

は上流部分では3.9 mで、徐々にしぼられて発電所で3.2 mとなる。

発電所は第1副ダムの約84m下流・左岸側に位置しており、高さ32m、巾27.8m、長さ41mの鉄筋コンクリート製で、発電機2台を収納できる広さとする。放水路は静水池に隣接しており、静水池へ放水される洪水流に対して導流壁によって保護される。高さ3.5 m、巾3.6 mの2門のローラーゲートはドラフトチューブ末端に設けられ、発電所の正面のプラットフォームに据え付けられたガントリークレーンで操作される。

発電施設は定格落差54.8m、最大流量56.6m³/secの26MW縦軸フランシス型タービンと30.5MVAの交流発電機、制御設備、補助機器から構成されており、30MVAの主変圧器1基及び132KV遮断機は発電所の後方の、屋外変電所に設置する。

1回線132kVの送電線が16km離れたボワトナ発電所の既存ボワトナーウクウェラ送電線に接続する。送電線路は図面-1に示す。

4.7.3 灌漑排水施設

計画地区62,200haは、図4-8から図4-10に示すように、33,500haのいわゆる水利権を有する既存登録水田 (Under Specification)、3,000haのカンタライ・砂糖工場の既存砂糖きび畑、7,600haの不法耕作地 (Under Unauthorized)、4,200haの砂糖きび拡張計画地区、13,900haの新規農業開発地区から成っている。ボルゴラーボワトナ分水事業にて当初計画されていた7,900haの灌漑地区とカンタライ砂糖きび地区400haへの灌漑施設の建設は、本計画のもとでは行わない。これら以外の地区はUSAIDの援助のもとにシステムD1及びD2で灌漑組織維持・管理事業 (ISMP) が実施されているが、本事業計画のもとで同地区の改修及び登録・不法耕作地の改良・改修がある程度実施されるものとする。

さらに新規灌漑地区の拡張に際しては、エラヘラーミンネリア水路を当初の計画通水能力を維持するよう改修する。新規灌漑地区の計画概要を下記に示す。

(1) システムD1

既存の高台幹線水路の取水施設は、カウドゥラ・タンクの左岸に位置している。この総延長6.4 kmの幹線水路は既耕地2,400haを含む11,500haの灌漑用水路に拡張・改修される。さらにこの幹線水路は、2,300haの既耕地を含む7,000haの灌漑用水路に改修される既存支線水路No.1と新規灌漑地区4,300haをカバーする新規支線水路No.2に分岐される。既存支線水路No.1はカハンピリヤ・オヤ左岸沿いの高台を9.8 km、東方に向かって延びる。支線水路No.2は北方に向かって約8 km、そ

して東方に曲り延びる。支線水路No.3は1,800haの灌漑地区を持っており、支線水路No.2の約8.8 kmの地点で分岐される。

既存の幹線・支線水路は灌漑地区の拡大の為、現況の制約条件下で設計灌漑用水量の通水断面を維持するよう拡幅され、コンクリート・ライニング施工される。他の水路は基本的に法面勾配1:1.5の台形土水路とする。

(2) システムD2

システムD2における新規灌漑地区2,200haに対して、それぞれ必要灌漑用水量の通水断面を確保する為に、既存D1幹線水路、D1 North水路及びD1 East水路は、拡幅・改修する。マハベリ河とペリヤ・アルの間に位置するシステムD2の新規開田地区は2つのブロックに分けられ、その内の1,600haは既存のD1 North水路から、残り600haは既存のD1 East水路から新たに延長された水路で、それぞれ灌漑される。

(3) システムA/D

ミネリアーカンタライ水路上に新規の取水堰が造られ、カル河の上流に位置する新規に計画されているカルガンガ・タンクに分水する。カルガンダ・タンクにて調整された水はタンクの下流約7.5 kmに計画されているカルガンガ頭首工でシステムA/Dに配られる。

(4) 排水改良

排水路はその殆どが計画地区内を流れている自然河川である。次に載げられている河川は幹線排水路として本計画で改修される。

河川名	灌漑システム	排水路延長 (km)
カル・ガンガ (Kalu Ganga)	D 1	18.5
ティンブリ・エラ (Thimbliri Ela)	D 1	12.1
アンバガハ・オヤ (Ambagaha Oya)	D 1	13.5
ペリヤ・アル (Periya Aru)	D 2	18.0
シンナ・ガンガ (Sinna Ganga)	D 2	14.5
アップ・アル (Uppu Aru)	A/D	7.7
カラパンカダウエラ・アル (Karappankadawela Aru)	A/D	7.1
計		91.4

(5) 末端開発

末端開発計画は各ユニット毎に3次水路(D-水路)によって灌漑される計画とした。これらは20haから300haをカバーする3次水路(D-水路)と10haから20haをカバーする圃場用水路(F-水路)から成りたっている。末端水路整備の基本図を図4-11に示す。次表に総必要水路延長を示す。

(単位:km)

項目	D1	D2	A/D	計
用水路	630	150	180	960
排水路	540	130	150	820
耕作道	450	110	130	690

(6) 管理用道路

灌漑施設の適切な運営・維持管理には、整備された管理用道路が極めて重要な役割りを占める。また、事業実施後にこれらの道路は村道や農道として使用される事から、管理用道路の計画に当っては既存の道路及び計画道路の配置を考慮した。既存幹線水路沿いの管理用道路は、全幅員9m、有効幅員3.6mの砂利舗装とし、既存支線水路及び計画支線水路の管理用道路は全幅員5m又は3.7m、有効幅員2.5mの砂利舗装とする。これに加えて、集落間連絡道路も本計画において建設する。

(7) 農地造成

本事業で対象としている新規開墾面積は17,400haで、システムD1及びD2は通常のジャングルで覆れ、システムA/Dは中程度のジャングルにおおわれている。開墾に当っては、ジャングルの伐開、根起し、続いて火入れが行なわれる。最終的には、本事業計画に含まれる一次均平作業を行う。最終均平作業、末端用・排水路、及び駐畔は農民自身によって建設されるものとする。

次に本計画で造られる主要施設を載げる。

項 目	システム			
	D 1	D 2	A/D	その他
A. 既存施設改修				
1. エラヘラ頭首工	-	-	-	改修せず
2. アンガメディラ頭首工	-	改 修	-	-
3. エラヘラーミンネリヤ水路	-	-	-	21.6km
4. 幹支線水路	16.3km	22.1km	-	-
5. 圃場施設改修	28,000ha	10,100ha	-	-
B. 新規建設工事				
1. 支線水路	41.6km	19.9km	23.6km	-
2. 小支線水路	8.1km	22.9km	-	-
3. 幹線排水路	44.1km	32.5km	14.8km	-
4. 附帯構造物	190ヶ所	95ヶ所	118ヶ所	-
5. 管理用道路	50km	43km	24km	-
6. 集落間連絡道路	24km	5km	2km	-
7. 末端開発	9,100ha	2,200ha	2,600ha	-
ジャングル伐開	11,400ha	2,700ha	3,300ha	-
一次均平作業	9,100ha	2,200ha	2,600ha	-
末端水路 (D・F水路)	630km	150km	180km	-
末端排水路	540km	130km	150km	-
耕 作 道	450km	110km	130km	-

4.7.4 社会基盤施設とコミュニティー開発施設

新規灌漑地区内13,900haにはほとんど大きなコミュニティーは存在せず、新規入植者に対しては、他の開発地区と比べて標準的な生活水準が得られるような適切な医療・保健、教育、その他の施設を設ける。開発基本単位は約200戸から300戸の入植農家と約50戸の非農家入植者からなるハムレット・センター又はユニット・センターである。計画地区には1ブロックあたり8から10のユニット・センターがあり、総数5ブロック・センターを開発する。タウン・センターもしくはプロジェクト・センターが新規に全体の中心としてシステムD1内の新規開田地区南部のミガスウェワ村の近くに開発される。それぞれのシステムのセンター設立の計画概要は表4-8に、計画位置を図4-12にそれぞれ示す。

前節4.3.6 で述べた様に、新規農業開発地区には約17,000世帯（約85,000人）が入植する。この内訳は、入植農家13,900世帯と商業、サービス業、政府職員等の入植非農家3,100世帯である。本計画では開発訓練センター、教育施設、医療・保健施設、及びシステムD1プロジェクト・センター内には公会堂、警察署、交番、電話、郵便、地方電化、上水道の施設を含む基本的な社会基盤施設を設ける。当計画における各センターの施設の概要は表4-16に示す。

4.8 実施計画

マハベリ開発庁（MASL）が、本事業の実施機関となる。建設工事は、政府の規則又はガイドラインに沿って国際競争入札、現地競争入札により決定された契約のもとに行われるものとする。

詳細測量、設計及び入札書類の作成は、資金調達決定されれば1988年中にも開始できる。この場合、全事業実施に必要な期間は7年を要し、次に示されるように1989年から1995年までとなる。

工 程	予 定	期 間
工事前作業		
(1) 資金調達	1988-1989	1年
(2) 詳細測量・設計	1989-1990	1年
(3) 入札及び契約	1989-1990	6ヶ月
建設工事		
(4) ダム及び発電所	1990-1994	4年
(5) 農業開発		
- 灌漑施設改修	1990-1994	4年
- 新規灌漑地区内幹支線水路	1990-1994	4年
- 末端開発	1990-1995	5年
- 社会基盤施設	1990-1995	5年
運営維持管理		
(7) 施設の運営・維持管理	1991 以降 (部分的)	-

実施計画は図4-13、その詳細はANNEX-I に示す。

4.9 今後の調査

マハベリ河にあるシステムAのカンダカドゥ頭首工は、現在計画中でその正確な位置は明確ではないが、この頭首工によってプールが形成され、システムD2地区に影響を及ぼす。さらにシステムD2地区内の新規開発地区は、例年洪水にさらされているが、モラガハカンダ・ダムやマハベリ河、アンバン河上流にある6つの大規模貯水池の完成により、地区内の洪水流量がかなり減少する。これらは今後の検討課題である。

また、支線水路No.2でかける受益地北部の面積が減少する可能性もあるが、システムD1南部で支線水路No.1による受益地を拡張する可能性もあり、これらは今後の検討課題である。

第5章 組織及び運営

5.1 事業実施組織

マハベリ開発庁（MASL）は本事業の実施機関であり、土地・土地開発省（MLLD）、灌漑局（ID）、セイロン電力庁（CEB）及びMASLの下部機関等の組織との協力が本計画を成功させる上で非常に重要である。モラガハカンダ・ダムは灌漑を主目的としているが、本事業は、水力発電、入植を含んだ農業総合開発事業である。このことからダム、発電所、灌漑工事、入植計画及びその工事準備作業を全て統括するモラガハカンダ開発事務所の設立を提唱する。

MASLは事業推進にあたりモラガハカンダ開発所長を任命し、モラガハカンダ開発事務所のもとにダムサイトの近くに1ヶ所、及びシステムD1のタウン・センターに1ヶ所の工事事務所を設ける。これらの工事事務所に工事工法・スケジュールの認可、設計の見直し作業、工事進捗の調整、工事の数量・品質管理、支払いの認可から工事の完成まで全機能を持たせる。

システムD1及びD2に於いて、38,100haの既耕作地が灌漑局（ID）によって運営管理されていることから、システムD内のID事務所の一部をシステムD（RPD）工事事務所のもとに統合し、既存施設の改良、改修を行う組織を設立する事がきわめて重要である。しかしながら新規造成地においては、MECAが社会基盤施設も含む末端開発のすべての設計及び工事を担当する。

外国コンサルタント・エンジニア・チーム、又は、CECBと提携又はCECBの支援のもとに外国コンサルタンツは、MASLとの契約のもとに、モラガハカンダ開発所長を補佐する。コンサルタンツは、ダム、発電所、主要灌漑施設等国際競争入札がなされる工事に対してエンジニアとしての役割を演じるが、末端開発及び改修工事については、システムD工事事務所・所長（RPD）の管理のもとで、コンサルタンツの支援のもとにMECA及びIDが統括し全て担当する。

開発事務所は、ダム・サイト及びシステムD1のタウン・センターの2ヶ所の工事事務所、及び新規造成地区内5ヶ所の現場事務所（システムD1に3ヶ所、システムD2、A/Dに各々1ヶ所）から成る。工事事務所は、本事業の主要工事の開始前に設立する事を提唱する。各ブロックの現場事務所は、工事進捗に合わせて設立する。

工事中の組織図は図5-1及び図5-2に示す。

5.2 事業運営・維持管理組織

工事完成後、モラガハカンダ開発事務所は、運営・維持管理（O&M）事務所として再編成され、新規造成地区の運営・管理はMEAのもとで、既耕地はIDのもとで、ダムはマハベリ開発庁（MASL）の幹線水利施設維持管理局（Headworks Administration O&M）のもとでそれぞれ運営・維持管理が行なわれる。モラガハカンダ・ダムO&M事務所はセイロン電力庁（CEB）と共にダム及び発電所の維持管理を行う。システムD事務所はMEAに属し、付帯施設、農業普及活動、金融、流通・協同組合、地域活動、農業開発等の運営・維持管理を行なう。末端圃場用水路（F・水路ユニット）などの運営・維持管理は水利組合及び農民自身にゆだねられる。

新規開発地区に設立される灌漑用O&M事務所は、プロジェクト・センター事務所（RPM）、5ヶ所のブロック・センター事務所、8ヶ所のヴィレッジ・センター事務所、33ヶ所のユニット・センター事務所から成っている。工事中に建設されるプロジェクト・センター事務所とブロック・センター事務所は、建設中は工事事務所として使用されるが、本事業の工事終了後O&M事務所として利用される。プロジェクト・センター事務所は8課から構成されており、農業、運営・維持管理、金融・流通組合、コミュニティー、市場開発、総務の各課及びブロック・センターがある。

プロジェクト・センター（RPM）事務所は、全般のO&Mプログラムの運営、改修工事の設計・施工、予算、O&M職員訓練等を含む全施設の適切な運営・維持管理の全分野を担当する。計画組織図を図5-3及び図5-4に示す。

5.3 農業支援活動

農業支援活動は、第1期工事終了後及び新規入植地への第1次入植開始後、MEAにより行なわれる。MEAは、適切な農業支援活動により計画地区内へ新規入植者を奨励する為に事業事務所を提供する。

事業事務所は3段階、すなわち1ヶ所のプロジェクト・センター事務所（RPM）5ヶ所のブロック・センター事務所、41ヶ所のヴィレッジ・センター及びユニット・センター事務所に分けられており、灌漑・排水システムの維持管理、農業支援活動を行う。これらの職員を図5-4及び以下に載げる。(1) 各ユニット事務所には農業普及員（KVS）をおく。従って、このレベルの普及員が計画地区内41ヶ所にいることになる。(2) 各ブロックセンターには2人の農業担当職員をおくので計10人が新規開発地区にいることになる。(3) 事業事務所には2人の農業担当次長がおり、うち1人は流通、金融、組合の3人の専門家を、他の1人は4人の農業専門家を管理し、従って、計7名の農業担当職員を擁することになる。

普及活動は、各ユニット事務所の普及員（KVS）により訓練実演見学法（T&Vシステム）を用いて行なわれる。ハムレットの200戸から300戸の農家中から、KVSから直接普及を受ける約10戸の連絡農家（Contact Farmers：CFs）が選ばれる。それ以外の一般農家は、連絡農家及びKVS或いはブロックセンター事務所が開く実演、農場訓練により普及を受ける。普及員（KVS）は一般に農地支援局（Department of Agrarian Service：DAS）からユニット・センターへ派遣される。

農業融資は、国民銀行から農業銀行を通して、あるいはセイロン銀行から農業支援センター（ASC）を通して利用可能である。農業銀行は、既存の地区と同様に協同組合と提携し、その支所は農業銀行と共に各ブロック・センターの中に設けられる。タウン・センターの中には組合及びASCが設けられる。新総合農村融資計画（NCRCS）のシステムも、タウンセンターの中に設けられる地域農村開発銀行（RRDB）或いは成長金融組合（TCCSs）を通して利用可能である。

協同組合は、粉流通局（PMD）の購買機関として粉買い付けを行う。協同組合卸売組織（CWE）は、公共流通における補助農産物の買い付け及び配分機関として機能している。民間流通で農産物の大半を扱う精米業者、卸売業者、小売業者は、総てのセンターに散在し、粉流通局のみはタウン・センターの中に大型倉庫を設ける。農民は市場需要に応じた種々の作物を生産するが、出荷量の過少性、生産品の腐敗化、生産及び流通融資の欠如、輸送手段の欠如、市場情報の欠如、農民組織の欠如による交渉力の欠如、十分な貯蔵施設の欠如等の問題を考慮しながら市場流通操作を実施しなければならない。このことから農民の耕作意欲を向上させる為にも、新規開発地区への農業支援活動が慎重に導入されるべきである。

第 6 章 事業費算定

6.1 積算基準

ダム、水力発電、灌漑施設の工事費は、予備設計により算出された工事数量と各工種の単価をもとに積算した。これらの費用は1988年2月現在計画地区での単価を使用し、換算レートを1米ドル=30.5ルピー=140円として算定した。工事は前節4.7で述べられているように主要工事は国際競争入札により、そして他の工事は現地競争入札により、それぞれ選定された建設業者が請け負うものとした。

建設工事費は、直接工事費すなわち労務費、建設資材費、機械費と間接工事費すなわち一般管理費、現場管理費、利益分を含むものとして算定した。輸入資機材は輸入税、税金等を除くコロンボでのC I F 価格および国内輸送費をもとに算定した。技術経費・一般管理費は工事監督、詳細設計、入札書作成の費用を計上した。また、数量の変動、地質状態、地形図の精度等の不確定要素に対する予備費は工事費の15%とし、物価上昇に対する予備費は現在のスリランカ及び日本の経済動向から内貨分に関しては年率8%、外貨分に関しては年率0%を計上した。

6.2 事業費

総事業費は310百万米ドル、その内訳は内貨105百万米ドル、外貨205百万米ドルと算定した。それぞれの費用は表6-1の通りで概要を以下に示す（詳細はANNEX-L参照）。

(単位:百万米ドル)

項 目	ダム・発電			灌 漑			全体事業費		
	外貨	内貨	計	外貨	内貨	計	外貨	内貨	計
1. 直接工事費	96	24	120	67	28	95	163	52	215
2. 土地補償費	-	2	2	-	-	-	-	2	2
3. 政府管理費	-	6	6	-	5	5	-	11	11
4. 技術経費	9	1	10	6	2	8	15	3	18
小計	105	33	138	73	35	108	178	68	246
5. 工事予備費	16	5	21	11	5	16	27	10	37
計	121	38	159	84	40	124	205	78	283
6. 価格変動等予備費	0	12	12	0	15	15	0	27	27
総 計	121	50	171	84	55	139	205	105	310
(同上円換算:億円)			(239.4)			(194.6)			(434.0)

6.3 年次別事業費

前節4.8 及び5.1 でそれぞれ述べられている実施計画および事業実施組織に基づき、年次別事業費を算定した。年次別事業費を表6-2に示すとともに以下に概要を載げる。

(単位:百万米ドル)

年	外貨	現地貨	計
1989	6	4	10
1990	42	19	61
1991	38	19	57
1992	38	19	57
1993	47	21	68
1994	29	16	45
1995	5	7	12
計	205	105	310

6.4 年間運営・維持管理費

年間運営・維持管理費は、事業管理者と水管理者の給料、及び機械の操作、修繕維持に必要な材料費、労務費及び施設の運営費を含む。年間運営・維持管理費は2.06百万米ドル(62.8 百万ルピー)であり、総事業費310 百万米ドルの0.66%に相当する。ダム・発電所及び灌漑施設に関してはそれぞれ0.74百万米ドル(22.6 百万ルピー)、1.32百万米ドル(40.3 百万ルピー)と算定した(詳細はANNEX-L 参照)。

6.5 更新費

機械や電気機器は土木構造物より耐用年数が短かく、事業期間中に定期的に更新が必要である。これらの更新費と耐用年数を表6-3及び表6-4に示す。

7章 事業評価

7.1 概要

本事業は、農業生産、水力発電、雇用機会の増大は勿論のこと、その他相乗的経済効果によってスリランカ国に多大な利益をもたらす。

この章において、経済評価及び財務分析を行うとともに、間接便益及び社会経済効果もあわせて検討評価する。事業の経済的妥当性を社会経済全体から評価するために、経済内部収益率(EIRR)、便益/費用(B/C)率及び純現在価値(NPV)を計算した。また、水代と政府の財務負担分の比較検討により財務評価を行った。

7.2 経済評価

7.2.1 算定条件

本事業の経済評価は下記に示す算定条件のものでEIRR、B/C及びNPVを算出することにより行った。

- ・ 評価分析の対象期間は工事完成後50年間とした。
- ・ 経費算定基準は1988年2月とした。
- ・ 換算レートは1米ドル=30.5ルピー=140円とした。
- ・ 資本機会費用は標準的な解析の場合10%とした。

7.2.2 経済費用

経済評価は社会経済的観点からなされ、財務評価は各々の実施機関の観点から行なわれた。市場価格に基づいて算定された財務費用を、標準変換係数(Standard Conversion Factor: SCF)を用いて経済費用に変換した。SCFは過去数年間の貿易及び政府の収入、歳出に関する統計に基づき0.85と算定した(ANNEX-M参照)。特に地方の失業率が高いことから経済分析では未熟練労働者に対しては市場賃金の70%の潜在賃金率(Shadow Wage Rate)を用いた。

上述の変換係数と表6-2に示した年間財務費用を用いて算定された年次別経済費用は表7-1に示されるような値となる。総経済費用は257.1百万米ドルであり、その内訳はダム建設費125.2百万米ドル、発電施設建設費は28.3百万米ドル、社会基盤施設も含む灌漑施設建設費は103.6百万米ドルとなる。

本事業の評価期間は50年間であるが、一部の設備は土木施設より経済耐用年数が短く、更新が必要となる。耐用年数を水力機械及び発電機器は30年間、送電線及びゲートは25年間、維持・管理機械は10年間とした。更新費は残存価値10%を見込んで評価期間後の総投資額の90%とした(表6-3参照)。

本事業の運営・維持管理費は、事業完成時に経済価値で58百万ルピー(1.9百万米ドル)と算定した。詳細な運営・維持管理費をANNEX-Lに示した。O&M費と資本投資の年次別フローは表7-2に示されている。

7.2.3 経済便益

(1) 農業便益

農業便益は、本計画を「実施する」場合と「実施しない」場合の便益の差で見積った。経済評価において、農業生産資材と農産物の経済価格は世界銀行の物価予測により算定し、農業生産の経済費用は標準変換係数(SCF)を用いて見積った。経済純収益は、計画作物体系に基づき作物ごと、地区ごとに算定した。

上述の条件から本計画の年間農業経済便益は以下の通りとなる。

(単位:百万米ドル)

項 目	計画を実施しない場合		計画を実施した場合		純経済便益	
	既耕地	新規開発地	既耕地	新規開発地		
水 稲	マハ期	19.9	0.1	27.0	9.1	16.1
	ヤラ期	19.9	0.0	21.6	7.3	9.0
たまねぎ	ヤラ期	0.0	0.0	5.1	1.7	6.8
とうがらし	ヤラ期	0.0	0.0	1.8	0.6	2.4
その他	ヤラ期	0.0	0.0	1.0	0.4	1.4
計		39.8	0.1	56.5	19.1	35.7

純経済便益は年間総額35.7百万米ドルであり、その内訳は水稲25.1百万米ドル、たまねぎ6.8百万米ドル、とうがらし2.4百万米ドル、その他1.4百万米ドルである。便益は計画実施後年々増加し、5年後に計画目標便益に到達する。

(2) 電力便益

水力発電計画の経済分析に対する通常のアプローチは、受益者へ安定した電気を供給できる最も安価な代替施設の建設費及び運転経費（燃料費）の経費節約分を便益とする方法が一般的である。

スリランカでは負荷分配システムとして、もっとも安価な火力発電施設、例えば、ピーク用としてガスタービンないしディーゼル発電、中間負荷用として石油火力発電、ベース負荷用として石炭火力発電が一般的である。モラガハカング・ダム発電は日当り5.5時間のピーク発電であるため、CEBでもディーゼル発電を水力発電方式の最も有力な代替方式と考えているように、本計画での代替施設としてディーゼル発電方式を採用した。

このことから本計画でのピーク発電供給はディーゼルによるものとして評価する。すなわちピーク負荷時の出力（KW）と一次電力量（GWh）はディーゼル発電を代替案として考える。水力発電の二次電力量は石炭火力発電の燃料節約を可能とするので二次電力としてはこの計画の前に考慮されていた石炭火力発電所の燃料費を代替費用として採用した。

多量な電力が火力発電によって賄われており、これは本計画の発電によって効果的に置き換えが可能であることから、二次電力全量分は効果的に最も安価な石炭火力発電の燃料を節約されうると考えられる。

単位発電便益は、単位KW価値に対して93.04米ドル、一次電力量に対し1KWh当り0.0674米ドル、二次電力量に対し1KWh当り0.0298米ドルである。これらの単位発電便益から年間発電便益は以下の通り算定され、これらは操業運転開始1年目からもたらされる。

- KW 便 益
 $93.04 \text{ 米ドル/KW} \times 16,100 \text{ KW} = 1.498 \times 10^3 \text{ 米ドル}$
- 一次電力便益
 $0.0674 \text{ 米ドル/KWh} \times 66.4 \text{ GWh} \times 10^6 = 4.475 \times 10^3 \text{ 米ドル}$
- 二次電力便益
 $0.0298 \text{ 米ドル/KWh} \times 78.9 \text{ GWh} \times 10^6 = 2.351 \times 10^3 \text{ 米ドル}$
- 総年間便益
 $8.235 \times 10^3 \text{ 米ドル}$

7.2.4 経済内部収益率 (EIRR)

上述の経済便益と事業費を基に農業及び発電を合わせた便益・事業費の年次フローを表7-2に示す。

以下に本事業の経済分析結果を示す。

経済内部収益率 EIRR (%)	純現在価値 (百万米ドル) (割引率=10%)	B/C 値 (割引率=10%)
13.0	62.3	1.32

事業実施にともなう経済収益は、割引率を10%とした場合の純現在価値に換算して62.3百万米ドルとなり、B/C 値は1.32となる。経済内部収益率は13.0%となり、本事業は経済的妥当性を有する。

7.2.5 感度分析

本事業をとりまく経済条件の変化に対応し事業実施の可能性を把握する為に、以下の条件で感度分析を行った。

- ・ 事業費が10%増加した場合
- ・ 事業費が5%増加した場合
- ・ 便益が5%低下した場合
- ・ 便益が10%低下した場合

感度分析の結果は以下のとおりである。

項 目	ケース					
	A	B	C	D	E	F
事業費	±0%	+10%	+5%	±0%	±0%	+10%
便 益	±0%	±0%	±0%	-5%	-10%	-10%
EIRR (%)	13.0	11.9	12.5	12.4	11.8	10.8
NPV (百万米ドル)	62.3	42.8	52.4	49.3	36.6	17.4
B/C	1.32	1.20	1.26	1.24	1.19	1.08

以上の結果から本事業によりもたらされる便益は、経済的妥当性を立証するに十分であることが明らかとなった。

7.3 財務分析

7.3.1 財務費用

6章で算定された総事業費が事業実施に要する事業資金であり、年次別事業費も6章に示した通りである。

7.3.2 農家純収入及び支払能力

農家経済の観点から本事業を評価する為、標準的水稲・畑作栽培農家の経営規模を既存の農地については1.1ha、新規開発地区については1.0haとし、本事業を「実施する」場合と「実施しない」場合について農家収支分析を検討した。

事業完成後、地区内では水稲栽培農家が二期作を行うことにより、灌漑稲作体系の改善に継がり、農業基盤が形成される。その結果で収量及び作付率が增大する。収量は水稲6トン/ha、とうがらし1.9トン/ha、玉ねぎ15トン/ha、野菜類12トン/ha、豆類1.5トン/haとし、作付率は現況の146%から約200%に増える。これにより事業地域内の農家収入は飛躍的に増大するものと考えられる。

経営規模1.1haの既存の標準農家及び1.0haの新規入植者の年間純収入は事業完成後には、表7-3に示す様に、各々33,130ルピー及び30,140ルピーになるものと予測される。この純収入は事業を実施しない場合の約1.9倍になる。また、事業地区内の各農家の支払い能力は既存農家が16,210ルピー、新規入植農家が13,220ルピーと算定した。

7.3.3 財務評価

財務評価は投資資本と収益の財務収支分析により行った。灌漑事業においては、一般的に入植者の水代金は事業に対する政府の補助金と相克関係にある。このため、新規入植者の生産意欲を高める為に水代は低料金におさえられることがある。しかしこの場合、政府は自ら事業管理の不足分を負担する必要がある。従って、ここでは灌漑事業の財務収支を以下に示す様な形で論じることとする。

財務分析に於いては、物価上昇は事業費用と便益の両者に対し、重要な意味を持つが、ここでは無視するものとした。この結果、水代金、その他の価格は現時点に於ける状況の基で容易に理解、記述できる。従って、事業費用見積り時点での市場価格を固定し

た価格として採用しているのので、ここで述べる財務価格は将来の事業実施に要する実勢価格とは異なることになる。

水代金に関しては、政府助成金額を算定するために以下の代替案を仮定した。

- ・ ケース1：現行の水代金を国営灌漑システムに適応する。
- ・ ケース2：水代金で本事業の維持・管理費を全て負担する。
- ・ ケース3：水代金で維持・管理費と建設費の返済両方を負担する。

