

(b) 単位排水量の計算

水田の単位排水量

水田の単位排水量は上に求めた計画日降雨量191mmを日排除するものとし、次の様に求められる。

$$Q = \frac{C \cdot A \cdot R}{86,400}$$

ここで $Q =$ 水田の単位排水量 ($m^3/sec/ha$)
 $C =$ 流出係数 1.0
 $A =$ 単位面積 (ha)
 $R =$ 計画日降雨量 191mm

$$= \frac{1.0 \times 1.0 \text{ ha} \times 10^4 \times 191 \text{ mm} \times 10^{-3}}{86,400}$$

$$= 0.0231 \text{ m}^3/sec/ha$$

畑地の単位排水量

畑地の単位排水量は先に求めた計画日降雨量191mmを12時間排除するものとし、水田の単位排水量の算定と同様の算定方法に基づき、 $Q = 0.0306 \text{ m}^3/sec/ha$ と決定する。但し、流出係数は畑地の地形的状況を考慮し、 $C = 0.7$ とし、さらに排水時間を12時間とする。

4-4 かんがい排水計画

4-4-1 かんがい計画

かんがい組織

かんがい用水はバカンジョール・タンクを用水源として、それにつながる幹線水路より各圃場に分水される。即ち、ローランドに対しては幹線より直接ゲート操作により分水され、一方、アップランドに対しては幹線よりポンプで揚水される。図4-4-1-1はこれら各圃場ブロックへの分水の模式図を示す。

各圃場内でのかんがい組織は、各々の圃場の中でローテーションを考えかんがい計画を立てる。

かんがい方法

本計画に導入される主要作物のかんがい方法は表4-4-1-1に示されるとおりである。

表4-4-1-1 主要作物に対するかんがい方法

主要作物	かんがい方法
稲	間断かんがい
とりもろとし	全面かんがい (播種後45日間) 畦畔かんがい (全面かんがい後60日間)
小麦	" (")

計画用水量

各分水地点の計画用水量は表4・2・2-1で求めた各村落別の用水量より、水田に対しては24時間かんがい、畑地に対しては12時間かんがいとして算定し、バカンジョール・タンク放流量は図4・4・1-1に示される如く最大0.407 cu.m/secと決定した。また各分水地点の計画用水量も同図に示される。

計画かんがい施設

かんがい水路

地区内かんがい水路は、その流量と配置によって副幹線水路と支線水路に分けた。これらのかんがい水路は出来るだけ損失を少なくするため、又必要水路断面を小さくするためにコンクリートU字フリュームを使うように設計した。これらのU字フリュームは日本から輸送されたメタルフォームで現場にて製造する。

揚水ポンプ

アップランド地区は前にも述べたように幹線水路よりポンプにより揚水かんがいが行われる。

各ポンプの諸元を表4・4・1-3に示す。

4-4-2 排水計画

圃場整備計画に基づいて地区内の排水系統を確立し、先に求めた水田および畑地の単位排水量を用い、断水路断面を決定する。計画排水路は法勾配1:1の土水路とし、計画排水量が田面と同じ水位で流れるように断面を決定した。断面算定に当り水路勾配は $1/500$ とし、必要に応じ落差工を新設する。

4-5 用水源の検討

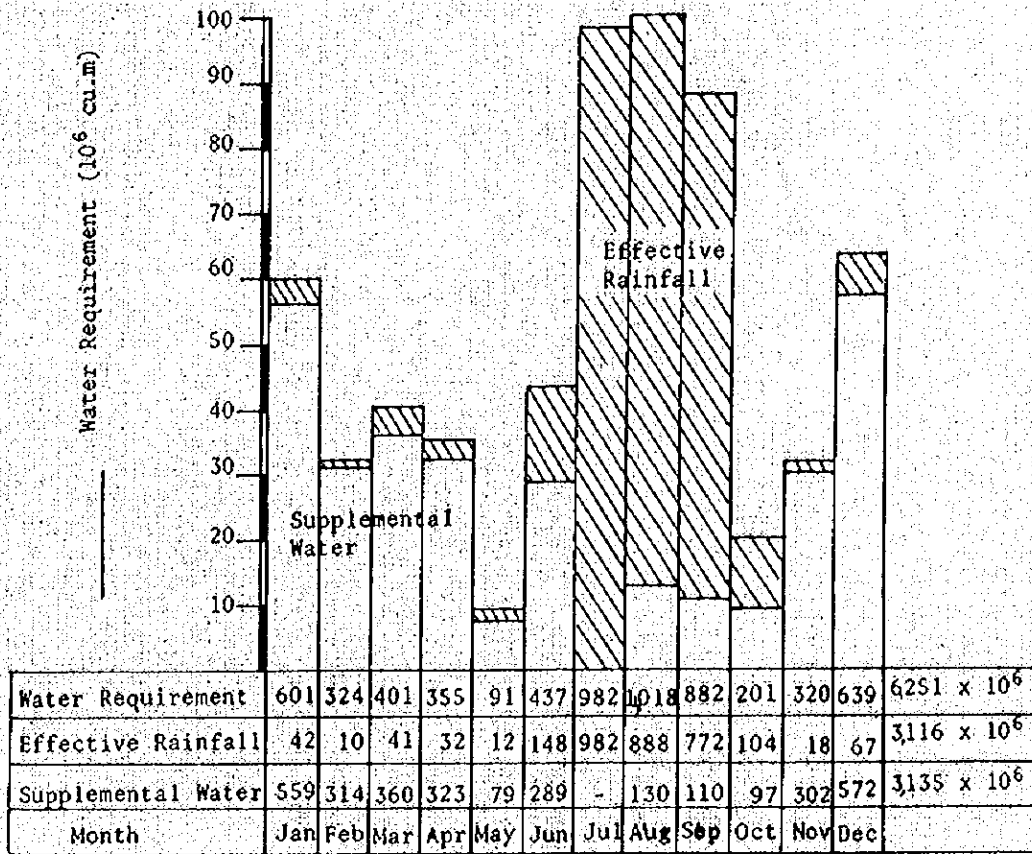
4-5-1 バカンジョールタンク貯水量の過不足の検討

(a) タンクからの流出量

かんがい用水量

計画年におけるかんがい用水量は先に求めた月別用水量(表4・3・1-5~10)に基づき、バカンジョールタンク水掛りの6地区(トライバル、P.V.42、P.V.13、P.V.14、P.V.43、ペリフェリ)の年間かんがい必要水量は図4・5・1-1のように示される。

図4・5・1-1 年間かんがい必要水量



水面蒸発量

バカンジョールタンクからの月別蒸発量はバカンジョール設計報告書を参照し、次のように決定した。

表4・5・1-2 水面蒸発量

月	水面蒸発量 (mm/月)
1	90.4
2	108.2
3	198.1
4	280.4
5	393.0
6	191.0
7	84.6
8	77.7
9	70.6
10	86.6
11	79.8
12	74.4
計	1,736.8

(b) タンクへの流入量

タンクへの流入量として考えられるものには、降雨による流入量と基底流量による流入量とがある。

モンスーンシーズンにおける降雨による流入量はほぼ $1/10$ に相当する計画降雨を算定し、インドのマデアブラディッシュ州 (M. P.) で、降雨の流出量の算定に使用されている Alexander Binny's Percentage 曲線を使用して降雨による流出量を算定した。この場合、乾期 (11月~5月) にも降雨は見られるが、この間の降雨に対する流入量については計算上無視した。

一方、基底流量についてはミックスド・ファームの用水源であるアンジェリ川 (Anjari Nalla) の流域で V ノッチによる流量測定結果 $q = 0.804 \ell/\text{sec}/\text{sq. Km}$ (0.069 mm/日) をバカンジョールタンクの流域 15.02 sq. Km に適用することにより、基底流量を算定した。表 4.5.1-3 はその算定結果を示す。

表 4.5.1-3 計画年におけるタンク流入量

月	計画降雨	累加降雨	累加流出量	月別流出量	基底流量	流入量	
	1) (mm)	(mm)	(mm)	2) (mm)	3) (mm)	(mm)	4) (10^3 m^3)
1	10.2				2.1	2.1	31,542
2	11.1				1.9	1.9	28,538
3	28.3				2.1	2.1	31,542
4	24.3				"	"	31,542
5	24.2				"	"	31,542
6	85.5	85.5	0.4	00.4	"	2.5	37,550
7	420.2	505.7	82.0	81.6	"	83.7	1,257,173
8	345.9	851.6	261.0	179.0	"	181.1	2,720,122
9	293.4	1,145.0	473.0	212.0	"	214.1	3,215,782
10	42.9	1,187.9	504.0	31.0	"	33.1	497,162
11	5.3				"	2.1	31,542
12	17.6				"	2.1	31,542
計	1,308.9			504.0	25.0	529.0	7,945,579

注) 1) 表 4.3.1-4 参照

2) Alexander Binny's Percentage カーブにより算出

3) $q = 0.069 \text{ mm} \times 30 \text{ 日} = 2.1 \text{ mm/日}$

4) (降雨による流出量 + 基底流量) \times 流域面積 15.02 sq. Km

(c) バカンジョールタンク水収支計算

現況バカンジョールタンクは計画満水面 306.32 m (1,005 feet) で、その有効貯水量は約 $2,560 \times 10^3 \text{ m}^3$ ($2,670 \times 10^3 - 110 \times 10^3$) である。このような貯水量を持つタンクに対す

る水収支計算は先に求めたタンク流入、流出量の加減により求められる。表4・5・1-4はその計算結果を示す。

計算結果から明らかのように計画年において、モンスーン前の4月から6月にわたり約 $816 \times 10^3 \text{ m}^3$ の貯水量の不足を来たし、この値は現況のタンク有効貯留量の32%に相当する。この不足を解消する方法として二つの方法が考えられる。一つは今建設中のバラルコートダムからの放流に依存することであり、一つは現在のバカンジョールタンクの余水吐の敷(標高306.32m)を嵩上げすることにより、不足の一部でも解消する方法である。

前者の場合、将来はバラルコートダムにその不足量を依存するとしても、現在の段階からすると、ダム、幹線水路の完成にはまだ数年を要し、早急にこの不足を解消を期待する事は不可能である。従って本計画に当りバカンジョールタンクの嵩上げを行ない貯水量不足の部分的な解消を図る。

タンク周辺の調査結果からすると45cm(1.5 feet)程度の余水吐嵩上げを行なっても、周辺耕地ならびにタンク構造物自体にも悪影響はないものと思われる。

余水吐の敷を45cm嵩上げする事により約 $510 \times 10^3 \text{ m}^3$ の貯水量の増加が期待出来るが、貯水量不足はまぬがれない。不足量は現況に於て約 $815 \times 10^3 \text{ m}^3$ であったのに対して約30%減である $572 \times 10^3 \text{ m}^3$ が不足する。この不足量は有効貯水量 $3,070 \times 10^3 \text{ m}^3$ の19%に相当する。

表4・5・1-5にバカンジョールタンク計画満水面を45cm上げた場合の水収支計算書を示す。

4-5-2 バカンジョールタンク余水吐嵩上げの設計

バカンジョールタンク余水吐はタンク両方約1,200mの右岸側にある。この余水吐は越流長約100mで余水吐エブロンに洪水の減勢のために直径80cm前後の玉石が転在している。

余水吐嵩上げの設計に当り資料として下記のもの参考にした。

- (a) インド、ダンドカラニヤ農業協力基礎調査団報告書
- (b) インド政府提供による「Report of Pakhanjove Hydrology」

余水吐洪水量の決定

上に述べた資料(a)、(b)によると、バカンジョールタンクの計画洪水量は 133.1 cu.m/sec である。一方、Pakhanjove Hydrology Reportの余水吐洪水量より、Gumbel-Chow 公式によりこれらの洪水量を統計的に推定すると次のようである。

確率年次(年)	洪水量 (cu.m/sec)
100	128.5
50	112.1
40	104.2
20	91.4
10	75.7

計画洪水量 133.1 cu.m/sec は確率降雨 1/40 年における降雨継続時間 24 時間の場合の降雨強度 215.9 mm/24 時間 (8.5"/24 時間) による計算値である。

同一確率年次 (1/40 年) における両者の洪水量 $Q_1 = 133.1 \text{ cu.m/sec}$ と $Q_2 = 104.2 \text{ cu.m/sec}$ の誤差は降雨のタンクへの流出損失とタンク貯留による初期損失と思われる。余水吐嵩上げ設計の計画流量は、133.1 cu.m/sec とする。

越流北の設計

余水吐の構造は角落し型式で、通水断面の各諸元は次のとおりである。

1 門当りの通水巾	2.00 m
角落し柱の巾	0.40 m
門 数	42
全越流巾	84.0 m

従って 1 門当りの越流量は $q = \frac{133.1}{42.0} = 3.169 \text{ cu.m/sec}$ となる。一方越流量は次式によって計算される。

$$Q = C \cdot L \cdot H_e^{3/2}$$

ここで C = 係 数

L = 実際の越流巾 (m)

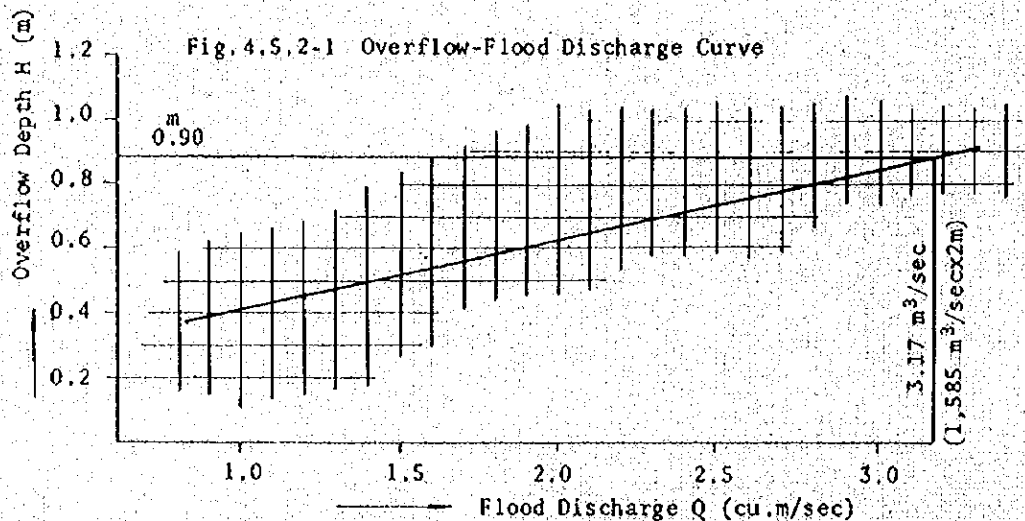
$$L = L' - 2KaHe$$

$$L' = 2.00 \text{ m}$$

Ka = 角落し柱による収縮係数 0.035

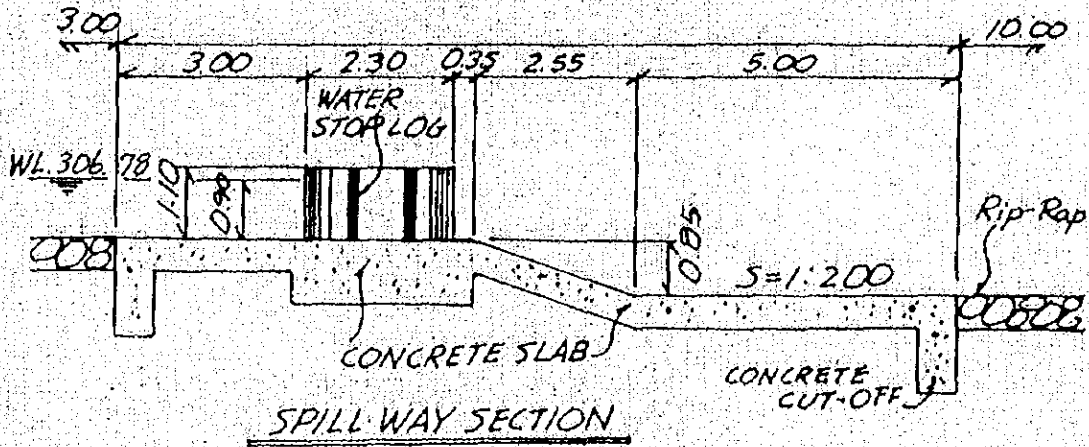
He = 越流水深

越流水深 He と越流量 Q との関係をグラフで示すと図 4.5.2-1 のようになる。図より、1 門当りの越流量 $q = 3.169 \text{ cu.m/sec}$ を流すのに必要な越流水深は 0.90 m となる。



