

書

インド

ミックスド・ファーム改良のための

実施設計書

昭和45年7月

海外技術協力事業団

JICA LIBRARY



1013895101

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 19	107
登録No. 00895	80.7
	AF

団長のあいさつ

今次ダンダカラニヤ農業開発調査団は前回調査団の報告するプロジェクト開発構想をわが国が技術協力として実施できる規模の計画にまとめ、その内容をインド中央政府側に明らかにし、日印両国の今後この地域の村落開発実施に当り採るべき日印相方の責任分担を明確に、両者の合意の上に立つことを目的として派遣されたものであります。

この計画はすでに豊富な海外での現地体験をもつ専門家を中心に、それぞれ自らこの計画を今後実践遂行する念願に燃え、深く現地住民の中に融け込み踏査立案されたものであり、終始地域住民との温い和やかな友愛と信誼に依り織り成されたものであった。

然しながら今回協力対象地区に設定したダンダカラニヤプロジェクト、パラルコート地域は近代交通網から隔絶された中印内陸の孤島に等しい地点に居り、今後派遣される専門家の活動には並々ならぬ労苦が伴なりである。

今後の実施に当り、地域住民との親愛を基盤にし、限られた天恵の降水を無駄なく、地域農業振興のため住民福祉向上のため活用するならば、永くジャングル地帯として放置されてきたこの地域にも近い将来に豊かな平和境を建設することができると確信する。

ここに本調査、計画の実施に当り、多大な御協力を賜りましたインド政府機関、特にダンダカラニヤ開発庁並びに外務省、農林省、海外技術協力事業団の担当者各位、在ニューデリー大使館の方々の心からの御協力で団員一同と共に心から感謝致しますと共に、この計画を成功させるため、又今後現地に赴く実施専門家をして孤立苦悶の落下傘部隊たつしむることなき様、更に一層の御支援を賜わることを関係機関に切にお願い致します次第であります。

インドダンダカラニヤ

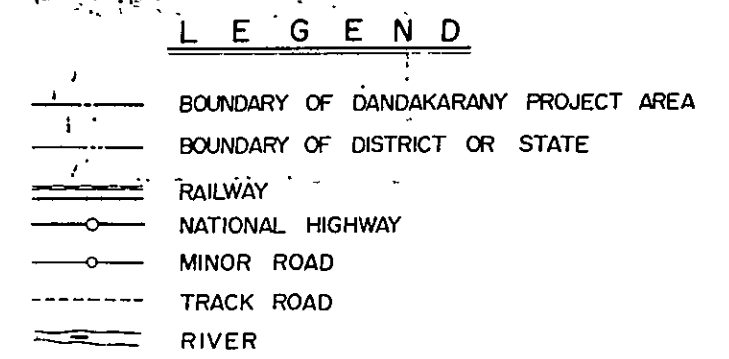
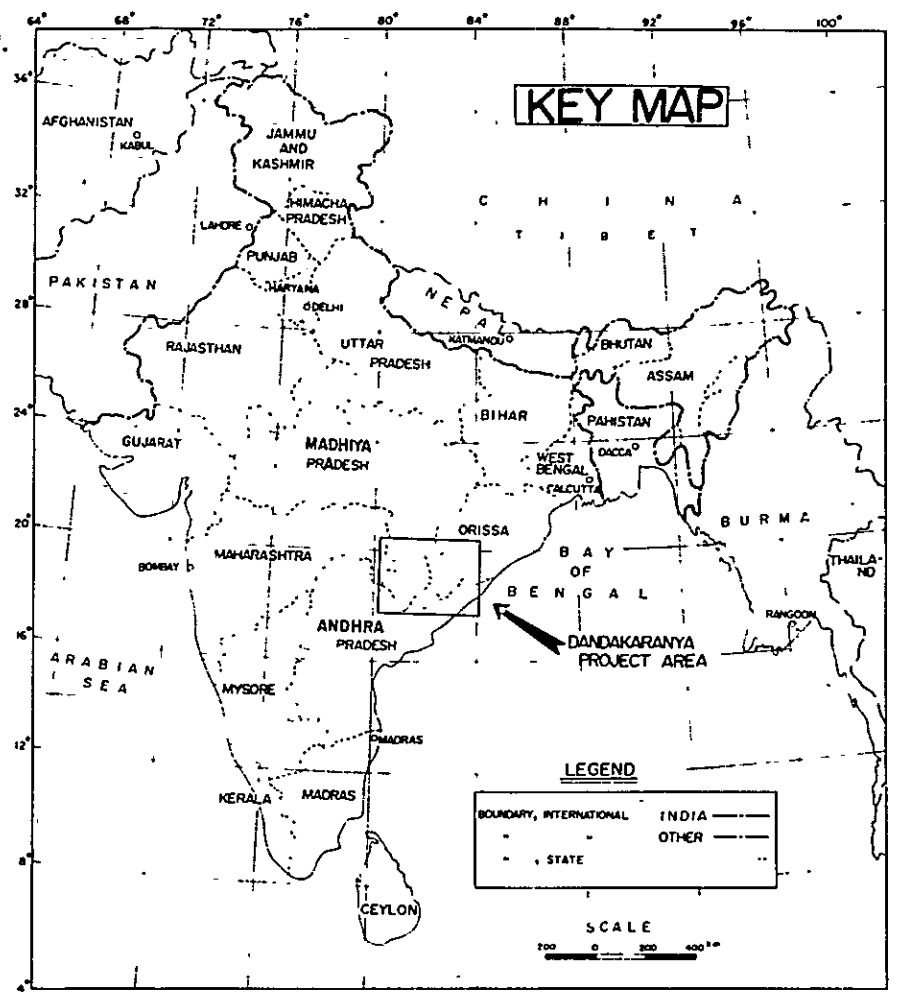
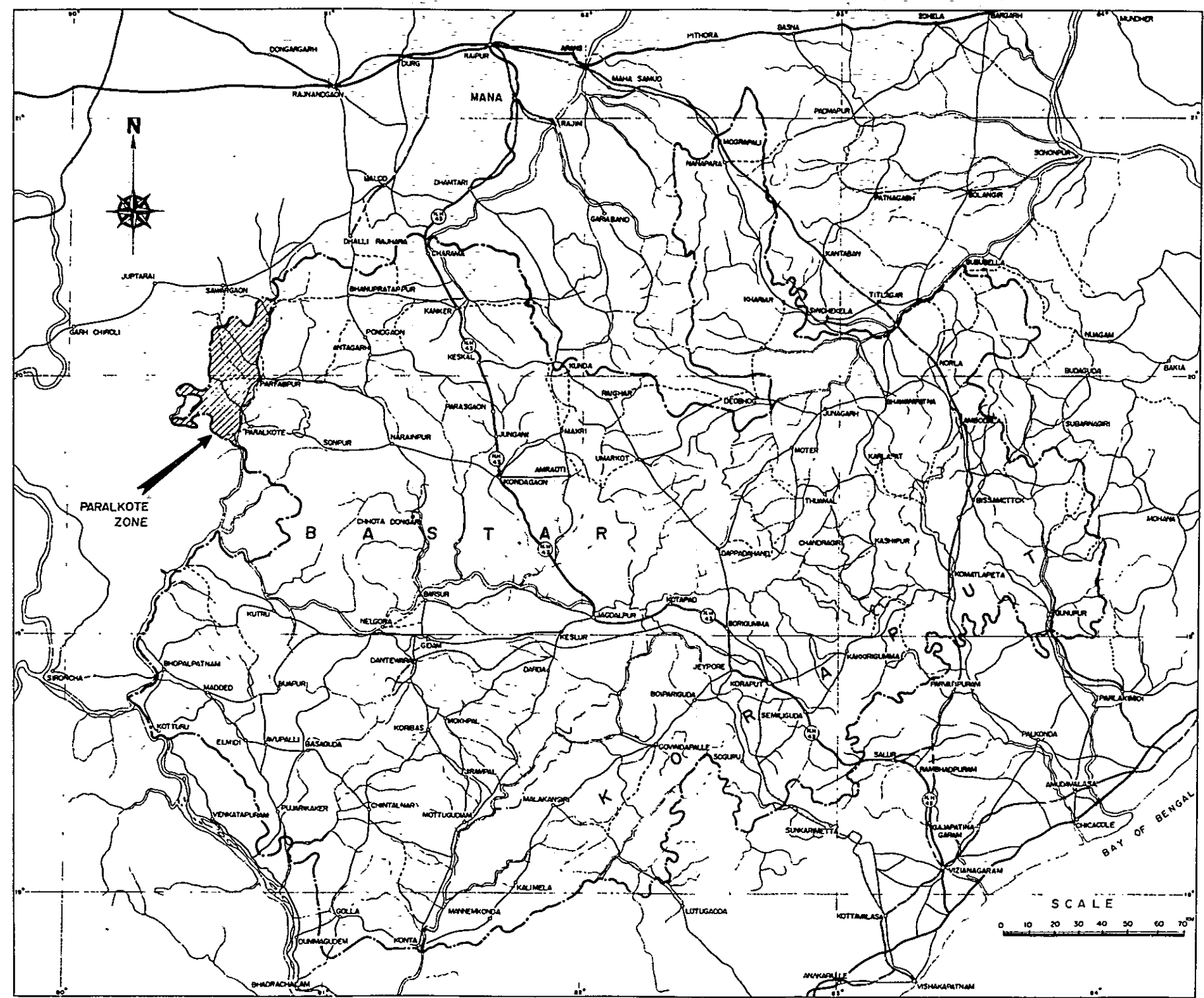
農業開発調査団長

太田季治

(OTCA 内原国際研修センター館長)

Fig

LOCATION MAP OF PARALKOTE ZONE IN DANDAKARANYA PROJECT



CONVERSION TABLE

1. LENGTH

Unit	Equivalents						
	in.	ft	yd	mi	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	0.01094	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.mmi	acre	ha	sq.m	sq.km	sq.cm	sq.km
square inches	1	0.00694	0.00077	---	---	---	0.00065	---	---	6.4516
square feet	144	1	0.11111	---	0.00002	---	0.09290	---	---	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	---	---	---	---	247.105	100	1000000	1	---	---
square centimeters	0.15500	0.00108	0.00012	---	---	---	0.0001	---	---	1

3. VOLUME

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

4. WEIGHT

Unit	Equivalents				
	g	kg	lbs	ton	kati
Grams	1	0.001	0.00220	---	0.0016535
Kilograms	1000	1	2.20462	0.00098	1.65347
Pounds	453.592	0.45359	1	0.00045	0.75000
Long ton	---	1016.05	2240	1	16.667
Piculs	60611.998	60.6120	133.333	0.06000	1
Katies	604.7867	0.60479	1.33333	0.00060	100
					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

Mixed Farm 改良のための実施設計書

(THE REPORT OF
IMPROVEMENT PLAN FOR THE MIXED FARM)

目 次

団長のあいさつ

第1章 序 説	I - 1
1-1 本報告書の目的	I - 1
1-2 本事業の基本構想	I - 1
1-3 本事業の規模	I - 1
第2章 Mixed Farmの現況	II - 1
2-1 自然条件	II - 1
2-1-1 位置及び地勢	II - 1
2-1-2 地 積	II - 1
2-1-3 気 候	II - 1
2-1-4 土 壤	II - 5
2-1-5 水 文	II - 10
2-2 組織および運営制度	II - 10
2-2-1 組 織	II - 10
2-2-2 運営制度の実態	II - 11
2-2-3 現在の目標および運営能力	II - 11
2-3 農場経営の現況	II - 12
2-3-1 経営規模	II - 12
2-3-2 生産手段	II - 12
2-3-3 経済収支	II - 13
2-3-4 生産物販売	II - 14
2-3-5 保有施設	II - 14
2-4 農業技術の現況	II - 15
2-4-1 農業技術一般	II - 15
2-4-2 品種および栽培技術	II - 16
2-4-3 肥培管理技術	II - 16
2-4-4 労働技術	II - 17

2-5	農業施設の現況	Ⅱ-17
2-5-1	水利施設	Ⅱ-17
2-5-2	農道	Ⅱ-18
2-5-3	圃場関係	Ⅱ-18
第3章	現情の農業経営診断	Ⅲ-1
3-1	運営制度面からみて	Ⅲ-1
3-2	農場経営面からみて	Ⅲ-1
3-3	農業技術面からみて	Ⅲ-2
3-3-1	圃場整備について	Ⅲ-2
3-3-2	水管理について	Ⅲ-2
3-3-3	高収量品種の採用と技術の応用	Ⅲ-2
3-3-4	肥培管理	Ⅲ-3
3-3-5	品質の向上	Ⅲ-3
3-4	農業施設面からみて	Ⅲ-3
第4章	農場経営のための営農計画	Ⅳ-1
4-1	営農計画の基本構想	Ⅳ-1
4-1-1	農場の目的	Ⅳ-1
4-1-2	営農計画の基本構想	Ⅳ-1
4-1-3	基本構想	Ⅳ-1
4-2	作付計画	Ⅳ-3
4-2-1	F Land	Ⅳ-3
4-2-2	UP Land	Ⅳ-4
4-2-3	6 area プロット, ブロック	Ⅳ-5
4-3	栽培管理計画	Ⅳ-6
4-3-1	品種および種子の選定	Ⅳ-6
4-3-2	肥培計画	Ⅳ-8
4-3-3	耕種技術の確立	Ⅳ-8
4-4	労働装備計画	Ⅳ-9
4-4-1	人力	Ⅳ-9
4-4-2	機械力	Ⅳ-9
4-5	経済収支計画	Ⅳ-9
4-6	本計画実行のための諸資機材	Ⅳ-15
第5章	農場基盤整備計画	V-1
5-1	計画の基本構想	V-1

5-2	かんがい排水計画の設計諸元の決定	V-2
5-2-1	かんがい計画	V-2
5-2-2	排水計画	V-7
5-3	Flat Land かんがい排水計画	V-9
5-4	UP Land かんがい排水計画	V-20
5-5	土地改良計画	V-22
5-6	道路計画	V-23
5-7	主要建造物	V-23
第6章	維持運営管理および農民訓練計画	VI-1
6-1	維持運営管理	VI-1
6-1-1	人 容	VI-1
6-1-2	業務分担管理	VI-1
6-2	営農訓練計画	VI-1
6-2-1	基本方針	VI-1
6-2-2	対象人員	VI-2
6-2-3	訓練要領	VI-2
6-2-4	訓練作物	VI-2
6-2-5	訓練内容	VI-2
第7章	事業費事業量	VII
第8章	年度割実施計画	VIII
第9章	経済評価	IX-1
9-1	諸 元	IX-1
9-2	直接投資の便益	IX-1
9-3	計画の経済性	IX-1
9-3-1	年増加純収益	IX-1
9-3-2	年 経 費	IX-2
9-3-3	年維持管理費	IX-2
9-3-4	費用便益比率	IX-2
第10章	資 料	X

第1章 序

節

第 1 章 序 節

1-1 本報告書の目的

本報告書はインドダンドカラニヤ地域バラルコート地区にある政府直営農場“Mixed Farm”について総合的な診断を行ない本プロジェクトの農業技術向上のための中核としての機能を遂行役割を持つよう検討したものである。

インド政府は本地区開発に先き立ち、本農場を設立し稲、野菜等の試験栽培および品種の選定、種子の配布、農作物のデモンストレーションを行なってきた。

本調査団はバカンジョール地区開発と有機的に関連する試験圃場としてのMixed Farmを重視し、その改良整備を計るべく今回バカンジョール地区の調査と並行し調査を実施した。本報告書は調査団の責任において日本政府およびインド政府に提出され両国政府が今後Mixed Farm整備に際し、その指針となることを期待する。

1-2 本事業の基本構想

(1) 本事業の実施

本事業の実施は両国政府間の協定書に基づきバカンジョール地区開発協力を先行する形で日本の協力初期段階では、専ら本農場の整備に重点を置いて展開される。

(2) 本事業のねらい

a. バラルコート地区の農業体系は未だ確立されていない。東パキスタンから持ち込んだ稲作技術はインド在来の水準より低いとは評価されないが、デルタ水田農法がこの地にそのまま生かされないのは当然である。またかんがい施設の無い地帯のDry Farmについては、その農業体系を確立するために多くの研究の余地を残している。従ってMixed Farmにおいて本地区開発の指針となるべき適応した営農技術確立を図ることは大きな意義を持つ。

b. 農場が孤立しないためには、農場が地域農民に利用できる機能を持たなければならない。農場には農民への技術普及を目的に研修所を設置し、農場経営の一環として運営する。

1-3 本事業の規模

(1) 協力対照

ミックスト、ファームの改良事業の対照はLow Land 130 エーカー、UP Land 50 エーカーとする。

(2) 事業費および事業内容

事業費	直接投資	土地基盤整備
		農業初期投資
	間接投資	
	公共投資	

直接投資	1,960千ルピー
間接投資	2,080
その他	260
総事業費	4,300

(3) 日本からの協力期間および協力要員

- 1) 協力開始より約5ヶ年で目的達成
- 2) 事業実施のため協力要員は各種専門家より構成される。
- 3) 協力要員は Pakhanjore に移住する。
- 4) 専門家種別はインド政府と協議の上決定

第2章 Mixed Farm の現状

第 2 章 Mixed Farmの現状

2-1 自然的特徴

2-1-1 位置及び地形

Mixed Farmは Paralkoteゾーンにおける唯一の実験農場であり、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 地区東の方面で kotri川に境を接し、北緯 19° 57' ~ 20° 15' 東経 80° 30' ~ 80° 45' に位置する。

Kotri川に注ぐAnjari川の上流の兩岸にまたがるこの計画地域は、海拔約 300 m ~ 400 m、起伏をもつ平原をなす。

2-1-2 面積

Mixed Farmの面積は780 エーカー (315.67 ha) である。しかし、その他にこの 74 % にあたる 500 エーカー (202.35 ha) が、農地に適している土地であり、雨期には降雨によるかんがいによって、耕作されているが、乾期に耕作が可能であるのは、かんがい用の水源の不足のみならず、かんがい施設の不足が原因となり、単に 80 エーカー (32.38 ha) のみに限られている。

次表は 1968 年から 69 年 の 2 年間に於ける土地利用の現状を示す。

表- 2. 1. 2 - 1 Mixed Farmの土地利用状態

年	Kharif		Rabi	
	稲作	畑作	稲作	畑作
1968	228.0	215.25	28.5	29.3
1969	113.0	273.2	2.0	29.0

単位エーカー

(Farm Superintendent of Mixed Farmより)

2-1-3 気象

(a) 降雨

a. 概略

モンスーンの影響により、降雨状態は 4 期に大別できる。即ち、モンスーン前期 (4 月 ~ 5 月)、モンスーン期 (6 月 ~ 9 月)、モンスーン後期 (10 月 ~ 11 月) 及び冬期 (12 月 ~ 3 月) である。

そして、この 4 期それぞれの降雨量の平均値は、Raipur 観測所の記録に基づき次のように要約できる。

表-2.1.3-1 平均雨量 (mm)

	地 区 名		
		Raipur	Baster
モンスーン前期	4月	16.3	45.2
	5月	22.6	59.9
	小計	38.9	105.1
	モンスーン期		
モンスーン期	6月	230.1	245.6
	7月	380.7	384.3
	8月	363.7	413.5
	9月	195.3	333.7
	小計	1,169.8	1,307.1
モンスーン後期	10月	55.1	110.7
	11月	13.5	29.0
	小計	68.6	139.7
	冬 期		
冬 期	12月	5.1	4.1
	1月	9.4	9.9
	2月	22.1	27.4
	3月	18.0	13.5
	小計	54.6	54.9
	合計	1,331.9	1,606.8

また、図-2.1.3-1はインドの雨量等高線図を示す。

上述の表-2.1.3-1及び図-2.1.3-1から、この地帯における降雨の特徴を次にまとめる。

Dandakaranya ゾーンにおける。年間降雨量は、西ベンガル地域とほぼ同じである。

詳細に述べれば1月の降雨は10mm以下でこれは周辺の地域にわたっても同じである。4月の降雨は約20mmでこれは、東南の海岸地域よりは少ない。

更に、モンスーン期に入って7月~8月には年間降雨量の30%にあたる500mm以上の降雨が記録されている。そして、10月では内陸地域に位置するこのゾーンの降雨量は50mm前後である。

b. 年間降雨量

Mixed Farm (Pv.32)および、これより約15km北西の位置にあたる場所のParalkoteダムサイトの2つの観測所が、計画地域の近くにある観測所である。

こゝでの記録を利用できるのであるが、Paralkoteダムサイトの記録は6月~9月までのモンスーン期にあたる4ヶ月のものに限定されている。

したがって、この計画についての調査はMixed Farmで観測された降雨量に基づいて行なう。
 図-2.1.3-2はMixed Farmにおける年間降雨量を示したものである。

1961年から1969年の9ヶ年の平均年間降雨量は1,671.8mmであり、最大年間降雨量は1963年の2,156.6mm、最小年間降雨量は1965年の876.9mmである。

早ばつの年は一般的に平均年間降雨の75%以下の場合であるが、1966年は、年間降雨が1,421.5mmであり、これに相当する。

またHazen Paperを使用して調べた結果、この値は、10年確率の降水量に相当する。

参考のために、図2.1.3-3に6月から10月までの5ヶ月間のMixed FarmとParalkoteダムサイトの間の降雨量の対比を示す。

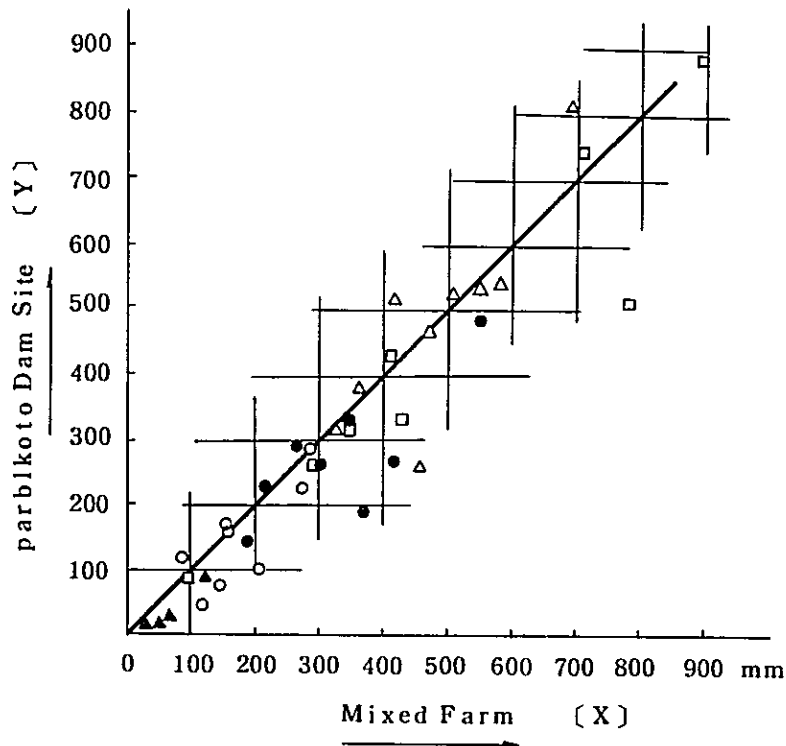


図 2.1.3 - 3 月間降雨量の地域差

c. 最大日雨量

Mixed Farm で観測された9年間の雨量記録に基づき、最大日雨量を次表に掲載する。

表 2.1.3 - 2 最大日雨量 (mm)

年	最大日雨量	記録年月日
1961	81.6	1961. 8. 19
1962	165.0	1962. 7. 12
1963	113.6	1963. 8. 27
1964	168.0	1964. 8. 20
1965	88.4	1965. 9. 22
1966	120.0	1966. 9. 5
1967	235.0	1967. 8. 3
1968	141.0	1968. 3. 29
1969	110.0	1969. 9. 8

d. 雨量分布

前節で述べたように、平均年間降雨量は1,671.8 mm であるが、年々の降雨量には変動がみられる。また雨期の始まる時期も一定していない。

表 2.1.3 - 3 は、1961 年から 1969 年までの 6 ヶ月間 (5 月～9 月) における連続旱天日数表である。

表 2.1.3 - 3 連続旱天日数表

順位	連続旱天日数	記録年月日
1	42	1968. 5. 1 ~ 6. 11
2	28	1965. 5. 9 ~ 6. 6
3	27	1966. 5. 7 ~ 6. 13
4	25	1967. 5. 19 ~ 6. 12
5	23	1969. 5. 20 ~ 6. 11
6	18	1963. 6. 13 ~ 6. 30
7	17	1967. 5. 1 ~ 5. 17
8	16	1963. 5. 9 ~ 6. 3
9	16	1968. 8. 21 ~ 9. 5
10	12	1966. 6. 13 ~ 9. 24

雨期における最大連続旱天日数は 1968 年 5 月 1 日～6 月 11 日まで 42 日間である。

このように雨期の降雨の変動及び連続旱天日数を考慮すると、雨期でさえ、作物の成長のためには、補助的なかんがいが必要であろう。

(b) 気 温

気温に関して、表 2.1.3-4 及び図-2.1.3-4 に示すように 3ヶ所の観測記録が利用できる。

この記録を見ると、最高気温の変動は、三観測所の記録とも、年間を通じて、同じ傾向にあるが、Mixed Farm の記録は、他の 2ヶ所のものより低い温度を示しているため気温差は、Mixed Farm で最大の中を持つ。

モンスーン後期からモンスーン前期にかけて、Mixed Farm の最低気温は連続的に上昇する。最大気温は、42°C を 5月に記録する。この後、気温はモンスーン期に入り、8月まで低下を続ける。モンスーン期終了後 10月までは気温は再び上昇するが、まもなく、約 30°C まで下降する。

他方、最低気温の平均は、最高気温の場合と傾向が異なり、最低を示すのは 1月である。

また、1月の前後で、年間を通じて、温度巾は最大を記録する。

夜間には、気温が 4°~5°C まで低下することもある。

図 2.1.3-5 は Mixed Farm で、自記温度計が記録した 1969年 7月 23日~1970年 2月 4日までの日温度の変動を示す。

(c) 湿 度

湿度に関しても、上述の 3ヶ所の観測記録が利用できる。表 2.1.3-6 に、気温変動とともに、日平均湿度にもとづく月温度変動を示す。モンスーンの影響下にある地域では、モンスーン期の到来とともに、湿度は上昇して、最高湿度は 8月に 90% または、それ以上に上昇する。

なお、8月には降雨量もピークを記録している。

最低湿度は、気温が最高になる 5月に記録している。

(d) 日照時間

日照時間のデータは利用できるものがない。

(e) 風 力

Raipur、Jagdalpur 及び Kanker の 3ヶ所の観測記録が利用できる。6月~10月までの雨期の間は、東北方面から、湿気を含むモンスーン風が吹く。

一方、11月~5月にかけての Rabi のシーズンには、全地域にわたり、乾燥した北風が吹く。

モンスーン前期の 5月には、強風が発生することがある。

(f) 蒸 発

蒸発についても、利用できるデータはない。他の地域の記録を参考にして、モンスーン期におけるこの地域の日蒸発量を 0~1.5 mm と推定する。M.P の地点で月間最大蒸発量は、5月に 611 mm を記録している。

一般的に月平均最大蒸発量はモンスーン前期に見られ、260~290 mm を記録している。

2-1-4 土 壤

Paralkote ゾーンの土壌は、土性を基礎に、主として 6 統の土性、すなわち、Kapsi 統、Al-ore 統、Pakhanjore 統、Krohbeda 統、Harangarh 統及び Deoda 統に分類される。

この 6 統の内、Mixed Farm を占めるのは、Al-ore 統及び Pakhanjore 統である。Mixed Farm

の土壌の特性を次に要約する。

Mixed Farmの耕作面積500エーカー(202.35 ha)の内、その30%に相当する約180エーカー(72.85 ha)は、pH. 5.0-6.0または、それ以下の酸性土壌に属し、有機物及び腐植物に欠けるため、肥沃度は低いけれど、これは有機物を大量に供給し、緑肥を導入して、土壌改良を行うことにより解決できよう。

他方、この土壌は雲母分に富んでいるために加里成分の施肥効果は期待できないが、この土壌が帯鉄珪岩から生成されており、リン酸の天然供給が少ないため、リン酸の施肥効果は十分期待できよう。Mixed Farmの中には、石英の溶解によって形成された。Murran層が存在するが、この層は、雨期には雨水を地下に浸透させないので、過湿状態をつくり出し、根の発育を害する恐れがある。Flat Landでは、土壌は黒褐色の厚い層をなしており、豊かな農耕が可能である。しかし、Up-Landでは赤黄色土壌であるので、現況のままでは耕作には不適當である。

a. 土壌分類

前述の6統の土性及び形態について、各々次に述べる。

1. <Kapsi 統>

この地域の半湿熱帯気候、落葉樹下で、主として塩基性岩(ドロライト、結晶片岩 etc)から生成された土層の厚い暗灰~暗灰褐色の石灰質土壌で、土性はcl~Cと細粒質である。一般に平坦地あるいは、僅かに緩斜する地域に分布しており、Ap層はCL~HCである。B層は、オリーブ色を呈し、地表下、3~4 feetのB₂層には弱い鉄盤層が存在し、これらが、この統の特徴となっている。

地理的には、近接して存在するが、関係のないものにAlort統があるが、これは適度の湿潤性を持ち、Scあるいは、含鉄結核と赤黄色交雑斑を持つB層に接するSC径SのAp層である。Kapsi統の分布範囲は狭い。

標準断面

- A_p、0~8インチ 10 YR 4/1、CL、中程度の半角塊状構造、乾時に固結、湿時には粘着、可塑性に富み細根の分布が多く明確で滑かな境界を持つ。
- B₁、8~23インチ 5 Y 5/2、オリーブ色の粒土、半角塊状構造の発達中程度、乾湿時の性質根の分布はAp層同様。不規則な漸度する境界を持つ。10インチ~15インチの厚さ。
- B₂ 23~36インチ 10 YR 4/1、顕著な半角状構造を持つ粘土、乾時極めて固く固結。湿時は粘着可塑性に富み、石灰盤層は斑状に弱く発達、こゝから先はほとんど根の侵入が見られない。
- B₃ 36~56インチ 10 YR 3/1、C、塊状で乾時固く、湿時粘着、可塑性大。石灰の盤層が強く発達し、浸透性に乏しい。

2. <Alore 統>

M. P 州、Baster 地区、Paralkoteゾーンの、半湿熱帯気候、落葉樹下の環境のもとに帯鉄

硅岩や片麻岩から生成された灰褐色～明灰色の砂壤からなる。土層はSl～Scl、下層はC～c
1で排水は良好である。黄褐色と赤色～黄色の交雑斑は、この統のB層の特徴となっている。
この斑と鉄の盤層は下層程、その密度を増す傾向にある。

地理的に近接するが、関連のないものに、カルシュウム質のkapsi統土壤、近接し、関連のあるものにPakhanjore統がある。

Pakhanjore統土壤の排水は良好、赤褐色の交雑斑を持つB₁層を持つ。Alore統の分布範囲は広くParalkoteゾーンでは農業に最も重要性を持つ土壤である。

標準断面(Alore 分水路附近)

Ap 0～7インチ 10 YR 5/2 SL、湿潤時粗い粒状で脆く細根に富み酸性を呈す。明確な波状境界を持つ。

B₁ 7～18インチ 10 YR 5/4 CL、亜角塊状、乾時硬く湿潤時も構造は堅牢、赤黄交雑斑と鉄盤に富む。酸性、根の分布少。層界不明瞭。

C 36～50インチ 10 YR 5/6、れき質粘土、径2～10 mmの少量の土壤を混じる含鉄礫を多く含み、礫は多く球状。

3. < Pakhanjore 統 >

極めて土層の深く厚い土壤で、暗褐色のSL～SCL。

1.2と同条件下で花崗質片麻岩や、帯鉄珪岩から生成。B層の深赤褐色が特徴で排水、すこぶる良好。地形上、崩積性推積であるKrobeda統に伴って分布し、Alore統と近縁に当るが、Alore統より排水は良好で後者はB層に赤黄斑があり全体として黄褐色を呈する点で異なる。

標準断面

Ap 0～7インチ 10 YR 4/2、SCL、粗粒状構造、構造脆弱細根に富み層界判然、滑らか。

B₁ 7～21インチ 5 YR 5/4 弱い角塊状構造をもつCL構造や緊く根の分布大。酸性鉄盤層がある。明瞭な波状層界でB₂層と接する。

B₂ 21～37インチ 5 YR 4/4、半角塊状を示すC
湿潤時は構造堅く、湿時は塑性が強い。鉄盤層を含み、赤黄斑も存在する。
根に富み、酸性、層界不規則にして漸度。

C 37～52インチ 2.5 YR 4/6、れき質粘土、礫の多くは含鉄、土壤と混じり、径2ミリ程度。

以下

4. Krobeda 統

この土壤は、計画地域の低い丘陵部の麓に、局部的に分布する土層の厚い赤色ロームである。表土はSL～L、下層土はCL～Cの組成をもち、排水は良好であり、土色からも判断されるように鉄分に富む土壤である。

多くは、Pakhanjore統に伴って分布するが、Haranghar統との関連は強い。両者の相異はHaranghar統が土層が浅く、20インチ以下は帯鉄礫から成るC層を持つに対し、本統はかなり深い土層を持つことである。

標準断面

- A 0～6 インチ 2.5 YR 6/6、非常に砕け易い粒状のローム細根に富み、酸性を示し、層界は明瞭。
- B₁ 6～20 インチ 2.5 YR 5/6、CL、脆い粒状、わずかに帯鉄または石英の小礫を含む。細根に富み、酸性を呈し層界は明瞭。
- B₂ 20～40 インチ 2.5 YR 5/8、CL、弱い半角塊状構造を呈し、少量の含鉄または石英礫を含む。根の分布少なく酸性。
- B₃ 40～58 インチ 5 YR 6/6、マッシュな構造 SC、湿潤時堅固、酸性、少量の含鉄礫。

5. Harangarh

土層厚浅くまたは中庸で前記各統と同じ条件下で帯鉄珪岩から生成した土壌であり、景観を特徴づける小丘陵起伏や高地上に分布する。

こうした兵陵は風化転石や巨岩に被覆される場合が多く、それに随伴分布する本土壤統はA層がL、B層が赤色を帯びたCL、さらにC層が硬い帯鉄礫より成る含礫質土壌の一群を色含する。

前記Krohbeda 統と地形上隣接して分布することが多いが、前者は厚い帯赤色CL～Cの但成のB層を持つ点で区別される。この層の分布範囲は限られている。

標準断面

A、0.8"

暗赤褐色(5 YR 3/2) 構造なく脆く細根に富み酸性、規則的漸度する境界をもつ。

B、8' - 20"

赤(2.5 YR 5/6) 壤土、弱い半角塊状構造

乾期に少し固く、湿潤時には粘着、可塑性に富む

鉄コンクリーション層を持つ

小石英岩片を含む

C、20" - 50"

赤黄色(5 YR 7/6)

石片石が混る鉄盤層、層界判然

6. DEODA 統

特殊な土壌であり雨期の増水により推積する沖積性の推積物から生成し、沢の提防附近や、水源地、低湿地のみにみられる。土壌各層中にはチャート、石英の岩片が屢々混入している。標準断面、デオダ沢沿岸のカリガット村附近

A、0～12 インチ 7.5 YR 6/4、LS、構造なく、非常に脆い。酸性が強く、細根に富む。

C、12～30 インチ以深 7.5 YR 5/2、弱い半角塊状構造をもつSL、脆く鉄盤層を検出することがあり、小石英岩片、岩屑を含む。

b. 肥沃度

Mixed Farmの土壌は肥沃度から見ても大きく次表のグループに分類される。その特徴を下記に要約する。

肥 沃 度

グループ	肥 沃 度	面 積	パーセント
A	N：高 P：高 K：高	20 エーカー	3.6 %
B	N：高 P：中 K：高	20	3.6
C	N：高 P：低 K：高	364	65.7
D	N：高 P：低 K：中	55	10.0
E	N：中 P：低 K：高	45	8.1
F	N：中 P：低 K：中	50	9.0
計		554 エーカー	100.0 %

(注) N：窒素 P：リン酸 Kカリウム

上表の示すように、Mixed Farm ではCグループが大部分を占めている。そして石英岩を母材として形成されているので、 P_2O_5 を含有しない。

従って高い収穫を期待するには大量のリン酸の施肥が必要である。

c. 土壌テストの結果

土壌と水との関係は、かん排計画に大きく影響するが、これに関する若干の問題点について調査を行った。

浸 透

Mixed Farm の飽水状態の水田で浸透量試験を行った。土壌が植土の場合、平均日浸透量、2.0 mm。

透 水 度

透水性試験は、Mixed Farm の土壌をサンプリングして Jagdarpur の D.N.K Project、the Central Research Laboratory で行った。

この試験結果から透水係数〔K〕はダルシー式により 15×10^{-6} cm/S から 17×10^{-6} cm/S と測定された。

有効水分

作物の成長のための水分は、表 2.1.4 - 2 の圃場容水量からシオレ点における水分量を引いたものである。

上表から、Flat Lana の場合はUp Land の場合より地下水の高さのために、有効水分が多いことが観察される。しかし、かんがいもUp Land で始めれば地下水のレベルは上昇し、有効水分は若干量漸次増加するであろう。

インタークレート

インタークレートは、かんがい組織の決定のために大きな要因になるので、重要性を持つ。
Mixed Farm の標準インタークレートは約 37 mm/nr。

土壌粒子

Jagdarpur D.N.K. Rproject, Central Research Laboratoryで構造分析も行なわれている。
この分析の結果は表 2.1.4 - 4 及び図 2.1.4 - 1 に示す。

計画地域の土性は細く、粗度分布は悪い。シルト以下の粒子内容をもつものが 15% 以上を占めている。したがって透水試験の結果は、非常に小さな数値を示した。この事実から判断して、計画地域の土層のインターク・レートは極めて小であると考えられる。

2-1-5 水 文

Anjari 川の基底流量については、継続的な観察データが存在しないので、このかんがい計画のために Anjari 川上流及びその支流の 2ヶ所に三角堰を設置して観測を行った。

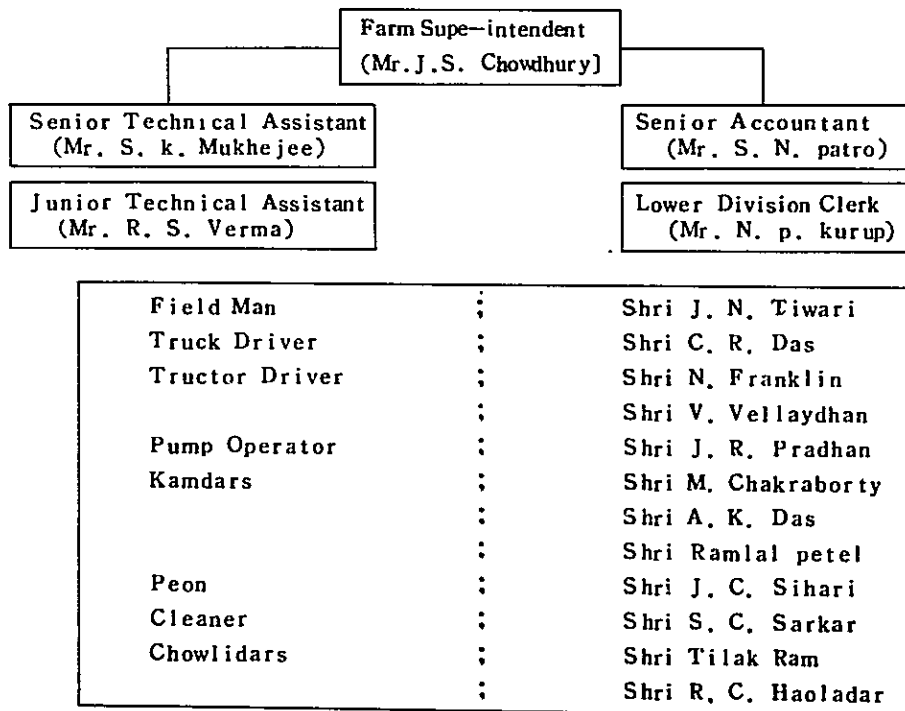
この 2ヶ所の三角堰の総流域は 13.48 km²である。基底流量の総量は 10.84 l/sec と観測された。したがって、1 km²に対する単位基底流量は 0.804 l/sec/km² と算定できる。

2-2 組織および運営制度

2-2-1 組 織

ミクスト・ファームはこの地区における農業技術の実験、普及、指導を司る機関として設立され、地区計画官 (Zonal Administrator) の下に属していて、地区農業担当部と協力しつつその任務を遂行している。

ミクスト・ファームの内部組織および仕事の分担は次表のとおりである。



2-2-2 運営制度の実態

ミクスト・ファームは優良品種の選定、採種、配布農作物栽培のデモンストレーション、農業技術の普及訓練等、地区内農業開発、普及の中心的な役割を果たすことを目的として、1962年に開設された。ミクスト・ファームの規模は全面積780エーカー、うち耕地面積500エーカーであって、前記17名の職員により運営されている。

現在、多数作物が試験的に栽培され、この地域の土壌や気候に適応した作物および品種の決定、栽培方法の確立などが行なわれている。しかしミクスト・ファームは純然たる試験場ではなく経済農場としても位置づけられており、そのなかでこの地域で栽培されるべき作物の種子の生産も行なわれている。

採取された優良種子は地域農業担当部 (Zonal Agricultural Office) を通じて入植者に配布される。

しかし新規入植者に対して種子を供給しなければならないので、元入植者にまで十分行き渡らない場合がある。推奨されるべき新しい品種が選定されたときには、全入植者に対して配布される。

供給量の増大による市場価格の下落から受ける入植農家の経済的不利益を回避するためにミクスト・ファームにおける野菜の生産・出荷は遠慮されている。

ミクスト・ファームの農作業はミクスト・ファーム内に居住する約50家族、100名の労務者によって主として遂行されている。1日の労働時間は8時間、日当は男が2ルビー、女は1ルビー半であるがそれ以外に若干の野菜などの現物支給がなされることもある。雇用は週決めで、6日間働けば7日分の賃金が支払われる。年間平均して1日100人程度(50家族×2人)が雇用されるが、200～300人もの労働力を必要とする農繁期にはミクスト・ファームの近隣の入植農家の労働力も動員される。

ミクスト・ファームにおける普及訓練として、ビレッジレベルワーカー (V.L.W = 普及員) を対象とした6カ月間のMali Trainingが1964～65年頃に10～15人に対して行なわれた。これらの訓練はこの地区の農業技術の普及と発展を図ってゆく上で有効な方法と考えられるにもかかわらず、その後はそれをするだけの物的、人的余裕がないために行なわれていない。

ミクスト・ファームの運営経費は中央政府の財政によってまかなわれ、収入も国庫に帰することになっている。1967～68年までは支出が収入を上廻っていたが、1968～69年に初めて収入が支出を越えた。これは主として栽培技術がようやく確立してきたことと、かんがいにより特に乾期の作物作付面積が増大したこと、災害がなかったこと等によるものと考えられる。

2-2-3 現在の目標および運営能力

ミクスト・ファームの運営の目標は、従来主として実験農場的な仕事と入植農家に配布する優良種子の生産に置かれてきたが、数年前から経済農場としての性格にも留意されるようになった。このため1964～65年の約390エーカーから1965年66年には480エーカー(総耕地面積の91%)にまで拡大した作物作付面積をその後300エーカー(総耕地面積の57%)まで縮少し、収支バランスの均衡化に努力が払われた。

この結果 1967～68 年は干害により従来と同程度の赤字の発生をみたが、1968 年～69 年に至り農場開設以来初めて 45,000 ルピーの黒字に転じた。作物作付面積も 1968～69 年には全体として再び増大した。わけても乾期の水稻、メイズ、小麦等の作付面積が増加する傾向にある。(第 2-2-3-1 図参照) 500 エーカーの耕地を有効に使いきるためにはかんがい施設の整備、農業機械の充実、労働対策、農場の管理、運営の効率化などが不可欠であろう。

生産された農産物のうち約 60% は種子として入植農家に配布されている。しかしこれは主として新規入植者への配布に当てられており、今後 P.V.におけるかんがいと栽培可能面積の増大に伴って元入植農家の種子に対する需要が高まった場合の対策が検討されなければならないだろう。

V.L.W.あるいは標準的農民に対する訓練はミクスト・ファームの開設当初は行なわれたけれども、近年は行なわれていない。

ミクスト・ファームに期待されているもろもろの課題に応じて行くためには、現在の物的施設ならびに、人的施設では不十分な面が多い。

後述のかんがい施設、農機具、訓練担当者等の各面における拡充策が必要であろう。

2-3 農場経営の現況

2-3-1 経営規模

Mixed Farmの全面積は 780 エーカーでその内訳は次のとおりである。

耕地	532 エーカー
不耕地	18
池、河川系	181
道路	38
建物敷地	8
草地	3
計	780

この 532 エーカーの耕地は均平も充分でなく、開田間のない圃場もあり、作物の作付も全耕地にされていない。

1964～65 年から 1968～69 年の 5 年間作物別作付面積は次表のとおりである。

2-3-2 生産手段

532 エーカーの耕地に対し、雨期作には雨期の始まる 6 月中旬に出来るだけ多く作付をしなければならぬ。

農業機械は大型トラクター 35 HP 3 台と日本製三菱耕耘機 2 台の外印度製耕耘機 4 台が主であり、これに耕耘播種の部品がついている。

播種は主として人力蓄力によるが、とうもろこしはトラクターに播種機を取付けておこなわれている。

農場には常時 40～50 家族の労働者を常任させその労働力は 100 人前後で、この内男 40 人女 60

人が毎日農場作業に従事している。然し、特に農繁期には（雨期始めの作付期と収穫期）更に近効から 100 人から 150 人程度の労働者を雇入れる。

労賃者は男で 1 日 2 Rs- (100 円) 女で 1 Rs 50 NP (75 円) である。白菜 1 kg が 1 Rs (50 円) しているので、女の場合 1 日の日当で米 1 kg と 10 円程度の副食とを購入すれば、あと 15 円程度が衣類その他になる位で、その日その日の生活に追われている状態である。労賃は 1 日 8 時間実働で 1 週間の中 1 日（市場の日）は日当を支給されながら休みがとれる。

種子、農薬、肥料については政府農場であるだけに入手に支障をきたすことはない。

耕地は開田のない圃場も多く区画整備はもちろん、一筆毎の地均しも不十分で、水稻の多収穫栽培に適する圃場は極く限られた面積しかない。

農場では水の問題が極めて重要であり現在 80 エーカーが河をせきとめた水でかんがいされている。

調査期の乾季作はこの水を使って 64・72 エーカーに作付され、主として小麦、とうもろこし、水稻が栽培されていた。

農業機械は、表 2.3.2-1 に見られるとおり、主動力は 35 馬力級の 4 輪トラクターが 3 台である。

その作業機はディスクプラウ、ディスクハローが各 3 台ずつあり、最も多用されている。

日本製の耕耘機 2 台は揚水機の動力源として重用されているが、他の農作業には使用されていないようである。

インド製の耕耘機には動力源としても、農作業にも使用されていない。

畜力用機械は田植時の代掻と資材の運搬用、または圃場整備用のスクレーバ等が使われている。

人力用機械は噴霧器以外は使われていない。

揚水機は乾季にフルに活動している。

機械化の現況は表 2.3.1-1 に見られるように、播種準備作業の一部とそれに脱穀作業にトラクターが使われている。

物資の運搬は牛車か人力によりなされている。

代掻は牛に均平板を曳かせておこなっている。

2-3-3 経済収支

Mixed Farm における過去 5 年間の農業収支は次表の通りである。

(単位、ルピー)

