

4.3 水管理

4.3.1 基本構想

ミニベ地区の現在の水管理組織は、その基礎を1979/80マハ期よりステージ1・セクション1において始められた“水管理パイロット事業”に求めることができる。その当時、この事業に関与した政府機関は灌漑局、農村生活支援局、農業局であった。

その後、1980年7月より協同組合局を加え、その組織は、第一段階；農家レベル委員会、第二段階；小委員会、第三段階；事業推進委員会と改良され、この三委員会に加えて、郡部諮問委員会がこの上に設けられた。

又、1985年より当ミニベ地区においても INMAS 計画が開始され、上記組織は灌漑管理部を主体とした組織に変わりつつある。この灌漑管理部は、政府関連機関の連帯を高める一方、農民教育に重点をおき、農民組織の拡充を図ることを目的としている。

ここに、灌漑管理部の主要な機能は、次の通りとされている。

- 灌漑施設の維持管理費徴集および維持費の割振り
- 大規模灌漑事業における維持管理費の割振りの提案
- 大規模灌漑事業における最適水利用およびその結果としての農産物の増産効果に関するモニター。

INMAS 計画は、図 4.3.1 に示す通り実施に際しては四段階に分かれている。

すなわち

- 国家レベルでの中央政府機関相互の調整委員会
- 県レベルでの県農業委員会および小委員会
- 農業生産に関係する全官庁出先機関が参加する事業推進委員会、及び農民代表の参加
- 同一分水圃場別の小委員会

3.8.2 に述べられている“水管理パイロット事業”を含むミニベ地区の水管理活動は5年以上継続され、農民の参加の度合が年毎に高まってきた。それ故、原則的には現在の組織および活動が IMD での修正新組織においても引継がれることが必要である。

4.3.2 農民組織

(1) システム特性

幹線水路内と支線水路の上流端の量水施設は、ほとんど全て老朽化しており、灌漑要水量に対応した正確な配水が不可能な状態となっている。加えて、各支線用水路別の灌漑要水量に関するデータ不足も適切な配水を困難としている。

これらの施設上の欠陥は表 4.2.5 に示す改修計画により除去され得るが、以下に示すようなシステム自体が抱える構造的な特性は変える事が出来ない。

- 単位灌漑面積当りの幹線水路長が他地区に比較して極めて長い (12.15km/ha)。
- 支線用水路数が大である (138支線)。
- 透水性の高い水田がかなり地区内に散在する

等で、これらの困難な条件に対処すべく管理方式の確立及び支線水路単位としての農民組織の再編成を推進して行くことが必要である。

(2) 農民組織の改良

本地区内の当初計画では、他地区の多くで基準となっている 50 ac 単位の分水区域が採用されていないため、必ずしも基準単位地区での農民選出が実施されておらず、例えばステージ I での平均は約 80 ha 毎の選出となっている。

今後の不法耕作地の地区内正式編入と現地調査結果 Annex 表 5.1.4 を考慮して、農民代表の選出の基準を改めるよう提案する。

- 小区域単位として約 100 ha としてこれより 1 名の農民代表を選出する。
- 分水区の標準を約 20 ha として補佐 1 名を選出する。
- 農民代表は同一支線水路もしくは同一グループに属する地区の補佐の中より選出するものとする。

農民代表と補佐に関する選出基準ブロックと選出数の詳細は表 4.3.1 に示すとおりである。

これらの提案が実施されれば現在の組織は図 4.3.1 のように修正されることになる。但し、機能は原則的には継続されることになる。

4.3.3 水管理と操作

(1) 基準プログラム

灌漑用水有効利用を図るシステム管理方式の確立には水管理操作基準の作成が不可欠である。この基準は以下の項目を網羅する必要がある。

- 支線用水路、小用水路、関連構造物、不法耕作地を含めた耕作地を規定した灌漑組織網の明確化
- 各支線用水路別の圃場用水量
- 以下の項目を含む基本操作基準の作成
 - (a) 幹線水路での流量チェック

Table 4.3.1a PROPOSED FARMER REPRESENTATIVES AND ASSISTANTS

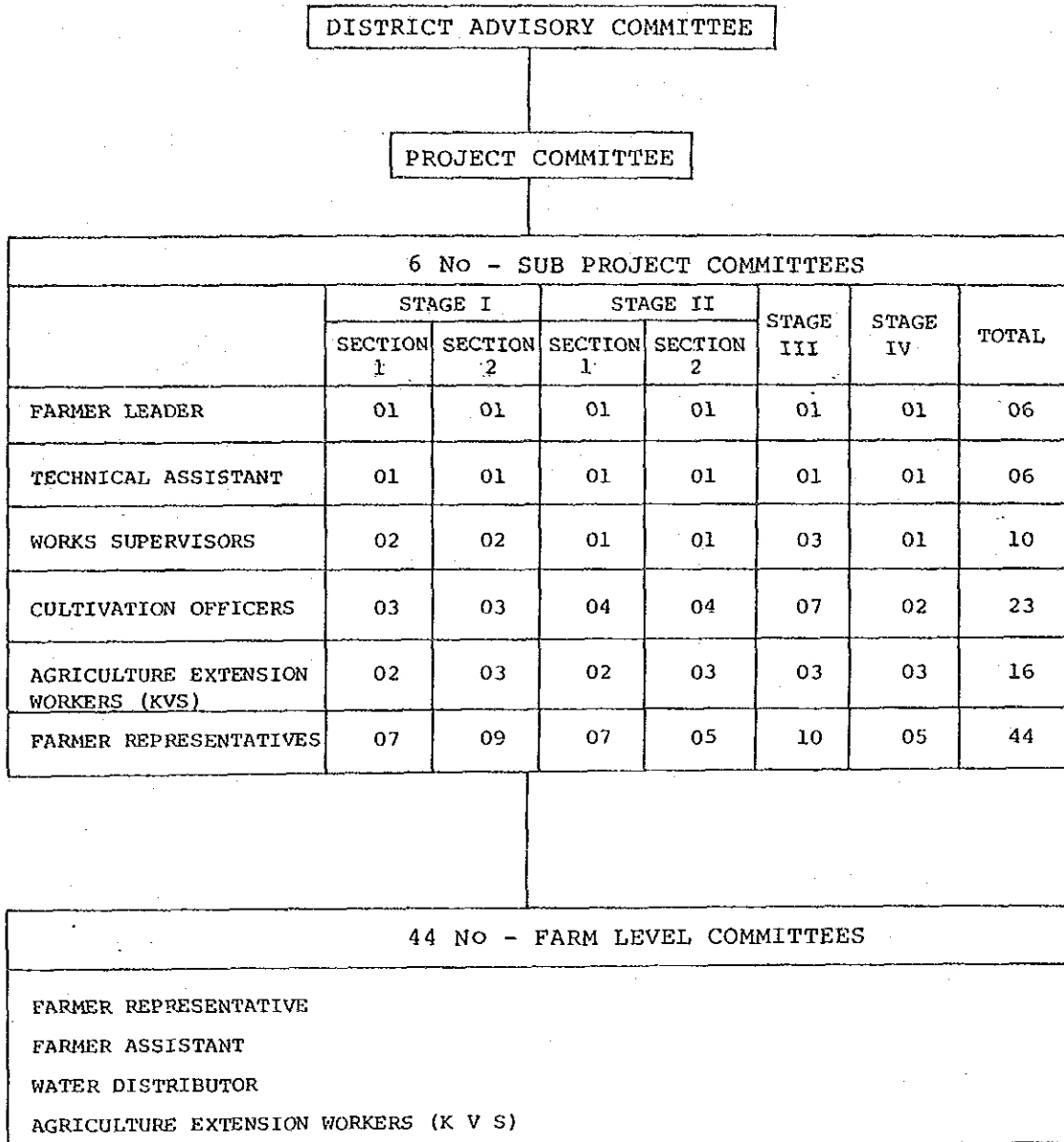
Sub-Area No.	D-Canal	Extent Area in ha	Representatives	Assistants	
Stage I					
Section 1	1	D1 - D7	139.7	1	14
	2	D8 - D12	143.4	1	9
	3	D13 - D16	132.5	1	7
	4	D17 - D20	155.2	1	8
	5	D21	149.8	1	6
	6	D22 - D25	150.8	1	10
	7	D26 - D28	108.9	1	6
	8	D29 - D31	89.6	1	5
	9	D32 - D34A	110.0	1	9
Section 2	10	D34 - D34B	121.1	1	6
	11	D35 - D38	81.0	1	6
	12	D39 - D40	119.4	1	5
	13	D41 - D43	99.2	1	4
	14	D44 - D46	125.3	1	5
	15	D47	107.0	1	4
	16	D48 - D49	76.1	1	2
Sub-total		1,909.1	16	106	
Stage II					
Section 1	1	D1 - D3	86.3	1	5
	2	D4	163.6	1	7
	3	D5 - D6	61.5	1	2
	4	D7	129.6	1	5
	5	D8 - D11	151.4	1	7
	6	D12 - D16	106.5	1	5
	7	D17 - D23	156.6	1	9
	8	D24	83.4	1	3
Section 2	9	D25	283.5	1	13
	10	D26 - D29	162.7	1	8
	11	D30	203.3	1	9
	12	D31 - D34	200.5	1	9
Sub-total		1,788.9	12	82	

Table 4.3.1b PROPOSED FARMER REPRESENTATIVES AND ASSISTANTS

Sub-Area No.	D-Canal	Extent Area in ha	Representatives	Assistants
Stage III				
1	D35 - D42	97.0	1	7
2	D43	268.1	1	12
3	D44 - D54	126.3	1	11
4	D51 - D56 (Dewagiriya Wewa)	136.4 (32.8)	1	8 (1)
5	D57	184.7	1	8
Sub-total		812.5	5	46 (47)
Stage IV				
1	D58 - FC8	95.2	1	4
2	D2	83.8	1	3
3	D3	271.7	1	13
4	FC76 - FC82	57.1	1	2
Sub-total		507.8	4	22
Sub-Area Minor Tank	Tank	Extent Area in ha	Representatives	Assistants
Stage III				
1	Mahawatenna Wewa	170.1	1	8
2	Dewagiriya Wewa*	32.8	0	1
3	Bogaha Wewa	129.7	1	6
4	Balugamma Wewa Malaka Wewa	101.2	1	4
5	Raddunne Wewa	111.4	1	5
6	Karangahawela	259.3	1	12
Sub-total		804.5	5	36
Stage IV				
1	Tungiriya Wewa	162.8	1	7

* Included in Stage III, Sub-Area No.4

Fig.4.3.1 PROPOSED ORGANISATION CHART
FOR WATER MANAGEMENT



(b) 制御構造物と計測装置の操作方法

(c) 各ステージ、セクションでの幹線水路管理規定

水管理および操作基準作成プログラムは、関連政府機関およびコンサルタントとの協力の下に灌漑局によって本工事完了後直ちに実施されることが望ましく、その期間は3年間とする。

このプログラム実施前に、漏水田調査を行い、場所、面積を確認し、これに従って各支線用水路の灌漑用水量の確定調査を行なう。

以上を包含するこのプログラムは、本プロジェクトの事業費として事業促進プログラム費及びエンジニアリングサービスの項目に計上されている。

(2) 訓練

維持管理基準を用いてシステムを有効に操作するためには、水管理担当者は訓練を受けることにより十分な知識を持つ必要があると考えられる。

これらの訓練はIMDを担当とし関連機関によって計画、実施されるべきである。

水管理に関する訓練、教育は訓練センター、INMAS事務所で実施されることになり、これらの必要経費は事業促進プログラム費に計上されている。

4.4 農業計画

4.4.1 基本構想

本プロジェクトは、現存の灌漑排水施設を改復旧することにより農業生産の増大を図ることを目的としており、このため地区内の既存農業の再編成を実施する必要がある。しかし、計画対象地域の全域にわたり、多数の農民により長年月にわたって農業が営まれており、最適計画を立案するには、その現況を完全に理解する必要がある。計画地区における農業開発の主要阻害要因はヤラ期の水不足、特に水路下流地域における用水不早となっており、このため農業開発計画は限られた水資源の最も有効な利用を目標としたものが要求されよう。

ミニベ地区においては、水稻が乾期、雨期を通じて主要作物となっている。マハ期には補助食料作物と野菜が灌漑により地区の一部で栽培されているが、ヤラ期においては、殆んど全ての灌漑地区で水稻耕作が行なわれている。

天水田区域においては、マハ期には稲作が主体であり、ヤラ期には果樹が栽培されているに過ぎない。近年、灌漑区域内での補助食料作物が漸次導入されて来ている。

本プロジェクトの基本方針と農業の現況を勘案した結果、農業生産の基礎はあくまで灌

概農業に置き、計画を進めることとする。

不法耕作者による灌漑地区の拡大とこれに加うる灌漑施設の経時的な機能低下が、現在の用水不足の主原因となっている。このため、本計画実施に際しては灌漑網内での水田の開設は認めない方針とする。

関係機関担当者との協議および現場調査結果を踏まえ、今後の灌漑地域における栽培作物は、稲、チリー、豆科作物（カウピー、グリーンGRAM、大豆）とする。

このうち、稲については、現在の主作物であり、農民の生産意欲が最も強く、また灌漑農業においては、その生産性も比較的高く、その価格も他の作物に比し安定していると云える。また、近年米の輸入量は減少しているとはいえ、依然としてスリランカ国民の主食物として、米の増産の必要性は国家施策優先順位の第1位となっている。

次に、チリーおよび豆科作物については、ヤラ期における節水対策の一部として水田への計画的導入を提案する。

これら作物の生産量は近年増大傾向にあるが、なお国内消費量には不足気味であり、このため、その生産者販売価格も比較的高価に推移している。したがって、農業多角化推進の国の政策に準拠し、農家の所得向上を主目的としたチリーおよび豆科作物のヤラ期水田への計画的導入を提案するものである。

4.4.2 作付体系

ミベ地区における灌漑対象地での灌漑作物は、前項で述べたとおり、稲、チリー、豆科作物とする。また、その作付体系は下記のとおりとする。

とおりとする。

- (1) マハ期には、全面積稲作とする。
- (2) ヤラ期には、全面積の30%を目標に補助食料作物を年次計画的に導入し、他の面積は稲作とする。
- (3) ヤラ期に導入する補助食料作物の作物別面積割合は、チリー50%、豆科作物50%とし、豆科作物のカウピー、グリーンGRAM、大豆はそれぞれ同一面積割合とする。
- (4) 標準年次（工事完成後5年目以降）における作付体系は、灌漑対象地のうち、稲二期作田70%、稲（マハ期）ーチリー（ヤラ期）15%、稲（マハ期）ー豆科作物（ヤラ期）15%となる。
- (5) 経過措置として、稲単作田は工事完成後2カ年目で解消することとし、また補助食料作物の導入は工事完成後5カ年間で目標面積に達するように年次計画的に増加する。

なお、上記作物の栽培法としては、下記のとおりとする。

- (1) 水稻種子は4カ年ごとに、補助食料作物の種子は原則として毎年、政府保証種子を入手し使用する。
- (2) 水稻の品種としては、新改良品種のうち、マハ期には長期生育品種(4-4½月)を、ヤラ期には短期生育品種(3-3½月)を、それぞれ使用する。
- (3) 水稻は原則として移植栽培とする。また、チリーは移植栽培、豆科作物は直播栽培とする。
- (4) 施肥および病虫害防除については、政府の勧告を順守する。
- (5) 農作業の全般について、各Committeeの取りきめを守り、普及員など農業関係指導者のアドバイスを尊重する。
- (6) 品種、栽植様式、施肥などの改善は、工事完成後5カ年で目標に達するよう年次計画的に推進する。

上記の作付体系を図4.4.1に示すとおりである。

4.4.3 目標生産量

(1) 目標単収

ミニベ地区における各作物の工事完成後の標準年次における目標単収は、現地における農業の現状、および灌漑・排水計画の完成、栽培方法の改善など必要措置の実施、さらに既往の試験成績などから、下記のとおりとする。

Table 4.4.1

作物名	時期	現在の単収(t/ha)*	目標単収(t/ha)
水 稻	マハ期	3.3~3.4	5.0
	ヤラ期	1.8~3.3	4.5
チ リ ー	ヤラ期	0.9	1.6
カ ウ ビ ー	ヤラ期	1.0	1.8
グリーンGRAM	ヤラ期	0.9	1.6
大 豆	ヤラ期	0.6	1.7

* 印は1981-85年の平均値を示す。

なお、目標収量は、工事完成後5年以内に達成される見込である。また、その経過年次における単収の予測はAnnex 6に示したとおりである。

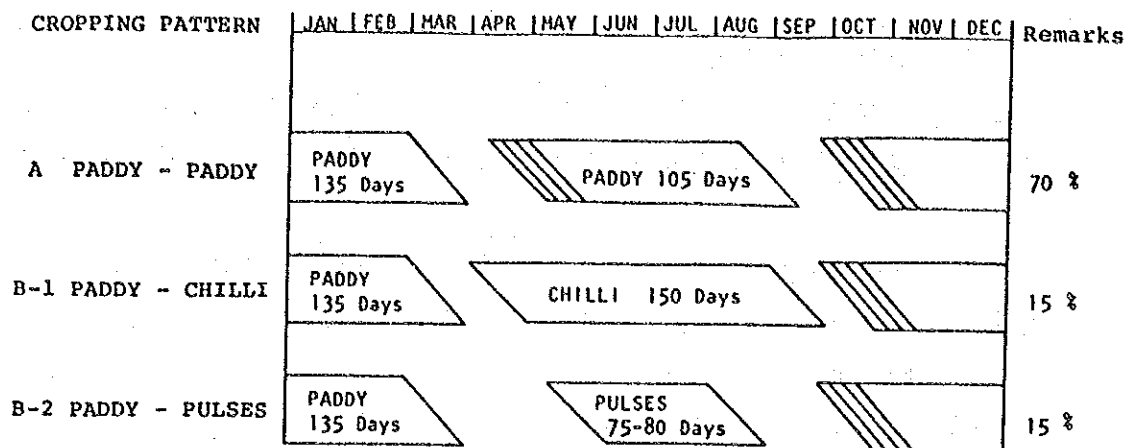


Fig. 4.4.1 PROPOSED CROPPING CALENDER

(2) 目標生産量

ミ=ベ地区における各作物の工事完成後の標準年次における目標生産量は、下記のとおり達成されるものとする。

Table 4.4.2 YIELD WITH/WITHOUT PROJECT

Crop	Season	Stage	Actual (1981-1985)*			Target Year		
			Area (ha)	Yield (t/ha)	Production (t)	Area (ha)	Yield (t/ha)	Production (t)
Paddy	Maha	I, II	3,699	3.35	12,392	3,699	5.00	18,495
		III, IV	2,408	3.32	7,995	2,408	5.00	12,040
		<u>Sub Total</u>	<u>6,107</u>	<u>3.34</u>	<u>20,387</u>	<u>6,107</u>	<u>5.00</u>	<u>30,535</u>
	Yala	I, II	3,159	3.26	10,298	2,589	4.50	11,651
		III, IV	997	1.80	1,795	1,686	4.50	7,587
		<u>Sub Total</u>	<u>4,156</u>	<u>2.91</u>	<u>12,093</u>	<u>4,275</u>	<u>4.50</u>	<u>19,238</u>
		<u>Total</u>	<u>10,263</u>	<u>3.16</u>	<u>32,480</u>	<u>10,382</u>	<u>4.79</u>	<u>49,773</u>
Chilli	Yala	I, II	63	0.9	57	555	1.6	888
		III, IV	10	0.9	9	362	1.6	579
		<u>Total</u>	<u>73</u>	<u>0.9</u>	<u>66</u>	<u>917</u>	<u>1.6</u>	<u>1,467</u>
Cowpea	Yala	I, II	36	1.0	36	185	1.8	333
		III, IV	11	1.0	11	120	1.8	216
		<u>Total</u>	<u>47</u>	<u>1.0</u>	<u>47</u>	<u>305</u>	<u>1.8</u>	<u>549</u>
Green Gram	Yala	I, II	32	1.1	35	185	1.6	296
		III, IV	13	0.5	7	120	1.6	192
		<u>Total</u>	<u>45</u>	<u>0.9</u>	<u>42</u>	<u>305</u>	<u>1.6</u>	<u>488</u>
Soya Bean	Yala	I, II	12	0.6	7	185	1.7	315
		III, IV	2	0.8	2	120	1.7	204
		<u>Total</u>	<u>14</u>	<u>0.6</u>	<u>9</u>	<u>305</u>	<u>1.7</u>	<u>519</u>

* Source: Kachcheri Office at Kandy, Mataie A G A Office, and A.I. Office at Project Area.

4.4.4 市場の将来展望と農産物価格

農産物の市場は生産増とともに現行のルートがより活発化することが予想される。増産される農産物は農協と民間業者に購入され、その流通販売体制には増産後も問題はない。

ミニベ地域においては、本プロジェクトの一環としての道路改修の効果があらわれ、農産物搬出が容易となり、民間業者の購入も容易になると考えられる。米、チリー、カウピー、グリーンGRAM、大豆の増産分は改修された農道を経由してキャンデイ県、マタレ県内で消費されることが予想される。

本プロジェクトによって増産が期待される作物、米、チリー、カウピー、グリーンGRAM、大豆は、政府による支持価格制度が適用されている。したがって、これら価格に関しては本プロジェクト独自で策定することは適当でない。

4.4.5 投入資材

水稲栽培に要する種子、肥料、農薬など投入資材については、表 4.4.3 のとおりである。各作物についての詳細は Annex 6 に示す。

Table 4.4.3 MAIN INPUT SUPPLY FOR PADDY CULTIVATION

<u>Item</u>	<u>Rate</u>	<u>Price</u>	<u>Reamrk</u>
Seed	52.0 kg/ha	4,630 Rs/kg	Transplanting Culture (lbu/ac)
Fertilizer			
Nursery Basal V1	62.5 kg/ha	2,955 Rs/kg	
Nursery Urea	12.5 kg/ha	2,875 Rs/kg	
Field Basal V1	185.0 kg/ha	2,955 Rs/kg	
Field Urea	124.0 kg/ha	2,875 Rs/kg	For Maha
	93.0 kg/ha	2,875 Rs/kg	For Yala
Field TDML	124.0 kg/ha	2,956 Rs/kg	
Agro Chemical (Ex.)			
Chlorpuripos 20% EC	1.65 ml/ha	360.0 Rs/ha	For Leaf Roller

4.4.6 必要労力

各作物の栽培に必要とする労働力は、下記のとおりと考えられる。ミニベ地区における農家の現状から、これらの必要労働力は十分供給し得るものとする。

Table 4.4.4

作物栽培に必要とする労力(ha当りの人・日)

作物名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
水 稲	10	7	77	12	86	10	5	40	17	79	10	10	363
チ リ	-	-	15	106	124	81	81	193	114	-	-	-	714
カ ウ ビ	-	-	-	-	60	27	25	45	-	-	-	-	157
グ リ ン グ ラ ム	-	-	-	-	60	27	25	45	-	-	-	-	157
大 豆	-	-	-	-	63	34	32	45	-	-	-	-	174

4.4.7 畜力利用および農業機械

ミニベ地区においては、前章(3.7.4)に述べたとおり、多数の水牛および畜牛が農民によって飼育されており、大部分の農作業は畜力に依存している。本農業計画は、ヤラ期における水田の活用計画が主体であり、しかも、その導入作物の耕作時期が異なっている。このため、本農業計画にもとづく作物栽培には、現有の畜力の活用で十分対処できると考える。

4.4.8 農家所得

本農業計画にもとづく、工事完成後の標準年次におけるミニベ地区の標準農家(水田0.8ha)の粗収益は、表4.4.5のとおりと予測される。なお、各作物別の農家所得等についてはAnnex 6に示すとおりである。

4.4.9 農業金融

種子、投入資機材の使用増大に伴い、本プロジェクトによる農民の資金需要は増大するものと予想される。

現行の農業金融組織からの貸出し金利は、将来においてもこれに大きな変化はないとされている。農民の資金需要の増大にしたがって金融サービス機関は従来の土地担保による資金貸出しだけでは、その資金需要に十分応えられないことも予想される。農民への土地の所有権分配がさらにすすめられることとともに、担保制度も見直される必要があろう。

4.4.10 農業生産のための組織

修復された灌漑施設による用水の合理化と農産物増産体制にあっても現行の4段階の委員会を中心とした農民組織がさらに密接な連絡をとりながら農業活動を行ってゆく必要がある。新しい作物を導入する地区ではそれらの作物の投入資機材（種子、肥料、農薬等）も増えるので、現在、水管理上の組織が農業生産流通上の問題もカバーしてひくことが要求される。

4.4.11 農業普及および農民訓練

(1) 基本構想

ミニベ地区においては、前記したとおり、2名の農業技師、3名の専門技術員、3名の農業指導員および21名の農業普及員により、農業普及および農民訓練が実施されている。本農業計画では、灌漑・排水復旧計画の達成とともに、灌漑地における稲作栽培法の改善およびチリー、豆科作物の年次計画的導入を主要内容としている。これを達成するためには十分な技術指導と農民訓練を必要とする。そのための手段として、下記の事項を提案する。

- a) ミニベ地区における普及関係者の合同研修の実施
- b) 稲作、畑作、土壌肥料、作物保護を担当する専門技術員の両AOOfficeへの配置
- c) 稲作、チリー、豆科作物の展示圃場の増設
- d) 稲作、チリー、豆科作物の栽培技術指導書の農家への配布
- e) 優良生産農家の表彰
- f) 普及関係者の近隣地区関係者との意見交換

(2) INMAS事務所

農民に対する訓練、教育と農業支援サービスは、今回新たに設けられる訓練センター、INMAS事務所で行なわれることとなる。関係担当官、農村指導員、配水操作員、農民代表等の参加のもとで実施される。INMAS事務所は訓練と討議の場を提供することにより、従来ともすれば不足勝ちであった関連機関の担当官相互及び農民との対話の機会を与え得ることとなる。訓練、教育の内容は水管理のみならず農業生産関連に及ぶものである。

プロジェクト、マネジャー（IMD所属）がINMAS事務所も管轄し、関連機関より選出された45名の担当官によりINMAS事務所での農民の教育訓練が実施されることになる。主要構成員は灌漑技術指導員、栽培管理普及員と郡の担当者である。

INMAS事務所は、事務所、会議室及び別棟の倉庫から成っている。会議室は教育訓

Table 4.4.5 ESTIMATED GROSS INCOME FOR STANDARD FARMERS IN MINIPE

(Irrigated Area: 2ac=0.8ha)