越流越流水深は0.90mとなるが、フリーボード0.20mを見込み角落し柱の高さを1.10mとする。図4・5・2-2は計画余水吐横断面図を示す。

図4・5・2-2 余水吐横断面図

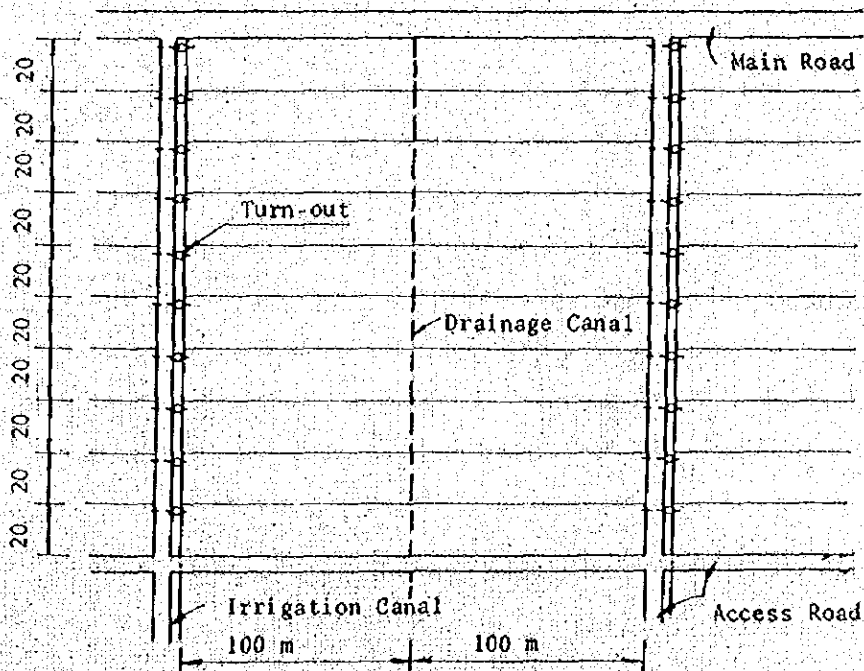


4-6 圃場整備計画

農業機械の導入を図り、効率的な機械の運転、労働の生産性を高めるために、現況の農地を統合、整備し、さらに農地の不陸を修正する。

計画標準区画の大きさは現況の地勢、合理的な運土計画、水管理の便宜さ、農業資材、収穫物の搬入、撤去等の諸事項を考慮し、長辺をコンター方向と取り、図4・6-1に示すごとく100m×20mとする。

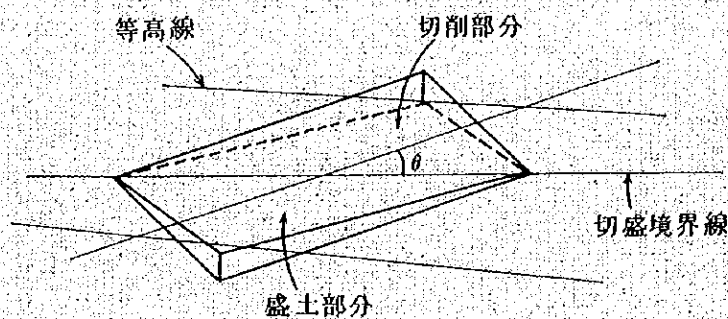
図4・6-1 標準計画区画



上図に見られるように、区画の短辺に沿って用、排水路が設けられ地区のかんがい、排水組織を確立する。

不陸の修正は前にも述べたように、運土量を出来るだけ少なくするために一区画の中で原則として不陸の修正を行なう。運土量、運土距離の算定は日本の農業機械開発公団で用いられている簡易法により算定する。簡易法について以下簡単に説明する。

機械能力算定に用いられる土換算係数(i)を1.0とすると、切盛境界線は下図に示すように等高線に平行して図心を通る。この切盛境界線と図心を通り、長辺と平行に引いた線との交角 θ の変化によって運土量、運土距離は表4・6-1に示す算式により容易に算出出来る。



4-7 道路および農道計画

本計画地区の道路は主要都市を結ぶ幹線道路と、各村落を結ぶ支線道路があり、よって管理されている。道路巾員は幹線が6m、支線が3mで、表面は砂利によって幹線が15cm、支線が7cmの舗装がされている。

圃場内の農道は現在ほとんどない現況である。圃場計画に当り、圃場の短辺方向に沿って農道が設けられる。道路の標準断面については図面を参照の事。

4-8 バカンジョールタンク水掛り地区主要工事数量

バカンジョールタンク水掛り地区の主要工事に対する数量の概要について表4・8-1に示す。

表4・8-1 バカンジョール地区水掛り地区の主要工事数量の概要

主 要 工 事	単 位	数 量
A. バカンジョールタンク嵩上工事	ヶ 所	1
B. 幹線水路改修	m	9,798.5
C. 幹線水路附帯構造物改修	ヶ 所	
サイフォン	〃	6
水路橋	〃	1
カルバート	〃	6
橋	〃	2
量水装置	〃	1
チェックゲート	〃	7
余水吐	〃	4
分水工	〃	34
洪水流入工		36
D. 揚水ポンプ	〃	6
E. 圃場整備計画	エーカー	638
F. 農道	m	9,128

(注) 詳細については第13章参照の事

Table 4.2.2-1 Maximum Irrigation Water Requirement Without Effective Rainfall

(Unit: 10³ cu.m)

Villages	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	Total
Tribal	23.2	-	89.3	213.0	214.3	184.1	40.4	77.2	135.9	121.5	41.3	37.2	1,177.4
P.V. 42	56.6	-	23.2	10.8	61.2	51.9	-	-	29.6	33.4	45.5	57.0	419.2
P.V. 13	45.2	-	77.7	202.6	204.0	173.1	16.9	55.4	110.8	103.8	40.0	49.6	1,079.1
P.V. 14	45.0	-	80.6	210.4	241.4	218.1	52.7	72.0	152.8	135.1	65.4	63.0	1,336.5
P.V. 43	75.6	-	80.0	208.8	210.3	178.4	15.0	44.2	111.9	112.9	81.6	99.3	1,218.0
Sub-total	245.6	-	350.8	895.6	931.2	805.6	125.0	248.8	541.0	506.7	273.8	306.1	5,230.2
Periphery	109.7	90.5	86.2	86.2	86.7	76.6	76.4	71.6	98.4	94.4	50.0	94.6	1,021.3
Total	355.3	90.5	437.0	981.8	1,017.9	882.2	201.4	320.4	639.4	601.1	323.8	400.7	6,251.5

Note: Maximum irrigation water requirement can be estimated to be 0.360 cu.m/sec for the Pakhanjore project area of 638 acres.
as shown below;

$$Q = \frac{931.2 \times 10^3}{86,400 \times 30} = 0.359 \text{ cu.m/sec}$$

$$\approx 0.360 \text{ cu.m/sec}$$

Table 4.2.2-2 Monthly Irrigation Water Requirement without Effective Rainfall (Tribal)

Description	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Remarks
Area to be Irrigated (acre)	Paddy 16	Upland 63	95	95	95	95	63	157	142	142	16	16	48
Net Irrigation Requirement (mm/month)	Paddy 286.8	Upland 66.2	118.1	308.1	310.2	263.2	33.1	69.8	112.0	150.0	169.4	230.8	288.8
Irrigation Water Requirement	Paddy 286.8	Upland 66.2	118.1	308.1	310.2	263.2	33.1	69.8	112.0	150.0	169.4	230.8	288.8
Farm Head Gate Req. (mm/month)	Paddy 286.8	Upland 66.2	118.1	308.1	310.2	263.2	33.1	69.8	112.0	150.0	169.4	230.8	288.8
Diversion Requirement (mm/month)	Paddy 358.5	Upland 127.3	385.1	387.8	329.0	63.6	134.3	215.4	187.5	211.8	288.5	361.0	70.4
Diversion Requirement (10 ³ m ³ /month)	Paddy 23.2	Upland 56.8	148.1	149.1	126.5	40.4	77.2	123.8	107.8	13.7	18.7	23.4	15.7
Diversion Requirement (%/sec)	Paddy 9.0	Upland 41.1	55.3	55.7	48.8	14.0	29.8	46.2	40.2	9.3	5.1	8.7	5.1
Total (L/sec)	9.0	64.6	79.5	80.0	71.0	15.1	29.8	60.2	45.3	17.0	13.8	13.8	

Description	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Remarks
Area to be Irrigated (acre)	Paddy 39	Upland 39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
Net Irrigation Requirement (mm/month)	Paddy 286.8	Upland 118.1	308.1	310.2	263.2	33.1	69.8	112.0	150.0	169.4	230.8	288.8	
Irrigation Water Requirement	Paddy 286.8	Upland 118.1	308.1	310.2	263.2	33.1	69.8	112.0	150.0	169.4	230.8	288.8	
Farm Head Gate Req. (mm/month)	Paddy 286.8	Upland 118.1	308.1	310.2	263.2	33.1	69.8	112.0	150.0	169.4	230.8	288.8	
Diversion Requirement (mm/month)	Paddy 358.5	Upland 147.6	385.1	387.8	329.0	63.6	134.3	215.4	187.5	211.8	288.5	361.0	
Diversion Requirement (10 ³ m ³ /month)	Paddy 23.2	Upland 56.8	148.1	149.1	126.5	40.4	77.2	123.8	107.8	13.7	18.7	23.4	
Diversion Requirement (%/sec)	Paddy 9.0	Upland 16.9	22.6	22.8	20.0	34.3	12.5	18.5	21.3	34.3	12.5	18.5	21.3
Total (L/sec)	21.8	16.9	22.6	22.8	20.0	34.3	12.5	18.5	21.3	34.3	12.5	18.5	21.3

(P.V. 13)

Description	(P.V. 13)												Remarks
	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	
Area to be Irrigated (acre)	23	16	130	130	130	130	45	107	107	107	62	62	
Net Irrigation Requirement (mm/month)	286.8	94.5	118.1	308.1	310.2	263.2	48.2	66.6	112.0	150.0	169.4	230.8	288.8
Irrigation Water Requirement													
Farm Head Gate Req. (mm/month)	286.8		118.1	308.1	310.2	263.2			150.0	169.4	230.8	288.8	
Upland	145.3						74.1	102.4	172.3	155.3	93.0	115.4	
Paddy	558.5		147.6	385.1	387.8	329.0			187.5	211.8	288.5	361.0	
Upland	181.6						92.6	128.0	215.4	194.1	116.2	144.3	
Paddy	33.4		77.7	202.6	204.0	173.1			17.5	19.7	10.8	13.4	
Upland	11.8						16.9	55.4	93.3	84.1	29.2	56.2	
Paddy	12.9		56.2	75.6	76.2	66.8			20.3	7.4	4.5	5.0	
Upland	6.8						8.2	21.4	34.8	31.4	12.1	13.5	
Total (l/sec)	197.7		56.2	75.6	76.2	66.8	8.2	21.4	55.1	39.1	16.6	18.5	

(P.V. 14)

Description	(P.V. 14)												Remarks
	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	
Area to be Irrigated (acre)	31		135	135	135	135			31	31	31	31	
Net Irrigation Requirement (mm/month)	286.8		118.1	308.1	310.2	263.2			53.8	63.3	112.0	95.5	60.5
Irrigation Water Requirement													
Farm Head Gate Req. (mm/month)	286.8		118.1	308.1	310.2	263.2			150.0	169.4	230.8	288.8	
Upland									97.4	172.3	146.9	93.0	56.3
Paddy	358.5		147.6	365.1	387.8	329.0			187.5	211.8	288.5	361.0	
Upland									173.3	226.1	103.4	183.6	116.3
Paddy	45.0		80.6	210.4	211.9	179.7			23.5	26.6	36.2	45.3	
Upland									72.0	129.3	108.5	29.2	17.7
Paddy	17.4		58.3	78.6	79.1	69.3			27.2	9.9	15.0	16.9	
Upland									27.8	48.3	40.5	12.1	20.5
Total (l/sec)	17.4		58.3	78.6	95.4	84.1	19.7	27.8	85.5	50.4	27.1	37.4	

Description	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Remarks
Area to be Irrigated (acre)	Paddy 44 Upland 16	134	134	134	134	134	40	90	44	44	44	44	
Net Irrigation Requirement (mm/month)	Paddy 286.8 Upland 94.5	118.1	308.1	310.2	263.2	48.2	63.1	112.0	107.4	150.0	169.4	230.8	288.8
Irrigation Water Requirement													
Farm Head Gate Req. (mm/month)	Paddy 286.8 Upland 145.3	118.1	308.1	310.2	263.2	74.1	97.0	172.3	165.2	150.0	169.4	230.8	288.8
Diversion Requirement (mm/month)	Paddy 358.5 Upland 181.6	147.6	385.1	387.9	529.0	92.6	121.3	215.4	206.5	187.5	211.8	288.5	361.0
Diversion Requirement (10 ³ m ³ /month)	Paddy 63.8 Upland 11.8	80.0	208.9	210.3	178.4	15.0	44.2	78.5	75.2	33.4	37.7	51.4	64.3
Diversion Requirement (l/sec)	Paddy 24.6 Upland 6.8	57.9	78.0	78.5	68.8	7.2	17.1	29.3	28.1	38.7	14.1	21.2	24.0
Total (l/sec)		33.4	57.9	78.0	78.5	68.8	7.2	17.1	68.0	42.2	83.7	37.1	

Description	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Remarks
Area to be Irrigated (acre)	Paddy 114 Upland 89	89	89	89	89	89	95	120	120	120	114	114	
Net Irrigation Requirement (mm/month)	Paddy 131.5 Upland 138.9	132.3	132.3	133.0	117.6	109.8	81.5	112.0	107.4	60.5	113.3		
Irrigation Water Requirement													
Farm Head Gate Req. (mm/month)	Paddy 202.0 Upland 213.7	203.5	203.4	204.6	180.9	168.9	125.4	172.3	165.2	93.1	174.3		
Diversion Requirement (mm/month)	Paddy 237.7 Upland 251.4	239.4	239.4	240.7	212.8	198.7	147.5	202.7	194.4	109.5	205.1		
Diversion Requirement (10 ³ m ³ /month)	Paddy 109.7 Upland 90.5	86.2	86.2	86.7	76.6	76.4	71.6	98.4	94.4	50.5	94.6		
Diversion Requirement (l/sec)	Paddy 94.6 Upland 67.6	66.5	64.3	64.7	59.1	57.0	55.2	73.5	70.5	41.7	70.6		
Total (l/sec)		94.6	67.6	66.5	64.3	64.7	59.1	57.0	55.2	73.5	70.5	41.7	70.6

