

スリランカ民主社会主義共和国

末端かんがいパイロット施設整備計画

基本設計調査報告書

昭和57年11月

国際協力事業団

無償設

82-73

スリランカ民主社会主義共和国
末端かんがいパイロット施設整備計画
基本設計調査報告書

JICA LIBRARY



1026869[6]

昭和57年11月

国際協力事業団

無償設

CR(2)

82-73

| | |
|--------------------|------|
| 国際協力事業団 | |
| 受入 月日 8488.2722 | 170- |
| 登録No. 114093 | 833 |
| | GRB2 |

品名
数量
単位
備考

序 文

*

日本国政府はスリランカ民主社会主義共和国の要請に基づき、マハヴェリ川開発計画の一環であるパイロット農場の末端かんがい施設整備計画にかかる基本設計調査を行なうことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

国際協力事業団は、昭和57年6月25日から同年8月6日まで、農林水産省北陸農政局建設部次長南山 勇氏を団長とする調査団を派遣し、本末端かんがいパイロット施設建設の基本設計に必要な調査及びスリランカ国政府関係者との協議を行ない、ここに本報告書完成のはこびとなつた。

本報告書が本計画の推進に寄与し、スリランカ国における農業開発、農業の近代化、とりわけ用水の有効利用を図るための最新のかんがい施設整備技術の普及をもたらすとともに、同国の食糧生産拡大、食糧自給の達成、雇用機会の増大等の施策の一助となりひいては両国の友好・親善に資すれば幸いである。

最後に、本件調査に御協力と御援助をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

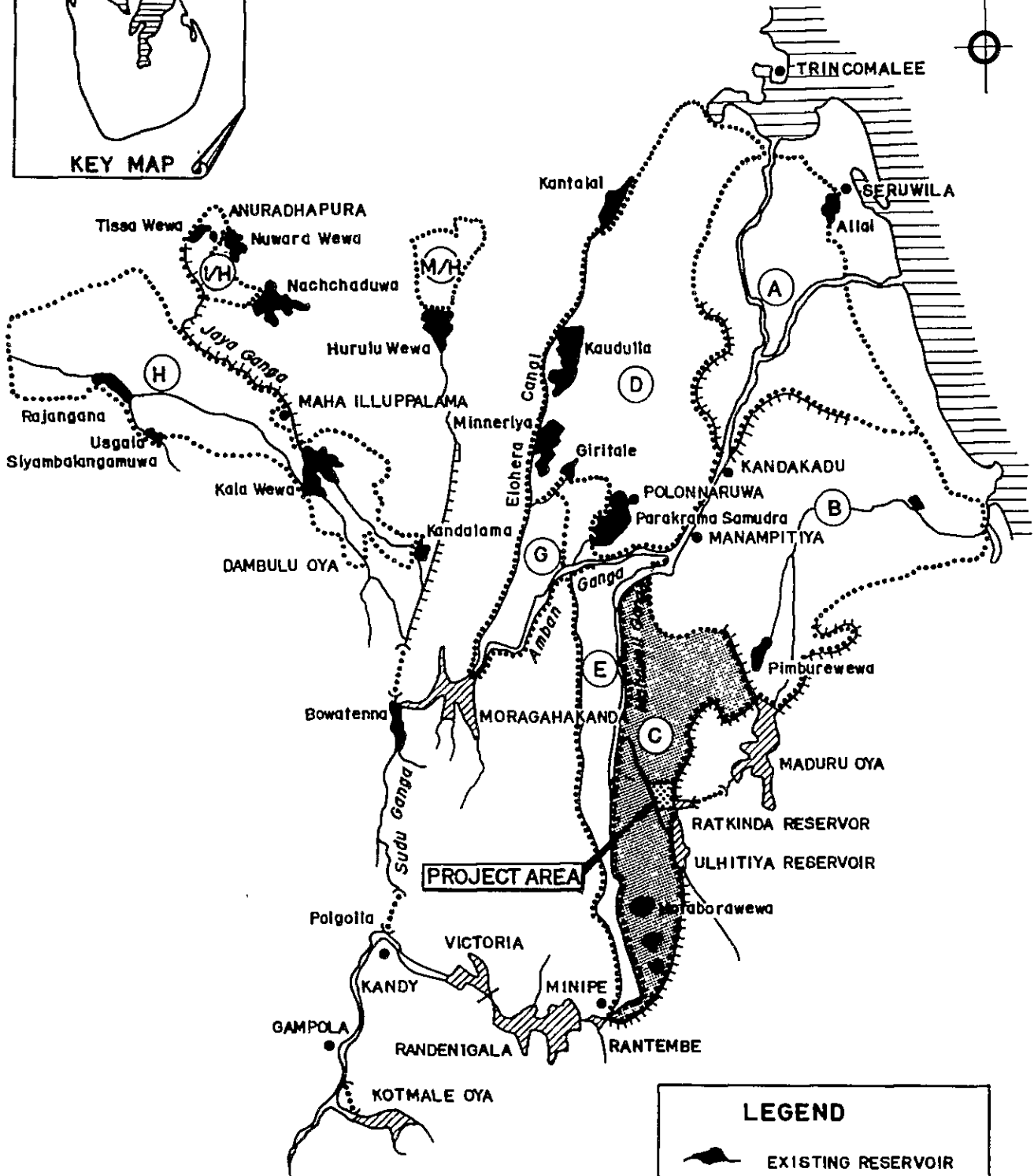
昭和57年10月

国際協力事業団

・ 総裁 有 田 圭 輔

：：：

プロジェクト位置図



LEGEND

- EXISTING RESERVOIR
- PROPOSED RESERVOIR (UNDER CONSTRUCTION)
- CHANNEL
- TUNNEL
- SYSTEM BOUNDARY
- TOWN



目 次

| | |
|--------------------------|-----|
| プロジェクト位置図 | |
| 目 次 | i |
| 添付図面目録 | iii |
| 諸元換算表及び略名称表 | iv |
| 要 約 | v |
| 第 1 章 緒 言 | 1 |
| 1-1 プロジェクトの背景 | 1 |
| 1-2 調査の目的 | 3 |
| 1-3 調査内容 | 3 |
| 第 2 章 計画地区の現況 | 5 |
| 2-1 位 置 | 5 |
| 2-2 地 形 | 5 |
| 2-3 気 候 | 6 |
| 2-4 人 口 | 7 |
| 2-5 土壌及び土地分級 | 8 |
| 2-5-1 土 壤 | 8 |
| 2-5-2 土 地 分 級 | 9 |
| 2-6 農 業 | 10 |
| 2-6-1 システムC及び計画地区の土地利用現況 | 10 |
| 2-6-2 現行作付体系耕種法 | 11 |
| 2-6-3 肥料、農薬の使用状況 | 12 |
| 2-6-4 作物の収量 | 12 |
| 第 3 章 計 画 | 25 |
| 3-1 プロジェクトの基本構想 | 25 |
| 3-1-1 システムCの農業開発計画 | 25 |
| 3-1-2 バイロットデモンストレーション農場 | 26 |
| 3-2 農業開発計画 | 26 |
| 3-2-1 土 地 利 用 | 26 |

| | | |
|-------|------------------|----|
| 3-2-2 | 作付体系 | 27 |
| 3-2-3 | 耕種概要 | 28 |
| 3-2-4 | 収量 | 28 |
| 3-3 | かんがい排水計画 | 30 |
| 3-3-1 | かんがい用水量 | 30 |
| 3-3-2 | 排水量 | 34 |
| 3-3-3 | かんがい計画 | 34 |
| 3-3-4 | 排水計画 | 38 |
| 3-3-5 | 圃場整備計画 | 38 |
| 3-3-6 | 建設事務所 | 39 |
| 3-4 | 入植計画 | 40 |
| 3-5 | 実施運営組織 | 41 |
| 3-5-1 | 組織及び機能 | 41 |
| 3-5-2 | 建設組織 | 42 |
| 3-5-3 | 農業支援組織 | 42 |
| 3-5-4 | かんがい施設運営維持管理及び組織 | 42 |
| 3-5-5 | モニターリング | 43 |
| 3-5-6 | 水管理展示訓練組織 | 43 |
| 3-6 | 建設計画 | 44 |
| 3-6-1 | 詳細設計 | 44 |
| 3-6-2 | 建設工程計画 | 44 |
| 3-6-3 | 建設方法 | 45 |
| 3-6-4 | 建設資機材 | 46 |
| 3-7 | 工事費積算 | 47 |
| 第4章 | 事業評価 | 69 |
| 第5章 | 結論と提言 | 70 |
| | 付属資料 | 71 |
| | 添付図面 | |

添付図面目録

| | |
|--------------|--|
| DWG. NO. 100 | GENERAL MAP |
| NO. 101 | GENERAL PLAN |
| NO. 102 | GENERAL LAYOUT, UNIT 1 |
| NO. 103 | GENERAL LAYOUT, UNIT 2 |
| NO. 104 | GENERAL LAYOUT, UNIT 3 |
| NO. 151 | FLOW DIAGRAM OF IRRIGATION CANALS |
| NO. 152 | FLOW DIAGRAM OF DRAINAGE CANALS |
| NO. 153 | LONGITUDINAL PROFILE OF MINOR BRANCH CANAL (1/2) |
| NO. 154 | LONGITUDINAL PROFILE OF MINOR BRANCH CANAL (2/2) |
| NO. 155 | LONGITUDINAL PROFILE OF DISTRIBUTARY CANAL, SD1 |
| NO. 156 | LONGITUDINAL PROFILE OF DISTRIBUTARY CANAL, SD2 |
| NO. 157 | LONGITUDINAL PROFILE OF FIELD CANAL |
| NO. 158 | LONGITUDINAL PROFILE OF FIELD DRAIN |

STRUCTURES RELATED TO M.B. AND DISTRIBUTARY CANALS

| | |
|---------|--------------------------------------|
| NO. 201 | TURNOUT, SLUICE AND REGULATOR |
| NO. 202 | DROP AND CULVERT |
| NO. 203 | DRAINAGE UNDER CROSSING AND SPILLWAY |

STRUCTURES RELATED TO FIELD CANALS

| | |
|---------|---|
| NO. 221 | DIVISION BOX AND FARM INLET |
| NO. 222 | CULVERT, DROP AND TERMINAL STRUCTURE |
| NO. 223 | DRAINAGE DROP AND DRAINAGE UNDER CROSSING |
| NO. 251 | TYPICAL SECTION OF CANALS AND ROADS |
| NO. 252 | TYPICAL LAYOUT (1/2) |
| NO. 253 | TYPICAL LAYOUT (2/2) |
| NO. 301 | OFFICE |

諸元換算表及び略名称表

1. 諸元換算表

| | | |
|----------------------------|---|-------------------------|
| 1 mile (マイル) | → | 1.6093 Km |
| 1 ft (フィート) | → | 0.3048 Km |
| 1 inch (インチ) | → | 2.54 cm |
| 1 Ac (エーカー) | → | 40469 a |
| 1 Ac. ft (エーカーフィート) | → | 1233.495 m ³ |
| 1 ft ³ (立方フィート) | → | 0.0283 m ³ |
| 1 ガロン | → | 4.546 ℓ |
| 1 オンス | → | 28.3495 g |
| 1 ポンド | → | 0.4536 Kg |
| 1 ブッセル | → | 46ポンド・モミ (20.8kgモミ) |
| 1 cwt | → | 50.80 Kg (112ポンド) |
| 1 sq. mls (平方マイル) | → | 2.5898 Km ² |

2. 略名称表

| | |
|------|--|
| UNDP | : United Nations Development Programme |
| FAO | : Food and Agriculture Organization of the United Nations |
| U.K. | : United Kingdom |
| OECD | : Overseas Economic Cooperation Fund |
| MASL | : Mahaweli Authority of Sri Lanka |
| GOSL | : Government of Sri Lanka |
| MMD | : Ministry of Mahaweli Development |
| USDA | : United States, Department of Agriculture |
| USBR | : United States, Department of Interior Bureau of Reclamation |
| GOJ | : Government of Japan |
| JICA | : Japan International Cooperation Agency |
| Rs. | : Sri Lanka Rupee |
| ¥ | : Japanese Yen |

要 約

本報告書は、現在スリランカ国において促進中のマハヴェリ河開発計画の一環であるシステムC地区におけるパイロット農場末端かんがい施設にかかる基本設計調査の結果をまとめたものである。

スリランカ国政府は、地方における雇用機会の増大と、工業及び地方の電力需要に見合った水力発電に力を注ぐと共に、食糧自給の達成と農産物貿易のバランス改善のため、多種類にわたる作物の生産増に多大な努力を払ってきた。

同国政府は、1977年にマハヴェリ河開発計画の建設促進計画を策定し、5つのダム建設と140,000 haの流域開発とから成る事業の効果的実施を図った。その後、同国政府は1978年、更に計画に修正を加え、より効果的な、コトマレ、ビクトリア、マドウルオヤ及びランデニガラ等4つのダム建設及びシステムC地区とシステムB左岸地区のかんがい開発(約60,000 ha)に限定した。

同開発のミニベ頭首工、右岸導水路及びウルヒティヤと、ラトキンダ貯水池を含むシステムCの建設は、世銀、日本及びクウェートの資金援助によって、1980年に開始された。ウルヒティヤ貯水池は既に完成し、ラトキンダ貯水池は1982年中、また、ミニベ頭首工と右岸導水路の建設は、1983年の初めにそれぞれ完了予定である。ゾーン2(3,500 ha)のかんがい開発と入植計画は、現在、順調に進められている。またゾーン3から6にかけての幹線用水路と支線用水路の建設は間もなく開始される。

スリランカ国政府は、マハヴェリ河開発計画の一環として、システムC内におけるパイロット農場建設計画を作成し、日本国政府に対し同計画に係る無償資金協力を要請越した。この要請に基づき、国際協力事業団は、1982年6月～9月にかけて、スリランカ国政府の協力のもとに前述の農場の末端かんがい施設建設にかかる基本設計調査を実施した。

本パイロット農場建設予定地は、システムCのゾーン3内に位置するブロック302地区(約1,300 ha)が選ばれた。計画地内は、起伏に富んでおり、標高は80～100 mの間で変化している。また、植生は概ね全域が草原と疎林とで覆われた原野であり、河川沿いに森林が残っている。

スリランカは熱帯性気候下にある島国であり、計画地区は、乾燥地帯と湿潤地帯の間にある。地区の平均降雨量は年間 1,700 mm ~ 2,300 mm で、その 75% は、雨期の 10 月 ~ 2 月に降る。平均最高及び最低気温は 28°C ~ 34°C と 20°C ~ 24°C である。

計画地区の土壌は、赤褐色土 (RB Es) から成り、その土層厚は中位なところから、かなり深いところまで覆われ、稲作と畑作物の栽培には適した土壌である。

システム C のゾーン 1 ~ 2 においては、現在次の作付体系が広くとられている。

- i) かんがい水田での水稲の二期作
- ii) 天水田での雨期水稲の一期作
- iii) 天水による畑作物の雨期一期作 計画地区では、とうもろこし、ごま、カッサバ及びカウピー等の畑作物が焼畑移動耕作で栽培されているが、その面積は極めて小さい。

システム C における現在の水稲耕作に対する肥料や農薬の施用は極めて少ない。ゾーン 1 ~ 2 における水稲の収量は、かんがいの有無、降雨分布によって異なるが、もみでヘクタール当り、1.8 t ~ 3.7 t である。畑作物の収量は一般に低く、降雨量によって大きく変動する。

スリランカ国におけるかんがい用水には限りがあり、現況の水稲作の水管理状況は悪く、過剰使用が一般的であるので、かんがい水の有効利用と節水を図るため、農地開発の新技術の導入及び末端かんがい施設の開発整備が非常に重要である。入植農民によって農業が営まれるシステム C のかんがい開発においては、その事業目的のため、本パイロット農場の設立が非常に重要である。

本パイロット計画における計画作付体系は、気候条件、土壌条件及び入植者の営農に対する精通度などから、水稲の二期作とする。また、農作物の多様化に対応する畑作物を導入する場合の作付体系も作成した。

作物の収穫高はかんがい農業の改良と適切な用水管理によって、確実に増加すると期待される。開発後の水稲の収量は、雨期及び乾期でそれぞれヘクタール当り 5.0 t 及び 4.5 t (もみ) と推定される。作物消費水量は修正ベンマン法によって算出した。計画用水量は、水路の搬送効率と管理効率を合わせて 66% として算出した。最大単位用水量は、水源水量で 2.7 l/sec/ha である。

計画地区における排水量はホラボラウエワでの5年確率降雨量を対象に推定した。計画排水量は水田に対しては15 l/sec/ha、その他の地区に対しては25 l/sec/haである。

計画かんがい面積は673 haで、最大用水量は約1.8 m³/secである。計画かんがい排水施設の概要は下記のとおりである。

(1) スリランカ国政府負担分

| | | |
|-------|----|--------|
| 伐開、伐根 | 面積 | 930 ha |
| ため池 | | 3ヶ所 |

(2) 日本の無償資金協力

a) かんがい用水路

| | | | | |
|--------|-----|---------|-------|---------|
| 第1次用水路 | 全延長 | 1.7 km | 関連構造物 | 13ヶ所 |
| 第2次用水路 | 全延長 | 19.9 km | 関連構造物 | 226ヶ所 |
| 第3次用水路 | 全延長 | 45.8 km | 関連構造物 | 1,640ヶ所 |

b) 排水路

| | | | | |
|-------|-----|---------|-------|-------|
| 支線排水路 | 全延長 | 23.8 km | | |
| ほ場排水路 | 全延長 | 20.6 km | 関連構造物 | 230ヶ所 |

c) ほ場造成 面積673 ha

d) 工事事務所 建坪300 m²

本計画実施の場合には、工事開始前に水路の中心線測量、土地の配分区画割及びグリッド水準測量、詳細設計及び建設工事のための入札書類の作成等が実施されなければならない。建設工事は、測量・詳細設計等の準備期間を入れて約22ヶ月必要である。建設工事は日本国政府の発注方式に従って競争入札による請負契約ベースにのって実施される。

本計画工事及び入植完了後、最新かんがい農業の展示、政府職員に対する水管理法の教育・訓練及び入植農民に対する営農指導を実施すべきである。上記の活動を通じ、本地区のみならず、システムC全地域には直接的な経済便益の外に以下のような便益と効果が期待される。

- 一 輪番かんがいを含む適切な水管理による用水の有効利用
- 一 効果的な営農とほ場整備による投資の節約
- 一 適合作物の多様化と共に、最も適応し、かつ、利益の上がる作付体系の決定
- 一 上記営農法の普及による生産量の拡大

- 一 推奨多様化作物の優良種子の生産及び配布
- 一 かんがい排水施設の維持管理費用の節減
- 一 建設費の節減と工期短縮のための、適切なプレキャストコンクリート構造物の普及

本建設事業を成功裡に終らせるために、スリランカ国政府に以下の作業を要望する。

- 一 詳細設計及び入札書類に必要な補足資料の提供
- 一 水路の中心線測量、土地配分区画割、及び、かんがい地区のグリッド水準測量

本末端かんがいパイロット施設建設計画は、技術的に妥当であり、かつ、経済的にも無理がないといえる。本計画の建設及び建設後のパイロットファームの運営が本計画地区を包含するシステムC地区全域の開発の指標となり得るよう、また、日本国政府の無償資金協力の効果を最大にするため、本計画の実施ができるだけ早期に実現されることが望まれる。

別表－1 建設工事費概要

A. 日本国政府無償資金協力分

| 工 種 | 工事費 (1,000円) |
|------------|--------------|
| 1. 用水路工 | 509,903 |
| 2. 排水路工 | 24,218 |
| 3. ほ場造成工 | 262,447 |
| 4. 浸透抑止工 | 8,295 |
| 5. 建設事務所工 | 17,567 |
| 6. 予備費 | 49,350 |
| 7. 技術経費 | 95,330 |
| 8. 物価上昇予備費 | 28,890 |
| 合 計 | 996,000 |

B. スリランカ国政府負担分

| 工 種 | 工事費 (1,000ルピー) |
|-----------|----------------|
| 1. 測量費 | 642 |
| 2. 伐開・伐根費 | 5,451 |
| 3. ため池建設費 | 8,000 |
| 合 計 | 14,093 |

第1章 緒 言

1-1 プロジェクトの背景

スリランカ民主社会主義共和国 (THE DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA) は、北緯 $5^{\circ}55'$ ~ $9^{\circ}50'$ 、東経 $79^{\circ}30'$ ~ $81^{\circ}55'$ に位置し、インド亜大陸の東南端部に接近するインド洋上に浮ぶ島国である。国土面積は日本の約 $1/6$ の 6.5 万 km^2 で、人口は約 $1,490$ 万人 (1981年3月国勢調査)、その行政区画は、9 Provinces, 22 Disfricts からなっている。

この国は、島の中央部に山岳があり、この山岳と季節風の影響で、気候的に大きく2分される。1つは、首都コロンボのある島の南西部 (全島の約 $1/3$) を占めるウェットゾーンであり、他は、全島の $2/3$ を占める島の北部、東部、南部は、降雨量の少いドライゾーンとなっている。

スリランカ国政府は、このドライゾーンの開発に力を入れており、その一つであるマハヴェリ河開発計画は、現在スリランカ国最大の国策事業でもあり、国家経済発展の鍵を握る大プロジェクトである。1965年~1968年にUNDP/FAOが策定したマスタープランは、約 $270,000$ ha の新規かんがい開発を含む、約 $360,000$ ha の開発計画と約 500 MW の水力発電計画から成っており、雇用機会の増大、食糧自給の達成及び電力供給の増加を主目的に30年間で全事業を完成させる計画であった。事業は、1970年に着手され、第1段階に含まれている Polgolla-Bowatenna Complex は完成しており、マハヴェリ河の水は、システムH及びD地区に導水されている。

しかし、政府の生産部門に対する過剰な統制と制限措置のため、経済は停滞し、当初計画の効果を得ることが不可能となった。このため、1977年7月に発足したジャヤワルディナ新政権は、経済の自由な発展を促進するため、一連の制度を改訂するとともに、マハヴェリ河開発計画についても、オランダ国のコンサルタント (NEDECO) の調査に基づき、建設促進計画を策定し、事業の効果的な実施を図った。この建設促進計画は約 500 KW の水力発電 (コトマレ (Kotmare)、ビクトリア (Victoria)、マドゥルオヤ (Maduru Oya)、ランデニガラ (Randenigala))、約 $60,000$ ha のかんがい (システムB及びC) 等から成る。

システムCは上記建設促進計画の中でも優先度が高く、開発面積 $24,500$ ha に年間 $175,000$ t の米生産が見込まれている。1978~1979年に英国のコンサルタ

ント、ハンティング (Hunting Technical Service Ltd.) によりフィージビリティ調査が行われ、この調査結果に基づき、IDAの資金で同上コンサルタントによる詳細設計が行われ、1981年6月にその報告書が提出されている。システムCに関係する諸工事のうち、取水施設であるミニペ頭首工 (Minipe Anicut)、右岸幹線導水路 (Right Bank Transbasin Canal) 及び、ラトキンダム (Ratkinda Dam) 等は現在工事中であり、ウルヒティヤダム (Ulhitiya Dam) は既に完成している。

システム "C" 地区は、6ゾーンに分割され、そのうちゾーン "3" ~ "6" の4ゾーンは、日本政府 (OECF) の資金協力のもとで行われることになっており、現在工事の入札業務は完了している。