Item	State I, II				Stage III, IV			
	Area (ha)	Yield (kg)	Unit Cost (Rp)	Gross Income (Rp)	Area (ha)	Yield (kg)	Unit Cost (Rp)	Gross Income (Rp)
Status								
Maha Paddy	0.80	2,680	2.99	8,013	0.80	2,656	2.99	7,941
Yala Paddy	0.68	2,217	2.99	6,629	0.41	738	2.99	2,207
Chilli	0.01	9	37.0	333	0.00	0	37.0	0
Pulse	0.02	18	13.5	243	0.01	8	13.5	108
Sub Total	0.71	2,244		7,205	0.42	746		2,315
Total (A)	1.51	2,244		15,218	1.22	3,402		10,256
Target								
Maha Paddy	0.80	4,000	2.99	11,960	0.80	4,000	2.99	11,960
Yala Paddy	0.56	2,520	2.99	7,535	0.56	2,520	2.99	7,535
Chilli	0.12	192	37.0	7,104	0.12	192	37.0	7,104
Pulse	0.12	204	13.5	2,754	0.12	204	13.5	2,754
Sub Total	0.80	2,916		17,393	0.80	2,916		17,393
Total (B)	1.60	6,916		29,353	1.60	6,916		29,353
(B)/(A)				1.9times				2.9times

練と事業推進委員の集會に用いられる予定であり、倉庫は農民に配布する肥料、種子、薬品といった投入資材の一時保管を目的とし、又、水管理計器類もこの倉庫に保管されることとなる。

INMAS事務所の構成員は表4.4.6に示す関係機関候補者から選出されることとなる。INMAS事務所一般計画は図4.4.2に示す通りである。

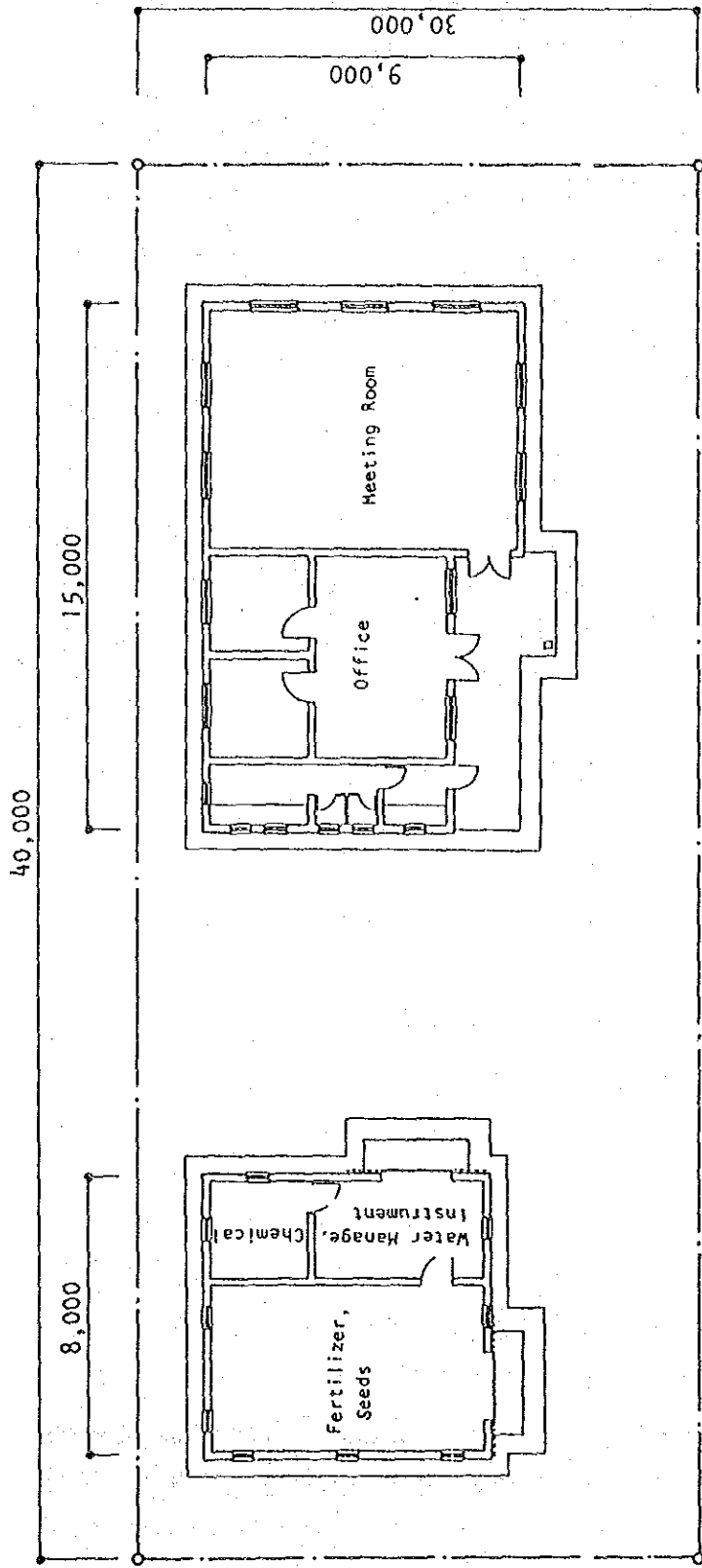
4.4.12 畜産

(i) MRID事業

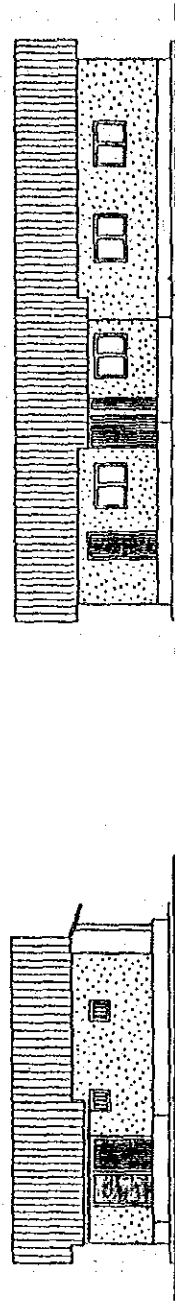
本地区における畜産開発はまず農耕用畜力確保に焦点を置き、次いで酪農開発については乳製品に対する広域住民の需要、市場の発展等に歩調を合わせて進めるべきであり、短期的な地区単独の開発計画は避けるべきであると考えられる。

スリランカ国における畜産開発事業は、1978年9月以降全て農村工業開発者(MRID)所管のもとで実施されて来っており、国際金融機関、二国間援助プロジェクトとしても多く計画実施されている。

牛及び水牛に関するプロジェクトとして、主として酪農開発事業と畜力改良事業が次の地区で実施されている。



PLAN S = 1:200 OFFICE



FRONT ELEVATION S = 1:200

Fig. 4.4.2 GENERAL PLAN OF INMAS STATION

Table 4.4.6 NOMINESS TO INMAS STATION

Description	Number of Staffs				
	Total	Stage I	Stage II	Stage III	Stage IV
Irrigable area in ha	6,107	1,910	1,789	1,738	670
Farmer Leader	7 (6)	2	2	2 (1)	1
Technical Assistant	7 (6)	2	2	2 (1)	1
Water Distributor	24	8	8	6	2
Work Supervisor	10	4	2	3	1
Agricultural Instructor	3	1	1		1
Agriculture Extension Worker (KVS)	16	5	5	3	3
Divisional Officer	3	1	1		1
Cultivation Officer	23	6	8	7	2
Colonization Officer	27				
Farmer Representative	(77)	(21)	(24)	(26)	(6)
Co-operative	4				

Figures in parenthesis show present number of staffs

(a) 酪農改良事業

ジャフナ、ケーガレ、ガンバハ、コロombo、クルタラ、ガーレの各県で事業内容としては種畜の輸入、人工受精による品種改良及び飼育の改善等となっている。

(b) 畜力改良事業

品種改良及び増産を目的とし、クルネガラ県のニカウエラティヤ牧場を中心に実施されている。

(c) 酪農開発事業

スリランカ全土において酪農開発が進められている。

単に酪農のみに限定されず、マハベリ開発計画事業の一端として畜産開発が実施されている。マハベリ開発庁(MASL)により1981年機械化農業のコスト高を回避するため、安定した農耕用畜力確保を目的として開始されたが、1984年に到りこれに酪農開発が加えられることになった。マハベリ開発システムH地区のニイラヴィラ牧

場を中心として事業が開始され、現在同一の目的をもってシステムC地区においても実施されている。

本事業の初年度において牛乳増産による農家収入が150,000ルピーであると報告されている。

(2) 畜産開発

地区内に畜牛および水牛の頭数は多く飼育され農耕と牛肉および牛乳生産に用いられているが、畜産開発の阻害要因としては以下のものが考えられる。

- i 畜牛と水牛の恒久的牧草地の欠如
- ii 運搬施設が不備である
- iii 獣医の不足
- iv 酪農製品市場の不足
- v 出血性敗血症(HS)と口蹄疫(FMD)等の重大伝染病の発生

畜産計画はこれらの阻害要因除去し段階的發展を図り農民に対するサービスを改善する必要がある。地区内での畜産開発計画の骨子は次に示すものである。

- i 牧草地の確保
- ii 畜牛と水牛の品種改良
- iii 地区に蔓延する伝染病検疫対策
- iv 獣医サービスの強化
- v 地区における乳製品市場の改善

これらの対策に要する費用は事業推進費としてプロジェクトに計上する。

(3) 牧草地開発計画(Work II)

本計画における畜産開発計画はMRIDの全国的なプログラムを推進の一助として、牧草地開発の基盤造りを行なうこととし、将来各種事業実施のための牧場建設及びパイロット事業を実施し得る基盤とする。

牧草地造成計画地は、ステージⅢのマハベリ川沿いの沖積台地の未耕地とする。

(a) 地区

ミンベ地区ステージⅢ、ヒーンエラ及びヘティボラ川下流、マハベリ川沿いの台地、未耕地約200haの内、約100haを対象として牧草地造成を行なう。

(b) 計画

ヘティボラ川下流、マハベリ川合流点より上流約400mの地点に取水堰(可動

堰)を設置し、ヤラ期における灌漑を可能ならしめる。本計画においては重力式により灌漑し得る地区のみとするが、将来は可動堰の増設、揚水灌漑により未耕地全域に拡大が可能となろう。又、将来計画としての種畜牧場、畜産開発パイロット計画実施適地になるものと期待される。

(e) 施設諸元

i) 牧草地

開発面積 100 ha

ii) ゴム引布製起伏堰

堰高×堰幅 3.00m×8.00m

操作方式 空気膨脹式

設置数 1ヶ所

iii) 貯水槽

貯水容量 20 m³

設置数 20ヶ所

4.5 道路システム

4.5.1 基本方針

現況の道路網は幹線用水路沿いの主要道とこれより分岐する支線用水路及び小河川水路沿いの道路で構成されており水路網とほぼ同じ形態となっている。この道路網は支線用水路中、下流端を連結する道路が著しく不足しており、村落相互の連絡が極めて悪い。その上不法耕作、維持管理の劣悪な状況が支線用水路沿いの道路機能を極度に低下させており、車輛通行不能となっている区間が多い。従って、これら既存の道路を修復することを基本とし、次いで支線用水路下流端、マヘベリ川沿いの沖積台地に新たな幹線道路を設置し、既存道と結び、地区内道路網の機能の上昇を図るものとする。この道路網の整備により水路網の維持管理を効果的に実施し得るとともに、農業生産資機材、生産物の搬出入を容易とし、経済活動の活性化を図る方針とする。

新規幹線道路はステージⅠのヴェラガヤを始点としてステージⅣの末端までを結ぶものとする。既存農地を避けてマヘベリ川沿いの台地を通るルートを採用し、既設道路への連結道路も新設する。新規幹線道路には、雨期期間中も通行が可能な規模の橋梁を計画する。この新規道路はWork Ⅱに属する。

4.5.2 道路改修計画

道路は、主要幹線道路、村落道路と水路の維持管理用道路に分けられる。ステージⅡから下流側は幹線用水路の堤防天端を主要幹線道路として利用しているが、ステージⅢにおいては舗装の管理状態が悪く、ステージⅢの末端からステージⅣにおいては一部区間を除いて未舗装である。ステージⅢのマーラカとステージⅣのマダカンダを結ぶ幹線道路が、現在 IRD プロジェクトとして道路局により建設中である。

村落道路は、ランドコミッショナーにより管理されており、そのほとんどは未舗装である。舗装率は 10% 以下と低いが、当面新規舗装工事の計画はない。水路の維持管理道路は、灌漑局の管理下にあるが、不法耕作及び不十分な管理のため通行不能になっている区間が多い。図 3.10.1 に示す道路網は通行可能な区間を示す。

道路を、重要度及びその利用状態から判断して、Ⅰ種、Ⅱ種及びⅢ種に分類し改修を行う。支線用水路及び小用水路の維持管理道路は、水路改修工事に伴いⅡ種もしくはⅢ種道路として改修する。計画道路標準断面図を図 4.5.1 に示す。村落道路は、Work (I) として改修され、その位置も図 4.5.2 に示す。

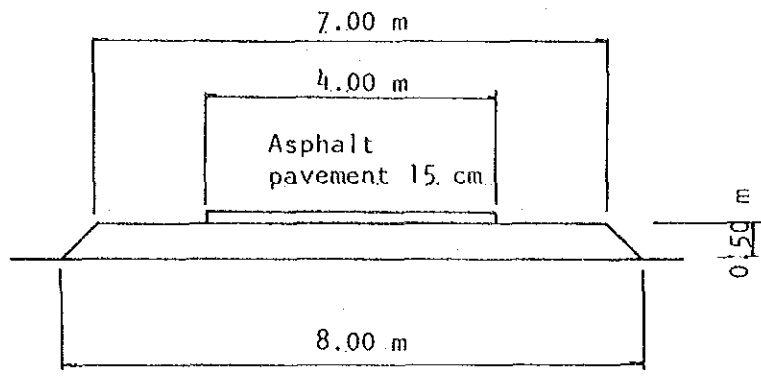
4.5.3 道路網の改良

現存の道路網には、小河川及び排水路を横断する橋梁が少く、村落相互の交流が阻害されている。

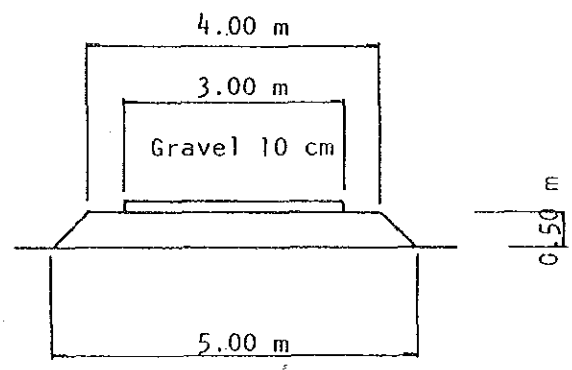
ステージⅡ、ⅢとⅣにおいては、幹線用水路堤体天端が幹線道路となっているため、マハベリ川沿いの村落から幹線道路までの距離が 2～3 km、ステージⅢ及びⅣでは 4～5 km にもなる。従って、マハベリ川沿いの沖積台地にⅠ種道路を新設することにより周辺地区で最大の市場マヒヤンガナに結ぶ流通経路を改善する。新設Ⅰ種道路は、既存の村落道及び水路の維持管理道路と新設のⅡ種道路により連結される。道路網の改良は Work (II) として実施され、その道路網の詳細は Annex 5 に示されている。計画道路網を図 4.5.3 に示す。

4.5.4 将来計画

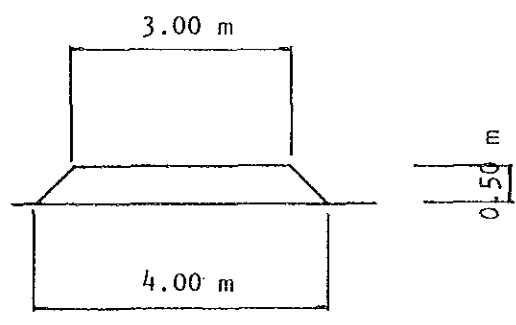
道路網の整備により地区内経済活動は活発化するものと期待されるが、キャンディーマヒヤンガナ道路に近いステージⅠ、Ⅱと異なり有力な外部経済圏と連絡路を持たないステージⅢ、Ⅳは依然として袋小路地域として他経適圏の発展に取り残されることが懸念される。1980 年に入り、ステージⅢ、Ⅳの対岸でマハベリ川開発事業システム C 地区工事が開始され、開拓と町づくりが進行中である。システム C 地区の入植計画による