年次	費用	所得
1964 ~ 65	207,969.00	90,971.00
1965 ~ 66	186,168.00	103,910.00
1966 ~ 67	243,920.00	128,006.00
1967 ~ 68	210,739.00	85,492.00
1968 ~ 69	247,570.00	293,039.31

1967～68年ならびに1968～69年の費用の内訳については次表のとおりである。

(単位ルピー)

項 目	1967～68年	1968～69年
種 子	11,995.79	6,699.67
肥 料	29,134.55	24,661.30
農 薬	1,250.40	2,368.80
労 賃	67,196.28	101,694.56
燃 料	15,350.00	21,512.00
人件費(職員給料)	57,058.82	62,492.90
流動資本消却費	8,495.86	8,767.04
固定資本費却費	7,882.40	7,374.50
建物建設費用積立	4,500.00	4,500.00
建物建設費の利子	7,875.00	7,500.00
計	210,739.10	247,570.00

上の表でみられるとおり、1962年に開設された農場は、初期の農場設備や圃場整備に対する投資に対し、開田後間もない圃場では作物も思うように増収できず、経済収支は常に正常なものではなかった。

1968～69年より正常になり純益も得られているが、これはポンプかんがいによる乾期作物の安定増収とともに、農場設備や圃場整備も一応整い、適地適作による作物の栽培技術、農場の管理技術の向上による点があげられる。

2-3-4 生産物販売の仕組

ミクスト・ファームで生産された農産物のうち50～60%は入植農家の種子用として地区農業担当官(Zonal Agricultural Officer)の下へ販売され、残りの40～50%が一般市場へ出荷される。出荷先はパカンジョール又はライプールであるが、そのどちらのバザールへ売られるかは市場価格のいかんによって決められる。概してパカンジョールよりもライプールの方が価格が高く、運賃を支払っても有利である。例えばパディの価格は100kg当りで10ルピーほどライプールの方が高いので、トラックの運賃として100kg当り4ルピー支払っても6ルピーだけ得になる。包装はメスタ袋であり、1袋の重さは75kgとなっている。トラックは現在のところハイヤした方が自分で所有するよりも有利である。トラック便はライプールまで1日2～3便あり、またパカンジョールにトラック運送業者が1人いる。

販売代金は、種子の場合は地区農業担当官との間の帳簿上での決済となり、バザールへ出荷された場合はミクスト・ファームの収入となる。

2-3-5 保有施設

建物施設は表2.3.5-1にまとめる。

倉庫は一応しっかりしたものであるがネズミ害、虫害の予防対策には確実ではない。

種子の貯蔵サイロは基礎がコンクリートでその上に波板鉄板を円形に張ったものである。1基の容量は約40 tonである。

機械格納庫は開放形で屋根で一応覆われ、三方が高さ1.5 mのコンクリートで囲まれており、その上部は開放されているので雨の吹き込みに対しては無防備である。

燃料庫は出入口を除いて一応四方をコンクリートの側壁で囲んでおり、側壁の高さも2.5 m程あるが屋根と直接々していないので雨の吹き込みが考えられる。燃料、油脂がトラクター等への補給だけなので、簡単なポンプだけが備えられている。

小農具庫は事務所の一室をそれに当てている。

表 2.3.5 - 1 Mixed Farm の保有施設

倉庫	50' × 25'	1 棟
種子貯蔵サイロ	40 ton	3 基
機械格納庫	60' × 15'	1 棟
燃料庫	15' × 15'	1 棟
小農具庫(事務室付属)		1 室

2-4 農業技術の現況

2-4-1 農業技術一般

農場における農業技術は一般に Package of Practices によるところが大きい。これは各作物の栽培要領について、(1)土地、(2)整地並に播種準備、(3)種子播種方法、(4)肥料、(5)除草並に中耕、(6)かん排水、(7)病虫害防除等に分けてその要点を示してある。この栽培要領によって各作物が栽培されている。

ここで問題点は特に雨期作にあるが、限られた雨期の間に作物を作付けて収穫しなければならない点にある。普通6月15日から9月中旬までが雨期とされており、僅か3カ月の間に作物を生育させて収穫をあげなければならない。従って播種期も短時日に能率的に広い面積をしなければならない。

6月15日頃雨が降ると同時に一齐に土地耕起準備にかかるが、耕起に適湿の期間は限られるので深耕をしたり、丁寧に耕起することはできず、むしろなるべく広い土地を耕起することが急務であり、増収の基礎である土地準備深耕等の完全を期すことができない。

また播種作付についても雨期が9月中頃に終ることを前提としているので成育期間を逆のぼってその時期が限定される。その時期は概ね6月末頃迄であるため、広い面積に播種したり、田植する時必然的に粗放化することもやむを得ない状態にある。

なお播種作付が行なわれても、その後の肥培管理が行き届かず、折角作付したり播種した作物が雑草の繁茂により成育が極度に悪くなる場合が多い。

このように技術を持っていても自然環境によりこれが十分に生かされず、むしろ広い面積に対し

なるべく早く播種したり肥培管理をすることの方が先行しているので粗放化している。従って作物に対する技術も作物の成育に応じた技術の適用も少ない。

このことに対して、ある程度機械化は極めて有効である。

次に雑草防除は雨期作中で最も重要な問題であり、機械力および除草剤による除草は今後大いに研究されるべきである。

一般に圃場は均平化されていないため、水を溜めると一方は水より上に土が出るし、一方は深水状態となり折角田植をしても一方は干ばつ、一方は深水による根腐水現象が出ている。

作物増収の基礎である土地基盤整備、圃場プロットの均平は急務である。

一方乾期作はかんがい水の確保に支配される。

2-4-2 品種および栽培技術

品種は一般に改良された優良品種が利用されており、農場内で品種比較試験も行なって優良品種の選択を行なっている。農場内でこの地区に適する品種を見出すために、稲の場合はオリッサにあるカタック国立稲作試験場より、馬鈴しょ、野菜についてはニューデリーの近くにある園芸試験場をより適品種を取寄せて試作している。

調査期間中に丁度乾期作の稲作の田植が行なわれていたが、多けつ型の品種を密植している圃場があった。これは最高分けつ期に達すると空気の流通が悪く病虫害の発生も容易な状態に置かれるものと判断した。

今まで原始的な病虫害の抵抗性の強い品種を無肥料で栽培してきた長い習慣から面積当りなるべく多くの本数を植付けるようになってきている。優良品種は概して多けつ型であるが、それが一般に密植されがちなので、品種そのものの特徴を生かすことのできない栽培技術が用いられている。

品種と肥料についてもその品種に対する基準施肥料を守っているが、これはその地力や土壌条件によっても異なるし、栽培時期や成育期間によってもその量や施肥時期が異なってくるので条件に即応した指導が必要である。特に稲作については倒伏性の高いインデカ系と多肥性のジャポニカ系について施肥の時期と量は細心の注意が必要である。多肥多収性品種に対する穂肥の使用は雨期作稲よりも乾期作稲の方が一層有効なものとなるので、この施肥技術の確立は増収に大きく影響するものと思われる。

2-4-3 肥培管理技術

肥培管理技術の中での施肥技術と病虫害防除にもまして除草問題が大きく取り上げられる。

雨期初めになるべく広い面積に播種作付しようとした各作物は、十分な播種準備、土地準備もできないまま成育を続けるが、それに並行して雑草が発生し、折角作付けた作物が雑草に抑えられて収量が激減する。

除草剤はとうもろこしに対して一部試験的に使われ、その効果も認められているが、今後は除草剤による雑草抑制が真剣に取り上げなければならない。

また雨期中、雨期あけの9月頃は病虫害の発生も多いのでこれの防除対策、特に初期の防除徹底を期さなければならない。

2-4-4 労働技術

現行の作業体系は表 2.3.2-2 を参照されたい。

トラクタの運転技術はオペレータが注意深く、安全第一に運転しているので良好である。

トラクタによる農作業については完全とはいえない。例えば、作業機が不完全なまま使用されている。この点については機械があまりにも少ないので不完全を承知して使っているのである。もし修理に出せばその間は作業がストップするので簡単に修理に出せないようである。

メイズの中耕を人力で鋤でしているが、播種時に正確な畦幅をとって播種しないので、中耕時にトラクタが入れないこともその理由の 1 つになっている。

田植作業は婦人労働者によってなされているが、田植速度はかなり速い。また挿入の方法も日本式と同じである。ただあまりにも密植過ぎ、ランダム植なので、後の管理作業は人力以外にはできない。

2-5 農業施設の現況

2-5-1 用水施設

かんがいの水源

次にあげる三施設がミックスト・ファームにおいて、かんがい用水の水源として供せられているものである。

縮切堤防

季節埤

貯水池

Anjari 川上流に設けられた縮切堤防は、石材で築かれており、その上に約 60 cm の盛土がみられる。雨期の洪水時にはこの盛土は洗い流される。

この縮切堤防の有効貯水量は約 6,000 立米である。Anjari 川下流の埤は二重のかくおとしを持つ石材でできており、この間には土のりがつめられている。この有効貯水量は約 23,000 立米であり、ポンプ揚水により 80 エーカーの平坦地のかんがいに利用されている。

貯水池は 3,700 立米の有効貯水量を持ち、雨期に 3.1 km² の流域からの雨量を集める。これは平坦地に土堤を築いたものであり、15 エーカーの土地を重力及び揚水方式でかんがいでいる。

ポンプ

ミックスト・ファームでは、上述の水源を利用するために次の表に掲載するようなポンプ施設をかんがいに利用している。

表-2.5.1-1 現況のポンプ施設

備 品 名	数 量	吸込み口径	吐出し口径
20 馬力	1 台	100 mm	100 mm
10 "	1	100	75
5 "	3	75	64
三菱パワーテラー	2	75	64

すべてが低水頭ポンプであり揚水量は2~5 l/secである。

かんがい水路

かんがい水路は道路に沿って設置されている。これらはすべて土水路であり、浸食、沈泥、植生のためにもとの形はとどめていない。

したがって、粗度係数は大である。

水路の土性については前章2.1.4で述べた。暗渠として道路を横切って若干鉄パイプが埋られているが、その横断面は十分でないように思われる。

所々、暗渠の施設がないので、導水のために道路を切りくずし、交通の遮断をなしている。

排水路

この計画地域の圃場には排水組織は確立されていなくて洪水時の降水を低地域の貯水池の余水吐きからAnjari川へ導く、洪水時のための排水路の他、排水のみを目的とする水路は存在しない。

したがって、用水路が排水路の働きをしている場合もある。

2-5-2 農 道

ミックスト・ファームの近隣のP.V ㍻ 32, P.V ㍻ 23及びP.V ㍻ 25の三ヶ村を相互に結ぶ、巾約35mの道路がミックスト・ファームを通るが、これからがここで農道の幹線として利用されている。さらにこれから、農産物の運搬、農場の管理のために支線農道が拡がっている。

しかしながら、現状では農道の配置に考慮が払われていないのでトラクター・テラー等の農業機械を使用して運搬を行うことは不可能である。

また、すでに述べたようにかん排水のために農道を切りくずすことがあるので、そこで交通が遮断されている。

2-5-3 圃場関係

農場は幹線農道あるいは支線農道によって大きく区分され、さらに小地面に分けられているが、地形が波状をなしているので若干の稲作地を除き不規則な形をしている。

Anjari川に近接する圃場では、Anjari川に貯水される水を揚水かんがいで二期作が行なわれている。

また貯水池のすぐ下流に位置する低地部分は、貯水池からの浸水を利用して、乾期も水稻を栽培しているがその他の地域では、現況では天水によるかんがいに頼る他なく、一期作が行われている。

Table 2.1.5-4 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 2.1.5-5 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 2.1.5-6 Mean Daily Relative Humidity in percent

Stations	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Remarks
Raipur A	63	50	42	40	38	66	85	87	82	71	62	62	Observed at AM8.30 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 AM8.30 hr.
Jagdalspur A	73	63	54	55	53	72	85	85	84	77	73	75	Observed at AM8.30 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.

Table 2.1.3-7 Mean Wind Speed in Km/hr

Station: Raipur

Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
1963	4.0	5.9	6.7	10.4	10.5	12.9	12.3	9.8	7.8	5.5	4.2	3.8	
1964	5.0	6.9	7.4	9.4	3.6	13.1	11.5	11.6	7.5	4.8	4.8	3.2	
1965	3.8	6.0	6.5	7.5	9.0	12.8	13.2	9.4	7.5	4.8	4.3	4.6	
1966	4.5	4.9	6.5	9.3	9.0	11.9	9.5	9.6	7.1	6.0	6.2	4.1	
1967	5.6	5.7	7.6	7.7	9.0	10.3	10.2	10.3	8.1	5.4	3.4	4.0	
1968	4.7	4.8	7.2	8.4	9.6	11.6	11.0	10.7	6.6	5.2	4.0	3.9	
1969	3.8	5.1	6.3	8.2									
Average	4.5	5.6	6.9	8.7	8.5	12.1	11.3	10.2	7.4	5.3	4.5	3.9	

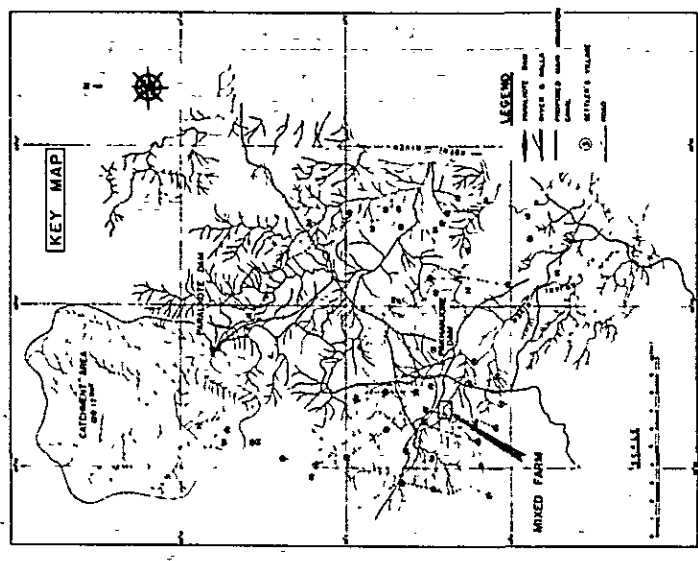
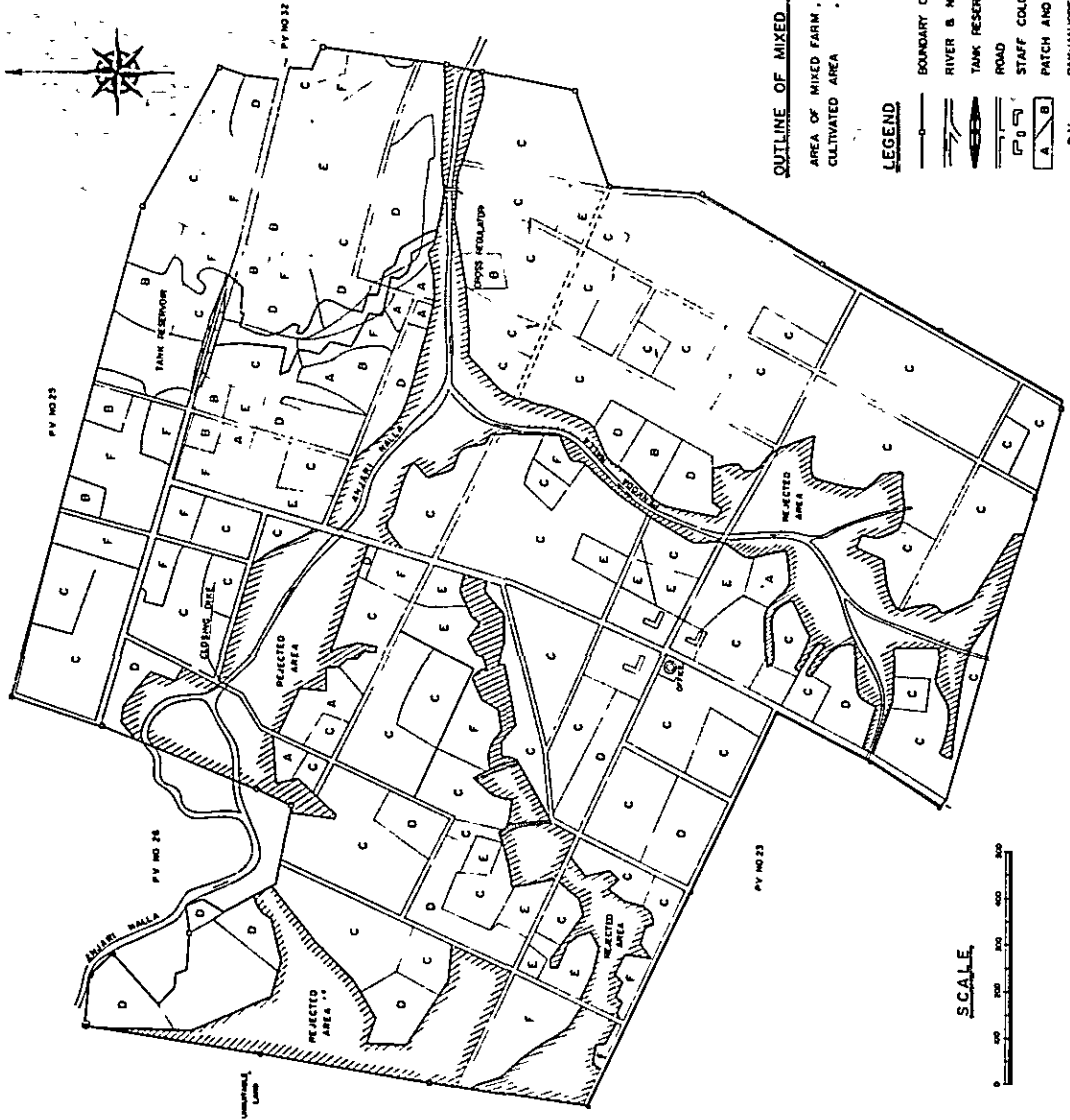
Station: Jagdalpur

1963	3.2	3.2	4.3	5.5	6.3	6.7	7.5	6.6	4.6	3.4	2.4	2.6	
1964	3.4	4.1	4.6	6.8	5.5	7.5	6.1	7.1	4.6	3.3	3.4	2.0	
1965	2.5	3.7	4.4	5.2	4.9	6.5	8.0	4.8	5.2	3.5	3.0	3.3	
1966	2.8												
1967													
1968													
Average	3.0	3.7	4.4	5.8	5.6	6.9	7.2	6.2	4.8	3.4	2.9	2.2	

Station: Kanker

1963	2.5	4.1	6.2	8.6	8.7	10.7	10.8	8.8	6.4	3.8	2.4	2.5	
1964	3.2	4.7	6.0	9.0	8.6	12.2	8.9	11.4	5.7	3.9	2.7	1.8	
1965	2.1	4.8	5.8	6.8	8.8	12.6	-	7.6	6.7	3.6	2.3	2.7	
1966	3.2	3.9	5.2	8.6	8.2	10.6	8.8	8.7	5.8	3.2	3.4	2.6	
1967	3.6	4.0	6.2	7.2	8.5	9.3	9.8	10.9	7.3	3.5	2.7	2.8	
1968	3.4	4.2	6.2	5.2	8.3	12.0	10.6	11.6	5.6	3.8	2.7	2.7	
Average	3.0	4.3	5.9	7.6	8.5	11.2	8.2	9.8	6.3	3.6	2.7	2.5	

Fig 2.11-1 DEVELOPING AREA OF MIXED FARM



OUTLINE OF MIXED FARM

AREA OF MIXED FARM . 600 ACRES (2774 HECTARES)
 CULTIVATED AREA . 500 ACRES (2034 HECTARES)

- LEGEND**
- BOUNDARY OF MIXED FARM
 - RIVER & WALLA
 - TANK RESERVOIR
 - ROAD
 - STAFF COLONY
 - PATCH AND FERTILITY CLASS
 - P V PACHANMORE VILLAGE
 - ▨ REJECTED AREA

Fig 2.1.3-1

ISOHYETAL MAP OF INDIA

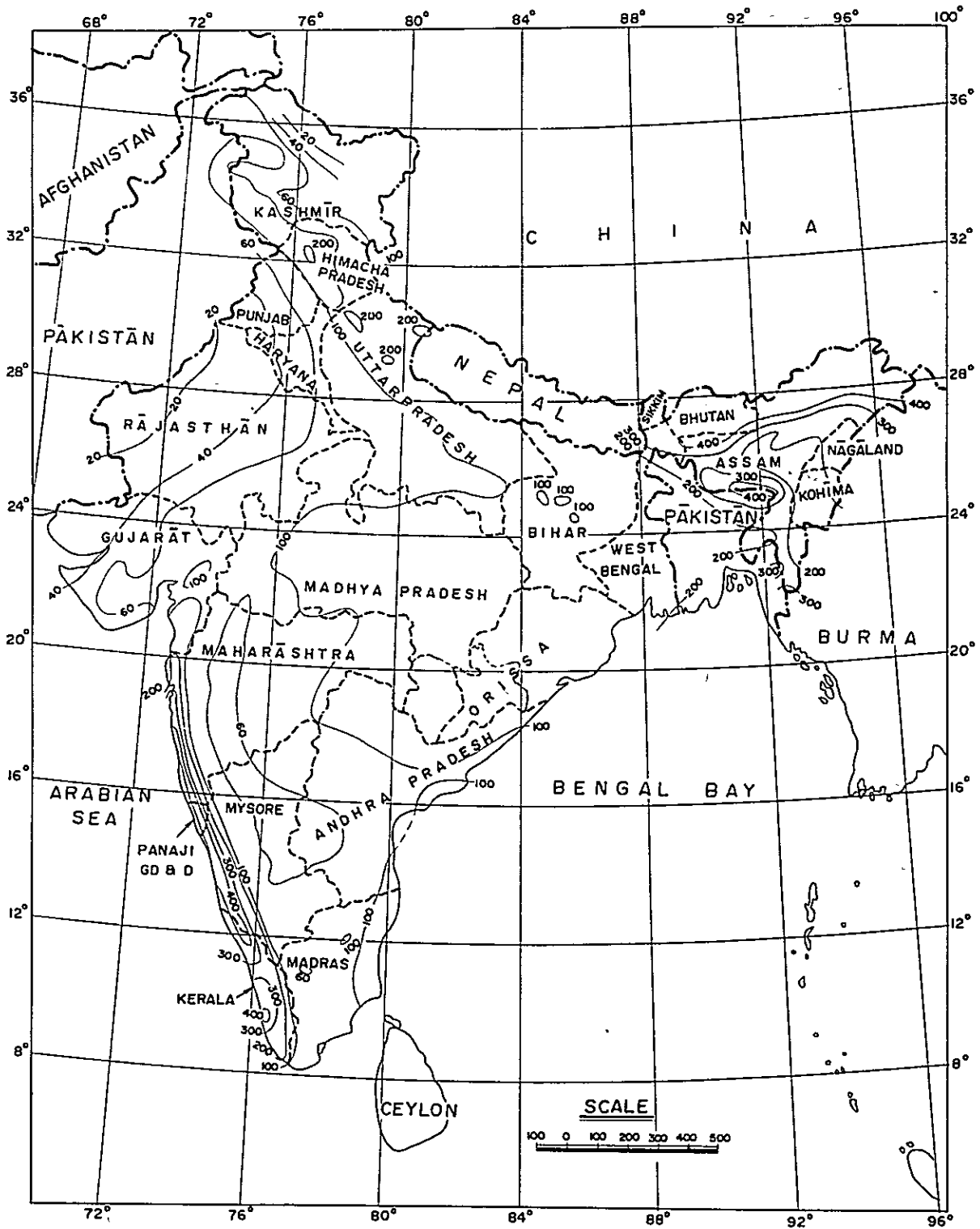
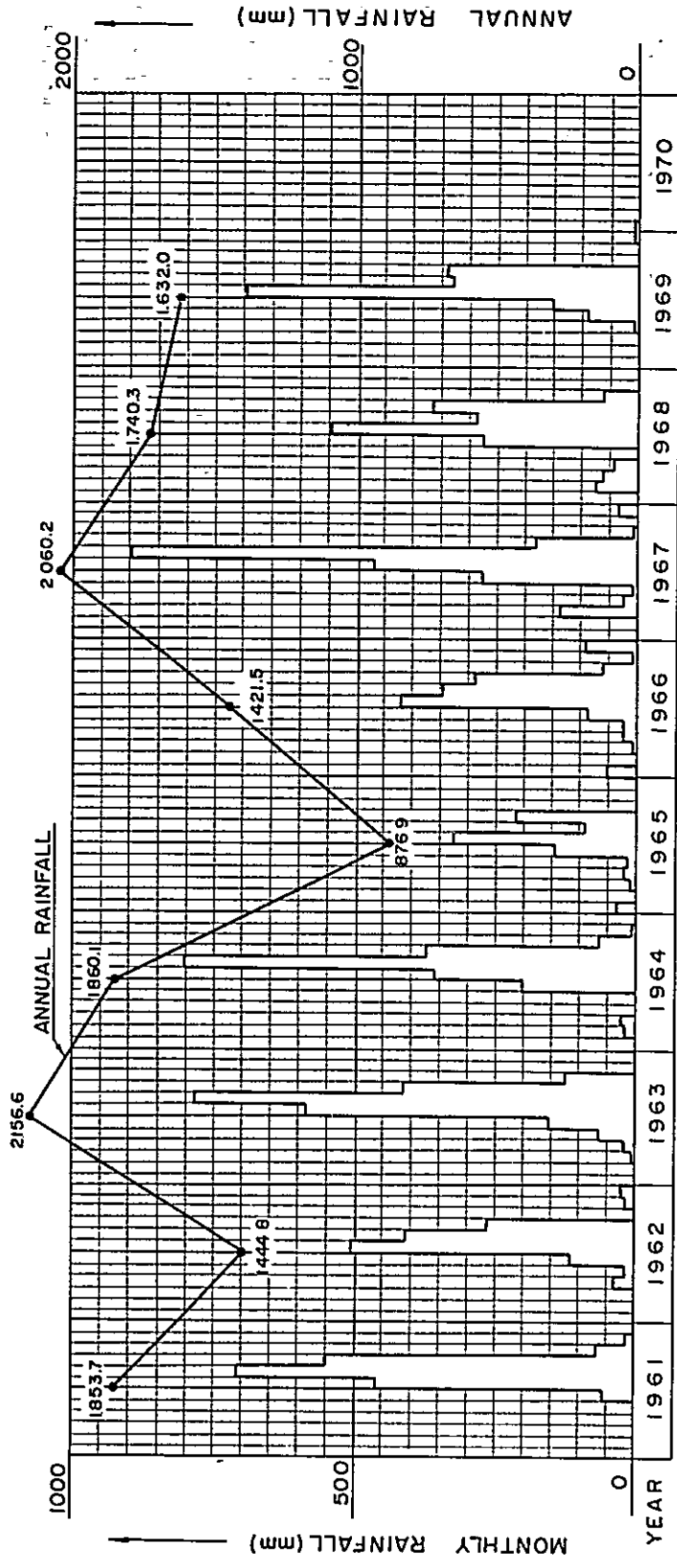


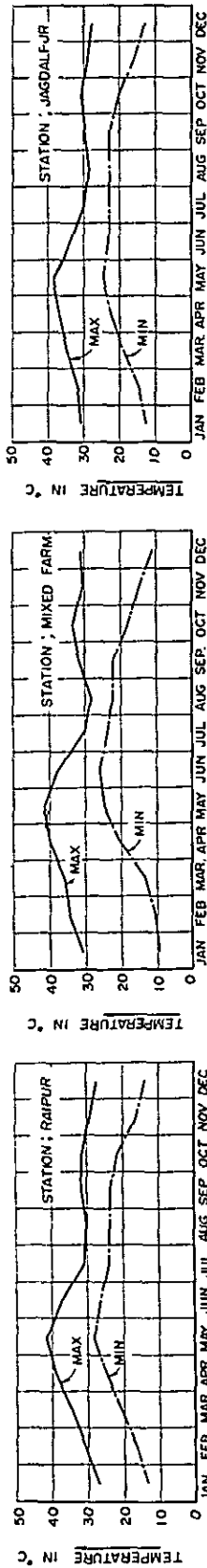
Fig 2.1.3-2 RAINFALL FLUCTUATION AT MIXED FARM



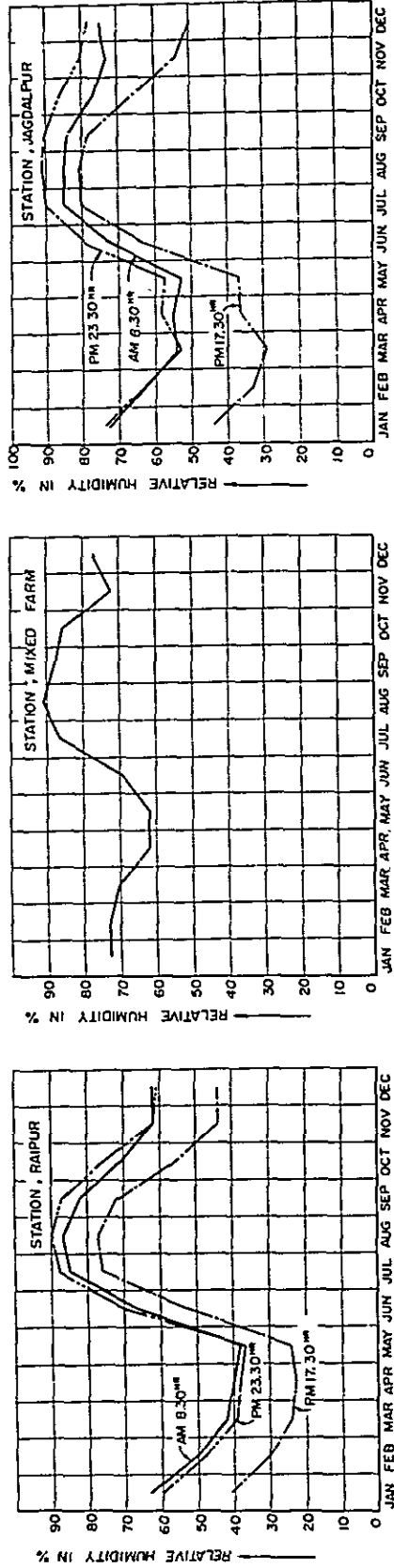
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Total		
													Apr. -	Sep.	
1961	-	-	-	-	-	58.0	457.1	706.2	550.2	69.6	12.6	-	-	1,771.5	1,853.7
1962	-	0.5	0.4	38.1	16.6	168.4	507.8	406.0	264.2	-	18.4	24.4	-	1,401.1	1,444.8
1963	-	-	4.0	21.4	65.2	157.2	584.0	786.4	415.1	123.3	-	-	-	2,029.3	2,156.6
1964	-	23.0	25.0	-	-	206.5	360.1	801.8	371.9	66.8	5.0	-	-	1,740.3	1,860.1
1965	35.6	-	10.2	23.0	19.5	144.8	329.0	99.8	215.0	-	-	-	-	831.1	876.9
1966	56.0	-	5.1	24.3	24.2	85.5	420.2	345.9	293.4	61.0	9.0	96.9	-	1,194.5	1,421.5
1967	-	-	140.8	27.9	10.2	282.8	471.3	899.0	187.7	3.6	-	36.9	-	1,878.9	2,060.2
1968	-	76.2	69.5	46.3	-	276.4	549.3	291.9	368.7	62.0	-	-	-	1,532.6	1,740.3
1969	-	-	-	5.0	94.0	154.0	695.1	329.4	342.0	-	3.0	9.5	-	1,619.5	1,632.0
Average	10.2	11.1	28.3	20.7	25.5	170.4	486.0	518.5	334.2	42.9	5.3	17.6	-	1,555.3	1,671.8

Fig 2.1 3-4

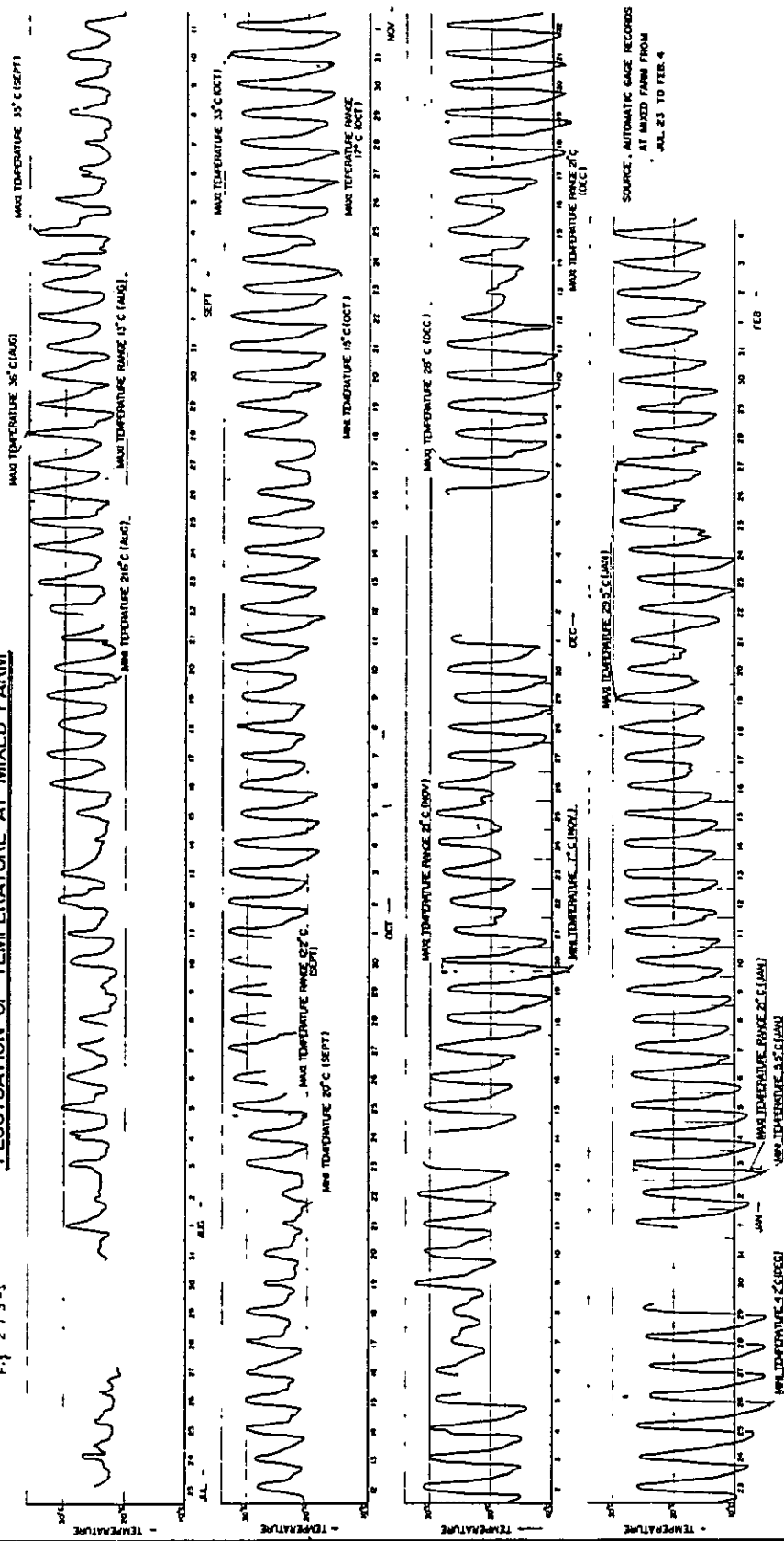
MEAN DAILY TEMPERATURE AT RAIPUR, MIXED FARM AND JAGDALPUR



MEAN DAILY RELATIVE HUMIDITY AT RAIPUR, MIXED FARM AND JAGDALPUR



F. 1 2 1 3-5
FLUCTUATION OF TEMPERATURE AT MIXED FARM



SOURCE - AUTOMATIC GAGE RECORDS
 AT MIXED FARM FROM
 JUL. 23 TO FEB. 4

FLUCTUATION OF RELATIVE HUMIDITY AT MIXED FARM

Fig 2/3-4

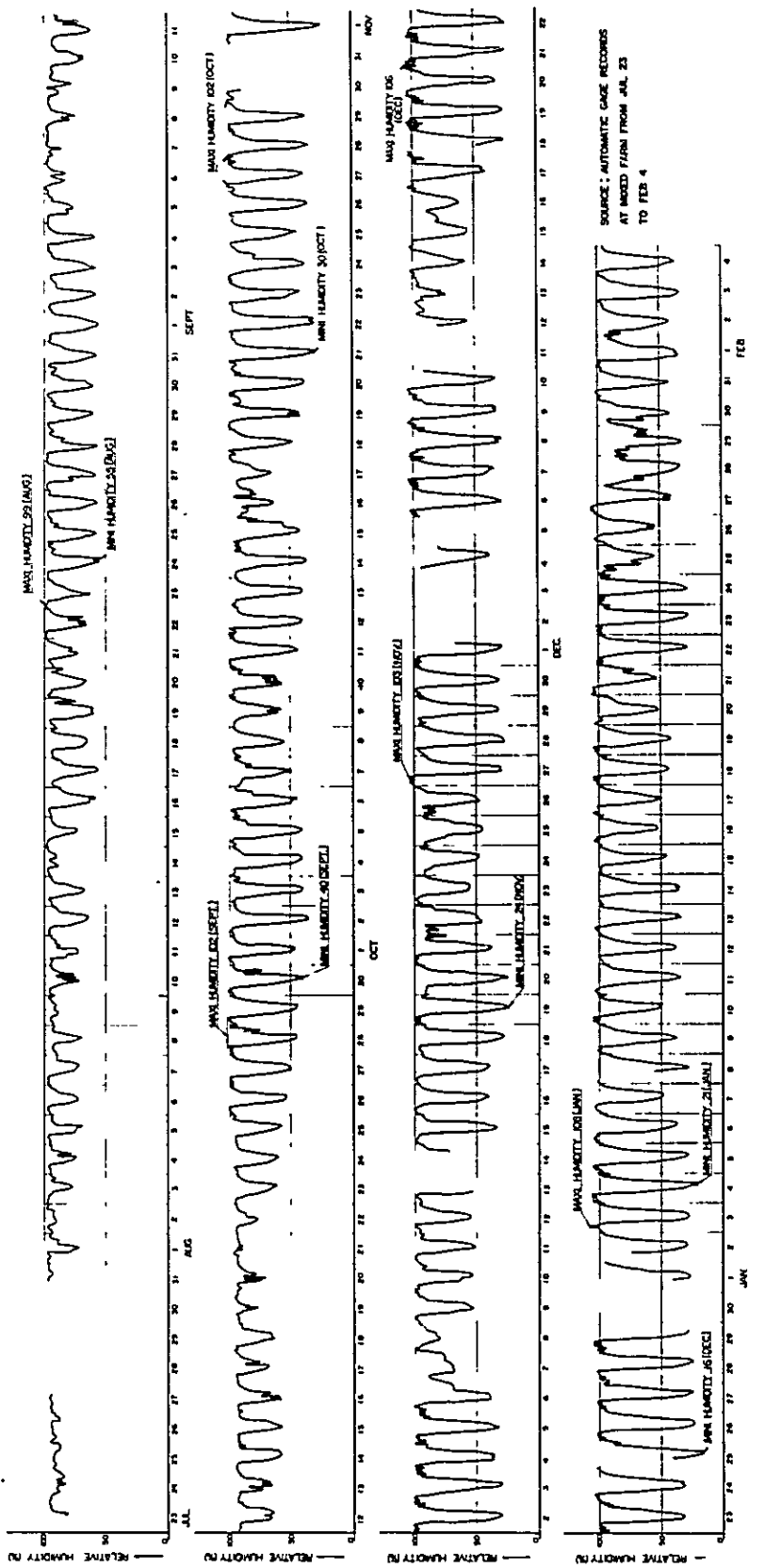


Table 2.1.4-2 Soil Moisture Content (Flat Land)

Location	Sa	Fc	Wp	Am	Am/Fc	Am/Wp	Remarks
Plot No.12	1.64	37.6	10.2	27.4	0.73	2.69	Present Condition: Paddy Field
	1.62	38.9	10.6	28.3	0.73	2.67	
	1.65	37.6	10.2	27.4	0.73	2.69	
Plot No.12	1.70	34.9	9.4	25.5	0.73	2.71	Upland Field
	1.57	32.7	8.8	23.9	0.73	2.72	
	1.40	39.4	10.8	28.6	0.73	2.65	
Plot No.8	1.56	30.3	8.1	22.2	0.73	2.74	Upland Field
	1.46	39.9	10.9	29.0	0.73	2.66	
	1.26	44.6	12.4	32.2	0.72	2.60	
Plot No.11	1.55	21.6	5.6	16.0	0.74	2.86	Upland Field
	1.48	24.7	6.4	18.3	0.74	2.86	
	1.48	26.4	6.9	19.5	0.74	2.83	
Plot No.8	1.64	33.2	8.9	24.3	0.73	2.73	Upland Field
	1.35	37.8	10.3	27.5	0.73	2.67	
	1.34	41.9	11.5	30.4	0.73	2.64	

Table 2.1.4-3 Soil Moisture Content (Up Land)

Location	Sa	Fc	Wp	Am	Am/Fc	Am/Wp	Remarks
Plot No.28	1.28	19.1	4.9	14.2	0.74	2.90	Upland Field
	1.25	16.1	4.0	12.1	0.75	3.03	
	1.59	21.5	5.6	15.9	0.74	2.84	
Plot No.27	1.47	15.1	3.4	11.7	0.77	3.44	Upland Field
	1.52	23.4	6.1	17.3	0.74	2.84	
	1.48	19.4	4.9	14.5	0.75	2.96	

Note: Sa = Apparent Specific gravity
 Fc = Field capacity (%)
 Wp = Permanent Wilting point (%)
 Am = Available moisture content (%)

Table 2.1.4-4 Result of Physical Properties of Soil

Sampling place	Grain Size Analysis							Specific gravity kg/cm ³	Natural moisture content %	Natural dry density Skg/cm ³	Permeability cm/second
	Clay below 0.002mm %	Silt 0.002 to 0.02mm %	Fine sand 0.02 to 0.2mm %	Coarse sand 0.200 to 2.0mm %	Gravel 2.00mm to 5.0mm %	Passing 5.0 mm sieve %					
Up Land	6.7	9.0	40.0	43.1	0.3	100	2.66	6.0	1.726	16.8x10 ⁻⁶	
Flat Land	12.0	16.8	40.7	28.5	2.0	100	2.69	7.9	1.603	15.3x10 ⁻⁶	

Fig. 2.1.4-1 Grading Curve

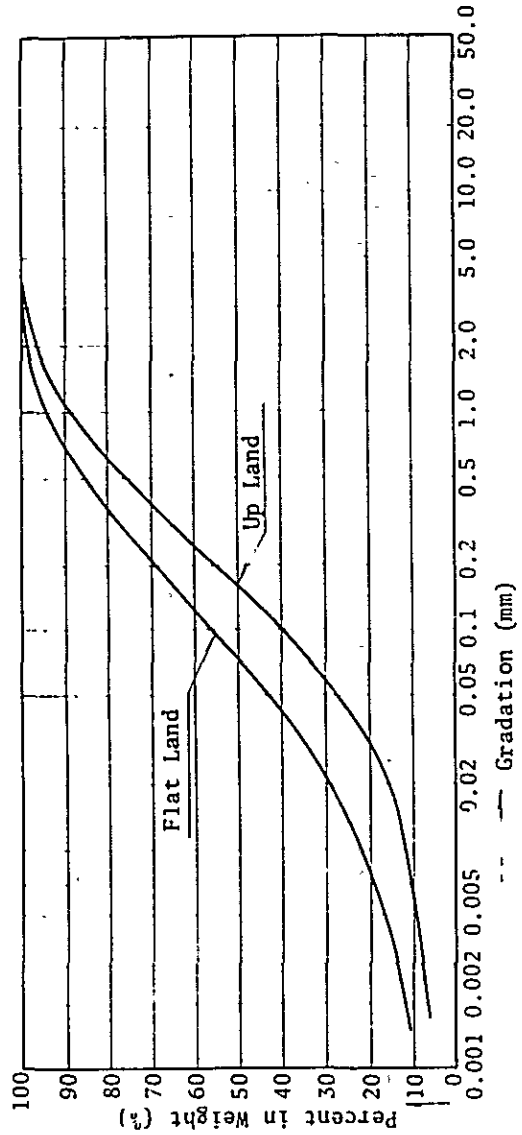


Fig. 2.2.3-1 Movement of Crop Cultivation and Economic Benefit and Expenditure in Mixed Farm

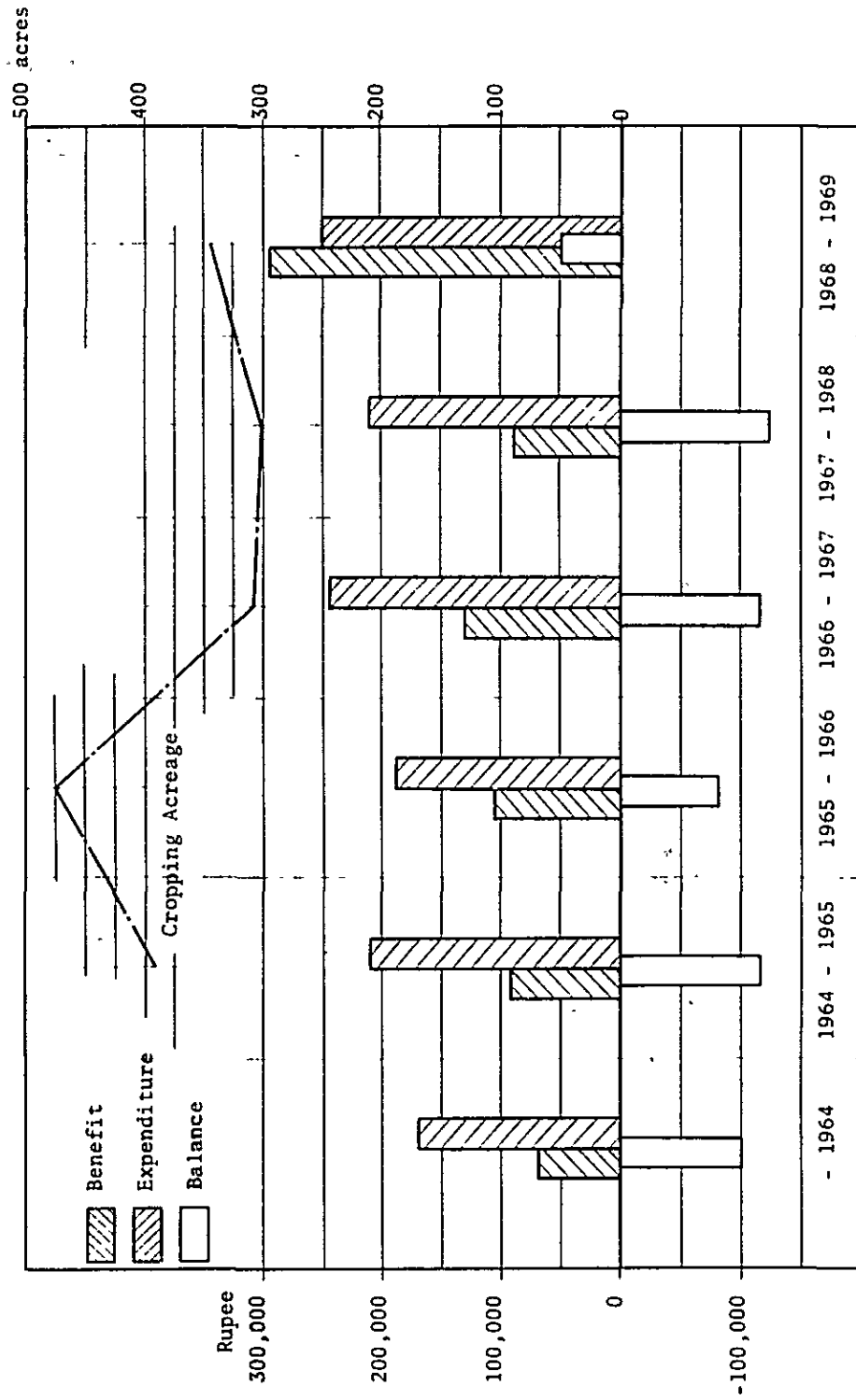


Table 2.3.1-1 Crop-Wised Cropping Area from 1964 - 1965 to 1968 - 1969

(Unit: acre)

Season	Crops	1964-65	1965-66	1966-67	1967-68	1968-69
Kharif	Paddy	234.0	220.0	162.0	125.2	105.0
	Til	20.0	72.0	34.0	37.0	50.0
	Niger	17.0			(Ragi 3.0)	
	Linseed	15.0				
	Maize	11.0	40.0	2.0	21.0	70.0
	Juteseed	11.0				
	Urid	13.0				0.2
	kulthi	6.0				
	Groundnut	5.0			2.0	2.0
	Pea	4.0				
	Dhaincha	28.0	100.0	50.0	10.0	25.0
	Mung	10.0			0.5	5.0
	Chilley	2.6				
	Castor	3.0				
	Bajra	3.0				
	Jaggery	3.0	2.0			
	Mesta	1.0		22.0	13.0	13.0
	Arum	2.0	0.5			
	Cotton	0.5				
	Jowar			5.0	2.0	4.0
Lobia			2.0	8.0	2.0	
Arhar			1.0		15.0	20.0
Rabi	Potato		0.5			
	Mesta Seed		32.0			
	Wheet		0.5	14.0	13.0	6.0
	Rabi Jowar		2.0			
	Mustard			6.0	2.0	8.0
	Gram			3.0	2.0	4.0
	Lentil			4.0	2.0	
	Safflower				2.0	0.8
	Pea				0.2	0.2
	Maize				50.0	7.0
	Paddy					25.0
	Soybean					0.3
Total		389.1	477.5	307.0	300.9	343.0

Table 2.3.2-1 Farm machinery provided for Mixed Farm

Tractor	4-wheeled tractor	35 HP	3	units
	Power Cultivator (made in Japan)	8 HP	2	"
	Power Cultivator (Domestic)	5 HP	4	"
Truck	5-ton capacity		1	"
Implements attached to 4-wheeled tractor	Disk plough 26x3		3	"
	Disk harrow 18x14		3	"
	Cultivator		2	"
	Land leveler		1	"
	Sowing attachment		1	"
	Corn planter		1	"
Implements by animal force	Plough		2	"
	Planter		2	"
	Riccer		2	"
	Cultivator		2	"
	Scraper		8	"
	Cotton processing machine		1	"
	Sugar cane crasher		1	"
Implements by man-power	Straw cutter		2	"
	Seed selector		1	"
	Treadle thresher		4	"
	Tauchiguruma		10	"
	Cultivator		10	"
	Spray (for powder)		6	"
	Spray (for water)		6	"
Pump			6	"
Implements by human hands	Plough		100	"
	Plough		14	"
	Sickle		60	"
	Hatchet		10	"
	Pickel		100	"
	Spade		140	"

Table 2.3.2-2 Current Working System of Mixed Farm

	Rice Trans-plantation	Rice Direct Sowing	Wheat	Maize	Til	Mustard	Mesta
1) Distribution of manure	Oxcart & manpower	*	*	*			
2) Distribution of lime			Oxcart & manpower	*	*		
3) Fallowing	Tractor disk plough	*	*	*	*	*	*
4) Levelling	Tractor disk harrow	*	*	*	*	*	*
5) Puddling	Animal force & levelling board						
6) Rice-trans-planting	Manpower						
7) Border building		Tractor cultivator	*		Tractor cultivator	*	*
8) Supply of manure	Manpower	*	*	*	*	*	*
9) Sowing		Manpower	*	Tractor corn planter	Manpower	*	*
10) Intermedillage				Manpower & plow	*	*	*
11) Weeding	Manpower	*	*	*	*	*	*
12) Additional supply of agricultural chemicals	Manpower & hand spray	*	*	*	*	*	*
13) Prevention of insect disease	Manpower & hand spray	*	*	*	*	*	*
14) Clipping	Manpower & sickle	*	*	Manpower & hand clipping	Manpower	Manpower & sickle	*
15) Transportation	Oxcart	*	*	*	*	*	*
16) Threshing	Pressure by tractor	*	*	Corn sheler	Pressure by tractor	*	
17) Selection	Manpower & winnowing	*	*	*	*	*	
18) Cecorticated							Manpower & long-time preservation in water
19) Disposal of straw				Oxcart, manpower & straw cutter			
20) Irrigation	Lift machinery	*	*	*	*	*	*

Note: * mark is the same mentioned in left.

