つに大別した平均要水量を加重平均法により算定した。下表は計算結果を示すが、詳細な計算は表3-2-3に示す。

平均月別要水量 (mm)

月	平均要水量	
	稲作物	畑作物
1	264.7	80.6
2	272.2	124.3
3	287.5	119.6
4		141.8
5		192.2
6	321.5	91.7
7	339.0	127.6
8	241.2	130.7
9	293.3	123.8
10		92.6
11		86.5
12	282.6	78.3
計	2,402.0	1,389.7

TABLE 3-2-1 CONSUMPTIVE USE FOR EACH CROP

(Unit: mm)

Description	Jan	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total		
Temperature, in °F	68.3	73.0	75.9	87.3	91.9	89.1	80.5	77.9	80.4	78.4	71.9	67.8			
Consumptive Use Factor (F), in mm	134.4	134.4	162.1	189.0	213.6	203.7	189.2	177.3	169.4	162.8	138.4	131.8			
Proposed Crops Paddy	1.30	1.40	1.20			0.8	1.30	1.40	1.20			0.60			
Wheat	0.7	1.10	0.80									0.4			
Maize	0.80			Consumptive Use Coefficient (K)											
Pulses	0.80					0.50	0.70	1.00	0.80	0.40	0.80	0.80			
Mesta						0.80	0.70	0.80	1.00	0.90	0.80				
Til							0.40	0.40	0.50	0.70	0.60				
Groundnut						0.30	0.50	0.50	0.60	0.40					
Mustard	0.80										0.80	0.76			
Garden Crops	0.30	0.40	0.53	0.75	0.90	0.90	0.70	0.66	0.66	0.56	0.46	0.30			
Consumptive Use (U) Paddy	174.7	188.2	194.5			171.5	246.0	248.2	203.3			81.6	1,508.0		
Wheat	94.1	147.8	128.7									52.7	424.3		
Maize	80.6					101.9	132.4	177.3	135.5	65.1	83.0	105.4	881.2		
Pulses	80.6										83.0	98.9	262.5		
Mesta						101.9	132.4	141.8	168.4	146.5	110.7		802.7		
Til								70.9	84.7	114.0	83.0		352.6		
Groundnuts						61.1	104.1	150.7	101.6	65.1			482.6		
Mustard	80.6										83.0	98.9	262.5		
Garden Crops	40.3	53.8	89.2	141.8	192.2	183.3	132.4	115.2	110.1	89.5	62.5	39.5	1,249.6		
Total (mm/month)	550.9	399.8	413.4	141.8	192.2	619.7	747.3	904.1	804.6	480.2	505.0	477.0	6,226.0		

TABLE 3-2-2 UNIT IRRIGATION REQUIREMENT FOR EACH CROP

Crops	(unit: cu.m/ha)												
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
Paddy	2,647	2,722	2,875			3,215	3,390	3,412	2,933			2,826	24,020
Wheat	941	1,478	1,297									527	4,243
Maize	806					1,019	1,324	1,773	1,355	326	830	1,054	8,487
Pulses	806										830	989	2,625
Mesta						510	1,324	1,418	1,694	1,465	1,107		7,518
Til								709	847	1,140	830		3,526
Groundnut						611	1,041	1,507	1,016	651			4,826
Mustard	806										830	989	2,625
Garden Crops	403	538	892	1,418	1,922	1,833	1,324	1,152	1,101	895	623	395	12,496
Total	6,409	4,738	5,064	1,418	1,922	7,188	8,403	9,971	8,946	4,477	5,050	6,780	70,366

Note; Percolation rates in paddy field are assumed to be 3.0 mm per day.

Puddling water requirements necessary for the both month of June and December are estimated at 150 mm as follows;

Thickness of top soil for cultivation : 250 mm
 Porosity of soil : 40 %
 Submergence depth of paddling : 50 mm
 Puddling water requirements = (250m x 0.4) + 50mm = 150mm

TABLE 3-2-3 WEIGHTED MONTHLY IRRIGATION REQUIREMENT FOR PROPOSED CROPPING PATTERN

Description	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
Proposed Crops													
Paddy	950(384.5)	950(384.5)				Cropping Area 11,400Acre (4,613.6)							
Wheat	2,850(1,153.4)												
Maize	1,900(768.9)					1,900(768.9)					1,900(768.9)		
Pulses	1,900(768.9)										1,900(768.9)		
Mesta								1,900(768.9)					
Til									1,900(768.9)				
Groundnut							950(384.5)						
Mustard	950(384.5)										950(384.5)		
Garden Crops						950 (384.5)							
Area to be Irrigated													
Paddy (acre)	950	950	950			11,400	11,400	11,400	11,400			950	
" (ha)	384.5	384.5	384.5			4,613.6	4,613.6	4,613.6	4,613.6			384.5	
Up-Land Crops(acre)	8,550	3,800	3,800	950	950	5,700	5,700	7,600	7,600			8,550	
" (ha)	3,460.2	1,537.9	1,537.9	384.5	384.5	2,306.8	2,306.8	3,075.7	3,075.7			3,460.2	
Weighted Irrigation Requirement													
Paddy Crops(10 ³ cu.m)	1,017.8	1,046.6	1,105.4			14,832.7	15,640.1	15,741.6	13,531.7			1,086.6	64,002.5
" (mm)	264.7	272.2	287.5			321.5	339.0	341.2	293.3			282.6	2,402.0
Up-Land Crops													
Wheat	1,085.3	1,704.7	1,496.0									607.8	4,893.8
Maize	619.7					783.5	1,018.0	1,363.3	1,041.9	250.7	638.2	810.4	6,525.7
Pulses	619.7										638.2	760.4	2,018.3
Mesta						392.1	1,018.0	1,090.3	1,302.5	1,126.4	851.2		5,780.5
Til								545.2	651.2	876.5	638.2		2,711.1
Groundnut						234.9	400.3	579.4	390.7	250.3			1,855.6
Mustard	309.9										319.1	380.3	1,009.3
Garden Crops	155.0	206.9	343.0	545.2	738.8	704.7	509.1	442.9	423.3	344.1	239.5	151.9	4,804.4
Sub-total(10 ³ cu.m)	2,789.6	1,911.6	1,839.0	545.2	738.8	2,115.2	2,945.4	4,021.1	3,809.6	2,848.0	3,324.4	2,710.8	29,598.7
" (mm)	80.6	124.3	119.6	141.8	192.2	91.7	127.6	130.7	123.8	92.6	86.5	78.3	1,389.7

Remarks: Total area to be irrigated
 Dry season : 7,689.3 ha (19,000 acre)
 Wet season : 3,844.6 ha (9,500 acre)

計画カンガイ用水量 (Irrigation Water Requirement)

計画カンガイ用水量の算定は1922年～1960年の39年間について先に求めた平均月別要水量にもとずき、有効雨量、ロス等を考慮し、次式によつて算定した。

$$\text{カンガイ用水量 (I.W.R.)} = \frac{\text{N.I.R.}}{E(1-L)}$$

ここに、N.I.R. : 純カンガイ用水量 (mm) = カンガイ用水量 - 有効雨量

E : カンガイ効率, 水田のカンガイ効率は10, 畑のカンガイ効率は0.65とそれぞれ仮定した。

L : 低場への導水ロス, 0.15と仮定。

ロスに関しては上に述べたとおりであるが、有効雨量についてはバラルコートダムに関するレポート(ダンダカラニヤ開発庁より提供)を参考にし、月別降雨量の75%を有効雨量と決めた。降雨資料については、第2章ですでに述べたとおり、バラルコートダム地点における観測資料として39年間の月別年間降雨量、また46年間のモンスーン期間の降雨資料がそれぞれある。これら二つの資料について確率雨量を算定し、その結果を図3-2-4, 3-2-5に示す。

図3-2-6は上に述べたロス、有効雨量の仮定にもとずきカンガイ用水量の算定結果を示す。なお詳細な計算については、資料編表3-1に示す。

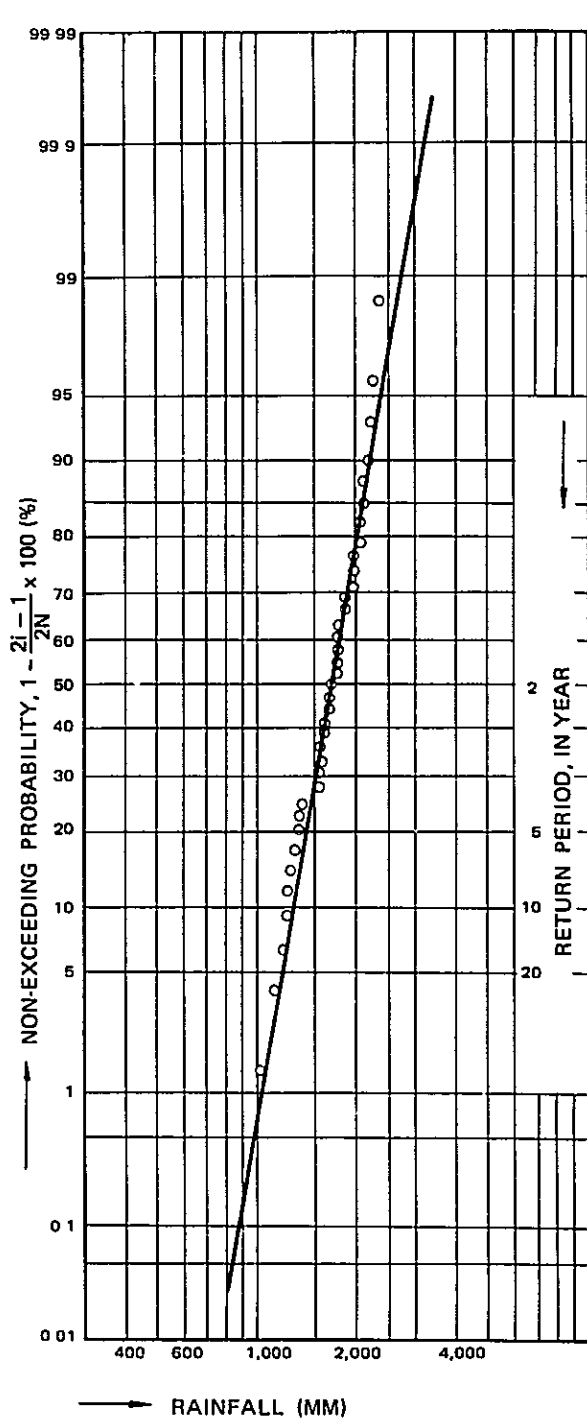
計算結果からすると最大カンガイ用水量は69.6MCM(1957年)となり、最少カンガイ用水量は32.4MCM(1936年)となる。また、平均カンガイ用水量は51.2MCMとなる。さらに確率1/10年に相当する年間降雨量1,290mmの場合のカンガイ用水量は58.7MCMである。

3-2-2 バラルコートダム水収支計算および南バラルコート地区水源の検討

(1) まえがき

バラルコートダムの水収支計算は算出されたカンガイ用水量、ダム流入量、およびダムの諸元にもとずき1922年から1960年までの39年間について検討を行なつた。この39年間のうち1933年は水文資料の不足のため検討を行なっていない。

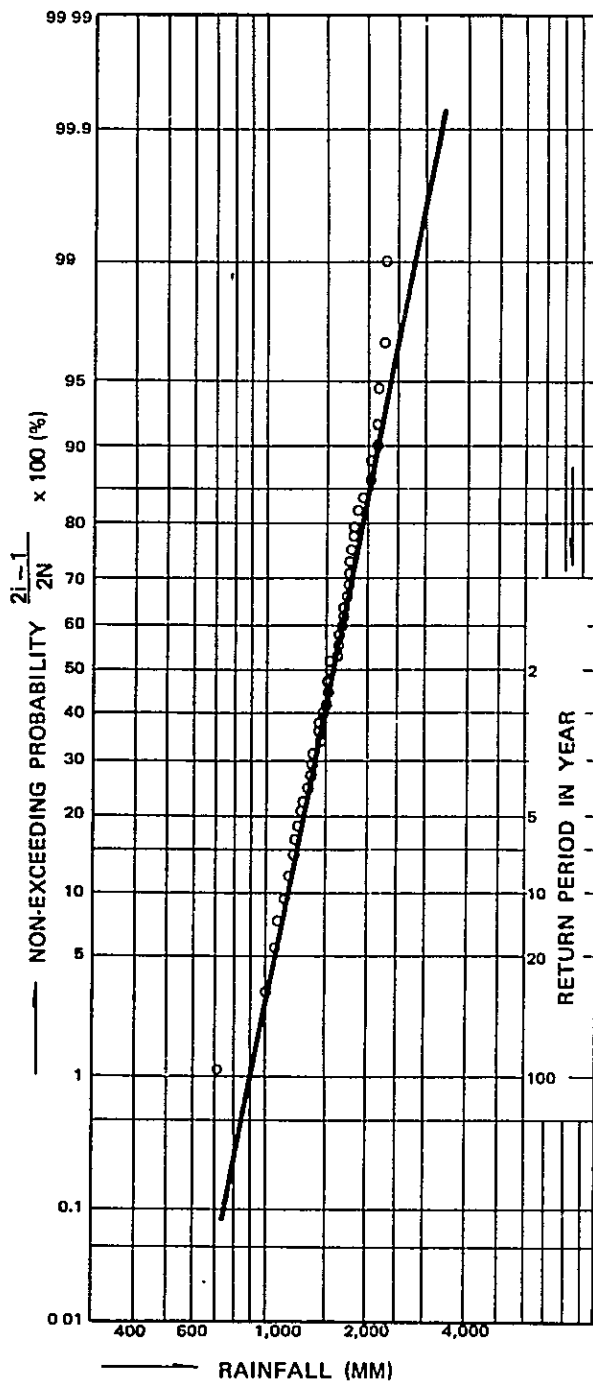
FIG. 3-2-4 NON-EXCEEDING PROBABILITY OF ANNUAL RAINFALL



RAINFALL (MM)		
i	RAINFALL	YEAR
1	1,002.3	1928
2	1,155.3	1950
3	1,201.1	1923
4	1,218.0	1958
5	1,224.1	1941
6	1,259.0	1934
7	1,292.1	1926
8	1,327.4	1957
9	1,353.8	1925
10	1,391.2	1943
11	1,521.0	1922
12	1,526.0	1948
13	1,545.9	1935
14	1,546.9	1960
15	1,602.8	1929
16	1,609.2	1939
17	1,644.9	1930
18	1,647.6	1937
19	1,674.4	1954
20	1,724.1	1952
21	1,725.9	1932
22	1,751.0	1927
23	1,784.4	1947
24	1,787.9	1949
25	1,858.1	1956
26	1,866.7	1924
27	1,916.4	1931
28	1,927.6	1936
29	1,941.6	1951
30	2,057.9	1953
31	2,077.5	1942
32	2,106.7	1944
33	2,109.2	1946
34	2,175.2	1955
35	2,234.2	1959
36	2,272.5	1945
37	2,375.8	1940

PROBABLE RAINFALL	
F	R
1/2	1,600
1/5	1,410
1/10	1,290
1/20	1,190
1/100	1,020

FIG. 3-2-5 NON-EXCEEDING PROBABILITY OF SEASONAL RAINFALL

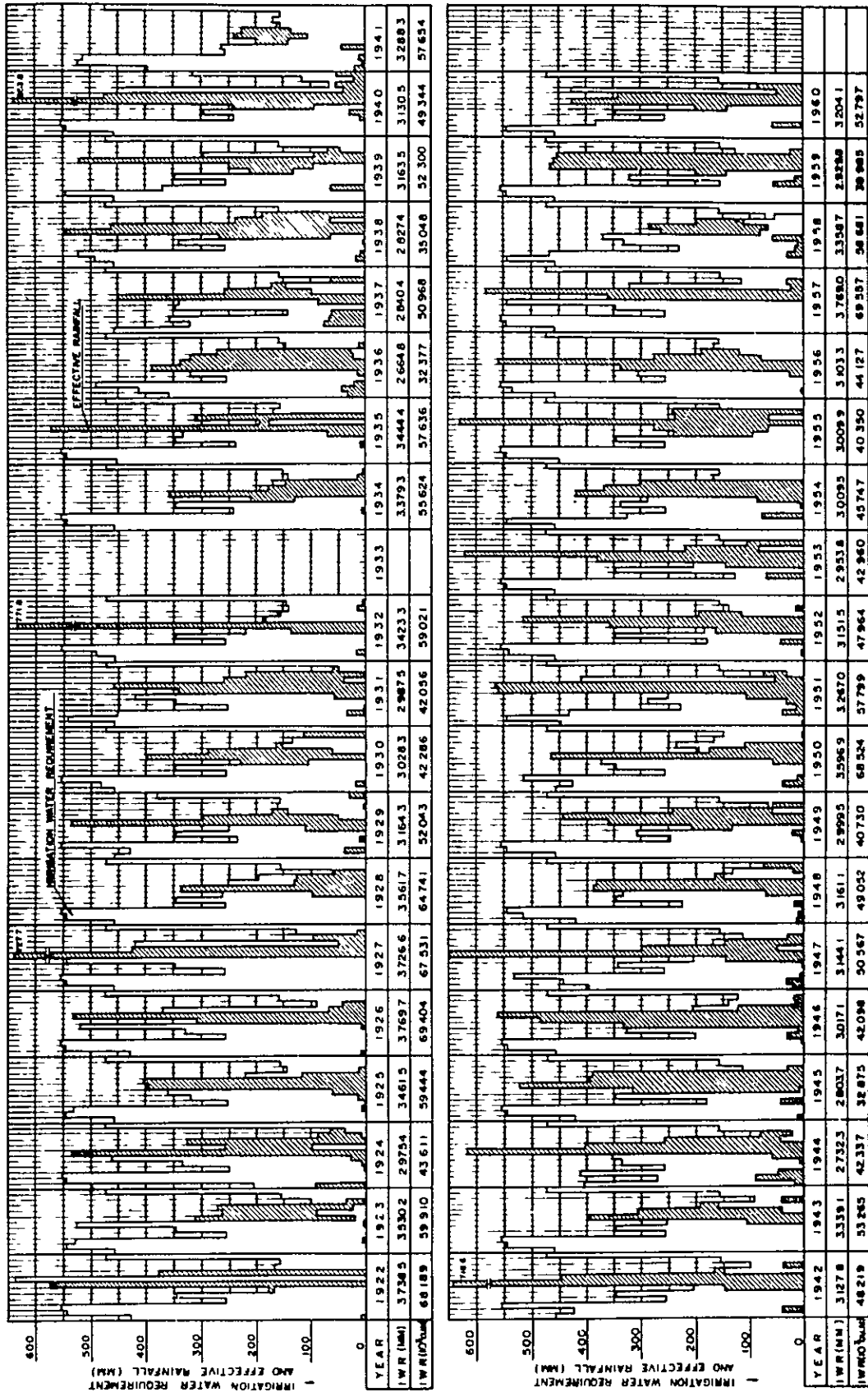


RAINFALL (MM)		
i	RAINFALL	YEAR
1	704	1965
2	1,001	1928
3	1,080	1950
4	1,106	1941
5	1,140	1958
6	1,190	1923
7	1,212	1966
8	1,224	1968
9	1,241	1934
10	1,279	1926
11	1,294	1962
12	1,327	1957
13	1,366	1948
14	1,372	1937
15	1,391	1943
16	1,470	1930
17	1,470	1960
18	1,493	1929
19	1,508	1922
20	1,522	1939
21	1,528	1961
22	1,530	1935
23	1,565	1954
24	1,570	1963
25	1,646	1924
26	1,665	1952
27	1,693	1932
28	1,699	1947
29	1,700	1964
30	1,729	1969
31	1,729	1927
32	1,752	1949
33	1,776	1936
34	1,788	1931
35	1,796	1967
36	1,817	1951
37	1,820	1956
38	1,890	1944
39	1,930	1953
40	2,024	1942
41	2,024	1946
42	2,139	1959
43	2,170	1955
44	2,201	1945
45	2,224	1940
46	2,271	1938

PROBABLE RAINFALL

F	R
1/2	1,570
1/5	1,290
1/10	1,160
1/20	1,070
1/100	900

FIG. 3-2-6 FLUCTUATION OF MONTHLY IRRIGATION WATER REQUIREMENT (1922-1960)



NOTE: IWR IRRIGATION WATER REQUIREMENT

水収支計算に必要なダムの主要諸元を挙げると次のとおりである。

ダム高水位	:	3 4 8. 6 9 m
ダム低水位	:	3 3 6 8 0 m
ダム全貯水量	:	6 6 4 MCM
有効貯水量	:	6 4. 4 MCM
有効水源	:	1 1. 8 9 m

(2) 水収支計算方法

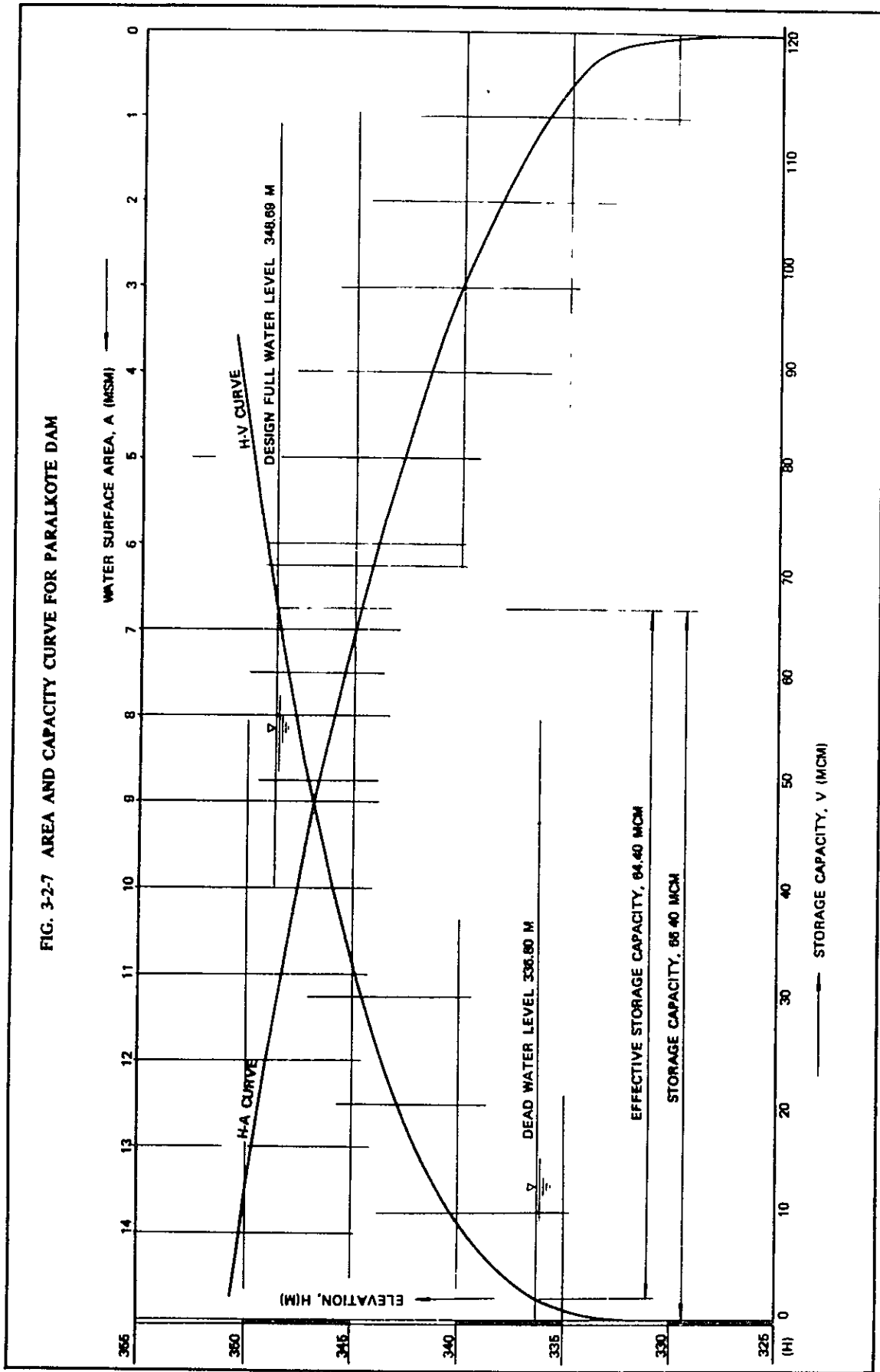
水収支計算方法および用語の説明は以下に簡単に行なう。

初期ダム貯水位および貯水池面積 (Initial reservoir level and Water surface acre) は前月の貯水池貯水量によつてダム H-Q カーブ (図 3-2-7) から求められる。

モンスーン期のバラルコートダム流入量 (Inflow) は第 2 章で述べたように Deodha Nalla の実測値がないため、マデイヤブラデイシュ州においてのみ適用可能な Alexander Binny's カーブを用いて算定した計算値を使用する (表 2-2-4 参照)。乾期の流入量については、多少の降雨量が見られるが、これを流入量の対象とせず、その代り、乾期中のダム流入量として $0.804 \text{ l/sec/sq.km}$ の基底流量を考慮に入れた。この数字は一昨年アンジャリ川 (Anjari Nalla) で実測したもので、アンジャリ川流域の植生とバラルコートダム流域の植生と大差ないのでこの基底流量をバラルコート地区に適用しても問題ないものと思われる。

カンガイ用水放流量 (Draw-off for Irrigation) は右岸水路、左岸水路の二つの欄より成っている。このうち右岸水路のカンガイ用水量はすでに前節で求めたとおりである。左岸水路のカンガイ用水量については今回の調査対象外であるため詳細な計算は行なわず、右岸、左岸のカンガイ面積比から、右岸水路のカンガイ用水量の 37% を見積つた。

FIG. 3-2-7 AREA AND CAPACITY CURVE FOR PARALKOTE DAM



蒸発量 (Evaporation) は第 2 章で述べたようにパラコートダム設計書、水文編を参考にし、前月の貯水池面積に単位蒸発量を乗じ求めた。

貯水の増減量 (Net deduction or addition) はダム貯水量の増減分を意味し、(5)の欄から(8)と(10)の欄の差引によつて得られる。

最終ダム貯水量 (Final Reservoir Capacity) は月末のダム貯水量であり、前月末のダム貯水量に当月の貯水増減量を加えたものである。

越流量 (Overflow) は最終ダム貯水量がダム設計貯水量 6 6. 4 MCM を越過した水量である。

不足水量 (Shortage) は流入量の不足またカンガイ用水量の増大のためダム貯水量のカンガイに対する用水量の不足である。

(3) ダム水収失の検討

パラコートダムの水収支計算は 1 9 2 2 年から 1 9 6 0 年までの 3 9 年間行なつた。その結果は表 3 - 2 - 4 に示す。なお詳細については資料編、表 3 - 2 に示す。

計算結果から、最大不足水量は 1 9 5 1 年に生じ、その量は約 3 9 M C M になり、この値はダム有効貯水量の 5 5 % に相当する。一方、最大越流量は 1 9 4 5 年に約 1 1 2 M C M が見られ、ほとんど毎年のように量の多少は見られるが、越流量が見られる。これらの越流量は前にも述べたが、下流の南パラコート地区のカンガイ可能な水量であり、今後の課題として残される水量である。

図 3 - 2 - 8 は計算結果から得られた不足水量と、不足の生ずる前年度の年間およびモンスーン期間の降雨の越過確率の関係を示すものである。

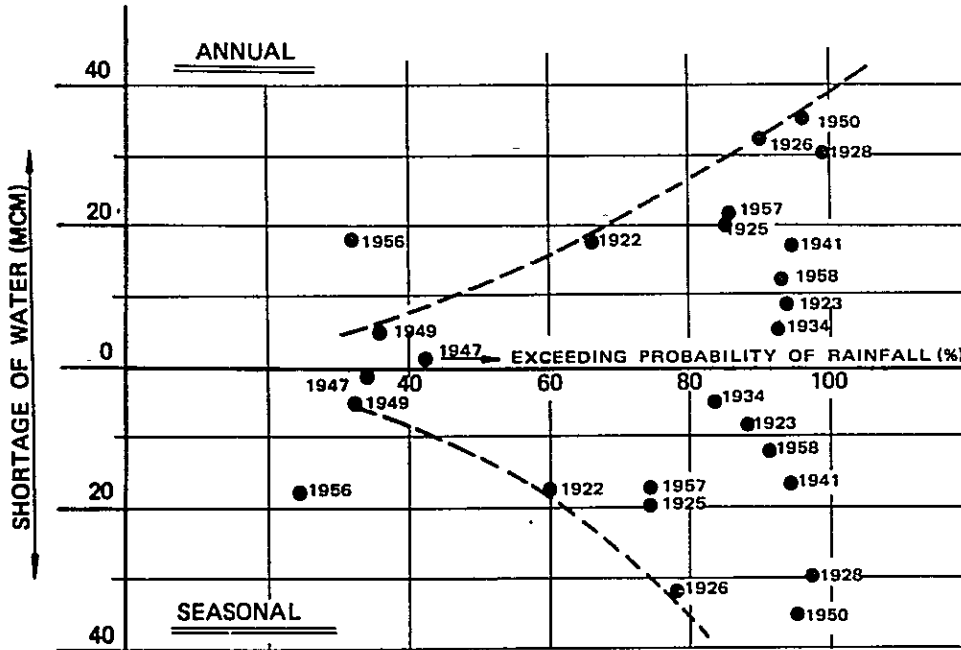
TABLE 3-2-4 RESULTS OF OPERATION STUDY FOR PARALKOTE DAM

Year	Rainfall(mm)		Exceeding Probability of Rainfall		Inflow (10 ³ cu.m)	Draw-off for Irrigation(10 ³ cu.m)		Evaporation (10 ³ cu.m)	Overflow (10 ³ cu.m)	Shortage (10 ³ cu.m)
	Annual	Seasonal(%)	Annual(%)	Seasonal(%)		Right-Canal	Left-Canal			
1922	1,521.0	1,508.3	66	60	62,827	59,910	22,168	82,073	9,217	17,804
1923	1,201.1	1,189.7	94	88	122,946	43,611	16,138	59,749	11,441	8,597
1924	1,866.7	1,645.8	30	42	75,038	59,444	21,995	81,439	13,125	
1925	1,353.8	1,319.2	85	74	68,932	69,404	25,680	95,084	8,749	20,450
1926	1,292.1	1,279.4	90	78	120,058	67,532	24,987	92,519	6,137	32,380
1927	1,751.0	1,729.2	40	34	56,843	64,741	23,955	88,696	9,998	
1928	1,002.3	1,000.5	99	97	94,866	52,043	19,255	71,298	5,134	29,566
1929	1,602.8	1,492.8	58	62	102,270	42,286	15,647	57,933	22,870	
1930	1,647.6	1,469.8	52	62	133,190	42,056	15,560	57,616	13,604	61,970
1931	1,916.4	1,788.2	26	30	114,725	59,021	21,837	80,858	14,220	28,554
1932	1,725.9	1,693.4	42	40	-	-	-	-	-	-
1933	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1934	1,259.0	1,241.2	92	83	93,615	57,636	21,326	78,962	10,770	13,296
1935	1,545.9	1,529.6	64	55	118,036	32,377	11,980	44,357	12,302	61,421
1936	1,927.6	1,776.0	24	30	78,091	50,968	18,859	69,827	10,950	
1937	1,644.9	1,371.6	52	62	178,833	35,048	12,968	48,016	10,859	110,554
1938	2,314.8	2,270.8	7	5	105,688	52,300	19,353	71,653	12,410	21,648
1939	1,609.2	1,525.1	60	55	181,235	49,344	18,257	67,601	12,046	96,976
1940	2,375.8	2,223.7	5	5	56,979	57,654	21,332	78,986	11,985	
1941	1,224.1	1,106.2	93	94	148,300	48,219	17,841	66,060	6,228	17,149
1942	2,077.5	2,024.2	16	14	81,143	53,265	19,709	72,974	11,567	
1943	1,391.2	1,390.7	80	71	129,988	42,337	15,665	58,002	12,520	56,054
1944	2,106.7	1,890.0	15	22	169,675	32,875	12,164	45,039	12,966	111,684
1945	2,272.5	2,201.4	8	11	150,329	42,098	15,576	57,674	12,649	79,992
1946	2,109.2	2,023.3	15	16	111,672	50,567	18,709	69,276	12,915	29,462
1947	1,784.4	1,698.8	42	34	87,028	49,052	18,150	67,202	11,943	108
1948	1,526.0	1,366.2	66	73	114,478	40,730	15,071	55,801	13,904	53,104
1949	1,787.9	1,751.8	36	32	52,693	68,524	25,355	93,879	9,908	36,513
1950	1,155.3	1,079.6	96	95	124,096	57,799	21,385	79,184	4,823	5,378
1951	1,941.6	1,817.4	24	26	107,827	47,964	17,748	65,712	10,354	35,390
1952	1,724.1	1,664.7	42	40	139,819	42,960	15,895	58,855	11,244	28,577
1953	2,057.9	1,963.4	16	18	97,979	45,753	16,828	62,681	12,022	65,126
1954	1,674.4	1,565.4	52	51	165,591	40,350	14,930	55,280	10,616	30,903
1955	2,175.2	2,170.9	11	10	124,537	44,127	16,327	60,454	12,618	92,075
1956	1,858.1	1,820.2	32	24	74,768	69,557	25,737	95,294	59,129	59,129
1957	1,327.4	1,327.4	86	74	57,903	58,681	21,713	80,394	1,657	18,232
1958	1,218.0	1,145.9	93	91	161,126	39,985	14,796	54,781	5,865	19,995
1959	2,234.2	2,138.7	9	10	90,846	52,797	19,535	72,332	6,000	17,213
1960	1,546.9	1,470.7	64	62	-	-	-	-	-	-

Note; Seasonal : June to October.

This table is summarized from Table in Appendix.

FIG. 3-2-8 RELATION BETWEEN SHORTAGE OF WATER AND PROBABILITY OF RAINFALL



Note: Year remarked shows the previous year occurring the shortage of water

この図から見られるように、越過確率40%前後においても数年においてカンガイ用水量の不足が見られる。これらの不足水量の原因は、雨期の期間中の降雨量は平年以上に多いが、雨期の始め、終りの変動によつて6月に不足が生ずるものと考えられる。

越過確率80%前後およびそれ以上の場合の年間降雨量によつて引き起される不足水量は、降雨の絶対量の不足によるものであり、計画の上に不可避な問題である。確率上からのみ見ると、降雨量の絶対量によるカンガイ用水量の不足頻度は1/7年に相当するが、計算結果から見ると1920年代および1950年以後に数多く発生している。この事は、第2章で述べたように(図2-2-2参照)。この両年代が、降雨の少い時期に相当している事から起因しているものである。

(4) 南バラルコート地区用水源の検討

先に述べたように、南バラルコート地区は、アンジャリ川の南部に位置し、計画地区のバラルコート地区に隣接して、バラルコート地帯の一部をなしている。現況の地形はかなり起伏に富んでおり、現況の農耕は一部の留池カンガイを除いては、ほとんど雨期の天水に依存し、雨期の1期作のみを行なっている。この様な状況のもとで、農業生産の増大、自給生活の向上ならびに安定を計るため、現在インド政府によつて、この地区の唯一の主要水源である Deodha川の水を南バラルコート地区のカンガイ用水として導水する計画がある。しかし、先の水収支計算結果から明らかのように、バラルコート地区のカンガイ用水量不足頻度は1/7年に相当することを考慮すると、現在のバラルコートダムの水（全貯水量66.4MCM）をさらに下流の南バラルコート地区に持つて行く事は、その容量の観点から不可能である。従つてもし Deodha川の水を南バラルコート地区のカンガイ用水として利用する場合は、今建設中のバラルコートダムの他に新設のダムが必要である。

以下に述べる南バラルコート地区の用水源の検討は、Deodha川の水利用の優先順位を考え、Deodha川の年間流量のうちバラルコート地区に必要な水を差引いたDeodha川の余剰水を南バラルコート地区のカンガイ用水に使うという想定に基づいて行なう。但しこの検討は現在の時点で必要な諸資料もなく、大まかなものとなる。

図3-2-9は先節で求めた水収支計算結果にもとずいて、年間降雨の生起確率年におけるカンガイ面積に対する必要カンガイ用水量の関係およびその確率年におけるDeodha川の流量（流量-ダム蒸発量）の関係を示す。これらの関係は下記の諸数値によつて示される。

年間降雨の 生起確率年 (1)	生起確率年 に相当する年 (2)	バラルコート地区 カンガイ面積約10,520ha に要するカンガイ用水量 (3)	Deodha川の 年間流量 (4)	ダム年間 蒸発量 (5)	(4)-(5) (6)
F=1/2	1954	45.7MCM	98.0MCM	12.0MCM	86.0MCM
1/4	1948	53.3	81.1	11.6	69.6
1/6	1943	59.4	75.0	13.1	61.9
1/8	1925	64.4	68.9	8.7	60.2

注) 詳細については水収支計算書、資料編 表3-2参照。

図 3-2-9 を用いて下流の南パラルコート地区に Deodha 川の水がどの程度期待出来るかの検討にあたり、次に述べる仮定が含まれている。1) 南パラルコート地区の導入作物およびその作付割合は同じで、それによる面積当りカンガイ用水量も同じである。2) 同じ生起確率年における降雨と Deodha 川流量とは比例する。

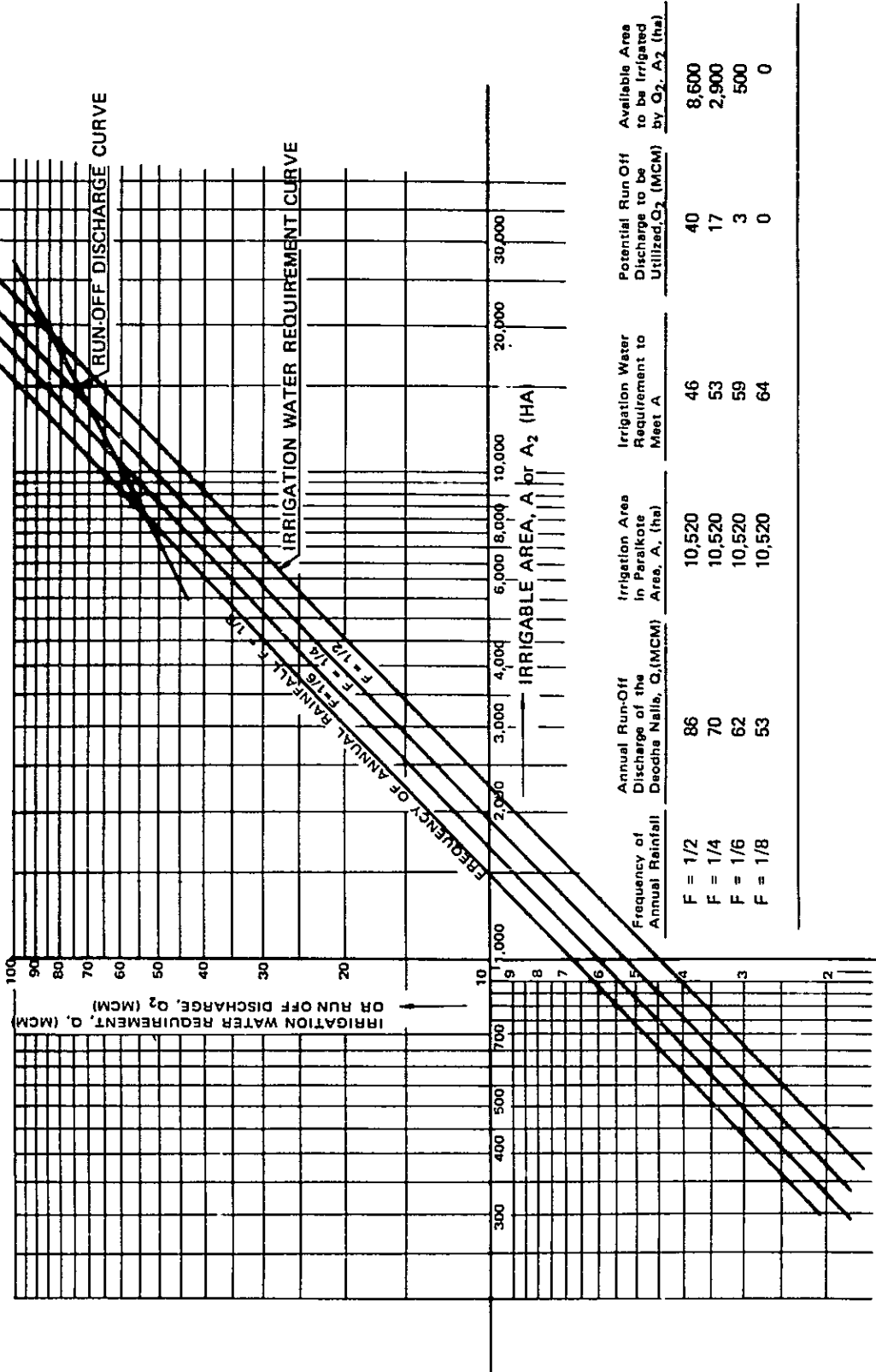
以上の仮定により、図 3-2-9 から、各年間降雨の生起確率年における南パラルコート地区のカンガイ利用可能水量およびこの量に見合うカンガイ面積を求めた。その結果を図 3-2-9 に示す。

算定結果から、年間降雨の確率頻度 1/8 年では南パラルコート地区に Deodha 川の水をカンガイ用水に利用する事は不可能である。この事は上流のパラルコート地区で年間降雨の確率頻度 1/7 年でさえカンガイ用水の不足を来たすという結果からしても明らかである。

一方、年間降雨の生起確率頻度 1/4 年で約 17 M C M の水が期待でき、2,900 h a の土地がカンガイできよう。さらに 1/2 年では 40 M C M の水が期待でき 8,600 h a の土地がカンガイできるであろう。しかし、このような低い確率年をカンガイ計画の基準年にとるとは、高い干旱の頻度、それによる度重なる農作物の被害が当然想定され十分な計画とは言えない。さらに、これらの水量に見合うダムならびに水路構造物の建設に要する工事費を考慮した経済性の観点からも妥当な計画とは言えない。

以上のあらい用水源の検討結果より、結論的に Deodha 川の水源地自体にパラルコート地区農業開発のカンガイ面積約 10,520 h a のカンガイに限界を来たしており、将来南パラルコートの農業開発計画樹立に伴う用水源は Deodha 川に依存せず、別に用水源を確保した方が、水利的かつ経済的に妥当と思われる。

FIG. 3-2-9 CHART OF ESTIMATING POTENTIAL RUN-OFF DISCHARGE TO BE UTILIZED, AND AVAILABLE AREA TO BE IRRIGATED



3-3 パラルコート地区排水計画

3-3-1 計画雨量の検討

(1) 計画基準雨量

計画基準雨量を決定するため、1961年から1969年の9年間のMixed Farmで観測された日雨量から最大日雨量を選び、図3-3-1に示すような確率処理により、各確率年における計画日確率雨量を決定した。

計画日確率雨量 (mm)

確率年	日確率雨量
5	169
10	191
20	215
30	229
50	242
100	265

(2) 降雨強度

計画降雨強度の算定はMixed Farmにおける1969年の6月から10月までの日時雨量データより、次の表に示すように30mm/日以上
の雨を選び出した。

累加時間雨量

生起年月日	日雨量	累加雨量					
		1hr	2hr	4hr	6hr	12hr	18hr
25 Jul. 1969	1085	480	63.5	70.5	71.0	77.0	85.0
29 Jul. 1969	46.0	8.0	13.0	18.5	23.0	40.5	43.0
30 Jul. 1969	77.5	24.5	37.5	47.5	54.5	55.0	62.0
14 Aug. 1969	40.5	13.0	25.0	33.0	36.0	39.5	40.0
7 Sep. 1969	99.5	17.5	34.0	42.0	64.0	79.5	99.5
19 Sep. 1969	31.0	8.5	14.5	17.5	19.0	26.0	26.0
21 Sep. 1969	65.5	27.0	38.0	51.0	58.0	64.0	65.5

図 3 - 3 - 2 は上の表より日雨量と累加時間雨量の関係を示す。
 この図より、日雨量 110 mm 以上の降雨量でもそれ以下の場合同様の
 変動があるものと仮定すれば、10年確率雨量の雨量強度、継続時間
 の関係は図 3 - 3 - 3 に示される。また、この関係は次の様な一般式
 で示すことが出来る。

$$R_T = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{T} \right)^{0.72}$$

ここに R_T = 降雨強度

R_{24} = 24 時間雨量 (mm/hr)

T = 降雨継続時間 (hr)

これらの関係より、10年確率雨量の各々の降雨継続時間 (T) に
 おける降雨強度は次の表に示すように求められる。

降 雨 強 度 (10年確率雨量)

降雨継続時間 (T)	降雨強度 (R_T)	降雨継続時間 (T)	降雨強度 (R_T)
hr	mm		
2	41.0	14	11.0
4	27.0	16	9.9
6	21.0	18	9.2
8	16.4	20	8.4
10	14.0	22	7.8
12	12.3	24	7.4