(a) Road I



(b) Road II



(c) Road III

Fig.4.5.1 TYPICAL CROSS SECTION OF ROAD

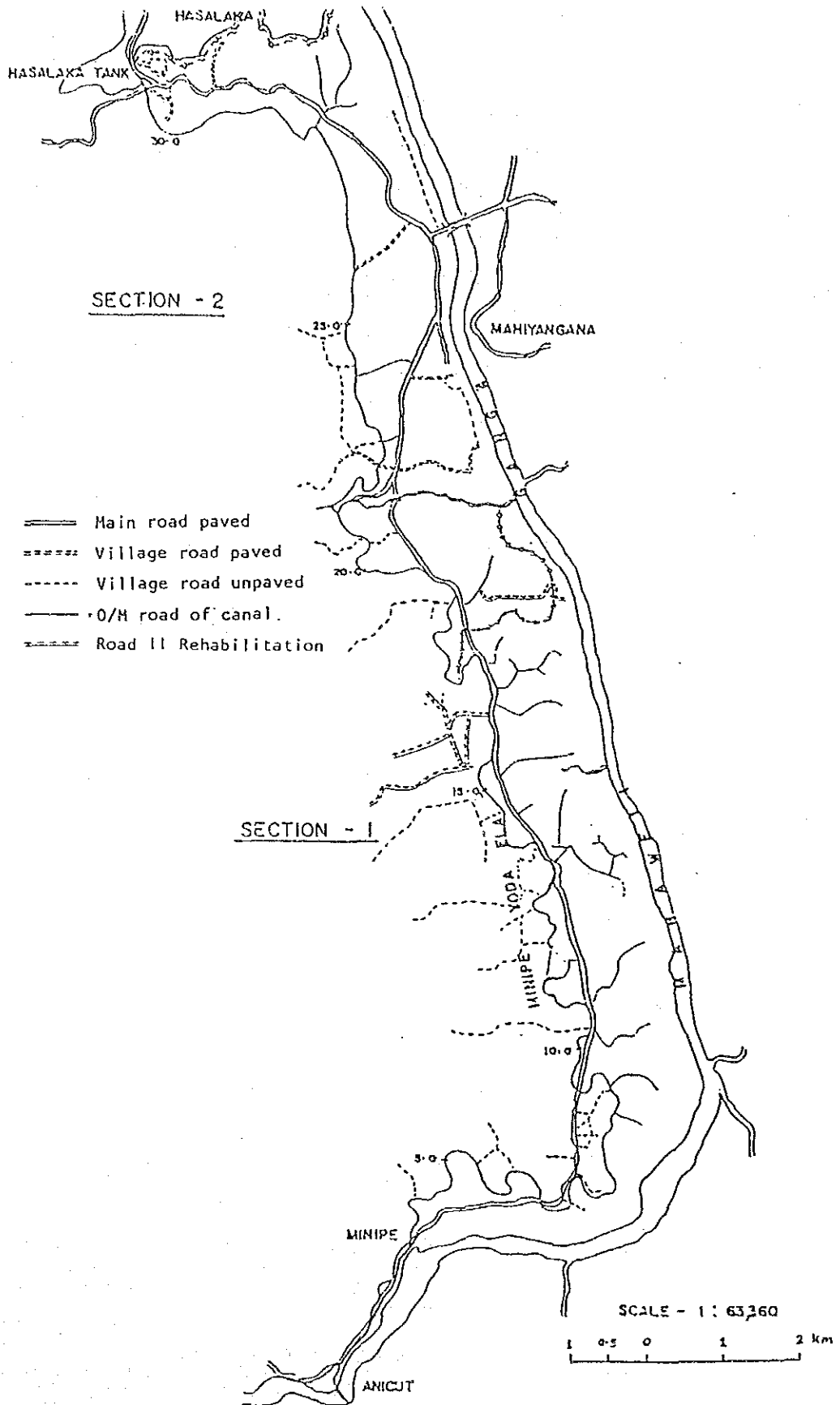


Fig. 4.5.2a ROAD NETWORK IN MINIPE STAGE I

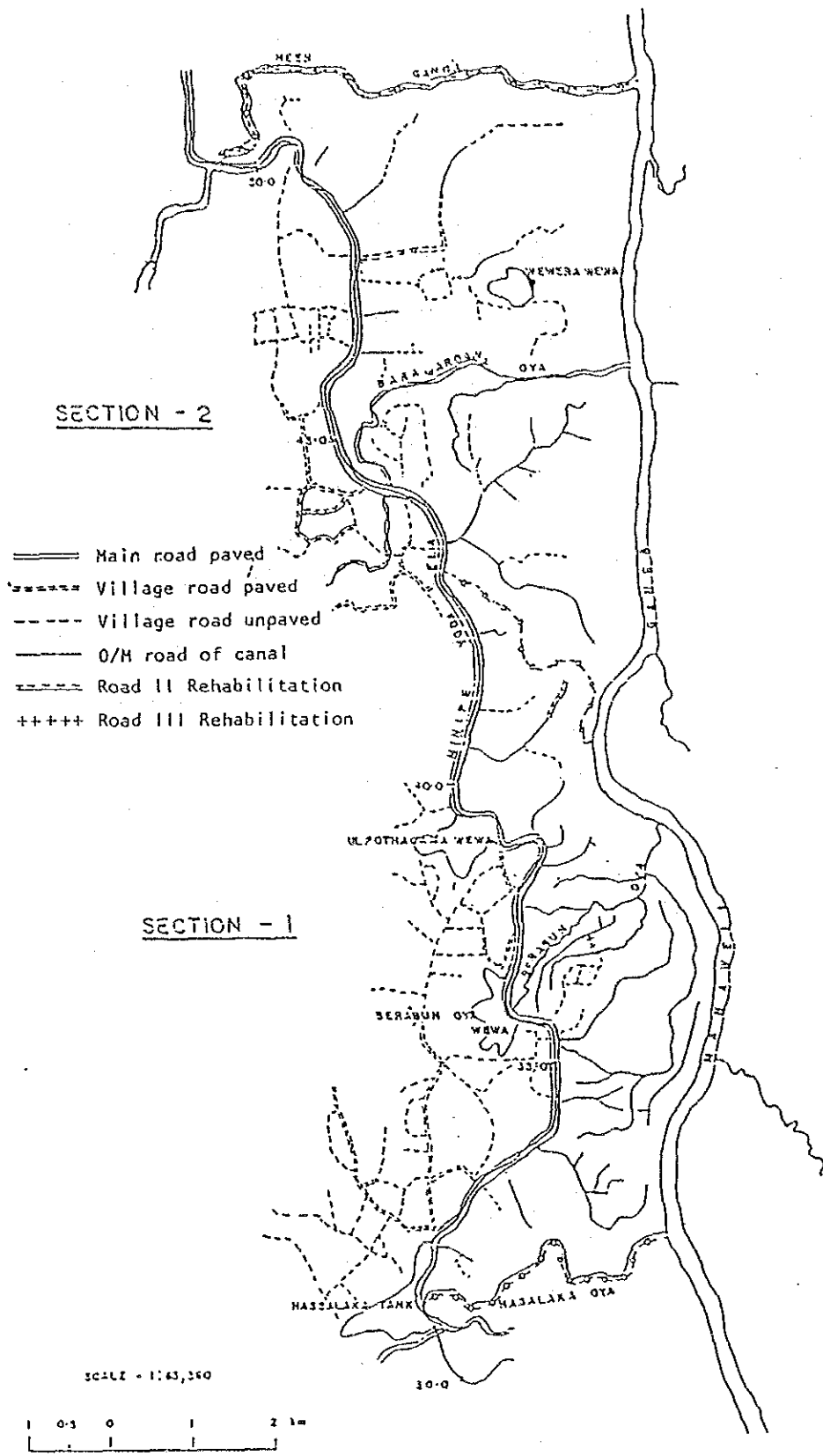


Fig. 4.5.2b ROAD NETWORK IN MINIPE STAGE II

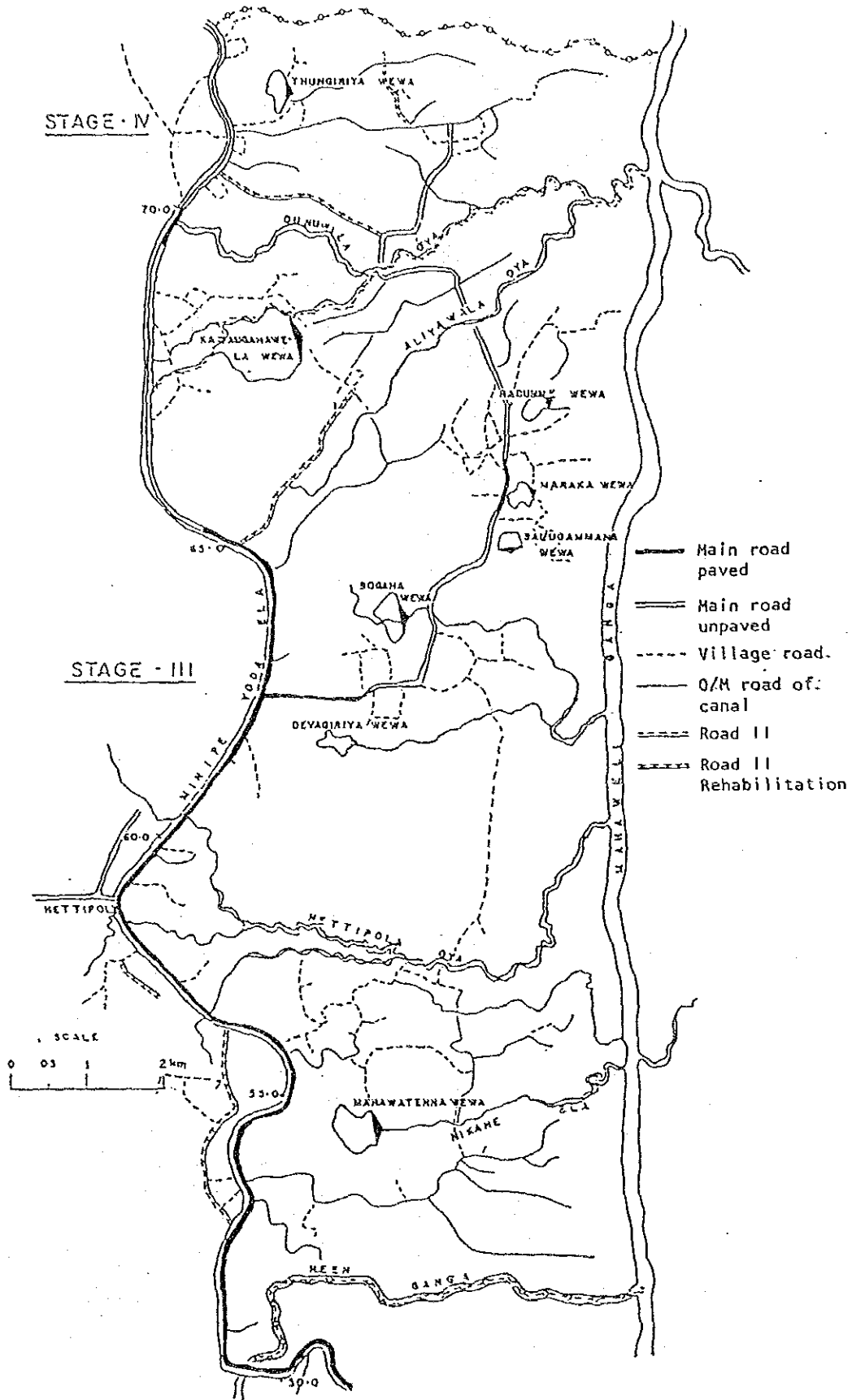


Fig. 4.5.2c ROAD NETWORK IN MINIPE STAGE III & IV

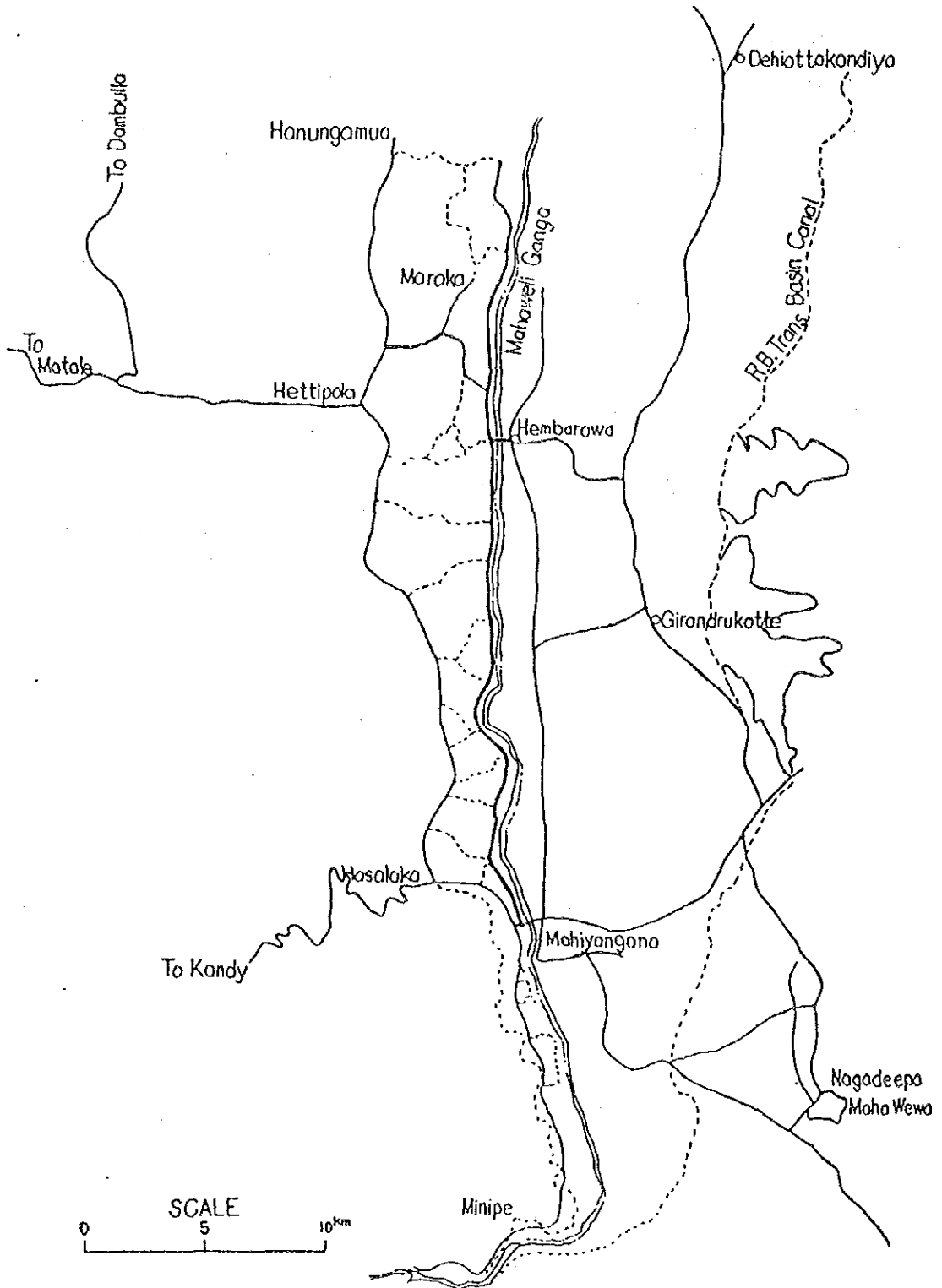


Fig.4.5.3 ROAD NETWORK

1990年の人口予測を図4.5.4に示す。 今後はミニベ地区、特にステージⅢ、ⅣはシステムCと同一広域経済圏での発展を考慮せずに経済の活性化はなし得ない状況となつて来ていると判断される。 経済圏への一体化のためにはヘンバラワ地点でマハベリ川横断橋梁を架けることが前提となろう。 ちなみにステージⅢ、Ⅳでの集落の中心地としての役割を果たしているマラカ村より人口61,000の中心地ギランデルコッテ、及び人口103,000の中心地デヒアテカンディヤに至る道程を以下に比較すると、

	現況	道路網整備後	架橋後
マラカー - ギランデルコッテ	63.1 km	50.1 km	21.6 km
マラカー - デヒアテカンディヤ	86.2	73.2	35.6

従って、マハベリ川横断架橋により、ステージⅢ、ⅣはシステムCの広域経済圏に容易に組込まれ、農産物流通新市場への地区農産物の搬出及び投入資機材の搬入等の流通改善、又、デヒアテカンディヤを中心とするシュガケーン生産地等における季節労働力の需要発生により地区経済の活性化が図られると期待される。 マハベリ川横断架橋はWork(Ⅲ)事業に分類される。

4.6 生活用水計画

4.6.1 基本方針

生活用水は基本的に井戸水が利用されているが、幹線水路の通水休止期間中に濁れる井戸も多く、ほとんどの井戸においてWHOの微生物基準を満足出来ない状態である。素掘り井戸への表面水の直接流入及び浸透を防止するための改修を行うと共に、乾期の取水を可能にするための掘り下げを計画する。井戸水の微生物基準を満足させるために、地区内金井戸において消毒を行う。生活用水計画はWork(Ⅲ)事業として実施される。

4.6.2 水質改善

幹線水路の水質はその流下に伴って低下するが、ほとんど飲料水としては利用されていない。飲料水として使用されている井戸水は全観測井戸でWHOの化学物理特性の最大許容値を満足しているが、大腸菌等に汚染され微生物基準は満足していない。大腸菌等の混入を完全に防止することは現状では不可能に近いため、消毒を行う計画とする。消毒作業は、村民にも管理出来る簡単な方式でなければならない。従って、次亜塩素酸カルシウムの錠剤を使用するのが便利であるが、粉末よりも高価であり供給が安定しない時もある。本地区において粉末を利用する計画とするが、粉末による消毒には図4.6.1に示す二方式があるが、60人までの利用者に対しては単一つぼ方式が、20人までの利用者に対しては二重つぼ方式が

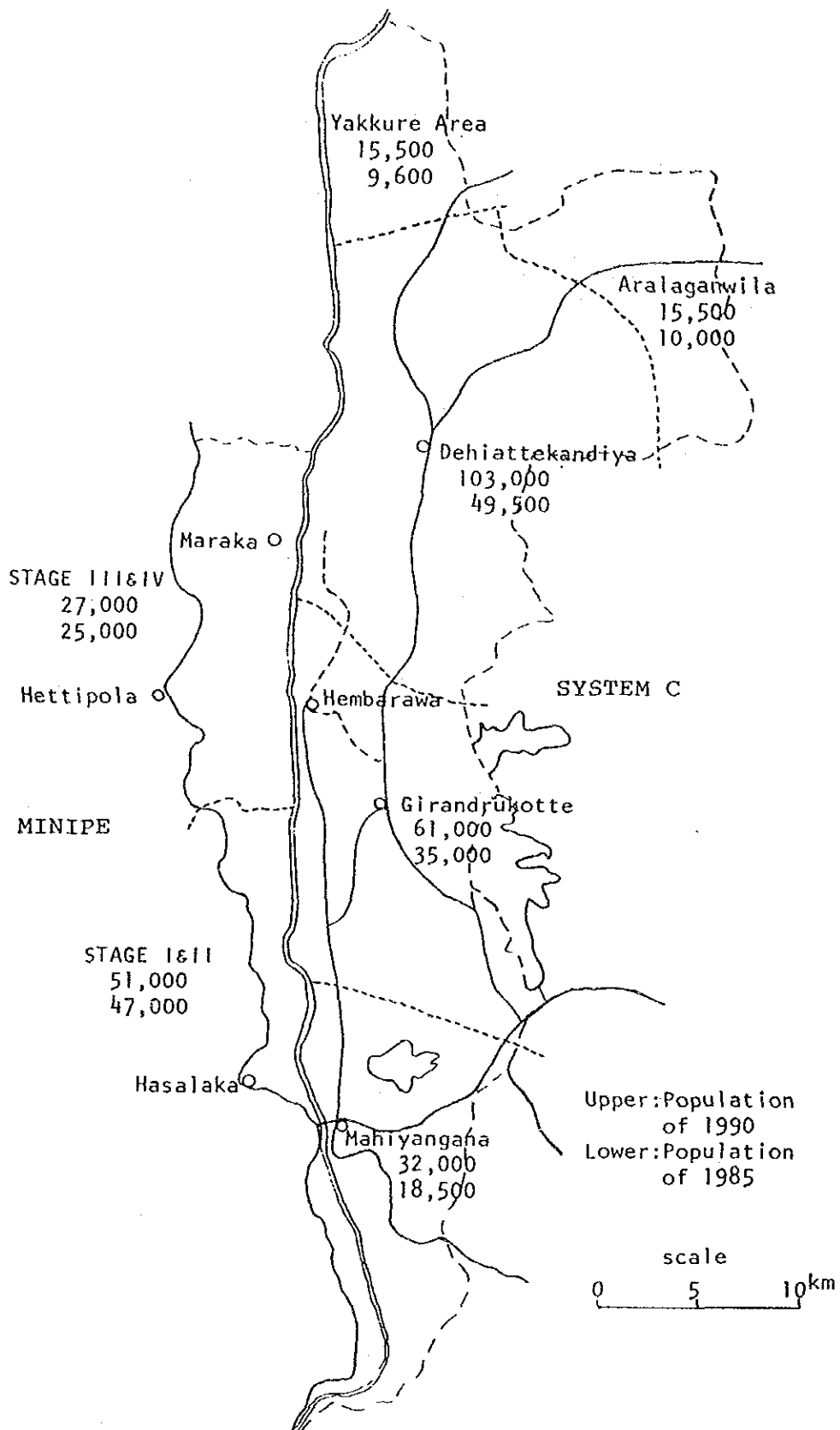


Fig.4.5.4 SETTLEMENT SCHEDULE - MAHAWELI GANGA DEVELOPMENT
SYSTEM C

適している。従って、単一つぼ方式を採用し、50%の砂と薬品の混合物を2週間毎に取り換える。

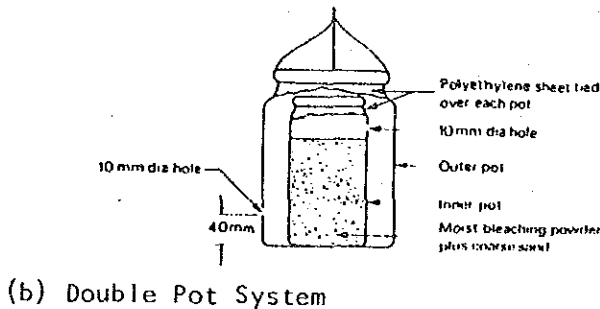
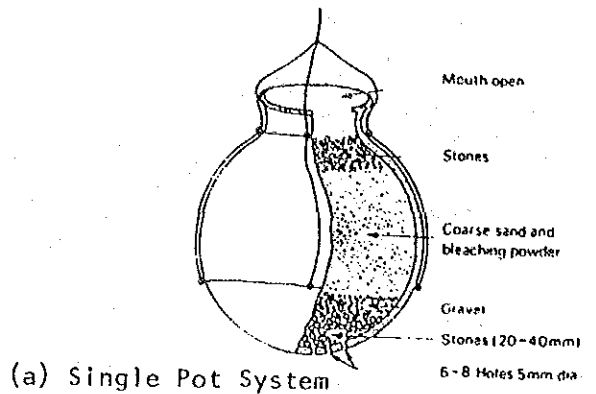
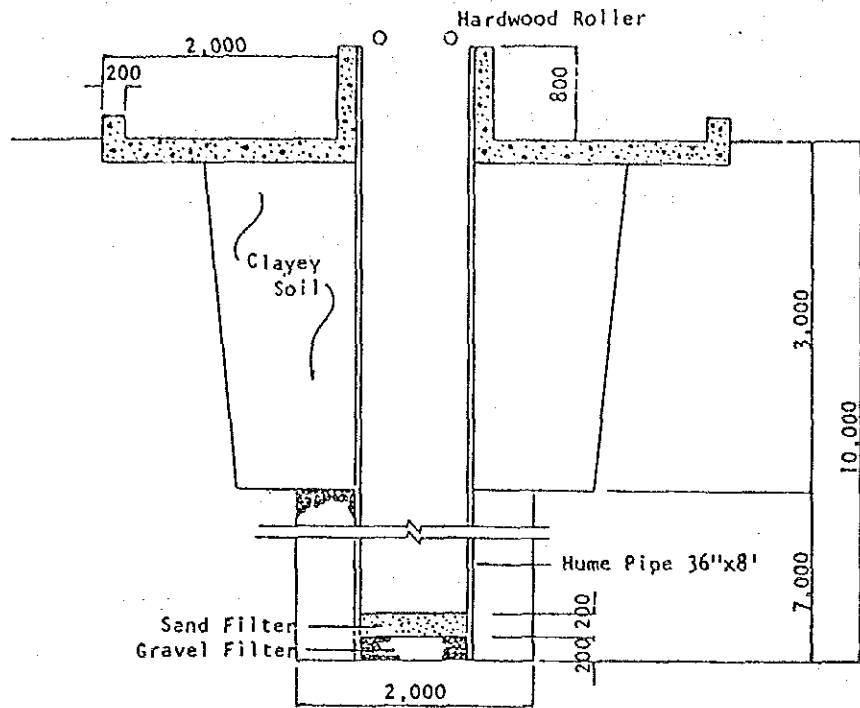


Fig.4.6.1
POT CHLORINATORS FOR
DISINFECTING WELLS

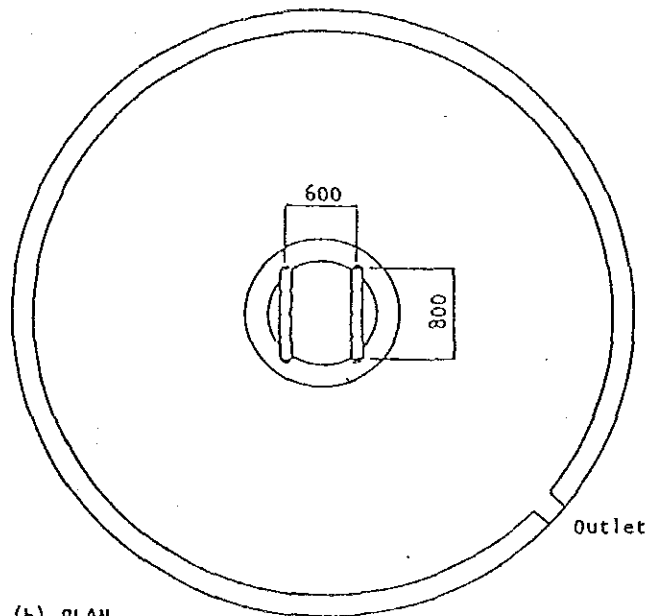
4.6.3 井戸の改修

井戸は、素掘り井戸が69%と最も多く、コンクリート及びレンガ造りがそれぞれ25%及び6%である。乾期及び幹線水路通水休止期間中の地下水低下に対応するため現存素掘り井戸を掘り下げ、壁面浸蝕を防止するためにコンクリートパイプを挿入し、滞水層区間は砂利で埋戻し、上部は粘性土で埋戻し地表水の浸入を防止する。井戸周囲には壁、エプロン及び排水溝を設ける。改修標準断面を図4.6.2に示す。

井戸の改修は、ステージⅢ、Ⅳの素掘り井戸の全てを改修し、人口割合に応じステージⅠおよびⅡでも改修する。更にステージⅢ、ⅣのレベルをステージⅡ程度に引上げるため、110本の井戸を新設する。現存井戸数とその改修計画を表4.6.1に示す。



(a) SECTION



(b) PLAN

Fig.4.6.2 PROTOTYPE WELL

Table 4.6.1 REHABILITATION PLAN

Number	Stage			Total
	I	II	III & IV	
Existing Wells	1,240	1,100	514	2,854
Pit Wells	855	759	355	1,969
Wells Made of Concrete or of Bricks	385	341	159	885
Wells to be Rehabilitated	266	352	355	973
New Wells	-	-	110	110
Tube Wells			50	50

4.6.4 深井戸

乾期の末期と幹線水路の閉鎖期間中は地下水低下のためにステージⅢとⅣの既設井戸枯渇し易いため、ステージⅢとⅣにそれぞれ30と20本の新設の深井戸を設ける。その位置図は4.6.3に示されている。深井戸はボーリング機械によって穿孔され深井戸用ハンドポンプが設置される。ポンプのロッドとライザーパイプは維持が十分でないときび易いものである(図4.6.4)。ほとんどのハンドポンプは皮製ワッシャーを使用しているため定期的取換えが必要である。

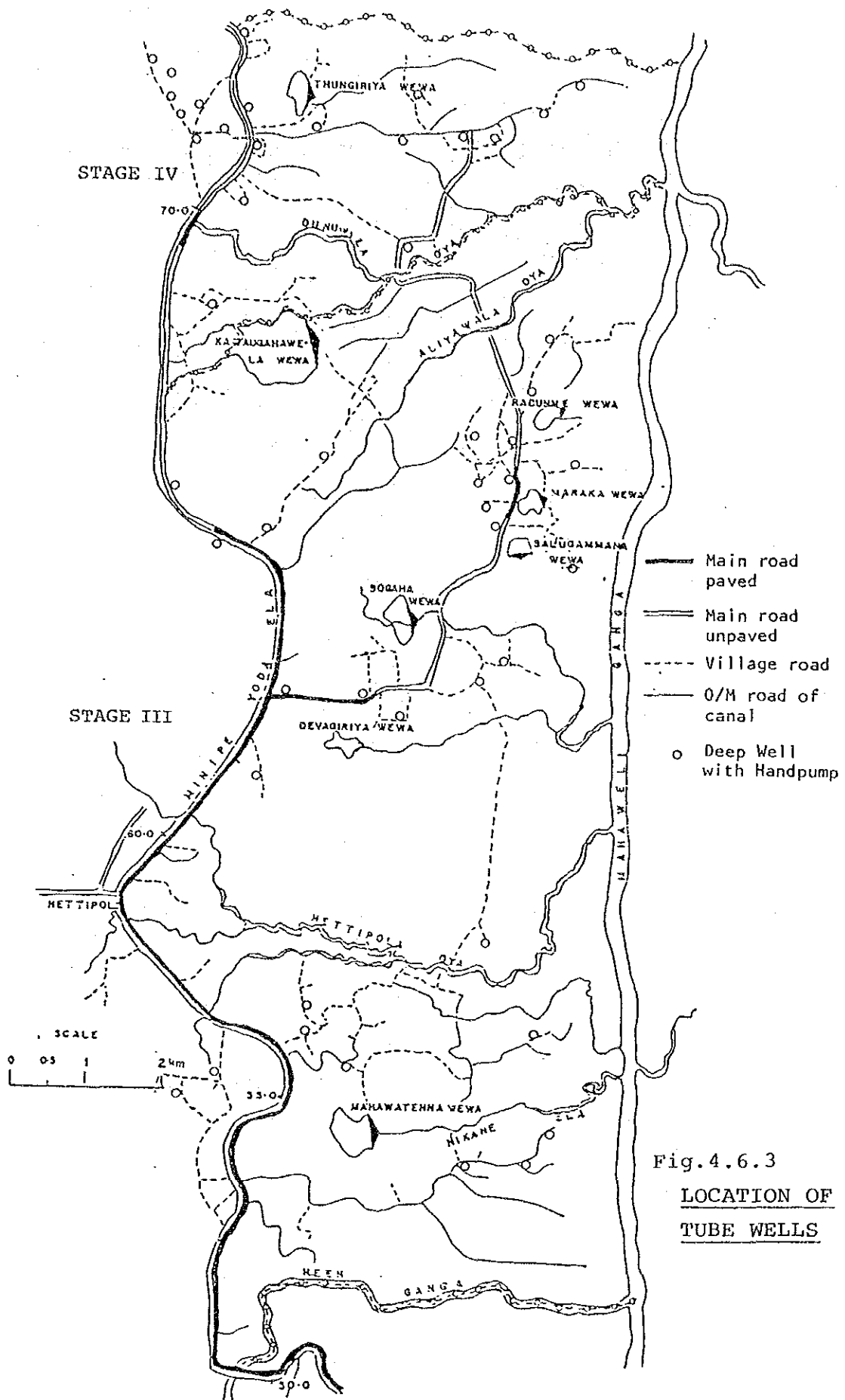


Fig.4.6.3
LOCATION OF
TUBE WELLS

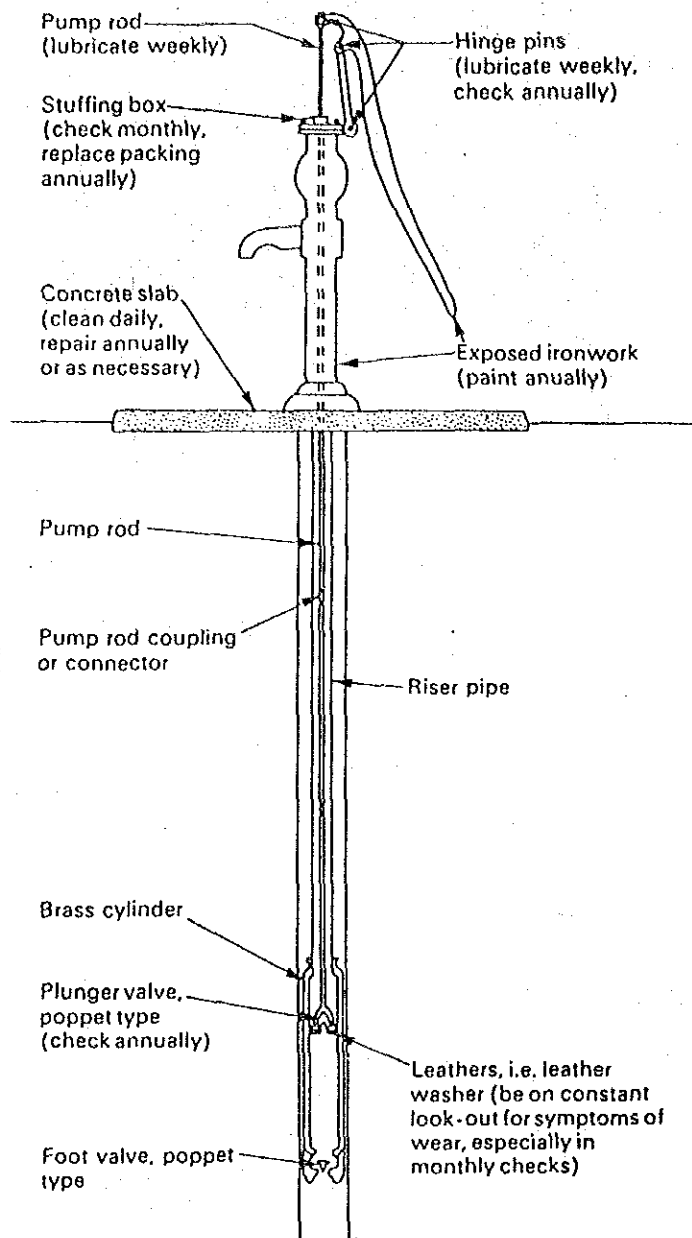


Fig.4.6.4 MAINTENANCE POINTS ON A SIMPLE HAND PUMP

4.7 維持管理

4.7.1 基本方針

ミニペ地区の維持管理の対象施設は水路網施設と道路とに分けられる。4.3.1項で述べたようにINMASプログラム実施関連の政府機関は、幹線水路と支線水路の維持管理に責任を持ち、小用水路に関しては農民を指導し農民自身による維持管理を推進することとする。

道路局は、幹線道路と幹線水路の維持管理道路の舗装区間を現在と同じく、その維持管理を継続する。

従来、村落道の維持管理はランドコミショナーの担当となっていたが、これに対する予算の裏付がないため放置されることが多かったが、今後はINMAS事業の関係機関及び農民組織にたり管理されることが望まれる。

4.7.2 機関と組織

灌漑システムの維持管理は、灌漑管理部の調整による全体計画のもとで灌漑局が担当することになる。灌漑技術指導員、作業監督者と配水操作員といった従来通りの灌漑局職員により引続き維持管理が実施される。

地区内の農民はINMASプログラム実施の進捗に従って漸次組織化が進み、小用水路に関しては以下の作業を担当することが期待されている。

- (a) 維持と清掃
- (b) 水配分と管理

4.7.3 維持管理費

現況の限定された予算内での維持管理に要する支出は、小用水路保持のための農民の労働提供及び灌漑局経費を考慮に入れてもヘクタール当り300ルピー程度である。これらは表3.8.2に示す。

一方、灌漑局での実態調査に基づく、必要な維持管理に対しては“16地区における標準的重力式灌漑施設での維持管理”との標題でその分析が行なわれており、これによると1982年で年間ヘクタール当り500ルピーとなっている。これを1985年換算では約600ルピーとなり、本計画においても適切な維持管理に要する費用として年間ヘクタール当り600ルピーを採用する。

5 実施計画

5.1 基本方針

地区内の作付体系を考慮して、以下に示すような仮定に基づき事業実施計画を立案する。

- (1) 土木工事は5年間で実施することとするが、プログラム実施には工事完成後更に3年を要するものとする。
- (2) 工事実施に際しては原則的には乾期であるヤラ期に主要工事を行なうこととし、マハ期には全域での耕作が行なえるような工事工程とする。
- (3) ヒーン川取水施設の改修復工事とステージⅢとⅣでの水路工事を先行させる。この完成により上流地区のステージⅠ及びⅡの工事期間中にはヒーン川からの取水を可能ならしめる。
- (4) 工事での労働力は、工事に伴う耕作停止地区農民によるものとし、収入の低下をこれにより補填するものとする。
- (5) 工事がヤラ期に集中するため、短期間で工事費を消化する必要がある、このため必要に応じて工事の機械化を図る。
- (6) 工事に要する施工機械および材料は、スリランカで入手可能なものを使用する。
- (7) 主要工事は施工業者による施工を原則とするが、小規模工事は必要に応じて直管工事として施工されることとする。

5.2 事業実施機関

1985年から開始された「大規模灌漑総合管理計画」の実施母体である土地開発省の灌漑管理部と同省の所轄下にある灌漑局が、合同して本事業を実施するのが適切であると思われる。

5.3 復旧事業計画

5.3.1 施工方法

(1) 水路

水路の復旧は、水路の送水を中断して施工せざるを得ないため、マハ期での通水を確保するためにヤラ期に工事を効果的に実施する必要がある。従って、建設資材はマハ期に調達され所定の場所に集めておき、送水停止後直ちに工事を開始するものとする。

法面保護工の空石張は、堤体からの浸透損失を最小にするため、不透水性の基層上のレキ層の上に設ける。

水路底は平滑化させる。

(2) ヒーン川取水施設

既存導水路の堤体道路を工事用道路として使用するが、計画取水堰付近においては仮設工事用スペースが不足するため更に山側を開削して工事用道路を設ける。

旧堰を仮締切堤として利用して半川締切にて河川工事を実施する。

取水堰工事を2年以内に完了させるためには、作業2交代制の採用が必要となろう。

(3) 道路

マハ期の耕作を避けてツヤラ期にO/M道路と村落道路の工事を行なう。

5.3.2 建設資材と建設機械

殆んど全ての建設資材は、スリランカ国内で入手可能なものを基準として計画しているが、工事に必要な爆薬の確保には万全の注意を払う必要がある。

コンクリート骨材と法面保護の捨石材は計画地区内で調達可能である。

主要建設機械の工種別組合せは表5.3.1に示す通りである。施工計画から必要とされるユニット数を以下に示す。

工 種	ユ ニ ッ ト
幹線水路	2
支線用水路と小用水路	3
ヒーン川取水工	1
道 路	2

5.3.3 測量と実施設計

本事業の工事開始に先行して、以下の作業が必要である。

(1) 地形測量

- 本調査の予備設計に基づく水路と道路の地形測量
- 工事事務所とINMAS事務所の建設予定地の地形測量

(2) 実施設計と入札書類の作成

- 実施設計、数量計算および工事費積算
- 入札書類作成

Table 5.3.1 LIST OF MACHINERY : MINIPE SCHEME

Machinery for one Unit			
<u>Main Canal</u>	<u>D- & F-Canal</u>	<u>Heen Ganga Diversion</u>	<u>Road System</u>
Dozer, Crawler 100 HP	Dozer, Crawler 100 HP	Dozer, Crawler 320 HP	Dozer, Crawler 100 HP
Loader, Crawler 1.4 cu.m	Backhoe, Crawler 0.8 cu.m	Dozer, Crawler 190 HP	Motor Grader
Backhoe, Crawler 0.8 cu.m	Dump Truck 11 ton 2 Nos.	Backhoe, Crawler 1.0 cu.m	Dump Truck 11 ton 2 Nos.
Dump Truck 11 ton 3 Nos.	Concrete Mixer	Loader, Crawler 1.4 cu.m	Roller, Vibratory
Concrete Mixer	Water Pump 2"	Dump Truck 11 ton 4 Nos.	Water Bowser
Water Pump 2"	Air Compressor	Air Compressor	Farm Tractor 45 HP & 2.8 cyd Tractor 2 Nos.
Air Compressor	Roller, Vibratory	Concrete Mixer	
Pneumatic Drill	Farm Tractor 45 HP & 2.8 cyd Tractor	Water Pump 6"	
Roller, Vibratory		Water Pump 2"	
Farm Tractor 45 HP & 2.8 cyd Tractor 5 Nos.		Pneumatic Drill 2 Nos.	
		Generator, Diesel	
		Roller, Vibratory	
		Farm Tractor 45 HP & 2.8 cyd Tractor 2 Nos.	