現行の水代金は1991年価格で 500ルピー/haとなる。表7-4にケース1におけるキャッシュ・フローを示す。このケースでは、政府助成金は借入金を全額返済した段階で 10.7×10^9 ルピーとなる。ケース2に於いては、水代金価格が 920ルピー/haとなり、政府は初期投資額及び利子で総額 10.0×10^9 ルピーを支払うこととなる。ケース3では、水代金単価が 6,600ルピー/haに上昇し、政府助成金はなくなるが、しかしこの場合でも、他ケースと同様に内貨分運転資金 (SHIFTING FUNDS) は必要である。水代金単価は下記のように要約できる (詳細はANNEX-M 参照)。

	支払い能力 (ルピー)	水料金単価 (ルピー/ha)
ケース1	13,220-16,210	500
ケース2	13,220-16,210	920
ケース3	13,220-16,210	6,600

受益者により負担される水代金は、灌漑計画地区内の農業生産物の増産への農民の生産意欲が維持できる程度に止めておく必要がある。従って、最高でも支払い能力分の20%以下が水代金として妥当と判断できる。これより、ケース3は農民の立場から考えると不適当となる。

しかし、政府の負担分を削減する為にも、水料金はケース2の価格を上回ったものとし、維持・管理費のみならず、初期投資額の一部も水代金の中に組み込む必要がある。

灌漑及び水力発電を含む全事業に対する財務評価は、灌漑用の水代 (500ルピー/ha) と電気代 (2.5ルピー/kWh) からの歳入を考慮し、実施した。この場合のキャッシュ・フローを表7.5に示す。この表にみられるように、借入金を全額返済した時点での政府の総助成金額は、灌漑事業のみの場合の 10.7×10^9 ルピーから灌漑・発電を含む全事業の場合の 3.7×10^9 ルピーへと大幅に軽減される。これは本事業による発生電力量の売却による豊富な歳入におうところが大きい。

7.4 間接的便益及び社会・経済的効果

7.4.1 一般

事業の実施により、経済評価の節で述べた直接便益に加え、事業投資によりもたらされる間接的便益及び社会経済効果が期待できる。

7.4.2 外貨節減

事業の実施により米の増産が期待でき、現在の穀物の国内生産量は需要を満たしておらず、不足分を輸入で補っている状況である。このことから米の増産によりこれまで流出していた外貨を節約することができる。

水力発電所は年間平均145.3GWhの発電を行う。従来火力発電でまかなわれていた分がこの電力でまかなえ、燃料費が節減され外貨節約となる。これによる年間の外貨節約は約6.8百万米ドルに達すると算定される。

7.4.3 雇用機会の増加

事業の実施により地域の雇用機会が増加し、国家経済に対して好ましい効果が期待できる。さらに、雇用労働者はより多くの経験を積むことが可能となり、様々な分野の技術的ノウハウを身につけることができる。これらの蓄積はスリランカ国の将来の開発事業にも貢献するものと考えられる。

建設事業で必要となる未熟練及び熟練労働者数は合計で 3×10^6 人・日となる。この内、約 2×10^6 人・日が灌漑事業に、約 1×10^6 人・日がダム及び発電事業に雇用される。これに加え、建設現場に持込まれる資材の調達、輸送及び保管等をもたらす雇用機会の増加も考えられる。資材の調達、輸送及び保管は雇用機会をもたらすだけでなく、関連産業の活性化にも継がる。

さらに、事業完成時には耕種法の多様化により雇用機会が増える。前節4.3.2で述べた様に、本事業は集約的土地利用をもたらす、また生産性を高める為に農作業量が増え、年間約 7×10^6 人・日の農業労働需要が新たにもたらされる。そのほか、農産加工等の導入による雇用機会の増大がかなり期待できる。

7.4.4 内水面漁業

スリランカにおいてポロンナルワ郡は内水面漁業も盛んな郡の一つである。1982

年のポロンナルワ郡の統計によると、郡内31の淡水湖における総漁獲高は3,400 トンであった。この漁獲高は同年の全国内水面総漁獲高(29,100 トン)の12%に相当する。

ポロンナルワ郡総面積3,293 km²の内、湖面面積は69.0km²である。湖面面積は全国総湖面面積1,156 km²のわずか6%にしかすぎないが、漁獲高は全国総漁獲高の12%を占める。一方、モラガハカンダ・ダム計画貯水池面積は39km²で、ポロンナルワ郡の湖面面積の2/3に相当する。内水面漁業の生産体制が整うのには多少時間を要するが、貯水池に於ける内水面漁業が期待される。

7.4.5 地域農産加工

政府は作目の多様化に伴う雇用機会の増大を目的として、農村での農産加工導入を奨励している。計画地区は、事業完成に伴う灌漑用水をはじめ農業に適した気候、肥沃な土壌に恵まれている。計画作物体系には、トマト、キュウリ、ナス等を含んでおり、将来品種改良及び調査が必要ではあるが、トマトジュース、ピクルス等の小規模農産加工の導入が可能である。

7.4.6 農家屋敷での栽培作物

前節4.3.6で述べた様に、1.0haの農地の他0.2haの農家菜園及び屋敷が入植者に割り当てられる。殆どの入植者はこの菜園でココナッツ、カシューナッツ、パパイヤ、バナナ、ブドウ、マンゴー、その他野菜等の補助作目を栽培する。これらの便益は経済評価に取り入れてないが、入植計画では間接便益と考えられる。

參 考 資 料

1. REVIEW OF THE ECONOMY, 1988 CB
2. PUBLIC INVESTMENT 1987-1991. MFP
3. IMPLEMENTATION STRATEGY STUDY, MAHAWELEI GANGA DEVELOPMENT PROGRAM, 1979, NEDECO

付 表

表1-1 調査団、カウンターパート名簿

Name	Position	
A. Advisory Committee		
1. Mr. M. Aihara	Chairman of Advisory Committee	(MAFF)
2. Mr. S. Hayashi	Member, Project Evaluation	(OECF)
3. Mr. H. Nakada	Member, Agriculture & Agro-economy	(MAFF)
4. Mr. I. Ueda	Member, Irrigation and Drainage	(MAFF)
5. Mr. N. Enami	Member, Geology and Soil Mechanics	(MAFF)
6. Mr. T. Shino	Coordinator	(JICA)
B. Phase I (February - March 1988)		
- Advisory Team		
1. Mr. M. Aihara	Leader/Chairman of Advisory Committee (MAFF)	
2. Ms. Y. Yamashita	Coordinator, JICA	
Study Team		
1. Mr. S. Yano	Team Leader	
2. Mr. S. Muramoto	Irrigation & Drainage Engineer (I) (Deputy Team Leader)	
3. Mr. H. Ikewada	Agricultural Development Specialist	
4. Mr. K. Yamazaki	Construction Plan/Cost Estimate Engineer	
5. Mr. T. Tashino	Agro/Project-Economist	
6. Mr. E. Araida	Hydro-power Generation Planner	
7. Mr. N. Okabe	Hydrologist	
8. Mr. K. Okuwa	Irrigation & Drainage Engineer (II)	
9. Mr. S. Makino	Pedologist	
Counterpart		
1. Mr. C.W.E. Rosa	Project Director	(MASL)
2. Mr. A. Attanayake	Director, PMU	(MASL)
3. Mr. G.G. Jayawardhane	General Manager	(CECB)
4. Mr. M.N.G. Perera	Chief Project Engineer	(CECB)
5. Mr. A.G.A. Gunawardena	Irrigation Engineer I	(MECA)
6. Mr. A.K.A. Mahinda	Irrigation Engineer II	(MECA)
7. Mr. M.H. Jayasooriya	Agronomist	(MEA)
8. Dr. Anura Ekanayaka	Agro-Economist, PMU	(MASL)
9. Mr. S.W.S.B. Dasanayaka	Agro-Economist	(Uni. of Colombo)
10. Dr. James Handawala	Pedologist	(MADR)
11. Mrs. T.P. Perera	Meteo-Hydrologist I	(ID)
12. Mr. M.C. Liyanagama	Meteo-Hydrologist II	(MECA)
13. Mr. P.D. Hennayake	Cost Estimate Engineer	(CECB)
14. Mr. B.W.N. Rupasinghe	Electrical Engineer	(CECB)

表 3-1 土壤分類

Mapping No.	Main Soil Unit	Soil Series	Land Form	A/D		D1		D2		G		Total	
				ac	%	ac	%	ac	%	ac	%	ac	%
(1)	Alluvial Soil	Well to moderately well drained	Floodplain	0	0	0	0	3,650	25	570		4,220	4.0
(2)	Alluvial Soil	Imperfectly to poorly drained	Floodplain	3,760	21	1,090	2	10,500	71	0		15,400	14.5
(3)	Low Humid Gley Soils		Old alluvium	1,260	7	13,790	27	0	0	2,050		17,100	16.1
(4)	Reddish Brown Earth	Well drained	Undulating plain	5,510	31	13,100	26	130	1	7,370		26,110	24.6
(5)	Reddish Brown Earth	Imperfectly drained	Undulating plain	5,215	29	16,520	33	0	0	5,470		27,205	25.6
(6)	Reddish Brown Earth	Shallow/rocky phase	Undulating plain	0	0	2,130	4	0	0	3,280		5,410	5.1
(7)	Solonets		Old alluvium	0	0	2,620	5	0	0	0		2,620	2.5
(8)	Rock Knob Plain		Rock knob	2,165	12	250	1	370	3	2,580		5,365	5.0
(9)	Erosion Remnants		Dissected undulating plain	0	0	980	2	0	0	1,860		2,840	2.6
Total				17,910	100	50,480	100	14,700	100	23,180		106,270	100.0
				(7,250 ha)		(20,430 ha)		(5,940 ha)		(9,380 ha)		(43,000 ha)	

表 3 - 2 土地分級基準

Classification Unit	Soil Unit	Definition
Upland Crop Type	Reddish brown earth (well drained) Alluvial soil (well to moderately well drained)	Suitable for a wide range crops such as cotton, groundnut, sugarcane, pulses, soyabeans, chillies and vegetables.
Lowland and Upland Crop Type	Reddish brown earth (imperfectly drained)	Suitable for intermediate crops, which can tolerate periodic wetness on the surface, such as sugarcane on ridges.
Lowland Crop Type	Low humic gley soils Alluvial soils (imperfectly drained)	Suitable for lowland paddy.
Unsuitable to Crop Type	Solonetz, reddish brown earth (shallow/rocky phase) Rock knob Erosion remarks	Very poor to poor lands, and unsuitable for crops.

表3-3 開発地区の土地分級

Classification Unit	AD		D1		D2		Total	
	ac	%	ac	%	ac	%	ac	%
Upland Crop Type	5,510	31	13,100	30	3,780	26	22,390	27
Lowland and Upland Crop Type	5,215	29	16,520	33	0	0	21,735	26
Lowland Crop Type	5,020	28	14,880	30	10,550	72	30,450	37
Unsuitable to Crop Type	2,165	12	5,980	7	370	2	8,515	10
Total	17,910 (7,250 ha)	100	50,480 (20,430 ha)	100	14,700 (5,940 ha)	100	83,090 (33,620 ha)	100

表3-4 月平均気象データ (マハ・イルバルマ)

Station	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
Mean Temperature °C	25	26	28	28	28	28	28	28	28	27	26	26	27
Rainfall, mm	113.8	51.3	89.7	182.9	99.3	19.3	30.2	56.9	66.5	226.1	253.5	238.0	1,427.0
Pan-Evaporation mm	127	157	205	174	205	213	229	220	222	164	123	118	2,157
Relative Humidity, %	79	74	70	76	76	76	73	71	68	76	82	83	75

表 3 - 5 月平均流出及び分水可能水量 (1950~1977年)

Month	Average Monthly Natural Runoff				Diversion Water				Inflow to Moragahakanda		Unit: MCM	
	Polgolla		Angamedilla		Polgolla		Bowatenna		Before	After		Kotmale
	Elahera	Elahera	Before	After	Nalanda	Bowatenna	Kotmale	Kotmale				
			Kotmale	Kotmale								
Jan.	116	142	272	89	114	3.3	23	207	229			
Feb.	70	88	162	56	89	1.3	37	119	142			
Mar.	64	49	97	49	90	0.7	41	76	101			
Apr.	107	46	89	81	119	0.8	42	85	118			
May	199	43	75	100	131	3.3	54	90	120			
June	299	26	43	119	137	3.4	70	77	92			
July	273	24	48	135	145	3.7	66	86	96			
Aug.	249	21	34	131	146	3.1	57	93	106			
Sep.	239	20	37	123	137	1.8	71	71	83			
Oct.	321	54	89	141	146	2.5	15	172	182			
Nov.	284	98	172	138	144	1.3	25	209	214			
Dec.	218	167	332	121	139	1.4	18	268	287			
Total	2,439	778	1,450	1,282	1,538	26.6	519	1,553	1,770			

表3-6 タンク別月平均流入量

							Unit: MCM
Month	Kantalai	Kaudulla	Minneriya	Giritale	Parakrama Samudra	Total	
Catch- ment (km ²)	588	83	385	24	73	-	
Jan.	19	2	11	1	3	37	
Feb.	10	1	6	0	2	19	
Mar.	7	1	4	0	1	13	
Apr.	13	2	7	1	2	25	
May	8	1	5	0	1	15	
June	1	0	1	0	0	2	
July	5	1	3	0	1	10	
Aug.	5	1	3	0	1	10	
Sep.	10	1	6	0	1	18	
Oct.	20	3	12	1	3	38	
Nov.	31	4	18	1	5	59	
Dec.	40	5	23	2	6	76	
Total	169	27	99	6	26	321	

表 3-7 現況土地利用

Land Use Category	Developed Area		Undeveloped Area		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%
Agricultural Land:	44,100	59.0	300	0.7	44,400	37.7
Paddy						
- Major Irrigation Scheme	41,100	55.0	0	0.0	41,100	34.9
- Minor Irrigation Scheme	0	0.0	300	0.7	300	0.3
Sugarcane	3,000	4.0	0	0.0	3,000	2.5
Non-Agricultural Land:	30,500	41.0	43,000	99.3	73,500	62.3
Homestead	16,400	22.0	500	1.2	16,900	14.3
Marshy	700	1.0	2,000	4.6	2,700	2.3
Tank	0	0.0	100	0.2	100	0.1
Others (Forest/bush/etc.)	13,400	18.0	40,400	93.3	53,800	45.6
Total	74,600	100.0	43,300	100.0	117,900	100.0

1. System Wise Land Use in Developed Area

Land Use Category	Developed Area (74,600 ha)											
	G		D1		D1		D1		D2		A/D	
	E-M Canal	Kantala	Kantala	Sugar F.	Kaudula	Parakrama	Samudula	Kantala	ha	%		
Agricultural Land:	6,000	51.3	7,400	54.8	3,000	44.1	17,600	79.3	10,100	49.5	0	0.0
Paddy	6,000	51.3	7,400	54.8	0	0.0	17,600	79.3	10,100	49.5	0	0.0
- Major Irrigation Scheme	6,000	51.3	7,400	54.8	0	0.0	17,600	79.3	10,100	49.5	0	0.0
- Minor Irrigation Scheme	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Sugarcane	0	0.0	0	0.0	3,000	44.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Non-Agricultural Land:	5,700	48.7	6,100	45.2	3,800	55.9	4,600	20.7	10,300	50.5	0	0.0
Homestead	2,600	22.2	3,700	27.4	1,300	19.1	3,000	13.5	5,800	28.4	0	0.0
Marshy	0	0.0	700	5.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Tank	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Others (Forest/bush/etc.)	3,100	26.5	1,700	12.6	2,500	36.8	1,600	7.2	4,500	22.1	0	0.0
Total	11,700	100.0	13,500	100.0	6,800	100.0	22,200	100.0	20,400	100.0	0	0.0

2. System Wise Land Use in Undeveloped Area

Land Use Category	Undeveloped Area (43,300 ha)											
	G		D1		D1		D1		D2		A/D	
	E-M Canal	Kantala	Kantala	Sugar F.	Kaudula	Parakrama	Samudula	Kantala	ha	%		
Agricultural Land:	0	0.0	0	0.0	0	0.0	300	1.3	0	0.0	0	0.0
Paddy	0	0.0	0	0.0	0	0.0	300	1.3	0	0.0	0	0.0
- Major Irrigation Scheme	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
- Minor Irrigation Scheme	0	0.0	0	0.0	0	0.0	300	1.3	0	0.0	0	0.0
Sugarcane	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Non-Agricultural Land:	0	0.0	0	0.0	9,000	100.0	22,400	98.7	5,600	100.0	6,000	100.0
Homestead	0	0.0	0	0.0	0	0.0	500	2.2	0	0.0	0	0.0
Marshy	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1,100	4.8	900	16.1	0	0.0
Tank	0	0.0	0	0.0	0	0.0	100	0.4	0	0.0	0	0.0
Others (Forest/bush/etc.)	0	0.0	0	0.0	9,000	100.0	20,700	91.2	4,700	83.9	6,000	100.0
Total	0	0.0	0	0.0	9,000	100.0	22,700	100.0	5,600	100.0	6,000	100.0

表 3-8 計畫地区内现状作付面积

	Maha (Oct. - Mar.)			Yala (Apr. - Sept.)			Average	1987	Average
	1984/85	1985/86	1986/87	1985	1986	1987			
1. System G									
Paddy	2,940	3,470	3,810	3,410	1,010	2,620	1,610		
Other field crops	140	90	210	150	560	870	620		
Sub-total	3,080	3,560	4,020	3,560	1,570	3,490	2,230		
2. Giritale									
Paddy	3,000	2,500	3,000	2,830	3,000	3,040	2,850		
Other field crops	-	200	-	70	-	-	70		
Sub-total	3,000	2,700	3,000	2,900	3,000	3,040	2,910		
3. Minneriya									
Paddy	8,900	6,900	8,900	8,230	8,900	8,900	8,230		
Other field crops	-	400	-	130	-	-	130		
Sub-total	8,900	7,300	8,900	8,360	8,900	8,900	8,360		
4. Kaudulla									
Paddy	4,900	4,500	4,500	4,630	4,500	1,370	2,200		
Other field crops	-	-	-	-	-	-	-		
Sub-total	4,900	4,500	4,500	4,630	4,500	1,370	2,200		
5. Parakrama Samudra									
Paddy	10,100	10,100	10,100	10,100	9,510	10,120	9,910		
Other field crops	-	-	-	-	200	-	70		
Sub-total	10,100	10,100	10,100	10,100	9,710	10,120	9,980		
6. Kantalai *1									
Paddy	6,700	6,280	2,020	5,000	-	-	1,870		
Other field crops (Sugarcane)	2,360	2,090	510	1,650	2,090	510	1,650		
Sub-total	9,060	8,370	2,530	6,650	2,090	510	3,520		
Total									
Paddy	36,540	33,750	32,330	34,200	26,920	26,050	26,670		
Other field crops (of which sugarcane)	2,500	2,780	720	2,000	2,850	1,380	1,750		
Total	(2,360)	(2,090)	(510)	(1,650)	(2,090)	(510)	(1,650)		
Total	39,040	36,530	33,050	36,200	29,770	27,430	28,420		

Note: *1 Including Vendarasan and Kulam.
source: Water Management Secretariat, MASL, 1988.

表3-9 既存灌漑システムでの稲作収量

District	Yala				Maha					
	1984	1985	1986	1987	Mean	83/84	84/85	85/86	86/87	Mean
Polonnaruwa	4.0	4.4	3.9	3.8	4.0	4.0	5.0	4.9	5.0	4.7
Trincomalee	3.8	3.9	3.8	-	3.8	2.5	3.8	4.0	3.2	3.4
Sri Lanka	3.6	4.0	3.8	3.8	3.8	3.5	4.2	4.2	4.2	4.0

Source : Department of Census and Statistics, paddy statistics.

Remarks : 5 tanks except Kantalai are in Polonnaruwa district.
Kantalai tank is in Trincomalee district.

表 3-10 計西地区内稲作生産高

Main Tanks	Maha			Yala		
	1984/85	1985/86	1986/87	1985	1986	1987
Polonnaruwa	Planted Area (ha)	29,840	27,470	30,310	21,430	26,920
	Yields (ton/ha)	5.0	4.9	5.0	4.4	3.9
	Production (ton)	149,200	134,603	151,550	94,292	104,988
Trincomalee (Kantale)	Planted Area (ha)	6,700	6,280	2,020	5,600	-
	Yields (ton/ha)	3.8	4.0	3.2	3.9	3.8
	Production (ton)	25,460	25,120	6,464	21,840	-
Total Production (tons)	174,660	159,723	158,014	116,132	104,988	98,990
Average (tons)		(164,132)			(106,703)	

Remarks: Paddy production in 1986, 1987 Yala in Kantalai tank system was disimpted by the breakage of a dike of Kantalai tank.

表3-11 既存小灌漑システムでの稲作収量 (ポロンナルワ郡)

	(Unit: ton/ha)			
	1983/84	1984/85	1985/86	1986/87 Average
Maha	2.7	3.0	3.1	3.8
				3.2

Source: Department of Census & Statistics, Paddy Statistics.

表3-12 カンタライ製糖工場の生産実績

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	Average
Cane Harvested Area (ha)	2,590	2,442	2,446	2,254	2,213	2,356	2,093	510	2,113
Yield of Cane (ton/ha)	51	53	46	48	43	41	40	40	45
Cane Harvested (ton)	132,750	130,655	111,988	107,331	92,758	95,843	82,947	20,400	96,834
Sugar Production (ton)	13,593	11,423	10,720	9,202	8,834	9,232	7,171	1,760	8,992

表 3-13 家畜数 (1982年)

Item	Sri Lanka	Trincomalee	Polonnaruwa	Total
Buffalo	879,200	18,405	60,800	79,205
Cattle	1,698,600	50,830	81,140	131,970
Goat	511,600	9,850	10,112	19,962
Swine	75,100	200	508	708
Sheep	28,000	-	-	-
Chicken	-	36,180	102,358	138,538

Source: Census of Agriculture, 1982, Polonnaruwa, Trincomalee districts.

表 3-14 既存及び新規灌漑面積

System Scheme	District	Under Specification	Under Unauthorized	Other Land	Unit: Acres		
					New Land	Total	
G	Elahera	P	14,800 *2	-	-	14,800	
D1	Minneriya *3	P	16,800	6,200	-	23,000	
	Giritale	P	6,200	1,300	-	7,500	
	Kaudulla	P	10,500	2,500	-	35,400	
	Kantalai *4	T	22,300 *5	3,300	10,500*6	36,100	
D2	Parakrama Samudra	P	19,600	5,400	-	30,400	
A/D	Kantalai	T	-	-	-	6,600	
Total			90,200 (36,500 ha)	18,700 (7,600 ha)	10,500 (4,200 ha)	34,400 (13,900 ha)	153,800 (62,200 ha)

Note: *1 P means Polonnaruwa and T means Trincomalee.

*2 Including on-going project of 10,000 acres to be completed in 1988.

*3 Including Paravipanchankulam and Galamura schemes.

*4 Including Kahambiliya and Wan Ela schemes.

*5 Including existing sugarcane fields of 7,400 acres (3,000 ha) for Sugar Corporation.

*6 Expansion area of 10,500 acres (4,200 ha) for Sugar Corporation.

表3-15 既存タンク諸元

Description	Unit	Kaudulla	Minneriya	Kantalai	Giritale	Parakrama Samudra
Catchment Area	km ²	83	385*2	588*3	24	73
Capacity	MCM	128.3	136.9	160.6	25.3	135.1
Dead Storage	MCM	4.9	0.0	0.0	0.0	18.5
Active Storage	MCM	123.4	136.9	160.6	25.3	116.6
Area at F.S.L.	km ²	25.9	25.5	28.7	3.2	25.7
H.W.L.	m	73.2	93.7	59.3	92.2	59.1
L.W.L.	m	64.0	82.1 (89.9) *4	42.8	79.0	51.8
Existing Irrigable area *5	ha	4,250	6,800	9,030	2,510	7,930
Dam Length	km	9.2	2.8	3.7	0.5	14.7
Top elevation	m	76.8	97.1	63.4	97.2	61.0
Top width	m	-	7.6	13.7	9.1	3.7

Note: *1 Including Vendarasan Kulam Tank

*2 Including catchment area along Elaheera Minneriya Yoda Ela,
145 km²

*3 Including catchment area of Gal Oya 215 km² and Aluth Oya
73 km²

*4 Still elevation of gates to Kantalai and Kaudulla Tank

*5 Irrigation area under specification

表4-1 土壤分類及び灌溉可能地区

Main Soil Unit	A/D		D1		D2		Total	
	Gross Irrigable		Gross Irrigable		Gross Irrigable		Gross Irrigable	
1. Alluvial Soil								
- Well to moderately well drained soil	0	0	0	0	3,650	1,400	3,650	1,400
- Imperfectly to poorly drained soil	3,760	1,200	1,090	1,000	10,550	4,000	15,400	6,200
2. Low Humic Gley Soil	1,260	)	13,790	)	0	)	15,050)
3. Reddish Brown Earth))))))))
- Imperfectly drained	5,215	)	16,520	)	0	)	21,735)
- Well drained	5,510	)	13,100	)	130	)	18,740)
- Shallow/rocky phase	0	)	2,130	)	0	)	2,130)
4. Solonets	0	)	2,620	)	0	)	2,620)
5. Rock Knob Plain	2,165	)	250	)	370	)	2,785)
6. Erosion Remnants	0	)	980	)	0	)	980)
Total	17,910 (7,200 ha) (2,700 ha)	6,600 (2,700 ha)	50,480 (20,400 ha)	22,400 (9,000 ha)	14,700 (59,500 ha)	5,400 (2,200 ha)	83,090 (33,600 ha)	34,000 (13,900 ha)

表4-2 耕種計畫

(1) Major Design Criteria of Proposed Paddy Farming Practices:	
Varieties	: BG-379-2, BG-400-1,
Growing period	: BG-379-2; 4 months BG-400-1; 4.5 months
Planting method	: transplanting
Seed sown	: 107 kg/ha
Nursery period	: 20 days
Planting space	: 15 cm x 15 cm
Fertilizing	: 120 kg N/ha 80 kg P2O5/ha 80 kg K2O/ha
Labour requirement	: 87 man-days/ha (26 for family labour and 61 for hired labour)
(2) Major Design Criteria of Proposed Chilli Farming Practices:	
Varieties	: MI-1 (150 days), MI-2 (150 days)
Planting method	: transplanting
Seed sown	: 1.85 kg/ha
Nursery period	: 25-30 days
Planting space	: 60 x 60 cm or 75 x 60 cm (MI-1) 60 x 45 cm or 60 x 45 cm (MI-2)
Fertilizing	: 150 kg N/ha 100 kg P2O4/ha 100 kg K2O
Labour requirement	: 229 man-days/ha (147 for family labour, 82 for hired labour)
(3) Major Design Criteria of Proposed B. Onion Farming Practices:	
Varieties	: Poona red or early grand
Growing period	: 3 months
Planting method	: Transplanting
Seed sown	: 8.4 kg/ha
Nursery period	: 1.5 months
Planting space	: 15 x 10 cm or 10 x 10 cm
Fertilizer	: 104 kg N/ha 108 kg P2O5/ha 92 kg K2O/ha
Labour requirement	: 552 man-days/ha (Family) : 408 man-days/ha (Hired) : 144 man-days/ha
(4) Major Design Criteria of Proposed Sugarcane Farming Practices:	
Variety	: CO-775 (Indian variety)
Growing period	: plant cane; 12 months ratoon cane; 11 months
Ratoon osage	: 2 seasons
Seed cane	: 12.4 ton/ha
Planting space	: 105 cm between rows
Fertilizing	: 98 kg N/ha 43 kg P2O5/ha 60 kg K2O/ha
Labour/machinery power requirement	: 18,565 Rs./ha equivalent
(5) Major Design Criteria of Proposed Long Beans Farming Practices:	
Variety	: Top Crop, Kentucky Wonder, Lanka Nil
Growing period	: 1.5 to 3.0 months
Seed sown	: 41 kg/ha
Planting space	: Bush type; 0.6 x 1.5 m Pole type; 0.9 x 0.9 m
Fertilizing	: 28 kg N/ha 199 kg P2O5/ha 74 kg K2O/ha
Labour requirement	: 346 man-days/ha (family) (230 man-days/ha) (hired) (116 man-days/ha)
(6) Major Design Criteria of Proposed Green Gram Farming Practices:	
Variety	: MI-5, IPM-79-13-45
Growing period	: 75-90 days
Seed sown	: 26 kg/ha
Planting space	: 30 x (7-8) cm
Fertilizing	: 25 kg N/ha 60 kg P2O5/ha 60 kg K2O/ha
Labour requirement	: 229 man-days/ha (family labour) (174 man-days/ha) (hired labour) (55 man-days/ha)

表4-3 目標単位収量及び生産量

Crops	Planted Area (ha)	Yield (ton/ha)	Production (ton)
Paddy	99,000	6.0	594,000
Onion	2,900	15.0	43,500
Chillies	3,100	1.9	5,890
Sugarcane	7,200	85.0	595,000
Pulses	1,700	1.5	2,550
Vegetables	3,000	12.0	36,000
Sweet potatoes	300	12.0	3,600

表 4 - 4 食糧需要 (2000年)

Name of food	Per capita consumption in 1985 (kg/per/annum) (1)	Per capita consumption including waste, feed and other use (kg/per/annum)		Income elasticity for demand (2)	Income growth rate (3)	Per capita consumption including waste, feed and other use in 2000 (kg/per/annum) (thousand) (4)		Population in 2000 (5)	Demand in 2000 (1,000tons) (6)
		(7)	(8)			(9)	(10)		
National Level									
Paddy	113 (7)	124.2 (7)		0.26	0.033	207.57 (7)	20,295	4213.0	
Chillies		3.02		0.48	0.033	3.82	20,295	77.6	
Onion	4.03	6.72		0.48	0.033	8.50	20,295	172.5	
Pulse	3.91	4.25		0.48	0.033	5.30	20,295	107.6	
Project Level									
Paddy	113	124.2		0.26	0.033	207.57 (7)	479	99.4	
Chillies		3.02		0.48	0.033	3.82	479	1.8	
Onion	4.03	6.72		0.48	0.033	8.50	479	4.1	
Pulse	3.91	4.25		0.48	0.033	5.30	479	2.5	
Vegetables		59.13		0.48	0.033	74.84	479	35.9	
Sweet potato	5.19	7.41		0.48	0.033	9.39	479	4.5	

(1) Data source: Food balance sheet for 1985, Dep. of Census and Statistics

(2) Data source: Report on consumer finances and socio economic survey (1981/82), CBC 1984

(3) Income growth rate is estimated as average growth rate of GDP per capita during the period from 1982 to 1986.