FIG. 3-3-1 EXCEEDING PROBABILITY OF MAXIMUM DAILY RAINFALL

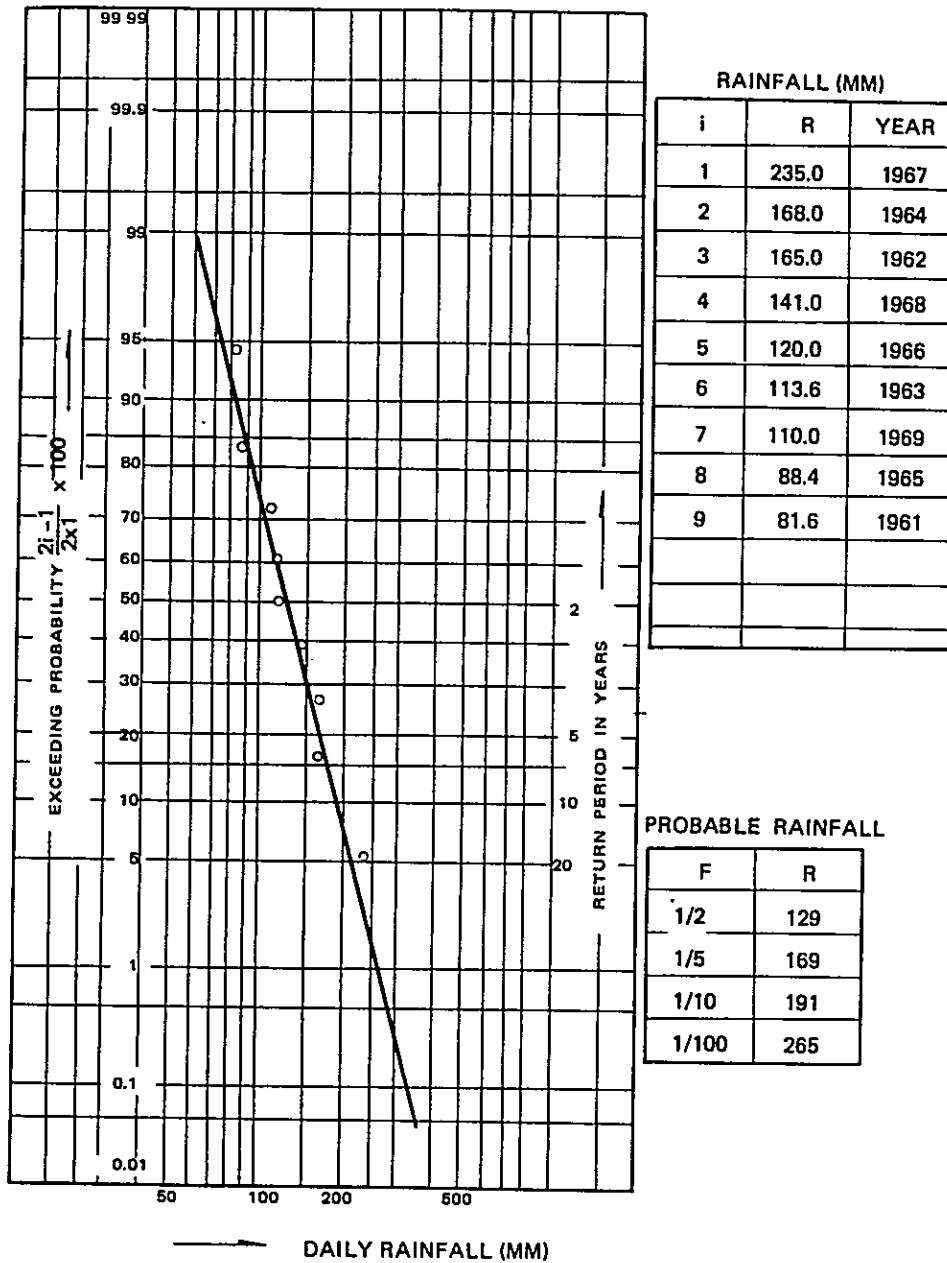


FIG. 3-3-2 RELATION BETWEEN DAILY RAINFALL AND ACCUMULATIVE RAINFALL

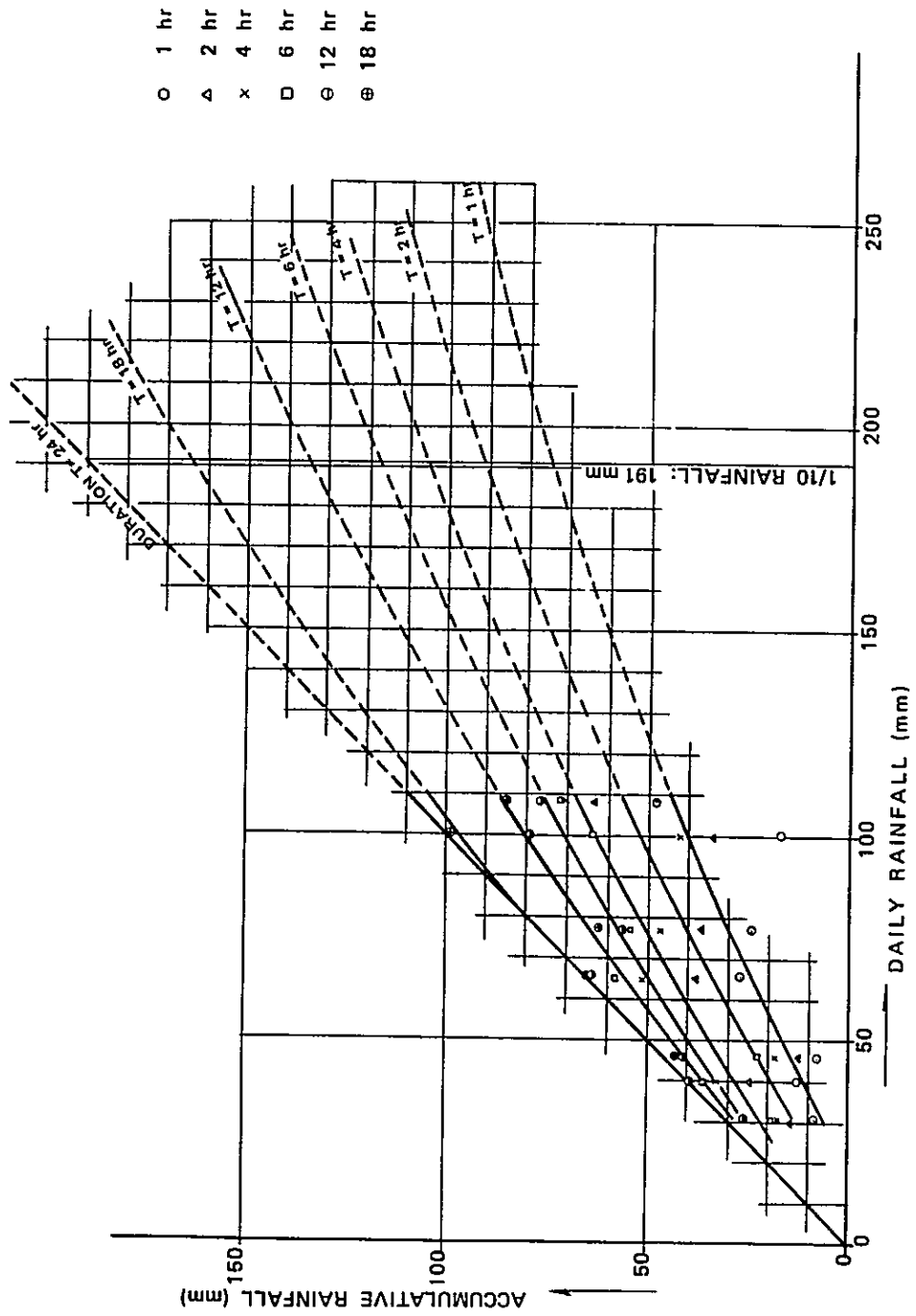
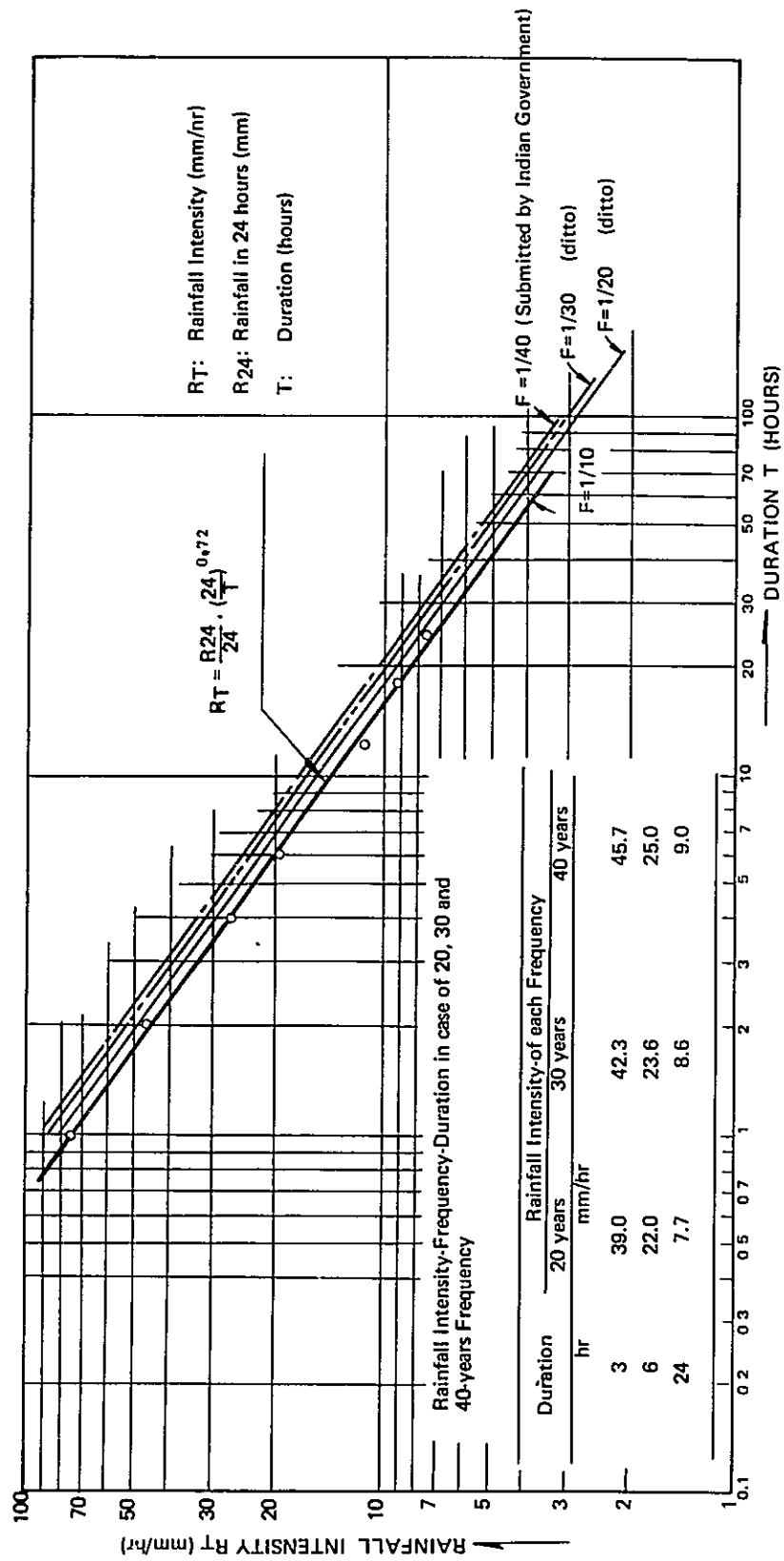


FIG. 3-3-3 RAINFALL INTENSITY - FREQUENCY - DURATION CURVE



第4章 パラルコート右岸幹線水路の実施設計

4-1 まえがき

設計の基本方針にあるように Paral Kote地区の Local Condition を充分考え、Paral Kote Dam の水を有効に利用することを目標として、地域開発の基幹となる Paral Kote Dam 幹線水路について実施設計を行う。

この幹線水路のうち Route "A" の施工済部分については通水能力を検討し未施工の構造物の設計を行う。また Route "B" および Route "C" の未施工部分については、全路線の実施設計を行う。

更に水の有効利用を目的とした用水管理ならびに幹線水路の維持管理方式について述べる。

設計業務の範囲は次のとおりである。

- ① 設計計画
- ② 水理，構造計算
- ③ 設計図面の作成
- ④ 材料の算出
- ⑤ 施工計画の作成
- ⑥ 特記仕様書の作成
- ⑦ 維持管理計画

4-2 設計の基本的考え方

4-2-1 幹線水路断面の決定

用水路ならびに排水路としての両方の機能を満足するようにして決定する。

即ち、用水路としては、現地で収集した資料を基に地区面積ならびに単位用水量を求め、それらから計画用水量を定め、用水系統図を作成してそれにより用水路断面を検討する。

また排水路としては集水面積と流出量から排水量を求め、水路断面を検討する。

以上、用水路および排水路としての両者の断面を比較して大きい方の水路断面を採用する。

4-2-2 幹線水路の用排水分離について

幹線水路は、用排水路を分離することを原則として設計する。但し Route "A" の如く種々の構造物ができていところ、流入量が少ないところ、および地形的に見て分離することが著しく不利な場合は、幹線水路へ一たん流入させ、余水吐および放水工で排除するよう設計する。

4-2-3 既設構造物について

既設構造物はできるだけそのまま利用することを目標として検討する。然し、どうしても通水能力の不足、その他機能上問題となるものは改築する。また実用上支障のない程度の欠陥のあるものは報告書内で指適あるいは改善案を提示し、改造図面は作成しない。

4-2-4 構造物の設計

構造物は施工を考えて、できるだけ単純な型式、構造とする。また同種類の構造物はできるだけまとめて表示する。

(1) 工専用資材

鉄筋コンクリートおよびヒューム管などの資材は最少限に使用することとし、できる限り石材を用いることとする。

(2) ゲート

取水工など水制御のため操作の頻度の高いものは「ゲート」とし頻度の少ないものは「角落し」とする。

ゲートは鋼製或は木製どちらでも入手し易いものを選定して施工のこと。

(3) 水路橋および道路橋

資材入手の難易および技能労務者の手配などを考え、水路橋については、R.C橋と石拱橋、道路橋についてはR.C橋と木造橋の両方の設計をしたので実施可能な型式を採用願います。

4-2-5 設計条件

(1) 鉄筋コンクリートの許容強度

コンクリートの許容圧縮強度	$\sigma_{ca} = 4.2$ 兆
鉄筋の許容引張り強度	$\sigma_{sa} = 14.00$ 兆
せん断強度	$\tau_a = 4.5$ 兆
安全率	$F = 3.5$

(2) 各材料単位体積重量

鉄筋コンクリート	2.4 t/m ³
無筋	2.3 t/m ³
WET MASONRY	2.5 t/m ³
水中土	2.0 t/m ³
湿潤土	1.8 t/m ³
水	1.0 t/m ³

(3) 土圧係数

土圧公式はランキンの土圧公式を使用

$$P = K \cdot r \cdot H$$

ここで P ; 任意深さの土圧強度 (t/m²)

K ; 土圧係数

r ; 土の単位重量 (t/m³)

H ; 地表より任意点までの深さ (m)

$$\text{尚 } K = \frac{1 - \sin \varphi}{1 + \sin \varphi}$$

ここで φ ; 土の内部

$$K = \frac{1 - \sin 30^\circ}{1 + \sin 30^\circ} = \frac{1}{3}$$

(4) 水準点

- ① 日本側の実測値を使用する。
- ② 但し印度側の水準点との比較は次表の通りである。

No.	地 点	印度側の標高	日本側の標高
1	パラルコートダムサイト右岸取水工の 近くの水準点	M 3 4 2, 9 3 7	M 3 4 2, 9 3 7
2	右岸幹線水路 R.D. 19370 用水サイホン 側壁にある水準点	3 3 6, 5 6 9	3 3 6, 4 5 3
3	右岸幹線水路 R.D. 32100 近くのコン クリート杭, 水準点	3 3 6, 9 9 3	3 3 6, 9 4 6
4	右岸幹線水路 R.D. 42100 近くのコン クリート杭, 水準点	3 3 1, 9 1 5	3 3 1, 9 2 8
5	右岸幹線水路 R.D. 58735 のコンクリ ート杭, 水準点	3 3 4, 4 5 1	3 3 4, 7 1 8

4-3 水路断面決定のための水理諸元

幹線水路の断面を決定する場合には、水路かんがい用水を送水する機能の他に、水路の右岸に位置する流域からの、洪水流入量を流入させることによつて排水の機能をも持ち得ることを考慮し、用水と排水という2つの面から断面の検討を行わねばならない。

4-3-1 用水のための断面決定基準

第2章でも述べたように雨季（モンスーン季）においても最大連続旱天日数が19日間を数えることから雨季における補助的かんがいが必要であると思われる。

表4-3-1に月間のかんがい必要水量計算表を示すが、それによると最大かんがい必要量は8月における $9.63 \text{ m}^3/\text{sec}$ である。これを用水の面からみた水路断面の決定の基準とし、これにより各分水地点の計画用水必要通水量を求め図4-3-1に示す。

4-3-2 排水のための断面決定基準

集水面積より流出量を算出する目的で集水面積－流出量の関係図を作製し図4-3-2及び図4-3-3に示した。これにより排水系統図を作製して図4-3-4～6に示し排水のための断面決定基準とする。

4-4 Route "A"

4-4-1 路線及び現況

バラルコートダムサイト取入口(R.D.O)を始点とし途中ALORMINORに分水しつつKAPSIMINOR分水口直下流(RD24+1026ft)に至る延長7.6kmの区間をRoute "A" と称する。Route "A" は印度側によつて設計施工され、現在用水路区間(土水路素堀)は約90%完了し、その他水路内作工物については取水工1ヶ所、サイホン工3ヶ所、分水工3ヶ所、流入工21ヶ所、余水吐5ヶ所、排水暗渠2ヶ所、橋梁3ヶ所が施工済みである。

4-4-2 現況施設の検討

4-4-1に述べた施工完了構造物について、完了断面における通水能力の検討を行う。

Table 4-3-1 Estimation of Maximum Irrigation Water Requirements

Month	Cropping Area (ha)		Weighted Irrigation Requirements		Irrigation Water Requirements			Total (10 ³ cu.m) (cu.m/sec)		
	Paddy Crops	Up land Crops	Paddy Crops	Up land Crops	Paddy Crops (mm)	Up land Crops (mm)	Up land Crops (10 ³ cu.m)			
									Total	Total
Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	80.6	311.4	1,197	145.9	5,048	6,245	2.33
Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	124.3	320.2	1,231	225.0	3,460	4,691	1.94
Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	119.6	538.2	1,300	216.5	3,330	4,630	1.75
Apr.		384.5	384.5	141.8			256.7	987	987	0.38
May		384.5	384.5	192.2			347.9	1,338	1,338	0.50
Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	378.2	17,449	116.0	3,829	21,278	8.21
Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	389.3	17,961	231.0	5,329	23,290	8.70
Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	401.4	18,519	236.6	7,279	25,796	9.63
Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	345.1	15,922	224.1	6,893	22,815	8.80
Oct.		3,075.7	3,075.7	92.6			167.6	5,155	5,155	1.92
Nov.		3,844.6	3,844.6	86.5			156.6	6,021	6,021	2.32
Dec.	384.5	3,460.2	3,844.7	282.6	332.5	1,278	141.7	4,903	4,903	1.83

Note: 1) Cropping area and Weighted irrigation water requirements are derived from Table 3-1 given in Appendix.

2) Irrigation water requirements are estimated based upon the following equation;

$$\text{Irrigation Water Requirement} = \frac{\text{Irrigation Requirement}}{E(1-L)}$$

where; E: Application efficiency, assumed to be 0.65 for up land field and 1.0 for paddy field.

L: Conveyance losses to the fields, assumed to be 0.15.

FIG. 4-3-1 DIAGRAM OF NET IRRIGATION AREA AND REQUIRED DISCHARGE (RIGHT CANAL)

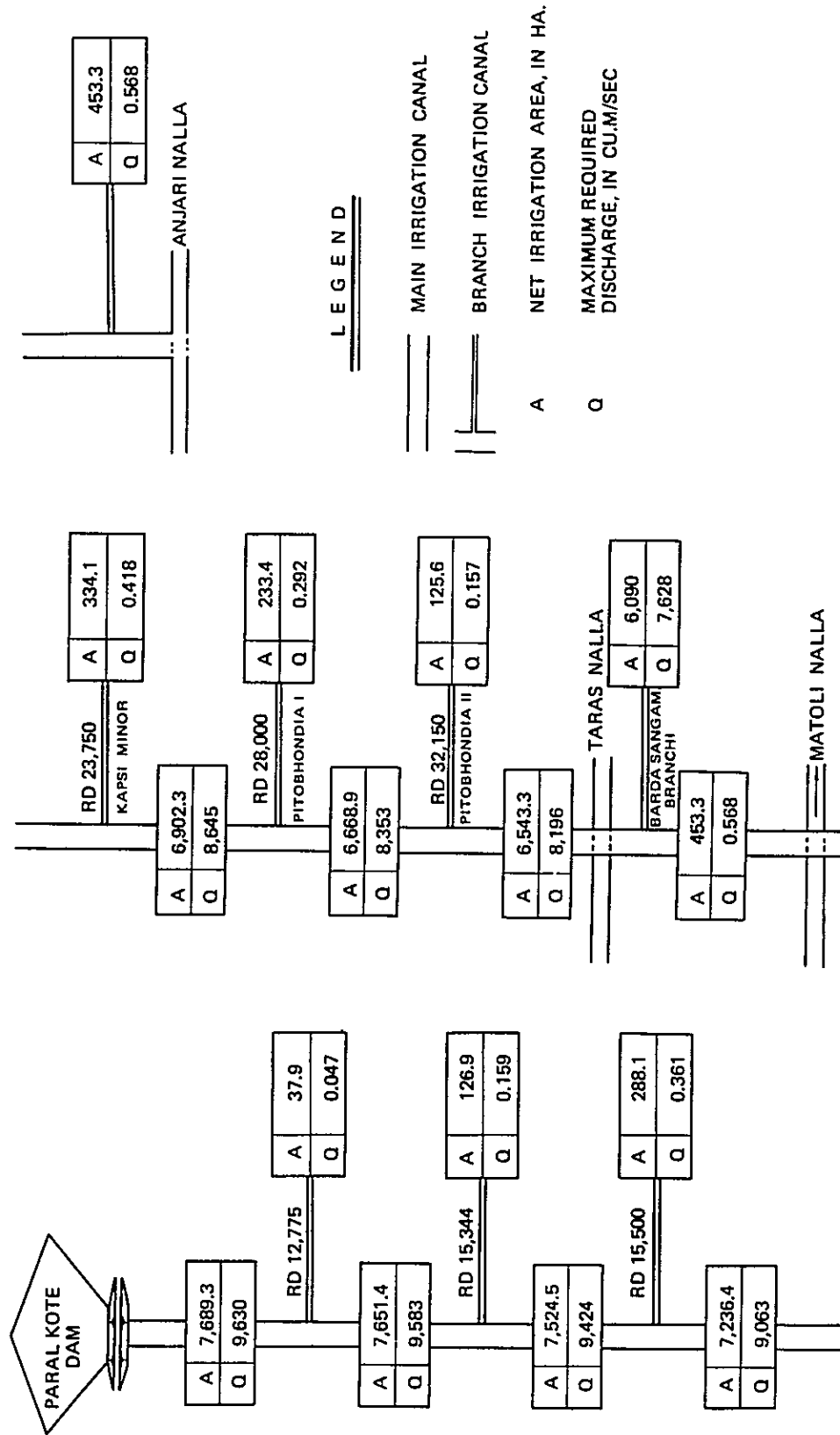


FIG. 4-3-2 (1) MAXIMUM FLOOD COMPUTATION CURVE (1)
 FOR ROUTE 'A', 'B'

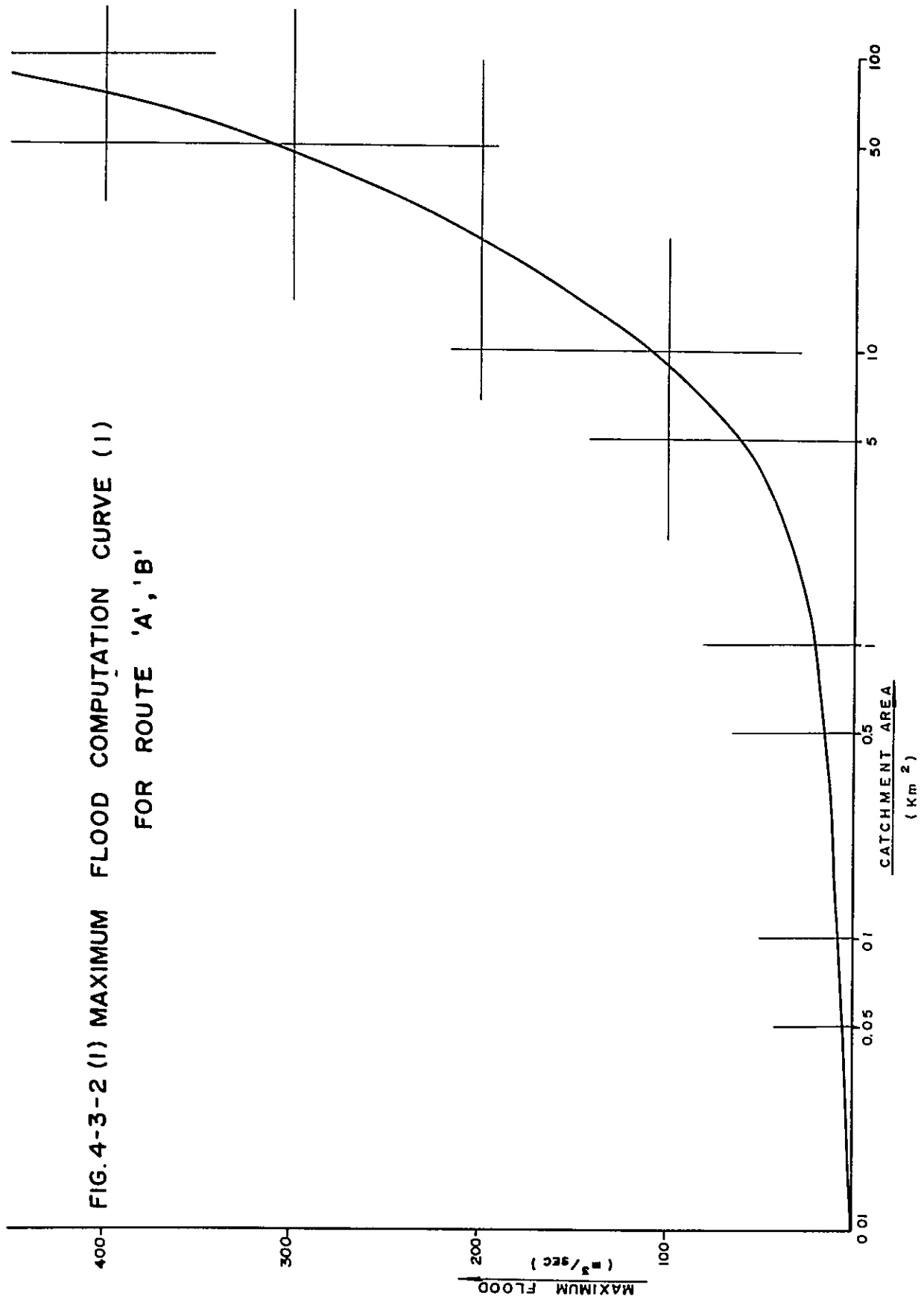


FIG. 4-3-2 (2)
 MAXIMUM FLOOD COMPUTATION CURVE (2)
 FOR ROUTE 'A','B'

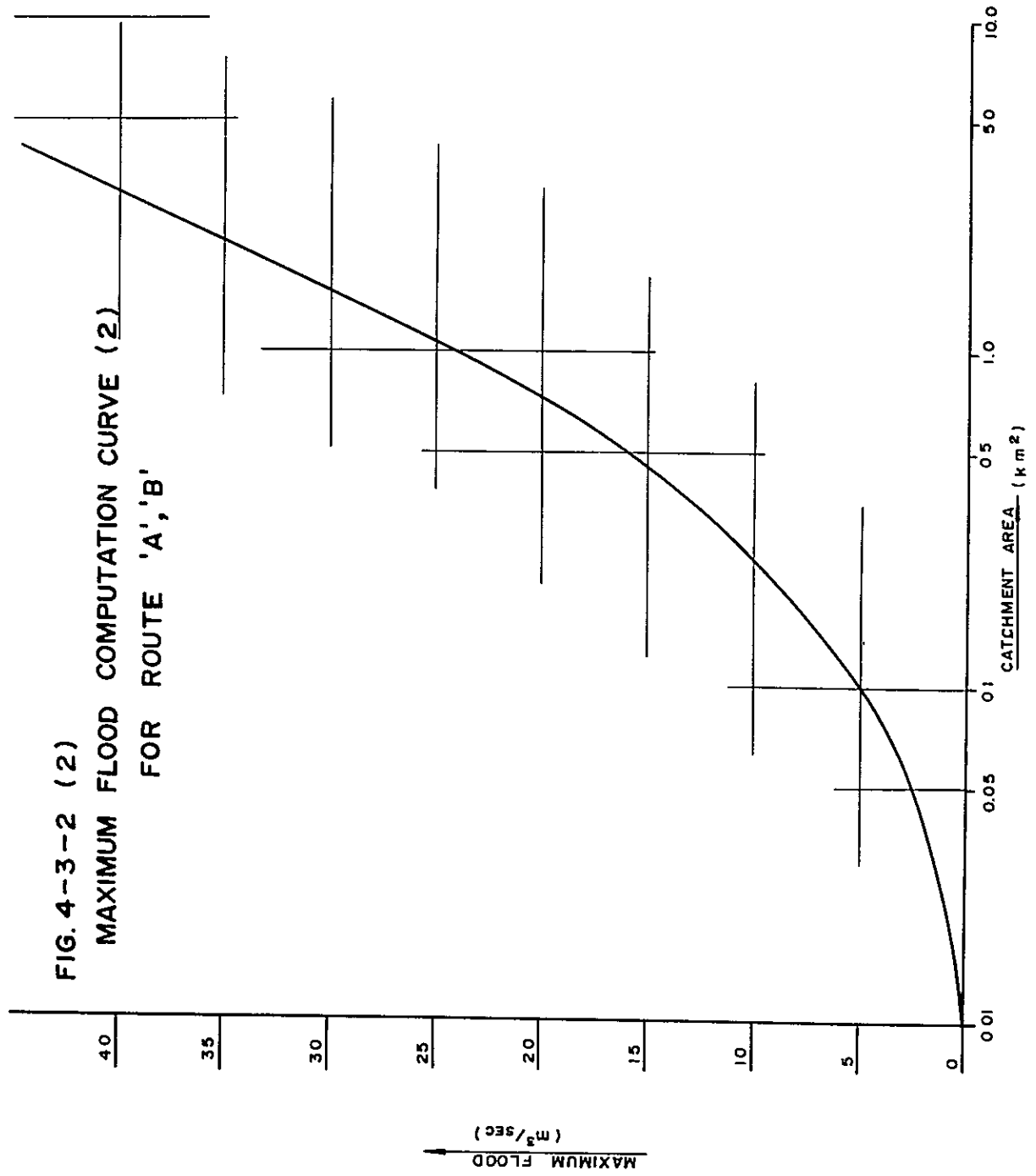


FIG. 4-3-3 MAXIMUM FLOOD COMPUTATION CURVE
FOR ROUTE 'C'

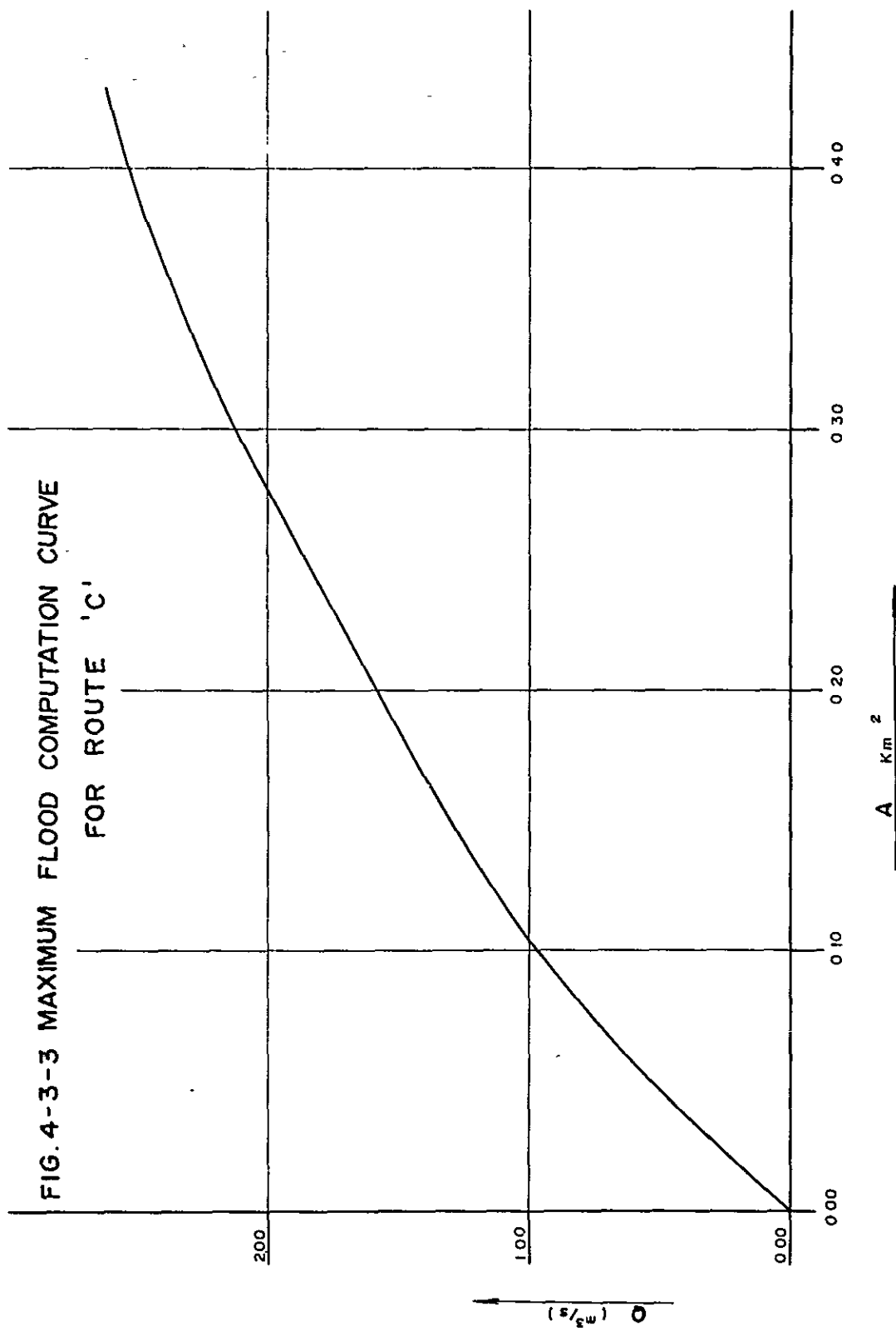
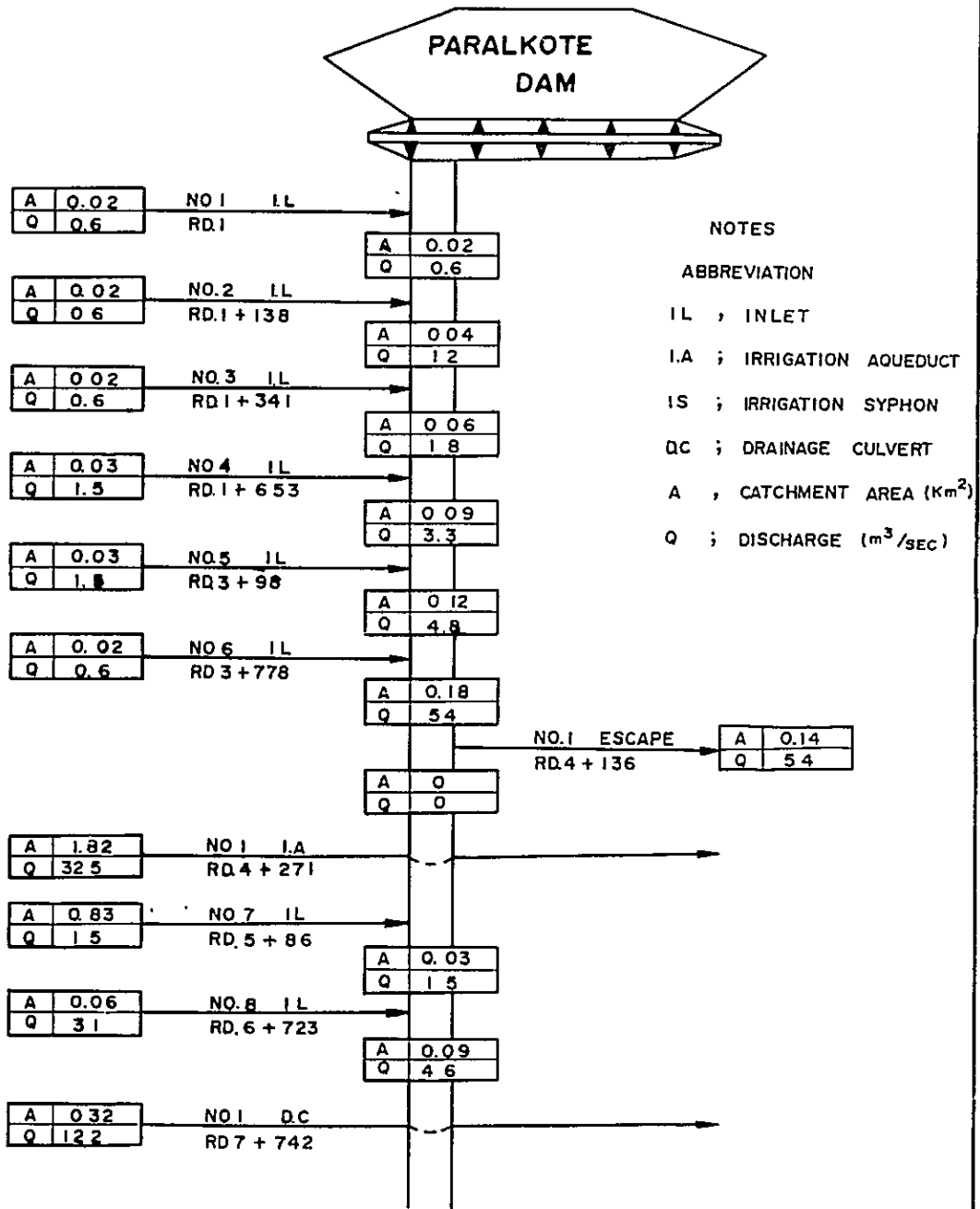
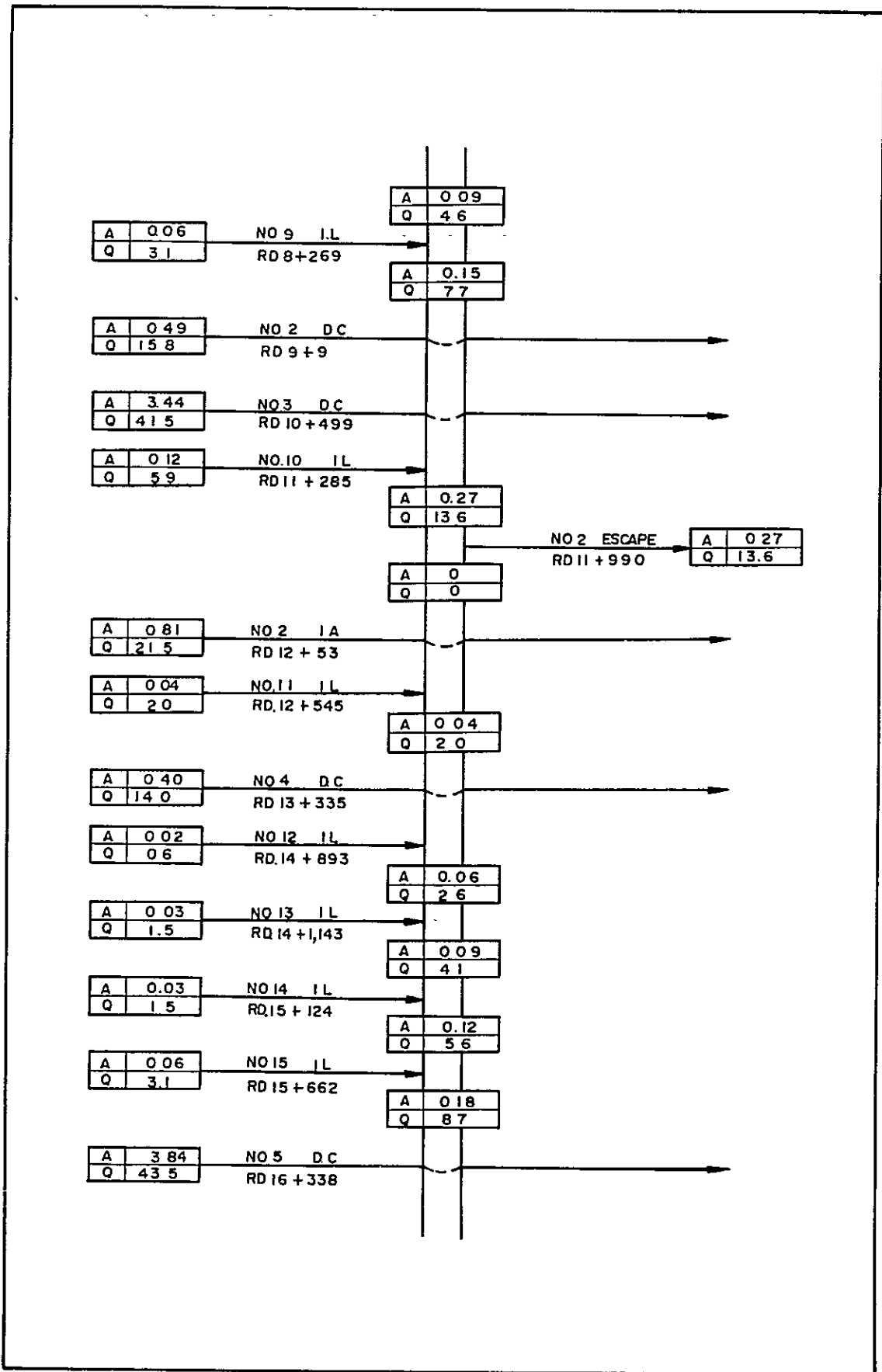


FIG. 4-3-4 DIAGRAM OF DRAINAGE SYSTEM, CATCHMENT AREA AND DESIGN FLOOD DISCHARGE FOR ROUTE 'A'





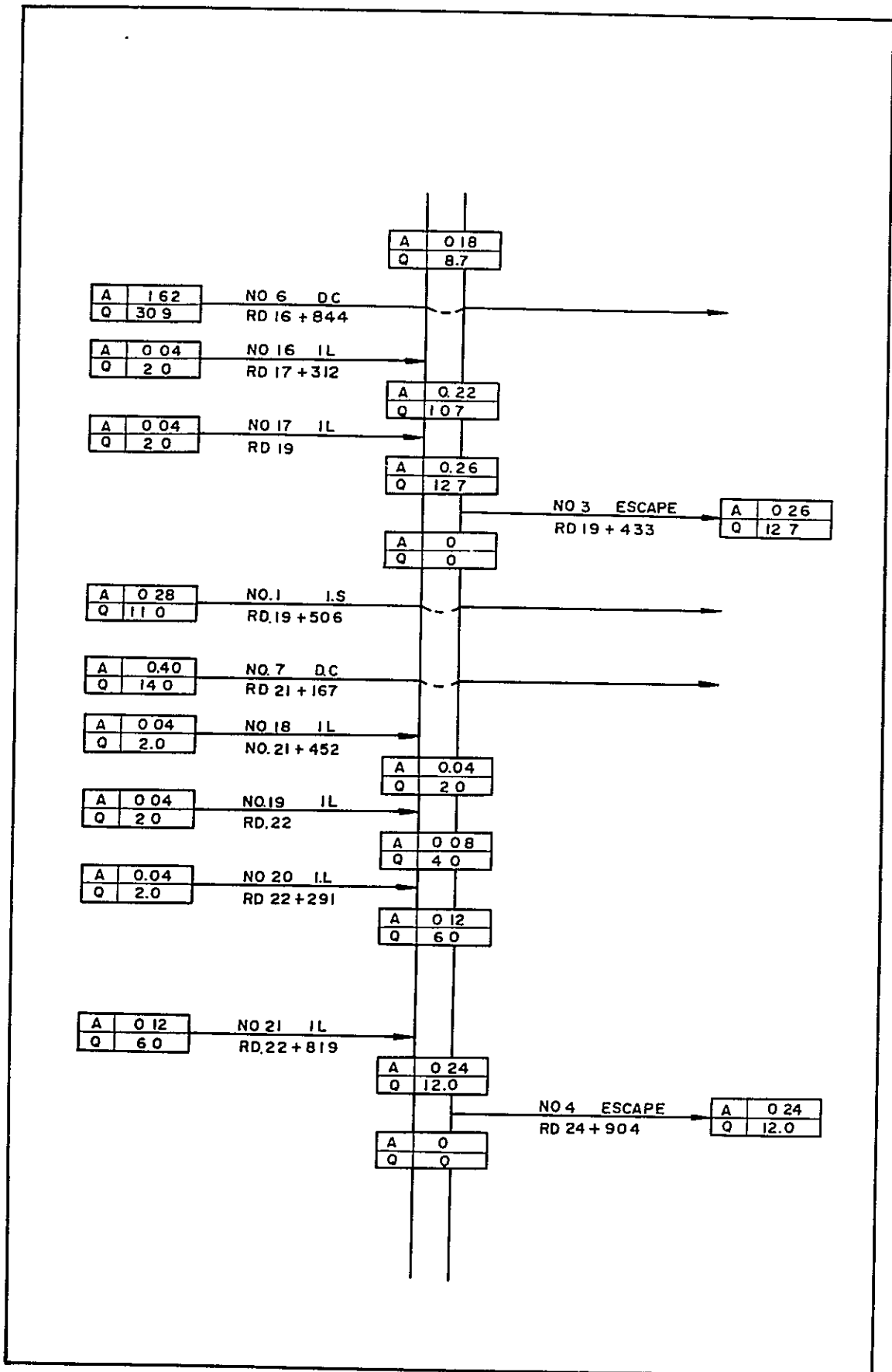
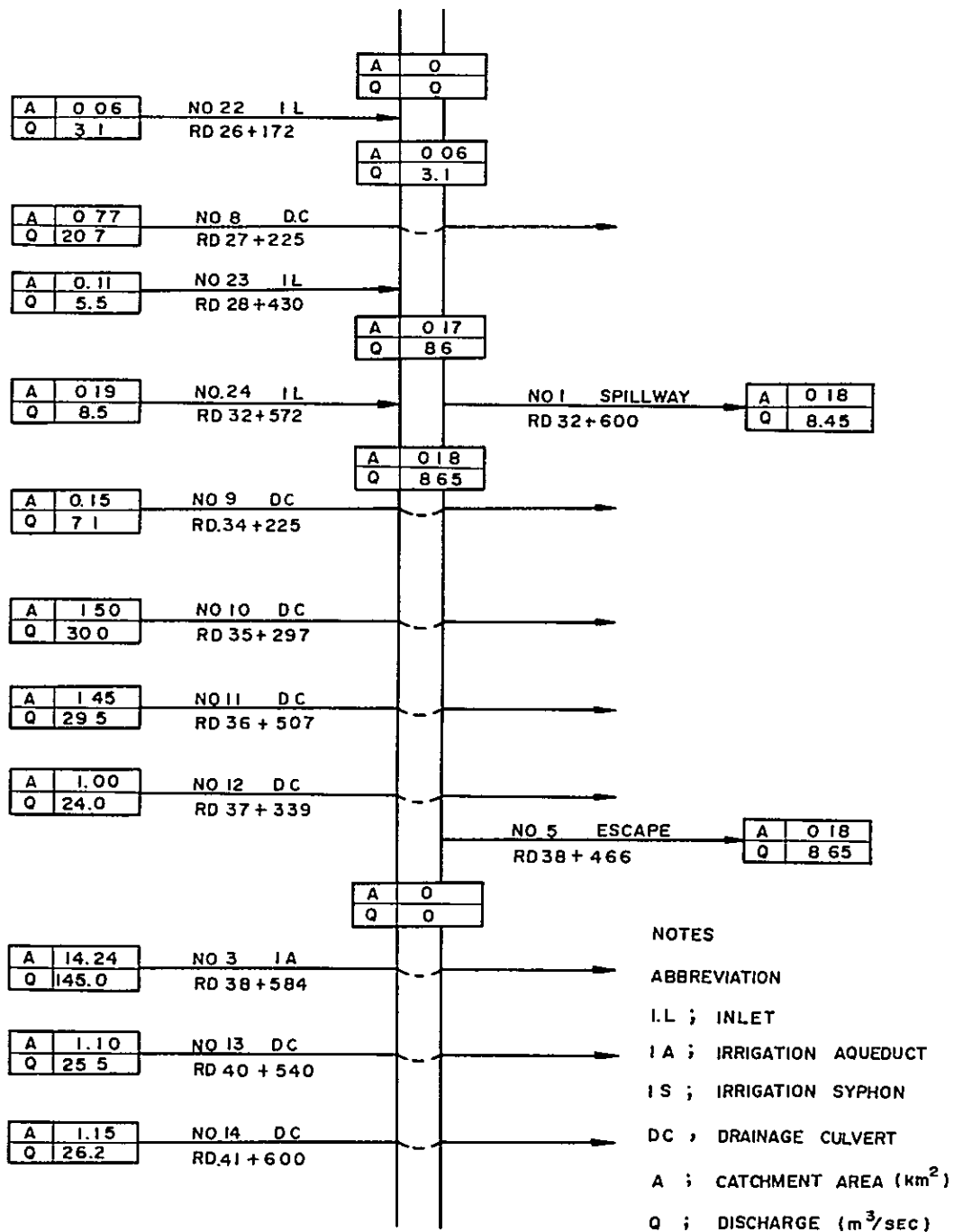