本末端かんがいパイロット施設整備計画の施設の形態、工法、作付体系等に関しては、開発地区全体に対するパイロット的役割を果たす農場建設が目的であり、地区全体の実施に先行して行われる必要があるとして、スリランカ国政府が立案し日本政府に対し、無償資金協力の要請を行ったものである。

本計画予定地 (調査対象地区) は、前記システム "C" 地区内のゾーン "3" (OECF 資金協力対象地区内) のブロック 302 地区であり、その面積は約 1,300 ha、地形は 1/30 ~ 1/200 の勾配をもった標高 80 ~ 100 m の丘陵地である。

本パイロット農場建設の目的は、

- 1) 用水の有効利用を図るため最新の開田技術・圃場整備・技術の導入
- 2) 末端における用水の有効利用法の導入
- 3) 用水量節約型の作付体系の導入
- 4) 政府スタッフ及び農民に対する水管理法の教育・訓練
- 5) 入植農民に対する営農指導

などであり、これを達成することにより、システム "C" 地区のみならず、マハヴェリ河開発計画全域の開発を有効かつ強力に推進していこうとするものである。

上記の要請に基づいて、国際協力事業団 (JICA) は、1982年6月25日~同年8月6日まで、南山勇氏 (農林水産省北陸農政局建設部次長) を団長とする調査団を派遣した。

同調査団は、スリランカ政府関係者と協議し、カウンターパートの協力で末端かんがいパイロット施設建設にかかわる現地調査を実施した。帰国後、現地調査の資料をもとに基本設計の報告書 (案) を作成し、1982年10月1日~同月10日にかけてドラフトレ

ポートの説明をスリランカ政府に行った後、ファイナルレポートが作成された。

1-2 調査の目的

本調査の目的は、マハヴェリ河開発促進計画の一環であるシステムC、ゾーン3、ブロック302地区におけるパイロット農場の末端かんがい施設建設にかかわる基本設計調査を実施し、全体計画の策定、施設の概略設計、工事費の算定、事業評価等を行い、本計画が日本政府の無償資金協力の対象事業に妥当か否かの判断に資する資料を作成することにある。

1-3 調査内容

本基本設計調査はスリランカにおける現地調査及びドラフトレポート説明並びに、日本における基本設計からなる。

現地調査は以下の通り実施された。

- (1) パイロット農場建設に関するスリランカ国のマハヴェリ河開発当局との協議
- (2) 調査のための必要情報及びデータの収集
- (3) プロジェクト地域及びマハヴェリ促進計画下の同種プロジェクト地域の踏査
- (4) プロジェクト地域の現地調査
 - 地形測量
 - 地方開発及び入植計画の調査
 - 土壌及び営農調査
 - 気象、水文調査
 - かんがい排水計画に関する調査
 - 建設資材調査
 - 社会・経済調査及び農村調査
- (5) パイロット農場設立の基本概念の策定
- (6) かんがい及び排水施設の基本レイアウト
- (7) 概算工事費の積算

日本における基本設計は以下の通りである。

- (1) 農業開発計画の策定

- (2) パイロットファームの最終レイアウトの決定
- (3) 末端かんがい及び排水施設の基本設計
- (4) 工事費積算
- (5) 建設計画の策定
- (6) 事業評価
- (7) 報告書作成

第2章 計画地区の現況

2-1 位置

本調査対象地区は、マハヴェリ河開発計画のシステムC地区のゾーン3地区内に位置している。システムC地域は、マハヴェリ河本流沿いに、ミニベ頭首工(Minipe Anicut)より右岸に幅10km、長さ70kmで北方に延び、パドゥラ(Badulla)、アンバライ(Anparai)及びポロンナルワ(Polonnaruwa)の3行政区にまたがる約67,000haの地区である。C地区は、1～6のゾーンに分けられ、そのうちゾーン3～6は、OECFローンプロジェクトの対象地区となっている。ゾーン3は、そのうちの最上流地区であり、ブロック301～305の5つのブロックに分けられている。本調査地区は、そのうちのブロック302地区であり、行政区としては、Eastern Province, Anparai Districtに属す。ブロック302は、ゾーン2に建設中の新都市ギランドゥルコッテ(Giranduru Kotte)より北方約8kmに位置し、ラトキンダ貯水池の北西直下流に広がる、面積約1,300haの丘陵地である。

首都コロombo (Colombo) から本調査地区へは、下記の行程で車 (所要時間 約6hr) で入れる。

| | | | |
|--------|-----------------|----------------|---------|
| コロombo | 国道 A1 | キヤンディー | マヒヤンガナ |
| | 115 km / 2.5 hr | 74 km / 2.5 hr | |
| マヒヤンガナ | | ギランドゥルコッテ | ブロック302 |
| | 15 km / 0.5 hr | 8 km / 0.3 hr | |

ブロック302に最も近い街ギランドゥルコッテは、前述のごとくシステムCプロジェクトで建設中の都市であり、MDBの工事事務所、MEAの入植事務所、銀行、郵便局、診療所及び政府技術者、職員の宿舎などがほぼ完成し、人口約2,000人が居住している。

システムCプロジェクト事務所は、人口約2,000人の街マヒヤンガナ(Mahiyangana)に所在する。

2-2 地形

ブロック302地区は、南にラトキンダ川 (Ratkinda Oya)、西にウルヒティヤ川

(Ulhitiya Oya)、北にデーヤウィッダ川 (Deeyawidda Oya) そして東にラトキンダム及び右岸幹線用水路 (Right Bank Main Canal) に囲れた面積 1,335 ha の地区であり、勾配 1/30 ~ 1/200 のいくつかの丘陵から成っている。標高は、概ね 80 m ~ 100 m の間で変化している。地区内かんがい対象地区を傾斜別に区分すると下記のとおりである。

| | | | |
|-------|---|-------|-----|
| 1/200 | — | 1/100 | 26% |
| 1/100 | — | 1/70 | 13% |
| 1/70 | — | 1/35 | 25% |
| 1/35 | — | 1/20 | 36% |

ブロック 302 地区の現況は、概ね全域が草原 (移動型焼畑農業の跡) と疎林とで覆われた原野であり、所々に大昔ため池かんがいが行われたと見られる水田跡が点在している。

又、本地区を囲む上記 3 河川及びそれらの支流小河川沿いに、一次林と思われる森林が残っている。

本地区に関する地形図としては、既成の 1 インチと 1 マイルマップの他、システム C の開発計画のため、縮尺 1/5,000 及び、1/2,000 が作成されている。

(付属資料 A 参照)

2-3 気 候

スリランカ国は、北緯 5°55' から 9°50'、東経 79°30' から 81°55' に位置する国土面積約 650 万 ha の熱帯気候下にある島国である。当国は、島の南中央部に山岳をかかえ地形と季節風の影響で、5~9月の南西モンスーン時 (Yala 期) には、島の 3/4 の面積を占める北部・東部及び南東部は、フェーン現象により乾燥した風が吹き、図-2.3 に示す如く、降雨分布をもたらす。また、10~2月の北東モンスーン時 (Maha 期) には、同図に示す如くほとんど全島に降水をもたらす。

全島の年平均降雨量は 1,900 mm 以上あり、図-2.2 に示す如く年平均降雨量が約 1,900 mm 以下の地域を乾燥地帯 (Dry Zone)、これ以上の地域を湿潤地帯 (Wet Zone)、その中間地域を中間地帯 (Intermediate Zone) と呼び気候区分をしている。

システム C 地区は、中間地帯から乾燥地帯にかけて横たわっており、本調査地区ブロック 302 は、中間地帯に属す。

本地区付近での長期気象観測資料は、降雨資料を除いて無い。システムCの計画では、同国において乾燥地帯の開発計画でよく採用されているマハイルパルマ(Maha Illuppalluma)の長期観測資料(表-2.1)を採用している。降雨資料としては、システムC地区内のホラボラ・ウェワ(Horabora Wewa)の観測資料(表-2.2)を採用している。

年平均降雨量(ホラボラ・ウェワ)は、約2,150 mmであり、10月から2月の北東モンスーン期に年雨量の75%以上の降雨がある。気温は、20°C~34°C、湿度は、50%~92%の間で変化する。また、風速は11月に最低で132 km/day、6月が最高で394 km/dayとなっている。

なお、本地区に最も近い観測所データとして、ゾーン2内のアルタラマ農業気象観測所(Alltterama Agro-weteorological Station)のものがあるが、(付属資料B参照)観測期間が短いこと、観測所の標高(EL=873 m)が調査地区に比べ高い等の理由で本計画の基礎データとしては不適である。又、この観測所は、1981年6月に閉鎖され、現在ギランドゥルコッテの畑作試験場(Upland Grops Research Station)に移され、1981年9月から観測が続けられている。

2-4 人 口

システムCのフィージビリスタディーによれば、1979年現在の同地区内人口は、約30,000人で、そのうちの78%がゾーン1に、18%がゾーン2に居住している。

システムCの入植計画を基に、ゾーン2内に1980年、'81年の間に計約3,000戸の入植が行われ、約15,000人が新規に居住者となっている。ゾーン3への入植計画は、約2,800戸の入植を1983年中に完了する予定で、本年('82年)6月からブロック302を除いて開始されている。

ブロック302地区には、数戸の無許可居住者(encrocher)を除いて居住者はいない。

2-5 土壌及び土地分級

2-5-1 土 壌

計画地区の土壌調査は、システムCのフィージビリティ調査において、スリランカ国かんがい局土地利用課（Land Use Division, Irrigation Department）が既に実施済みである。本基本設計調査における土壌調査は、上記土壌調査の結果の検討及び試坑による確認を行い、計画地区の開田のための土地分級を明確にすることを主体とした。計画地区の土壌の種類及び試坑の位置を図-2.4土壌図に示した。

計画地区の大部分は赤褐色土壌（RBEs, USDA分類のUstalfsに相当）で覆われている。この土壌は明確な粘土集積層と高い塩基飽和度を持ち一般的に農業に適している。しかし、かんがい条件下において、安定的高収量を得るためには施肥を必要とする。

計画地区の土壌は地形及び排水条件によって以下の3つの土壌群に大別される。

- a) 良排水土壌 (Well-drained Soils, Haplustalfs and Rhodustalfs)
- b) 不完全排水土壌 (Imperfectly-drained Soils, mainly Aguic Haplustalfs)
- c) 排水不良土壌 (Poorly-drained Soils, Rhodustalfs)

良排水土壌は主に丘陵地及び自然堤防に分布し、計画地区の約34%, 457 haを占めている。本土壌はその一般的特性から畑作及び稲作に適している。

不完全排水土壌は丘陵地の裾やくぼ地に分布し、計画地区の約53%, 715 haを占めている。本土壌の特性は良排水土壌とほとんど同じである。

排水不良土壌は低位部に分布し、計画地区の約12%, 163 haを占めている。本土壌は高い地下水の影響を受けて水成化作用が進んでおり、他の二つの土壌に比べて一般的に肥沃度が高い。

不完全排水土壌及び排水不良土壌は畑作よりも稲作に適している。なお、計画地区には基岩が露出して農業に適さない部分もあるが、その面積は極めて小さい。

計画地区の各土壌統の一般的特性及び面積を表2.3及び表2.4に示した。

2-5-2 土地分級

前述土壌調査、地形図及び開田のための日本の土地分級基準¹に基づき開田予定地区の土地分級を行った。計画地区は(1)傾斜、(2)土層の厚さ、(3)土性、(4)礫含量の四項目について調査・検討し、土地分級を行った。分級基準の詳細については、付属書を参照されたい。

土地分級の結果は図2.5に示した。その概要は下記のとおりである。

| 級 位 | 適 性 | 開田予定地区面積 (ha) |
|--------|---|---------------|
| I | 正当な生産を上げ、正当な管理作業を行うのに まったく制限因子又は阻害因子がない。 | 264 |
| II | 正当な生産を上げ、正当な管理作業を行うのに | 4 |
| IIa) | 若干の制限因子又は阻害因子がある。造成上特 | 325 |
| IIb) | 別の配慮を必要とする。 | 275 |
| III | 正当な生産を上げ、正当な管理作業を行うのに | 1 |
| IIIa) | かなりの制限因子又は阻害因子があり、特別の 土地改良対策を必要とする。 | 31 |
| IVb | 開田不適地 | 4 |
| 合 計 | | 904 |

これによって開田予定地区の土地は地形、土壌条件も開田に適している事が明らかである。

¹： 農林水産省，開田のための土地分類基準。

2-6 農 業

2-6-1 システム C 及び計画地区の土地利用現況

システム C 及び計画地区の土地利用現況は下記のとおりである。

| 地 区 | ゾ ーン | 水 田 | 草 地 | 森 林 | 村 落 | そ の 他 | 計 |
|--------------------|------|-------|--------------------------------|--------|-------|-------|--------|
| システム C | 1 | 3,000 | 8,600 | 300 | 1,100 | | 13,000 |
| | 2 | 1,000 | 12,900 | 1,000 | 2,000 | | 16,900 |
| | 3 | — | 2,700 | 1,900 | — | — | 4,600 |
| | 4 | — | 1,200 | 16,000 | — | 2,400 | 19,600 |
| | 5 | — | 1,600 | 4,700 | — | | |
| | 6 | — | 3,000 | 1,000 | — | 3,400 | 13,700 |
| 計 | | 4,000 | 30,000 (3,000) ¹ | 24,900 | | 8,900 | 67,800 |
| 計画地区 (ブロック 302) | | 0 | 920 | 300 | — | 115 | 1,335 |

システム C の農耕は実質的にほとんどゾーン 1 に限られている。ゾーン 1 には 4 つの溜池があり既存水田の約半分がこれによって、かんがいされている。その他は散在する小さな溜池によるかんがい、又は、天水によるものである。

ゾーン 2 においてはウルヒティヤダムとトランス・ベスン用水路の水利用を考慮して 1980 年に工事に着手し約 2,900 戸（内 1,000 戸は現地土地所有者）が入植している。

焼畑移動耕作は主にゾーン 1, 2 及び 6 で行なっておりその面積は年によって異なり約 3,000～4,000 ha と推定される。焼畑耕作の主な作物はゴマ, カウピー, グラム類, トウモロコシ等である。森林は全体の約 36% にあたる 24,900 ha である。

¹ : システム C 全体で毎年耕作する推定面積。

注 : これらの面積は System C, Mahaweli Development Project, Feasibility Study, 1979, MMD の土地利用図から推定したものである。

本計画地区は、その大半（69%）の約920 haがアランアランやエレファントグラスに覆われた草原であり、森林は小河川沿いと丘陵地の一部に存在している。

まれに雨期の天水による焼畑移動耕作を行い、ゴマ、キャッサバ、豆類を栽培しているが、その規模は小さい。

2-6-2 現行作付体系，耕種法

システムCの現行作付体系は次のように大別出来る。

- i) 水稲2期作（かんがい水田）
- ii) 水稲1作（天水田）
- iii) 畑作1作（天水）

ゾーン1における既存水田地帯では下記のとおり水稲2期作を行っている。

| 作期 | 品種 | 作付時期 | 収穫時期 |
|--------|--------------------|-----------|--------|
| マハ(雨期) | 中生稲 (120~135日) | 10月初旬 | 2月 |
| | 早生稲 (90~105日) | 10月下旬 | 2月 |
| ヤラ(乾期) | 早生稲のみ (90~105日) | 4月下旬~6月下旬 | 8月~10月 |

かんがい水田では雨期の作付を10月初旬~下旬にかけて行い、2~3月に収穫する。又、乾期作は4月上旬から6月下旬にかけて作付し、8月~10月にかけて収穫する。天水田の作付は10月から雨期の到来をまって開始され2月~3月に収穫する。

水稲の作付はかんがい水田と言えども天水に依存する部分が多く、また水源も不安定なため長期間におよんでいる。畑作物は雨期々間中にトウモロコシ、ゴマ、カウビー等を栽培している。

ゾーン1における現行稲作の耕種法を表2.5に示した。

現行の稲の栽培方法は移植栽培と直播栽培に大別出来る。

移植栽培は直播栽培に比べて、多肥高収量栽培に適し、近年、高収量品種の育成普及とともに著しく増加して来ている。直播栽培を行う主な理由は、かんがい用水の確保が不安定なことにより適期移植の困難、移植後の用水の不確実な事から、あえて移植をしない等による。現在システムCではMEAが主体となって移植栽培を奨励している。

2-6-3 肥料・農薬の使用現況

システムCにおける水稲に対する肥料、農薬等の使用は農業普及事務所が指導し農民に普及している。

主な肥料とその平均使用量はおよそ尿素（125 Kg/ha）、重過石（50 Kg/ha）、塩化カリ（50 Kg/ha）である。

かんがいが確実に行える水田は施用量も大きいが、天水田等用水の不安定な所は施用が少ない。

農薬は主としてメイ虫、トビイロウンカの発生に対して使用する殺虫剤のみであり、目立った病害がないため殺菌剤は全く使用していない。

2-6-4 作物の収量

システムC、ゾーン1における水稲の収量は籾で1.8 t/ha～3.7 t/haとその収量幅が大きい。低収量の原因は主としてかんがい用水の不安定なことによる。

用水が不足、不安定なことから、移植栽培が不可能となり、肥培管理も不十分となる。

参考として、スリランカ国内の主なかんがいプロジェクト、試験場等における収量を表2.6、表2.7に示した。

焼畑耕作のゴマ、カウビー、トウモロコシ等の収量は各年の降雨量に左右され、極めて低い。

表2-1 マハイバルパラマにおける平均気象資料

| | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Total | Period of Records |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------------------|
| Rainfall (mm) | 114 | 52 | 90 | 183 | 99 | 19 | 30 | 57 | 67 | 226 | 253 | 238 | 1,427 | 71 years |
| Max. Temp. (°C) | 29.1 | 31.1 | 33.4 | 33.6 | 32.4 | 32.2 | 32.5 | 32.9 | 33.1 | 31.7 | 30.0 | 28.7 |) |) |
| Min. Temp. (°C) | 20.4 | 20.4 | 21.7 | 23.2 | 24.4 | 24.4 | 24.0 | 24.0 | 23.8 | 22.9 | 21.8 | 21.1 |) | 1953-1977 |
| Mean Temp. (°C) | 24.8 | 25.8 | 27.6 | 28.4 | 29.4 | 28.3 | 28.2 | 28.4 | 28.4 | 27.3 | 25.9 | 24.9 |) |) |
| Max. Relative Humidity (%) | 92 | 92 | 91 | 91 | 88 | 86 | 86 | 85 | 86 | 90 | 92 | 92 |) |) |
| Min. Relative Humidity (%) | 66 | 56 | 50 | 58 | 64 | 58 | 54 | 51 | 50 | 58 | 68 | 72 |) | 1953-1975 |
| Mean Relative Humidity (%) | 79 | 74 | 71 | 75 | 76 | 72 | 70 | 69 | 68 | 74 | 80 | 82 |) |) |
| Sunshine Hours/Day | 7.3 | 8.5 | 8.9 | 8.8 | 8.3 | 8.1 | 7.7 | 8.1 | 7.8 | 6.9 | 6.0 | 5.6 |) | 1954-1979 |
| Windspeed (km/day) (1) | 173 | 170 | 151 | 142 | 290 | 394 | 379 | 379 | 360 | 214 | 132 | 156 |) | 18 years |
| Windspeed (km/day) at 2m (2) | 161 | 159 | 141 | 132 | 270 | 366 | 353 | 353 | 335 | 199 | 123 | 145 |) |) |
| Day:night wind ratio | 2.6 | 2.4 | 2.4 | 2.4 | 1.8 | 1.7 | 1.6 | 1.7 | 1.8 | 2.4 | 3.0 | 2.5 |) |) |
| Daytime wind-speed (m/sec) (3) | 2.7 | 2.6 | 2.3 | 2.2 | 4.0 | 5.3 | 5.0 | 5.1 | 5.0 | 3.2 | 2.1 | 2.4 |) |) |
| Source : Meteorological Department and HFS (1978, 1979) | | | | | | | | | | | | | | |
| Notes : (1) Anemometer at 3m height | | | | | | | | | | | | | | |
| (2) Windspeed at 3m x 0.93 | | | | | | | | | | | | | | |
| (3) Derived from km/24 hrs and day:night wind ratio | | | | | | | | | | | | | | |

表 2-2 ホラボラウエワにおける確率降雨量

| | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | (1) | | (2) | |
|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-------|------|-------|------|
| | | | | | | | | | | | | | Maha | Yala | Maha | Yala |
| Mean Rainfall (1940-1979) | 349 | 231 | 123 | 157 | 73 | 12 | 37 | 56 | 72 | 226 | 360 | 461 | 1,627 | 353 | 2,157 | |
| Rainfall with 75% probability | 211 | 91 | 62 | 79 | 32 | 1 | 4 | 7 | 23 | 146 | 238 | 301 | 987 | 173 | 1,195 | |

Source : Meteorological Department (mean rainfall only)

Notes : (1) October - February

(2) March - May

表 2-3 計画地区及び開田対象地区の土壤統別面積

| | Unit I | | Unit II | | Unit III | | Total | | Proportion | |
|-----------------------------|---------------------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| | Gross ^{/1} | Net ^{/2} | Gross ^{/1} | Net ^{/2} | Gross ^{/1} | Net ^{/2} | Gross ^{/1} | Net ^{/2} | Gross ^{/1} | Net ^{/2} |
| Well drained RBES | 102 | 19 | 98 | 19 | 70 | 17 | 170 | 55 | 20.2 | 8.2 |
| U : Ulhitiya | | | | | | | | | | |
| Mn: Manampitiya | - | - | 63 | 14 | 39 | 5 | 102 | 19 | 7.6 | 2.8 |
| A : Alutnuwara | 46 | 12 | 7 | 2 | 32 | 22 | 85 | 36 | 6.4 | 5.3 |
| Sub-total | 148 | 31 | 168 | 35 | 141 | 44 | 457 | 110 | 34.2 | 16.3 |
| Imperfectly drained RBES | 174 | 121 | 119 | 73 | 161 | 91 | 454 | 285 | 34.1 | 42.4 |
| H : Horabora Wewa | | | | | | | | | | |
| Pa: Padumunda Kulam | - | - | 69 | 37 | 17 | 9 | 86 | 46 | 6.4 | 6.8 |
| Hm: Hembarawa | 15 | 13 | - | - | - | - | 15 | 13 | 1.1 | 1.9 |
| Up: Ulpothawewa | 76 | 46 | 44 | 10 | 40 | 20 | 160 | 76 | 12.0 | 11.3 |
| Sub-total | 265 | 180 | 232 | 120 | 218 | 120 | 715 | 420 | 53.6 | 62.4 |
| Poorly drained RBES | 36 | 33 | 10 | 7 | - | - | 46 | 40 | 3.4 | 6.0 |
| K : Kuda Oya | | | | | | | | | | |
| M : Moogamana Ela | 41 | 39 | 46 | 40 | 30 | 24 | 117 | 103 | 8.8 | 15.3 |
| Sub-total | 77 | 72 | 56 | 47 | 30 | 24 | 163 | 143 | 12.2 | 21.3 |
| Total | 490 | 283 | 456 | 202 | 389 | 188 | 1,335 | 673 | 100.0 | 100.0 |

^{/1} : Gross means the project area.

^{/2} : Net means the net irrigation area of rice field.