Table 2.4.5-1 Crop-Wised Yields

(Unit: kg/acre)

Season	Crops	1964-65	1965-66	1966-67	1967-68	1968-69
Kharif	Paddy	497.50	188.00	383.00	432.00	622.00
	Til	10.70	60.00	75.00	61.00	108.40
	Niger	45.00			Ragi 400.00	
	Lin Seed	20.00				
	Maize	612.30	895.00	337.50	540.50	863.15
	Jute Seed	78.30				
	Urid	48.00				453.00
	Kulthi	43.83				
	Groundnut	21.00			81.50	34.40
	Pea	50.50				
	Dhaincha	422.00	151.45	138.00	187.50	14.75
	Mung	67.50			70.00	24.12
	Chilly	47.00				
	Castor	14.30				
	Bajra	78.00				
	Jaggery	1,906.66	1,153.10			
	Mesta	88.00		133.00	52.00	33.00
	Arum	439.50	538.00			
	Cotton	38.00				
	Hy Jowar				75.00	
	Jowar		389.60	187.50	112.50	1,414.00
	Labia		165.50	131.25	66.00	
	Arhar		81.00		14.00	19.00
Rabi	Potato		3,958.00			
	Mesta Seed		10.60			
	Wheat		179.00	288.00	301.20	1,396.00
	Rabi Jowar		342.50			
	Mustard			48.33	312.50	129.00
	Gram			50.00	245.50	319.75
	Lentil			26.00	39.00	
	Safflower				84.00	141.00
	Pea				182.50	268.00
	Maize				987.20	330.00
	Paddy					518.10
	Soybean					38.00

第3章 現状の農業経営診断

第3章 現状の農業経営診断

3-1 運営制度面からみて

500エーカー余の耕地規模をもつこのミックスファームを場長以下わずか17名の職員によって管理されていることには我々は敬意を表さざるを得ない。それだけにいろいろと行き届かぬ点が出て来ることにもなるのはある程度致し方のないことであろう。

長い間バランスが大きく崩れていた農場の収支をようやく回復させ、経済農場らしい姿にした点は十分評価されなくてはならないが、それが果して十分な安定性をもったものであるかどうかは、今後なお数年の推移をみてみないとわからないであろう。

乾季の作付面積の増加や、各作付の反収の増などが収支バランスを回復した主要因のようであり、その面での相当の努力がむくわれたものであろう。しかしなお粗放で杓子定規な作業の進め方が行なわれているのではないかと思われるふしが見受けられ、実務管理の面など、あるいは作業計画の樹立の面などで改善すべき点があるように考えられる。これらとあわせて労働力の確保策あるいは機械の効率的利用についても留意すべきであろう。

農業技術の確立についても、まだまだなすべき余地が多く残されているようである。品種の特性にあった、あるいは作物の生産段階に適応した栽培方法や施肥方法が発見され、実行されているかどうか。

また、作物種子の生産についても、どのような作物のどの品種の種子をどれだけ生産すべきなのかについて、農業担当部と充分な連絡をとり明確な方針をもって実行に当るべきであろう。

収穫量のうちどれだけを種子用とし、どれだけを一般の市場へ向けての販売とするかは、そのような方針のもとで決定されるべきであろう。

土地基盤整備、とくに圃場の区画や地均しにはまだ改善する余地が多い。

深耕や除草、地力の維持、培養などの面についても充分な配慮が払われているとは思えない点が見られる。

3-2 農場経営面からみて

現状は畜力、人力主体の経営の中にトラクターを導入したと云う形であるので、トラクターの高性能の面が活かしきれていない。

幹線農道は6mあって一応整備されているが、支線と思われるものは見られない。

圃場の区画も不整形で、大小があり、隣接圃場の高低差もまちまちである。それも畦畔で隣接している。

この為、圃場を団地的に使うことが出来ないのでトラクターも耕耘機並の働きしかしない。

農繁期には労働者の絶体数が不足するので、機械力の不足と重なり、適期適作業は勿論、充分な管理作業も出来ないため、播種したまま作業放棄に近い圃場もあるように思われる。

機械力、労働力に見合った経営に近年は改良されつつあるように見えるが、尙一層の検討を要する。

先きに述べた不完全機械の使用については、一つは Zonal work shop との関係が不十分のこともあろうと思われる。例えば修理機械の代替機が全然ないならば無理もないと思われるが work shop には完全な機械が格納されているのにもかかわらず、代替機の貸与の話し合いが円滑でないと想像される。

毎日の機械に対する作業点検は励行しなければならないし、オペレーターにはその時間的余裕を与えなければならない。

作業点検及び現場的小修理に必要な施設資材と陣容に欠けているので、補充の要あり。

3-3 農業技術面から見て

3-3-1 圃場整備について

1962年に開場された当農場は、一応農場全体の整備が整いこれからその成果を漸次あげてゆこうとしている段階であるが、また圃場の地均し整備は不十分である。特に水田では水を溜めて稲作をする圃場の状態ではなく、天候依存のパラマキ式稲作をする圃場が多い。

水を溜めても約 $\frac{1}{3}$ は水面より作土が出ておるため、折角田植した稲も旱害を受けて生育が悪く一方深いところは深水となり酸素不足による根腐れ現象も出て徒長 軟弱な生育により収量はあがらない。

これでは、いかに高度の技術と、適正な施肥をしてもその技術が十分に生されないのみか、貴重なかんがい水も無駄にしてしまう。地均しを完全に、作物が平均化した生育をし、技術を十分に活用した肥培管理の出来る圃場条件にすることが急務である。

3-3-2 水管理について

今までの天水依存による稲作では、なるべく多くの雨水を溜め、途中で雨が降らない時があっても作物が生育するよう、稲作にはできるだけ水を溜める浄水栽培の習慣がある。これでは根の発育が害され、そのため生育が軟弱となり収量も上らない。永い間天水にのみ依存して来た稲作法としては止むを得ない点もあるが、かんがい施設を造成し、人為的に用水をコントロールすることが必要である。

3-3-3 高収量品種の採用と技術の応用

現在、品種比較試験をおこない、そこから選び出された優良品種が栽培されているが、今少し広範囲な他地域から取寄せた品種の比較試験も考えてみる必要がある。

現地で栽培されているゴマは非常に原始的品種で収量も少い。そこで日本の「ごま」の品種を試作してみることも相当に有望なことと思われる。またそ菜においても現地の品種は殆んど改良されていない原始的な品種なので、ここに日本からそ菜の品種の導入も考えられる。

稲の場合、多けつ型増収品種に対し、少けつ型品種と同じように密植し、しかも施肥料を十分に発揮していない。

一般に優良品種に対する栽培法はそれに適応した技術を活用して始めて品種の特性を発揮するの

であるから、栽培密度、施肥料と施肥時期、漏害虫の完全防除等、今後研究改善すべきである。

3-3-4 肥 培 管 理

a 肥 料

肥料は、その圃場の状態、作物の生育状況等を見て施すことで、機械的に画一的に施すことは改善すべきである。

稲の多収優良品種については一般に多肥性であるが、初期に肥料を施し過ぎて過繁茂となり穂肥が施せない様な施肥要領では絶対増収を図ることは困難である。むしろ初期生育を抑えて、穂肥に重点をおいた施肥技術を応用すべきである。

b 中耕、除草

雨期の農作物で一番困るのは雑草である。

この雑草処理に除草剤が使われ、とうもろこしなどには相当の効果をあらわしているが、Mastard, Til などについては適切な除草剤がまだない。これに対して人力又は機械力によることもあるが「草を見て草をとる」から時には「草を見ても人手不足で草がとれない」という状態にまでなることもある。雑草を人力で除草する場合、軽便な農具をもって「草を見ずして草をとる」方式で、草に先んじて除草を励行することが、雨期における雑草に打勝つ一手段である。

c 病虫害防除

各作物の病虫害については、今のところ甚大な被害のあるものは少いようであるが、高収量品種の導入と共に多肥栽培となり病虫害の発生も多くなるので、これの対策を充分に考えておく必要がある。

3-3-5 品質の向上

現在生産されている農産物は質よりも量に重点がおかれている傾向がある。今後は量と共に質の改善を図るべきであろう。特に 類においてはそれが顕著にあらわれるものとする。

3-4 農業施設面からみて

水 源

前の章で述べたように、計画地域には、縮切提防季節堰、貯水池の三つの水源があるが、これは乾期にMixed Farmの全面積をかんがいするには水量不足であり、現況では80エーカーの土地だけでかんがいを行っている。

この計画における、かんがい面積の拡大を実現するためには、新たに水源を確保しなければならないので現況の縮切提防のある地点に、他の堰を水路貯水を行うために建設する予定である。しかし、それでも水量が不十分であるから、現在建築中のParalkoteダムから、その不足するかんがい水の供給を受ける。

ポンプ施設

現況ではその地勢のために、Anjari川及び貯水池の両水源の水でFlat Land及びUp Landを自然かんがいすることは不可能であるので、揚水かんがいを行うために、ポンプを使用している。

不完全な水路や水シリからポンプやパイプがボーダ方式のかんがいを行うために試験的に設置されているが不完全なかんがい施設のために大きな運搬ロスや分水ロスが見られる。

合理的かつ経済的な水配分を促進するためには、圃場整備の導入ポンプ機場及びかんばい水路の設置等適切な水管理システムを組織することが必要である。

かんがい水路

現況の計画地域には、整備されていない水路があるが、末端水路、分水及び取水等の末端システムを備えない田越かんがいが行われているために十分機能を果していかなくて、前にも述べたように、大量の水の損失がみられる。

この状態を改善するために、次に述べる配慮が必要であろう。

- かんがいシステムを確立すること。
- 適切な断面積を持つ水路を設置すること。
- 水路を整備してロスを防止すること。
- 末端かんがい施設及び排水施設を建設して、末端における水管理を効果的に行うこと。

排水路

洪水時の雨量を貯水池からAnjari川に排水するための排水路以外に、計画地域には排水路は設置されていない。したがって暴風雨の雨量を排水するためには、排水路、末端排水路のような排水施設を建設し、排水システムを確立することが必要である。

農道

近隣の三ヶ村を連絡する道路はMixed Farmでは農道の幹線として利用されており、これから、小農道が圃場へ延びているが、これらの農道はネットワークの密度の点で低く適切なものとはいえない。この道路事情は農業機械の効果的な稼働を阻害し、また農産物の生産性や労働効率を下げている。この状態を改善するために、現況より、密度の大きな道路網を敷く必要がある。

さらに、かん排水を通すために、農道が方々で切り崩されていて交通を遮断しているので、地下水路や橋梁などの通水の設備を建設して交通の円滑化を計ることが必要である。

圃場

Anjari川、左岸の130エーカーの耕作地は、雨期の雨量を、水稻栽培のかんがいに利用するために耕土厚10cmの制限範囲内で、土地の均平化作業を行っているため、比較的平坦である。

しかし、計画地域全体を見れば、土地の起伏はかなり大きく、所々で一地面の圃場で20cmの高低が見られる。さらに、圃場の形は不規則であるので、組織的なかん排作業は行われていない。

かん排作業の組織化と農業機械の導入のために土地の均平化が必要である。

第4章 農場経営のための営農計画

第4章 農場経営のための営農計画

4-1 営農計画の基本構想

4-1-1 農場の目的

- (a) 農業生産の増大 — 農場としての独立採算
- (b) 各種試験と改良耕作法の展示
- (c) 現地に普及する農業技術ならびに農業経営技術の確立 — 地域のセンターとしての役割
- (d) 実地的な普及訓練

4-1-2 営農計画上からみた問題点

(a) 雨 期 作

- (i) 天水依存によらなければならない。

6月から9月までの約4ヶ月に降る雨で栽培するため播種・植付期に制約される。

- (ii) 除草問題

雨期のため温度と湿度が雑草の繁茂を助長する。

- (iii) 病虫害問題

- (iv) 人手不足

特に播種・作付が一斉になるため人手不足をきたす。

(b) 乾 期 作

- (i) 水の問題

乾期は作物栽培上、日照温度に恵まれ良好な条件にあるが、水が少いため耕作面積に限度がある。

- (ii) 圃場整備

かんがい水路と一筆毎の地均しが充分でない。

4-1-3 基本構想

(a) 対象面積

Flat land 130 エーカー

Up land 50 エーカー

(b) 年次別作付計画

基盤整備もできておらず、現地環境や諸条件も十分に把握できておらないところから、一挙に180エーカーを対象にすることは困難であるので、着実な成果をあげるため次表のとおり年次計画を立てる。

年次	雨 期 作	乾 期 作
第 1 年度	20エーカー	20エーカー
第 2 年度	50	50
第 3 年度	130	130
第 4 年度	180	180
第 5 年度	180	180

(c) 雨 期 作

雨期作では、いかに集約栽培をしても一夜の豪雨で発芽障害をおこしたり、生育が抑制されたり、或は雨期が早くあがって生育後期に旱害を受けて収量が激減する等のおそれが多分にあるという自然条件から、播種期および肥培管理に制約を受け易いので、或程度粗放的農法によることの出来る作物を主体とする。病虫害防除、特に雑草処理等に重点をおき、しかも或程度機械作業の容易な作物を入れる。そのため、180エーカーの大半の100エーカーに対し稲を入れ、雨期の3ヶ月を前提として、生育期間95日の早生種を60%、生育期間110日の中生種を30%、生育期間135日の晩生種を10%とする。そしてその中約60%は直播、あと40%を移植栽培とする。直播栽培は時間当生産を高める方向に、移植栽培は面積当り生産を高める方向にもってゆく。

次に60エーカーをとりもろこしとし品種は最優良品種を利用して、栽植距離密度も或程度機械化出来る範囲とし、特に雑草処理には除草剤を使用する。その他20エーカーは、ごま、ケナフ等の或程度集約農法の必要な作物を導入するほか、試験圃場としての試験田もとる。

雨期作は一般に時間当り生産量を高める方向で進める。

(d) 乾 期 作

乾期作は日照と温度に恵まれ、自然環境の制約を受けることも少く、水さえあれば作物の生育、収量も一般的に良好である。この好条件を生かして、この作期は面積当り生産量を高めるように留意する。

稲作面積は雨期作の約半分の40エーカーとし、小麦を52エーカー、とりもろこしを40エーカーなたねを30エーカー、豆野菜、試験田を18エーカーとする。この作期は用水が不足するので、水稻面積を減らして、畑作物を主にする。

小麦およびとりもろこしは、ドリル播法等を採用して出来るだけ機械化省力化し、適期適量の施肥と、周到な肥培管理により収量をあげる。

18エーカーの野菜を始め試験圃場中特にそ菜栽培においては優良品種の導入により、充分な技術と管理により面積当りの収益を高める。

(e) 試験圃場

(1) 品 種

優良品種の選択を主とした品種比較試験

乾期作については、日本から導入したそ菜の優良品種の適応試験

(d) 栽植密度

各作物の栽植密度試験

(e) 肥料

各作物の適期適量施肥試験

(f) 現地農家に直結した技術、作付体系の展示と普及訓練

6 エーカーの耕作面積を持つ入植者に直接利用出来る作付体系と、農業技術、経営技術を展示訓練するため、圃場内に6 エーカーブロックの圃場を適所に数ヶ所設置する。

この場合、水田2 エーカー、畑地2 エーカー、遠隔地で粗放化農業しか出来ないものとして2 エーカーの計としてそれに適する作付体系をたてる。

これはできれば、現地農家の実情にあわせるため、農機具農薬肥料は現地調達をたてまえとする。

4-2 作付計画

4-2-1 Flat land

雨期作は稲作を主とし、乾期作には小麦作を主として次の通り作付計画をたてる。

(a) 雨期作

作物名	作付面積
Paddy	100 エーカー
Hy Maize	15
Mesta	5
Til	2
Experimeneal	5
Orchard	3

(b) 乾期作

作物名	作付面積
Paddy	40 エーカー
Hy Maize	30
Wheat	42
Mustard	10
Experimental	5
Orchard	3

4-2-2 UP Land

雨期作はとうもろこし、乾期作はなたね、小麦、とうもろこしを主として次のとおり作付計画をたてる。

(a) 雨期作

作物名	作付面積
Hy Maize	46エーカー
Paddy	3
Experimental	1

(b) 乾期作

作物名	作付面積
Hy Maize	10エーカー
Wheat	10
Mustard	20
Gram	5
Green pea	2
Potato	2
Experimental	1

作付計画表

UP Land (Khalif)

第3年度		第4年度		第5年度	
作物名	作付面積	作物名	作付面積	作物名	作付面積
Hy Maize	エーカー 27.0	Hy Maize	エーカー 46.0	Hy Maize	エーカー 46.0
Paddy	2.0	Paddy	3.0	Paddy	3.0
Experimental	1.0	Experimental	1.0	Experimental	1.0
Total	30.0		50.0		50.0

UP Land (Rabi)

第3年度		第4年度		第5年度	
作物名	作付面積	作物名	作付面積	作物名	作付面積
Wheat	エーカー 6.0	Wheat	エーカー 10.0	Wheat	エーカー 10.0
Hy Maize	6.0	Hy Maize	10.0	Hy Maize	10.0
Mustard	12.0	Mustard	20.0	Mustard	20.0
Gram	4.0	Gram	7.0	Gram	7.0
Potato	1.0	Potato	2.0	Potato	2.0
Experimental	1.0	Experimental	1.0	Experimental	1.0
Total	30.0		50.0		50.0

4-2-3 6 エーカープロット・ブロック

(a) Aブロック (P.V.13)

雨期作	作物名	作付面積
	Paddy	3 エーカー
	Hy Maize	0.5
	Mesta	1
	Til	1.2

乾期作

Paddy	1.0
Wheat	2
Mustard	1.5
Vegetables	0.5

(b) Bブロック (P.V.14)

雨期作	作物名	作付面積
	Paddy	3 エーカー
	Til	1
	Mesta	1
	Pulses	0.5
	Vegetables	0.2

乾期作

Paddy	1
Wheat	2
Mustard	2
Vegetables	0.7

(c) Cブロック (P.V.42)

雨期作	作物名	作付面積
	Paddy	2.5 エーカー
	Hy Maize	1
	Mesta	1
	Til	1
	Vegetable	0.5

乾期作

Paddy	2
Wheat	1
Mustard	2.5

Vegetable 0.5

(d) Dブロック (P.V.43)

雨期作	作物名	作付面積
	Paddy (移植)	2 エーカー
	Paddy (直播)	2
	Hy Maize	0.5
	Mesta	0.3
	Til	1.2
乾期作		
	Paddy	2
	Wheat	2
	Hy Maize	1
	Potato	0.3
	Vegetable	0.7

4-3 栽培管理計画

4-3-1 品種および種子の選定

品種は現地で選んでいる優良品種を使用するが、環境その他の諸条件の把握後は新品種を減作導入する。

現在選ばれている品種は次のとおりである。

(a) 雨期作における優良品種

作物名	品種名	使用率
Paddy 早生 (95日)	CR 421	50 %
	Dular	10
	Blvebale	30
	B-76	10
中生 (110日)	Padm	60
	CH-45	30
	N-22	10
	晚生 (135日)	J-10
1R-8		50
Hy Maize		Hy Gange 101
	Jawahar Chpasite	10
Mesta	A.N.V-1	80
	在来種	20

Til	T-128	50 %
	Kapshi white	50
Soy bean	Brawg	50
	Clark	50

(b) 乾期における優良品種

作物名	品種名	使用率
Paddy	CR 42/38	30 %
	Blvebale	20
	Padma	50
Hy Maize	Hy Gange 101	100
Wheat	S-308	50
	S-227	50
Mustard	B-85	80
	T-12	10
	T-1	5
	T-13	5
Gram	D-8	100
Pulses (Mung)	Cwopergaon	70
	Hy 45	10
	T-1	10
	Kilshana-11	10
	(Araha) T-21	100
Potato	Kutri sanduri	100
	Military	
	Red Poteto	
Graundnut	AK-1224	80
	Spanish peanut	10
	T.M.V.-3	10

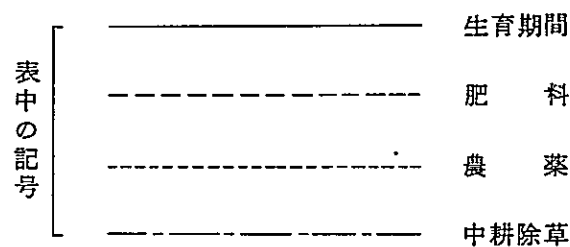
(c) 日本より導入、試作する品種

果菜類	トマ	ト	強力ごころ、福寿2号、大型福寿
	キウ	リ	四葉、ちかなりときわ
	西	瓜	福光、バイオニヤ
	南	瓜	ホウコウ、会津
	メ	ロ	ン プリンス

葉菜類	キャベツ	長岡交配四季どり、野崎夏播
	白菜	王将、長岡60日
	ホウレンソウ	日本晴、臣芳、新日本
根菜類	大根	大蔵、宮重、守口
	人参	黒田5寸、MS5寸、MS3寸
	かぶ	聖護院かぶ、全町小かぶ
	大豆	たまにしき
	ごま	アメリカの品種

4-3-2 肥培計画

各作物の肥培計画の概要を表で示すと次のとおりである。



N = 窒素成分

P = リン酸成分

K = 加里成分

4-3-3 耕種技術の確立

今まで無肥料栽培であった習慣から、施肥による増産の効果は極めて大きいものと考えられる。

この施肥の効果は、肥料を十分に吸収し得る多収性、耐病性品種によって発揮されるものである。したがって、品種比較試験により優良品種を選択する。また、施肥基準を再検討するための試験をおこなう。

更に品種と施肥料から勘案した適切な栽植密度の決定試験もおこなう。

この諸試験の結果を実際的に圃場で栽培し、その結果を耕種概要として一つの表にまとめる。

その表には

1. 栽培期間中の月日

2. 生育過程

栄養生長期、生殖生長期

各期の草丈、分けつ（生育調査による）

3. 水管理

かん排水の要領

4. 施肥要領

施肥量と施肥時期

5. 病虫害防除

発生病虫害名と対策

6. 中耕除草

時期と方法

各作物の耕種基準として作成したこの図4-3-2を地区内の農民に配布して一般のレベルをあげる。

4-4 労働装備計画

表4-4-1は主要作物の作業体系である。この表から雨期作の各作物別の作業工程表を作り各作業に必要な作業日数を算出し、それを作業制限日数と照合して、必要機械セット数を考えた。(表4-4-1~6参照)

雨期作では移植水稻をA作業群、直播水稻とトウモロコシおよびメスタをB作業群の2群にLow Landを分けて考え、Up LandをC作業群とした。

雨期のはじまりと同時に、各作業群は同時に作業を開始することにより播種適期を逃さない。また雨期作の収穫期と乾期作の播種期の間平均した労働配分がなされると思われる。(図4-4-1および2参照)

4-4-1 人 力

人力については現在男女合わせて100人の常備労働者がいるので最も人力が必要とされる雨期の田植期にも十分カバーされると思われる。

4-4-2 機 械 力

機械力としてトラクタ6台とし作業の質量からみて、30~40馬力が要求される。耕耘機は9馬力級を5台、5馬力級が3台必要であろう。

4-5 経済収支計画

現況の農場運営においては、総耕地532.12エーカーの中、雨期作に266.25エーカー、乾期作に85.50エーカー(1968~1969年)に耕作して総収益は293,039Rs、その必要経費は156,934Rs(種子、肥料、農薬、労賃、その他)で純益は136,105Rsとなっている。これに対し現地調査費機材をもって改良農法と技術を応用した場合、対象面積130エーカーにおける総収益は416,200Rs、その必要経費は178,135Rs(種子、肥料、農薬、労賃、その他)で純益は238,065Rsと計画される。

その内訳は次のとおりである。

(1) Flat Land (130エーカー)

項目		収 益				必 要 経 費					
作物名	面積	エーカー 一 収 量	総収量	1マウ ン ド 当 り 単 価	総収益	種子	肥料	農薬	労賃 その他	計	
	エーカー	マウンド	マウンド	Rs	Rs	Rs	Rs	Rs	Rs	Rs	
K H A R I F	Paddy	100	40	4,000	25	100,000	1,300	21,500	6,000	17,500	46,300
	Hy Maize	15	40	600	25	15,000	225	3,225	750	2,550	6,750
	Mesta	5	5 8	25 40	80 30	2,000 1,200	40	390	100	550	1,080
	Til	2	5	10	80	800	6	108	40	120	274
	Experimental	5	—	—	—	5,000	500	1,170	300	2,300	4,270
	Orchard	3	—	—	—	3,000	—	600	180	450	1,230
Total		130	—	—	—	127,000	2,071	26,993	7,370	23,470	59,904

項目		収 益				必 要 経 費						
作物名	面積	エーカー 一 収 量	総収量	1マウ ン ド 当 り 単 価	総収益	種子	肥料	農薬	労賃 その他	水利費	計	
	エーカー	マウンド	マウンド	Rs	Rs	Rs	Rs	Rs	Rs	Rs	Rs	
R A · B I	Paddy	40	50	2,000	25	50,000	520	8,640	2,400	7,000	5,600	24,160
	Wheat	42	40	1,200	40	76,200	2,520	9,450	1,260	6,300	4,200	23,730
	Hy Maize	30	40	200	25	30,000	450	6,450	900	5,100	3,780	16,680
	Mustard	10	20	—	60	12,000	30	540	600	900	600	2,670
	Orchard	3	—	—	—	3,000	—	600	180	450	420	1,650
	Experimental	5	—	—	—	5,000	500	1,170	300	2,300	650	4,920
Total		130	—	—	—	176,200	4,020	26,850	5,640	22,050	15,250	73,810

(2) Up Land (50エーカー)

項 目		収 益				必 要 経 費					
作物名		面積	エーカー 当 収量	総収量	1マウン ド 当 単 価	総収益	種子	肥 料	農 薬	労 賃 その他	計
K H A R I F	Hy-Maize	エカ- 46	マウン ド 40	マウン ド 1840	Rs 25	Rs 46000	Rs 690	Rs 9890	Rs 2300	Rs 7820	Rs 20,700
	Paddy	3	40	120	25	3000	39	645	180	525	1,389
	Experimental	1	—	—	—	1000	100	234	60	600	994
	Total	50	—	—	—	50000	829	10,769	2540	8,945	23,083

項 目		収 益				必 要 経 費						
作物名		面積	エーカー 当 収量	総収量	1マウン ド 当 単 価	総収益	種子	肥 料	農 薬	労 賃 その他	水利費	計
R A B I	Wheat	エカ- 10	マウン ド 40	マウン ド 400	Rs 40	Rs 16,000	Rs 600	Rs 2,250	Rs 600	Rs 1,500	Rs 1,000	Rs 5,950
	Hy Maize	10	40	400	25	10,000	150	2,150	300	1,700	1,260	5,560
	Mustard	20	20	400	60	24,000	60	1,080	1,200	1,800	1,200	5,340
	Gram	7	25	175	40	7,000	259	735	140	560	140	1,834
	Potato	2	125	250	20	5,000	300	450	120	600	200	1,670
	Experimental	1	—	—	—	1,000	100	234	60	460	130	984
Total		50	—	—	—	63,000	1,469	6,899	2,420	6,620	3,930	21,338

また年次計画にしたがい、印度側で調達する種子、労力と、日本から提供する肥料、農薬、除草剤をもって必要経費を算出した農産物の経済収支は次のとおりである。

これには農業機械、農場諸建物等の原価消却費等は含まれていない。

1. 年次別農産物粗収益

年 次		第 1 年 度	第 2 年 度	第 3 年 度	第 4 年 度	第 5 年 度
作 付 面 積		エカ- 20	エカ- 50	エカ- 130	エカ- 180	エカ- 180
FLATLAND	Kharit	23,120 ^{Rs}	53,510 ^{Rs}	108,015 ^{Rs}	152,160	152,160
	Rabi	30,400	69,600	134,450	175,200	175,200
UPLAND	Kharit	—	—	30,000	50,000	50,000
	Rabi	—	—	39,000	66,000	66,000
計		53,520	123,110	311,465	443,360	443,360

2. 年次別必要経費

(種子、肥料、農薬、除草剤、水利、労賃)

年次		第1年度	第2年度	第3年度	第4年度	第5年度
作付面積		20 Acre	50 Acre	130 Acre	180 Acre	180 Acre
FLATLAND	Kharif	10,773 ^{Rs}	22,221 ^{Rs}	46,150 ^{Rs}	61,229 ^{Rs}	61,229 ^{Rs}
	Rabi	12,908	27,505	51,922	65,955	65,955
UPLAND	Kharif	—	—	13,157	19,846	19,846
	Rabi	—	—	14,545	21,963	21,963
計		23,681	49,726	125,774	168,993	168,993

3. 年次別純益

年次		第1年度	第2年度	第3年度	第4年度	第5年度
粗収益		53,520 ^{Rs}	123,110 ^{Rs}	311,465 ^{Rs}	443,360 ^{Rs}	443,360 ^{Rs}
経費		23,681	49,726	125,774	168,993	168,993
純益		29,839	73,384	185,691	274,367	274,367

この内訳は次のとおりである。

第1年度 (20エーカー Flat Land のみ)

Flat Land

Kharif

作物名	耕作面積	収益	経費
Paddy	6 エーカー	7,500 Rs	種子 574 Rs
Hy Maize	7.5	7,500	肥料 3,161
Mesta	1	640	農薬 2,007
Sayabean	1	2,000	労賃 4,445
Til	1	480	除草剤 586
Vegetable	0.5	2,000	計 10,773
Experimental	3	3,000	
Total	20	23,120	

Rabi

作物名	耕作面積	収益	経費
Paddy	7 エーカー	10,500 Rs	種子 829 Rs
Wheat	8	14,400	肥料 3,653
Hy Maize	1	1,000	農薬 1,785
Mustard	1	1,500	水利 2,356
Experimental	3	3,000	労賃 4,285
Total	20	30,400	計 12,908

第2年度 (50 エーカー Flat Land のみ)

Flat Land

Kharif

作物名	耕作面積	収 益	経 費
Paddy	38 エーカー	42,750 Rs	種 子 903 Rs
Hy Maize	6	6,000	肥 料 7,401
Mesta	2	1,280	農 薬 3,355
Til	1	480	除 草 812
Experimental	3	3,000	労 賃 9,750
Total	50	53,510	計 22,221

Rabi

作物名	耕作面積	収 益	経 費
Paddy	15 エーカー	22,500 Rs	種 子 1,550 Rs
Wheat	16	25,600	肥 料 8,084
Hy Maize	12	12,000	農 薬 2,664
Mustard	5	7,500	水 利 5,772
Experimental	2	2,000	労 賃 9,435
Total	50	69,600	計 27,505

第3年度 (Flat Land 130 エーカー、Up Land 30 エーカー)

Flat Land

Kharif

作物名	耕作面積	収 益	経 費
Paddy	77 エーカー	86,615 Rs	種 子 1,608 Rs
Hy Maize	12	12,000	肥 料 12,424 (3,106)
Mesta	3	1,920	農 薬 6,048 (1,512)
Til	1	480	除草剤 2,518 (629)
Orchard	3	3,000	労 賃 18,305
Experimental	4	4,000	
Total	100	108,015	計 46,150

Rabi

作物名	耕作面積	収 益	経 費
Paddy	30 エーカー	41,250 Rs	種 子 3,079 Rs
Wheat	32	51,200	肥 料 12,741 (3,185)
Hy Maize	23	23,000	農 薬 2,572 (643)
Mustard	8	12,000	水 利 12,732
Orchard	3	3,000	労 賃 16,970
Experimental	4	4,000	
Total	100	134,450	計 51,922

Up Land

Kharif

作物名	耕作面積	収 益	経 費
Hy Maize	27 エーカー	27,000 Rs	種 子 531 Rs
Paddy	2	2,000	肥 料 2,968 (742)
Experimental	1	1,000	農 薬 848 (212)
			除 草 1,353 (463)
Total	30	30,000	労 賃 5,540
			計 13,157

Rabi

作物名	耕作面積	収 益	経 費
Wheat	6 エーカー	9,600 Rs	種 子 884 Rs
Hy Maize	6	6,000	肥 料 3,584 (646)
Mustard	12	14,400	農 薬 716 (179)
Gram	4	4,000	労 賃 6,080
Potato	1	4,000	水 利 2,456
Experimental	1	1,000	
Total	30	39,000	計 14,545

第4年度 (Flat Land 130 エーカー、Up Land 50 エーカー)

Flat Land

Kharif

作物名	耕作面積	収 益	経 費
Paddy	100 エーカー	125,000 Rs	種 子 2,071 Rs
Til	2	960	肥 料 10,302 (10,302)
Hy Maize	15	15,000	農 業 4,825 (4,825)
Mesta	5	3,200	除草剤 2,367 (2,367)
Orchard	3	3,000	労 賃 24,170
Experimental	5	5,000	
Total	130	152,160	計 61,229

Rabi

作物名	耕作面積	収 益	経 費
Paddy	40 エーカー	55,000 Rs	種 子 4,020 Rs
Wheat	42	67,200	肥 料 10,444 (10,444)
Hy Maize	30	30,000	農 薬 2,581 (2,581)
Mustard	10	15,000	水 利 15,130
Orchard	3	3,000	労 賃 20,755
Experimental	5	5,000	
Total	130	175,200	計 65,955

Up Land

Kharif

作物名	耕作面積	収 益	経 費
Hy Maize	46 エーカー	46,000 Rs	種 子 829 Rs
Paddy	3	3,000	肥 料 (3,108)
Experimental	1	1,000	農 薬 (696)
			除 草 (1,232)
Total	50	50,000	労 賃 8,945
			計 19,846

Rabi

作物名	耕作面積	収 益	経 費
Wheat	10 エーカー	16,000 Rs	種 子 1,469 Rs
Hy Maize	10	10,000	肥 料 (2,780)
Mustard	20	24,000	農 薬 (692)
Gram	7	7,000	水 利 3,930
Potato	2	8,000	労 賃 9,620
Experimental	1	1,000	
Total	50	66,000	計 21,963

第5年度 (第4年度と同じ)

4-6 本計画実行のための諸資機材

主原動機としての4輪トラクタ6台のうち現地保有が3台あるので日本からは3台計上した。

耕耘機は9馬力級と5馬力級の2種類を考えているが、いずれもディーゼルエンジンで冷却方式はラジエータまたはコンデンサ方式をとることとした。

9馬力級は耕耘代かき等の重作業用に、5馬力級はけん引作業、すなわちトレーラ、管理作業等に考えた。

4輪トラクタ用の作業機はできるだけ多目的に使用できるものを選択し、機種を増加を避けた。

肥料及び薬剤は表4-6-2~4-6-3に計上する。

Table 4.2.1-1 Cropping Plan

Season	1st Year		2nd Year		3rd Year		4th Year		5th Year	
	Crops	Cultivated Area (acre)	Crops	Cultivated Area (acre)	Crops	Cultivated Area (acre)	Crops	Cultivated Area (acre)	Crops	Cultivated Area (acre)
	Paddy	6.0	Paddy	38.0	Paddy	77.0	Paddy	100.0	Paddy	100.0
	Hy. Maize	7.5	Hy. Maize	6.0	Hy. Maize	12.0	Hy. Maize	15.0	Hy. Maize	15.0
	Mesta	1.0	Mesta	2.0	Mesta	3.0	Mesta	5.0	Mesta	5.0
	Til	1.0	Til	1.0	Til	1.0	Til	2.0	Til	2.0
	Soyabean	1.0	Experimental	3.0	Orchard	3.0	Orchard	3.0	Orchard	3.0
	Vegetable	0.5			Experimental	4.0	Experimental	5.0	Experimental	5.0
	Experimental	3.0								
	Total	20.0		50.0		100.0		130.0		130.0
KHARIF										
	Paddy	7.0	Paddy	15.0	Paddy	30.0	Paddy	40.0	Paddy	40.0
	Wheat	8.0	Wheat	16.0	Wheat	32.0	Wheat	42.0	Wheat	42.0
	Hy. Maize	1.0	Hy. Maize	12.0	Hy. Maize	23.0	Hy. Maize	30.0	Hy. Maize	30.0
	Mustard	1.0	Mustard	5.0	Mustard	8.0	Mustard	10.0	Mustard	10.0
	Experimental	3.0	Experimental	2.0	Orchard	3.0	Orchard	3.0	Orchard	3.0
	Total	20.0		50.0		100.0		130.0		130.0
RABI										
	Paddy	6.0	Paddy	38.0	Paddy	77.0	Paddy	100.0	Paddy	100.0
	Hy. Maize	7.5	Hy. Maize	6.0	Hy. Maize	12.0	Hy. Maize	15.0	Hy. Maize	15.0
	Mesta	1.0	Mesta	2.0	Mesta	3.0	Mesta	5.0	Mesta	5.0
	Til	1.0	Til	1.0	Til	1.0	Til	2.0	Til	2.0
	Soyabean	1.0	Experimental	3.0	Orchard	3.0	Orchard	3.0	Orchard	3.0
	Vegetable	0.5			Experimental	4.0	Experimental	5.0	Experimental	5.0
	Experimental	3.0								
	Total	20.0		50.0		100.0		130.0		130.0

Fig 4 3 2-1 Fertilizer Application and Harvesting Plan

DAIRY CROPS	CROPPING PERIODS												DAIRY CROPS			
	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP		OCT	NOV	DEC
Paddy				Nursery bed M-5 M-20 M-10 Sowing M-10 M-20 M-30 M-40 M-50 M-60 M-70 M-80 M-90 M-100 M-110 M-120 M-130 M-140 M-150 M-160 M-170 M-180 M-190 M-200	Transplanting M-5 M-7.5 M-10 M-12.5 M-15 M-17.5 M-20 M-22.5 M-25 M-27.5 M-30 M-32.5 M-35 M-37.5 M-40 M-42.5 M-45 M-47.5 M-50 M-52.5 M-55 M-57.5 M-60 M-62.5 M-65 M-67.5 M-70 M-72.5 M-75 M-77.5 M-80 M-82.5 M-85 M-87.5 M-90 M-92.5 M-95 M-97.5 M-100					Sowing M-5 M-10 M-15 M-20 M-25 M-30 M-35 M-40 M-45 M-50 M-55 M-60 M-65 M-70 M-75 M-80 M-85 M-90 M-95 M-100 M-105 M-110 M-115 M-120 M-125 M-130 M-135 M-140 M-145 M-150 M-155 M-160 M-165 M-170 M-175 M-180 M-185 M-190 M-195 M-200	Planting M-5 M-10 M-15 M-20 M-25 M-30 M-35 M-40 M-45 M-50 M-55 M-60 M-65 M-70 M-75 M-80 M-85 M-90 M-95 M-100 M-105 M-110 M-115 M-120 M-125 M-130 M-135 M-140 M-145 M-150 M-155 M-160 M-165 M-170 M-175 M-180 M-185 M-190 M-195 M-200	Harvesting M-5 M-10 M-15 M-20 M-25 M-30 M-35 M-40 M-45 M-50 M-55 M-60 M-65 M-70 M-75 M-80 M-85 M-90 M-95 M-100 M-105 M-110 M-115 M-120 M-125 M-130 M-135 M-140 M-145 M-150 M-155 M-160 M-165 M-170 M-175 M-180 M-185 M-190 M-195 M-200				
Hy. Maize																
Wheat																
Mustard																
Grass																
Potato																
Groundnut																
Pulses																

LEGEND

→ Growing Period
 --- Fertiliser
 - - - Agricultural Chemical
 ——— Inter Culture, weeding

Table 4.4-1 Farming System for Major Products

Working	Rice-transplanatation	Rice-direct sowing	Maize	Wheat	Mustard	Kenaf	Potato	
Seedbed	Harrowing Stamping Compacting, Leveling Manure distribution							
	Seeding							
	Compacting							
	Weedicide application Insecticide application Pulling of rice seedlings							
	Field	Compost distribution	*		*	*		*
		Lime distribution		Tractor lime sower *	*	*		*
		Harrowing Puddling Stamping Compacting	*		*	*	*	Tractor rider Manpower, Small trailer
		Manure distribution Transplanting			*	*	*	Manpower, Small trailer
		Seeding	Tractor drill	Tractor corn planter *	Tractor drill	*	*	Manpower, Small trailer
		Insecticide application Intertilling	Tractor sprayer	Tractor cultivator, ridger Tractor, Sprayer *	Tractor sprayer, duster	Tractor cultivator	*	*
Weeding Additional fertilization Harvest		Manpower, Taufiguruma Manpower, Duster Tractor sprayer	*			Tractor culti- vator	Manpower Tractor sprayer *	
Adjustment		Combine thresher, Small trailer	*	Combine thresher, Small trailer	Manpower Small trailer	*	Tractor potato digger Tractor dump trailer	
Disposition of straw		Drying facility Manpower, Small trailer	*	Manpower, Corn sheller Tractor rotary chopper Tractor dump trailer *	Grain Cleaner Manpower Small trailer	*	Manpower	
Grain storing		Storing facility	*		*	*		

Note: * mark is the same mentioned in left.