FIG.4-3-5 DIAGRAM OF DRAINAGE SYSTEM, CATCHMENT AREA AND DESIGN FLOOD DISCHARGE FOR ROUTE 'B'



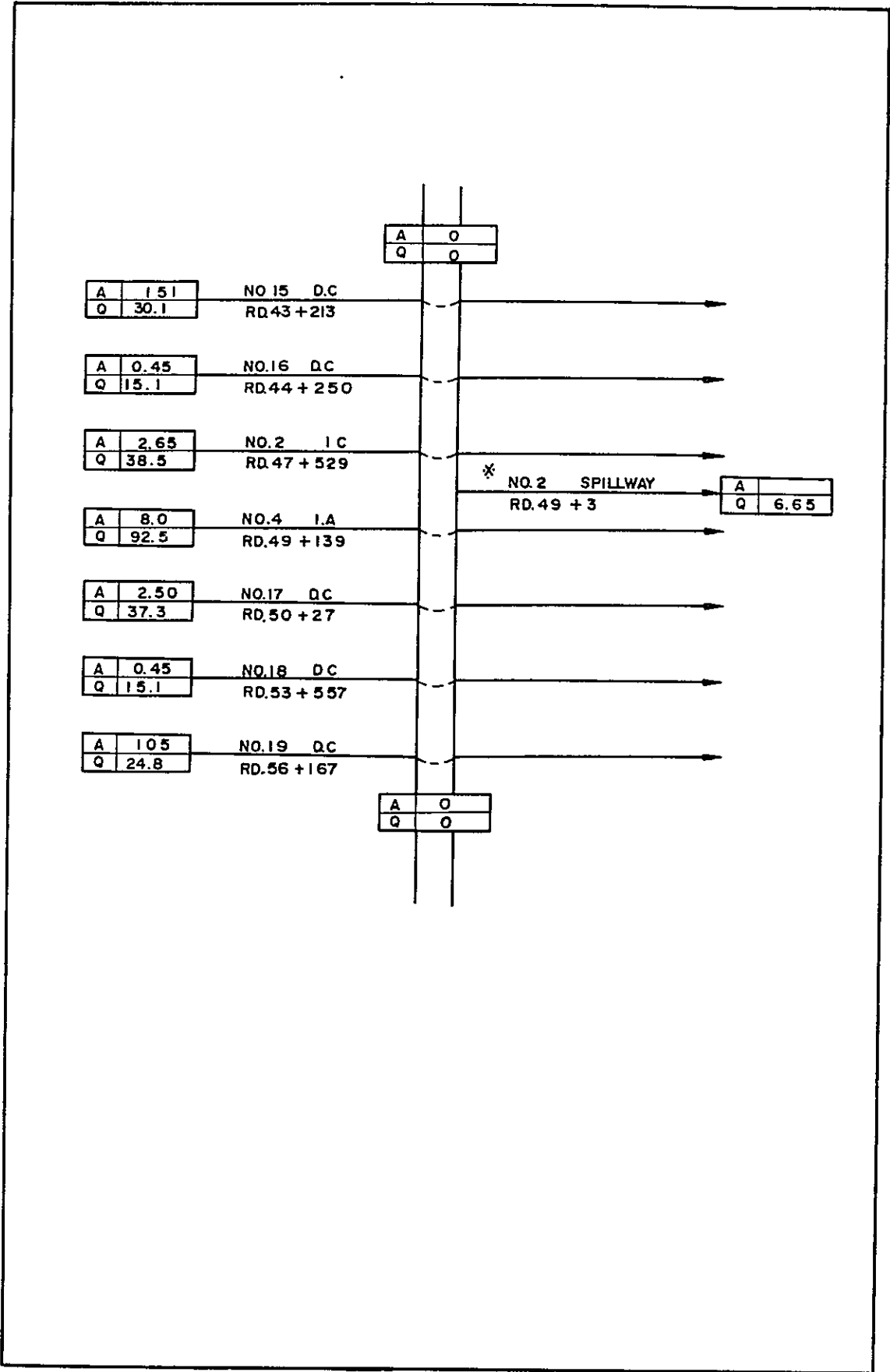
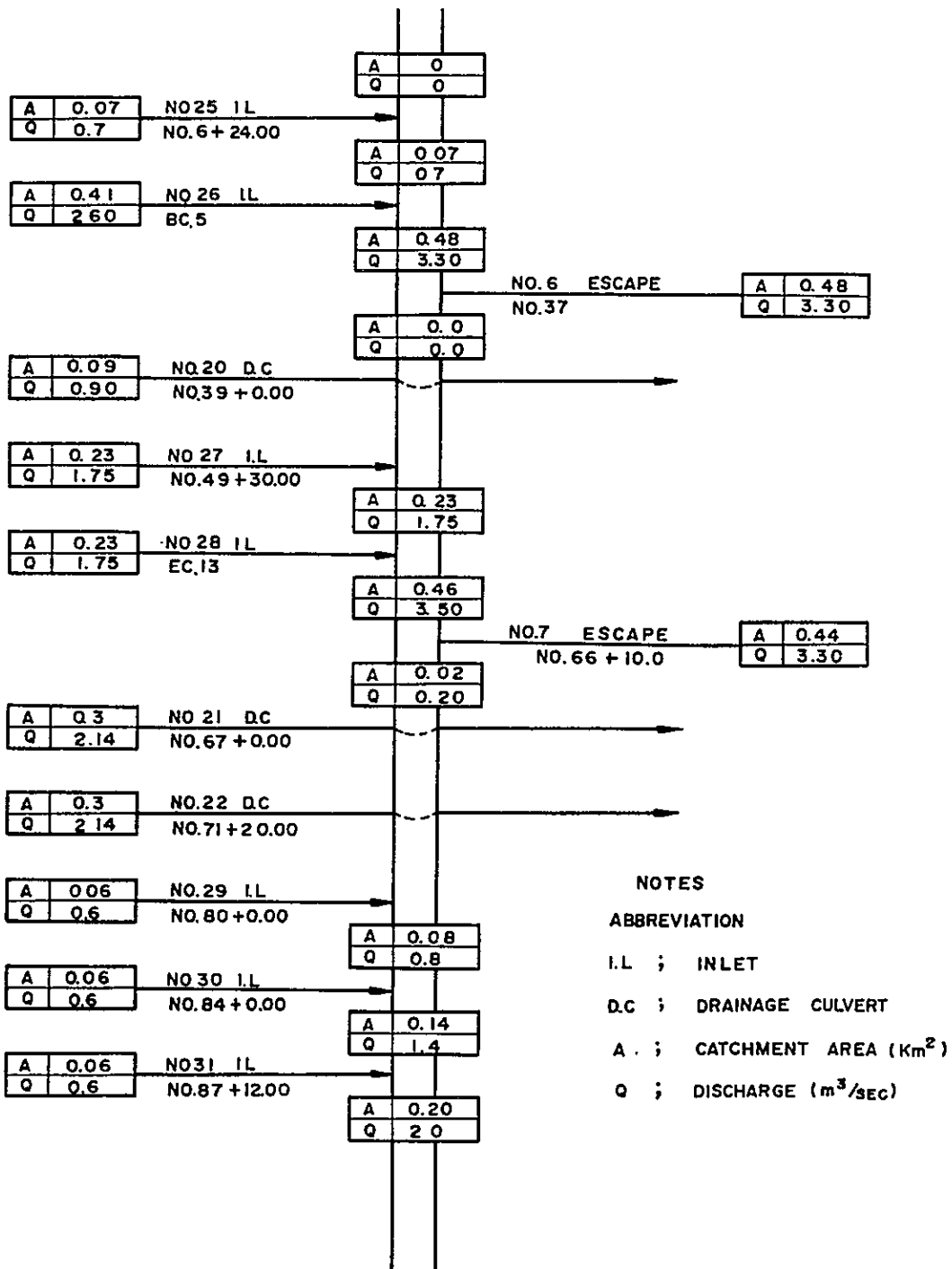


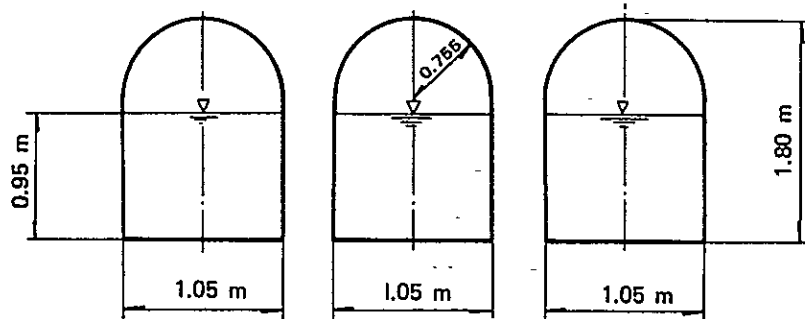
FIG. 4-3-6 DIAGRAM OF DRAINAGE SYSTEM, CATCHMENT AREA AND DESIGN FLOOD DISCHARGE FOR ROUTE 'C'



4 - 4 - 2 - 1 取 水 工

R.D.O地点に取水工（施工延長74.5m）が施工されている現況の断面諸元は図4-4-1の様である。

FIG. 4-4-1 CROSS SECTION OF THE INTAKE



断 面 巾	1.05 m × 3 連
高	1.80 m
水路底勾配	1/100

今水深 $H = 0.95 m$ と仮定し Manning 式で通水能力を検討すれば

$$\text{流積 } A = 1.05 m \times 0.95 m \times 3 = 2.99 m$$

$$\text{潤辺 } P = (1.05 + 2 \times 0.95) \times 3 = 8.85 m$$

$$\text{径深 } R = A / P = 2.99 / 8.85 = 0.338 m$$

$$\begin{aligned} \text{流速 } V &= 1 / n R^{2/3} \times 1^{1/2} \\ &= 1 / 0.015 \times 0.338^{2/3} \times (1 / 100)^{1/2} \\ &= 3.27 m / \text{sec} \end{aligned}$$

$$\text{流量 } Q = AV$$

$$= 2.99 \times 3.27 = 9.66 m^3 / \text{sec} \approx 9.63 m^3 / \text{sec}$$

よつて取水工構造としては、計画幹線水路流量を水深0.95mで通水する能力を有し、湧水時ダム水位が低下している時も十分な通水能力を有する。

4-4-2-2 開水路

開水路は全区間 lining なしの土水路であるが、取水工直下流 RD.0+218' より RD.0+317'までの約300mの区間は全面岩堀削のため水路底巾3.00m側法勾配1:0.3でありその他の区間は水路底巾7.00m~12.00mと一定でなく水路底勾配も平均1/4.850であるが各区間では一定となっていない。

一方インド側の計画断面は図4-4-2の様であり通水能力をほぼ有するといえるが、施工断面が計画断面と一致していないため局部的に Neckとなる点がある。

従って施工断面を最大限に利用できるように今回設計する必要がある。

4-4-2-3 サイホン工

サイホン工は RD4+203, RD12+53, RD19+453の3地点に設置されておりいずれも pipeを使用しているが断面諸元は以下の通りである。

No.	LOCATION	DIAMETER	A	V	NOTES
1	RD.4+203	φ 4,750 mm	0.4416 m ²	2.18 m/sec	
2	RD.12+53	800	0.5024	19.2	
3	RD.19+453	1,200	1.1304	8.5	

即ち設計流量を流す場合すべての断面で Concrete Pipe の許容最大流速 3.0 m/secより大となるから全ての Syphon は断面不足である。従って全面的に検討を要する。

4-4-2-4 分水工

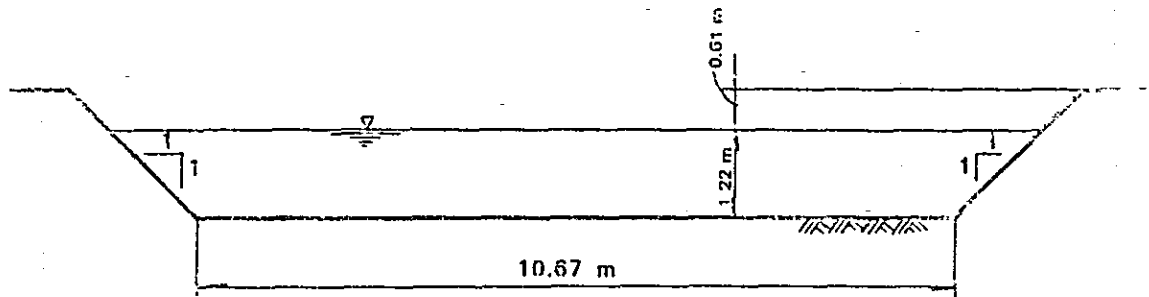
分水工は RD.12+775, RD.15+334, RD.17+56の3地点に設置されているが全て堤防を堀削しただけのものであり制水施設, 量水施設がなく管理用道路の横断が不可能であるため改修が必要である。

4-4-2-5 流入工

流入工は4-4-1に述べた如く21ヶ所に設置されているが大別して2つの typeがある。

Type I 流入水路底を空石張りとし右岸側の堤防を堀削したもので小規模な流量を対象としたもの。

FIG. 4-4-2 DESIGN FACTORS OF CROSS SECTION OF THE MAIN CANAL
DESIGNED BY INDIAN AUTHORITIES CONCERNED



LONGITUDINAL SLOPE OF THE CANAL	$I = 1/5,000$
MANNING'S COEFFICIENT OF ROUGHNESS	$n = 0.0225$
FREEBOARD	$Fb = 0.61 \text{ m}$

HYDRAULIC CALCULATIONS:

FLOW AREA:	$A = 1/2 \times (10.67 + 13.11) \times 1.22 = 14.51 \text{ m}^2$
WETTED PERIMETER:	$D = 10.67 + 1.73 \times 2 = 14.13 \text{ m}$
HYDRAULIC RADIUS:	$R = A/P = 14.51/14.13 = 1.027 \text{ m}$
VELOCITY:	$V = 1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2}$ $= \frac{1}{0.0225} \times 1.027^{2/3} \times (1/5,000)^{1/2} = 0.63 \text{ m/sec}$
DISCHARGE:	$Q = A \cdot V = 14.51 \times 0.63 = 9.14 \text{ m}^3/\text{sec}$

Type II 右岸側堤防を盛土しないで流入水路を確保したもので比較的大規模な流量を対象としたもの。

これらの2つの形式はいずれも流入時土砂が流入したり水路の洗掘が起る可能性があるので地形的、経済的に許される限り雨季の洪水排水を幹線水路内に流入させない方が望ましい。

4-4-2-6 余水吐

余水吐はRD. 8+600, RD. 10, RD. 10+696, RD. 11+488, RD. 16+1,010の5地点に設置されており、形式は広頂北断面の横越流タイプである。現況施設は越流北長において全て不足しており、一方北頂標高も適当でない。

(今回の計画通水断面では低すぎるものがある。)

4-4-2-7 排水暗渠

排水暗渠はRD. 13+335 地点に $\phi 750\text{ mm} \times 1$ 連, RD. 21+167 地点に $\phi 750\text{ mm} \times 3$ 連の計2ヶ所に設置されているが計画排水量として $14.0\text{ m}^3/\text{sec}$ が見込まれるのでいずれも断面不足を生じるので新設するが、既設構造物はそのまま利用する。

4-4-2-8 橋梁

RD. 1+856, RD. 13+788, RD. 19+1,000の3地点に設置されているが通水断面及び標高共に適当である。

4-4-3 通水施設

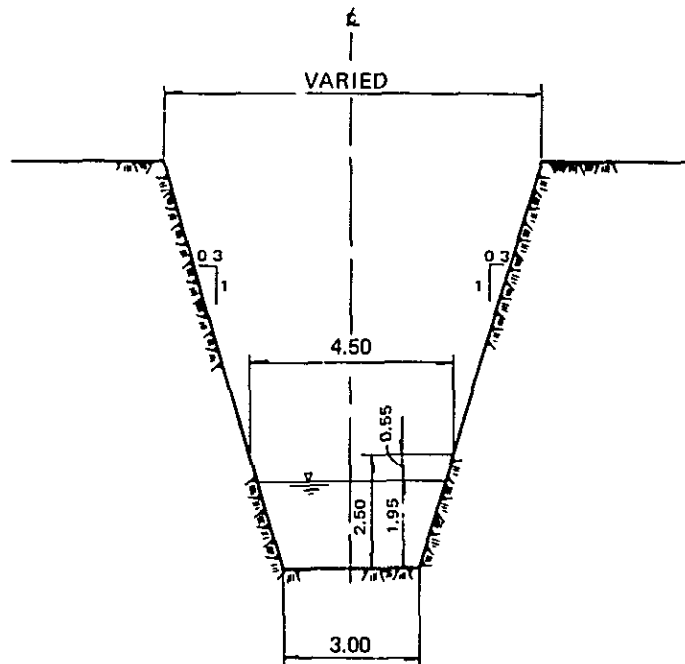
4-4-3-1 開水路

開水路は現況と同様ライニングなしの土水路として計画する。取水工直下流RD. 0+218~RD. 0+317の3000mの区間は岩堀削の区間であり今後水路底巾を拡幅するのは困難であるため、現況のまま水路底巾を300mとし、水路底勾配を $1/1,000$ として計画し区間の前後にTransitionを設け水理的な安定をはかる。

その他の区間は現在施工完了している水路を最大限利用するものとし、水路底巾を現況水路底巾の平均値として1000mを採用し水路底勾配を $1/5,000$ として計画する。

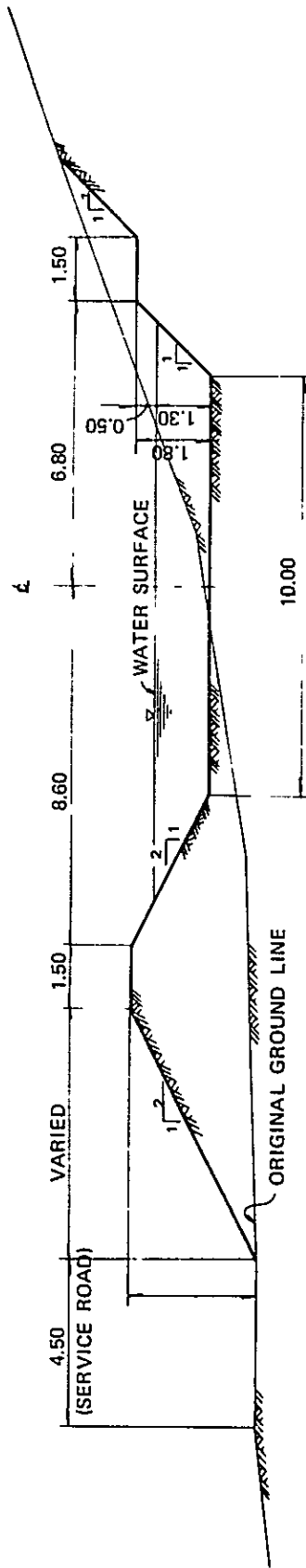
即ち計画水路断面諸元は図4-4-3~4の様である。

FIG. 4-4-3 DESIGN FACTORS OF CROSS SECTION OF THE TYPE 'A' MAIN CANAL DESIGNED BY JAPANESE SURVEY TEAM



BOTTOM WIDTH OF THE CANAL	$B = 3.00^m$
LONGITUDINAL SLOPE	$l = 1 : 1,000$
EMBANKMENT SLOPE	$S = 1 : 0.3$
MANNING'S COEFFICIENT OF ROUGHNESS	$n = 0.0225$
WATER DEPTH	$H = 1.95^m$
FLOW AREA	$A = 6.99^m^2$
WETTED PERIMETER	$P = 7.08^m$
HYDRAULIC RADIUS	$R = 0.987^m$
VELOCITY	$V = 1.393 \text{ m/sec}$
DISCHARGE	$Q = 9.74^m^3/\text{sec} > 9.63^m^3/\text{sec}$

FIG. 4-4-4 DESIGN FACTORS OF CROSS SECTION OF THE TYPE 'B' MAIN CANAL
DESIGNED BY JAPANESE SURVEY TEAM



BOTTOM WIDTH OF THE CANAL	$B = 10.00^m$
LONGITUDINAL SLOPE	$I = 1.5,000$
EMBANKMENT SLOPE	$S = 1:1$
MANNING'S COEFFICIENT OF ROUGHNESS	$n = 0.0225$
WATER DEPTH	$H = 1.30^m$
FLOW AREA	$A = 14.69^m^2$
WETTED PERIMETER	$P = 13.68^m$
HYDRAULIC RADIUS	$R = 1.074^m$
VELOCITY	$V = 0.659^m/sec$
DISCHARGE	$Q = 9.68^m^3/sec > 9.63^m^3/sec$

4-4-3-2 トランジション

トランジションは水頭を保持するために用いる。即ちその効用としては断面変化点において、流速が増大する場合には水頭損失を最小限にし、逆の場合は水頭を可能な限り回復させる。トランジションは幹線水路の断面が変化する地点に設ける他に、流入工、分土工、サイホン、暗渠等の構造物にも付随して設けられるがこれらは構造物に含めて考える。トランジションの適正な長さは、対象構造物の断面変化の度合や初期流速、流速変化等によつて異なるが設計においては型式共々、水理的に十分な検討を行わなければならない。

4-4-3-3 水路橋

幹線水路が雨季の洪水量流入河川を横断する地点において河川の洪水量が大きく、しかも地形的には深い谷を形成しサイホンとするには高水圧が作用し、標高的に暗渠には出来ない地点には水路橋を設置するのが有効であろう。

従つて現況サイホンとして計画されている3地点のうち、上記の条件に適合するRD.4+144, RD.11+1000の2地点は水路橋として改修計画を行う。

水路橋は最小断面とするために雨季の水路内流入水は通水させず用水量のみで断面を決定するものとしその構造については2つのTypeを採用する。

(1) Simple Beamとしての水路橋

橋台、橋脚を練石積構造とし上部工は鉄筋コンクリート構造とする。

(2) Arch 橋としての水路橋

練石積のアーチ橋構造とし設計はRD.4+144の水路橋を対象として標準的に行う。

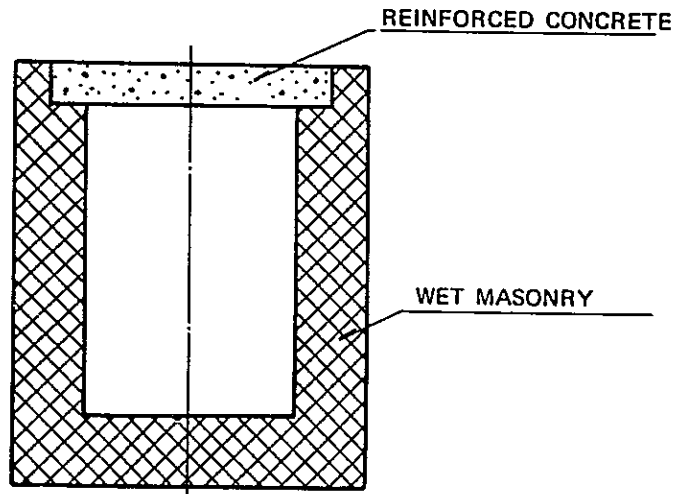
4-4-3-4 サイホン工

サイホン工は4-3-2-3に述べた地形条件において排水河川の敷高が比較的高く排水暗渠構造とすることが不可能な地点に設置するが、建設資材に制限があり標高的にあまり落差がなく高水圧が作用しない場合に設ける。

断面は水路橋の場合と同じく、用水量のみで決定するものとし、構造は頂版のみ鉄筋Concreteを使用するがその他の各部分は全て練石積み

とする。

FIG. 4-4-5 TYPICAL CROSS SECTION OF INVERTED SYPHON



上記の構造物を RD. 19+443 地点に設置する。

4-4-4 付帯施設

4-4-4-1 分水工

分水工は 4-3-1, 図 4-3-1 に示す地点及び分水量に従って分水を行う。

構造は練石積みとし手動 Slvice Gate を設置して分水量調節を行いその下流に量水標を設置して量水を行うものとする。なお管理用道路が分水路を横断する地点には練石積構造の暗渠を設置する。尚, 分水地点においてスタッフゲージを使用して分水量を測水するために水位-流量換算曲線を Banda-Sangam Branch を対象として示した。

4-4-4-2 流入工

流入工に A ルートにおいては幹線水路が排水河川を横断する地点が雨季の排水河川洪水流量が比較的小流量で幹線水路の通水量を下まわる場合には雨季には用水を通水させないため安全に洪水流入量を流入させることが出来るものとし, また地形的に幹線水路敷と排水河川敷高がほぼ等しいような地点では水路橋サイホン排水暗渠 ete の横断構造物を設置することが困難であるため流入工を設置して流域排水量を幹水路内に流入させる構造とする。

流入量及び流入地点4-3-2, 図4-3-3排水系統図に示した通りである。

幹線水路及び流入水路には水流の乱れによる洗堀を防止するため練石張りで保護工を設ける。

4-4-4-3 排水暗渠

排水暗渠は横断排水河川において雨季の洪水流量が幹線水路敷より低く暗渠構造に適した地点に設置する。印度側の計画ではRD.13+355及びRD.21+167の2ヶ所であつたがその他に上記の諸条件に適合する。

RD.7+742, RD.9+392, RD.10+499, RD.16+338, RD.16+844の5ヶ所計7地点に設置するが, その通水量は図4-3-3に示す。構造は頂版のみ Reinforced Concrete を使用し, 他の各部分は Wet Masonry 構造とし排水河川上下流の暗渠出入口付近は洗堀防止のため練石張りで保護する。

また地形上土かぶりかたれず暗渠天端が幹線水路底と一致するよう構造の場合は幹線水路内も洗堀防止の目的で練石張りの護床工を設ける。

4-4-4-4 放水工

幹線水路が排水河川, 谷等を水路橋やサイホンで横断する場合は流域排水の幹線水路内流入量を通過させないため横断構造物の直上流に放水工を設け余剰水の全量を放水し構造物の安全を計る必要がある。

従つてAルートに於ては水路橋の直上流であるRD.4+136及びRD.11+990, サイホンの直上流RD.19+433, チェックゲートの直上流RD.24+904の計4地点に放水工を設置するが, その構造は角落しを2重に設け乾季無降雨期にはその中を土砂で埋め計画通水位まで止水すると同時に用水の通水面積を確保し雨季洪水時には角落しを撤去して洪水量を安全に幹線水路外に放流するものとする。

4-4-4-5 余水吐

Aルートにおいては余水吐は必要ないが既設のものはそのまま利用する。

4 - 4 - 4 - 6 橋 梁

橋梁は道路が幹線水路を横断している地点に設ける。AルートではRD. 1+856, RD. 13+788, RD. 19+1,001, RD. 22+750の4地点であるが4-3-2-8に述べた様に4地点中RD. 1+856, RD. 13+788, RD. 19+1,001の3地点の橋梁はすでに施工済みであり、検討の結果通水断面を有しているため水路附帯構造物としても適当であるため本計画においては、そのまま利用する。RD. 22+750地点の橋梁は橋梁地点でも、通水流速が許容最大流速内になる範囲で最小限に通水断面を縮小し出来る限り橋梁Spanを小さくするように設計する。

構造は橋台はWet Masonryとし上部工のみ Reinforced Concreteを使用する。また施工材料の入手や技能労働者手配の難易を考慮して木造橋の設計例をRD. 22+750地点の橋梁を対象として行った。

4 - 5 Route "B"

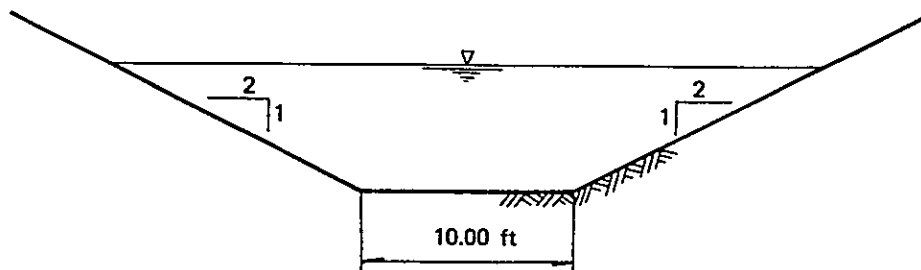
4 - 5 - 1 路線及び現況

RD. 23+1026を始点として途中PITOBNONDIA MINOR. BANDA-SANGAM BRANCH, MATOLIMINOR等に分水しつつ南下しPAKHANJORE DAMS SITE RD. 58+588に至る延長約10.25 kmをRoute "B"と称する。

Route "B"は印度側において縦断面図が作製され施工は一部用水路区間の掘削が着手されているが、完成断面には至っておらず、その他水路内作工物に関しては設計完了していないように見うけられた。

インド側設計による水路標準断面の諸元を示せば下図の様である。

FIG. 4-5-1 DESIGN FACTORS OF CROSS SECTION OF THE MAIN CANAL DESIGNED BY INDIAN AUTHORITIES CONCERNED



BOTTOM WIDTH OF THE CANAL	10.0 ft
LONGITUDINAL SLOPE	1/5,000
EMBANKMENT SLOPE	1:2
MANNING'S COEFFICIENT OF ROUGHNESS	0.0225

4 - 5 - 2 通水施設

4 - 5 - 2 - 1 開水路

開水路は lining 無しの土水路とし断面は 4 - 3 - 1 , 図 4 - 3 - 1 の用水系統図に従って決定する。

即ち始点 RD. 23+1026よりRD. 49+41 までの区間はタイプ C 水路と称しインド側設計の標準断面による。用水系統によれば RD. 44+400の地点で BANDA-SANGAN BRANCH に分水しその分水量は $7.63 \text{ m}^3/\text{sec}$ であるので分土工の直下流で幹線水路の断面を縮小するのが経済的である。

幹線水路の断面を縮小する場合には分水不安の事態を考慮し、余剰水を安全に排除する施設が必要であろう。

ここでは RD. 44 以降 RD. 49 までの区間は地盤が高く、大量の余剰水を放流するに適切な接続河川がない事からタイプ C の断面を延長し RD. 49+41 地点の MATRI NALLA 断サイホン直上流に余水吐を設置し余剰水を安全に MATRI NALLA に排除する。

従って RD. 49+41 下流は必要通水量 $0.569 \text{ m}^3/\text{sec}$ であるが後述 (4 - 6 - 1 - 3) の理由で幹線水路に $200 \text{ m}^3/\text{sec}$ の通水能力をもたせたタイプ D 水路となる。

タイプ C 水路

断面は 4 - 4 - 1 に示したインド側設計による標準断面による。但し本設計には metric unit を使用するので水路底幅 $= 10.0 \text{ ft} = 3.048 \text{ m} \approx 3.00 \text{ m}$ として設計を行う。

上記の断面により後述の等流水深直接計算法を用いて試算を行ない、水深 1.89 m を得た Free board を 0.60 m 程度見込んで水路高 2.50 m としこれにより通水能力の検討を行ない断面水理諸元を以下の様に決定する。

タイプ D 水路

土水路で水路底幅を 1.00 m とする。側斜面勾配及び水路底勾配はタイプ C 水路と同じく $1 : 2$, $1 : 5.000$ とする。

上記の断面諸元より等流水深直接計算法を用いて試算を行い、水深 1.23 m を得た Free board を 0.47 m とすれば水路高 1.70 m となり、これにより通水能力を検討する。

等流水深直接計算法

いま通水断面積 $A = \alpha b^2$

径 深 $R = \beta b$ であらわす

マンングの公式より

$$Q = A \cdot v = \frac{1}{n} \alpha b^2 (\beta b)^{\frac{2}{3}} I^{\frac{1}{2}}$$

ここで Q, n, b, I は既知であれば既知量と未知量を区分して

$$\frac{n \cdot Q}{I^{\frac{1}{2}} b^{\frac{8}{3}}} = \alpha \beta^{\frac{2}{3}}$$

今ここで水深を d と仮定すると

$$A = d (b + z d)$$

$$R = \frac{d (b + z d)}{b + 2 d \sqrt{1 + z^2}} \quad \text{で示されるから}$$

$$\alpha = \frac{A}{b^2} = \frac{d (b + z d)}{b^2} = \frac{d}{b} \left(1 + z \cdot \frac{d}{b} \right)$$

$$\beta = \frac{R}{b} = \frac{d (b + z d)}{b (b + 2 d \sqrt{1 + z^2})} = \frac{d}{b} \frac{1 + z \left(\frac{d}{b}\right)}{1 + 2 \left(\frac{d}{b}\right) \sqrt{1 + z^2}}$$

従って

$$\frac{n \cdot Q}{I^{\frac{1}{2}} b^{\frac{8}{3}}} = \left(\frac{d}{b} \right) \left[\left(1 + z \frac{d}{b} \right)^{\frac{5}{3}} / \left(1 + 2 \frac{d}{b} \sqrt{1 + z^2} \right)^{\frac{2}{3}} \right]$$

となり Z (水路側勾配) は既知量であるので式の右辺は d/b の関数で表わされる。従って d/b の主要な値に対して相関図を作製し計算図表とする。

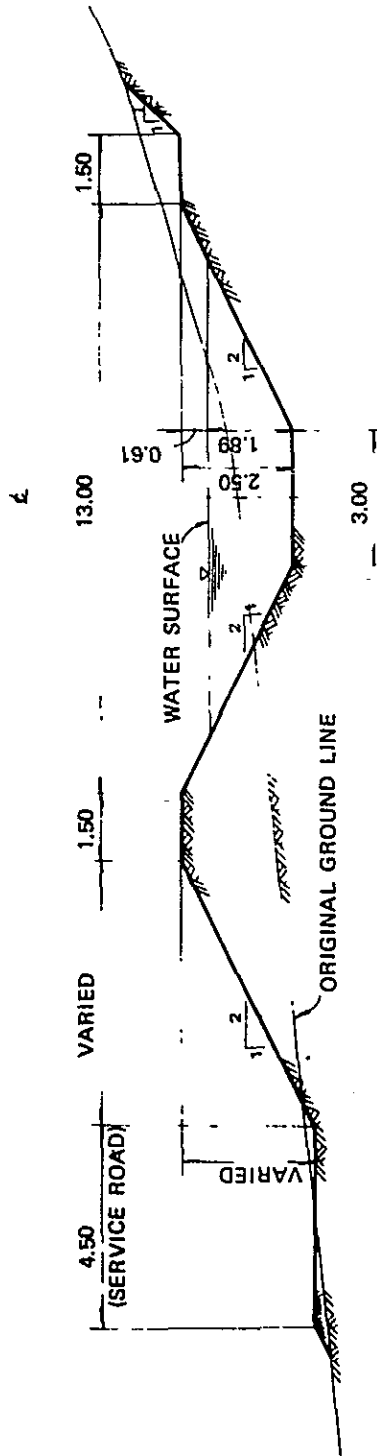
4-5-2-2 水路橋

水路橋は 4-3-3-3 に述べた地形条件の場合に設置するものとし RD. 38+474 地点に設ける。

A ルートにおけると同じく水路橋には雨季の排水流入量は通水させないものとし、用水量により断面を決定する。

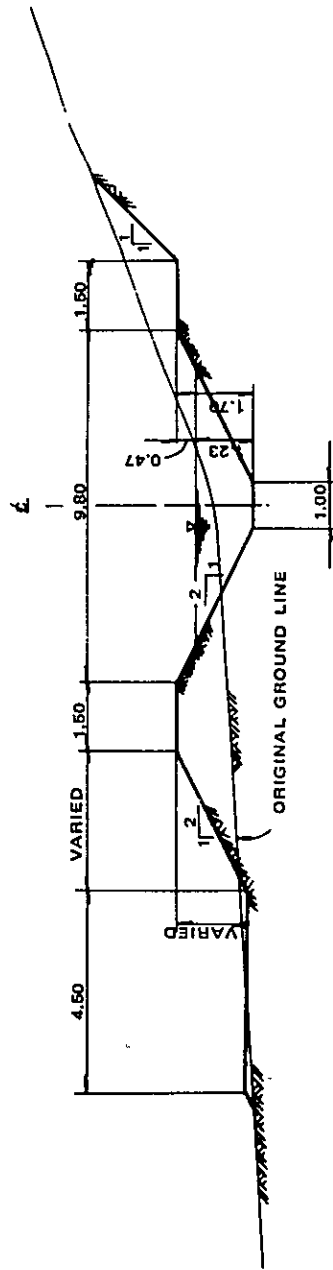
構造は 4-4-3-3 (1) に示した構造とする。

FIG. 4-5-2 DESIGN FACTORS OF CROSS SECTION OF THE TYPE 'C' MAIN CANAL
DESIGNED BY JAPANESE SURVEY TEAM



BOTTOM WIDTH OF THE CANAL	$B = 3.00\text{m}$
LONGITUDINAL SLOPE	$I = 1 : 5,000$
EMBANKMENT SLOPE	$S = 1 : 2$
MANNING'S COEFFICIENT OF ROUGHNESS	$n = 0.0225$
WATER DEPTH	$H = 1.89\text{m}$
FLOW AREA	$A = 12.81\text{m}^2$
WETTED PERIMETER	$P = 11.46\text{m}$
HYDRAULIC RADIUS	$R = 1.118\text{m}$
VELOCITY	$V = 0.677\text{m}/\text{sec}$
DISCHARGE	$Q = 8.67 \text{ m}^3/\text{sec} > 8.65\text{m}^3/\text{sec}$

FIG. 4-5-3 DESIGN FACTORS OF CROSS SECTION OF THE TYPE 'D' MAIN CANAL
DESIGNED BY JAPANESE SURVEY TEAM



BOTTOM WIDTH OF THE CANAL	$B = 1.00\text{m}$
LONGITUDINAL SLOPE	$l = 1 : 5,000$
EMBANKMENT SLLPE	$S = 1 : 2$
MANNING'S COEFFICIENT OF ROUGHNESS	$n = 0.0225$
WATER DEPTH	$H = 1.23\text{m}$
FLOW AREA	$A = 4.26\text{m}^2$
WETTED PERIMETER	$P = 6.50\text{m}$
HYDRAULIC RADIUS	$R = 0.655\text{m}$
VELOCITY	$V = 0.474\text{m}/\text{sec}$
DISCHARGE	$Q = 2.02\text{m}^3/\text{sec} > 2.00\text{m}^3/\text{sec}$

FIG. 4-5-4 CORRELATIVE CHART BETWEEN D/B AND $n \cdot Q / l^{1/2} \cdot B^{8/3}$ FOR A GIVEN EMBANKMENT SLOPE OF 1 TO 2

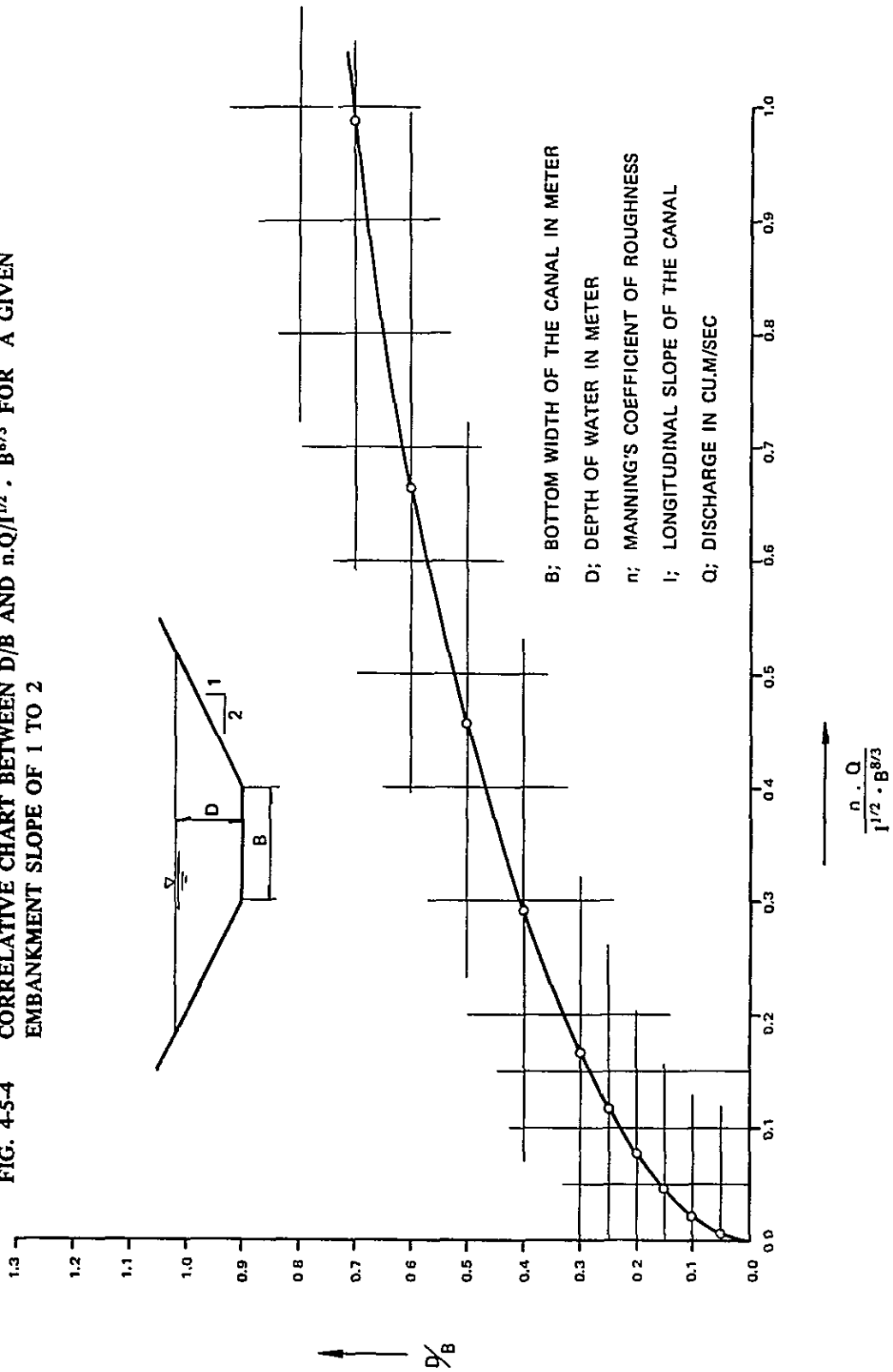
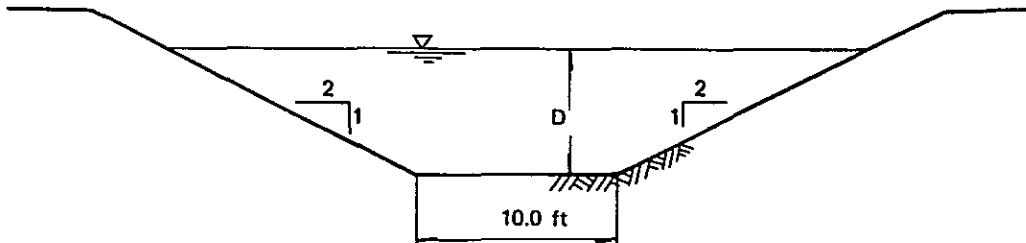


FIG. 4-5-5 AN EXAMPLE OF COMPUTATION OF NORMAL FLOW DEPTH FOR A GIVEN CROSS SECTION



FOR THE TYPE 'C' CANAL OF THE ROUTE 'B' FOLLOWING FACTORS OF CROSS SECTION ARE GIVEN.