表 2 - 4 計画地区の各土壌統の特性

| Soil Group | Soil Series | Description | Physiographic Unit : (Sub-Unit) |
|-----------------------------|--------------------|---|--|
| Well-drained RBES | U Ulhitiya | Well-drained, moderately deep, dark reddish brown to dark red, sandy clay loams with gravelly sub-soil containing quartz gravel (dominant), some feldspar and mica underlain by reddish or yellowish D.P.R. | Undulating Plain - Upland : (Convex slope) |
| | Mn Unampitiya | Well drained, moderately deep, dark reddish brown to dark red, sandy clay loams with gravelly sub-soil containing quartz and abundant feldspar gravel and mica, underlain by reddish or yellowish D.P.R. | Undulating Plain - Upland : (Convex slope) |
| | A Alutnuwara | Well to moderately well drained, brownish black to dark brown, deep sandy reddish brown, sandy clay loam, usually containing many fine mica grains, and Mn concretions. | Levee |
| Imperfectly drained RBES | H Horabora Wewa | Imperfectly drained, deep, dark grayish brown to yellowish brown, mottled, sandy clay loam with quartz gravel, (dominant), feldspar and mica in sub-soil, sometimes gleyed at depths greater than 75 cm. | Undulating Plain - (Concave lower slope) |
| | Pa Padumunda Kulam | Imperfectly drained, deep, dark grayish brown to yellowish brown mottled, sandy clay loam with quartz and feldspar gravel and mica in sub-soil, sometimes gleyed at depth greater than 75 cm. | Undulating Plain - (Concave lower slope)* |
| | Hm Hemberawa | Imperfectly drained, deep brown to yellowish brown, mottled, clay loams, sometimes gleyed at depths greater than 75 cm. | Mahaweli Valley - (Back slope) |
| Poorly drained RBES | Up Ulpothawewa | Imperfectly drained, moderately deep to deep, pale brown to grayish brown, loamy sand and sand underlain by grayish, mottled, sandy clay, sometimes gleyed at depths greater than 75 cm. | Valley of Tributary : (Partly dry stream valley - elevated area.) |
| | K Kuda Oya | Poorly drained, deep, greyish or bluish, gleyed, sandy clay loams and clay loams. | Valley bottoms of undulating plain : (Gently sloping) |
| | M Moogamana Ela | Poorly drained, moderately deep to deep, grey to dark grey gleyed, sandy clays, occasionally with a thin sand layer at the surface. | Valley of tributary : (Depression) |

Source: System C Mahaweli Development Project, Feasibility Study 1979, December 1979, MMD.

表 2-5 ゾーン 1 における現行水稲耕種法 (かんがい水田)

| Operation Item | Operation Method | Required per ha |
|---|--|---|
| 1. 1st ploughing | Bullock or Tractor | Bullock - 5 days or Tractor - 875 Rs |
| 2. Inundation | Keep water for two weeks under submerged condition | |
| 3. 2nd ploughing | Bullock or Tractor ^{/1} | Bullock - 5 days or Tractor - 750 Rs |
| 4. Paddling (Basal fertilization, V ₁ mixture) | Bullock, (manpower) | Bullock - 4 days 75 kg/ha |
| 5. Final Paddling (levelling) | Manpower | 4 M.D |
| 6. Direct sowing or transplanting | Manpower | 2.5 M.D or 40 M.D |
| 7. Field management (Pest control, weeding, fertilizing water management) | Knapsack type Manpower Pesticide Urea | 46 M.D 2 ℓ 125 kg/ha |
| 8. Harvesting | Manpower | 25 M.D |
| 9. Threshing | Manpower, bullock or tractor | 100 M.D, 8-bullocks-5 days, or Tractor - 750 Rs. |

/1: In case of using tractor, 2nd ploughing and paddling are done at once.

表 2-6 主なかんがいプロジェクトにおける水稲の収量

| Project | Location System | Maha | | Yala | | Source |
|---------------------|-----------------|---------------|--------------|---------------|--------------|--------|
| | | Year | Yield ton/ha | Year | Yield ton/ha | |
| Allai | A | 76/77 | 2.8 | - | - | 1 |
| Major schemes in | C | 73/74 | 2.5 | 74 | 2.3 | 3 |
| | | 74/75 | 2.3 | 75 | 2.1 | |
| | | 75/76 | 3.7 | 76 | 2.8 | |
| | | 76/77 | 2.6 | | | |
| | | 77/78 | 1.9 | | | |
| Minipe I, II | E | 76/77 | 3.7 | 76 | 3.0 | 1 |
| Minneriya | D1 | 76/77 | 4.4 | 76 | 2.8 | 1 |
| Kaudulla | D1 | 76/77 | - | 76 | 3.5 | 1 |
| Giritale | D1 | 76/77 | 4.3 | 76 | 1.5 | 1 |
| Kantalai | D1 | 76/77 | 2.8 | 76 | - | 1 |
| Minneriya, Kaudulla | | Pre-Polgolla | 3.6 | Pre-Polgolla | 2.6 | 2 |
| Giritale, Kantalai | D1-D2 | | | | | |
| Parakrama Samudra | | Post-Polgolla | 4.3 | Post-Polgolla | 4.1 | 2 |
| Elaheera | G | 76/77 | 3.8 | 76 | 3.1 | 1 |
| Rajangana | H | 76/77 | 3.0 | 76 | 2.6 | 1 |
| Section H1 of | H | 76/77 | 4.2 | 77 | 3.9 | 4 |
| | | 77/78 | 4.6 | 78 | 2.6 | 4 |
| Nachaduwa | I | 76/77 | 3.4 | 76 | 1.5 | 1 |
| Vavuni Kulam | J | 76/77 | 2.8 | 76 | 2.7 | 1 |
| Padaviya | L | 76/77 | 2.8 | 76 | 2.6 | 1 |
| Huruluwewa | M | 76/77 | 2.1 | 76 | 1.5 | 1 |

- Source:
1. Department of Agriculture, Agricultural Statistics - Special Projects, Yala 1976 - Maha 1976/77.
 2. Japan International Cooperation Agency, Interim Report on the Moragahakanda Agricultural Development Project, May 1979.
 3. Hunting Technical Services, Sir Alexander Gibb and Partners, Preece-Cardew and Rider, Victoria, Mahaweli Development Project, Phase I, Preliminary Feasibility Report, November 1976, Pg. T 110.
 4. Department of Census and Statistics, Communication to Mahaweli Development Board.

Mahaweli Ganga Development Programme Implementation Strategy Study, Annex F, 1979, MMD.

表 2-7 育成水稻品種之収量

| Released in | 1960's | Early 1970's | Late 1970's |
|--|----------------------------|-----------------|-----------------|
| Varieties with a 4 to 4-1/2 months growth duration | Variety H-4, H-8 5.7 | BG 11-11 6.5 | BG 90-2 10.3 |
| Varieties with 3-1/2 months growth duration | Variety H-7 3.6 | BG 34-6 6.2 | BG 94-1 8.8 |
| Varieties with 3 months growth duration | Variety H-10 3.1 | BG 34-8 7.2 | - - |

Source: Central Rice Breeding Station, Batalagoda, for yield potential

/1: Mahaweli Ganga Development Programme Implementation Strategy Study, Annex F, 1979, MMD.

图 2-1 计划地区地形图

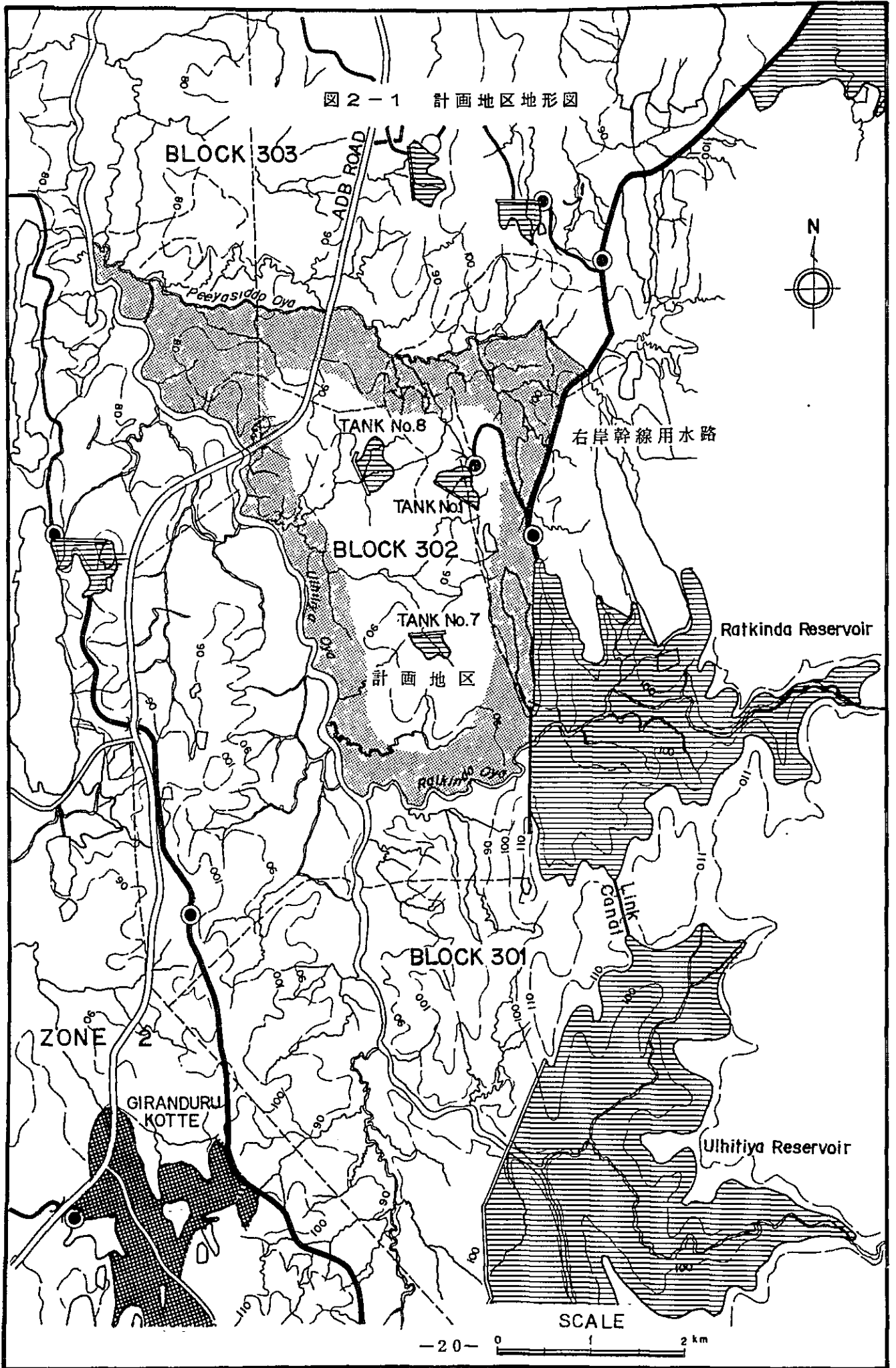


図 2-2 スリランカの気候帯区分図

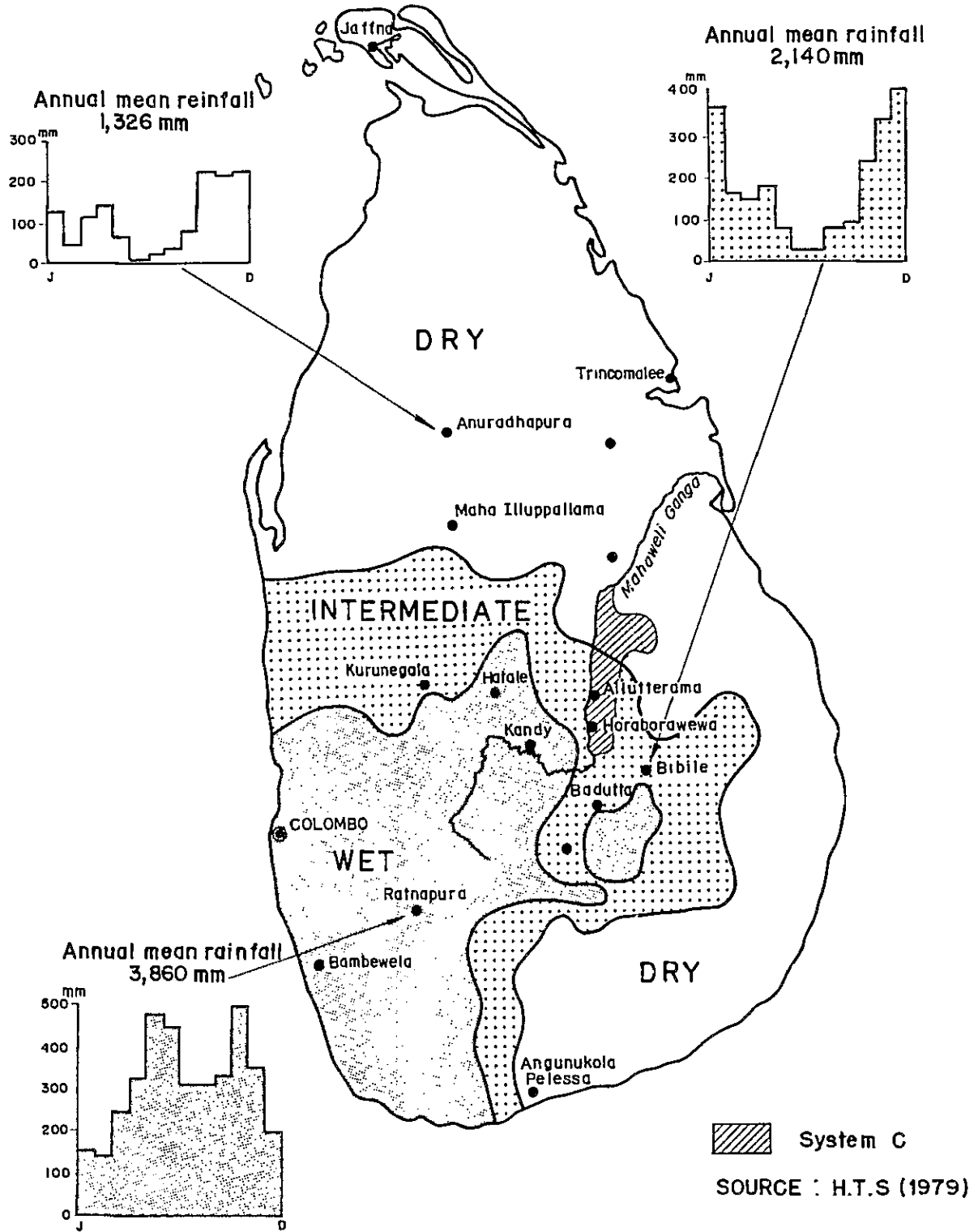
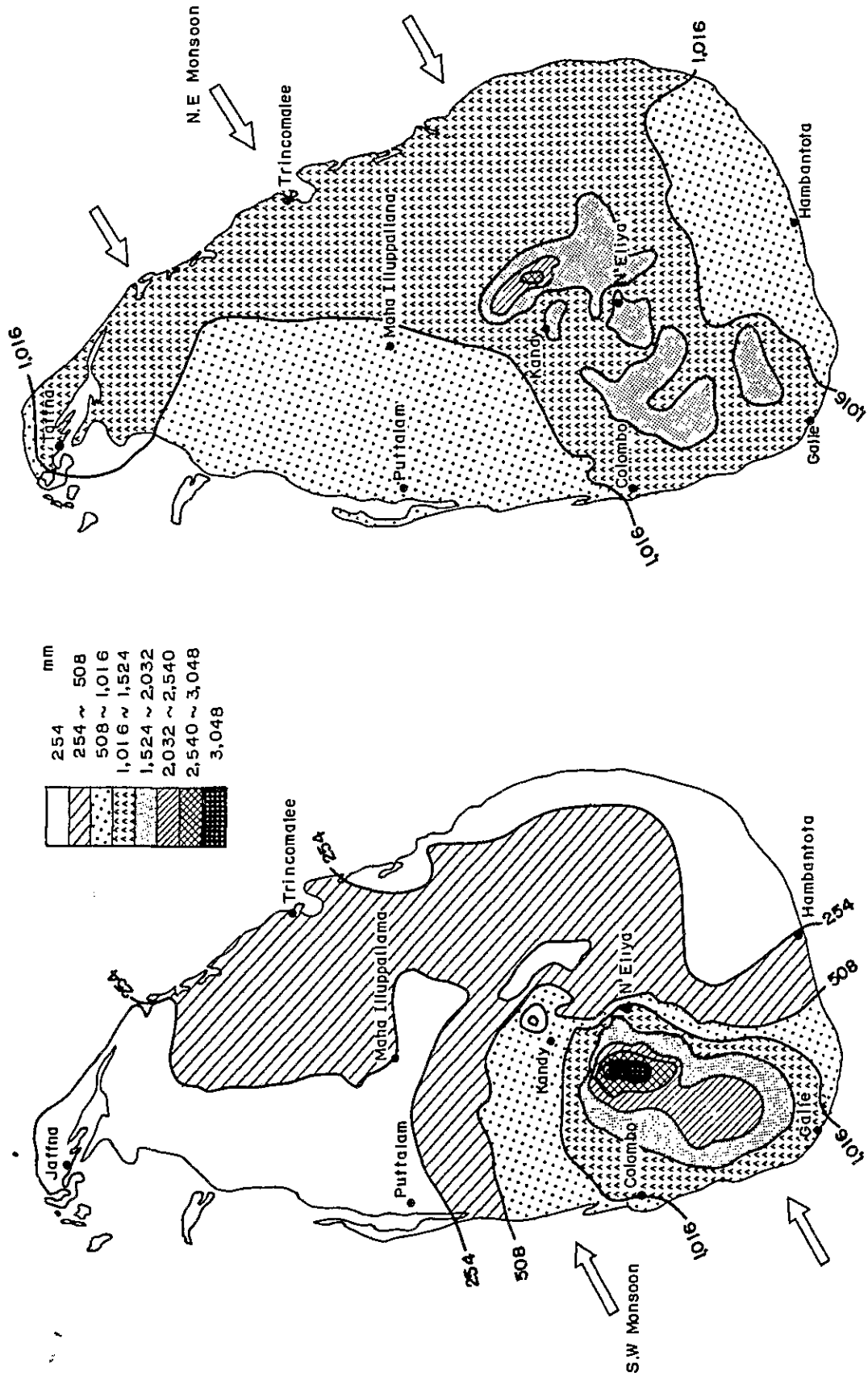


図 2-3 スリランカにおける期別降雨分布図



N.E. Monsoon Average Rainfall

S.W. Monsoon Average Rainfall (Oct-Feb)

图 2-4 土壤图

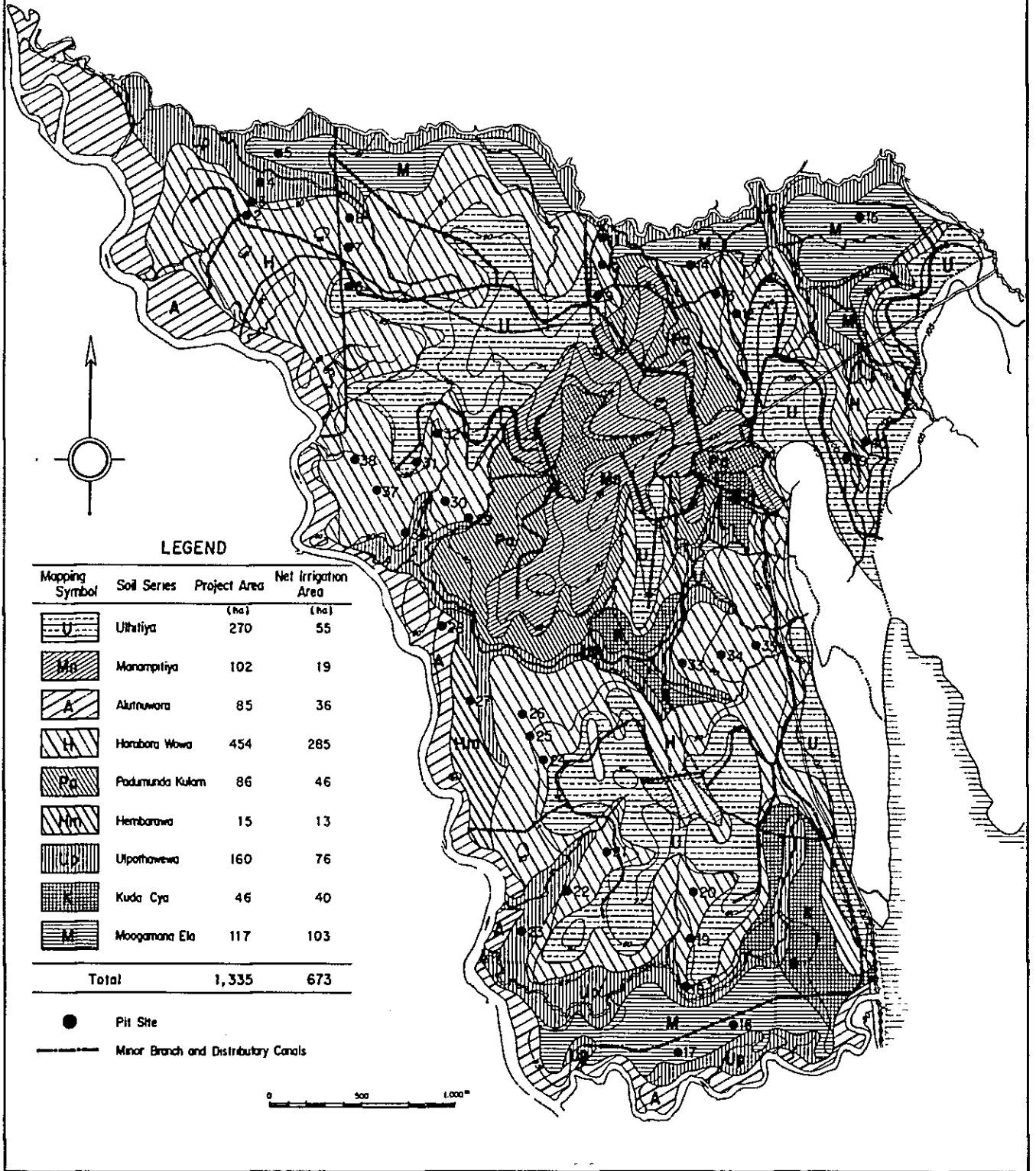
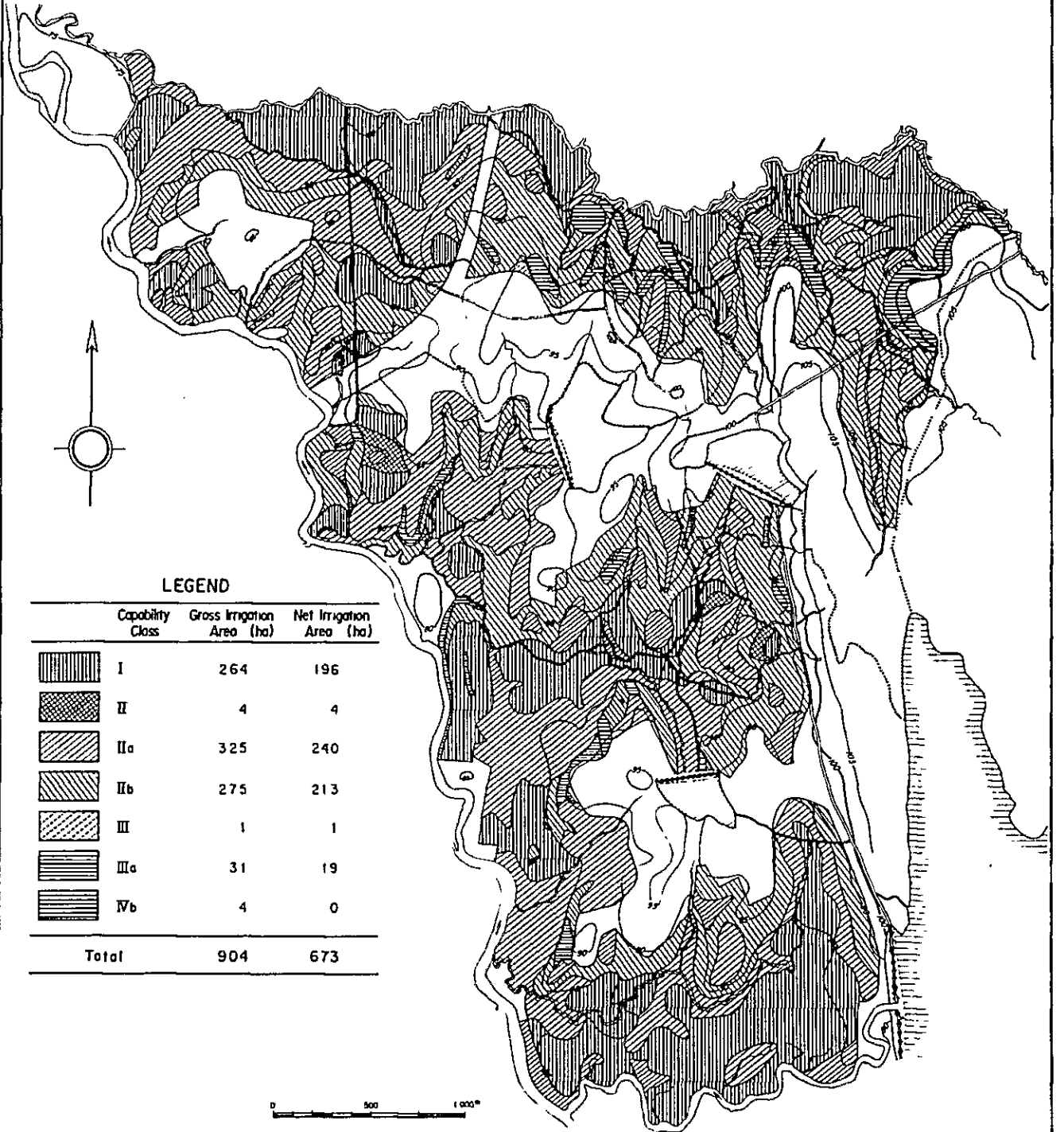