(4) Per capita consumption in 2000 is estimated on the basis of the following formula.

$$P = Q \cdot (1 + I \cdot G)^N$$

where: P = per capita consumption in 2000

Q = per capita consumption in 1985

I = income elasticity

G = income growth rate

N = 15 years

(5) Details are shown in Annex A for national level and in Annex D for project level.

(6) Food demand is estimated multiplying population by per capita consumption in 2000.

(7) This value is indicated by milled rice.

(8) This value is indicated by paddy. Milling rate is 68%.

表 4 - 5 食糧供給量 (2000年)

Name of Crop	Production (Ton)	
	1986	2000
Paddy	2,590,000	4,180,000 (2)
Chillies	45,400	77,600 (3)
Onion	78,900	83,000 (4)
Pulse	57,400	70,700 (4)

(1) Average value for 6 years from 1981 to 1986

(2) This value is estimated on the basis of the following formula which is shown in NEW MONOGRAPH SERIES No. 1 prepared by Dep. of Census and Statistics in 1987.

$$Y = 28.29(x-69)x(x-69) + 878(x-69) + 18,984 \text{ (for Yala season)}$$

$$Y = 39(x-69)x(x-69) + 1923(x-69) + 38,668 \text{ (for Maha season)}$$

where; Y = production, x = year

(3) According to past trend, linear regression curve is formulated as follows:

$$Y = (7.11 x - 14,080) x 1,000 \text{ (r=0.92)}$$

where; Y = production, x = year

On the basis of the formula, production of chillies is estimated at 140,000 tons. However, demand in 2000 year is forecasted at 77,600 tons and production of chillies will be restricted by 77,600 tons.

(4) According to the past trend analysis for the period from 1981 to 1986, there is no relation between production and past year. So prospective production in 2000 is considered as average production amounts from 1981 to 1986.

表 4 - 6 農產物生產經濟収支

	Without Project			With Project		
	Gross Income	Production Cost	Primary Profit	Gross Income	Production Cost	Primary Profit
1. Paddy						
Major Irrigation System	27,500	12,179	15,321	33,000	13,001	19,999
Kantale Irrigation System	24,200	12,179	12,021	33,000	13,001	19,999
Minor Irrigation System	17,600	12,179	5,424	33,000	13,001	19,999
2. Chillie	39,000	25,816	13,184	49,400	25,816	23,584
3. Onion	-	-	-	106,500	34,892	71,608
4. Sugar cane	15,171	37,607	-22,436	33,065	22,726	10,339
5. Vegetables	-	-	-	29,600	19,537	10,063
6. Pulses	12,000	11,337	663	18,000	11,881	6,119

表 4 - 7 農產物生產財務收支

	Without Project			With Project		
	Gross Income	Production Cost	Primary Profit	Gross Income	Production Cost	Primary Profit
1. Paddy						
Major Irrigation System	22,000	13,065	8,935	26,400	13,448	12,956
Kantale Irrigation System	19,360	13,065	6,295	26,400	13,448	12,956
Minor Irrigation System	14,080	13,065	1,015	26,400	13,448	12,956
2. Chillie	46,500	30,758	15,742	58,900	30,758	28,142
3. Onion	-	-	-	124,500	42,174	82,326
4. Sugar	19,500	49,812	-30,312	42,500	24,576	17,924
5. Vegetables *1	-	-	-	34,400	22,651	11,749
6. Pulses *2	14,000	14,084	-84	21,000	14,377	6,623

*1 represented by long beans

*2 represented by green gram

表4-8 計画入植者及びセンター数

(Unit: No.)

System	Settlers		Proposed Nos. of Center			
	Farmer families	Non-farmer families	Town Center*1	Area center*2	Village center	Hamlet center
D1	9,100	2,000	1	3	4	22
D2	2,200	500	-	1	2	5
A/D	2,600	600	-	1	2	6
Total	13,900	3,100	1	5	8	33
Proposed O&M Office			System D Office	Block Office	Unit Office	Unit Office

Note: *1 Project center
*2 Block center

表4-9 タンク別月平均用水量 (1950~1977年)

Scheme	Unit: MCM												
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
A. Existing Area (48,300 ha)													
1. System G	12	11	18	19	27	23	18	26	25	16	8	7	210
2. Ciritale	8	11	5	1	9	15	15	12	1	3	4	5	89
3. Minneriya	26	33	16	4	28	46	46	38	4	10	12	14	277
4. Kaudulla	15	19	9	3	17	27	27	22	2	6	7	8	162
5. Kantalai	29	40	34	16	42	60	60	49	26	17	13	16	402
6. Parakrama Samudra	26	33	16	4	32	49	49	40	5	9	12	14	289
Total	116	147	98	47	155	220	215	187	63	61	56	64	1,429
B. All Project Area (Area 62,200 ha)													
1. System G	12	11	18	19	27	23	18	26	25	16	8	7	210
2. Ciritale	8	11	5	1	9	15	15	12	1	3	4	5	89
3. Minneriya	26	33	16	4	28	46	46	38	4	10	12	14	277
4. Kaudulla	40	51	25	9	43	71	66	57	8	13	18	22	423
5. Kantalai	36	49	39	19	50	72	70	58	27	20	17	20	477
6. Parakrama Samudra	32	40	19	6	38	59	55	47	9	10	13	17	345
Total	154	195	122	58	195	286	270	238	74	72	72	85	1,821

表4-10 既存発電容量 (1987年)

	Capacity (MW)		Mean Annual Energy (GWh)		
	Units (No. x Cap)	Total Installed	Firm	Secondary	Total
	1. HYDROPOWER*				
Kehelgamu - Maskeli Complex					
Old Laxapana I	3 x 8.33	25	253	42	295
Old Laxapana II	2 x 12.5	25			
New Laxapana	2 x 50	100	439	80	519
Wimalasurendra	2 x 25	50	84	36	120
Samanala	2 x 37.5	75	384	75	459
Canyon I	1 x 30	30	144	35	179
Sub-total:		305	1,304	268	1,572
Mahaweli Complex					
Ukuwela	2 x 19	38	164	-	164
Bowatenne	1 x 40	40	49	15	64
Victoria	3 x 70	210	447	439	886
Kotmale	3 x 67	201	270	232	502
Randenigala	2 x 61	122	304	190	494
Sub-total:		611	1,234	876	2,110
Total Hydropower		916	2,538	1,144	3,682
2. THERMAL POWER					
Kelanitissa Gas turbine	6 x 20	120	725 /1	-	725
Sapugaskanda Diesel	4 x 20	80	540 /2	-	540
Total Thermal		200	1,265	0	1,265
Total System		1,116	3,803	1,144	4,947

/1 Plant factor = 0.69

/2 Plant factor = 0.77

* Inginiyagala Udawalawe and Nilambe plants are not included.

表4-11 ピーク電力・電力消費・ロス・発生電力量統計

Year	Energy (Gwh)										Peak Power Demand (MW)	Load Factor (%)
	Domestic and Religious Industries	Small & Medium Industries	Heavy Industries	Commercial and Hotels	Local Authorities	Street Lighting	Total Consumption	Losses	Total Generation			
1961	40	86	-	56	76	-	258	50	308	-	-	-
1962	41	106	-	57	78	-	282	62	344	69	56.9	
1963	42	127	-	57	83	-	309	63	372	74	57.4	
1964	44	137	-	60	92	-	333	168	401	83	55.2	
1965	46	148	-	65	101	-	360	68	428	89	54.9	
1966	48	185	-	72	119	-	424	69	493	105	53.6	
1967	57	195	36	75	132	-	489	92	591	122	54.4	
1968	55	212	60	81	148	-	556	91	647	135	54.7	
1969	59	229	73	82	161	-	604	106	710	147	55.1	
1970	63	245	98	88	178	-	662	125	786	163	55.0	
1971	65	209	165	93	181	11	722	127	849	173	56.0	
1972	73	221	215	97	183	12	810	134	944	200	53.9	
1973	82	273	194	108	198	12	866	114	980	199	56.2	
1974	83	257	220	118	202	13	892	119	1,011	215	53.7	
1975	85	255	268	123	222	13	965	114	1,079	219	56.2	
1976	95	255	261	140	237	14	999	134	1,133	240	53.9	
1977	107	257	262	148	253	14	1,041	176	1,217	261	53.2	
1978	119	292	300	159	276	15	1,161	224	1,385	291	54.3	
1979	153	304	328	201	296	16	1,298	228	1,526	329	52.9	
1980	191	306	320	223	336	17	1,392	276	1,668	369	51.6	
1981	217	331	347	220	381	9	1,503	360	1,872	413	51.8	
1982	258	365	374	235	418	9	1,686	380	2,066	431	54.7	
1983	305	367	383	244	433	10	1,792	322	2,114	437	55.2	
1984	309	404	387	308	458	11	1,877	374	2,251	487	52.7	
1985	346	446	404	350	502	12	2,060	404	2,464	515	54.6	
1986	369	480	445	381	543	13	2,231	421	2,652	540	56.1	

1 00 00 1

表4-12 モラガハカンド・ダムの灌漑用水需要量

* Reservoir and tank operation for Moragahakande Irrigation Project
 * Release for Irrigation in Million Cubic Meters

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL	MEAN
1950	141.1	135.7	92.9	142.5	76.6	149.6	170.8	150.4	110.5	149.5	72.5	52.2	1452.2	121.0
1951	106.4	123.2	141.7	71.9	92.8	149.6	182.8	147.4	51.6	146.5	86.9	132.2	1432.8	119.4
1952	39.1	122.9	144.8	76.5	106.2	144.7	182.0	155.5	116.0	146.3	138.1	136.9	1508.9	125.7
1953	133.2	123.5	43.7	50.1	35.2	31.9	52.7	53.3	33.6	138.8	129.7	129.2	955.1	79.6
1954	103.4	126.7	50.2	23.6	166.5	161.6	175.6	151.2	153.9	123.6	149.8	102.1	1488.1	124.0
1955	54.9	96.5	81.8	13.3	100.6	102.6	184.6	110.5	41.3	139.4	145.0	192.1	1270.5	105.9
1956	156.1	152.2	147.7	107.4	43.0	56.0	59.7	64.3	65.6	88.0	123.1	132.5	1195.7	99.6
1957	141.8	106.7	149.4	75.3	40.0	91.0	92.9	77.3	47.6	130.1	36.5	0.0	988.7	82.4
1958	87.7	125.1	38.0	49.0	110.6	130.6	180.4	96.0	84.0	133.0	139.3	137.6	1311.2	109.3
1959	146.4	152.5	151.0	142.9	150.5	135.8	164.8	141.6	76.6	105.0	42.4	129.4	1538.9	128.2
1960	80.0	0.0	70.0	4.0	40.7	104.9	90.0	113.8	43.7	70.1	0.0	103.2	720.3	60.0
1961	5.3	60.0	9.9	31.6	137.6	145.3	188.4	151.5	157.5	59.6	64.0	56.5	1067.2	88.9
1962	86.2	131.2	112.4	67.6	125.4	144.5	186.2	150.5	79.5	122.4	135.4	137.3	1478.4	123.2
1963	18.7	47.5	16.6	5.0	124.0	159.9	186.6	153.5	77.4	134.5	2.9	30.3	956.8	79.7
1964	114.1	119.0	39.1	77.3	128.9	165.6	139.0	149.1	109.4	99.4	169.9	143.7	1454.5	121.2
1965	155.5	110.8	142.9	128.5	32.2	145.0	180.9	129.2	82.4	25.0	13.7	36.5	1182.4	98.5
1966	75.1	132.6	80.2	46.6	165.5	166.6	196.8	151.2	55.2	7.2	4.5	129.9	1211.2	100.9
1967	144.5	123.2	142.1	137.5	164.5	163.6	150.5	150.6	110.3	67.5	2.4	42.5	1399.1	116.6
1968	119.5	139.5	88.7	93.4	171.5	165.6	185.7	154.5	98.4	102.0	99.1	138.8	1556.5	129.7
1969	140.7	127.9	149.4	102.0	160.5	161.6	181.5	107.9	54.0	18.0	98.6	1.7	1303.6	108.6
1970	111.9	23.2	62.6	18.0	88.3	114.0	184.2	150.7	92.9	149.1	102.1	127.8	1224.7	102.1
1971	99.3	123.2	124.3	40.5	82.1	129.2	163.9	133.5	90.5	148.1	143.2	70.6	1348.5	112.4
1972	145.9	134.1	148.3	136.5	104.5	149.8	184.7	151.5	51.3	48.7	16.7	108.9	1380.8	115.1
1973	148.0	153.3	166.9	160.1	158.4	115.3	35.5	85.3	33.7	35.3	105.9	123.7	1321.4	110.1
1974	148.0	159.4	72.5	61.7	63.2	77.0	81.7	101.3	113.6	90.0	42.3	97.2	1108.0	92.3
1975	76.0	42.9	40.6	39.0	41.1	77.0	73.7	99.3	95.6	113.0	126.7	132.7	965.7	80.5
1976	141.8	133.8	149.0	118.7	39.7	19.0	37.4	57.3	59.6	146.2	120.9	124.9	1148.3	95.7
1977	147.9	152.5	147.7	144.5	143.2	139.8	144.1	140.9	116.3	9.6	12.5	0.0	1306.9	108.9
TOTAL	3068.6	3179.0	2812.2	2164.0	2892.0	3497.0	4044.9	3494.7	2301.8	2746.0	2324.1	2750.3	35276.3	2939.7
MEAN	109.6	113.5	100.4	77.3	103.3	124.9	144.5	124.8	82.2	98.1	83.0	98.2	1259.9	105.0

表4-13 既耕地48,300haの灌漑用水不足量

Unit: MCM

YEAR	YALA SEASON			MAHA SEASON		
	IR*	Deficit	% of Deficit	IR	Deficit	% of Deficit
1950	935	120	13	560	-	-
1951	864	56	7	519	-	-
1952	897	34	4	641	-	-
1953	826	301	37	433	-	-
1954	906	55	6	498	-	-
1955	792	-	-	753	-	-
1956	934	440	47	492	-	-
1957	947	124	13	404	-	-
1958	901	-	-	673	-	-
1959	905	85	9	340	-	-
1960	789	-	-	459	-	-
1961	964	72	7	453	-	-
1962	903	7	1	441	3	1
1963	885	41	5	443	-	-
1964	913	73	8	641	11	2
1965	788	-	-	399	-	-
1966	882	67	8	547	-	-
1967	968	80	8	435	-	-
1968	941	124	13	617	-	-
1969	856	44	5	414	-	-
1970	867	-	-	547	-	-
1971	856	-	-	710	-	-
1972	872	158	18	565	-	-
1973	827	222	27	661	48	7
1974	874	285	33	718	73	10
1975	857	248	29	678	7	1
1976	888	425	48	578	-	-
1977	905	84	9			
Total	24,742	3,145		14,619	142	
Average	884	112	13	522	5	1

Note: *IR; Irrigation Requirements

表4-14 灌漑地区62,200haの灌漑用水不足量

IRRIGATION PURPOSE ONLY
(WITHOUT KOTMALE RESERVOIR CASE)

Unit: MCM

YEAR	YALA SEASON			MAHA SEASON		
	IR*	Deficit	% of Deficit	IR	Deficit	% of Deficit
1950	1,184	-		725	-	-
1951	1,096	-		669	-	-
1952	1,131	-		826	-	-
1953	984	264	27	561	-	-
1954	1,199	-		647	-	-
1955	991	-		959	-	-
1956	1,208	444	37	637	-	-
1957	1,208	331	27	525	-	-
1958	1,143	-		868	-	-
1959	1,163	-		436	-	-
1960	1,008	-		586	-	-
1961	1,195	-		593	-	-
1962	1,149	-		568	-	-
1963	1,122	-		575	-	-
1964	1,159	-		850	-	-
1965	995	-		519	-	-
1966	1,124	-		709	-	-
1967	1,242	-		579	-	-
1968	1,203	-		802	-	-
1969	1,082	-		546	-	-
1970	1,089	-		702	-	-
1971	1,085	-		910	-	-
1972	1,109	-		726	-	-
1973	1,036	39	4	868	48	6
1974	1,112	485	44	915	220	24
1975	1,054	396	38	874	1	-
1976	1,133	511	45	733	-	-
1977	1,150	6	1	-	-	-
Total	31,354	2,476	223	18,908	269	
Average	1,120	88	8	700	10	1

Note: *IR; Irrigation Requirements

表4-15 開発規模のケース別経済比較

Item	Case 1-1	Case 1-2	Case 2-1	Case 2-2	Case 3-1	Case 3-2
1. Reservoir						
H.W.L. (EL.-m)	180.0	188.0	195.0	195.0	200.0	200.0
L.W.L. (EL.-m)	154.0	154.0	170.0	170.0	175.0	175.0
Operation W.L. (EL.-m)	154.0	154.0	174.4	174.4	182.8	182.8
Net storage capacity (MCM)	606	606	686	686	686	802
2. Dam						
Crest EL. (m)						
Main & 2nd saddle dam	192.2	199.0	199.0	199.0	204.0	204.0
1st saddle dam	190.7	190.7	197.5	197.5	202.5	202.5
Crest length (m)						
Main & 2nd saddle dam	950.0	950.0	980.0	980.0	1,020.0	1,020.0
1st saddle dam	371.0	371.0	396.0	396.0	421.0	421.0
3. Power Generation						
Installed capacity (MW)	-	23.0	26.0	42.0	28.0	69.0
Dependable peak power (MW)	-	0.0	16.1	22.8	16.5	40.2
Firm energy (GWh)	-	0.0	66.4	66.4	91.6	91.6
Secondary energy (GWh)	-	104.4	78.9	78.9	85.1	85.1
Annual energy (GWh)	-	104.4	145.3	145.3	176.7	176.7
4. Construction cost (US\$ million)						
	117.1	147.6	163.6	186.8	184.1	219.2
5. Economic Evaluation (US\$ million) in discount rate of 10%						
Economic incremental cost	-	27.1	40.8	60.8	59.3	88.6
Economic incremental benefit	-	30.8	81.9	88.1	92.1	114.0
Net incremental benefit	-	3.1	41.1	27.3	33.8	25.4
Benefit-Cost Ratio	-	1.14	2.00	1.45	1.58	1.29

表4-16

システム別社会基盤施設開発計画

	Moragahakanda				Total
	Project Office	System			
		D1	D2	A/D	
A. Town (Project) Center	-	1	-	-	1
B. Area (Block) Center	-	3	1	1	5
C. Village (Unit +) Center	-	4	2	2	8
D. Hamlet (Unit) Center	-	22	5	6	33
E. Infrastructure					
1. Schools					
Primary Schools	-	30	8	9	47
Junior Secondary Schools	-	4	1	1	6
Senior Secondary Schools	-	2	-	1	3
Teachers Quarters	-	99	22	30	151
Dormitories	-	40	10	13	63
2. Health Units					
Peripheral Unit	-	1	-	-	1
Central Dispensary with Quarters	-	2	-	1	3
Midwifery Clinic cum Quarters	-	7	3	3	13
Dispensary cum Quarters	-	7	3	3	13
Medical Staff and Nurse Quarters	-	22	-	-	22
3. Service Facilities					
Police Station	-	1	-	1	1
Police Staff Quarters	-	2	-	-	2
Constable Dormitories	-	4	-	-	4
Gramasevaka Office/Quarters	-	4	2	2	8
Post Office and Tele. Comm. Complex	-	2	-	-	2
Sub-Post Office cum Quarters	-	4	2	2	8
Townhall and Office	-	1	-	-	1
Milling - Storage Complex	-	2	-	-	2
Village Hullers	-	2	1	1	4
4. Management and Operational Facilities					
Project Office	-	1	-	-	1
Development Centre	-	1	-	-	1
Training Center	-	1	-	-	1
Circuit Bungalow	-	1	-	-	1
Workshop & Warehouse	-	1	-	-	1
Stores - World Food	-	6	2	2	10
Stores	-	26	7	8	41
Fertilizer Store	-	1	-	-	1
Block Offices	-	3	1	1	5
Unit Office/Service Center	-	26	7	8	41
Staff Quarters	-	158	37	40	235
Dormitories	-	8	2	2	12
Wells	-	156	42	48	246
5. Moragahakanda Dam Project Office					
Project Office	1	-	-	-	1
Staff Quarters	50	-	-	-	50
Circuit Bungalow	1	-	-	-	1
Store	2	-	-	-	2
Workshop/Warehouse	1	-	-	-	1

表6-1 事業費概要

Description	(Unit: Million)		
	F. Currency US\$	L. Currency Rs.	Total Eq. US\$
A. Moragahakanda Dam and Power Station			
1. General items	3.1	83.1	5.8
2. Diversion works	2.7	27.6	3.6
3. Main dam	17.6	225.6	25.0
4. First dam	36.8	210.2	43.6
5. Spillway & stilling basin	3.8	35.8	5.0
6. Power intake	0.2	2.8	0.3
7. Second saddle dam	4.9	64.5	7.0
8. Powerhouse and switch yard	3.9	29.5	4.9
9. Hydro-mechanical works	6.4	21.7	7.1
10. Generating equipment	15.2	24.4	16.0
11. Transmission line	0.9	6.8	1.1
Sub-total (A)	95.5	732.0	119.5
B. Irrigation System			
1. General items	0.8	20.4	1.5
2. Rehabilitation			
- Earthworks	0.9	14.6	1.3
- Canal lining	1.7	29.5	2.7
- Related structures	0.7	9.0	1.0
- Existing downstream	8.8	185.9	14.9
3. New reclamation area			
- Earthworks	7.4	81.4	10.0
- Related structures	4.4	44.7	5.9
- Drainage canals	8.1	55.4	9.8
- Downstream development	22.2	169.6	27.8
Sub-total (B)	55.0	610.5	75.0
C. Social Infrastructure (Settlement)	12.0	244.0	20.0
D. Land Acquisition and Compensation Cost	0.0	61.0	2.0
E. Government's Administration Cost	0.0	336.0	11.0
F. Engineering Services	15.0	92.0	18.0
Sub-total (A-F)	177.5	2,075.5	245.5
G. Physical Contingency	27.0	311.3	36.8
H. Price Contingency	0.0	834.6	27.3
I. Grand Total	204.5	3,221.4	310
			(J. Yen 43.4 Billion)

Note: US\$1.0 = Rs. 30.50 = J. Yen 140.0

表6-2 (1/4) 建設資金計画表 (ダム)

Unit: FC/Million US\$
LC/Million R\$

Items	1st year 1989		2nd year 1990		3rd year 1991		4th year 1992		5th year 1993		6th year 1994		7th year 1995		Total	
	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC
1. Direct Cost																
(1) Annual allocation F.C.	0.00		22.60		15.20		15.20		15.20		7.80				78.00	
Annual allocation L.C.		0.0		201.3		134.2		134.2		134.2		87.1		0.00		11.40
(2) Physical const. F.C.	0.00		3.42		2.28		2.28		2.28		1.14		0.00		11.40	
Physical const. L.C.		0.0		30.2		20.1		20.1		20.1		10.1		0.0		160.7
sub total (1)+(2)	0.00	0.0	26.22	231.6	17.48	154.3	17.48	154.3	17.48	154.3	8.74	77.2	0.00	0.0	87.40	771.7
(3) Price escalation F.C.	0.00		26.22		17.48		17.48		17.48		8.74		0.00		87.40	
Price escalation L.C.		0.0		270.0		194.4		210.0		226.8		122.5		0.0		1023.8
Total	0.00	0.0	26.22	270.0	17.48	194.4	17.48	210.0	17.48	226.8	8.74	122.5	0.00	0.0	87.40	1023.8
2. Land acquisition L.C.																
(1) Annual allocation		81.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		81.0
(2) Physical const.		9.2		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		9.2
sub total (1)+(2)		70.2		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		70.2
(3) Price escalation		75.8		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		75.8
Total		75.8		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		75.8
3. Gov. admin. cost																
(1) Annual allocation		13.0		50.0		40.0		20.0		20.0		20.0		20.0		183.0
(2) Physical const.		2.0		7.5		6.0		3.0		3.0		3.0		3.0		27.5
sub total (1)+(2)		15.0		57.5		46.0		23.0		23.0		23.0		23.0		210.5
(3) Price escalation		16.1		67.1		57.9		31.3		33.6		36.6		39.4		282.2
Total		16.1		67.1		57.9		31.3		33.6		36.6		39.4		282.2
4. E/serVICES cost																
(1) Annual allocation F.C.	2.70		1.40		1.40		1.40		1.40		0.70				9.00	
Annual allocation L.C.		9.3		5.0		5.0		5.0		5.0		1.2				30.5
(2) Physical const. F.C.	0.41		0.21		0.21		0.21		0.21		0.11				1.36	
Physical const. L.C.		1.4		0.8		0.8		0.8		0.8		0.2				4.6
sub total (1)+(2)	3.11	10.7	1.61	5.8	1.61	5.8	1.61	5.8	1.61	5.8	0.81	1.4			10.36	35.1
(3) Price escalation F.C.	3.11		1.61		1.61		1.61		1.61		0.81				10.36	
Price escalation L.C.		11.6		6.7		7.2		7.8		8.4		2.2		0.0		44.0
Total	3.11	11.6	1.61	6.7	1.61	7.2	1.61	7.8	1.61	8.4	0.81	2.2	0.00	0.0	10.36	44.0
Annual total	3.11	103.8	27.83	343.8	19.09	259.6	19.09	249.1	19.09	249.0	9.85	161.1	0.00	39.4	87.76	1426.5
Total in US\$ F.C.+L.C.	8.50		39.10		27.80		27.26		27.91		14.83		1.29		144.49	

表6-2 (2/4) 建設資金計画表 (発電)

Unit: FC/Million US\$
LC/Million R\$

Items	1st year 1989		2nd year 1990		3rd year 1991		4th year 1992		5th year 1993		6th year 1994		7th year 1995		Total	
	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC
1. Direct Cost																
(1) Annual allocation F.C.	0.00		0.00		2.60		2.60		10.00		6.00				26.00	
Annual allocation L.C.		0.0		0.0		15.3		15.3		15.3		15.3				81.0
(2) Physical const. F.C.	0.00		0.00		0.38		0.38		1.50		0.76		0.00		3.00	
Physical const. L.C.		0.0		0.0		2.3		2.3		2.3		2.3		0.0		9.2
sub total (1)+(2)	0.00	0.0	0.00	0.0	2.88	17.6	2.88	17.6	11.50	17.6	6.76	17.6	0.00	0.0	23.00	70.2
(3) Price escalation F.C.	0.00		0.00		2.88		2.88		11.50		6.76		0.00		23.00	
Price escalation L.C.		0.0		0.0		22.1		23.9		26.8		27.8		0.0		99.5
Total	0.00	0.0	0.00	0.0	2.88	22.1	2.88	23.9	11.50	26.8	6.76	27.8	0.00	0.0	23.00	99.5
2. Land acquisition L.C.																
(1) Annual allocation		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0
(2) Physical const.		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0
sub total (1)+(2)		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0
(3) Price escalation		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0
Total		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0
3. Gov. admin. cost																
(1) Annual allocation		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0
(2) Physical const.		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0
sub total (1)+(2)		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0
(3) Price escalation		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0
Total		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0
4. E/serVICES cost																
(1) Annual allocation F.C.	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00				0.00	
Annual allocation L.C.		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0				0.0
(2) Physical const. F.C.	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00				0.00	
Physical const. L.C.		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0				0.0
sub total (1)+(2)	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0			0.00	0.0
(3) Price escalation F.C.	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00				0.00	
Price escalation L.C.		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0
Total	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0			0.00	0.0
Annual total	0.00	0.0	0.00	0.0	2.88	22.1	2.88	23.9	11.50	26.8	6.76	27.8	0.00	0.0	23.00	99.5
Total in US\$ F.C.+L.C.	0.00		0.00		3.60		3.68		12.34		6.66		0.00		28.28	

表6-2 (3/4) 建設資金計画表 (灌漑)

Unit: FC/Million US\$
LC/Million Rs.