5.4 工 程

本事業実施基本方針に基づき、以下に示す基準で工程計画を立案する。

(1) 工 期

初年度の実施設計準備工を含め5年間で工事を行なう。

(2) 水路工と送水

水路工事は乾期に集中して行なう事を原則とするが、雨期のマハ耕作中の灌漑用水送水中も継続し得る工事に関してはこれを実施する。

(3) ヒーン川取水施設の改良とステージⅢとⅣの水路改修は工事開始後第3年度中に終了するものとし、第4年度のヤラ期にはヒーン川からの取水を可能とする。

(4) ステージⅠとⅡの水路工事は、第4年度及び第5年度のヤラ期を中心に2年間で完了する。

(5) 排水路の改修は3年間で完了する。

(6) INMAS事務所は初年度に建設し、工事期間中は主として現場事務所として使用する。工事工程表を図5.4.1に、施工機械を表5.3.1に示す。

	1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	6th Year	7th Year	8th Year
Civil Works								
Main Canal		IV	III	II	I			
D- & F-Canals		IV	III	II	I			
Heen Ganga Diversion								
Drainage Canals								
Village Roads								
Project Overhead								
Engineering Service								
Project Support								
Water Management Manual Programme								
High Percolation Paddies Investigation								
Encroachment Regularisation Programme								
Demonstration Farm								
Strengthening of Veterinary Service								
Project Monitoring & Evaluation								
Strengthening INMAS Programme								

----- Preparatory work

Fig. 5.4.1 WORK SCHEDULE OF MINIPE SCHEME

6 事業費

6.1 全体事業費

全体事業費の積算は表 6.1.1 と 6.1.4 に示す通りである。

	<u>Work I</u>	<u>Work II</u>
(Rs. 1,000)	359,900	278,400
Dollar Equivalent (US\$1,000)	13,100	10,134
Yen Equivalent (¥1,000,000)	2,750	2,127

これらの積算は 1985 年 12 月の基準単価を使用して行なった。又、事業期間中に予測される事業費の物価上昇による増大は定められたインフレ率により求め、価格上昇に伴う予備費として計上してある。工事費の主要部分を占めるのは純工事費であり、以下の主要 5 工種に関するものである。

- 1) 幹線水路
- 2) 支線用水路及び小用水路
- 3) ヒーン川取水堰及び導水路
- 4) 排水路
- 5) 村落道路（水路維持管理用道路は上記 1) と 2) に含まれる）。

Work (I) 工事費に属さない他項目は次に示すものである。

予備費（表 6.1.3 参照）

技術費

事業推進費（表 6.1.3 参照）

一般管理費としては事業推進費及び各種のプログラム関連機関の強化費が主項目となっている。

工事予備費は純工事費の 10% とし、事業費変動予備費は、外貨分を年率 5%、内貨分を年率 15% と仮定し算定した。

Table 6.1.1 MINIPE SCHEME PROJECT COST - WORK (I) -

Unit: Rs. '000

	<u>Total Cost</u>	<u>F.C.</u>	<u>L.C.</u>
1. Civil Works			
1) Main Canal	112,400	54,900	57,500
2) D- & F-Canals	36,600	18,500	18,100
3) Heen Ganga Diversion	28,600	14,600	14,000
4) Drainage Canals	2,700	1,400	1,300
5) Roads	2,700	1,400	1,300
Sub-total	183,000	90,800	92,200
2. Project Overhead	14,600	11,700	2,900
3. Engineering Services	20,400	14,300	6,100
4. Base Cost (1 + 2 + 3)	218,000	116,800	101,200
5. Project Support (Administration)	12,800	4,300	8,500
6. Physical Contingency (10 % of Base Cost)	21,200	12,800	8,400
7. Sub-total (4 + 5 + 6)	252,000	133,900	118,100
8. Price Contingency	107,900	24,710	83,190
Total Project Cost	359,900	158,610	201,290
(Dollar Equivalent to US\$1,000)	13,100	5,770	7,330
J.Yen 1,000,000	2,750	1,212	1,538

* Currency Equivalents:

1 US\$ = 27.5 Rs = 210 Yen

1 Rs. = 0.0364 US\$ = 7.64 Yen

Table 6.1.2 MINIPE SCHEM PROJECT OVERHEAD DETAILED COST
- WORK (I) - IRRIGATION DEPT. PROCUREMENT

Unit : Rs '000

	<u>Unit Cost</u>	<u>Quantity</u>	<u>Total Cost</u>	<u>F.C.</u>	<u>L.C.</u>
A. Office & Quaters					
Grade III	200	3	600	180	420
Grade III Repair	6	15	90	30	60
Grade II	150	5	750	230	520
INMAS Stations (Field Offices)	500	4	2,000	600	1,400
Miscellaneous			60	60	0
Sub-total			3,500	1,100	2,400
B. Vehicles					
Jeeps	380	6	2,280	2,280	0
Staff Car	300	1	300	300	0
Spare Parts & Tools			420	420	0
Sub-total			3,000	3,000	0
C. Construction, O & M Machinery					
Pickup Trucks 1.5 ton	440	4	1,760	1,760	0
Farm Tractors & Trailors	300	8	2,400	2,400	0
Lorries 5 ton	450	4	1,800	1,800	0
Sub-total					
D. Office Equipment & Miscellaneous			1,300	800	500
TOTAL			14,600	11,700	2,900

Table 6.1.3

MINIPE SCHEME - WORK (I)
PROJECT SUPPORT DETAILED COST

(unit : Rs. '000)

	<u>Quantity</u>	<u>Unit Cost</u>	<u>Total Cost</u>	<u>F.C.</u>	<u>L.C.</u>
<u>A. Irrigation Department</u>					
Water Management Manual Programme			1,500	700	800
High Percolation Paddies Investigation			800	480	320
Others			200	120	80
Sub-total			2,500	1,300	1,200
<u>B. Land Commissioner's Dept.</u>					
Buildings					
Quarters, Repair	15	50	750	250	500
Encroachment Regularisation Programme			270		270
Others			80	50	30
Sub-total			1,100	300	800
<u>C. Dept. of Agriculture</u>					
Buildings					
Quarters Grade III	1	200	200	60	140
Grade II	3	150	450	130	320
Demonstration Farm			500	150	350
Literature & Extension Materials			350	100	250
Farmer Training, Field days			350	100	250
Others			150	60	90
Sub-total			2,000	600	1,400
<u>D. Dept. of Agrarian Services</u>					
Buildings					
Quarters Grade III	4	200	800	240	560
Vehicles					
Motorcycles	4	30	120	120	
Bicycles	28	2	56		56
Power Sprayer	4	10	40	40	
Others			84		84
Sub-total			1,100	400	700

	<u>Quantity</u>	<u>Unit Cost</u>	<u>Total Cost</u>	<u>F.C.</u>	<u>L.C.</u>
<u>E. Dept. of Animal Production & Health</u>					
Buildings					
Quarters Grade III	2	200	400	120	280
Grade II	2	150	300	100	200
Construction of Wind Mills			200	100	100
Cattle & Buffaloes Upgrading Programme			200	100	100
Strengthening of Veterinary Services			800	260	540
Curd Project			80		80
Others			20	20	
Sub-total			2,000	700	1,300
<u>F. Irrigation Management Div.</u>					
Training Centre	1	500	500	200	300
Office Building	1	500	500	200	300
Quarters Grade III	1	200	200	60	140
Grade II	1	150	150	50	100
Salaries & Other Payment for I.O.'s (5 years)			800		800
Project Monitoring and Evaluation			800	200	600
Strengthening INMAS Programme (5 years)			1,000	200	800
Others			150	90	60
Sub-total			4,100	1,000	3,100
Total :			12,800	4,300	8,500

Table 6.1.4 MINIPE SCHEME PROJECT COST - WORK (II) -

Unit: Rs. '000

	<u>Total Cost</u>	<u>F.C.</u>	<u>L.C.</u>
1. Civil Works			
1) Rural Water Supply	44,630	24,550	20,080
2) Pastureland Development	8,600	5,460	3,140
3) Bridge	40,440	19,270	21,170
4) Road	60,540	31,420	29,120
Sub-total	154,210	80,700	73,510
2. Project Overhead	15,420	12,340	3,080
3. Engineering Services	15,420	10,800	4,620
4. Base Cost (1 + 2 + 3)	185,050	103,840	81,210
5. Project Support (Administration)	12,350	7,460	4,890
6. Physical Contingency (10% of Base Cost)	18,500	11,100	7,400
7. Sub-total (4 + 5 + 6)	215,900	122,400	93,500
8. Price Contingency	62,500	14,320	48,180
Total Project Cost	278,400	136,720	141,680
(Dollar Equivalent to US\$1,000)	10,134	4,977	5,157
J.Yen 1,000,000	2,127	1,045	1,082

* Currency Equivalents:

1 US\$ = 27.5 Rs. = 210 Yen

1 Rs. = 0.0364 US\$ = 7.64 Yen

6.2 事業費内訳

(1) 単価

工事費の基準単価に関してはスリランカ政府灌漑局から1980年1月に発行された「積算基準」とその後1985年1月に至り改訂された単価表に基づき、工事費は1985年12月末現在として算定した。マハベリ川開発省建設局で発行の「1984年度改訂工事費積算基準」をも併せ参考とした。

(2) 外貨分および内貨分

工事費は、前述の「積算基準」から、それぞれ外貨分及び内貨分を求め算定した。

(3) 事業費変動予備費

IMF発行の「国際資金統計 1985年11月」に基づき、外貨分を年率5%、内貨分を1980年から1984年のスリランカの平均インフレ率に基づき年率15%として価格上昇率を定め事業費の変動に伴う予備費を計上してある。

6.3 資金年度計画

事業費の年度別資金計画は先に述べた工事工程計画に従い策定した。表6.3.1 - 6.3.3に示す通りである。

Table 6.3.1 IMPLEMENTATION SCHEDULE MINIPE SCHEME : WORK (I)
 DETAILED COSTS BY YEAR

Unit : Rs. '000

Item	Cost	1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	6th Year	7th Year	8th Year
1. Civil Work									
a) Main Canal	112,400		7,200	18,200	42,900	44,100			
b) D- & F-Canal	36,600		2,200	4,200	17,800	12,400			
c) Heen Ganga Diversion	28,600		18,600	10,000					
d) Drainage Canals	2,700		900	900	900				
e) Roads	2,700		2,700						
Sub-total	183,000		30,700	33,300	61,600	57,400			
2. Project Overhead	14,600	12,300	2,300						
3. Engineering Service	20,400	5,400	5,000	3,000	3,000	3,000	1,000		
4. Base Cost (1+2+3)	218,000	17,700	38,000	36,300	64,600	60,400	1,000		
5. Project Support (Administration)	12,800	1,600	1,700	3,100	1,700	850	1,450	1,550	850
6. Physical Contingency (10 % of Base Cost)	21,200	1,700	3,700	3,500	6,300	5,900	100	0	0
Sub-total	252,000	21,000	43,400	42,900	72,600	67,150	2,550	1,550	850
7. Price Contingency	107,900	1,540	8,880	14,410	34,830	42,930	2,080	1,970	1,260
Total Project Cost	359,900	22,540	52,280	57,310	107,430	110,080	4,630	3,520	2,110

Table 6.3.2 MINIPE SCHEME IMPLEMENTATION SCHEDULE OF PROJECT SUPPORT : WORK (I)

DETAILED COSTS BY YEAR

Unit : Rs. '000

	Cost	1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	6th Year	7th Year	8th Year
Irrigation Department									
Water Management Manual Programme	1,100								
High Percolation Paddies Investigation	900	500	400				500	500	600
Land Commissioner's Department									
Quarters	800	400	400						
Encroachment Regularisation Programme	300	300							
Department of Agriculture									
Quarters	700		400	300	100	100	100	100	100
Demonstration Farm	500				100	100	100	100	
Literature & Extension Materials	400				100	100	100	100	
Farmer Training, Field Days	400						200	200	
Department of Agrarian Service									
Quarters	800				400				
Vehicles	300	300							
Dept. of Animal Production & Health									
Quarters	700			400	300				
Construction of Wind Mills	200		100	100					
Cattle & Buffaloes Upgrading Programme	200		100	100					
Strengthening of Veterinary Service	800	100	100	150	150	150	150		
Curd Project	100					100			
Irrigation Management Division									
Training Centre	550			550					
Office and Quarters	900			900					
Salaries & Other Payment for I.O.'s (5 years)	850				150	200	200	150	150
Project Monitoring & Evaluation	800				300			500	
Strengthening INMAS Programme	1,000		200	200	200	200	200		
TOTAL	12,800	1,600	1,700	3,100	1,700	850	1,450	1,850	850

Table 6.3.3 IMPLEMENTATION SCHEDULE MINIPE SCHEME : WORK (II)

DETAILED COSTS BY YEAR

Unit : Rs. '000

	Cost	1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	6th Year	7th Year	8th Year
1. Civil Work									
a) Rural Water Supply	44,630		12,300	12,330	10,000	10,000			
b) Pastureland Development	8,600		4,000	4,600					
c) Bridge	40,440		20,440	20,000					
d) Road	60,540	8,000	27,540	25,000					
Sub-total	154,210	8,000	64,280	61,930	10,000	10,000			
2. Project Overhead	15,420	12,000	3,420						
3. Engineering Service	15,420	4,420	3,500	3,500	2,000	2,000			
4. Base Cost (1+2+3)	185,050	24,420	71,200	65,430	12,000	12,000			
5. Project Support (Administration)	12,350	1,350	2,000	2,000	3,000	2,000	2,000		
6. Physical Contingency (10 % of Base Cost)	18,500	2,440	7,120	6,540	1,200	1,200			
Sub-total	215,900	28,210	80,320	73,970	16,200	15,200	2,000		
7. Price Contingency	62,500	2,070	16,430	24,850	7,760	9,720	1,670		
Total Project Cost	278,400	30,280	96,750	98,820	23,960	24,920	3,670		

NAGADEEPA

3 計画地区の現況

3.1 位置と地区特性

ナガディーパ貯水池は、マハベリ川の支川（Hepola Oya）に建設され、地区の用水源となっている。本地域は、ウバ地区バトウラ県ビンテネ群（Bintenne Division）に位置し、貯水池から北西12.8kmにマヒヤンガナ市があり、南東16kmの地点にビビル市（Bibile）がある。県庁所在地のパドウラ市までは48kmである。

地区の西側をマハベリ川総合開発計画のトランスベイズン水路が通り、近傍の貯水池、マパカダ貯水池（Mapakada Wewa）、ダムバラワ貯水池（Dambarawa Wewa）及びホラボラ貯水池（Horaborawewa）へ用水の補給を行っているが、ナガディーパ貯水池は標高が高いため灌漑水の補給が受けられない。

地区内幹線水路は、ディヤバナ川の右岸を通り、ディヤバナ川とヘボラ川に囲まれた地区には準幹線水路が通っている。これらの水路から斜面部に開発された農地が灌漑されている。

地区は13のトラクトに分割されていたが、トラクト13はトランスベイズン水路の土取場として利用され、このトラクトは全住民がマハベリシステムC地区に移住したため、計画地区から除去され現在は12のトラクト区分となっている。

3.2 気 象

3.2.1 農業環境特性

スリランカは年間降雨量により、湿潤地帯、半乾燥地帯及び乾燥地帯の三つに大別されており、この三つの地帯はさらに標高を加味して細分され、その分布を図3.2.1に示す。これらの区分は、その地区の気象が、季節風による降雨量と地域の位置する標高とに密接な関係があることから定められたものである。この農業環境特性の地区分けは、農業省により行われ、年間降雨の75%期待値を表3.2.1に示す。

この区分によれば、ナガディーパ地区は、半乾燥、低地、ゾーン2に属している。この地区の75%確率の年間降雨量は1,143mm以上となっており、そのほとんどが東北モンスーンによりもたらされ、雨期は通常10～1月である。

3.2.2 気象観測所

ナガディーパ地区の近傍にはマパカダ観測所が存在するが、測定項目が降雨量のみであるため、他の気象データに関しては、ギランデルコッテ気象観測所のデータを使用せざるを得ない。

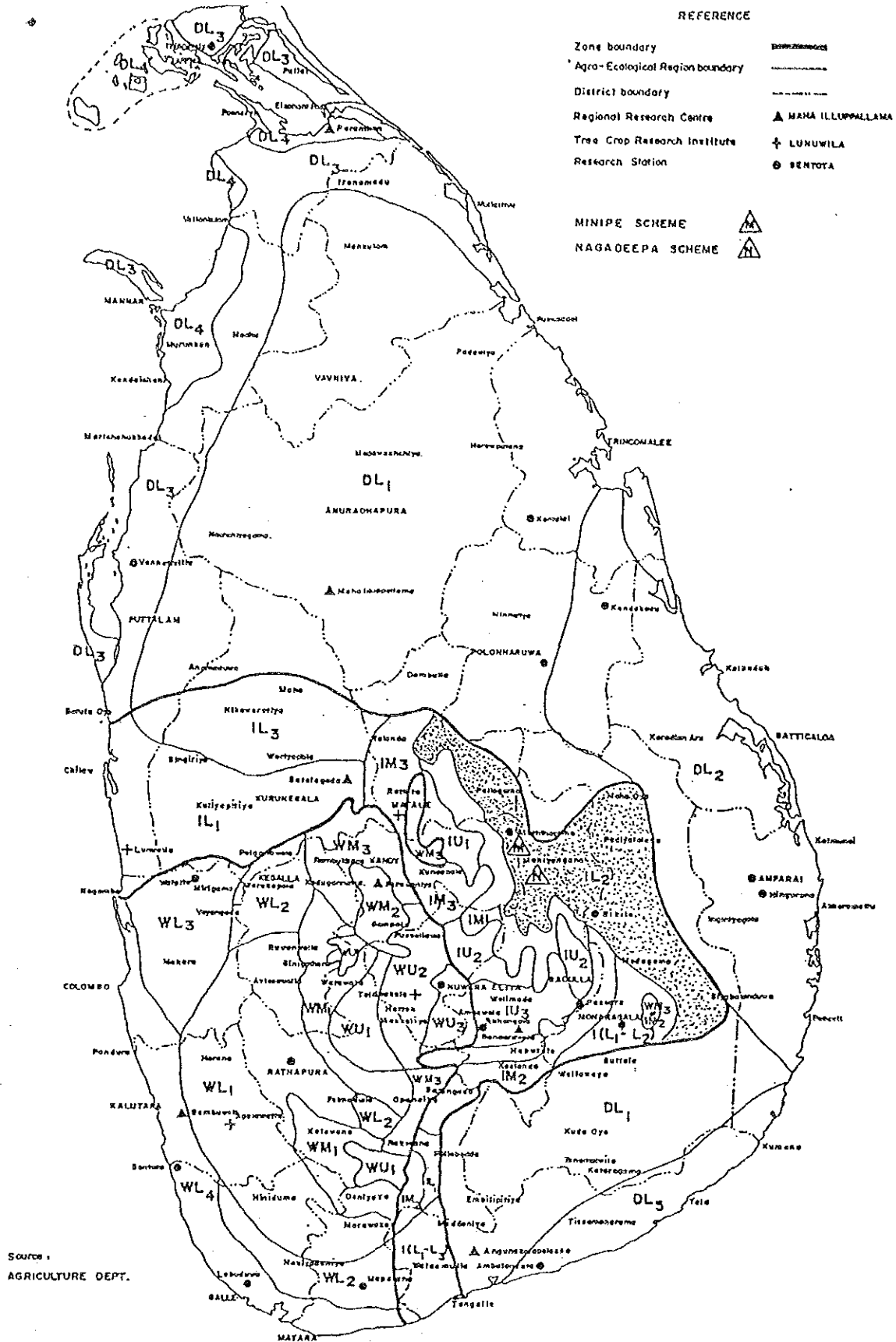


Fig.3.2.1 AGRO-ECOLOGICAL REGIONS

Table 3.2.1 AGRO-ECOLOGICAL DATA OF SRI LANKA

ZONE		AGRO - ECOLOGICAL REGION & SYMBOL	75% EXPECTANCY ANNUAL RAINFALL (INCHES)	75% EXPECTANCY OF DRYNESS FOR PARTICULAR MONTHS								
				Jan.	Fe.	Mar.	May	Jun	Jul	Aug.	Sep	
WET ZONE	UP COUNTRY	WU ₁	v 125	J ₂	F	*	*	*	*	*	*	
		WU ₂	v 75	J ₂	F	½M	*	*	*	*	*	
		WU ₃	v 55	J ₂	F	½M	*	*	*	*	*	
	MID COUNTRY	WM ₁	v 125	J ₂	F	*	*	*	*	*	*	
		WM ₂	v 55	J ₂	F	½M	*	*	*	*	*	
		WM ₃	v 50	J ₂	F	½M	*	*	*	Aug ₂	*	
	LOW COUNTRY	WL ₁	v 100	J ₂	F	*	*	*	*	*	*	
		WL ₂	v 75	J	F	*	*	*	*	*	*	
		WL ₃ + 4	v 60	J	F	½M	*	*	*	Aug	*	
INTERMEDIATE ZONE	UP COUNTRY	IU ₁	v 85	*	*	½M	*	*	Jul ₂	Aug	½Sep	
		IU ₂	v 55	*	F ₂	½M	May ₂	Jun	Jul	Aug	Sep	
		IU ₃	v 45	*	F	½M	*	Jun	Jul	Aug	½Sep	
	MID COUNTRY	IM ₁	v 55	*	*	M	My ₂	Jun	Jul	Aug	½Sep	
		IM ₂	v 45	J ₂	F	*	*	Jun	Jul	Aug	Sep	
		IM ₃	v 35	*	F	M	My ₂	Jun	Jul	Aug	Sep	
	LOW COUNTRY	IL ₁	v 40	J	F	½M	*	*	Jul	Aug	½Sep	
		IL ₂	v 45	*	F ₂	M	My ₂	Jun	Jul	Aug	½Sep	
		IL ₃	v 35	J	F	½M	My ₂	Jun	Jul	Aug.	½Sep	
DRY ZONE	LOW COUNTRY	DL ₁	v 30	J ₂	F	½M	My ₂	Jun	Jul	Aug	½Sep	
		DL ₂	v 35	J	F ₂	M	My	Jun	Jul	Aug	Sep	
		DL ₃ + 4	v 23	J ₂	F	M	My	Jun	Jul	Aug	½Sep	
		DL ₅	v 20	J ₂	F	M	My	Jun	Jul	Aug	½Sep	

NOTE * denotes wetness for the month
 J₂ denotes second half of January }
 ½J denotes first half of January } Applicable to other months

SOURCE : Agriculture Department

マパカダ観測点の降雨記録を以下に示す。

Table 3.2.2 PRECIPITATION OF MAPAKADA

JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL
308.7	145.6	102.0	102.9	50.7	12.7	26.7	43.7	62.9	169.0	272.5	393.8	1687.8

3.3 水資源

3.3.1 灌漑用水源

ナガディーバ地区の水資源は、マハベリ川右岸支川のヘボラ川に設けた貯水池であり、詳細は次に示す。

ナガディーバ貯水池諸元

施工	1970年
(10 feet 高上)	1972年
流域面積	70 km ²
有効貯水量	33.4 × 10 ⁶ m ³
最高水位	155.5 m MSL
取水工敷高	143.26 m MSL
ダム 堤高	23.5 m
堤長	1173.8 m
余水吐	
ゲート 6.1 × 3.0 m	4
天端	158.50 m MSL