图 2-5 土地分級图



LEGEND

| Capability Class | Gross Irrigation Area (ha) | Net Irrigation Area (ha) |
|------------------|----------------------------|--------------------------|
| I | 264 | 196 |
| II | 4 | 4 |
| IIa | 325 | 240 |
| IIb | 275 | 213 |
| III | 1 | 1 |
| IIIa | 31 | 19 |
| IVb | 4 | 0 |
| Total | 904 | 673 |

0 500 1000

第3章 計 画

3-1 プロジェクトの基本構想

3-1-1 システムCの農業開発計画

スリランカ政府は国内の食糧増産によって輸入依存の軽減、増加する失業からの解放、さらに増大する工業用・農村電化に見合うための電力の供給を早急に達成することを主目的として1977年にマハヴェリ河開発促進計画の実施に踏み切った。

1978年にスリランカ政府は同計画を改定し4つのダムプロジェクト(コタマレ、ヴィクトリア、ランデニガラ、マドル・オヤ)とミニベ頭首工、マハヴェリ右岸トランス・ベースン用水路、ラトキンダ及びウルヒティア貯水池を含むシステムBとシステムCの流域開発約60,000haに限定した。

本計画地区ブロック302を含むシステムC地域のかんがい開発計画は1979年にマハヴェリ河開発庁の下で特別地域として採りあげられ、マハヴェリ河開発促進計画の最初の下流域開発計画である。

マハヴェリ河開発促進計画の中でシステムCに課された開発の目的は次のとおりである。

- a) 農業生産の増大、特に米の増産を計り自給自足を達成し、余剰が出れば輸出する
- b) 雇用機会の増加

この地域のかんがい耕作可能面積は24,520haであり、新規かんがい開発面積はその約90%の21,860haである。21,780haの内16,910haはOECE(日本政府)ローンプロジェクト(ゾーン3~6)に含まれている(表3.1参照)。

システムCの開発後は上流ダムプロジェクト及びトランス・ベースン用水路等マハヴェリ河開発計画の実施による立退者を主体とした入植事業を行い、新農村の建設を目差している。

入植農家1戸当り1haの水田を与え水稻を主な対象作物とした小農経営形態の導入により新規入植者による農業開発を計画している。

システムC地域で生産する米は目標収量に到達する1991年には175,000ton(粍)となり全国生産の約10%を産出するものと予測している。

またスリランカ政府は栽培作物の多様化を計り水田裏作として野菜、とうがらし、豆類等の栽培も検討している

3-1-2 パイロットデモンストレーション農場

本計画地区の開発は、マハヴェリ河開発促進計画の政策のもとに、現在の原野を開墾し末端用排水施設を完備した農地造成、管農入植事業を実施することによって米の二期作を基幹とした小農経営形態を導入し、引き続き開発されるシステムC及び他のマハヴェリ河開発計画地域に対する農業開発計画の規範となるべきパイロットデモンストレーションファームを早急に確立することである。

またマハヴェリ河開発計画地域内の開発済みプロジェクトにおいて、かんがい施設的设计、施工が現地の実状に適合しないこと、施設の維持管理が徹底しないこと等の理由により、水の消費量が極めて大きくまた、作物は水不足をきたし低収である。

以上の現状を踏まえて、この農場で展示、実施を計画している具体的な項目は次のとおりである。

- a) 用水有効利用を目的とした進んだ栽培技術の導入を可能とする農場建設のための新しい農地開発技術の取得
- b) かんがい用水の表面流失、浸透損失等の損失を最小限にする方法
- c) 農民の農業生産を助長するために地域の地形、気象等に適したかんがい施設、排水施設等の確立
- d) 水の最小利用を考慮した稲作以外の作物栽培の可能性の検討

3-2 農業開発計画

3-2-1 土地利用

計画地区の土地利用計画はシステムCの土地利用政策を踏まえ、本調査で行った土地分級の結果を照合して策定したものである。

土地利用の基本は重力かんがいで配水可能となる場所は土地条件の許す限り水田とする。配水不可能な高台地は入植者のための居住区、公共施設用地、また急傾斜地、川沿いの森林、草地等は家畜の放牧地、薪炭林、保安林及びカシューナッツの植林地等にあてる。

計画土地利用の詳細は下記のとおりである。これによれば計画地区の約50%、673 haを水田として利用することになる。

| 土地利用計画 | Unit1 (ha) | Unit2 (ha) | Unit3 (ha) | Total (ha) |
|---------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 開発地区全体 | 490 | 456 | 389 | 1,335 |
| 総かんがい面積 | 348.2 | 286.5 | 269.2 | 903.9 |
| 純かんがい面積 | 282.9 | 202.2 | 188.2 | 673.3 |
| 入植者居住区 | 104.7 | 98.4 | 89.0 | 292.1 |
| 保安林 | — | 35.2 | — | 35.2 |
| 植林用地 | 13.2 | — | 23.8 | 37.0 |
| 放牧草地 | 16.5 | 6.5 | 7.0 | 30.0 |
| ため池 | 16.5 | 29.4 | — | 368 |

3-2-2 作付体系

(1) 作物の選定

本計画地区を含むシステムCの農業開発計画は前述のとおり水稻を開発基幹作物とした新規入植者による小農経営の確立を目差している。

スリランカにおいて古くから農民は稲作になじんで来た。また、本計画地区の近隣の農民もかんがい水が得られる限り水稻の二期作を主体とした営農形態をとっている。

入植農民の生活基盤である営農の早期安定を考慮すれば農民が最もなじんでおり、計画地区の気象条件、土壌条件に良く適合し、また収量も価格も安定している稲作が最適と思われる。

これらのことがらを勘案して政策上、また、農民の慣習からも本計画地区に対して図3.1に示したように水稻二期作を基幹の作付体系として導入することは事業達成上最良と判断される。

(2) 品 種

スリランカは稲の育種に力を注いでおり、生育期間が3～4.5ヶ月で高収量品種を育成普及している。システムCの農業開発計画に沿って導入する品種は雨期作、乾期作それぞれ4.5ヶ月、3.5ヶ月品種を想定する。品種の具体例として4.5ヶ月種ではH、BG90-2、また3.5ヶ月種としては、BG34-8、BG94-1等が適当と思われる。

(3) 作物の多様化

スリランカ政府は当パイロットデモンストレーション農場において水利用経済等の観点から稲作以外の畑作物の導入をも計画している。

計画地区の土壌条件、気象条件等を考慮すれば乾期における大豆、落花生、緑豆、トゥガラシ、野菜類を導入した畑作が可能と思われる。しかしこれらの作物の適性土壌は良排水土壌及び不完全排水土壌のみで、排水不良土壌には適しないであろう。

また、これらの作物が農民にあまりなじみがないこと、価格が不安定であること等から、大面積の栽培には適しないであろう。

これら作物の導入に先だって、地域試験場における適合品種の導入選定試験、栽培技術の確立と普及組織の充実を計る必要があると推察する。

3-2-3 耕種概要

計画地区における農業開発を実施するためには適切な耕種法を導入することが不可欠である。

計画地区の開発対象作物は新規入植者の小農経営による水稻二期作が主である。新規入植農家は水田を1 ha 与えられ、各農家の推定可能労働力は45人・日/月と推定されている。

図3.1に示したように各作期ともに耕起、作付を約6週間以内に終わる必要があり、年二期の水稻耕作には役畜あるいは農業機械力が不可欠である。システムC全体がほとんど新規入植地であり、入植農家が役畜あるいは機械力を保有するに至るまでの頭初6～10年は公営の農機借出しセンターのような施設を必要とする。

収穫は従来の手刈りによるが、脱穀は品質管理上、畜力も少ないことから自動脱穀機を導入する必要がある。

また病害虫防除は背負式噴霧器を用いた個々の農家によるものよりも、畦畔ノズルを装備した可搬式スプレーヤーによる共同防除が効果的であろう。

計画耕種概要を表3.2に示した。

3-2-4 収 量

計画実施後の水稻の目標収量は、計画地区の土壌、気象、スリランカ国内の類似地域における経験、そしてBatalagodaにあるRice Breeding Stationで育成した高収量新品種の収量の可能性等を考慮して、さらに計画実施後の水管理、農業普及組織等

を充実させることを前提として設定している。

目標収量は 4.5～5.0 t/ha と幅があるが、これは乾雨期作の気象の変化あるいは使用品種の生育日数等の差によるものである。

作付体系で述べたとおり乾期、雨期の使用品種の生育日数はそれぞれ 105 日、135 日であることからその収量も 4.5 t/ha、5.0 t/ha が妥当であろう。

計画実施後目標収量に達するまでには通常数年を要する。本計画ではこれを作付開始後水稲で 5 年、畑作物で 8 年と推定し、その間各年の収量をそれぞれ次のとおり仮定している。

| 作付開始後 経過年数 | 水 稲 | | | 畑 作 物 (乾期のみ) | | | |
|---------------|---------------------------|--------------|--------------|---------------------------|--------------|------------------|------------------|
| | 目標収量 に対する 割合 (%) | 単 位 収 量 | | 目標収量 に対する 割合 (%) | 単 位 収 量 | | |
| | | 雨期 (t/ha) | 乾期 (t/ha) | | 大豆 (t/ha) | 落花生 (t/ha) | トウガラシ (t/ha) |
| 1 | 60 | 3.0 | 2.7 | 60 | 0.9 | 1.2 | 0.9 |
| 2 | 70 | 3.5 | 3.2 | 63 | 0.95 | 1.26 | 0.95 |
| 3 | 80 | 4.0 | 3.6 | 67 | 1.0 | 1.34 | 1.0 |
| 4 | 90 | 4.5 | 4.0 | 72 | 1.1 | 1.44 | 1.1 |
| 5 | 100 | 5.0 | 4.5 | 77 | 1.15 | 1.54 | 1.15 |
| 6 | | | | 85 | 1.28 | 1.7 | 1.28 |
| 7 | | | | 94 | 1.41 | 1.9 | 1.41 |
| 8 | | | | 100 | 1.5 | 2.0 ¹ | 1.5 ² |

1 : からつき

2 : 乾燥果

以上述べたことから本計画地区で目標収量達成後の各年の米の生産は約 6,000 tons (粳) と推定される。

3-3 かんがい排水計画

3-3-1 かんがい用水量

本基本設計調査においては、調査対象地区が未墾地であることおよび調査期間が短いことから、現地における用水量に関する観測調査は行わず、計画用水量の算出は、本計画の上位計画である「システムC地区開発計画実施設計 (System C Final Designs and Detailed Cost Estimates, Development Plan . June 1981)」に基本的に準じて行うことにした。

3-2-2項で述べた計画作付体系および土壌調査結果 (2-5-1項) に基づいて以下のごとく計画用水量を算出し、本計画におけるかんがい施設の設計値 (設計流量) を決定する。

なお、乾期における畑作物についても、その導入した場合を想定し畑地用水量も算出する。

(1) 作物要水量

作物必要水量は、作物の生育に直接必要とされる水量と、作物体からの蒸散量ならびに土壌面 (水田の場合は水面) から蒸発量の合計を指すが、一般には蒸散量と蒸発量の和すなわち蒸発散量をさしている。

ここでは、下記の方法で、苗代期も含めた月別作物要水量を算出する。

$$CWR = ET_c + NW$$

ここに、

CWR : 月別作物要水量 (mm / 月)

ET_c : 成育期月別蒸発散量 (mm / 月)

$$ET_c = K_c \times ET_o$$

K_c : 作物係数

ET_o : 月別蒸発散能

NW : 苗代期要水量

1) 蒸発散能 (ET_o)

Maha Illuppallama における長期気象観測資料 (表 2.1) を使い、修正ペンマン法 (付属資料 D 参照) で算出された月別蒸発散能は、下記のとおりである。

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|
| 月 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 計 |
| ET _o (mm/月) | 140 | 139 | 171 | 160 | 176 | 186 | 192 | 206 | 200 | 151 | 108 | 101 | 1,930 ^{mm} |

2) 作物係数 (K_c)

計画導入作物である水稻の作物係数 (Doorenbos and Pruitt, 1977) は、下記のとおりである。

| | | | | | | |
|-------|--------|---------|-------------------|------|-------|-----------------|
| | | 苗代(21日) | 1ヶ月目 [※] | 2ヶ月目 | 3ヶ月目 | 4ヶ月目 |
| 雨期作水稻 | 135日品種 | 1.10 | 1.10 | 1.05 | 1.025 | 0.95 (3/4ヶ月) |
| 乾期作水稻 | 105日品種 | 1.10 | 1.20 | 1.28 | 1.05 | (3/4ヶ月) |

※ 移植後

3) 苗代期要水量

苗代面積は、本田の10%とし、苗代期間は、21日間として要水量を算出する。

以上の方法・仮定および計画作付体系を基にした平均月別作物要水量の算出及び結果は表3.3に示すとおりである。

(2) ほ場用水量

ほ場用水量は、前項で求めた作物要水量に、浸透量およびほ場損失を加え、有効降雨量を差引いたものをほ場用水量とする。なお、シロカキ期には、シロカキ用水をも加えたものを、ほ場用水量とする。以上を算式で表わすと下記のとおりであり、その算出および結果は、表3.4に示すとおりである。最大ほ場用水量は、5月に発生し、単位用水量で表わすとその値は、1.76 l/S/haである。

$$FR = CWR + PL + FW - ER + LR$$

ここに、 FR : ほ場用水量
 CWR : 作物要水量
 PL : 浸透損失
 FW : ほ場損失
 ER : 有効雨量

1) 浸透損失 (P L)

浸透損失水量は、土壌によって異なる。計画ほ場の土壌の種類および分布率は、表 2.3 にまとめられているとおりであり、それらの浸透量は、下記のとおりである。計画地区の平均浸透量は、雨期 5.0 mm/日、乾期 5.4 mm/日となる。

| 土壌タイプ | 日浸透量 (mm/日) | |
|-------------|---------------|-----|
| | 雨 期 | 乾 期 |
| L H G | 1 | 3 |
| I D / R B E | 5 | 5 |
| W D / R B D | 10 | 10 |

2) ほ場損失 (F W)

ここではほ場損失とは、ほ場における適用損失や管理損失および畦からの漏水等であり、作物要水量に浸透損失を加えた水量の 10%を見込んだ。

3) 有効雨量 (E R)

上位計画の方法に従って、Horabora Wewa における平均月別降雨量の 40%を水田の有効雨量として雨期 (10月～2月) に適用し、乾期は、有効雨量なしとした。

4) しろかき用水量

苗代及び本田のしろかき (あぜ塗りを含む) に必要な水量をしろかき用水量とし、下記の土壌別用水量から本計画地区の平均しろかき用水量を、雨期作で 300 mm、乾期作で 250 mmとした。

| 土壌タイプ | しろかき用水量 | |
|-------------|---------|--------|
| | 雨期作 | 乾期作 |
| L H G | 250 mm | 200 mm |
| I D / R B E | 300 " | 250 " |
| W D / R B E | 350 " | 300 " |

(3) 計画用水量と設計流量

ほ場用水量に、ほ場までの水路における送水損失および管理損失を見込んで計画用水量とし、その最大用水量を本計画におけるかんがい施設の設計流量とする。

各水路レベルの計画用水量は、下記の算式で求める。

$$D I R = F R / E i$$

ここに、

D I R : 計画用水量

F R : ほ場用水量

E i : 合成かんがい効率

| 水路 | 搬送効率 | 管理効率 | E i |
|-------|------|------|-----|
| 第3次水路 | 95% | 95% | 90% |
| 第2次水路 | 90% | 90% | 73% |
| 第1次水路 | 95% | 95% | 66% |

計算の結果、第1次水路始点における最大計画用水量、つまりシステムCの右岸幹線用水路からの最大取水量は、 $1.82 \text{ m}^3/\text{s}$ となり、又、各水路レベルの最大用水量（設計流量）は、下記のとおりとなった。

| | 計画最大用水量 |
|-------|----------------------|
| 第3次水路 | 2.0 l/s/ha |
| 第2次水路 | 2.4 l/s/ha |
| 第1次水路 | 2.7 l/s/ha |

(4) 畑地用水量

乾期に畑作物を導入した場合の用水量を、とうがらし、大豆、およびピーナッツについてそれぞれ算出した。その計算および結果は、表3.5に示すとおりであり、各作物のほ場用水量をまとめると、下記のとおりとなる。

| | ほ場用水量 (mm) | | | | | | |
|--------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 計 |
| 大豆 (105日) | 23 | 210 | 333 | 334 | 151 | — | 1,051 |
| ピーナッツ (110日) | 39 | 207 | 301 | 326 | 157 | — | 1,030 |
| とうがらし (150日) | 73 | 250 | 321 | 346 | 356 | 159 | 1,505 |

3-3-2 排水量

本計画では、用排分離のかんがい排水施設を完備し、必要なかんがい用水が供給されると同時に排水不良をおこさず、耕地を作物栽培上最良の水利状態に管理しうるようにし、高収量を計ると同時に水田の汎用化もし得る土地基盤を備えるものである。

本計画地区は、2-2で述べたように丘陵地であり、多くの自然排水路・自然河川が発達しており、排水の面からは非常に良い条件となっている。従って排水計画は、地表排水の自然排水とし、幹線支線排水路は、自然河川・自然排水路を利用し、ほ場排水路を新設するものとする。

計画排水量は、上位計画における考え（5年確率降雨を対象、水田での一時貯溜水深50mm）を採用し、水田地区と他の地区の単位排水量をそれぞれ15ℓ/s/ha、25ℓ/s/haとする。

3-3-3 かんがい計画

本地区のかんがい面積は、673haであり、その最大用水量は1.82m³/sである。その取水は、ラトキンダ貯水池から出るシステムCのゾーン3～6（約1,700ha）をかんがいする右岸幹線水路の0.35km地点に設置される分水路から行う。ラトキンダ貯水池への用水は、マハヴェリ河のミニベ頭首工（建設中）右岸で取水され、延長約31kmの右岸幹線導水路によってウルヒティヤ貯水池に一旦流入し、連絡水路によってラトキンダ貯水池へ流入する。

本地区のかんがい方式は、開水路による重力かんがい方式とする。

計画用水路は、第1次用水路から第3次用水路および圃区内に設けられる小用水路から成り、第1次から第3次までを本設計の対象とする。用水路の配置計画は、スリランカ政府が予め行っている基本計画を再検討し、技術上、経済上必要な修正・変更を加える方法で行った。用水系統上の特徴としては、本地区全体を3ユニットに分け（上位計画で決定されている）、各ユニットが個々に独立して水管理できるよう、一部例外を除いて各ユニットの親水路（第2次用水路）を全てため池№1よりそれぞれ取水施設を経由して出るようにしたことである。計画用水路の配置および系統は、DWG№102～104および№151に示すとおりである。

(1) 用水路

1) 第1次用水路 (Minor branch canal)

取水施設 (右岸幹線用水路 0.35 km 点の分水工) から溜池№1 までの約 1.7 km を第1次用水路とする。水路は、DWG№103 でわかるように丘陵を巻き込むようにその側面を等高線に沿って溜池№1 まで流下するが、この間全てが、Well-drained RBEs (易透水性赤褐色土) の土壤地域であるので、浸透による水の損失を防止する目的で全線コンクリートライニング水路とした。維持管理用道路として、幅 3 m の砂利舗装を施した幅員 5 m の管理道を水路右岸 (圃場側) に設けた。

用水は原則として溜池№1 を経由して供給する計画であるが、地形の都合上、2ヶ所のみ第1次用水路に分水工を設けた。

2) 第2次用水路 (Distributary and sub-distributary canals)

第2次用水路は、溜池、第1次用水路又は第2次用水路自体から出る水路を指し、その支配面積は、10～300 ha である。

第1次用水路と同様の目的で、Well-drained RBEs の区間と盛土区間 (全延長の約 65%) は、コンクリートライニング水路とし、その他の区間は、土水路とした。

管理道路の幅員は、4 m とし、3 m 幅の砂利舗装とした。

3) 第3次用水路 (Field canal)

第3次用水路は、第2次水路に設ける分水工を起点とし、面積約 20 ha から 2 ha までを支配する水路であり、分水樹により各圃区の小用水路へ必要水量を供給する。

本水路は、その機能上等高線と直角方向に流れる水路となり、その勾配は、 $1/100 \sim 1/300$ となる。第3次水路は、水搬送効率を高めることと、維持管理を考慮して全線コンクリートライニングとした。管理道は、水田の低地側に計画し、その路面高は、少くとも田面より 30 cm 高くし、幅員は 4 m とした。