Irrigation Efficiency: 0.65
Conveyance Loss: 15%

Fig. 4.2.2-2 DIAGRAM OF DRAINAGE SYSTEM, CATCHMENT AREA AND DESIGN FLOOD DISCHARGE

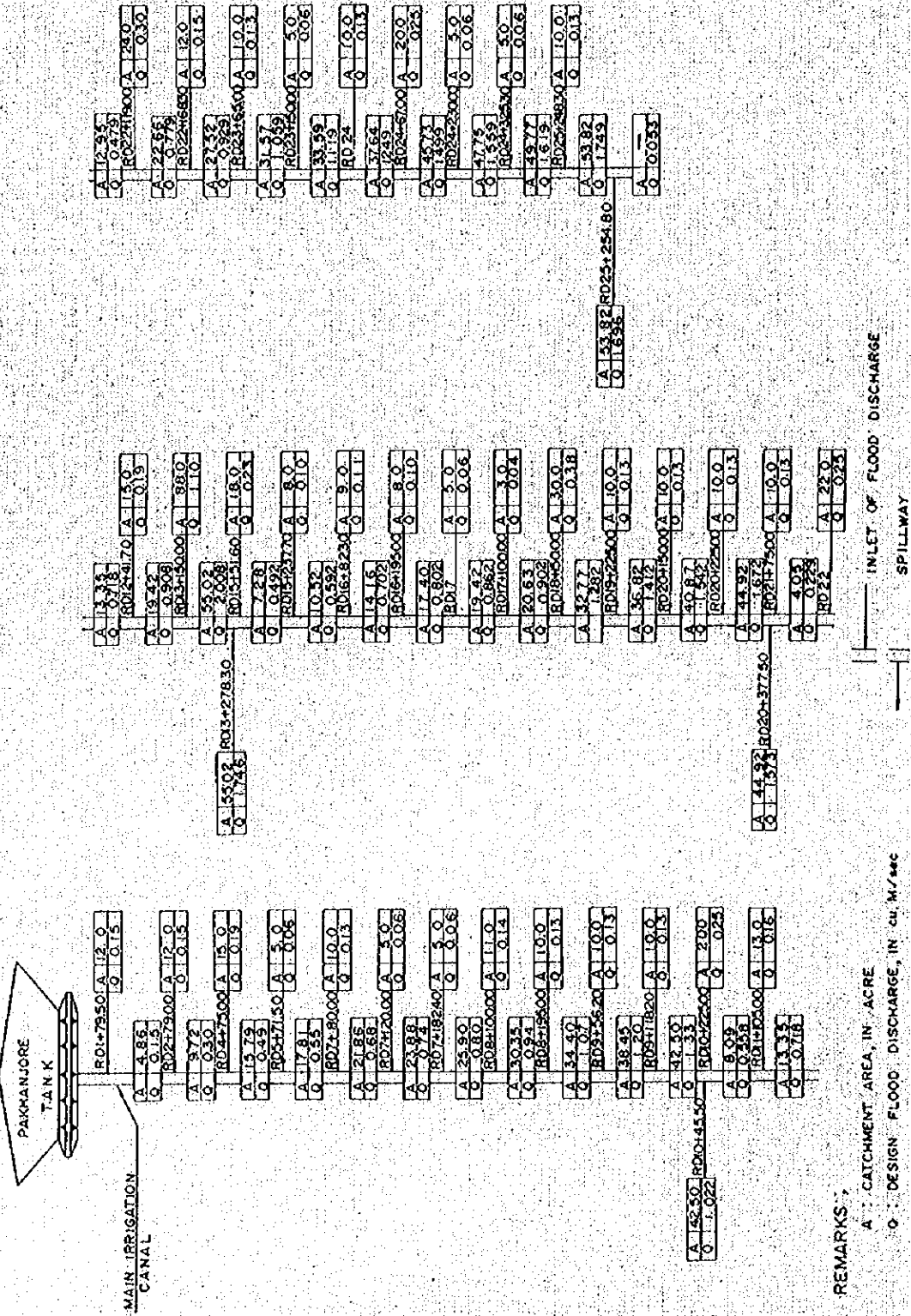
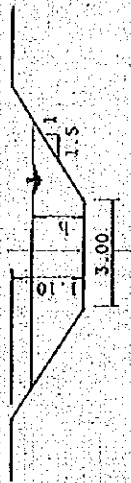
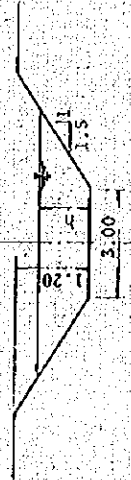


Fig. 4.2.3-1 Standard Cross Section of Main Irrigation Canal

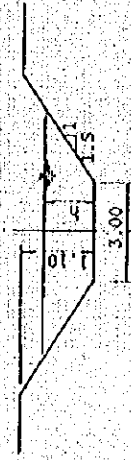
1. TYPE - A (RD 0 - RD 10 + 56.50) 2. TYPE - B (RD 10 - RD 13 + 289.30) 3. TYPE - C (RD 14 + 28.50 - RD 20 + 388.50)



Item	Drain-irrigation
Capacity of water:	Q 1.33 0.407
Water depth (m):	h 0.853 0.438
Cross sectional area(sq.m):	A 3.650 1.602
Wetted Perimeter (m):	P 6.076 4.579
Hydraulic radius (m):	R 0.601 0.350
Velocity of flow (m/sec):	V 0.365 0.255
Friction loss head (m):	hv 0.007 0.003
I = 1/3000	Fb = 0.05h + hv = 0.10
n = 0.033	= 0.150
	Fb = 0.247



Item	Drain-irrigation
Capacity of water:	Q 2.008 0.308
Water depth (m):	h 1.020 0.358
Cross sectional area(sq.m):	A 4.621 1.266
Wetted Perimeter (m):	P 6.678 4.291
Hydraulic radius (m):	R 0.692 0.295
Velocity of flow (m/sec):	V 0.436 0.245
Friction loss head (m):	hv 0.010 0.003
I = 1/3000	Fb = 0.05h + hv = 0.10
n = 0.033	= 0.161
	Fb = 0.180



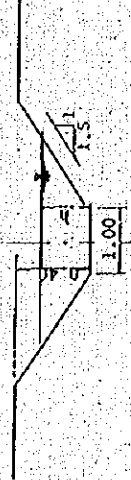
Item	Drain-irrigation
Capacity of water:	Q 1.672 0.262
Water depth (m):	h 0.921 0.324
Cross sectional area(sq.m):	A 4.035 1.129
Wetted Perimeter (m):	P 6.321 4.168
Hydraulic radius (m):	R 0.638 0.271
Velocity of flow (m/sec):	V 0.409 0.232
Friction loss head (m):	h 0.009 0.003
I = 1/3000	Fb = 0.05h + hv = 0.10
n = 0.033	= 0.155
	Fb = 0.179

4. TYPE - D (RD 21 + 10.40 - RD 25 + 265.80)



Item	Drain-irrigation
Capacity of Water:	Q 1.749 0.099
Water depth (m):	h 1.025 0.203
Cross sectional area(sq.m):	A 4.138 0.569
Wetted Perimeter (m):	P 6.196 3.232
Hydraulic radius (m):	R 0.668 0.176
Velocity of flow (m/sec):	V 0.423 0.174
Friction loss head (m):	hv 0.009 0.002
I = 1/3000	Fb = 0.05h + hv = 0.10
n = 0.033	= 0.160
	Fb = 0.175

5. TYPE - E (RD 25 + 301.10 - RD 28 + 1053.00)



Item	Drain-irrigation
Capacity of Water:	Q 0.053
Water depth (m):	h 0.207
Cross sectional area(sq.m):	A 0.271
Wetted Perimeter (m):	P 1.746
Hydraulic radius (m):	R 0.155
Velocity of flow (m/sec):	V 0.196
Friction loss head (m):	hv 0.002
I = 1/2000	Fb = 0.05h + hv = 0.10
n = 0.033	= 0.112
	Fb = 0.193

Fig. 4.2.3-2

DISCHARGE CURVE OF MEASURING GAGE

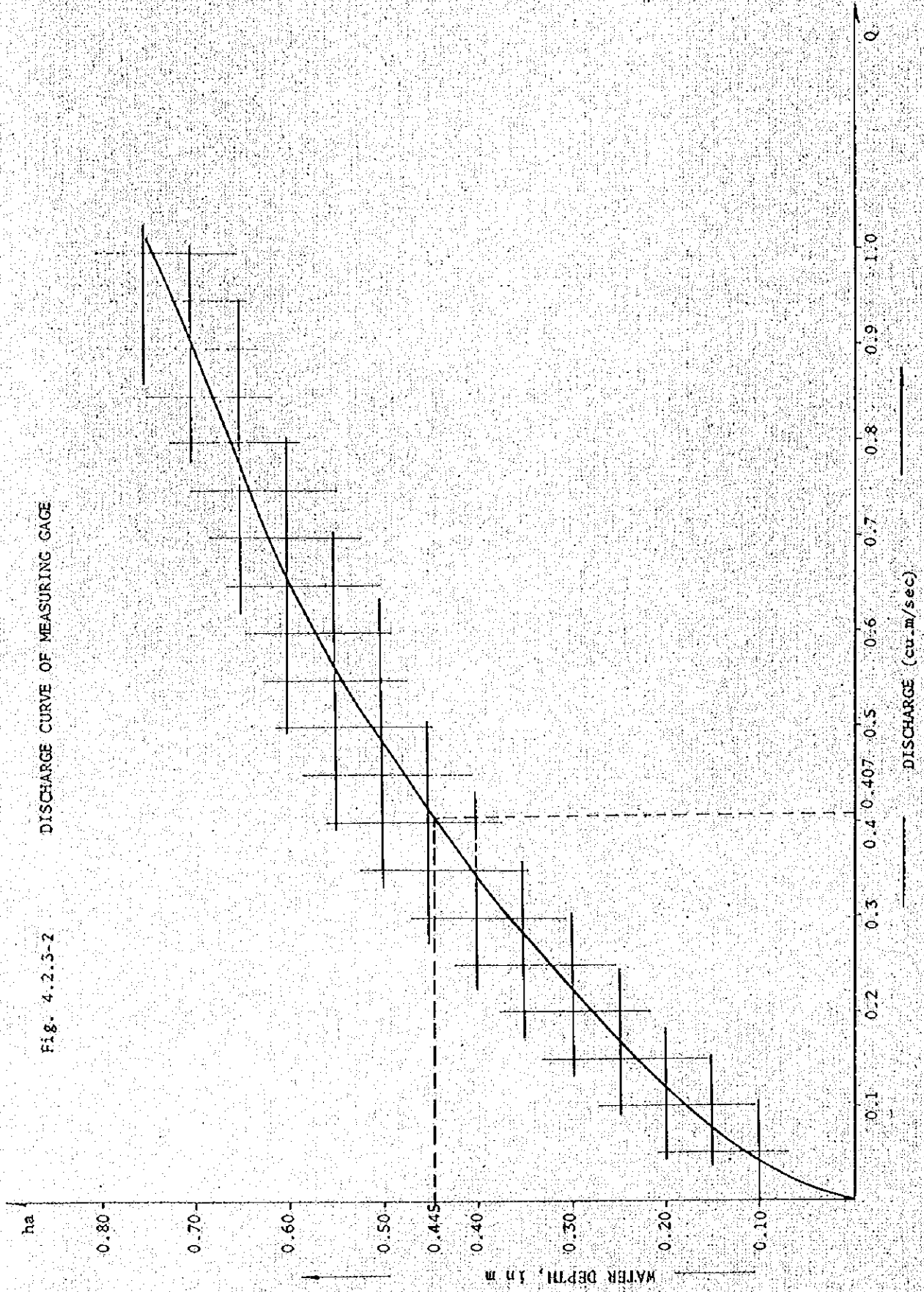


Fig. 4.2.4-1 STABILITY ANALYSIS OF MAIN CANAL SLOPE

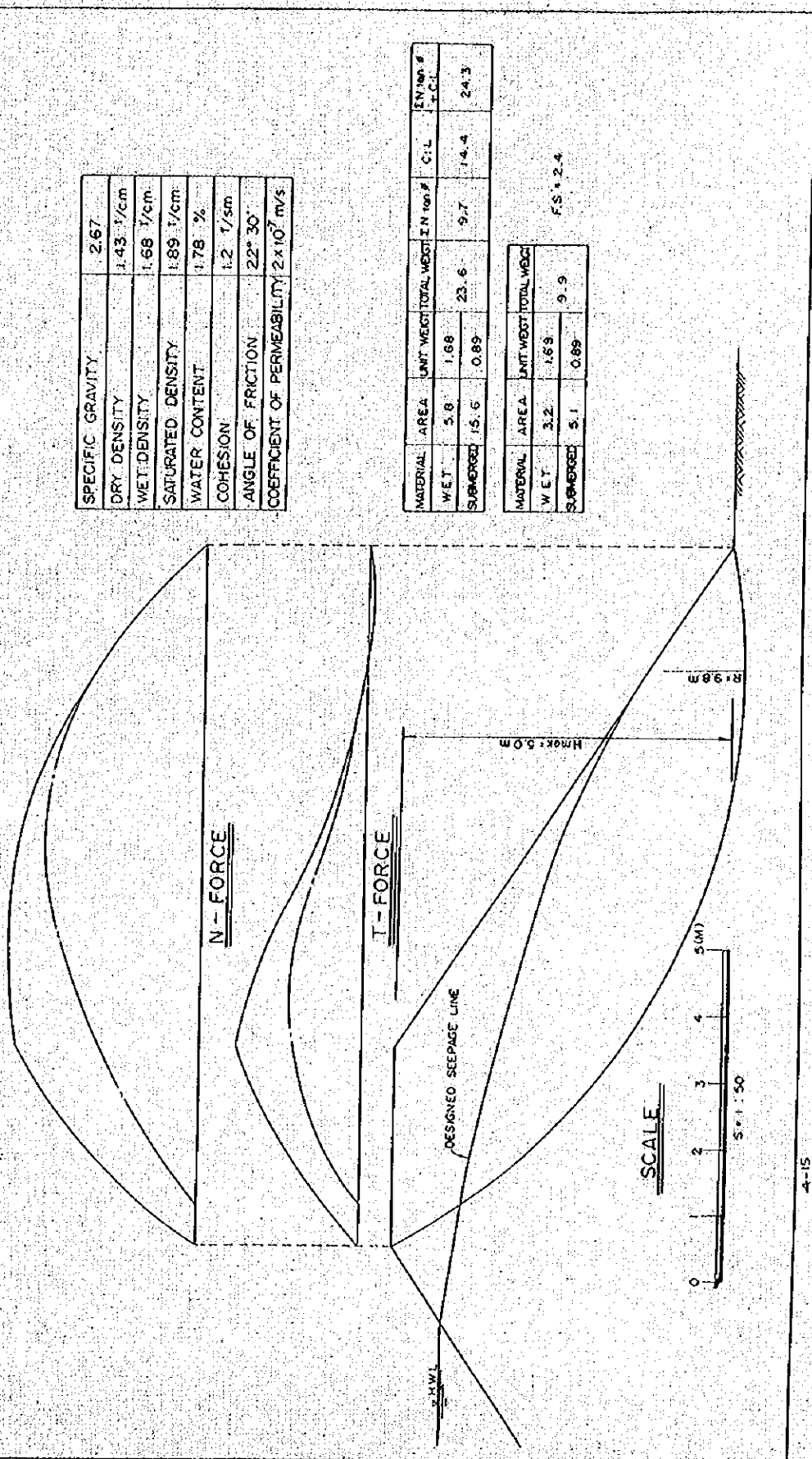


Table 4.3.1-2 Calculation of Monthly Consumptive Use for Low Land Crops (Paddy)

Item	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
Representative cropping pattern for the calculation of water requirement	Paddy Rice												
	30												
	15												
	Paddy Rice												
	30												
	2												
Temperature, T (°C)	20.2	22.8	24.4	30.7	33.3	31.7	26.9	25.5	26.9	25.8	23.4	18.9	
Temperature, T (°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	5.29	5.29	6.38	7.44	-	8.02	7.45	6.98	6.67	-	-	-	
Consumptive Use Coefficient, K	0.80	1.30	1.40	1.20	-	0.80	1.30	1.40	1.20	-	-	-	
Consumptive Use U ₁ (in/month)	4.23	6.88	8.93	8.93	-	6.42	9.69	9.77	8.00	-	-	-	62.85
Consumptive Use U ₂ (mm/month)	107.4	174.8	226.8	226.8	-	163.1	246.1	248.2	203.2	-	-	-	1,596.4
Percolation P (mm/month)	62.0	56.0	62.0	60.0	-	60.0	62.0	62.0	60.0	-	-	-	484.0
Puddling Water Req. P _a (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150.0
Irrigation Requirement (U ₂ +P-P _a) (mm)	169.4	230.8	288.8	286.8	-	223.1	308.1	310.2	263.2	-	97.0	150.0	2,230.4

Table 4.3.1-3 Calculation of Monthly Consumptive Use for Up Land Crops

Item	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
Representative cropping pattern for the calculation of water requirement	31 15 3month upland crops												
	15 4month upland crops												
	31 8 4month upland crops												
Temperature, T (°C)	20.2	22.8	24.4	30.7	33.3	31.7	26.9	25.5	26.9	25.8	23.4	18.9	
Temperature, T (°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	5.29	5.29	6.38	7.44	8.41	8.02	7.45	6.98	6.61	6.41	5.45	5.19	
Consumptive Use Coefficient, K	0.80	0.45	0.70	0.75	0.65	0.65	0.70	0.75	0.70	0.40	0.65	0.85	
Consumptive Use, U (in/month)	4.23	2.38	4.46	5.58	5.47	5.21	5.21	5.24	4.63	2.56	3.54	4.41	52.92
Consumptive Use, (mm/month)	107.4	60.5	113.3	141.7	138.9	132.3	132.3	133.0	117.6	65.0	89.9	112.0	1,343.9
Irrigation Requirement (mm/month)	107.4	60.5	113.3	141.7	138.9	132.3	132.3	133.0	117.6	65.0	89.9	112.0	1,343.9