Items	1st year 1989		2nd year 1990		3rd year 1991		4th year 1992		5th year 1993		6th year 1994		7th year 1995		Total	
	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC
1. Direct Cost																
(1) Annual allocation F.C.	0.00		11.50		13.40		13.40		13.40		11.00		4.30		67.00	
Annual allocation L.C.		0.0		137.4		170.8		170.8		144.8		69.4		10.05		854.0
(2) Physical const., F.C.	0.00	0.0	1.73	20.8	2.01	25.8	2.01	25.8	2.01	26.6	1.65	21.7	0.65	8.9	77.05	982.1
Physical const., L.C.		0.0		168.0		15.41		198.4		15.41		12.85		4.95		77.05
sub total (1)+(2)	0.00	0.0	13.23	188.0	15.41	247.4	15.41	267.2	15.41	268.6	12.85	284.2	4.95	117.1	77.05	1368.9
(3) Price escalation F.C.	0.00		13.23		15.41		15.41		15.41		12.85		4.95		77.05	
Price escalation L.C.		0.0		184.3		247.4		267.2		268.6		284.2		117.1		1368.9
Total	0.00	0.0	13.23	184.3	15.41	247.4	15.41	267.2	15.41	268.6	12.85	284.2	4.95	117.1	77.05	1368.9
2. Land acquisition L.C.																
(1) Annual allocation		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0
(2) Physical const.		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0
sub total (1)+(2)		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0
(3) Price escalation		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0
Total		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0
3. Gov. admin. cost																
(1) Annual allocation		11.0		40.0		30.0		18.0		18.0		16.0		18.0		153.0
(2) Physical const.		1.7		6.0		4.6		2.7		2.7		2.7		2.7		23.0
sub total (1)+(2)		12.7		46.0		34.6		20.7		20.7		20.7		20.7		176.0
(3) Price escalation		13.7		53.7		43.6		26.2		30.4		32.8		35.6		237.7
Total		13.7		53.7		43.6		26.2		30.4		32.8		35.6		237.7
4. E services cost																
(1) Annual allocation F.C.	1.20		0.40		0.60		0.60		0.60		0.60		0.40		6.00	
Annual allocation L.C.		12.4		8.6		8.6		8.6		8.6		8.6		8.1		61.0
(2) Physical const., F.C.	0.27		0.12		0.12		0.12		0.12		0.09		0.06		0.90	
Physical const., L.C.		1.9		1.3		1.3		1.3		1.3		1.3		0.9		9.2
sub total (1)+(2)	2.07	14.3	0.92	9.8	0.92	9.8	0.92	9.8	0.92	9.8	0.69	9.8	0.46	7.0	8.90	70.2
(3) Price escalation F.C.	2.07		0.92		0.92		0.92		0.92		0.69		0.46		6.90	
Price escalation L.C.		16.4		11.4		12.3		13.3		14.4		16.6		12.0		94.3
Total	2.07	15.4	0.92	11.4	0.92	12.3	0.92	13.3	0.92	14.4	0.69	16.6	0.46	12.0	8.90	94.3
Annual total	2.07	29.1	14.16	249.4	16.33	303.2	16.33	308.7	16.33	333.4	13.34	312.8	6.41	164.8	83.95	1709.9
Total in US\$ F.C./L.C.	3.02		22.32		26.27		26.45		27.26		23.59		10.60		139.72	

表6-2 (4/4) 建設資金計画表 (合計)

Unit: FC/Million US\$
LC/Million Rs.

Items	1st year 1989		2nd year 1990		3rd year 1991		4th year 1992		5th year 1993		6th year 1994		7th year 1995		Total	
	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC
1. Direct Cost																
(1) Annual allocation F.C.	0.00		34.30		31.10		31.10		36.60		23.60		4.30		183.00	
Annual allocation L.C.		0.0		201.3		320.3		320.3		320.3		227.2		59.4		1588.0
(2) Physical const., F.C.	0.00	0.0	5.15	0.0	4.67	0.0	4.67	0.0	5.79	0.0	3.54	0.0	0.65	0.0	24.45	0.0
Physical const., L.C.		0.0		50.8		48.0		48.0		48.0		34.1		8.9		237.9
sub total (1)+(2)	0.00	0.0	39.45	389.8	35.77	368.3	35.77	368.3	44.39	368.3	27.14	261.2	4.95	68.3	187.45	1823.9
(3) Price escalation F.C.	0.00	0.0	39.45	0.0	35.77	0.0	35.77	0.0	44.39	0.0	27.14	0.0	4.95	0.0	187.45	0.0
Price escalation L.C.		0.0		464.3		483.9		801.1		841.1		414.8		117.1		2492.0
Total	0.00	0.0	39.45	464.3	35.77	483.9	35.77	801.1	44.39	841.1	27.14	414.8	4.95	117.1	187.45	2492.0
2. Land acquisition L.C.																
(1) Annual allocation	0.00	61.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	61.0
(2) Physical const.	0.00	9.2	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	9.2
sub total (1)+(2)	0.00	70.2	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	70.2
(3) Price escalation	0.00	75.8	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	75.8
Total	0.00	75.8	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	75.8
3. Gov. admin. cost																
(1) Annual allocation	0.00	24.0	0.00	90.0	0.00	70.0	0.00	38.0	0.00	38.0	0.00	35.0	0.00	35.0	0.00	338.0
(2) Physical const.	0.00	3.8	0.00	13.8	0.00	19.5	0.00	6.7	0.00	6.7	0.00	6.7	0.00	6.7	0.00	50.4
sub total (1)+(2)	0.00	27.8	0.00	103.8	0.00	89.5	0.00	43.7	0.00	43.7	0.00	43.7	0.00	43.7	0.00	388.4
(3) Price escalation	0.00	29.8	0.00	120.7	0.00	101.4	0.00	59.6	0.00	64.2	0.00	69.3	0.00	74.9	0.00	519.8
Total	0.00	29.8	0.00	120.7	0.00	101.4	0.00	59.6	0.00	64.2	0.00	69.3	0.00	74.9	0.00	519.8
4. E services cost																
(1) Annual allocation F.C.	4.60	0.0	2.20	0.0	2.20	0.0	2.20	0.0	2.20	0.0	1.30	0.0	0.40	0.0	15.00	0.0
Annual allocation L.C.		21.7		13.6		13.6		13.6		13.6		9.7		8.1		91.5
(2) Physical const., F.C.	0.63	0.0	0.33	0.0	0.33	0.0	0.33	0.0	0.33	0.0	0.20	0.0	0.08	0.0	2.25	0.0
Physical const., L.C.		3.3		2.0		2.0		2.0		2.0		1.6		0.9		13.7
sub total (1)+(2)	5.16	25.0	2.53	15.6	2.53	15.6	2.53	15.6	2.53	15.6	1.50	11.2	0.48	7.0	17.25	105.2
(3) Price escalation F.C.	5.16	0.0	2.53	0.0	2.53	0.0	2.53	0.0	2.53	0.0	1.50	0.0	0.48	0.0	17.25	0.0
Price escalation L.C.		27.0		18.1		19.8		21.1		22.8		17.7		12.0		138.3
Total	5.16	27.0	2.53	18.1	2.53	19.8	2.53	21.1	2.53	22.8	1.50	17.7	0.48	12.0	17.25	138.3
Annual total	8.16	132.8	41.88	893.1	39.30	884.8	39.30	881.9	46.92	828.2	28.84	801.8	5.41	204.0	204.70	3226.9
Total in US\$ F.C./L.C.	8.62		81.42		87.47		87.38		87.52		46.92		12.02		319.47	

表 6 - 3 更新費及び耐用年数

(Unit: million US\$)

Item	Durable Period (Year)	Direct Cost			Other Cost			Total		
		F/C	L/C	Total	F/C	L/C	Total	F/C	L/C	Total
Financial Cost										
1. Dam & Hydropower										
Hydromechanical	30	6,129	681	6,810	1,483	635	2,118	7,612	1,316	8,928
Generat. Equipment	30	14,400	1,600	16,000	3,485	1,491	4,976	17,885	3,091	20,976
Transmission	25	896	224	1,120	227	121	348	1,123	345	1,468
2. Irrigation										
Gate	25	1,232	308	1,540	312	167	479	1,544	475	2,019
O/M Equipment	10	6,750	750	7,500	1,634	699	2,333	8,384	1,449	9,833
Economic Cost										
1. Dam & Hydropower										
Hydromechanical	30	6,129	569	6,698	1,474	609	2,083	7,603	1,178	8,781
Generat. Equipment	30	14,400	1,336	15,736	3,463	1,431	4,894	17,863	2,767	20,630
Transmission	25	896	187	1,083	224	113	337	1,120	300	1,420
2. Irrigation										
Gate	25	1,232	257	1,489	308	155	463	1,540	412	1,952
O/M Equipment	10	6,750	626	7,376	1,623	671	2,294	8,373	1,297	9,670

表 6-4 O & M 資機材

Item	Quantity				Unit Price (1,000 US\$)	Amount (1,000 US\$)	
	Dam Office	O&M RPM	System D Office	Existing ID Office			Total
1. Dragline, 0.6 m3	-		1	-	1	180.0	180
2. Backhoe, 0.6 m3	1		2	2	5	130.0	650
3. Backhoe, 0.3 m3	-		2	2	4	65.0	260
4. Bulldozer, 21 t	-		2	2	4	217.0	868
5. Bulldozer, 11 t	1		2	2	5	101.0	505
6. Dozer shoel, 1.4 m3	-		2	2	4	46.0	184
7. Wheel loader, 1.0 m3	1		2	2	5	57.0	285
8. Motor grader, 3.0 m	1		3	2	6	98.0	588
9. Fuel bowser, 5 kl	-		2	2	4	61.0	244
10. Water bowser, 5 kl	-		6	4	10	61.0	610
11. Vibration roller, 5 t	-		1	1	2	49.0	98
12. Vibration roller, 1 t	-		2	2	4	13.0	52
13. Tamper, 80 kg	-		5	5	10	1.8	18
14. Plate compactor, 90 kg	-		5	5	10	1.7	17
15. Portable concrete mixer, 0.2 m3	1		2	2	5	2.0	10
16. Concrete vibrator, 0 45 mm	2		4	4	10	0.7	7
17. Submersible pump, 0 150 mm	2		5	5	12	1.5	18
18. Generator, 2 kVA	-		5	5	10	2.5	25
19. Generator, 50 kVA	-		1	-	1	22.0	22
20. Trailer truck, 30 t	-		1	1	2	92.0	184
21. Dump truck, 11 t	1		-	-	1	60.0	60
22. Dump truck, 2 t	-		6	10	16	14.0	224
23. Cargo truck w/crane, 8 t	-		1	2	3	55.0	165
24. Ordinary truck, 8 t	1		2	2	5	30.0	150
25. Truck, 1 t D/cab, 4 x 4	-		15	10	25	9.0	225
26. Jeep, 4 x 4	8		15	10	33	15.0	495
27. Sedan car, 5 persons	1		3	2	6	12.0	72
28. Microbus, 20 persons	1		1	1	3	25.0	75
29. Motor cycle	1		30	30	61	2.0	122
30. Office equipment	L.S.		L.S.	L.S.	L.S.	20.0	20
31. Tractor equipment Tractor w/plough, tiler etc., 60-80 HP	-		20	-	20	18.0	360
32. Welder w/engine	-		4	-	4	3.0	12
33. Spare parts	L.S.		L.S.	L.S.	L.S.	L.S.	695
Total							7,500

表 7 - 1 年次別資金計画

Item	(Unit: million US\$)							Total
	1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	6th Year	7th Year	
Financial Cost								
A) Dam	0.00	33.81	22.54	22.54	22.54	11.27	0.00	112.70
B) Power	0.00	0.00	3.45	3.45	12.08	6.33	0.00	25.30
C) Irrigation	0.00	16.11	17.25	17.25	17.25	13.51	4.89	86.25
D) Settlement	0.00	2.30	4.60	4.60	4.60	4.60	2.30	23.00
E) Compensation	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.30
F) Government	0.91	3.39	2.64	1.43	1.43	1.43	1.43	12.67
G) Engineering	5.99	3.04	3.04	3.04	3.04	1.86	0.69	20.70
H) Price Conti.	0.32	2.77	3.95	5.05	6.58	6.08	2.79	27.55
Total	9.52	61.42	57.47	57.37	67.52	45.08	12.09	310.47
Economic Cost								
A) Dam	0.00	13.52	27.04	27.04	27.04	13.52	0.00	108.15
B) Power	0.00	0.00	3.36	3.36	11.98	6.23	0.00	24.92
C) Irrigation	0.00	15.08	16.15	16.15	16.15	12.64	4.57	80.73
D) Settlement	0.00	1.04	2.08	2.08	2.08	2.08	1.04	10.40
E) Compensation	1.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.96
F) Government	0.77	2.88	2.24	1.22	1.22	1.22	1.22	10.77
G) engineering	5.87	2.95	2.96	2.96	2.96	1.81	0.66	20.18
H) Price conti.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	8.59	35.49	53.82	52.80	61.42	37.49	7.48	257.10

Note: Each item includes physical contingency.

表7-2 経済費用と便益表

(Unit: million US\$)

	Cost			Total	Benefit			Benefit - Cost
	Construc- tion	Replac- ement	O&M		Irriga- tion	Power	Total	
1. 1989	8.60	0.00	0.00	8.60	0.00	0.00	0.00	-8.60
2. 1990	35.48	0.00	0.00	35.48	0.00	0.00	0.00	-35.48
3. 1991	53.83	0.00	0.11	53.94	1.01	0.00	1.01	-52.93
4. 1992	52.81	0.00	0.35	53.16	4.16	0.00	4.16	-49.00
5. 1993	61.40	0.00	0.65	62.05	8.91	0.00	8.91	-53.14
6. 1994	37.50	0.00	1.09	38.59	14.59	4.16	18.75	-19.84
7. 1995	7.49	0.00	1.47	8.96	23.86	8.32	32.18	23.22
8. 1996	0.00	0.00	1.66	1.66	28.07	8.32	36.39	34.73
9. 1997	0.00	0.00	1.79	1.79	31.56	8.32	39.88	38.09
10. 1998	0.00	0.00	1.87	1.87	34.11	8.32	42.43	40.56
11. 1999	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
12. 2000	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
13. 2001	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
14. 2002	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
15. 2003	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
16. 2004	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
17. 2005	0.00	8.70	1.90	10.60	35.71	8.32	44.03	33.43
18. 2006	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
19. 2007	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
20. 2008	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
21. 2009	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
22. 2010	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
23. 2011	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
24. 2012	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
25. 2013	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
26. 2014	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
27. 2015	0.00	8.70	1.90	10.60	35.71	8.32	44.03	33.43
28. 2016	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
29. 2017	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
30. 2018	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
31. 2019	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
32. 2020	0.00	3.03	1.90	4.93	35.71	8.32	44.03	39.10
33. 2021	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
34. 2022	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
35. 2023	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
36. 2024	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
37. 2025	0.00	27.28	1.90	29.18	35.71	8.32	44.03	14.85
38. 2026	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
39. 2027	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
40. 2028	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
41. 2029	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
42. 2030	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
43. 2030	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
44. 2030	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
45. 2030	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
46. 2030	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
47. 2035	0.00	8.70	1.90	10.60	35.71	8.32	44.03	33.43
48. 2036	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
49. 2037	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
50. 2038	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
51. 2038	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
52. 2038	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
53. 2038	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
54. 2038	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
55. 2038	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13
56. 2038	0.00	0.00	1.90	1.90	35.71	8.32	44.03	42.13

表7-3 農家収支及び支払い能力

Yield (ton/ha)	Unit Price (Rs/ton)	Gross Income per ha (Rs/ha)	Production Cost per ha (Rs/ha)	Net Farm Income per ha (Rs/ha)	Net Farm Planted Area (ha)	Net Farm Income (Rs)	Living Expense (Rs)	Capacity to Pay (Rs)
(A) A Typical Existing Farmer								
I. With-Project Condition								
Paddy	6.0	4,400	13,448	12,952	1.98	25,650		
Onion	15.0	8,300	42,174	82,326	0.058	4,770		
Chillie	1.9	31,000	30,758	28,142	0.062	1,740		
Pulses	1.5	14,000	14,377	6,623	0.04	270		
Vegetables	8.0	4,300	22,651	11,749	0.06	700		
Total					2.2	33,130	16,920	16,210
II. Without-Project Condition								
Paddy	5.0	4,400	13,065	8,935	1.98	17,690		
Upland Crops	1.0	14,000	14,084	-84	0.012	-1		
Total					1.992	17,689	16,920	769
III. Incremental Farm Income								
						15,441		
(B) A New Settler								
I. With-Project Condition								
Paddy	6.0	4,400	13,448	12,952	1.80	23,310		
Onion	15.0	8,300	42,174	82,326	0.053	4,360		
Chillie	1.9	31,000	30,758	28,142	0.056	1,580		
Pulses	1.5	14,000	14,377	6,623	0.036	240		
Vegetables	8.0	4,300	22,651	11,749	0.055	650		
Total					2.0	30,140	16,920	13,220

Remark: Average farm holding size; 1.1 ha for typical existing farmer and 1.0 ha for the new settler. In without-project case, major irrigation systems excluding Kantalai are represented. 50% of average living expenditure in rural area is applied referring to itemized expenditure analysis by income group. Living expense of Rs.960/month in 1982 is equivalent to Rs.1,410/month in 1988, applying inflation index of 164 during six years.

表7-4 灌漑計画のキャッシュフロー（灌漑のみ）

(Unit: million Rs.)

No. Year	Capital Cost		Loan Repayment *1		Cash Outflow		Replacement		Total		Construction Fund		Cash Inflow		Government	
	Foreign Currency	Local Currency	Interest	Principal	O&M Cost	Cost	Cost	Cost	Total	Foreign Currency	Local Currency	Revenue	Government Subsidy	Revenue	Government Subsidy	Burden
1. 1989	119.41	100.62							220.03	119.41	100.62		0.00	220.03		100.62
2. 1990	1,096.46	435.81	3.58						1,535.85	1,096.46	435.81		3.58	1,535.85		435.81
3. 1991	923.47	371.80	60.60		1.42				1,357.29	923.47	371.80	2.50	59.52	1,357.29		431.32
4. 1992	923.47	342.34	83.11		5.85				1,354.77	923.47	342.34	16.40	73.66	1,355.87		416.00
5. 1993	923.47	342.34	77.52		12.54				1,355.87	923.47	342.34	19.00	121.12	981.04		365.22
6. 1994	923.47	342.34	119.59		20.53				2,417.92	596.82	244.10	27.50	143.57	406.05		238.15
7. 1995	596.82	244.10	137.49		33.58				406.05	140.39	94.58	27.50	143.57	171.07		238.15
8. 1996	140.39	94.58	141.70		39.51				602.30			27.50	153.71	181.21		153.71
9. 1997			141.70		44.42				375.83			27.50	158.62	186.12		158.62
10. 1998			141.70		48.01				387.64			27.50	162.21	189.71		162.21
11. 1999			141.70	5.97	50.26				450.51			27.50	170.44	170.94		170.44
12. 2000			141.53	60.79	50.26				549.51			27.50	225.08	252.58		225.08
13. 2001			139.70	106.97	50.26				636.82			27.50	269.43	296.93		269.43
14. 2002			136.49	153.14	50.26				721.36			27.50	312.39	339.89		312.39
15. 2003			131.90	199.31	50.26				786.81			27.50	353.97	381.47		353.97
16. 2004			125.92	229.16	50.26				405.33			27.50	377.83	405.33		377.83
17. 2005			119.04	236.17	50.26			269.92	1,073.78			27.50	647.89	675.39		647.89
18. 2006			111.96	236.17	50.26				789.69			27.50	370.89	398.39		370.89
19. 2007			104.87	236.17	50.26				391.31			27.50	363.81	391.31		363.81
20. 2008			97.79	236.17	50.26				761.35			27.50	356.72	384.22		356.72
21. 2009			90.70	236.17	50.26				377.14			27.50	349.64	377.14		349.64
22. 2010			83.62	236.17	50.26				733.01			27.50	342.55	370.05		342.55
23. 2011			76.53	236.17	50.26				362.97			27.50	335.47	362.97		335.47
24. 2012			69.45	236.17	50.26				704.67			27.50	328.38	355.88		328.38
25. 2013			62.36	236.17	50.26				348.80			27.50	321.30	348.80		321.30
26. 2014			55.28	236.17	50.26				946.25			27.50	314.21	341.71		314.21
27. 2015			48.19	236.17	50.26			269.92	932.08			27.50	577.04	604.54		577.04
28. 2016			41.11	236.17	50.26				647.99			27.50	300.04	327.54		300.04
29. 2017			34.02	236.17	50.26				320.46			27.50	292.96	320.46		292.96
30. 2018			26.94	236.17	50.26				613.68			27.50	285.87	313.37		285.87
31. 2019			19.85	230.20	50.26				300.32			27.50	272.82	300.32		272.82
32. 2020			12.95	175.38	50.26			55.42	481.16			27.50	266.51	294.01		266.51
33. 2021			7.68	129.21	50.26				324.25			27.50	159.65	187.15		159.65
34. 2022			3.81	83.03	50.26				225.54			27.50	109.60	137.10		109.60
35. 2023			1.32	36.86	50.26				145.93			27.50	60.94	88.44		60.94
36. 2024			0.21	7.02	50.26				16,335.89			27.50	29.99	57.49		29.99
Total	4,723.50	1,931.58	2,791.94	4,723.50	1,512.63			595.25	16,278.39	4,723.50	1,931.58	871.70	8,751.62	16,278.39	10,683.20	

Note: *1 Interest: 3.0 %

Grace period: 10 years

Repayment period including grace period: 30 years

表7-5 事業計画のキャッシュフロー (発電・灌漑)

(Unit: Rs. Million)

No. Year	Capital Cost		Cash Outflow		O & M Replacement		Total	Construction Fund		Cash Inflow		Government Burden	
	Foreign	Local	Loan Repayment	Interest	Principal	Cost		Cost	Foreign	Local	Revenue	Subsidy or	Total	Government
	Currency	Currency						Currency	Currency		Revenue	Revenue	Burden
1 1989	157.99	132.50					290.49	157.99	132.50	0.00	0.00	290.49	132.50
2 1990	1,280.39	593.10	4.74				1,878.23	1,280.39	593.10	4.74	4.74	1,878.23	597.84
3 1991	1,168.15	584.90	73.46	1.78			1,828.28	1,168.15	584.90	2.50	72.73	1,828.28	657.63
4 1992	1,168.15	581.60	113.02	7.32			1,870.09	1,168.15	581.60	8.80	111.54	1,870.09	693.14
5 1993	1,431.06	628.20	109.13	15.68			2,184.07	1,431.06	628.20	16.40	108.41	2,184.07	736.61
6 1994	873.52	501.60	156.17	25.67			1,556.96	873.52	501.60	200.63	-18.78	1,556.96	482.82
7 1995	165.01	204.00	182.38	41.98			593.36	165.01	204.00	390.75	-186.39	593.36	37.61
8 1996			187.33	49.39			236.72			390.75	-154.03	236.72	-154.03
9 1997			187.33	55.53			242.86			390.75	-147.89	242.86	-147.89
10 1998			187.33	60.01			247.34			390.75	-143.41	247.34	-143.41
11 1999			187.33	62.83	7.90		258.06			390.75	-132.69	258.06	-132.69
12 2000			187.09	62.83			321.84			390.75	-68.91	321.84	-68.91
13 2001			184.93	62.83	130.33		378.09			390.75	-12.66	378.09	-12.66
14 2002			181.02	62.83	188.73		432.59			390.75	41.84	432.59	41.84
15 2003			175.36	62.83	260.29		498.48			390.75	107.73	498.48	107.73
16 2004			167.55	62.83	303.96		534.35			390.75	143.60	534.35	143.60
17 2005			158.43	62.83	312.21	269.92	803.39			390.75	412.64	803.39	412.64
18 2006			149.07	62.83	312.21		524.11			390.75	133.36	524.11	133.36
19 2007			139.70	62.83	312.21		514.74			390.75	123.99	514.74	123.99
20 2008			130.33	62.83	312.21		505.36			390.75	114.63	505.36	114.63
21 2009			120.97	62.83	312.21		496.01			390.75	105.26	496.01	105.26
22 2010			111.60	62.83	312.21		486.65			390.75	95.90	486.65	95.90
23 2011			102.24	62.83	312.21		477.28			390.75	86.53	477.28	86.53
24 2012			92.87	62.83	312.21		467.91			390.75	77.16	467.91	77.16
25 2013			83.50	62.83	312.21		458.55			390.75	67.80	458.55	67.80
26 2014			74.14	62.83	312.21		449.18			390.75	58.43	449.18	58.43
27 2015			64.77	62.83	312.21	269.92	709.73			390.75	316.98	709.73	316.98
28 2016			55.40	62.83	312.21		430.45			390.75	39.70	430.45	39.70
29 2017			46.04	62.83	312.21		421.08			390.75	30.33	421.08	30.33
30 2018			36.67	62.83	312.21		411.71			390.75	20.96	411.71	20.96
31 2019			27.30	62.83	304.31		394.45			390.75	3.70	394.45	3.70
32 2020			18.18	62.83	240.29	55.42	376.72			390.75	-14.03	376.72	-14.03
33 2021			10.97	62.83	181.89		255.68			390.75	-135.07	255.68	-135.07
34 2022			5.51	62.83	123.48		191.82			390.75	-198.93	191.82	-198.93
35 2023			1.81	62.83	51.93		116.56			390.75	-274.19	116.56	-274.19
36 2024			0.25	62.83	8.25		71.33			390.75	-319.42	71.33	-319.42
Total	6,244.27	3,225.90	3,713.52	6,244.27	1,890.93	595.25	21,914.53	6,244.27	3,225.90	11,950.83	493.54	21,914.53	3,719.44

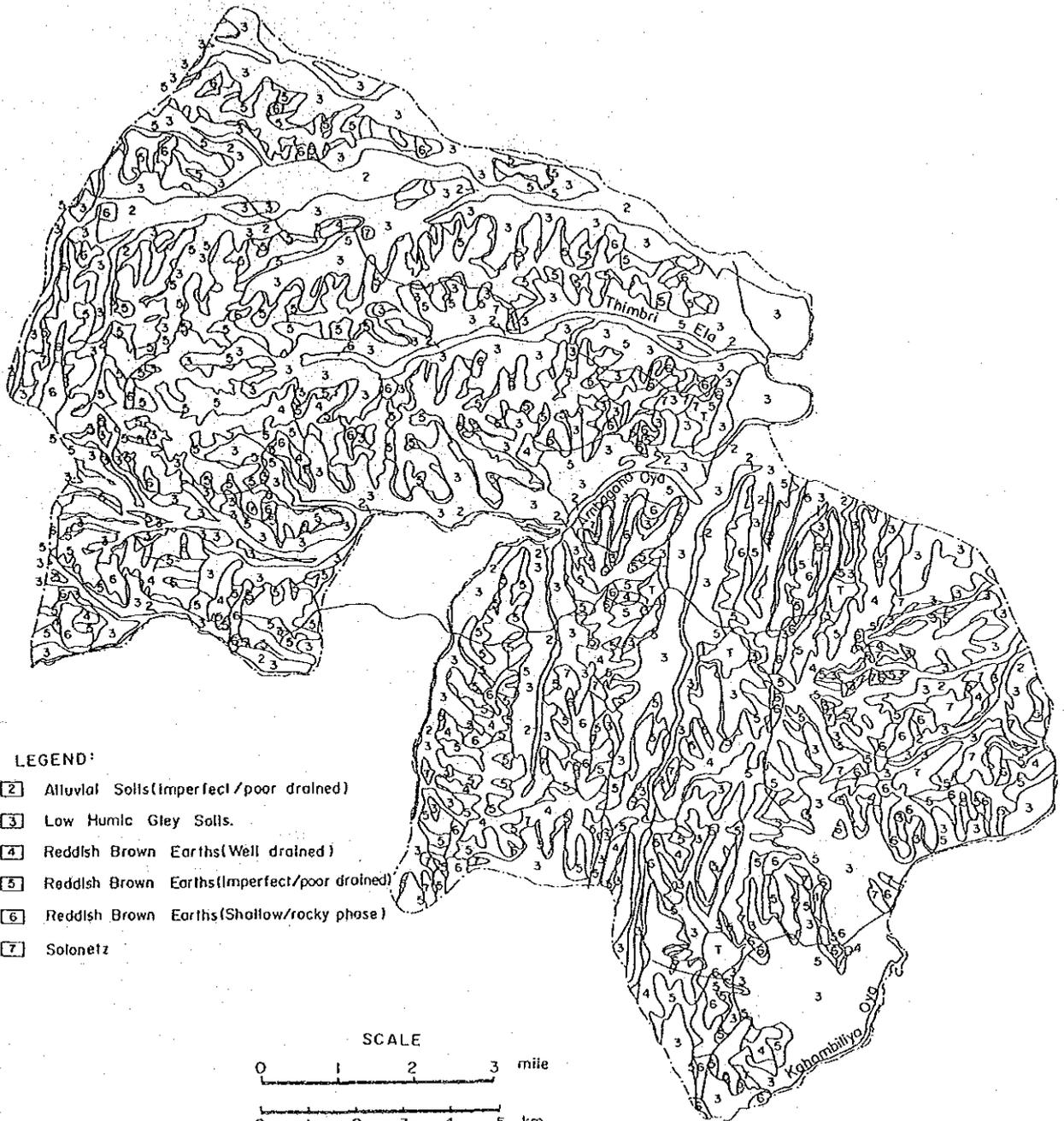
Note : *1 Interest : 3.0%

Grace period : 10 years

Repayment period including grace period : 30 years

*2 Negative figures mean revenue of the government.