4) 水路の設計諸元

a) 設計流量

各水路の設計単位流量は、3-3-1 項で算出した用水量に基づいて下記のとおりとする。

| | |
|--------|----------------|
| 第1次用水路 | 2.7 $l/sec/ha$ |
| 第2次用水路 | 2.4 $l/sec/ha$ |
| 第3次用水路 | 2.0 $l/sec/ha$ |

b) 流速及び水路断面

許容最大流速は、土水路の場合 $0.45 m/sec$ とし、コンクリートライニング水路については、流量 $0.8 m^3/sec$ を境に、未満を $0.8 m/sec$ 、以上を $1.0 m/sec$ とする。

流速公式は、マニング公式を使用し、その粗度系数は、土水路で 0.025 、コンクリートライニング水路で 0.015 とする。

水路断面の形状は、台形とし、その法勾配は、土水路の場合 $1:1.5$ とし、コンクリートライニング水路の場合 $1:1.0$ とした。

水路の縦断勾配は、同国基準及び上位計画に準じ、第1次用水路は 0.00035 、第2次水路は 0.0004 とする。

各水路の水理諸元と断面は、表 3.6 に示すとおりであり、それぞれの水路延長は、表 3.7 に示すとおりである。

(2) 用水路関連構造物

1) 溜池取水施設

地区内には、3つの溜池がスリランカ政府の手によって建設されつつあり、本計画ではこれらの溜池を有効にかんがい組織に組み入れ調整池の役割を持たせる。これら溜池に、取水塔型式の取水施設を設け、ゲート操作により水管理できる構造とする。溜池No 1には、3つの取水施設を設けユニットごとに独立して水管理できるようにする。

2) 分土工

第1次及び第2次用水路に設ける分土工は、樋管式のゲート分土工とし、地形及び取水位の関係から必要に応じて落差工または水位調節施設と併設する。

第3次用水路に設ける分水施設は、数が非常に多いので施工性を考慮してプレキャストコンクリートの分水樹とする。

3) 調節施設

分土工に対して十分な一定水位を維持する目的で、分土工あるいは落差工といっ

しに設置する。調整施設は、スルースゲート型式とし、手動で上流水位あるいは下流放流量を調節できる構造とし、その設置は、分水工における水位を設計水位の $2/3$ 以上に調節できるような間隔とする。

又、本施設は上記の用途の他、水路内の水を放流するためにも用いられる。

4) 余水吐

余水吐は、設計流量以上の水量を水路外へ放出するためと、調節ゲートの操作ミスによる異常水位上昇を軽減し、水路の破壊を防止する目的で設置される。余水吐は、横越流余水吐としその越流頂を計画水位に合致させ、その容量は設置水路の上下流の設計流量の差分とする。又本余水吐には、その敷高を水路敷と一致させたゲートを併設し非常時に水路内の水を全量放流できるような放流工をも兼ねた構造とする。余水および放流水は、最も近い排水路へ流下させる。

5) カルバート

水路が道路と交叉する箇所および管理上水路の横断工が必要な箇所は、ボックスカルバート又はパイプカルバートを設ける。

6) 落差工

地形及び分水工など水路構造物の位置を考慮して、落差工を設ける。落差工の型式は、設計流量 $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$ 未満の場合垂直落差工とし、それ以上の流量の場合は傾斜落差工とした。第3次用水路には、その水路の性格上多くの落差工を要するので、原則としてプレキャストコンクリート製とする。

7) 排水路横断工

用水路が排水路を横断する箇所ならびに谷部を横断する箇所は、コンクリートパイプによる横断工を設け、水路の下を通して雨水又は排水を流下させる。パイプの径及び本数は、排水量に応じて決めるが、最小径は $\phi 600 \text{ mm}$ とする。

8) 量水施設

用水の有効利用と合理的な水管理を行うため、溜池取水施設及び分水施設に併設して量水施設を設ける。

本基本設計では、量水施設の型式を、溜池取水施設に併設するものは、量水せき、分水工に設置するものをフリューム形式とする。

9) 末端構造物

水路が溜池に流入する箇所、第2次用水路の末端が第3次用水路に接続する箇所

及び第3次用水路の末端（排水路へ接続）に、それぞれ減勢および用水の有効利用を目的とした末端構造物を設ける。

各水路に必要な以上の関連構造物とその数は、表3.7に示すとおりである。

3-3-4 排水計画

(1) 排水路

3-3-2の項で述べたごとく、本地区の排水計画は、地表排水とし、幹線及び支線排水路は、自然河川・自然排水路を利用し、圃場排水路と圃区内の小排水路を新設する計画とするが、自然排水路の軽微な改修と圃場排水路を本設計の対象とする。

圃場排水路は、第3次用水路に対応する排水路で、圃区の境界に設け、小排水路の排水又は第3次用水路の不排水を受け速やかに支線排水路へ排水すると同時に圃場の地下水位の低下あるいは調節も図るものである。計画排水量は、水田で 15 L/s/ha 、その他地目で 25 L/s/ha とし、水路は、台形の土水路とし、その許容最大流速を 0.8 m/sec とする。

圃場排水路の断面は、一律底幅 0.4 m ・深さ 0.6 m ・法勾配 $1:1.5$ とする。

各排水路の総延長は、下記のとおりである。

| | |
|--------------------------------|----------|
| ほ場排水路 | 2 0.6 km |
| 支線排水路 | 2 3.8 km |
| 幹線排水路（ウルヒティヤ川・ラトキンタ川・デーヤウィッタ川） | 1 4.0 km |

(2) 排水路関連構造物

関連構造物としては、急勾配水路を避けるための落差工、道路の横断にコンクリートパイプのカルバート、および合流箇所洗堀防止のための合流工などを設ける。それらの工種ごとの数は表3.7に示すとおりである。

3-3-5 圃場整備計画

(1) 圃場造成

本計画地区は約 $1/20 \sim 1/200$ の傾斜をもった起伏に富み、多くの小さな沢が入り込んだ地形である。かんがい対象地区を傾斜度により分類すると下記のとおりである。

| 傾 斜 度 | 面 積 (純かんがい面積) |
|---------------|-----------------|
| 1/200 ~ 1/100 | 172 ha |
| 1/100 ~ 1/70 | 90 " |
| 1/70 ~ 1/25 | 165 " |
| 1/25 ~ 1/20 | 246 " |
| 計 | 673 ha |

上記の地形条件、有効土層の厚さ及び農作業の効率を考慮して、標準的な耕区面積を0.1 ha～0.2 haとし、土工量を少なくすると同時に有効土層の切込みを小さくするため、耕区をできるだけ等高線に並行にし、その形状は長方形とする。傾斜度別の耕区形状及び運土量は、概ね下記のごとくとなる。

| 傾 斜 度 | 標準耕区形状 | 平均運土量 |
|---------------|---------------|------------------------|
| 1/200 ~ 1/100 | 30m×(50m~70m) | 450 m ³ /ha |
| 1/100 ~ 1/70 | 25 ×(") | 590 " |
| 1/70 ~ 1/25 | 20 ×(") | 840 " |
| 1/25 ~ 1/20 | 15 ×(") | 1,120 " |

(2) 表土扱い

土壤調査の結果、地区内の平均有効土層厚は約30 cm以上であり、前述の造成計画から地形が傾斜度1/70以上急になると30 cm以上の切込みが発生するので、表土扱いを施す必要がある。表土扱いを必要とする面積は、純かんがい面積673 haのうち約400 haである。

(3) 浸透抑止工

易透水性赤褐色土(Well drained RBEs)に分類される土壤の地区は、透水性がかなり高く圃場造成後の浸透損失が非常に大きくなることが懸念されるので、ブルドーザーの転圧による浸透抑止工を施すこととする。その対象面積は、約110 haである。

3-3-6 建設事務所

本パイロット農場の建設にあたっては、その建設を管理するための事務所が地区内に必要である。事務所の建設予定地は、地区内ADB道路沿いの将来当地区のセンターとなる一画とした。その必要な建坪は、約300 m²である。

3-4 入植計画

システムCにおける入植の全体計画は表3.3に示したとおりである。

この入植は地域住民、上流の貯水池建設による水没者、トランス・ベースン用水路建設地等マハヴェリ河開発計画の建設工事による立退者を始め、全国からも有資格者を募集するものである。

プロジェクトの完成後の入植者は農家、非農家それぞれ約21,800戸、8,400戸と計画されている。

入植者に対しては、かんがい耕作地を1.0 ha、居住区用地0.2 haを与える。また家屋建築資金の供与、小農具、果樹種苗、当座の食料の無償供与等の便宜を与えている。

(表3.4参照)

システムCの入植はゾーン2において開始され1980年、1981年に、それぞれ1,806家族、1,177家族の入植が完了している。現在(1982年7月)ゾーン2の一部、及び本計画地区ブロック302を除くゾーン3においては未だ入植は確定していないが、入植農家に対し各戸水田1 haを与え、又農家250戸に対し商業等の農業外入植者75戸を計画していることから事業完成後の計画地区は農家約670戸、その他約200戸となる予定である。

入植事業に伴う農村計画も行われており、その公共施設計画は次のとおりである。

| | | |
|----------------|---|----------------------|
| Unit center | : | 各unitに1ヶ所 |
| Village center | : | 4-unit center 当り1ヶ所 |
| Area center | : | 8-unit center 当り1ヶ所 |
| Town center | : | 10-unit center 当り1ヶ所 |

システムCにはGiranduru kotte と Dehiatte kandiya の2ヶ所にTown centerを建設する予定である。

なお、学校については次のとおり計画している。

| | | |
|-------------------------|---|---|
| Primary school | : | 各unit毎に1校 |
| Junior secondary school | : | 各Village center 毎に1校 |
| Senior secondary school | : | Giranduru kotte 及びDehiatte kandiya に各々1校 |

病院についてはMahiyanganaのDistrict Hospitalが中心となって救急車等によるserviceをするとともにGiranduru kotte 及びDehiatte kandiyaに各48ベッドの出先機関を置く計画である。

3-5 実施運営組織

3-5-1 組織及び機能

マハヴェリ河開発計画の実施、その後の運営はすべてマハヴェリ開発庁（Mahaweli Authority of Sri Lanka : MASL）が行う。実際の工事、運営は下部機構であるマハヴェリ開発公団（Mahaweli Development Board : MDB）及びマハヴェリ経済公団（Mahaweli Economic Agency : MEA）が担当する。

マハヴェリ開発公団（MDB）はマハヴェリ河開発計画の下流域開発（かんがい及び公共施設）の計画、設計、工事を実施する。

マハヴェリ経済公団（MEA）はマハヴェリ河開発計画の工事完了後の運営維持管理等下記の事業を実施する。

- (a) 入植事業、かんがい施設の運営維持管理
- (b) 末端圃場施設の施工
- (c) 農業開発及び水管理
- (d) 生活共同体樹立促進
- (e) 農業生産物、生産資機材等流通に関する援助
- (f) 農業、その他に対する指導
- (g) 土地配分
- (h) 第二次産業の推進

以上の政策の下にマハヴェリ開発庁はシステムCにおける組織造りを推進中である。組織の構成を図3.2に示した。

システムCは一人のProject Manager（所長）のもとに6人のDeputy Project Manager（次長）がこれを補佐して運営する。

各次長は農業、かんがい施設運転維持管理、信用、販売及び協同組合、共同体サービス、産業開発、財政をそれぞれ担当する。

一方システムC全体を12のブロックに分け、各ブロックマネージャーは約2,000戸の農家を管理する。

各ブロックは更に、8ユニットに分けられ、各ユニットマネージャーは農業（KVS）、水管理（WMA）担当者の補佐のもとに約250戸の農家を管理指導することになる。

3-5-2 建設組織

当プロジェクトを成功裡に達成するためにM E AのシステムCのプロジェクトマネージャーの下に建設事務所を設置する。

この建設事務所が詳細設計、必要な測量、工事入札書類の作成、工事監督、建設業者に対する支払等を行なう。

3-5-3 農業支援組織

入植者に対する一般指導も含めて農業の指導、支援業務はM E Aが行う。これに関連してM E Aが行なう業務は次のとおりである。

- (a) 入植者に対する指導、支援 (3-4 参照)
- (b) 農業機械貸出し (3-2-3 参照)
- (c) 植林、森林、草地管理
- (d) 農業生産物、資機材の販売購入に対する支援、及び農業研究
- (e) Giranduru Kotte Training Center の運営、農業及び水管理の訓練コース、新栽培技術の導入開発、デモンストレーション等

3-5-4 かんがい施設運営維持管理及び組織

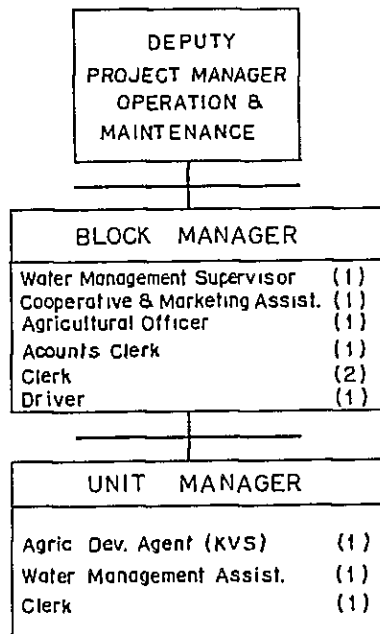
マハベリ河全体の水利用配分は、マハベリ開発庁のMaster Planning Unit が行う。また、各プロジェクトの総用水量はMaster Planning Unit のもとにM D Bが算定する。

システムC全体の幹線水路を含むかんがい施設の運営、維持管理計画は、プロジェクトの各担当次長のもとに運営及び維持管理課がもうけられ、それぞれの業務を担当する。また、各ブロック単位の業務分担は、次の通りである。

- (a) The Water Management Unit (DPM. Office) :
各ブロックへの幹線用水路、二次用水路の運営
- (b) The Water Management Supervisor (Block Office) :
二次用水路の水管理及び運営
- (c) The Water Management Assistant (Unit Office) :
各Turnout Areaの農民(約10戸)に対する水の輪番配分及び農民の訓練、三次用水路及び排水路の維持管理
- (d) The Water Maintenance Division (D P M. Office) :
幹線水路よりFarm Turnoutまでの定期的な点検・補修を含む各水路の維持管理

本パイロット農場の運営、維持管理は基本的に上記に従い、実際の業務実施にあたっては、本プロジェクトの施設内容を考慮した詳細な運営、維持管理マニュアルを作成し実施にあたる。また、本計画地区内の年間維持、管理費として約530万ルピーを見込む必要がある。

担当次長以下の組織図は下記の通り



3-5-5 モニターリング

マハヴェリ経済公団の Monitoring and Evaluation Unit が計画遂行上の調整と計画実施後の評価を行なう。

計画実施後の評価については農業経済調査とかんがい水の配分と損失に重点を置き Agricultural Research and Training Institute (ARTI) 等に調査させる事を計画している。

さらに、所長の段階でモニターリングの要員を持ち、かんがい用水の管理、配分損失等を調査する事を計画している。

3-5-6 水管理展示訓練組織

マハヴェリ開発計画の成功のためには水管理に熟達する事が不可欠であり、当パイロットファームにおいて、MEAの全スタッフ及び農民に対して水管理の訓練を実施する。

雨期、乾期の水稻及び畑作物の水管理に関する基礎訓練をかんがい技師、監督官、水門操作員または各ユニット代表農民に対して定期的な訓練を実施するものである。

3-6 建設計画

3-6-1 詳細設計

本計画を実施する上において、工事開始以前に下記のごとき作業が必要である。

(1) 測量（スリランカ政府が実施）

- －基本設計に基づいた水路の中心線測量
- －土地配分区画割
- －かんがい予定地のグリット水準測量

(2) 詳細設計及び入札関連書類作成（無償資金協力の一部）

- －詳細設計と数量積算
- －入札用設計図面の作成
- －入札関連書類の作成

3-6-2 建設工程計画

本建設工事は、日本政府の無償資金協力による部分と、スリランカ政府分担分に分けられる。主要工事の内訳は下記のとおりである。

(1) 無償資金協力分

1) 用水路工

| | | | | |
|--------|-----|--------|-----|---------|
| 第1次用水路 | 全延長 | 1.7 km | 構造物 | 14ヶ所 |
| 第2 " | " | 19.9 " | " | 226 " |
| 第3 " | " | 45.8 " | " | 1,640 " |

2) 排水路工

| | |
|--------------|-----------------|
| 支線排水路（軽微な改修） | 23.8 kmの内の一部 |
| ほ場 " (") | 20.6 " 構造物230ヶ所 |

3) 整地・均平工 面積 673 ha

4) 浸透抑止工 面積 130 ha

5) 建設用事務所建築工 建坪 300 m²

(2) スリランカ国政府負担分

1) 準備工

| | | |
|--------------|----|---------|
| 水路の中心線測量 | 延長 | 87.7 km |
| 土地配分区画割 | 面積 | 673 ha |
| 20mグリットの水準測量 | 面積 | 673 ha |

| | | |
|-----------|----|--------|
| 2) 伐開・伐根 | 面積 | 930 ha |
| 3) ため池建設工 | 池数 | 3ヶ所 |

なお、無償資金協力分の工事は、競争入札による請負方式で行なう。実工事期間は、システムC右岸幹線用水路の建設及び運転開始計画を考慮し、15ヶ月とした。工事工程計画は、図-3.3に示すとおりである。

3-6-3 建設方法

(1) 工事用道路

計画地区では、既に現在スリランカ国政府側で3つの溜池建設工事が行われており、そのための工事用道路及びラトキンダ貯水池建設用進入道路が地区内を縦横に走っているため、これらを多少補修又は拡幅することにより、本建設用の道路として使用できる。

(2) 伐開と伐根

計画地区は主に草地又は疎林であるため、主にブルドーザーで伐開・伐根作業を行う。

(3) 土工事

水路工・道路工及び整地工などの土工事は、作業効率と品質管理上、3月～9月の乾期に集中して行わなければならない。そのため重機による土工事を基本とする。

1) 表土はぎ

水路及び道路敷は、ブルドーザーにより10cm厚で表土はぎを行い、表土は、近隣の圃場の耕土とし利用する。

2) 掘削

第1次及び第2次用水路の掘削は、リッパ付ブルドーザー及びバックホーで行う。一部軟岩および岩の掘削がある。

第3次水路及びほ場排水路の掘削は、主にバックホーによる。

仕上げは、人力による。

3) 盛土

水路及び道路の盛土は、モータスクレーパー、ブルドーザー、モータグレーダー、ダンプトラック及び散水車の組合せで行う。盛土材は、できるだけ水路掘削の良質土を使うこととする。

4) 構造物

本計画では、多数の水路関連構造物が必要であるので、経済性と工期短縮を考えて、できるだけ標準化とプレキャスト化をはかる。

5) 整地工

スリランカにおける農耕法、標準的は場規模及び地形に合わせ、一枚のは場（耕区）を0.1～0.2 haの大きさとし、形状はできるだけ等高線に並行になるようにする。

表土扱いが必要なところは、10 cm厚を標準とし、表土のけずり取りをスクレーパーで行い、ブルドーザーによる下層の均平後、モータグレーダーで表土もどし、均一に敷ならす。

6) 浸透抑止工

土壌調査によると、計画開田地区のうち約130 haが、透水性の大きな土壌であるので、用水の節約・有効利用の上からその部分には、ブルドーザーの転圧による浸透抑止工を施す。

3-6-4 建設資機材

本建設に必要な資機材は、ゲート及び特殊な材料を除いて、ほとんどがスリランカにおいて調達できるが、セメント、鉄筋および鉄材については、システムC及び他のプロジェクトが開始されると不足することが考えられる。

コンクリート用骨材及び道路舗装用の砂利は、計画地区内で採取できる。粗骨材は、地区内に露出している安山岩を砕石にして用いる。細骨材は、ウルヒティヤ川又はラトキンダ川の河川敷から直接採取できる。

主要な必要資材の数量は、下記のとおりである。

| | |
|---------------|----------------------|
| a) ボルトランドセメント | 2,730 トン |
| b) 骨材、砂 | 6,200 m ³ |
| 砕石 | 9,400 m ³ |
| c) 道路舗装用砕石 | 8,500 m ³ |
| d) 木材 | 250 m ³ |
| e) 鉄筋 | 60 トン |
| f) 鉄材 | 10 トン |

| | | |
|----------------|--|-----------|
| g) 既成コンクリートパイプ | φ150 ^{mm} ~φ300 ^{mm} | 4,950 m |
| | φ400 ~φ600 ^{mm} | 860 m |
| | φ800 ~φ1,000 ^{mm} | 290 m |
| h) 燃料 | | 3,100 ガロン |
| i) 潤滑油 | | 7,200 ガロン |

3-7 工事費積算

工事費は、日本政府無償資金協力分及びスリランカ政府負担分でそれぞれ81,930,000 ルピー及び 14,093,000 ルピーと算定した。無償資金協力分の中には、表-3.12 に示すとおり、工事量に対する予備費、価格変動に対する予備費及び詳細設計・入札書類作成・施工管理費などの技術費を含めて計上した。

農民の負担による小用水路及び小排水路の建設費は計上していない。

工事費明細書は、表-3.13 に示すとおりである。

表 3-1 システム C の将来土地利用

(ha)

| Land Use | ZONES | | | | | | Total |
|--|--------|--------|-------|--------|--------|---|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 & 6 | | |
| 1. Existing Cultivation, not Receiving New Irrigation: | | | | | | | |
| - Colonization schemes | 1,490 | - | - | - | - | - | 1,490 |
| - Rainfed or minor tanks | 1,250 | - | - | - | - | - | 1,250 |
| Sub-total | 2,740 | - | - | - | - | - | 2,740 |
| 2. New Irrigation: | | | | | | | |
| - New Yala cropping on rationalised Holdings | 230 | 250 | 50 | - | - | - | 530 |
| - New Irrigation of former rainfed land | 610 | 260 | - | 40 | 30 | | 940 |
| - 1.0 ha holdings for new settlers | 280 | 3,540 | 2,440 | 8,480 | 5,570 | | 20,310 |
| Total cultivated land | 3,860 | 4,050 | 2,490 | 8,520 | 5,600 | | 24,520 |
| 3. Other uses: | 9,140 | 12,850 | 2,110 | 11,080 | 8,100 | | 43,280 |
| Grand Total | 13,000 | 16,900 | 4,600 | 19,600 | 13,700 | | 67,800 |

Source: System C Final Designs and Detailed Cost Estimates
Development Plan, June 1981, MMD

表 3 - 2 計画耕種概要 (移植水稻)

| <u>Operation Item</u> | <u>Required Inputs</u> | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| | <u>Input</u> | <u>Requirement</u> |
| 1. Seed preparation | Seed | 50 kg |
| | Chemical | 250 g ^{/1} |
| 2. Nursery ^{/2} | Labour | 5 M.D. |
| | Fertilizer | 30 kg |
| | Insecticide | 0.2 l |
| | 2-wheel tractor | 2 hrs |
| 3. Field preparation | | |
| First ploughing | 2-wheel tractor ^{/3} | 15 hrs |
| Basal fertilizer | Fertilizer (V ₁) | 187 kg |
| Bund maintenance | Labour | 10 M.D |
| Puddling | 2-wheel tractor ^{/3} | 5 hrs |
| 4. Transplanting ^{/4} | Labour | 40 M.D. |
| 5. Weeding | Labour | 20 M.D x 2 times |
| 6. Pest control | Insecticide | 1 l x 3 times |
| | Fungicide | Nil |
| | Labour | 2 M.D x 3 times ^{/5} |
| | Sprayer ^{/6} | 2 hrs x 3 times |
| 7. Topdressing of fertilizer | Urea | 250 kg |
| | Labour | 4 M.D |
| 8. Water management | Labour | 10 M.D |
| 9. Harvesting | Labour | 20 M.D |
| 10. Threshing | Thresher | 8 hrs |
| | Labour | 10 M.D ^{/7} |
| 11. Others (Transportation, sacks & miscellaneous) | 5% of the above inputs | |

^{/1} : Chemical for seed disinfection.