Table 4.3.1-S Proposed Cropping Pattern and Estimation of Irrigation Water Requirement

Description	Month												Remarks	
	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.		
Proposed Crops														
Paddy	286.8	30	15	95 Acre	310.2	263.2	30		21	16 Acre			Total Area to be Irrigated: 158 Acre	
Wheat			118.1	308.1	310.2	263.2		15	150	169.4	230.8	288.8		
Mustard							8	49.7	112.0	107.4	60.5	36.6		
Ragi			15	37 Acre			5	89.9	112.0	86.7				
Hy. Maize			66.2	132.3	133.0	117.6	10.5							
Alaha			66.2	132.3	133.0	117.6	10.5							
Area to be Irrigated (acre)	16		95	95	95	95			16	16	16	16		
Irrigation Requirement (mm/month)	286.8		118.1	308.1	310.2	263.2			150	169.4	230.8	288.8		
Effective Rainfall (mm/month)	18.2		34.2	315.2	259.4	220.1			4.7	7.7	8.3	21.2		
Net Irrigation Requirement (mm/month)	268.6		83.9	315.2	259.4	220.1			145.3	161.7	222.5	267.6		
Irrigation Water Requirement	268.6		32.0	50.8	43.1	43.1			65.8	89.8	62.2	29.8		
Farm Head Gate Req. (mm/month)	268.6		85.8	50.8	43.1	43.1			145.3	161.7	222.5	267.6	Irrigation Efficiency: 0.65	
Diversion Requirement (mm/month)	335.8		49.2	63.5	53.9	53.9			101.3	138.2	95.7	45.9	Conveyance Loss: 20%	
Diversion Requirement (10 ³ m ³ /month)	21.74		54.17	24.41	20.72	20.72			181.6	202.1	278.1	334.5	EQ = 163.82 x 10 ³ m ³	
Total (10 ³ m ³ /month)	21.74		69.85	24.41	20.72	20.72			172.9	119.6	57.4	32.81	EQ = 332.49 x 10 ³ m ³	
									1.14	72.75	109.24	99.30	23.23	
									1.14	72.75	121.0	112.39	41.24	
														EQ = \$18.05 x 10 ³ m ³

Table 4.3.1.6 Proposed Cropping Pattern and Estimation of Irrigation Water Requirement

(P. V. 42)

Description	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Remarks
Proposed Crops Paddy	30		15	39	39	30			21	39	39	3	Total Area to be Irrigated: 39 Acre
	286.8		118.1	308.1	310.2	263.2			150.0	169.4	230.8	288.8	
Area to be Irrigated (acre)	39		39	39	39	39			39	39	39	39	
Irrigation Requirement (mm/month)	286.8		118.1	308.1	310.2	263.2			150.0	169.4	230.8	288.8	
Effective Rainfall (mm/month)	18.2		34.2	315.2	259.4	220.1			4.7	7.7	8.5	21.2	
Net Irrigation Requirement (mm/month)	268.6		83.9	50.8	43.1				145.3	161.7	222.5	267.6	
Irrigation Water Requirement	268.6		83.9	50.8	43.1				145.3	161.7	222.5	267.6	Irrigation Efficiency: 0.65
Farm Head Gate Req. (mm/month)	335.8		104.9	63.5	53.9				181.6	202.1	278.1	334.5	Conveyance Loss: 20%
Diversion Requirement (mm/month)	53.00		16.56	10.02	8.51				28.66	31.90	43.89	52.79	$EQ = 245.33 \times 10^3 \text{ m}^3$
Total ($10^3 \text{ m}^3/\text{month}$)	53.00		16.56	10.02	8.51				28.66	31.90	43.89	52.79	$EQ = 245.33 \times 10^3 \text{ m}^3$

Table 4.3.1-7 Proposed Cropping Pattern and Estimation of Irrigation Water Requirement

Description	(P.V. 13)												Remarks
	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	
Proposed Crops													
Paddy	30	30	15	130	30	30				23			
Wheat	286.8		118.1	308.1	310.2	263.2		15	150.0	169.4	230.8	288.8	
Mustard							8	49.7	112.0	107.4	60.5	36.6	
Potato							8	89.9	112.0	86.7			
Vegetable	20						8	89.9	112.0	107.4			
	94.5						48.2	15.16	Acres				
							49.7	112.0	107.4	60.5	113.3		
Area to be Irrigated (acre)			150	150	130	130	45	107	107	107	62	62	
Irrigation Requirement (mm/month)			286.8	310.2	263.2	263.2	48.2	66.6	112.0	101.0	60.5	75.0	
Effective Rainfall (mm/month)			18.2	34.2	315.2	259.4	220.1	23.9	4.0	13.2	7.7	8.3	21.2
Net Irrigation Requirement (mm/month)			268.6	276.0	238.0	238.0	24.5	62.6	98.8	87.8	52.2	53.8	
Irrigation Water Requirement			85.9	85.9	50.8	45.1	24.5	62.6	98.8	93.3	52.2	53.8	
Farm Road Gate Req. (mm/month)			268.6	268.6	50.8	45.1	24.5	62.6	98.8	93.3	52.2	53.8	
Diversion Requirement (mm/month)			126.8	126.8	63.5	53.1	37.4	96.3	152.0	143.6	80.3	82.8	
Diversion Requirement (10 ³ m ³ /month)			158.5	158.5	63.5	53.1	45.4	120.4	190.1	179.5	100.4	103.5	
Diversion Requirement (10 ³ m ³ /month)			31.26	31.26	26.73	22.67	7.90	52.14	82.32	77.73	25.19	25.97	
Total (10 ³ m ³ /month)			41.52	41.52	26.73	22.67	7.90	52.14	99.22	96.54	51.08	57.10	

Irrigation Efficiency: 0.65
Conveyance loss: 20%

EQ = 217.53 x 10³ m³
EQ = 281.51 x 10³ m³
EQ = 499.04 x 10³ m³

Table 4.3.1-8 Proposed Cropping Pattern and Estimation of Irrigation Water Requirement

Description	(P.V. 14)												Remarks
	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	
Proposed Crops													
Paddy	286.8		118.1	308.1	310.2	263.2			150.0	169.4	230.8	288.8	Total Area to be Irrigated: 177 Acre
Wheat								49.7	112.0	107.4	60.5	36.6	
Mustard							8	48.2	89.9	112.0	86.7		
Potato							8	48.2	89.9	112.0	86.7		
Til					190.1	117.6	65.0						
Area to be Irrigated (acre)	31	135	135	135	135	135	42	126	146	146	62	62	
Irrigation Requirement (mm/month)	286.8		118.1	308.1	310.2	263.2			150.0	169.4	230.8	288.8	
Effective Rainfall (mm/month)	18.2		34.2	315.2	259.4	220.1			4.7	7.7	8.3	21.2	
Net Irrigation Requirement (mm/month)	268.6		83.9	50.8	43.1				145.3	161.7	222.5	267.6	
Irrigation Water Requirement													
Farm Head Gate Req. (mm/month)	268.6		83.9	50.8	43.1				145.3	161.7	222.5	267.6	
Diversion Requirement (mm/month)	335.8		104.9	63.5	53.9				33.2	91.3	132.1	135.1	80.3
Diversion Requirement (10 ³ m ³ /month)	42.13		57.31	34.69	29.45				21.16	67.42	112.30	99.80	25.19
Total (10 ³ m ³ /month)	42.13		57.31	34.69	29.45				21.16	67.42	112.30	99.80	25.19
									60.08	56.36			
									628.83				
									288.56				
									340.27				
									628.83				

Table 4.3.1-9 Proposed Cropping Pattern and Estimation of Irrigation Water Requirement

Description	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Remarks
Proposed Crops													
Paddy	286.8	30	15 118.1	134 308.1	134 310.2	263.2	30		21 150.0	44 169.4	44 230.8	44 288.8	Total Area to be Irrigated: 154 Acre
Wheat								15 49.7	44 112.0	44 107.4	44 60.5	44 56.6	
Hy. Maize							8	48.2	89.9	112.0	107.4	10.8	
Potato							8	48.2	89.9	112.0	107.4		
Vegetable	20 94.5							15 49.7	16 112.0	16 107.4	16 60.5	16 113.3	
Area to be Irrigated (acre)	44	134	134	134	134	134	44	44	44	44	44	44	
Irrigation Requirement (mm/month)	286.8	118.1	308.1	310.2	263.2	17.2	150.0	169.4	230.8	288.8	288.8	288.8	
Effective Rainfall (mm/month)	18.2	34.2	315.2	259.4	220.1		4.7	7.7	8.3	21.2			
Net Irrigation Requirement (mm/month)	268.6	83.9	50.8	43.1	24.3	24.3	59.1	98.8	99.7	38.4	53.8	53.8	
Irrigation Water Requirement													
Farm Head Gate Req. (mm/month)	268.6	83.9	50.8	43.1	24.3	24.3	59.1	98.8	99.7	38.4	53.8	53.8	Irrigation Efficiency: 0.65
Diversion Requirement (mm/month)	126.8	104.9	63.5	53.1	37.4	37.4	91.0	152.1	153.4	59.1	82.8	82.8	Conveyance Loss: 20%
Diversion Requirement (10 ³ m ³ /month)	59.79	56.89	34.44	28.80	7.58	7.58	41.45	69.24	69.86	24.82	25.13	25.13	EQ = 357.33 x 10 ³ m ³
Total (10³ m³/month)	70.05	56.89	34.44	28.80	7.58	7.58	41.45	101.58	105.85	74.34	84.69	84.69	EQ = 248.34 x 10 ³ m ³
													EQ = 605.67 x 10 ³ m ³

Table 4.3.1-10 Proposed Cropping Pattern and Estimation of Irrigation Water Requirement

Description	(Periphery)												Remarks	
	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.		
Proposed Crops													Total Area to be Irrigated: 170 Acre	
Plantain						89 Acre								
Betel Vine Orchard	141.7	138.9	132.3	132.3	133.0	117.6	114.0	89.9	112.0	107.4	60.5	113.5		
Vegetable	20							15	25 ACRE					
	94.5						8	49.7	112.0	107.4	60.5	113.3		
Potato							48.2	6 ACRE	31					
								89.9	112.0	107.4				
Area to be Irrigated (acre)	114	89	89	89	89	89	95	120	120	120	114	114		
Irrigation Requirement (mm/month)														
Paddy Upland	131.3	138.9	132.3	132.3	133.0	117.6	109.8	81.5	112.0	107.4	60.5	113.3		
Paddy Upland	18.2	18.2	64.1	315.2	259.4	220.1	24.9	4.0	13.2	7.7	8.3	213.2		
Net Irrigation Requirement (mm/month)	113.1	120.7	68.2				84.9	77.5	98.5	99.7	52.2	92.1		
Irrigation Water Requirement													Irrigation Efficiency: 0.65 Conveyance Loss: 15%	
Farm Head Gate Req. (mm/month)	173.9	185.6	104.9				130.6	119.2	151.5	153.3	80.3	141.6		
Diversion Requirement (mm/month)	204.5	218.3	123.4				153.6	140.2	178.2	180.3	94.4	166.5		
Diversion Requirement (10 ³ m ³ /month)	94.35	78.63	44.45				59.05	68.09	86.54	87.36	43.55	76.82	EQ= 639.04 x 10 ³ m ³	
Total (10³ m³/month)	98.35	78.63	44.45				59.05	68.09	86.54	87.36	43.55	76.82		

Table 4.3.1-13 Net Amount of Water to be Replaced for Low Land

Class-1. Design Moisture-Extraction Depth: 1.20 m

(1) Depth (cm)	(2) A.M (mm)	(3) Ratio of mois- ture-extraction	(4) (2)/(3) (mm)	(5) Restricting layer of moisture	(6) T.R.A.M. (mm)	(7) Net amount of water to be replaced (mm)	Remarks
0 - 30	66.0	0.4	165.0	*	165.0	115.5	30cm x 22 1/2 = 66mm
30 - 60	66.0	0.3	220.0			≠ 120.0	
60 - 90	66.0	0.2	330.0				
90 - 120	66.0	0.1	660.0				
Total	264.0						

Class-2. Design Moisture-Extraction Depth: 0.60 m

(1) Depth (cm)	(2) A.M (mm)	(3) Ratio of mois- ture-extraction	(4) (2)/(3) (mm)	(5) Restricting layer of moisture	(6) T.R.A.M. (mm)	(7) Net amount of water to be replaced (mm)	Remarks
0 - 15	33.0	0.4	82.5	*	82.5	57.8	15cm x 15 1/2 = 33mm
15 - 30	33.0	0.3	110.0			≠ 60.0	
30 - 45	33.0	0.2	165.0				
45 - 60	33.0	0.1	330.0				
Total	132.0						

Note: Net amount of water to be replaced = T.R.A.M. x 0.7

Table 4.3.1-14 Net Amount of Water to be Replaced for Up Land

Class-1. Design Moisture-Extraction Depth: 1.20 m

(1) Depth (cm)	(2) A.M. (mm)	(3) Ratio of mois- ture-extraction	(4) (2)/(3) (mm)	(5) Restricting layer of moisture	(6) T.R.A.M. (mm)	(7) Net amount of water to be replaced (mm)	Remarks
0 - 30	51.0	0.4	128.5	*	128.5	89.9	30cm x 17% = 51.0mm
30 - 60	51.0	0.3	170.0				
60 - 90	51.0	0.2	255.0				
90 - 120	51.0	0.1	510.0				
Total							± 90.0

Class-2. Design Moisture-Extraction Depth: 0.60 m

(1) Depth (cm)	(2) A.M. (mm)	(3) Ratio of mois- ture-extraction	(4) (2)/(3) (mm)	(5) Restricting layer of moisture	(6) T.R.A.M. (mm)	(7) Net amount of water to be replaced (mm)	Remarks
0 - 15	25.5	0.4	63.8	*	63.8	44.7	15cm x 17% = 25.5mm
15 - 30	25.5	0.3	85.0				
30 - 45	25.5	0.2	127.5				
45 - 60	25.5	0.1					
Total							± 45.0

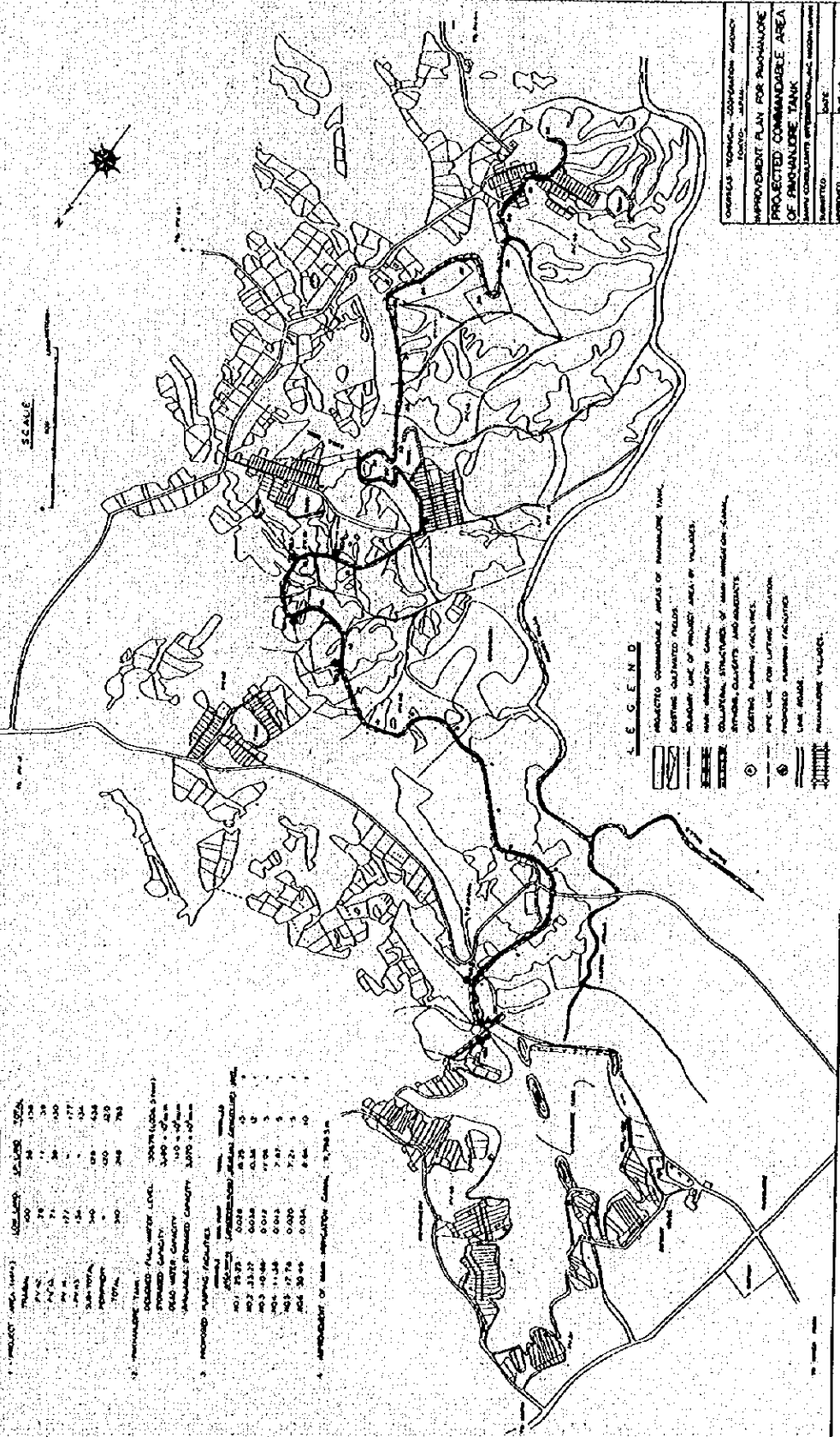
Note: Net amount of water to be replaced = T.R.A.M. x 0.7