付 図



LEGEND:

- 2 Alluvial Solts (imperfect/poor drained)
- 3 Low Humic Gley Solts.
- 4 Reddish Brown Earths (Well drained)
- 5 Reddish Brown Earths (imperfect/poor drained)
- 6 Reddish Brown Earths (Shallow/rocky phase)
- 7 Solonetz

SCALE

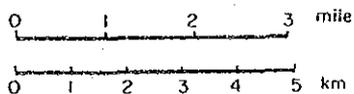


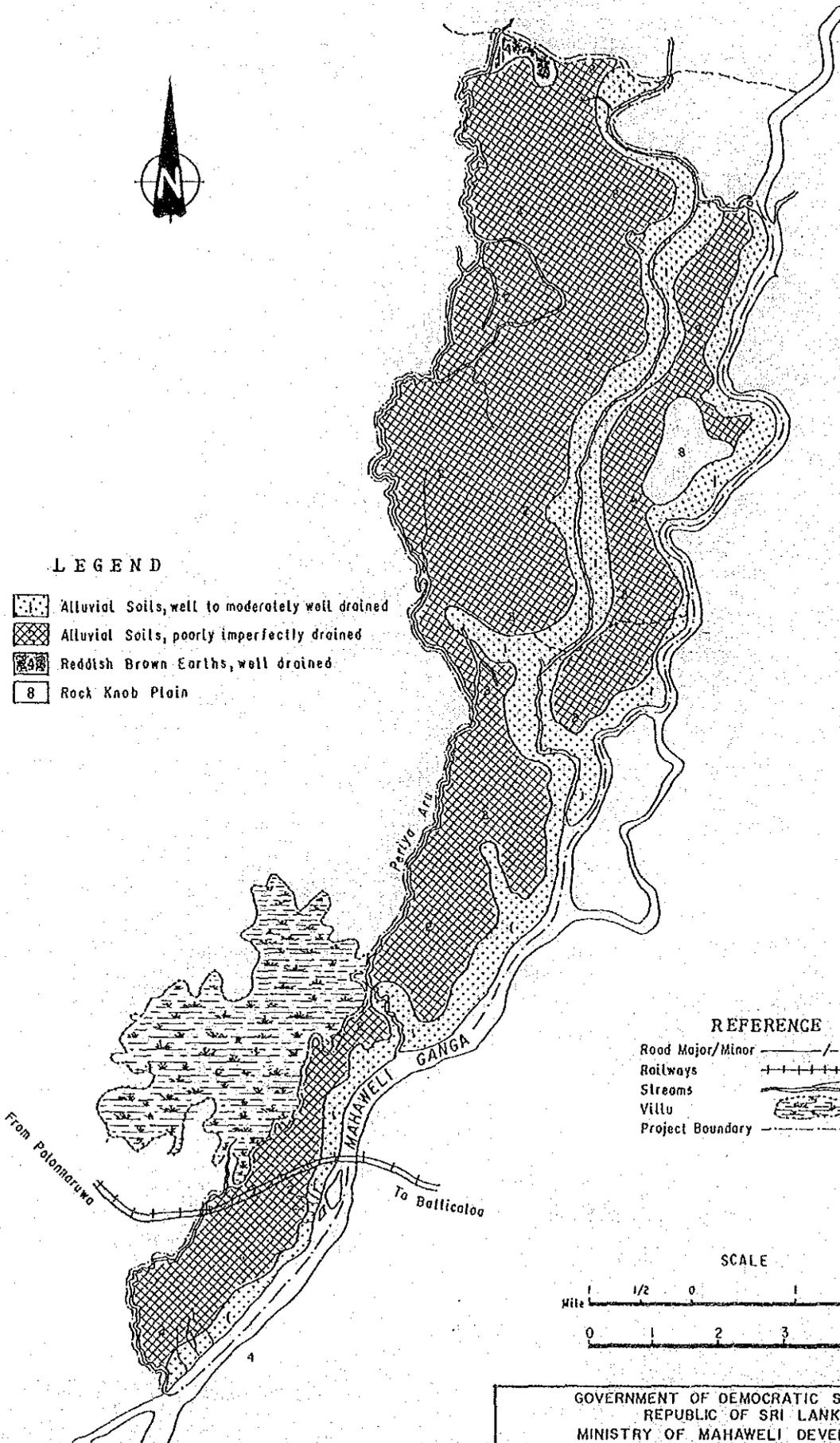
図 3-1 土壤図 (システム D 1 新規開発地区)

GOVERNMENT OF DEMOCRATIC SOCIALIST
 REPUBLIC OF SRI LANKA
 MINISTRY OF MAHAWELI DEVELOPMENT
 THE STUDY ON EXTENSION OF
 THE MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL
 DEVELOPMENT PROJECT
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

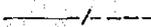
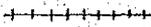
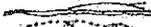
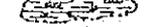
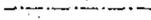


LEGEND

-  Alluvial Soils, well to moderately well drained
-  Alluvial Soils, poorly imperfectly drained
-  Reddish Brown Earths, well drained
-  Rock Knob Plain



REFERENCE

- Road Major/Minor 
- Railways 
- Streams 
- Villu 
- Project Boundary 

SCALE

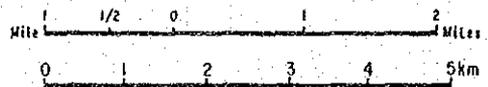
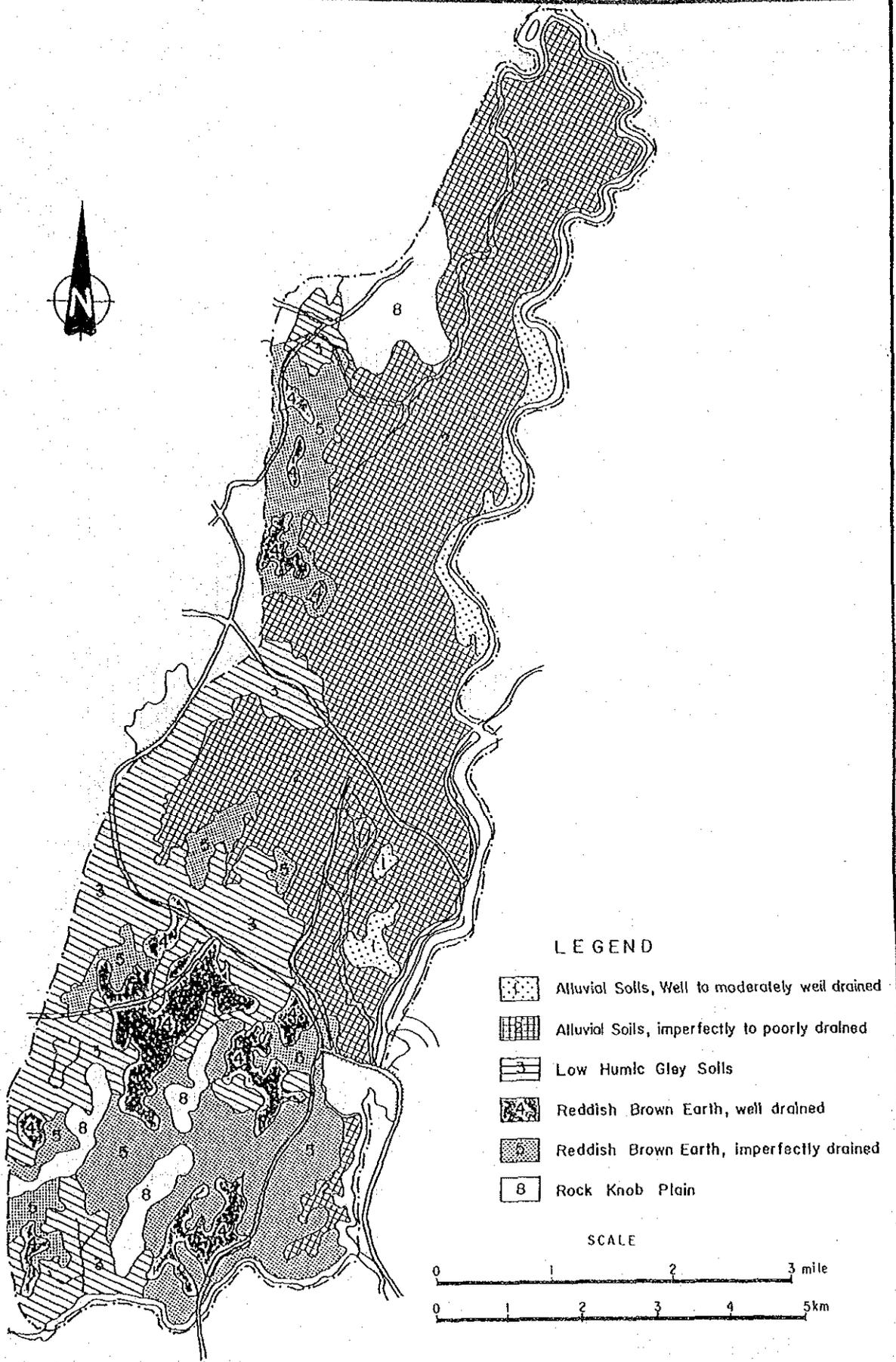


図3-2 土壤図 (システムD2新規開発地区)

GOVERNMENT OF DEMOCRATIC SOCIALIST
 REPUBLIC OF SRI LANKA
 MINISTRY OF MAHAWELI DEVELOPMENT
 THE STUDY ON EXTENSION OF
 THE MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL
 DEVELOPMENT PROJECT
 JAPAN INTERNATIONAL CO OPERATION AGENCY



LEGEND

-  Alluvial Soils, Well to moderately well drained
-  Alluvial Soils, imperfectly to poorly drained
-  Low Humic Gley Soils
-  Reddish Brown Earth, well drained
-  Reddish Brown Earth, imperfectly drained
-  8 Rock Knob Plain

SCALE

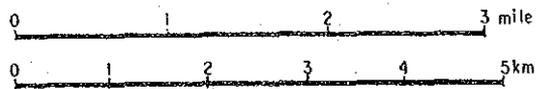


図3-3 土壤図 (システムA/D新規開発地区)

GOVERNMENT OF DEMOCRATIC SOCIALIST
 REPUBLIC OF SRI LANKA
 MINISTRY OF MAHAWELI DEVELOPMENT
 THE STUDY ON EXTENSION OF
 THE MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL
 DEVELOPMENT PROJECT
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

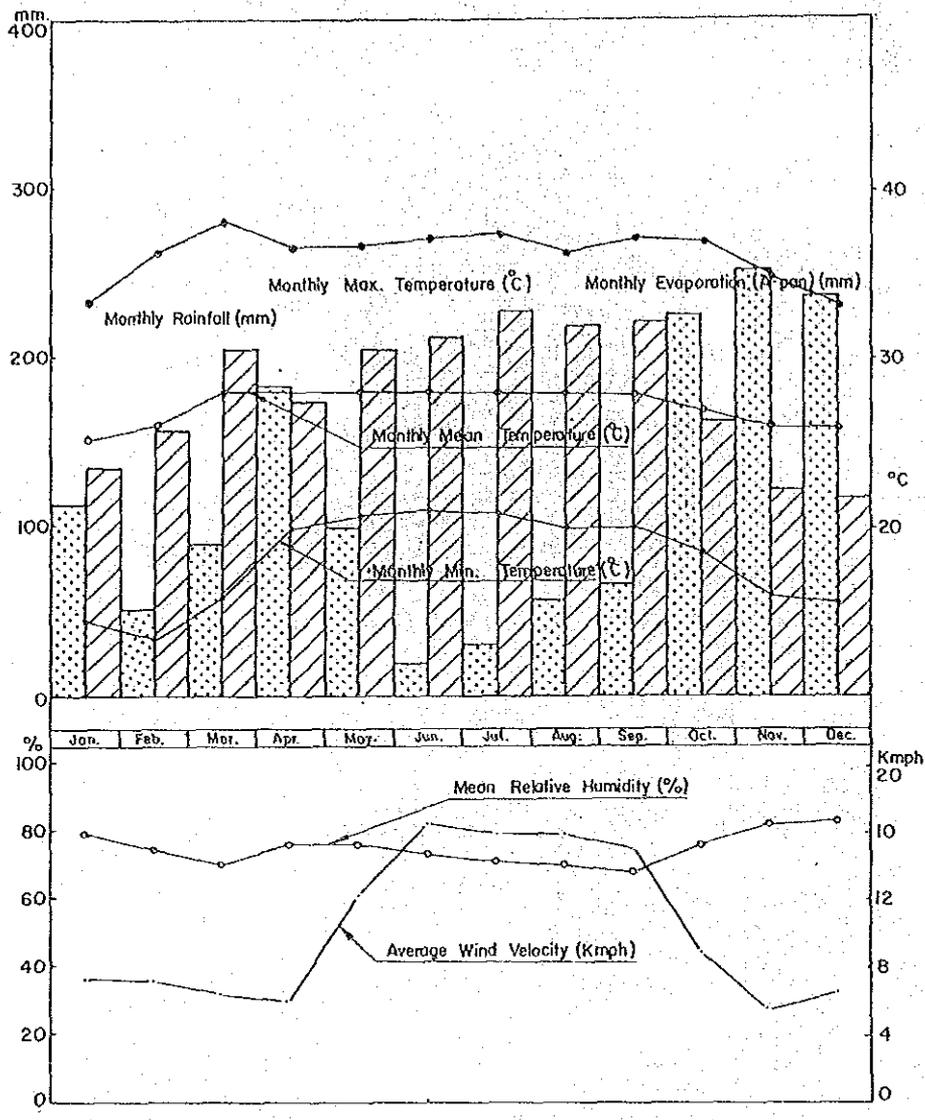


図3-4 気候特性 (マハ・イルパルマ)

GOVERNMENT OF DEMOCRATIC SOCIALIST
 REPUBLIC OF SRI LANKA
 MINISTRY OF MAHAWELI DEVELOPMENT
 THE STUDY ON EXTENSION OF
 THE MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL
 DEVELOPMENT PROJECT
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

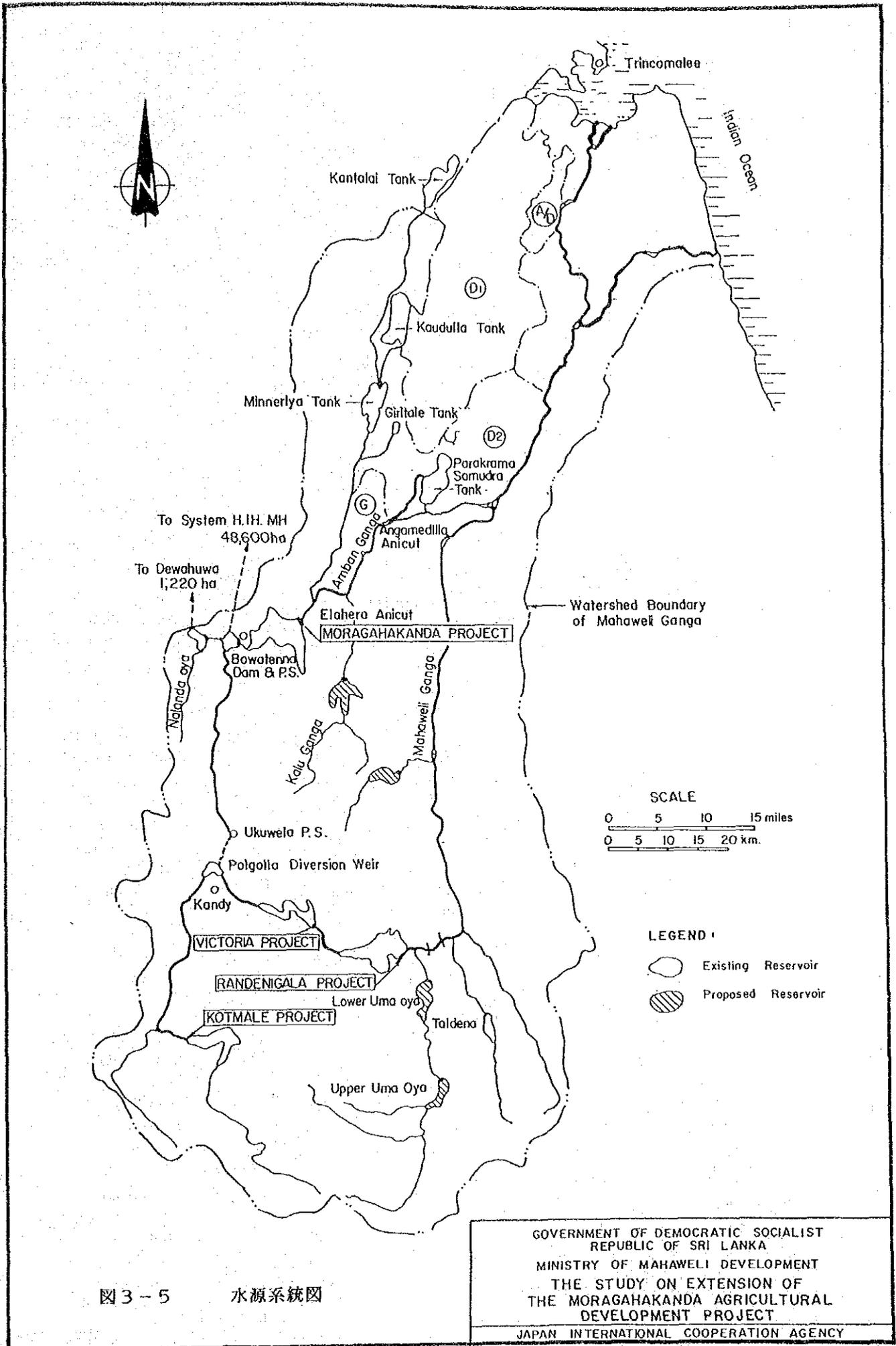


图 3-5 水源系統圖

GOVERNMENT OF DEMOCRATIC SOCIALIST
 REPUBLIC OF SRI LANKA
 MINISTRY OF MAHAWELI DEVELOPMENT
 THE STUDY ON EXTENSION OF
 THE MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL
 DEVELOPMENT PROJECT
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

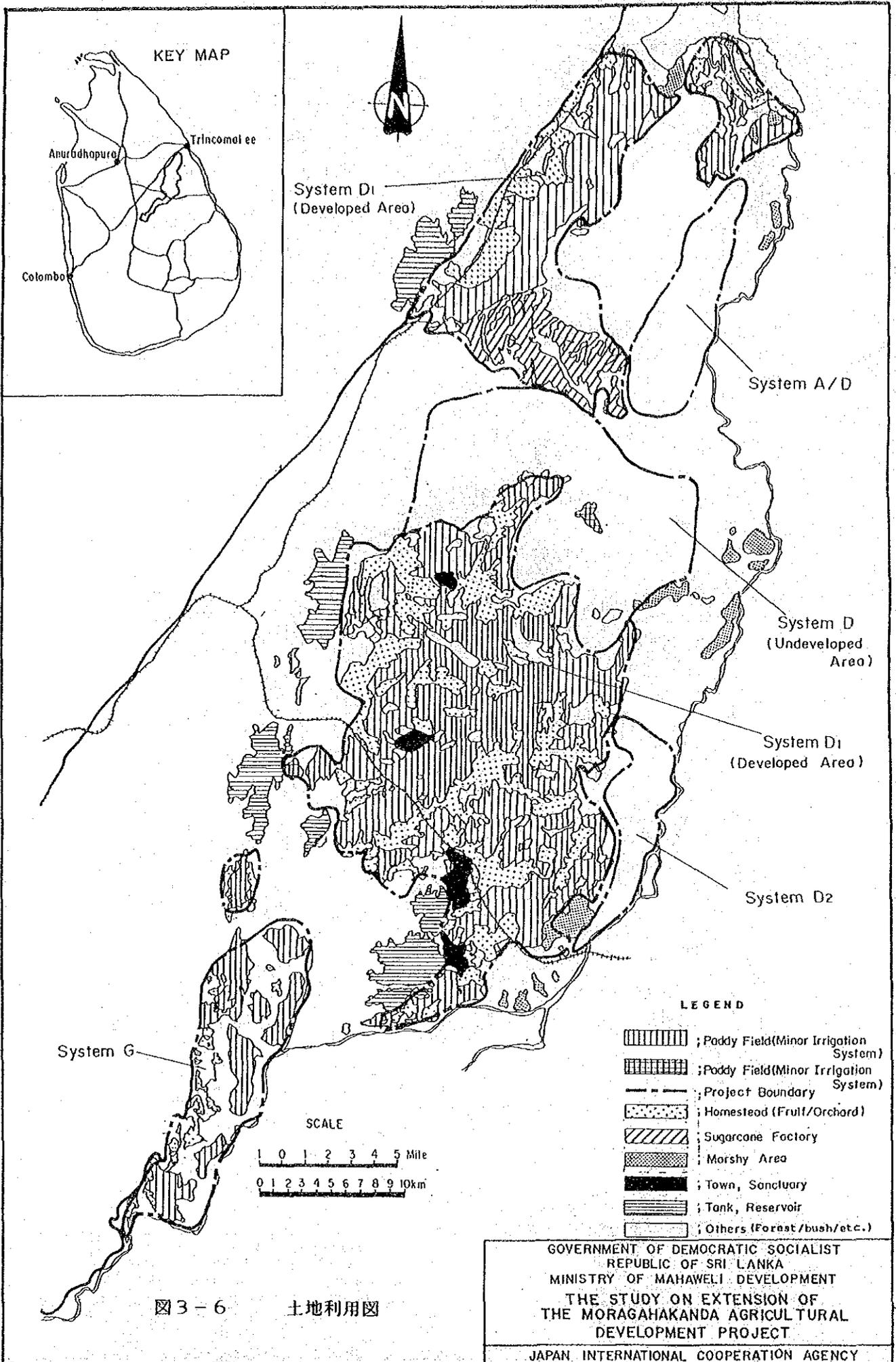


图 3-6 土地利用图

RESIDENT PROJECT MANAGERS OFFICE	●				
AGRICULTURAL RESEARCH FACILITIES					
DEMONSTRATION AND TRAINING FARM	●				
FOREST NURSERY	●				
DEVELOPMENT CENTRE	●				
CENTRAL WORKSHOP	●				
CENTRAL STORES	●				
IRRIGATION ORGANISATION HEADQUARTERS	—				
IRRIGATION MAINTENANCE SECTOR OFFICE	●				
PERIPHERAL HEALTH UNIT	●				
POST OFFICE & AUTOMATIC TELEPHONE EXCHANGE	●				
SUB-INSPECTOR LEVEL POLICE STATION	●				
TOWN COUNCIL OFFICES	●				
RETICULATED WATER SUPPLY	○				
RICE MILLING	○				
PRIMARY COOPERATIVE COMPLEX	●				
CEYLON TRANSPORT BOARD BUS STAND	○				
PURPOSE-BUILT SHOP UNITS	●				
COMMERCIAL BANKS	○				
MUNICIPAL MARKET & POLA	●	○			
BLOCK MANAGERS OFFICE	—	●			
FARM MACHINERY HIRE SERVICE	—	●			
CENTRAL DISPENSARY	—	●			
TYPE-1B SENIOR SECONDARY SCHOOL	●	○			
SUB-POST OFFICE	—	●			
TEMPLE	○	○			
PARK / PLAY GROUND	○	○			
CEMETERY	○	○			
RICE HULLING	○	○			
GRAMA SEWAKA OFFICE 1	—	●	●		
SHRINE	○	○	○	○	
WATER GUARD POSTS 2	●	●	●	●	
FAMILY HEALTH WORKER'S CLINIC 3	—	—	●	●	
AYUVEDIC PHYSICIAN'S CLINIC 3	—	—	●	●	
UNIT SERVICE CENTRE 4	—	●	●	●	
TYPE 2 JUNIOR SECONDARY SCHOOL	●	●	○	○	
TYPE 3 PRIMARY SCHOOL	●	●	●	●	
COMMERCIAL PLOTS FOR SHOPS & WORKSHOPS	○	○	○	○	
VOLUNTARY HEALTH WORKERS	—	●	●	●	○
EXTENSION SERVICE THROUGH GROUP LEADER	—	●	●	●	○
DRINKING WELLS	—	●	●	●	○

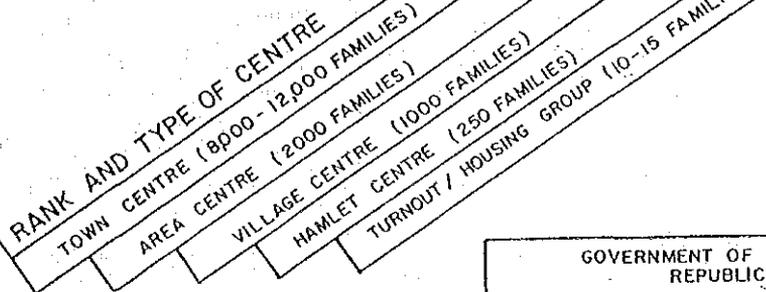
KEY:-

- SERVICE
- LAND RESERVED FOR FUTURE PROVISION
- SERVICE NOT REQUIRED

NOTES:-

1. GS OFFICES AT ALL AREA CENTRES. ALSO AT VILLAGE CENTRES WHERE REQUIRED TO MEET STANDARD OF 1 PFR 1000 FAMILIES
2. OPERATING FROM CROSS-REGULATORS ON MAIN & BRANCH CANALS.
3. ALTERNATIVE SERVICES FOR EACH UNIT OF 250 FAMILIES.
4. UNIT MANAGER'S OFFICE POST BOX, RETAIL CO OP, STORES, MEETING ROOM, & PLAYING FIELD.