ナガディーバ貯水池は1972年に高上げされているが、その後異常洪水年の1984年にマハ・ヤラの通年耕作が行われたが、その他の年には全地域での通年耕作は記録されていない。このヤラ期の状況はマハ期の灌漑用水の過剰使用が原因の一つではあるが当初計画での水収支予測が極めて楽観的であると指摘出来る。

3.3.2 提案された水資源の評価

恒常的水不足に対応するため灌漑局マパカダ支所より提案された補助水源は、リヤンガハウエラ (Liyangahawela) とロガルオヤ (Loggal Oya) における新規貯水池である。その諸元を表 3.3.1 に示す。1985年7月の河川流量は、リヤンガハウエラで0.127 m³/sec、ロガルオヤで0.57 m³/secであった。ロガルオヤは左岸に全量取水して280 haの灌漑を行っている。両ダムサイトから現存のナガディーバ貯水池への導水路建設に伴

い予測されるのは水路沿いの開田可能な農地が、それぞれ約200haと400haとあり、これらは水路から導水されるであろう事で、地域の社会情勢から判断してこれらの新規開田可能地区への灌漑を行わず取水全量を直接ナガディーパ貯水池へ導水することは不可能であろう。

新規補助水源は次の理由によりプロジェクトとして成立する可能性が低いと判断される。

- (i) 送水ロスが大きい(水路延長14.0kmと24.6km)
- (ii) 水路沿いの農民への灌漑用水を配分する必要がある
(50%以上と推定される)
- (iii) 水路が山間部を通るため建設費が高くなる

これらの検討結果からナガディーパ地区の灌漑用水源は、現況通りナガディーパ貯水池に依存せざるを得ないと考えられる。

Table 3.3.1 PARAMETERS OF PROPOSED WATER RESOURCES

	<u>Unit</u>	<u>Liyangahawela</u>	<u>Loggal Oya</u>
Catchment Area	sq.km	25.9	154.2
Net Yield N.E.M	cu.m	16.0×10^6	95.5×10^6
S.W.M	cu.m	3.1×10^6	22.0×10^6
Sedimentation	cu.m	1.0×10^6	6.2×10^6
Canal Length	km	14.0	24.6

3.4 土壌および土地分類

3.4.1 概 要

ナガディーパ(Nagadeepa)地区においては、マハベリ川(Mahaweli Ganga)支流のヘッポラ川(Hepola Oya)に築造されたナガディーパ貯水池(Nagadeepa Maha Wewa)を水源として灌漑されている土壌を調査対象とした。

この地区の土壌はミニペ地区同様、黒雲母片麻岩(biotite gneiss)、コンダライト(khondalite)、および変堆積岩(meta-sedimentary rock)の風化堆積物ならびにこれらの風化生成物が水蝕作用によって二次堆積したものが母材となっている。

本地区はヤラ期の本調査期間中、貯水池からの灌漑水放流は行われておらず、水消費機構を解明するのに十分な資料は得られなかった。従ってここでは代表的な土壌タイプと、採取試料の透水試験結果及び土壌の理化学性を示すに留めた。

3.4.2 代表的な土壌タイプ

本地区はミニペ地区同様、キャッチメント・ベイスンによって大部分を占められ、従って土壌的にも地形に対応したミニペ地区同様の土壌型 (catena) が存在する。

しかし土壌がきわめて乾燥した状態におかれているため、キャッチメント・ベイスンの上位部と中位部との土壌間形態の差異を認めるのは困難であった。従って本地区の土壌は、キャッチメント・ベイスンの上・中位部と低位部の2つに分けた。ナガディーパ地区の土壌は、ミニペ地区と同じ分類でタイプAとCに分けられる。

3.4.3 採取土壌試料の透水速度の測定

このタイプAの土壌はきわめて高い透水性を示し、ミニペ地区の高い透水性を示す土壌に比べても3~7倍も高い値であった。

傾斜の低位面にある土壌タイプCでも、その値はタイプAほどではないが、ミニペ地区の高い透水性を示す土壌に匹敵した。

本地区の土壌がこのようにきわめて高い透水性を有することは、あるいは土壌のヤラ期乾燥放置に原因するとも考えられるが、これについては、より詳細な調査が必要である。予測高透水性区域は、図3.4.1に示す通りである。

3.4.4 採取土壌の理化学的性質

表層から採取した土壌の理化学的性質を各土壌タイプ別にみたが、両土壌タイプ共、大きな差異は認められなかった。

3.4.5 採取土壌の粘土鉱物組成

採取土壌試料から分離した粘土画分のX線回析の結果、両タイプの試料においてカオリン鉱物が優勢を占めており、粘土鉱物組成に特に大きな差は認められなかった。

3.4.6 地力診断

採取土壌の理化学性質から、本地区における土壌の地力診断を行った。保肥力の指針である陽イオン交換容量 (CEC) は、両土壌タイプとも中程度 (6~20 m.e.)、また交換性カルシウムの飽和度も30~50%と中程度を示し、自然肥沃度は、現在のところ作物の生育にとって大きな制限因子とはなっていない。

養分の豊否については、交換性カルシウム、マグネシウム、カリウム、有効態窒素を要因項目として診断を行い、全体的にはほぼ中程度 (交換性-カルシウム、-マグネシウム、-カリウムおよび有効態窒素はそれぞれ10~5 m.e.、2~0.8 m.e.、0.4~0.2 m.e.)

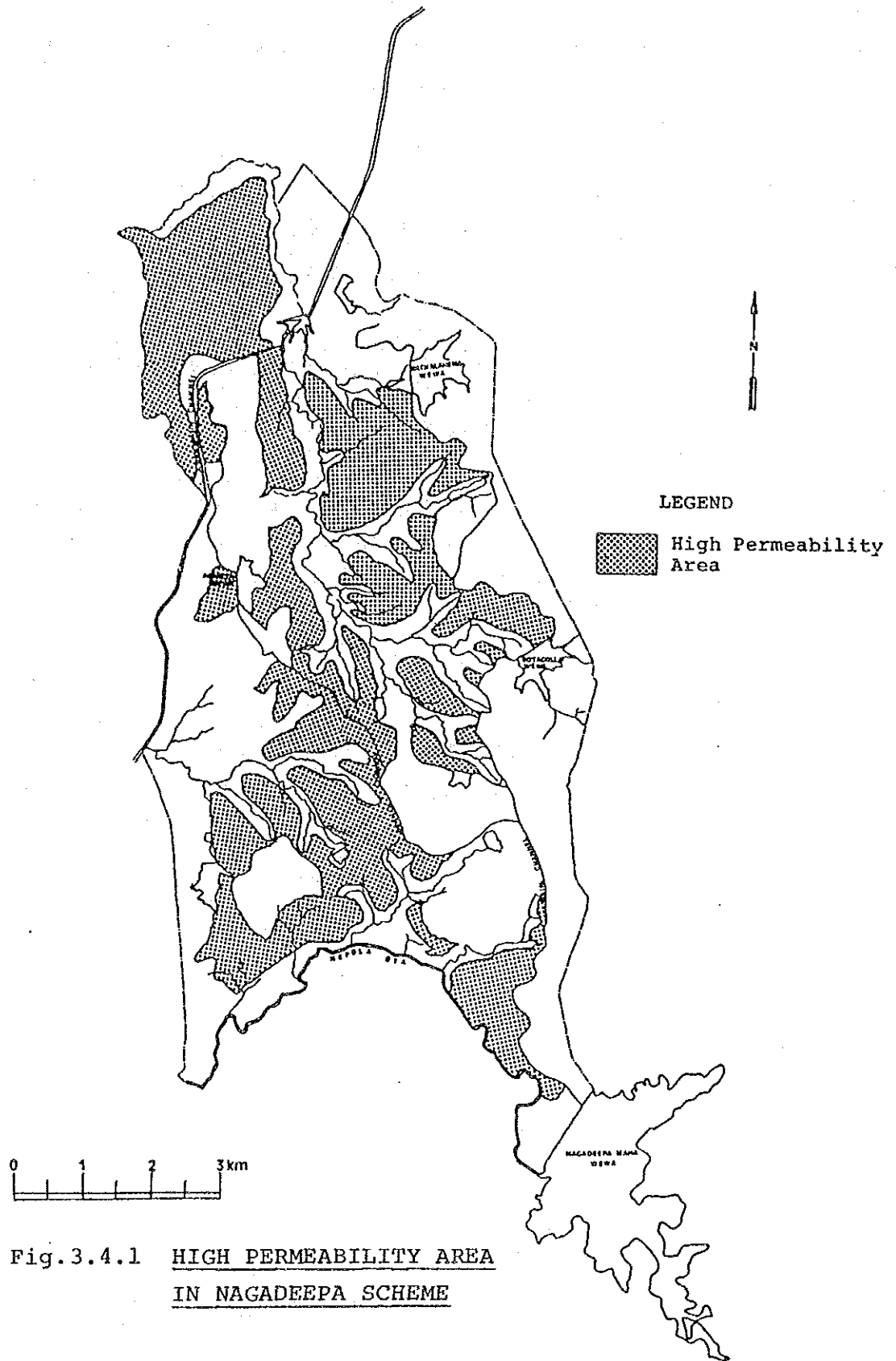


Fig.3.4.1 HIGH PERMEABILITY AREA
IN NAGADEEPA SCHEME

および0.15～0.10%)であった。

また、腐植の集積状況は、両タイプの土壌とも全層を通じて全炭素2%以下と低く、ミニペ地区同様、土色からみた観察と一致した。

3.4.7 本調査地区の土壌分類学上の位置

本地区における各土壌タイプを、大土壌群(Great Soil Group—Moorman and Panabokke, 1961)による分類と、USDA (アメリカ農務省) の分類によって表せば表3.4.1の通りまとめられる。

Table 3.4.1 SOIL CLASSIFICATION OF EACH SOIL TYPE IN RELATION TO GREAT SOIL GROUP AND USDA CLASSIFICATION

Soil Type	Great Soil Group	USDA
A	Reddish Brown Soils	Alfisol-ustalfs
C	Reddish Brown Soils Low Humic Gley Soils	Alfisol-aqualfs

3.4.8 結 論

本地域の土壌を調査した結果を要約すると以下の通りである。

- (1) ナガディーパ地区の土壌は、土壌断面形態、土色、土性等から2つの代表的土壌タイプ(タイプAおよびC)に分類される。
- (2) 乾燥期に耕作されずに放置されているナガディーパ地区の土壌は透水性がきわめて高い。

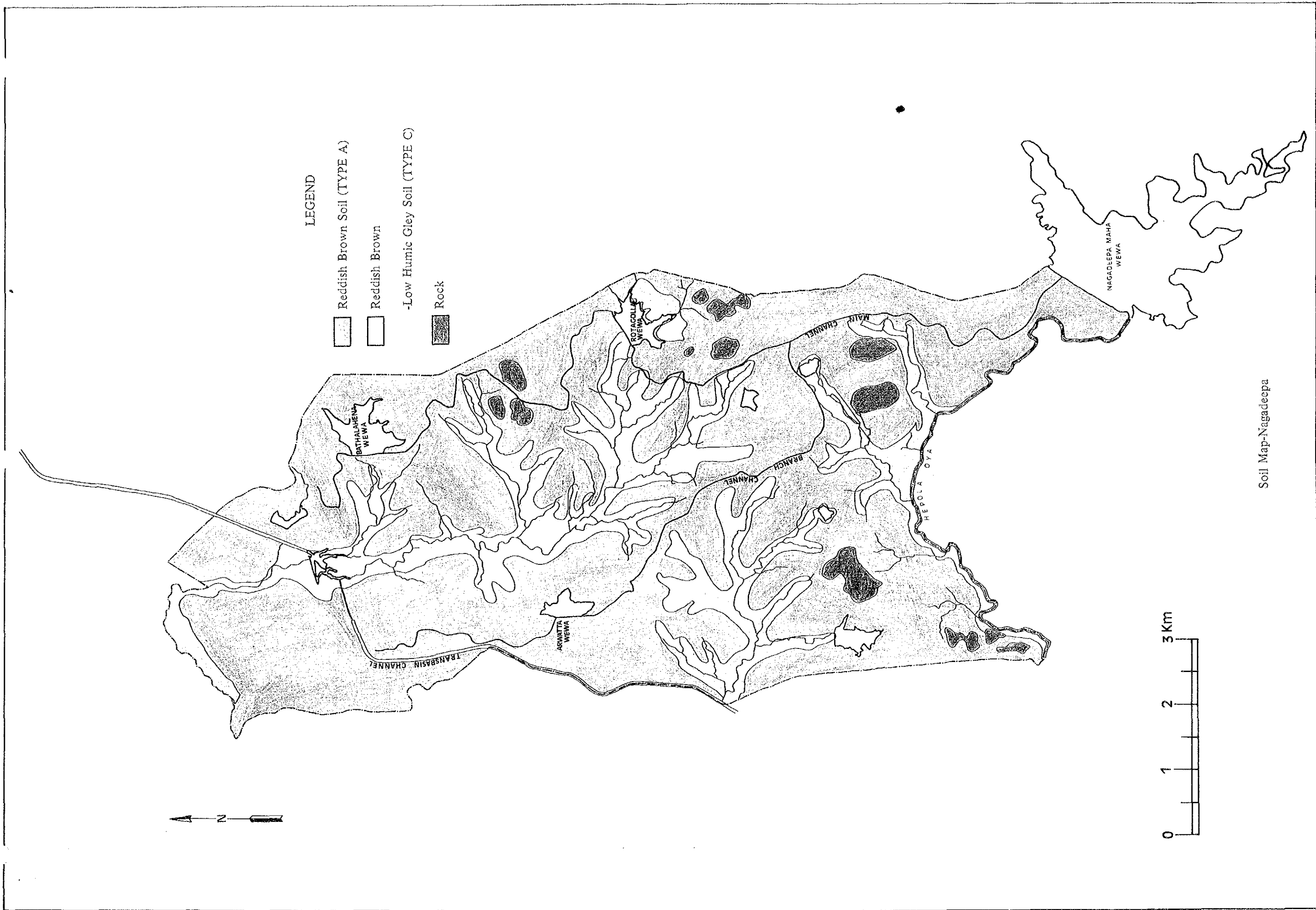
3.5 社会経済状況

3.5.1 人 口

ナガディーパ地区の最近15年間の人口推移を表3.5.1に示す。

ミニペ地区同様、ナガディーパ地区では1971年から1981年の間に年率平均2.4%(同期間スリランカ国1.6%)と高い伸び率を示している。

1971年に2492であった家族数も1985年7月には3295に増加しており、土地所有権を持たない小作人、不法自己開田農民が当地区でも増加していることを示唆している。



Soil Map-Nagadeepa

Table 3.5.1 POPULATION TREND AND OUTLOOK

	1971	1981	Annual Growth Rate 1971 - 1981	1985	Annual Growth Rate 1981 - 1985
Population	13885	17658	2.4	18764	1.5
Male	7139	9115	2.4	9741	1.7
Female	6758	8543	2.4	9023	1.4
Over 18	5320	8008	4.2	8366	1.1
Under 18	8565	9650	1.2	10298	1.6
No. of Families	2492	3007	increase 515	3295	increase 288

Source: A.G.A. Ridimaluyadda Gramasevaka at each area.

3.5.2 就業状況

当地域においても、ミニペ地区同様、農業が就業機会の中心である。ミニペ地区と異なるところは、就業状況の季節変動が激しいことである。ヤラ期に灌漑用水が供給されないことが耕作会議で決まると、当地区の農民は収入源を失う。地区内に農業以外の就業機会がないため、ほとんどの農民（聴きとり調査では90～95%）が居住地を離れ、臨時雇い労働者として出稼ぎに出る。マハ期には、住民のはぼすべてが農業に従事している。

3.5.3 土地所有制度

(1) 土地割当単位

ナガディーパ地区の水田割当面積は、ミニペ地区ステージⅡ～Ⅳと同様、0.81ヘクタール（2エーカー）であり、畑は、0.41ヘクタール（1エーカー）である。

(2) 土地所有の実態

土地割当方法は、ミニペ地区と同様である。ナガディーパ地区においても、実際の土地所有状況は、細分化され、非公式な貸借関係がある。

当地区に存在している公用地不法耕作者は主に畑作に集中している。このことはサンプル地区として選んだ地区での調査から明らかになった。表3.5.2に見られるように、各地域での不法耕作面積は、Tract3では22.7ヘクタール（56エーカー）、Tract12では30.4ヘクタール（75エーカー）であった。そのうち、畑地への不法耕作がそれぞれ20.2ヘクタール（50エーカー）と大半を占めている。

Table 3.5.2 EMPLOYMENT AND LAND TENURE SURVEY (1985)

Survey Block	Name of Sample Area	Irrigable Area ha. (Acres)	Population	No. of Family	No. of Lands Owners Family	No. of Share Cropper Family	No. of Encroachers Family	Family Engaged in Agriculture	Family Engaged in Non-Agriculture	Encroached Area (Acreage)	Name of the Village and Gramasevaka
	D Tract 3	(378 Acs)	1418	248	189 (189 lots)	44	15	248	Shops 4 R/Mill (Part time)	06 Paddy 50 High Lands	Tract 03 J.M. Wijeratne Uva Tissapura
	D1 Tract 12	(412 Acs)	1379	261	206 (206 lots)	19	36	206	Labour 36 (Full time) Shops 08 R/Mill 1 (Part time)	25 Paddy 50 High Lands	Tract 12 No Gramasevaka Acting J.N. Wijeratne

Source: Prepared by Survey Team

3.5.4 政府機関

本事業の関連官庁は地区内に事務所を設けている。事業所長事務所も表3.5.3に示す各機関の関係強化のために新設された。第2次調査によって、各機関が、事業を有効に実施するためにそれぞれの機能と設備を強化することが必要条件であることが判明した。

3.5.5 社会的発展阻害要因とその影響

ナガディーパ地区の社会経済的特徴は、次のことが挙げられる。

- (a) 人口増加による土地への圧力増大
- (b) 所得源の季節変動
- (c) 社会的インフラストラクチャーの比較劣位

この特徴のため以下のような地域発展阻害要因が存在する。

- (a) 人口増、限定された利用可能土地一定、農業以外の就業機会不足、農業部門における労働生産性低下、低所得水準という悪循環がある。
- (b) 雇傭の季節変動の激しさのため、第二世代の定住、離農化がすすまない。
- (c) 交通サービスの不備のため、当地域は、他地域から孤立した状態となっており、交流が阻害されている。

3.5.6 村民生活圏

サンプル地区として選んだ2地域の村民の生活行動圏を示したのが表3.5.4である。

交通、金融などの社会サービスのためのインフラストラクチャーが貧困であるため、村民の行動圏は、地域外へ出稼ぎにゆくヤラ期を除いて、比較的狭い範囲に限られている。

3.5.7 農民組織

ミニベ同様、当地域には5種類の農民組織がある。主な特徴はミニベ地区と同様である。(表3.5.5参照)

表 3.5.3 ナガディヤーバ地区関係官庁出先機関一覧

名称	担当官庁	所在地	構成人員	機能及び職域
灌漑事務所 Irrigation Engineer's Office	土地・土地開発省 灌漑局 M.L.L.D., I.D.	ナガディヤーバ地区外 マバカダ	Irrigation Engineer 1 Technical Assistant 8 うち2名はナガディヤーバ担当	水管理全般に関する業務 灌漑技術上の農民への指導
農業 アドバイザー Agrarian Service Centre	農業開発研究省 農業サービス局 M.A.D.R., D.A.S.	地区内に1ヶ所	Divisional Officer 1 Cultivation Officer 3	肥料・農業の農民への供給 Bank of Ceylonを通じての農業金融 農民への金融保証カードの発行 農民のもつ技術的、法律的問題以外の調停
農業普及所	農業開発研究省 農業局 普及課	地区内に1ヶ所	Agricultural Instructor 1 K.V.S. 5	農民への農業技術指導 農業投入材(特に種子)の供給 作柄、生産量等の統計整備
植民担当事務所	土地・土地開発省 土地行政局 M.L.L.D., L.C.D.	地区内 2ヶ所	各 Colonization Officer 1 Field Instructor 3 ただし 欠員あり	入植農民の土地の法律的問題の調停 土地譲渡にかかわる問題、家畜、天候など による被害の負担問題の討議解決 職員は地区内出身者が多い
農協	食糧協同組合省	地区内に1ヶ所		農業資機材の配給 米・野菜の買い上げ Rural Bank を通じての農業金融
米販売事務所	農業開発研究省 パディマーケティング部 M.A.D.R., P.M.B.	地区内にはなし		米の買い上げ 貯蔵・運搬
畜産開発事務所	農村工業開発省 畜産開発局	地区外 (マヒヤンガナ)	Veterinary Surgeon 1	畜産及びアグロインダストリー振興
灌漑管理事務所	土地・土地開発省 灌漑管理部 M.L.L.D., I.M.D.	地区外 (マヒヤンガナ)	Project Manager 1	三華業地区の水管理を兼務、関係機関の調整及び委員会の召集

Table 3.5.4 RURAL LIFE SURVEY (NAGADEEPA)

LIFE BOUNDARY	TRACT NO. 03	TRACT NO. 12
Distance from cultivating land to house	0.5 Miles approximately	Within 0.5 Miles encroachers have their houses close to their cultivating land.
Schools	Tissapura School 2 Miles (Grade 12)	Keselpotha School, 2 Miles (Grade 10)
Place for job opportunity	Almost all the men in village go for temporary jobs at the rate of Rs. 25 - 35/day. to Mahiyangana	Go for the Temporary jobs at Girandurukotte, Ratkinda and Mahiyangana 07 Miles, 08 Miles and 06 Miles away accordingly.
Hospital	Mahiyangana (12 Miles) Tissapura Dispensary (2 Miles)	Mahiyangana (06 Miles) Tissapura (05 Miles)
Shopping & Daily Matters	Tissapura (2 Miles) Mahiyangana (12 Miles)	Tissapura (05 Miles) Mahiyangana (06 Miles)
Places to go for leisure	There are no such places for enjoyment	There are no such places for enjoyment.
Temple	Tissapura Temple (02 Miles)	Keselpotha Temple (03 Miles)

Source: Multi Interview with Farmers

Table 3.5.5a FARMER'S ORGANISATION

Name	Members	Meeting Time and Place	Discussion Matter Purpose
Project Committee	P.M. A.O D.O I.E. T.A.(2) C.O.(2) Bank of Ceylon A.D.A. Manager Farmers Representative 15 Crop Insurance Manager A.I.	Once for two months at Tissapura School, at beginning of the month	Irrigation Problems Agricultural inputs, Agriculture credits, extention duties, Land problems, Making the Agriculture production programme, Making Agriculture implementation programme Irrigation rehabilitation
Sub Project Committee (5)	Farmers representatives 20 Nos. K.V.S. 04 Cultivation Officers 03 T.A. (2) A.I. C.O. (2) D.O.	Once a month at Tissapura at Gamunupura at Senevipura end of the month	Discussion the problems in the particular Areas for each division

Source: Prepared by the Team

Abbreviation P.M. Project Manager
A.O. Agricultural Officer
D.O. Divisional Officer
I.E. Irrigation Engineer
T.A. Technical Assistant
C.O. Colonization Officer
A.D.A. Agricultural Development Authority
A.I. Agricultural Instructor

Table 3.5.5b FARMER'S ORGANISATION

Name	Members	Meeting Time and Place	Discussion Matter Purpose
Field Canal Committee 100	20 Members for each Field Canal K.V.S. Cultivation Officer W.S. Irrigation Field Instructor (Land Development)	Once a month mid of the month at the particular field	Discussion of the F.C. prpbblems. Carrying out the Farmers training, Agricultural Advices.
Agrarian Services Committee	D.O. A.I. C.O. (2) T.A. (2) A.D.A. Morayaya Farmers 06	Once a month on the 3rd week of the each month at the A.S.C. Tissapura	Discussion of the farmers inputs Carry out: The crop Insurance; Agricultural Advices.
Rural Development Committee 11	Village Members G. Sevaka R.D.O. Special Services Officers Chairman of the Gramodaya Mandalaya A.I. K.V.S. C.O.	Once for two months at the party under the village	Discussion of the: 1. Welfair Work 2. Culture 3. Develop the Rural Roads and Wells Etc. Build up the village's Unity

Source: Prepared by the Team

Abbreviation: W.S. Work Supervisor

R.D.O. Regional Development Officer

3.5.8 農村工業

ナガディーパ地区においても、ミニベ地区同様特筆すべき農村工業は存在しない。

調査結果は、表 3.5.6 に示すとおりである。織物センター、れんが製造業がわずかにみられるが、きわめて小規模であり、臨時雇いの労働者を 2～3 人有する程度の家内工業である。経営者も農業と兼業の場合が多い。

Table 3.5.6 ACTIVITIES OF RURAL INDUSTRY

(In the Scheme)	
01. Weaving Centre	01 at Tissapura
02. Sewing Machine Training Centre	01 Tract No. 6
03. Brick Making Centre	10 All over the area in the Scheme
04. Carpentry Training Centre	01 at Tract No. 06
05. Masons Training Centre	01 at Tract No. 09
06. Workshops (Blacksmith's Level)	07
(Around the Scheme)	
01. Driving Training Centre	01 at Mapakadawewa
02. Carpentry Training Centre	02 at Mapakadawewa & Mahiyangana
03. Tile Factory	01 at Mahiyangana
04. Workshop (Machine Repairing) (Lathe Machine, Welding, Cutting etc.)	10 Private
05. Weaving Centres	03 at Mapakadawewa, Dambarawa and Sorabora
06. Rice Milling Machines—Large Scale (With boiling) Middle Small	01(Co-operative) 03 10
07. Workshops (Blacksmith's Rural Level)	20 Approximately
08. Bullock Cart Repairing Centres	04 Approximately

SOURCE : Surveyed by the team

3.6 灌漑排水システム

3.6.1 概要

ナガディーパ地区の水源は、マハベリ川の支流ヘポラ川に築造された貯水池に依っている。貯水池は有効貯水量33百万 m^3 の能力を持ち1970年に完成した。1972年に到り堤頂が3 m嵩上げされた。本地区の灌漑システムは、ナガディーパ貯水池の右岸取水工より始まる幹線水路とこれに分岐し続く、準幹線水路及び支線用水路とから成っており、受益地1,791ヘクタールの水田を灌漑している。計画当初には約650ヘクタールの畑地がポンプ灌漑地として計画されたが、水不足と燃料費の負担から来る維持管理の困難さから数年を経ずして放棄され、以来、未耕地のまま荒地と化している。

ヤラ期においては水不足のため例外年を除き耕作はなされていない。既存灌漑システムの主要諸元は次のとおりであり、その概要図は図3.6.1に示す。

Outline of Existing Irrigation System

Nagadeepa Reservoir

Catchment Area	70 km ² (27 sq. miles)
Net Capacity	33.4 x 10 ⁶ cu.m
Embankment: Type	Earthfill
Maximum Height	23.5 m

<u>Canal / Section</u>	<u>Length</u>	<u>Irr. Area</u>	<u>Turnout</u>	<u>D. Canal</u>	<u>Design Discharge</u>
	(km)	(ha)	(Nos.)	(Nos.)	(m ³ /sec)
Main Canal U/S	4.2	169	10	2	2.5
- do - D/S	7.4	535	21	5	0.7
Branch Canal	7.6	1,087	23	14	2.1
Total	19.2^{km}	1,791 ha	54 Nos.	21 Nos.	-