PROJECTED COMMANDABLE AREA OF PAKHANORE TANK

Fig. 4.3.1-1
FEATURES OF THE PROJECT

PROJECT (NO. 100)	AREA (SQ. KM)	POPULATION	AREA (SQ. KM)
1. PAKHANORE	28	11,39	108
2. PAKHANORE	78	36,000	300
3. PAKHANORE	177	81,177	300
4. PAKHANORE	15	6,000	177
5. PAKHANORE	15	6,000	177
6. PAKHANORE	36	16,536	60
7. PAKHANORE	40	18,000	60
8. PAKHANORE	40	18,000	60
9. PAKHANORE	40	18,000	60
10. PAKHANORE	40	18,000	60

PROJECT (NO. 100)	AREA (SQ. KM)	POPULATION	AREA (SQ. KM)
1. PAKHANORE	28	11,39	108
2. PAKHANORE	78	36,000	300
3. PAKHANORE	177	81,177	300
4. PAKHANORE	15	6,000	177
5. PAKHANORE	15	6,000	177
6. PAKHANORE	36	16,536	60
7. PAKHANORE	40	18,000	60
8. PAKHANORE	40	18,000	60
9. PAKHANORE	40	18,000	60
10. PAKHANORE	40	18,000	60



L E G E N D

- PROJECTED COMMANDABLE AREA OF PAKHANORE TANK
- EXISTING CULTIVATED FIELDS
- BOUNDARY LINE OF PROJECT AREA BY VILLAGE
- RAILROAD LINE
- ROADS
- COLLECTORIAL STRUCTURES OF MAIN AMBULANCE CANALS
- STANDARDS, QUALITY AND ACCIDENTS
- EXISTING BUILDING FACILITIES
- AREA LINE FOR UFTING AMBULANCE
- PROPOSED MAINLINE FACILITIES
- RAILROAD
- EXISTING VILLAGE

COMPLEX TECHNICAL CORPORATION AGENCY
 DATE: 1961
 IMPROVEMENT PLAN FOR PAKHANORE
 PROJECTED COMMANDABLE AREA
 OF PAKHANORE TANK
 DRAWN BY: [Name]
 CHECKED BY: [Name]
 APPROVED BY: [Name]

Table 4.4.1-5 Dimensions of Required Pumps for Up Land

No. of Pumps (1)	Distance (m) (2)	Accumulative Distance (m) (3)	Suction Level (m) (4)	Delivery Level (m) (5)	Actual Head (m) (6)	Length of Pipe Line (m) (7)	Pump Capacity cu.m/sec cu.m/min (8)	Suction Bore (mm) (10)	Delivery Bore (mm) (11)	Pipe Line Loss Head (%) (12)	Loss Head (m) (13)=(7)x(12)
1	RD.0		300.228-306.324	313.89	13.66	394.0	0.028	150 - 125	250	1.5	0.59
2	RD.0-191.0	191.0	299.92	307.15	7.23	700.0	0.038	150 - 125	250	3.0	2.10
3	RD.11-139.0	3,436.0	298.68	307.85	9.17	269.0	0.012	100 - 80	150	3.5	0.89
4	RD.13-134.5	4,042.0	298.48	304.70	6.22	171.0	0.013	100 - 80	150	3.8	0.65
5	RD.14-301.5	4,511.1	298.28	303.60	5.32	388.0	0.020	125 - 100	200	2.3	0.89
6	RD.15-172.0	4,698.6	298.19	305.05	6.86	373.0	0.034	150 - 125	250	2.1	0.78

Total Head (m) (14) = (6)+(13)+1.0m	Efficiency (%) (15)	Water Horse Power (HP) (16)	Shaft Horse Power (HP) (17)	Installed Capacity (HP) (18)	Unit (19)
15.25	70	8.13	10.56	13	1
10.33	73	7.16	9.31	12	1
11.06	63	2.81	3.65	5	1
7.87	64	2.13	2.77	5	1
7.21	68	2.82	3.67	5	1
8.64	72	5.43	7.07	10	1

Notes: 1/ Total Head = Actual Head + Loss Head + Pump Loss (1.00m)

2/ Water Horse Power = $0.222 \times \frac{Q \cdot H}{\eta_p}$ (HP)

where Q : Capacity (cu.m/min)

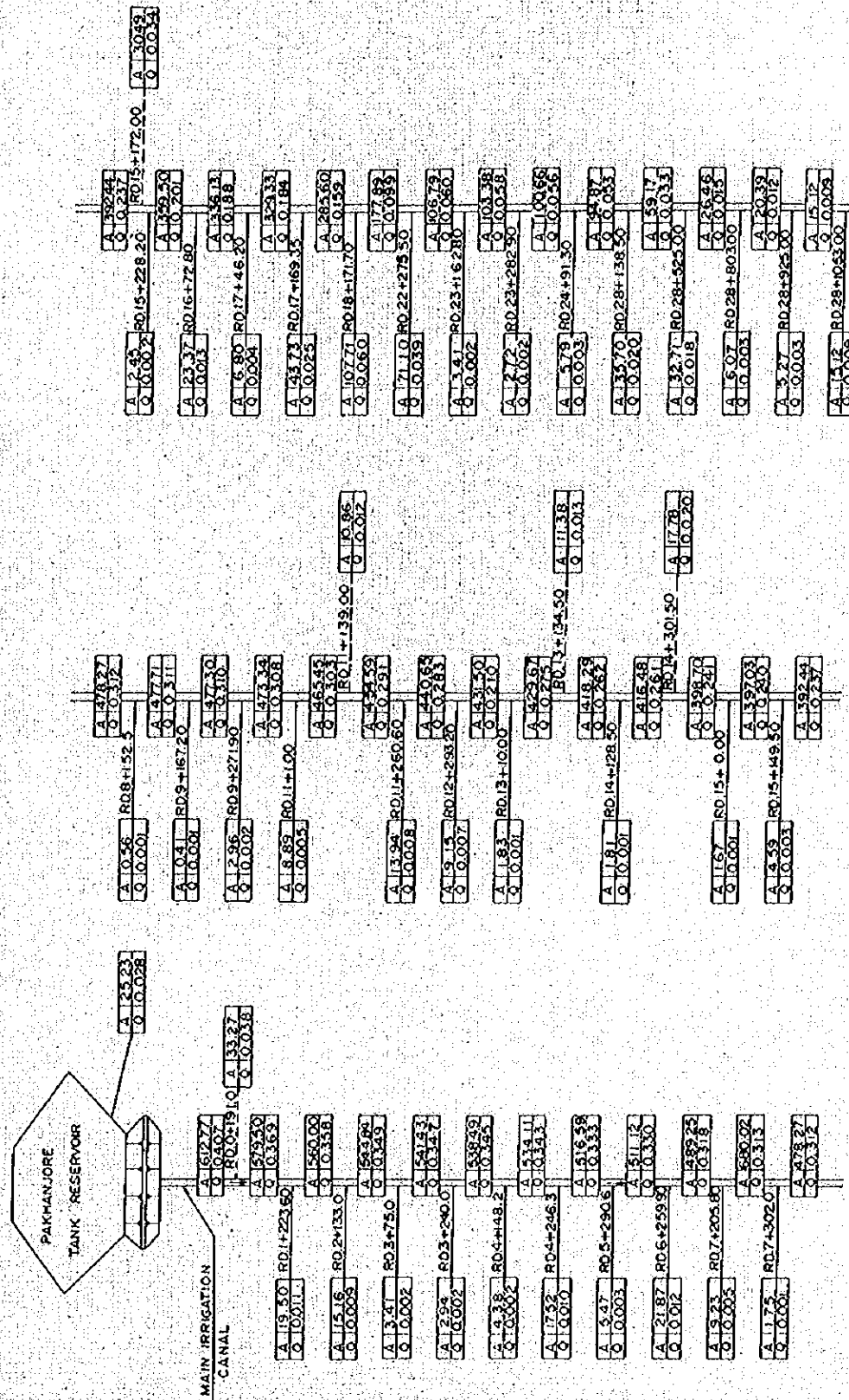
H : Total Head (m)

η_p : Efficiency (%)

3/ Shaft Horse power = Water Horse power x 1.3 (HP)

4/ Installed Capacity = Shaft Horse power x 1.2 (HP)

Fig. 4.4.1-1 DIAGRAM OF WATER SUPPLY SYSTEM, NET IRRIGABLE AREA AND DESIGN DISCHARGE



REGENO

A : NET IRRIGABLE AREA, IN ACRE
 Q : DESIGN DISCHARGE, IN CU. M/SEC

—||— : OUT-LET (GRAVITY IRR.)
 - - - -||- : OUT-LET (LIFTING IRR.)

Table 4.5.1-4 Working Table for the Pakhanjore Tank (Existing) (Catchment Area : 15.02 sq. km)

Month	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Initial Re- servoir Level, in m			Water Surface Area, in sq. m	Inflow, in cu. m/month	Draw-off, in cu. m/month	Evaporation mm/month	cu. m/month	Net Deduction or Addition, in cu. m/month	Final Reservoir Capacity, in cu. m/month	Over Flow, in cu. m/ month	Shortages, in cu. m/ month
10									2,670,000		
11	306.32		2,380,000	31,542	301,850	79.8	189,924	- 460,232	2,209,768		
12	305.80		2,000,000	31,542	572,080	74.4	154,800	- 695,338	1,514,430		
1	304.87		1,410,000	31,542	559,390	90.4	127,464	- 655,312	859,118		
2	303.65		910,000	28,538	314,180	108.2	98,462	- 384,104	475,014		
3	302.40		580,000	31,542	360,570	198.1	114,898	- 443,926	110,000		(-) 78,912
4	306.50		170,000	31,542	322,790	280.4	47,668	- 338,916	110,000		(-) 338,916
5	300.50		170,000	31,542	78,630	393.0	66,810	- 113,898	110,000		(-) 113,898
6	300.50		170,000	37,550	289,200	191.0	32,470	- 284,120	110,000		(-) 284,120
7	300.50		170,000	1,257,173	-	84.6	14,582	+ 1,242,791	1,242,791		
8	304.45		1,200,000	2,720,122	130,290	77.7	93,240	+ 2,496,592	2,670,000	1,069,383	
9	306.32		2,380,000	3,215,782	110,150	72.6	172,788	+ 2,932,844	2,670,000	2,932,844	
10	306.32		2,380,000	497,162	96,830	86.6	206,108	+ 194,224	2,670,000	194,224	
Total				7,945,039	3,135,196	1,736.8	1,319,014			4,196,451	815,846

Note: (6) : Reference to Pakhanjore Dam Report prepared by Indian Government was made.

(9) : As shown in Fig. 4.5.1-2, the existing full water level of Pakhanjore Tank is 306.32 m (1,005 feet), and its storage capacity is 2,670 x 10³ cu. m. Dead water level is 300.5 m (1,001 feet) and its dead water capacity is 110 x 10³ cu. m.

Table 4.S.1-5 Working Table for the Pakhanjore Tank (Plan)

(Catchment Area : 15.02 sq. km)

Month	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Initial Reservoir Level, in m	Water Surface Area, in sq. m	Inflow, in cu.m/month	Draw-off, in cu.m/month	Evaporation, mm/month	Net Addition, in cu.m/month	Final Reservoir Capacity, in cu.m/month	Over Flow, in cu.m/month	Shortages, in cu.m/month			
10									5,180,000		
11	306.80	2,820,000	31,542	301,850	79.8	225,036	- 495,344	2,684,656			
12	306.31	2,380,000	31,542	572,080	74.4	177,072	- 717,610	1,967,046			
1	305.50	1,800,000	31,542	559,390	90.4	162,720	- 690,568	1,276,478			
2	304.52	1,230,000	28,538	314,180	108.2	133,086	- 418,728	857,750			
3	303.65	910,000	31,542	360,570	198.1	180,271	- 510,299	347,451			
4	301.80	430,000	31,542	322,790	280.4	120,572	- 411,820	110,000			(-) 174,369
5	300.50	170,000	31,542	78,630	393.0	66,810	- 113,898	110,000			(-) 113,898
6	300.50	170,000	37,550	289,200	191.0	32,470	- 284,120	110,000			(-) 284,120
7	300.50	170,000	1,257,173	-	84.6	14,382	- 1,242,791	1,352,791			
8	304.65	1,290,000	2,720,122	130,290	77.7	100,233	- 2,489,599	3,180,000			662,390
9	306.80	2,820,000	3,215,782	110,150	72.6	204,732	+ 2,900,900	3,180,000			2,900,900
10	306.80	2,820,000	497,162	96,830	86.6	244,212	- 156,120	3,180,000			156,120
Total			7,945,039	3,135,196	1,736.8	1,661,596					3,719,410
											572,387

Note: (6) : Reference to Pakhanjore Dam Report prepared by Indian Government was made.

(9) : Design full water level is decided to be 306.78 m (1,006.5 feet); including the raise of water level of 45 cm (1.5 feet), and the storage capacity of Pakhanjore tank of $3,180 \times 10^3$ cu.m can be expected.