SERVICES PROVIDED



GOVERNMENT OF DEMOCRATIC SOCIALIST
 REPUBLIC OF SRI LANKA
 MINISTRY OF MAHAWELI DEVELOPMENT
 THE STUDY ON EXTENSION OF
 THE MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL
 DEVELOPMENT PROJECT
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

図3-7 センターのランク別の活動

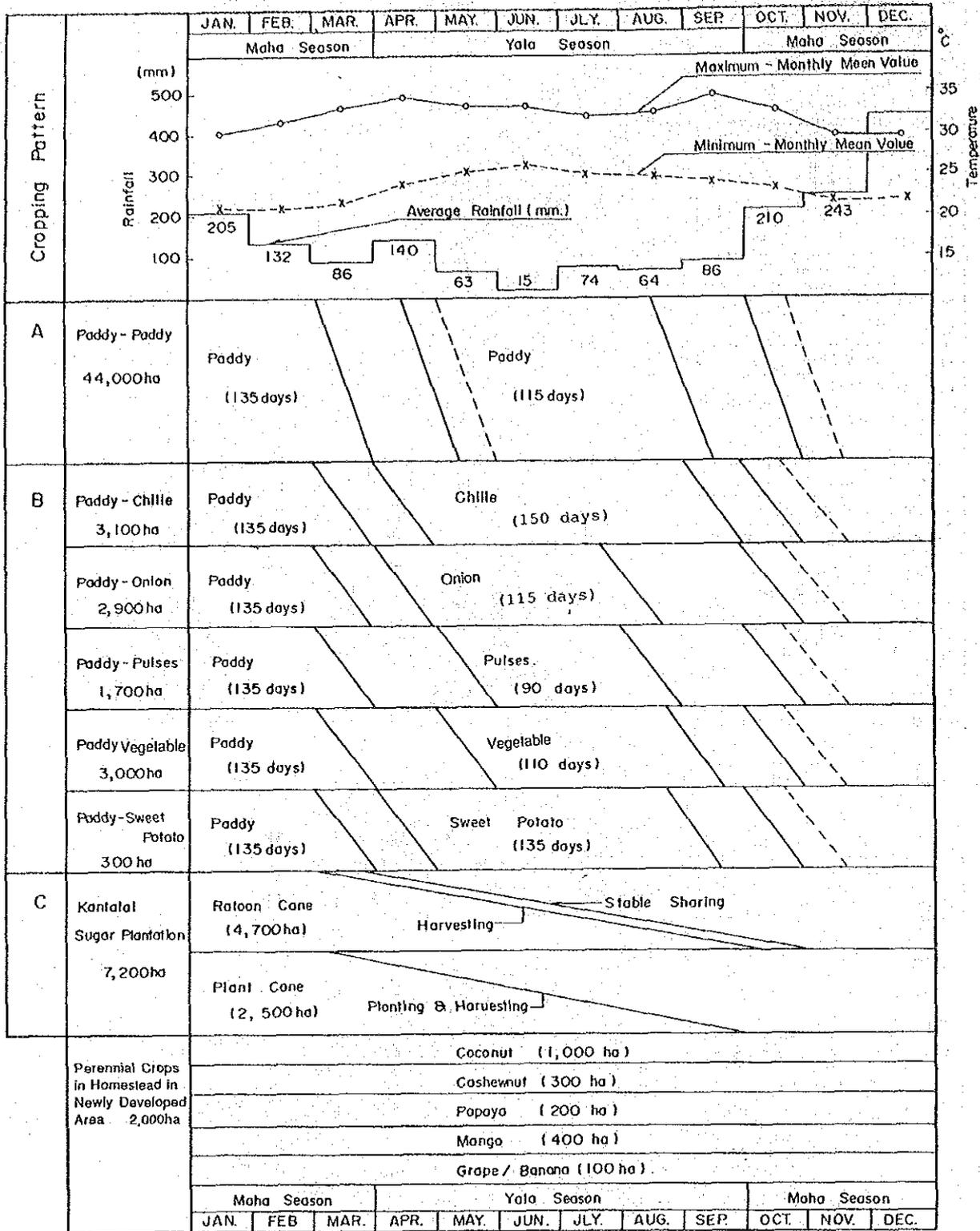


図4-1 計画作付体系

GOVERNMENT OF DEMOCRATIC SOCIALIST
 REPUBLIC OF SRI LANKA
 MINISTRY OF MAHAWELE DEVELOPMENT
 THE STUDY ON EXTENSION OF
 THE MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL
 DEVELOPMENT PROJECT
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

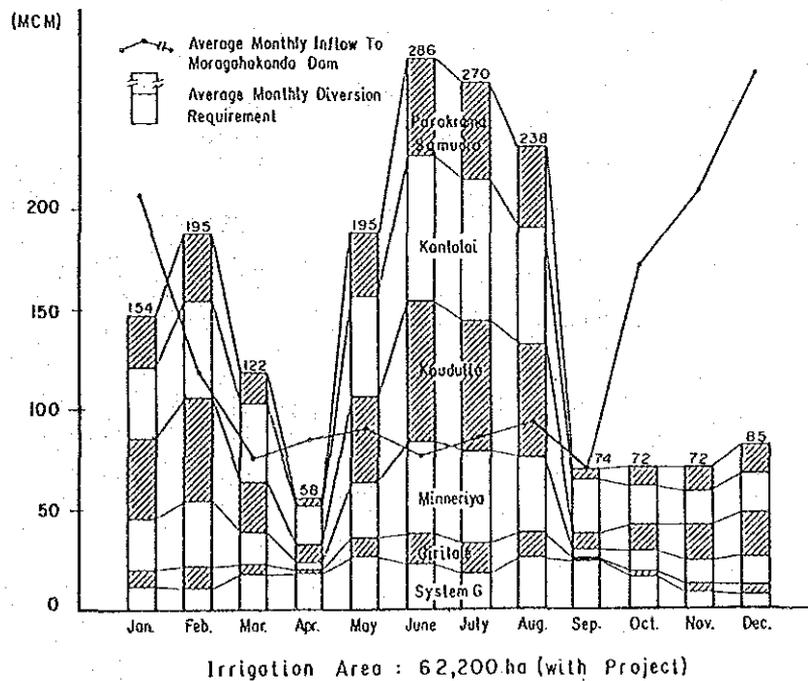
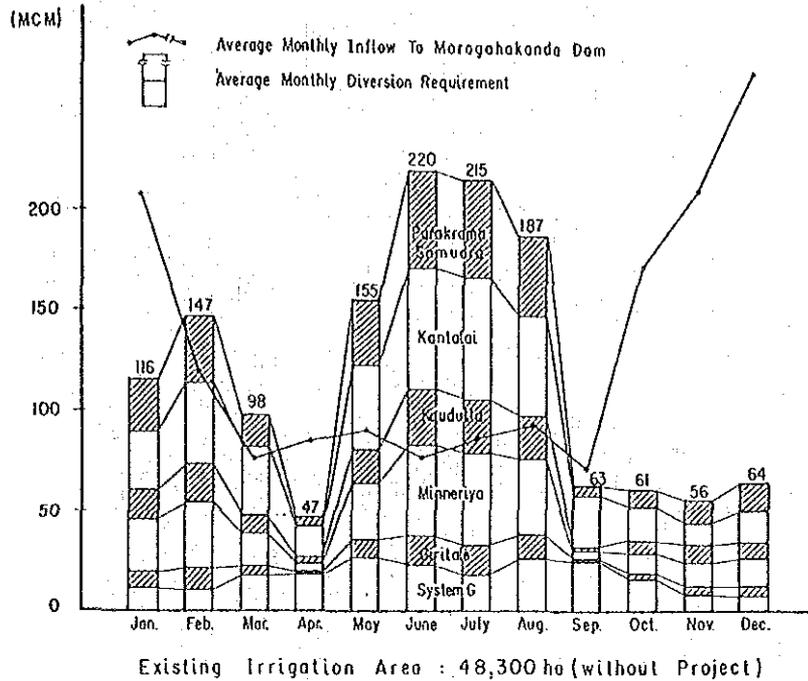


図4-2 タンク別月平均灌漑用水量

GOVERNMENT OF DEMOCRATIC SOCIALIST
 REPUBLIC OF SRI LANKA
 MINISTRY OF MAHAWELI DEVELOPMENT
 THE STUDY ON EXTENSION OF
 THE MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL
 DEVELOPMENT PROJECT

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

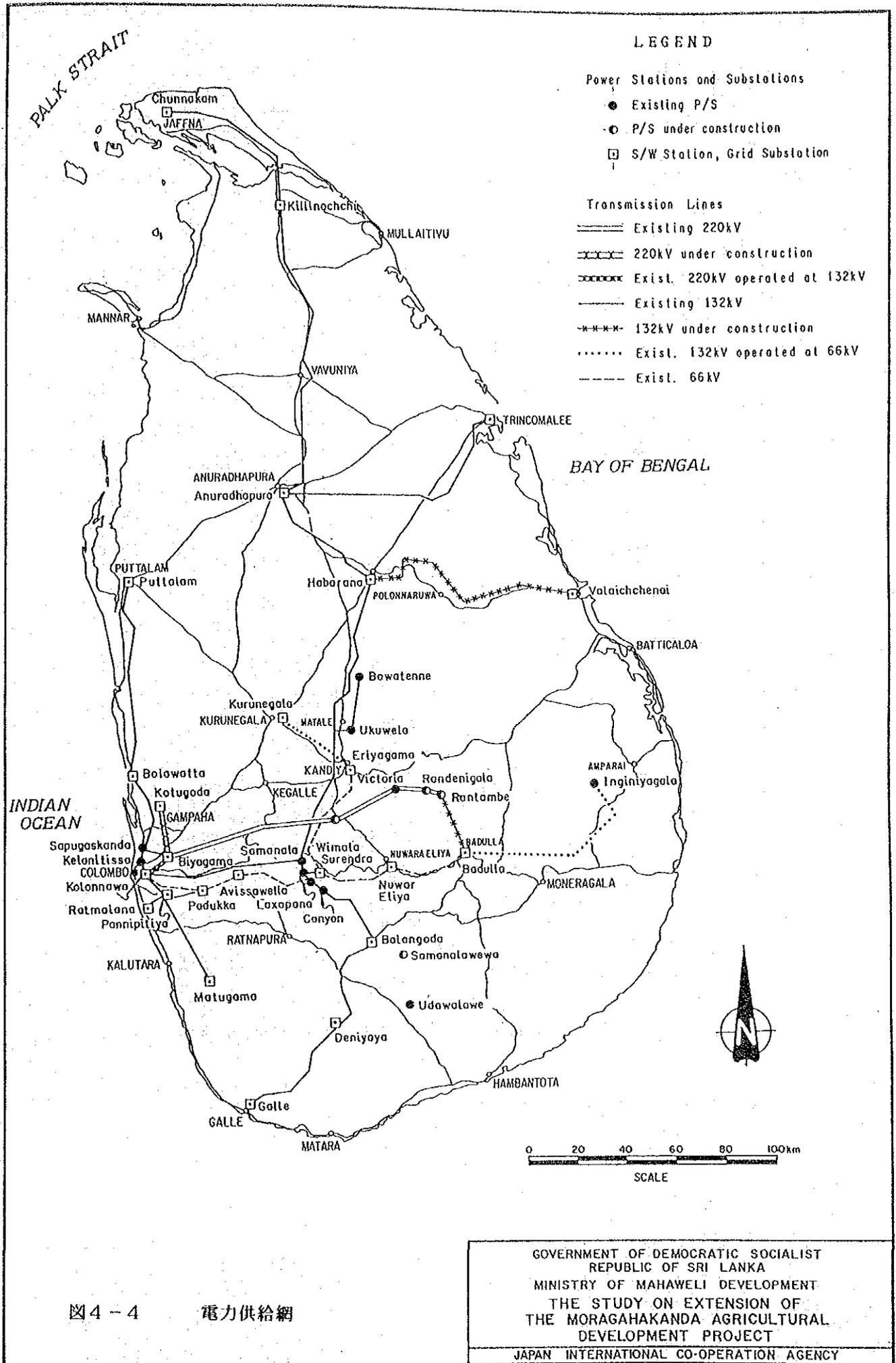
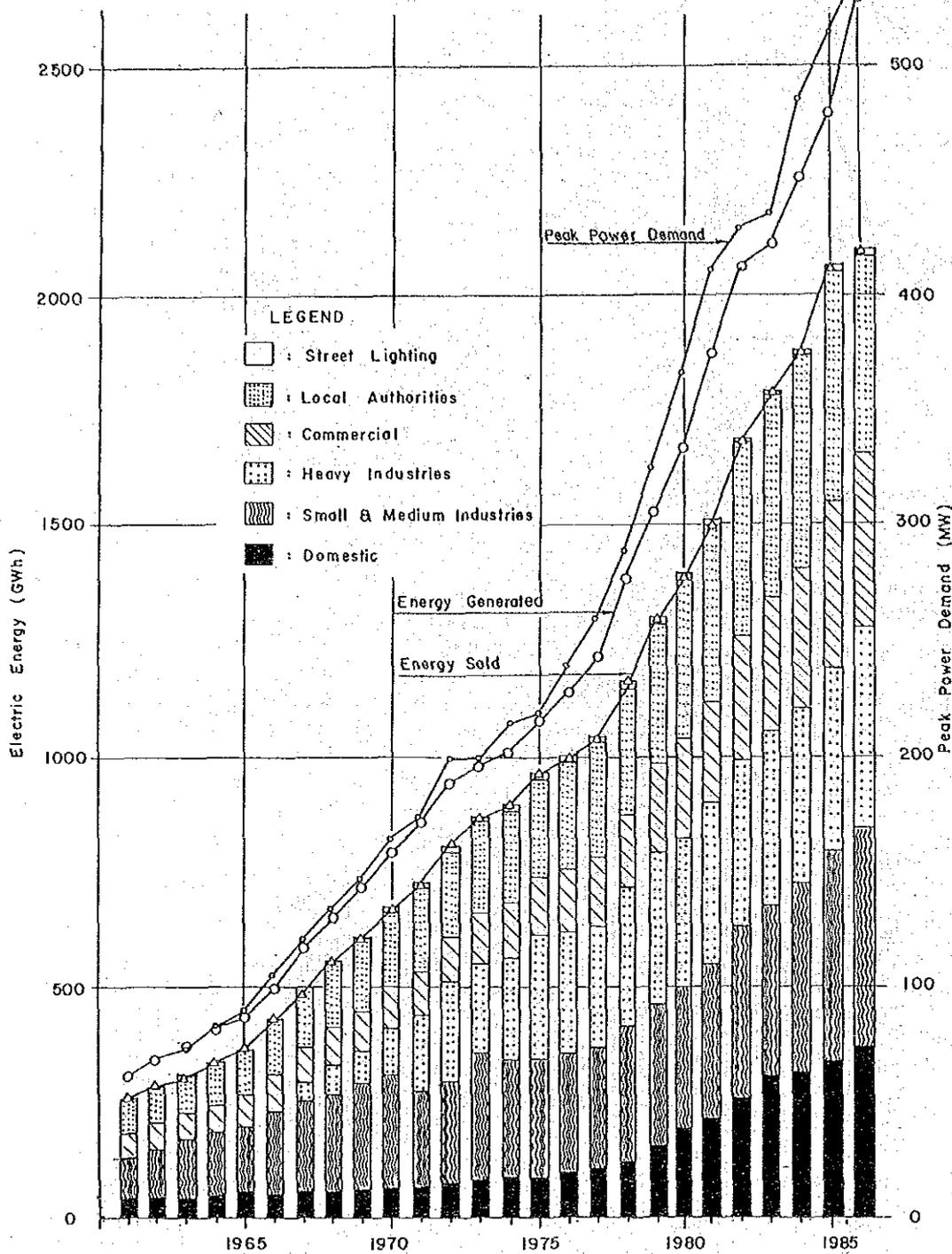


図4-4 電力供給網



Source : Electricity Energy Sales (GWh), Generation (GWh) and Maximum Demand (MW)
Data on Sales and Generation

図4-5 ピーク需要・発生電力量
及び消費電力量

GOVERNMENT OF DEMOCRATIC SOCIALIST
REPUBLIC OF SRI LANKA
MINISTRY OF MAHAWELI DEVELOPMENT
THE STUDY ON EXTENSION OF
THE MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL
DEVELOPMENT PROJECT
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

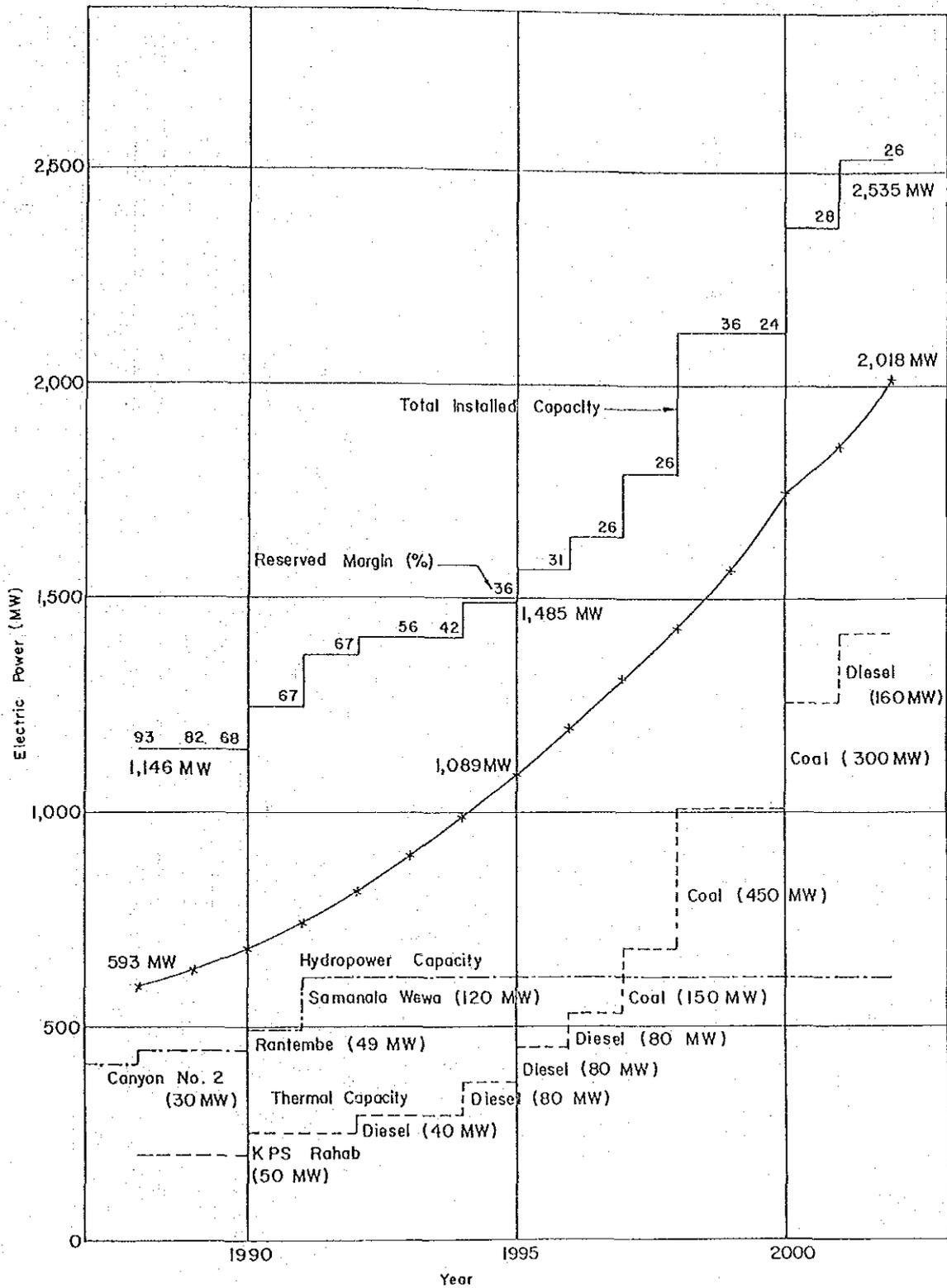


図4-6 電力需要及び設備容量計画
(1988-2002)

GOVERNMENT OF DEMOCRATIC SOCIALIST
REPUBLIC OF SRI LANKA
MINISTRY OF MAHAWELI DEVELOPMENT
THE STUDY ON EXTENSION OF
THE MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL
DEVELOPMENT PROJECT
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

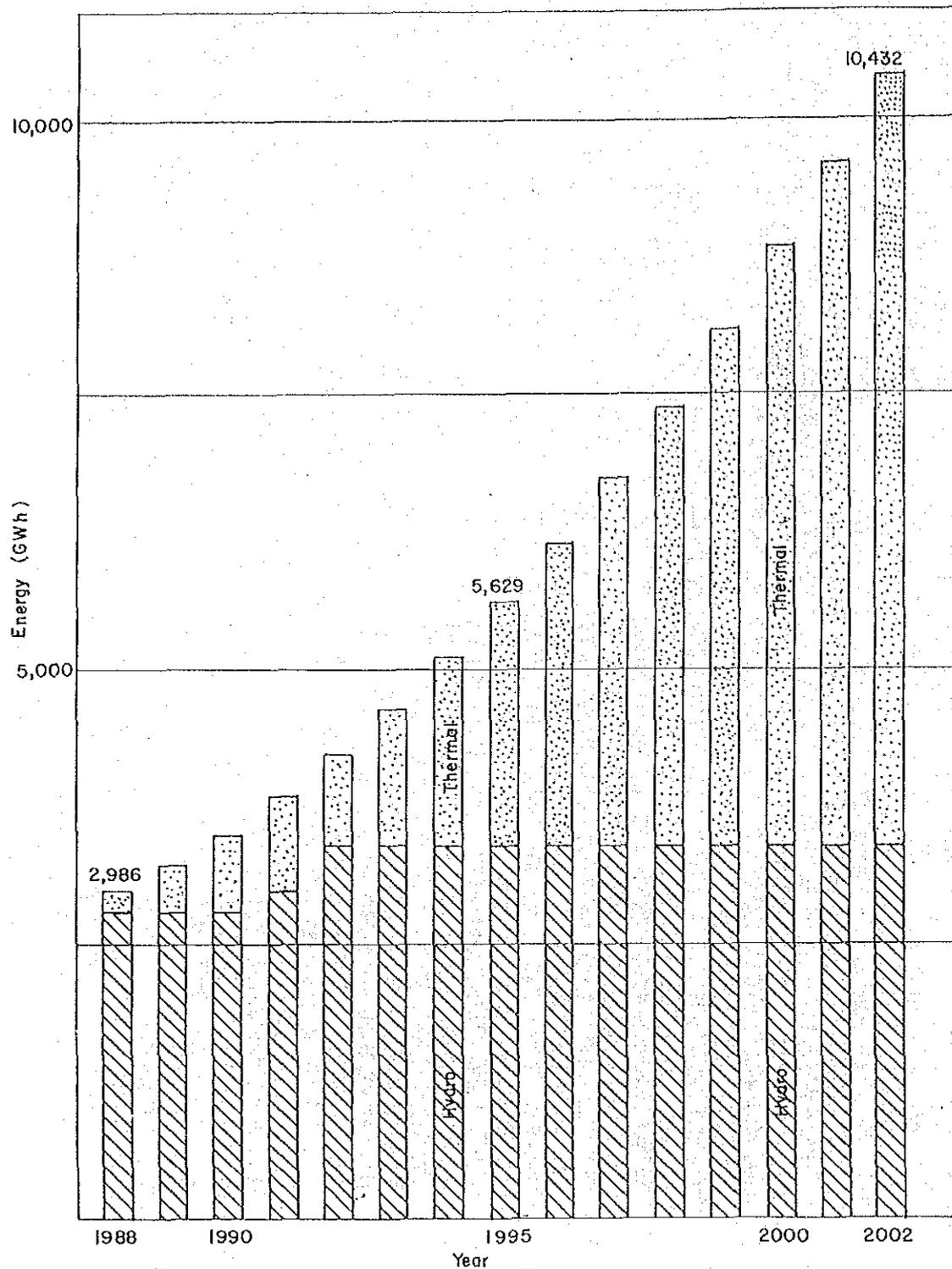
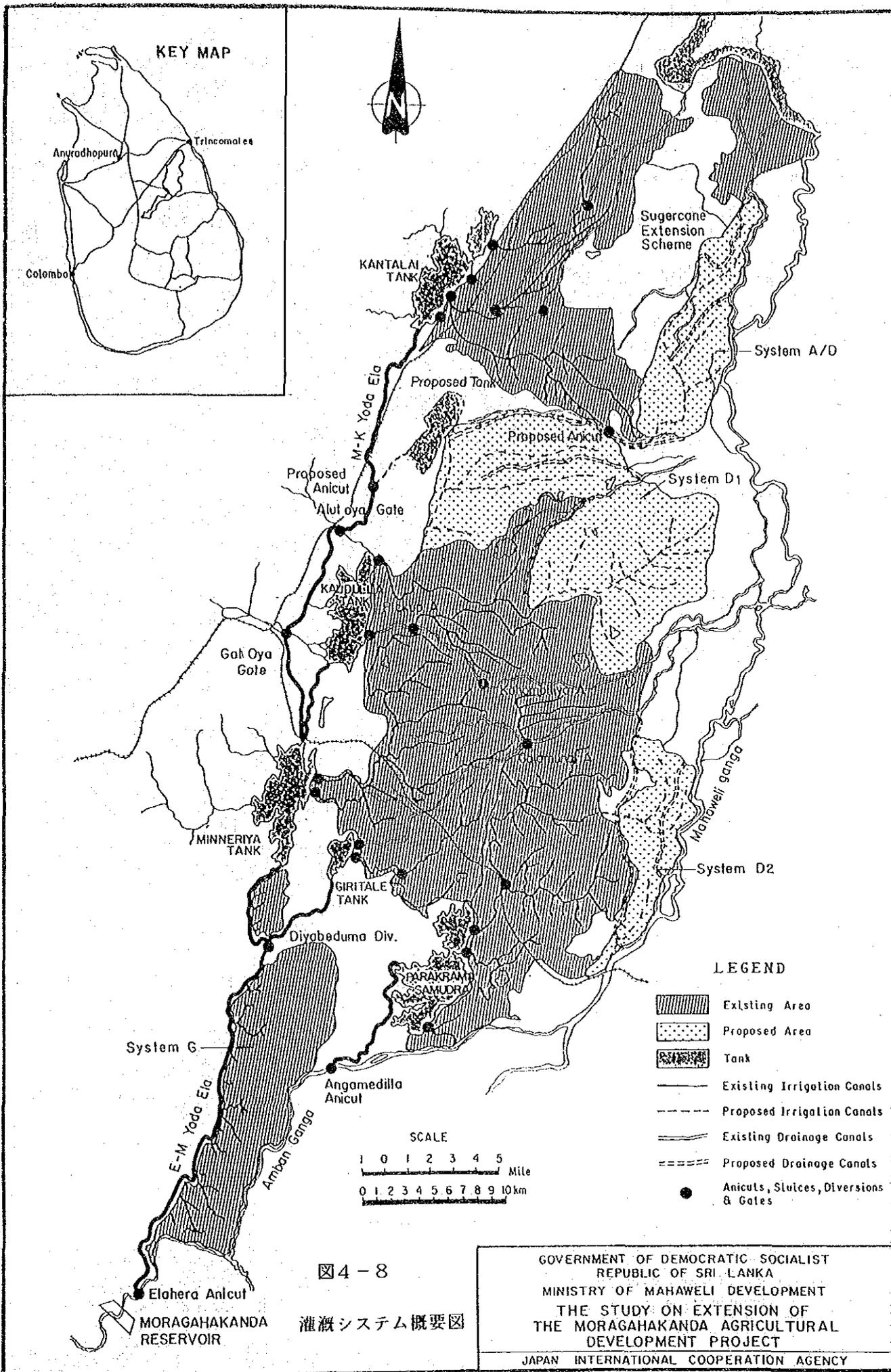
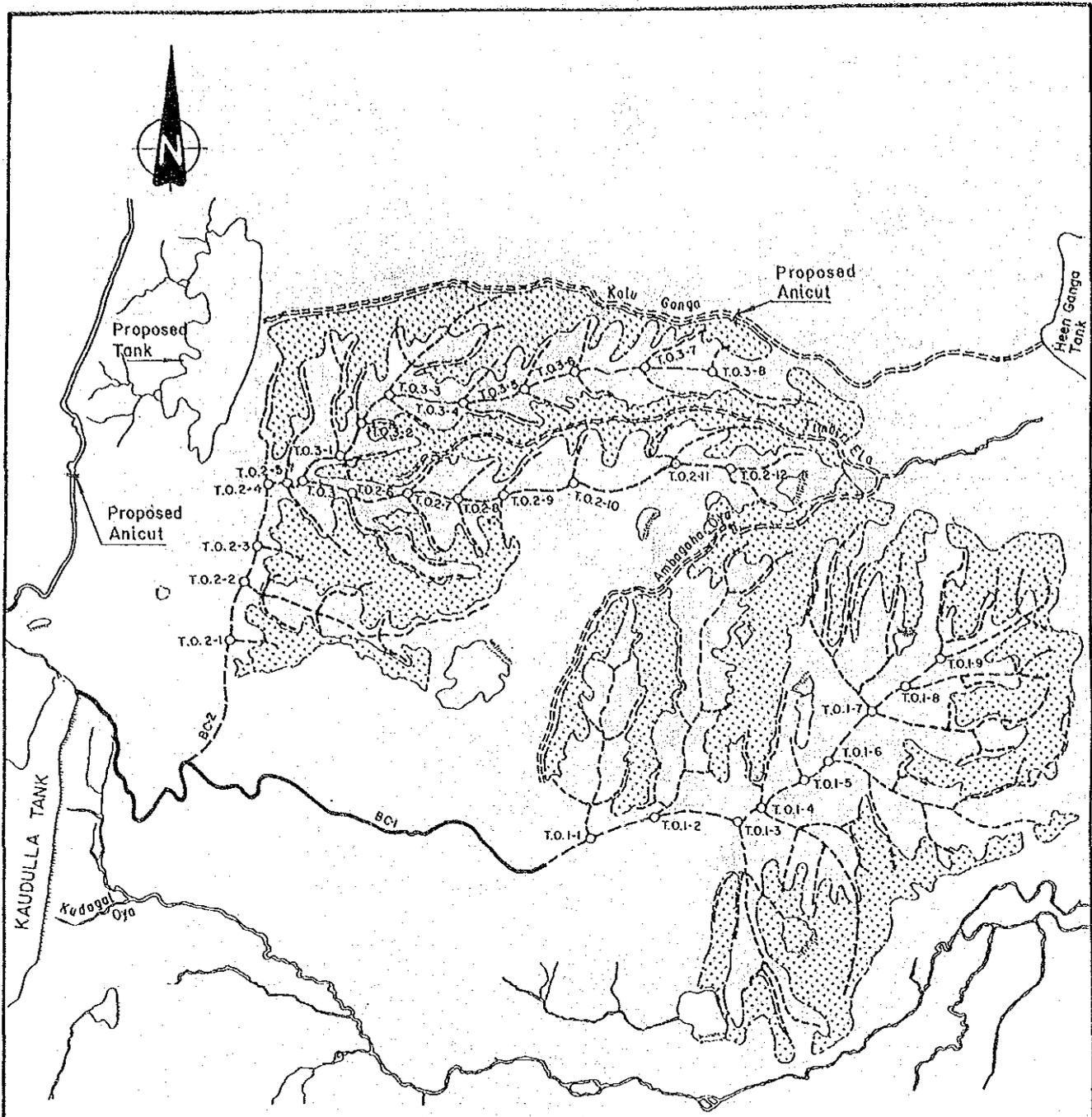


図4-7 水力発電及び火力発電計画
(1988-2002)

GOVERNMENT OF DEMOCRATIC SOCIALIST
REPUBLIC OF SRI LANKA
MINISTRY OF MAHAWELI DEVELOPMENT
THE STUDY ON EXTENSION OF
THE MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL
DEVELOPMENT PROJECT
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY





LEGEND

-  Proposed Irrigation Area
-  Existing Irrigation Canal to be improved
-  Proposed Irrigation Canal & Turnout
-  Proposed Drainage Canal

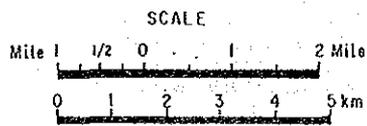


図4-9 灌溉排水網位置図 (1/3)
(システムD1)

GOVERNMENT OF DEMOCRATIC SOCIALIST
REPUBLIC OF SRI LANKA
MINISTRY OF MAHAVELI DEVELOPMENT
THE STUDY ON EXTENSION OF
THE MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL
DEVELOPMENT PROJECT
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