^{/2} : Area of nursery is one tenth of main field.

^{/3} : Two wheel tractor with 7 - 10 HP diesel engine.

^{/4} : Including uprooting, transportation of seedling & etc.

^{/5} : Farming group operation with 5 persons.

^{/6} : Farming group operation.

^{/7} : Including transportation of paddy, straw and related operations.

表 3-3 平均月別作物用水量

| Cropping pattern | 135 days | | | | | | 105 days | | | | | | Total |
|--|----------|------|------|------|------|------|----------|------|------|------|------|-----|-------|
| | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | |
| Fied; area cropped (%) | 4 | 56 | 99 | 100 | 90 | 30 | 23 | 86 | 100 | 61 | 5 | - | |
| Nursery; area cropped (%) | 3 | 4 | - | - | - | 1 | 4 | 2 | - | - | - | - | |
| L.P area for <u>1</u> Transplanting(%) | 20 | 60 | 10 | - | - | - | 50 | 40 | - | - | - | - | |
| L.P for nursery (%) <u>2</u> | 7 | 3 | - | - | - | 4 | 6 | - | - | - | - | - | |
| ETo (mm) | 151 | 108 | 101 | 140 | 139 | 171 | 160 | 176 | 186 | 192 | 206 | 200 | 1,930 |
| Mean Kc | 0.04 | 0.61 | 1.06 | 1.03 | 0.89 | 0.29 | 0.28 | 1.06 | 1.19 | 0.61 | 0.05 | - | - |
| ETc (mm) | 6 | 66 | 107 | 144 | 124 | 50 | 45 | 187 | 221 | 117 | 10 | - | - |
| ET (N) (mm) | 5 | 5 | - | - | - | 2 | 7 | 4 | - | - | - | - | - |
| CWR (mm) | 11 | 71 | 107 | 144 | 124 | 52 | 52 | 191 | 221 | 117 | 10 | - | 1,100 |

Notes: L.P = Land preparation
 ETo = Reference crop evapotranspiration
 Kc = Crop coefficient
 ETc = Evapotranspiration of transplanted crop
 ET(N) = Evapotranspiration of nursery
 CWR = Gross crop water requirement
1 = A 90 per cent of field area
2 = A 10 per cent of field area

表 3 - 4 月別ほ場用水量

| | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Total |
|---------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|------|------|------|-------|
| CWR (mm) | 144 | 124 | 52 | 52 | 191 | 221 | 117 | 10 | - | 11 | 71 | 107 | 1,100 |
| PL (mm) | 155 | 126 | 52 | 44 | 147 | 162 | 102 | 8 | - | 11 | 90 | 153 | 1,050 |
| FW (mm) | 30 | 25 | 10 | 10 | 34 | 38 | 22 | 2 | - | 2 | 16 | 26 | 215 |
| CWR+PL+FW | 329 | 275 | 114 | 106 | 372 | 421 | 241 | 20 | - | 24 | 177 | 286 | 2,365 |
| Land pre- paration area (%) | - | - | 4 | 56 | 40 | - | - | - | - | 27 | 63 | 10 | |
| LP (mm) | - | - | 10 | 140 | 100 | - | - | - | - | 81 | 189 | 30 | 550 |
| Monthly rainfall (mm)/ <u>1</u> | 349 | 231 | 123 | 157 | 73 | 12 | 37 | 56 | 72 | 226 | 360 | 461 | 2,157 |
| ER (mm) | 126 | 28 | 15 | - | - | - | - | - | - | 6 | 86 | 181 | 442 |
| FR (mm) | 203 | 247 | 109 | 246 | 472 | 421 | 241 | 20 | - | 99 | 280 | 135 | 2,473 |
| " (μ /s/ha) | 0.76 | 1.02 | 0.41 | 0.95 | 1.76 | 1.62 | 0.90 | 0.07 | - | 0.37 | 1.08 | 0.50 | |

Notes: CWR = Gross crop water requirement

PL = Percolation losses

5.0 mm/day for Maha, 5.4 mm/day for Yala

FW = Farm wastes 10% of (CWR + PL)

LP = Land preparation water requirement

300 mm for Maha, 250 mm for Yala

ER = Effective rainfall

40% of Maha rainfall

FR = Field irrigation requirement

CWR + PL + FW - ER + LP

1 : Horabora Wewa mean rainfall (1940 - 79)

表 3 - 5 乾期における畑地用水量

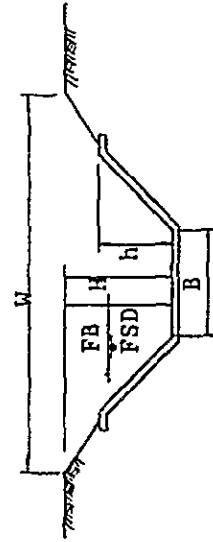
| | | Apr | May | Jun | Jly | Aug | Sep |
|--|---------------|---|------|------|------|------|------|
| Cropping Calendar | | 105 DAY SOYA | | | | | |
| | | 110 DAY GROUNDNUTS | | | | | |
| | | 150 DAY CHILIES | | | | | |
| 1 ETo | (mm) | 160 | 176 | 186 | 192 | 206 | 200 |
| 2 Mean Monthly Kc | Soya | 0.11 | 0.66 | 0.99 | 0.97 | 0.41 | - |
| | Groundnuts | 0.18 | 0.65 | 0.90 | 0.94 | 0.42 | - |
| | Chilies | 0.34 | 0.79 | 0.96 | 1.00 | 0.96 | 0.46 |
| 3 ETc (1x2) | Soya (mm) | 17 | 117 | 185 | 187 | 84 | - |
| | Groundnuts | 29 | 115 | 167 | 181 | 87 | - |
| | Chilies | 54 | 139 | 178 | 192 | 198 | 91 |
| 4 Field Water Requirement (ETc + Farm losses) | Soya (mm) | 31 | 210 | 333 | 334 | 151 | - |
| | Groundnuts | 52 | 207 | 301 | 326 | 157 | - |
| | Chilies | 97 | 250 | 321 | 346 | 356 | 164 |
| 5 Field Irrigation Requirement (FWR-ER) | Soya (mm) | 23 | 210 | 333 | 334 | 151 | - |
| | Groundnuts | 39 | 207 | 301 | 326 | 157 | - |
| | Chilies | 73 | 250 | 321 | 346 | 356 | 159 |
| 6 Diversion Irrigation Requirement (FIR/0.66) | Soya (1/s/ha) | 0.14 | 1.23 | 1.95 | 1.95 | 0.88 | - |
| | Groundnuts | 0.22 | 1.21 | 1.76 | 1.91 | 0.92 | - |
| | Chilies | 0.43 | 1.46 | 1.88 | 2.02 | 2.08 | 0.93 |
| 7 Field Canal Duty for Uplands | | 2.86 1/s/ha for Soya 2.80 " for Groundnuts 3.06 " for Chilies | | | | | |

- Notes: 1. No irrigation should be required for land preparation.
 2. Farm losses are assumed as 0.8ETc.
 3. Effective rainfall levels (ER) for Uplands are taken 49 mm in April and 11 mm in September and ER for May to August are ignored as rainfall is very low.
 4. The irrigation of Uplands is day-light period which is assumed as 12 hrs.
 5. Field Canal Duty = $FIR / 0.9 \times 30 \times 12 \times 60 \times 60 \times 10^{-4}$

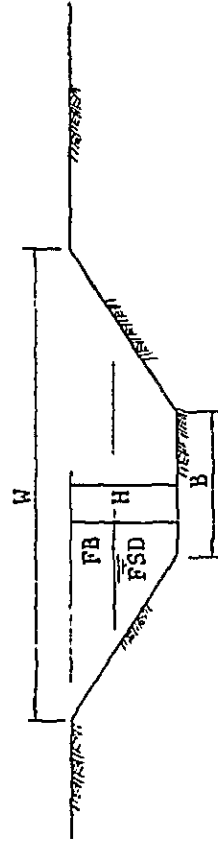
表 3-6 用水路の水利諸元と断面

| Canal Type | Hydraulic Properties | | | | | | Dimensions | | | | | | Remarks | |
|----------------|----------------------|------|-------|---------|------|------|------------|------|------|------|------|------|---------|----------|
| | Q | n | S | A | V | Q' | B | FSD | FB | H | h | W | | S.S |
| Lined Canals | M.B.C | 1.85 | 0.015 | 0.00035 | 2.18 | 0.83 | 1.82 | 1.00 | 1.07 | 0.50 | 1.60 | 1.10 | 4.90 | 1.0 on 1 |
| | D.C I | 0.70 | " | 0.0004 | 1.02 | 0.69 | 0.71 | 0.70 | 0.72 | 0.45 | 1.20 | 0.80 | 3.70 | " |
| | " II | 0.50 | " | " | 0.79 | 0.64 | 0.50 | 0.60 | 0.64 | " | 1.10 | 0.70 | 3.40 | " |
| | " III | 0.30 | " | " | 0.55 | 0.56 | 0.31 | 0.50 | 0.53 | " | 1.00 | 0.60 | 3.10 | " |
| | " IV | 0.18 | " | " | 0.37 | 0.49 | 0.18 | 0.40 | 0.44 | " | 0.90 | 0.50 | 2.89 | " |
| Unlined Canals | D.C I | 0.70 | 0.025 | 0.0004 | 1.57 | 0.45 | 0.71 | 1.10 | 0.72 | 0.45 | 1.20 | | 4.70 | 1.5 on 1 |
| | " II | 0.50 | " | " | 1.22 | 0.42 | 0.51 | 1.00 | 0.63 | " | 1.10 | | 4.30 | " |
| | " III | 0.30 | " | " | 0.84 | 0.37 | 0.31 | 0.80 | 0.53 | " | 1.00 | | 3.80 | " |
| | " IV | 0.18 | " | " | 0.57 | 0.32 | 0.19 | 0.60 | 0.45 | " | 0.90 | | 3.30 | " |

Notes : Mean Velocity $V = 1/n \times R^{2/3} \times S^{1/2}$



Lined Canal.



Unlined Canal.

表 3-7 かんがい排水施設一覽表

| Canals | Total Length (m) | Command Area (Ha) | Initial Capacity (m ³ /s) | Canal Type | Lined Canal (m) | Sluice | T.O. | T/R | T/R/D | T.S. | Drop | Culvert | D.U.C. | Others | Remarks |
|--------------------|---------------------|----------------------|---|-----------------|-----------------------|--------|-----------|-------------|-------|------|------|-------------|-------------|--------|-------------------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| UNIT 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Minor Branch Canal | 1,720 | 673.3 | 1.818 | N.B.C. | 1,720 | - | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| D 1 | 4,170 | 282.9 | 0.679 | I III IV | 1,360 810 2,000 | 1 | 1+1d 1 | 3 1 1 | - | - | - | 2 2 5 | 4 2 - | 4 - | SP 1 d: both banks |
| SD 1 up | 700 | 154.6 | 0.371 | II III | 110 590 | - | 2 | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| SD 1 dn | 1,900 | 106.4 | 0.255 | III IV | 870 1,030 | 1 | 2 | 1 | - | - | - | 2 | 2 | 2 | SP 1 |
| SD 2 | 850 | 29.8 | 0.072 | IV | 850 | - | 1 | 1+1t | - | - | - | - | 2 | 1 | t: at terminal |
| SD 101 | 580 | 37.2 | 0.089 | IV | 580 | - | 1 | 1 | - | 1d | 1 | 6 | 1 | 1 | has 2 T.A. |
| UNIT 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| D 2 | 810 | 110.3 | 0.265 | III | 810 | 1 | 1 | 1 | - | 1T | 3 | 1 | 1 | 1 | - |
| D 3 | 600 | 32.6 | 0.078 | IV | 600 | 1 | 2 | 1t | - | - | - | 2 | 2 | 1 | - |
| D 4 | 1,510 | 40.9 | 0.098 | IV | 1,510 | 1 | 2 | 2+1t | - | - | - | 3+1* | 2 | - | * L=40m |
| D 6 | 560 | 27.7 | 0.066 | IV | 560 | - | - | 1t | 1 | - | 8 | 2 | 1 | - | - |
| D 7 | 2,370 | 64.2 | 0.154 | IV | 2,370 | - | 2 | 1 | 3 | 1 | 4 | 4 | 5 | 5 | SP 1 |
| SD 3 | 430 | 22.8 | 0.055 | IV | 430 | - | - | - | 1d | 1 | 3 | 1 | - | - | - |
| UNIT 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| D 5 | 3,490 | 188.2 | 0.452 | II III IV | 1,620 370 1,500 | 1 | 2 | 2 | 2 | - | 2 | 4 | 6 | - | - |
| SD 4 | 360 | 9.9 | 0.024 | IV | 360 | - | - | 2 | 1t | - | 3 | 3+1* | 2 | 2 | SP 1 * L=95m * L=30m |
| SD 5 | 1,150 | 45.4 | 0.109 | IV | 1,150 | - | - | 1 | - | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - |
| SD 6 | 430 | 19.3 | 0.046 | IV | 430 | - | - | 1d | 2 | 1 | 12 | 2+2* | - | - | * L=60m |
| Total | 21,630 | - | - | - | 21,630 | 6 | 23 | 22 | 18 | 11 | 61 | 55 | 35 | 35 | SP x 6 |
| UNIT 4 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Field Canal | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| UNIT 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| UNIT 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Total | 45,800 | - | - | - | - | - | - | - | - | 140 | 440 | 430 | 20 | - | farm inlet 610 |
| Secondary* | 23,800 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | * minor im- |
| Field | 20,600 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 200 | - | - | - | provement if necessary |
| junction | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 30 |

Notes) I.O.: Turnout
I.S.: Terminal Structure
T/R: Turnout cum Regulator
SP: Spillway
T/R/D: Turnout cum Regulator cum Drop
D.U.C: Drainage Undercrossing

表 3-8 システム C の入植計画

| Zone | MASC Block | Annual Placement (Settler/Workers) | | | | | | | Total |
|--------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|-------|--------|
| | | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | |
| 1 | ^{/1} - | | | | 230 ^{/2} | 890 ^{/3} | - | - | 1,120 |
| 2 | 1 | 1,400 | 1,600 ^{/4} | 300 ^{/5} | - | - | - | - | 4,050 |
| | 2 | (1,806) | (1,177) ^{/4} | | | | | | |
| 3 | 3 | - | - | 2,490 | - | - | - | - | 2,490 |
| 4 | 4 | | | | 2,150 | | | | 8,520 |
| | 5 | - | - | | 2,020 | | | | |
| | 6 | | | | | 2,170 | | | |
| | 7 | | | | | 2,180 | | | |
| 5 and 6 | 8 | | | | | | 2,080 | | 5,600 |
| | 9 | - | - | - | - | - | 1,980 | - | |
| | 10 | | | | | | 1,740 | | |
| Total Placement | | 1,400 | 1,600 | 2,790 | 4,400 | 5,240 | 5,600 | - | 21,780 |
| Total Placement IDA Project | | - | - | 2,790 | 4,170 | 4,350 | 5,600 | - | 16,910 |
| Total Settlement ^{/6} | | - | - | 3,750 | 2,780 | 4,400 | 5,240 | 5,600 | 21,780 |
| Total Settlement IDA Project | | - | - | - | 2,790 | 4,170 | 4,350 | 5,600 | 16,910 |

Note: ^{/1} : Excluding existing cultivated area of 2,740 ha in Zone 1 not receiving additional irrigation water.

^{/2} : Existing irrigation scheme receiving additional water in Yala season from Mahaweli Development Programme.

^{/3} : Newly irrigated land, 610 ha of which is presently rainfed.

^{/4} : Settlement accomplished.

^{/5} : 2,900 settlers have been settled as of May, 1982.

^{/6} : Establishment of whole family and commencement of cultivation of irrigated holding.

Sources: Implementation Plan, System "C" Zones 3-6, December 1981, Settlement Division Mahaweli Authority.

System "C", Final Design and Detailed Cost Estimates, Development Plan, June, 1981, MMD.

表 3 - 9 入植者への支援

The following form of assistance is provided to the settlers:

- (a) A grant of Rs. 1500/- for housing;
- (b) 6-8 well rings valued at Rs. 1800/- and a sum of Rs. 750/- in cash to each settler to construct a well for drinking water. The well will be constructed according to specifications laid down by the MEA;
- (c) Water by bowser during the dry spells;
- (d) Employment on the development of the distributory and field canals system. During this period food assistance (single) will be provided under the World Food Aid Programme, up to a maximum period of 12 months. After the arrival of their families, family rations will be provided up to the time of their first irrigated crop but, subject to maximum period of 15 months.
- (e) Planting materials up to a maximum value of Rs. 150/- and agricultural guidance in setting up home garden plots.
- (f) Initial clearing and on-farm development of the irrigable allotments will be done by the MEA. The cost of fine levelling and bund raising is to be undertaken by the settlers for which a payment will be made by the MEA.
- (g) Initial ploughing of the settlers paddy plots and the free issue of seed at a cost of Rs. 800/- by the MEA.
- (h) Initial issue of agricultural implements to the value of Rs. 350/-.
- (i) Services, such as, drinking water, health, postal services, during the worker-settler phase and later extended to meet the needs of the settler families.
- (j) A squatting plate valued at Rs. 150/- and a grant of Rs. 150/- per settler, to construct their own lavatories.

Source: Implementation Plan, System "C" Zones 3-6, December 1981,
Settlement Division, Mahaweli Authority of Sri Lanka.

表 3-10 ゾーン 3~6 の入植計画

| Zone No. | Block No. | No. of Units | Total No. of Farmer Families | Arrival of Worker-Settlers | Arrival of Families | Time Required for Irrigation |
|----------|-----------|--------------|------------------------------|----------------------------|---------------------|------------------------------|
| 3 | 3 | 12 | 2790 | June 1982 | Jan. 1983 | Maha 1983/84 |
| 4 | 4 | 09 | 2150 | June 1983 | Dec. 1983 | Maha 1984/85 |
| | 5 | 08 | 2020 | June 1983 | Dec. 1983 | Maha 1984/85 |
| | 6 | 09 | 2170 | June 1984 | Dec. 1984 | Maha 1985/86 |
| | 7 | 10 | 2180 | June 1984 | Dec. 1984 | Maha 1985/86 |
| 5 | 8 | 08 | 2080 | June 1985 | Dec. 1985 | Maha 1986/87 |
| 5 & 6 | 9 | 07 | 1780 | June 1985 | Dec. 1985 | Maha 1986/87 |
| 6 | 10 | 07 | 1740 (16910) | June 1985 | Dec. 1985 | Maha 1986/87 |

Source: Implementation Plan, System "C" Zones 3-6, December 1981, Settlement Division, Mahaweli Authority of Sri Lanka.

表 3-11 1982年のシステムC入植計画

| Zone | Area | No. of Settlers |
|-------|---------------|-----------------|
| 2 | Divulapelessa | 250 |
| | Rotalawela | 400 |
| 3 | Block 301 | 335 |
| | " 303 | 410 |
| | " 304 | 639 |
| | " 305 | 754 |
| Total | | 2,788 |

Source: MEA office, Giranduru Kotte

表-3.12 建設工事費

A 日本国政府無償資金協力分

| 工 種 | 工事費 (1,000円) |
|-------------|---------------|
| 1. 一次水路工 | 44,025 |
| 2. 二次水路工 | 295,190 |
| 3. 三次水路工 | 161,356 |
| 4. 排水路工 | 24,218 |
| 5. 監理道路工 | 9,332 |
| 6. ほ場造成工 | 262,447 |
| 7. 浸透抑止工 | 8,295 |
| 8. 建設事務所工 | 17,567 |
| 小 計 | 822,430 |
| 9. 予 備 費 | 49,350 |
| 10. 技 術 経 費 | 95,330 |
| 11. 物価上昇予備費 | 28,890 |
| 合 計 | 996,000 |

B スリランカ国政府負担分

| 工 種 | 工事費 (ルピー) |
|-----------|-----------------|
| 1. 測 量 費 | 64,200 |
| 2. 伐開・伐根費 | 5,451,000 |
| 3. ため池建設費 | 8,000,000 |
| 合 計 | 14,093,000 |
| | (171,934,600円) |