Table 4.4-2 Rice-Transplantation

Working	Using Machineries	Efficiency acre/hr	Working Area Acre	Total Working Hour hr	Required Working Day day	Restricted Working Day day	Number of Required Machinery	Remarks
Seedbed								
Harrowing	Dish plough	0.8	6	7.5	1.5	15	1	
Stamping and manuring	Tiller	0.15	6	40	7	15	1	To use rotary with manure spreader
Seeding	Manpower, Small trailer	0.066	6	90	15	15	3 persons	3 men group work
Weedicide application	Manpower, Weedicide sprayer	0.066	6	90	15	15	1 person	
Insecticide application	Power sprayer	0.5	6	12	2	2	3 persons	3 men group work
Pulling of rice seedlings	Manpower	0.002	6	3,000	500	15	34 persons	
Field								
Compost distribution	Compost spreader	1.0	50	50	8.5	15		
Harrowing	Dish plough	0.8	50	62.5	10.5	15	1	
Puddling	Tiller	0.125	50	400	67	15	5 persons	
Manure distribution	Manpower, Small trailer	0.25	50	200	33.5	15	3 persons	Group work
Transplanting	Manpower, Small trailer	0.02	50	2,500	417	15	28 persons	Manure spraying
Insecticide application	Sprayer, Sprinkler	5.0	50	10	2	2	1 person	man 2
Intertilling	Manpower, Tautiguruma	0.05	50	1,000	167	2	12 persons	Trailer driver 1
Weeding	Manpower, Duster	0.25	50	200	33.5	2	3 persons	To weed with first-zer
Additional fertilization	Sprayer, Sprinkler	5.0	50	10	2	2	1	To spray urea on leaves
Harvest	Combine thresher, Trailer	0.2	50	250	42	2	3	
Adjustment	Paddy cleaner	1 ton/hr	75 ton	75	12.5	2	1	
Storing in silo	Dryer	6 ton/day	75 ton	75	12.5	2	1	
							3 persons	Group work

Table 4.4-3 Rice-direct sowing

Working	Using Machineries	Efficiency	Working Area	Total Working Hour	Required Working Day	Restricted Working Day	Number of Required Machinery	Remarks
Compost distribution Harrowing Stamping	Compost spreader	1.0	50 acre	50 hr	8.5 day	10 day	1	6 working hours a day 26 x 3 16x24 To complete after 3 times on the same farm
	Disk plough	0.8	50	62.5	10.5	10	1	
	Disk harrow	0.8	50	62.5	10.5	10	1	
Compacting Seeding Weedicide application	Culti-packer	2.0	50	25	4	6	1	Thirteen rows drill To spray weedicide directly after seeding
	Grain drill Sprayer, Sprinkler	1.5 2.0	50 50	33.3 25	6 4.5	6 6	1 1	
Weeding Additional fertilization Insecticide application Harvest Adjustment	Manpower	0.05	50	1,000	167	6	28 persons	198.4 bushels of loading capacity
	Sprayer, Sprinkler	5.0	50	10	2	6	1	
	Sprayer, Sprinkler	5.0	50	10	2	6	1	
	Combine thresher, Trailer Paddy cleaner	0.2	50 75 ton	250 75	42 12.5	16 16	3 1	
Storing in silo	Dryer	6.0	75 ton/day	75 ton	12.5	16	1	

Table 4.4-4 Maize

Working	Using Machineries	Efficiency	Working Area	Total Working Hour	Required Working Day	Restricted Working Day	Number of Required Machinery	Remarks	
Compost distribution Lime distribution Harrowing Stamping Compacting Seeding Insecticide application Intertilling Weedicide application Weeding Additional fertilization Harvest Adjustment	Compost spreader	1.0	50 acre	50 hr	8.5 day	10 day	1	3 men group work 2 men group work, To use for selecting the grain	
	Lime sower	2.0	50	25	4.5	10	1		
	Dish plough	0.8	50	62.5	10.5	10	1		
	Dish harrow	0.8	50	62.5	10.5	10	1		
	Compacting	2.0	50	25	4.5	5	1		
	Seeding	2.0	50	25	4.5	5	1		
	Insecticide application	5.0	50	10	2	5	1		
	Intertilling	2.0	50	25	4.5	5	1		
	Weedicide application	2.0	50	25	4.5	5	1		
	Weeding	2.0	50	25	4.5	5	1		
	Additional fertilization	0.05	50	1,000	167	6	34 persons		
	Harvest	5.0	50	10	2	5	1		
	Adjustment	Manpower, Dump trailer Corn sheller Thresher for peanut	0.05 0.5 ton/hr 1.0 ton/hr	50 75 ton 75 ton	1,000 150 75	167 25 75	15 15 15		12 persons 2 1

Table 4.4-5 Maize and Kenaf

Working	Using Machineries	Efficiency acre/hr	Working Area acre	Total Working Hour hr	Required Working Day	Restricted Working Day	Number of Required Machinery	Remarks
Compost distribution	Compost spreader	1.0	20	20	3.5	10	1	
Lime distribution	Lime sower	2.0	20	10	1.5	10	1	
Harrowing	Dish plough	0.8	20	25	4.5	10	1	
Stamping	Dish harrow	0.8	20	25	4.5	10	1	
Compacting	Culti-packer	2.0	20	10	1.5	2	1	
Seeding	Corn planter	2.0	20	10	1.5	2	1	
Insecticide application	Sprayer, Sprinkler	5.0	20	4	1.0	2	1	
Intertilling	Cultivator, Ridger	2.0	20	10	1.5	2	1	
Weedicide application	Sprayer, Sprinkler	2.0	20	10	1.5	2	1	
Weeding	Manpower	0.05	20	400	66.5	2	34 persons	
Additional fertilization	Sprayer, Sprinkler	5.0	20	4	1.0	2	1	
Harvest	Manpower, Dump trailer	0.05	20	400	66.5	5	14 persons	
Adjustment	Corn sheller	0.5 ton/hr	20 ton	40	7.0	5	2	3 men group work 2 men group work
	Thresher for peanut	1.0 ton/hr	20 ton	20	3.5	5	1	To use for selecting the grain

- Note:
- (1) A sowing machine with rotary
 - (2) Spread of weedicide immediately after sowing
 - (3) Detach the rotary of plowing machines and connect the trailers.
 - (4) Spread liquid of fertilizer on leaves as additional fertilizer. Sprinklers are provided for water supply and prevention of insects and diseases.
 - (5) Drying equipments include grain cleaners and dryers.
 - (6) Put grain in a grain can as big as a drum to be maintained as warehouse to prevent insects and rodent damages. Weedicide.
 - (7) As for utilization of corn stems, transport part of them as material for compost heap from paddy and chop remaining part by a rotary cutter, scatter them over paddy and berry them.
 - (8) Accord gram with maize
 - (9) Manure spreaders and manure loaders are provided together for compost heap spreading work.
 - (10) Trailer transporting lime is provided together for lime spreading work.
 - (11) Trailer transporting seeds and fertilizers is set for drill or corn planter work.

Fig. 4.4-1 Proposed Cropping Pattern in Mixed Farm

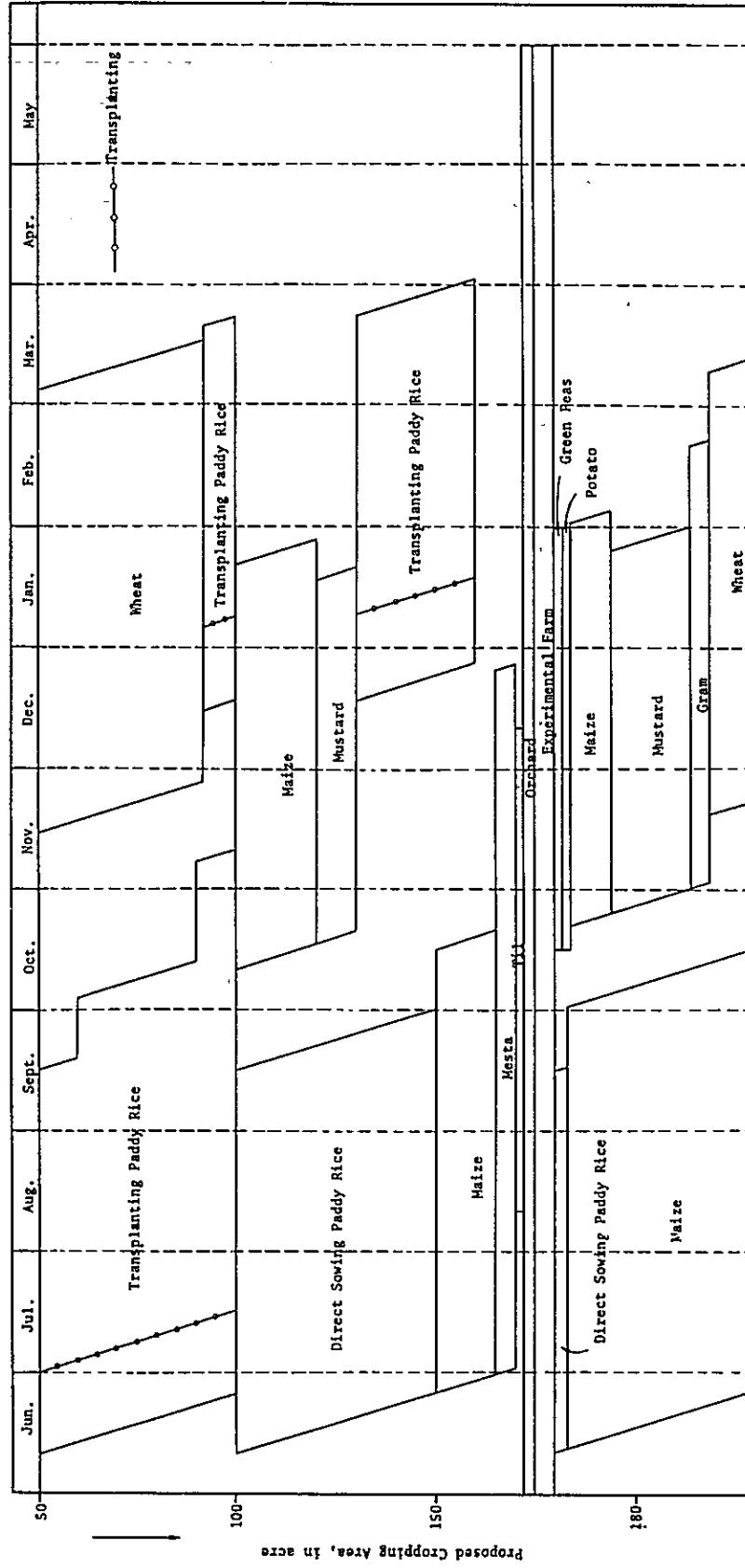


Fig. 4.4-2 Farming Scheme in Mixed Farm

Groups	May		June		Remarks
A Group	(A) (A)	(B) (C) (D) (E)	(B) (F)	(G) (H)	(A); Compost distribution (B); Harrowing (C); Stamping and manuring (D); Compacting and seeding (E); Weedicide application
B Group	(A) (A)	(B) (C) (I), (D), (E)			(F); Puddling (G); Pulling of rice seedings (H); Transplanting (I); Compacting (J); Lime distribution
C Group		(A) (A)	(B) (C) (I), (D), (E)		
D Group		(A) (A) (J)	(B) (C) (I), (D), (E)		

Table 4.5-1 Economic Balance of Payment

(1) Flat Land (130 acres)

Item	Benefit			Required Production Cost							
	Yield per acre	Total Yield maund	Unit Price per maund	Total Benefit Rs	Seed Rs	Fertilizer Rs	Agricul-tural Chemicals Rs	Wage & Others Rs	Water Charge Rs	Total Rs	
Paddy	100	40	4,000	25	100,000	1,300	21,500	6,000	17,500	-	46,300
Hy. Maize	15	40	600	25	15,000	225	3,225	750	2,550	-	6,750
Mesta	5	5	25	80	2,000	40	390	100	550	-	1,080
Til	2	5	10	80	800	6	108	40	120	-	274
Experimental	5	-	-	-	5,000	500	1,170	300	2,300	-	4,270
Orchard	3	-	-	-	3,000	-	600	180	450	-	1,230
Total	130				127,000	2,071	26,993	7,370	23,470	-	59,904
Paddy	40	50	2,000	25	50,000	520	8,640	2,400	7,000	5,600	24,160
Wheat	42	40	1,200	40	76,200	2,520	9,450	1,260	6,300	4,200	23,730
Hy. Maize	30	40	200	25	30,000	450	6,450	900	5,100	3,780	16,680
Mustard	10	20	-	60	12,000	30	540	600	900	600	2,670
Orchard	3	-	-	-	3,000	-	600	180	450	420	1,650
Experimental	5	-	-	-	5,000	500	1,170	300	2,300	650	4,920
Total	130				176,200	4,020	26,850	6,640	22,050	15,250	73,810

(2) Up Land (50 acres)

Item	Benefit				Required Cost					
	Yield per acre	Total Yield maund	Unit Price per maund	Total Benefit Rs	Seed Rs	Fertilizer Rs	Agricultural Chemicals Rs	Wage & Others Rs	Water Charge Rs	Total Rs
KHARIF										
Hy. Maize	46	1,840	25	46,000	690	9,890	2,300	7,820	-	20,700
Paddy	3	120	25	3,000	39	645	180	525	-	1,389
Experimental	1	-	-	1,000	100	234	60	600	-	994
Total	50	-	-	50,000	829	10,769	2,540	8,945	-	23,083
RABI										
Wheat	10	400	40	16,000	600	2,250	600	1,500	1,000	5,950
Hy. Maize	10	400	25	10,000	150	2,150	300	1,700	1,260	5,560
Mustard	20	400	60	24,000	60	1,080	1,200	1,800	1,200	5,340
Gram	7	175	40	7,000	259	735	140	560	140	1,834
Potato	2	250	20	5,000	300	450	120	600	200	1,670
Experimental	1	-	-	1,000	100	234	60	460	130	984
Total	50	-	-	63,000	1,469	6,899	2,420	6,620	3,930	21,338

Table 4.5-5 Gross Benefit for Each Crop

Year-Wise	Location	Crops	Kharif		Rabi		Total
			Cultivated Area	Benefit	Cultivated Area	Benefit	
First Year	Flat Land	Paddy	6 acre	7,500 ^{Rs}	7 acre	10,500 ^{Rs}	Rs
		Wheat	-	-	8	14,400	
		Hy. Maize	7.5	7,500	1	1,000	
		Mesta	1	640	-	-	
		Mustard	-	-	1	1,500	
		Soy bean	1	2,000	-	-	
		Til	1	480	-	-	
		Vegetables	0.5	2,000	-	-	
		Experimental	3	3,000	3	3,000	
		Total	20	23,120	20	30,400	
Second Year	Flat Land	Paddy	38	42,750	15	22,500	
		Wheat	-	-	16	25,600	
		Hy. Maize	6	6,000	12	12,000	
		Mesta	2	1,280	-	-	
		Mustard	-	-	5	7,500	
		Til	1	480	-	-	
		Experimental	3	3,000	2	2,000	
		Total	50	53,510	50	69,600	
Third Year	Flat Land	Paddy	77	86,615	30	41,250	
		Wheat	-	-	32	51,200	
		Hy. Maize	12	12,000	23	23,000	
		Mesta	3	1,920	-	-	
		Mustard	-	-	8	12,000	
		Til	1	480	-	-	
		Orchard	3	3,000	3	3,000	
		Experimental	4	4,000	4	4,000	
		Sub-Total	100	108,015	100	134,450	

Year-Wise	Location	Crops	Kharif		Rabi		Total
			Cultivated Area	Benefit	Cultivated Area	Benefit	
Third Year	Up Land	Paddy	2 acre	2,000 ^{Rs}	- acre	- Rs	
		Wheat	-	-	6	9,600	
		Hy. Maize	27	27,000	6	6,000	
		Mustard	-	-	12	14,400	
		Gram	-	-	4	4,000	
		Potato	-	-	1	4,000	
		Experimental	1	1,000	1	1,000	
		Sub-Total	30	30,000	30	39,000	69,000
		Total					311,465
Forth Year	Flat Land	Paddy	100	125,000	40	55,000	
		Wheat	-	-	42	67,200	
		Hy. Maize	15	15,000	30	30,000	
		Til	2	960	-	-	
		Mesta	5	3,200	-	-	
		Mustard	-	-	10	15,000	
		Orchard	3	3,000	3	3,000	
		Experimental	5	5,000	5	5,000	
		Sub-Total	130	152,160	130	175,200	327,360
Forth Year	Up Land	Paddy	3	3,000	-	-	
		Wheat	-	-	10	16,000	
		Hy. Maize	46	46,000	10	10,000	
		Mustard	-	-	20	24,000	
		Gram	-	-	7	7,000	
		Potato	-	-	2	8,000	
		Experimental	1	1,000	1	1,000	
		Sub-Total	50	50,000	50	66,000	116,000
		Total					443,360
Fifth Year	Flat Land	Same to the Forth Year					
	Up Land	Same to the Forth Year					

Table 4.5-6 Required Production Cost for Each Crop

Cost	1st Year			2nd Year			3rd Year			4th Year		
	Flat Land		Rs	Flat Land		Rs	Flat Land		Rs	Flat Land		Rs
	Kharif	Rabi		Kharif	Rabi		Kharif	Rabi		Kharif	Rabi	
Seed	574	829	903	1,550	1,608	3,079	531	884	2,071	4,020	829	1,469
Fertilizer	3,161	3,653	7,401	8,084	12,424	12,741	2,968	3,584	10,302	10,444	3,108	2,780
Agricultural Chemicals	2,007	1,785	3,355	2,664	6,048	2,572	848	716	4,825	2,581	696	692
Water Utilization	-	2,356	-	5,772	-	12,732	-	2,456	-	15,130	-	9,620
Labour	-	4,285	9,750	9,435	18,305	16,970	5,540	6,080	24,170	20,775	8,945	3,930
	586	-	812	-	2,518	-	1,853	-	2,367	-	1,232	-
					(629)		(463)		(2,367)		(1,232)	
Total	10,773	12,908	22,221	27,505	46,150	51,922	13,157	14,545	61,229	65,955	19,846	21,963

Note: Required Production Cost in Fifth Year is the same one in Forth Year.

Table 4-6-1 Machineries for carrying out the Project

Machinery	Specifications	Quantity	Unit Price	Amount	Remarks
Tractor	35 H.P. Waterproof blade Hydraulic system (Position, Draft control Dismantling type) Standard equipments, A set of specialized im- plementations for maintenance A set of spare parts The following attachments are equipped. 1. Rotary apparatus with fertilizer drill (one unit) Tine: Straight tine, Hatchet-shaped tine 2. Reverse strake 3. Puddling & land levelling board 4. Power take-off 5. Front & rear wheel weight 6. Washing apparatus 7. Automatic jack 8. Movable bridge	3	1,400	4,200	A forwarded at 1st year B forwarded at 2nd year A & B completed until 2nd year Tractor A1 B2
Equipments for tractor					
Front loader	Bucket hook including a set of spare parts	2	200	400	B2
Rear grader		2	100	200	A2
Rear crane		2	100	200	A2
Transport box		2	30	60	A2
Disk plough	26" x 3 including a set of spare parts	3	150	450	A1 B2
Disk harrow	18 x 20 including a set of spare parts	3	150	450	A1 B2
Cambridge roller	including a set of spare parts	3	150	450	A3
Broadcasters	Direct connected type with cover, 2000l of capacity, including spare parts	2	80	160	B2
Corn planter	Direct connected type, three rows	2	200	400	A2
Grain Drill	Direct connected type, Thirteen rows, Disk opener shape, including spare parts	2	350	700	A1 B1
Cultivator	9 pc. nail	1	60	60	A1
Ridger	for making of 3 ridges	2	60	120	A2
Sprayer	Direct connected type, 400l of tank capacity, A combined use of swath boom, including spare parts	1	550	550	A1
Sprayer	Tow lateral system, 6000l of tank capacity, A combined use of swath boom, including spare parts	1	700	700	B1
Duster	Direct connected type, 60 kg of tank capacity, including spare parts	1	600	600	A1
Sprayer of urine	Tow lateral system, 2,000l of tank capacity, including spare parts	1	400	400	A1
Potato digger	Direct connected type, for making of 2 ridges, including spare parts	1	300	300	A1
Forage harvester	Rear direct connected type, Chopper shape, including spare parts	1	350	350	A1
Rotary cutter	Direct connected type including spare parts	1	300	300	A1

Price: 1,000 yen

Machinery	Specifications	Quantity	Unit Price	Amount	Remarks
Dump trailer	Rear dump, 2 ton load capacity, including spare parts	2	300	600	B2
Farm waggon	All purpose shape, Tail board, Manure, Lime, with attachments of Elevator, Silage and Wall, including spare parts	2	500	1,000	A2
Mount cutter	Direct connected type	2	150	300	A2
Harvesting and preparing machine					
Electric thresher		1	400	400	A1
Thresher for peanut		1	200	200	A1
Corn sheller		1	30	30	A1
Automatic reaping & threshing machine					
Crop dryer	148,8 bushels of loading capacity	3	500	1,500	A1
Feed grinder		1	300	300	B1
Feed mixer		1	150	150	A1
Paddy cleaner	including engine	1	200	200	A1
		1	300	300	A1
Tiller & attached machinery					
Tiller	9-10 H.P. a set of standard equipments and specialized implements for maintenance, a set of spare parts, Diesel engine, Water-cooled radiator or Condenser The following attachments are equipped. 1. Paddy field wheel 2. Puddling & land levelling board 3. Tine, Straight tine, and Hatchet shaped tine 4. Power take-off 5. Washing apparatus 6. Fertilizer drill (two units)	5	300	1,500	A2 B3
Tiller	5-6 H.P., Diesel engine, Water-cooled radiator or Condenser, Standard equipments, a set of specialized implements for maintenance, a set of spare parts The following attachments are equipped. 1. Paddy field wheel 2. Puddling & land levelling board 3. Straight tine & Hatchet-shaped tine 4. Power take-off 5. Washing apparatus 6. Trailer	3	300	900	A1 B2
Farm machinery for demonstration farm					
Engine powered duster with mist sprayer	Knapsack type, Specialized implements for maintenance, including spare parts The following attachments are equipped. Cutter Flame sprayer Cultivator	2	40	80	A2

Machinery	Specifications	Quantity	Unit Price	Amount	Remarks
Power sawing	Specialized implements for maintenance, including a set of spare parts	2	30	60	A2
Power lawn mower	including a set of spare parts	1	60	60	A1
Luring lamp	including a set of spare parts	10	10	100	A10
A set of power wood-working tool	Saw, Plane, Drill, including a set of spare parts	1	70	70	A1
Rice transplanting machine	Manual type, a set of implements for growing young rice plants, including a set of spare parts	1	100	100	B1
- ditto -	Power type, a set of implements for growing young rice plants including a set of spare parts	1	150	150	B1
Reaping & Binding-machine	Double row reaping, including a set of spare parts	1	200	200	A1
Preventive net for sparrow	For 10 are	2	10	20	A2
Sheet	10 m x 15 m	10	10	100	A10
Bucket	Polyethylene, 150ℓ of capacity, for seed disinfection	50	25	1,250	A50
Seed storage can	200ℓ of capacity, for seed storage	50	2	100	A50
Grain moisture meter		2	30	60	A2
Soil moisture meter		2	30	60	A2
Soil hardness meter		1	25	25	A1
Thermostatic chamber		1	100	100	A
Plant nutrition measure		2	15	30	A
Measure & meter	Platform scale 250 kg, 100 kg & 50 kg	7		100	A
	Scale 20 kg, 10 kg, 5 kg & 1kg				
	Tape measure 10 m & 50 m	3			
Machinery for maintenance	Gate shaped crane, Chain block, Electric welding machine, Air compressor, Fuel tank with meter, Generator & Others	1 set	1,000	1,000	A
Truck	5 ton load capacity	1	700	700	B
Total				21,700	

Table 4.6-2 Year-wised Required Equipments and Machineries

Machinery	1st Year		2nd Year		Remarks
	Quantity	Amount	Quantity	Amount	
Tractor	1	1,400	2	2,800	
Front loader			2	400	
Rear grader	2	200			
Rear crane	2	200			
Transport box	2	60			
Disk harrow	1	150	2	300	
'K' type roller	3	450			
Broadcaster			2	160	
Corn planter	2	400			
Grain drill	1	350	1	350	
Cultivator	1	60			
Ridger	2	120			
Sprayer	1	550			Direct connected type
- ditto -			1	700	Trailer shape
Duster	1	600			
Urine spreader	1	400			
Potato digger	1	300			
Forage harvester	1	350			
Rotary cutter	1	300			
Dump trailer			2	600	
Farm waggon	2	1,000			
Mount cutter	2	300			
Power thresher	1	400			
Thresher for peanut	1	200			
Corn sheller	1	30			
Automatic reaping & threshing machine	1	500	2	1,000	
Corn dryer			1	300	
Feed grinder	1	150			
Feed mixer	1	200			
Paddy cleaner	1	300			

Machinery	1st Year		2nd Year		Remarks
	Quantity	Amount	Quantity	Amount	
Tiller	2	600	3	900	9 H.P.
- ditto -	1	300	2	600	5 H.P.
Engine powered duster with mist sprayer	2	80			
Power saw	2	60			
Power lawn mower	1	60			
Luring lamp	10	100			
A set of power wood-working tool	1	70			
Rice transplanting machine			1	100	Manual type
- ditto -			1	150	Power type
Reaping & binding machine	1	200			
Preventive net for sparrow	2	20			
Sheet	10	100			
Bucket	50	25			
Seed storage can	50	100			
Grain moisture meter	2	60			
Soil moisture meter	2	60			
Soil hardness meter	1	25			
Thermostatic chamber	1	100			
Plant nutrition measure	2	30			
Measure & meter		100			
Machinery for maintenance	1	1,000			
Truck			1	700	
Total		12,640		9,060	

Table 4.6-3 Fertilizers and Agricultural Chemicals

1. Year-wise Quantity of Fertilizer in Flat Land

Fertilizer	Quantity of Fertilizer												Total	Amount
	1st Year		2nd Year		3rd Year		4th Year		5th Year		6th Year			
	Khari	Rabi	Khari	Rabi	Khari	Rabi	Khari	Rabi	Khari	Rabi	Khari	Rabi		
Potassium Sulfate 585 (N=15, P=18, K=15)	900	2,600	4,100	4,900	6,320	7,720	5,250	6,450	38,240					
P.C.P. Urea Compound (N=15, P=15, K=15)	620	800	2,540	1,200	5,050	2,000	4,200	1,600	18,110					
Urea N=46	640	730	1,820	2,100	2,760	3,220	2,375	2,500	16,145					
Fused Phosphate P=20	1,125	150	900	1,800	1,400	2,700	1,125	2,250	11,450					
Potassium Chloride K=60	245	50	220	460	330	740	275	580	2,900					
Superphosphate P=16	420	900	270	2,100	295	3,500	320	2,825	10,630					
Ammonium Sulfate N=21	875	150	750	1,450	1,160	2,120	925	1,760	9,180					
I.B. Compound 604 (N=16, P=10, K=14)	200			200				250	970					
Kumiai Compound 808 (N=8, P=10, K=8)	300	300	300	200	320	320	250	250	2,240					
N.K. Compound N=16, K=16	365	150	150	100	160	160	125	125	1,335					
P.K. Compound P=15, K=15	300	150	150	100	160	160	125	125	1,720					
Potassium Sulfate	25								25					
Magnesium Calcareous	500								500					
Phosphorous Ammonium Potassium Nitrate (N=15, P=15, K=12)					480				580					
Total	6,515	5,980	11,300	14,610	18,435	22,960	15,420	18,805	114,025					

2. Year-wise Quantity of Fertilizer in Up Land

Fertilizer	Quantity of Fertilizer						Total	Amount
	3rd Year		4th Year		5th Year			
	Khari	Rabi	Khari	Rabi	Khari	Rabi		
Potassium Sulfate (N=15, P=18, K=15)	320	1,080	300	1,100			2,800	
I.B. Compound 604 (N=16, P=10, K=14)	80	240	50	300			670	
Phosphorous Potassium Nitrate 604 (N=16, P=10, K=14)	80		50				130	
Kumiai Compound 808 (N=8, P=10, K=8)			80				160	
N.K. Compound 2 (N=16, K=16)			40				90	
P.K. Compound (P=15, K=15)	80		40		50		220	
Urea	2,024	504	2,325	530			5,363	
Ammonium Sulfate		1,120		1,170			2,290	
Fused Phosphate	3,200	720	3,400	750			8,070	
Superphosphate		1,650		1,770			3,420	
Potassium Chloride	540	350	500	350			1,740	
Total	6,324	5,824	6,675	6,170	24,993			

3. Consumption of Agricultural Chemicals in Flat Land

Agricultural Chemicals	Quantity of Fertilizer												Total	Amount
	1st Year		2nd Year		3rd Year		4th Year		Total	Amount				
	Kharif	Rabi	Kharif	Rabi	Kharif	Rabi	Kharif	Rabi						
Ruberon: Tablet form	180	Tablet	200	820	320								1,520	
Kitajin: Dust form	108	kg	120	36	192								456	
Buraesu: - ditto -	108	kg	120	482	192	757	326	630	270				2,895	
Monzeto: - ditto -	84	kg	120	36	192								432	
Serujion: Water-soluble form	5,600	cc	8,000	2,400	12,800	52,500	21,500	42,000	18,000				162,800	
Denepon: Dust form	150	kg	190	495	240	848	408	635	338				3,304	
E.P.N.: Liquid form	10,300	cc	4,000	16,000	6,800	3,400							40,500	
E.P.N.: Dust form	261	kg	157	721	369	948	268	917	508				4,149	
B.H.C.: Dust form	38	kg	5	30	72	50	90		75				360	
P.C.N.B. 20%	80	kg		80		65							225	
Daihorutan: Liquid form	375	cc			150								525	
Mannebudaissen: Water-soluble form	750	g			300		1,000		750				2,800	
Porlokishin: Water-soluble form	625	cc			250		800		600				2,275	
Daijisuton: Dust form	20	kg			20				40				40	
Ekachin: Liquid form	375	cc	600	1,500	3,150		3,800		3,000				12,425	
Daijimon: Dust form	50	kg	160	50					260				260	
Ruberon E.M.P. 20%		cc	160		320		500		420				1,400	

4. Consumption of Agricultural Chemicals in Up Land

Agricultural Chemicals	Quantity of Fertilizer						Total	Amount
	3rd Year		4th Year		Total	Amount		
	Kharif	Rabi	Kharif	Rabi				
Ruberon: Tablet form	48	Tablet	40				88	
Kitajin: Dust form	29	kg	24				53	
Buraesu: Dust form	29	kg	24				53	
Serujion: Water-soluble form	1,940	kg	1,600				3,540	
Mannebudaissen: Water-soluble form	480	g	300				1,380	
Porlokishin: Water-soluble form	200	cc	130				330	
Ekachin: Liquid form	600	cc	10,000				20,680	
E.P.N.: Dust form	296	kg	72				677	
B.H.C.: Dust form	100	kg	30				265	
Ruberon E.M.P. 20%		cc	120				220	
Daijisuton: Dust form		kg	12				24	
Erusan: Liquid form		cc	600				1,200	
E.P.N.: Liquid form		cc	600				1,200	

5. Consumption of Weedicide in Flat Land & Up Land

Weedicide	Planned Quantity								Total	Amount
	Flat Land				Up Land					
	1st year	2nd year	3rd year	4th year	1st year	2nd year	3rd year	4th year		
Sutamu: Liquid form	7,000 ^{cc}	11,200	67,000	66,000	4,800	6,000	6,000	4,800	162,000	
N.I.P.: Dust form	42 ^{kg}	118	388	306	24	30	30	24	908	
Linron Rox	4,200 g	3,600	3,500	4,500	13,000	20,000	20,000	13,000	48,800	

Table 4.6-4(1) Application of Fertilizer, Agricultural Chemical and Weedicide, and Seeding
(Kharif of 1st Year In Flat Land)

Crops	Cropping Acreage	Fertilizer			Agricultural chemicals			Weedicide			Seed
		Contents of Fertilizer	Article	Quantity per acre per acreage kg	Article	Quantity per acre per acreage	Article	Quantity per acre per acreage	Article	Quantity per acre per acreage	
Paddy (Waterfield rice plant)	4.0	N=45	Potassium Sulfate 585	100	400	Ruberon: Tablet form	20 tablet	80 tablet	Sutamu, Water-soluble form	200 cc	1,000 cc
		P=30	P.C.P. Urea Compound	80	320	Kitajin: Dust form	12 kg	48 kg			
		K=15	Urea	40	160	Buraesu: Dust form	12 kg	48 kg			
						Monreto: Dust form	12 kg	48 kg			
						Serujion: Water-soluble form	800 cc	3,200 cc			
						Denspon: Dust form	15 kg	60 kg			
Paddy (Up Land rice plant)	2.0	N=30	Potassium Sulfate 585	100	200	Ruberon: Tablet form	20 tablet	40 tablet	N I.P.: Dust form	12 kg	24 kg
		P=30	Urea	40	80	Kitajin: Dust form	12 kg	24 kg	Sutamu Liquid form	2,400 cc	4,800 cc
		K=15	Urea	40	80	Buraesu: Dust form	12 kg	24 kg			
						Serujion: Water-soluble form	800 cc	1,600 cc			
						E.P.N. Liquid form	600 cc	1,200 cc			
						E.P.N. Dust form	15 kg	30 kg			
Hy Maize	7.5	N=45	Ammonium Sulfate	100	750	B.H.C: Dust form 3%	5 kg	38 kg	Linuron Rox	600 g	4,200 g
		P=30	Fused Phosphate	150	1,125	E.P.N: Dust form	12 kg	90 kg			
		K=15	Urea	50	375	E.P.N: Liquid form	600 cc	4,500 cc			
			Potassium	30	225						
Westa	1.0	N=10	Ammonium Sulfate	50	50	E.P.N: Dust form	12 kg	12 kg			
		P=15	Superphosphate	100	100	E.P.N: Liquid form	600 cc	600 cc			
		K=10	Chloridation	20	20						
Til	1.0	N=10	Ammonium Sulfate	50	50	E.P.N: Dust form	12 kg	12 kg	Japanese variety		
		P=10	Superphosphate	70	70	E.P.N: Liquid form	600 cc	600 cc	Sesame(White) 3kg		
Soybean	1.0	N=10	N.K.Compound No.2 N=16, K=16	65	65	P.C.N B. 20%	80 kg	80 kg	Sesame(Yellow) 3kg		
		P=30	Superphosphate	200	200	E.P.N: Dust form	12 kg	12 kg	Japanese Variety		
						E.P.N: Liquid form	600 cc	600 cc	Kiitroakidazu 5kg		
		K=10	Superphosphate	200	200				Tsunishiki 5 kg		
								Iyodaizu 5 kg			

(Cont.)

Crops	Cropping Acreage	Fertilizer		Agricultural chemicals		Pesticide		Seed	
		Contents of Fertilizer	Article	Quantity per acre	Quantity per acreage	Article	Quantity per acre		Quantity per acreage
Vegetable	0.5	N=60 P=45 K=30	Magnesium Calcareous I.B. Compound 604 Urea Ammonium Sulfate Superphosphate Potassium Sulfate	1,000	500	Dathorutan: Liquid form	150 cc	75x5=375 cc	Tomato
				400	200	Mannebudaisen	300 g	150x5=750 g	Fukuju No. 2
				50	25	Porokishin: Water-soluble form	250 cc	125x5=625 cc	Ogata Fukuju
				50	25	Daijisuton: Dust form	20 kg	10x2=20 kg	Cucumber
				100	50	Ekachin: Liquid form	150 cc	75x5=375 cc	Yotsuba
				50	25				Jikanari 3
									Ochiai H gata
									Watermelon
									Fukko, Pioneer
									Cucurbit
Experimental	3.0	N=45 P=30 K=15	Potassium Sulfate 585 Kumiai Compound 808 P.C.P. Urea Compound N.K. Compound P.K. Compound	100	300	Ruberon: Tablet form	20 tablet	60 tablet	Hoko
				100	300	Kitajin: Dust form	12 kg	36 kg	Aohoko
				100	300	Buresu: Dust form	12 kg	36 kg	
				100	300	Monzeto: Dust form	12 kg	36 kg	
				100	300	Serujin: Water-soluble form	800 cc	2,400 cc	
						Denapon: Dust form	15 kg	90 kg	
						Lalajinon: Dust form	16 kg	50 kg	
						E.P.N: Liquid form	400 cc	1,200 kg	
						E.P.N: Dust form	15 kg	45 kg	
									N.I.P: Dust form
					Sutami: Liquid form	2,400 cc	1,200 cc		

Table 4.6-4(2) Application of Fertilizer, Agricultural Chemical and Weedicide, and Seeding
(Kharif of 2nd Year in Fiat Land)

Crops	Cropping Acreage	Fertilizer		Agricultural Chemicals		Weedicide		Seed	
		Contents of Fertilizer	Article	Quantity per acre	Quantity per acre	Article	Quantity per acre		Quantity per acre
Paddy (Transplantation)	30	N-45	Potassium Sulfate 585	100	3,000	Ruberon, Tablet form	20 tablet	760 tablet	
		P-30	P.C.P. Urea Compound	80	2,400	Burassu, Dust form	12 kg	456 kg	
		K-15	Urea	40	1,200	Benapon, Dust form	15 kg	450 kg	
						E.P.N: Liquid form	400 cc	14,200 cc	
						E.P.N: Dust form	15 kg	570 kg	
Paddy (Direct sowing)	8	N-30	Potassium Sulfate 585	100	800	Including in the above			N.I.P: Dust form 12 kg Sutamu: Liquid form 2,400 cc 20,000 cc
		P-30	Urea	40	320				
		K-15							
Mesta	2	N-10	Ammonium Sulfate	50	100	E.P.N: Dust form	12 kg	24 kg	Japanese variety Sesame (White) 3 kg Sesame (Yellow) 3kg
		P-15	Superphosphate	100	200	E.P.N: Liquid form	600 cc	1,200 cc	
		K-10	Potassium Chloride	20	40				
Till	1	N-10	Ammonium Sulfate	50	50	E.P.N: Dust form	12 kg	12 kg	
		P-10	Superphosphate	70	70	E.P.N: Liquid form	600 cc	600 cc	
						P.C.N.B.: 20%	80 kg	80 kg	
Experimental	3	N-45	Potassium Sulfate 585	100	300	Ekachin, Liquid form	150 cc	150 cc	
		P-30	Kumiai Compound 808	100	300	Ruberon: Tablet form	20 tablet	60 tablet	
		K-15	P.C.P. Urea Compound	180	240	Kitajin, Dust form	12 kg	36 kg	
			N.K. Compound	50	150	Burassu: Dust form	12 kg	36 kg	
			P.K. Compound	50	150	Monteto, Dust form	12 kg	36 kg	
						Surujom: Water-soluble form	800 cc	2,400 cc	
						Denapon: Dust form	15 kg	45 kg	
Hy Naize	6	N-45	Ammonium Sulfate	100	600	Dalajinon: Dust form	16 kg	50 kg	
		P-30	Fused Phosphate	150	900	E.P.N: Liquid form	400 cc	1,200 cc	
		K-15	Urea	50	300	E.P.N: Dust form	15 kg	45 kg	
			Potassium	30	180				
						B.H.C: Dust form	5 kg	30 kg	
				E.P.N: Dust form	12 kg	70 kg			
							Lithuron Rox 600 g 3,600 g		

Table 4.6-4(3) Application of Fertilizer, Agricultural Chemical and Weedicide, and Seeding
(Kharif of 3rd Year in Flat Land)

Crops	Cropping Area acre	Fertilizer		Agricultural Chemicals		Weedicide		Seed		
		Contents of Fertilizer	Article	Quantity per acre	Quantity per acreage	Article	Quantity per acre		Article	Quantity per acre
Paddy	77	N-45	Potassium Sulfate 585	100	80% kg	Buraesu: Dust form	12 kg	Sutamu: Liquid form	2,000 cc	80% cc
		P-30	P.C.P. Urea Compound	80	4,800	Denapon: Dust form	15 kg	N.I.P.: Dust form	12 kg	350 kg
		K-15	Urea	40	2,400	Serujion: Water-soluble form	800 cc	Sutamu: Liquid form	2,400 cc	55,000 cc
Hy Maize	12	N-45	Ammonium Sulfate	100	1,000	E.P.N.: Dust form	15 kg		800 kg	
		P-30	Fused Phosphate	150	1,400	B.H.C: Dust form	5 kg	Linuron Rox	600 g	3,500 g
		K-15	Urea	50	360	E.P.N.: Dust form	12 kg		110 kg	
Westa	3	N-10	Ammonium Sulfate	50	120	E.P.N.: Dust form	12 kg		28 kg	
		P-15	Superphosphate	100	240	E.P.N.: Liquid form	600 cc		1,400 cc	
		K-10	Potassium Chloride	20	50					
Til	1	N-10	Ammonium Sulfate	50	40	E.P.N.: Dust form	12 kg		10 kg	
		P-10	Superphosphate	70	55	P.C.N.B.	20%		65 kg	
		N-30	Phosphorous Ammonium Potassium Nitrate 604	200	480					
Orchard	3	N-45	Potassium Sulfate 585	100	320	Buraesu: Dust form	12 kg	N.I.P.: Dust form	12 kg	38 kg
		P-30	Kuljal Compound 808	100	320	Denapon: Dust form	15 kg	Sutamu: Liquid form	2,400 cc	7,000 cc
		K-15	P.C.P. Urea Compound	80	250	Serujion: Water-soluble form	800 cc			
Experimental	4	N-45	Potassium Sulfate 585	100	320	Buraesu: Dust form	12 kg	N.I.P.: Dust form	12 kg	38 kg
		P-30	Kuljal Compound 808	100	320	Denapon: Dust form	15 kg	Sutamu: Liquid form	2,400 cc	7,000 cc
Experimental	4	K-15	P.C.P. Urea Compound	80	250	Serujion: Water-soluble form	800 cc			
		N-45	Potassium Sulfate 585	100	320	Buraesu: Dust form	12 kg	N.I.P.: Dust form	12 kg	38 kg
Experimental	4	P-30	Kuljal Compound 808	100	320	Denapon: Dust form	15 kg	Sutamu: Liquid form	2,400 cc	7,000 cc
		K-15	P.C.P. Urea Compound	80	250	Serujion: Water-soluble form	800 cc			

Table 4.6-4(4) Application of Fertilizer, Agricultural Chemical and Weedicide, and Seeding
(Kharif of 4th Year in Fiat Land)

Crops	Cropping Acreage	Fertilizer		Agricultural chemicals		Weedicide		Seed			
		Contents of Fertilizer	Quantity per acre	Article	Quantity per acre	Article	Quantity per acre		Quantity per acre		
Paddy	100	N=45	100	Potassium Sulfate 585	5,000	Burases: Dust form	12 kg	600 kg	Sutamu: Liquid form	2,000 cc	5,000 cc
		P=30	80	P.C.P. Urea Compound	4,000	Denapon: Dust form	12 kg	600 kg	N.I.P. Dust form	12 kg	300 kg
		X=15	40	Urea	2,000	Serujion: Water-soluble form	800 cc	40,000 cc	Sutamu: Liquid form	2,400 cc	60,000 cc
Hy Maize	15	N=45	100	Ammonium Sulfate	750	E.P.N: Dust form	12 kg	90 kg	Limuron Rox	600 kg	4,500 kg
		P=30	150	Fused Phosphate	1,125						
		K=15	50	Urea	375						
Mesta	5	N=10	50	Ammonium Sulfate	125	E.P.N: Dust form	12 kg	30 kg			
		P=15	100	Superphosphate	250						
		K=10	20	Potassium Chloride	50						
Till	2	N=10	50	Ammonium Sulfate	50	E.P.N: Dust form	12 kg	12 kg			
		P=10	70	Superphosphate	70						
Orchard	3	P=30	150	P.K. Compound	450						
		K=30									
Experimental	5	N=45	100	Potassium Sulfate 585	250	Burases: Water-soluble form	12 kg	30 kg	N.I.P: Dust form	12 kg	6 kg
		P=30	100	Kumal Compound 808	250	Denapon: Dust form	15 kg	35 kg	Sutamu: Liquid form	2,400 cc	1,200 cc
		K=15	80	P.C.P. Urea Compound	200	Serujion: Water-soluble form	800 cc	2,000 cc			
	50		50	N.K. Compound	125	E.P.N: Dust form	15 kg	35 kg			
			50	P.K. Compound	125						

Table 4.6-4(5) Application of Fertilizer, Agricultural Chemical and Pesticide, and Seeding
(Rabi of 1st Year in Flat Land)

Crops	Cropping Area acres	Fertilizer			Agricultural Chemicals			Pesticide		
		Contents of Fertilizer	Article	Quantity per acre kg	Article	Quantity per acre	Article	Quantity per acre	Article	Quantity per acre
Paddy	7.0	N-45	Potassium Sulfate 585	100	Ruberon: Tablet form	20 Tablet	.140	Tablet		
		P-30	P.C.P. Urea Compound	80	Kitajin: Dust form	12 kg	84	kg		
		K-15	Urea	40	Buraesu: Dust form	12 kg	84	kg		
					Monzeto: Dust form	12 kg	84	kg		
					Serujiun: Water-soluble form	800 cc	5,600	cc		
Wheat	8.0	N-50	Potassium Sulfate 585	200	Denapon: Dust form	15 kg	100	kg		
		P-32	Urea	50	Dalajinon: Dust form	16 kg	110	kg		
		K-15	Superphosphate	100	E.P.N: Liquid form	400 cc	2,800	cc		
					E.P.N: Dust form	15 kg	100	kg		
					Ruberon E.H.P form	20 cc	160	cc		
Hy Maize	1.0	N-45	Ammonium Sulfate	100	B H.C: Dust form	5 kg	5	kg		
		P-30	Fused Phosphate	150	E.P.N: Dust form	12 kg	12	kg		
		K-15	Urea	50						
			Potassium	30						
Mustard	1.0	N-10	Ammonium Sulfate	50	Ekachin. Liquid form	600 cc	600	cc		
		P-10	Superphosphate	100						
			Potassium Chloride	20						
Experimental	3.0	N-45	Potassium Sulfate 585	100	Ruberon: Tablet form	20 Tablet	60	Tablet		
		P-30	Kumai Compound 808	100	Kitajin: Dust form	12 kg	36	kg		
		K-15	P.C.P. Urea Compound	80	Buraesu: Dust form	12 kg	36	kg		
			N.K. Compound	50	Monzeto: Dust form	12 kg	36	kg		
			P.K. Compound	50	Serujiun: Water-soluble form	800 cc	2,400	cc		
Cabbage					Denapon: Dusr form	15 kg	90	kg		
					Dalajinon: Dust form	16 kg	50	kg		
					E.P.N: Liquid form	400 cc	1,200	cc		
					E.P.N: Dust form	15 kg	45	kg		

Table 4.6-4(G) Application of Fertilizer, Agricultural Chemical and Medicide, and Seeding
(Rabi of 2nd Year in Flat Land)

Crops	Cropping Acreage acres	Fertilizer		Agricultural Chemicals		Medicide		Seed				
		Contents of Fertilizer	Article	Quantity per acre per acreage kg	Article	Quantity per acre per acreage	Article		Quantity per acre per acreage			
Paddy	15.0	N-45 P-30 K-15	Potassium Sulfate S85	100	1,500	Ruberon: Tablet form	20 tablet	300 tablet				
			P.C.P. Urea Compound	80	1,200	Kitajin: Dust form	12 kg	180 kg				
			Urea	40	600	E.P.N: Dust form	400 cc	6,000 cc				
						Buraesu: Dust form	12 kg	180 kg				
						E.P.N: Dust form	15 kg	225 kg				
						Monseto: Dust form	12 kg	180 kg				
Wheat	16.0	N-50 P-32 K-15	Potassium Sulfate S85	200	3,200	Ruberon E.M.P. form	20 cc	320 cc				
			Urea	50	900							
			Superphosphate	100	1,600							
			Hy Maize	12.0	N-45 P-30 K-15	Amonium Sulfate	100	1,200	B.H.C: Dust form	5 kg	60 kg	
						Fused Phosphate	150	1,800	E.P.N: Dust form	12 kg	144 kg	
						Urea	50	600				
Mustard	5.0	N-10 P-10	Potassium	30	360							
			Amonium Sulfate	50	250	Ekechin: Liquid form	600 cc	3,000 cc				
			Superphosphate	100	500							
Experimental	2.0	N-45 P-30 K-15	Potassium Sulfate S85	100	200	Ruberon: Tablet form	20 tablet	20 tablet	Tomato			
			I.B. Compound 603	100	200	Kitajin: Dust form	17 kg	12 kg	Fukuju No. 2			
			Kuialai Compound 808	100	200	Buraesu: Dust form	12 kg	12 kg	Ogata Fukuju			
			N.K. Compound	50	100	Monseto: Dust form	12 kg	12 kg	Egplant			
			P.K. Compound	50	100	Seruifon: Water-soluble form	800 cc	800 cc	Early maturing: Kanal-Kairyu-hayau			
						Denapon: Dust form	15 kg	15 kg	Medium maturing: Manoka			
						E.P.N: Liquid form	400 cc	800 cc	Late maturing: Kinchaku			
						Daihorutan: Liquid form	150 cc	150 cc				
						Ekechin: Liquid form	150 cc	150 cc				
						B.H.C: Dust form	12 kg	12 kg				
			Hamebudaisen: Water-soluble form	300 kg	300 kg							
			Porokishin: Water-soluble form	250 cc	250 cc							
			Daijisuton: Dust form	20 kg	20 kg							

Table 4.6-4(7) Application of Fertilizer, Agricultural Chemical and Weedicide, and Seeding
(Rabi of 3rd Year in Flat Land)