BOTTOM WIDTH OF THE CANAL $B = 10.0 \text{ ft} = 3.048 \text{ m} = 3.00 \text{ m}$

LONGITUDINAL SLOPE $i = 1/5,000$

MANNING'S COEFFICIENT OF ROUGHNESS $n = 0.0225$

DISCHARGE = REQUIRED CAPACITY $Q = 8.65 \text{ CU.M/SEC}$

THEN,

$$\frac{n \cdot Q}{i^{1/2} \cdot B^{8/3}} = \frac{0.0225 \times 8.65}{(1/5,000)^{1/2} \times (3.00)^{8/3}} = 0.735$$

FOR THIS VALUE, CORRELATIVE CHART SHOWN IN FIG. 4-5-4 GIVES $D/B = 0.629$

FROM THE VALUE OF D/B , THE NORMAL FLOW DEPTH IS GIVEN AS $D = 0.629 \times B = 0.629 \times 3.00 = 1.887 \text{ m}$

4-5-2-3 サイホン工

サイホンは4-4-3-4に述べた地形条件に従ってRD.49+41 (MATRI NALLA横断)地点に設置する。

水路橋と同様、雨季の排水流入量は構造物直上流で排除しサイホン内に流入させないものとし、用水量のみで断面を決定する。構造は上部工のみにReinforced Concreteを使用し他の各部分はWet masonryで設計するがBox式ではBoxが高くなりすぎ材料の強度上不安がありVerticalにCurveをつけるると施工上困難があるので、構造物上下流にTrancitionを設け、直線折線式で設計する。

4-5-2-4 暗 渠

暗渠は幹線水路が道路河川等を横断する地点で計画水路水位が横断物より低位にある場合に設ける。

Bルートでは上記の地形条件を考えRD.47+365, RD.45+569, RD.47+874の3地点に設置する。

構造はいずれも頂版のみReinforced Concrete使用のWet masonry構造である。

4-5-3 付帯施設

4-5-3-1 分 水 工

分水工は4-3-1, 図4-3-1の用水系統図に示す地点分水量に従って分水を行ないBルートでは計10地点に設置される。分水工の設計は地形条件, 分水条件を考慮して3タイプに分類して行う。

構造はいずれも4-4-3-4に述べた構造と同じである。

4-5-3-2 流 入 工

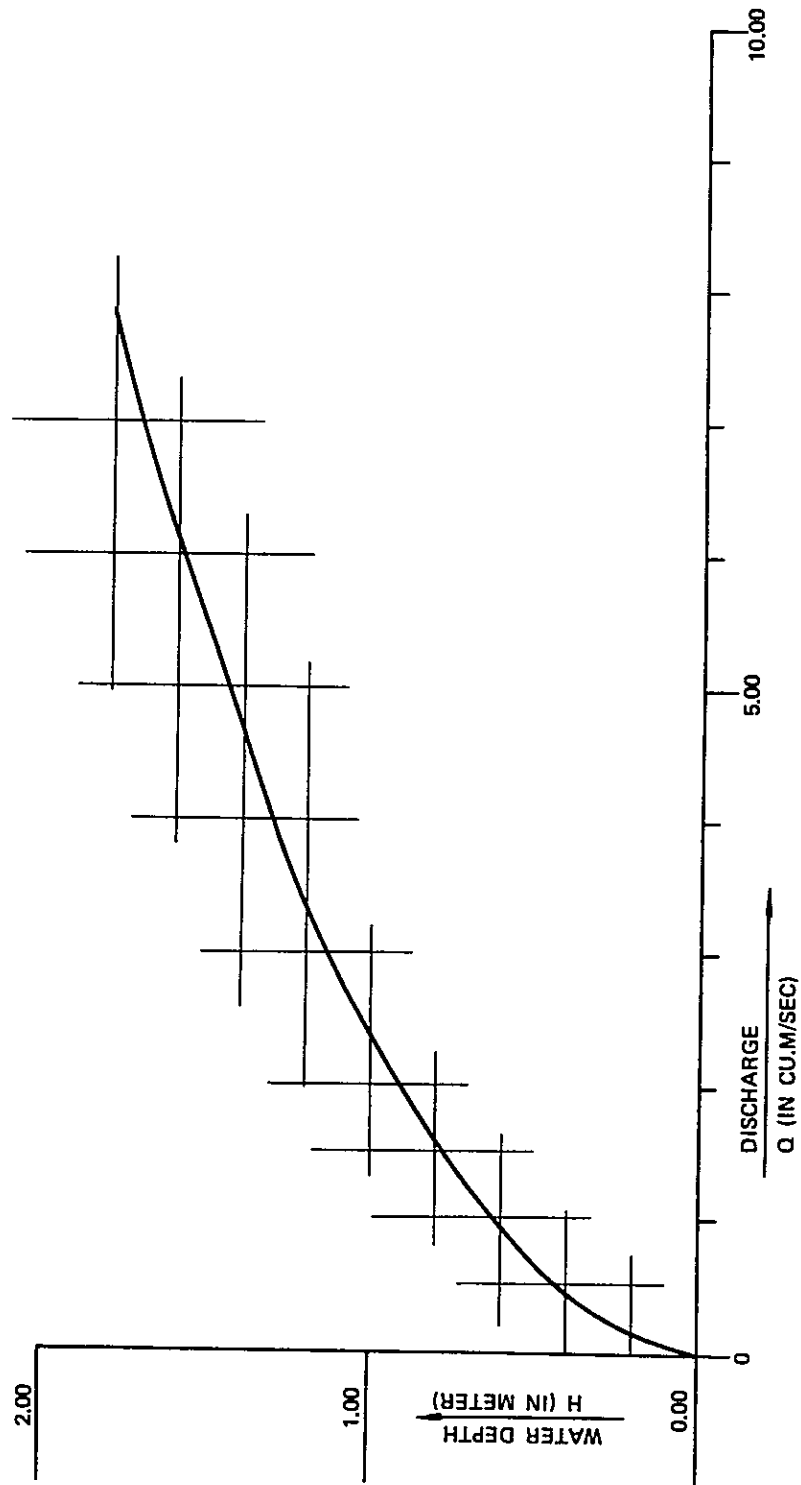
流入工は4-4-4-2に述べた構想に従って設計を行うが流入量及び流入地点は4-3-2, 図4-3-5の排水系統図に従うものとしBルートにおいてはRD.26+172, RD.28+430, RD.32+572の3地点に設置される。

構造はAルートにおけると同様幹線水路及び流入水路には流入水による洗堀を防止するため、練石張りで保護工を設けるものとする。

4-5-3-3 排水暗渠

排水暗渠は4-4-4-3に述べた構想構造に基いて設置点を選定するが設置点及び排水量は4-3-2, 図4-3-5の排水系統図による。

FIG. 4-5-6 WATER DEPTH-DISCHARGE CURVE FOR BANDA-SANGAN BRANCH



4-5-3-4 放水工

放水工は4-4-4-4に述べた構想及び構造に基いて設定するものとし、Bルートにおいては水路橋直上流であるRD.38+466地点に設置する。放水量は4-3-2, 図4-3-5の排水系統図による。

4-5-3-5 余水吐

余水吐は幹線水路の通水断面が急縮する地点の直上流RD.49+3地点及び地形の関係でやむを得ず多量の流域排水量を幹線水路内に流入させる必要が生じた地点では早急に余剰水を排除し、幹線水路の安全維持を計る目的でRD.32+600に設置する。

構造はAルート現況の余水吐に見られる如く広頂北断面の横越流形式とする。

4-5-3-6 橋 梁

BルートにおいてはRD.28+678, RD.34+850, RD.35+850, RD.40+600, RD.54+772の5地点に設置する。

構造は上部工のみ鉄筋コンクリートの練石積橋としたが、現場で施工の際はAルートRD.22+750地点の橋梁を対象として示した木造橋の構造にて施工してもよい。

4-6 Route "C"

4-6-1 幹線水路

4-6-1-1 路線の選定

バラルコート右岸幹線水路においてRD.58+735地点にインド側設計によるAP点がConcreteで打設されておりこの点を基準として下流側をRoute "C" として測量調査を行った。路線の選定についてはインド側においてBalanced Contounの考えに基く構想がありほどその構想に基いて調査設計を行ったが一部比較検討をし路線を修正決定したところがある。決定された路線はRD.58+735地点より直ちにPAKHANJORE-KAPSI幹線道路を横断しPAKHANJOREよりPV32に至る道路に沿って東上しPV32 MINOR IRRIGATION TANKを迂回しPV25を通ってMIXED FARMに沿ってANJORI NALLAの支流に至る延長約6 kmの区間であり路線概略図を図4-6-1に示した。

測量に際しては一部プラスチック杭，IP杭を除いてほぼ40m間隔に杭を打設しnumberをもつて示したが路線を比較検討して修正した区間では設計図に描かれた杭の位置と現場に打設された杭の位置が若干相違している場合があるが施工はあくまでも設計図に従うものとする。

Curve Setting は後述4-6-1-3に示した方法で図上にて曲線を設置しカーブ杭を設定した。

4-6-1-2 路線の比較検討

図4-6-1，表4-6-1に示す“C”Route全路線中，比較検討の対象となつたのは次の2区間である。

(1) IP16-IP18間

第1案 幹線水路をPV32 MINOR IRRIGATION TANKに導入し，乾季無降雨期にはTANKに給水を行いTANKを調整池として使用する案。

第2案 TANKへ導入せずに迂回する案。この場合TANKへの給水は考えない。

以上の2案について検討した結果，幹線水路の計画水位はTANK地点においてEI.330.05であるのに反してTANKの貯水位は調査時点(1971.4.25)でEI.331.67m 満水面は水位根跡より推算すると調査時点のTANK水位より更に1.20m上昇することが予想されEI.332.85m 前後である。これは“C”ルート of 始点の計画水位EI.330.92mと比較しても1.93m高く，いかなる技術的処理を行つても第1案は採用不可能という結論を得た。

よつて第2案を採用する。

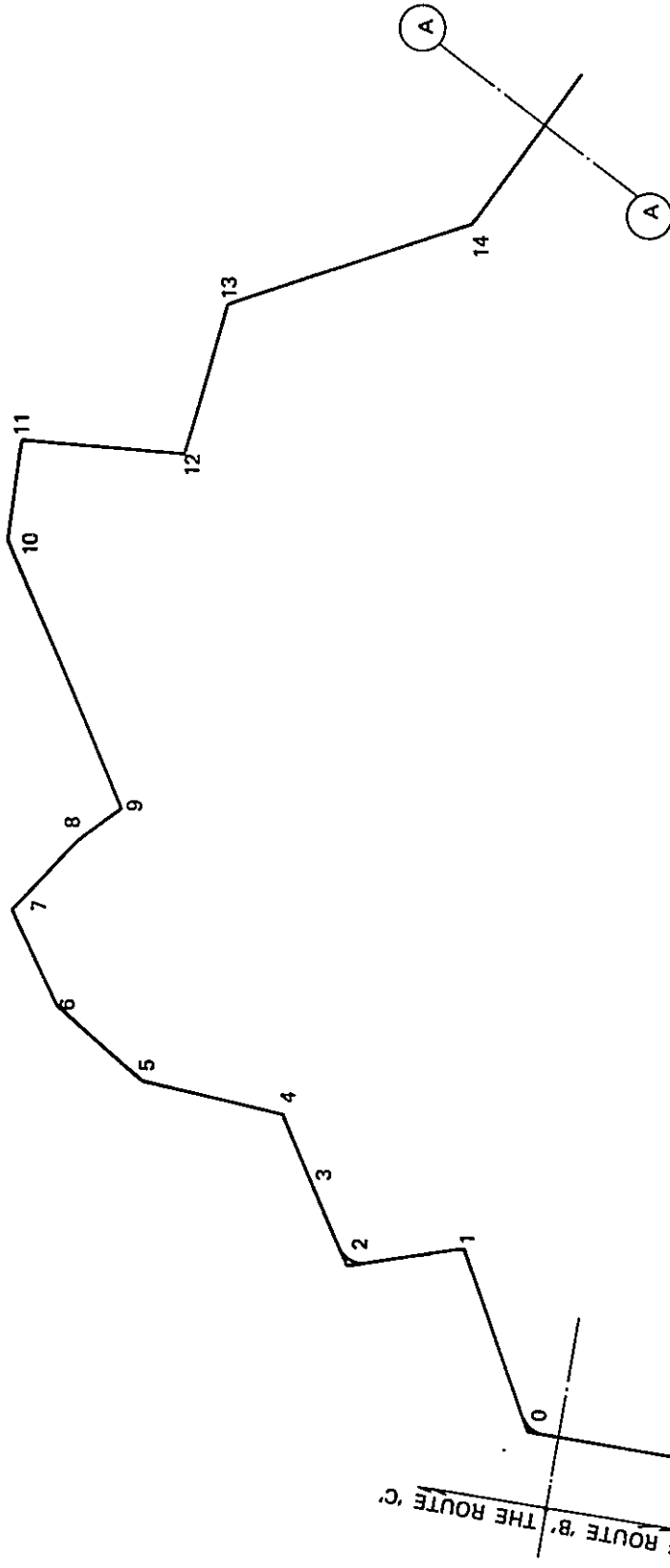
(2) NQ105+20,000-IP19間

図4-6-1に示した如く第1案はNQ105+20,000m地点より右折し，高位部を迂回する案である。

2案共に地形的に設計上掘削水路とならざるを得ないが施工量として

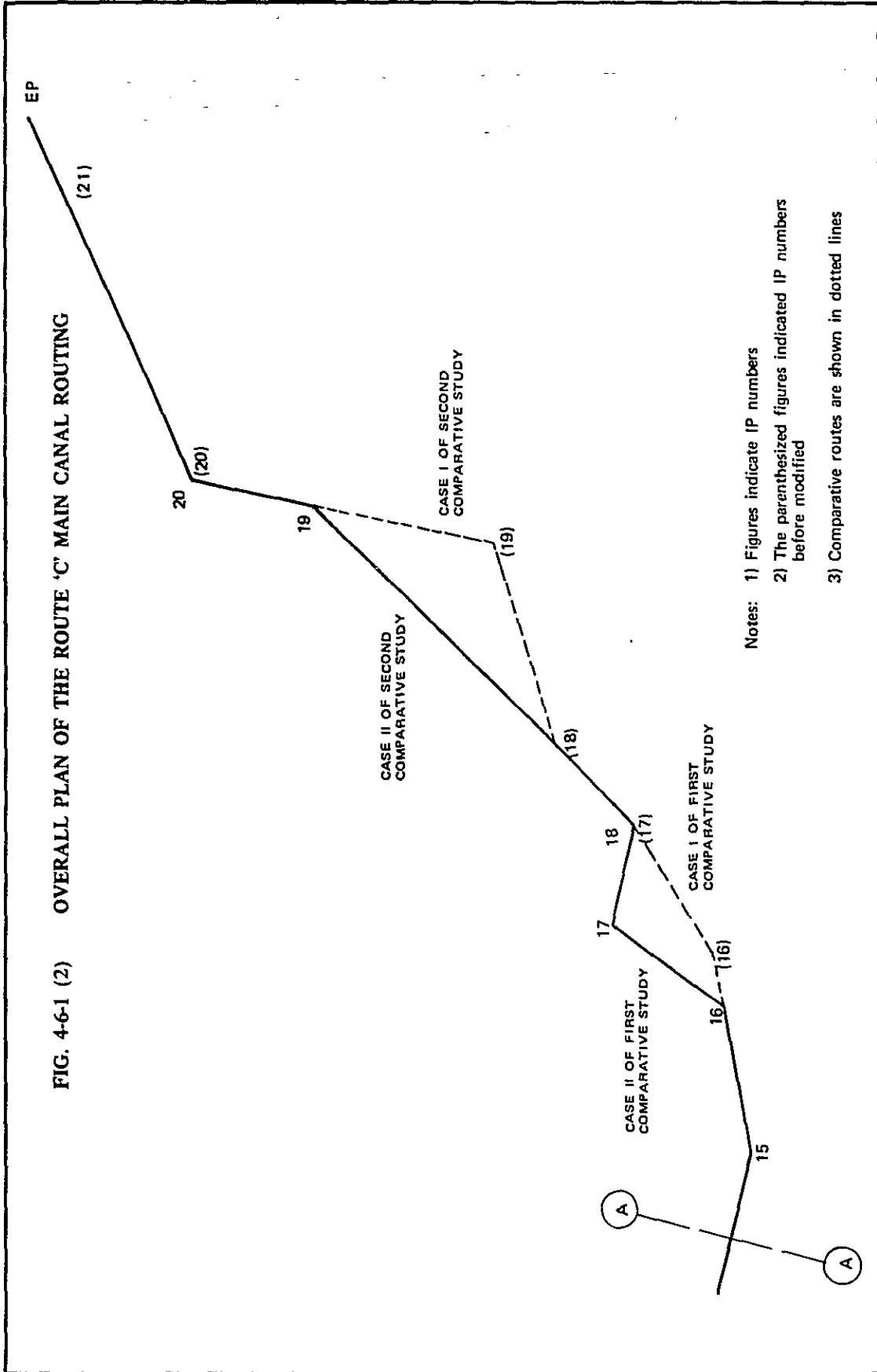
	施工延長	切土量	盛土量	残土
第1案	746.28 ^m	45,040 ^{m³}	0 ^{m³}	45,040 ^{m³}
第2案	665.78	23,106	0	23,106

FIG. 4-6-1 (1) OVERALL PLAN OF THE ROUTE 'C' MAIN CANAL ROUTING



Notes 1) Figures indicate IP numbers

FIG. 4-6-1 (2) OVERALL PLAN OF THE ROUTE 'C' MAIN CANAL ROUTING



- Notes:
- 1) Figures indicate IP numbers
 - 2) The parenthesized figures indicated IP numbers before modified
 - 3) Comparative routes are shown in dotted lines

TABLE 4-6-1 CALCULATION OF CURVES

STATION NO.	INTERSECTION ANGLE	RADIUS OF CURVE	CURVE LENGTH	TANGENT LENGTH	SECANT LENGTH	NOTES
		m	m	m	m	
BM ·	61°40'	75.00	80.68	44.77	12.34	
IP.1	80°	"	104.66	62.93	22.91	
2	77°	"	100.70	59.66	20.83	
3	1°20'	400.00	9.28	4.66	0.04	
4	53°30'	75.00	69.99	37.80	8.99	
5	27°30'	"	35.94	18.35	2.21	
6	24°	"	31.37	15.94	1.67	
7	69°	"	90.24	51.55	16.01	
8	11°	"	14.37	7.22	0.35	
9	78°20'	"	102.44	61.09	21.74	
10	31°	"	40.55	20.80	2.83	
11	86°30'	"	113.13	70.56	27.96	
12	78°40'	"	102.91	61.46	21.96	
13	55°40'	"	72.82	39.60	9.81	
14	36°30'	"	47.71	24.73	3.97	
15	24°	"	31.37	15.94	1.67	
16	44°	"	57.56	30.30	5.89	
17	66°40'	"	87.18	49.33	14.76	
18	58°30'	"	76.54	42.00	10.96	
19	32°20'	"	42.30	21.74	3.08	
20	53°50'	"	70.42	38.08	9.11	

第1案は第2案に比して施工延長にして8050m土工量にして22,000m³(第2案比94.9%増)増加する。

反面第2案路線による受益面積は第1案路線に比較して6.48ha減少すると考えられたが周辺地域は地盤高が高く、計画水路水位を上廻るため、いずれの路線を採用しても揚水機等の付加設備なしには流域上流部にTANKがあり小規模ながら用水路が堀削され地域周辺部の用水に供されていることを考慮すれば上流TANKに運用の整備によつて計画水路上流部の面積についてもかんがいが可能である。

以上の理由によつて第2案を採用する。

なお図4-6-2, 表4-6-2及び表4-6-3に第1案, 第2案各々の土工量の計算表を示した。

4-6-1-3 断面決定

水路形式は地域の社会的条件及び土質条件を考慮して土水路とする。原則として用排水分離とし、排水路は幹線水路を立体交差して流下させるものとするが流量の少ない小規模な排水路は、流入工を設置して幹線水路内に流入させる構造とする。

幹線水路内の用水通過量は、前章4-3-1より $Q = 0.569 \text{ m}^3/\text{sec}$ であるが水路断面は排水をある程度流下させ得る断面を与え、将来上流給水施設の整備により給水量を容易に増大させ得る可能性を残すものとし0.45mの余裕高で $Q = 2.0 \text{ m}^3/\text{sec}$ 程度の断面を与えるが、洪水時は余裕高を使用して $3.3 \text{ m}^3/\text{sec}$ まで通水可能としこれを超過する流量に対しては放水工、余水吐を設置して安全に水路外へ放流する。なおサイホン、水路橋等の主要通水構造物に対しては設計流量 $2.00 \text{ m}^3/\text{sec}$ とする。

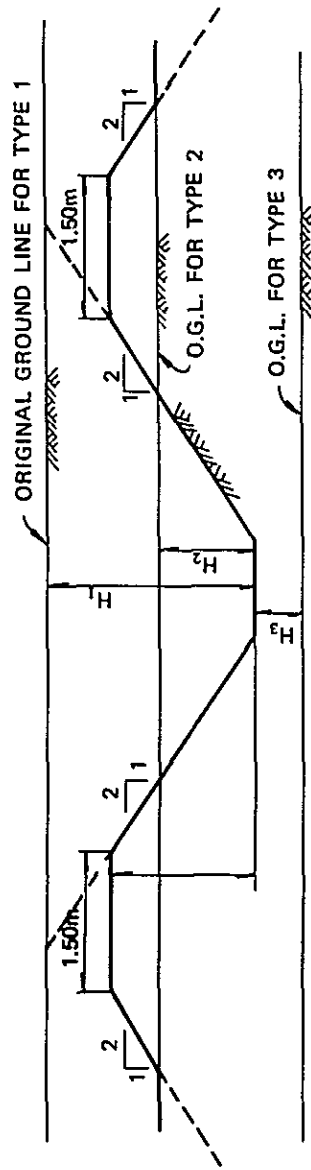
4-6-2 通水施設

4-6-2-1 開水路

開水路は土水路として4-5-2-1に述べた如く断面を決定した。“C”ルートは地形上、縦断勾配がほとんどなく水頭の余裕が無い事より $1/5,000$ の縦勾配とする。

水路の側斜面勾配は流水及び自然条件に対し、滑動洗掘、侵食をおこすことなく安定を維持する勾配が必要であり、水路の保全を考慮して2割(1:2)とし堀削深3.0mを超える場合には斜面の安定上幅員1.0mの小段を設ける。

FIG. 4-6-2 CALCULATION OF EXCAVATION AND EMBANKMENT



Notes 1) For Type 1 (Cutting depth $H \geq 1.70$ m)

$$\text{Excavation} = H_1 + 2H_1^2$$

$$\text{Embankment} = 0$$

2) For Type 2 ($0 \leq H < 1.70$)

$$\text{Excavation} = H_2 + 2H_2^2$$

$$\text{Embankment} = 2H_2^2 - 8.3H_2 + 5.44$$

3) For Type 3 ($H < 0$)

$$\text{Excavation} = 0$$

$$\text{Embankment} = 2H_3^2 + 17.6H_3 + 24.14$$

TABLE 4-6-2 CONSTRUCTION VOLUME OF EARTH WORKS FOR CASE I OF THE COMPARATIVE STUDY

STATION	DISTANCE BETWEEN STATIONS	ORIGINAL GROUND LEVEL		CANAL BED ELEVATION		H	TYPE	EXCAVATION		EMBANKMENT	
		M	M	M	M			SECTION SQ.M	AVERAGE SECTION SQ.M	VOLUME SECTION CU.M	AVERAGE SECTION SQ.M
IP. 18			335.42	328.50	6.92	1	102.69		0	0	0
No.100	20.00		335.43	328.49	6.94	1	103.27	102.98	0	0	0
101	40.00		335.16	328.48	6.68	1	95.92	99.60	0	0	0
102	"		334.46	328.47	5.99	1	77.75	86.84	0	0	0
103	"		333.92	328.46	5.46	1	65.08	71.42	0	0	0
104	"		333.75	328.45	5.30	1	61.48	63.28	0	0	0
105	"		333.80	328.44	5.40	1	63.72	62.60	0	0	0
106	"		333.83	328.43	5.40	1	63.72	63.72	0	0	0
107	"		333.92	328.42	5.50	1	66.00	64.86	0	0	0
108	"		333.85	328.41	5.44	1	64.63	65.32	0	0	0
109	"		334.58	328.40	6.18	1	82.56	73.60	0	0	0
IP. 19	16.00		334.62	328.40	6.22	1	83.60	83.08	0	0	0
No.110	24.00		334.21	328.39	5.82	1	73.56	78.58	0	0	0
111	40.00		333.38	328.38	5.20	1	59.28	66.42	0	0	0
112	"		331.96	328.37	3.59	1	29.37	44.33	0	0	0
113	"		331.30	328.35	2.94	1	20.23	24.80	0	0	0
114	"		331.27	328.35	2.92	1	19.97	20.10	0	0	0
115	"		332.27	328.34	3.93	1	34.82	27.40	0	0	0
116	"		332.60	328.33	4.27	1	40.74	37.78	0	0	0
117	"		330.50	328.32	2.18	1	11.68	26.21	0	0	0
118	"		333.54	328.31	5.23	1	59.94	35.81	0	0	0
No.118 +6.28	6.28		333.55	328.31	5.24	1	60.16	60.05	0	0	0
TOTAL									45,040		

TABLE 4-6-3 CONSTRUCTION VOLUME OF EARTH WORKS FOR CASE II OF THE COMPARATIVE STUDY

STATION	DISTANCE BETWEEN STATIONS		ORIGINAL GROUND LEVEL	CANAL BED ELEVATION		H	TYPE	EXCAVATION			EMBANKMENT						
	M	M		M	M			SECTION SQ.M	AVERAGE SECTION SQ.M	VOLUME CU.M	SECTION SQ.M	AVERAGE SECTION SQ.M	VOLUME CU.M				
No.105 +20.00			335.42	328.50	6.92	1	102.69										
No.106	20.00		335.24	328.49	6.75	1	97.88	100.29		2006	0	0	0	0	0	0	0
107	40.00		334.85	328.48	6.37	1	87.52	92.70		3708	0	0	0	0	0	0	0
108	"		334.13	328.47	5.66	1	69.73	78.63		3145	0	0	0	0	0	0	0
109	"		333.44	328.46	4.98	1	54.58	62.16		2486	0	0	0	0	0	0	0
110	"		332.59	328.45	4.14	1	38.42	46.50		1860	0	0	0	0	0	0	0
111	"		331.17	328.44	2.73	1	17.64	28.03		1121	0	0	0	0	0	0	0
112	"		330.65	328.43	2.22	1	12.08	14.86		594	0	0	0	0	0	0	0
113	"		330.19	328.42	1.77	1	8.04	10.06		402	0	0	0	0	0	0	0
114	"		329.91	328.41	1.50	1	6.00	7.02		281	0	0	0	0	0	0	0
115	"		331.09	328.40	2.69	1	17.16	8.61		344	0	0	0	0	0	0	0
116	"		331.70	328.39	3.31	1	25.22	21.19		848	0	0	0	0	0	0	0
117	"		330.88	328.38	2.50	1	15.00	20.11		804	0	0	0	0	0	0	0
118	"		330.46	328.37	2.09	1	10.83	12.92		517	0	0	0	0	0	0	0
119	"		331.93	328.36	3.57	1	29.06	19.95		798	0	0	0	0	0	0	0
120	"		332.60	328.35	4.25	1	40.38	34.72		1389	0	0	0	0	0	0	0
121	"		330.50	328.34	2.16	1	11.49	25.94		1038	0	0	0	0	0	0	0
122	"		333.54	328.33	5.21	1	59.50	35.50		1420	0	0	0	0	0	0	0
No.122 +5.78	5.78		333.55	328.33	5.22	1	59.72	59.61		345	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL																	<u>23,106</u>
																	<u>665.78</u>

断面諸元は 4 - 5 - 2 - 1 に述べたタイプ D 水路と同一であるので
 水理諸元の計算は 5 - 4 - 2 - 1 に準ずる。

カーブは以下に示す方法で設定し、施工に当っては計算法に従って
 施工杭を打設するものとする。

カーブ Setting

Curve Setting は下記の計算式に従って行なう。

現場で施工する際には各測点間距離 l を使用して $\delta = 1719 \times \frac{l}{R}$ (分)
 の計算式より接線の偏角 δ を求め

$y = \frac{R(1 - \cos 2\delta)}{\sin \delta}$ により偏角上の直線換算距離 y をとって次の

測点とし、以下同様な手順を繰返し施工杭を打設する。

即ち $R = 70.00\text{ m}$ $l = 40.0\text{ m}$ の場合は

$$\delta = 1719 \times 40.0 / 75.0 = 916.8' = 15^\circ 17'$$

$$y = \frac{75.0 \times \sin 30^\circ 34'}{\cos 15^\circ 17'} = \frac{75.0 \times 0.50854}{0.96463} = 39.539\text{ m}$$

FIG. 4-6-3 AN EXAMPLE OF CURVE SETTING

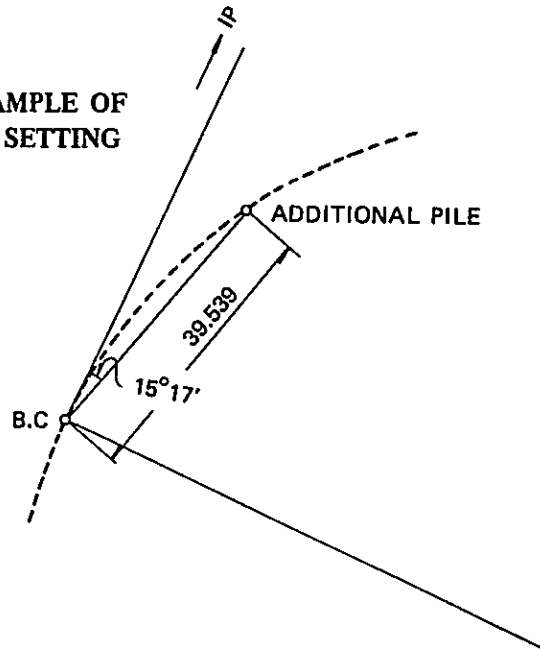
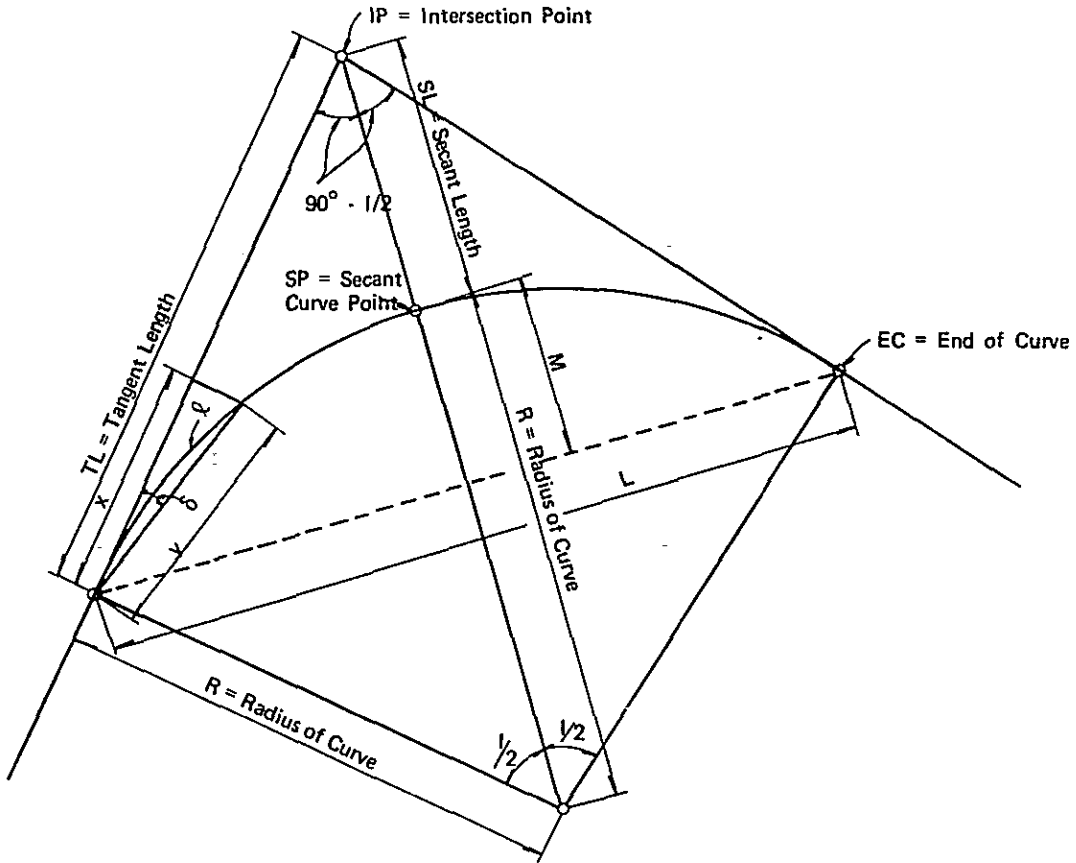


FIG. 4-6-4 CALCULATION OF CURVE



- TL = R · tan 1/2 (m) Eq. (1)
- SL = R (sec 1/2 - 1) (m) Eq. (2)
- CL = 0.01745 RI (m) Eq. (3)
- M = R (1 - cos 1/2) (m) Eq. (4)
- x = R sin 2δ (m) Eq. (5)
- d = R (1 - cos 2δ) = R - √(R² - x²) (m) Eq. (6)
- y = $\frac{R (1 - \cos 2\delta)}{\sin \delta} = \frac{R \sin 2\delta}{\cos \delta}$ (m) Eq. (7)
- δ = 1,719 × ℓ/R (minites) Eq. (8)
- L = 2R · sin 1/2 Eq. (9)

4-6-2-2 暗 渠

暗渠は道路、既設の水路、河川等が幹線水路を横断する地点で、計画水路水位が横断物より低位置にある場合に設ける。

“C”ルートにおいてはNo. 3 + 3.50, No. 25 + 3.50, No. 53 + 2.50, No. 93 + 3.00, No. 113 + 1.50, No. 121 + 1.50, No. 133 + 2.00, No. 138 + 3.00地点の計8ヶ所に暗渠を設けるが、このうちNo. 3 + 3.50, No. 25 + 3.50, No. 53 + 2.50, No. 133 + 2.00地点の計4ヶ所は道路横断構造物であり、いずれも5~6mの堀削を要するので道路橋とするにはスパンが長大となり施工資材の点からも幹線水路を暗渠としてその上部に道路を横断させる構造としたNo. 93 + 3.00地点はPV32 TANK 迂回地点No. 121 + 1.50地点はPV25横断地点でありいずれも地盤が高い上に村落を横断する路線であつて用地の点及び道路やかんがい水路が複雑に入組んでおり連続した暗渠とする方は経済上及び構造上有利である。

No. 113 + 1.50地点は流域が一部窪地になつている地点であり雨季降雨時の湛水を安全に排除し流域下流へ流下させる目的で幹線水路を暗渠として設計する。

暗渠の構造は頂版のみ鉄筋 concrete, 残りの各部分は練り石積として設計する。

4-6-2-3 水 路 橋

水路橋は幹線水路が排水河川を横断する地点で比較的谷が深く、狭い点を選びNo. 88 + 3.50地点に設置する。この地点はPV32 MINOR IRRIGATION TANK の余水吐と連絡しており雨季タンクの満水時には同タンクの余剰水が通過する地点であり異常洪水を予想すれば排水暗渠構造とするのは危険である。

一方、同地点においては幹線水路々線がタンクの位置の関連上カーブとならざるを得ず、サイホン構造とするのは施工上困難である。以上の理由で平面的にカーブした水路橋を設置するが角度、曲率半径ともに比較的大であるのでスパン毎に偏角した直線構造にすれば構造上、施工上、水理学上、問題はないと思われる。

なお、構造は上部工のみ鉄筋 Concrete を使用し、他の各部分は Wet masonry で設計を行う。

4-6-2-4 サイホン

サイホンは幹線水路が排水河川を横断する地点で谷が比較的浅く、広く水路橋とするには排水河川の洪水量を安全に流下させるだけの水路敷が取れず、かつ延長が大きくなる地点に設置することとしNo.120+15.0m地点に設置する。

構造は4-4-3-4に問示した如く、頂版のみ Reinforced Concrete構造、他の各部分はWet masonryとするが施工の容易性を考慮し上下流出入口にBoxを設けサイホン管体部分は勾配をつけずレベルとした。

4-6-3 付帯施設

4-6-3-1 分土工及び分土工兼放土工

4-5-1-3断面決定で述べたようにCルートにおいては幹線水路の余裕高を利用して流域排水量を流入させ可能な限り横断構造物の数を少なくするため4-3-1及び4-3-2,図4-3-1及び図4-3-6の用水系統図,排水系統図に示した如く分土工と放土工を兼用した構造物を設置し,乾季用水,通水時には分水を行い,雨季洪水時には放土工として幹線水路内への流域排水量を一部又は全量放流するようにゲート操作をもつて行う。

即ちNo.37, No.66+10地点に分土工兼放土工を設置するがこの場合,分水路下流において適当な排水河川もしくは水路に連絡可能な地点を選定して余水吐を設置することが必要であろう。

No.113地点はMIXED FARM TANKへの分水点であり,この場合放土工は兼ねない。分水量はいずれも,前出の系統図により,構造は4-4-4-1に述べた通りである。

4-6-3-2 流入工

流入工は幹線水路を排水河川が交差する地点において幹線水路への流入量が比較的小さい場合に設ける。

"C"ルートは全般的に地盤が高く,全路線中堀削水路となる割合が多く,しかも用水路延長が全路線中約76%にもなっており雨季降雨時の流入洪水量や流入土砂量がかなりあるものと予想される。既設のかんがい水路や河川等は原則として横断構造物を作つて,幹線水路を横断させて下流に送ることにするが,自流域が小さく比較的小流量の場合で排水河川の敷高が幹線水路敷と等位置もしくは多少高位置にある

ものは流入工を設置して幹線水路内に流入させる。

流入工の設置地点及び流入量は4-3-2, 図4-3-6の排水系統図に示すがA, Bルートにおけると同様, 流入水による洗堀を防止するため, 幹線水路及び流入河川には練石張りで保護工を設ける。

4-6-3-3 排水暗渠

排水暗渠は4-3-4-3に述べた地形条件を考慮して設置しCルートにおいてはNo.39, No.67, No.71+20.00mの3地点に設置する。このうちNo.39地点は地形としては幹線水路をサイホンとして, その上部を排水が通過するように設計するのが有効であるが, 幹線水路が平面的にカーブしており, サイホン構造物は施工上困難であるので盛土による開水路とし, 排水はその下部を暗渠によつて通過させる構造とした。

構造は3地点ともに頂版のみ Reinforced concrete の Wet masonry 構造とする。

4-7 施工計画

主要工事の代表的な構造物の工事工程表と施工上の要点を述べる。

4-7-1 一般

1. 施工時期は乾期とする。従つてタラス nalaを除く総ての河川は流水がないものとして考える。
2. 乾期における降雨量は少ないので, 仮締切および水替え設備は考えない。なお水替えの必要が生じて, 少量であると思われるのでバケツ等で汲み出し排水する。
3. 土工事は総て人力作業とする。
4. コンクリート工事はコンクリートミキサー(0.1 m³級)を使用することを原則とする。
5. 構造物で埋戻しをする場合の掘削線は, 土質により異なるが崩壊などの危険が生じない範囲で, できるだけ急な勾配とすること。
6. 盛土用土は, できるだけ, 掘削土を縦断流用すること。但し, 縦断的に運搬するより, 附近の地盤を掘削し盛土した方が得策である場合はこの限りでない。

4-7-2 水路橋

1. 施工順序は、橋台、脚柱部の掘削から始め、その部分の掘削が完了し次第、練石積で橋台、脚柱の工事に着手する。
2. 脚柱部基礎は掘削深さが大であるので、雨水が溜るとのり面が崩壊するおそれがあるので、この部分の施工は急がなければならない。
3. 橋台部裏側の埋戻しは特に入念に施工し、将来この埋戻土の沈下が生じないようにしなければならない。

そのため、人力、搗き固め、並に水締めなどの方法により施工しなければならない。

若し、埋戻し土の締め固めが不十分の場合は、自然沈下を待つようにし、雨期あけに取付水路の施工をしなければならない。

4. 取付水路部の埋戻しのうちその一部分（巾1m位）を特に入念に施工し、土水路からの漏水を防ぐとともに、パイピングを防がなければならない。
5. 伸縮継手に止水板を取付け、漏水を防止するよう配慮しているが、止水板の取扱いおよびアスファルトの充填は丁寧に行なわなければならない。

若しアスファルトの入手が困難な場合は板をもつてこれに代替させてもよい。

6. 水路橋部の鉄筋コンクリートの打設は特に水密なコンクリートとなるよう、バイブレーターなどで充分締めなければならない。

若しバイブレーターがないか、故障した場合はスランプを大きくし（水セメント比は変えない）竹棒などで十分に密になるよう突き固めなければならない。

7. 河川側に面した練石積は埋戻し土が十分落ち着いたのち、施工し、石積み後、下等沈下の生じないようにしなければならない。
8. 工程上問題となるのは次の点であるので工事実施に当っては労務者並に材料の手配には特に手落ちのないようにしなければならない。

- ① 掘削
- ② 支保工、型枠
- ③ コンクリート打設（材料、ミキサーなど）
- ④ 練石積

4-7-3 暗 渠

1. 暗渠の施工順序は、暗渠全体の掘さく終了後上流側ブロックの底版、側壁（Wet Masonry）を順次施工する。
2. 暗渠頂版（R.C）は、底版、側壁を十分養生したのち、型枠を組み立て配筋しコンクリートを打設する。
3. コンクリートの打設要領は仕様書に従って、丁寧に施工するものとする。
4. 埋戻し………側壁部は側壁コンクリートの強度が十分でしてから埋戻しを行うこと。
埋戻しは両側均等になるように施工し片荷重になることを避けなければならない。
5. 頂版部の埋戻し盛土は、頂版コンクリートが所要の強度がでるまで待たなければならない。
6. 出入口部各々1ヶ所あて、幅1m位は特に入念に突固め暗渠方向の浸透水を防がなければならない。
7. 水路底部の護床工、上下流端部の埋戻しはできるだけ粗石で埋戻し護床工と土水路との取付部に洗堀が生じないようにしなければならない。

4-7-4 サイホン

1. コンクリートの収縮継手の位置は図示によること。
内水圧が働くので、特に漏水のないよう注意して施工しなければならない。
2. 止水板は図面に従って正確な位置に正しく入れなければならない。

4-7-5 その他の構造物

1. 施工の細部は前記の要領により施工すること。
2. ゲートは材料、製作の関係上、鋼製若しくは木製とする。戸当り金物は小型ゲートであるので鉄筋コンクリートと同時打設することが望ましい。若し戸当り金物が入手出来ない場合は、箱抜きしておく。

4-7-6 工事工程表の算出基礎

1. 土工（1セット当り）
 - (1) 堀削（人力） $0.25 \text{ m}^3 / \text{H} / \text{人}$
 $0.25 \text{ m}^3 \times 5 \text{ 人} = 1.25 \text{ m}^3 / \text{H}$
 $1.25 \text{ m}^3 \times 8 \text{ H} = 10.0 \text{ m}^3 / \text{d}$

(2) 小運搬 (人力) $l = 30 m$ 位

$0.01 m^3 / \text{回} / \text{人}$ (重量約 $20 kg$)

1 往復 6 分とすれば $10 \text{ 回} / \text{H} / \text{人}$

$0.01 m^3 \times 10 \text{ 回} = 0.1 m^3 / \text{H} / \text{人}$

$0.1 m^3 \times 13 \text{ 人} = 1.3 m^3 / d > 1.25 m^3 / d$ O.K

2. コンクリート工 (1 セット 当り)

(1) 小運搬 (人力)

$0.005 m^3 / \text{回} / \text{人}$ (重量約 $13 kg$)

1 往復 10 分とすれば $6 \text{ 回} / \text{H}$

$0.005 m^3 \times 6 \text{ 回} = 0.03 m^3 / \text{H} / \text{人}$

$0.03 m^3 \times 40 \text{ 人} = 1.2 m^3 / \text{H}$ (240 回)

積込み

$2 \text{ 回} / \text{分} \times 2 \text{ ケ所} = 4 \text{ 回} / \text{分}$

$4 \text{ 回} \times 60 \text{ 分} = 240 \text{ 回} / \text{分}$

(2) コンクリート混合 ($0.11 m^3$ 級ミキサー)