記： 通貨換算率 : 1ルピー = 12.2円

表 3 - 13 工事費明細書

| Item No. | Works | Unit | Quantity | Unit Price | Currenty Amount |
|-----------------------|---------------------------|----------------|----------|------------|-----------------|
| A. GRANT AID PORTION | | | | | |
| I. MINOR BRANCH CANAL | | | | | |
| 1 | Earth Works | | | | |
| 1-1 | Stripping of top soil | m ³ | 2,600 | 14 | 36,400 |
| 1-2 | Excavation of canal | | | | |
| | a. Common | m ³ | 7,780 | 29 | 225,600 |
| | b. Soft rock | " | 410 | 73 | 29,900 |
| | c. Rock | " | 300 | 176 | 52,800 |
| 1-3 | Earth fill | | | | |
| | a. By excavated materials | m ³ | 7,000 | 25 | 175,000 |
| | b. By borrowed materials | " | 9,000 | 46 | 414,000 |
| 1-4 | Gravel pavement | m ³ | 620 | 294 | 182,200 |
| 1-5 | Sod facing | m ² | 5,800 | 9 | 52,200 |
| | Sub total Item-1 | | | | 1,168,100 |
| 2 | Structure Works | | | | |
| 2-1 | Excavation of foundation | m ³ | 1,520 | 25 | 38,000 |
| 2-2 | Back filling | " | 330 | 30 | 9,900 |
| 2-3 | Concrete, Type A | " | 120 | 1,500 | 180,000 |
| 2-4 | Concrete, Type B | " | 230 | 1,300 | 299,000 |
| 2-5 | Concrete form | m ² | 1,570 | 226 | 354,800 |
| 2-6 | Reinforcement bars | ton | 8.7 | 15,090 | 131,200 |
| 2-7 | Lining concrete | m ³ | 730 | 1,430 | 1,043,900 |
| 2-8 | Concrete pipe, D = 400 | m | 6 | 360 | 2,100 |
| | D = 600 | " | 23 | 677 | 15,500 |
| | D = 1000 | " | 17 | 949 | 16,100 |
| 2-9 | Gate and others | L.S. | | | 100,000 |
| 2-10 | Miscellaneous | L.S. | | | 250,000 |
| | Sub Total Item-2 | | | | 2,440,500 |
| | Total Item I | | | | 3,608,600 |

| Item No. | Works | Unit | Quantity | Unit Price | Currenty Amount |
|------------------------|---------------------------|----------------|----------|------------|-----------------|
| II. DISTRIBUTARY CANAL | | | | | |
| 1. | Earth Works | | | | |
| 1-1 | Stripping of top soil | m ³ | 22,650 | 14 | 317,100 |
| 1-2 | Excavation of canal | | | | |
| | a. Common | m ³ | 45,270 | 23 | 1,041,200 |
| | b. Soft rock | " | 2,110 | 68 | 143,400 |
| | c. Rock | " | 1,220 | 176 | 214,700 |
| 1-3 | Earth fill | | | | |
| | a. By excavated materials | m ³ | 40,700 | 19 | 773,300 |
| | b. By borrowed materials | " | 71,650 | 44 | 3,152,600 |
| 1-4 | Gravel pavement | m ³ | 6,270 | 294 | 1,843,300 |
| 1-5 | Sod facing | m ² | 44,200 | 9 | 397,800 |
| | Sub total Item-1 | | | | 7,883,400 |
| 2. | Structure Works | | | | |
| 2-1 | Excavation of foundation | m ³ | 25,900 | 25 | 647,500 |
| 2-2 | Back filling | " | 9,350 | 30 | 280,500 |
| 2-3 | Concrete, Type A | " | 350 | 1,500 | 525,000 |
| 2-4 | Concrete, Type B | " | 3,420 | 1,300 | 4,446,000 |
| 2-5 | Concrete form | m ² | 18,400 | 226 | 4,158,400 |
| 2-6 | Reinforcement bars | ton | 32 | 15,090 | 482,800 |
| 2-7 | Lining concrete | m ³ | 2,600 | 1,430 | 3,718,000 |
| 2-8 | Concrete pipe, D = 200 | m | 403 | 156 | 62,800 |
| | D = 300 | " | 32 | 207 | 6,600 |
| | D = 400 | " | 19 | 360 | 6,800 |
| | D = 600 | " | 538 | 677 | 364,200 |
| | D = 800 | " | 151 | 829 | 125,100 |
| | D = 1000 | " | 97 | 949 | 92,000 |
| 2-9 | Gate and others | L.S. | | | 1,396,800 |
| | Sub total Item-2 | | | | 16,312,500 |
| | Total Item II | | | | 24,195,900 |

| Item No. | Works | Unit | Quantity | Unit Price | Currenty Amount |
|------------------|---------------------------|----------------|----------|------------|-----------------|
| III. FIELD CANAL | | | | | |
| 1 | Earth Works | | | | |
| 1-1 | Stripping of top soil | m ³ | 28,240 | 14 | 395,300 |
| 1-2 | Excavation, Common | " | 9,060 | 25 | 226,500 |
| 1-3 | Earth fill | | | | |
| | a. By excavated materials | m ³ | 7,250 | 19 | 137,700 |
| | b. By borrowed materials | " | 143,580 | 44 | 6,317,500 |
| | Sub Total Item-1 | | | | 7,077,000 |
| 2 | Structure Works | | | | |
| 2-1 | Excavation of foundation | m ³ | 1,340 | 25 | 33,500 |
| 2-2 | Back filling | " | 860 | 30 | 25,800 |
| 2-3 | Concrete, Type A | " | 200 | 1,500 | 300,000 |
| 2-4 | Concrete form | m ² | 3,720 | 226 | 840,700 |
| 2-5 | Reinforcement bars | ton | 10 | 15,090 | 150,900 |
| 2-6 | Lining concrete | m ³ | 2,780 | 1,430 | 3,975,400 |
| 2-7 | Concrete pipe, D = 150 | m | 2,560 | 138 | 353,200 |
| | D = 200 | " | 2,048 | 156 | 319,400 |
| 2-8 | Stoplog and others | L.S. | | | 150,000 |
| | Sub total Item-2 | | | | 6,148,900 |
| | Total Item III | | | | 13,225,900 |

IV DRAINAGE CANALS

| | | | | | |
|-----|---------------------------|----------------|--------|----|-----------|
| 1 | Earth Works | | | | |
| 1-1 | Excavation of minor drain | m ³ | 12,400 | 35 | 434,000 |
| 1-2 | Excavation of field drain | " | 15,650 | 38 | 594,700 |
| | Sub total Item-1 | | | | 1,028,700 |

| Item No. | Works | Unit | Quantity | Unit Price | Currenty Amount |
|----------|--------------------------|----------------|----------|------------|-----------------|
| 2 | Structure Works | | | | |
| 2-1 | Excavation of foundation | m ³ | 1,000 | 25 | 25,000 |
| 2-2 | Back fill | " | 330 | 30 | 9,900 |
| 2-3 | Concrete, Type A | " | 120 | 1,500 | 180,000 |
| 2-4 | Concrete form | m ² | 2,090 | 226 | 472,300 |
| 2-5 | Reinforcement bars | ton | 6 | 15,090 | 90,500 |
| 2-6 | Lining concrete | m ³ | 9 | 1,430 | 12,800 |
| 2-7 | Rip rap | m ² | 150 | 150 | 22,500 |
| 2-8 | Concrete pipe, D = 400 | m | 160 | 360 | 57,600 |
| | D = 600 | " | 53 | 677 | 35,800 |
| 2-9 | Miscellaneous | L.S. | | | 50,000 |
| | Sub total Item-2 | | | | 956,400 |
| | Total Item IV | | | | 1,985,100 |

V. O & M ROAD

| | | | | | |
|-----|---------------------------|----------------|-------|-----|---------|
| 1 | Earth Works | | | | |
| 1-1 | Stripping of top soil | m ³ | 1,340 | 14 | 18,700 |
| 1-2 | Excavation, Common | " | 290 | 29 | 8,400 |
| 1-3 | Earth fill | | | | |
| | a. By excavated materials | m ³ | - | 25 | |
| | b. By borrowed materials | " | 6,010 | 46 | 276,400 |
| 1-4 | Sod facing | m ² | 3,720 | 9 | 33,400 |
| 1-5 | Gravel pavement | m ³ | 840 | 294 | 246,900 |
| | Sub total Item-1 | | | | 583,800 |

| | | | | | |
|-----|--------------------------|----------------|-----|--------|--------|
| 2 | Structure Works | | | | |
| 2-1 | Excavation of foundation | m ³ | 200 | 25 | 5,000 |
| 2-2 | Back filling | " | 120 | 30 | 3,600 |
| 2-3 | Concrete, Type A | " | 20 | 1,500 | 30,000 |
| 2-4 | Concrete form | m ² | 400 | 226 | 90,400 |
| 2-5 | Reinforcement bars | ton | 0.1 | 15,090 | 1,500 |

| Item No. | Works | Unit | Quantity | Currency | |
|----------|------------------------|------|----------|------------|---------|
| | | | | Unit Price | Amount |
| 2-6 | Concrete pipe, D = 400 | m | 17 | 360 | 6,100 |
| | D = 600 | " | 42 | 677 | 28,400 |
| | D = 1000 | " | 17 | 949 | 16,100 |
| | Sub total Item-2 | | | | 181,100 |
| | Total Item V | | | | 764,900 |

VI LAND RECLAIMING WORKS (A-673 ha)

| | | | | | |
|-----|------------------------|----|-----|--------|------------|
| 1 | Lot Size 15m x 60m | | | | |
| 1-1 | Surface soil treatment | ha | 246 | 18,280 | 4,496,800 |
| 1-2 | Foundation work | " | " | 11,560 | 2,843,700 |
| 1-3 | Sub soil compaction | " | " | 4,840 | 1,190,600 |
| 1-4 | Bund construction | " | " | 7,770 | 1,911,400 |
| 1-5 | Final leveling | " | " | 3,000 | 738,000 |
| | Sub total Item-1 | | | | 11,180,500 |
| 2 | Lot Size 20m x 60m | | | | |
| 2-1 | Surface soil treatment | ha | 165 | 18,900 | 3,118,500 |
| 2-2 | Foundation work | " | " | 9,690 | 1,598,800 |
| 2-3 | Sub soil compaction | " | " | 4,990 | 823,300 |
| 2-4 | Bund construction | " | " | 5,200 | 858,000 |
| 2-5 | Final levelling | " | " | 3,000 | 495,000 |
| | Sub total Item-2 | | | | 6,893,600 |
| 3 | Lot Size 25m x 60m | | | | |
| 3-1 | Foundation work | ha | 90 | 7,580 | 682,200 |
| 3-2 | Bund construction | " | " | 3,770 | 339,300 |
| 3-3 | Final levelling | " | " | 3,000 | 270,000 |
| | Sub total Item-3 | | | | 1,291,500 |

| Item No. | Works | Unit | Quantity | Currency | |
|----------|------------------------------------|------|----------|------------|------------|
| | | | | Unit Price | Amount |
| 4 | Lot Size 30 x 60 | | | | |
| 4-1 | Foundation work | ha | 172 | 6,400 | 1,100,800 |
| 4-2 | Bund construction | " | " | 3,080 | 529,700 |
| 4-3 | Final levelling | " | " | 3,000 | 516,000 |
| | Sub total Item-4 | | | | 2,146,500 |
| | Total Item VI | | | | 21,512,100 |
| | VII PERCOLATION CONTROL | ha | 130 | 5,230 | 679,900 |
| | VIII OFFICE | | | | 1,440,000 |
| | B. LOCAL BUDGET PORTION | | | | |
| | I SURVEY | | | | |
| 1 | Centering of canals | km | 87.7 | 760 | 66,600 |
| 2 | Demarcation for holding area | ha | 673 | 285 | 191,800 |
| 3 | 20m grid survey for land levelling | " | " | 570 | 383,600 |
| | Total Item I | | | | 642,000 |
| | II LAND CLEARING | | | | |
| 1 | Medium jungle | ha | 230 | 7,480 | 1,720,400 |
| 2 | Light jungle | " | 700 | 5,330 | 3,731,000 |
| | Total Item II | | | | 5,451,400 |
| | III CONSTRUCTION OF TANKS | L.S. | | | 8,000,000 |

圖 3-1 作付体系 (計画)

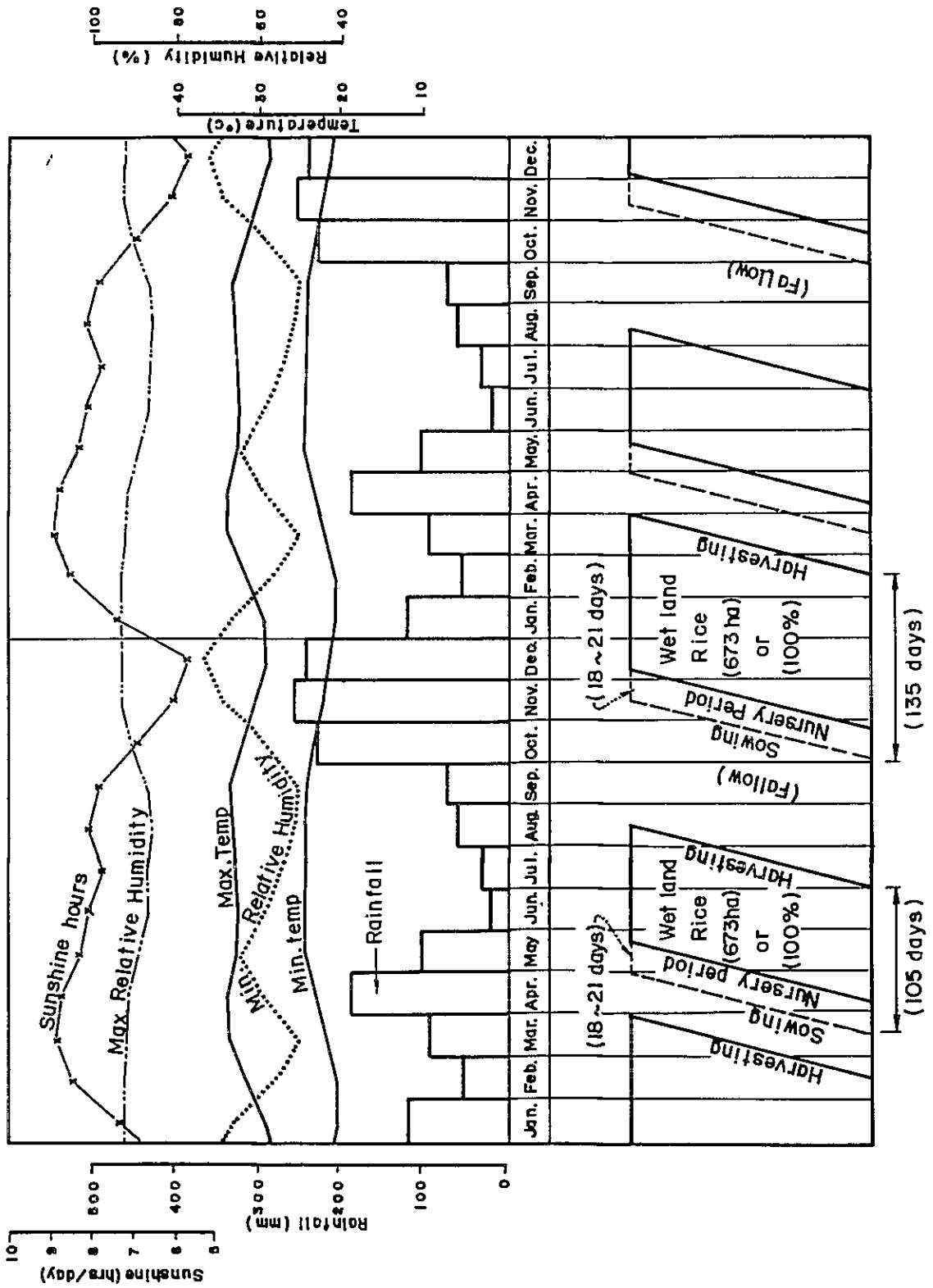


図 3-2 マハヴェリガン開発計画運営組織図

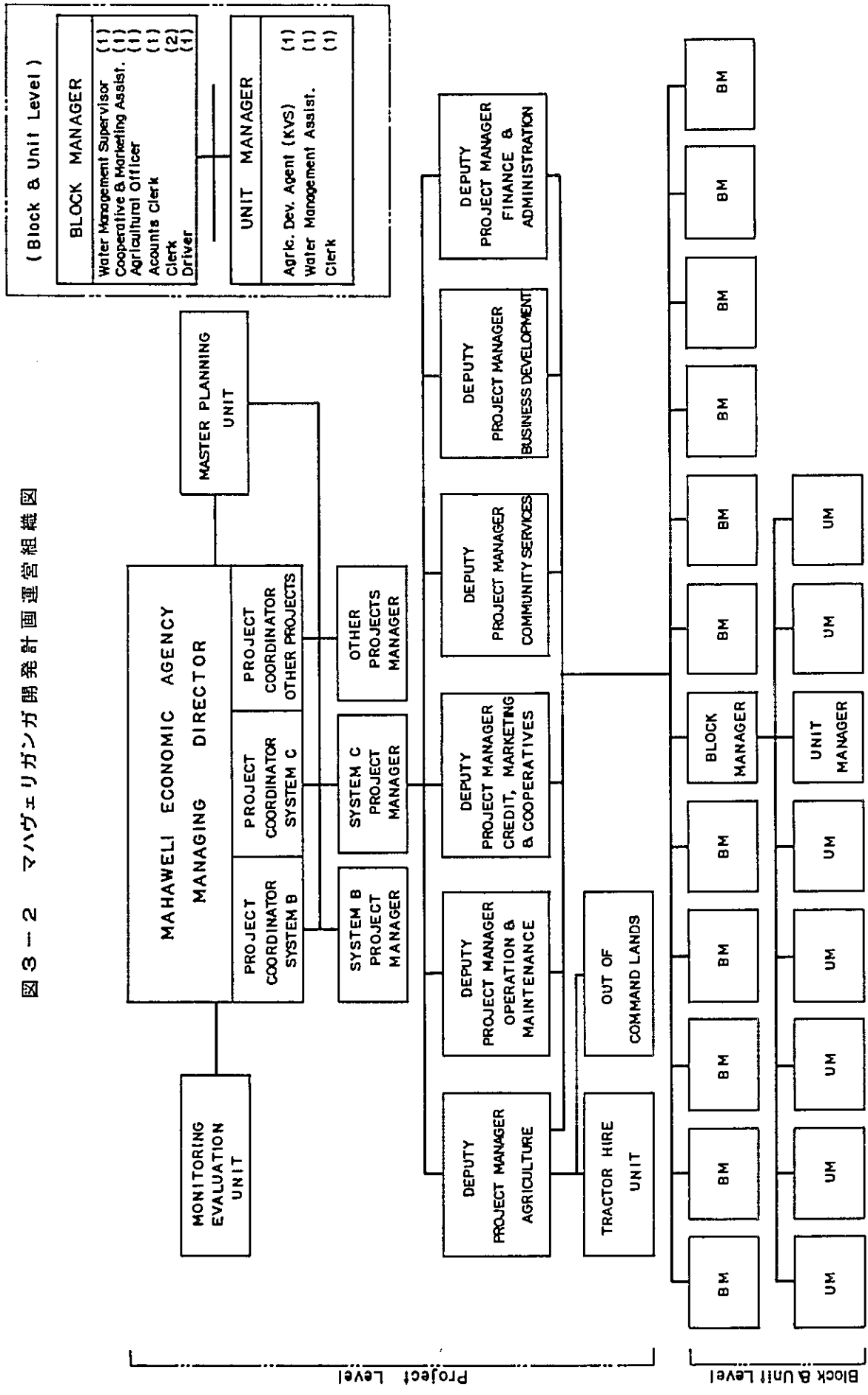
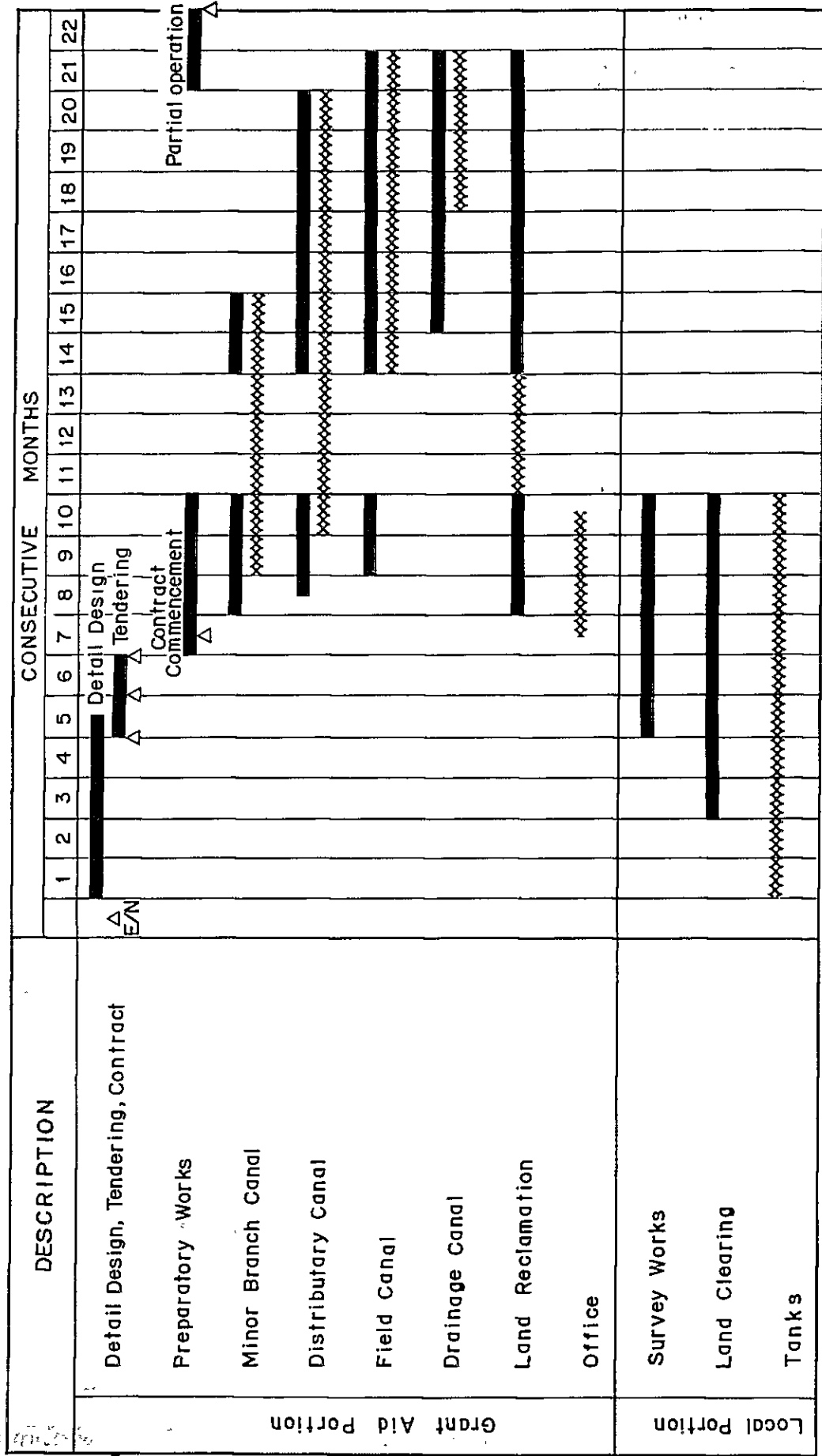


圖 3-3 建設工程計畫圖



Note : ■ Earth Works
 xxxxxxxx Structure Works

第4章 事業評価

本プロジェクトは、その建設の実施において、また、建設完了後の効果的運営において、経済的な直接的便益のみならず間接的な無形の効果をあげ得るものである。殊に、パイロット農場の運営は、集約的農業生産の達成、改良耕種法の導入および農業投資の有用性などをシステムC地区及びその周辺に普及し得る点で効果的なプロジェクトである。本パイロット農場の建設後は、現況の計画地区周辺の水稲年収量（1.8 t/ha～3.7 t/ha）より約2倍の収量（4.5 t/ha～5.0 t/ha）が期待され、計画地内で年約6,000 tonの生産がなされる。

本プロジェクトの経済的な便益は、主に水稲及びその他の作物の高い生産性によってもたらされるが、パイロット農場の運営及び展示は、政府職員及入植農民に対する水管理法の教育・訓練、営農指導を通じて下記のごとく間接的な便益、無形の効果を、システムC全体の開発にもたらすであろう。

- i) 輪番かんがいを含む適切な水管理による用水の有効利用
- ii) ほ場整備による効率の高い耕種法と投資の実現
- iii) 適合作物の多様化と共に最も適しかつ利益のあがる作付体系の決定
- iv) 推奨多様化作物の種子の配布
- v) 上記耕種法の普及による生産量の増大
- vi) かんがい排水施設の維持管理費の節減
- vii) 建設費の節減と工期短縮をもたらすプレキャストコンクリート構造物の普及

第5章 結論と提言

マハヴェリ川開発促進計画の中で最も優先度の高いプロジェクトの1つであるシステムCのかんがい開発及び入植計画は現在、世銀、日本政府及びクウェート政府の援助を得てスリランカ政府の手で実施中であり、その中でも入植対象地の末端かんがい開発の良否が、計画全体の成否を握る重要な鍵である。この観点から、末端かんがい開発法の改良を含む本パイロット農場の建設は、マハヴェリ川開発促進計画を成功させるために、大いに貢献する重要なプロジェクトであると云える。