Crops	Cropping Acreage	Fertilizer			Agricultural chemicals			Weedicide			Seed
		Contents of Fertilizer	Article	Quantity per acre	Quantity per acre	Article	Quantity per acre	Article	Quantity per acre	Quantity per acre	
Paddy	30	N-45	Potassium Sulfate 585	100	80% kg	Buraesu' Dust form	12 kg	80% kg	288 kg		
		P-30	P.C.P. Urea Compound	80	2,000	Denapon: Dust form	15 kg	560 kg			
		K-15	Urea	40	1,000	Serujion: Water-soluble form	800 cc	19,000 cc			
Wheat	32	N-50	Potassium Sulfate 585	200	5,000	E.P.N. Dust form	15 kg	360 kg			
		P-32	Urea	50	1,300	Roberon E.M.P. form	20 cc	500 cc			
		K-15	Superphosphate	100	2,500						
Hy Maize	23	N-45	Ammonium Sulfate	100	1,800	B.H.C; Dust form	5 kg	90 kg			
		P-30	Fused-Phosphate	150	2,700	E.P.N: Dust form	12 kg	220 kg			
		K-15	Urea	50	920						
Mustard	8	N-10	Ammonium Sulfate	50	320	Ekachin' Liquid form	600 cc	3,800 cc			
		P-10	Superphosphate	100	640						
		K-15	Potassium Chloride	20	130						
Orchard	3	N-10	Phosphorous Ammonium	70	170						
		P-32	Potassium Nitrate 604								
		K-15	Superphosphate	150	360						
Experimental	4	N-45	Potassium Sulfate 585	100	320	Buraesu, Dust form	12 kg	38 kg			
		P-30	I.B. Compound	100	320	Denapon. Dust form	15 kg	48 kg			
		K-15	Kumial Compound 808	100	320	Serujion: Water-soluble form	800 cc	2,600 cc			
			N.K. Compound	50	160	E.P.N' Dust form	15 kg	48 kg			
			P.X. Compound	50	160	Mannebudaisien: Water-soluble form	300 g	1,000 g			
						Portokishin: Water-soluble form	250 cc	800 cc			

Table 4.6-4(B) Application of Fertilizer, Agricultural Chemical and Weedicide, and Seeding
(Rabi of 4th Year in Flat Land)

Crops	Cropping Area acre	Fertilizer		Agricultural Chemicals		Weedicide		Seed Quantity per acre	
		Contents of Fertilizer	Quantity per acre kg	Article	Quantity per acre kg	Article	Quantity per acre kg		Article
Paddy	40	N-45	100	Potassium Sulfate 585	2,000	Buraesu: Dust form	12 kg	240 kg	
		P-30	80	P.C.P. Urea Compound	1,600	Denapon: Dust form	15 kg	300 kg	
		K-15	40	Urea	800	Serujion: Water-soluble form	800 cc	1,600 kg	
Wheat	42	N-50	200	Potassium Sulfate 585	4,200	E.P.N: Dust form	15 kg	300 kg	
		P-32	50	Urea	1,000	Riberon E.M.P. form	20 cc	420 cc	
		K-15	100	Superphosphate	2,100				
Hy Maize	30	N-45	100	Ammonium Sulfate	1,500	B.H.C: Dust form	5 kg	75 kg	
		P-30	150	Fused Phosphate	2,250	E.P.N: Dust form	12 kg	180 kg	
		K-15	50	Urea	700				
Mustard	10		30	Potassium Chloride	450				
		N-10	50	Ammonium Sulfate	250				
		P-10	100	Superphosphate	500				
Orchard	3	K-10	20	Potassium Chloride	100				
		N-10	70	Phosphorous Ammonia Potassium Nitrate 604	100				
		P-32	150	Superphosphate	225				
Experimental	5	K-15	20	Potassium Chloride	30				
		N-45	100	Potassium Sulfate	250	Buraesu: Dust form	12 kg	30 kg	
		P-30	100	I.B. Compound	250	Denapon: Dust form	15 kg	38 kg	
		K-15	100	Kumial Compound	250	Serujion: Water-soluble form	800 cc	2,000 cc	
			50	N.K. Compound	125	E.P.N: Dust form	15 kg	38 kg	
			50	P.X. Compound	125	Hannebudaisen: Water-soluble form	300 g	750 g	
						Porokishin: Water-soluble form	250 cc	600 cc	

Table 4.6-4(9) Application of Fertilizer, Agricultural Chemical and Medicide, and Seeding
(Kharif of 3rd Year in Up Land)

Crops	Cropping Acreage	Contents of Fertilizer	Fertilizer		Agricultural Chemicals		Medicide		Seed		
			Article	Quantity per acre	Article	Quantity per acre	Article	Quantity per acre			
Hy Maize	27	N-45	Urea	100	2,000	B.H.C: Dust form	5 kg	100 kg	80% kg	80%	
		P-30	Fused Phosphate	150	3,200	E.P.N. Dust form	12 kg	260 kg		600 g	
		K-15	Potassium Chloride	25	540						20,000 g
Paddy	2	N-30	Ammonium Sulfate	585	150	240	Ruberon: Tablet form	20 tablet	32 tablet	N.I.P: Dust form	12 kg
		P-30					Kitajin: Dust form	12 kg	19 kg	Sutamu. Liquid form	2,400 cc
		K-15	Urea		16	24	Buraesu: Dust form	12 kg	19 kg		4,000 cc
							Serujion: Water-soluble form	800 cc	1,300 cc		
							E.P.N. Dust form	15 kg	24 kg		
Experimental	1	N-45	Ammonium Sulfate	585	100	80	Ruberon: Tablet form	20 tablet	16 tablet	N.I.P: Dust form	12 kg
		P-30					Buraesu: Dust form	12 kg	10 kg	Sutamu: Liquid form	2,400 cc
		K-15	I.B. Compound		100	80	Kitajin: Dust form	12 kg	10 kg		2,000 cc
			Phosphorous Ammonium Potassium Nitrate	604	100	80	Serujion: Water-soluble form	800 cc	640 cc		
			P.K. Compound		100	80	E.P.N. Dust form	15 kg	12 kg		
							Manbudaisien: Water-soluble form	600 g	400 g		
							Porfokishin: Water-soluble form	250 cc	200 cc		
					EKachin: Liquid form	600 cc	600 cc				

Table 4.6-4(10) Application of Fertilizer, Agricultural Chemical and Weedicide, and Seeding
(Kharif of 4th Year In Up Land)

Crops	Cropping Contents of Acreage		Fertilizer		Agricultural Chemicals		Weedicide		Seed	
	46	46	Article	Quantity per acre	Article	Quantity per acre	Article	Quantity per acre	Article	Quantity per acre
Hy Maize	N=45	Urea	100	2,300	B.H.C: Dust form	5 kg	110 kg	Limuron Rox	600 g	50% 13,000 g
	P=30	Fused Phosphate	150	3,400	E.P.N: Dust form	12 kg	220 kg			
	K=15	Potassium Chloride	25	500						
Paddy	N=30	Potassium Sulfate	585	250	Ruberon: Tablet form	20 tablet	30 tablet	N.I.P: Dust form	12 kg	18 kg
	P=30				Kitajin: Dust form	12 kg	18 kg	Sutamu: Liquid form	2,400 cc	3,600 cc
	K=15	Urea	16	25	Burresu: Dust form	12 kg	18 kg			
					Seruujion: Water-soluble form	800 cc	1,200 cc			
					E.P.N: Dust form	15 kg	22 kg			
Experimental	N=45	Potassium Sulfate	585	50	Ruberon: Tablet form	20 tablet	10 tablet	N.I.P: Dust form	12 kg	6 kg
	P=30				Burresu: Dust form	12 kg	6 kg			
	K=15	I.B. Compound	100	50	Kitajin: Dust form	12 kg	6 kg	Sutamu: Liquid form	2,400 cc	1,200 cc
		Phosphorous Ammonium Potassium Nitrate 604	100	50	Seruujion: Water-soluble form	800 cc	400 cc			
		P.K. Compound	100	50	E.P.N: Dust form	15 kg	7 kg			
					Hannebudalisen: Water-soluble form	600 g	300 g			
					Porokishin: Water-soluble form	250 cc	130 cc			
				Ekachin: Liquid form	150 cc	80 cc				

Table 4.6-4(11) Application of Fertilizer, Agricultural Chemical and Weedicide, and Seeding
(Rabi of 3rd Year in Up Land)

Crops	Cropping Acres	Fertilizer		Agricultural Chemicals		Weedicide		Seed
		Article	Quantity Per acre	Article	Quantity per acre	Article	Quantity per acre	
Wheat	6	N-50	200	Potassium Sulphate 585	80% kg	Ruberon E.H.P. form	20 cc	100%
		P-32	1,000	Urea	240		120 cc	
		K-15	50					
Hy Maize	6	N-45	100	Ammonium Sulphate	480	B.H.C: Dust form	5 kg	30 kg
		P-30	50	Urea	240	E.P.N: Dust form	12 kg	72 kg
		K-15	150	Fused Phosphate	720			
			30	Potassium Chloride	150			
Mustard	12	N-10	50	Ammonium Sulphate	480	Ekachin: Liquid form	1,000 cc	10,000 cc
		P-16	100	Superphosphate	1,000			
		K-10	20	Potassium Chloride	200			
Gram	4	N-10	50	Ammonium Sulphate	160			
		P-32	200	Superphosphate	600			
Potato	1	N-50	200	I.B. Compound 604	160	Dajjiston: Dust form	8 kg	8 kg
		P-30	30	Urea	24	Erusan: Liquid form	600 cc	600 cc
		K-15	70	Superphosphate	50			
Experimental	1	N-45	100	Potassium Sulphate 585	80	Dajjiston: Dust form	4 kg	4 kg
		P-30	100			Manebudaisen: Mater- soluble form	300 g	300 g
		K-15	100	I.B. Compound 604	80			
			80	Kumiai Compound 808	80	E.P.N: Liquid form	600 cc	600 cc
			50	N.K. Compound	40			
	50	P.K. Compound	40					

Table 4.6-4(12) Application of Fertilizer, Agricultural Chemical and Weedicide, and Seeding
(Rabi of 4th Year in Up Land)

Crops	Cropping Acreage	Fertilizer			Agricultural Chemicals			Weedicide			Seed
		Contents of Fertilizer	Article	Quantity per acre per acreage kg	Article	Quantity per acre per acreage	Article	Quantity per acre per acreage	Article	Quantity per acre per acreage	
Wheat	10	N=50	Potassium Sulfate	585	200	1,000	Ruberon E.H.P. form	20 cc	100 cc.		
		P=32	Urea		50	250					
		K=15	Urea		50	250					
Hy Maize	10	N=45	Ammonium Sulfate	100	500	500	B.H.C: Dust form	5 kg	25 kg		
		P=30	Urea		50	250	E.P.N: Dust form	12 kg	60 kg		
		K=15	Fused Phosphate	150	750						
Mustard	20		Potassium Chloride	30	150						
		N=10	Ammonium Sulfate		50	50	Ekachin: liquid form	1,000 cc	10,000 cc		
		P=16	Superphosphate		100	1,000					
Gram	7	K=10	Potassium Chloride		20	200					
		N=10	Ammonium Sulfate		50	170					
		P=32	Superphosphate		200	700					
Potato	2	N=50	I.B. Compound	604	200	200	Daljiston: Dust form	8 kg	8 kg		
		P=30	Urea		30	30	Erusan: Liquid form	600 cc	600 cc		
		K=15	Superphosphate		70	70					
Experimental	1	N=45	Ammonium Sulfate	585	100	100	Daljiston: Dust form	4 kg	4 kg		
		P=30									
		K=15	I.B. Compound	604	100	100	Mannebudaisen: Water-soluble form	300 g	300 g		
			Kumai Compound	808	100	100	E.P.N: Liquid form	600 cc	600 cc		
			N.K. Compound		50	50					
			P.K. Compound		50	50					

(MIXED FARM)

Table 4.6-5 Specification of Storages and Instruments

Item	Unit Price 1,000 yen	Number	Price	Remarks
Prefabricated Storage.	2,600	1 set	2,600	Steel plate, 7.2m x 18m x 2.5m
Experimental Instruments	720	1 set	720	Balance, Scales, etc.
Survey Instruments	800	1 set	800	Transit, Level, etc.
Office Instruments	1,650	1 set	1,650	Duplicator, etc.
Total			5,770	÷ Rs. 12,000

Table 4.6-6 Specification of Living Instruments for Experts

Item	Unit Price 1,000 yen	Number	Price	Remarks
Refrigerator	150	1 set	150	200 liter, 200 W
Air Cooler	200	1 set	200	2 kw
Water Cooler	40	1 set	40	10 liter, 100 W
Water Filter	30	1 set	30	100 l
Desk Lamp	5	6 set	30	40 W
Others			30	
Total			480	÷ Rs. 10,000

第5章 農場基盤整備計画

第5章 農場基盤整備計画

5-1 計画の基本構想

すでに第2章「農業施設の現況」で述べたように、計画地域においては農業用水の水源、ポンプ、水路、農道農園等の農業経営に必要な施設は、最小限のものが整っているが、それらの施設の活用によって高収量の農業経営を求めることは望むべくもなく、また農道の不備や土地の不陸の結果、農業の機械化の可能性もない。

この現況を改善するために、続いて述べる農業基盤整備計画が計画されている。

計 画 地 域

農業用水の水源及び地形を検討して、図5-1-1に各々示すように、Mixed Farmの耕作地500エーカー(202.4ha)の中から、130エーカー(52.6ha)のFlat Landと50エーカー(20.2ha)のUp land 計180エーカー(72.8ha)を計画地域に選定した。

水 源

現況では、乾期のかんがいはAnjari川及び貯水池に依存しており、約80エーカー(32.4ha)の農地はこの水源からの動力あるいは揚水によってかんがいているが、計画地域におけるかんがい面積の拡大に伴う用水の増加を補うために、現況の締切堤防及び季節堰などの施設の他にAnjari川に取水堰を設置することが必要になる。

受益地及びAnjari川の堤防の標高を考慮すると取水堰を建設してAnjari川の水面を海拔93.50mまで上昇して約117,500m³の貯水能力を持たせることが有効であると思われる。

かんがい組織

計画地域のかんがいシステムとしては、水源により、即ち新設取水堰の建設による貯水と現況の季節堰により二つのシステムに大きく分けられる。

いずれも、揚水及び重力式かんがい方法を採用する新設の堰による貯水を利用するシステムはFlat Landを対象とし、旧季節堰のシステムはUp Landを対象とする。

排水システム

排水システムは図5-3-1-1に示すように、このかんがい計画にもとずいて計画する。最終的にはAnjari川へ吐き出す。

圃場整備計画

この計画では、土地の再統合、農道の整備、かん排システムを考慮に入れた圃場整備作業が全計画地域で実施される将来は、農業の機械化が促進されよう。

農業機械の導入に関して、圃場が各区割適度の規模と面積をもつことが必要である。これらの整備は、農業機械の効果的な稼働生産量の増加、労働力の節減を可能にしよう。一般に圃場の一区画規模は、縦横を各々200m、100mと決定する。これを基盤として農道や小農道及びかん排システムを設け、必要ならば土地の均平化も実施されよう。

5-2 かん排計画の設計諸元の決定

5-2-1 かんがい計画

(a) 作付様式と作付率

計画地域は、Anjari 川によって顕著に異なる2つのゾーンに分けられる。Anjari 川左岸に位置する計画地域130エーカー(52.6 ha)は比較的平坦な土地である。一方右岸の50エーカー(20.2 ha)はAnjari 川の方へ緩斜している。この地形上のちがいのために、2つのゾーンはそれぞれ別個の作付様式が採用される。これらの作付様式は表5-2-1と表5-2-6に示されている。

表5-2-1-1に示すように、プロジェクト完成後、作付率は両地域とも200%にアップしよう。

表5-2-1-1 作 付 率

作 目	Flat Land		Up Land	
	作 付 面 積	作 付 率	作 付 面 積	作 付 率
水 稻	140エーカー	107.7 %	3エーカー	6.0 %
小 麦	42	32.3	10	20.0
とうもろこし	45	34.6	56	112.0
じゃがいも	—	—	2	4.0
か ら し	10	7.7	20	40.0
メ ス タ	5	3.9		
ご ま	2	1.5		
試 験 作 物	10	7.7		
果 樹	6	4.6	2	4.0
豆	—		5	10.0
グリンピース	—		2	4.0
計	260	200.0	100	200.0

(b) 消費水量

消費水量算定方法

消費水量は、2つの要因すなわち蒸発量及び蒸散量からなる。蒸発量は土壌、水面及び作物体の表面から直接に大気へ気体として逃げる水の量と定義される。蒸散量は、作物体が根から吸収し、大気に放出する水量である。

作物別消費水量のデータが不備のため、これを推定するために、分類した作物系別にBlanney-Criddle法を適用する。Blanney-Criddle法は、インドのような乾燥地域の消費水量の推定に利用される公式であり、数式的には次のように表わされる。

$$U = KF = K \frac{Pt}{100}$$

ここで U : 月間消費水量 (インチ)

K : 月間係数

F : 月間消費水量率 (t × p) / 100

P : 月間に対する日消費量の割合

t : 温 度 (°F)

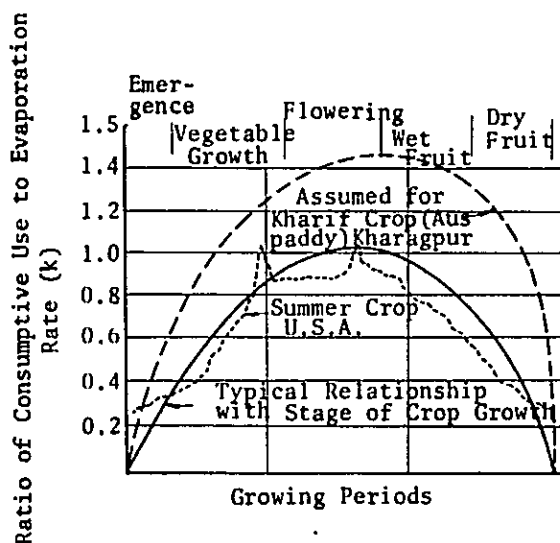
この公式による計算では、Mixed Farm での観測による 1965年から1969年の5ヶ年間の月間平均気温を使用し、これは、〔平均気温〕×〔日照時間の比率〕で求められる。月間消費水量の算定諸元を表5-2-1-2に示す。

表5-2-1-2 月別消費水量

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
気 温 (C)	20.2	22.8	24.4	30.7	33.3	31.7	26.9	25.5	26.9	25.8	23.4	19.9
気 温 (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
日時当り割合 P (%)	7.74	7.25	8.41	8.52	9.15	9.00	9.25	8.96	8.30	8.18	7.58	7.66
消 費 水 量	5.29	5.29	6.38	7.44	8.41	8.02	7.45	6.98	6.67	6.41	5.45	5.19

Low Land の作物、すなわち、水稻の消費水量率は、実験的、経験的なデータによる。水稻の生産段階別に予想される一般的な消費水量の変化を図5-2-1-2に示す。

図5-2-1-2 インドにおける水稻の消費水量係数の一般的な変動*1)



*1) この図は、Fifth Near East-South Asia Irrigation Practice Seminar のレポート、

"Method for Scheduling and Determining Depth of Irrigation Employing Consumptive Use" P462から引用。

この計画の水稲の消費水量の算定には、この数値を用いる。一方、麦、とうもろこし、じゃがいものような畑作物の消費水量係数は、U.S.AのAgricultural Research Serviceのデータによる。

消費水量の算定

Blaney-Criddle 公式を応用して、二つに大別したそれぞれの作物体系の代表的な作物についての消費水量を計算して、その結果を表5-2-1-3、表5-2-1-4に掲載する。

(c) 用水量

用水量は、降雨、土壤水分及び地下水を除いたかんがいに必要な水量である。両作物体系、すなわち Flat Land と Up Land の各体系の用水量は、次の仮定のもとに、表5-2-1-3、表5-2-1-4に示す。

浸透量

現況の水田で、浸透実験を行ない、この結果に基づいて、満水状態の水田における日浸透量は粘土質ロームの場合、平均2.0 mmであるという解答を得た。計画地区の土壤構成はほとんどこの粘土質ロームであるので、計画地域全体にわたり計画浸透量を2.0 mmと決定する。

代掻時の用水量

下記の推定のもとに、苗代の代掻時用水量を150 mmと算定する。

耕作の深さ ; 250 mm

土壤の多孔性 ; 40 %

代掻後の浸透の深さ ; 50 mm

代掻の用水量は次の様に算定する。

$$(250 \text{ mm} \times 0.4) + 50 \text{ mm} = 150 \text{ mm}$$

(d) 用水量の算定

計画作付体系と表5-2-1-3、4に示す代表的な作物の月間用水量に基づいて、計画月間用水量を計算して表5-2-1-5、表5-2-1-6に掲載する。

この計算では、次に示すように用水量は、純用水量(要水量-有効雨量)をかんがい効率と水路ロスで除すことにより求められる。

$$I.W.R = \frac{N.I.R}{E(1-L)}$$

ここに I.W.R ; 要水量 (mm)

N.I.R ; 純要水量 (mm)

= 要水量 - 有効雨量

E ; かんがい係数、0.65と推定

L ; 運搬ロス、0.15と推定

有効雨量

第2章自然的特徴のところ述べてのように、Mixed Farmでの1961～1969年の9年間の降

雨記録が、この計画の有効雨量の算定に利用できる。この記録をもとに、図5-2-1-3に示すように、1966年の1,421.5 mmにあたる10年確率の雨量をHazen Paper を使用して計画雨量と決定した。しかし、10月から3月までの乾期においてもかなりの降雨がみられ、その変動は大きい。したがって、乾期では、平均雨量を計画雨量と決定した。

この選ばれた月間降雨量から、Paralkote ダムの記録を参考にして、月間降雨量の75%を有効雨量と決定した。表5-2-1-7はこの計画における有効雨量を表わす。

表5-2-1-7 有効雨量 (mm)

月	10年確率雨量	計画雨量	有効雨量
1	56.0	10.2	7.7
2	—	11.1	8.3
3	5.1	28.3	21.2
4	24.3	24.3	18.2
5	24.2	24.2	18.2
6	85.5	85.5	64.1
7	420.2	420.2	315.2
8	345.9	345.9	259.2
9	293.4	293.4	220.1
10	61.0	42.9	32.2
11	9.0	5.3	4.0
12	96.9	17.6	13.2
計	1,421.5	1,308.9	981.8

(d) かんがい回数

有効水分

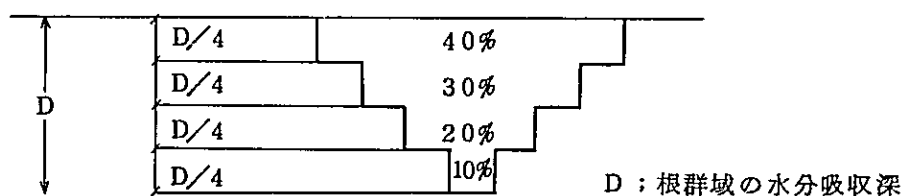
Mixed Farm から得た土壌の有効水分の分析結果は、すでに第2章「土壌」で述べた。

この分析結果から、土壌の有効水分の平均値は、計画地域全体にわたり、平坦地で24%、畑地で13%と決定した。

平均水分吸収図型

平均水分吸収図型を図5-2-1-4のように決定した。作物は、根群層に制限層が存在せず、適度の有効水分の供給がある土壌の場合に成長するものである。

図5-2-1-4 平均水分吸収図



T.R.A.M及び1回当り純かんがい要水量

かんがいの時期及び水量は、作物の根が水分を吸収する場所及び時間にかなり影響される。一般的に、根群域の浅い作物は深いものよりも頻度の高いかんがいを必要とする。

この計画地域でかんがいを受ける作物の水分吸水深はS.E.Roy博士の実験レポート「Method for Scheduling and Determining Depth of Irrigation Employing Consuming Use^{*1)}」にもとずいて、有効根群域の深さによって1.20mと0.6mの2つの型に大別することができる。

*1) 報告書「Fifth Near East-South Asia Irrigation Practical Seminar」による。

表5-2-1-8 計画作物の有効根群域深

作物	根群域の深さ (cm)
とうもろこし	120
小麦	120
ナンキンマメ	120
陸稲	120
水稲	60

出典：東南アジアにおける最近5ヶ年間のかんがい研究・実験の報告書

そして、各々のかんがいにおける総容易利用可能水分量及び純かん水量を表5-2-1-9と5-2-1-10のように決定した。

これらの表から、各々の純かん水量は次表のように要約される。

作物	純かん水量	
	Flat Land	Up Land
陸稲	125.0 mm	70.0 mm
水稲	65.0	35.0

かんがい回数決定

かんがいの最大間断日数は、降雨がないものとして、各月の成長段階における作物が必要とする水分の量をピーク日消費水量で除すことにより求められる。すなわちかんがいの最大間隔の算定は次式によって行なう。

$$= \frac{\text{総容易利用可能水分量 (T.R.A.M)}}{\text{ピーク日消費水量}}$$

Flat Land におけるかんがい最大間隔

$$\text{畑地} \frac{125}{141.7/30} \doteq 26 \text{日}$$

$$\text{水田} \frac{65}{310.2/31} \doteq 7 \text{日}$$

Up Land におけるかんがい最大間隔

$$\text{畑地} \frac{70}{141.7/30} \doteq 15 \text{日}$$

$$\text{水田} \frac{35}{141.7/31} \doteq 4 \text{日}$$

計算の結果、かんがいの最大かんたん日数は、場所と作物によって大きく変動するが、計算による数値は、理想的なかんがい間隔を示している。Mixed Farm での聴取り調査と経験的なデータによると約10日間間隔で畑地かんがいが行われている。

これらのデータ及び計算による数値にもとずいて、この計画のかんがい間隔は各々畑作物で10日、水稻で7日と決定する。

5-2-2 排水計画

a 計画雨量

計画基準雨量

1961~1969年の9ヶ年の降雨記録が、この排水計画のデータとして利用できる。有効雨量から最大日雨量を選択し、Hazen Paper を使用して計画基準雨量を191mm と決定した。この計画基準雨量は10年確率の日雨量の生起確年に一致する。図5-2-2-1はHazen Paper による最大日雨量の超過確率を示す。また表5-2-2-1は各生起確年の確率日雨量を示す。

表5-2-2-1 確率日雨量 (mm)

生起確年	確率日雨量
5	169
10	191
20	215
30	229
40	242
100	265

降雨強度

Mixed Farm の自記雨量計による時間雨量のデータを利用できるのは1969年7月~12月の間のみである。この記録から30mm/日以上の降雨を選び表5-2-2-2にまとめる。

表5-2-2-2 累加時間雨量 (mm)

観測年月日	日雨量	累加雨量					
		1 hr	2 hr	4 hr	6 hr	12hr	18 hr
69年7月25日	108.5	48.0	63.5	70.5	71.0	77.0	85.0
29日	46.0	8.0	13.0	18.5	23.0	40.5	43.0
30日	77.5	24.5	37.5	47.5	54.5	55.0	62.0
8月14日	40.5	13.0	25.0	33.0	36.0	39.5	40.0
9月7日	99.5	17.5	34.0	42.0	64.0	79.5	99.5
19日	31.0	8.5	14.5	17.5	19.0	26.0	26.0
21日	65.5	27.5	38.0	51.0	58.0	64.0	65.5

図5-2-2-2に上表の数字から日雨量と累加雨量の関係を図示する。調査の結果、100 mm以上の降雨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年確率の雨量の場合、降雨強度、度数、継続期間の関係は次式で表現できる。図5-2-2-2はこの関係を示す。

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

- ここに R_T : 平均降雨強度 (mm/hr)
 R_{24} : 24時間降雨 (mm)
 T : 期間 (時間)
 n : 係数 0.72

上の公式により、10年確率の降雨強度は次のように算定される。

表5-2-2-3 降雨強度 (10年確率)

時間	降雨強度	時間	降雨強度
2	41.0 mm	14	11.0 mm
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

一方、インド政府の提供によるParalkoteダムに関するレポートの降雨記録にもとづいて分析した降雨強度、度数及び継続時間を次に示す。

表5-2-2-4 20年、30年、40年確率の降雨強度度数、
継続時間（インド政府提供）

継続期間	各確率年の降雨強度		
	20年	30年	40年
3 hr	39.0 mm/hr	42.3	45.7
6	22.0	23.6	25.0
24	7.7	8.6	9.0

(b) 単位排水量の算定

水田

水田の単位排水量は、10年確率の日雨量に相当する計画降雨量191mmを24時間以内に排水するという仮定に基づいて算定する。したがって次のように計算される。

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

ここに Q ; 水田の単位排水量 (m³)

C ; 流出係数

A ; 単位面積 (ha)

R ; 計画日雨量 (mm)

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

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

畑地

畑地の単位排水量の決定方法は、次に述べる推定以外は水田の場合と同じである。

流出係数(C)は70%と推定し、水田との地形の変化を考慮して、計画降雨量を12時間内に排水するものとする。したがって単位排水量は0.0306 m³/sec/haと算定される。

5-3 フラットランドのかん排計画

5-3-1 かんがい計画

(a) 地表かんがい

かんがい組織

計画地域は、この地域のかんがいの主な水源である Anjari 川の方へゆるやかに傾斜しているため自然流下式かんがい方式は、こゝでは採用できない。

かんがい用水を Anjari川から揚水するために、計画の堰の上流の近くにポンプを設置し、圧力ポンプでこの地域の西北の端の地区にあたる高地に運び、ここから流下式かんがいで計画地域に分配する。

しかし、計画地域のほぼ中央部分に貯水量約 3,700m³の貯水池が設けられているので、重力式によるかんがい用水の流れをさえぎる。それで、貯水池を利用し、その西側の耕地をかんがいのため18エーカー(7.28ha)の耕地をスプリンクラーによるかんがい地域を対象とするポンプを設け、他に1台のポンプを下流の水田をかんがいのために設置して、再び揚水する。詳細は図5-3-1-1参照。

かんがい方法

かんがい方法の決定のためには、次の条件について考慮する必要がある。

- (1) 土壌型、地勢、水源の容量等の地域的要因
- (2) 作目及びかんがいの技術的難易を含む農業管理の要因
- (3) かんがい施設への有効な投資額、年間の必要稼働量及び維持費等の経済的要因

この他、この地域のかんがい方法の決定について、ミックスト・ファームは実験農場としての責任をもっているため、特に、その意味で効果の実証が重要である。したがって地表かんがいの他にスプリンクラーかんがいのような散水かんがいもこの計画に試みる。

表5-3-1-1は、この計画で導入される主要作物のかんがい方法を示す。

表5-3-1-1 主要作物かんがい方法

作物	かんがい方法
水 稲	地表かんがい、間断かんがい
ハイ・メーズ	{ " タン水かんがい(播種後45日間)
	" ウネ間かんがい(45日の後、60日間)
麦	{ ハイ・メーズに同じ
エキスペリメンタル	散水かんがい、スプリンクラーかんがい
野菜類	{ エキスペリメンタルに同じ

水源の検討

計画地域を拡大するために、現況の締切り堤防の位置に新規に堰を設ける。受益地及びAnjari川堤防の標高を考慮して、その満水位を貯水量117,500m³の93.50mと計画する。

Flat Landの水源の検討にあたっては、前と同様に10年確率の年に相当する設計年にもとづいて行い。

図5-3-1-2のHAとHVカーブを用いた計算の結果を表5-3-1-2に示す。

この計算の結果、年間を通してのかんがい要水の不足量は24,810m³に上る。しかし、ミックスト・ファーム全域、すなわちフラット・ランド及びアップ・ランドの両者(アップ・ランドの水源の検討に関しては表5-4-1-1を参照)については表5-3-1-3に示すように年間約56,000m³が不足しよう。

表5-3-1-3 ミックス・ファームにおける水源の不足 (m³)

月	フラット・ランド	アップ・ランド	計
12		12,630	12,630
1		18,540	18,540
2	1,960		1,960
3	12,780		12,780
4	10,070		10,070
計	24,810	31,170	55,980

計画地域拡大のためのかんがい用水の不足は、現在建設中のバラルコートダムからの流出で補われよう。

かんがいの計画施設

フラット・ランドの乾期におけるかんがい用水を確保するために、鉄筋コンクリートの取水堰が現況の締切り堤防の位置に建設されよう。常時計画満水位を9.350m、二重のかくおとしによる。有効貯水量を117,500m³とする。また、取水堰の越流の巾は雨期におけるAnjari川の約220m³/sの洪水の流出を考慮して、10.0m(2.00m×@10)と計画する。取水堰の両袖取付部の盛土は右側10.0m、左側4.70mとする。詳細は設計図参照。

ポンプ施設

前に2-1-3章で述べたように、この地区では雨期にも10日以上連続旱天日数が見られる。

したがってこの事実を考慮に入れて、水稻のかんがいの間断日数は7日間と決定しているがポンプは最悪の条件下でかんがい用水を十分揚水する能力を持つことが必要である。表5-3-1-4は有効雨量を0として、月間要水量を示す。この表から、ポンプの稼動時間を12時間/日として、計算すると8月に起る最大かんがい要水量は130エーカーの計画地域全体について、140リットル/秒と算定される。

ポンプ施設に関しては、かんがい組織が複雑であるので二ヶ所にポンプ機場が必要である。

すなわち、計画地域の中央部分に貯水池があるので、この貯水池の東側にあたる計画地域は現況ではかんがいでできない。一機場は、計画の取水堰のところに、他の一機場は貯水池の近くにそれぞれ設置される。

かんがい組織及びポンプの必要揚水を図5-3-1-1に示す。前者のポンプは稼動と維持の容易さと、効率のたかいかんがいを期して三単位に分割する。後者のポンプは38ℓ/sという小さな揚水能力で十分なために一単位と計画している。表5-3-1-5は、これらのポンプの諸元である。

表5-3-1-5 Flat Land のポンプ諸元

項 目	第 1 ポンプ	第 2 ポンプ
実揚程 (m)	8.30 ^{*1)}	3.60 ^{*2)}
水頭ロス (m)	2.80	1.42
全揚程 (m)	11.10	5.02
揚水量 (cu.m/sec)	0.140	0.038
単位	3	1
型	渦巻ポンプ	渦巻ポンプ
すい込口径 (mm)	200	200
吐出口口径 (mm)	150	150
馬力 (HP/Unit)	13	5
エンジンの型	ディーゼルエンジン	ディーゼルエンジン
回転数 (r.p.m)	1,000	1,000

(註) *1) 実揚程 = 吐出し水頭 - 吸込水頭
 = 98.30 - 90.00 = 8.30 m

*2) 実揚程 = 95.60 - 92.00 = 3.60 m

ポンプ所要時間を表5-3-1-6-7にまとめる。ポンプ機場及びパイプラインについての詳細は設計図参照。

用水路

用水路は最大0.140 m³/sec、最小0.003 m³/secという流量の巾と設置地点の条件により、二つのタイプ、すなわち幹線水路と支線水路に分類される。幹線、支線とも、横断面を小さくおさえ、水路ロスを低くするために型枠を日本から輸入し、現場でコンクリートU字フリュームを製作してこれを使用することになる。

動水勾配と流量を考慮すると、次表に掲載する4タイプのU字フリュームを使用することになる。

表5-3-1-8 計画のコンクリートU字フリューム

タイプ	巾 員	延 長
タイプ - 700	700 mm	204.5 mm
" - 450	450	697.5
" - 350	350	759.8
" - 250	250	4,165.6

詳細は設計図参照

(b) スプリンクラーかんがい

スプリンクラーかんがい地区の位置

スプリンクラーによりかんがいを受ける地区として130エーカーのFlat Land 計画地域の内、貯水池の東方に位置する18エーカーを選択する。この地区は、比較的平坦であり、Mixed Farmの入口に位置する一区画である。

散水かんがい用水量

このプロジェクトでMixed Farmに導入する作付様式にもとづき、表5-3-1-9に示すように散水かんがいの最大用水量を9.8 mm/hr と算定する。この計算は次の推定による。

かんがい効率 0.80

〃 間隔 10日

スプリンクラーの一日最大運転時間 6時間/日

必要なスプリンクラー施設

9.8 mm/hr の用水量の散水のためには、下記の計算が示すように、11.10 mm/時の散水能力を持つスプリンクラーとしてRain Bird No.30 を準備する予定である。

Rain Bird No.30 の特徴を次に要約する。

表5-3-1-10 Rain Bird No.30 の特徴

項 目	特 徴
型 式	全 円 式
ノズル口径	14"/64 × 8"/64
ノズル圧	2.8 kg/cm ²
散水直径	30 cm
散水能力	44.4 l/min (0.740 l/sec)

(註) 散水強度 = $\frac{44.4 \text{ l/min} \times 60}{S_1 \times S_2}$

$$= \frac{44.4 \text{ l/min} \times 60}{12 \times 20}$$
$$= 11.10 \text{ min/hr}$$

ここに S₁ ; スプリンクラー距離

S₂ ; 散水管距離 (m)

ローテーションブロックとスプリンクラー施設の配置

前述のように、土壌と水との関連を調べた結果、散水かんがいの間隔日数は10日となるので、10単位のローテーションブロック(単位ローテーションブロック; 100m×200m)を1ローテーションブロックと見なす。計画地区域中スプリンクラーかんがいを受ける地区は、図5-3-1-3に表わすように、A,B,C,D,Eの5ブロックに分割される。

原則として、5ブロックに分割された一単位のローテーションブロックは1日にかんがいされよう。しかし、各々のローテーションブロックで単位ローテーションブロックの数は若干異なる。

したがって、11単位のローテーションブロックを持つA,B,Cブロックでは、2単位ブロックが同日にかんがいされよう。この場合、パイプラインの水頭ロスを減少させるために、第1及び第11のブロックがかんがいされよう。標準ブロックと小ブロックの場合のスプリンクラー施設の配置を図5-3-1-3に示す。

パイプラインの設計

揚水量

1ローテーション当り、ポンプ最大揚水量は、次表に示すように、パイプ損失5%を見込んで28.03 l/secと算定する。

表5-3-1-11 ポンプの最大揚水量

ブロック	単位ローテーションブロック	スプリンクラー数	散水量	総散水量	揚水量*1)
A	20×100m	8 units	0.740 l/s	5.92 l/s	6.23 l/s
B	20×100	8	0.740	5.92	6.23
C	20×100	8	0.740	5.92	6.23
D	20×78	6	0.740	4.44	4.67
E	20×78	6	0.740	4.44	4.67
計				26.64	28.03

(註)*1) 揚水量 = 総散水量 / 1 - 0.05

スプリンクラー・パイプの水頭ロス

スプリンクラー・パイプの水頭ロスは次の4要因からなる。

- 1) パイプによる摩擦ロス
- 2) スプリンクラーパイプとアングルバルブを連結する布パイプによる摩擦ロス
- 3) アングルバルブの摩擦ロス
- 4) ライザーによるロス

次に各々のロスの算定を示す。

(1) スプリンクラーパイプの摩擦ロス

Scobey公式による

$$H_f = F \left(\frac{2.59 K S \left(\frac{4}{\pi}\right)^{1.9} \cdot L \cdot Q^{1.9}}{1,000 D^{4.9}} \right)$$

H_f = 長さLのパイプ中の摩擦ロス (m)

$$F ; \text{係数} = \frac{1}{m+1} + \frac{1}{2H} + \sqrt{\frac{n-1}{6n^2}}$$

- m ; Scobey 公式中の指数 1.9
- H ; 散水器数 (個)
- Ks ; 係数 0.40 可搬式アルミ管
- Q ; 散水支管全流量 (m³/sec)
- D ; 管径 φ = 65 mm
- L ; スプリンクラーパイプの延長

Scobey 公式により、スプリンクラーパイプのロス は 2.51 m と算定される。そして末端スプリンクラーパイプ圧と末端散水量は次のように算定される。

末端スプリンクラー・パイプの圧力

$$Pe = 2.80 \text{ kg/cm}^2 + \text{ライザー水頭} - \text{摩擦ロス}$$

$$= 2.80 + 0.2 - 0.251 = 2.749 \text{ kg/cm}^2$$

末端スプリンクラー散水量

$$qe = 44.4 \times \sqrt{\frac{2.749}{300}} = 42.5 \text{ l/sec}$$

(2) 布パイプによる摩擦ロス

スプリンクラーパイプの場合と同様、下記の仮定のもとに布パイプのロスも Scobey のノモグラフによって 0.72 m と算定される。

- 布パイプの延長 ; 12 m
- 散水量 ; 44.8 × 8 = 355.8 l/min = 5.92 l/sec
- パイプの直径 ; 65 mm
- 係数 Ks ; 0.32

(3) 給水栓によるロス

5 l の場合、摩擦損失水頭 0.9 m として、給水栓の水頭損失は 1.30 m と算定される。したがって、全水頭損失は

スプリンクラーパイプのロス ;	2.51 m
布パイプのロス ;	0.72
給水栓のロス ;	1.32
ライザーロス ;	2.00
計	6.53 m

したがって、耕地面上の必要圧力は 3.54 kg/cm² (2.80 + 0.653 kg/cm²) が得られる。
給水パイプロス

Williams & Hazen の公式により次のように算定する。

Williams and Hazen 公式

$$H_f = \frac{6819L \cdot v^{1.852}}{C^{1.852} \cdot D^{1.167}}$$

ここに

- Hf : 給水パイプの摩擦ロス (m)
 C : 係数 0.40 (可搬式アルミニウム管)
 D : 給水パイプ直径 (mm)
 L : 給水パイプ延長 (m)
 V : 平均流速 (m³/sec)

Williams & Hazenのノモグラフにもとずいて、給水パイプのロスは図5-3-1-4に表わすように算定される。

スプリンクラーかんがいのポンプ設計

ポンプの設計に必要な全必要揚程を算定するために、図5-3-1-4に表わした図表にもとずき表5-3-1-12が示される。

表5-3-1-12 ポンプの揚程の算定

項 目	耕地表標高	サクシオンレベルとの標高差	給水管のロス	累加ロス	(2) + (4)	必要水頭
	(1)	(2)	(3)	(4)		
サクシオンレベル	92.00m					
第1ブロック			0.60m	0.60m		44.16m
Aブロック	96.69	4.69m	2.58	3.18	7.87m	36.29
第2ブロック			0.48	1.08		
Bブロック	97.39	5.29	1.15	2.23		36.64
Cブロック	97.25	5.25	0.07	2.30	7.55	36.61
第3ブロック			0.95	2.03		
Dブロック	97.29	4.29	1.34	3.37	7.66	36.50
第4ブロック			1.20	3.23		
Eブロック	97.37	5.37	1.06	4.29	9.66	34.50 ^{*1)}

〔註〕*1) 3.54 kg/cm²の必要圧力を高さで表わす。

上表から明らかのように、ポンプ圧は43.99mが必要であるが、ポンプロス1.00を見込んで45.00とする。ポンプの維持管理の観点から2台のポンプが設置されよう。表5-3-1-13はスプリンクラーかんがいのために設置されるポンプの主な諸元を示す。

表5-3-1-13 スプリンクラーかんがい用ポンプの諸元

項 目	諸 元
全 揚 程 (m)	45.00
揚 水 量 (ℓ/sec)	28.03
台 数	2
ポンプの型式	渦巻ポンプ
吸 込 口 直 径 (mm)	100
吐 出 口 " (mm)	80
馬 力 (Hp/Unit)	17
エンジンの型式	ディーゼルエンジン
回 転 数 (r/m)	1,500

年間ポンプ運転必要延時間は下記の仮定にもとづく計算の結果、設計基準年1966年の場合、表5-3-1-14に示すように914.8時間となる。

かんがい効率	80%
水路損失	5%

5-3-2 排水計画

(a) 圃場排水計画

排水組織

図5-3-1-1に示すように、現況の土地の不陸状態と、圃場整備計画に基いて、約2.0 ha (100m×200m) の標準排水面積を支配する計画排水組織を決定する。

最終排水路はAnjari川に連結する。

計画排水量

このプロジェクトでは雨期にFlat Landを水田として利用する計画である。計画排水量は前述のように水田の単位排水量 ($q = 0.0231 \text{ cu-m/sec/ha}$) を基礎として計算する。結果を図5-3-1-1に示す。

主要な計画排水施設

最終施設

最終圃場区画からの排水方法は、圃場整備の方法により大きく2つの型に分類される。すなわち、一つの方法は洪水を直接各区画から排水路へ流すものであり、もう一つは、道路を横断させるために、各区画と排水路を連結するパイプを通じて排水するものである。

前者の場合、各区画の境界は欠口が必要になる。欠口のサイズは下記の計算に基いて各区画とも、長さ20 cm と決める。

$$B = \frac{A \cdot r}{3,600 \times C \times H^{2/3}}$$

ここで B ; 欠口に必要な長さ (m)

A ; 標準支配面積 0.2 ha

r ; 降雨強度 (mm/時)

C ; 係数

H ; 欠口上の洪水深推定 0.02 m

降雨強度として、前に分析した10年確率降雨の一時間の雨量に等しい77mm/時を計算に用いる。すなわち、欠口に必要な長さは

$$B = \frac{0.2 \times 10^4 \times 75 \times 10^{-3}}{3,600 \times 1.7 \times 0.02^{3/2}} = 8.9$$

余裕を見こんで、欠口の長さは20 cm と決定する。後者の場合は、水理計算の結果コンクリート製の直径150 mm のパイプを使用する。

排水路

計画の排水量は、ほぼ $0.20 \text{ m}^3/\text{sec}$ から $0.03 \text{ m}^3/\text{sec}$ の範囲である。これは、単位排水量 $0.0231 \text{ m}^3/\text{ha}$ に各々支配面積乗じることによって得られる。

この排水量の排水のために、計画動水勾配を $1/500$ として、全計画地域にわたり、底巾 0.3 m 、法勾配 $1/1$ の単一の断面積をもつ排水路を敷設する。

したがって、落差が大きい結果、落差工が必要なこともある。これらの施設の詳細については設計図参照。

(b) 貯水池に関する排水調査

洪水時の雨を貯水池から Anjari 川へ排水している現況の排水路を改良するために、貯水池の流域からの洪水時流出量を合理式により計算する。

この場合、降雨強度は 10 年確率の降雨の 1 時間雨量に相等する 77 mm/時 を使用する。

$$Q = \frac{C \cdot IC \cdot A}{3.6}$$

ここで Q ; 最大洪水量 (m^3/sec)

C ; 係数 0.65

IC ; 最大降雨強度 (mm/時)

A ; 流域面積 3.1 Km^2

$$I_c = I_0 \cdot \frac{2}{t_c + 1}$$

ここで I_0 ; 流域 1 Km^2 当り最大時間降雨強度

$I_0 = F/2 (1 + 1/T)$ の公式による

F ; 計画降雨強度 75 mm/hr

T ; 継続時間 24 時間

t_c ; 洪水到達時間 $t_c = \left(\frac{0.87 \times C^3}{H} \right)^{0.385}$

H ; 標高差 2.4 m

L ; 河道距離 2.4 Km

上の公式によって、最大時間降雨強度 (I_0) 及び洪水到達時間 (t_c) が各々次のように計算される。

$$I_0 = \frac{F}{2} \left(1 + \frac{1}{T} \right) = \frac{75}{2} \left(1 + \frac{1}{24} \right) = 39.1 \text{ mm}$$

$$t_c = \left(\frac{0.87 \times L^3}{H} \right)^{0.385} = \left(\frac{0.87 \times 2.4}{2.4} \right)^{0.385} = 1.86 \text{ hr}$$

このように流域面積 1 Km^2 あたりの最大時間降雨強度は 52.4 mm/hr ととれるが流域係数 0.6 を考慮して、この降雨強度を 31.6 mm/hr と推定する。

したがって、最大洪水量 (Q) は $17.7 \text{ m}^3/\text{sec}$ と推定される。この計算の洪水量に適應するように、現況の排水路を適切な横断面、すなわち巾 3.0 m 、水深 1.5 m に改良する。