$5 \text{ min} / 1 \text{ バッチ}$

$0.11 \times \frac{60}{5} = 1.3 m^3 / \text{H} > 1.2 m^3 / \text{H}$ O.K

(3) コンクリート工事施工所要人夫数

a) 材料計量小運搬

セメント	4 人
砂	4
砂 利	8
水	10 (場所により異なる)
<hr/>	
	26 人

b) 混 合

ミキサー 2 人

c) 小運搬, 積込み

積 込 2 人

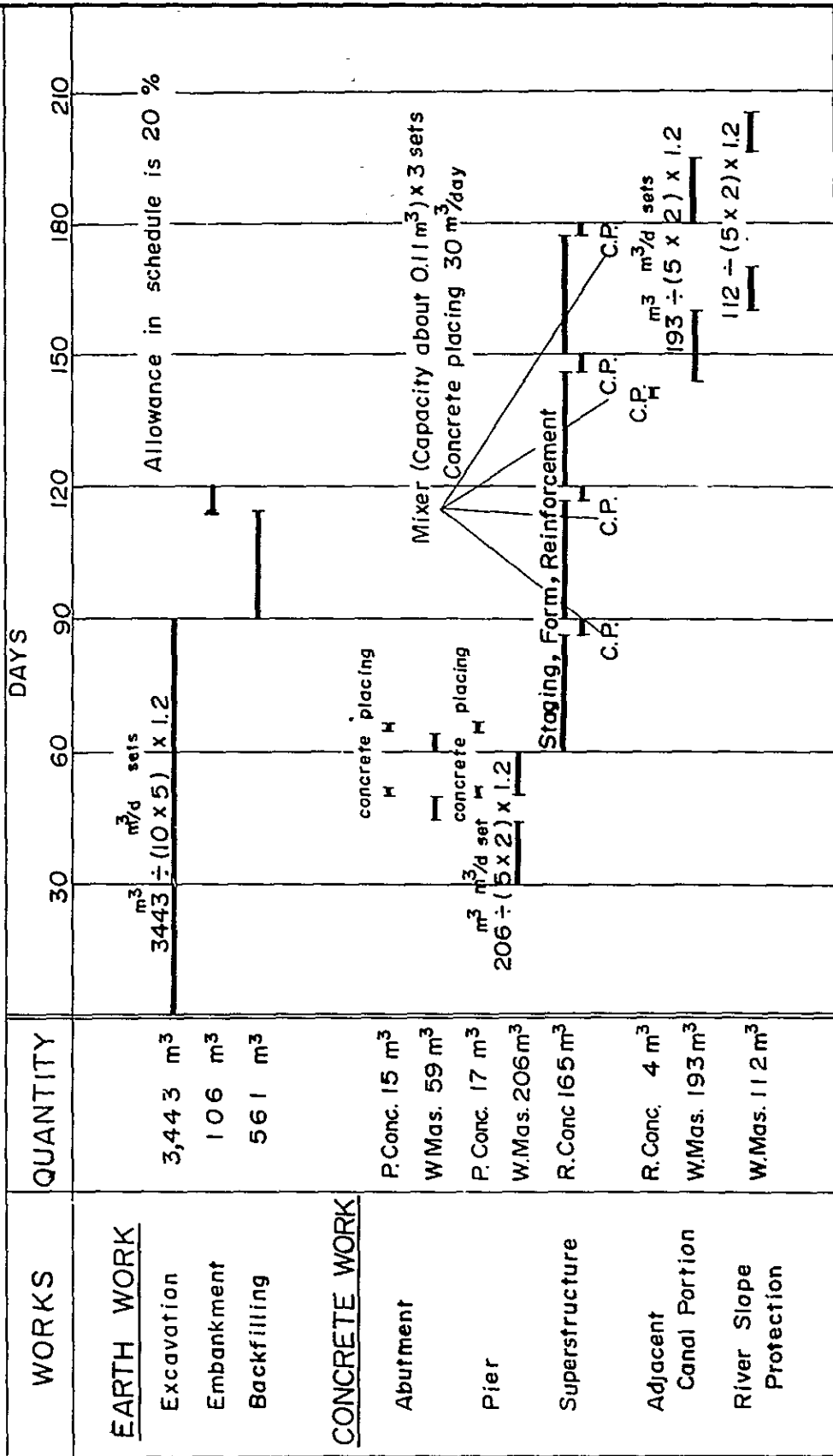
小 運 搬 40

42 人

d) 打設, 突固め 10 人

合 計 80 人

FIG. 4-7-1 IRRIGATION AQUEDUCT (No.1) CONSTRUCTION TIME SCHEDULE



Abbreviation ;

P.Conc.; Plain Concrete, R.Conc.; Reinforced Concrete, W.Mas.; Wet Masonr, C.P.; Concrete Placing

FIG. 4-7-2 IRRIGATION: SYPHON (No.1) CONSTRUCTION TIME SCHEDULE

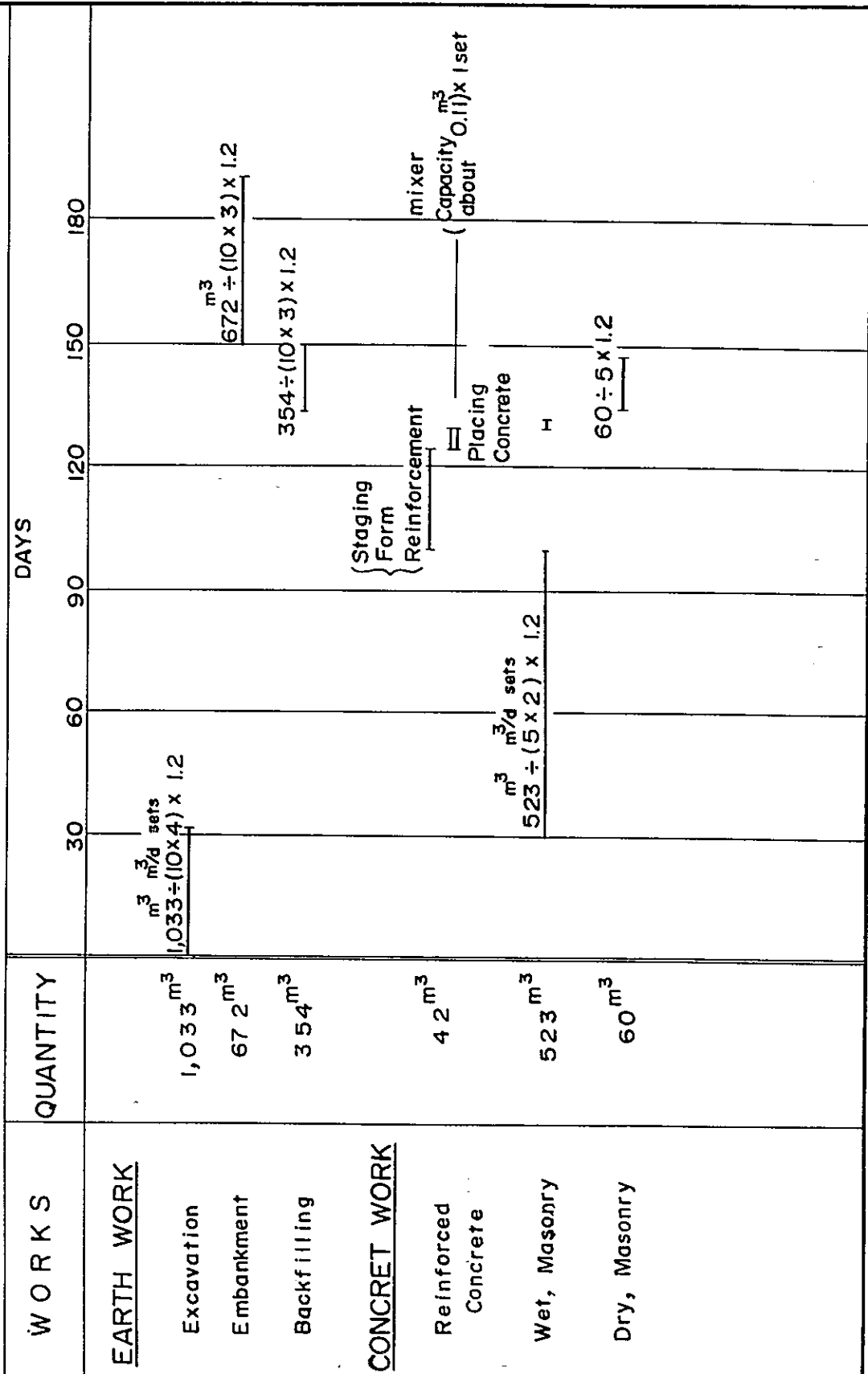


FIG. 4-7-3 IRRIGATION CULVERT (No. 2) CONSTRUCTION TIME SCHEDULE

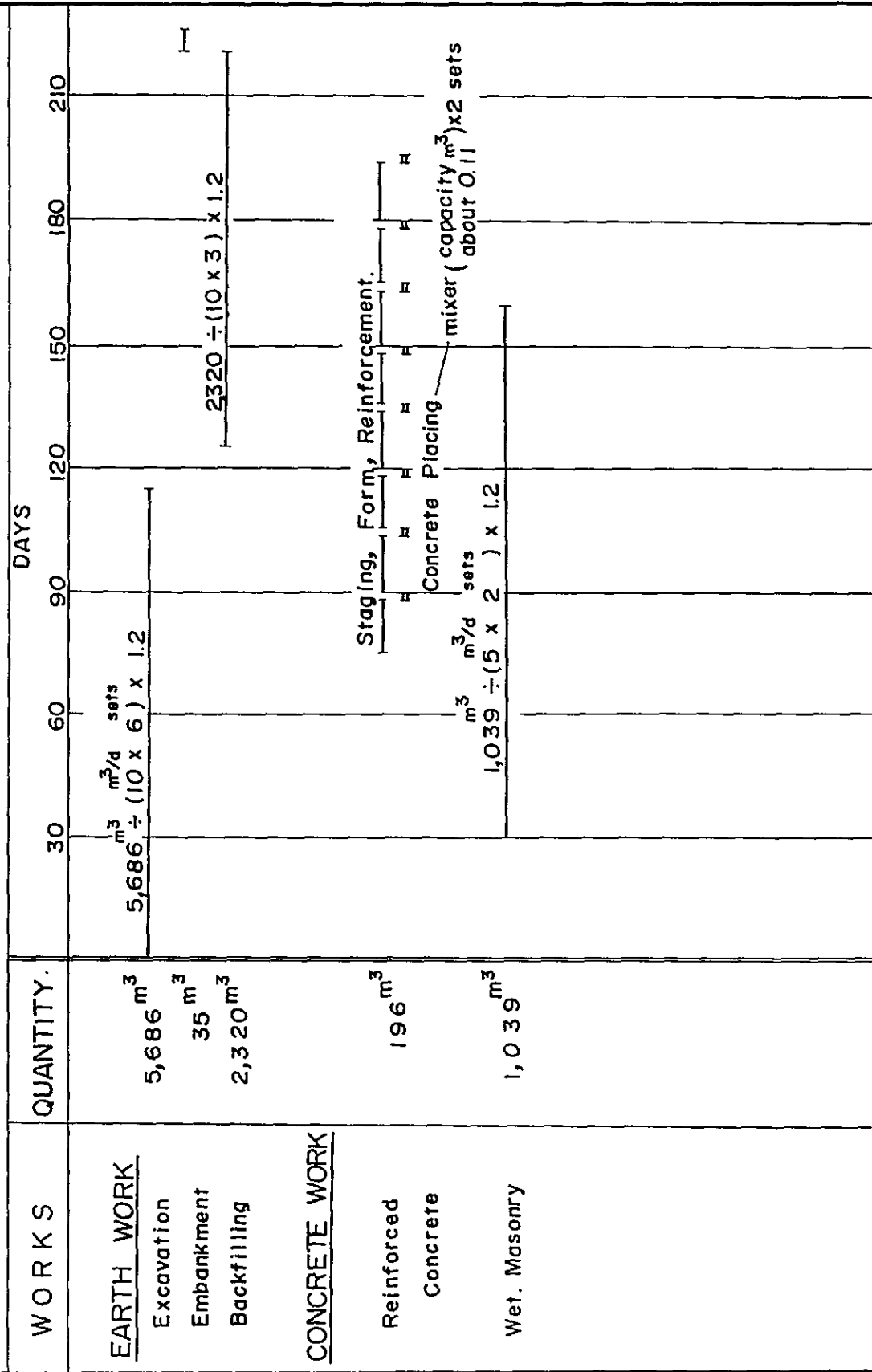


FIG. 4-7-4 OUTLET STRUCTURE (No. 1) CONSTRUCTION TIME SCHEDULE

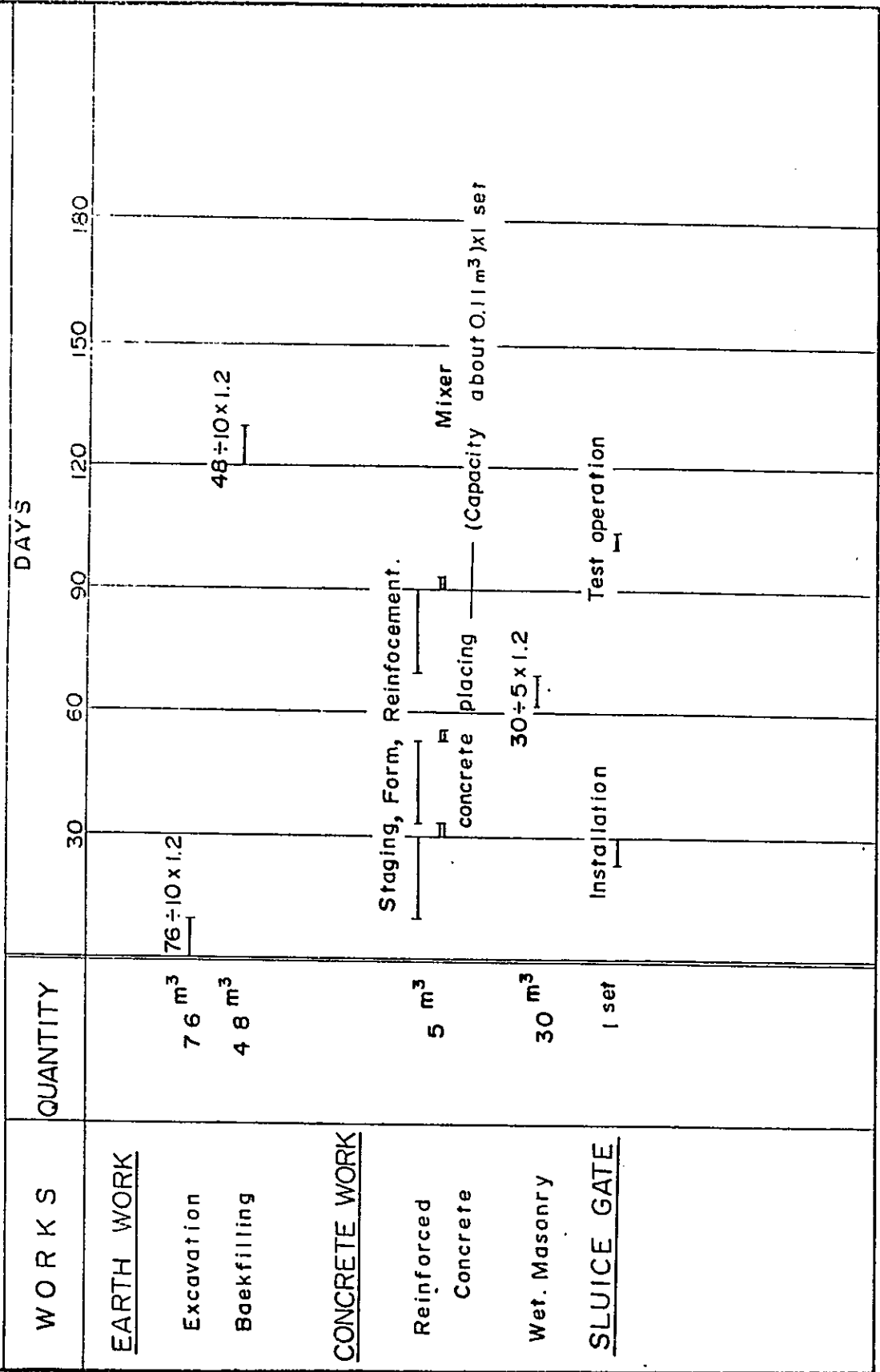
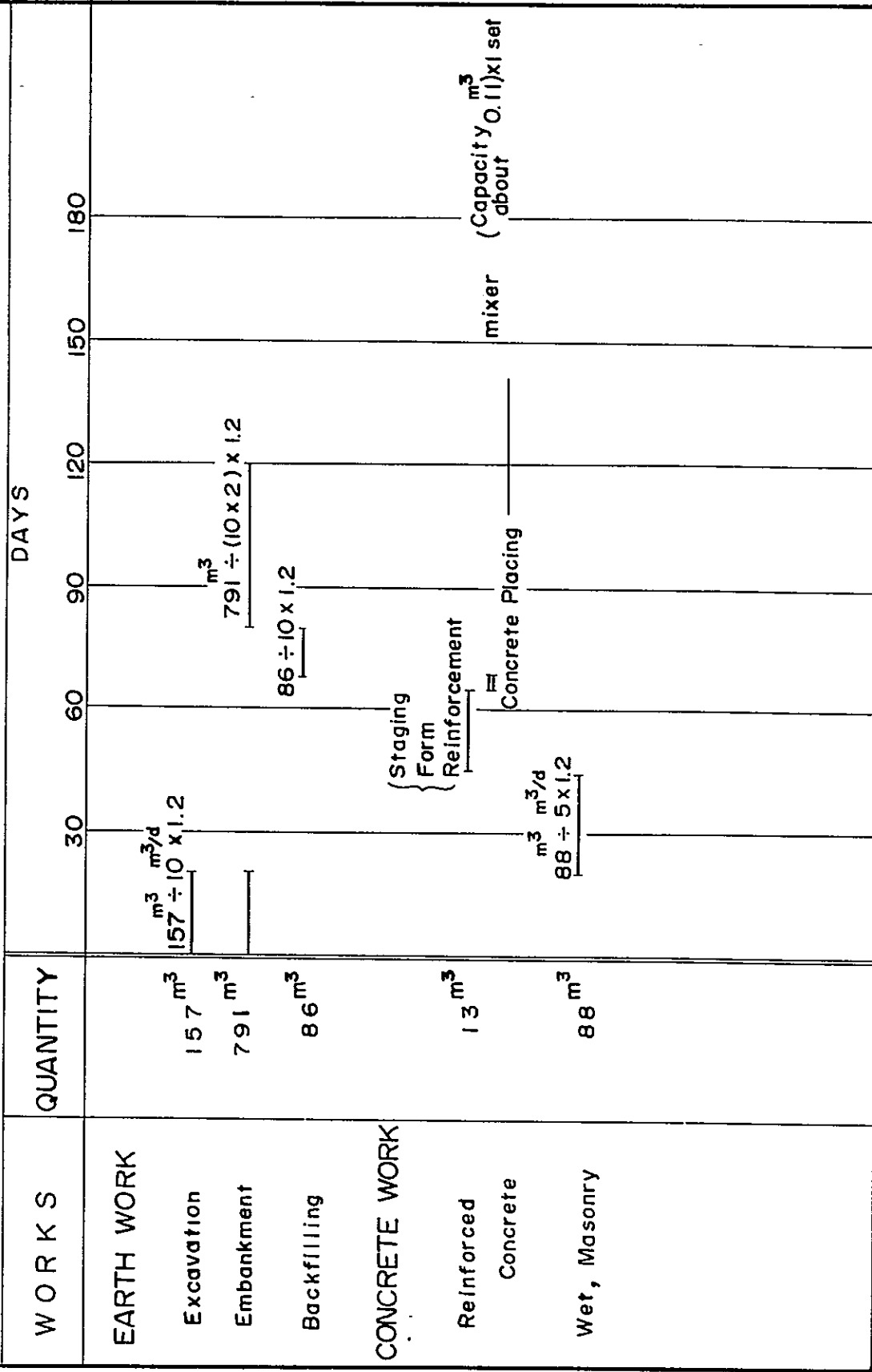


FIG.4-7-5 BRIDGE (No.5) CONSTRUCTION TIME SCHEDULE



4 - 8 追加仕様書

Indian Standard によるほか本仕様書によつて施工するものとする。

4 - 8 - 1 土 工 事

(堀 削)

1. 工事着手前に、縦横断面および土工定規図に従つて丁張を設け、のり頭の位置を定め、監督員の検査を受けなければならない。この場合のり頭の位置決定と同時に、その位置を明確にするため、幅 1 m、のり長 1 m 程度の切り取りを行なわなければならない。
2. 予期しない不良土、埋設物または埋もれ木などがあつた場合には、その処理については監督員の指示に従わなければならない。
3. 堀削は、土工定規図に従つて、所定ののり勾配に仕上げなければならない。岩盤部は、仕上げ面に浮き石の残らないようにしなければならない。

仕上げ面に、切り株、転石などが露出して、取り除きが困難な個所および取り除くことが管理上不適當と思われる個所については、監督員の指示に従つて、処理しなければならない。

4. 堀削に当つては、切り過ぎにより、張り土を生じないように留意しなければならない。また土質の種類により、のり勾配の変化する変位部の取り付けは、なじみよく施工しなければならない。
5. 構造物を設置する個所の堀削は、構造物のため堅固な地盤となるように、その基礎を処理しなければならない。

このため、普通土堀削の場合は、のり面、底面を適当な器具で十分締固め、岩盤堀削の場合は十分洗淨して、仕上げなければならない。

なお、いかなる場合でも、堀削の完了後は、底地盤の土質、支持力、その他必要な事項について、監督員の検査を受け、その承認を受けたのちでなければ、次の工事に着手してはならない。

(盛 土)

6. 盛土の施工前には、盛り土敷の清掃を行ない、監督員の検査を受けなければならない。
7. 盛土敷内に、わき水や滞水がある場合には、監督員の指示に従い、適当な排水処置を講じなければならない。

8. 盛土材料として、土質を指定された場合にはこれに従わなければならない。

特に指手されない場合には、工事の目的に適したもので、あらかじめ、監督員の承認を得たものでなければならない。一般に次の事項による。

 - ① 草木片など腐朽変質、または容積に変化をきたすもの、含水乾燥により不安定となる不良な粘土および風化土などを使用してはならない。
 - ② 耐水、阻水を目的とする築堤、その他の盛土には、粘土分を適当に含み、透水性の大きい砂、砂利、風化土などの層を作つてはならない。
 - ③ 水中埋め立ておよび水中盛土は、砂質土、砂、砂利、その他水中で安定なものを使用しなければならない。
9. 土工定規図に従い、各測点ごとに、堅固なやり形または丁張りを設備し、監督員の検査を受けなければならない。
10. 盛土は、最底部から薄い層状に分けて、水平に広げ、十分踏固めながら、順次指定の高さまで、盛上げなければならない。斜面に盛土を行う場合は、上記の要領で、のりじりから踏上がらなければならない。

各層の転圧を、指定された場合には、最底部から、指定の厚さで水平に、盛り上げ、指定の転圧を行なつたのち、順次に次層の盛土を行なわなければならない。
11. 盛土の滑動のおそれがある場合は、監督員の指示に従い、段切りをしなければならない。
12. 盛土には、沈下をみこして、余盛りを行なわなければならない。その高さは「盛土高さの10%」を原則とする。
13. 余盛りを行なう場合は、のりじりを所定の位置におき、余盛りてんばを見通して、盛り立てなければならない。
14. 構造物設置のための埋めもどしを行う場合に、埋めもどし土の土質の指定されたときはそれによらなければならない。土質が指示されていないときには、工事に適した用土を選定して用いなければならない。
15. 埋めもどし土は、前の地盤と同等以上の密度になるまで、薄層に分けて、適当な含水比を与えて突き固め仕上げなければならない。

4-8-2 石積み工事

1. 石材は、堅硬、かつ均一で、風化のおそれがなく、割れ目その他欠点のないものを選び、その採取地、品質については、あらかじめ監督員の承認を得なければならない。
2. ヤリ型は、図面に従い、石積み前面および裏込め背面にそれぞれ設置し、監督員の検査を受けなければならない。
3. 所定の掘削後には、基礎地盤の土質の支持力などについて、監督員の検査を受けなければならない。
4. 基礎地盤は石積みのり面に直角に切りならすものとし、基礎の高さにいちじるしい変化のある場合は、正しく階段状につくらなければならない。
5. 作業開始前に、できる限り大量の石を現場に取りそろえ、大小を選別しやすいようにしなければならない。
根石はすわりのよい形状で、かつ最大のものを選ぶ。
てんば石は、できる限り大きい石を、用いなければならない。
6. 石積みは、特に指示する場合のほかは谷積みとし、作業に当っては、あらかじめやり形に段割りをつけ水平水系を張り、これにならって、正しく積み上げなければならない。
7. 石積みは、最底部から開始し、ほぼ等高を保ちながら積みあげ、すみ角および巻き込みがある場合は、その部分から積みあげなければならない。
8. 根石のすえつけは、特に入念に行ない、正しくやり型に合わせてすわりよくし、隣接石に偏圧のかからないようにして、あいばを密着させ、銅い石胴詰めを確実に施工しなければならない。
9. 石積みは、水平水系で、石のあいば先端を合わせ、かつ谷の寸法をできる限りそろえるように、配置しなければならない。谷の不ぞろいは、石の大小で調節しなければならない。また高さの調節は、上部三段内で行なう。
10. 石積みは、のり面に起伏なく、また、のり面がはらみ出さないように、築造しなければならない。
11. 空積みの場合は、まず胴銅いをかませて、積み石を固定し、胴銅い裏ごめを充てんしながら、平たい大石を選んで、じり銅いを施し、さらにその空ききには、目つぶし砂利を充てんしなければならない。

12. 練り積みの場合は、胴飼いで積み石を固定し、各段を積み終るごとに所定の裏ごめを施し、指定配合の固練りコンクリートを、下方両側に充てんしなければならない。
13. 次に金棒その他を使用して、積み石の全周を空けきのないように突き込み、毎回ほぼ谷の高さまで、打ち上げるようにしなければならない。
14. 練り積みの場合は、特に次の各項に注意して施工しなければならない。
 - (1) 積み石は、清浄でなければならない。泥土、ごみなどが付着している場合は、水で洗わなければならない。
 - (2) 積み石、裏ごめ石が乾燥している場合はコンクリート充てん前に散水して、湿らせなければならない。
 - (3) 充てんしたコンクリートは、すみやかにむしろなどでおおい散水して、常に湿潤を保たせなければならない。
 - (4) 練り積みには、背面のわき水または滞水を排除するため排水設備を設けなければならない。

排水設備は、特に指定される場合を除き、鉄管、竹管、木製品などとし、適宜の勾配をつけて、石積みを貫通し、前面側は石積み面から突き出し、背面側を裏ごめコンクリートにそろえ、かつ、その周囲には通水をよくするよう、ぐり石などを充てんしなければならない。

4-8-3 セメント，コンクリート工事

(材料)

1. 材料は Indian Standard による。

(配合)

2. 配合は Indian Standard によるができることなら、次の点に留意して配合設計することを希望する。

(1) 配合決定の基本条件

コンクリートの配合は、所要の強度、耐久性、水密性および作業に適するウォーカーピリチーをもつ範囲内で単位水量ができるだけ少なくなるよう試験によつて決定しなければならない。

(2) 水，セメント比

圧縮強度をもととする配合の設計は，原則として試験によつてこれを定める。配合に用いる水，セメント比は圧縮強度試験の結果から算定したC/W線から決定しなければならない。C/W線で求める圧縮強度に，現場の条件により，危険率および変動係数により，適宜割り増ししたものを配合設計の水セメント比とする。

耐久性から定まる最大水セメント比は60%とする。

水密性をもととした水セメント比は，53%以下とする。

(3) 粗骨材最大寸法

構造物の種類，部材寸法，鉄筋間隔，その他施工上の制限の許される範囲で最大なものを用いる。

その大体の標準は，無筋および鉄筋コンクリート共に40mmとする。

(4) ウォーカーピリチー

コンクリートは，ウォーカーブルで，コンジステンジャーは，作業に適する範囲で，できる限り小さいスランプのものでなければならない。

スランプの最大値は次による

(a) 無筋コンクリート 5.0 cm

(b) 鉄筋 〃 10.0 cm

但し，上記数値は，振動機を使用する場合の数値であつて，振動機を使用しない場合は各々2.5cm増とすること。

(コンクリートの品質を向上させるため，できるだけ振動機を使用することを希望する。)

(5) 示方配合

以上に記した示方配合設計条件を基本に，現場で使用する骨材を用いて示方配合を決めなければならない。

また，現場配合は，示方配合をもととし，骨材の含水状態および粗細骨材の混入状態により，修正しなければならない。

(練りませ)

3. 練りませは、できるだけ機械練りを希望する。然しやむを得ない場合は、手練りでもよい。
 - (1) コンクリートの混合には、可傾式バッチミキサーを用いることを最良とする。
 - (2) 各材料は、1練り分ずつ、計量しなければならない。
 - (3) 材料をミキサーに投入するには、全部の材料を同時に均等に投入するのを原則とする。ただし水は他の材料より少く早く入れ始めて、その速度を一定に保ち、他の材料を入れ終ったのち少したつて入れ終るようにする。
 - (4) コンクリートの材料は、練り上がりコンクリートがプラスチックで均等質となるまで、十分混合しなければならない。
 - (5) 混合時間は、全部の材料を投入したのち1分30秒以上とする。一般に、最適な混合時間の3倍以上の混合を行つてはならない。
 - (6) ミキサー内のコンクリートを、全部取り出したのちでなければ、ミキサーに新たに材料を投入してはならない。
 - (7) ミキサーの使用前後は、水で十分に清掃しなければならない。
 - (8) 手練りコンクリートは、少量で、かつ重要でない工事以外には、用いてはならない。手練りコンクリートを用いる場合には、必ず責任技術者の許可を得なければならない。
 - (9) 手練りは、水密性の鉄板練り台、および混合用スコップを用いて行ない、原則として、次の順序による。

セメントと砂をから練り4回以上、これに水を適当に加えて、3回以上切り返し、均等質のコンクリートを得るまで続けなければならない。

(コンクリート打ち)

4. 準備

- (1) コンクリート打ち始めるまえに、運搬装置の内部についているコンクリートおよび雑物は、これを除かなければならない。
- (2) 打込みのまえに、打つ場所を清掃し、すべての雑物を除いておかなければならない。
- (3) コンクリートを打つには、まず、コンクリートの中をモルタルと同程度の配合のモルタルを敷くものとする。

- (4) 根掘り内の水は、打込みまえに、これを除かなければならない。
また、根掘り内に流入する水が新しく打ったコンクリートを洗わないように、適当な処置を講じておかなければならない。

5. 取 扱 い

- (1) コンクリートは、材料の分離および損失を防ぐことができる方法で、すみやかに運搬し、たどちに打ち込まなければならない。特別の事情で、たどちに打ち込むことができない場合でも、練りませってから、打ち終るまでの時間は、1時間をこえてはならない。この時間中コンクリートは、日光、風雨等に対して保護し、相当な時間がたったものは、打ち込むまえに水を加えないで、これを練り直さなければならない。少しでも固ったコンクリートはこれを用いてはならない。
- (2) どんな運搬方法によるにしても、打込んだコンクリートは所要の品質のものでなければならない。
- (3) コンクリートは、型わく内に入れたのち再び移動させる必要がないように、これを打ち込まなければならない。
- (4) コンクリートの打込み中、表面に浮び出た水は、適当な方法でこれを除いたのちでなければその上にコンクリートを打つてはならない。
- (5) 一作業区画内のコンクリートは、打込みを完了するまで連続して打たなければならない。

6. 締 固 め

- (1) コンクリートは、打込み中およびその直後、十分にこれを締め固めなければならない。締固めには「内部振動機」を用いるのを原則とする。
- (2) 内部振動機を用いる場合には、締固める一層の高さ、振動時間、さし込み間隔等について責任技術者の指示を受けなければならない。上層の振動締固めをするときは、振動機を下層のコンクリート中に10cmくらいさし込まなければならない。振動機はコンクリートからゆつくりこれを引き抜き、あとに穴が残らないようにしなければならない。
- (3) 突き固めのときは、突き固める一層の厚さを責任技術者と相談しなければならない。

- (4) 振動被係りの人夫は、交代者も含めて専属制とし、必要な個所、時間および深さに常に注意しながら振動機を用いなければならない。
(養生)

7. 養生

- (1) コンクリートは打込み後、低温、乾燥および急激な温度変化等による有害な影響を受けないように十分にこれを養生しなければならない。養生日数については、責任技術者の指示を受けなければならない。
- (2) コンクリートは打込み後、養生作業によつて、害を受けない程度に硬化したとき、その露出面に水をためるか、または湿砂、テント、むしろなどでおおい、これに絶えず散水して新コンクリートを打ち継ぐまで養生をつづけなければならない。打ち継ぎを行わないときには、一般に7日以上、湿潤状態を保たなければならない。
- (3) 特に高温時の養生は、打ち込み後、すみやかにその表面をおおい、直射日光を防ぎ、乾燥させてはならない。

コンクリートの表面が湿潤に保たれるようにとくに注意しなければならない。

- (4) 型枠が乾燥するおそれがあるときは、これに散水しなければならない。

(継目)

8. 打継目

- (1) 設計または施工計画で定められた継目の位置および構造は、これを厳守しなければならない。
- (2) 設計または施工計画で定められていない打継目を設ける場合には、責任技術者の指示を受け、構造物の強度および外観を害しないように、その位置、方向および施工方法を定めなければならない。

(鉄筋)

9. 鉄筋工

- (1) 鉄筋の加工、鉄筋は設計図面に示された形状、寸法、曲げ半径に正しく一致するように、また材質を害しないように、加工しなければならない。鉄筋は熱加工してはならない。

- (2) 鉄筋の組み立て、継ぎ手、鉄筋は組み立てる前に清掃し、浮きさび、油、ペンキ、どろ、その他コンクリートの付着を害するおそれのあるものを、取り除かなければならない。

鉄筋は、正しい位置に配置し、鉄筋とせき板との間隔は、モルタル塊（配合 1 : 1）つり金物、鉄座などで正しく保ち、コンクリートを打つときに動かないように十分堅固に組み立てなければならない。

（型わく）

10. 型わくの製作、組み立て

- (1) 型わくは、設計に示されたコンクリートの位置、形状、および寸法に正しく一致させ、荷重、乾燥、振動機の影響などによつて、狂いを生じないように、堅固な構造としなければならない。また容易、かつ安全に取りはずしのできるものでなくてはならない。
- (2) 型わくに用いる間隔材は、埋め込んでも差しつかえない棒鋼、型钢、コンクリート棒などを用いる。

木材の間隔材は、コンクリート打込み中に、取りはずしする必要がない個所に用いなければならない。やむを得ず打ち込み内部に用いた木材は、せき板が移動しないようにコンクリートの打ち上がりに従つて、順次取り除かなければならない。

- (3) せき板の内面に、鉱物油その他の離脱剤を塗るときは、監督員の承認を得なければならない。また、一度用いたせき板は、再びこれを用いる前に、コンクリートに接する面を、清掃しなければならない。

11. 支保工

- (1) 支保工は、十分な支持力をもち、振動などで狂いを生じないように、堅固にしなければならない。また、基礎地盤が軟弱なときは、荷重を広く分布させるため、受台などを設け、沈下を防がなければならない。
- (2) スパンの大きい部材の型わくおよび支保工には、適当な上げ越しをつけなければならない。
- (3) 盛土による支保工は盛土そのものの沈下を見込まなければならない。

1.2 止水板

- (1) 止水板は、図面に示すか、または監督員の指示する個所の継ぎ目に設置しなければならない。止水板の取り扱いには十分注意し、破損したものは使用してはならない。

止水板は、できるだけ冷所に保存し、野外に貯蔵したり、直射日光にさらしてはならない。

- (2) 止水板は、継ぎ目の各々の側のコンクリート中に、止水板幅の半分が埋め込まれるように、設置しなければならない。

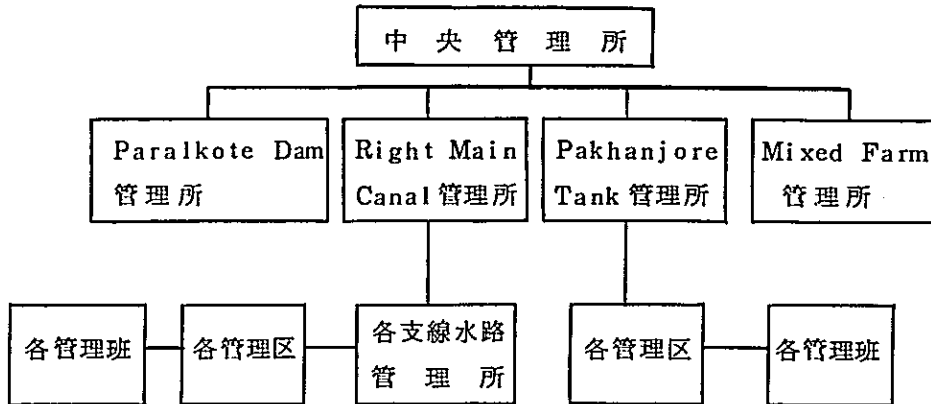
止水板の周囲にコンクリートを打設し、またはパイプレーターをかける時は、コンクリートと止水板が十分密着するように注意しなければならない。

4-9 維持管理計画

4-9-1 概要

本計画地区において用水管理上最も重要なことは、用水管理体系を確立させ、中央管理所長（仮称）の指令によつて用水を配分し、地区全体に有効かつスムーズに水を利用、配分しなければならない。そのために図4-7-1に示すような維持管理機構の構想を作成した。

この維持管理計画を遂行するためには、各かんがい施設（ダム、幹線水路、附帯施設など）に至る道路を整備するとともに各管理所および管理区間の連絡をスムーズにするため、通信施設の整備も併せて行なわなければならない。この両者の整備ならびに施工がなされない限り、これら施設に関する維持管理は充分に行なうことが出来ないであろう。



4 - 9 - 3 管理所の主要業務

1. 中央管理所

パカンジョール地区全域の水管理の業務を総括する所である。

- ① 配水計画の立案，指令，配水員，操作員の指導
- ② 地区内関係農民の指導，水利紛争調整
- ③ かんがい施設の検査，清掃，監視員の指導
- ④ かんがい施設の修理，災害復旧
- ⑤ その他かんがい施設の維持管理

2. Paralkote Dam 管理所

Paralkote Dam の運用および維持管理を行う所である。

- ① Paralkote Dam の運用 ……ゲートの操作，水象，気象の調査観測（操作員）

㊦ ダムの操作規程は別途定める。

- ② Paralkote Dam の維持保存 ……施設の清掃，破損防止，修理（監視員）

3. 幹線水路管理所

Paralkote Dam から Mixed Farm に至る幹線水路の水管理と維持管を行う所である。

- ① 幹線水路担当区間の運用 ……分水口，放水口の操作（配水員）
- ② 幹線水路担当区間の維持保存 ……清掃，破損防止，早期発見，修理（監視員）

4. Pakhanjore Tank 管理所

Pakhanjore Tank の運用および維持管理を行う所である。

① Pakhanjore Tank の運用および維持保存（操作員，監視員）

（Paralkote Dam に準ずる）

Mixed Farm 管理所

Anjari River にある Weir の運用および維持管理を行う所である。

① Weir の運用および維持保存（操作員）

5. 支線水路管理所（支線ごとに設ける）

① 支線水路担当区の運用（配水員）

② 支線水路担当区の維持保存（監視員）

4-9-4 配水要領（案）

註 これは基本的な配水の要領の試案を示しただけであつて、基準の数值その他については更に細部の配水要領を定めなければならない。

1. かんがい期までの調査事項

(1) かんがい面積

各年度ごとにかんがい面積を末端の管理区からの報告に基づいて支線ごとに整理する。

(2) かんがい作物別面積

かんがい用水量を異にする作物別，種類別に前号の要領で整理する。

(3) かんがい期間の決定

各地域ごとに作物ごとの作付時期（早植，晩植など）の率を定めかんがい期間（かんがい時期）を決定する。

(4) 降雨長期予報

気象台等の長期予報資料を収集

地区内ため池の貯水状況

管理区を通じて連絡ため池の貯水状況を把握する。

（連絡ため池を数種に分類し各タイプごとに代表池を定めて，この池のみの調査で全体を代表させる）

2. かんがい期の決定事項

(1) 降雨型の推定

前項(4)の資料から，渇水年，平水年，豊水年のいずれかの型になるか別に定める基準によつて推定する。

- (2) 支線別標準分水量の決定
前項(1)(2)の資料から支線ごとに標準分水量を算定する。
標準分水量は(平均月単位用水量(ロスを含む)×面積)の算式により、中央管理所長が決定する。
- (3) 連絡ため池導入予定水量の算定
各ため池別に(1)の降雨型から別に定める基準により導水量を算定しておく。
- 3. ダムの放流
別に定める半旬別標準放水量を Paralkote Dam から放流するようダム管理所長に司令する。
- 4. 支線への分水
 - (1) 標準分水量
2.(2)で決定した標準分水量を基礎としこれに期別変化率を乗じた量を分水する。
 - (2) 標準分水量の修正
末端管理区から標準分水量の変更の申請があつた場合には調査し、その妥当性を確認の上、中央管理所長にはかつて修正する。
 - (3) 分水量の臨時増減
末端管理区から分水量の一時的な増減の申請があつた場合には、同一管理所管内で調整出来る場合には管理所長の権限で認めることができる。
 - (4) 降雨時の処置
降雨量が5mmに達した場合に分水量を半量とする。降雨量が20mmに達し、なお継続する見込みの場合には分水口を閉鎖する。
- 5. 渇水年の配水要領
2.(1)により渇水年と推定された年次には前各項の他に特別定めた節水体制によつて処置しなければならない。

4-10 数量計算

4-10-1 構造物調書

本報告において設計を行った構造物は下記の通りである。

工種名	Aルート	Bルート	Cルート	合計
開水路	Aタイプ 0.03 ^{km} Bタイプ 6.97	Cタイプ 7.38 ^{km} Dタイプ 2.91	Dタイプ 4.54 ^{km}	21.83 ^{km}
水路橋	2	1	1	4
用水サイホン	1	1	1	3
用水暗渠	0	3	8	11
トランシジョン	4	0	0	4
分水工	4	10	1	15
流入工	21	3	7	31
排水暗渠	7	12	3	22
放水工	4	1	2	7
余水吐	0	2	0	2
道路橋	1	5	0	6
チェック・ゲート	1	0	0	1
末端放水工	0	0	1	1

4-10-2 数量

4-10-1 にあげた構造物について数量を計算し（別冊数量計算書参照）その集計表を次頁に整めた。

B I L L O F Q U A N T I T I E S

KINDS	UN/JF	TOTAL			REMARKS
		A-ROUTE	B-ROUTE	C-ROUTE	
(1) EARTH WORK					
EXCAVATION (SAND)	m ³	23,509.2	40,807.2	173,993.7	238,310.1
EXCAVATION (ROCK)	m ³	87.2			87.2
EMBANKMENT	m ³	3,079.7	13,301.5	19,657.5	36,038.7
BACK-FILLING	m ³	5,136.2	17,366.2	46,777.3	69,279.7
(2) CONCRETE WORK					
REINFORCED CONCRETE	m ³	858.63	1,274.74	1,323.86	3,457.23
PLAIN CONCRETE	m ³	58.00	397.32	10.63	465.95
PAVEMENT CONCRETE	m ³	1.64	4.98		6.62
FORM	m ²	3,165.95	5,153.36	3,068.40	11,387.71
REINFORCEMENT	kg	81,583.59	126,164.05	107,840.79	315,588.43
(3) OTHERS					
NET MASONRY	m ³	9,888.68	10,857.70	8,789.52	29,535.90
DRY STONE PITCHING	m ³	894.90	1,185.84	461.70	2,542.44
BACK-FILL COBBLE	m ³	132.80	158.04	20.32	311.16
WATER STOP	m	176.33	172.60	101.80	450.73
ASPHALT	m ³	1.43	0.45	0.15	2.03
FLASH BOARD	m ³	25.58	8.50	3.96	38.04
BEARING	SET	42	12	16	70
SAND	m ³	10.26	3.00	2.04	15.30
SLVICE GATE	SET	1	7	1	9
"	SET	2	2		4
"	SET	1			1
"	SET	4			4
"	SET		2		2

BILL OF QUANTITIES FOR A-ROUTE

KINDS	UNIT	IRRIGATION AQUEDUCT	IRRIGATION SYPHON	TRANSITION STRUCTURE	OUTLET STRUCTURE	INLET STRUCTURE	DRAINAGE CULVERT	ESCAPE STRUCTURE	BRIDGE STRUCTURE	CHECK GATE	TOTAL
(1) EARTH WORK											
EXCAVATION (SAND)	m ³	5,735.3	1,033.2	486.1	351.2	5,312.2	9,673.2	822.9	43.2	51.9	23,509.2
EXCAVATION (ROCK)	m ³			87.2							87.2
EMBANKMENT	m ³	841.2	672.0	481.8					1,048.9	35.8	3,079.7
BACK-FILLING	m ³	737.4	353.7	88.1	198.7		3,625.0	116.7	9.3	7.3	5,136.2
(2) CONCRETE WORK											
REINFORCED CONCRETE	m ³	296.87	41.71		21.63		433.74		22.82	41.86	858.63
PLAIN CONCRETE	m ³	58.00									58.00
PAVEMENT CONCRETE	m ³								1.64		1.64
FORM	m ²	1,368.36	100.58		106.42		1,591.60		48.76	150.23	3,165.95
REINFORCEMENT	kg	27,411.02	3,151.29		2,097.24		44,459.26		2,156.88	2,307.90	81,583.59
(3) OTHERS											
WET MASONRY	m ³	1,019.79	538.88	434.13	133.64	3,378.41	3,746.15	561.88	75.80		9,888.68
DRY STONE PITCHING	m ³		60.00			300.00	534.90				894.90
BACK-FILL COBBLE	m ³	132.80									132.80
WATER STOP	m	97.90	78.43								176.33
ASPHALT	m ³	1.43									1.43
FLASH BOARD	m ³	3.54	3.00					19.04			25.58
BEARING	SET	42.-									42
SAND	m ³							10.26			10.26
SLUICE GATE (600x700)	SET				1						1
" " (900x1,000)	"				2						2
" " (1,100x1,200)	"				1						1
" " (1,900x2,000)	"									4	4