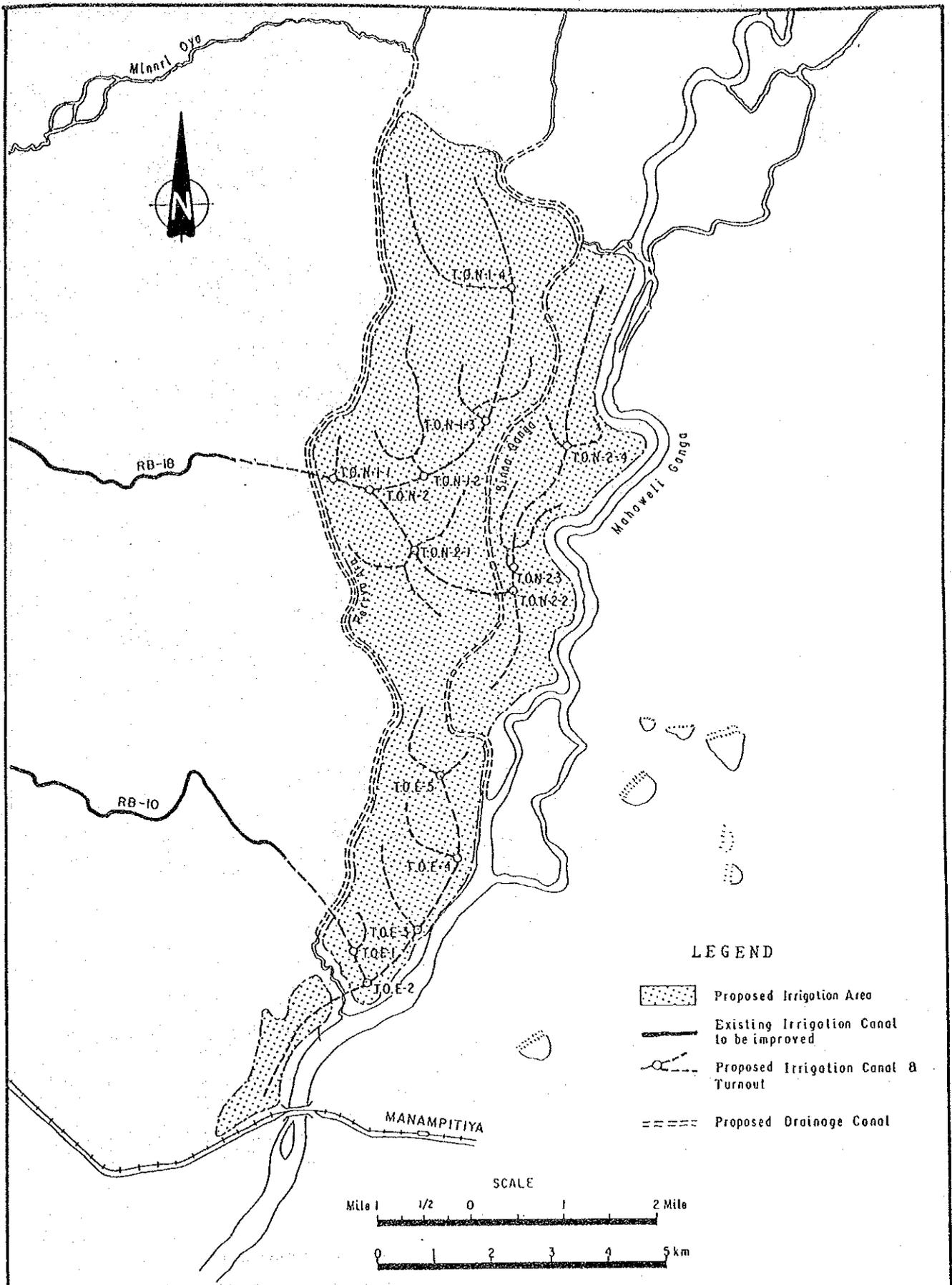


図4-9 灌漑排水網位置図 (2/3)
(システムD2)

GOVERNMENT OF DEMOCRATIC SOCIALIST
REPUBLIC OF SRI LANKA
MINISTRY OF MAHAWELI DEVELOPMENT
THE STUDY ON EXTENSION OF
THE MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL
DEVELOPMENT PROJECT
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

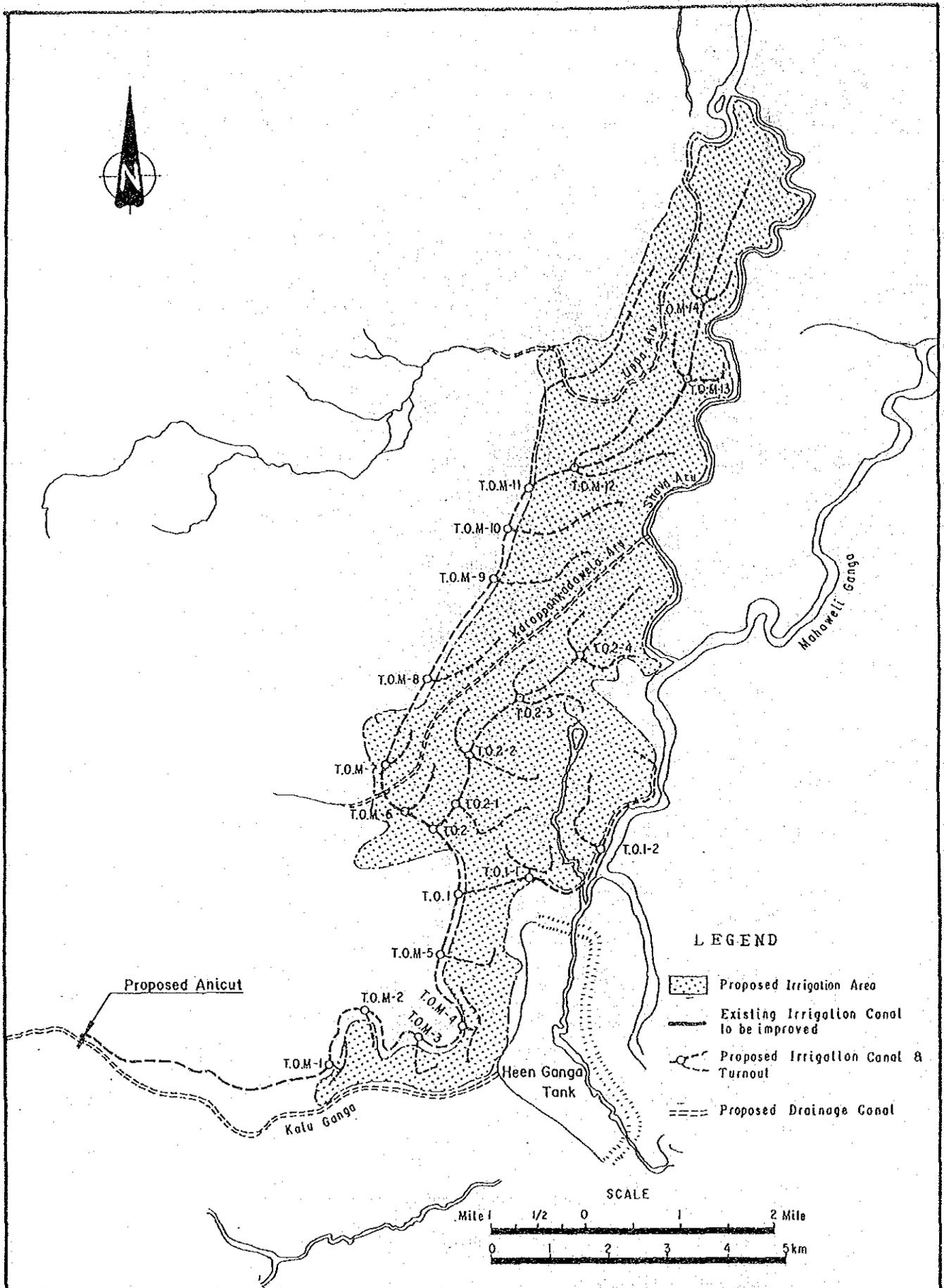
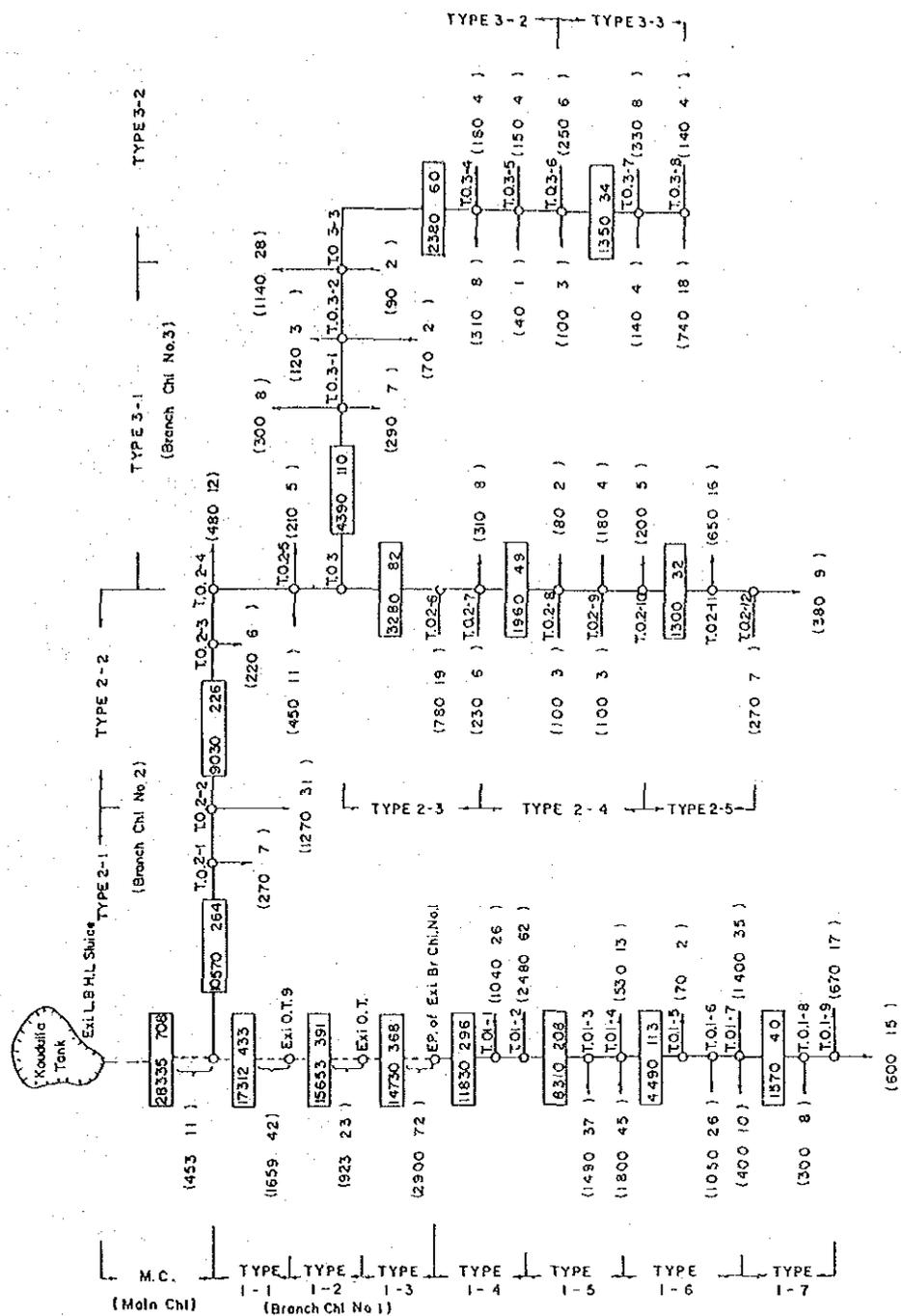


図4-9 灌溉排水網位置図 (3/3)
(システムA/D)

GOVERNMENT OF DEMOCRATIC SOCIALIST
REPUBLIC OF SRI LANKA
MINISTRY OF MAHAWELI DEVELOPMENT
THE STUDY ON EXTENSION OF
THE MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL
DEVELOPMENT PROJECT
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

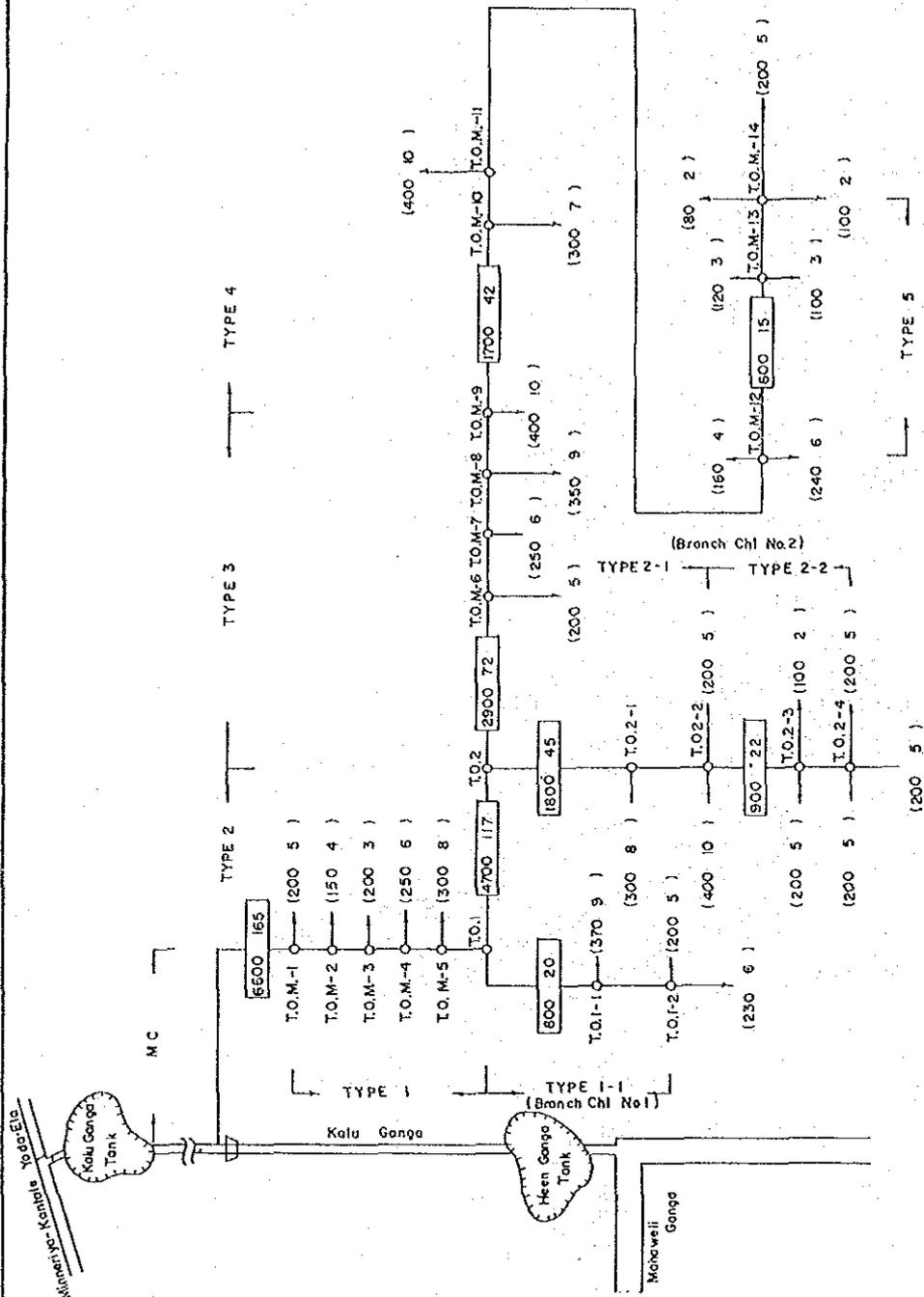


NOTES:-

- [AO] A = Irrigation Area in Acres
- (AO) Q = Discharge in Cusec
- Proposed Canal
- - - Existing Canal to be improved
- ⊕ Turn out

图4-10 灌溉系統圖 (1/3)

GOVERNMENT OF DEMOCRATIC SOCIALIST
 REPUBLIC OF SRI LANKA
 MINISTRY OF MAHAWELEI DEVELOPMENT
 THE STUDY ON EXTENSION OF
 THE MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL
 DEVELOPMENT PROJECT
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



- NOTES:-
- AO A = Irrigation Area in Acres
 - (AO) O = Discharge in Cusec
 - Proposed Canal
 - - - Existing Canal to be improved
 - ⊥ Turn out

图 4 - 10 灌溉系統圖 (2/3)

GOVERNMENT OF DEMOCRATIC SOCIALIST
 REPUBLIC OF SRI LANKA
 MINISTRY OF MAHAWELI DEVELOPMENT
 THE STUDY ON EXTENSION OF
 THE MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL
 DEVELOPMENT PROJECT
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

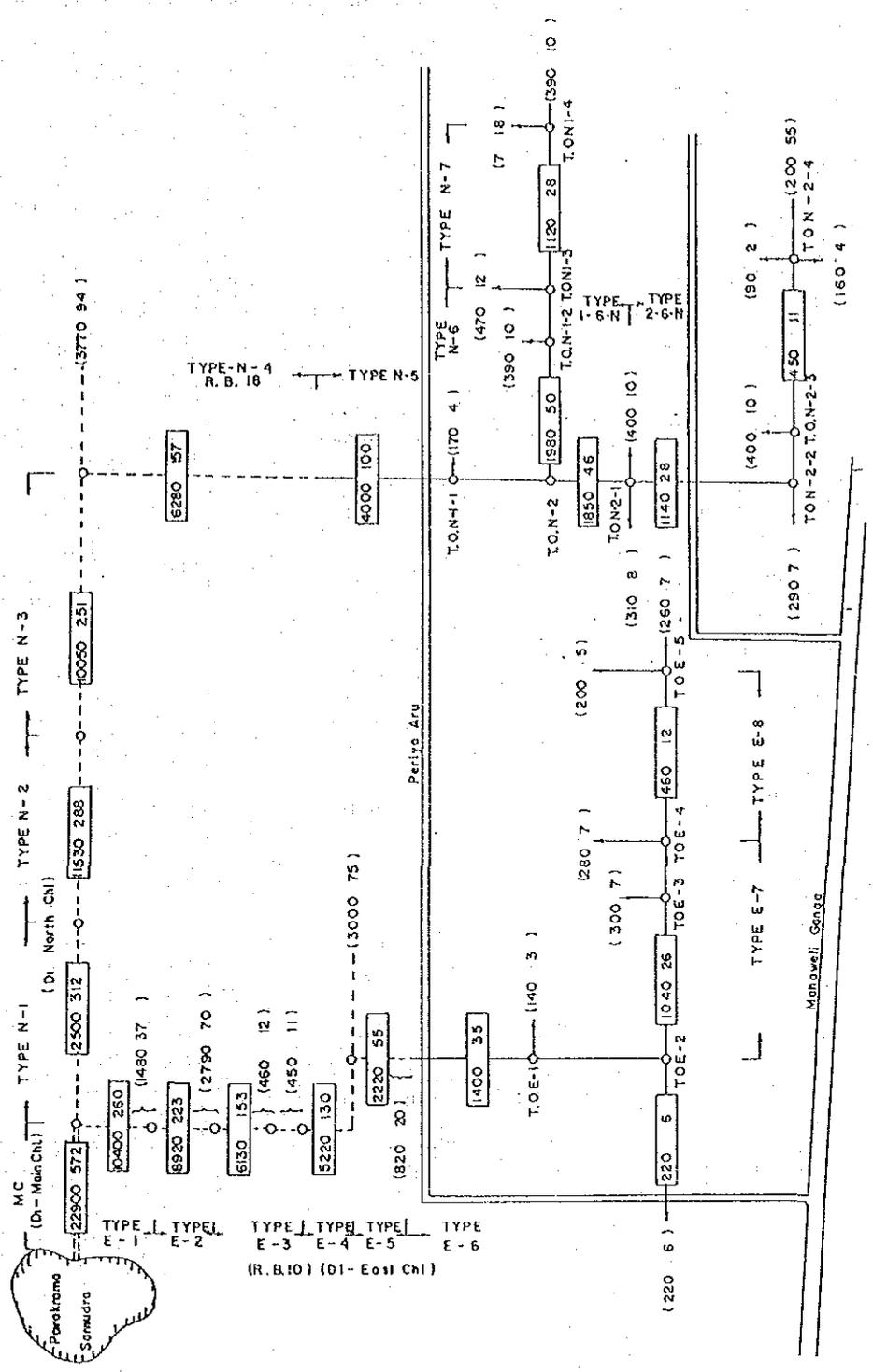
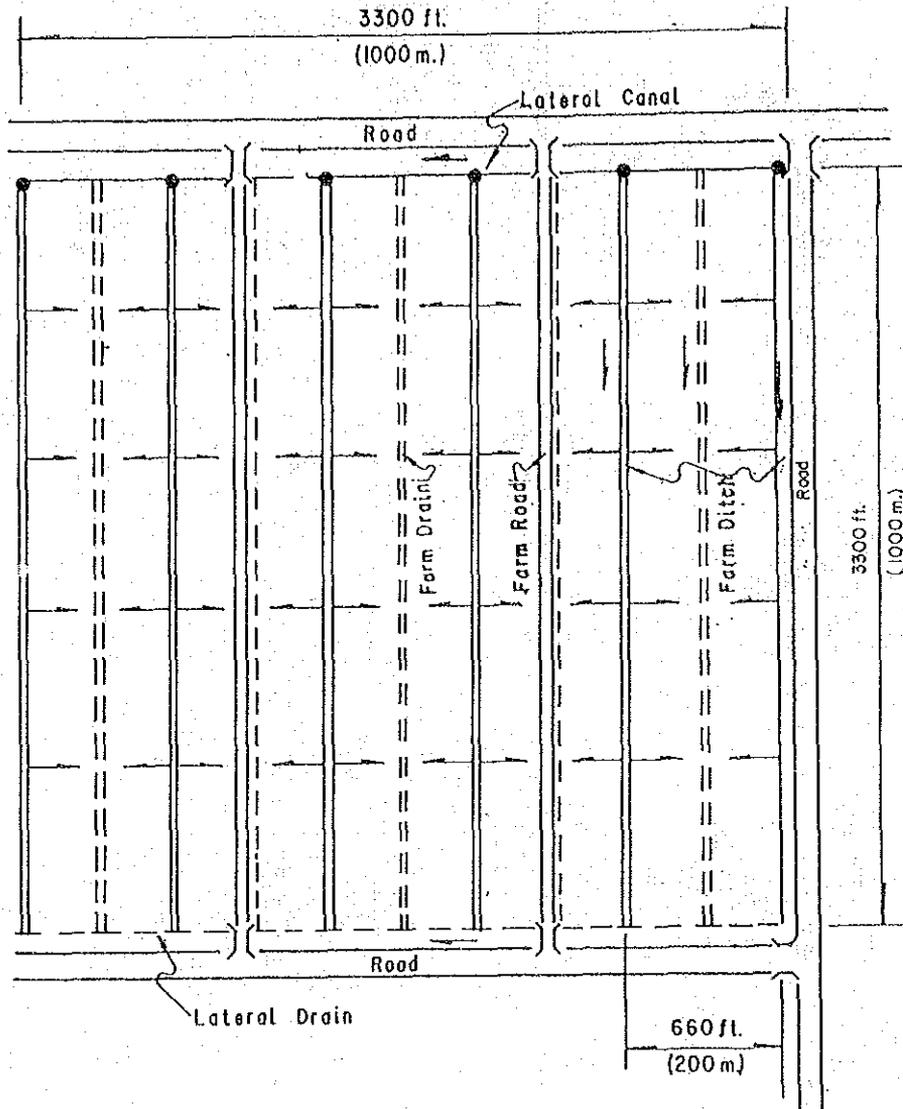


图 4-10 灌溉系统图 (3/3)

- NOTES:-
- AO A = Irrigation Area in Acres
 - (AQ) Q = Discharge in Cusec
 - Proposed Canal
 - - - Existing Canal to be Improved
 - Turn out

GOVERNMENT OF DEMOCRATIC SOCIALIST
 REPUBLIC OF SRI LANKA
 MINISTRY OF MAHAWELI DEVELOPMENT
 THE STUDY ON EXTENSION OF
 THE MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL
 DEVELOPMENT PROJECT
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



Farm Ditch Intervals 200m

Lateral Canal	$\frac{3300 \text{ ft}}{247 \text{ ac}} = 13 \text{ ft/ac}$
Farm Ditch	$\frac{19800 \text{ ft}}{247 \text{ ac}} = 80 \text{ ft/ac}$

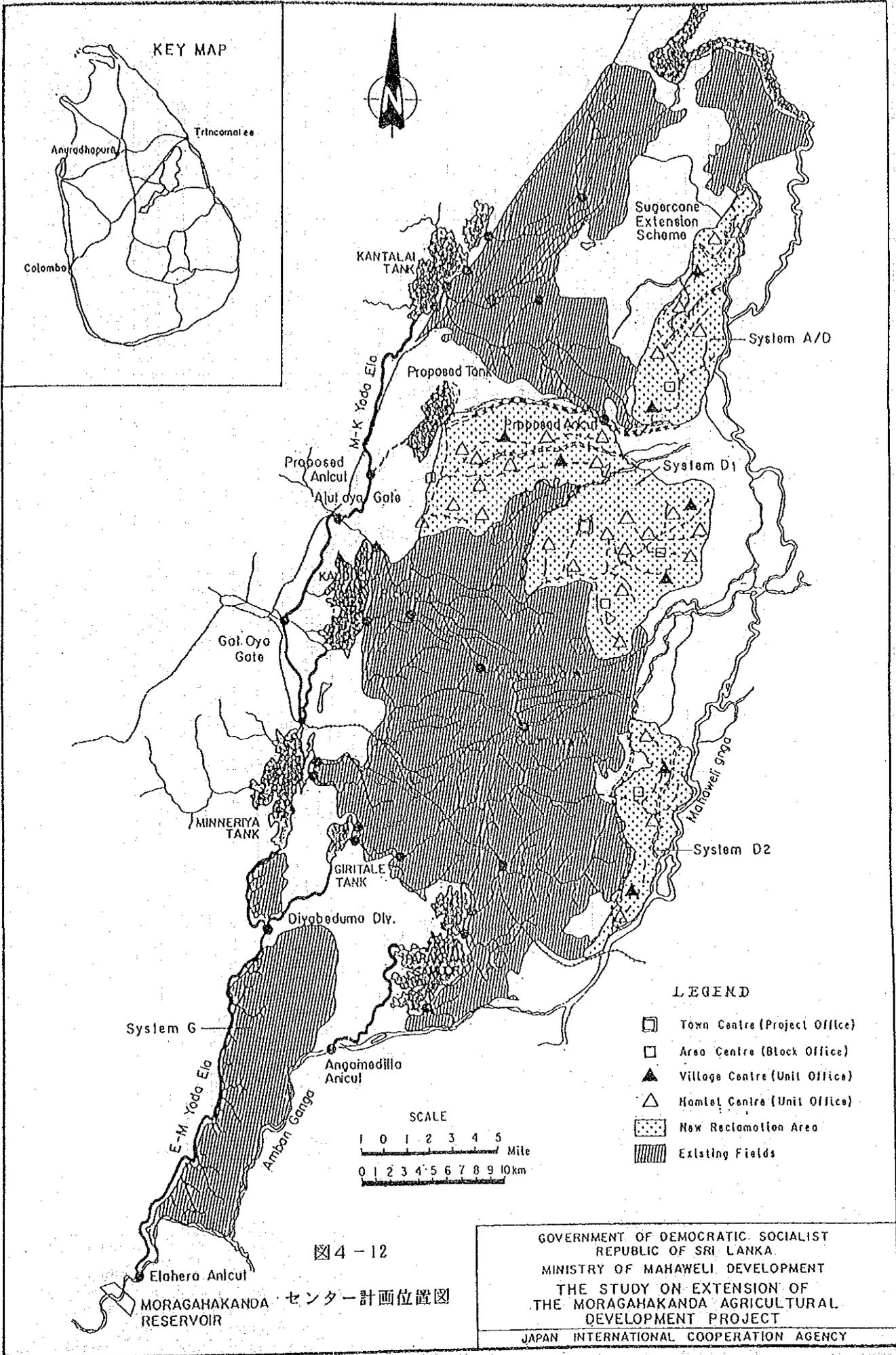
Irrigation Canal Density = 93 ft/ac

Lateral Drain	$\frac{3300 \text{ ft}}{247 \text{ ac}} = 13 \text{ ft/ac}$
Farm Drain	$\frac{16500 \text{ ft}}{247 \text{ ac}} = 67 \text{ ft/ac}$

Drainage Canal Density	= 67 ft/ac
Road	$\frac{9900 \text{ ft}}{247 \text{ ac}} = 40 \text{ ft/ac}$
Farm Road	$\frac{6600 \text{ ft}}{247 \text{ ac}} = 27 \text{ ft/ac}$
Road Density	= 67 ft/ac

图4-11 末端水路整備基本图

GOVERNMENT OF DEMOCRATIC SOCIALIST
 REPUBLIC OF SRI LANKA
 MINISTRY OF MAHAWELI DEVELOPMENT
 THE STUDY ON EXTENSION OF
 THE MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL
 DEVELOPMENT PROJECT
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



Stage of implementation	1st Year 1988	2st Year 1989	3st Year 1990	4st Year 1991	5st Year 1992	6st Year 1993	7st Year 1994	8st Year 1995	9st Year 1996
A. Preconstruction activities									
(1) Updating the feasibility study									
(2) Financial arrangement									
(3) Detailed survey & design									
(4) Tendering & contract									
B. Construction works									
(5) Dam & Powerstation									
(6) Agricultural development									
- Rehabilitation of existing irrigation facilities with on-farm works									
- Main and branch canals of new irrigation system									
- Downstream development									
- Social infrastructure									
C. Operation & maintenance									
(7) O & M for completed facilities									

図4-13

実施計画

GOVERNMENT OF DEMOCRATIC SOCIALIST
 REPUBLIC OF SRI LANKA
 MINISTRY OF MAHAWELI DEVELOPMENT
 THE STUDY ON EXTENSION OF
 THE MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL
 DEVELOPMENT PROJECT
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