この計算では粗度係数 0.030 、動水勾配 $1/200$ とした。

(c) Anjari 川の洪水調査

Anjari 川の最大洪水量

23 Km^2 の流域をもつ Anjari 川の最大洪水量の算定は、計画堰の設計のために前述の貯水池の洪水量の決定と同じ手続きで求める。

しかし、貯水池の洪水量の決定には 10 年確率の 1 時間雨量に等しい 75 mm を使ったが、この場合は Paralkote Dam 報告書と同様、 40 年確率の 24 時間降雨に等しい降雨強度 215.9 mm を使用する。

次に示すように、計算の結果 Anjari 川の最大洪水量は $220.0 \text{ m}^3/\text{sec}$ と推定される。

$$I_o = \frac{F}{2} \left(1 + \frac{L}{T} \right) = \frac{215.9}{2} \left(1 + \frac{1}{24} \right) = 112.4 \text{ mm}$$

$$t_c = \left(\frac{0.87 \times L^3}{H} \right)^{0.385} = \left(\frac{0.87 \times 353}{120} \right)^{0.385} = 1.55 \text{ hr}$$

したがって

$$I_c = I_o \frac{2}{(t_c - 1)} = 112.4 \times \frac{2}{(1.55 + 1)} = 88.2 \text{ mm/hr}$$

流域係数を 0.6 と仮定して、 I_c は 52.9 mm/hr

したがって、最大洪水量 $220.0 \text{ m}^3/\text{sec}$ とする。

アンジャリ川の平均流出量

平均流出量については、モンスーン季すなわち 6 月から 10 月まで、関連のある資料に、利用できるものがないので、MP 州で採用されている百分率による 10 年確率の降雨に基いて計算する。

乾季については、前に $2-1-5$ 章で述べたように V ノッチ堰を使用して基底流量の観測を行ない、 0.804 l/sec/km^2 という値を得ている。乾季についてもわかるように、水源の調査には降雨は考慮に入れない。

表 $5-3-2-1$ は上に述べた仮定のもとに計算した月平均流出量を示す。

表5-3-2-1 計画年度(1966)の流出状況

月	雨量 (mm)	累加雨量 (mm)	降雨による 流出量 (mm)	月間 流出量 (mm)	*1) 基底流量 (mm)	総流出量		
						(1) (mm)	(2) *2) Q ₁ (10 ³ m ³)	(3) *3) Q ₂ (10 ³ m ³)
1	10.2	—	—	—	2.1	2.1	48.30	14.91
2	11.1	—	—	—	1.9	1.9	43.70	13.49
3	28.3	—	—	—	2.1	2.1	48.30	14.91
4	24.3	—	—	—	2.1	2.1	48.30	14.91
5	24.2	—	—	—	2.1	2.1	48.30	14.91
6	85.5	85.5	0.4	0.4	2.1	2.5	57.50	17.75
7	420.2	505.7	82.0	81.6	2.1	83.7	1,925.10	594.27
8	345.9	851.6	261.0	179.0	2.1	181.1	4,165.30	1,285.81
9	293.4	1,145.0	473.0	212.0	2.1	214.1	4,924.30	1,520.11
10	42.9	1,187.9	504.0	31.0	2.1	23.1	761.30	235.01
11	5.3	—	—	—	2.1	2.1	48.30	14.91
12	17.6	—	—	—	2.1	2.1	48.30	14.91

〔註〕*1) 基底流量 = 0.804 ℓ/sec/km²
= 0.069 mm/day

*2) (1)×計画堰の流域面積 23.0 km²

*3) (1)×現況の締切堤防の流域面積 71 km²

5-4 Up Land のかん排計画

5-4-1 かんがい計画

かんがいシステム

Anjari 川左岸の50エーカーの計画地区はFlat Land計画地域同様、Anjari 川の方角へ緩斜しているため、現況の締切地の地点に設置する予定のポンプによる揚水かんがいのシステムを採用する計画である。かんがいシステムの詳細は図5-3-1-1参照。

かんがい方法

Elat Land と同じかんがい方法を採用する計画である。表5-3-1-1参照。

水源の検討

この50エーカーの計画地域の水源は、締切堰によるものであるが、この有効貯水量は常時満水位、海拔89.60mの時約23.30mと推定される。面積と貯水量の関係は図5-3-1-1参照。

この水源に関して、Hazen Paper による10年確率の年に相当する計画年1966年について水利用の検討を行った。計算の結果表5-4-1-1に示すように、用水量の不足は年間31.70 m³にのぼる。この不足はParalkoteダムの余剰水を利用する。

主な計画かんがい施設

ポンプ施設

Up Land の計画地域のかんがいのために、現況のポンプ機場の地点に、ポンプ機場を設置する計画である。表5-4-1-2に示すようにこの最大揚水量は38ℓ/secである。このポンプは運転及び維持を容易にして効果的な稼動を行うために、2単位のポンプに分割される。

表5-4-1-3-4はポンプの主な特徴と、必要な運転時間を示す。

表5-4-1-3 ポンプの特性

項 目	ポンプの特性
実 揚 程 (m)	13.55*1)
揚 程 ロ ス (m)	3.38*2)
全 揚 程 (m)	16.93
最大揚水量 (m ³ /sec)	0.038
単 位	2
ポンプの型	渦巻ポンプ
吸込み口径 (mm)	125
吐出し口径 (mm)	100
馬 力 (HP/Unit)	8.5
エンジンの型	ディーゼルエンジン
回 転 数 (r.p.m)	1,000

(註) *1) 実揚程=吐出し水位 - 吸込み水位

$$= 101.15 - 87.50 = 13.55\text{m}$$

*2) 3.38mのロスはいびライン・ロス2.38m、ポンプロス1.00m

ポンプ施設の詳細は設計図参照

用 水 路

かんがい用水量の計算の結果、図5-3-1-1に示すように流量は最大流量0.022m³/sec 最小流量0.007m³/sec が必要である。この流量の水を流すためにコンクリートU字フリュームを用水路に使用する。

分水口や、道路の横断のための地下のバイブライン等の付帯構造物も含めて、用水路の延長は1,110.0mである。

5-4-2 排 水 計 画

排水システム

現況の不陸と圃場整備計画にもとずき、排水システムは排水路を圃場の短辺にそって設定するように計画する。

計画排水量

このプロジェクトは、雨期にUp Land を畑地として利用する計画であるので、計画排水量の

算定は、前章5-2-2に述べた畑地単位排水量 ($q = 0.0306 \text{ m}^3/\text{sec}/\text{ha}$) にもとずいて行い、 $\left\{ \frac{\text{単位排水量}}{\text{m}^2/\text{Sec}/\text{ha}} \right\} \times \left\{ \text{排水面積} \right\}$ で求められる排水量計算にしたがって、図5-3-1-1に示すように排水量は最大 $0.198 \text{ m}^3/\text{sec}$ 最小 $0.066 \text{ m}^3/\text{sec}$ となる結果を得た。

主な計画排水施設

排水路

動水勾配 $1/500$ にもとずき底巾 0.3 m 、法勾配 $1/1$ の土水路を設ける。したがって、不陸状態のために落差工が必要ならばこれを行う。排水路の総延長は $1,850 \text{ m}$ である。

排水路の詳細については設計図参照。

5-5 土地改良計画

5-5-1 一般

農業機械の導入、農業機械の効果的な運転、農産物の増産及び労働力の生産性の促進を図るために区画整理、道路敷設、均平作業を含む土地改良計画を全計画地区に実施する。

水管理農業物資、収穫物の運搬等のために図5-5-1に示すように、圃場区画規準を計画する。

図5-5-1に示すように、地形的な制限と、経済的な土地の均平化を考慮して、コンター沿いの支線水路の向きに、長辺を平行とする長辺 100 m 、短辺 20 m 、 0.2 ha を一区画の規準規模とする。

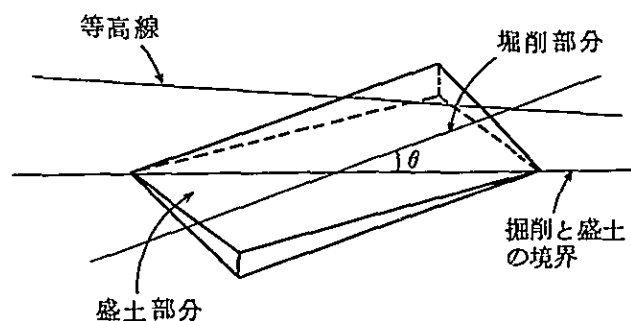
道路敷設の計画では現況の道路をできる限り残すように考慮する。フラット・ランド及びアップ・ランドの中央を通る道路が幹線道路として使用されよう。そしてこの幹線道路から巾 3.0 m の支線道路を敷設する。設計図に示すように、これらの幹線、支線道路に沿ってかん排水路を建設する。

5-5-2 土地均平化に伴う土量運搬の算定方法

現況の圃場は、土地が不陸状態であるので、この計画の圃場整備作業の導入に伴い、土地均平化作業が必要である。不陸の矯正は、前にも述べたように運土量をできるだけ少なくするために原則として一区画の中で行う。運土量、運土距離の算定は、日本の農業開発機械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 (f) を1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。



この場合、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、運土距離が表5-5-2-1に示す算式を応用することにより算定できる。

5-6 道路計画

前章2-5-2に述べたようにミックスト・ファームの道路の現状では農道が十分でないために農業の機械化を計ることは困難である。この計画では、圃場整備と同時に各圃場の短辺沿いに、少くとも200m間隔で農道を敷設することを計画している。

この計画の農道は6m巾の幹線農道と3m巾の支線農道の二つに分類できる。この農道は幹線の場合15cm、支線の場合7cmの厚さに砂利を敷く。

図5-6-1に計画の農道の延長を要約する。

図5-6-1 農道の延長

種類	道路巾	砂利・舗装の厚さ	延長		計 (m)
			フラット・ランド	アップ・ランド	
幹線農道	6.0	15.0	1,738.0	1,315.0	3,053.0
支線 "	3.0	7.5	6,523.5	2,096.5	8,620.0
計			8,261.5	3,411.5	11,673.0

農道の改良に関して貯水池と Anjari 川を連結する幹線排水路の下流にH型架橋を建造する必要がある。この架橋は桁長9.0m、巾員3.0mのものである。

5-7 主要建造物

図5-7-1にミックスト・ファームの主要建造物について要約する。

図5-7-1 主要構造物

種類	単位	数量
A フラット・ランド		
堰	ヶ所	1
ポンプ機場	ヶ所	3
用水路	m	5,830.4
排水路	m	4,014.1
道路	m	8,261.5
架橋	ヶ所	1
圃場整備	m ³	10,521.0
B アップ・ランド		
ポンプ機場	ヶ所	1
用水路	m	1,111.0
排水路	m	1,850.0
道路	m	3,411.5
圃場整備	m ³	4,047.0

〔注〕 詳細については表7-3参照

Table 5.2.1-3 Calculation of Monthly Consumptive Use for Lowland 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		21		
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. Pa (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150.0
Irrigation Requirement (U ₂ +P+Pa) (mm)	169.4	230.8	288.8	286.8	-	223.1	308.1	310.2	263.2	-	-	-	2,230.4

Table 5.2.1-4 Calculation of Monthly Consumptive Use for Upland 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 15month upland crops			15		15	4month upland crops		30	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	113.5	141.7	138.9	132.3	132.3	133.0	117.6	65.0	89.9	112.0	1,343.9

Table 5.2.1-5 Proposed Cropping Pattern and Estimation of Irrigation Water Requirement (Flat Land)

Description	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Remarks
Proposed crops													
Paddy	286.8	30	15	100	30	30	40	21	150	169.4	230.8	288.8	Total Area to be Irrigated: 130 Acre
Hy. Maize	118.1	15	118.1	308.1	310.2	263.2	5.8	30	30	112.0	107.4	10.8	
Wheat	66.2	132.3	133.0	117.6	10.5	48.2	89.9	112.0	42	107.4	60.5	36.6	
Mustard									15	49.7	112.0	107.4	
									10	10 Acre	2.5	86.7	
Mesta									15	48.2	89.9	112.0	
Til									10	117.6	114.0	89.9	
Experimental	141.7	138.9	132.3	132.3	133.0	117.6	114.0	89.9	112.0	107.4	60.5	113.3	
Orchard	141.7	138.9	132.3	132.3	133.0	117.6	114.0	89.9	112.0	107.4	60.5	113.3	
Area to be Irrigated (Acre)	40	8	100	100	100	100	40	40	40	40	40	40	
Irrigation Requirement (mm/month)	286.8	138.8	132.3	132.3	133.0	117.6	114.0	89.9	112.0	104.6	41.9	48.9	
Effective Rainfall (mm/month)	18.2	18.2	34.2	315.2	259.4	220.1	32.2	4.0	13.2	7.7	8.3	21.2	
Net Irrigation Requirement (mm/month)	268.6	120.7	21.1	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	
Irrigation Water Req.	268.6	185.6	83.9	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	
Farm Head Gate Req. (mm/month)	268.6	185.6	83.9	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	
Diversions Requirement (mm/month)	315.9	218.3	98.7	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	38.2	
Diversions Requirement (10 ³ m ³ /month)	51.14	7.07	7.07	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53	
Total	58.37	7.07	44.47	24.16	20.52	13.64	47.77	96.83	83.17	62.04	61.08	519.12	

Table 5.2.1-6 Proposed Cropping Pattern and Estimation of Irrigation Water Requirement (Up Land)

Description	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Remarks	
Proposed Crops														
Paddy			15	3 Acre		3							Total Area to be Irrigated: 50 Acre	
Hy. Maize			118.1	208.1	310.2	263.2	5.8	10 Acre			5			
Wheat			66.2	132.3	133.0	117.6	10.5	89.9	112.0	107.4	10.8			
Mustard							8	49.7	112.0	107.4	60.5	10		
Gram							8	89.9	112.0	86.7				
Green Peas							8	69.6	112.0	107.4	10.8			
Potato							8	89.9	112.0	107.4				
Experimental	141.7	138.9	132.3	132.3	133.0	117.6	114.0	89.9	112.0	107.4	60.5	113.3		
Area to be Irrigated (Acre)	-	-	3	3	3	3	-	-	-	-	-	-		
Upland	1	1	47	47	47	47	43	50	50	50	26	11		
Irrigation Requirement (mm/month)														
Paddy	-	-	118.1	308.1	310.2	263.2	-	-	-	-	-	-		
Upland	141.7	138.9	67.6	132.3	133.0	117.6	51.1	79.9	112.0	99.1	31.8	43.6		
Effective Rainfall (mm/month)														
Paddy	-	-	34.2	315.2	259.4	220.1	-	-	-	-	-	-		
Upland	18.2	18.2	64.1	315.2	259.4	220.1	24.9	4.0	13.2	7.7	8.3	21.2		
Net Irrigation Requirement (mm/month)														
Paddy	-	-	83.9	-	50.8	43.1	-	-	-	-	-	-		
Upland	123.5	120.7	3.5	-	-	-	26.2	75.9	98.8	91.4	23.5	22.4		
Irrigation Water Req.														
Farm Head Paddy	-	-	83.9	-	50.8	43.1	-	-	-	-	-	-	Irrigation Efficiency: 0.65 Conveyance Loss: 15%	
Gate Req. (mm/month)	189.9	185.6	5.4	-	-	-	40.3	116.7	152.0	140.6	36.1	34.5		
Diversion Paddy	-	-	98.7	-	59.7	50.7	-	-	-	-	-	-		
Upland	223.3	218.3	6.4	-	-	-	47.4	137.2	178.8	165.3	42.5	40.6		
Diversion Paddy	-	-	1.20	-	0.72	0.62	-	-	-	-	-	-		
Upland	0.90	0.88	1.22	-	-	-	7.67	27.76	36.18	33.45	4.47	1.81		
Total	0.90	0.88	2.42	-	0.72	0.62	7.67	27.76	36.18	33.45	4.47	1.81		
														$EQ_1 = 116.89 \times 10^3 m^3$
														$EQ_2 = 114.34 \times 10^3 m^3$

Table 5.2.1-9 Net Amount of Water to be Replaced for Flat Land

Class-1. Design Moisture-Extraction Depth 1.20 m

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Depth (cm)	A.M. (mm)	Ratio of moisture-extraction	Restricting layer of moisture (mm)	Restricting layer of moisture	T.R.A.M. (mm)	Net amount of water to be replaced (7)=0.7x(6) (mm)
0 - 30	72.0	0.4	180	*	180	126
30 - 60	72.0	0.3	240			÷ 125.0 mm
60 - 90	72.0	0.2	360			
90 - 120	72.0	0.1	720			
Total	288.0					

A.M. = 30^{cm} x 24%
= 72.0 mm

A.M.: Available moisture, T.R.A.M.: Total readily available moisture

Class-2. Design Moisture-Extraction Depth 0.60 m

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Depth (cm)	A.M. (mm)	Ratio of moisture-extraction	Restricting layer of moisture (mm)	Restricting layer of moisture	T.R.A.M. (mm)	Net amount of water to be replaced (7)=0.7x(6) (mm)
0 - 15	36.0	0.4	90	*	90	63
15 - 30	36.0	0.3	120			÷ 65.0
30 - 45	36.0	0.2	180			
45 - 60	36.0	0.1	360			
Total	144.0					

A.M. = 15^{cm} x 24%
= 36.0 mm

Table 5.2.1-10 Net Amount of Water to be Replaced for Up Land

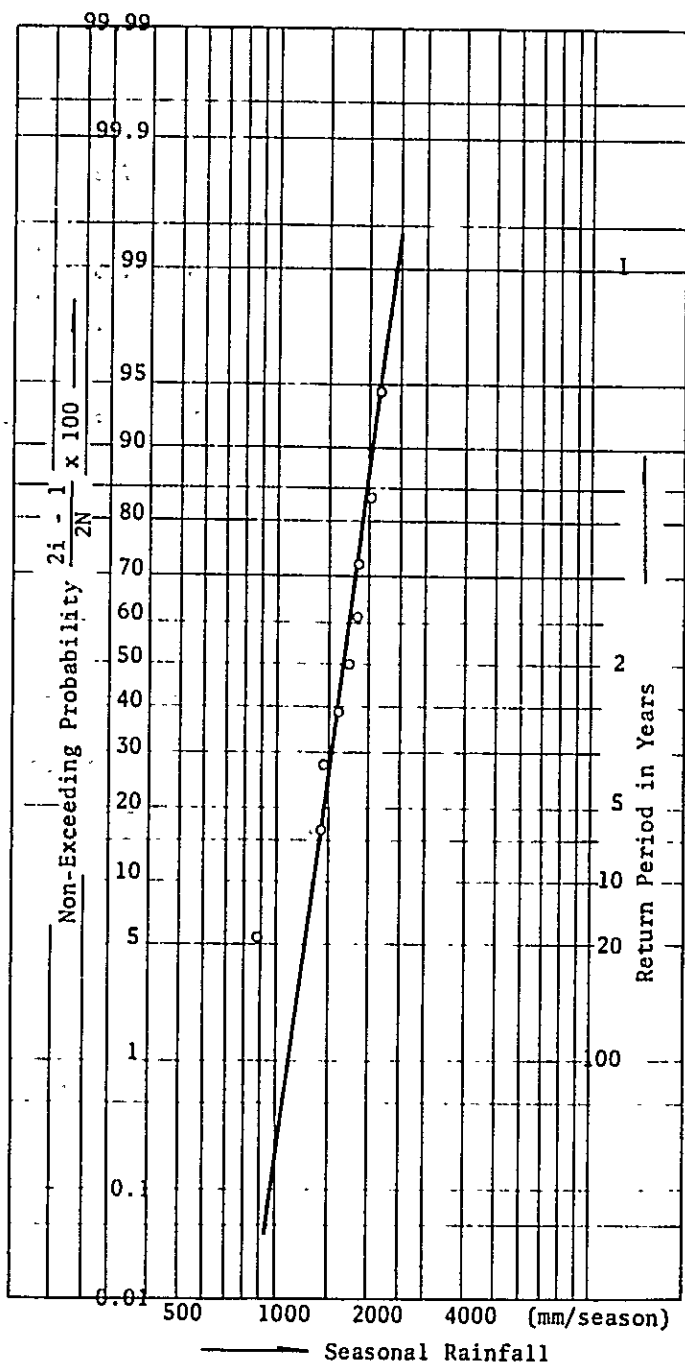
Class-1. Design Moisture-Extraction Depth 1.20 m

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Depth (cm)	A.M. (mm)	Ratio of moisture-extraction	(2) (3) (mm)	Restricting layer of moisture	T.R.A.M. (mm)	Net amount of water to be replaced (7)=0.7x(6) (mm)
0 - 30	39.0	0.4	97.5	*	97.5	68.3
30 - 60	39.0	0.3	130.0			÷ 70.0
60 - 90	39.0	0.2	195.0			
90 - 120	39.0	0.1	390.0			
Total	156.0					A.M. = 30 ^{cm} x 13% = 39 mm

Class 2. Design Moisture-Extraction Depth 0.60 m

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Depth (cm)	A.M. (mm)	Ratio of moisture-extraction	(2) (3) (mm)	Restricting layer of moisture	T.R.A.M. (mm)	Net amount of water to be replaced (7)=0.7x(6) (mm)
0 - 15	19.5	0.4	48.8	*	48.8	34.2
15 - 30	19.5	0.3	65.0			÷ 35.0
30 - 45	19.5	0.2	97.5			
45 - 60	19.5	0.1	195.0			
Total	78.0					A.M. = 15 ^{cm} x 13% = 19.5 mm

Fig. 5.2.1-3 · Non-Exceeding Probability of Annual Precipitation by Hazen Paper



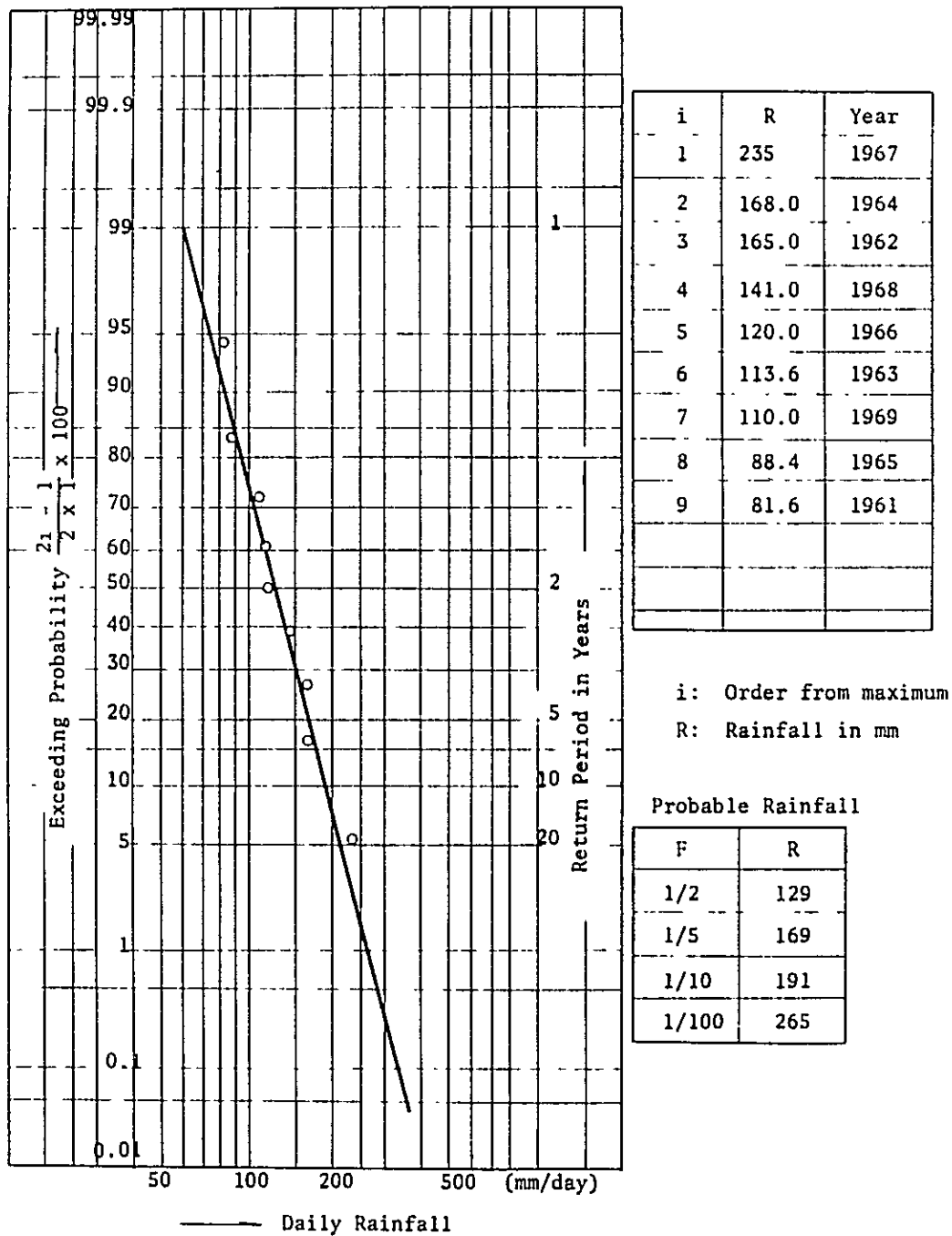
i	R	Year
1	2,156.6	1963
2	2,060.2	1967
3	1,860.1	1964
4	1,853.7	1961
5	1,740.3	1968
6	1,632.0	1969
7	1,444.8	1962
8	1,421.5	1966
9	876.9	1965

i: Order from Maximum
R: Rainfall in mm

Probable Rainfall

F	Rmm
1/2	1,690
1/5	1,460
1/10	1,370
1/100	1,120

Fig. 5.2.2-1 Exceeding Probability of Maximum Daily Rainfall by Hazen Paper



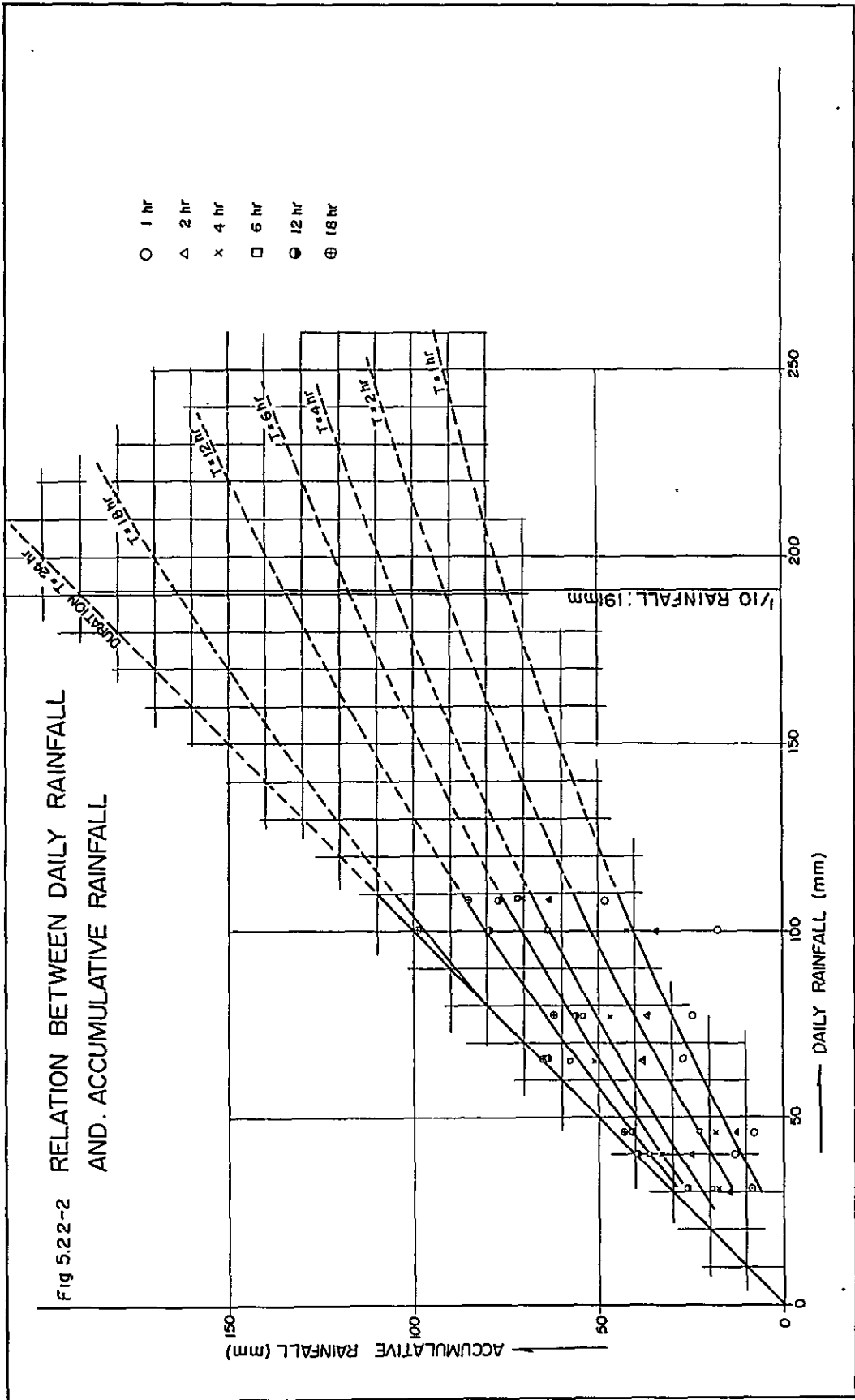


Fig 5.2.2-3 Rainfall Intensity - Frequency - Duration Curve

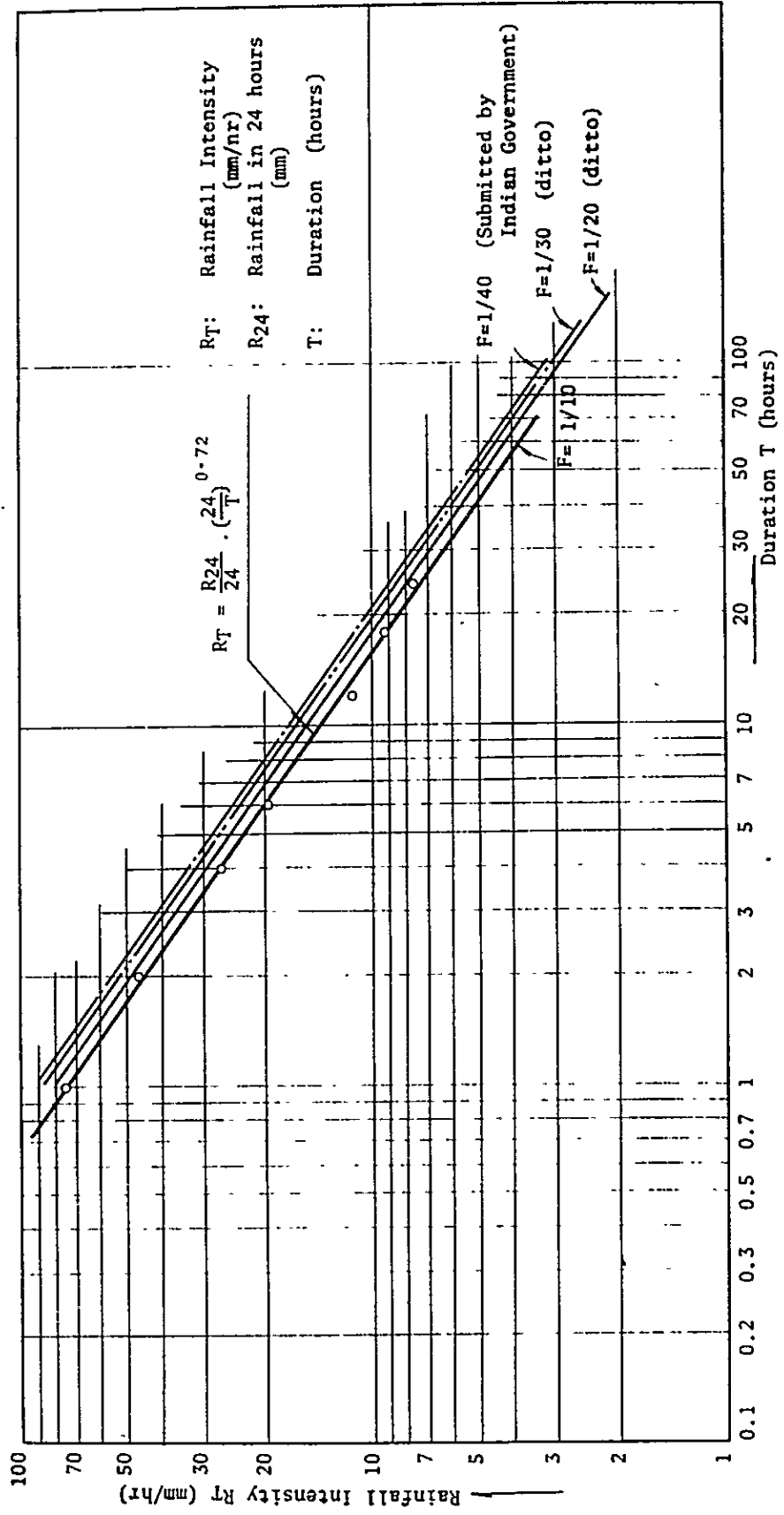


Table 5.3.1-2 Working Table for the Proposed Weir (Catchment Area: 23.0 sq.m)

Month	Initial Reservoir Level, in m	Water Surface Area, in sq.m	Inflow, in cu.m/month ^{1/}	Draw off, in cu.m/month ^{2/}	Evaporation, in mm/month ^{3/}	Evaporation, in cu.m/month	Net Deduction or Addition, in cu.m/month	Final Reservoir Capacity, in cu.m/month	Over Flow, in cu.m/month	Remarks	
Oct.								117,500			
Nov.	93.50	88,400	48,300	47,770	79.8	7,050	(-)	6,520			
Dec.	93.41	86,000	48,300	96,830	74.4	6,400	(-)	54,930			
Jan.	92.63	54,000	48,300	83,170	90.4	4,880	(-)	38,750			
Feb.	21.23	8,500	43,700	62,040	108.2	920	(-)	19,260		1,960m ³ short	
Mar.	90.20	0	48,300	61,080	198.1	0	(-)	12,780		12,780m ³ short	
Apr.	90.20	0	48,300	58,370	280.4	0	(-)	10,070		10,070m ³ short	
May	90.20	0	48,300	7,070	393.0	0	(+)	41,230			
Jun.	92.27	40,000	57,500	44,470	191.0	7,640	(+)	5,390			
Jul.	92.43	45,500	1,925,100	-	84.6	3,840	(+)	1,921,260		1,850,380	
Aug.	93.50	88,400	4,165,300	24,160	77.7	6,870	(+)	4,134,270		4,134,270	
Sep.	93.50	88,400	4,924,300	20,520	72.6	6,420	(+)	4,897,360		4,897,360	
Oct.	93.50	88,400	761,300	13,640	86.6	7,660	(+)	740,000		740,000	
Total				519,120	1,736.8	51,680				11,622,010	24,810

Note: 1/ Derived from the flood studies of the Anjari Nalla described in subsequent Chapter 5.3.2, Table 5.3.2-1.

2/ Derived from the irrigation water requirement described in Table 5.2.1-5

3/ Reference to Pakhanjore Dam Report prepared by Indian Government was made.

Table 5.3.1-4 Monthly Irrigation Water Requirement Without Effective Rainfall

Description	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Remarks
Area to be Irrigated (acre)	Paddy 40	100	100	100	100	100	100	100	40	40	40	40	
	Upland 8	8	28	28	30	30	55	97	90	90	80	50	
Net Irrigation Requirement (mm/month)	Paddy 286.8	118.1	308.1	310.2	310.2	263.2			150.0	109.4	230.8	288.8	Refer to Table 5.2.1-5
	Upland 141.7	138.9	85.2	132.3	130.1	117.6	66.1	71.3	107.1	104.6	41.9	48.9	
Irrigation Water Requirement													
Farm Head Gate Req. 1/ (mm/month)	Paddy 286.8	181.1	308.1	310.2	310.2	263.2			150.0	109.4	230.8	288.8	Irrigation Efficiency: 0.65
	Upland 217.9	213.6	131.0	203.5	200.1	180.9	101.7	109.7	164.7	160.9	66.4	75.2	Conveyance Loss: 15%
Diversion Requirement 2/ (mm/month)	Paddy 358.5	147.6	385.1	387.8	329.0				187.5	136.8	288.5	361.0	
	Upland 256.3	251.2	154.1	239.3	235.3	212.7	119.6	129.0	193.7	189.2	78.1	88.4	
Diversion Requirement 3/ (10 ³ m ³ /month)	Paddy 58.03	59.73	155.85	156.94	133.15				30.35	22.15	46.70	58.44	
	Upland 8.30	8.13	17.46	27.12	28.57	25.82	26.62	50.64	70.55	68.91	25.29	17.89	
Diversion Requirement 4/ (l/sec)	Paddy 44.8	86.4	116.4	117.2	102.7				70.3	16.5	38.6	43.6	Operation Hours per day: 12 hr.
	Upland 6.4	13.5	20.3	21.3	19.9	19.9	19.9	39.1	52.7	51.5	20.9	13.4	
Total	51.2	6.1	99.9	136.7	138.5	122.6	19.9	39.1	122.7	68.0	59.5	57.0	Qmax. = 138.5 l/sec # 140.0 l/sec

Note: 1/ Farm head gate requirement (mm/month) = Net irrigation requirement (Paddy)
 = Net irrigation requirement/0.65 (Upland)
 2/ Diversion requirement (mm/month) = Farm head gate requirement/1-0.15
 3/ Diversion requirement (10³ m³/month) = Diversion requirement (mm/month) x Area
 4/ Diversion requirement (l/sec) = Diversion requirement (10³ m³/month)/number of days x 12 hr.

Table 5.3.1.1.6 Required Pumping Operation Hours for First Pump (P₁)

Description	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
Irrigation Water Req. ^{1/} (10 ³ m ³ /month)	83.17	62.04	61.08	58.37	7.07	44.47	-	24.16	20.52	13.64	47.77	96.83	521.12
Required Pumping Operation Hours ^{2/} (hours/month)	165.0	123.1	121.2	115.8	14.0	88.2	-	47.7	40.7	27.1	94.8	192.1	1,029.7

Note: ^{1/} see Table 5.2.1.1-5

^{2/} obtained by dividing the irrigation water requirement by the hourly lifting capacity of 504.0 cu.m/hour (0.140 cu.m/sec x 3,600 sec/hr)

Table 5.3.1.1.7 Required Pumping Operation Hours for Second Pump (P₂)

Description	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
Irrigation Water Req. ^{1/} (10 ³ m ³ /month)	22.71	16.94	16.67	15.94	1.93	12.14		6.60	5.60	3.72	13.04	26.43	141.72
Required Pumping Operation Hours ^{2/} (hours/month)	166.0	123.8	121.2	116.5	14.1	88.7		48.2	40.9	27.2	95.3	193.2	1035.1

Note: ^{1/} obtained by multiplying the irrigation water requirement described in Table 5.3.1.1.6 by the ratio of total project area of 130 acre to the commandul area of second pump of 35.54 acre.

^{2/} obtained by dividing the irrigation water requirement ^{1/} by the hourly lifting capacity of 136.8 cu.m/hour (0.038 cu.m/sec x 3,600 sec/hr)

Table S.3.1-9 Maximum Required Spray Intensity

Description	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Remarks
Proposed Crops													
Mustard							48.2	89.9	112.0	86.7			
Till						90.1	117.6	114.0	30.0				
Experimental						5 Acre							
Orchard	141.7	138.9	132.3	132.3	133.0	117.6	114.0	89.9	112.0	107.4	60.5	113.3	
	141.7	138.9	132.3	132.3	133.0	117.6	114.0	89.9	112.0	107.4	60.5	113.3	
Area to be Irrigated (Acre)	8	8	8	8	10	10	18	18	18	18	8	8	
Net Irrigation Requirement (mm/month)	141.7	138.9	132.3	132.3	124.4	117.6	114.0	89.9	112.0	95.9	60.5	113.3	
Irrigation Water Requirement													
Farm Head Gate Req. ^{1/} (mm/month)	177.1	173.6	165.4	165.4	155.5	147.0	142.5	112.4	140.0	119.9	75.6	141.6	Irrigation Efficiency : 0.80
Farm Head Gate Req. (mm/day)	5.9	5.6	5.5	5.3	5.0	4.9	4.6	3.7	4.5	3.9	2.7	4.6	
Net Amount of Water to be Replaced (mm) ^{2/}	59	56	55	53	50	49	46	37	45	39	27	46	Irrigation Interval: 10 days
Spray Intensity (mm/hr) ^{3/}	9.8	9.3	9.2	8.8	8.3	8.2	7.7	6.2	7.5	6.5	4.5	7.7	Operation Hour: 6 hrs.

Note: ^{1/} Farm head gate requirement = Net irrigation requirement/Irrigation efficiency 0.8
^{2/} Net amount of water to be replaced = Farm head gate requirement x Irrigation interval
^{3/} Spray intensity = Net amount of water to be replaced/Operation hour

Table 5.3.1-14 Required Pumping Operation Hours for Sprinkler Irrigation (P₃)

Description	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Total
Area to be Irrigated	8	8	8	8	10	10	18	18	18	18	8	8	
Irrigation Requirement (mm/month) <u>1/</u>	141.7	138.9	132.3	132.3	124.4	117.6	114.0	89.9	112.0	95.9	60.5	113.3	1,372.8
Effective Rainfall (mm/month)	18.2	18.2	64.1	315.2	259.4	220.1	32.2	4.0	13.2	7.7	8.3	21.2	981.8
Net Irrigation Requirement (mm/month)	123.5	120.7	68.2	-	-	-	81.8	45.9	98.8	88.2	52.2	92.1	771.4
Irrigation Water Requirement													
Farm Head Gate Req. (mm/month) <u>2/</u>	154.4	150.9	85.3	-	-	-	102.3	57.4	123.5	110.3	65.3	115.1	964.5
Diversion Requirement (mm/month) <u>3/</u>	162.5	158.9	89.8	-	-	-	107.7	60.4	130.0	116.1	68.7	121.2	1,015.3
Required Pumping Operation Hours (hr/month) <u>4/</u>	146.4	143.2	80.9	-	-	-	97.0	54.4	117.2	104.6	61.9	109.2	914.8

Note: 1/ Refer to Table 5.3.1-9.

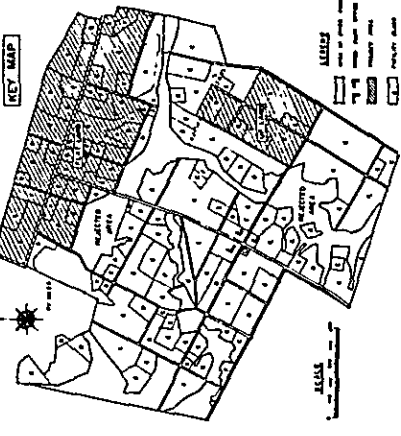
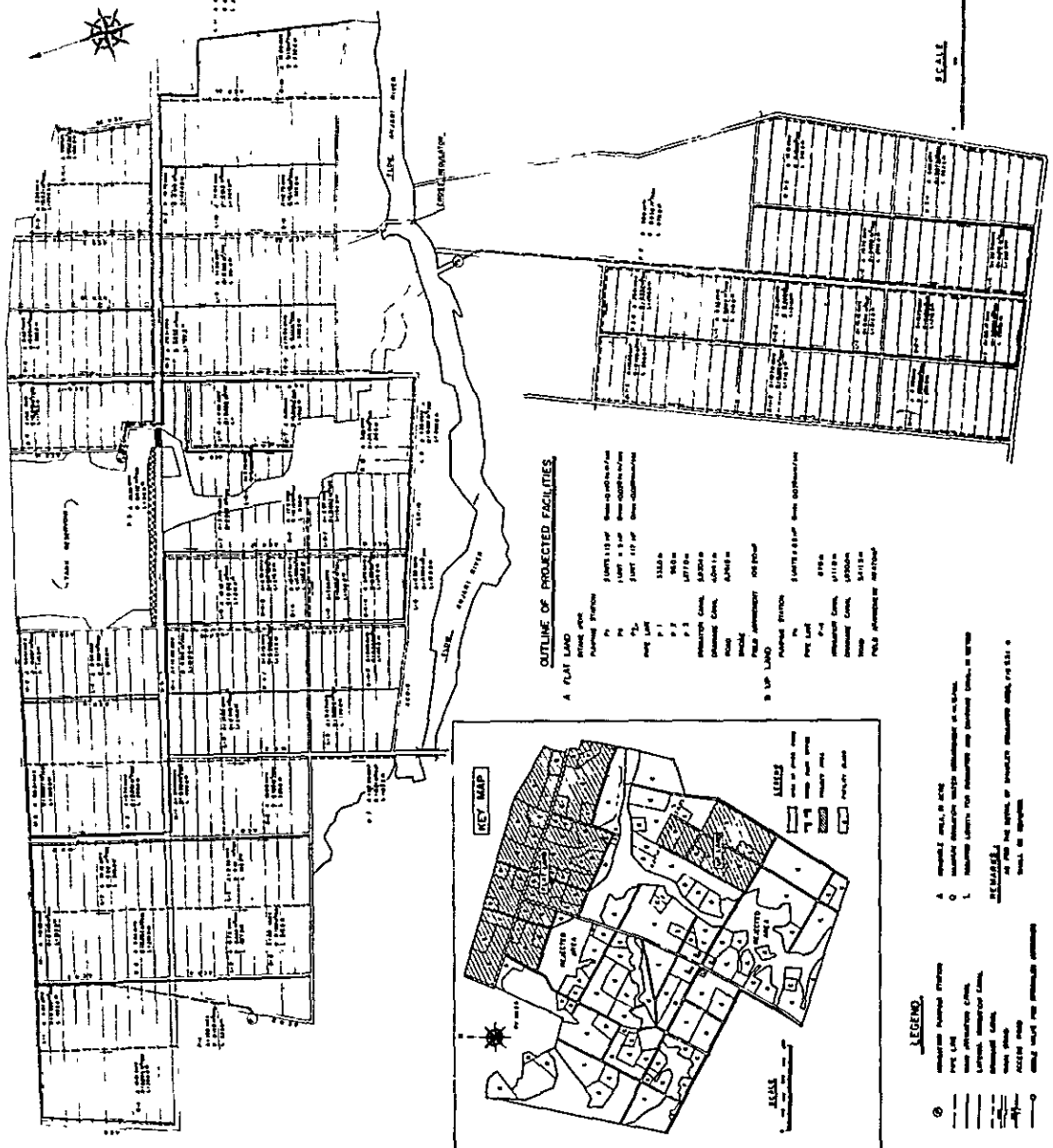
2/ Farm head gate requirement = Net irrigation requirement/0.80 (Irrigation efficiency:80%)

3/ Diversion requirement = Farm head gate requirement/1 - 0.05 (Conveyance loss : 5%)

4/ Required pumping operation hours = Diversion requirement/spray intensity of 11.10 mm/hr.