BILL OF QUANTITIES FOR B-ROUTE

KINDS	UNIT	IRRIGATION AQUEDUCT	IRRIGATION SYPHON	IRRIGATION CULVERT	OUTLET STRUCTURE	INLET STRUCTURE	DRAINAGE CULVERT	ESCAPE STRUCTURE	SPILLWAY STRUCTURE	BRIDGE STRUCTURE	TOTAL
(1) EARTH WORK											
EXCAVATION (SAND)	m ³	835.9	1,733.9	17,135.3	1,507.8	213.9	18,095.0	281.8	280.1	723.5	40,807.2
EMBANKMENT	m ³	2,025.1	174.7	34.5	74.0	3,341.6		4,074.5	4,074.5	3,577.1	13,301.5
BACK-FILLING	m ³	303.2	1,103.3	5,756.6	849.7		8,914.1	37.6		401.7	17,366.2
(2) CONCRETE WORK											
REINFORCED CONCRETE	m ³	109.66	25.50	384.80	76.52		620.85			57.41	1,274.74
PLAIN CONCRETE	m ³	17.00							380.32		397.32
PAVEMENT CONCRETE	m ³									4.98	4.98
FORM	m ²	537.51	68.06	743.92	340.03		1,994.88		1,331.12	137.84	5,153.36
REINFORCEMENT	kg	7,416.58	2,782.30	31,463.25	6,539.70		74,015.97			3,946.25	126,164.05
(3) OTHERS											
WET MASONRY	m ³	800.21	493.05	1,969.78	597.36	398.90	5,614.53	169.27	414.51	400.09	10,857.70
DRY STONE PITCHING	m ³		6.00			164.64	845.70		169.50		1,185.84
BACK-FILL COBBLE	m ³	158.04									158.04
WATER STOP	m	43.00	129.60								172.60
ASPHALT	m ³	0.45									0.45
FLASH BOARD	m ³	1.70	1.20					5.60			8.50
BEARING SET	SET	12.-									12
SAND	m ³							3.00			3.00
SLUICE GATE(600x700)	SET				7						7
" " (900x1,000)	SET				2						2
" " (1,600x2,200)	SET				2						2

BILL OF QUANTITIES FOR C-ROUTE

KINDS	UNIT	IRRIGATION		IRRIGATION	OUTLET		INLET		DRAINAGE		TAIL		TOTAL	REMARKS
		AQUEDUCT	SYPHON		CULVERT	STRUCTURE	STRUCTURE	CULVERT	ESCAPE	ESCAPE	ESCAPE	ESCAPE		
(1) EARTH WORK														
EXCAVATION (SAND)	m ³	1,385.0			72.4	866.7	1,689.0	299.4	(169,611.9)				173,993.7	
EMBANKMENT	m ³	15.9				1,884.7			(17,745.3)				19,657.5	
BACK-FILLING	m ³	126.7			42.0		837.8	48.6	(45,705.8)				46,777.3	
									16.4					
(2) CONCRETE WORK														
REINFORCED CONCRETE	m ³	67.24	15.30	1,208.66	4.37		28.29						1,323.86	
PLAIN CONCRETE	m ³	10.63											10.63	
FORM	m ²	440.71	41.04	2,460.57	20.03		106.05						3,068.40	
REINFORCEMENT	kg	4,717.48	1,669.38	97,873.76	444.64		3,135.53						107,840.79	
(3) OTHERS														
WET MASONRY	m ³	144.89	123.41	6,975.93	30.20	600.64	631.60	230.68	52.17				8,789.52	
DRY STONE PITCHING	m ³		1.50			321.00	139.20						461.70	
BACK-FILL COBBLE	m ³	20.52											20.52	
WATER STOP	m	27.00	74.80										101.80	
ASPHALT	m ³	0.15											0.15	
FLASH BOARD	m ³							3.96					3.96	
BEARING	SET	16											16	
SAND	m ³							2.04					2.04	
SLUICE GATE (600x700)	SET												1	

TABLE 2-1 Monthly Rainfall at Dhanora (Paralkote Dam Site) (1922 - 1960)

Year	(Unit: mm)													
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual	Total Monsoon (Jun.-Oct.)
1922	12.7					237.5	765.6		505.2				1,521.0	1,508.3
1923			11.4			8.1	417.1	352.0	363.2	49.3			1,201.1	1,189.7
1924	120.7		0.8	4.6	8.9	35.8	715.0	342.6	435.6	116.8	85.9		1,866.7	1,645.8
1925			10.2	2.5	20.6	82.0	526.8	537.2	155.2	18.0	1.3		1,353.8	1,319.2
1926	12.7					11.4	410.2	711.2	88.4	58.2			1,292.1	1,279.4
1927							970.3	565.4	66.8	126.7	21.8		1,751.0	1,729.2
1928		1.8				130.0	451.1	172.0	168.7	78.7			1,002.3	1,000.5
1929		52.1		16.5		145.8	715.5	397.3	229.1	5.1		41.4	1,602.8	1,492.8
1930		27.9				308.9	533.1	386.3	217.9	23.6	149.9		1,647.6	1,469.8
1931		0.8	45.7	2.5		77.2	456.7	614.9	347.0	292.4	79.2		1,916.4	1,788.2
1932		23.6				180.8	1,029.0	247.7	214.6	21.3	8.9		1,725.9	1,693.4
1933														
1934				9.9		280.9	479.0	236.2	226.3	18.8	7.9		1,259.0	1,241.2
1935	1.8			14.5		94.0	762.5	257.3	415.8				1,545.9	1,529.6
1936	44.5	58.9	28.4		19.8	519.4	450.3	427.0	362.5	16.8			1,927.6	1,776.0
1937		100.1	87.6	85.6		113.5	601.5	344.4	227.6	84.6			1,644.9	1,371.6
1938		23.4	14.2		6.4	357.4	728.0	616.7	317.2	251.5			2,514.8	2,270.8
1939			82.8	1.3		282.4	334.3	693.2	124.5	90.7			1,609.2	1,525.1
1940				11.4	38.6	323.1	1,138.4	633.2	53.3	75.7	30.5	71.6	2,375.8	2,233.7
1941	27.7	10.2	17.8		62.2	268.2	323.1	301.5	213.4				1,224.1	1,106.2
1942		53.3				196.6	958.1	598.2	222.3	49.0			2,077.5	2,024.2
1943				0.5		142.0	529.6	407.9	255.8	55.4			1,391.2	1,390.7
1944	22.9	122.4	63.0		8.4	77.2	825.0	537.7	342.9	107.2			2,106.7	1,890.0
1945	15.2			55.9		420.1	696.0	526.0	519.4	39.9			2,272.5	2,201.4
1946			4.1	42.4	14.5	443.7	645.9	750.8	162.6	20.3	24.9		2,109.2	2,023.3
1947	27.4	45.0	9.9		3.3	194.3	868.7	398.3	196.9	40.6			1,784.4	1,698.8
1948	16.0	15.0	4.6	23.4	1.5	94.0	516.1	510.5	219.7	25.9	99.3		1,526.0	1,366.2
1949				6.6	29.5	277.6	482.1	591.3	324.6	76.2			1,787.9	1,751.8
1950		53.3	17.8			76.2	619.3	235.0	149.1		4.6		1,155.3	1,079.6
1951	3.8		54.4	21.3	44.7	143.5	749.3	754.6	71.4	98.6			1,941.6	1,817.4
1952		2.8		56.6		217.4	478.3	688.6	260.6	19.8			1,724.1	1,664.7
1953				94.5		194.8	505.7	826.3	296.9	139.7			2,057.9	1,963.4
1954			101.9		7.1	114.8	558.8	491.5	400.3				1,674.4	1,565.4
1955	3.0				1.3	320.5	366.3	840.7	318.3	325.1			2,175.2	2,170.9
1956		4.6			33.3	451.6	747.8	366.8	254.0				1,858.1	1,820.2
1957						480.3	777.2	30.5		39.4			1,327.4	1,327.4
1958			38.6	20.3	13.2	77.1	351.5	382.0	264.2	71.1			1,218.0	1,145.9
1959				75.2	20.3	266.7	622.3	614.7	604.5	30.5			2,234.2	2,138.7
1960			76.2			266.7	569.0	457.2	63.5	114.3			1,546.9	1,470.7
Mean	8.1	15.7	17.6	14.4	8.8	195.4	615.2	489.3	255.0	67.9	13.5	3.0	1,703.9	1,622.8

TABLE 2-2 Monthly Rainfall at Mixed Farm (1961 - 1969)

Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total	
													Annual	Monsoon
1961						58.0	457.1	706.2	550.2	69.6	12.6	0	1,853.7	1,841.1
1962	0	0.5	0.4	38.1	16.6	168.4	507.8	406.0	264.2	0	18.4	24.4	1,444.8	1,346.4
1963	0	0	4.0	21.4	65.2	157.2	584.0	786.4	415.1	123.3	0	0	2,156.6	2,066.0
1964	0	23.0	25.0	0	0	206.5	360.1	801.8	371.9	66.8	5.0	0	1,860.1	1,807.1
1965	35.6	0	10.2	23.0	19.5	144.8	329.0	99.8	215.0	0	0	0	876.9	788.6
1966	56.0	0	5.1	24.3	24.2	85.5	420.2	345.9	293.4	61.0	9.0	96.9	1,421.5	1,206.0
1967	0	0	140.8	27.9	10.2	282.8	471.3	899.0	187.7	3.6	0	36.9	2,060.2	1,844.4
1968	0	76.2	69.5	46.3	0	276.4	549.3	291.9	368.7	62.0	0	0	1,740.3	1,548.3
1969	0	0	0	5.0	94.0	154.0	659.1	329.4	342.0	0	3.0	9.5	1,632.0	1,520.5
1970	9.5													
Mean	10.2	11.1	28.3	20.7	25.5	170.4	486.0	518.0	334.0	42.9	5.3	17.6	1,671.8	

TABLE 2-3 Seasonal Rainfall at Hanker (Paraikote Dam Site) (1959 - 1969)

Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
1960						353.5	717.4	318.2	202.2				1,591.3
1961							275.1	748.0	482.6	22.6			1,528.3
1962						42.0	529.5	431.5	290.5				1,293.5
1963						164.0	541.0	509.0	267.0	89.0			1,570.0
1964						99.0	383.0	873.0					1,355.0
1965						72.0	315.0	89.0	228.0				704.0
1966						112.5	512.0	316.0	256.0	15.0			1,211.5
1967						281.9	469.9	889.0	139.7	15.2			1,795.7
1968						222.5	531.0	257.8	188.0				1,199.3
1969						153.9	816.4	429.5	328.7				1,728.5

TABLE 3-1 Estimation of Irrigation Water Requirement for Project Area

1 of 20

Year	Month	Cropping Area (ha)			Irrigation Requirement (mm)		Rainfall (mm)		Net Irrigation Requirement (mm)		Irrigation Water Requirement					
		Paddy Crops (3)	Up-Land Crops (4)	Total (5)=(3)+(4)	Paddy Crops (6)	Upland Crops (7)	Rainfall (8)	Effective Rainfall (9)=0.75x(8)	Paddy Crops (10)=(6)-(9)	Upland Crops (11)=(7)-(9)	Paddy Crops (mm) (12)=(10)/(1-0.15)	Upland Crops (mm) (13)=(11)/(0.65(1-0.15))	Paddy Crops (10 ³ cu.m) (14)	Upland Crops (15)	Total (16)=(14)+(15)	Total cu.m/sec (17)=(16)/30x86,400
1922	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	12.7	9.5	255.2	71.1	300.2	1,154	128.7	4,453	5,607	2.09
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3			272.2	124.3	320.2	1,231	225.0	3,460	4,691	1.94
	Mar.	384.5		1,922.4	287.5	119.6			287.5	119.6	338.2	1,500	216.5	3,330	4,650	1.73
	Apr.		384.5	384.5		141.8			141.8	141.8			256.7	987	987	0.38
	May		384.5	384.5		192.2			192.2	192.2			347.9	1,338	1,338	0.50
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	237.5	178.1	143.4	-	168.7	7,783	-	-	7,783	3.00
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	765.6	574.2	-	-	-	-	-	-	-	-
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7			341.2	130.7	401.4	18,519	236.6	7,277	25,796	9.63
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	505.2	378.9	-	-	-	-	-	-	-	-
	Oct.		3,075.7	3,075.7		92.6			92.6	92.6			167.6	5,155	5,155	1.92
	Nov.		3,844.6	3,844.6		86.5			86.5	86.5			156.6	6,021	6,021	2.32
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.7	282.6	78.3			282.6	78.3	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31
	Total						1,521.0	1,140.7	1,582.1	1,057.1	1,861.2	31,265	1,877.3	36,924	68,189	
1923	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6			264.7	80.6	311.4	1,197	145.9	5,048	6,245	2.33
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3			272.2	124.3	320.2	1,231	225.0	3,460	4,691	1.94
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	11.4	8.6	278.9	111.0	328.1	1,262	200.9	3,090	4,352	1.62
	Apr.		384.5	384.5		141.8			141.8	141.8			256.7	987	987	0.38
	May		384.5	384.5		192.2			192.2	192.2			347.9	1,338	1,338	0.50
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	8.1	6.1	315.4	85.6	371.1	17,121	154.9	3,573	20,694	7.98
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	417.1	312.8	18.1	-	21.3	983	-	-	983	0.37
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	352.0	264.0	77.2	-	90.8	4,189	-	-	4,189	1.56
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	363.2	272.4	20.9	-	24.6	1,135	-	-	1,135	0.44
	Oct.		3,075.7	3,075.7		92.6	49.3	37.0	-	55.6	-	-	100.6	3,094	3,094	1.16
	Nov.		3,844.6	3,844.6		86.5			86.5	86.5			156.6	6,021	6,021	2.32
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.7	282.6	78.3			282.6	78.3	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31
	Total						1,201.1	900.9	1,530.0	955.9	1,800.0	28,396	1,730.2	31,514	59,910	

Note: Farm application efficiency: 0.65
Conveyance losses: 0.15

Year	Month	Cropping Area (ha)			Irrigation Requirement (mm)			Rainfall (mm)			Net Irrigation Requirement (mm)			Irrigation Water Requirement													
		Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	Rainfall	Effective Rainfall	Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	(10) ³ cu.m	(11) ³ cu.m	(12) ³ cu.m	(13) ³ cu.m	(14) ³ cu.m	(15) ³ cu.m	(16) ³ cu.m	(17) ³ cu.m	Total			
(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)	
1924	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	120.7	90.5	174.2	-	204.9	788	-	-	788	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.29
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	0.8	0.6	272.2	124.3	320.2	1,231	225.0	225.0	3,460	4,691	1.94										1.94
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	4.6	3.5	286.9	119.0	337.5	1,298	215.4	215.4	3,313	4,611	1.72										1.72
	Apr.	384.5	384.5	384.5	141.8	141.8	8.9	6.7	-	138.3	-	-	138.3	138.3	962	962	0.37										0.37
	May	384.5	384.5	384.5	192.2	192.2	35.8	26.9	294.6	64.8	346.6	15,991	185.5	185.5	1,291	1,291	0.48										0.48
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	715.0	536.3	-	-	-	-	64.8	64.8	2,706	18,697	7.21										7.21
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	342.6	257.0	84.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-									-
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	435.6	326.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-									-
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	116.8	87.6	-	-	-	-	5.0	5.0	280	280	0.10										0.10
	Oct.	3,844.6	3,844.6	3,844.6	86.5	86.5	85.9	64.4	-	-	-	-	22.1	22.1	1,538	1,538	0.59										0.59
	Nov.	384.5	3,460.2	3,844.6	282.6	78.3	1,866.7	1,400.2	1,394.7	737.3	1,640.6	25,158	141.7	141.7	4,903	6,181	2.31										2.31
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.6	282.6	78.3	1,866.7	1,400.2	1,394.7	737.3	1,640.6	25,158	141.7	141.7	4,903	6,181	2.31										2.31
	Total																										
1925	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	10.2	7.7	264.7	80.6	311.4	1,197	145.9	145.9	5,048	6,245	2.33										2.33
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	20.6	15.5	272.2	124.3	320.2	1,231	225.0	225.0	3,460	4,691	1.94										1.94
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	10.2	7.7	279.8	111.9	329.2	1,266	202.5	202.5	3,114	4,380	1.64										1.64
	Apr.	384.5	384.5	384.5	141.8	141.8	2.5	1.9	-	139.9	-	-	139.9	139.9	974	974	0.38										0.38
	May	384.5	384.5	384.5	192.2	192.2	20.6	15.5	-	176.7	-	-	176.7	176.7	1,230	1,230	0.46										0.46
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	82.0	61.5	260.0	30.2	305.9	14,113	54.7	54.7	1,262	15,375	5.93										5.93
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	526.8	395.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-									-
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	537.2	402.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-									-
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	155.2	116.4	176.9	7.4	208.1	9,601	13.4	13.4	412	10,013	3.86										3.86
	Oct.	3,844.6	3,844.6	3,844.6	86.5	86.5	18.0	13.5	-	79.1	-	-	79.1	79.1	4,404	4,404	1.64										1.64
	Nov.	384.5	3,460.2	3,844.6	282.6	78.3	1.3	1.0	-	85.5	-	-	85.5	85.5	5,951	5,951	2.30										2.30
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.6	282.6	78.3	1,353.8	1,015.5	1,536.2	913.9	1,807.3	28,686	141.7	141.7	4,903	6,181	2.31										2.31
	Total																										

Year	Month	Cropping Area (ha)			Irrigation Requirement (mm)			Rainfall (mm)		Net Irrigation Requirement (mm)			Irrigation Water Requirement				
		Paddy Crops (3)	Up-Land Crops (4)	Total (5)=(3)+(4)	Paddy Crops (6)	Up-Land Crops (7)	Total (8)	Effective Rainfall (9)=0.75x(8)	Paddy Crops (10)=(6)-(9)	Up-Land Crops (11)=(7)-(9)	Total (12)=(10)+(11)	Paddy Crops (13)=(10)/(1-0.15)	Up-Land Crops (14)=(11)/(0.65(1-0.15))	Total (15)=(13)+(14)	Total (16)=(13)x(15)	cu.m/sec (17)=(16)/30x86,400	
1926	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	12.7	9.5	255.2	71.1	300.2	1,154	128.7	4,453	5,607	2.09	
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	11.4	8.6	272.2	124.3	320.2	1,231	225.0	3,460	4,691	1.94	
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	11.4	307.7	287.5	119.6	338.2	1,300	216.5	3,330	4,630	1.73	
	Apr.	384.5	384.5	384.5	141.8	141.8	11.4	533.4	141.8	141.8	141.8	1,250	256.7	987	987	0.38	
	May	384.5	384.5	384.5	192.2	192.2	11.4	8.6	312.9	83.1	368.1	16,983	347.9	1,338	1,338	0.50	
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	11.4	410.2	312.9	83.1	368.1	16,983	150.4	3,469	20,452	0.79	
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	11.4	711.2	23.2	-	27.5	1,250	-	-	1,250	0.47	
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	11.4	88.4	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	11.4	58.2	227.0	57.5	267.1	12,323	104.1	3,202	15,525	5.99	
	Oct.	3,075.7	3,075.7	3,075.7	92.6	92.6	11.4	43.7	-	48.9	-	-	88.5	2,722	2,722	1.02	
	Nov.	3,844.6	3,844.6	3,844.6	86.5	86.5	11.4	282.6	86.5	86.5	332.5	1,278	156.6	6,021	6,021	2.32	
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.7	282.6	78.3	11.4	969.2	282.6	78.3	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31	
	Total							1,292.1	1,660.6	1,003.3	1,953.6	35,519	1,816.1	33,885	69,404		
1927	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	12.7	9.5	264.7	80.6	311.4	1,197	145.9	5,048	6,245	2.33	
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	11.4	8.6	272.2	124.3	320.2	1,231	225.0	3,460	4,691	0.19	
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	11.4	307.7	287.5	119.6	338.2	1,300	216.5	3,330	4,630	1.73	
	Apr.	384.5	384.5	384.5	141.8	141.8	11.4	533.4	141.8	141.8	141.8	1,250	256.7	987	987	0.38	
	May	384.5	384.5	384.5	192.2	192.2	11.4	8.6	312.9	83.1	368.1	16,983	347.9	1,338	1,338	0.50	
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	11.4	410.2	312.9	83.1	368.1	16,983	150.4	3,469	20,452	0.79	
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	11.4	711.2	23.2	-	27.5	1,250	-	-	1,250	0.47	
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	11.4	88.4	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	11.4	58.2	227.0	57.5	267.1	12,323	104.1	3,202	15,525	5.99	
	Oct.	3,075.7	3,075.7	3,075.7	92.6	92.6	11.4	43.7	-	48.9	-	-	88.5	2,722	2,722	1.02	
	Nov.	3,844.6	3,844.6	3,844.6	86.5	86.5	11.4	282.6	86.5	86.5	332.5	1,278	156.6	6,021	6,021	2.32	
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.7	282.6	78.3	11.4	969.2	282.6	78.3	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31	
	Total							1,292.1	1,660.6	1,003.3	1,953.6	35,519	1,816.1	33,885	69,404		

Year	Month	Cropping Area (ha)			Irrigation Requirement (mm)			Rainfall (mm)			Net Irrigation Requirement (mm)			Irrigation Water Requirement					
		Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	Rainfall	Effective Rainfall	Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	(10 ³ cu.m)	(10 ³ cu.m)	Total	cu.m/sec
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)=(3)+(4)	(6)	(7)	(8)	(9)=0.75x(8)	(10)=(6)-(9)	(11)=(7)-(9)	(12)=(10)/(1-0.15)	(13)=(10)/(10 ³ cu.m)	(14)=(11)/(0.65(1-0.15))	(15)=(13)/(10 ³ cu.m)	(16)=(13)+(15)	(17)=(16)/30x86,400			
1928	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6			264.7	80.6	311.4	1,197	145.9	5,048	6,245	2.33			
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	1.8	1.4	270.8	122.9	318.6	1,225	222.4	3,420	4,645	1.92			
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6			287.5	119.6	338.2	1,300	216.5	3,330	4,630	1.73			
	Apr.		384.5	384.5	141.8				141.8	141.8			256.7	987	987	0.38			
	May		384.5	384.5	192.2				192.2	192.2			347.9	1,338	1,338	0.50			
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	130.0	97.5	224.0	-	263.5	12,157	-	-	12,157	4.69			
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	451.1	338.3	-	-	-	-	-	-	-	-			
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	172.0	129.0	212.2	1.7	249.7	11,520	3.1	95	11,615	4.34			
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	168.7	126.5	166.8	-	196.2	9,052	-	-	9,052	3.49			
	Oct.		3,075.7	3,075.7	92.6		78.7	59.0	-	33.6	-	-	60.8	1,870	1,870	0.70			
	Nov.		3,844.6	3,844.6	86.5				86.5	86.5			156.6	6,021	6,021	2.32			
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.7	282.6	78.3			282.6	78.3	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31			
	Total						1,002.3	751.7	1,708.6	857.2	2,010.1	37,729	1,551.6	27,012	64,741				
1929	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6			264.7	80.6	311.4	1,197	145.9	5,048	6,245	2.33			
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	52.1	39.1	233.1	85.2	274.2	1,054	154.2	2,371	3,425	1.42			
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6			287.5	119.6	338.2	1,300	216.5	3,330	4,630	1.73			
	Apr.		384.5	384.5	141.8				141.8	141.8			234.2	900	900	0.35			
	May		384.5	384.5	192.2				192.2	192.2			347.9	1,333	1,338	0.50			
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	145.8	109.4	212.1	-	249.5	11,511	-	-	11,511	4.44			
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	715.5	536.6	-	-	-	-	-	-	-	-			
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	397.3	298.0	43.2	-	50.8	2,344	-	-	2,344	0.88			
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	229.1	171.8	121.5	-	142.9	6,593	-	-	6,593	2.54			
	Oct.		3,075.7	3,075.7	92.6		5.1	3.8	-	88.8	-	-	160.7	4,943	4,943	1.85			
	Nov.		3,844.6	3,844.6	86.5				86.5	86.5			156.6	6,021	6,021	2.32			
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.7	282.6	78.3	41.4	31.1	251.5	47.2	295.9	1,138	85.4	2,955	4,093	1.53			
	Total						1,602.8	1,202.2	1,413.6	829.5	1,662.9	25,137	1,501.4	26,906	52,043				

Year	Month	Cropping Area (ha)			Irrigation Requirement (mm)			Rainfall (mm)			Net Irrigation Requirement (mm)			Irrigation Water Requirement				
		Paddy Crops (3)	Up-Land Crops (4)	Total (5) = (3)+(4)	Paddy Crops (6)	Up-Land Crops (7)	Total (8)	Effective Rainfall (9) = 0.75x(8)	Paddy Crops (10) = (6)-(9)	Up-Land Crops (11) = (7)-(9)	Total (12) = (10)+(11)	Paddy Crops (13) = (10)/(1-0.15)	Up-Land Crops (14) = (11)/(1-0.15)	Total (15) = (13)+(14)	(16) = (15) / (10 ³ cu.m)	(17) = (16) / (30x36,400)	cu.m/sec	
1930	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	311.4	1,197	264.7	80.6	311.4	1,197	145.9	5,048	6,245	2.33		
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	27.9	20.9	251.3	103.4	295.7	1,137	187.2	2,879	4,016	1.66		
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	141.8	119.6	287.5	119.6	338.2	1,300	216.5	3,330	4,630	1.73		
	Apr.	384.5	384.5	384.5	192.2	192.2	192.2	192.2	141.8	141.8	256.7	987	256.7	987	987	0.38		
	May	384.5	384.5	384.5	192.2	192.2	192.2	192.2	192.2	192.2	347.9	1,338	347.9	1,338	1,338	0.50		
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	308.9	231.7	89.8	-	105.6	4,872	-	-	4,872	1.88		
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	533.1	399.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	386.3	289.7	51.5	-	60.6	2,796	-	-	2,796	1.04		
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	217.9	163.4	129.9	-	152.8	7,050	-	-	7,050	2.72		
	Oct.	3,075.7	3,075.7	3,075.7	92.6	92.6	23.6	17.7	74.9	-	74.9	135.6	4,171	135.6	4,171	1.56		
	Nov.	3,844.6	3,844.6	3,844.6	86.5	86.5	149.9	112.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.7	282.6	78.3	1,647.6	1,235.6	282.6	78.3	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31		
Total								1,357.3	780.8	1,596.8	19,630	1,431.5	22,656	42,286				
1931	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	311.4	1,197	264.7	80.6	311.4	1,197	145.9	5,048	6,245	2.33		
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	0.8	0.6	271.6	123.7	319.5	1,228	223.9	3,443	4,671	1.93		
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	45.7	34.3	253.2	85.3	297.9	1,145	154.4	2,375	3,520	1.31		
	Apr.	384.5	384.5	384.5	192.2	192.2	2.5	1.9	-	139.9	253.2	974	253.2	974	974	0.38		
	May	384.5	384.5	384.5	192.2	192.2	192.2	192.2	192.2	192.2	347.9	1,338	347.9	1,338	1,338	0.50		
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	77.2	57.9	263.6	33.8	310.1	14,037	61.2	1,412	15,449	5.96		
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	456.7	342.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	614.9	461.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	347.0	260.3	33.0	-	38.8	1,790	-	-	1,790	0.69		
	Oct.	3,075.7	3,075.7	3,075.7	92.6	92.6	292.4	219.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Nov.	3,844.6	3,844.6	3,844.6	86.5	86.5	79.2	59.4	27.1	27.1	49.1	1,888	49.1	1,888	1,888	0.73		
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.7	282.6	78.3	1,916.4	1,437.4	282.6	78.3	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31		
Total								1,357.3	780.9	1,610.2	20,675	1,377.3	21,581	42,056				

Year	Month	Cropping Area (ha)			Irrigation Requirement (mm)			Rainfall (mm)			Net Irrigation Requirement (mm)			Irrigation Water Requirement					
		Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	Rainfall	Effective Rainfall	Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	(10 ³ cu.m)	(10 ³ cu.m)	(10 ³ cu.m)	(17)=(16)/30x86,400
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)=(3)+(4)	(6)	(7)	(8)	(9)= 0.75x(8)	(10)= (6)-(9)	(11)= (7)-(9)	(12)=(10)/ (1-0.15)	(13)= (10 ³ cu.m)	(14)=(11)/ 0.65(1-0.15)	(15)= (4)x(14)	(16)= (13)+(15)	(17)=(16)/ 30x86,400			
1932	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	23.6	17.7	264.7	80.6	311.4	1,197	145.9	5,048	6,245	2.33			
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	180.8	17.7	254.5	106.6	299.4	1,151	192.9	2,967	4,118	1.70			
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	1,029.0	17.7	287.5	119.6	338.2	1,300	216.5	3,330	4,630	1.73			
	Apr.	384.5	384.5	384.5	141.8	141.8	214.6	0.75x(8)	141.8	141.8	256.7	987	256.7	987	987	0.38			
	May	384.5	384.5	384.5	192.2	192.2	21.3	0.75x(8)	192.2	192.2	347.9	1,338	347.9	1,338	1,338	0.50			
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	180.8	135.6	185.9	-	-	218.7	10,090	-	-	10,090	3.89		
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	1,029.0	771.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	247.7	185.8	155.4	-	-	182.8	8,434	-	-	8,434	3.15		
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	214.6	161.0	132.3	-	-	155.7	7,183	-	-	7,183	2.77		
	Oct.	3,075.7	3,075.7	3,075.7	92.6	92.6	8.9	6.7	6.7	76.6	79.8	138.6	4,263	138.6	4,263	4,263	1.59		
	Nov.	3,844.6	3,844.6	3,844.6	86.5	86.5	8.9	6.7	6.7	86.5	79.8	144.4	5,552	144.4	5,552	5,552	2.14		
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.6	282.6	78.3	1,725.9	1,294.6	1,562.9	282.6	78.3	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31		
Total				3,844.6	282.6	78.3	1,725.9	1,294.6	1,562.9	875.5	1,838.7	30,633	1,584.6	28,388	59,021				
1933	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	23.6	17.7	264.7	80.6	311.4	1,197	145.9	5,048	6,245	2.33			
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	180.8	17.7	254.5	106.6	299.4	1,151	192.9	2,967	4,118	1.70			
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	1,029.0	17.7	287.5	119.6	338.2	1,300	216.5	3,330	4,630	1.73			
	Apr.	384.5	384.5	384.5	141.8	141.8	214.6	0.75x(8)	141.8	141.8	256.7	987	256.7	987	987	0.38			
	May	384.5	384.5	384.5	192.2	192.2	21.3	0.75x(8)	192.2	192.2	347.9	1,338	347.9	1,338	1,338	0.50			
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	180.8	135.6	185.9	-	-	218.7	10,090	-	-	10,090	3.89		
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	1,029.0	771.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	247.7	185.8	155.4	-	-	182.8	8,434	-	-	8,434	3.15		
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	214.6	161.0	132.3	-	-	155.7	7,183	-	-	7,183	2.77		
	Oct.	3,075.7	3,075.7	3,075.7	92.6	92.6	8.9	6.7	6.7	76.6	79.8	138.6	4,263	138.6	4,263	4,263	1.59		
	Nov.	3,844.6	3,844.6	3,844.6	86.5	86.5	8.9	6.7	6.7	86.5	79.8	144.4	5,552	144.4	5,552	5,552	2.14		
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.6	282.6	78.3	1,725.9	1,294.6	1,562.9	282.6	78.3	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31		
Total				3,844.6	282.6	78.3	1,725.9	1,294.6	1,562.9	875.5	1,838.7	30,633	1,584.6	28,388	59,021				

Year	Month	Cropping Area (ha)			Irrigation Requirement (mm)			Rainfall (mm)			Net Irrigation Requirement (mm)			Irrigation Water Requirement				
		Paddy Crops (3)	Up-Land Crops (4)	Total (5)=(3)+(4)	Paddy Crops (6)	Up-Land Crops (7)	Total (8)	Effective Rainfall (9)= 0.75x(8)	Paddy Crops (10)= (6)-(9)	Up-Land Crops (11)= (7)-(9)	Total (12)=(10)+(11)	Paddy Crops (13)= (10)/(1-0.15)	Up-Land Crops (14)=(11)/ 0.65(1-0.15)	Total (15)=(13)+(14)	Paddy Crops (16)= (13)x(15)	Up-Land Crops (17)=(14)/ 30x86,400	Total (18)=(16)+(17)	
1954	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	80.6	264.7	80.6	311.4	1,197	145.9	5,048	6,245	2.33			
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	124.3	272.2	124.3	320.2	1,231	225.0	3,460	4,691	1.94			
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	119.6	287.5	119.6	338.2	1,300	216.5	3,330	4,630	1.73			
	Apr.	384.5	384.5	384.5	141.8	141.8	141.8	7.4	134.4	243.3	935	347.9	1,338	935	0.36			
	May	384.5	384.5	384.5	192.2	192.2	192.2		192.2					1,338	0.50			
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	280.9	210.7	110.8	130.4	6,016			6,016	2.32			
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	479.0	359.3										
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	236.2	177.2	164.0	192.9	8,900			8,900	3.52			
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	226.3	169.7	123.6	145.4	6,708			6,708	2.59			
	Oct.	3,075.7	3,075.7	3,075.7	92.6	92.6	18.8	14.1	78.5			142.1	4,371	4,371	1.63			
	Nov.	3,844.6	3,844.6	3,844.6	86.5	86.5	7.9	5.9	80.6			145.9	5,609	5,609	2.16			
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.7	282.6	78.3	1,259.0	944.3	1,505.4	1,771.0	26,630	1,608.3	28,994	55,624	2.31			
	Total																	
1955	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	1.8	1.4	263.3	309.8	1,191	143.4	4,962	6,153	2.30			
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	124.3	272.2	124.3	320.2	1,231	225.0	3,460	4,691	1.94			
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	119.6	287.5	119.6	338.2	1,300	216.5	3,330	4,630	1.73			
	Apr.	384.5	384.5	384.5	141.8	141.8	14.5	10.9	130.9			236.9	911	911	0.35			
	May	384.5	384.5	384.5	192.2	192.2			192.2					1,338	0.50			
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	94.0	70.5	251.0	295.3	13,624	38.4	886	14,510	0.56			
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	762.5	571.9										
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	257.3	193.0	148.2	174.4	8,046			8,046	3.00			
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	415.8	311.9										
	Oct.	3,075.7	3,075.7	3,075.7	92.6	92.6			92.6			167.6	5,155	5,155	1.92			
	Nov.	3,844.6	3,844.6	3,844.6	86.5	86.5			86.5			156.6	6,021	6,021	2.32			
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.7	282.6	78.3	1,545.9	1,159.6	1,504.8	1,770.4	26,670	1,674.0	30,966	57,636	2.31			
	Total																	

Year	Month	Cropping Area (ha)			Irrigation Requirement (mm)			Rainfall (mm)			Net Irrigation Requirement (mm)			Irrigation Water Requirement				
		Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	Rainfall	Effective Rainfall	Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	Paddy Crops		Up-Land Crops		Total	
													(3)	(4)	(5)	(3)+(4)		(mm)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)= 0.75x(8)	(10)= (6)-(9)	(11)= (7)-(9)	(12)=(10)/ (1-0.15)	(13)= (12)x(12)	(14)=(11)/ 0.65(1-0.15)	(15)= (13)x(14)	(16)	(17)		
1936	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	44.5	33.4	231.3	47.2	272.1	1,046	85.4	2,955	4,001	1.49		
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	58.9	44.2	228.0	80.1	268.2	1,031	145.0	2,230	3,261	1.35		
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	28.4	21.3	266.2	98.3	313.2	1,204	177.9	2,736	3,940	1.47		
	Apr.	384.5	384.5	384.5	141.8	141.8			141.8	141.8			256.7	987	987	0.38		
	May	384.5	384.5	384.5	192.2	192.2	19.8	14.9	177.3	177.3			320.9	1,234	1,234	0.46		
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	519.4	389.6	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	450.3	337.7	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	427.0	320.3	20.9	-	24.6	1,135	-	-	1,135	0.42		
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	362.5	271.9	21.4	-	25.2	1,163	-	-	1,163	0.45		
	Oct.	3,075.7	3,075.7	3,075.7	92.6	92.6	16.8	12.6	80.0	80.0			144.8	4,454	4,454	1.66		
	Nov.	3,844.6	3,844.6	3,844.6	86.5	86.5			86.5	86.5			156.6	6,021	6,021	2.32		
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.7	282.6	78.3			282.6	78.3	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31		
	Total						1,927.6	1,445.5	1,050.4	789.5	1,235.8	6,857	1,429.0	25,520	32,377			
1937	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	100.1	75.1	264.7	80.6	311.4	1,197	145.9	5,048	6,245	2.33		
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	87.6	65.7	197.1	49.2	231.9	892	89.1	1,370	2,252	0.94		
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	85.6	64.2	221.8	53.9	260.9	1,003	97.6	1,501	2,504	0.93		
	Apr.	384.5	384.5	384.5	141.8	141.8			141.8	141.8			140.5	540	540	0.21		
	May	384.5	384.5	384.5	192.2	192.2			192.2	192.2			347.9	1,338	1,338	0.50		
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	113.5	85.1	236.4	6.6	278.1	12,830	11.9	275	13,105	5.06		
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	601.5	451.1	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	344.4	258.3	82.9	-	97.5	4,498	-	-	4,498	1.68		
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	227.6	170.7	122.6	-	144.2	6,653	-	-	6,653	2.57		
	Oct.	3,075.7	3,075.7	3,075.7	92.6	92.6	84.6	63.5	29.1	29.1			52.7	1,621	1,621	0.61		
	Nov.	3,844.6	3,844.6	3,844.6	86.5	86.5			86.5	86.5			156.6	6,021	6,021	2.32		
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.7	282.6	78.3			282.6	78.3	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31		
	Total						1,644.9	1,233.7	1,408.1	654.0	1,656.5	28,351	1,183.9	22,617	50,968			

Year	Month	Cropping Area (ha)			Irrigation Requirement (mm)			Rainfall (mm)			Net Irrigation Requirement (mm)			Irrigation Water Requirement				
		Paddy Crops (3)	Up-Land Crops (4)	Total (5)=(3)+(4)	Paddy Crops (6)	Up-Land Crops (7)	Total (8)	Effective Rainfall (9)=(8)-0.75x(8)	Paddy Crops (10)=(6)-(9)	Up-Land Crops (11)=(7)-(9)	Total (12)=(10)+(11)	Paddy Crops (13)=(10)/(1-0.15)	Up-Land Crops (14)=(11)/(0.65(1-0.15))	Total (15)=(13)+(14)	(16)=(13)x(15)	(17)=(16)/30x86,400		
1938	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	264.7	80.6	264.7	80.6	311.4	1,197	145.9	5,048	6,245	2.33		
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	23.4	17.6	254.6	106.7	299.5	1,152	193.1	2,970	4,122	1.70		
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	14.2	10.7	276.8	108.9	325.7	1,252	197.1	3,031	4,283	1.60		
	Apr.	384.5	384.5	384.5	141.8	141.8			141.8	141.8			256.7	987	987	0.38		
	May	384.5	384.5	384.5	192.2	192.2	6.4	4.8	187.4	187.4			339.2	1,304	1,304	0.49		
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	357.4	268.1	53.4		62.8	2,897			2,897	1.12		
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	728.0	546.0										
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	616.7	462.5										
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	317.2	237.9	55.4		65.2	3,008			3,008	1.16		
	Oct.	3,075.7	3,075.7	3,075.7	92.6	92.6	251.5	188.6										
	Nov.	3,844.6	3,844.6	3,844.6	86.5	86.5			86.5				156.6	6,021	6,021	2.32		
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.7	282.6	78.3	2,314.8	1,736.2	282.6	78.3	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31		
	Total								1,187.5	790.2	1,597.1	10,784	1,430.3	24,264	35,048			
1939	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	264.7	80.6	264.7	80.6	311.4	1,197	145.9	5,048	6,245	2.33		
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	272.2	124.3	272.2	124.3	320.2	1,231	225.0	3,460	4,691	1.94		
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	82.8	62.1	225.4	57.5	265.2	1,020	104.1	1,601	2,621	0.98		
	Apr.	384.5	384.5	384.5	141.8	141.8	1.3	1.0	140.8	140.8			254.8	980	980	0.38		
	May	384.5	384.5	384.5	192.2	192.2			192.2	192.2			347.9	1,338	1,338	0.50		
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	282.4	211.8	109.7		129.1	5,956			5,956	2.30		
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	334.3	250.7	80.2		94.4	4,355			4,355	1.63		
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	693.2	519.9										
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	124.5	93.4	199.9	30.4	235.2	10,851	55.0	1,692	12,543	4.84		
	Oct.	3,075.7	3,075.7	3,075.7	92.6	92.6	90.7	68.0	24.6				44.5	1,369	1,369	0.51		
	Nov.	3,844.6	3,844.6	3,844.6	86.5	86.5			86.5				156.6	6,021	6,021	2.32		
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.7	282.6	78.3	1,609.2	1,206.9	282.6	78.3	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31		
	Total								1,434.6	815.2	1,688.0	25,888	1,475.5	26,412	52,300			

Year	Month	Cropping Area (ha)			Irrigation Requirement (mm)			Rainfall (mm)			Net Irrigation Requirement (mm)			Irrigation Water Requirement										
		Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	Rainfall	Effective Rainfall	Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	(10) ³ cu.m	(11) ³ cu.m	(12) ³ cu.m	(13) ³ cu.m	(14) ³ cu.m	(15) ³ cu.m	(16) ³ cu.m	(17) ³ cu.m	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5) (3)+(4)	(6)	(7)	(8)	(9) 0.75x(8)	(10) (6)-(9)	(11) (7)-(9)	(12) (10)-(11) (1-0.15)	(13) (3)x(12)	(14) (11) (1-0.15)	(15) (4)x(14)	(16) (13)+(15)	(17) (16) (17)	(18) (17) (16)	(19) (18) (17)	(20) (19) (18)	(21) (20) (19)	(22) (21) (20)	(23) (22) (21)	(24) (23) (22)	
1940	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	27.7	20.8	264.7	80.6	311.4	1,197	145.9	5,048	6,245	2.53								
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	10.2	7.7	272.2	124.3	320.2	1,251	225.0	3,460	4,691	1.94								
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	17.8	13.4	287.5	119.6	358.2	1,300	216.5	3,330	4,630	1.73								
	Apr.	384.5	384.5	384.5	141.8	141.8	17.8	13.4	141.8	141.8	141.8	141.8	141.8	927	927	0.36								
	May	384.5	384.5	384.5	192.2	192.2	17.8	13.4	192.2	192.2	192.2	192.2	192.2	1,136	1,136	0.42								
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	27.7	20.8	321.5	91.7	93.2	4,500	-	-	4,500	1.66								
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	10.2	7.7	330.9	127.6	-	-	-	-	-	-	-							
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	17.8	13.4	341.2	130.7	-	-	-	-	-	-	-							
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	17.8	13.4	293.3	123.8	298.0	13,749	151.7	4,666	18,415	7.10								
	Oct.	3,075.7	3,075.7	3,075.7	92.6	92.6	17.8	13.4	92.6	92.6	92.6	92.6	92.6	1,993	1,993	0.74								
	Nov.	3,844.6	3,844.6	3,844.6	86.5	86.5	17.8	13.4	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	4,425	4,425	1.71								
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.7	282.6	78.3	2,375.8	1,782.0	282.6	78.3	269.3	1,055	44.7	1,547	2,582	0.96								
	Total																							
1941	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	27.7	20.8	264.7	80.6	286.9	1,103	108.2	3,744	4,847	1.81								
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	10.2	7.7	272.2	124.3	311.2	1,197	211.0	3,245	4,442	1.84								
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	17.8	13.4	287.5	119.6	322.5	1,240	192.2	2,956	4,196	1.57								
	Apr.	384.5	384.5	384.5	141.8	141.8	17.8	13.4	141.8	141.8	141.8	141.8	141.8	987	987	0.38								
	May	384.5	384.5	384.5	192.2	192.2	17.8	13.4	192.2	192.2	192.2	192.2	192.2	1,013	1,013	0.38								
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	268.2	201.2	321.5	91.7	141.5	6,528	-	-	6,528	2.52								
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	323.1	242.3	330.9	127.6	104.2	4,807	-	-	4,807	1.79								
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	301.5	226.1	341.2	130.7	135.4	6,247	-	-	6,247	2.33								
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	213.4	160.1	293.3	123.8	156.7	7,230	-	-	7,230	2.79								
	Oct.	3,075.7	3,075.7	3,075.7	92.6	92.6	17.8	13.4	92.6	92.6	167.6	5,155	167.6	5,155	1.92									
	Nov.	3,844.6	3,844.6	3,844.6	86.5	86.5	17.8	13.4	86.5	86.5	156.6	6,021	156.6	6,021	2.32									
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.7	282.6	78.3	1,224.1	918.3	282.6	78.3	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31								
	Total																							