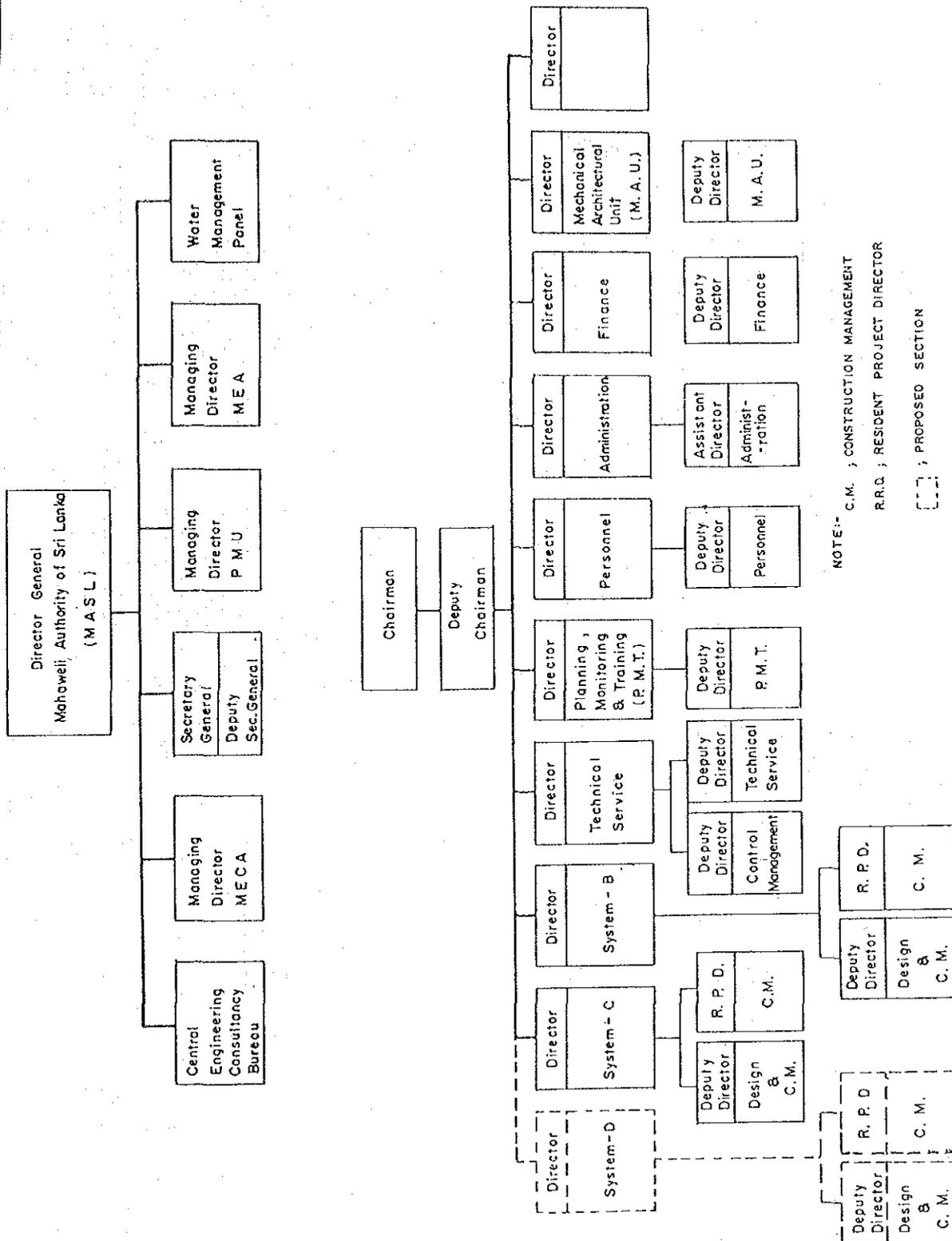
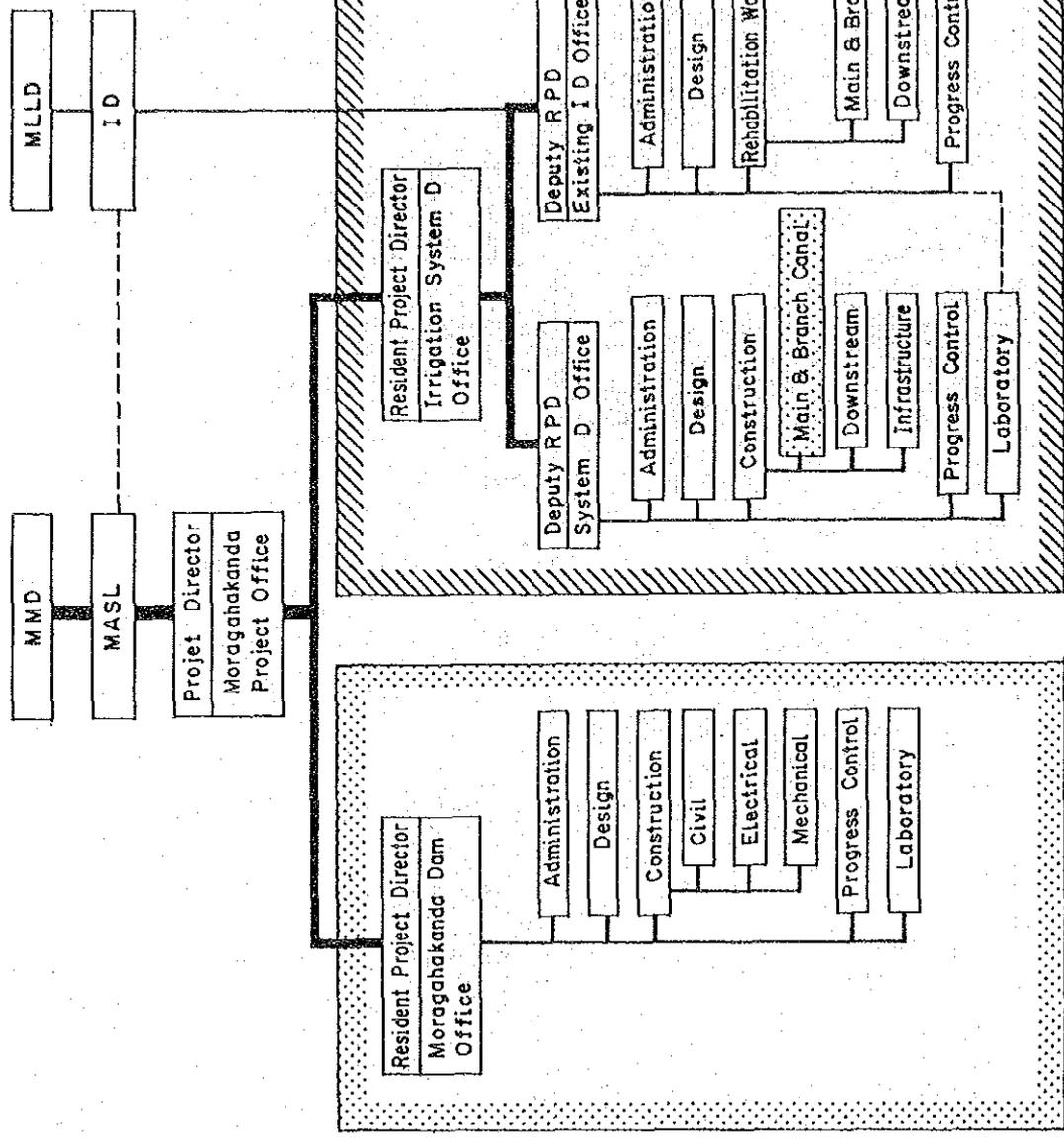


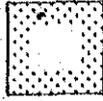
図5-1 マハベリ開発庁組織図

GOVERNMENT OF DEMOCRATIC SOCIALIST
 REPUBLIC OF SRI LANKA
 MINISTRY OF MAHAWELI DEVELOPMENT
 THE STUDY ON EXTENSION OF
 THE MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL
 DEVELOPMENT PROJECT

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



LEGEND



The Engineer-
Foreign Consultant
with the assistance
of CECB



The Engineer-
MECA of CECB with the
assistance of
Foreign Consultants

图5-2 事業実施組織図

GOVERNMENT OF DEMOCRATIC SOCIALIST
REPUBLIC OF SRI LANKA
MINISTRY OF MAHAWELI DEVELOPMENT
THE STUDY ON EXTENSION OF
THE MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL
DEVELOPMENT PROJECT
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

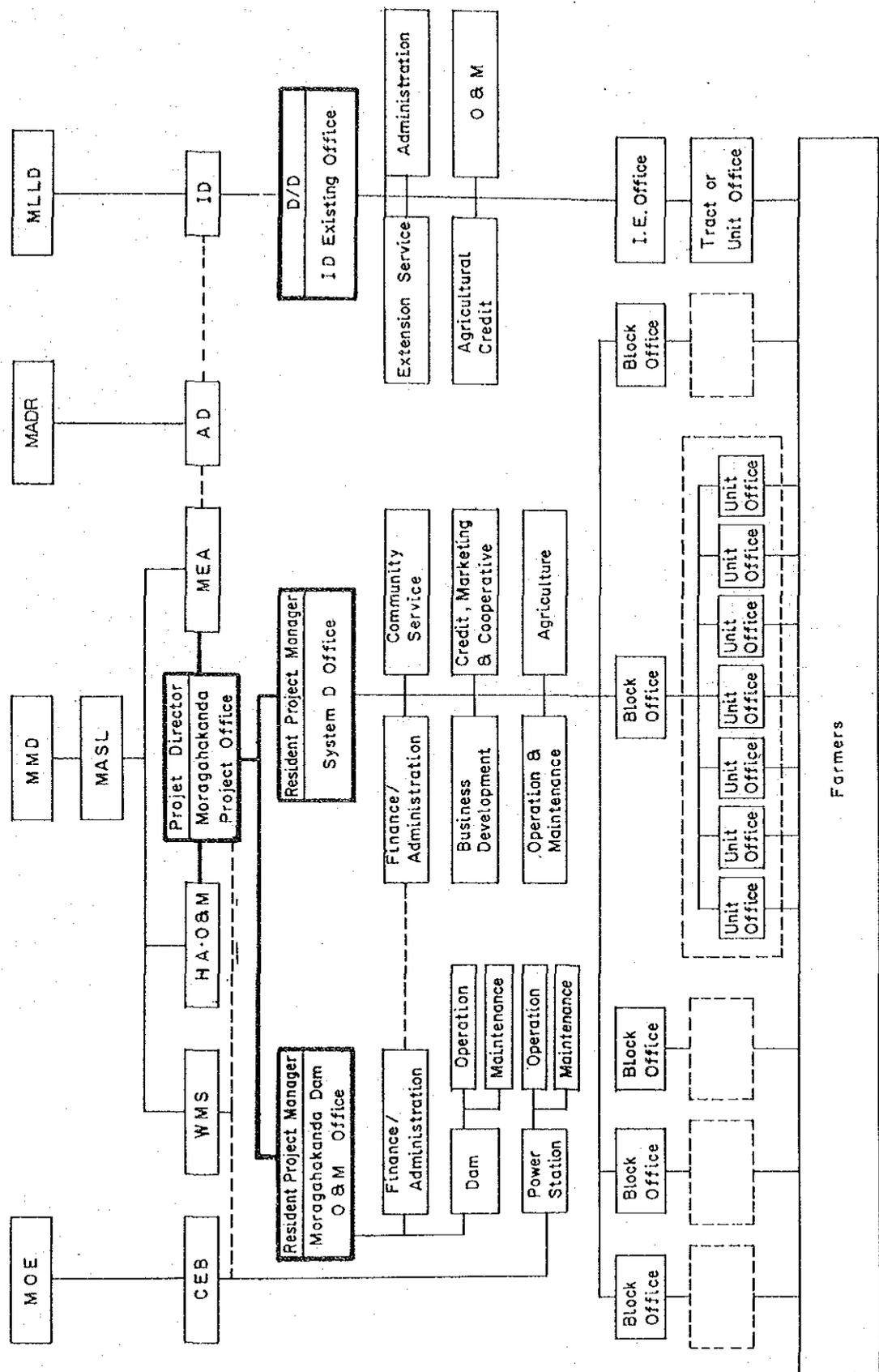


図5-3

維持管理組織図

GOVERNMENT OF DEMOCRATIC SOCIALIST
 REPUBLIC OF SRI LANKA
 MINISTRY OF MAHAWELI DEVELOPMENT
 THE STUDY ON EXTENSION OF
 THE MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL
 DEVELOPMENT PROJECT

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

MAHAWELI ECONOMIC AGENCY

Managing Director
Manager - Finance & Administration
Manager - Community Services
Manager - Production Credit & Marketing
Manager - Investment & Business Development

Master Planning Unit
(Irrigation & Power)

Project Coordinator
Other Project

Project Coordinator
System D
Personal Assistant (1)
Secretary (1)
Driver (1)

System D
Resident Project Manager (1)
Secretary (1)
Clerk (1)
Driver (2)

Project Coordinator
System G

System G
Resident Project Manager

Monitoring & Evaluation Unit

Deputy Project Manager
Agriculture
Senior Specialist (1)
Master Specialist (1)
Subject Matter Specialist (2)
Secretary (1)
Clerk (1)
Driver (2)

Deputy Project Manager
Operation & Maintenance
Sr. Engineer In-charge Water Works (1)
Sr. Irrigation Engineer (1)
Irrigation Engineer (2)
Clerk - Storekeeper (1)
Draughts man (2)
Secretary/Chief Clerk (1)
Clerk (3)
Vehicle Driver (4)

Deputy Project Manager
Credit/Marketing/Cooperatives
Marketing Officer (1)
Cooperative Officer (1)
Credit Evaluator (1)
Secretary (1)
Clerk (2)
Driver (2)

Deputy Project Manager
Community Services
Comm. Development Officer (2)
Land Officer (3)
Secretary (1)
Clerk (2)
Supervisor (2)
Driver (1)

Deputy Project Manager
Business Development
Secretary (1)
Clerk (1)
Driver (1)

Deputy Project Manager
Finance & Administration
Accountant (1)
Administrative Officer (1)
Accountant (2)
Book-keeper (2)
Clerk/Typist (2)
Driver (2)

Block Manager (B.M.)
Water Management Supervisor (1)
Co-operative & Marketing Assst. (1)
Agricultural Officer (1)
Accounts Clerk (1)
Clerk (1)
Driver (1)

Unit Manager (U.M.)
Agric. Dept. Assnt. (K.V.S.) (1)
Water Management Assistant (1)
Clerk (1)

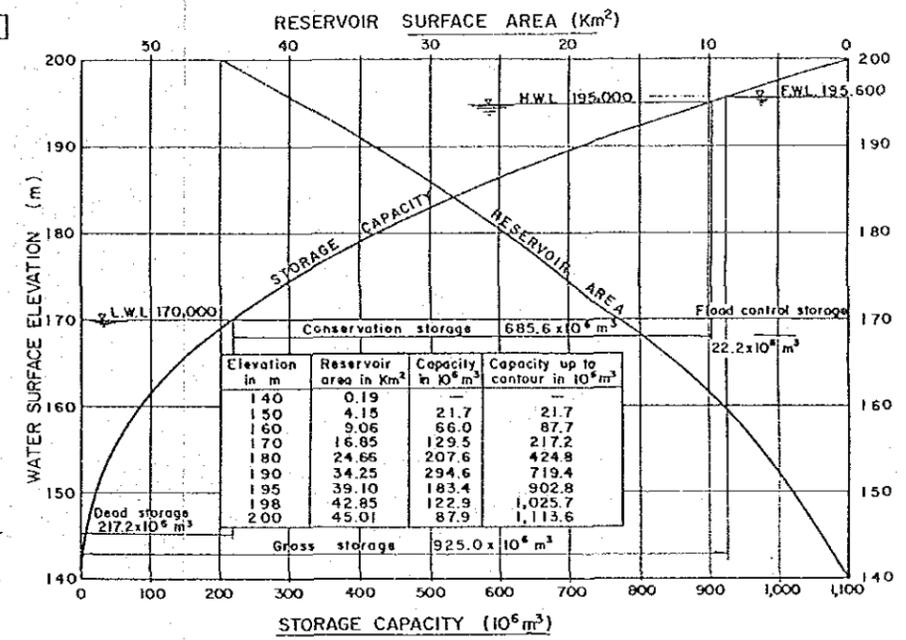
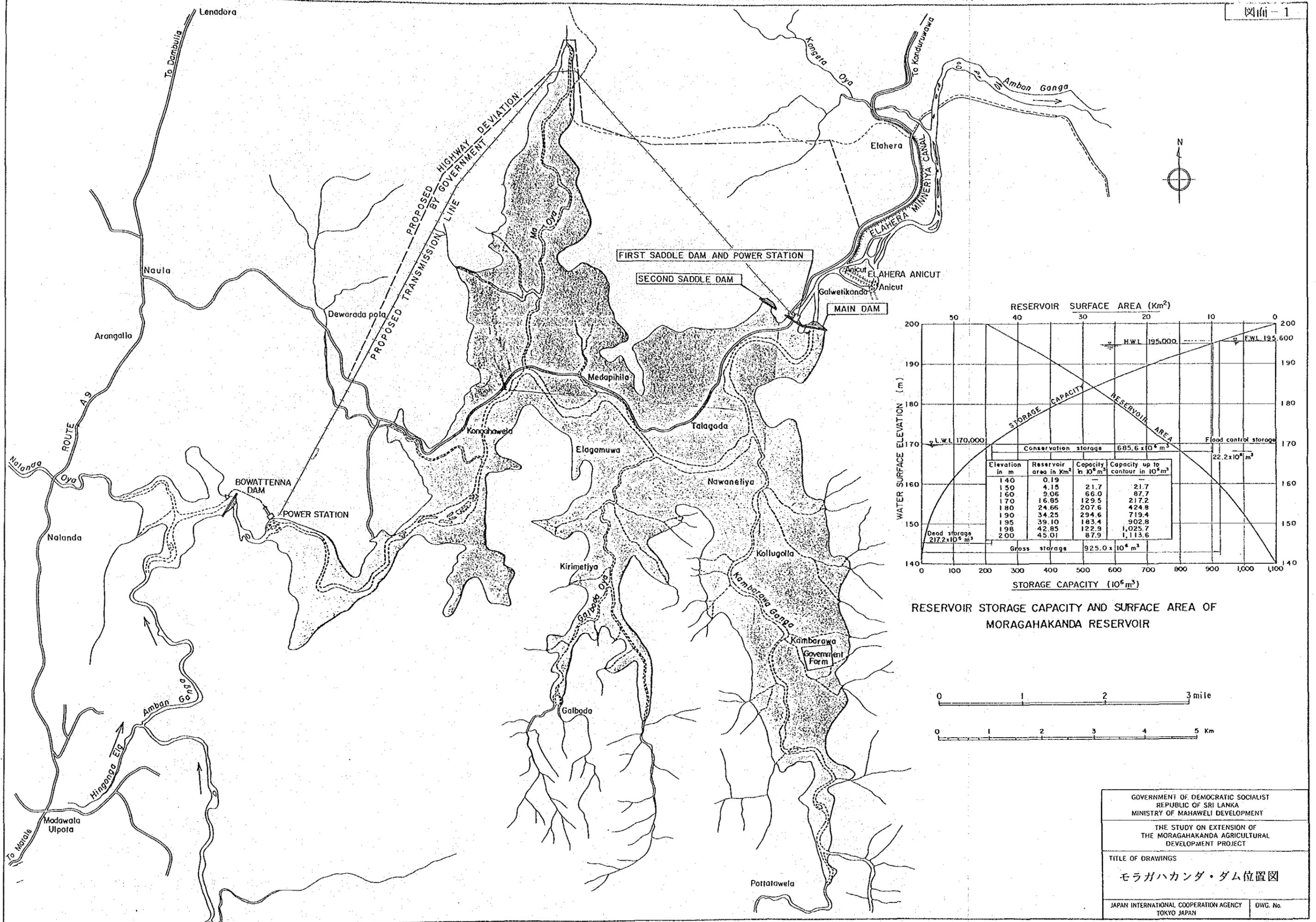
B.M. U.M.

図 5-4 事業センター事務所詳細組織図

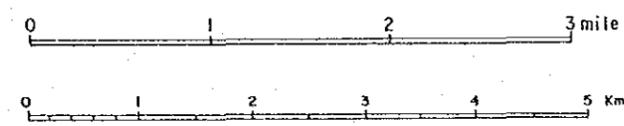
GOVERNMENT OF DEMOCRATIC SOCIALIST
REPUBLIC OF SRI LANKA
MINISTRY OF MAHAWELI DEVELOPMENT
THE STUDY ON EXTENSION OF
THE MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL
DEVELOPMENT PROJECT

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

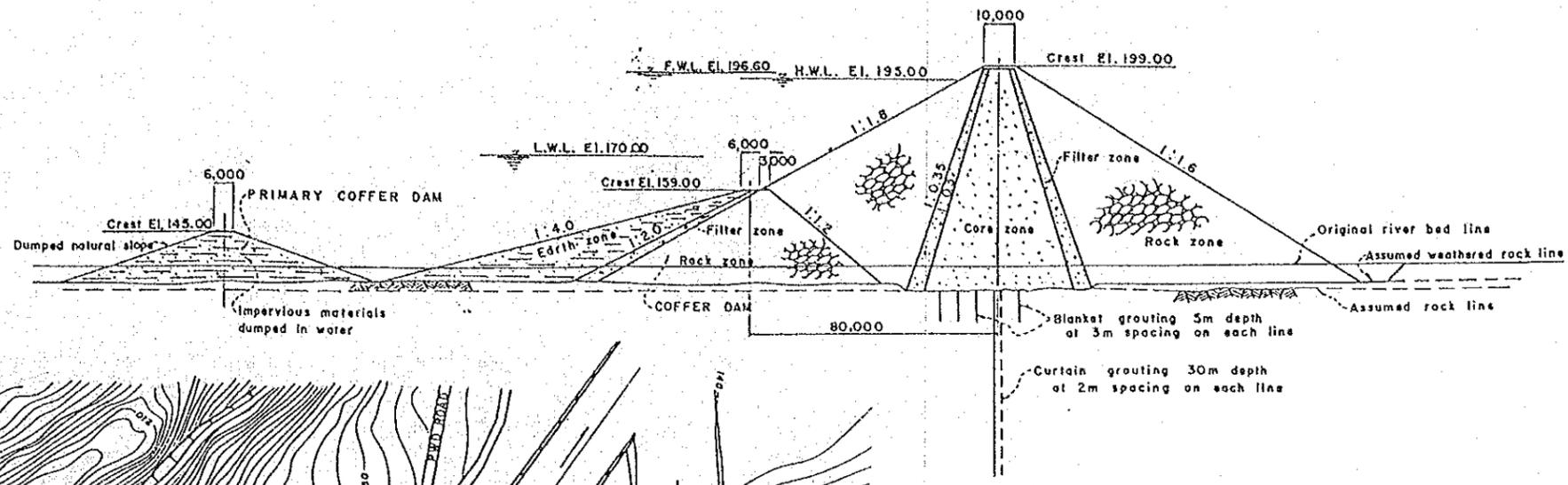
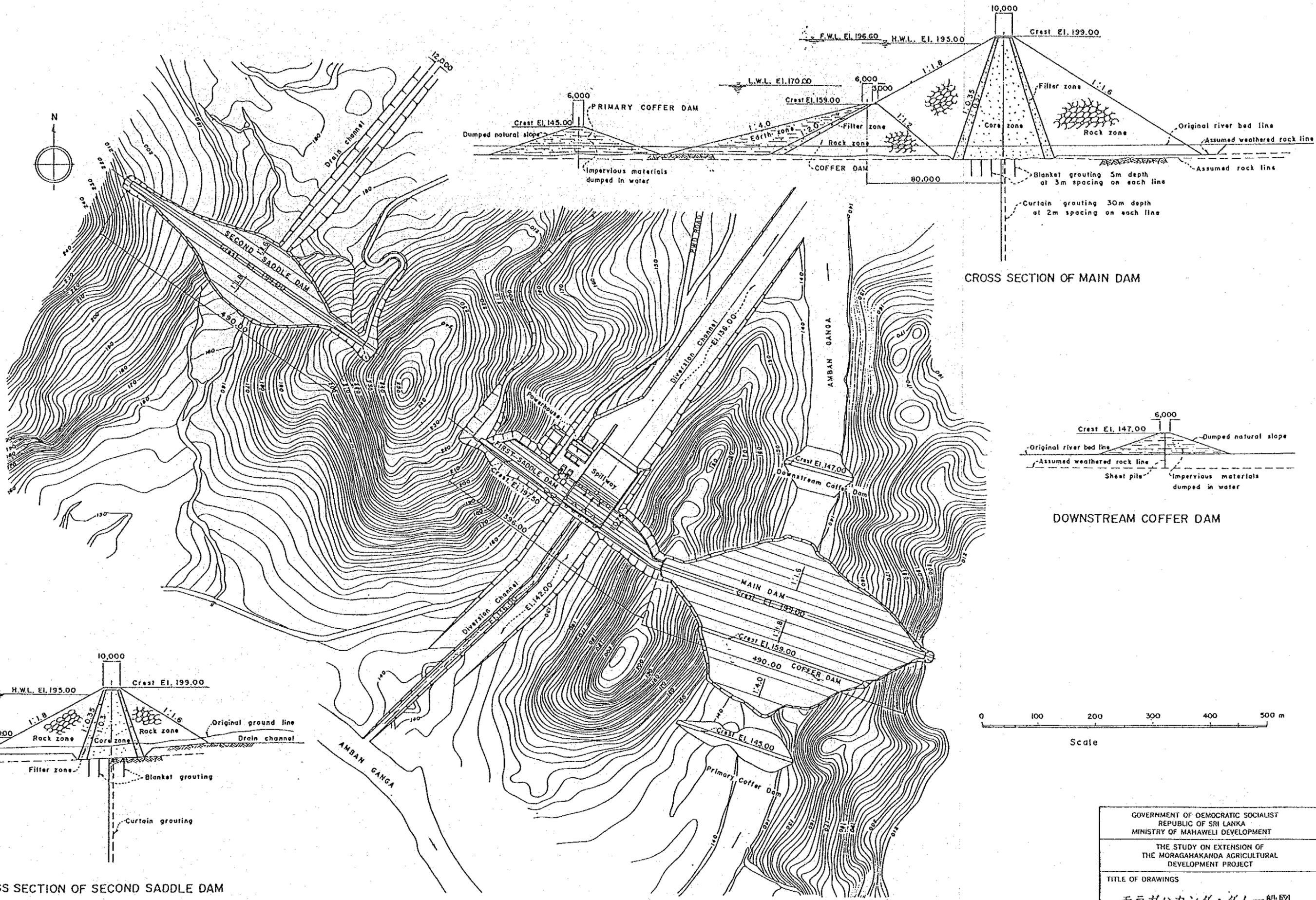
添付図面



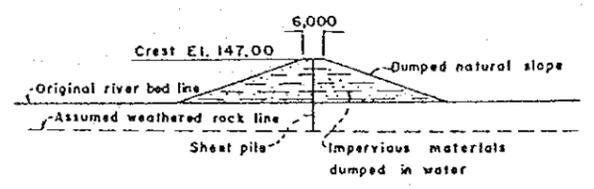
RESERVOIR STORAGE CAPACITY AND SURFACE AREA OF MORAGAHAKANDA RESERVOIR



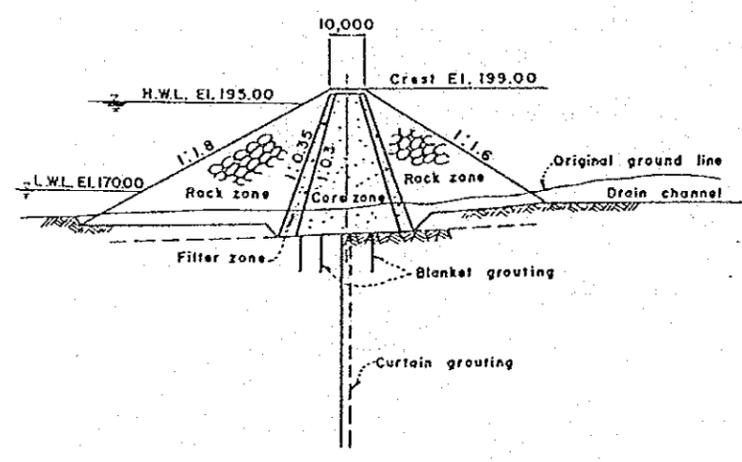
GOVERNMENT OF DEMOCRATIC SOCIALIST
 REPUBLIC OF SRI LANKA
 MINISTRY OF MAHAWELI DEVELOPMENT
 THE STUDY ON EXTENSION OF
 THE MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL
 DEVELOPMENT PROJECT
 TITLE OF DRAWINGS
 モラガハカンダ・ダム位置図
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
 TOKYO JAPAN
 DWG. No.



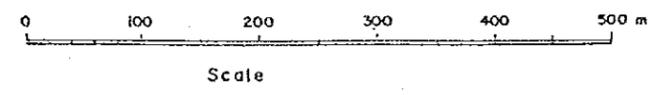
CROSS SECTION OF MAIN DAM



DOWNSTREAM COFFER DAM



CROSS SECTION OF SECOND SADDLE DAM



GOVERNMENT OF DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA MINISTRY OF MAHAWELI DEVELOPMENT	
THE STUDY ON EXTENSION OF THE MORAGAHAKANDA AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT	
TITLE OF DRAWINGS モラガハカンダ・ダム一般図	
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY TOKYO JAPAN	DWG. No.