PROJECTED PLAN FOR MIXED FARM

FIG. 9334-1



LEGEND

- ① MOUNTAIN RANGE
- ② RIVER
- ③ ROAD
- ④ FARM
- ⑤ PROJECTED
- ⑥ MOUNTAIN RANGE
- ⑦ RIVER
- ⑧ ROAD
- ⑨ FARM
- ⑩ PROJECTED

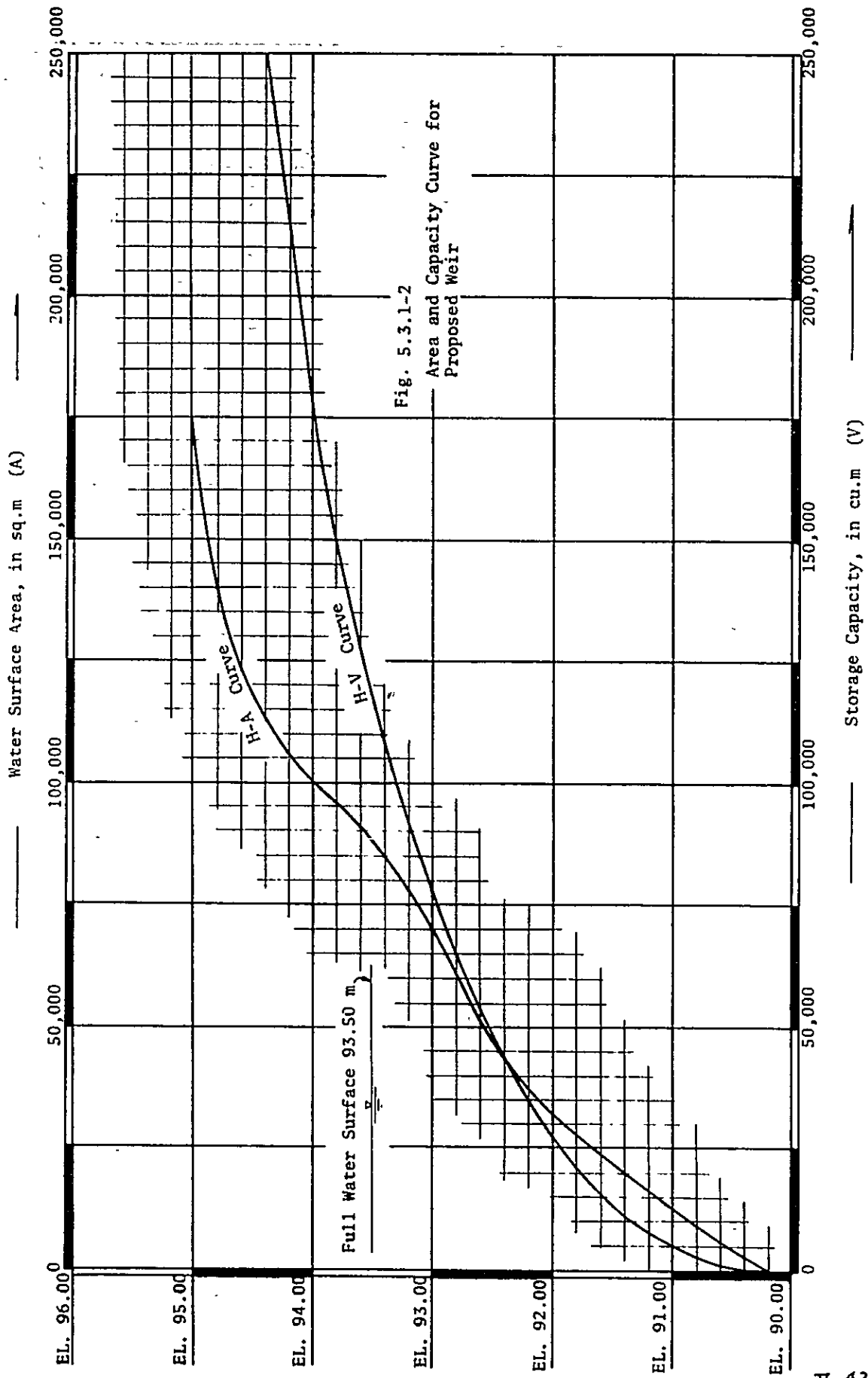
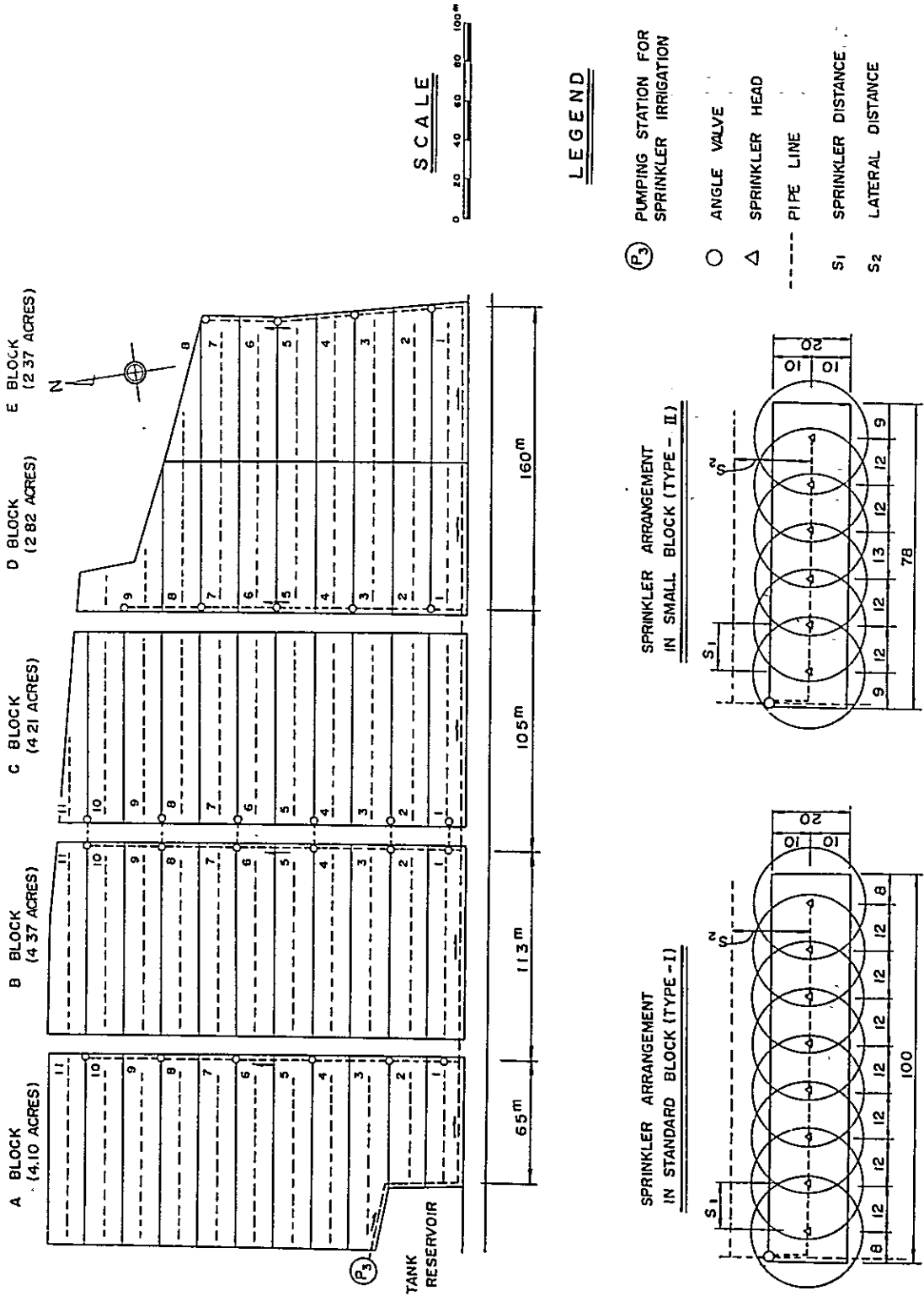


Fig. 5.3.1-3

ROTATION SYSTEM OF SPRINKLER IRRIGATION



LEGEND

- (P₃) PUMPING STATION FOR SPRINKLER IRRIGATION
- ANGLE VALVE
- △ SPRINKLER HEAD
- PIPE LINE
- S₁ SPRINKLER DISTANCE
- S₂ LATERAL DISTANCE

Fig. 53.1-4

DIAGRM OF LOSS HEAD BY WATER SUPPLY PIPE

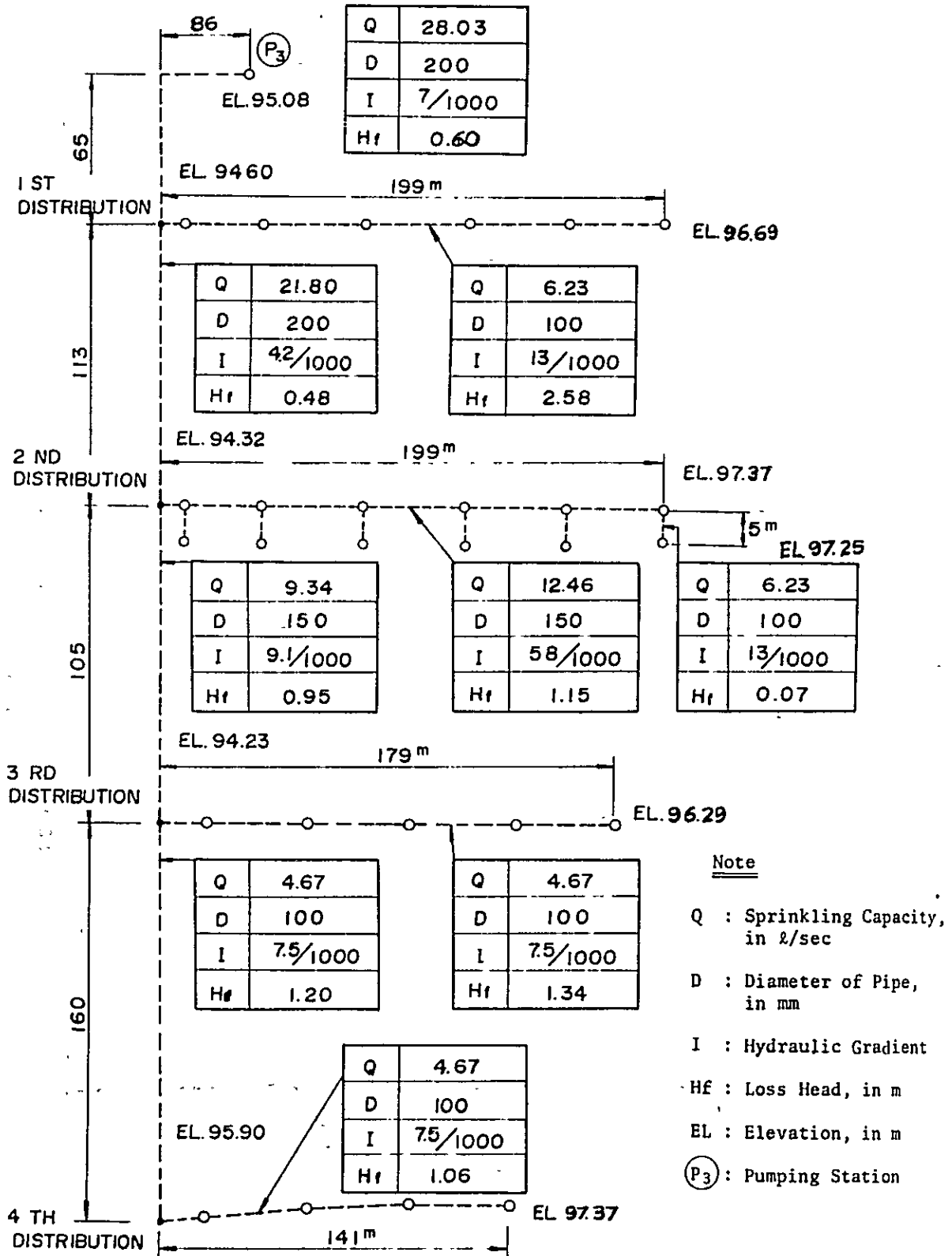


Fig. 5.3.2-1

ALEXANDER BINNY'S CURVE

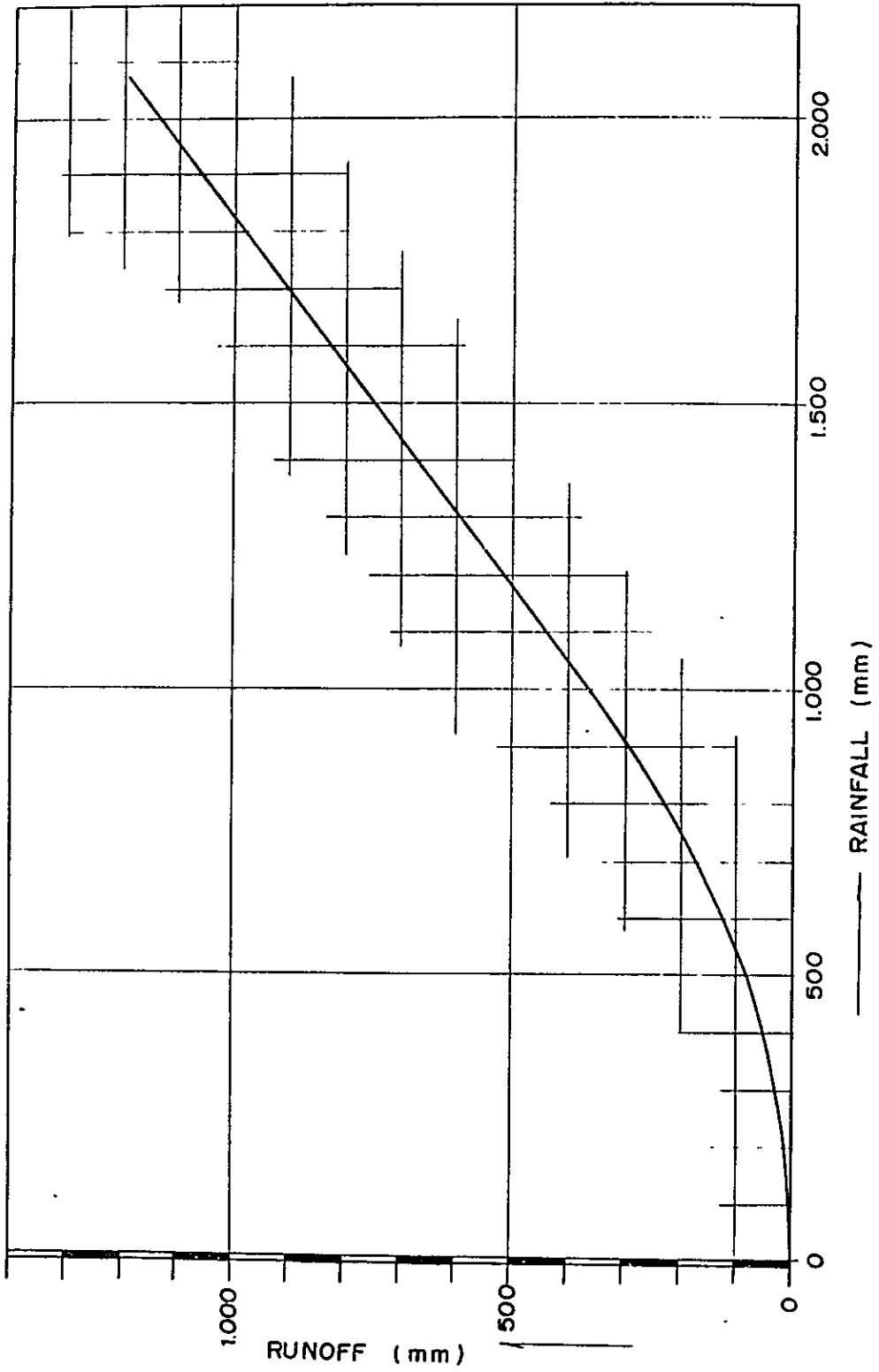


Table 5.4.1-1 Working Table for the Existing Cross Regulator (Catchment Area: 7.1 sq.m)

Month	Initial Reservoir level, in m	Water Surface Area, in sq.m	Inflow, in cu.m/month		Draw off, in cu.m/month	Evaporation, in mm/month	Evaporation, in cu.m/month	Net Deduction or Addition, in cu.m/month	Final Reservoir capacity, in cu.m/month	Over Flow, in cu.m/month	Remarks
			C.A = 7.1 sq.m = 23.0 sq.m	C.A = 23.0 sq.m							
			1/	2/	3/	4/					
Oct.									23,300		
Nov.	89.60	16,700	14,910	-	27,760	79.8	1,330	(-)	14,180	9,120	
Dec.	88.73	5,100	14,910	-	36,180	74.4	380	(-)	21,650	0	12,630m ³ short
Jan.	87.20	0	14,910	-	33,450	90.4	0	(-)	18,540	0	18,540m ³ short
Feb.	87.20	0	13,490	-	4,470	108.2	0	(+)	9,020	9,020	
Mar.	88.72	5,100	14,910	-	1,810	198.1	1,010	(+)	12,090	21,110	
Apr.	89.54	14,000	14,910	-	900	280.4	3,930	(+)	10,080	23,300	7,890
May	89.60	16,700	14,910	-	880	393.0	6,560	(+)	7,470	23,300	7,470
Jun.	89.60	16,700	17,750	-	2,420	191.0	3,190	(+)	12,140	23,300	12,140
Jul.	89.60	16,700	595,270	1,850,380	-	84.6	1,410	(+)	2,444,240	23,300	2,444,240
Aug.	89.60	16,700	1,285,810	4,134,270	720	77.7	1,300	(+)	5,418,060	23,300	5,418,060
Sep.	89.60	16,700	1,520,110	4,897,360	620	72.6	1,210	(+)	6,415,640	23,300	6,415,640
Oct.	89.60	16,700	235,010	740,000	7,670	86.6	1,450	(+)	965,890	23,300	965,890
Total			3,756,900	11,622,010	116,880	1,736.8	21,770			15,271,330	31,170m³

Note: 1/ Derived from the flood studies of the Anjari Nalla described in subsequent chapter 5.3.2, Table 5.3.2-1.

2/ Obtained from Table 5.3.1-4.

3/ Derived from the irrigation water requirement noted in Table 5.2.1-6.

4/ Reference to Pakhanjore Dam Report Prepared by Indian Government was made.

Table 5.4.1-2 Monthly Irrigation Water Requirement without Effective Rainfall

Description	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Remarks
Area to be Irrigated (acre)	1	1	47	47	47	47	40	50	50	50	26	11	
Net Irrigation Requirement (mm/month)	141.7	138.9	67.6	132.3	135.0	117.6	51.1	79.9	112.0	99.1	31.8	43.6	Refer to Table 5.2.1.1-6
Irrigation Water Requirement													
Farm Head Gate Req. 1/ (mm.month)	217.9	213.6	103.6	203.5	204.6	180.9	78.6	122.9	172.3	152.4	48.9	67.1	Irrigation Efficiency: 0.65
Diversion Requirement 2/ (mm/month)	256.3	251.2	154.1	239.3	240.6	212.7	119.6	144.5	202.6	179.2	57.5	78.9	Conveyance Loss: 15%
Diversion Requirement 3/ (10 ³ m ³ /month)	1.04	1.02	29.31	45.52	45.76	40.46	19.36	29.24	41.00	36.26	6.05	3.51	
Diversion Requirement 4/ (l/sec)	0.1	0.1	22.6	34.0	34.2	31.2	14.5	22.6	30.6	27.1	5.0	2.6	Operation Hours per day: 12 hr.
Total	0.1	0.1	25.2	37.5	37.7	34.3	14.5	22.6	30.6	27.1	5.0	2.6	Q _{max} = 37.7 l/sec # 38 l/sec

Note: 1/ Farm head gate requirement (mm/month) = Net irrigation requirement (Paddy)
 Net irrigation requirement/0.65 (Upland)
 2/ Diversion requirement (mm/month) = Farm head gate requirement/1 - 0.15
 3/ Diversion requirement (10³ m³/month) = Diversion requirement (mm/month) x Area
 4/ Diversion requirement (l/sec) = Diversion requirement (10³ m³/month)/number of day x 12 hr.

Table 5.4.1-4 Required Pumping Operation Hours (P₄)

Description	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
Irrigation Water Req. ^{1/} (10 ³ m ³ /month)	33.45	4.47	1.81	0.90	0.88	2.42	-	0.72	0.62	7.67	27.76	36.18	116.89
Required Pumping Operat- ion Hours ^{2/} (hours/month)	244.5	32.7	13.2	6.6	6.4	17.7	-	5.3	4.5	56.1	202.9	264.5	854.4

Note: ^{1/} See Table 5.2.1.1-6

^{2/} Obtained by dividing the irrigation water requirement by the hourly lifting capacity of 136.8 cu.m/hour (0.038 cu.m/s x 3,600 sec/hr.)

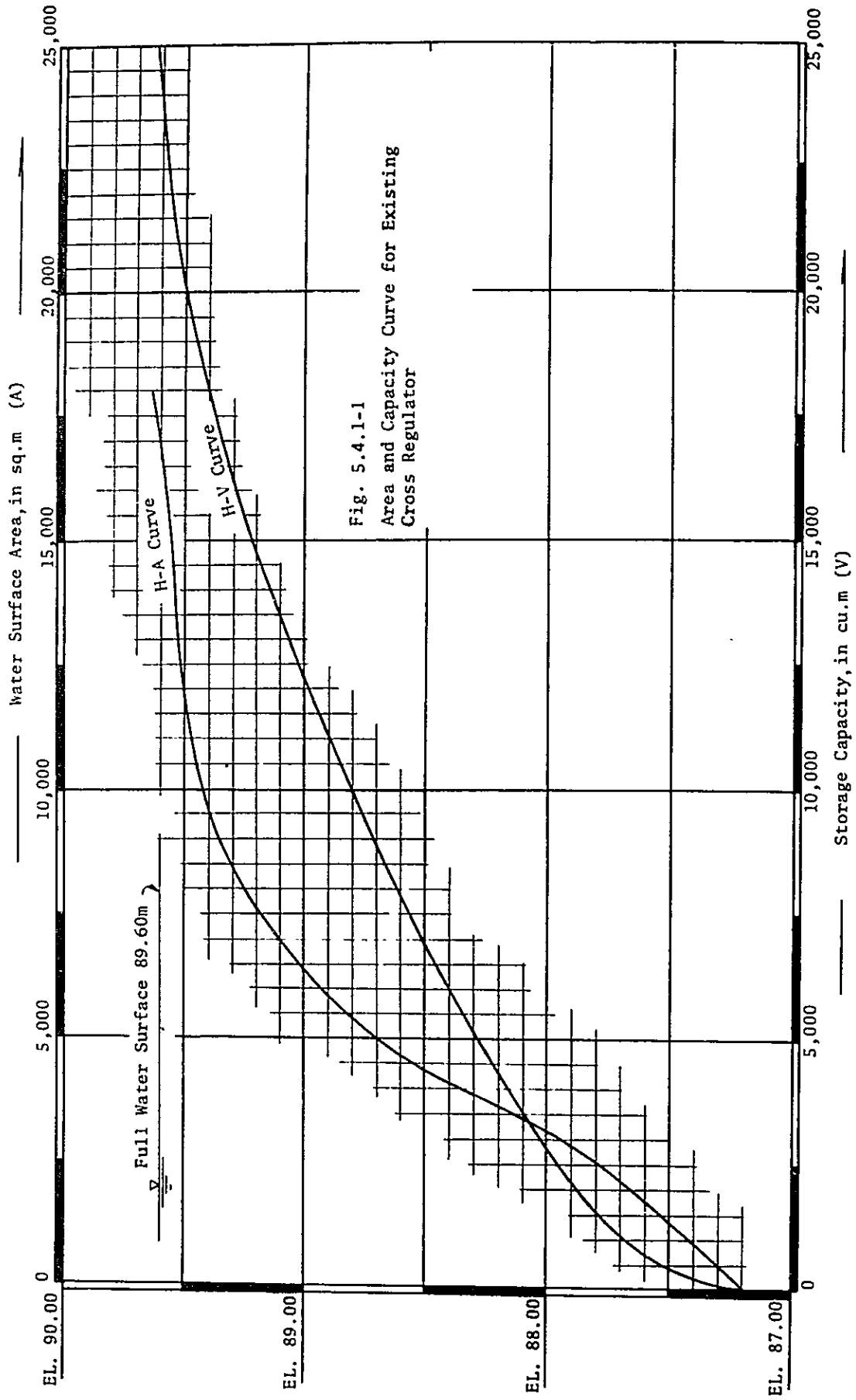
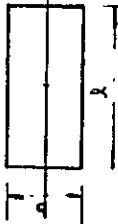
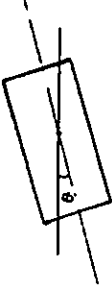
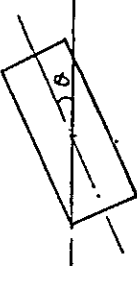
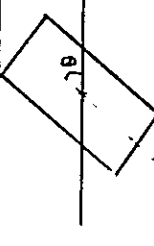
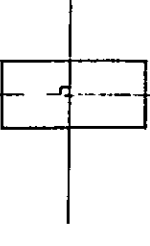


Fig. 5.4.1-1
Area and Capacity Curve for Existing
Cross Regulator

Table 5.5.2-1 Equations for Estimating the Required Earth Moving Volumes (V), Mean Haul Distance (D) and Output of Machine (V) x (D)

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

Remarks: $K = \frac{h}{b}$ $I = \tan^{-1} \frac{2h}{b \cos\theta + \sin\theta}$ $i =$ land slope $h =$ Maximum depth of excavation

第6章 維持運営管理および農民訓練計画

第6章 維持運営管理および農民訓練計画

6-1 維持管理運営

6-1-1 人 容

日 本 側	1. 派遣専門家	
印 度 側	1. Agronomist	1 名
	2. Agricultural Engineer	1 名
	3. Junior Technical Assistant	1 名
	4. Farm Manager	1 名
	5. Kamdars	3 名
	6. Tractor Driver	3 名
	7. Pump Operater	1 名
事 務 所	1. Up Division Clerk	1 名
	2. Senior Accountant	1 名
	3. Peon	1 名
	4. Chowkidars	2 名

6-1-2 業務分担管理

日本側栽培専門家

1. 各作物の試験実験
2. 改良農法の展示
3. 農業機械の実演
4. 訓練（栽培技術、農業機械）

以上のことについての立案計画指導

印 度 側

日本側専門家と立案計画に参画し、これを実地に指導、実演する。

6-2 農民訓練計画

6-2-1 基本方針

因習に従いやすく、ほとんどが文盲に近い農民に科学的な技術を教える努力は並大抵でない。そこで、農民に対する訓練はあまり理論的なものよりも「先ずやって見せる」方式の実際的訓練の方が効果は大きいと考えられる。

印度で一般的に行なわれている普及訓練は、そのほとんどが理論的な面だけの訓練で、実際的な面に欠けている場合が多い。如何に理論的なものを知っていても、これが実際に役立ち且つ実行されなければ、真の価値ある訓練とは思えない。

そこで、訓練生は訓練中に学科で理論的なものを学び、その場で実習展示圃場で自らの手で実習を行なう。更に訓練実習した事が、自分の圃場で実際に実現してゆく方法をとる。

次に訓練を受けたことが普及上すぐ実行に移され、役立つようにするため、訓練生の構成を考えると、先ず農業改良普及担当官と、その配下にある農業改良普及員と、その受持地区で優秀と思われる篤農家の三者一体となることが望ましい。これにより訓練を受けた普及員と篤農家とが一体となって、篤農家の圃場でこれを実際におこない、これをモデルにしてその村落、その地区全体に普通させる。

また訓練期間中、担当者は訓練生の実際おこなっている圃場を巡回して適切なる指導をおこなう。

6-2-2 対象人員

農 民 10名

(年令25才~40才までの農村中堅青壮年)

P.V. 13 5名

P.V. 14 5名

雨期作の農繁期には、実地応用のため各自のP.V.に帰し、自家農業させる。

農業改良普及員 2名

P.V. 13 1名

P.V. 14 1名

農業改良普及員担当官 1名

6-2-3 訓練要領

期間は1ヶ年として、雨期作と乾期作を教える。農業労働に従事した場合は、農業採算の範囲において貸金を支払う。当初は協力地区内のP.V.を対象にするが、適宜対象地区を拡げてゆく。

6-2-4 訓練作物

雨 期 作

Paddy, Hy Maize, Mustard

乾 期 作

Paddy, Wheat

6-2-5 訓練内容

稲作について

1. 苗 代

学科 a 苗の育て方

b 種子の準備

c 苗代の整地

d 苗代の施肥

e 種まき

f 苗代の管理

- g 苗代日数
- 実習 a 種子の準備
- b 苗代の整地
- c 苗代の施肥
- d 種まき
- e 苗代日数

2. 田 植

- 学科 a 良苗について
- b 本田の整地
- c 本田の施肥量
- d 田 植
- 実習 a 本田整地、耕耘機による耕起と代かき
- b 本田肥料、施肥料の決定、施肥要領
- c 田植要領

3. 肥培管理

- 学科 a 水のかけひき
- b 中耕除草
- c 本田病虫害の防ぎ方
- 実習 a 中耕除草機による除草
- b 生育状況による追肥の施し方

4. 収穫乾燥調整

- a 刈取りの時期
- b 脱穀、日本製全自動脱穀機を使用して脱穀
- c 乾燥調整

とうもろこし作 }
 ケ ナ フ 作 } について
 小 麦 作 }

品稲並びに耕種要領について、科学的技術の学科と実習による訓練

第7章 事 業 費

第7章 事業費

本プロジェクトは農村開発であるため、事業が多種多様にあたっている。したがって下記のような分類にしたがって事業費の算出を行なった。

事業費 (4,300)	{	直接投資 (1,960)	{ 土地基盤整備 農業初期投資
		間接投資 (2,080)	{ 倉庫及設備器具 建設機械 事務所及車庫 運営および維持管理
		その他 (260)	

※単位 千 Rs

ここに直接投資は直接協力対象地区(180AC)を対象とする。なお事業積算にあたっては次のことを条件とした。

- (1) 協力期間は1970年6月から1975年6月まで5ケ年とする。
- (2) 建設機械、ポンプ、鋼材、配電線等の主要機材は外貨支払(日本側)とし、現地労務者の人件費、燃料、セメント、木材、棟瓦等は現地貨支払いとする。
- (3) 土地基盤整備は最初の2年間で完了する。

以上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	
直接投資	780	1,180	1,960	単位 Rs
間接投資	620	1,460	2,080	
その他	130	130	260	
総事業費	1,530	2,770	4,300	

(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(日本貨)と邦貨(インド貨)とに分割した。

SCHEDULE OF RATES

DANDAKARANYA PROJECT

IN FORCE FROM 15-11-1963

Table 7-1

Cost Estimation

(unit = 1,000 Rs)

Item	Description	Total Cost	Currency Component		Remarks
			Foreign	Domestic	
Irrigation Works	Intake weir, Lift irrigation facilities for Flat Land (130Ac) and (50 Ac), canals and pipe conducts, outlet, etc.	795	352	443	See Table 7-2
Land Consolidation	Land Shaping, Field arrangement, Road, Bridge, Drainage, etc.	315	86	229	See Table 7-2
	Sub-Total	1,110	438	672	
Agro-Input	Agricultural Machinery:	511	511	-	
	Fertilizer:	126	86	40	
	Chemicals: pesticide, Insecticide, (Needicide)	155	115	40	
	Seeds:	40	10	30	
	Sub-Total	832	722	110	
Storage and Instrument	Prefab storage, Experimental survey, Instrument, Desiccator, etc.	120	120	-	
Equipment	Construction Equipment:	830	830	-	
	Vehicle:	500	500	-	
Office and Garage	Office for Experts, Garage	130	10	120	
Operation	Running Expense, Maintenance	500	-	500	
	Sub-Total	2,080	1,460	620	
Miscellaneous	Inland Transportation and Others	198	50	148	
	Ship Transportation	80	80		
	Sub-Total	278	130	148	
	Total	4,300	2,750	1,550	

Table 7-2 Direct Investment Cost

Item	Cost (Rs)	Currency Component (Rs)		Remarks
		Foreign	Domestic	
IRRIGATION				
Flat Land				
1-1 Weir	304,183	24,104	280,079	
1-2 Pump Stations	194,576	157,789	36,787	
1-3 Pipe Lines	94,957	82,829	12,128	
1-4 Irrigation Canals	82,972	12,615	70,357	
Sub-Total	676,688	277,337	399,351	
Up Land				
2-1 Pump Station	36,717	20,068	16,649	
2-2 Pipe Line	58,760	51,722	7,038	
2-3 Irrigation Canals	22,954	2,926	20,028	
Sub-Total	118,431	74,716	43,715	
Total	795,119	352,053	443,066	
LAND CONSOLIDATION				
Flat Land				
1-5 Drainage Canals	36,109	3,776	32,333	
1-6 Road Works	48,825	11,735	37,090	
1-7 Bridge	7,087	6,346	741	
1-8 Field Arrangement	139,929	42,084	97,845	
Sub-Total	231,950	63,941	168,009	
Up Land				
2-4 Drainage Canals	7,327	407	6,920	
2-5 Road Works	21,905	5,214	16,691	
2-6 Field Arrangement	53,825	16,188	37,637	
Sub-Total	83,057	21,809	61,248	
Total	315,007	85,750	229,257	
Grand Total	1,110,126	437,803	672,323	

Table 7-3 Bill of Quantities for Construction Works

Item	Description	Quantity	Unit	Unit Cost		Total Cost (Rs)	Currency Component		Remarks
				Foreign	Domestic		Foreign	Domestic	
1-1 Weir									
a. Weir	Excavation	3,136	m ³	0.53	1.24	5,551	1,662	3,889	III-3, 60A-3
	Centering and Shuttering	1,131.3	m ²		3.77	4,265		4,265	V-5
	Centering and Shuttering	106.6	m ²		6.46	689		689	V-4
	Cement Concrete 1:5:10	58.73	m ³	0.60	52.34	3,109	35	3,074	IV-1
	Cement Concrete 1:3:6	868.95	m ³	0.60	72.73	63,720	521	63,199	IV-3
	Cement Concrete 1:2:4	172.72	m ³	0.60	98.19	17,063	104	16,959	IV-4
	Reinforced Cement Concrete 1:2:4	812.14	m ³	0.60	102.08	83,390	487	82,903	V-1
	M.S. Reinforcement	20,665	kg		1.30	26,865		26,865	V-3
	Steel Works	13,010	kg		1.86	24,199		24,199	XI-2
	Steel Works	32	kg		1.10	35		35	XI-3
	Corrugated Sheet Bridge	14,305	kg	1.25	0.13	19,741	17,881	1,860	
	Wooden Stop Logs	19.20	m ³		386.69	7,424		7,424	VIII-4-(b)
	Ripraps	74.3	m ³		14.28	1,061		1,061	XVII-7
	Sub-Total					257,112	20,690	236,422	

Item	Description	Quantity	Unit	Unit Cost		Total Cost (Rs)	Currency Component		Remarks
				Foreign	Domestic		Foreign	Domestic	
b. Right Side Embankment									
	Excavation	348	m ³	0.53	1.24	616	184	432	III-3, 60A-3
	Earth filling	1,559	m ³	0.40	1.20	2,495	624	1,871	III-1, 60A-3 + III-9(b)
	Ripraps	852.0	m ³		14.28	12,167		12,167	XVII-7
	Road Works (Ballast)	89.9	m ³		4.94	444		444	XVI-2,8
	Sub-Total					15,722	808	14,914	
c. Left Side Embankment									
	Excavation	167	m ³	0.53	1.24	296	89	207	
	Earth filling	815	m ³	0.40	1.20	1,304	326	978	
	Ripraps	132.0	m ³		14.28	1,885		1,885	
	Road Works (Ballast)	42.7	m ³		4.94	211		211	
	Sub-Total					3,696	415	3,281	
	d. Temporary Works (a+b+c) x 10%					27,653	2,191	25,462	
	Total (a+b+c+d)					304,183	24,104	280,079	
1-2-(a) Pump Station No.1									
	a. Equipment								Japan made
	Pump ETA 150-33	3	No.	17,000		51,000		51,000	
	Diesel Engine 14Hp	3	No.	3,850		11,550		11,550	"

Item	Description	Quantity	Unit	Unit Cost		Total Cost (Rs)	Currency Component		Remarks
				Foreign	Domestic		Foreign	Domestic	
	Attachment			8,330		8,330	8,330		Japan made
	Installation				3,250	3,250		3,250	
	Sub-Total					74,130	70,880	3,250	
b. Suction Pit									
	Excavation (Approach Channel)	115	m ³	0.56	1.31	215	64	151	III-7, UH03
	Excavation (pit)	210	m ³	0.56	1.31	393	118	275	" "
	Earth filling	75	m ³		0.49	37		37	III-10(a)
	Laying stone	5.2	m ³		3.43	18		18	XVI-7
	Masonry	42.00	m ³		59.47	2,498		2,498	VII-7
	Reinforced Cement Concrete 1:2:4	1.60	m ³	0.60	112.55	181	1	180	V-2
	M.S. Reinforcement	46	kg		1.30	60		60	V-3
	Steel Works	280	kg		1.86	521		521	XI-2
	Sub-Total					3,923	183	3,740	
c. Pump House									
	Excavation	23	m ³	0.56	1.31	43	13	30	III-7, UH03
	Earth filling	13	m ³		0.49	6		6	III-10(a)
	Laying stone	18.0	m ³		3.43	62		62	XVI-7

Item	Description	Quantity	Unit	Unit Cost		Total Cost (Rs)	Currency Component		Remarks
				Foreign	Domestic		Foreign	Domestic	
	Masonry	34.00	m ³	59.47		2,022		2,022	VII-7
	Cement Concrete 1:3:6	52.00	m ³	0.60	72.73	3,813	31	3,782	IV-3
	Cement Concrete 1:2:4	7.00	m ³	0.60	98.19	691	4	687	IV-4
	Centering and Shuttering	6.0	m ²		6.46	39		39	V-4
	Window Shutters	10.8	m ²		12.38	134		134	XIII-10
	Door Shutters	7.2	m ²		12.38	89		89	XIII-9
	Roofing (G.I. Sheet)	104.0	m ²		11.24	1,169		1,169	IX-1
	Sub-Total					8,068	48	8,020	
d. Delivery	Excavation	34	m ³	0.56	1.31	64	19	45	III-7, UH03
	Centering and Shuttering	56.2	m ²		6.46	363		363	V-4
	Reinforced Cement Concrete 1:2:4	5.80	m ³	0.60	102.08	595	3	592	V-1
	M.S. Reinforcement	285	kg		1.30	371		371	V-3
	Cast iron pipe 400/500	183	kg	3.50		641	641		Japan made
	Earth filling	8	m ³		0.49	4		4	III-10(a)
	Sub-Total					2,038	663	1,375	
	Total (a + b + c + d)					88,159	71,774	16,385	

Item	Description	Quantity	Unit	Unit Cost		Total Cost (Rs)	Currency Component		Remarks
				Foreign	Domestic		Foreign	Domestic	
1-2-(b) Pump Station No.2									
a. Equipment	Pump ETA 150-26	1	No.	9,170		9,170	9,170		Japan made
	Diesel Engine	1	No.	1,770		1,770	1,770		"
	Attachment			6,250		6,250	6,250		"
	Installation				4,170	4,170		4,170	
	Sub-Total					21,360	17,190	4,170	
b. Suction Pit	Excavation (Approach channel)	317	m ³	0.56	1.31	593	178	415	
	Excavation (pit)	182	m ³	0.56	1.31	340	102	238	
	Earth filling	52	m ³		0.49	25		25	
	Laying stone	5.0	m ³		3.43	17		17	
	Masonry	26.00	m ³		59.47	1,546		1,546	
	Reinforced Cement Concrete 1:2:4	0.96	m ³	0.60	112.55	109	1	108	
	M.S. Reinforcement	36	kg		1.30	47		47	
	Steel Works	206	kg		1.86	383		383	
	Sub-Total					3,060	281	2,779	
c. Pump House	Excavation	23	m ³	0.56	1.31	43	13	30	

Item	Description.	Quantity	Unit	Unit Cost		Total Cost (Rs)	Currency Component		Remarks
				Foreign	Domestic		Foreign	Domestic	
	Earth filling	18	m ³		0.49	9		9	
	Laying stone	18.00	m ³		3.43	62		62	
	Masonry	34.0	m ³		59.47	2,027		2,027	
	Cement Concrete 1:3:6	52.00	m ³	0.60	72.73	3,813	31	3,782	
	Cement Concrete 1:2:4	5.00	m ³	0.60	98.19	494	3	491	
	Centering and Shuttering	6.0	m ²		6.46	39		39	
	Window Shutters	10.8	m ²		12.38	134		134	
	Door Shutters	7.2	m ²		12.38	89		89	
	Roofing (G.I.Sheet)	104.0	m ²		11.24	1,169		1,169	
	Sub-Total					7,874	47	7,827	
d. Delivery	Excavation	11	m ³	0.56	1.31	20	6	14	
	Centering and Shuttering	26.0	m ²		6.46	168		168	
	Reinforced Cement Concrete 1:2:4	2.80	m ³	0.60	102.08	288	2	286	
	M.S. Reinforcement	118	kg		1.30	153		153	
	Cast iron pipe 250/300	74	kg	3.50		259	259		Japan made

Item	Description	Quantity	Unit	Unit Cost		Total Cost (Rs)	Currency Component		Remarks
				Foreign	Domestic		Foreign	Domestic	
	Earth filling	10	m ³		0.49	5			5
	Sub-Total					893	267		626
	Total (a + b + c + d)					33,187	17,785		15,402
1-2-(c) Pump Station No.3									
a. Equipment	Pump ETA 125-50/2	2	No.		24,370	48,740	48,740		
	Diesel Engine 17 Hp Attachment	2	No.		6,620	13,240	13,240		
	Installation				6,250	6,250	6,250		5,000
	Sub-Total				5,000	73,230	68,230		5,000
b,c. included in Pump Station No.2									
1-3 Pipe Lines									
a. Pipe line No.1	φ400 ^m /m Cast iron pipe inc. Earth cutting & Filling	333	m		105.90	40,220	35,265		4,965
b. Pipe line No.2	φ250 ^m /m Cast iron pipe inc. Earth cutting & Filling	95	m		59.45	6,417	5,648		769

Item	Description	Quantity	Unit	Unit Cost		Total Cost (Rs)	Currency Component		Remarks
				Foreign	Domestic		Foreign	Domestic	
c. Pipe 'line No.3	φ200 ^m /m Cast iron pipe inc. Earth Cutting & Filling	264	m	48.45	6.74	14,570	12,791	1,779	
	φ150 ^m /m Cast iron pipe inc. Earth Cutting & Filling	304	m	36.45	5.44	12,735	11,081	1,654	
	φ100 ^m /m Cast iron pipe inc. Earth Cutting & Filling	709	m	25.45	4.19	21,015	18,044	2,971	
	Sub-Total					48,320	41,916	6,404	
	Total (a + b + c)					94,957	82,829	12,128	
	1-4 Irrigation Canals								
a. Open Channels	Type A	204.5	m	4.37	25.18	6,043	894	5,149	
	B	317.0	m	2.94	13.33	5,158	932	4,226	
	C	380.5	m	2.96	12.67	5,947	1,126	4,821	
	D	759.8	m	2.36	6.34	6,610	1,793	4,817	
	E	2,924.8	m	1.73	5.27	20,474	5,060	15,414	
	F	1,240.8	m	1.72	5.37	8,797	2,134	6,663	
Sub-Total					53,029	11,939	41,090		

Item	Description	Quantity	Unit	Unit Cost		Total Cost (Rs)	Currency Component		Remarks
				Foreign	Domestic		Foreign	Domestic	
b. Bending Works (Concrete Box Stand)									
	Type A	1	No.	0.08	31.06	31	-	31	
	B	6	No.	0.09	32.04	193	1	192	
	Sub-Total					224	1	223	
c. Diversion Works									
	Type A	1		0.69	253.96	255	1	254	
	B	1		0.72	289.93	291	1	290	
	C-1	3		0.07	34.84	105	-	105	
	C-2	1		0.08	35.36	35	-	35	
	C-4	1		0.08	35.53	36	-	36	
	C-5	3		0.08	35.12	105	-	105	
	D-1	20		0.08	61.22	1,226	2	1,224	
	D-2	69		0.09	34.29	2,372	6	2,366	
	D-3	52		0.09	34.29	1,788	5	1,783	
	D-4	10		0.10	71.40	715	1	714	
	D-5	20		0.10	62.47	1,251	2	1,249	
	Sub-Total					8,179	18	8,161	

Item	Description	Quantity	Unit	Unit Cost		Total Cost (Rs)	Currency Component		Remarks
				Foreign	Domestic		Foreign	Domestic	
d. Conduit (Culvert Box)									
	Type A	1		35.81	1,306.27	1,342	36	1,306	
	B	2		14.53	513.20	1,055	29	1,026	
	C-1	3		18.74	615.47	1,902	56	1,846	
	C-2	10		11.25	369.77	3,811	113	3,698	
	D-1	1		13.90	427.56	442	14	428	
	D-2	49		8.34	256.71	12,988	409	12,579	
	Sub-Total					21,540	657	20,883	
	Total (a + b + c + d)					82,972	12,615	70,357	
1-5 Drainage Canal									
a. Main Drainage Canal									
	Excavation	5,024	m ³	0.56	1.31	9,394	2,813	6,581	III-7, UH03
	Embankment	201	m ³	0.40	1.20	321	80	241	III-1, 60A-3 + III-9(b)
	Sub-Total					9,715	2,893	6,822	
b. Open Channels									
		4,014.1	m	0.22	0.70	3,693	883	2,810	

Item	Description	Quantity	Unit	Unit Cost		Total Cost (Rs)	Currency Component		Remarks
				Foreign	Domestic		Foreign	Domestic	
c. Conduit	Culvert Type A	5	No.	388.42		1,942		1,942	
	B	11	No.	313.30		3,446		3,446	
	C	26	No.	238.18		6,193		6,193	
	Sub-total					11,581		11,581	
d. Drop		71	No.	124.75		8,857		8,857	
e. Berm Inlet	Type A	16	No.	49.10		786		786	
	B	43	No.	34.36		1,477		1,477	
	Sub-total					2,263		2,263	
	Total (a+b+c+d+e)					36,109		32,333	
1-6 Road Works									
a. Main Road		2,071.0	m	2.02	6.73	18,121	4,183	13,938	
b. Access Road		6,190.5	m	1.22	3.74	30,704	7,552	23,152	
	Total (a + b)					48,825	11,735	37,090	
1-7 Bridge									
a. Corrugated Sheet Bridge	Masonry	1.78	m ³		59.47	106			106 VII-7

Item	Description	Quantity	Unit	Unit Cost		Total Cost (Rs)	Currency Component		Remarks
				Foreign	Domestic		Foreign	Domestic	
	Prefabricated Bridge	5,077	kg	1.25		6,346	6,346		Japan made
	Installation				635	635		635	
	Sub-Total				7,087	7,087	6,346	741	
1-8 Field Arrangement									
	Earth Works	105,210	m ³	0.40	0.93	139,929	42,084	97,845	III-1, 60A-3

Item	Description	Quantity	Unit	Unit Cost		Total Cost (Rs)	Currency Component		Remarks
				Foreign	Domestic		Foreign	Domestic	
2-1 Pump Station(No.4)									
a. Equipment	Pump ETA 100-40	2	No	4,700		9,400		9,400	
	Diesel Engine 85 HP	2	No	2,690		5,380		5,380	
	Attachment					4,170		4,170	
	Installation					5,210		5,210	
	Sub-Total					24,160		18,950	5,210
b. Suction Pit	Excavation (Approach Channel)	1,143	m ³	0.56	1.31	2,137		640	1,497
	Excavation (Pit)	306	m ³	0.56	1.31	572		171	401
	Earth Filling	68	m ³		0.49	33			33
	Laying Stone	3.80	m ³		3.43	13			13
	Masonry	38.37	m ³		59.47	2,282			2,282
	Reinforced Cement Concrete 1:2:4	0.96	m ³	0.60	112.55	109		1	108
	M. S. Reinforcement	36	kg		1.30	47			47
	Steel Works	141	kg		1.86	262			262
	Sub-Total					5,455		812	4,643
c. Pump House	Excavation	18	m ³	0.56	1.31	34		10	24
	Earth filling	9	m ³		0.49	4			4
	Laying Stone	13.0	m ³		3.43	45			45
	Masonry	26.40	m ³		59.47	1,570			1,570