Year	Month	Cropping Area (ha)			Irrigation Re-quirement (mm)		Rainfall (mm)		Net Irrigation Requirement (mm)		Irrigation Water Requirement					
		Paddy Crops (3)	Up-Land Crops (4)	Total (5)=(3)+(4)	Paddy Crops (6)	Up-Land Crops (7)	Rainfall (8)	Effective Rainfall (9)= (8) - 0.75x(6)	Paddy Crops (10)=(6)-(9)	Up-Land Crops (11)= (7)-(9)	Paddy Crops		Up-Land Crops		Total	
											(12)=(10)/ (1-0.15)	(13)= (3)x(12)	(14)=(11)/ (1-0.15)	(15)= (4)x(14)		(16)= (13)+(15)
1942	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	264.7	80.6	264.7	80.6	311.4	1,197	145.9	5,048	6,245	2.33
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	53.3	40.0	232.2	84.3	273.2	1,050	152.6	2,347	3,397	1.40
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6			287.5	119.6	338.2	1,300	216.5	3,330	4,630	1.73
	Apr.		384.5	384.5		141.8				141.8			256.7	987	987	0.38
	May		384.5	384.5		192.2				192.2			347.9	1,338	1,338	0.50
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	196.6	147.5	174.0	-	204.7	9,444	-	-	9,444	3.64
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	958.1	718.6	-	-	-	-	-	-	-	-
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	598.2	448.7	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	222.3	166.7	126.6	-	148.9	6,870	-	-	6,870	2.65
	Oct.		3,075.7	3,075.7		92.6	49.0	36.8	55.8				101.0	3,106	3,106	1.16
	Nov.		3,844.6	3,844.6		86.5			86.5				156.6	6,021	6,021	2.32
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.7	282.6	78.3			282.6	78.3	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31
	Total						2,077.5	1,558.3	1,367.6	839.1	1,608.9	21,139	1,518.9	27,080	48,219	
1943	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	264.7	80.6	264.7	80.6	311.4	1,197	145.9	5,048	6,245	2.33
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	53.3	40.0	232.2	84.3	273.2	1,050	152.6	2,347	3,397	1.40
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6			287.5	119.6	338.2	1,300	216.5	3,330	4,630	1.73
	Apr.		384.5	384.5		141.8				141.8			256.7	987	987	0.38
	May		384.5	384.5		192.2				192.2			347.9	1,338	1,338	0.50
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	196.6	147.5	174.0	-	204.7	9,444	-	-	9,444	3.64
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	958.1	718.6	-	-	-	-	-	-	-	-
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	598.2	448.7	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	222.3	166.7	126.6	-	148.9	6,870	-	-	6,870	2.65
	Oct.		3,075.7	3,075.7		92.6	49.0	36.8	55.8				101.0	3,106	3,106	1.16
	Nov.		3,844.6	3,844.6		86.5			86.5				156.6	6,021	6,021	2.32
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.7	282.6	78.3			282.6	78.3	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31
	Total						2,077.5	1,558.3	1,367.6	839.1	1,608.9	21,139	1,518.9	27,080	48,219	
1943	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	264.7	80.6	264.7	80.6	311.4	1,197	145.9	5,048	6,245	2.33
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	53.3	40.0	232.2	84.3	273.2	1,050	152.6	2,347	3,397	1.40
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6			287.5	119.6	338.2	1,300	216.5	3,330	4,630	1.73
	Apr.		384.5	384.5		141.8				141.8			256.7	987	987	0.38
	May		384.5	384.5		192.2				192.2			347.9	1,338	1,338	0.50
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	196.6	147.5	174.0	-	204.7	9,444	-	-	9,444	3.64
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	958.1	718.6	-	-	-	-	-	-	-	-
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	598.2	448.7	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	222.3	166.7	126.6	-	148.9	6,870	-	-	6,870	2.65
	Oct.		3,075.7	3,075.7		92.6	49.0	36.8	55.8				101.0	3,106	3,106	1.16
	Nov.		3,844.6	3,844.6		86.5			86.5				156.6	6,021	6,021	2.32
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.7	282.6	78.3			282.6	78.3	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31
	Total						2,077.5	1,558.3	1,367.6	839.1	1,608.9	21,139	1,518.9	27,080	48,219	

Year	Month	Cropping Area (ha)			Irrigation Requirement (mm)			Rainfall (mm)			Net Irrigation Requirement (mm)			Irrigation Water Requirement				
		Paddy Crops (3)	Up-Land Crops (4)	Total (5)=(3)+(4)	Paddy Crops (6)	Up-Land Crops (7)	Total (8)	Effective Rainfall (9)=0.75x(8)	Paddy Crops (10)=(6)-(9)	Up-Land Crops (11)=(7)-(9)	Total (12)=(10)+(11)	Paddy Crops (13)=(10)/(1-0.15)	Up-Land Crops (14)=(11)/0.65(1-0.15)	Total (15)=(13)+(14)	(16)=(13)x(15)	(17)=(16)/30x86,400		
1944	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	22.9	17.2	247.5	63.4	291.2	1,120	114.8	3,972	5,092	1.90		
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	122.4	91.8	180.4	32.5	212.2	816	58.8	904	1,720	0.71		
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	63.0	47.3	240.2	72.3	282.6	1,087	130.9	2,013	3,100	1.16		
	Apr.	384.5	384.5	384.5	141.8	141.8			141.8				256.7	987	987	0.38		
	May	384.5	384.5	384.5	192.2	192.2	8.4	6.3	-	185.9	-	-	336.5	1,294	1,294	0.48		
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	77.2	57.9	263.6	23.8	310.1	14,307	43.1	994	15,301	5.90		
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	825.0	618.8	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	537.7	403.3	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	342.9	257.2	36.1	-	42.5	1,961	-	-	1,961	0.76		
	Oct.	3,075.7	3,075.7	3,075.7	92.6	92.6	107.2	80.4	-	12.2	-	-	22.1	680	680	0.25		
	Nov.	3,844.6	3,844.6	3,844.6	86.5	86.5			-	86.5	-	-	156.6	6,021	6,021	2.32		
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.6	282.6	78.3			282.6	78.3	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31		
	Total						2,106.7	1,580.2	1,250.4	696.7	1,471.1	20,569	1,261.2	21,768	42,337			
1945	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	15.2	11.4	253.3	69.2	298.0	1,146	125.3	4,336	5,482	2.05		
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3			272.2	124.3	320.2	1,231	225.0	3,460	4,691	1.94		
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6			287.5	119.6	338.2	1,300	216.5	3,330	4,630	1.73		
	Apr.	384.5	384.5	384.5	141.8	141.8	55.9	41.9	-	99.9	-	-	180.8	695	695	0.27		
	May	384.5	384.5	384.5	192.2	192.2			-	192.2	-	-	347.9	1,338	1,338	0.50		
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	420.1	315.1	6.4	-	7.5	346	-	-	346	0.13		
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	696.0	522.0	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	526.0	394.5	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	519.4	369.6	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Oct.	3,075.7	3,075.7	3,075.7	92.6	92.6	39.9	29.9	-	62.7	-	-	113.5	3,491	3,491	1.30		
	Nov.	3,844.6	3,844.6	3,844.6	86.5	86.5			282.6	86.5	332.5	1,278	156.6	6,021	6,021	2.32		
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.6	282.6	78.3			282.6	78.3	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31		
	Total						2,272.5	1,704.4	1,102.0	832.7	1,296.4	5,301	1,507.3	27,574	32,875			

Year	Month	Cropping Area (ha)		Irrigation Re-quirement (mm)		Rainfall (mm)		Net Irrigation Requirement (mm)		Irrigation Water Requirement					
		Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	Paddy Crops	Up-Land Crops	Rainfall	Effective Rainfall	Paddy Crops	Up-Land Crops	Paddy Crops		Up-Land Crops		
											(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
		(1)	(2)	(3)+(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)= 0.75x(8)	(10)= (6)-(9)	(11)= (7)-(9)	(12)=(10)/ (1-0.15)	(13)= (3)x(12)	(14)=(11)/ 0.65(1-0.15)	(15)= (4)x(14)
1946	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	264.7	80.6	311.4	1,197	145.9	5,048	6,245	2.33	
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	272.2	124.3	320.2	1,231	225.0	3,460	4,691	1.94	
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	4.1	3.1	334.6	1,287	210.9	3,243	4,530	1.69	
	Apr.	384.5	384.5	384.5	141.8	141.8	42.4	31.8	-	-	199.1	766	766	0.30	
	May	384.5	384.5	384.5	192.2	192.2	14.5	10.9	-	-	328.2	1,262	1,262	0.47	
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	443.7	332.8	-	-	-	-	-	-	
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	645.9	484.4	-	-	-	-	-	-	
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	750.8	563.1	-	-	-	-	-	-	
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	162.6	122.0	171.3	1.8	3.3	101	9,397	3.63	
	Oct.	3,075.7	3,075.7	3,075.7	92.6	92.6	20.3	15.2	-	77.4	140.1	4,309	4,309	1.61	
	Nov.	3,844.6	3,844.6	3,844.6	86.5	86.5	24.9	18.7	-	67.8	122.7	4,717	4,717	1.82	
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.7	282.6	78.3	282.6	78.3	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31	
	Total						2,109.2	1,582.0	1,275.2	838.0	1,516.9	14,289	27,809	42,098	
1947	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	27.4	20.6	244.1	60.0	108.6	3,758	4,862	1.82	
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	45.0	33.8	238.4	90.5	163.8	2,519	3,598	1.49	
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	9.9	7.4	280.1	112.2	203.1	3,123	4,390	1.64	
	Apr.	384.5	384.5	384.5	141.8	141.8	141.8	141.8	-	-	256.7	987	987	0.38	
	May	384.5	384.5	384.5	192.2	192.2	3.3	2.5	-	189.7	343.4	1,320	1,320	0.49	
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	194.3	145.7	175.8	-	-	-	-	-	
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	868.7	651.5	-	-	-	-	-	-	
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	398.3	298.7	42.5	-	50.0	2,307	2,307	0.86	
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	196.9	147.7	145.6	-	171.3	7,903	7,903	3.05	
	Oct.	3,075.7	3,075.7	3,075.7	92.6	92.6	40.6	30.5	-	62.1	112.4	3,457	3,457	1.29	
	Nov.	3,844.6	3,844.6	3,844.6	86.5	86.5	86.5	86.5	-	86.5	156.6	6,021	6,021	2.32	
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.7	282.6	78.3	282.6	78.3	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31	
	Total						1,784.4	1,338.4	1,409.1	821.1	1,486.3	26,088	50,567		

Year	Month	Cropping Area (ha)			Irrigation Requirement (mm)			Rainfall (mm)			Net Irrigation Requirement (mm)			Irrigation Water Requirement				
		Paddy Crops (3)	Up-Land Crops (4)	Total (5)=(3)+(4)	Paddy Crops (6)	Up-Land Crops (7)	Total (8)	Effective Rainfall (9)=0.75x(8)	Paddy Crops (10)=(6)-(9)	Up-Land Crops (11)=(7)-(9)	Total (12)=(10)+(11)	Paddy Crops (13)=(10)/(1-0.15)	Up-Land Crops (14)=(11)/(0.65(1-0.15))	Total (15)=(13)+(14)	(16)=(15)	(17)=(16)	cu.m/sec	
																		(13)cu.m
1948	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	16.0	12.0	252.7	68.6	297.3	1,143	124.2	4,298	5,441	2.03		
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	15.0	11.3	260.9	113.0	306.9	1,180	204.5	3,145	4,325	1.79		
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	4.6	3.5	284.0	116.1	334.1	1,285	210.1	3,231	4,516	1.69		
	Apr.	384.5	384.5	384.5	141.8	141.8	23.4	17.6	-	124.2	-	-	224.8	864	0.33			
	May	384.5	384.5	384.5	192.2	192.2	1.5	1.1	-	191.1	-	-	345.9	1,330	0.50			
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	94.0	70.5	251.0	21.2	295.3	13,624	38.4	886	14,510	5.60		
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	516.1	387.1	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	510.5	382.9	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	219.7	164.8	128.5	-	151.2	6,976	-	-	6,976	2.69		
	Oct.	3,075.7	3,075.7	3,075.7	92.6	92.6	25.9	19.4	-	75.2	-	-	132.5	4,075	4,075	1.52		
	Nov.	3,844.6	3,844.6	3,844.6	86.5	86.5	99.3	74.5	-	12.0	-	-	21.7	834	834	0.32		
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.6	282.6	78.3	1,526.0	1,144.7	282.6	78.3	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31		
	Total								1,459.7	797.7	1,717.3	25,486	1,443.8	23,566	49,052			
1949	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	6.6	5.0	264.7	80.6	311.4	1,197	145.9	5,048	6,245	2.33		
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	29.5	22.1	272.2	124.3	320.2	1,231	225.0	3,460	4,691	1.94		
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	277.6	208.2	287.5	119.6	338.2	1,300	216.5	3,330	4,630	1.73		
	Apr.	384.5	384.5	384.5	141.8	141.8	6.6	5.0	-	136.8	-	-	247.6	952	952	0.37		
	May	384.5	384.5	384.5	192.2	192.2	29.5	22.1	-	170.1	-	-	307.9	1,184	1,184	0.44		
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	277.6	208.2	113.3	-	133.3	6,150	-	-	6,150	2.37		
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	482.1	361.6	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	591.3	443.5	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	324.6	243.5	49.8	-	58.6	2,704	-	-	2,704	1.04		
	Oct.	3,075.7	3,075.7	3,075.7	92.6	92.6	76.2	57.2	-	35.4	-	-	64.1	1,972	1,972	0.74		
	Nov.	3,844.6	3,844.6	3,844.6	86.5	86.5	99.3	74.5	-	86.5	-	-	156.6	6,021	6,021	2.32		
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.6	282.6	78.3	1,787.9	1,341.1	282.6	78.3	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31		
	Total								1,270.1	831.6	1,494.2	13,860	1,505.3	26,870	40,730			

Year	Month	Cropping Area (ha)			Irrigation Requirement (mm)			Rainfall (mm)			Net Irrigation Requirement (mm)			Irrigation Water Requirement				
		Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	Rainfall	Effective Rainfall	Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	(10 ³ cu.m)	cu.m/sec	
(1)	(2)	(5)	(4)	(5)=(3)+(4)	(6)	(7)	(8)	(9)=0.75x(8)	(10)=(6)-(9)	(11)=(7)-(9)	(12)=(10)/(1-0.15)	(13)=(10 ³ cu.m)	(14)=(11)/(0.65(1-0.15))	(15)=(13)/(4)x(14)	(16)=(13)+(15)	(17)=(16)/30x86,400		
1950	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6			264.7	80.6	311.4	1,197	145.9	5,048	6,245	2.33		
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	53.3	40.0	232.2	84.3	273.2	1,050	152.6	2,347	3,397	1.40		
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	17.8	13.4	274.1	106.2	322.5	1,240	192.2	2,956	4,196	1.57		
	Apr.		384.5	384.5		141.8				141.8			256.7	987	987	0.38		
	May		384.5	384.5		192.2				192.2			347.9	1,338	1,338	0.50		
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	76.2	57.2	264.3	34.5	310.9	14,344	62.4	1,439	15,783	6.09		
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	619.3	464.5	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	235.0	176.3	164.9	-	194.0	8,950	-	-	8,950	3.34		
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	149.1	111.8	181.5	12.0	213.5	9,850	21.7	667	10,517	4.06		
	Oct.		3,075.7	3,075.7		92.6				92.6			167.6	5,155	5,155	1.92		
	Nov.		3,844.6	3,844.6		86.5	4.6	3.5	-	83.0	-	-	150.2	5,775	5,775	2.23		
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.7	282.6	78.3			282.6	78.3	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31		
	Total						1,155.3	866.7	1,664.3	905.5	1,958.0	37,909	1,638.9	30,615	68,524			
1951	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	3.8	2.9	261.8	77.7	308.0	1,184	140.6	4,865	6,049	2.26		
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3			272.2	124.3	320.2	1,231	225.0	3,460	4,691	1.94		
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	54.4	40.8	246.7	78.8	290.2	1,116	142.6	2,193	3,309	1.24		
	Apr.		384.5	384.5		141.8	21.3	15.9	-	125.9	-	-	227.9	876	876	0.34		
	May		384.5	384.5		192.2	44.7	33.5	-	158.7	-	-	287.2	1,104	1,104	0.41		
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	143.5	107.6	213.9	-	251.7	11,612	-	-	11,612	4.48		
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	749.3	561.9	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	754.6	566.0	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	71.4	53.6	239.7	70.2	282.0	13,010	127.1	3,909	16,919	6.25		
	Oct.		3,075.7	3,075.7		92.6	98.6	74.0	-	18.6	-	-	33.7	1,037	1,037	0.39		
	Nov.		3,844.6	3,844.6		86.5			282.6	86.5			156.6	6,021	6,021	2.32		
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.7	282.6	78.3	1,941.6	1,456.2	1,516.9	819.0	1,784.6	29,431	1,482.4	28,568	57,799	2.31		
	Total																	

Year	Month	Cropping Area (ha)			Irrigation Re-quirement (mm)			Rainfall (mm)		Net Irrigation Requirement (mm)			Irrigation Water Requirement				
		Paddy Crops (3)	Up-Land Crops (4)	Total (5) = (3)+(4)	Paddy Crops (6)	Up-Land Crops (7)	Total (8)	Effective Rainfall (9) = (8) - (7)	Paddy Crops (10) = (6) - (9)	Up-Land Crops (11) = (7) - (9)	Total (12) = (10) + (11)	Paddy Crops (13) = (10) / (1-0.15)	Up-Land Crops (14) = (11) / (1-0.15)	Total (15) = (13) + (14)	(16) = (12) / (10 ³ cu.m)	(17) = (16) / (30x86,400)	
1952	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	80.6	264.7	80.6	264.7	311.4	1,197	145.9	5,048	6,245	2.33	
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	2.1	2.1	122.2	270.1	317.8	1,222	221.2	3,402	4,624	1.91	
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	56.6	42.5	119.6	287.5	338.2	1,300	216.5	3,330	4,630	1.73	
	Apr.	384.5	384.5	384.5	141.8	192.2	217.4	163.1	99.3	-	-	-	179.7	691	691	0.27	
	May	384.5	384.5	384.5	192.2	192.2	217.4	163.1	192.2	-	186.4	8,600	347.9	1,338	1,338	0.50	
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	478.3	358.7	91.7	158.4	-	-	-	-	8,600	3.32	
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	478.3	358.7	127.6	-	-	-	-	-	-	-	
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	688.6	516.5	130.7	-	-	-	-	-	-	-	
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	260.6	195.5	123.8	97.8	115.1	5,310	-	-	5,310	2.05	
	Oct.	3,075.7	3,075.7	3,075.7	92.6	86.5	19.8	14.9	86.5	-	-	-	140.6	4,324	4,324	1.61	
	Nov.	3,844.6	3,844.6	3,844.6	86.5	78.3	1,724.1	1,293.3	78.3	282.6	332.5	1,278	156.6	6,021	6,021	2.32	
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.7	282.6	78.3	1,724.1	1,293.3	78.3	282.6	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31	
	Total									1,361.1	1,601.4	18,907	1,550.1	29,057	47,964		
1953	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	80.6	264.7	80.6	264.7	311.4	1,197	145.9	5,048	6,245	2.33	
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	505.7	379.2	124.3	272.2	320.2	1,231	225.0	3,460	4,651	1.94	
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	826.3	619.7	119.6	287.5	338.2	1,300	216.5	3,330	4,630	1.73	
	Apr.	384.5	384.5	384.5	141.8	192.2	194.8	146.1	70.9	-	-	-	128.3	493	493	0.19	
	May	384.5	384.5	384.5	192.2	192.2	194.8	146.1	192.2	175.4	206.4	9,522	347.9	1,338	1,338	0.50	
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	505.7	379.2	91.7	-	-	-	-	-	-	-	
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	826.3	619.7	127.6	-	-	-	-	-	-	-	
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	296.9	222.6	130.7	-	-	-	-	-	-	-	
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	139.7	104.7	123.8	70.7	83.2	3,839	-	-	3,839	1.48	
	Oct.	3,075.7	3,075.7	3,075.7	92.6	86.5	2,057.9	1,543.2	86.5	-	-	-	-	-	-	-	
	Nov.	3,844.6	3,844.6	3,844.6	86.5	78.3	2,057.9	1,543.2	78.3	282.6	332.5	1,278	156.6	6,021	6,021	2.32	
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.7	282.6	78.3	2,057.9	1,543.2	78.3	282.6	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31	
	Total									1,353.1	1,591.9	18,367	1,361.9	24,593	42,960		

Year	Month	Cropping Area (ha)			Irrigation Requirement (mm)			Rainfall (mm)			Net Irrigation Requirement (mm)			Irrigation Water Requirement											
		Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	Rainfall	Effective Rainfall	Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	(10 ³ cu.m)	(11) ³ cu.m	(12) ³ cu.m	(13) ³ cu.m	(14) ³ cu.m	(15) ³ cu.m	(16) ³ cu.m	(17) ³ cu.m	(18) ³ cu.m	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)=(3)+(4)	(6)	(7)	(8)	(9)=0.75x(8)	(10)=(6)-(9)	(11)=(7)-(9)	(12)=(10)/(1-0.15)	(13)=(10)/(1-0.15)	(14)=(11)/0.65(1-0.15)	(15)=x(14)	(16)=x(15)	(17)=x(16)	(18)=x(17)	(19)=x(18)	(20)=x(19)	(21)=x(20)	(22)=x(21)	(23)=x(22)	(24)=x(23)	(25)=x(24)	
1956	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	80.6	264.7	80.6	80.6	311.4	1,197	145.9	5,048	6,245	2.33									
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	4.6	3.5	268.7	120.8	316.1	1,215	218.6	3,362	4,577	1.90									
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6			287.5	119.6	338.2	1,300	216.5	3,330	4,630	1.73									
	Apr.	384.5	384.5	384.5	141.8	141.8			141.8	141.8			256.7	987	987	0.38									
	May	384.5	384.5	384.5	192.2	192.2	33.3	24.9	167.3	167.3			302.8	1,164	1,164	-0.44									
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	451.6	338.7	-	-															
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	747.8	560.9	-	-															
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	366.8	275.1	66.1	66.1	77.8	3,589			3,589	1.34									
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	254.0	190.5	102.8	102.8	120.9	5,578			5,578	2.16									
	Oct.	3,075.7	3,075.7	3,075.7	92.6	92.6			92.6	92.6			167.6	5,155	5,155	1.93									
	Nov.	3,844.6	3,844.6	3,844.6	86.5	86.5			86.5	86.5			156.6	6,021	6,021	2.32									
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.6	282.6	78.3	1,858.1	1,393.6	282.6	78.3	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31									
	Total								1,272.4	887.5	1,496.9	14,157	1,606.4	29,970	44,127										
1957	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6			264.7	80.6	311.4	1,197	145.9	5,048	6,245	2.33									
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3			272.2	124.3	320.2	1,231	225.0	3,460	4,691	1.94									
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6			287.5	119.6	338.2	1,300	216.5	3,330	4,630	1.73									
	Apr.	384.5	384.5	384.5	141.8	141.8			141.8	141.8			256.7	987	987	0.38									
	May	384.5	384.5	384.5	192.2	192.2			192.2	192.2			347.9	1,338	1,338	0.50									
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7			321.5	91.7	378.2	17,449	166.0	3,829	21,278	8.21									
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	480.3	360.2	-	-															
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	777.2	582.9	-	-															
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	30.5	22.8	270.5	270.5	318.2	14,680													
	Oct.	3,075.7	3,075.7	3,075.7	92.6	92.6	39.4	29.6	-	63.0			114.0	3,506	3,506	1.31									
	Nov.	3,844.6	3,844.6	3,844.6	86.5	86.5			86.5	86.5			156.6	6,021	6,021	2.32									
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.6	282.6	78.3	1,327.4	995.5	282.6	78.3	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31									
	Total								1,699.0	978.0	1,998.7	37,135	1,770.3	32,422	69,557										

Year	Month	Cropping Area (ha)			Irrigation Requirement (mm)			Rainfall (mm)			Net Irrigation Requirement (mm)			Irrigation Water Requirement				
		Paddy Crops (3)	Up-Land Crops (4)	Total (5)+(4)	Paddy Crops (6)	Up-Land Crops (7)	Total (8)	Effective Rainfall (9)= (8) - 0.75x(8)	Paddy Crops (10)= (6)-(9)	Up-Land Crops (11)= (7)-(9)	Total (12)= (10)+(11)	Paddy Crops (13)= (10)/(1-0.15)	Up-Land Crops (14)= (11)/(1-0.15)	Total (15)= (13)+(14)	(16)= (15) x 30	(17)= (16)/30	Total (18)= (16)+(17)	
1954	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	80.6	264.7	80.6	311.4	1,197	145.9	5,048	6,245	2.33			
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	124.3	272.2	124.3	320.2	1,231	225.0	3,460	4,691	1.94			
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	101.9	76.4	211.1	248.4	955	78.2	1,203	2,158	0.81			
	Apr.	384.5	384.5	384.5	141.8	141.8			141.8			256.7	987	987	0.38			
	May	384.5	384.5	384.5	192.2	192.2	7.1	5.3				338.3	1,301	1,301	0.49			
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	114.8	86.1	235.4	5.6	276.9	12,775	10.1	233	13,008	5.02		
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	558.8	419.1										
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	491.5	368.6										
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	400.3	300.2										
	Oct.	3,075.7	3,075.7	3,075.7	92.6	92.6			92.6			167.6	5,155	5,155	1.92			
	Nov.	3,844.6	3,844.6	3,844.6	86.5	86.5			86.5			156.6	6,021	6,021	2.32			
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.7	282.6	78.3			282.6	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31			
	Total						1,674.4	1,255.7	1,266.0	1,489.4	17,436	1,520.1	28,311	45,747				
1955	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	80.6	264.7	80.6	308.7	1,187	141.7	4,903	6,090	2.27			
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	124.3	272.2	124.3	320.2	1,231	225.0	3,460	4,691	1.94			
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	101.9	76.4	211.1	248.4	955	78.2	1,203	2,158	0.81			
	Apr.	384.5	384.5	384.5	141.8	141.8			141.8			256.7	987	987	0.38			
	May	384.5	384.5	384.5	192.2	192.2	7.1	5.3				338.3	1,301	1,301	0.49			
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	114.8	86.1	235.4	5.6	276.9	12,775	10.1	233	13,008	5.02		
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	558.8	419.1										
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	491.5	368.6										
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	400.3	300.2										
	Oct.	3,075.7	3,075.7	3,075.7	92.6	92.6			92.6			167.6	5,155	5,155	1.92			
	Nov.	3,844.6	3,844.6	3,844.6	86.5	86.5			86.5			156.6	6,021	6,021	2.32			
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.7	282.6	78.3			282.6	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31			
	Total						2,175.2	1,631.2	1,296.7	1,525.4	15,414	1,484.5	24,936	40,350				

Year	Month	Cropping Area (ha)			Irrigation Requirement (mm)			Rainfall (mm)			Net Irrigation Requirement			Irrigation Water Requirement		
		Paddy Crops (3)	Up-Land Crops (4)	Total (5)=(3)+(4)	Paddy Crops (6)	Up-Land Crops (7)	Total (8)	Effective Rainfall (9)=0.75x(8)	Paddy Crops (10)=(6)-(9)	Up-Land Crops (11)=(7)-(9)	Total (12)=(10)+(11)	Paddy Crops (13)=(10)/(1-0.15)	Up-Land Crops (14)=(11)/(0.65(1-0.15))	Total (15)=(13)+(14)	Paddy Crops (16)=(12)/(10 ³ cu.m)	Up-Land Crops (17)=(14)/(10 ³ cu.m)
1958	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	264.7	80.6	264.7	80.6	311.4	1,197	145.9	5,048	6,245	2.33
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	272.2	124.3	272.2	124.3	320.2	1,231	225.0	3,460	4,691	1.94
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	38.6	29.0	258.5	90.6	304.1	1,169	164.0	2,522	3,691	1.34
	Apr.		384.5	384.5		141.8	20.3	15.2	126.6	126.6			229.1	881	881	0.34
	May		384.5	384.5		192.2	13.2	9.9	182.3	182.3			330.0	1,269	1,269	0.47
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	77.1	57.8	263.7	33.9	310.2	14,311	61.4	1,416	15,727	6.07
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	351.5	263.6	67.3	-	79.2	3,654	-	-	3,654	1.36
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	382.0	286.5	54.7	-	64.4	2,971	-	-	2,971	1.11
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	264.2	198.2	95.1	-	111.9	5,163	-	-	5,163	1.99
	Oct.		3,075.7	3,075.7		92.6	71.1	53.3	39.3	39.3			71.1	2,187	2,187	0.82
	Nov.		3,844.6	3,844.6		86.5			86.5	86.5			156.6	6,021	6,021	2.32
	Dec.		3,460.2	3,460.2		282.6	78.3		282.6	78.3	332.5	1,278	141.7	4,903	6,181	2.31
Total						1,218.0	913.5	1,558.8	842.4	1,833.9	30,974	1,524.8	27,707	58,681		
1959	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6	264.7	80.6	264.7	80.6	311.4	1,197	145.9	5,048	6,245	2.33
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3	272.2	124.3	272.2	124.3	320.2	1,231	225.0	3,460	4,691	1.94
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	38.6	29.0	287.5	119.6	338.2	1,300	216.5	3,330	4,630	1.73
	Apr.		384.5	384.5		141.8	75.2	56.4	85.4	85.4			154.6	594	594	0.23
	May		384.5	384.5		192.2	20.3	15.2	177.0	177.0			320.4	1,232	1,232	0.46
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	266.7	200.0	121.5	-	142.9	6,591	-	-	6,591	2.54
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	622.3	466.7	-	-	-	-	-	-	-	-
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	614.7	461.0	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	604.5	453.3	-	-	-	-	-	-	-	-
	Oct.		3,075.7	3,075.7		92.6	30.5	22.8	69.8	69.8			125.6	3,863	3,863	1.44
	Nov.		3,844.6	3,844.6		86.5			86.5	86.5			155.7	5,986	5,986	2.31
	Dec.		3,460.2	3,460.2		282.6	78.3		282.6	78.3	332.5	1,278	140.9	4,875	6,153	2.30
Total						2,234.2	1,675.4	1,228.5	821.5	1,445.2	11,597	1,484.6	28,388	39,985		

Year	Month	Cropping Area (ha)			Irrigation Requirement (mm)			Rainfall (mm)			Net Irrigation Requirement (mm)			Irrigation Water Requirement							
		Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	Rainfall	Effective Rainfall	Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	Paddy Crops	Up-Land Crops	Total	(10) ³ cu.m	(11) ³ cu.m	(12) ³ cu.m	(13) ³ cu.m	(14) ³ cu.m	(15) ³ cu.m
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)=(3)+(4)	(6)	(7)	(8)	(9)= 0.75x(8)	(10)=(6)-(9)	(11)	(12)=(10)/(1-0.15)	(13)=(10)/(1-0.15)	(14)=(11)/(0.65(1-0.15))	(15)=(13)/(4)x(14)	(16)=(12)/(10) ³ cu.m	(17)=(16)/(30x86,400)					
1960	Jan.	384.5	3,460.2	3,844.7	264.7	80.6			264.7	80.6	311.4	1,197	145.9	5,048	6,245	2.33					
	Feb.	384.5	1,537.9	1,922.4	272.2	124.3			272.2	124.3	320.2	1,231	225.0	3,460	4,691	1.94					
	Mar.	384.5	1,537.9	1,922.4	287.5	119.6	76.2	57.2	230.3	62.4	270.9	1,042	112.9	1,736	2,778	1.04					
	Apr.		384.5	384.5	141.8	141.8				141.8			256.7	987	987	0.38					
	May		384.5	384.5	192.2	192.2				192.2			347.9	1,338	1,338	0.50					
	Jun.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	321.5	91.7	266.7	200.0	121.5	-	142.9	6,593	-	-	6,593	2.54					
	Jul.	4,613.6	2,306.8	6,920.4	330.9	127.6	569.0	426.8	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Aug.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	341.2	130.7	457.2	342.9	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Sep.	4,613.6	3,075.7	7,689.3	293.3	123.8	63.5	47.6	245.7	76.2	289.1	13,338	137.9	4,241	17,579	6.78					
	Oct.		3,075.7	3,075.7	92.6	92.6	114.3	85.7		6.9			12.5	384	384	0.14					
	Nov.		3,844.6	3,844.6	86.5	86.5			282.6	86.5			156.6	6,021	6,021	2.52					
	Dec.	384.5	3,460.2	3,844.7	282.6	78.3	1,546.9	1,160.2	1,417.0	849.2	1,667.0	24,679	1,537.1	28,118	52,797	2.31					
	Total																				

TABLE 3-2 Operation Study of Parakote Dam

1 of 20

Year	Month	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(9)	(10)	(11)=(5)-(8)+(10)	(12)=(12)+1+(11)	(13)	(14)
		Initial Reservoir Level(m)	Water Surface Area (10 ³ sq.m)	Inflow (10 ³ cu.m)	Draw-off for Irrigation(10 ³ cu.m)	Right Canal Left Canal	Total	Evaporation (mm)	(10 ³ cu.m)	Net Deduction or Addition (10 ³ cu.m)	Final Reservoir Capacity (10 ³ cu.m)	Overflow (10 ³ cu.m)	Shortages (10 ³ cu.m)		
1922	Jan.														
	Feb.														
	Mar.														
	Apr.														
	May														
	Jun.			1,985	7,783	2,880	10,663	191.0							
	Jul.			41,396				84.6							
	Aug.				25,796	9,545	35,341	77.7							
	Sep.			45,151				72.6							
	Oct.	348.69	11,550	259	5,155	1,907	7,062	86.6	1,000	- 7,803	66,400				
	Nov.	348.00	7,700	250	6,021	2,228	8,249	79.8	614	- 8,613	58,597				
	Dec.	347.10	8,750	259	6,181	2,287	8,468	74.4	651	- 8,860	49,984				
	Total										41,124				
1923	Jan.	346.10	8,200	259	6,245	2,311	8,556	90.4	741	- 9,038	32,086				
	Feb.	344.90	7,000	234	4,691	1,736	6,427	108.2	757	- 6,950	25,136				
	Mar.	343.80	5,850	259	4,352	1,610	5,962	198.1	1,159	- 6,862	18,274				
	Apr.	343.50	4,850	250	987	365	1,352	280.4	1,360	- 2,462	15,812				
	May	342.00	4,400	259	1,338	495	1,833	398.0	1,751	- 3,325	12,487				
	Jun.	341.20	3,800	250	20,694	7,657	28,351	191.0	726	-29,017	1,274				-17,804
	Jul.	335.60	820	7,083	983	364	1,347	84.6	668	+ 5,668	6,942				
	Aug.	339.20	2,500	19,020	4,189	1,550	5,739	77.7	194	+13,087	20,029				
	Sep.	342.80	5,050	28,788	1,135	420	1,550	72.6	367	+26,871	46,800				
	Oct.	346.70	8,850	6,106	3,094	1,145	4,239	86.6	766	+ 1,101	47,901				
	Nov.	346.90	9,000	250	6,021	2,228	8,249	79.8	718	- 8,717	39,184				
	Dec.	345.80	8,200	259	6,181	2,287	8,468	74.4	610	- 8,819	30,365				
	Total			62,827	59,910	22,168	82,075	1,741.8	9,217	-28,463					-17,804

Note: Catchment Area : 120.1 sq.km

Year	Month	Initial Reservoir Level(m)	Water Sur-face Area (10 ³ sq.m)	Inflow (10 ³ cu.m)	Draw-off for Right Canal	Draw-off for Left Canal	Irrigation Total (10 ³ cu.m)	Evaporation (mm)	Net Deduction or Addition (10 ³ cu.m)	Final Reser-voir Capacity (10 ³ cu.m)	Overflow (10 ³ cu.m)	Shortages (10 ³ cu.m)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(9)	(10)	(11)=(5)-(8+10)	(12)=(12)1-1+(11)	(13)	(14)
1924	Jan.	344.60	6,650	10,929	788	292	1,080	90.4	601	39,615			
	Feb.	345.90	8,050	234	4,691	1,736	6,427	108.2	871	32,549			
	Mar.	344.90	6,950	259	4,611	1,706	6,317	198.1	1,377	25,114			
	Apr.	343.80	5,900	250	962	356	1,318	280.4	1,654	22,392			
	May	343.30	5,450	259	1,291	478	1,769	398.0	2,169	18,713			
	Jun.	342.60	4,850	305	18,697	6,918	25,615	191.0	926	1,074		-8,597	
	Jul.	335.10	650	24,056				84.6	55	25,075			
	Aug.	343.80	5,850	27,537	4,572	1,692	6,264	77.7	455	45,893			
	Sep.	346.60	7,750	39,687				72.6	563	66,400	18,617		
	Oct.	348.69	11,550	12,211	280	104	384	86.6	996	66,400	10,831		
	Nov.	348.69	11,550	6,960	1,538	569	2,107	79.8	918	66,400	3,935		
	Dec.	348.69	11,550	259	6,181	2,287	8,468	74.4	856	57,335			
	Total			122,946	43,611	16,138	59,749	1,741.8	11,441		33,383	-8,597	
1925	Jan.	347.90	10,350	259	6,245	2,311	8,556	90.4	936	48,102			
	Feb.	346.90	9,100	234	4,691	1,736	6,427	108.2	985	40,924			
	Mar.	346.00	8,150	259	4,380	1,621	6,001	198.1	1,615	33,567			
	Apr.	345.10	7,150	250	974	360	1,334	280.4	2,005	30,478			
	May	344.70	6,800	259	1,230	455	1,685	398.0	2,706	26,346			
	Jun.	344.00	6,100	702	15,375	5,689	21,064	191.0	1,165	4,819			
	Jul.	338.20	1,950	14,654				84.6	165	19,308			
	Aug.	342.70	5,000	41,121				77.7	389	60,040			
	Sep.	348.10	10,650	13,738	10,013	3,705	13,718	72.6	773	59,287			
	Oct.	348.00	10,550	3,053	4,404	1,629	6,033	86.6	914	55,393			
	Nov.	347.70	10,150	250	5,951	2,202	8,153	79.8	810	46,680			
	Dec.	346.70	8,900	259	6,181	2,287	8,468	74.4	662	37,809			
	Total			75,038	59,444	21,995	81,439	1,741.8	13,125				

Year	Month	Initial Reservoir Level (m)	Water Sur-face Area (10 ³ sq.m)	Inflow (10 ³ cu.m)	Draw-off for Irrigation (10 ³ cu.m)		Evaporation (mm)	Net Deduction or Addition (10 ³ cu.m)	Final Reser-voir Capacity (10 ³ cu.m)	Overflow (10 ³ cu.m)	Shortages (10 ³ cu.m)		
					Right Canal	Left Canal						(1)	(2)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(9)	(10)	(11)=(5)-(8)+(10)	(12)=(11)+(10)	(13)	(14)
1926	Jan.	345.60	7,700	259	5,607	2,075	7,682	90.4	696	- 8,119	29,690		
	Feb.	344.50	6,550	234	4,691	1,736	6,427	108.2	709	- 6,902	22,788		
	Mar.	343.40	5,550	259	4,630	1,713	6,343	198.1	1,099	- 7,183	15,605		
	Apr.	341.90	4,350	250	987	365	1,352	280.4	1,220	- 2,322	13,283		
	May	341.40	3,950	259	1,338	495	1,833	398.0	1,572	- 3,146	10,137		
	Jun.	340.70	3,450	91	20,452	7,567	28,019	191.0	659	-28,587	1,341		-20,450
	Jul.	332.50	150	6,991	1,250	463	1,713	84.6	13	+ 5,265	6,606		
	Aug.	339.00	2,400	48,754				77.7	186	+48,568	55,174		
	Sep.	346.60	10,000	8,273	15,525	5,744	21,269	72.6	726	-13,722	41,452		
	Oct.	346.10	8,250	3,053	2,722	1,007	3,729	86.6	714	- 1,390	40,062		
	Nov.	345.90	8,050	250	6,021	2,228	8,249	79.8	642	- 8,641	31,421		
	Dec.	344.80	6,900	259	6,181	2,287	8,468	74.4	513	- 8,722	22,699		
	Total			68,932	69,404	25,680	95,084	1,741.8	8,749	-34,901			-20,450
1927	Jan.	343.30	5,500	259	6,245	2,311	8,556	90.4	497	- 8,794	13,905		
	Feb.	341.50	4,000	234	4,691	1,736	6,427	108.2	433	- 6,626	7,279		
	Mar.	339.40	2,620	259	4,630	1,713	6,343	198.1	519	- 6,603	1,481		- 805
	Apr.	335.80	900	250	987	365	1,352	280.4	252	- 1,354	1,229		- 1,100
	May	335.50	800	259	1,338	495	1,833	398.0	318	- 1,892	911		- 1,574
	Jun.	335.00	620	250	21,278	7,873	29,151	191.0	118	-29,019	793		-28,901
	Jul.	334.80	550	40,816				84.6	47	+40,769	41,562		
	Aug.	346.10	8,250	51,470				77.7	641	+50,829	66,400	25,991	
	Sep.	348.69	11,550	5,404	17,303	6,402	23,705	72.6	835	-19,136	47,264		
	Oct.	346.80	8,950	18,317				86.6	775	+17,542	64,806		
	Nov.	348.60	11,350	2,281	4,879	1,805	6,684	79.8	906	- 5,309	59,497		
	Dec.	343.10	10,700	259	6,181	2,287	8,468	74.4	796	- 9,005	50,492		
	Total			120,058	67,532	24,987	92,519	1,741.8	6,137	+21,402		25,991	-32,380

Year	Month	Initial Reservoir Level (m)	Water Sur-face Area (10 ³ sq.m)	Inflow (10 ³ cu.m)	Draw-off for Irrigation (10 ³ cu.m)		Evaporation (mm)	Net Deduction or Addition (10 ³ cu.m)	Final Reser-voir Capacity (10 ³ cu.m)	Overflow (10 ³ cu.m)	Shortages (10 ³ cu.m)		
					Right Canal	Left Canal						(11)=(5)-(8-10)	(12)=(2)+1-(11)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(9)	(10)	(11)=(5)-(8-10)	(12)=(2)+1-(11)	(13)	(14)
1928	Jan.	347.20	9,500	259	6,245	2,311	8,556	90.4	859	- 9,156	41,336		
	Feb.	346.10	8,250	234	4,645	1,719	6,364	108.2	893	- 7,023	34,313		
	Mar.	345.20	7,250	259	4,630	1,713	6,343	198.1	1,436	- 7,520	26,793		
	Apr.	344.00	6,100	250	987	365	1,352	280.4	1,710	- 2,812	23,981		
	May	343.60	5,750	259	1,338	495	1,833	398.0	2,289	- 3,863	20,118		
	Jun.	342.90	5,150	1,099	12,157	4,498	16,655	191.0	984	-16,540	3,578		
	Jul.	337.50	1,600	12,882				84.6	135	+12,747	16,325		
	Aug.	342.10	4,500	10,441	11,615	4,298	15,913	77.7	350	- 5,822	10,503		
	Sep.	340.50	3,300	12,211	9,052	3,349	12,401	72.6	240	- 450	10,073		
	Oct.	340.40	3,200	18,440	1,870	692	2,562	86.6	277	+15,601	25,674		
	Nov.	343.90	6,000	250	6,021	2,228	8,249	79.8	479	- 8,478	17,196		
	Dec.	342.30	4,650	259	6,181	2,287	8,468	74.4	346	- 8,555	8,641		
	Total			56,843	64,741	23,955	88,696	1,741.8	9,998	-41,851			
1929	Jan.	339.90	2,900	259	6,245	2,311	8,556	90.4	262	- 8,559	1,738		- 1,918
	Feb.	336.00	950	234	3,425	1,267	4,692	108.2	103	- 4,561	1,635		- 4,458
	Mar.	335.90	930	259	4,630	1,713	6,343	198.1	184	- 6,268	1,451		- 6,084
	Apr.	335.70	860	250	900	333	1,233	280.4	241	- 1,224	1,210		- 983
	May	335.30	730	259	1,338	495	1,833	398.0	291	- 1,865	919		- 1,574
	Jun.	335.00	620	1,221	11,511	4,259	15,770	191.0	118	-14,667	801		-14,549
	Jul.	334.60	500	30,864				84.6	42	+30,822	31,723		
	Aug.	334.90	7,000	35,077	2,344	867	3,211	77.7	544	+31,322	63,045		
	Sep.	348.40	11,130	21,370	6,593	2,439	9,032	72.6	808	+11,530	66,400	8,175	
	Oct.	348.69	11,550	259	4,943	1,829	6,772	86.6	996	- 7,509	58,891		
	Nov.	348.00	10,600	250	6,021	2,228	8,249	79.8	846	- 8,845	50,046		
	Dec.	347.10	9,400	4,564	4,093	1,514	5,607	74.4	699	- 1,742	48,304		
	Total			94,866	52,043	19,255	71,298	1,741.8	5,134	+18,434	8,175	8,175	-29,566

Year	Month	Initial Reservoir Level(m)	Water Surface Area (10 ³ sq.m)	Inflow (10 ³ cu.m)	Draw-off for Right Canal	Draw-off for Left Canal	Irrigation Total (10 ³ cu.m)	Evaporation (mm)	Evaporation (10 ³ cu.m)	Net Deduction or Addition (10 ³ cu.m)	Final Reservoir Capacity (10 ³ cu.m)	Overflow (10 ³ cu.m)	Shortages (10 ³ cu.m)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(9)	(10)	(11)=(5)-(8)+(10)	(12)=(12)I-1+(11)	(13)	(14)
1930	Jan.	346.90	9,150	259	6,245	2,311	8,556	90.4	827	- 9,124	39,180		
	Feb.	345.80	7,900	234	4,016	1,486	5,502	108.2	855	- 6,123	33,057		
	Mar.	345.00	7,050	259	4,630	1,713	6,343	198.1	1,397	- 7,481	25,576		
	Apr.	343.80	5,850	250	987	365	1,352	280.4	1,640	- 2,742	22,834		
	May	343.40	5,550	259	1,338	495	1,833	398.0	2,209	- 3,783	19,051		
	Jun.	342.70	5,000	3,357	4,872	1,803	6,675	191.0	955	- 4,273	14,778		
	Jul.	341.70	4,200	26,987				84.6	355	+26,632	41,410		
	Aug.	346.10	8,300	33,123	2,796	1,055	3,851	77.7	645	+28,647	66,400	3,657	
	Sep.	348.69	11,550	22,011	7,050	2,609	9,659	72.6	839	+11,513	66,400	11,513	
	Oct.	348.69	11,550	259	4,171	1,543	5,714	86.6	1,000	- 6,455	59,945		
	Nov.	343.10	10,750	15,013				79.8	858	+14,155	66,400	7,700	
	Dec.	348.69	11,550	259	6,181	2,287	8,468	74.4	859	- 9,068	57,332		
	Total			102,270	42,286	15,647	57,933	1,741.8	12,439	+31,898		22,870	
1931	Jan.	347.80	10,300	259	6,245	2,311	8,556	90.4	931	- 9,228	48,104		
	Feb.	346.90	9,100	234	4,671	1,728	6,399	108.2	985	- 7,150	40,954		
	Mar.	346.10	8,300	259	3,520	1,302	4,822	198.1	1,644	- 6,207	34,747		
	Apr.	345.20	7,250	250	974	360	1,334	280.4	2,033	- 3,117	31,630		
	May	344.80	6,850	259	1,338	495	1,833	398.0	2,726	- 4,300	27,330		
	Jun.	344.10	6,200	641	15,449	5,716	21,165	191.0	1,184	-21,708	5,622		
	Jul.	338.60	2,150	10,898				84.6	182	+10,716	16,338		
	Aug.	342.10	4,550	45,060				77.7	354	+44,706	61,044		
	Sep.	343.20	10,800	31,933	1,790	662	2,452	72.6	784	+28,697	66,400	23,341	
	Oct.	348.69	11,550	30,528				86.6	1,000	+29,528	66,400	29,528	
	Nov.	348.69	11,550	12,610	1,888	699	2,587	79.8	922	+ 9,101	66,400	9,101	
	Dec.	348.69	11,550	259	6,181	2,287	8,468	74.4	859	- 9,068	57,332		
	Total			133,190	42,056	15,560	57,616	1,741.8	13,604	+61,970		61,970	