FIG. 4.5.1-2 AREA AND CAPACITY CURVE FOR PAKIANJORE TANK

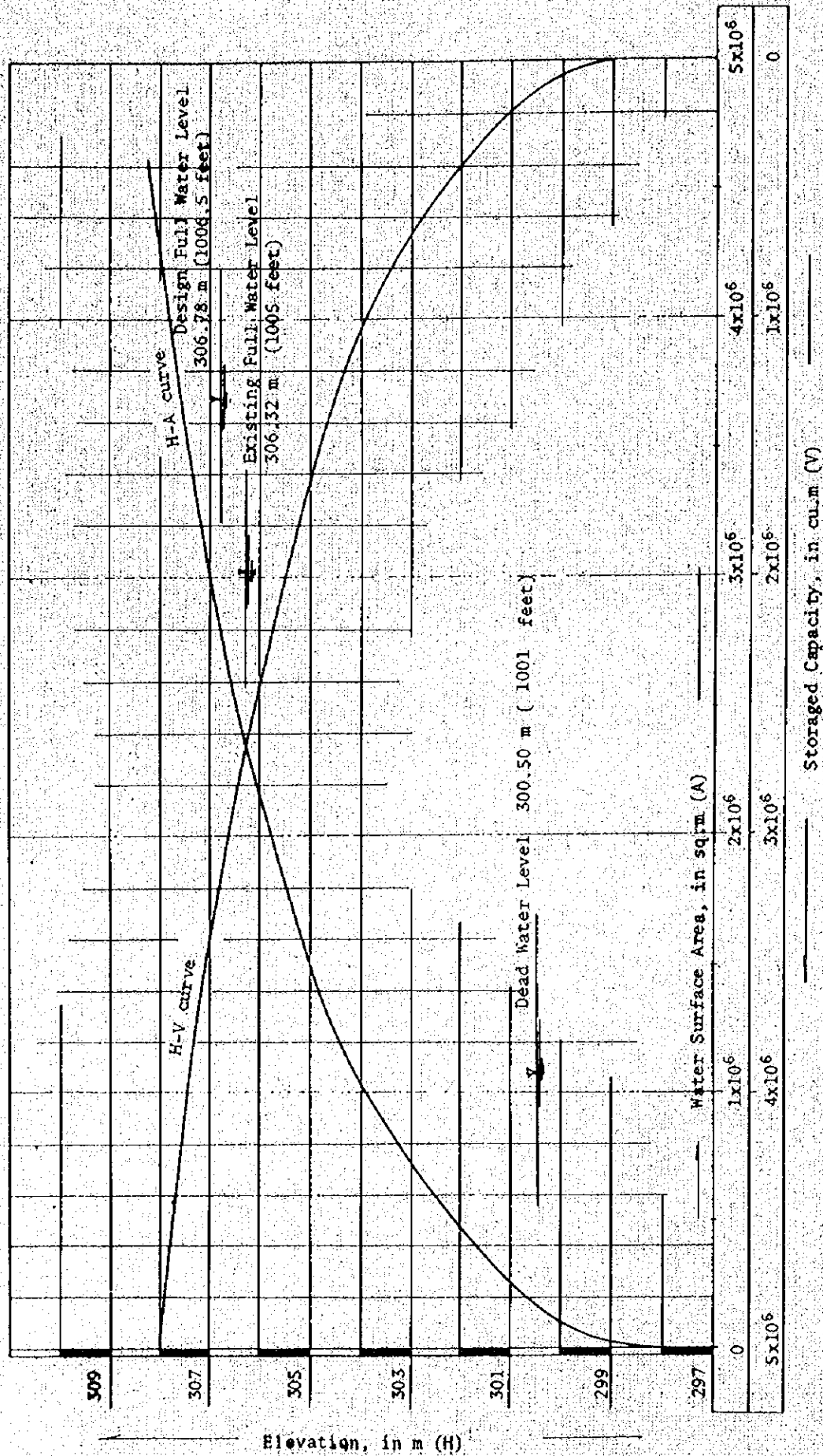


Fig. 4.5.1-3 ALEXANDER BINNY'S CURVE

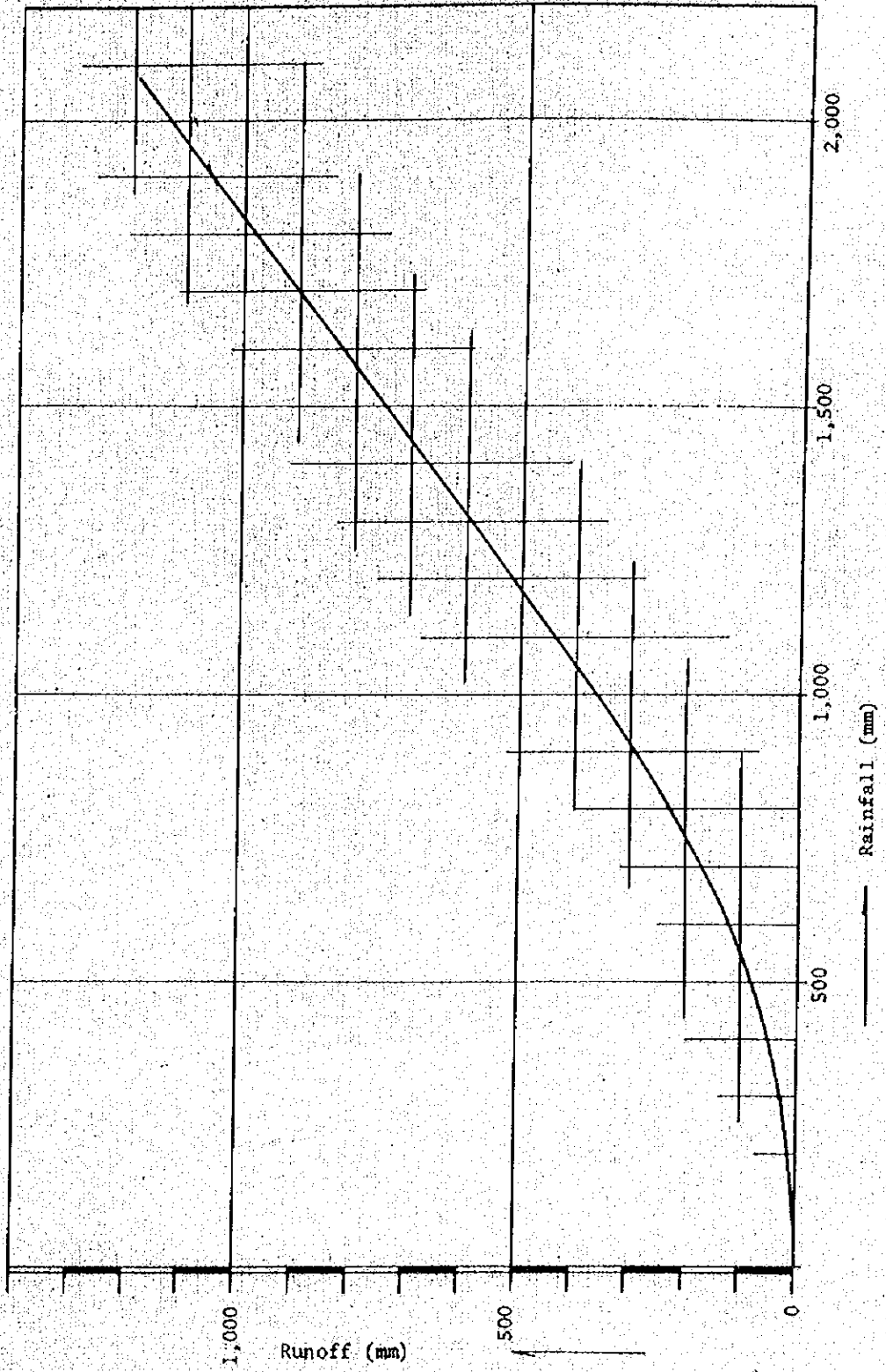
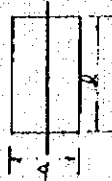






Table 4.6-1 Equation for Estimating the Required Earth Moving Volume (V), Mean Haul Distance (D) and Output of Machine (V)x(D)

Class	Description	Equations	V (cu.m/sq.m)	D (m)	V x D
I	 <p>$\theta = 0$</p>	$\frac{h \cdot b \cdot b}{4}$	$\frac{2}{3} b$	$\frac{h \cdot b^2}{6}$	
II	 <p>$\tan \theta < \frac{1}{K}$ ($0 \leq \theta < \tan^{-1} \frac{1}{K}$)</p>	$\frac{IKb^3(K^2 \sin^2 \theta + 3 \cos^2 \theta)}{24 \cos \theta}$	$\frac{2b \cos \theta \sqrt{K^2 \sin^2 \theta + \cos^2 \theta}}{K^2 \sin^2 \theta + 3 \cos^2 \theta}$	$\frac{IKb^4 \sqrt{K^2 \sin^2 \theta + \cos^2 \theta}}{12}$	
III	 <p>$\tan \theta > \frac{1}{K}$ ($\theta > \tan^{-1} \frac{1}{K}$)</p>	$\frac{h \cdot b \cdot b}{6}$	$\frac{1}{2} \sqrt{b^2 + b^2}$	$\frac{IK^2 b^4}{12}$	
IV	 <p>$\tan \theta > \frac{1}{K}$ ($90^\circ > \theta > \tan^{-1} \frac{1}{K}$)</p>	$\frac{Ib^3(3K^2 \sin^2 \theta + \cos^2 \theta)}{24 \sin \theta}$	$\frac{2Kb \sin \theta \sqrt{K^2 \sin^2 \theta + \cos^2 \theta}}{3K^2 \sin^2 \theta + \cos^2 \theta}$	$\frac{IKb^4 \sqrt{K^2 \sin^2 \theta + \cos^2 \theta}}{12}$	
V	 <p>$\theta = 90^\circ$</p>	$\frac{h \cdot b \cdot b}{4}$	$\frac{2}{3} b$	$\frac{h \cdot b^2 \cdot b}{6}$	

Remarks: $K = \frac{h}{b}$, $I = \tan^2 i = \frac{2h}{b \cdot \cos \theta + i \sin \theta}$, $i =$ Land slope, $h =$ Maximum depth of excavation

第5章 生活改善計画

第 5 章 生活改善計画

5-1 基本構想

生活面でも、他の部面同様改善する局面を多く抱えている。旧来の慣習の変改を計る場合、常にある種の抵抗が伴うことは避けがたいことであるが、やる気にさえなれば、ちょっとした工夫で生活上の利便は大きく増大されよう。そのためには現況より一歩でも前進しようという、積極的な意欲を喚起することが根本であろう。

しかしながら、同時に日常生活の基本的な条件が整えられることが必要である。基本的な条件にも幾つか上げられようが、ここでは現在最も必要と考えられ、かつ、現況からそれほどかけ離れていない現実的なものに絞るのが妥当であろう。そこで村落内の排水施設の整備をとり上げることにしてはどうかと考える。雨季における排水は勿論、乾季においても日常生活で使用する水の処理は、病気の発生防止等の公衆衛生上の観点からも、疎かにできないと考えられる。生活水準の向上に比例して、水の消費量は増大するであろうし、やがて乾季にも圃場かんがいが行なわれるようになれば、村落内での排水の措置が問題になってくるであろう。この問題は個々の農家では対処しきれない問題であり、また、十分な効果も期待できないから、一つの全体的な計画のもとに村落の排水施設の整備を実施しなければならない。

日常生活上必要な水は、すでに確保されているから、上水道の整備は次の課題として検討される時期が来よう。電気の導入も一つの重要な基本的な生活施設の整備であり、入植者も熱心に望んでいることであるが、送電線の整備が先行されなければならぬし、農家の経済水準からいっても、今後の検討課題とされるべきであろう。家の中の台所施設の改善や家事作業の進め方、より豊富で均衡のとれた栄養摂取の仕方、育児方法の改善などの問題も重要な課題である。これらについても適切な助言と、主婦自からの創意と工夫によって、大いに改善されうる余地があると考えられる。

第二の生活改善計画として、情報伝達施設—無線連絡、サービスマンの整備が考えられる。これは陸の孤島ともいふべき、この地の入植者が広く外界との接触を密にして、社会的経済的あるいは文化的の各種の情報をキャッチして、生活向上のための積極的意欲をかきたて、鼓舞するのに役立つであろう。各種の営農面の改善も、終局は入植者の生活向上のためであるといってもよいが、根底に入植者自身の生活向上への意欲がなければ、それは机の上だけの計画に終わってしまう。現状から少しでも前へ出ようとする動機は、外界との接触によって誘発されるであろう。

5-2 実施設計

5-2-1 排水施設整備計画

主として、雨季における住民居住地域の排水のために村落内に幹線排水路と、各入植者の住居及び小学校その他の敷地から、この幹線排水路へ雨水を排除する支線排水路を設ける。日常生活において使用された水の排水も、勿論、これらの排水路によって排除される。

5-2-2 情報伝達施設整備計画

バカンジョールに親局 (Key Station) を設け、各種の情報のうち入植者に必要と思われるもの、または入植者の好むもの等を電波に乗せて流す。ラジオ番組をそのまま流すこともあろう。また、公的機関その他から広く入植者に伝達したいことがらを流すこともできよう。このことによって、迅速にかつ広範囲にわたって、同時に情報の伝達が可能となり、入植者の利便と行政能率の向上にも役立つ。毎日一定の時間帯を決めておき、利用者はこの時間帯がきたらスピーカーに注意を向けるようにする。緊急の連絡をする必要が起ったときは、誰でも親局に申込みことによってその連絡事項を流してもらいことができるようにする。緊急連絡はあらかじめ、きめられたコール・サインで放送が開始される。人々は、このコール・サインによって緊急連絡が入ることを知ることができる。各入植農家または、数戸に1台の割合で受信装置が配置される。入植者は、毎日朝晩あるいは昼休み時など定時の時間帯に流される情報サービスを家の中に居てキャッチすることができる。情報だけではなく、時には音楽を聴くこともできようし、演劇の放送を楽しむこともできよう。入植者は、時々乾電池を取り換えることによって、これらのサービスを楽しむことができる。音量を調節することも可能であるし、必要がなければスイッチを切ることも可能である。この施設の整備によって、入植者の眼はより一層外の世界に向って開かれ、彼等と外界との距離は近いものとなる。この計画のために、親局及び各戸に配置される受信装置を含めて経費12万ルビーが当てられよう。

第6章 農業協同組合計画

第 6 章 農業協同組合計画

6-1 基本構想

a. 生産過程における協同組織の確立

現時点における現地の農業その他の実態から見て、先ず何よりも優先して考えられなければならないのは、如何にして農業生産の水準を高めていくか、そのためにどのような手段・方法がとられるべきであるかということであろう。生産物の販売などの経済的行為における協同もさることながら、農業生産の物的拡大のための協同関係の確立が先行しなければならない。労働手段が貧弱で、殆んど裸の労働力が苛酷な自然と直接に向い合っているという現在の条件の下においては、個人でなしうることはたかがしれている。したがって、農家経済のすみやかな発展を図るためには、生産過程における入植者相互間の協同組織が確立される必要があろう。この組織は、入植者のきわめて身近に作られ、主として農業生産面の活動を行なうことをその機能とするが、それだけに止まらず日常生活面における協同も、その機能となし得る。それは多分に協同組合以前の組織であるが、近い将来の農協の基礎的下部組織となるであろう。

b. 基底的生産組織の規模

生産過程における基底協同組織の規模は、この性質から云って5戸前後が最小単位となろう。これは必要に応じて、もっと多い人数を構成員とする場合も生じよう。組織の結合の契機は、兄弟や親戚という血縁の場合や、友人同志の場合、あるいは家が隣接した仲間同志ということもあり得よう。できるだけ人工の加わらない自然に入植者の間に生じた協同関係を基礎にすべきであろう。

c. 機能集団の育成と農協の活動分野並びに規模

特定の明確な目的をもち、それを実現する機能を有する集団を農協活動の協力組織として育成することは、農協組織の確立と発展のために有効な方法の一つであろう。それは、農業機械の運転者集団の場合もあろうし、また、特定の農業技術の研究グループであることもあろう。この集団もまた、生産過程における協同行為を明確な目的意識の下に推進することになろう。これらのグループの活動により、農業生産物の種類や品質も一定化し、販売の有利性が確保されることになろう。

農協はこの機能集団の活動を基礎にしながら、多面的な課題に応じていくことになろう。それは耕耘機械、防除機、脱穀機などの貸出し、肥料、農薬等の供給、生産、生活両面における資金の融通、農産物の販売、日用必需品の供給などであろう。

農協の現実的な適正規模は、入植者の交易の範囲や社会的行動半径からいって、5前後あるいは、せいぜい10程度の数の村落の区域とするのが妥当と考えられる。あまりに広大な区域にすることは、入植者の農協に対する関心と、組合員の結合力の増大に必ずしも益しないからである。人は見知らずの人間と協同関係を結ぶことは困難である。入植者の経済活動の範囲と行動圏は時

の経過とともに次第に拡大していくであろうが、組合の規模もそれに応じて大きくしていけばよい。組合の規模が小さいために生じる取引き上の不利は、連合会組織によっても補うことができる。

6-2 実施計画

6-2-1 互助班の編成

各村落内の互いに家が隣接している5戸前後の農家をもって互助班を編成する。この互助班は、日常生活の上においても、また、農業生産活動の上においても相互に援助しあう、基礎的な集団となる。

相互に協力して解決されるべき問題はまずこの班において討議され、この班の手にあまる場合は村落全体の検討に付される。冠婚葬祭などの日常生活上必要な協同はこの班によって遂行される。自家の労働力のみでは処理しきれないか、または数人が一緒に協力して行なった方が効果的にできるような農作業は、この班を基礎として遂行される。特殊の技能を要する仕事や、特にある種の仕事に熟達した人は別として、皆で一緒にやった方が楽しくもあり、能率もあがる仕事は割合多いのではなからうか。一連の仕事を幾人がでその一部分ずつ分担し、分業して行なうように工夫することは、農業生産の効率を高める上で有効な方法となる。例えば、田植は苗取りをする人と植付けをする人とが一組となって行ない、一枚の田圃の植付けが済んだらすぐ灌水することによって、活着が確実となり、順調な生育が開始されることになる。