Item	Description	Quantity	Unit	Unit Cost		Total Cost (Rs)	Currency Component		Remarks
				Foreign	Domestic		Foreign	Domestic	
	Cement Concrete 1:3:6	40.00	m ³	0.60	72.73	2,933	24	2,909	
	Cement Concrete 1:2:4	3.00	m ³	0.60	98.19	297	2	295	
	Centering & Shuttering	4.3	m ²		6.46	28		28	
	Window Shutters	10.8	m ²		12.38	134		134	
	Door Shutters	7.2	m ²		12.38	89		89	
	Roofing (G. I. Sheet)	80.0	m ²		11.24	899		899	
	Sub-Total					6,033	36	5,997	
d. Delivery	Excavation	16	m ³	0.56	1.31	30	9	21	
	Centering & Shuttering	37.8	m ²		6.46	244		244	
	Reinforced Cement Concrete 1:2:4	3.20	m ³	0.60	102.08	327	2	327	
	M. S. Reinforcement	156	kg		1.30	203		203	
	Cast iron pipe 250/350	74	kg	3.50		259		259	
	Earth filling	8	m ³		0.49	4		4	
	Sub-Total					1,069	270	799	
	(a) + (b) + (c) + (d)					36,717	20,068	16,649	
2-2. Pipe Line									
Pipe Line No.4	φ250 m/m Cast iron pipe inc. Earth cutting & filling	870	m	59.45	8.09	58,760	51,722	7,038	

Item	Description	Quantity	Unit	Unit Cost		Total Cost (Rs)	Currency Component		Remarks
				Foreign	Domestic		Foreign	Domestic	
2-3 Irrigation Canals									
a.	Open Channels TYPE D	1,111.0	m	2.36	6.34	9,666.	2,622	7,044	
b.	Bending Works (Concrete Box Stand) TYPE B	2	No.	0.09	32.04	64	-	64	
c.	Diversion Works TYPE D-1	50	No.	0.08	61.22	3,065	4	5,061	
d.	Conduit (Culvert Box) TYPE C-1	1	No.	18.74	615.47	634	19	615	
		25	No.	11.25	369.77	9,525	281	9,244	
						10,159	300	9,859	
	Sub-Total					22,954	2,926	20,028	
	(a) + (b) + (c) + (d)								
2-4 Drainage Canals									
a.	Open Channels	1,850	m	0.22	0.70	1,702	407	1,295	
b.	Conduit (Culvert) TYPE B	8	No.		313.30	2,506		2,506	
c.	Drop	25	No.		124.75	3,119		3,119	
	(a) + (b) + (c)					7,327	407	6,920	

Item	Description	Quantity	Unit	Unit Cost		Total Cost (Rs)	Currency Component		Remarks
				Foreign	Domestic		Foreign	Domestic	
2-5 Road Works									
a.	Main Road	1,315	m	2.02	6.73	11,506	2,656	8,850	
b.	Access Road	2,096.5	m	1.22	3.74	10,399	2,558	7,841	
	(a) + (b)					21,905	5,214	16,691	
2-6 Field Arrangement									
	Earth Works	40,470	m ³	0.40	0.93	53,825	16,188	37,637	

(MIXED FARM)

Table 7-3 Specification of Construction Equipments & Vehicles

Equipment	Type	Weight	Price
Angle-Dozer No.1	D60A-3, with winch	15.50 ^t	¥ 6,150,000
Angle-Dozer No.2	D60A-3, with Ripper	16.20	6,400,000
Angle-Dozer No.3	D60A-3, with Ripper	16.20	6,400,000
Back-Hoe	UH03, with Clamshell	11.30	6,030,000
Scrape-Dozer	SR40, Diezel Eng. 125 ps.	15.80	10,900,000
Tractor	BD2, 2t	2.80	2,100,000
Concrete Mixer No.1	TD8, Diezel Eng. 5 ps.	0.95	230,000
Concrete Mixer No.2	TD8, Diezel Eng. 5 ps.	0.95	230,000
Concrete Vibrator No.1	EFK327, Gas Eng. 3 ps.	0.06	85,000
Concrete Vibrator No.2	EFK327, Gas Eng. 3 ps.	0.06	85,000
Belt Conveyer No.1	KE5, 7 m, Gas Eng. 3 ps.	0.15	40,000
Belt Conveyer No.2	KE5, 7 m, Gas Eng. 3 ps.	0.15	40,000
Steel Forms Type 700	width 700 mm, 126 kg x 4 set	0.50	112,000
Steel Forms Type 450	width 450 mm, 84 kg x 14 set	1.18	262,000
Steel Forms Type 350	width 350 mm, 67 kg x 20 set	1.34	299,000
Steel Forms Type 250	width 250 mm, 50 kg x 42 set	2.10	469,000
Miscellaneous		0.76	8,000
Total		86.00 ^t	¥39,840,000
		≐	Rs. 830,000

Vehicle	Type	Weight	Price
Truck	2 t	1.60	700,000
Small Bus	for 20 persons	2.05	1,000,000
Jeep No.1	FJ40, 130 ps.	1.48	940,000
Jeep No.2	FJ45V, 130 ps.	1.85	1,220,000
Helicopter		1.50	20,000,000
Miscellaneous		0.52	140,000
Total		9.00 ^t	¥24,000,000
		≐	Rs. 500,000

第 8 章 年度割実施計画

第8章 年度割実施計画

本事業の年度割予定表は図8-1に示される。

Fig. 8-1 Construction Schedule

Items	1970		1971		1972	
	J. A. S. O. N. D.		J. F. M. A. M. J. J. A. S. O. N. D.		J. F. M. A. M. J.	
FLAT LAND						
Weir	304					
Pump stations					195	
Pipe lines		95				
Irrigation canals					83	
Drainage canals					36	
Road works					49	
Bridge				7		
Field arrangement		70				70
UP LAND						
Pump station	37					
Pipe lines		59				
Irrigation canals					23	
Drainage canals					7	
Road works					22	
Field arrangement		27				27

Note: Number indicate the Cost of the Construction (Unit : 1,000 Rs)

Table 0-1 Budgetary Schedule in Year

(Unit : 1,000 Rs)

Item	Cost 1,000 Rs	1970 - 71		1971 - 72		1972 - 73		1973 - 74		1974 - 75		1975 - 76	
		Foreign	Domestic	Foreign	Domestic	Foreign	Domestic	Foreign	Domestic	Foreign	Domestic	Foreign	Domestic
Mixed' Farm													
Irrigation	795	179	316	173	127	-	-	-	-	-	-	352	443
Land Consolidation	315	29	68	57	161	-	-	-	-	-	-	86	229
Agro Input	832	-	-	296	28	308	28	64	27	54	27	722	110
Storage & Instrument	120	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120	-
Equipment	1,330	730	-	600	-	-	-	-	-	-	-	1,330	-
Office	130	10	120	-	-	-	-	-	-	-	-	10	120
Sub-total	3,522	1,168	504	1,126	316	308	28	64	27	54	27	2,620	902
Operation	500	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10	130	148
Miscellaneous	278	50	30	50	30	10	30	10	30	10	30	130	148
Total	4,300	1,218	544	1,176	356	318	68	74	67	64	67	2,750	1,550

第9章 経 済 評 価

第9章 経済評価

9-1 諸 元

本計画は農場基盤整備計画にともなう、かんがい排水計画を実施するものであり、本計画の評価にあたっては、計画によって生ずる収益を投下資本、その利子ならびに年々の維持管理費と対比して考察せねばならない。従ってここでの経済評価は直接に農業生産の増加を目的とし、本事業によって生ずる間接便益については計上しない。

9-2 直接投資の便益

本計画は flat land 130 エーカーと up land 50 エーカーを対象地域としており、これ等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。(参照第4章第5節)

9-3 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。

9-3-1 年増加純収益

本計画による効果は、年に増加していき、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、この間の年増加純益額は217,950 Rs となる。

年 度	増 加 純 益 額	現 在 価 値
1	0 Rs	0
2	29,839	26,557
3	73,384	61,613
4	185,691	147,026
5	274,367	2,285,844
⋮	⋮	
⋮	⋮	
⋮	⋮	
30	274,367	
計		

年増加純益額

$$3,061,040 \times 0.07265 = 217,950 \text{ Rs}$$

(0.07265 ; 賦金率)

9-3-2 年 経 費

上記の収益を上げるに必要な直接投資は土地基盤整備費と建設機械の投資である。そのうち建設機械の投資は、すでに基本単価分析の際に更新費を見込んであるので、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率6%とすると81,359Rsとなる。

年 度	土地基盤整備費 (施工中の利息を含む)	同 左 現 在 価
1	664,840	627,210
2	549,749	489,277
計	1,214,589	1,116,487

年経費

$$1,116,487 \times 0.07265 = 81,113$$

(0.07265 ; 賦金率)

9-3-3 年維持管理費

建設された施設の管理のためは毎年66,466Rs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、5,008Rsの積立てが必要になる。

抽水機の更新費	175,250 Rs	
" の現在価	68,978	(175,250 × 0.3936)
" の年経費	5,008	(68,978 × 0.0726)

9-3-4 費用便益比率

(1) 年増加便益

増 加 純 益 額 217,950 Rs

(2) 年 経 費

土地基盤整備費 81,113

維持管理費 71,474

計 152,587

(3) 費用便益比率

$$\frac{217,950}{152,587} = 1.43$$

第10章 資 料

第10章 資 料

降雨資料として次にあげるものがある。

時間降雨

観 測 所

ミックスト・ファーム : 1969年7月～1969年12月

バラルコートダムサイト : 1962年6月～1962年8月

〃 : 1963年6月～1963年10月

〃 : 1966年7月～1966年10月

日降雨量

観 測 所

ミックスト・ファーム : 1961年～1969年

バラルコートダムサイト : 1959年～1969年

月降雨量

観 測 所

ミックスト・ファーム : 1961年～1969年

バラルコートダムサイト : 1959年～1969年

HOURLY RAINFALL

MONTHLY RAINFALL: 354.5 UNIT: mm
 (Recorded from July 23. by Auto Rainfall Gage)

YEAR: 1969

MONTH: JULY STATION: MIXED FARM

OCL DAY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	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	1.5	4.5	.5		3.5	.5	1.5	1.5	1.5				1	.5	1	1.5		.5		.5					2
25	48	15.5	5	2		.5	3.5	1	.5	.5	.5			7.5	.5		.5	.5	1	13	5	3	1		22.5
26	1			3.5	7	2	1	.5			.5			.5	3	2.5			5	4.5	2				33
27	3	3.5	.5					1.5	7			.5	.5		.5		.5								17.5
28	12	6	6	1	1					.5						.5									27
29	1		2.5			.5	1	.5							5.5	5	7	1	2	3.5	8	5	2.5	1	46
30	2	.5	1	1	1.5	1	1	1.5	5	13	24.5	5	7	4	.5	1	1	1.5	1.5	1.5	1	.5	.5	.5	77.5
31	.5	3	15											1.5											20.5
																									354.5

HOURLY RAINFALL

YEAR: 1969

MONTHLY RAINFALL: 216.5 UNIT: mm

MONTH: AUGUST STATION: MIXED FARM

OCL DAY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL	
1	.5	3	1.5													.1.5	.5								20.5	
2								1.5			3	3	3	2	1.5	1	.5				.5				16.5	
3		.5	3	2														2.5							8	
4					1			4.5	1.5						2.5					5.5	1	1			17	
5						.5		1																	1.5	
6																4.5	.5	1.5							13	
7					4			.5															1	5.5	4.5	
8				1		.5		.5														.5			6.5	
9	.5	1		.5					.5		1	2.5	1.5	.5	1	2	2.5	2	3.5			2	1	3.5	25.5	
10	2	3.5			.5	1.5						1			4										12.5	
11											.5	1	.5			2.5	3	.5		.5					8	
12										.5															1.5	2
13		.5																								.5
14	.5						2	1	.5	2.5	5.5	12	13	2	1								.5		40.5	
15				.5											.5											1
16																										
17																										
18																										
19																										
20		3	2.5	3	5																.5					29.5
21																										
22																6	2	1.5								9.5
23																										
24																										
25																										
26																										
27																										
28																										
29																										
30																										
31																										216.5

HOURLY RAINFALL

MONTHLY RAINFALL: 305 UNIT: mm

YEAR: 1969

MONTH: SEPTEMBER STATION: MIXED FARM

OCL DAY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL	
1																										
2																										
3																10.5									10.5	
4																9	8	6								23
5											.5															5
6		.5									9.5	2	1								1.5					14.5
7										14.5	7.5	7	1	16.5	17.5	6.5	1.5	9.5	12.5	4.5	5					99.5
8	.5			.5		.5		.5					.5						1			.5				4.5
9							.5		1			.5														2
10																										1
11												3				.5						6.5	.5	2		12.5
12																										
13											1															1
14																										
15																										
16																										
17	3.5	2	1.5	4	5	3	.5																			
18						.5										.5										
19			4	1																						
20	.5	2.5					2.5	4	2			.5		2	8.5	6	1	.5	1	2.5	3.5				31	
21	1.5	1.5	.5	.5	4	6	7	27	11	3	1.5	.5	.5	1											.5	
22																.6										65.5
23																										6
24																										
25																										
26																										
27																										
28																										
29																										
30																										
31																										305

HOURLY RAINFALL

YEAR: 1969 MONTHLY RAINFALL: 2.5 UNIT: mm

MONTH: OCTOBER STATION: MIXED FARM

OCL DAY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL	
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																					1					1
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										
16																										
17																		.5	.5	.	.5					1.5
18																										
19																										
20																										
21																										
22																										
23																										
24																										
25																										
26																										
27																										
28																										
29																										
30																										
31																										2.5

HOURLY RAINFALL

YEAR: 1969 MONTHLY RAINFALL: 6 UNIT: mm

MONTH: NOVEMBER STATION: MIXED FARM

OCL DAY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL	
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8		1	1.5	1									.5													
9																										4
10																			.5							.5
11																										
12													.5													.5
13																		.5								.5
14																										.5
15																										
16																										
17																										
18									.5																	
19																										
20																										
21																										
22																										
23																										
24																										
25																										
26																										
27																										
28																										
29																										
30																										
31																										
																										6

HOURLY RAINFALL

YEAR: 1969 MONTHLY RAINFALL: 9.5 UNIT: mm

MONTH: DECEMBER STATION: MIXED FARM

OCL DAY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	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																										
28																										
29																										
30																										
31																										
																										9.5

HOURLY RAINFALL

MONTHLY RAINFALL: 112.5 UNIT: mm

YEAR: 1966

MONTH: JUNE STATION: PARALKOTE DAM SITE

OCL DAY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL
1																									
2																									
3																									
4																									
5																									
6																									
7																									
8																									
9																									
10																									
11																									
12								10																	10
13													5	5											10
14												7.5													7.5
15																									
16																									
17																									
18																									
19																									
20																									
21																									
22																									
23					20	15	10																		45
24						2	3																		5
25													18												18
26																									
27																									
28																									
29										11															11
30																		6							6
31																									
																									112.5

HOURLY RAINFALL

YEAR: 1966 MONTHLY RAINFALL: 512 UNIT: mm

MONTH: JULY STATION: PARALKOTE DAM SITE

OCL DAY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL
1																									
2																									
3																									
4																									
5																									
6																									
7																									
8											3	33	2												38
9																									
10																									
11																									
12										9															
13																									9
14									10																
15		10	3																						13
16								7	25	15	22	8	3						8						34
17																									80
18						2	2											3	4						7
19																									
20														6											87
21																									14
22									3																3
23						5					12	63	6												81
24																									5
25																									
26						4																			
27			14				10								6										12
28																									18
29						7				2	9	6				2		6							27
30					9						2														18
31				5	8	3					4				4		7								11
						9					9														31
																									18
																									512

HOURLY RAINFALL

MONTHLY RAINFALL: 316 UNIT: mm

YEAR: 1966

MONTH: AUGUST STATION: PARALKOTE DAM SITE

OCL DAY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL	
1					5					4															9	
2																										
3																										
4					6							3	3									6			15	
5						8					3				5										16	
6					6							7			8	2		4	3					5	35	
7			2	3	10	7			5		9						2						3		41	
8			2																						7	
9																										
10													12												18	
11																										
12																				2					2	
13																										
14																							4		4	
15																7	16	5	8		2				36	
16															8										8	
17				4	20	10	5														2		2	2	39	
18																									6	
19												35													35	
20																										
21														9											9	
22																										
23																										
24																										
25																										
26																										
27																										
28													19												19	
29																										
30															8		9								17	
31																										
																									316	

HOURLY RAINFALL

MONTHLY RAINFALL: 256 UNIT: mm

YEAR: 1966

MONTH: SEPTEMBER STATION: PARALKOTE DAM SITE

OCL DAY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL
1			5																	37	3			2	47
2		2																			2	3	3	1	11
3																					4	1	2		7
4	4		4		3			15	4			8	6					4						5	53
5	9	7	11	3	7	5		8											7		2	1	2		62
6	2		1	1			3										10								17
7																									
8																									
9																									
10																									
11																									
12																									
13																									
14																									
15																									
16																									
17																									
18																									
19																									
20																									
21																									
22																									
23																									
24																					20	9			29
25																				14			9		23
26																									
27																		7							7
28																									
29																									
30																									
31																									
																									256

HOURLY RAINFALL

YEAR: 1966 MONTH: OCTOBER MONTHLY RAINFALL: 15 UNIT: mm

STATION: PARALKOTE DAM SITE

OCL DAY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL
1																									
2																									
3																									
4																									
5																									
6																									
7																									
8																									
9																									
10																									
11																									
12																									
13												7													
14																									
15																					8				15
16																									
17																									
18																									
19																									
20																									
21																									
22																									
23																									
24																									
25																									
26																									
27																									
28																									
29																									
30																									
31																									15

HOURLY RAINFALL

MONTHLY RAINFALL: 164 UNIT: mm

YEAR: 1963

MONTH: JUNE STATION: PARALKOTE DAM SITE

OCL DAY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL
1																									
2																									
3																									
4																									
5						2																			2
6							4																		4
7							9																		9
8						1																			1
9																									
10																									
11																19	5	4							28
12						5			4				2	2	2										15
13																									
14						65	4																		69
15																									
16																									
17							3																		3
18																									
19																									
20																									
21																									
22																									
23																			1						8
24							5																		5
25																									
26																			18						18
27							2																		2
28																									
29																									
30																									
31																									164

HOURLY RAINFALL

MONTHLY RAINFALL: 541 UNIT: mm

YEAR: 1963

MONTH: JULY STATION: PARALKOTE DAM SITE

OCL DAY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL
1																10	20	17							47
2						5																			5
3																									
4																									
5																									
6						18	1									14									33
7						40																			40
8											1	1					4	1							7
9						22	7	2	1																32
10																									
11						45	14																		59
12						3																			3
13																									
14																									
15																									
16																									
17																									
18																									
19						14								3			3	2							22
20						13																			13
21																									
22																									
23																									
24						12																			12
25						4																			4
26						68			2	3															73
27						14																			85
28						17		2	2	2	2	2	1					71							28
29						14		2						2			5	2							25
30						28			5	5								2							40
31						3	7		1			2													13
																									541

HOURLY RAINFALL

YEAR: 1963 MONTHLY RAINFALL: 509 UNIT: mm

MONTH: AUGUST STATION: PARALKOTE DAM SITE

OCL DAY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL
1						12																			12
2						3									4										7
3						6								3	3	5			4						21
4						16							2					3							21
5						2																			2
6						3		2																	5
7						82	5																		87
8						10	2	2	3	5															22
9						41	1	1	1	1	1	2	2		1	1		1							51
10						34	2	7	3	2	1	1	2	1	1	1	1								56
11						20	2	1	1	2	1			1	1	1	1								31
12						8																			8
13																									
14																									
15																									
16																									
17																									
18									5																16
19																									
20						3			15						4										22
21									5	4	2														11
22																									
23						16										1		24							41
24						6																			6
25						5												3							3
26						6							18												23
27						7	2						32												40
28						5																			7
29												2						3							10
30																									
31									7																7
																									509

HOURLY RAINFALL

YEAR: 1963

MONTHLY RAINFALL: 267

UNIT: mm

MONTH: SEPTEMBER STATION: PARALKOTE DAM SITE

OCL DAY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL
1																									
2												5	10												15
3										2															2
4										2															5
5						20				2		2	25	6	1	2	3	3							59
6																									
7																									
8																									
9																									
10																									
11																									
12						28	2	2	9	10			1	1	1	7	1	1							63
13						18	1	1	1	1	2	3		3	1	2									33
14						6																			6
15						7																			7
16												31													31
17																									
18															7										7
19																	3								3
20															35			1							36
21																									
22																									
23																									
24																									
25																									
26																									
27																									
28																									
29																									
30																									
31																									267

HOURLY RAINFALL

YEAR: 1963 MONTH: OCTOBER STATION: KROHIBEDA (PARALKOTE) MONTHLY RAINFALL: 89 UNIT: mm

OCL DAY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL
1																									
2																									
3																									
4																									
5																									
6						27																			27
7											6														6
8																									
9																									
10																									
11																									
12																									
13																									
14																									
15																									
16																									
17																									
18																									
19																									
20																									
21																									
22													6												
23						14									25										31
24						6												5							19
25																									6
26																									
27																									
28																									
29																									
30																									
31																									
																									89

HOURLY RAINFALL

YEAR: 1962 MONTHLY RAINFALL: 42 UNIT: mm

MONTH: JUNE STATION: PARALKOTE DAM SITE

OCL DAY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL
1																									
2																									
3																									
4																									
5																									
6																									
7																									
8																									
9																									
10																									
11																									
12																									
13																									
14																									
15																									
16																									
17																									
18																									
19																									
20																									
21																									
22																									
23								26																	26
24								7																	7
25																									
26																									
27																									
28								2																	2
29																	7								7
30																									
31																									42

HOURLY RAINFALL

YEAR: 1962 MONTH: JULY STATION: PARALKOTE DAM SITE MONTHLY RAINFALL: 529.5 UNIT: mm

OCL DAY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL
1																									35.1
2								35																	
3																									
4																									
5																									
6																									
7								5																	5
8																3.5									3.5
9																									
10																									
11																		44							44
12							18										26	14							58
13								9																	9
14							13.5																		13.5
15																		15							15
16							7.5																		7.5
17							3.5																		3.5
18							17																		17
19							18																		18
20							26											26							52
21								5										5	6						41
22							42	23	22	21						25									115
23							27									7									27
24							3																		14
25													9	11	5	3.5									28.5
26																									
27							12																		12
28																									
29							2																		2
30							5																		5
31							4																		4
																									529.5

HOURLY RAINFALL

MONTHLY RAINFALL: _____ UNIT: mm

YEAR: 1962

MONTH: AUGUST STATION: PARALKOTE DAM SITE

OCL DAY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL
1															12										12
2						2																			2
3																									
4																									
5																									
6																									
7																									
8																									
9																									
10							7																		7
11																									
12						19	6		3	7	3	6	4.5	3											51.5
13																									
14																									
15																									
16																									
17																									
18																									
19																									
20																									
21																									
22																									
23																									
24																									
25																									
26																									
27																									
28																									
29																									
30																									
31																									72.5

DAILY RAINFALL

YEAR: 1961 STATION: MIXED FARM ANNUAL RAINFALL: 1,853.7 mm UNIT: mm

MONTH DAY	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	DAY
1							8.4	42.6	53.9	5.0			1
2							11.2	79.8	36.8	3.0			2
3							2.6	17.6	21.9				3
4							6.6	0.2	2.9				4
5							6.8	28.3	1.2		12.6		5
6							7.8	42.2	23.8				6
7							3.0	11.4	7.2	1.0			7
8							20.0	3.8	61.6	3.0			8
9							15.0		4.9	2.0			9
10							6.0	1.2		2.3			10
11							28.0	0.8	2.8	0.1			11
12							8.0	1.8					12
13							58.4						13
14							25.4	3.0	55.0				14
15							4.2	0.8	72.9	7.2			15
16							44.4	2.8	15.0				16
17							28.4	5.6	0.2				17
18							24.8	31.6					18
19							4.4	81.6	0.6				19
20							35.0	28.0	11.0				20
21							6.4	61.0	58.8				21
22							3.0	25.3	19.0				22
23							2.4	57.4	19.0				23
24							0.3	64.1	44.0				24
25						3.2	11.8	4.8					25
26						12.2	15.0	3.9	4.0				26
27							1.8	0.1	19.0				27
28						11.6	16.8	4.6	7.3				28
29						6.6	6.8	10.2		46.0			29
30						24.4	0.2	29.0	7.4				30
31							44.2	62.7					31
TOTAL.						58.0	457.1	706.2	550.2	69.6	12.6		1,853.7

DAILY RAINFALL

YEAR: 1962 STATION: MIXED FARM ANNUAL RAINFALL; 1,444.8 mm UNIT: mm

MONTH DAY	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	DAY
1							16.0	8.4	59.0		4.0		1
2									3.2		14.4		2
3									14.0				3
4						19.4						6.0	4
5						22.3						18.4	5
6					11.5		2.6	9.8					6
7								20.0					7
8						2.4		8.0					8
9													9
10													10
11				22.0									11
12						42.4	97.7	47.2	32.4				12
13						2.4	44.4	57.6					13
14		0.5		4.4			9.4	165.0					14
15						4.0	10.0	42.6					15
16							2.0	9.0					16
17							12.0						17
18							9.0						18
19							28.2		69.2				19
20							24.2						20
21					4.6	2.0	50.2	4.4					21
22						1.0	32.8		10.0				22
23						68.5	72.2						23
24			0.4				4.1		36.0				24
25						4.0	12.0	12.6					25
26				11.7			10.0						26
27													27
28							33.2		21.0				28
29							-17.4		19.4				29
30					0.5		8.4	21.4					30
31													31
TOTAL		0.5	0.4	38.1	16.6	168.4	507.8	406.0	264.2		18.4	24.4	1,444.8

DAILY RAINFALL

YEAR: 1963 STATION: MIXE D FARM ANNUAL RAINFALL: 2,156.6 mm UNIT: mm

MONTH DAY	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	DAY
1							2.0	16.2					1
2							26.2	11.6	4.5				2
3							30.0		16.8				3
4						3.4	9.0	66.6	15.2				4
5					38.8		7.4	14.2	9.6				5
6						64.8	12.0	7.0	86.6				6
7				6.2		47.0	42.0	74.0					7
8						7.0		35.8					8
9						5.4	39.0	87.2					9
10								68.2					10
11							3.4	37.0	2.0	20.2			11
12						29.6	46.0	6.2	39.6	5.0			12
13					0.6		19.0	6.8	54.6	31.2			13
14									39.6	9.0			14
15			2.0						18.6				15
16					21.8			13.8	7.0				16
17								9.0					17
18					4.0			1.6					18
19				1.6			5.0		35.4				19
20							55.2	44.0	53.2				20
21								50.0	22.0				21
22								25.4					22
23								48.2		25.5			23
24							15.1	10.2		23.8			24
25				13.6			8.1	10.0		8.4			25
26							64.0	9.6		0.2			26
27			2.0				42.0	113.6	10.4				27
28							52.0	8.6					28
29							41.0						29
30							58.0	1.0					30
31							7.6	10.6					31
TOTAL.			4.0	21.4	65.2	157.2	584.0	786.4	415.1	123.3			2,156.6

DAILY RAINFALL

YEAR: 1964 STATION: MIXED FARM ANNUAL RAINFALL: 1,860.1 mm UNIT: mm

MONTH DAY	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	DAY
1							7.0	1.4	10.6	10.3			1
2							13.5		2.0				2
3						10.0	47.0		2.2	9.1			3
4		5.2					4.2	4.0		4.4			4
5							44.0	15.0					5
6							3.3	131.0		7.1			6
7							7.6	46.2	15.2	13.2			7
8								60.2					8
9							8.2	2.0	2.5	9.3			9
10						10.0	0.5	15.4	5.4	2.0			10
11							38.0	17.0	4.6				11
12							2.6	38.2					12
13													13
14						20.0		12.4					14
15								58.8					15
16							31.4	110.8	2.0		5.0		16
17							2.4	21.0	46.0				17
18							10.3						18
19							57.0	10.0					19
20						7.0	8.2	168.0		2.2			20
21							8.1	9.2	23.0				21
22								15.0	43.0				22
23						3.0		27.0	17.1				23
24						4.0	18.2	10.2	153.2				24
25			25.0			98.5	12.2	6.0	44.0				25
26							6.0	5.0					26
27		17.8				24.0			1.1				27
28						20.0	2.2						28
29						5.0	1.0	3.0					29
30						5.0				9.2			30
31							27.2	15.0					31
TOTAL		23.0	25.0			206.5	360.1	801.8	371.9	66.8	5.0		1,860.1

DAILY RAINFALL

YEAR: 1965		STATION: MIXED FARM										ANNUAL RAINFALL; 876.9 mm					UNIT: mm
MONTH DAY	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	DAY				
1								4.0	27.0				1				
2				7.0	2.0		0.4	3.0	38.8				2				
3							5.8		1.0				3				
4	15.6				8.0		17.4	27.4	8.0				4				
5	6.0						2.2		1.0				5				
6	7.6							2.0	1.0				6				
7						5.4	0.6		15.6				7				
8	6.4				9.5		2.2						8				
9													9				
10						13.0			8.0				10				
11													11				
12						10.4	1.8						12				
13						2.0	14.6						13				
14							10.0						14				
15							20.4	1.6					15				
16				16.0			5.8						16				
17						6.6	2.8	15.0					17				
18													18				
19							4.4						19				
20							25.4						20				
21						0.4	47.2		8.8				21				
22						3.0	2.8		88.4				22				
23						80.2	24.2	3.0	18.0				23				
24							22.4	10.0					24				
25							13.4	2.0					25				
26						20.8	39.2	3.8					26				
27						3.0	28.6						27				
28													28				
29							21.8						29				
30							0.2						30				
31			10.2				15.4	28.0					31				
TOTAL.	35.6		10.2	23.0	19.5	144.8	329.0	99.8	215.0				876.9				

DAILY RAINFALL

YEAR: 1966 STATION: MIXED FARM ANNUAL RAINFALL: 1,421.5 mm UNIT: mm

MONTH DAY	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	DAY
1								16.0	14.0			1.5	1
2					5.0			1.5	41.0			67.4	2
3								9.4	32.4			28.0	3
4								1.8	39.5				4
5					4.2			25.0	120.0				5
6				1.2	15.0			13.4	23.0				6
7				6.2				55.6	4.0				7
8							7.2	25.4			9.0		8
9							35.0	2.4	1.0				9
10								9.4					10
11	7.0							2.5					11
12	49.0		3.1					1.0	2.5				12
13			2.0				3.5						13
14						15.5		1.2					14
15						12.6	24.0			61.0			15
16						8.2	20.0	36.0					16
17						1.2	34.4	8.0					17
18						0.5	12.4	3.6					18
19							86.0	11.2					19
20						0.7		3.2					20
21						6.0	18.6						21
22				13.0				66.3					22
23				2.5		2.0	35.0	3.0					23
24						1.8	2.0						24
25				11.4		21.0	11.5	19.0	14.0				25
26						12.0	33.4		2.0				26
27						13.4							27
28						23.0							28
29						4.0	20.2						29
30						29.0							30
31						11.6	31.0						31
TOTAL.	56.0		5.1	24.3	24.2	85.5	420.2	345.9	293.4	61.0	9.0	96.9	1,421.5

DAILY RAINFALL

YEAR: 1967 STATION: MIXED FARM ANNUAL RAINFALL: 2,060.2 mm UNIT: mm

MONTH DAY	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	DAY
1							41.0	87.0	3.5				1
2							9.2	12.10	30.0				2
3							33.0	235.0	10.0				3
4								13.4	7.4				4
5								3.0	2.0				5
6								24.0					6
7				3.1				3.0					7
8							1.0	11.0					8
9								6.0					9
10								1.0	5.0	3.6		3.0	10
11								8.0	1.0			2.0	11
12								3.0	5.2			6.5	12
13						18.0		6.0					13
14			6.7					1.0				9.4	14
15							3.0		24.0				15
16						3.0	4.6		16.2			4.0	16
17						1.0	17.0	61.0				12.0	17
18			55.4		10.2	16.0		32.4					18
19			5.1			30.4	28.4	22.3					19
20			11.4			1.0	5.0	57.0					20
21						10.0		3.0					21
22						10.0	33.2	6.0	3.2				22
23			15.1	13.6		4.0	2.0	2.9					23
24						138.0	2.0	1.0					24
25			28.0			4.0	21.4	12.0					25
26						22.0	65.0	14.0	14.2				26
27			19.1			1.0	114.0		4.6				27
28							40.0	44.0	15.4				28
29						10.4	15.0	15.0	46.0				29
30				11.2		14.0	7.0	74.0					30
31							29.5	32.0					31
TOTAL.			140.8	27.9	10.2	282.8	471.3	899.0	187.7	3.6		36.9	2,060.2

DAILY RAINFALL

YEAR: 1968 STATION: MIXED FARM ANNUAL RAINFALL: 1,740.3 mm UNIT: mm

MONTH DAY	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	DAY
1								2.4		10.0			1
2			49.0					6.4		5.0			2
3			14.0				16.0	9.0		19.6			3
4							13.8	44.0		8.0			4
5							4.4	78.0					5
6							75.6	4.5	9.0				6
7							11.2	1.0	7.2				7
8							19.4	3.0		17.4			8
9							23.2			2.0			9
10									4.0				10
11							5.0						11
12						2.0		10.4					12
13						1.0	1.0	20.4	66.0				13
14						15.0		15.0	68.0				14
15			6.5					32.0	103.0				15
16						27.0	1.0	45.0	5.4				16
17							78.0	4.2	10.5				17
18		41.0					20.6	0.8	12.4				18
19		21.0					7.0	11.0					19
20		1.2					5.0	4.8					20
21				1.5									21
22		9.2		3.4			17.0		29.0				22
23							1.0						23
24		3.8											24
25						42.0	14.2						25
26						92.0	28.4						26
27				3.0		41.0	2.5						27
28				38.4		54.4	8.0						28
29						2.0	141.0		54.0				29
30						46.0			0.2				30
31							9.0						31
TOTAL		76.2	69.5	46.3		276.4	549.3	291.9	368.7	62.0			1,740.3

DAILY RAINFALL

YEAR: 1969 STATION: MIXED FARM ANNUAL RAINFALL: 1,632.0 mm UNIT: mm

MONTH DAY	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	DAY
1					33.0		1.0	94.5					1
2					7.0			2.0					2
3								16.0	2.0				3
4							62.0	16.0	12.0				4
5							7.0	13.0	29.0				5
6							11.0	26.0	1.0				6
7							10.0	9.6	16.0		3.0		7
8					0.5		3.0	2.4	110.0				8
9				2.0			2.0	8.0	5.0				9
10							5.0	32.0	3.0				10
11								5.5	1.0				11
12					43.0	5.0		9.0	10.0				12
13							3.0	3.0					13
14					7.5			4.4					14
15							49.0	39.0					15
16						1.0	2.0	1.0					16
17									22.0				17
18					1.0		12.0		2.0				18
19					2.0		17.0		6.0				19
20						34.0	45.0	25.0	37.0				20
21							25.0		74.0				21
22							12.0		10.0				22
23							10.0	8.0	2.0				23
24						12.0	50.0					2.0	24
25						4.0	94.0					7.5	25
26						10.0	51.6						26
27						19.0	29.5						27
28							32.0						28
29						61.0	7.0	2.0					29
30				3.0		8.0	60.0	13.0					30
31							95.0						31
TOTAL.				5.0	94.0	154.0	695.1	329.4	342.0		3.0	9.5	1,632.0

DAILY RAINFALL

YEAR: 1970 STATION: MIXED FARM ANNUAL RAINFALL: UNIT: mm

MONTH DAY	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	DAY
1													1
2													2
3													3
4													4
5													5
6													6
7													7
8													8
9													9
10													10
11													11
12													12
13													13
14													14
15													15
16													16
17													17
18													18
19													19
20													20
21													21
22													22
23													23
24													24
25													25
26													26
27													27
28													28
29													29
30													30
31													31
TOTAL.	9.5												

DAILY RAINFALL

YEAR: 1959 STATION: PARALKOTE DAM SITE ANNUAL RAINFALL: 1,547.5 UNIT: mm

MONTH DAY	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	DAY
1							14.0	58.2					1
2							6.0	6.0					2
3							15.0	30.0					3
4							74.3	34.0					4
5							33.2	9.2					5
6								7.0					6
7							3.4	13.0					7
8								61.0					8
9							5.0	8.0					9
10								5.2					10
11							11.0	6.2					11
12								7.2					12
13						10.0							13
14								10.3					14
15								4.2					15
16						12.4	6.2	11.4					16
17							19.0						17
18							24.0						18
19						32.3	41.1	5.2					19
20							11.3	26.0					20
21							13.1	40.0					21
22							4.0	60.0					22
23						0.2	11.0	34.0					23
24						14.0	45.2	19.2					24
25							13.0	106.0					25
26						2.3	56.0	54.0					26
27						6.0	26.2	81.0					27
28						15.0	13.1	26.2					28
29						150.2	6.2	8.3					29
30						20.0	8.0	27.0					30
31							45.0	25.0					31
TOTAL						262.4	502.3	782.8					1,547.5

DAILY RAINFALL

YEAR: 1960 STATION: PARALKOTE DAM SITE ANNUAL RAINFALL: 1,591.3 UNIT: mm

MONTH DAY	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	DAY
1							63.4	2.3					1
2							43.4	46.0					2
3							8.4	12.0					3
4								2.3					4
5								4.0	18.0				5
6							2.3	2.0	5.1				6
7							22.0	12.0	3.9				7
8							29.0	6.0	35.9				8
9						8.0		29.3					9
10						15.0	2.0	4.3	74.0				10
11						5.0		1.1					11
12							3.0						12
13							58.1	41.3					13
14						2.0	2.2	15.2	27.0				14
15						10.0		8.0					15
16						6.0	12.0	1.0					16
17						36.2		30.2					17
18								3.2					18
19													19
20						20.2							20
21						11.3	1.2	6.0					21
22						54.2		20.0	28.0				22
23						23.0		16.0					23
24								20.0					24
25						13.3	8.1	17.0					25
26						38.0	79.1	19.0					26
27						19.2	33.0						27
28						24.1	57.1		10.3				28
29						14.0	11.1						29
30						54.0	7.0						30
31							27.5						31
TOTAL						353.5	717.4	318.2	202.2				1,591.3

DAILY RAINFALL

YEAR: 1961 STATION: PARALKOTE DAM SITE ANNUAL RAINFALL: 1,528.3 UNIT: mm

MONTH DAY	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	DAY
1								88.6	26.2	2.0			1
2								87.7	37.0	0			2
3								6.0	43.0	0			3
4								7.7	2.0	0			4
5								33.8	6.6	0			5
6								47.4	1.0	0.8			6
7								7.7	2.5	1.8			7
8								2.2	58.2	1.0			8
9								0.0	9.1	9.2			9
10								10.5	0	6.0			10
11								0	0	0			11
12								0	0	0			12
13								3.4	0	0			13
14								6.0	35.8	0			14
15							3.0	0	93.5	1.8			15
16							37.5	13.0	25.5				16
17							30.8	34.3	0				17
18							20.5	79.2	0				18
19							5.3	25.2	4.0				19
20							33.2	29.8	19.7				20
21							38.0	23.4	24.6				21
22							4.5	62.5	15.2				22
23							2.3	54.6	14.0				23
24							1.2	5.0	31.3				24
25							5.7	28.0	3.1				25
26							21.0	5.0	3.8				26
27							30.5	3.0	6.8				27
28							15.7	1.0	6.2				28
29							7.4	67.0	0				29
30							1.3	16.0	13.5				30
31							17.2						31
TOTAL							275.1	748.0	482.6	22.6			1,528.3

DAILY RAINFALL

YEAR: 1962 STATION: PARALKOTE DAM SITE ANNUAL RAINFALL: 1,293.5 UNIT: mm

MONTH DAY	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	DAY
1								12.0	2.0				1
2								2.0	13.5				2
3							35.0		30.0				3
4									10.5				4
5													5
6								4.0	2.0				6
7							5.0	30.0	14.3				7
8							3.5	2.0					8
9													9
10									4.3				10
11							44.0		7.8				11
12							58.0	70.0	4.0				12
13							9.0	132.0	114.0				13
14							13.5	81.0					14
15							15.0	11.0					15
16							7.5	18.0	4.3				16
17							3.5	39.0	21.9				17
18							17.0		25.6				18
19							18.0	2.0					19
20							52.0						20
21							41.0	9.0					21
22							115.0						22
23							26.0	27.0	3.8				23
24							7.0	14.0					24
25							28.5						25
26								14.0					26
27							12.0						27
28							2.0	2.5	32.5				28
29							7.0	3.0					29
30							5.0						30
31							4.0						31
TOTAL.						42.0	529.5	431.5	290.5				1,293.5

DAILY RAINFALL

YEAR: 1963		STATION: PARALKOTE DAM SITE										ANNUAL RAINFALL: 1,570.0				UNIT: mm
MONTH DAY	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	DAY			
1							47.0	12.0					1			
2							5.0	7.0	15.0				2			
3								21.0	2.0				3			
4								21.0	5.0				4			
5						2.0		2.0	59.0				5			
6						4.0	33.0	5.0					6			
7						9.0	40.0	87.0					7			
8						1.0	7.0	22.0					8			
9							32.0	51.0					9			
10								56.0		27.0			10			
11						28.0	59.0	31.0		6.0			11			
12						15.0	3.0	8.0	63.0				12			
13									33.0				13			
14						69.0			6.0				14			
15									7.0				15			
16						3.0			31.0				16			
17								16.0					17			
18									7.0				18			
19							22.0	22.0	3.0				19			
20							13.0	11.0	36.0				20			
21													21			
22								41.0		31.0			22			
23						8.0		6.0		19.0			23			
24						5.0	12.0	3.0		6.0			24			
25							4.0	23.0					25			
26						18.0	73.0	40.0					26			
27						2.0	85.0	7.0					27			
28							28.0	10.0					28			
29							25.0						29			
30							40.0	7.0					30			
31							13.0						31			
TOTAL.						164.0	541.0	509.0	267.0	89.0			1,570.0			

DAILY RAINFALL

YEAR: 1964 STATION: PARALKOTE DAM SITE ANNUAL RAINFALL: 1,355.0 UNIT: mm

MONTH DAY	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	DAY
1							7.0						1
2							44.0						2
3													3
4							54.0						4
5								129.0					5
6							37.0	59.0					6
7							31.0	115.0					7
8							9.0	2.0					8
9							24.0	16.0					9
10							40.0	9.0					10
11								58.0					11
12													12
13								3.0					13
14								12.0					14
15						33.0	44.0	121.0					15
16							7.0	54.0					16
17							11.0	27.0					17
18						8.0	21.0	4.0					18
19							9.0	48.0					19
20							8.0	31.0					20
21													21
22						4.0		56.0					22
23								24.0					23
24						12.0	19.0	11.0					24
25							4.0	1.0					25
26							2.0	2.0					26
27							5.0						27
28						35.0	1.0	2.0					28
29						4.0							29
30						3.0	6.0	25.0					30
31								64.0					31
TOTAL.						99.0	383.0	873.0					1,355.0

DAILY RAINFALL

YEAR: 1965 STATION: PARALKOTE DAM SITE ANNUAL RAINFALL: 704.0 UNIT: mm

MONTH DAY	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	DAY
1													1
2							5.0	2.0	73.0				2
3							5.0	3.0					3
4								11.0	4.0				4
5								9.0	21.0				5
6													6
7							9.0		4.0				7
8													8
9									4.0				9
10							5.0						10
11													11
12													12
13							42.0						13
14							10.0						14
15							9.0	10.0					15
16							8.0						16
17													17
18						21.0							18
19							27.0						19
20							29.0	6.0					20
21							9.0		106.0				21
22						25.0	23.0		16.0				22
23						26.0	32.0	6.0					23
24							16.0	11.0					24
25							18.0	9.0					25
26							24.0						26
27							3.0						27
28							5.0						28
29							20.0						29
30							7.0	13.0					30
31							9.0	9.0					31
TOTAL						72.0	315.0	89.0	228.0				704.0

DAILY RAINFALL

YEAR: 1966 STATION: PARALKOTE DAM SJTE ANNUAL RAINFALL: 1,211.5 UNIT: mm

MONTH DAY	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	DAY
1								9.0	47.0				1
2									11.0				2
3									7.0				3
4								15.0	53.0				4
5								16.0	62.0				5
6								35.0	17.0				6
7								41.0					7
8							38.0	7.0					8
9													9
10							18.0						10
11													11
12						10.0	9.0	2.0					12
13						10.0							13
14						7.5	13.0	4.0		15.0			14
15							34.0	36.0					15
16							80.0	8.0					16
17							7.0	39.0					17
18							87.0	6.0					18
19							14.0	35.0					19
20													20
21							3.0	9.0					21
22							81.0						22
23						45.0	5.0						23
24						5.0			29.0				24
25						18.0	18.0		23.0				25
26						18.0	18.0						26
27							27.0		7.0				27
28							18.0	19.0					28
29						11.0	11.0						29
30						6.0	31.0	17.0					30
31							18.0						31
TOTAL.						112.5	512.0	316.0	256.0	15.0			1,211.5

DAILY RAINFALL

YEAR: 1967 STATION: PARALKOTE DAM SITE ANNUAL RAINFALL: 1,795.7 UNIT: mm

MONTH DAY	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	DAY
1													1
2													2
3													3
4													4
5													5
6													6
7													7
8													8
9													9
10													10
11													11
12													12
13													13
14													14
15													15
16													16
17													17
18													18
19													19
20													20
21													21
22													22
23													23
24													24
25													25
26													26
27													27
28													28
29													29
30													30
31													31
TOTAL.						281.9	469.9	889.0	139.7	15.2			1,795.7

DAILY RAINFALL

YEAR: 1968 STATION: PARALKOTE DAM SITE ANNUAL RAINFALL: 1,199.3 UNIT: mm

MONTH DAY	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	DAY
1								2.3					1
2								1.5	0.3				2
3							2.0	50.5					3
4							13.2	70.9					4
5							13.5	7.9					5
6							57.2		15.5				6
7							20.3	7.1	13.7				7
8							22.9		14.7				8
9							16.0	0.3					9
10							3.8						10
11							4.6	20.3					11
12							4.8	7.9	7.6				12
13								9.1	48.5				13
14							0.8	14.5	41.4				14
15						1.3		44.7	3.4				15
16							79.5	4.6	5.1				16
17							20.3	1.0	24.6				17
18							0.1		5.1				18
19							1.3	7.6					19
20													20
21							13.2	2.0					21
22							7.1	4.3					22
23									8.1				23
24													24
25							11.9						25
26						2.0	19.8						26
27						152.4	6.4						27
28						36.8		1.3					28
29						30.0	115.6						29
30							81.3						30
31							12.4						31
TOTAL						222.5	531.0	257.8	188.0				1,199.3

DAILY RAINFALL

YEAR:	1969	STATION: PARALKOTE DAM SITE	ANNUAL RAINFALL; 1,728.5	UNIT: mm									
MONTH DAY	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	DAY
1													1
2													2
3													3
4													4
5													5
6													6
7													7
8													8
9													9
10													10
11													11
12													12
13													13
14													14
15													15
16													16
17													17
18													18
19													19
20													20
21													21
22													22
23													23
24													24
25													25
26													26
27													27
28													28
29													29
30													30
31													31
TOTAL-						153.9	816.4	429.5	328.7				1,728.5