Year	Month	Initial Reservoir Level (m)	Water Surface Area (10 ³ sq.m)	Inflow (10 ³ cu.m)	Draw-off for Irrigation (10 ³ cu.m)		Evaporation (mm)	Net Deduction or Addition (10 ³ cu.m)	Final Reservoir Capacity (10 ³ cu.m)	Overflow (10 ³ cu.m)	Shortages (10 ³ cu.m)
					Right Canal	Left Canal					
1932	Jan.	347.80	10,300	259	6,245	2,311	90.4	931	48,104		
	Feb.	346.90	9,100	234	4,118	1,524	108.2	985	41,711		
	Mar.	346.10	8,300	259	4,630	1,713	198.1	1,644	33,983		
	Apr.	345.20	7,300	250	987	365	280.4	2,047	30,834		
	May	344.70	6,800	259	1,338	495	398.0	2,706	26,554		
	Jun.	344.00	6,100	1,526	10,090	3,733	191.0	1,165	13,092		
	Jul.	341.30	3,900	60,996			84.6	330	66,400	7,358	
	Aug.	348.69	11,550	22,255	8,434	3,120	77.7	897	66,400	9,804	
	Sep.	348.69	11,550	22,072	7,183	2,658	72.6	839	66,400	11,392	
	Oct.	348.69	11,550	6,106	4,263	1,577	86.6	1,000	65,666		
	Nov.	343.60	11,350	250	5,552	2,054	79.8	906	57,404		
	Dec.	347.90	10,350	259	6,181	2,287	74.4	770	48,425		
	Total			114,725	59,021	21,837	1,741.8	14,220		28,554	
1933	Jan.										
	Feb.										
	Mar.										
	Apr.										
	May										
	Jun.										
	Jul.										
	Aug.										
	Sep.										
	Oct.										
	Nov.										
	Dec.										
	Total										

Year	Month	Initial Reservoir Level (m) (3)	Water Surface Area (10 ³ sq.m) (4)	Inflow (10 ³ cu.m) (5)	Draw-off for Irrigation (10 ³ cu.m)		Evaporation (mm) (10 ³ cu.m) (9)	Net Deduction or Addition (10 ³ cu.m) (11) = (5) - (8) + (10)	Final Reservoir Capacity (10 ³ cu.m) (12) = (2) - 1 + (11)	Overflow (10 ³ cu.m) (13)	Shortages (10 ³ cu.m) (14)
					Right Canal (6)	Left Canal (7)					
1934	Jan.										
	Feb.										
	Mar.										
	Apr.										
	May										
	Jun.										
	Jul.										
	Aug.										
	Sep.			21,003	6,708	2,482	9,190	72.6		66,400	
	Oct.	348.69	11,550	3,053	4,371	1,617	5,988	86.6	1,000	62,465	
	Nov.	348.30	11,000	250	5,609	2,075	7,684	79.8	878	54,153	
	Dec.	347.50	9,900	259	6,181	2,287	8,468	74.4	737	45,207	
	Total										
1935	Jan.	346.50	8,700	259	6,153	2,277	8,430	90.4	786	36,250	
	Feb.	345.40	7,500	234	4,691	1,736	6,427	108.2	812	29,245	
	Mar.	344.40	6,500	259	4,630	1,713	6,343	198.1	1,288	21,933	
	Apr.	343.20	5,400	250	911	337	1,248	280.4	1,514	19,421	
	May	342.70	5,000	259	1,338	495	1,833	398.0	1,990	15,857	
	Jun.	342.00	4,250	793	14,510	5,369	19,879	191.0	812	1,188	-5,229
	Jul.	335.60	800	31,141				84.6	68	32,261	
	Aug.	344.90	7,000	22,011	8,046	2,977	11,023	77.7	544	42,705	
	Sep.	346.30	8,950	37,641				72.6	650	66,400	13,296
	Oct.	348.69	11,550	259	5,155	1,907	7,062	86.6	1,000	58,597	
	Nov.	348.00	7,650	250	6,021	2,228	8,249	79.8	610	49,988	
	Dec.	347.10	9,350	259	6,181	2,287	8,468	74.4	696	41,083	
	Total			93,615	57,636	21,326	78,962	1,741.8	10,770	13,296	-5,229

Year	Month	Initial Reservoir Level (m)	Water Surface Area (10 ³ sq.m)	Inflow (10 ³ cu.m)	Draw-off for Irrigation (10 ³ cu.m)		Evaporation (mm)	Net Deduction or Addition (10 ³ cu.m)	Final Reservoir Capacity (10 ³ cu.m)	Overflow (10 ³ cu.m)	Shortages (10 ³ cu.m)		
					Right Canal	Left Canal						(1)	(2)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)=(5)-(8)+(10)	(12)=(12)-1+(11)	(13)	(14)
1936	Jan.	346.20	8,300	259	4,001	1,489	5,481	90.4	750	- 5,972	35,864		
	Feb.	345.40	7,500	234	3,261	1,207	4,468	108.2	812	- 5,046	30,818		
	Mar.	344.70	6,800	259	3,940	1,458	5,398	198.1	1,347	- 6,486	24,332		
	Apr.	343.60	5,700	250	987	365	1,352	280.4	1,598	- 2,700	21,632		
	May	343.20	5,400	259	1,234	457	1,691	398.0	2,149	- 3,581	18,051		
	Jun.	342.50	4,800	10,624				191.0	917	+ 9,707	27,758		
	Jul.	344.20	6,300	30,162				84.6	533	+29,629	57,387		
	Aug.	347.80	10,300	38,618	1,135	420	1,555	77.7	800	+36,263	66,400	27,250	
	Sep.	348.69	11,550	36,603	1,163	430	1,593	72.6	839	+34,171	66,400	34,171	
	Oct.	348.69	11,550	259	4,454	1,648	6,102	86.6	1,000	- 6,843	59,557		
	Nov.	348.10	10,700	250	6,021	2,228	8,249	79.8	854	- 8,853	50,704		
	Dec.	347.20	9,450	259	6,181	2,287	8,468	74.4	703	- 8,912	41,792		
	Total			118,036	32,377	11,980	44,357	1,741.8	12,302	+61,377		61,421	
1937	Jan.	346.10	8,300	259	6,245	2,311	8,556	90.4	750	- 9,047	32,745		
	Feb.	344.90	7,000	234	2,262	837	3,099	108.2	757	- 3,622	29,123		
	Mar.	344.50	6,600	259	2,504	926	3,430	198.1	1,307	- 4,478	24,645		
	Apr.	343.70	5,800	250	540	200	740	280.4	1,626	- 2,116	22,529		
	May	343.30	5,450	259	1,338	495	1,833	398.0	2,169	- 3,743	18,786		
	Jun.	342.60	4,900	946	13,105	4,849	17,954	191.0	936	-17,944	832		
	Jul.	334.60	500	20,546				84.6	42	+20,504	21,336		
	Aug.	343.10	5,300	27,780	4,498	1,664	6,162	77.7	412	+21,206	42,542		
	Sep.	346.20	8,350	20,943	6,653	2,462	9,115	72.6	606	+11,222	53,764		
	Oct.	347.50	9,850	6,106	1,621	600	2,221	86.6	853	+ 3,032	56,796		
	Nov.	347.80	10,300	250	6,021	2,228	8,249	79.8	822	- 8,821	47,975		
	Dec.	346.80	9,000	259	6,181	2,287	8,468	74.4	670	- 8,879	39,096		
	Total			78,091	50,968	18,859	69,827	1,741.8	10,950	- 2,686			

Year	Month	Initial Reservoir Level (m)	Water Surface Area (10 ³ sq.m)	Inflow (10 ³ cu.m)	Draw-off for Irrigation (10 ³ cu.m)	Right Canal	Left Canal	Total	Evaporation (mm)	Net Addition or Deduction (10 ³ cu.m)	Final Reservoir Capacity (10 ³ cu.m)	Overflow (10 ³ cu.m)	Shortages (10 ³ cu.m)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9) = (6) + (7)	(10)	(11) = (5) - (8) + (10)	(12) = (2) + (11)	(13)	(14)
1938	Jan.	345.80	7,900	259	6,245	2,311	8,556	90.4	714	- 9,011	30,085		
	Feb.	344.60	6,650	234	4,122	1,525	5,647	108.2	720	- 6,133	23,952		
	Mar.	343.60	5,700	259	4,283	1,585	5,868	198.1	1,129	- 6,738	17,214		
	Apr.	342.30	4,650	250	987	365	1,352	280.4	1,304	- 2,406	14,808		
	May	341.70	4,200	259	1,304	482	1,786	398.0	1,672	- 3,199	11,609		
	Jun.	340.80	3,500	4,732	2,897	1,072	3,969	191.0	669	+ 94	11,703		
	Jul.	340.90	3,550	46,800				84.6	300	+46,500	58,203		
	Aug.	348.00	10,600	57,912				77.7	824	+57,088	66,400	48,891	
	Sep.	348.69	11,550	37,091	3,008	1,113	4,121	72.6	835	+32,135	66,400	32,135	
	Oct.	348.69	11,550	30,528				86.6	1,000	+29,528	66,400	29,528	
	Nov.	348.69	11,550	250	6,021	2,228	8,249	79.8	918	- 8,917	57,483		
	Dec.	347.90	10,400	259	6,181	2,287	8,468	74.4	774	- 8,983	48,500		
	Total			178,833	35,048	12,968	48,016	1,741.8	10,859	+119,958		110,554	
1939	Jan.	347.00	9,250	259	6,245	2,311	8,556	90.4	836	- 9,133	39,367		
	Feb.	345.90	8,000	234	4,691	1,736	6,427	108.2	866	- 7,059	32,308		
	Mar.	344.90	6,950	259	2,621	970	3,591	198.1	1,377	- 4,709	27,599		
	Apr.	344.20	6,250	250	980	363	1,343	280.4	1,753	- 2,846	23,753		
	May	343.60	5,750	259	1,338	495	1,833	398.0	2,289	- 3,863	19,890		
	Jun.	342.90	5,100	2,717	5,956	2,204	8,160	191.0	974	- 6,417	13,473		
	Jul.	341.40	3,950	25,186	4,355	1,611	5,966	84.6	334	+18,886	32,359		
	Aug.	344.90	7,000	56,233				77.7	544	+55,689	66,400	21,648	
	Sep.	348.69	11,550	10,624	12,543	4,641	17,184	72.6	839	- 7,399	59,001		
	Oct.	348.00	10,600	9,158	1,369	507	1,876	86.6	918	+ 6,364	65,365		
	Nov.	348.60	11,400	250	6,021	2,228	8,249	79.8	910	- 8,909	56,456		
	Dec.	347.80	10,350	259	6,181	2,287	8,468	74.4	770	- 8,979	47,477		
	Total			105,688	52,300	19,353	71,653	1,741.8	12,410	+21,625		21,648	

Year	Month	Initial Reservoir Level (m)	Water Sur-face Area (10 ³ sq.m)	Inflow (10 ³ cu.m)	Draw-off for Irrigation (10 ³ cu.m)		Evaporation (mm)	Net Deduction or Addition (10 ³ cu.m)	Final Reser-voir Capacity (10 ³ cu.m)	Overflow (10 ³ cu.m)	Shortages (10 ³ cu.m)		
					Right Canal	Left Canal							
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(9)	(10)	(11)=(5)-(8)+(10)	(12)=(12)1-1+(11)	(13)	(14)
1940	Jan.	346.80	8,900	259	6,245	2,311	8,556	90.4	805	- 9,102	38,375		
	Feb.	345.70	7,850	234	4,691	1,736	6,427	108.2	849	- 7,042	31,333		
	Mar.	344.80	6,900	259	4,630	1,713	6,343	198.1	1,367	- 7,451	23,882		
	Apr.	343.60	5,750	250	927	343	1,270	280.4	1,612	- 2,632	21,250		
	May	343.10	5,300	259	1,136	420	1,556	398.0	2,109	- 3,406	17,844		
	Jun.	342.40	4,750	3,877	4,300	1,591	5,891	191.0	907	- 2,921	14,923		
	Jul.	341.80	4,250	82,151				84.6	360	+81,791	66,400	30,314	
	Aug.	348.69	11,550	67,559				77.7	897	+66,662	66,400	66,662	
	Sep.	348.69	11,550	8,212	18,415	6,814	25,229	72.6	839	-17,856	48,544		
	Oct.	346.90	9,150	9,158	1,993	737	2,730	86.6	792	+ 5,636	54,180		
	Nov.	347.60	10,050	3,002	4,425	1,637	6,062	79.8	802	- 3,862	50,318		
	Dec.	347.20	9,500	6,005	2,582	955	3,537	74.4	707	+ 1,761	52,079		
	Total			181,225	49,344	18,257	67,601	1,741.8	12,046	+101,578		96,976	
1941	Jan.	347.40	9,800	259	4,847	1,793	6,640	90.4	886	- 7,267	44,812		
	Feb.	346.50	8,650	234	4,442	1,644	6,086	108.2	936	- 6,788	38,024		
	Mar.	345.60	7,700	259	4,196	1,553	5,749	198.1	1,525	- 7,015	31,009		
	Apr.	344.70	6,800	250	987	365	1,352	280.4	1,907	- 3,009	28,000		
	May	344.30	6,400	259	1,013	375	1,388	398.0	2,547	- 3,676	24,324		
	Jun.	343.70	5,750	2,564	6,528	2,415	8,943	191.0	1,098	- 7,477	16,847		
	Jul.	342.20	4,600	11,661	4,807	1,779	6,586	84.6	389	+ 4,686	21,533		
	Aug.	343.10	5,300	20,119	6,247	2,311	8,558	77.7	412	+11,149	32,682		
	Sep.	344.90	7,000	20,606	7,230	2,675	9,905	72.6	508	+10,193	42,875		
	Oct.	346.30	8,450	259	5,155	1,907	7,062	86.6	732	- 7,535	35,340		
	Nov.	345.30	7,400	250	6,021	2,228	8,249	79.8	591	- 8,590	26,750		
	Dec.	344.00	6,100	259	6,181	2,287	8,468	74.4	454	- 8,563	18,087		
	Total			56,979	57,654	21,332	78,986	1,741.8	11,985	-33,992			

Year	Month	Initial Reservoir Level (m)	Water Surface Area (10 ³ sq.m)	Inflow (10 ³ cu.m)	Draw-off for Irrigation (10 ³ cu.m)		Evaporation (mm)	Net Deduction or Addition (10 ³ cu.m)	Final Reservoir Capacity (10 ³ cu.m)	Overflow (10 ³ cu.m)	Shortages (10 ³ cu.m)		
					Right Canal	Left Canal							
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8) = (6) + (7)	(9)	(10)	(11) = (5) - (8+10)	(12) = (2) + (11)	(13)	(14)
1942	Jan.	342.50	4,800	259	6,245	2,311	8,556	90.4	434	- 8,731	9,356		
	Feb.	340.20	3,100	234	3,397	1,257	4,654	108.2	335	- 4,755	4,901		- 3,183
	Mar.	338.20	1,950	259	4,630	1,713	6,343	198.1	386	- 6,470	1,614		- 1,102
	Apr.	335.80	850	250	987	365	1,352	280.4	238	- 1,340	1,376		- 1,574
	May	335.60	820	259	1,338	495	1,833	398.0	326	- 1,900	1,050		- 11,290
	Jun.	335.10	650	1,648	9,444	3,494	12,938	191.0	124	- 11,414	926		
	Jul.	334.80	550	55,257				84.6	47	+ 55,210	56,136		
	Aug.	347.80	10,300	57,912				77.7	800	+ 57,112	66,400	46,848	
	Sep.	348.69	11,550	25,607	6,870	2,542	9,412	72.6	839	+ 15,356	66,400	15,356	
	Oct.	348.69	11,550	6,106	3,106	1,149	4,255	86.6	1,000	+ 851	66,400	851	
	Nov.	348.69	11,550	250	6,021	2,228	8,249	79.8	922	- 8,921	57,479		
	Dec.	347.90	10,450	259	6,181	2,287	8,468	74.4	777	- 8,986	48,493		
	Total			148,300	48,219	17,841	66,060	1,741.8	6,228	+ 76,012		63,055	- 17,149
1943	Jan.	347.00	9,200	259	6,245	2,311	8,556	90.4	832	- 9,129	39,364		
	Feb.	345.80	7,900	234	4,691	1,736	6,427	108.2	855	- 7,048	32,316		
	Mar.	344.90	7,000	259	4,630	1,713	6,343	198.1	1,387	- 7,471	24,845		
	Apr.	343.70	5,850	250	987	365	1,352	280.4	1,640	- 2,742	22,103		
	May	343.20	5,400	259	1,338	495	1,833	398.0	2,149	- 3,723	18,380		
	Jun.	342.50	4,850	1,190	11,668	4,317	15,985	191.0	926	- 15,721	2,659		
	Jul.	337.00	1,400	17,371				84.6	118	+ 17,253	19,912		
	Aug.	342.90	5,150	32,695	1,915	709	2,624	77.7	400	+ 29,671	49,583		
	Sep.	347.10	9,400	22,011	6,750	2,498	9,248	72.6	682	+ 12,081	61,664		
	Oct.	348.30	10,900	6,106	2,839	1,050	3,889	86.6	944	+ 1,273	62,937		
	Nov.	348.40	11,100	250	6,021	2,228	8,249	79.8	886	- 8,885	54,052		
	Dec.	347.60	10,050	259	6,181	2,287	8,468	74.4	748	- 8,957	45,095		
	Total			81,143	53,265	19,709	72,974	1,741.8	11,567	- 3,398			

Year	Month	Initial Reservoir Level (m)	Water Surface Area (10 ³ sq.m)	Inflow (10 ³ cu.m)	Draw-off for Irrigation (10 ³ cu.m)	Evaporation (mm)	Net Deduction or Addition (10 ³ cu.m)	Final Reservoir Capacity (10 ³ cu.m)	Overflow (10 ³ cu.m)	Shortages (10 ³ cu.m)				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	
1944	Jan.	346.50	8,650	259	5,092	1,884	6,976	90.4	782	- 7,499	37,596			
	Feb.	345.60	7,700	234	1,720	636	2,356	108.2	833	- 2,955	34,641			
	Mar.	345.20	7,300	259	3,100	1,147	4,247	198.1	1,446	- 5,434	29,207			
	Apr.	344.40	6,500	250	987	365	1,352	280.4	1,823	- 2,925	26,282			
	May	344.00	6,100	259	1,294	479	1,773	398.0	2,428	- 3,942	22,340			
	Jun.	343.20	5,400	641	15,301	5,661	20,962	191.0	1,031	-21,352	988			
	Jul.	334.80	550	35,138				84.6	47	+35,091	36,079			
	Aug.	345.00	7,800	47,990				77.7	606	+47,384	66,400	17,063		
	Sep.	348.69	11,550	35,291		1,961	726	2,687	72.6	839	+31,765	66,400	31,765	
	Oct.	348.69	11,550	9,158		680	252	932	86.6	1,000	+ 7,226	66,400	7,226	
	Nov.	348.69	11,550	250		6,021	2,228	8,249	79.8	922	- 8,921	57,479		
	Dec.	347.80	10,250	259		6,181	2,287	8,468	74.4	763	- 8,972	48,507		
	Total			129,988	42,337	15,665	58,002	1,741.8	12,520	+59,466		56,054		
1945	Jan.	347.00	9,250	259	5,482	2,028	7,510	90.4	836	- 8,087	40,420			
	Feb.	346.20	8,350	234	4,691	1,736	6,427	108.2	903	- 7,096	33,324			
	Mar.	345.00	7,100	259	4,630	1,713	6,343	198.1	1,407	- 7,491	25,833			
	Apr.	343.90	6,000	250	695	257	952	280.4	1,682	-2,384	23,449			
	May	343.50	5,650	259	1,338	495	1,833	398.0	2,249	- 3,823	19,626			
	Jun.	342.70	5,000	7,083		346	128	474	191.0	955	+ 5,654	25,280		
	Jul.	343.80	5,900	46,982					84.6	499	+46,483	66,400	5,363	
	Aug.	348.69	11,550	49,547					77.7	897	+48,650	66,400	48,650	
	Sep.	348.69	11,550	58,187					72.6	839	+57,348	66,400	57,348	
	Oct.	348.69	11,550	6,106		3,491	1,292	4,783	86.6	1,000	+ 323	66,400	323	
	Nov.	348.69	11,550	250		6,021	2,228	8,249	79.8	922	- 8,921	57,479		
	Dec.	347.90	10,450	259		6,181	2,287	8,468	74.4	777	- 8,986	48,493		
	Total			169,675	32,875	12,164	45,039	1,741.8	12,966	+111,670		111,684		

Year	Month	Initial Reservoir Level(m)	Water Surface Area (10 ³ sq.m)	Inflow (10 ³ cu.m)	Draw-off for Irrigation (10 ³ cu.m)	Evaporation (mm)	Net Deduction or Addition (10 ³ cu.m)	Final Reservoir Capacity (10 ³ cu.m)	Overflow (10 ³ cu.m)	Shortages (10 ³ cu.m)			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(9)	(10)	(11)=(8)-(10)	(12)=(11)+(10)	(13)	(14)
1946	Jan.	347.00	9,250	259	6,245	2,311	8,556	90.4	836	- 9,133	39,360		
	Feb.	345.80	7,950	234	4,691	1,736	6,427	108.2	860	- 7,053	32,307		
	Mar.	344.90	7,000	259	4,530	1,676	6,206	198.1	1,387	- 7,334	24,973		
	Apr.	343.70	5,800	250	766	283	1,049	280.4	1,626	- 2,425	22,548		
	May	343.30	5,250	259	1,262	467	1,729	398.0	2,090	- 3,560	18,988		
	Jun.	342.80	5,080	7,480				191.0	970	+ 6,510	25,498		
	Jul.	343.80	5,900	44,265				84.6	499	+43,766	66,400	2,864	
	Aug.	348.69	11,550	72,138				77.7	897	+71,241	66,400	71,241	
	Sep.	348.69	11,550	19,600	9,397	3,477	12,874	72.6	839	+ 5,887	66,400	5,887	
	Oct.	348.69	11,550	3,053	4,309	1,594	5,903	86.6	1,000	- 3,850	62,550		
	Nov.	348.40	11,100	250	4,717	1,745	6,462	79.8	886	- 7,098	55,452		
	Dec.	347.70	10,200	2,282	6,181	2,287	8,468	74.4	759	- 6,945	48,507		
	Total			150,329	42,098	15,576	57,674	1,741.8	12,649	+80,006		79,992	
1947	Jan.	346.90	9,150	259	4,862	1,799	6,661	90.4	823	- 7,225	41,282		
	Feb.	346.10	8,200	234	3,598	1,331	4,929	108.2	887	- 5,582	35,700		
	Mar.	345.40	7,500	259	4,390	1,624	6,014	198.1	1,486	- 7,241	28,459		
	Apr.	344.30	6,350	250	987	365	1,352	280.4	1,781	- 2,883	25,576		
	May	343.80	5,900	259	1,320	488	1,808	398.0	2,348	- 3,897	21,679		
	Jun.	343.20	5,400	1,648	9,541	3,530	13,071	191.0	1,031	-12,454	9,225		
	Jul.	340.10	3,050	47,808				84.6	258	+47,550	56,775		
	Aug.	347.80	10,250	36,603	2,307	854	3,161	77.7	796	+32,646	66,400	23,021	
	Sep.	348.69	11,550	17,737	7,903	2,924	10,827	72.6	839	+ 6,071	66,400	6,071	
	Oct.	348.69	11,550	6,106	3,457	1,279	4,736	86.6	1,000	+ 370	66,400	370	
	Nov.	348.69	11,550	250	6,021	2,228	8,249	79.8	922	- 8,921	57,479		
	Dec.	347.90	10,400	259	6,181	2,287	8,468	74.4	744	- 8,953	48,526		
	Total			111,672	50,567	18,709	69,276	1,741.8	12,915	+29,481		29,462	

Year	Month	Initial Reservoir Level(m)	Water Sur-face Area (10 ³ -sq.m)	Inflow (10 ³ -cu.m)	Draw-off for Irrigation(10 ³ -cu.m)		Evaporation (mm)	Net Deduction or Addition (10 ³ -cu.m)	Final Reser-voir Capacity (10 ³ -cu.m)	Overflow (10 ³ -cu.m)	Shortages (10 ³ -cu.m)		
					Right Canal	Left Canal						(10)	(11)=(5)-(8)+(10)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(9)	(10)	(11)=(5)-(8)+(10)	(12)=(12)-1+(11)	(13)	(14)
1948	Jan.	347.00	9,250	259	5,441	2,013	7,454	90.4	836	- 8,031	40,495		
	Feb.	346.00	8,150	234	4,325	1,600	5,925	108.2	882	- 6,573	33,922		
	Mar.	345.20	7,300	259	4,516	1,671	6,187	198.1	1,446	- 7,374	26,548		
	Apr.	344.00	6,100	250	864	320	1,184	280.4	1,710	- 2,644	23,904		
	May	343.60	5,750	259	1,330	492	1,822	398.0	2,289	- 3,852	20,052		
	Jun.	342.80	5,050	793	14,510	5,369	19,879	191.0	965	-20,051	1,035		-1,034
	Jul.	335.00	620	14,593				84.6	52	+14,541	15,576		
	Aug.	341.90	4,350	38,892				77.7	338	+38,554	54,130		
	Sep.	347.60	10,500	18,989	6,976	2,581	9,557	72.6	762	+ 8,670	62,800		
	Oct.	348.40	11,100	3,053	4,075	1,508	5,583	86.6	961	- 3,491	59,309		
	Nov.	348.00	10,600	9,188	834	309	1,143	79.8	846	+ 7,199	66,400	108	
	Dec.	348.69	11,550	259	6,181	2,287	8,468	74.4	856	- 9,065	57,335		
	Total			87,028	49,052	18,150	67,202	1,741.8	11,943	+ 7,883		108	-1,034
1949	Jan.	347.80	10,300	259	6,245	2,311	8,556	90.4	931	- 9,228	48,107		
	Feb.	346.80	9,050	234	4,691	1,736	6,427	108.2	979	- 7,172	40,935		
	Mar.	346.00	8,150	259	4,630	1,713	6,343	198.1	1,615	- 7,699	33,236		
	Apr.	345.00	7,100	250	952	352	1,304	280.4	1,991	- 3,045	30,191		
	May	344.60	6,700	259	1,184	438	1,622	398.0	2,667	- 4,030	26,161		
	Jun.	343.90	6,000	2,656	6,150	2,276	8,426	191.0	1,146	- 6,916	19,245		
	Jul.	342.70	5,000	21,980				84.6	423	+21,557	40,302		
	Aug.	345.90	8,050	50,372				77.7	625	+49,747	66,400	23,649	
	Sep.	348.69	11,550	31,594	2,704	1,000	3,704	72.6	839	+27,051	66,400	27,051	
	Oct.	348.69	11,550	6,106	1,972	730	2,702	86.6	1,000	+ 2,404	66,400	2,404	
	Nov.	348.69	11,550	250	6,021	2,228	8,249	79.8	922	- 8,921	57,479		
	Dec.	347.80	10,300	259	6,181	2,287	8,468	74.4	766	- 8975	48,504		
	Total			114,478	40,730	15,071	55,801	1,741.8	13,904	+44,773		53,104	

Year	Month	Initial Reservoir Level (m)	Water Surface Area (10 ³ sq.m)	Inflow (10 ³ cu.m)	Draw-off for Irrigation (10 ³ cu.m)	Total	Evaporation (mm)	Evaporation (10 ³ cu.m)	Net Deduction or Addition (10 ³ cu.m)	Final Reservoir Capacity (10 ³ cu.m)	Overflow (10 ³ cu.m)	Shortages (10 ³ cu.m)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
					(8)=(6)+(7)			(11)=(5)-(8+10)		(12)=(11)-(13)			
1950	Jan.	347.00	9,250	259	6,245	2,311	8,556	90.4	836	- 9,133	38,371		
	Feb.	345.70	7,850	234	3,397	1,257	4,654	108.2	849	- 5,269	33,102		
	Mar.	345.00	7,100	259	4,196	1,553	5,749	198.1	1,407	- 6,897	26,205		
	Apr.	343.90	6,050	250	987	365	1,352	280.4	1,696	- 2,798	23,407		
	May	343.50	5,650	259	1,338	495	1,833	398.0	2,249	- 3,823	19,584		
	Jun.	342.80	5,050	641	15,783	5,840	21,623	191.0	965	-21,947	1,035		- 3,398
	Jul.	331.80	100	19,416				84.6	8	+19,408	20,443		
	Aug.	342.90	5,150	16,717	8,950	3,312	12,262	77.7	400	+ 4,055	24,498		
	Sep.	343.70	5,850	13,890	10,517	3,891	14,408	72.6	425	- 943	23,555		
	Oct.	343.60	5,750	259	5,155	1,907	7,062	86.6	498	- 7,301	16,254		
	Nov.	342.10	4,550	250	5,775	2,137	7,912	79.8	363	- 8,025	8,229		- 1,980
	Dec.	339.80	2,850	259	6,181	2,287	8,468	74.4	212	- 8,421	1,788		- 5,378
	Total			52,693	68,524	25,355	93,879	1,741.8	9,908	-51,094			
1951	Jan.	336.30	1,100	259	6,049	2,238	8,287	90.4	100	- 8,128	1,688		- 8,028
	Feb.	336.00	950	234	4,691	1,756	6,427	108.2	103	- 6,296	1,585		- 6,193
	Mar.	335.90	930	259	3,309	1,224	4,533	198.1	184	- 4,458	1,401		- 4,274
	Apr.	335.60	820	250	876	324	1,200	280.4	230	- 1,180	1,171		- 950
	May	335.30	730	259	1,104	408	1,512	398.0	530	- 1,583	841		- 1,258
	Jun.	334.60	500	1,221	11,612	4,296	15,908	191.0	96	-14,783	745		-14,687
	Jul.	334.20	400	33,123				84.6	34	+33,089	33,868		
	Aug.	345.10	7,200	69,604				77.7	559	+69,045	66,400	36,513	
	Sep.	348.69	11,550	7,602	16,919	6,260	23,179	72.6	839	-16,416	49,984		
	Oct.	347.10	9,400	10,776	1,037	384	1,421	86.6	814	+ 8,541	58,525		
	Nov.	348.00	10,600	250	6,021	2,228	8,249	79.8	846	- 8,845	49,680		
	Dec.	347.00	9,250	259	6,181	2,287	8,468	74.4	688	- 8,897	40,783		
	Total			124,096	57,799	21,385	79,184	1,741.8	4,823	+40,089	36,513		-35,390

Year	Month	Initial Reservoir Level (m) (1)	Water Surface Area (10 ³ sq.m) (4)	Inflow (10 ³ cu.m) (5)	Draw-off for Irrigation (10 ³ cu.m) Right Canal (6)	Left Canal (7)	Total (8) = (6) + (7)	Evaporation (mm) (9)	Evaporation (10 ³ cu.m) (10)	Net Reduction or Addition (10 ³ cu.m) (11) = (5) - (8) + (10)	Final Reservoir Capacity (10 ³ cu.m) (12) = (11) + (10)	Overflow (10 ³ cu.m) (13)	Shortages (10 ³ cu.m) (14)
1952	Jan.	346.00	8,150	259	6,245	2,311	8,556	90.4	737	- 9,034	31,749		
	Feb.	344.80	6,900	234	4,624	1,711	6,335	108.2	747	- 6,848	24,901		
	Mar.	343.80	5,900	259	4,630	1,713	6,343	193.1	1,169	- 7,253	17,648		
	Apr.	342.40	4,750	250	691	256	947	280.4	1,332	- 2,029	15,619		
	May	341.90	4,350	259	1,338	495	1,833	398.0	1,731	- 3,305	12,314		
	Jun.	341.10	3,750	1,832	8,600	3,182	11,782	191.0	716	-10,666	1,648		
	Jul.	335.90	950	18,226				84.6	80	+18,146	19,794		
	Aug.	342.80	5,050	58,645				77.7	392	+58,253	66,400		11,597
	Sep.	348.69	11,550	25,094	5,310	1,965	7,275	72.6	839	+16,980	66,400		16,980
	Oct.	348.69	11,550	2,260	4,324	1,600	5,924	86.6	1,000	- 4,664	61,736		
	Nov.	348.30	10,950	250	6,021	2,228	8,249	79.8	874	- 8,873	52,863		
	Dec.	347.50	9,900	259	6,181	2,287	8,468	74.4	737	- 8,946	43,917		
	Total			107,827	47,964	17,748	65,712	1,741.8	10,354	+31,761			28,577
	Jan.	346.40	8,550	259	6,245	2,311	8,556	90.4	773	- 9,070	34,847		
	Feb.	345.20	7,250	234	4,691	1,736	6,427	108.2	784	- 6,977	27,870		
	Mar.	344.20	5,300	259	4,630	1,713	6,343	198.1	1,248	- 7,332	20,538		
	Apr.	343.70	5,850	250	493	182	675	280.4	1,640	- 2,065	18,473		
	May	342.50	4,850	259	1,338	495	1,833	398.0	1,930	- 3,504	14,969		
	Jun.	341.80	4,250	1,649	9,522	3,523	13,045	191.0	812	-12,208	2,761		
	Jul.	337.00	1,380	19,416				84.6	117	+19,299	22,060		
	Aug.	343.20	5,400	70,703				77.7	420	+70,283	66,400		25,943
	Sep.	348.69	11,550	30,986	3,839	1,420	5,259	72.6	839	+24,888	66,400		24,888
	Oct.	348.69	11,550	15,295				86.6	1,000	+14,295	66,400		14,295
	Nov.	348.69	11,550	250	6,021	2,228	8,249	79.8	922	- 8,921	57,479		
	Dec.	347.70	10,200	259	6,181	2,287	8,468	74.4	759	- 8,968	48,511		
	Total			139,819	42,960	15,895	58,855	1,741.8	11,244	+69,720			65,126

Year	Month	Initial Reservoir Level (m)	Water Surface Area (10 ³ sq.m)	Inflow (10 ³ cu.m)	Draw-off for Irrigation (10 ³ cu.m)	Evaporation (mm)	Net Deduction or Addition (10 ³ cu.m)	Final Reservoir Capacity (10 ³ cu.m)	Overflow (10 ³ cu.m)	Shortages (10 ³ cu.m)			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
1954	Jan.	347.00	9,250	259	6,245	2,311	8,556	90.4	836	- 9,133	39,378		
	Feb.	345.80	7,950	234	4,691	1,736	6,427	108.2	860	- 7,053	32,325		
	Mar.	349.90	7,000	259	2,158	798	2,956	198.1	1,387	- 4,084	28,241		
	Apr.	344.30	6,200	250	987	365	1,352	280.4	1,738	- 2,840	25,401		
	May	343.80	5,900	259	1,301	481	1,782	398.0	2,348	- 3,871	21,530		
	Jun.	343.10	5,300	977	13,008	4,813	17,821	191.0	1,012	-17,856	3,674		
	Jul.	337.60	1,650	18,439				84.6	140	+18,299	21,973		
	Aug.	343.20	5,400	38,985				77.7	420	+38,565	60,538		
	Sep.	348.20	10,800	37,549				72.6	784	+36,765	66,400	30,903	
	Oct.	348.69	11,550	259	5,155	1,907	7,062	86.6	1,000	- 7,803	58,597		
	Nov.	347.60	10,000	250	6,021	2,228	8,249	79.8	798	- 8,797	49,800		
	Dec.	347.10	9,400	259	6,187	2,289	8,476	74.4	699	- 8,916	40,884		
	Total			97,979	45,753	16,928	62,681	1,741.8	12,022	+23,276		30,903	
	Jan.	346.00	8,150	259	6,090	2,253	8,343	90.4	737	- 8,821	32,063		
	Feb.	344.90	7,000	234	4,691	1,736	6,427	108.2	757	- 6,950	25,113		
	Mar.	343.80	5,900	259	4,630	1,713	6,343	198.1	1,169	- 7,253	17,860		
	Apr.	342.40	4,750	250	987	365	1,352	280.4	1,332	- 2,434	15,426		
	May	341.90	4,350	259	1,332	493	1,825	398.0	1,731	- 3,297	12,129		
	Jun.	341.00	3,650	3,847	4,406	1,630	6,036	191.0	697	- 2,886	9,243		
	Jul.	340.10	3,050	15,966	3,050	1,129	4,179	84.6	258	+11,529	20,772		
	Aug.	343.00	5,250	72,601				77.7	408	+72,193	66,400	26,565	
	Sep.	348.69	11,550	33,551	2,962	1,096	4,058	72.6	839	+28,654	66,400	28,654	
	Oct.	348.69	11,550	37,856				86.6	1,000	+36,856	66,400	36,856	
	Nov.	348.69	11,550	250	6,021	2,228	8,249	79.8	922	- 8,921	57,479		
	Dec.	347.80	10,300	259	6,181	2,287	8,468	74.4	766	- 8,975	48,504		
	Total			165,591	40,350	14,930	55,280	1,741.8	10,616	+99,695		92,075	

Year	Month	Initial Reservoir Level (m)	Water Surface Area (10 ³ sq.m)	Inflow (10 ³ cu.m)	Draw-off for Irrigation (10 ³ cu.m)	Evaporation (mm)	Net Deduction or Addition (10 ³ cu.m)	Final Reservoir Capacity (10 ³ cu.m)	Overflow (10 ³ cu.m)	Shortages (10 ³ cu.m)			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)-(7)	(9)	(10)	(11)=(5)-(8)+(10)	(12)=(11)+(10)	(13)	(14)
1956	Jan.	346.90	9,150	259	6,245	2,311	8,556	90.4	827	- 9,124	39,380		
	Feb.	345.90	8,050	234	4,577	1,693	6,270	108.2	871	- 6,907	32,473		
	Mar.	345.00	7,100	259	4,630	1,713	6,343	198.1	1,407	- 7,491	24,982		
	Apr.	343.80	5,900	250	987	365	1,352	280.4	1,654	- 2,756	22,226		
	May	343.20	5,400	259	1,164	431	1,595	398.0	2,149	- 3,485	18,741		
	Jun.	342.50	4,800	8,151				191.0	917	+ 7,234	25,975		
	Jul.	343.90	6,000	52,967				84.6	508	+52,459	66,400	12,034	
	Aug.	348.69	11,550	34,892	3,589	1,328	4,917	77.7	897	+29,078	66,400	29,078	
	Sep.	348.69	11,550	26,498	5,578	2,064	7,642	72.6	839	+18,017	66,400	18,017	
	Oct.	348.69	11,550	259	5,155	1,907	7,062	86.6	1,000	- 7,803	58,597		
	Nov.	348.00	10,550	250	6,021	2,228	8,249	79.8	842	- 8,841	50,756		
	Dec.	347.20	9,500	259	6,181	2,287	8,468	74.4	707	- 8,916	41,840		
	Total			124,537	44,127	16,327	60,454	1,741.8	12,618	+51,465		59,129	
1957	Jan.	346.10	8,200	259	6,245	2,311	8,556	90.4	741	- 9,038	32,802		
	Feb.	345.00	7,080	234	4,691	1,736	6,427	108.2	766	- 6,959	25,843		
	Mar.	343.90	6,000	259	4,630	1,713	6,343	198.1	1,189	- 7,273	18,570		
	Apr.	342.60	4,900	250	987	365	1,352	280.4	1,374	- 2,476	16,094		
	May	342.30	4,650	259	1,338	495	1,833	398.0	1,851	- 3,425	12,669		
	Jun.	341.20	3,800	250	21,278	7,873	29,151	191.0	726	-29,627	1,274		-18,232
	Jul.	335.40	750	9,250				84.6	63	+ 9,187	10,461		
	Aug.	340.50	3,300	57,852				77.7	256	+57,596	66,400	1,657	
	Sep.	348.69	11,550	2,564	14,680	5,432	20,112	72.6	839	-18,387	48,013		
	Oct.	346.90	9,100	3,082	3,506	1,297	4,803	86.6	788	- 2,509	45,504		
	Nov.	346.60	8,750	250	6,021	2,228	8,249	79.8	698	- 8,697	36,807		
	Dec.	345.50	7,600	259	6,181	2,287	8,468	74.4	588	- 8,797	28,010		
	Total			74,768	69,557	25,737	95,294	1,741.8	9,879	-30,405		1,657	-18,232

Year	Month	Initial Reservoir Level (m) (1)	(2)	Water Surface Area (10 ³ sq.m) (4)	Inflow (10 ³ cu.m) (5)	Draw-off for Irrigation (10 ³ cu.m) Right Canal (6) Left Canal (7) Total (8) = (6)+(7)	Evaporation (mm) (10 ³ cu.m) (9)	Net Deduction or Addition (10 ³ cu.m) (11) = (5) - (8) + (10)	Final Reservoir Capacity (10 ³ cu.m) (12) = (2) + (11)	Overflow (10 ³ cu.m) (13)	Shortages (10 ³ cu.m) (14)
1958	Jan.	344.20		6,250	259	6,245	2,311	8,556	19,148		
	Feb.	342.60		4,900	234	4,691	1,736	6,427	12,425		
	Mar.	341.10		3,700	259	3,691	1,366	5,057	6,894		
	Apr.	339.20		2,500	250	881	326	1,207	5,236		
	May	338.40		2,050	259	1,269	470	1,739	2,940		
	Jun.	337.10		1,450	611	15,727	5,819	21,546	1,723		-19,995
	Jul.	335.80		850	6,503	3,654	1,352	5,006	3,148		
	Aug.	337.20		1,500	20,933	2,971	1,099	4,070	19,894		
	Sep.	342.80		4,950	21,614	5,163	1,910	7,073	34,076		
	Oct.	345.10		7,200	6,472	2,187	809	2,996	36,928		
	Nov.	345.50		7,600	250	6,021	2,228	8,249	28,323		
	Dec.	344.20		6,250	259	6,181	2,287	8,468	19,649		
	Total				57,903	58,681	21,713	80,394	-28,356		-19,995
1959	Jan.	342.80		5,100	259	6,245	2,311	8,556	10,891		
	Feb.	340.70		3,400	234	4,691	1,736	6,427	4,330		
	Mar.	337.90		1,800	259	4,630	1,713	6,343	1,643		- 3,754
	Apr.	335.90		950	250	594	220	814	1,377		- 564
	May	335.60		820	259	1,232	456	1,688	1,051		- 1,429
	Jun.	335.00		620	2,564	6,591	2,439	9,030	933		- 6,466
	Jul.	334.90		600	30,101				30,983		
	Aug.	344.70		6,800	56,782				66,400	20,837	
	Sep.	348.69		11,550	66,400				66,400	65,561	
	Oct.	348.69		11,550	3,509	3,863	1,429	5,292	63,617		
	Nov.	348.80		11,750	250	5,986	2,215	8,201	54,728		
	Dec.	347.60		10,050	259	6,153	2,277	8,430	45,809		
	Total				161,126	39,985	14,796	54,781	86,398		-12,213

Year	Month	Initial Reservoir Level(m)	Water Surface Area (10 ³ sq.m)	Inflow (10 ³ cu.m)	Draw-off for Irrigation (10 ³ cu.m)	Evaporation (mm)	Net Deduction or Addition (10 ³ cu.m)	Final Reservoir Capacity (10 ³ cu.m)	Overflow (10 ³ cu.m)	Shortages (10 ³ cu.m)			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(9)	(10)	(11)=(5)-(8)+(10)	(12)=(11)+(12)	(13)	(14)
1960	Jan.	346.60	8,750	259	6,245	2,311	8,556	90.4	791	- 9,088	36,721		
	Feb.	345.50	7,650	234	4,691	1,736	6,427	108.2	828	- 7,021	29,700		
	Mar.	344.50	6,600	259	2,778	1,028	3,806	198.1	1,307	- 4,854	24,846		
	Apr.	343.70	5,850	250	987	365	1,352	280.4	1,640	- 2,742	22,104		
	May	343.20	5,350	259	1,338	495	1,833	398.0	2,129	- 3,703	18,401		
	Jun.	342.50	4,850	2,564	6,593	2,439	9,032	191.0	926	- 7,394	11,007		
	Jul.	340.70	3,450	30,034				84.6	292	+29,742	40,749		
	Aug.	346.00	8,150	39,779				77.7	633	+39,146	66,400		13,495
	Sep.	348.69	11,550	5,403	17,579	6,504	24,083	72.6	839	-19,519	46,881		
	Oct.	346.80	8,950	11,296	384	142	526	86.6	775	+ 9,995	56,871		
	Nov.	347.80	10,300	250	6,021	2,228	8,249	79.8	822	- 8,821	48,050		
	Dec.	347.00	9,250	259	6,181	2,287	8,468	74.4	688	- 8,897	39,153		
	Total			90,846	52,797	19,535	72,332	1,741.8	11,670	+ 6,844		13,495	