勿論、この地縁的班組織の他に、兄弟や親戚などで構成した血縁的な任意のグループによってこれらの共同作業が代替あるいは補完されることもあり得よう。

6-2-2 機械作業班の編成

固い土を耕起したり、一度に多くの作業をする必要がある場合は、そのような作業のために作られた農機具を用いるべきであろう。しかしこれを運転するには、特別の技能と知識が必要であり、また一人では彼の身体に支障がある時には機械は遊んでしまう。そこで、機械に習熟した数人が一つの班を構成して協力して作業を進めることが必要となる。このために20才前後の知識吸収力が旺盛で、体力もある数人の農民をもって機械作業の中核たらしめる。彼等は各村落の若者の中から選択され、ミックスト・ファームで訓練を受けることができる。防除作業など多くの補助者を要する作業は互助班とこの機械作業班との共同作業として行なえば好都合であろう。

機械作業班は、機械の種類ごとにも異ってもよいし、同じ班が、幾種類もの機械を操業するようにしてもよい。肝心なことは、機械操作の責任者と機械の保守・管理の責任者を明確にしておくことと、機械が破損した場合の費用の負担方法を明確にしておくことである。通常、作業をやってもらう農家は、作業の量に応じて一定の対価を支払う。政府から支給される機械は班の共同所有としてもよいであろうが、農協の所有にしておいて、作業班が利用料を支払ってこれを動かすことにした方が無難ではないかと考えられる。協定にもとづいて、この計画のために導入される機械はパワー・テラー35台、動力防除機50台、動力脱穀機10台、コーンシュエー5台となる。機械の

導入にあたっては、現在飼われている役牛との関係について留意を払わなければならない。役牛もなかなか有用で、かつ、経済的でもあるから、代掻きや砕土などの作業には役牛が使用されるべきであろう。機械が、今一挙に畜力にとって代ることは賢明な方法ではない。

6-2-3 小規模多目的農協の設立

a. 機能

現段階では、前述したように、農協の基礎的単位は入植者をとりまく経済圏の広さ、彼等の日常行動半径の大きさに、できるだけ一致させることが肝心である。現在、P.M.A.があってそれなりの活動をしているけど、村落開発を一層促進するために、パカンジョール・タンク水掛りの4つの村落を、活動の主な範囲とする小規模の農協を組織させることが、一つの案として考えられる。その農協を、ここでは仮にパカンジョール多目的農協(Pakhanjore Agricultural Multipurpose Society = P.A.M.S.)を呼ぶ。

P.A.M.S.は、入植者の営農、生活の両面にわたって彼等の現在の要望に広く応えるような活動を行おう。すなわち、各種の農業機械を設置しておいて、上記の機械作業班に貸出すとか、ライスミールを設置して、入植者の利用に供し、糶摺、搗精の労力から主婦を解放するとか、あるいは日用必需品、農業用諸資材、農作物種子の供給などの多面的活動を行おう。農業生産が増大してくればその販売も将来の重要な仕事となろう。また、販売代金を貯金として農協が農家から預っておく必要も生じてこよう。

b. 活動の規模

前述のような機能を十分に果たすためには、専任の常勤職員も置かねばならぬし、事務所やその他の施設も必要となろう。それが可能となるためには一定の活動規模が確保されなければならない。

パカンジョール村落開発計画の中の営農計画によれば、5年間後の農業粗生産額は4つの村落をあわせて、おおむね197万ルピーと見込まれ、現在の66万ルピーの約3倍となる。自家消費が現在の20%増となるものとしても、販売にまわる部分は市場価額にして約149万ルピーと見込まれ、現在の34万ルピーの約4.4倍となろう。(「標準農家の収支」の表参照)。現在、入植者の交易の場であり、同時に社会の場、娯楽の場でもある週一回のバザールは、彼等の生活にとって欠くことのできないものである。それで、現在のバザール経済の規模はそのまま維持して、それ以上に今後増大する農産物の販売をP.A.M.S.が取扱うものとするれば、その事業の規模は115万ルピーとなろう。この他、農業生産資材や生活物資の供給、農機具等の共同利用、施設の利用、信用事業(農産物販売代金のうち、すぐ必要としない部分を貯金として農協が預かるほか、もしできることなら、現在の政府からの貸出金を農協が政府に代って管理する)などを農協の事業として行なうことにすれば、事業規模は第6-2-2表に示すように283万ルピーになる。(共同利用施設及び農村工業の分として、この上更に α が見込まれよう)。販売・購買事業の手数料を3%、信用事業の手数料を1%とすれば、各事業からの収入は68,000Rs + α と見込むことができる。これだけの経営規模が確保できるならば、専任の職員を5名程度雇って、事務の処理

をさせることができ、農協として一応の活動は継続できるであろう。

c. 管理・運営

a や b で述べたことは単なる一つの設例にすぎないが、4つの村落の約230戸の集団でも入植者が必要とする農協を組織してやっていると一応の「めど」は立ったわけである。そこで、次の課題は、そのような農協組織をどのようにして入植者自身のものとして管理・運営していくかということである。

先ず、農協を入植者の身近に設立して、彼等自身にこれを営農と生活の向上に役立てていこうとする意欲が湧き起ってくるようにしなければならない。しかし、自然にそのようになるのを待っていたのでは時間が永くかかるから、協同の具体的な効果についての教育が必要となろう。それには、ミックスト・ファームにおける中堅農業者の訓練がよい機会を提供することができよう。

次に、入植者自身の手によって、彼等の中から農協の役員が選出されなければならない。役員達は農協の事業の運営や管理の方針を立て、組合員の総会における決定を経てそれを実施に移す。組合の管理・運営上の基礎的重要事項は全て総会の討議と採決によって決定されなければならない。その次に重要な事項は、役員会によって決定され、さほど重要でない事項は責任ある立場の職員の判断に任される。

事業運営のために必要な当初の経費は、組合員加入出資金に依存するが、第2年目以後の運営経費は、組合事業の利用手数料によって賄わなければならない。組合員の経済的負担は、加入時の出資金の拠出に止められるべきである。勿論、事業規模を拡大する必要が生じたときは総合の議決によって、必要な新出資金の拠出が決定されよう。事業収入から必要経費を控除して、なお残余があれば、それは組合員に対して、その組合事業の利用の程度に応じた配分がなされるか、または事業拡大乃至組合員教育のための資金として積立てられる。

以上のような入植者自身の手による農協の管理・運営を入植者の全くの独力で成すことには、最初は多くの困難が伴うであろう。したがって、関係指導機関の適切な助言・指導・援助が非常に重要な役割を果たすことになる。

6-3 現段階における農民の意向について

農協に関する現段階の農民の意向はひと口に言って、決して高いものではない。それにはそれなりの幾つかの理由があると考えられる。一つには、農業生産がまだ小規模であり、農家経済の水準が低いために、農協のような組織を作って何かやるほどの現実の必要性が今のところそれほどないということである。また商品経済がそれほど進んでおらないため、悪徳商人等による中間搾取などの弊害がそれほど強く意識されておらないことも理由の一つである。しかし、協同組織の必要性は徐々に入植者の意識にのぼりつゝあるようである。それは例えば、パーマナルの常設店舗(Parmanent Shop)から、日用必需品を掛け買いし、農産物のできる秋に支払いを済ますということを(入手時市価の2割増)余議なくされている農民からの生活費を一時用立てしてくれるような農協があればいいという声に表われている。また、兄弟や親しい友人と一緒に農機具を共同利用して農業生産を、もっともっと

拡大したいという声も聞かれた。この声は、われわれが聞いたもので最も一般的のものであった。

「大きな市場（ライプール）へ出荷すれば高く売れるのだが」という声もあがっている。

協同組合組織についての期待は何かという問に対しての回答は、大抵は市価販売、廉価購入という印で押したような返答であった。協同組合組織の効用についての認識は、一応大分の入植者が持っているとも見てよい。しかし、その必要性を強く感じる段階には到っていないようである。「協同組合という考え方は良いものであるが、我々はそれがなくても何とかやってきたし、今も何とかやっている。しかし、あつた方がよいだろう」と言うのが、入植者の平均的意向のようである。農業生産が今後現実的に高まってくると、上記のような消極的な考え方は一転して積極的なものに変化するであろう。その時期は、まもなくやってくるにちがいない。

6-4 考えられる農村工業について

現在、1年間のほんの $\frac{2}{3}$ の期間は殆んど農作業らしい仕事もなく、ダム工事で働く以外は兼業の機会にも恵まれていない。また、婦人は圃場に出て働かず、専ら屋内の仕事を担当しているが1日中やるほどの仕事があるはずもない。たとえ近い将来に水が来て乾季の農耕が可能になっても、なお相当の時間は残るであろう。これらの余剰労力を活用して、生産的労働とする場が提供されるならば、入植者の生活状態の改善は一層速かに進むことができる。

また、現在この地域で生産された農産物は、全く加工されることなく遠くの市場へ搬送されている。これらの産品の市場価値を高め、輸送費を節減するためにも加工して出荷することは、余剰労力の活用にも一石二鳥となるであろう。

農村工業は、この二つの要請に応える有力な方策として検討される十分な値打ちがあろう。

考えられる農村工業の分野としては

- 1) ライス・ミール
- 2) オイル・ミール
- 3) ロープ・メイキング
- 4) 麻袋製造
- 5) 澱粉製造
- 6) 果実、グリーンピース等の罐詰製造
- 7) その他

などがあげられよう。ライス・ミールは、すでにカブシに1ヶ所設けられているが、この地域の稲の生産増加に伴って、パカンジョールにも必要になろう。オイル・ミールは、この地域で生産されているゴマ及びナタネの搾油施設であり、今後新品種の導入に伴って増加するこれらの産物を有利な価格で販売する一助ともなるし、また、入植者の食用油摂取を容易にし、彼等の栄養状態の改善にも役立つことになる。3)及び4)は剥皮、乾燥した上で、無雑作に束ねられて出荷されている。ケナフを原料として、商品価値の高い製品とする設備である。3)は、稲葉を原料としてロープも製造できるような機械の導入が望ましいであろう。4)は穀類の包装に一般的に用いられている麻袋の製造であり、これ

は農産物の出荷のために麻袋を購入している入植者に対しても利益をもたらすことになる。5)は、現在収穫されたまゝの姿で出荷されているメイスや馬鈴薯を、高価で安定した価格で売れる澱粉に凝縮する施設である。6)は、この地域の自然条件を活用して生産される特産果実やグリーンピースなどを腐敗しにくい罐詰の形に加工する施設である。7)の、その他としては家庭の主婦などの器用な手先を活用した仕事は何かと考えられるのではないか。

どの農村工業をとり上げるにしても、他の地域でもあまり経験がないだけに、事前の慎重な市場調査、技術研究と運営体制の整備が重要である。特殊な技術が要求されるから、その技術者をどのように確保あるいは育成するかも重要な問題であろう。ライス・ミール以外の施設の導入は、一応試験的段階を経た上で、本格的な実施に移ることが必要だと思われる。とりえず1)~3)までくらいが、現時点で採択が可能な範囲であろう。これらをどの地点に設置し、誰が管理・運営するかも重要な問題点である。何故なら、一定の経営的感覚と市場についての知識・感覚がないと、経済ベースに乗った経営が困難であると思われるからである。それで当初数年間はこれらの施設をミクスト・ファームに設置して、運転技術と経営感覚の習熟に努めるという過程を経る必要がある。そして充分なる経験を積み、十分に採算が合うことを確認した上で、農協に移管してその運営に当たらしめるのが妥当な手順であろう。農協の販売事業との緊急な連携のもとで、農村工業は発展を約束されるだろう。

精米機、搾油機、製縄機を計画する。

精米機は、農村の現情及び開発計画の進展を考慮し、自家消費米を調整する労力を省力することを主体にし、余力を持って近在の農村の消費米調整をカバーする程度の能力を持った機種を選んだ。

搾油機については種子割砕機、搾油機、油濾過機を一体に組み込んだものとし、能力はあくまでも自家消費分及び余力で近在農村分をカバーする程度のものとする。

製縄機は稻草、麻を材料とし、 $\frac{1}{16}$ インチから $\frac{1}{4}$ インチまでを、生産できる機種を選択した。

Table 6.2.3-1 The Regional Economy and the Agricultural
Co-operative Activities

(Unit: rupee)

Classification	Present		Future	
	Total	For the agri- cultural co- operative society	Total	For the agri- cultural co- operative society
Sales of farm products	340.4	13.8	1,492.8	1,152.8
Purchases of productive materials	38.5	11.8	682.5	519.5
Purchases of necessities of life	300.6	-	745.0	320.0
(Breakdown of purchases of productive materials)				
Fertilizers	18.4	11.8	271.0	271.0
Agricultural chemicals	5.5	-	135.5	135.5
Farm applicances and machinery	6.8	-	113.0	113.0
Fuels	-	-	50.0	50.0
Others	8.7	-	113.0	50.0
(Breakdown of purchases of necessities of life)				
Seasonings and the like	200.2	-	350.0	100.0
Clothing	42.8	-	150.0	50.0
Articles of daily use	38.0	-	120.0	70.0
Others	19.7	-	125.0	100.0

Table 6.2.3-2 The Magnitude of Business of P.A.M.S.
(Pakhanjore Agricultural Multi-purpose Cooperative Society - Tentatively named)

	Business scale rupees	Commission rate %	Operational scale rupees	Remarks
Marketing	1,153,000	3.0	34,590	
Purchasing	840,000	3.0	25,200	
1) Agricultural productive materials	520,000	3.0	15,600	
2) Necessities of life	320,000	3.0	9,600	
Facilities for collective use	α		α	Income from leasing power tillers, weeding machines, etc.
Agricultural village industry	α		α	Income from processing operations such as rice mill, oil mill, rope-making, etc.
Banking business	836,000	1.0	8,360	
1) Government funds	536,000	1.0	5,360	
2) Funds from affiliates	300,000	1.0	3,000	Commissions for the custody of government funds
Total of output and input	2,829,000 + α	-	68,150 + α	
Wage payment to employees	5 persons	500 rupees a month	30,000	
Input			38,150	
Others				

第7章 概算事業費

第 7 章 事業費概算

本プロジェクト事業費の算定は下記の分類にしたがって行った。

事業費 (4,115)	{	直接投資 (2,605)	{	土地基盤整備
				農業初期投資
	間接投資 (1,320)	{	倉庫及び設備器具	
		建設機械		
		事務所及び車庫		
		運営及び維持管理		
	}	その他 (190)		

※ 単位 千Rs

以上により算出した結果は次のとおりである。

	印度現地通貨	外貨分(CIF)	計 (千Rs)
直接投資	1,230	1,375	2,605
間接投資	310	1,010	1,320
その他	30	160	190
総事業費	1,570	2,545	4,115

(注) 工事費の積算は、下に示す単価表に従って実施した。

日本製の土木機械で施工する場合は、この単価表に示された作業内容に応じて単価の額を変更し、又単価を外貨と邦貨とに分割した。

SCHEDULE OF RATES
DANDAKARANYA PROJECT
IN FORCE FROM 15-11-1963

Table 7-1 Cost Estimation

Item	Description	Total Cost	(unit = 1,000 Rs)		Remarks
			Currency Foreign	Component Domestic	
Irrigation Works	Renovation of shape & gradient canal structures, Measuring facility, Reservoir (spillway) Irrigation facility for paddy and upland	930	310	620	See Table 7-2
Land Consolidation	Land shaping, Field arrangement, Road, Bridge, Drainage, etc.	855	245	610	See Table 7-2
	Sub-Total	1,785	555	1,230	
Agro. Initial-Input	Agricultural machinery & instrument:	430	430	-	
	Fertilizer:	270	270	-	
	Chemicals & Seeds	120	120	-	
	Sub-Total	820	820	-	
Better Living	Farmstead drainage:	10	-	10	
	Wireless information service	120	120	-	
Farmer Cooperative	Prefab storage, Oil mill, Rice mill, Rope making machine, Building:	210	160	60	
	Vehicles:	80	80	-	
Construction Equipment		650	650	-	
Operation	Running expense, Maintenance	250	-	250	
	Sub-Total	1,320	1,010	310	
Miscellaneous	Inland transportation and Others	50	20	30	
	Ship transportation	140	140	-	
	Sub-Total	190	160	30	
	Total	4,115	2,545	1,570	