3.6.2 灌漑システム

(1) 灌漑システム及び灌漑面積

当地区の灌漑システムは、マハベリ川右岸支流のヘポラ川を堰止めて建設されたナガディーパ貯水池と延長11.6 kmの幹線用水路、延長7.6 kmの準幹線用水路、21本の支線

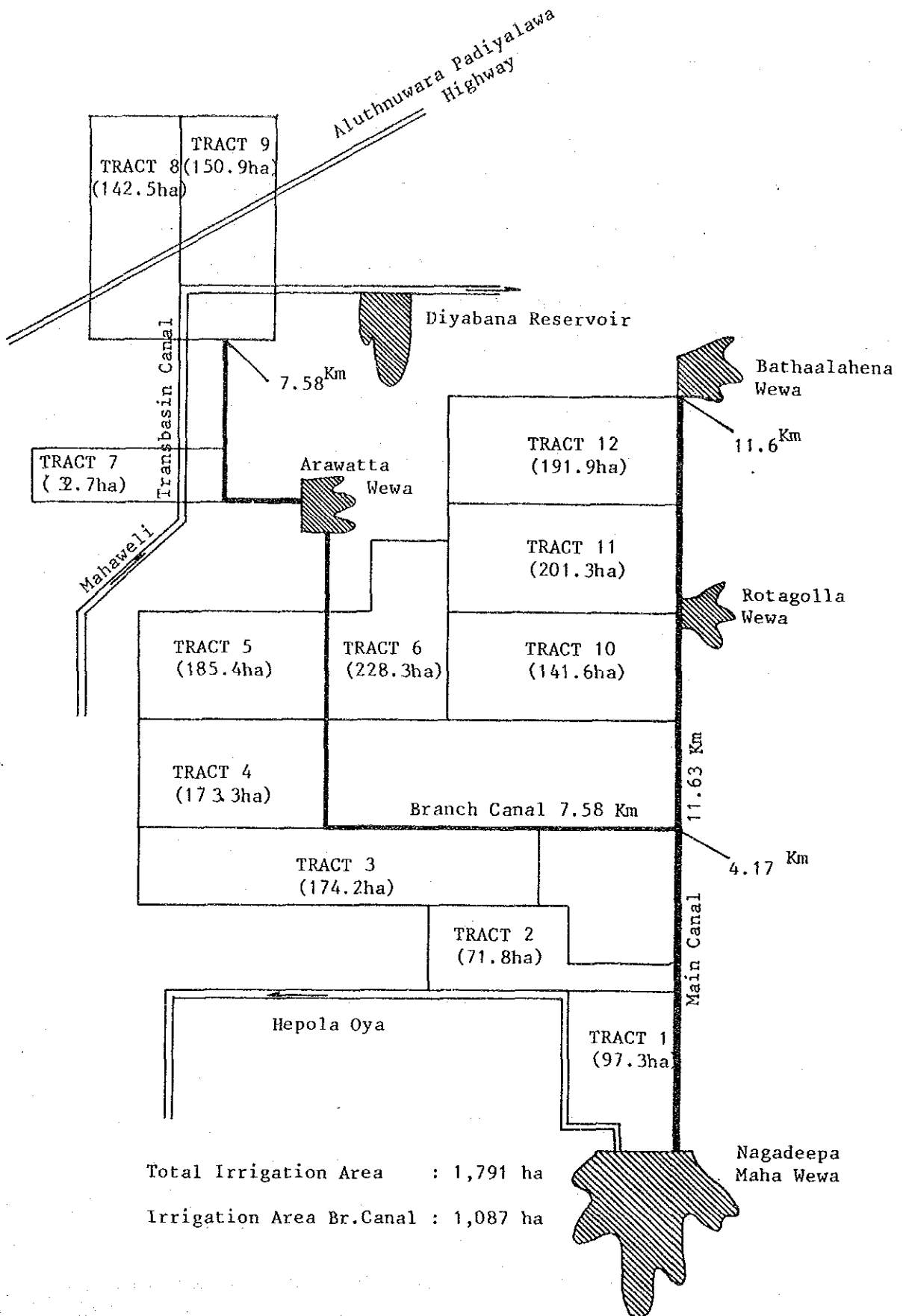


Fig. 3.6.1 OUTLINE OF NAGADEEPA IRRIGATION SYSTEM

用水路及び275本の小用水路から成っており、1,791ヘクタールの水田を灌漑している。

当灌漑地区は、12のトラクトに分割されており、幹線用水路がトラクト1、2、10、11、12地区を受け持ち、準幹線用水路は幹線用水路の4,165 m地点から分岐してトラクト3～9地区を受け持っている。幹線・準幹線用水路共その途中に調整池と住民の生活用水源を兼ねた小貯水池をそれぞれ1カ所有している。当灌漑システムと用水系統は、DWG, No. 01および図3.6.2に示すとおりである。

ナガディーパ地区の灌漑面積は、開発当初水田1,680ヘクタール(4,150エーカー)、ポンプ灌漑畑地650ヘクタール(1,600エーカー)あったが、水田は、地区北西部を縦貫するマハベリ川開発計画トランスバーズン水路の建設工事のため122.1ヘクタールが潰れた。他方、河川用地、草地、公共用地、水路や道路の敷地等が農民によって不法開田され、233.8ヘクタールもの水田が増加し、現在では1,791.2ヘクタールとなっている。ポンプ灌漑による畑地は、用水不足と運転経費の高負担によることと、更に入植農民の教育水準の低さなどが原因となりこのポンプ灌漑システムが放棄され、一部は天水に頼る極めて粗放的な畑地が見られるものの殆どが荒地と化している。現況灌漑面積は表3.6.1に示すとおりである。

(2) 灌漑施設

ナガディーパ地区灌漑システムを構成する主要施設は、水源であるナガディーパ貯水池、幹線用水路、準幹線用水路、これらに付帯する構造物、支線用水路網などである。これら主要施設の概要は、以下に示すとおりであり、表3.6.2に一覧表としてまとめられている。

i) ナガディーパ貯水池

ナガディーパ貯水池は、1970年に完成し、1972年に3 m嵩上げしている。

ナガディーパ貯水池の諸元は表3.6.3に示すとおりである。

ii) 用水路

幹線用水路は、ナガディーパ貯水池取水施設出口を始点に、等高線に沿って北へ延びており、その4.17 km地点で、準幹線用水路と分岐し、6.7 km地点で小貯水池を形成し、11.63 kmが終点となっている。幹線用水路は、全線片堤防構造の土水路であり、右岸丘陵地からの排水が流入する構造になっているが、上記貯水池を除く自然排水路とは、アンダークロッシングを設け立体交叉としている。幹線用水路は、その上流区間で、トラクト1、2を灌漑し、準幹線用水路を分岐させた後、トラクト9、10、12を灌漑しており、その設計流量は、各々の区間上流端で $2.5 \text{ m}^3/\text{s}$ 、 $0.7 \text{ m}^3/\text{s}$ となっている。

準幹線用水路の設計流量は、 $2.1 \text{ m}^3/\text{s}$ であり、トラクト3～9(全地区の60%)

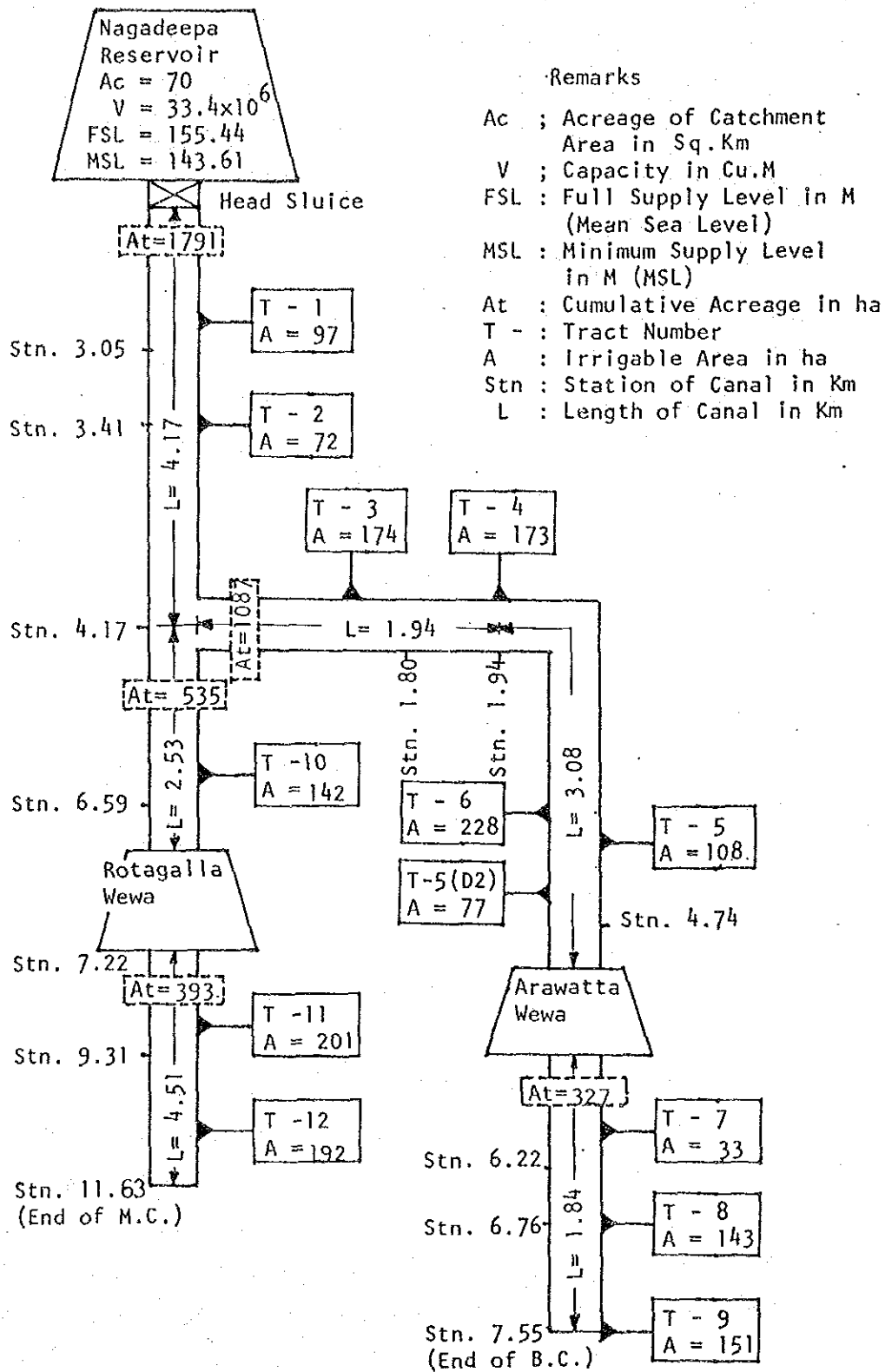


Fig. 3.6.2 IRRIGATION SYSTEM OF NAGADEEPA SCHEME

Table 3.6.1 IRRIGATION AREA IN NAGADEEPA SCHEME

Tract No.	Defined Command Area	Add. for Encroachment ¹	Total Command Area	Remarks
	ha (Acs)	ha (Acs)	ha (Acs)	
1	84.6 (209)	12.7 (34)	97.3 (243)	13 Acs Private Paddy.
2	62.4 (154)	9.4 (23)	71.8 (177)	
3	151.5 (374)	22.7 (56)	174.2 (430)	2 Acs Private Paddy.
4	150.7 (372)	22.6 (56)	173.3 (428)	
5	161.2 (398)	24.2 (59)	185.4 (457)	4 Acs Private, 10 Acs School.
6	198.5 (490)	29.8 (73)	228.3 (563)	
7	28.4 (70)	4.3 (11)	32.7 (81)	
8	123.9 (306)	18.6 (46)	142.5 (352)	12 Acs Private Paddy.
9	131.2 (324)	19.7 (49)	150.9 (373)	
10	123.1 (304)	18.5 (47)	141.6 (351)	64 Acs School & Seed Paddy.
11	175.0 (432)	26.3 (64)	201.3 (496)	
12	166.9 (412)	25.0 (62)	191.9 (474)	
13	- (-)	- (-)	- (-)	
Total	1,557.4(3,845)	233.8 (580)	1,791.2(4,425)	

Note : Area of 74 Acs in Tract 7
 20 Acs in Tract 8
 102 Acs in Tract 9 and
 106* Acs in Tract 13
 have been abandoned due to construction of Mahaweli
 Transbasin Canal.

* Including 14 Acs of School Paddy and Seed Paddy.

¹ Assumed to be 15% of Command Area

Table 3.6.2 LIST OF IRRIGATION FACILITIES IN NAGADEEPA SCHEME

Facility	Unit	Main Canal			Branch Canal Km 0-7.58	Total	Remarks
		km 0.0 -	km 4.17 -	Total 4.17 11.63			
Main/Branch Canal	Km	4.17	7.46	11.63	7.58	19.21	Including tank portions
Distributary Canal	Nos.	2	5	7	14	21	
Field Canal	Km	2.80	4.63	7.4	22.32	29.75	275
	Nos.	30	83	113	162	275	
Turnout	Km	8.51	31.65	40.16	54.94	95.10	54
Regulator	Nos.	10	21	31	23	54	
Spillway	Nos.	-	2	2	3	5	Two are gated regulator
Drop	Nos.	3	3	6	2	8	
Bridge (Road)	Nos.	-	-	-	5	5	22
	Nos.	6	7	13	9	22	
(Foot)	Nos.	1	-	1	-	1	47
	Nos.	14	25	39	8	47	
Bridge cum culvert	No.	1	-	1	-	1	11
Undercrossing	Nos.	3	6	9	2	11	
Reservoir	No.	-	1	1	1	2	Rotagolla Wewa, Arawatta Wewa

Note : Rotagolla Wewa portion is 550 m long.
Arawatta Wewa portion is 960 m long.

Table 3.6.3 PARAMETERS OF NAGADEEPA RESERVOIR

General

Catchment Area	70 sq.Km
Average Rainfall	N.E.M. 1,394 mm S.W.M. 326 mm
Design Yield: Average Annual	72.6 x 10 ⁶ Cu.m
Lower Quarter	29.0 x 10 ⁶ Cu.m
Design Flood: Frequency	100 year 50 year
Max. Inflow	430 Cu.m/s 390 Cu.m/s

Reservoir

Full Supply Level	155.44 m MSL
Area at F.S.L.	8.7 sq.Km
Net Capacity	33.4 x 10 ⁶ Cu.m
Dead Storage	0.15 x 10 ⁶ Cu.m
Full Supply Head	12.19 m
High Flood Level	156.36 m MSL

Embankment

Type	Earthfill
Length & Max. Height	23.5 m high x 1,173 m long
Top Width	6.10 m
Top Elevation	158.50 m MSL
Side Slopes	U/S 1 on 2.0 D/S 1 on 2.5

Spillway

Radial Gate	4 Nos. 6.1 m x 3.05 m Crest level 155.45 m MSL
Natural Spill	335 m long Crest level 156.36 m MSL

Sluice

Type	R.C. Tower and Conduit
Size of Gate	1.07 m x 0.99 m
Size of Conduit	1.22 m x 1.37 m
Spill Level	143.26 m MSL

を灌漑している。全延長の半分は、幹線用水路と同構造であるが、中間部は、地形的条件から兩岸堤防の土水路となっており、兩岸へ分水している。この区間の地形は比較的变化が大でありこのため落差工が5カ所設けられている。末端近くなり小貯水池（アラワツタウエワ）へ流入している。準幹線用水路は、この貯水池を出て更に1.9km続き、トラクト7、8、9へ用水を供給している。

用水は、上記幹線及び準幹線用水路から分水路を経て支線用水路又は小用水路へ分水され、圃場へ供給されており、その支線及び小用水路の数は、それぞれ21本、275本あり、総延長は、それぞれ30km、95kmとなっている。支線用水路の平均規模は、延長1.4km支配面積90haとなっている。幹線、準幹線用水路の分布と延長は、表3.6.4に示すとおりである。

iii) 幹線・準幹線用水路付帯構造物

付帯構造物としては、樋管式の分水工、水位調整構造物、余水吐、落差工、水路横断橋、排水路アンダークロッシング、小貯水池があり、その数は、表3.6.2に示すとおりである。なお、量水装置は、設置されていない。

3.6.3 水利用

(1) 概要

ナガディーパ地区の現況水収支調査は、ナガディーパ貯水池からの放水量、地区作付状況等の資料に基づいて行った。検討対象年は、日放水量、日降雨量の資料がそろっており、作付が良好であった1982/83年マハ期および1983/84年マハ期について行なった。なお月間放水量と作付面積は表3.6.5に示すとおりである。

(2) 貯水池からの放水量

ナガディーパ貯水池からの放水は、豊水年の1983/84年マハ期においては12月7日に開始、1984年4月15日に閉鎖されている。その総量は、23.50百万 m^3 であった。

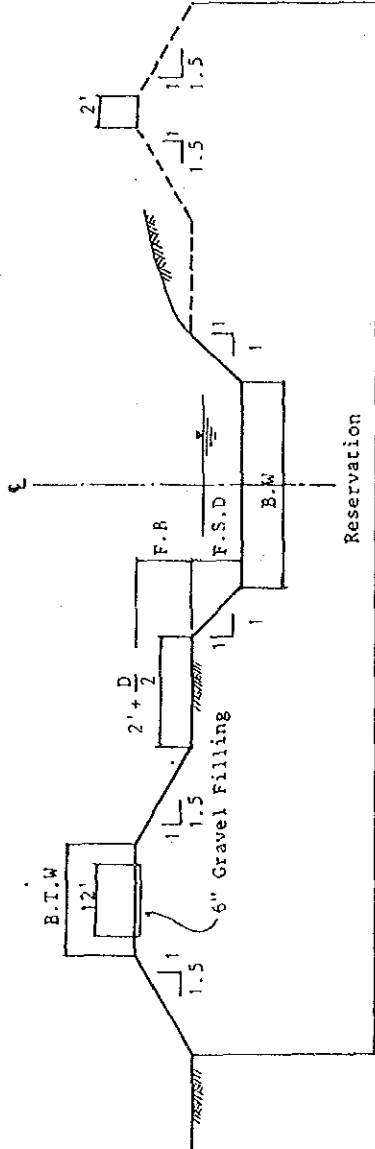
(3) 圃場灌漑用水量

i) 作物用水量；作物用水量を求める基礎となる蒸発散能および作物係数はミニペ地区同様とする。作付は1982/83年マハ期の場合、135日型水稻を1,417ヘクタールの地区に12月1日より開始し、1983/84年マハ期の場合135日型水稻を1,700ヘクタールの地区に12月21日より開始した。

ii) 整地用水量；灌漑局基準に示してある標準値12mm/日とする。

iii) 圃場損失水量；ナガディーパ地区の土壌がミニペ地区の土壌に比しより多くの粘土分を含んでいることが、土壌調査の結果判明した事によりナガディーパ地区の灌漑期間中の圃場損失水量はミニペ地区のそれよりもやや小となり、その結果圃場損失水

Fig. 3.6.3 ORIGINAL CANAL SECTION OF NAGADEEPA MAIN & BRANCH CANAL



Note : 1. Canal Duty = 40 Acs/cusec 2. Gradient = 0.00035 3. n = 0.025

Item	Section upto	Main Canal										Branch Canal		
		Km 4.17	Km 6.11	Km 8.69	Km 9.01	Km 10.86	Km 11.63	Km 1.94	Km 4.74	Km 6.76	Km 7.58			
Designed Area Command (Ac)	4,000	1,254	982	828	566	460	2,603	1,857	884	426				
Mean Supply Discharge (cusec)	90.0	25.1	24.6	20.7	14.2	11.5	74.5	50.0	24.6	11.8				
B.W (ft)	14.0	6.0	6.0	6.0	5.0	5.0	9.0	7.0	5.0	4.0				
F.S.D (ft)	2.8	2.1	2.0	1.8	1.7	1.5	3.2	2.8	2.1	1.5				
Velocity (ft/sec)	1.91	1.56	1.54	1.45	1.36	1.24	2.07	1.87	1.65	1.43				
F.B (ft)	2.0	2.0	2.0	1.5	1.5	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0				
B.T.W (ft)	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	20.0	20.0	20.0	20.0				
Full Reservation (ft)	132.0	132.0	132.0	132.0	132.0	132.0	132.0	132.0	99.0	99.0				

Table 3.6.4 SUMMARY TABLE OF CANAL SYSTEM IN NAGADEEPA SCHEME

Canal/ Tract	No. of D. Canal	No. of F. Canal	Length of D. Canal	Total Length of F. Canal
Main Canal (Irrigation Area = 704 ha, Canal Length = 11.63 km)				
Tract 1	1 No.	22 Nos.	D1 = 0.75 km	5.17 km
Tract 2	1	8	D1 = 2.05	3.34
Tract 10	2	22	D1 = 0.46, D2 = 0.69	8.12
Tract 11	1	27	D1 = 1.01	11.54
Tract 12	2	34	D1 = 1.22, D2 = 1.25	11.99
Sub-total	7 Nos.	113 Nos.	7.43 km	40.16 km
Branch Canal (Irrigation Area = 1,087 ha, Canal Length = 7.58 km)				
Tract 3	1	24	D1 = 3.55	8.50
Tract 4	4	27	D1 = 2.54, D2 = 0.88, D3 = 0.49, D4 = 0.41	8.54
Tract 5	2	26	D1 = 0.91, D2 = 1.46	8.10
Tract 6	3	37	D1 = 2.35, D2 = 0.20 D3 = 0.21	12.49
Tract 7	1	8	D2 = 1.98	1.83
Tract 8	1	22	D1 = 3.34	7.63
Tract 9	2	18	D2 = 2.31, D3 = 1.69	7.85
Sub-total	14 Nos.	162 Nos.	22.32 km	54.94 km
Total	21 Nos.	275 Nos.	29.75 km	95.10 km

Table 3.6.5 QUANTITY OF WATER ISSUES

Year	Season	Quantity of Water Issues			Crops	Duty mm (Ac.ft./Ac)	Cultivated Area in ha	Remarks
		Month	Issues x 10 ⁶ m ³	Total x 10 ⁶ m ³				
1979/80	Maha	November	9.46	56.52	Paddy	2782 (9.15)	2025	Drmax = 2.4 l/s/ha (Jan) Successful
		December	10.12					
		January	13.19					
		February	14.96					
		March	8.34					
April	0.43							
1980	Yaia	June	1.44	4.71	Subsidiary Food Crops	1158 (3.81)	405	Drmax = 1.8 l/s/ha (June) Successful
		July	1.43					
		August	1.30					
		September	0.54					
1980/81	Maha	NA						
1981	Yaia							20 Acs of subsidiary Food crop successful
1981/82	Maha	December	7.92	22.77	Paddy	1122 (3.69)	2025	Drmax = 1.6 l/s/ha (Jan)
		January	8.93					
		February	7.16					
1982	Yaia							No Cultivation
1982/83	Maha	December	2.43	24.09	Paddy	1693 (5.57)	1417	Drmax = 20 l/s/ha Successful
		January	6.88					
		February	6.90					
		March	6.47					
		April	1.40					
1983	Yaia							No Cultivation
1983/84	Maha	December	1.82	19.84	Paddy	1161 (3.82)	1700	Drmax = 1.4 l/s/ha (May) Successful (Heavy Rain)
		January	5.82					
		February	3.47					
		March	5.98					
		April	2.74					
1984	Yaia	May	3.88	26.62	Paddy & Subsidiary Food Crops	2092 (6.88) & 1381 (4.53)	1215 & 81	Assumed 1000 Ac/ft for month September and 4.53 Ac.ft/Ac in the duty for subsidiary food crops. Drmax = 3.1 l/s/ha (June)
		June	10.03					
		July	4.85					
		August	6.63					
		September	1.23					
1984/85	Maha	January	5.95	28.27			1782	Drmax = 1.6 l/s/ha (Apr) 100 % Successful
		February	5.86					
		March	7.22					
		April	7.30					
		May	1.94					

Note: Effective rainfall is not included in Diversion Requirement (Dr) Source: I.D. at Mapakada

量を6インチ/月すなわち5mm/日とする。

iv) 圃場用水量；圃場用水量は、作物用水量、整地用水量、圃場損失水量の和である。故に1982/83年マハ期および1983/84年マハ期における圃場用水量の期間中の総計は、各々1,394mm、1,439mmとなる。

v) 有効雨量；有効雨量は、ギランデルコッテの日降雨記録が利用可能であるので、これを用いて次式により求める。

$$\text{有効雨量 (Pe)} = \text{降雨量 (R)} \times 0.8、\text{但し } 5 \text{ mm} < R < 80 \text{ mm}$$

vi) 圃場灌漑用水量；上記値を使用して圃場灌漑用水量を求めると、期間中の総計は、1982/83年マハ期822mm、1983/84年マハ期418mmとなる。

(4) 水収支計算およびシステム効率

上記圃場灌漑用水量と、貯水池取水工スルースからの放水量から、ナガディーパ地区の幹線・支線用水路のシステム効率（搬送効率）を求める。システム効率は、圃場灌漑用水量とスルースからの放水量から求める。水収支計算結果を表3.6.6と3.6.7に示す。1983/84年マハ期は異常降雨のあった年であり、これを考慮にいれてスルースの操作状況を検討すると、必要用水量に対応してのスルース操作による取水は降雨の状況から見て適切でなかったと考えられる。故に、システム効率の検討は、1982/83年マハ期の場合で行うこととする。

システム効率は、広い範囲で変動しており、平均的な値は45～50%程度であった。この値と、現地の水路状況、灌漑局の標準的な値から、幹線用水路（準幹線用水路を含む）および支線用水路の現況搬送効率を各々70%程度と推定する。なお、1982/83年マハ期における放水量、圃場用水量および降雨量の関係を図3.6.4に示す。