Table 7-2 Estimates of Direct Investment Cost

Item	Cost (Rs)	Currency Component (Rs)		Remarks
		Foreign	Domestic	
1. Renovation of Reservoir	122,690	1,880	120,810	(1,883) x 100% 120,807
2. Irrigation Main Canals	269,230	44,500	224,730	(44,501) x 100% 224,727
3. Irrigation Branch Canals	295,410	41,540	253,870	(16,146) x 257.26% ^{1/} 98,684
4. Pumps & Pipe Lines	244,490	221,790	22,700	(221,790) x 100% 22,696
5. Drainage Canals	19,600	960	18,640	(372) x 257.26% 7,244
6. Farm Roads	147,450	35,190	112,260	(13,678) x 257.26% 43,638
7. Field Arrangement	687,050	206,630	480,420	(80,320) x 257.26% 186,744
Total (Item 1 - 7)	1,785,920	552,490	1,233,430	

Note 1/ 257.26% = 100 x $\frac{\text{Benefited area by whole Pakhanjore Project : 638 acre}}{\text{Low Land area in P.V. 13 \& P.V. 14 ; 284 acre}}$

第8章 經濟 評 価

第 8 章 経 済 評 価

8-1 諸 元

本計画はバカンジョール全区域に対する農場基盤整備を含む村落開発事業で、本計画の評価に関する規準はミックスト・ファーム改良実施設計書に基づくものとする。

8-2 直接投資の便益

本計画はバカンジョールのパラルコート地区内幹線道路沿に点在してある P.V.13、P.V.14、P.V.42、P.V.43 及びトライバルと呼ばれる地区で、面積約 638 エーカーの耕地を対象としており、これらの地域での作物栽培によって、現在得られている純益額と本計画完了後得られるであろう純益額の差、即ち増加純益額がこの事業の便益である。本計画対象地区の純益額増加は、第 3 章第 2 節に述べてある。

8-3 計画の経済性

ここでは直接農業生産に寄与する直接投資について経済性を検討する。計測時点は事業開始前年である。

8-3-1

本計画による効果は、年々増加していきほぼ 5 年で一定の生産額に達するものと考えられる。今、経済的耐用年数を 30 年、利率を 6% と見積るとこの年増加純益額は 598,290Rs となる。

年 度	増加純益額	現 在 価 値
1	0 Rs	0 Rs
2	181,000	161,090
3	313,000	262,795
4	542,000	429,318
5	716,834	598,290
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮
30	716,834	7,382,028
	計	8,235,231

年増加純益額

$$8,235,231 \times 0.07265 = 598,290 \text{ Rs}$$

(0.07265 ; 賦金率)

8-3-2 年 経 費

上記の純益を上げるに必要な直接投資は土地基盤整備費と初期（農業管理）投資である。このうち初期（農業管理）投資は一時的営農資金であり、毎年の農業経営費として純収益の算出の際、生産費の中に見込まれているのでここで年経費となるのは土地基盤整備費のみである。

この土地基盤整備費の年経費は利子率6%とすると129,993Rsとなる。

年 度	土 地 基 盤 整 備 費 (施工期間の利息を含む)	同左現在価格
1	1,003,732	946,921
2	946,495	842,381
計	1,950,227	1,789,302

年 経 費

$$1,789,302Rs \times 0.07265 = 129,993Rs$$

(0.07265; 賦金率)

8-3-3 年維持管理費

建設された施設のうち管理のためは毎年52,888Rsの経費が増加し、さらに揚水機（経済耐用年数を15年とすると）の更新費用として2,833Rsの積立てが必要になる。

揚水機の更新費	99,130 Rs	
" " の現在価	39,018	(99,130 × 0.3936)
" " の年経費	2,833	(39,018 × 0.0726)

8-3-4 費用便益比率

(1) 年増加便益	増加純益額	598,290
(2) 年 経 費	土地基盤整備費	129,993
	維持管理費	55,726
	計	185,719

(3) 費用便益比率

$$\frac{598,290}{185,719} = 3.22$$

第2部 パカンジョール村落開発実施計画書

第9章 実施設計書の概要

第 9 章 実施設計書の概要

9-1 目的

バカンジョール地区の村落民は、未開の密林に入植して、困難な開拓の諸条件を克服してようやく自立農家として生活安定し、所期の目的は達成された。

しかし雨期1期作の現況の営農体系から脱して、安定した農業を営むためにはさらに不陸を整備し、かつ農業技術の改善が要求される。従ってバカンジョールタンクの幹線水路沿いの村落P.V.13、14を対象として、土地基盤整備を含む村落開発事業を実施する。

即ち、地区内の農業生産の拡大と農民生活改善を計るための育成指導を実施し、安全した条件下で農業に従事しつつ生活水準を高める。

アップランドについては原住民を含めて揚水かんがいによる農業改善を行なう。

本地区において、実施する村落開発事業が実施され、それが成功し、近隣村落に波及することをねらいとする。

9-2 本事業の基本構想

- 1) バカンジョールタンク幹線水路右岸の水掛りで、比較的団地面積の大きくまとまった。P.V.13、14の2村落について農村開発を実施する。1部アップランドは揚水かんがいを行なう。
- 2) 水稻を含めた二期作による営農計画を策定し、実施する。
- 3) 既後のバカンジョールタンク幹線水路、構造物の不備な点について改修を行なって整備する。
- 4) バカンジョールタンクの貯水量を増加するため余水吐の嵩上げを行なう。
- 5) P.V.13、14のタンク水掛りの耕地について基盤整備として、圃場の区画整理、均平、用排水路の整備、農道の新設を行なう。
- 6) P.V.13、14の生活改善の指導を行なう。

9-3 本事業の対象規模

農村開発計画の対象規模は次のとおりである。

- 1) 対象部落名 P.V.13、P.V.14、トライバル

- 2) 対象面積

バカンジョールタンクの幹線水路の水掛り右岸地区248エーカーと左岸のアップランド6団地125エーカー

- 3) 実施年度

営農改善、農業基盤整備、生活改善等について日本政府の協力は5ヶ年を予定する。

- 4) 事業費

協力対照の事業費は3,020,000Rsであって、日本政府の援助額は、その内1,975,000Rs

(94,800,000 円)である。

5) 主要基盤整備事業

農業基盤整備	P.V.13、14	団地 ; 248エーカー
幹線水路改修		9,798.5m
揚水施設		6ヶ所
貯水池余水吐嵩上げ		1ヶ所

第10章 営農実施設計

第 10 章 営農実施設計

10-1 P.V. 13 における作付計画と予想収益

雨 期 作

作物名	作付割合 %	作付面積 エーカー	エーカー当量		単 価 Rs	エーカー当		面積当収量 マウンド	面積当収益 Rs
			収	量		収	益		
水 稻	52.7	143	50	24	1,200	7,150	171,600		
メ イ ス	8.8	23	40	20	800	920	18,400		
ケ ナ フ	17.5	47	14	30	420	658	19,740		
と ま	21.0	57	6	75	450	342	25,650		
計	100.0	270					235,390		

乾 期 作

作物名	作付割合 %	作付面積 エーカー	エーカー当量		単 価 Rs	エーカー当		面積当収量 マウンド	面積当収益 Rs
			収	量		収	益		
水 稻	18	23	60	24	1,440	1,380	33,120		
小 麦	35	46	40	40	1,660	1,840	73,600		
マスタード	26	33	20	50	1,000	660	33,000		
馬 鈴 薯	9	12	150	25	3,750	1,800	45,000		
バルセス	12	16	10	30	300	160	4,800		
計	100	130					189,520		

Table 10-1 Cropping Plans and Estimated Benefits in P. V. 13
Kharif

Crops	Cropping Ratio	Cropping Area	Yield per Acre	Unit Price	Benefit per Acre	Total Yield	Total Benefit
Paddy	52.7 %	143 acres	50 maund	24 rupees	1,200 rupees	7,150 maund	171,600 rupees
Maize	8.8	23	40	20	800	920	18,400
Kenaf	17.5	47	14	30	420	658	19,740
Sesame (Til)	21.0	57	6	75	450	342	25,650
Total	100.0	270					235,390

Rabi

Crops	Cropping Ratio	Cropping Area	Yield per Acre	Unit Price	Benefit per Acre	Total Yield	Total Benefit
Paddy	18 %	23 acres	60 maund	24 rupees	1,440 rupees	1,380 maund	33,120 rupees
Wheat	35	46	40	40	1,660	1,840	73,600
Mustard	26	33	20	50	1,000	660	33,000
Potato	9	12	150	25	3,750	1,800	45,000
Total	100	130				160	4,800
							189,520

Table 10-2. Production Materials (Fertilizer, Agricultural Chemicals, Weedicide and Seed) in P.V. 13 for Warif

Crops	Cropping Acreage acre	Fertilizer		Agricultural chemicals		Weedicide		Seed					
		Contents of Fertilizer	Quantity per acre kg	Article	Quantity per acre	Article	Quantity per acre						
Paddy	143	N-45	Potassium Sulfate-583	100	14,300	Ruberon: Tablet form	20 tablet	2,860 tablet	Padma	950 kg			
		P-30	P.C.P Urea Compound	80	11,440	Burcasu: Dust form	12 kg	1,716 kg	J-10	950 kg			
		K-15	Urea	40	5,720	Denapon: Dust form	15 kg	2,145 kg	IK-8	950 kg			
						E.P.N.: Dust form	12 kg	1,716 kg					
Mv Maize	25	N-45	Ammonium Sulfate	100	2,500	E.P.V.: Dust form	12 kg	256 kg	Lituron	600 g	11,800 g	Hy. Gangaol	138 kg
		P-30	Superphosphate	180	4,140								
		K-15	Urea	50	1,150								
			Potassium Chloride	25	575								
Kenaf	47	N-10	Ammonium Sulfate	50	2,350								
		P-15	Superphosphate	100	4,700								
		K-10	Potassium Chloride	20	940								94 kg
Til	52	N-10	Ammonium Sulfate	50	2,850	Etachin: liquid form	150 cc	8,550 cc				7-138	114 kg
		P-10	Superphosphate	70	3,990								

Table 10-5 Production Materials (Fertilizer, Agricultural Chemicals, Medicine and Seed) in P.V. 13 for Dharr

Crops	Cropping Acreage acre	Fertilizer			Agricultural Chemicals			Medicine			Seed
		Concentrations of Fertilizer	Article	Quantity per acre kg	Article	Quantity per acre kg	Article	Quantity per acre per acre	Article	Quantity per acre per acre	
Paddy	23	N-45	Potassium Sulfate S85	100	2,300	Ruberon: Table form	20 tablet	460 tablet	Padma	230 kg	
		P-20	P.C.P. Urea Compound	80	1,840	Buracau: Dust form	12 kg	276 kg	J-10	230 kg	
		X-15	Urea	40	920	Denapon: Dust form	15 kg	315 kg			
Wheat	46	N-50	Potassium Sulfate S85	200	9,200	S.P.N.: Dust form	12 kg	276 kg	S-304	276 kg	
		P-30	Urea	50	2,300	S.M.P. (Ruberon)	20 tablet	920 tablet	S-227	276 kg	
		K-15									
Mustard	33	N-10	Ammonium Sulfate	50	1,650	Stachin: Liquid form	600 cc	19,800 cc	B-85	35 kg	
		P-16	Superphosphate	100	3,300				T-12	25 kg	
		X-10	Potassium Chloride	20	660						
Potato	12	N-45	I. B. Compound 604	200	2,400	Deijiston Dust form	8 kg	96 kg	Aufriwandri	4,000 kg	
		P-30	Urea	30	360	Erusun: Liquid form	600 cc	7,200 cc			
		X-15	Superphosphate	70	840				MILATY	4,000 kg	
Pulses	16	N-10	Ammonium Sulfate	50	800				Mung	160 kg	
		P-20	Superphosphate	125	2,000						

Table 10-4 Cropping Plans and Estimated Benefits in P.V. 14
Kharif

Crops	Cropping Ratio	Cropping Area	Yield per Acre	Unit Price	Benefit per Acre	Total Yield	Total Benefit
Paddy	53 %	135 acres	50 maund	24 rupees	1,200 rupees	6,750 maund	162,000 rupees
Sesame (Til)	18	47	6	75	450	282	21,150
Mustard	18	47	14	30	420	658	19,740
Maize	8	21	40	20	800	840	16,800
Pulses	3	8	10	30	300	80	2,400
Total		258					222,090

Rabi

Crops	Cropping Ratio	Cropping Area	Yield per Acre	Unit Price	Benefit per Acre	Total Yield	Total Benefit
Paddy	18 %	31 acres	60 maund	24 rupees	1,440 rupees	1,860 maund	44,640 rupees
Wheat	35	62	40	40	1,600	2,480	99,200
Mustard	35	62	20	50	1,000	1,240	62,000
Potato	12	22	150	25	3,750	3,300	82,500
Total		177					288,340

Table 10-5 Production Materials (Fertilizers, Agricultural Chemicals, Medicide and Seed) in PV 14 for Durif

Crops	Cropping Acreage acre	Fertilizer		Agricultural Chemicals		Medicide		Seed	
		Contents of Fertilizer	Quantity per acre kg	Article	Quantity per acre per acre	Article	Quantity per acre per acre		
Paddy	135	N-45	Potassium Sulfate 585	100	13,500	Ruberon: Tablet form	20 Tablet	2,700 Tablet	Padma 900 kg
		P-30	P.C.P. Urea Compound	80	10,800	Buracos: Dust form	12 kg	1,620 kg	J-10 900 kg
		K-15	Urea	40	5,400	Denapon: Dust form	15 kg	2,000 kg	IR-8 900 kg
R11	47	N-10	Ammonium Sulfate	50	2,350	Etachin: Liquid form	150 cc	7,000 cc	T-128 92 kg
		P-10	Superphosphate	70	3,290				
Mustard	47	N-10	Ammonium Sulfate	50	2,350				AMU-1 94 kg
		P-15	Superphosphate	100	4,700				
		K-10	Potassium Chloride	30	940				
Maize	21	N-45	Ammonium Sulfate	100	2,100	E.P.N: Dust form	12 kg	252 kg	Linuron 600 g
		P-30	Superphosphate	180	3,780				17,600 g
		K-15	Urea	50	1,050				
			Potassium Chloride	25	425				
Pulse	8	N-10	Ammonium Sulfate	50	400				Mung 80 kg
		P-20	Superphosphate	125	1,000				

Table 10-6. Production Materials (Fertilizer, Agricultural Chemicals, Pesticide and Seed) in P-14 for Khurif

Crops	Cropping Acreage acre	Fertilizer		Agricultural chemicals		Pesticide		Seed	
		Contents of Fertilizer	Article	Quantity per acre kg	Quantity per acre kg	Article	Quantity per acre		Quantity per acre
Paddy	31	N-45	Potassium Sulfate 585	100	3,100	Ruberon: Tablet form	20 tablet	620 tablet	Padma-310 kg
		P-20	P.C.P. Urea Compound	80	2,480	Burasco: Dust form	12 kg	372 kg	J-10 310 kg
		K-15	Urea	40	1,240	Denapon: Dust form	15 kg	465 kg	
			E.P.N.T. Dust form	12 kg	372 kg				
Wheat	62	N-50	Potassium Sulfate	200	12,400	E.P.N.T. Form	20 tablet	1,240 tablet	S-508 372 kg
		P-20	Urea	50	3,100	(Ruberon)			S-227 372 kg
		K-15							
Mustard	62	N-10	Ammonium Sulfate	50	3,100	Ekachin: Liquid form	400 cc	24,800 cc	B-85 46 kg
		P-10	Superphosphate	100	6,200				T-12 46 kg
		K-10	Potassium Chloride	20	1,240				
Potato	22	N-50	1-8 Compound 604	200	4,400	Daljison: Dust form	8 kg	176 kg	Kufriasaduri 7,900 kg
		P-20	Urea	30	660	Erusan: Liquid form	600 cc	13,200 cc	Military 7,900 kg
		K-15	Superphosphate	70	1,540				