3.6.4 施設の老朽化

(1) 概 説

ナガディーパ地区の灌漑組織は、ナガディーパ貯水池、幹線用水路、準幹線用水路及び支線用水路網から成っている。

現在の施設の老朽度を下記のような基準により診断すると表3.6.8に示すとおりになる。

老朽化の程度

A： 良好ないし大旨良好である。

（修復不要又は軽微な補修が必要）

B： 老朽している。

（部分的な修復ないし中程度の修復が必要）

C： 老朽化が著しい。

（50%以上の部分の修復、大規模な修復又は再建が必要）

Table 3.6.6 WATER BALANCE STUDY OF NAGADEEPA SCHEME IN '82/83 MAHA

Y		WATER BALANCE STUDY (NAGADEEPA) *CASE-2-1* PADDY=135 DAY, R=1417 HA *1982/83*										FIELD IRRIGATION SYSTEM		DIFFERENTIAL		BALANCE	
M		ISSUED WATER		FIELD WATER		RAINFALL		EFFECTIVE		REQUIREMENT		EFFICIENCY		REQUIREMENT		(MCM)	
DAY		(CM/S)		(MCM)		(MM)		(MM)		(MCM)		(PERCENT)		(MM)		(MCM)	
1982	1-5	0.000	0.000	42.5	0.603	73.0	0.794	56.0	0.375	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.000	
	6-10	0.000	0.000	42.5	0.603	33.1	26.5	0.0	0.000	16.0	0.227	0.0	0.000	26.7	0.379	-0.379	
	11-15	0.000	0.000	42.5	0.603	178.0	78.4	1.111	0.0	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.000	
	16-20	0.000	0.000	64.0	0.907	87.2	67.2	0.952	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	
	21-25	0.000	0.000	64.0	0.907	65.0	52.0	0.737	12.0	0.170	0.0	0.000	0.0	0.000	20.0	0.283	-0.283
	26-30	0.000	0.000	64.0	0.907	125.5	98.8	1.400	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.000
SUB-TOTAL		0.000	0.000	319.5	4.528	561.8	378.9	5.369	28.0	0.397	0.0	0.000	0.0	0.000	46.7	0.662	0.000
1983	1-5	0.000	0.000	40.5	0.574	106.5	83.2	1.179	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	
	6-10	2.268	0.135	40.5	0.574	205.5	107.6	1.525	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	
	11-15	2.568	0.222	40.5	0.574	180.5	95.4	1.365	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	
	16-20	2.568	0.222	41.7	0.590	107.3	83.1	1.178	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	
	21-25	12.129	1.048	41.7	0.590	30.1	22.8	0.323	18.9	0.267	25.5	31.4	0.445	0.000	31.4	0.445	
	26-31	10.017	0.865	50.2	0.712	35.2	25.0	0.368	24.2	0.343	39.7	40.4	0.572	0.000	40.4	0.572	
SUB-TOTAL		29.540	2.552	255.1	3.614	606.1	419.1	5.939	43.1	0.611	0.0	0.000	0.0	0.000	71.8	1.018	1.535
1984	1-5	17.346	1.439	46.3	0.655	3.0	0.0	0.000	46.3	0.655	43.8	77.1	1.093	0.000	77.1	1.093	0.406
	6-10	17.632	1.523	46.3	0.655	0.0	0.0	0.000	46.3	0.655	43.0	77.1	1.093	0.000	77.1	1.093	0.431
	11-15	10.943	0.945	46.3	0.655	69.0	55.2	0.782	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.945
	16-20	3.563	0.291	46.3	0.655	26.3	15.2	0.215	31.1	0.440	151.5	51.8	0.734	0.000	51.8	0.734	-0.443
	21-25	9.450	0.816	46.4	0.657	2.5	0.0	0.000	46.4	0.657	80.5	77.3	1.095	0.000	77.3	1.095	-0.279
	26-31	14.495	1.232	56.1	0.795	11.2	7.4	0.104	48.7	0.690	55.1	81.2	1.151	0.000	81.2	1.151	0.102
SUB-TOTAL		73.229	6.327	287.6	4.075	112.0	77.8	1.102	218.7	3.099	0.0	0.000	0.0	0.000	364.5	5.165	1.162
1985	1-5	14.397	1.244	50.9	0.721	0.0	0.0	0.000	50.9	0.721	57.9	84.8	1.201	0.000	84.8	1.201	0.043
	6-10	14.235	1.230	51.1	0.724	0.0	0.0	0.000	51.1	0.724	58.8	85.1	1.206	0.000	85.1	1.206	0.024
	11-15	14.045	1.213	51.4	0.728	0.0	0.0	0.000	51.4	0.728	60.0	85.7	1.214	0.000	85.7	1.214	-0.000
	16-20	15.173	1.311	51.4	0.728	0.0	0.0	0.000	51.4	0.728	55.6	85.7	1.214	0.000	85.7	1.214	0.097
	21-25	17.614	1.522	51.4	0.728	0.0	0.0	0.000	51.4	0.728	47.9	85.7	1.214	0.000	85.7	1.214	0.308
	26-29	11.991	1.036	30.8	0.437	0.0	0.0	0.000	30.8	0.437	42.2	51.4	0.728	0.000	51.4	0.728	0.308
SUB-TOTAL		87.455	7.556	287.0	4.066	0.0	0.0	0.000	287.0	4.066	0.0	0.000	0.0	0.000	479.3	6.777	0.779
1986	1-5	19.367	1.587	56.2	0.795	0.0	0.0	0.000	56.2	0.795	50.2	93.7	1.327	0.000	93.7	1.327	0.260
	6-10	15.034	1.385	56.2	0.795	0.0	0.0	0.000	56.2	0.795	57.5	93.7	1.327	0.000	93.7	1.327	0.058
	11-15	15.589	1.347	52.3	0.741	0.0	0.0	0.000	52.3	0.741	55.0	87.2	1.235	0.000	87.2	1.235	0.112
	16-20	18.105	1.564	29.1	0.398	0.0	0.0	0.000	28.1	0.398	25.4	46.8	0.663	0.000	46.8	0.663	0.901
	21-25	15.183	1.312	28.1	0.398	0.0	0.0	0.000	28.1	0.398	30.3	46.8	0.663	0.000	46.8	0.663	0.649
	26-31	15.354	1.413	24.2	0.343	0.0	0.0	0.000	24.2	0.343	24.3	40.3	0.571	0.000	40.3	0.571	0.842
SUB-TOTAL		99.632	8.608	245.0	3.472	0.0	0.0	0.000	245.0	3.472	0.0	0.000	0.0	0.000	408.4	5.787	2.821
1987	1-5	2.104	0.182	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0	0.000	0.000	0.182
	6-10	10.021	0.866	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0	0.000	0.000	0.866
	11-15	7.763	0.671	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0	0.000	0.000	0.671
	16-20	0.000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0	0.000	0.000	0.000
	21-25	0.000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0	0.000	0.000	0.000
	26-30	0.000	0.000	0.0	0.000	17.5	14.0	0.198	0.0	0.000	0.0	0.0	0.0	0.000	0.0	0.000	0.000
SUB-TOTAL		19.888	1.718	0.0	0.000	17.5	14.0	0.198	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0	0.000	0.000	1.718
TOTAL		303.744	26.762	1394.2	19.755	1297.4	869.8	12.606	821.8	11.646	0.0	0.000	0.0	0.000	1369.7	19.409	8.015

Table 3.6.7 WATER BALANCE STUDY OF NAGADEEPA SCHEME IN '83/84 MAHA

WATER BALANCE STUDY (NAGADEEPA) *CASE-2-3* PADDY=135 DAY, A=1700 HA *1983/84*														
Y	M	DAY	ISSUED WATER (CM/S)	FIELD WATER REQUIREMENT (MM)	FIELD WATER REQUIREMENT (MCM)	RAINFALL (MM)	EFFECTIVE RAINFALL (MM)	FIELD IRRIGATION REQUIREMENT (MM)	FIELD IRRIGATION REQUIREMENT (MCM)	SYSTEM EFFICIENCY (PERCENT)	DIVERSION REQUIREMENT (MM)	DIVERSION REQUIREMENT (MCM)	BALANCE (MCM)	
1983	11	21-25	0.000	42.5	0.723	2.2	0.0	42.5	0.723	0.0	70.8	1.204	-1.204	
	11	26-30	0.000	42.5	0.723	68.6	53.8	0.914	0.000	0.0	70.8	1.204	0.000	
		SUB-TOTAL	0.000	85.0	1.445	70.8	53.8	0.914	0.723					0.000
	12	1-5	0.000	42.5	0.723	47.0	37.3	0.634	5.2	0.089	0.0	8.7	0.148	-0.148
	12	6-10	0.000	62.8	1.067	167.4	107.8	1.833	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.000
	11-15	0.000	62.8	1.067	148.7	119.0	1.487	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.000	
	16-20	0.000	62.8	1.067	287.2	214.6	3.549	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.000	
	21-25	3.846	40.5	0.688	80.2	64.2	1.091	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.332	
	26-31	15.537	48.6	0.626	39.9	22.5	0.392	26.1	0.444	32.2	43.5	0.740	0.637	
	SUB-TOTAL	19.383	319.9	5.437	760.4	555.4	9.611	31.3	0.533		52.2	0.883	0.959	
1984	1	1-5	15.374	43.8	0.744	57.0	45.6	0.775	0.0	0.000	0.0	0.000	1.328	
	1	6-10	15.534	44.9	0.763	99.9	79.2	1.346	0.0	0.000	0.0	0.000	1.429	
	1	11-15	5.115	44.9	0.763	269.4	171.0	2.906	0.0	0.000	0.0	0.000	0.442	
	1	16-20	12.915	45.2	0.768	66.7	51.4	0.873	0.0	0.000	0.0	0.000	1.116	
	1	21-25	7.778	46.3	0.787	57.9	46.3	0.787	0.0	0.000	0.0	0.000	0.672	
	26-31	9.352	55.5	0.944	86.8	58.5	1.164	0.0	0.000	0.0	0.000	0.808		
	SUB-TOTAL	67.068	290.5	4.759	637.7	461.9	7.853	0.0	0.000		0.0	0.000	5.795	
1985	2	1-5	10.388	50.3	0.855	50.8	40.6	0.691	9.7	0.164	16.1	0.274	0.624	
	2	6-10	6.286	50.3	0.855	174.8	139.8	2.377	0.0	0.000	0.0	0.000	0.543	
	2	11-15	1.588	50.5	0.859	248.7	149.8	2.547	0.0	0.000	0.0	0.000	0.135	
	2	16-20	0.000	50.8	0.864	43.0	31.6	0.537	19.2	0.327	0.0	0.000	-0.545	
	2	21-25	10.114	50.8	0.864	18.8	15.0	0.256	35.8	0.609	69.7	1.015	-0.141	
	26-29	11.895	40.8	0.693	56.4	43.2	0.734	0.0	0.000	0.0	0.000	1.029		
	SUB-TOTAL	40.251	293.6	4.991	592.5	420.2	7.143	64.7	1.100		107.9	1.834	1.644	
1986	3	1-5	*****	56.2	0.955	383.3	215.2	3.658	0.0	0.000	0.0	0.000	*****	
	3	6-10	*****	56.2	0.955	137.7	64.0	1.088	0.0	0.000	0.0	0.000	*****	
	3	11-15	*****	56.2	0.955	0.0	0.0	0.000	56.2	0.955	0.0	93.7	1.592	
	3	16-20	*****	56.2	0.955	0.0	0.0	0.000	56.2	0.955	0.0	93.7	1.592	
	3	21-25	*****	56.2	0.955	2.1	0.0	0.000	55.2	0.955	0.0	93.7	1.592	
	26-31	*****	65.9	1.120	43.7	34.2	0.581	31.7	0.539	0.0	52.9	0.939		
	SUB-TOTAL	5.500	346.9	5.697	566.8	313.4	5.327	200.3	3.405		333.9	5.676	0.304	
1987	4	1-5	6.208	43.1	0.732	16.3	14.0	0.238	29.1	0.494	48.4	0.823	-0.287	
	4	6-10	10.051	28.4	0.463	0.4	0.0	0.000	28.4	0.483	47.3	0.805	0.054	
	4	11-15	7.760	26.8	0.455	9.6	5.0	0.086	21.8	0.370	36.3	0.617	0.054	
	4	16-20	2.602	14.7	0.249	26.0	19.3	0.328	0.0	0.000	0.0	0.000	0.225	
	4	21-25	2.599	0.0	0.000	39.0	24.4	0.415	0.0	0.000	0.0	0.000	0.225	
	26-30	2.595	112.9	0.000	10.7	8.6	0.146	0.0	0.000	0.0	0.000	0.224		
	SUB-TOTAL	31.815	2.749	1.920	104.0	71.3	1.212	79.2	1.347		132.0	2.245	0.504	
1988	5	1-5	0.000	0.0	0.000	3.5	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.000	
	5	6-10	0.000	0.0	0.000	3.5	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.000	
	5	11-15	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.000	
	5	16-20	8.789	0.0	0.000	16.7	11.3	0.192	0.0	0.000	0.0	0.000	0.759	
	5	21-25	14.653	1.283	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	1.283	
	26-31	21.158	1.828	0.000	0.0	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	1.828		
	SUB-TOTAL	44.800	3.871	0.000	23.7	11.3	0.192	0.0	0.000		0.0	0.000	3.871	

TOTAL 203.717 23.501 1438.8 24.459 2755.9 1857.1 32.251 418.1 7.109 696.8 11.846 13.037

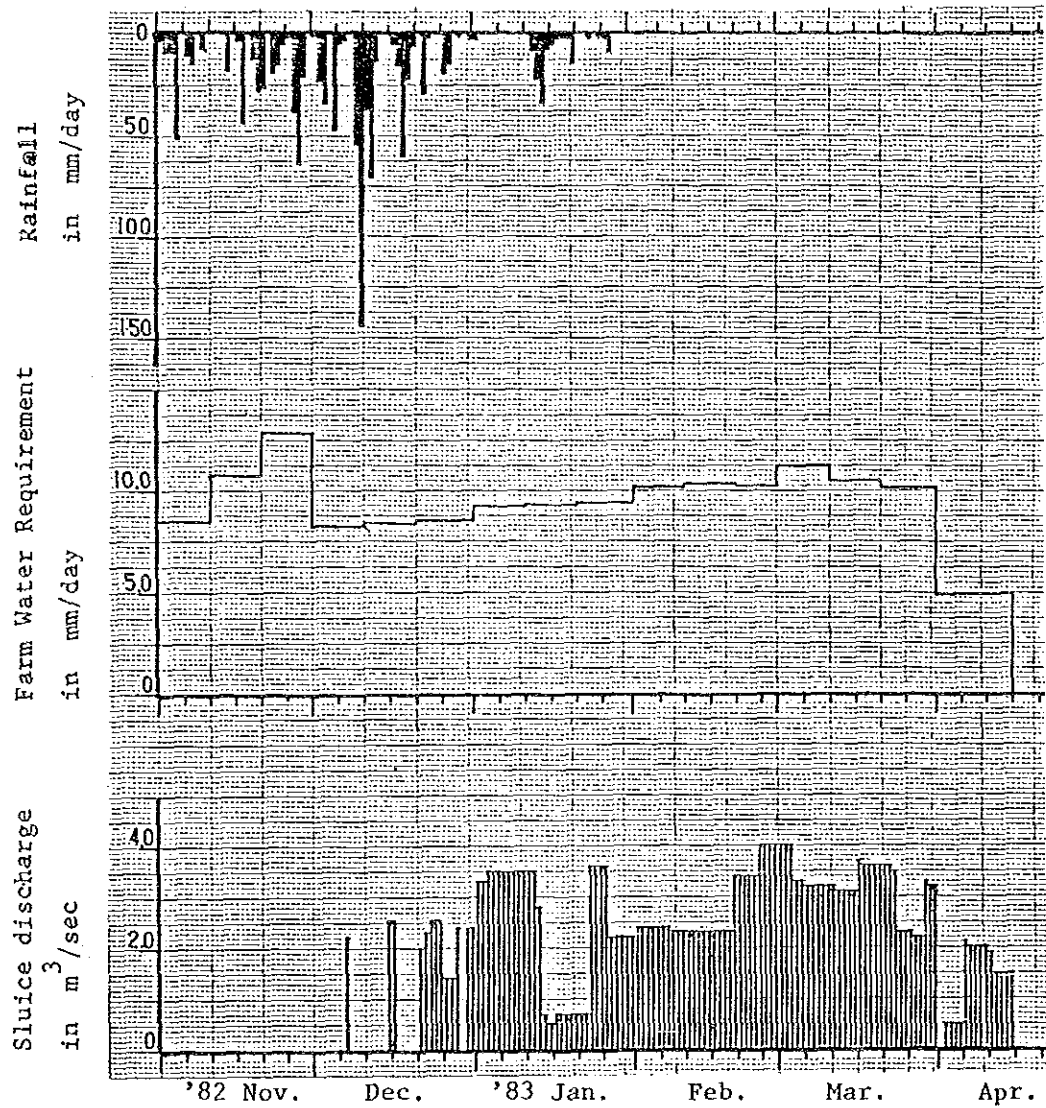


Fig. 3.6.4 SLUICE DISCHARGE OF NAGADEEPA RESERVOIR IN 82/83 MAHA

(2) ナガディーバ貯水池

a) ダム

堤体自体は、現在著しい老朽化はみられないが、上流側法面のリップラップが洪水位まで施されていないかったり、厚さが不足していたりするなど不十分な個所が随所に見ら

Table 3.6.8 DETERIORATION CONDITION OF IRRIGATION FACILITIES

Item	Condition			Remarks
	A	B	C	
Nagadeepa Reservoir				
- Dam embankment	**	**	-	riprap and road pavement
- Spillway	***	*	-	gate seals
- Sluice	****	-	-	gate seals
Main Canal	-	**	**	
Branch Canal	-	**	**	
O/M Road	-	**	**	
Distributary Canals	-	**	**	with Structures
Field Canals	-	**	**	with Structures
Turnout				
- Structures	-	*	***	
- Gates	**	-	**	
Regulator	***	-	*	need additional regulators
Canal Spill	-		**	
Road Bridge	***	*	-	
Foot Bridge	-	-	****	

<u>Notes</u>	*	0 - 25%
	**	25 - 50%
	***	50 - 75%
	****	75 - 100%

れる。又、堤頂は道路として使用されているが未舗装であるため、雨期にはぬかるみとなり車輛の通行が困難となっている。

この他、幹線用水路横のダムへの取付道路の法面が一部崩壊している程度である。

従って、ダム堤体においては、リップラップ法面保護工の補強、堤頂部の舗装及び取付道路法面の一部補修が必要である。

b) 余水吐

余水吐には、4門の鋼製ラジアルゲートが据付けられているが、シール材が老朽化しているので交換が必要である。この他ワイヤーロープの交換と再舗装が望まれる。

コンクリート構造物には老朽化はみられない。

c) 取水施設

特に老朽化はみられないが、ゲート扉体のシール材の交換と再塗装が必要である。この他、吐出口下流の幹線水路に量水施設を設ける必要がある。

(3) 幹線用水路及び準幹線用水路

幹線用水路及び準幹線用水路共、全延長の80%以上の区間において著しい老朽化がみられる。老朽化の程度によって水路を分類すると表3.6.9のとおりである。

水路の老朽化の状況および現水路が持つ欠陥は、次のとおりである。

a) 水路の内法が侵食され、水路底が拡大している。特に幹線用水路の上流4kmの区間においてそれは著しい。その結果、当初の計画取水位を確保することが極めて困難な状況となっている。

b) 幹線用水路の各所に、右岸側から流入する土砂による堆砂がみられる。

c) 水路底が不規則であり、通水能力が低下している。

d) 幹線、準幹線用水路共、堤防高の不足する個所があり、満流時に越流する。

e) 片側堤の水路であり、山側からの排水の流入によって随所で水路断面は不規則に広がっている。

f) 排水路のアンダークロッシングがある個所において著しい漏水が見られる。

g) 透水性の高い土壌での水路工間は浸透ロスがかなり大であると推定される。

以上のような状況であるので、幹線・準幹線用水路共、修復が必要である。特に幹線用水路上流は侵食防止を、幹線の中流部と準幹線用水路の大部分は浸透ロスの軽減を主眼とする改修が必要である。

(4) 小規模貯水池

幹線用水路は、その路線区間にロタゴッラウェワ (Rotagolla Wewa) 貯水池を、準幹線用水路はアラワッタウェワ (Arawatta Wewa) 貯水池が存在する。両貯水池共、堤体上流側の法面保護工が必要である。又、ロタゴッラウェワの場合は、堤高が不足しているので嵩上げが必要である。

Table 3.6.9 CONDITION OF THE CANALS

Condition	Main Canal			Branch Canal	Total	Remarks
	Km	Km	Km	Km		
	KMOO-4.17	4.17-11.63	0 - 11.63	0 - 7.58		
A	-	-	-	1.3	1.3	7%
B	1.70	2.50	4.20	1.27	5.47	31%
C	1.50	2.91	4.41	2.40	6.81	39%
D	0.97	1.50	2.47	1.65	4.12	23%
Total	4.17	<u>/1</u> 6.91	<u>/1</u> 11.08	<u>/2</u> 6.62	17.70	100%

/1 excluding Tank portion of 0.55 Km

/2 excluding Tank portion of 0.96 Km

Conditions:

- A : Good
- B : Some parts are bad
- C : Bad throughout
- D : Very Bad

(5) 管理用道路

水路堤防は、管理用道路としてのみならず、地域のサービス道路としてその役割は大きい。しかし雨期になるとぬかるんで時々通行不能になる状況にある。

(6) 水路付帯構造物

幹線水路と準幹線用水路の付帯構造物は、表3.6.2に示すとおりである。

a) 分水工は、幹線・準幹線用水路に設けられその数は54に及ぶ、構造物の破損、ゲートの不備、多量の漏水カ所が存在する等、極めて劣悪なる状態である。その上、量水施設を全く備えていない状況であるので、分水工は全て、量水装置付のゲート分水工に改修する必要がある。但し、54カ所の分水工の打ち、29カ所については、灌漑局が水管理パイロットプロジェクトの下で鑄鉄製のゲートを調査期間の1985年に据付ける予定となっていた。

b) 水位調整構造物は全5カ所でその内、3カ所は、ゲート付調整構造物であり、軽微な修復で済むが、残り2つは、新たに造り直す必要がある。

- c) 橋梁兼カルバートが準幹線用水路の始点にあるが、これは良好な状態であり特に修復は必要としない。
- d) 余水吐は、全て全面的修復を必要とする状況である。
- e) 落差工は5カ所で老朽化が進み、2カ所は修復を必要とする。
- f) 排水路のアンダークロッシングが全部で11カ所あり、内1カ所は再建が必要であるが、その他は構造的に概ね良好である。但し、水路からの漏水が大きいので、アンダークロッシングのある区間は水路をコンクリートライニングする必要がある。
- g) 幹線用水路及び準幹線用水路に架設された道路橋は、22カ所あり、その内1カ所架け替えを必要とする木橋を除いては、全て概ね良好な状況である。歩道橋は、木橋が1カ所あるだけで、あとは全て丸太を渡したただけのものでありその数は47に達する。この内14カ所については村落にとって重要な橋である。従って、木橋も含む15カ所をコンクリート橋に架け替える計画とする。

(7) 支線用水路及び小用水路

ナガディーパ地区の水路組織には、21本の支線用水路と、275本の小用水路があるが、全長の50%で老朽化が進んでいる。また、これらの管理道も関連構造物も同様に著しく老朽している。

水路は、かなり起伏に富んだ丘陵地の尾根部を通っていることと、比較的透水性の高い土壌での水路であることから、浸透ロスがかなり大であると考えられる。特に支線用水路の20%がこの状況にある。

3.6.5 排水システム

ナガディーパ地区は丘陵地にあり小河川が数多く流れているため、下流区域を除き、自然小河川での排水が容易である。

図3.6.5に示すように3系統の排水システムが存在する。トラクト1、2及び3の排水はペボラ川に入り、トラクト4と5の排水は小河川を経由してダンバラワ貯水池に流入する。トラクト7からの排水も同貯水池に入る。トラクト6、10、11及び12からの排水はトランスベイズン水路によりディヤバナオヤ貯水池に流入する。この貯水池からの余水はディヤバナ川として、トラクト8と9の排水を流入させながらソラボラ貯水池へ流下してゆく。

幹線水路の左岸からの排水は、4.8km²の流域面積によるもののみが直接流入する。

ディヤバナ川沿いのトラクト8と9地区が排水不良地区となっている。

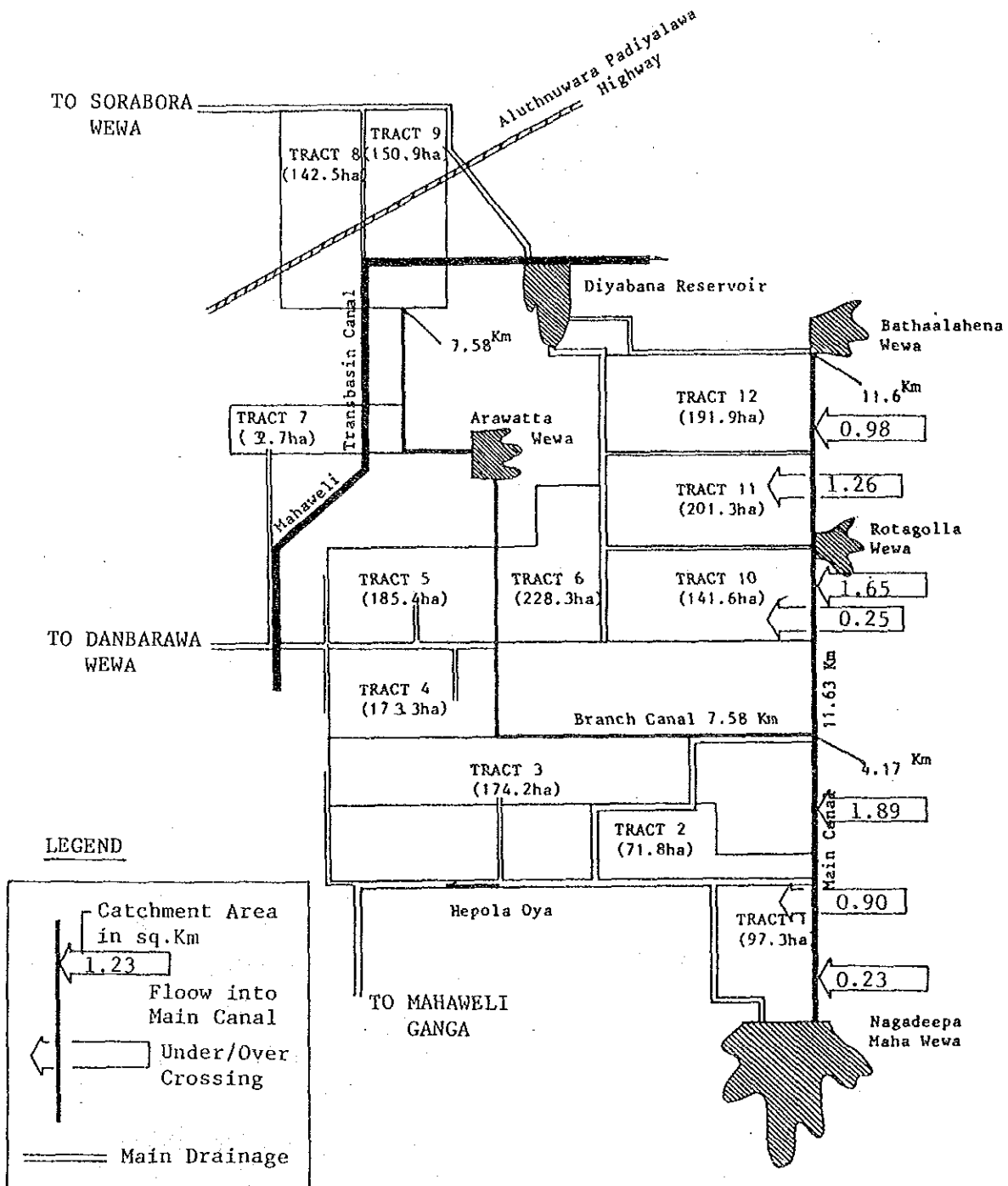


Fig. 3.6.5 OUTLINE OF NAGADEEPA DRAINAGE SYSTEM

3.7 農 業

3.7.1 土地利用

ナガディーパ地区の総面積は4,630 haであり、このうち、1984 - 5年は、2,360 ha (51%)が農用地として利用されている。農用地のうち、約77%、1,820haが水稲栽培に使用されている。残りの農地はハイランドに散在しており、畑作物、果樹、野菜などが栽培されている。

ナガディーパ貯水池の貯水量不足のため、水稲作は、例外年を除いて、マハ期のみのも年1回となっている。また、果樹以外の畑作物および野菜などの栽培もマハ期のみとなっている。

ナガディーパ地区における水田可能地(水の供給を受ければ何時でも水稲耕作が出来るように田面を水平にして畦で囲んだところ)と農家の住宅周辺地を含んだ畑地の面積の現況(1985年)は表3.7.1のとおりである。

Table 3.7.1 ACTUAL ASWEDDUMIZED AREA AND HIGHLAND AREA
IN 1985

<u>Item</u>	<u>Area (ha)</u>	<u>Percentage (%)</u>
Actual Assweddumized Area	-	-
Irrigated	1,513	83
Rainfed	<u>303</u>	<u>17</u>
Total	<u>1,816</u>	<u>100</u>
Highland Area	966	-

全水田可能地と全畑地の面積の比率は約2 : 1となっているが、この比率は入植時の比率と同一である点が注目される。

未耕作地の位置と面積を図3.7.1に示す。全面積め710haである。これらの土地の農業生産の可能性も検討すべきであると思われる。

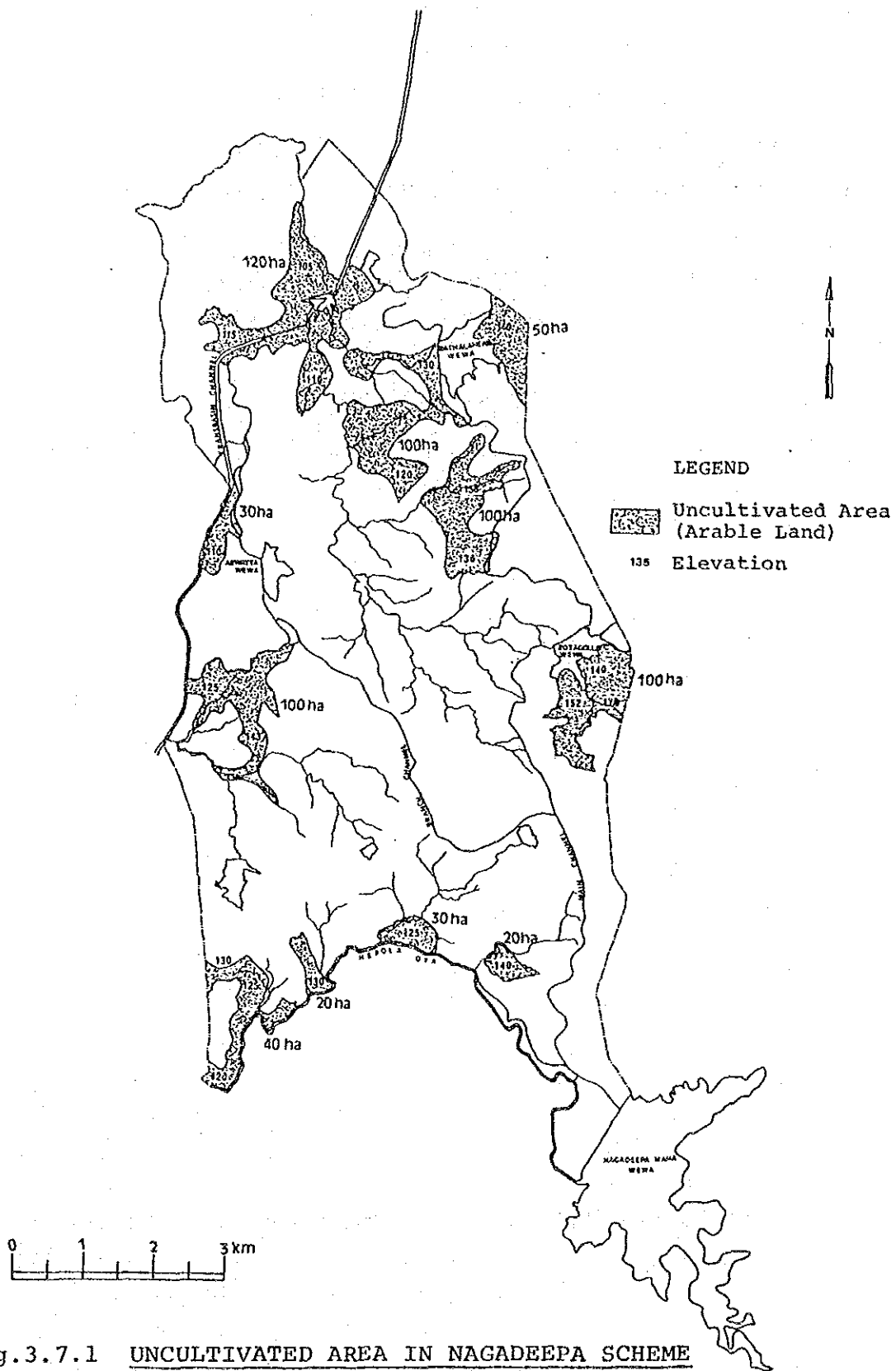
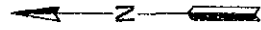






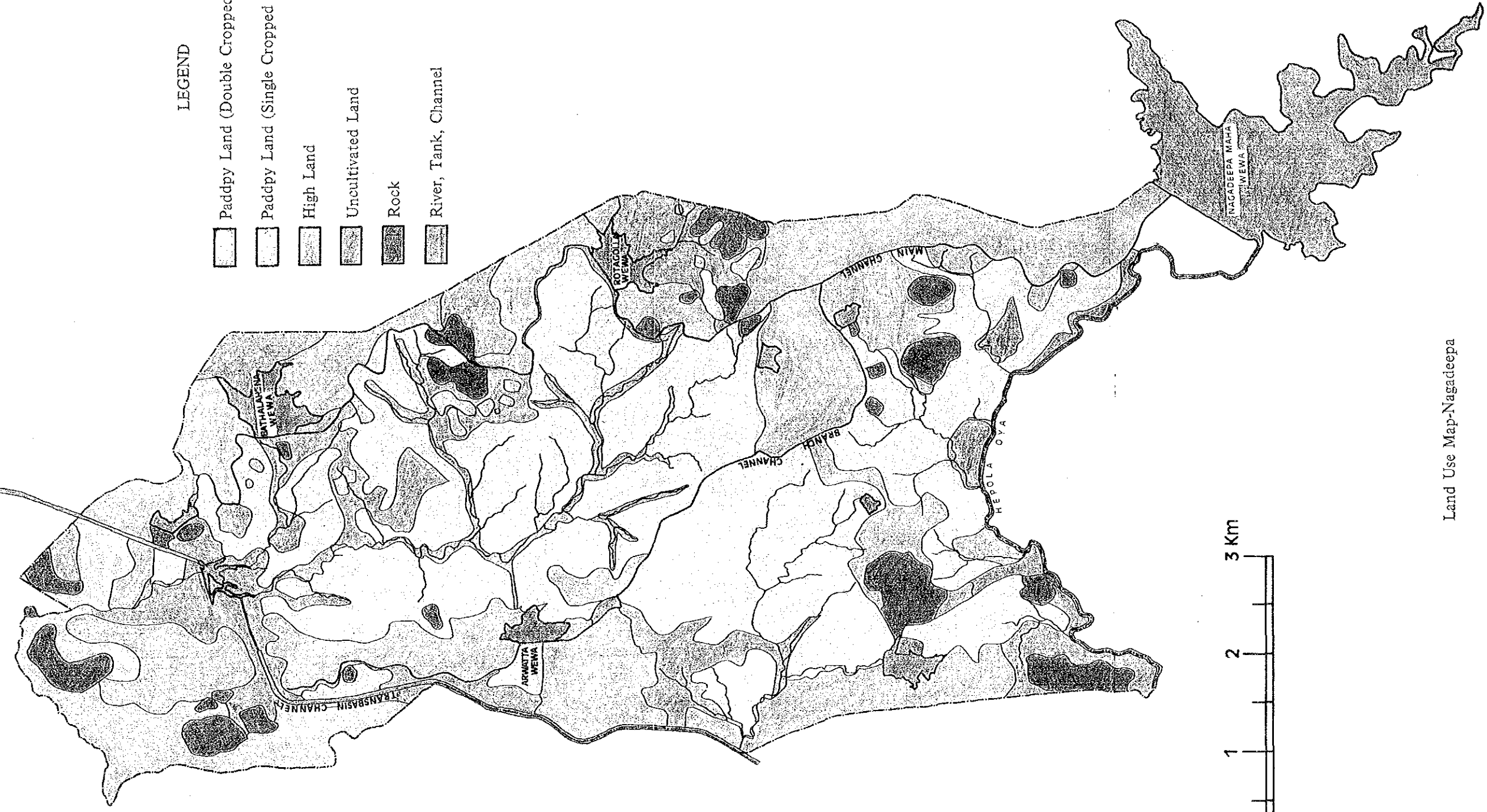


Fig.3.7.1 UNCULTIVATED AREA IN NAGADEEPA SCHEME



LEGEND

-  Paddy Land (Double Cropped Area)
-  Paddy Land (Single Cropped Area)
-  High Land
-  Uncultivated Land
-  Rock
-  River, Tank, Channel



Land Use Map-Nagadeepa

3.7.2 主要作物の作付方式

ナガディーパ地区における主要作物の作付方式は下記のとおりである。

Table 3.7.2 MAIN CROPPING PATTERN IN NAGADEEPA SCHEME

<u>Item</u>	<u>Maha</u>	<u>Yala</u>	<u>Extent Estimated</u>
A. Asweddumized Field			
Irrigated	Paddy	Paddy	0%
	Paddy	Subsidiary Food Crops	0%
	Paddy	Fallow	100%
Rainfed	Paddy	Fallow	100%
B. Highland			
Subsidiary Food Crops	Subsidiary Food Crops	Fallow	100%
	Fruit Tree	Fruit	100%
Vegetable & Other Crops	Vegetable & Other Crops	Fallow	100%

水田可能地および畑地ともに、一部の果樹を除いて、ヤラ期には作物の栽培は全く認められない。その原因は、前記したとおり、ナガディーパ貯水池の貯水量不足のためであり、灌漑用水源の安定確保が全農民から強く望まれている。また、マハ期の節水対策および灌漑施設の補修、管理により、ヤラ期の灌漑用水を可能な限り確保することが、現実的な対策として極めて重要と考えられる。

3.7.3 主要作物の生産状況

ナガディーパ地区における1981年以降の水稻の収穫面積、生産量および単収の推移は表3.7.3のとおりである。

Table 3.7.3 HARVESTED AREA, PRODUCTION AND AVERAGE YIELD OF PADDY

Harvested Year	<u>Maha</u>			<u>Yala</u>		
	Area (h)	Production (t)	Average Yield (t/ha)	Area (ha)	Production (t)	Average Yield (t/ha)
1981	1,659	5,807	3.5	-	-	-
1982	1,920	3,456	1.8	-	-	-
1983	1,678	5,034	3.0	-	-	-
1984	1,906	5,701	2.9	771	2,003	2.6
1985	1,588	4,839	3.0	-	-	-

ナガディーパ地区の農業の最大の特徴は、前記したとおり、ヤラ期にはほとんどすべての農業生産が停止されることである。表3.7.3もこのことを端的に示している。

また、スリランカ国における稲作の平均単収の目標値は、1984/85年の農業生産計画によると、全国平均で、マハ期3.7t、ヤラ期3.6t、またバドウラ県平均でマハ期3.6t、ヤラ期3.1tと表示されている。上表に示した単収を上記両平均値と比較すると、マハ期、ヤラ期ともに少なくなっている。さらに、主生産期であるマハ期の単収が年次により比較的大きく変動している。

補助食料作物などの生産量については、Annex6に示したが、いずれもその生産は不安定で、農家の経営の寄与度は小さい。

3.7.4 営農状況

(1) 改良品種の使用

ナガディーパ地区においては、その全域において、新改良品種のみが栽培されており、旧改良品種および在来品種の栽培は全く認められない。マハ期においては、4カ月以上の長期生育品種と4カ月未満の短期生育品種がほぼ同面積栽培されているが、灌漑水の安定供給が確保されれば、より多収である長期生育品種の普及が進むものと考えられる。

その他の作物については、チリー、カウピー、グリーンGRAM、大豆においては改良品種が栽培されているが、メイズ、クラカン、マニョックにおいては在来品種が栽培されている。

(2) 栽植様式

水稲の栽植様式は、マハ期において、直播栽培約70%、移植栽培約30%となっている。しかし、一般的に、水稲栽培においては、直播栽培よりも移植栽培において単収が高いことはよく知られている。したがって、ナガディーパ地区においても、灌漑水の安定供給および必要労働力が確保されれば、栽植様式の変更は水稲増産の有力な手段となりうると考える。

その他の作物については、チリーが移植栽培されている以外は、直播栽培されていた。

(3) 施肥量

ナガディーパ地区においては、基肥の施用農家の割合は全体で半数以下であり、施肥量も政府の勧告の1/3程度となっている。その主原因は、灌漑水の供給が不安定にあるためと考えられる。

また、天水栽培の稲作および畑作全般について、その単位施肥量は極端に少なくなっている。施肥量の詳細はAnnex6に示す。

(4) 病虫害防除

水稲に対しては病気よりも害虫の被害が大きいことが推察される。とくに、近年 rice leafroller (コブノメイガ: *Cnaphalocrocis medinalis* Guenee) の被害が著しく特にこの対策が必要であると考えられる。また、畑作物に対しては、一部の例外を除いて、ほとんど病虫害に対する防除を実施していないが、今後は計画的な防除を推進する必要がある。水稲の主要病虫害の発生状況および主要作物の病虫害防除方法は Annex6 に示したとおりである。

(5) 畜力利用および農業機械

ナガディーパ地区においては、水稲の耕うんおよび脱穀作業には畜力利用が一般的であるが、人力利用も一部に認められる。また、農家の保有する農業機械の台数はミニペ地区よりもやや少ない。水稲栽培における耕うんおよび脱穀作業の実状、およびナガディーパ地区における主要な農業機械の保有状況は Annex6 に示したとおりである。

(6) 経営規模

ナガディーパ地区における農家の平均経営規模については、入植時の割当面積とほぼ同様であった。このため、ナガディーパ地区における標準農家の経営規模としては、水田面積 0.8 ヘクタール (2 エーカー)、畑地面積 0.5 ヘクタール (1 エーカー) と推定される。

(7) 農業生産用資機材の供給

ナガディーパ地区における農業生産用資機材の供給は、主としてマヒヤンガンに所在する多目的農協および地区内の農業サービスセンターによっておこなわれている。

(8) 農家所得

ナガディーパ地区における水稲による ha 当りの農家所得 (1981 - 5 年、平均) は、下記に示すとおりである。

農家所得	マハ期	2,696 ルピー
農家利潤	マハ期	1,040 ルピー

3.7.5 農業支援サービス

(1) 農業信用

ナガディーパ地区内には農業信用を供与する銀行は 1 カ所のみである。農家は、地区内の地方銀行か、マヒヤンガンに所在するセイロン銀行支所のいずれかから、農業信用の供与を受けている。農業信用の供与状況は Annex の表 6.1.15 に示したとおりであるが、ヤラ期においては農業生産活動がほとんどないため、農家からの農業信用供与の要求もほとんど認められない。1984 / 85 年のマハ期には、セイロン銀行は 131 人の農民に対し、総額 308,438 ルピーの融資を年 9 % の利率で供与している。

(2) 農産物の市場および流通機構

ヤラ期においては、灌漑水不足のため、農業活動はほとんど認められない。しかし、マハ期においては、この地区の主要農産物である籾は、一般に5カ所の農協支所に販売され、地区内の籾流通公社支所へ直接販売されることは希である。籾の通常流通ルートを以下に示す

(1) 農家 → (2) 農協 → (3) 籾流通公社 → (4) 精米所
→ (5) 食糧庁倉庫 → (6) 協同組合

農家の農協への販売価格は2.99ルピー/kgであるが、もし農家が直接籾流通公社へ持参すれば3.09ルピー/kgとなる。ナガディーパ地区には籾流通公社の指定店は存在していない。農協がその役割を充足している。農協が集荷した籾はマパカダまたはマヒヤンガナにある籾流通指定店に送られるが、これらの指定店は精米装置を保有していないため、小規模の民間精米所またはハサラカもしくはバドウラの精米所に送られる。

籾の購入量は、1982年の92tから1983年の1,039tに増加しているが、これはマハ期におけるものであり、その状況はAnnex6に示したとおりである。近年、1984年以外ではヤラ期の購入は行われていない。流通経路上での籾、精米の価格を以下に示す。

農家	—————	籾流通公社	—————	食糧庁	—————	協同組合
2.99Rs/kg		6.37Rs/kg		6.50Rs/kg		
(籾)		(精米)		(精米)		

(3) 農産物の価格

ナガディーパ地区においては、主要農産物は農協によって購入される。農協の購入価格はミニペ地区の農協の購入価格と全く同一である。また、わずかではあるが若干名の民間の流通業者が存在するが、その流通活動は、ヤラ期には作物栽培がないため、制限されたものとなっている。

(4) 農業普及および農民教育

ナガディーパ地区における農業普及および農民教育は、地区内の1名の農業指導員および5名の農業改良普及員によって実施されている。また、これらの担当者は、マヒヤンガナに所在する1名の農業技師の管理下にあり、また同所の2名の専門技術員（稲作、病虫害防除担当各1名）の指導を受けている。その組織および業務内容などはミニペ地区と同様である。

3.8 水管理

3.8.1 ナガディーパ開発委員会

1979年にバドウラカッチェリ事務所の支援政府機関（AGA）がナガディーパ開発委員会を発足させた。

AGA		議長	バドウラカッチェリ（BK）
副所長開発担当			農業局（AD）
次長（バドウラ）			農業局（AD）
次官			土地及土地開発者（ML&LD）
灌漑局出張所長			灌漑局（ID）
灌漑技術者指導員	3人		灌漑局（ID）
栽培管理普及員	3人		農村生活支援局（ASD）
入植担当職員	3人		土地行政局
農民代表者	13人		各トラスト1名

この委員会は1979年から1982年7月まで積極的な活動を行った。農民代表者は村民相互の選挙により選出された。しかしナガディーパ地区開発委員会の決定を実施する現場レベルの組織が存在しなかった。

委員会は月1回の会合により問題点を討議したが、必ずしも全ての問題が解決された訳ではない。例えば用水配分に関しては当時全体的な問題方式で問題の解決にあたるのではなく、個別の問題として扱われた。この会合では月間単位の配水量の調整が行われた。前月十分な用水供給を受けなかった受益者はその翌月には保障されるといった方式であった。

3.8.2 特別検討委員会

ナガディーパ開発委員会の経験を踏まえて、1982年7月よりナガディーパ特別検討委員会を次のような構成で発足した。

事務所長（灌漑局出張所長）	1人	議長（ID）
郡担当職員	1人	（ASD）
栽培管理普及員	3人	（ASD）
入植担当職員	3人	（LC）
灌漑技術指導員	3人	（ID）
農業指導員	1人	（AD）
農民代表者	22人	（選方法は以下に示す）
副知事	1名	兼務（BK）
レンジ担当農業指導員	1人	兼務（AD）

特別検討委員会は表 3.8.1 に示すように現場レベルの農民代表が含まれていたが、トラクト毎に農民顧問も選出されていたため農民代表の総数は、22名となっていた。本委員会は最低月 1 回、必要に応じそれ以上開催された。貯水量が不十分な耕作期には、委員会は月 2 回開かれ、限定された貯水量を基としその使用策について討議を行って来た。一地区での水不足が顕著であった場合、単にこの地区のみに限定されることなく全地区での用水配分の調整を行うべく本委員会がその調整役となっていた。

本委員会は INMAS 計画によって発展解消された 1985 年 3 月まで活動した。

3.8.3 小委員会

小委員会は、ミニベの小委員会と同様な役割を持つものとして発足した。ナガディーパでは次の 2 小委員会があった。

(1) 幹線用水路小委員会

幹線用水路小委員会は、619ヘクタールを受けもつトラクト 1、2、10、11、12の地区の関係者で構成され、その人員構成を以下に示す。

農民代表者	1 人	議長
灌漑技術指導員	1 人	(ID)
栽培管理普及員	1 人	(ASD)
入植担当職員	1 人	(LC)
作業監督者	1 人	(ID)
農民代表者	6 人	619ha の代表

(2) 準幹線用水路小委員会

準幹線用水路小委員会は、1,013ヘクタールの受益地を有するトラクト 3 から 9 の地区関係者で構成され、その人員構成を以下に示す。

農民指導者	1 人	議長
灌漑技術指導員	1 人	(ID)
入植担当職員	2 人	(LC)
栽培管理普及員	2 人	(ASD)
作業監督者	2 人	(ID)
農民代表者	14 人	1,013ヘクタールの代表

(3) 運営費

ナガディーパ開発委員会 (NDS) は、いかなる行政機関からの運営費の補助を受けなかった。維持管理費は、ミニベ地区の表 3.8.2 に示しているように、年単位の支払となっており、殆ど全ての維持管理費は灌漑局の予算から支出されており、同表 3.8.2 に示すように面積比により支出された。

Table 3.8.1 FARMER REPRESENTATIVES IN NAGADEEPA
AT THE FIELD LEVEL

<u>Tract No.</u>	<u>Extent in acs. Before Mahaweli</u>	<u>No. of Farmer Representatives</u>
1	196	1
2	154	1
3	372	3
4	372	1
5	384	1
6	490	2
7	144	1
8	314	1
9	426	2
10	240	1
11	432	1
12	412	1
13	96	1
Total	4,032 (Specification)	17

Table 3.8.2 ADVISORY FARMER REPRESENTATIVES
IN NAGADEEPA

<u>Tract Nos. in Groups</u>	<u>Extent in acs.</u>	<u>No. of Farmer Representatives</u>
1, 2 & 10	590	1
3 & 4	744	1
5 & 6	874	1
7, 8 & 9	884	1
11, 12 & 13	940	1
Total	4,032	05

(4) 用水配分

用水配分に関する灌漑局の規定はナガディーパにも当然適用されるが、本地区の水不足のため厳密には守られておらず用水供給は次のように行われてきた。

耕作は地区別時差方式。

代かき用水供給期間は通水開始より1カ月間

「間断灌漑」は1カ月経過後に開始

<u>Sub Project</u>	<u>Open 1 to 3 days</u> <u>Close 4-6 days</u>	<u>Open 4 to 6 days</u> <u>Close 1-3 days</u>
Along Main Canal	Tracts 1, 2 & 10	Tracts 11 & 12
Along Branch Canal	Tracts 3, 4, 5 & 6 (Part)	Tracts part 6, 7, 8 & 9

(5) 用水流量チェック

幹線用水路、準幹線用水路および小用水路に量水施設はなく、流量のチェックは行われていない。

(6) 水利費

水利費は、他地区同様、ナガディーパ地区においても1984年度年間費100ルピーから1988年に至り200ルピーに漸増して課せられることとなっているが、水不足及び老朽化等による灌漑組織が機能していないとして農民は1984年の徴集に応じていない。

3.9 畜産

3.9.1 家畜頭数

既にミニベ地区において述べた如く、農作業への使用と副収入源として、一般的に畜牛および水牛が飼育されている。地区内での飼育家畜総頭数は大であり、これは農家が家畜特に、畜牛および水牛の飼育に意欲的であることを示しており、地区内の入植者の経済活動を強化し得る潜在力を秘めていると言えよう。

ナガディーパ地区内の家畜総頭数の年度変化を表3.9.1に示す。

畜牛および水牛頭数の1982年の統計値と評価値の比較を表3.9.2に示す。

上記データは著しい差を示しているが、これは統計値が家畜所有者の所有頭数を所有者の居住地域単位としており、これがため実際に飼育している地域が異なる場合には重複している可能性がある。これに対し、推定値は所有者に関係なくその飼育地別に計

TABLE 3.9.1 SPECIES OF LIVESTOCK BY TYPES

NEAT CATTLE

	<u>Milk Cows</u>	<u>Other Cows</u>	<u>Bulls</u>	<u>Calves</u>
1982	690	1,997	988	938
1983	725	1,827	971	960
1984	721	1,645	988	985

BUFFALOES

	<u>Milk Cows</u>	<u>Other Cows</u>	<u>Bulls</u>	<u>Calves</u>
1982	-	920	651	398
1983	35	991	670	375
1984	35	948	671	354

GOATS, SHEEP, PIGS

	<u>Goats</u>		<u>Sheep</u>	<u>Pigs</u>
	<u>He</u>	<u>She</u>		
1982	498	820	-	-
1983	555	903	-	02
1984	917	1,137	-	04

POULTRY

	<u>Pig</u>	<u>Cock- Birds</u>	<u>Laying Hens</u>	<u>Other Hens</u>	<u>Chickens</u>	<u>PRODUCTION</u>
						<u>Cow Milk (bottle)</u>
1982	-	1,766	244	2,345	2,621	20,700
1983	02	1,638	2,170	2,091	2,492	38,010
1984	04	1,492	2,012	1,713	2,135	40,130

TABLE 3.9.2 THE TOTAL NUMBER OF CATTLE AND BUFFALOES

	<u>Cattle</u>	<u>Buffaloes</u>
1982 Census data	10,479	3,518
1982 Estimates	4,613	4,969
1983 Estimates	4,483	2,071
1984 Estimates	4,439	2,008

上されているためである。

羊、豚および家禽に関する統計データを表 3.9.3 に示す。

この統計によれば本地区において乳牛の割合が非常に低いことが明らかである。これは本地区で飼育されている殆どが在来種でこれら畜牛、水牛のミルク生産能力の低さと、ミルクおよび乳製品市場が未だ設けられていないことによるものと考えられる。又畜牛および水牛の主要飼育目的は殆ど農耕用に限られているためである。

TABLE 3.9.3 DISTRIBUTION OF GOATS, PIGS AND POULTRY

Total No.	<u>HOLDING</u>		<u>NUMBER OF GOATS & PIGS</u>			
	Holding Keeping Goats	Holding Keeping Pigs	Goats		Pigs	
			<1 yr.	>1 yr.	<1 yr.	>1 yr.
6,373	259	-	657	966	-	-

Total No.	<u>HOLDING</u>		<u>TYPE OF POULTRY</u>			
	Keeping Poultry		Chicks <6 months	Hens	Cock- Birds	Ducks
6,373	921		3,346	3,745	3,490	2

Ridimaliyadda A.G.A.'s Div. (Badulla Dist.)