本パイロット農場の建設予定地は、システムC地域に最新の開発技術・方法及び改良耕種法を展示・普及させる上で非常に効果的な場所に位置している。本プロジェクトの末端かんがい開発の方法及びその方式は、今後の類似プロジェクトの見本となり、模範的な事例となるはずである。さらに、本計画の規模は、建設コスト及び工期の両面から最適規模であり、その計画実施時期は、システムC開発の工程計画上から最も効果的である。

以上のとおり、本パイロット農場の建設は、その効果及び便益の面さらにその開発規模の面から日本政府の無償資金協力のプロジェクトとして最適なプロジェクトであり、その早急な実施が望まれるものである。さらに、建設されたかんがい施設及びパイロット農場の効果的利用運営を実現定着させる上で、建設後数年間そのための技術協力が望まれるものである。

かんがい用水量及び排水量の算出並びに営農計画は計画地区から南に約20km離れたホラボラウエワ観測所及び北西に約90km離れたマハイルバラマ観測所の気象観測資料を基に行われているので、計画地区内での長期間のより信頼出来る観測データが得られることが望まれる。又、地区内における作物消費水量の測定も実施することを勧告する。

適切なパイロットファームの運営を定着させるため並びに、政府職員及び入植農民を教育、訓練するために、建設後の数年間は、専門家派遣などによる技術協力が要望される。また、本計画地区内に、適度な面積を有する政府直営のデモンストレーション及び優良品種の種子の生産等を目的とする農場の設立を勧告する。

本パイロット農場の、より効率的な運営維持管理を行うため、システムCの運営維持管理計画をもとに、より詳細な維持管理マニュアルの作成を勧告する。

付 属 資 料

付属資料 A ブロック302に関する地形図及び測量図

1. E.SS Map (S = 1:5,000, 11 sheets/1 set)

J12/45 J12/46 J12/38 J12/37 J12/29 J12B/29 J12/30
J12A/22 J12A/21 J12B/21 J12/20

2. B.O.P Map (S = 1:5,000, 3 sheets/1 set)

No. 1 of 3, No.2 of 3, No.3 of 3

3. S = 1:2,000 Topo-Maps (22 sheets/1 set)

49/14/3D, 3E
49/14/4J, 4K, 4L, 4M, 4N, 4P
49/19/2A, 2B, 2C, 2D, 2E, 2F, 2G, 2H, 2I, 2J
49/19/4A, 4B, 4C, 4D

4. S = 1:2,000 Strip Surveys of Distributary and Sub Dist.

Canals in Block 302

Minor Branch Canal (3 sheets): STMC-466-01, 467-01, 458-01
D1/302 (5 sheets): STMC-453-01, 454-01, 455-01, 456-01, 543-01
D2/302 (1 sheet): STMC-586-01
D4/302 (1 sheet): STMC-523-01
D5/302 (4 sheets): STMC-458-01, 459-01, 574-01, 461-01
D6/302 (1 sheet): STMC-601-01
SD1/D1/302 (3 sheets): STMC-531-01, 530-01, 521-01
SD2/SD1/D1/302 (1 sheet): STMC-457-01
SD3/D2/302 (1 sheet): STMC-585-01
SD4/D5/302 (1 sheet): STMC-465-01
SD5/D5/302 (2 sheets): STMC-576-01, 468-01
SD6/D5/302 (1 sheet): STMC-558-01

付属資料 B

アルタラマ(Alutharama) 気象観測資料 1976-1981

| | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | 合計年平均 |
|---------------------------------|------|-------|------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 降雨量 (mm) | 1488 | 207.3 | 840 | 173.1 | 55.4 | 9.9 | 58.2 | 31.6 | 114.4 | 367.6 | 325.4 | 391.6 | 1967.3 |
| 最高気温 (°C) | 30.5 | 31.1 | 33.8 | 34.2 | 35.7 | 36.3 | 36.1 | 36.2 | 35.7 | 33.0 | 31.8 | 29.4 | 33.7 |
| 最低気温 (°C) | 21.3 | 20.3 | 21.2 | 22.5 | 22.6 | 21.4 | 20.8 | 22.4 | 22.3 | 21.6 | 22.0 | 20.8 | 21.6 |
| 平均気温 (°C) | 25.9 | 25.7 | 27.5 | 28.4 | 29.2 | 28.8 | 28.5 | 29.3 | 29.0 | 27.3 | 26.9 | 25.1 | 27.6 |
| 最高相対湿度 (%) | 86.5 | 86.9 | 83.1 | 82.5 | 80.2 | 70.5 | 68.8 | 65.1 | 67.7 | 81.7 | 87.0 | 89.2 | 79.0 |
| 最低相対湿度 (%) | 67.0 | 65.8 | 57.8 | 61.8 | 55.5 | 47.9 | 46.8 | 45.6 | 51.5 | 63.9 | 74.9 | 79.3 | 59.8 |
| 平均相対湿度 (%) | 76.8 | 76.5 | 70.5 | 72.2 | 67.9 | 59.3 | 57.8 | 55.4 | 59.6 | 72.8 | 81.0 | 84.3 | 69.5 |
| 日照時間 (hr/day) | 5.5 | 6.5 | 7.3 | 7.2 | 7.4 | 7.2 | 6.7 | 6.6 | 6.6 | 5.9 | 4.0 | 3.6 | 6.2 |
| 平均風速 (km/day) | 2.5 | 2.4 | 2.6 | 2.4 | 2.5 | 4.7 | 5.1 | 4.7 | 3.7 | 2.8 | 2.6 | 2.3 | 3.2 |
| 放射熱量 (cal/cm ² /day) | 328 | 316 | 344 | 374 | 404 | 404 | 374 | 321 | 422 | 332 | 235 | 215 | 339 |

海拔 280メートル

緯度 8°58' 東、7°27' 北

(N. B. 1976年4月~1981年4月の5年間の平均)

(2年間の放射熱量)

付属資料 C 開田予定地区の土地分級

| Capability Class | Unit I | | Unit II | | Unit III | | Table | | Proportional Extent | |
|------------------|---------|-------|---------|-------|----------|-------|---------|-------|---------------------|-------|
| | Gross/1 | Net/2 | Gross/1 | Net/2 | Gross/1 | Net/2 | Gross/1 | Net/2 | Gross/1 | Net/2 |
| I | 124 | 103 | 63 | 43 | 77 | 50 | 264 | 196 | 29.2 | 29.1 |
| II | 2 | 2 | 2 | 2 | - | - | 4 | 4 | 0.4 | 0.6 |
| IIa | 135 | 106 | 98 | 67 | 92 | 67 | 325 | 240 | 36.0 | 35.7 |
| IIb | 79 | 69 | 108 | 80 | 88 | 64 | 275 | 213 | 30.4 | 31.7 |
| III | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.1 | 0.1 |
| IIIa | 7 | 3 | 16 | 10 | 8 | 6 | 31 | 19 | 3.5 | 2.8 |
| IVb | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 4 | 0 | 0.4 | 0.0 |
| Total | 348 | 283 | 287 | 202 | 269 | 188 | 904 | 673 | 100.0 | 100.0 |

/1: Gross means the gross irrigation area.

/2: Net means the net irrigation area of rice field.

PENMAN METHOD

For areas where measured data on temperature, humidity, wind and sunshine duration or radiation are available, an adaptation of the Penman method (1948) is suggested; compared to the other methods presented it is likely to provide the most satisfactory results.

The original Penman (1948) equation predicted evaporation losses from an open water surface (E_o). Experimentally determined crop coefficients ranging from 0.6 in winter months to 0.8 in summer months related E_o to grass evapotranspiration for the climate in England. The Penman equation consisted of two terms: the energy (radiation) term and the aerodynamic (wind and humidity) term. The relative importance of each term varies with climatic conditions. Under calm weather conditions the aerodynamic term is usually less important than the energy term. In such conditions the original Penman E_o equation using a crop coefficient of 0.8 has been shown to predict E_{To} closely not only in cool, humid regions as in England but also in very hot, and semi-arid regions. It is under windy conditions and particularly in the more arid regions that the aerodynamic term becomes relatively more important and thus errors can result in predicting E_{To} when using 0.8 E_o .

A slightly modified Penman equation is suggested here to determine E_{To} , involving a revised wind function term. The method uses mean daily climatic data; since day and night time weather conditions considerably affect the level of evapotranspiration, and adjustment for this is included.

The procedures to calculate E_{To} may seem rather complicated. This is due to the fact that the formula contains components which need to be derived from measured related climatic data when no direct measurements of needed variables are available. For instance, for places where no direct measurements of net radiation are available, these can be obtained from measured solar radiation, sunshine duration or cloudiness observations, together with measured humidity and temperature. Computation techniques and tables are given here to facilitate the necessary calculations. A format for calculation is also given.

Recommended Relationships

The form of the equation used in this method is:

$$E_{To} = c[W.R_n + (1-W).f(u).(e_a - e_d)]$$

radiation aerodynamic
term term

- where: E_{To} - reference crop evapotranspiration in mm/day
 W - temperature-related weighting factor
 R_n - net radiation in equivalent evaporation in mm/day
 $f(u)$ - wind-related function
 $(e_a - e_d)$ - difference between the saturation vapour pressure at mean air temperature and the mean actual vapour pressure of the air, both in mbar
 c - adjustment factor to compensate for the effect of day and night weather conditions.

Source : FAO IRRIGATION AND DRAINAGE PAPER 24 revised 1977

MODIFIED PENMAN EVAPOTRANSPIRATION: MAHA ILLUPPALLIAMA

| | J | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Notes |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|
| Mean temperature (OC) | 24.8 | 25.8 | 27.6 | 28.4 | 28.4 | 28.4 | 28.2 | 28.3 | 28.4 | 28.4 | 27.3 | 25.9 | 24.9 | Table 3.10 |
| Mean relative humidity (%) | 79 | 74 | 70 | 76 | 76 | 76 | 70 | 72 | 70 | 68 | 76 | 82 | 83 | Table 3.10 |
| ea | 31.3 | 33.2 | 37.0 | 38.7 | 38.7 | 38.7 | 38.3 | 38.5 | 38.7 | 38.7 | 36.3 | 33.4 | 31.5 | |
| ed | 24.7 | 24.6 | 25.9 | 29.4 | 29.4 | 29.4 | 27.7 | 26.8 | 27.1 | 26.3 | 27.6 | 27.4 | 26.1 | |
| ea-ed | 6.6 | 8.6 | 11.1 | 9.3 | 9.3 | 9.3 | 10.8 | 11.5 | 11.6 | 12.4 | 8.7 | 6.0 | 5.4 | |
| U ₂ (km/day) | 161 | 159 | 141 | 132 | 132 | 270 | 366 | 353 | 353 | 335 | 199 | 123 | 145 | At 2m(Table 3.10) |
| f(u) | 0.70 | 0.70 | 0.65 | 0.63 | 0.63 | 1.00 | 1.26 | 1.22 | 1.22 | 1.17 | 0.81 | 0.60 | 0.66 | |
| (1-w) | 0.26 | 0.25 | 0.24 | 0.23 | 0.23 | 0.23 | 0.23 | 0.23 | 0.23 | 0.23 | 0.24 | 0.25 | 0.26 | |
| (1-w).f(u).(ea-ed) | 1.20 | 1.51 | 1.69 | 1.34 | 2.14 | 3.12 | 3.23 | 3.23 | 3.27 | 3.35 | 1.65 | 0.91 | 0.92 | |
| Ra | 13.6 | 14.5 | 15.3 | 15.6 | 15.3 | 15.3 | 15.0 | 15.1 | 15.4 | 15.3 | 14.8 | 13.9 | 13.3 | Latitude 8°N |
| Sunshine hours (n) | 7.3 | 8.5 | 8.9 | 8.8 | 8.3 | 8.3 | 8.1 | 7.7 | 8.1 | 7.8 | 6.9 | 6.0 | 5.6 | Table 3.10 |
| N | 11.7 | 11.9 | 12.0 | 12.3 | 12.5 | 12.5 | 12.6 | 12.5 | 12.4 | 12.1 | 11.9 | 11.8 | 11.7 | Latitude 8°N |
| n/N | 0.62 | 0.72 | 0.74 | 0.72 | 0.67 | 0.67 | 0.65 | 0.62 | 0.66 | 0.65 | 0.58 | 0.51 | 0.48 | |
| Rs = Ra (0.25 + 0.50 ⁿ /N) | 7.64 | 8.82 | 9.50 | 9.50 | 8.93 | 8.93 | 8.59 | 8.44 | 8.90 | 8.76 | 7.99 | 7.03 | 6.52 | mm/day |
| Derived incident radiation (R _i) | 6.12 | 7.04 | 7.57 | 7.57 | 7.12 | 7.12 | 6.86 | 6.75 | 7.10 | 6.99 | 6.40 | 5.64 | 5.25 | Appendix B |
| Rns = (1-0.25) Ri | 4.59 | 5.28 | 5.68 | 5.68 | 5.34 | 5.34 | 5.06 | 5.06 | 5.33 | 5.24 | 4.80 | 4.23 | 3.94 | |
| f(T) | 15.60 | 15.85 | 16.22 | 16.38 | 16.38 | 16.38 | 16.36 | 16.34 | 16.38 | 16.38 | 16.16 | 15.88 | 15.63 | |
| f(ed) | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.12 | |
| f(n/N) | 0.66 | 0.75 | 0.77 | 0.75 | 0.70 | 0.70 | 0.68 | 0.66 | 0.69 | 0.68 | 0.62 | 0.56 | 0.53 | |
| Rn1 = f(T).f(ed).f(n/N) | 1.25 | 1.44 | 1.45 | 1.23 | 1.16 | 1.20 | 1.20 | 1.20 | 1.26 | 1.27 | 1.10 | 0.98 | 0.96 | |
| Rnc = Rns-Rn1 | 3.34 | 3.84 | 4.23 | 4.44 | 4.19 | 3.94 | 3.86 | 3.86 | 4.07 | 3.97 | 3.70 | 3.25 | 2.98 | |
| W | 0.74 | 0.75 | 0.76 | 0.77 | 0.77 | 0.77 | 0.77 | 0.77 | 0.77 | 0.77 | 0.76 | 0.75 | 0.74 | |
| W.Rnc | 2.47 | 2.88 | 3.24 | 3.42 | 3.22 | 3.04 | 2.97 | 3.04 | 3.14 | 3.06 | 2.83 | 2.44 | 2.21 | |
| W.Rnc + (1-W.fu.ea-ed) | 4.18 | 4.39 | 4.93 | 4.76 | 5.36 | 6.15 | 6.20 | 6.20 | 6.40 | 6.40 | 4.48 | 3.35 | 3.13 | Unaccounted ETo (mm/day) |
| correction factor (c) | 1.08 | 1.13 | 1.12 | 1.12 | 1.06 | 1.01 | 1.00 | 1.00 | 1.04 | 1.04 | 1.09 | 1.08 | 1.04 | |
| corrected ETo (mm/day) | 4.52 | 4.96 | 5.52 | 5.33 | 5.68 | 6.22 | 6.20 | 6.20 | 6.66 | 6.66 | 4.89 | 3.61 | 3.25 | |
| ETo (mm/month) | 140 | 139 | 171 | 160 | 176 | 186 | 192 | 192 | 206 | 200 | 151 | 108 | 101 | |

Source: System C Final Designs and Detailed Cost Estimates, Development Plan, Annex C, Decmeber, 1980

付属資料 E 調査団員及び面会者リスト

調査団員の構成

| 担当業務 | 氏名 | 所属 |
|--------------|---------|----------------------------|
| 1. 団 長 | 南 山 勇 | 農林水産省北陸農政局 建設部次長 |
| 2. 農業・土壌 | 魚 本 富 郎 | 農林水産省東北農政局資源課 土地改良環境調査官 |
| 3. かんがい・排水 | 小 林 和 行 | 農林水産省構造改善局 設計課海外技術班調査係長 |
| 4. 計 画 管 理 | 木 邨 洗 一 | 国際協力事業団無償資金協力部 基本設計課 |
| 5. 農 村 計 画 | 矢 野 信 一 | 日本工営株式会社 |
| 6. かんがい、排水 | 天 野 常 雄 | 日本技術開発株式会社 |
| 7. 圃 場 計 画 | 山 内 悦 司 | 日本工営株式会社 |
| 8. 測 量 ・ 設 計 | 山 崎 日 郎 | 日本技術開発株式会社 |
| 9. 農 業 ・ 土 壌 | 前 田 昭 男 | 日本工営株式会社 |

面会者リスト

1. External Resources

Mr. Ronnie WEERAKOON, Director
Mr. Senarat WEERAPANA, Asstt. Director

2. Mahaweli Authority (M.A.)

Mr. N.G.P. PANDITHARATNE, Director General
Mr. Lalith GODAMUNNE, Secretary General

3. Ministry of Mahaweli Development

Mr. Ivan SAMARAWICKREMA, Secretary

4. Mahaweli Development Board (MDB)

Mr. R.U. FERNANDO, Chairman
Mr. D.V.W. ABEYGUNAWARDENA, General Manager
Mr. K. SATHGUNASINGHAM, Addl. G.M. (desings)
Mr. N.G.R. DE SILVA, Addl. G.M. (const.)
Mr. T.R. RANASINGHE, Asstt. G.M. (System C)

5. Mahaweli Economic Agency M.A.

Mr. M.L.J. WICKREMERATNE, Executive Director
Mr. Dulan DE SILVA, Project Coordinator System C
Mr. D.W. KANNANGARA, Manager, Production Marketing & Credit
Mr. W. LIYANAGE, Agronomist
Mr. J. KOTALAWALA, Agronomist
Mr. W.W. UDUBIHILLE, Chief Equipment Engineer

6. System H Nochiyagama

(1) MDB

Mr. M. RAVINDRA FERNANDO
Mr. R.B. COOMARASAMY, Project Engineer
Mr. S.A. SARANASENE, W:S (Thambuthegama)

(2) M.A.S.L.

Mr. B.K.D.S. SAMARASINGHE, Project Manager, Pilot Project H-5

Mr. P. WEEPAKKODY, Irrigation Engineer

7. Mahiyangana M.D.B.

Mr. M.M. GUNATILAKA, Asstt. G.M. (System C)

Mr. GUNASEKARA, Office Engineer (Zone 3)

8. Girandurukotte M.A.

Mr. P.V. PATHIRANA, Resident Project Manager (R.P.M.) (System C)

Mr. D.H.H.B. DIVARALNE, Deputy R.P.M. (Lands)

Mr. L.T.P. DE SOYSA, Agronomist in charge of Demonstration Farm

9. Girandurukotte M.D.B.

Mr. Ananda SELLAHEWA, Irrigation Engineer

10. Victoria Dam Site (Kandy)

Mr. Gamini WETTEWA

参考文献

1. System C Final Designs and Detailed Cost Estimates, Development Plan, June 1981
- Hunting Technical Services Limited

1. System C Mahaweli Development Project Feasibility Study 1979
Main & Volume 1 - 6
- Hunting Technical Services Limited

1. Mahaweli Ganga Development Program Implementation Strategy Study, September 1979
- NEDECO

1. Staff Appraisal Report, Sri Lanka, Mahaweli Ganga Development Project III - May 1981
- The World Bank

1. Mahaweli Ganga Irrigation and Hydro-power Study, 1978
UNDP/FAD

1. Technical Note (No.1 - 8) 1980 - 1981
- Irrigation Department

1. Technical Guideline (No.1 - 17) 1977 - 1979
- Designs Branch, Irrigation Department

MINUTES OF DISCUSSION ON THE DRAFT REPORT OF THE BASIC DESIGN STUDY
ON
THE ESTABLISHMENT OF PILOT DEMONSTRATION FARM IN MAHAWELI
IN THE DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA

The Government of Japan has sent, through Japan International Cooperation Agency ("JICA"), a Basic Design Survey Team ("the Team") to the Democratic Socialist Republic of Sri Lanka from 1st to 10th October, 1982 for the purposes of the submission and the explanation of the Draft Final Report ("the Report") of the Basic Design Study on the project for the Establishment of Pilot Demonstration Farm in Mahaweli ("the Project").

The Team had a series of discussions with the authorities concerned of the Government of the Democratic Socialist Republic of Sri Lanka to explain and discuss on the Report.

This minutes records the following major points of understanding reached between both parties regarding the Project, subject to further review and approval of the respective Governments for the implementation of the Project.

1. The Report principally satisfied the Sri Lankan side and appropriate alterations in design agreed during the discussions will be incorporated in the Final Report.
2. The Final Report (10 copies in English) on the Project will be submitted to the Government of the Democratic Socialist Republic of Sri Lanka by the end of November, 1982.
3. The Sri Lankan side has newly proposed to utilize a part (approximately 200 hectares) of the Project area as a Governmental Model Farm ("the Model Farm") where the Government of the Democratic Socialist Republic of Sri Lanka would demonstrate new techniques of cultivation and improved agricultural practices as well as produce multiplied seed and so on, under the guidance of Japanese experts requested in 6 below.

4. The Government of the Democratic Socialist Republic of Sri Lanka will take necessary measures and undertake the following on the condition that the grant assistance by the Government of Japan is extended to the project.

- (1) to carry out the detailed survey of the final alignment of canals and plot demarcation and grid survey in the irrigable lands.
- (2) to clear the lands necessary for the construction of facilities.
- (3) to provide plot ditch and construct three tanks.
- (4) to make all settlement programme in accordance with the progress of the Project.
- (5) to clear any trouble claimed by the settlers ⁱⁿ the responsibility of the Sri Lankan side.
- (6) to provide data and information required for the detail design and preparation of tender documents for civil works.
- (7) to provide counterpart personnel for detail design and construction supervision during the construction period.
- (8) to provide facilities for distribution of electricity, water supply and other incidental facilities for the project office.
- (9) to provide office and quarters with necessary facilities for the consultant during the period of the detail design and construction supervision.
- (10) to ensure prompt unloading and customs clearance at ports of disembarkation in Sri Lanka and prompt internal transportation therein of equipment, plants and materials required for the construction of the project.

- (11) to exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in Sri Lanka with respect to supply of the products and the services under the Grant.
- (12) to accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the services under the Grant such facilities as may be necessary for their entry into Sri Lanka and stay therein for the performance of their work.
- (13) to provide timely all such funds, personnel and facilities as will be necessary for ensuring the facilities under the Grant be maintained and used properly and effectively.
5. The Sri Lankan side will take all the responsibilities for operation and maintenance of the Model Farm referred to in 3 above including the provision of buildings and other related facilities such as office, staff quarters and garage necessary for the management of the Model Farm.
6. The Sri Lankan side requested the dispatch of some Japanese experts as the technical assistance for the Model Farm and will provide all the living facilities for their accommodation at Alutharama.
7. The Team will convey the proposal and the request made by the Sri Lankan side in 3. and 6. above to the Government of Japan.

8th October, 1982

Isamu Minamiyama

ISAMU MINAMIYAMA
TEAM LEADER
JICA BASIC-DESIGN SURVEY TEAM
FOR ESTABLISHMENT OF PILOT
DEMONSTRATION FARM.


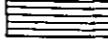
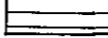


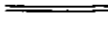
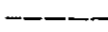





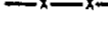

Lalith Godamunne

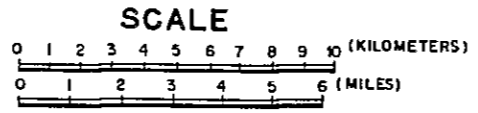
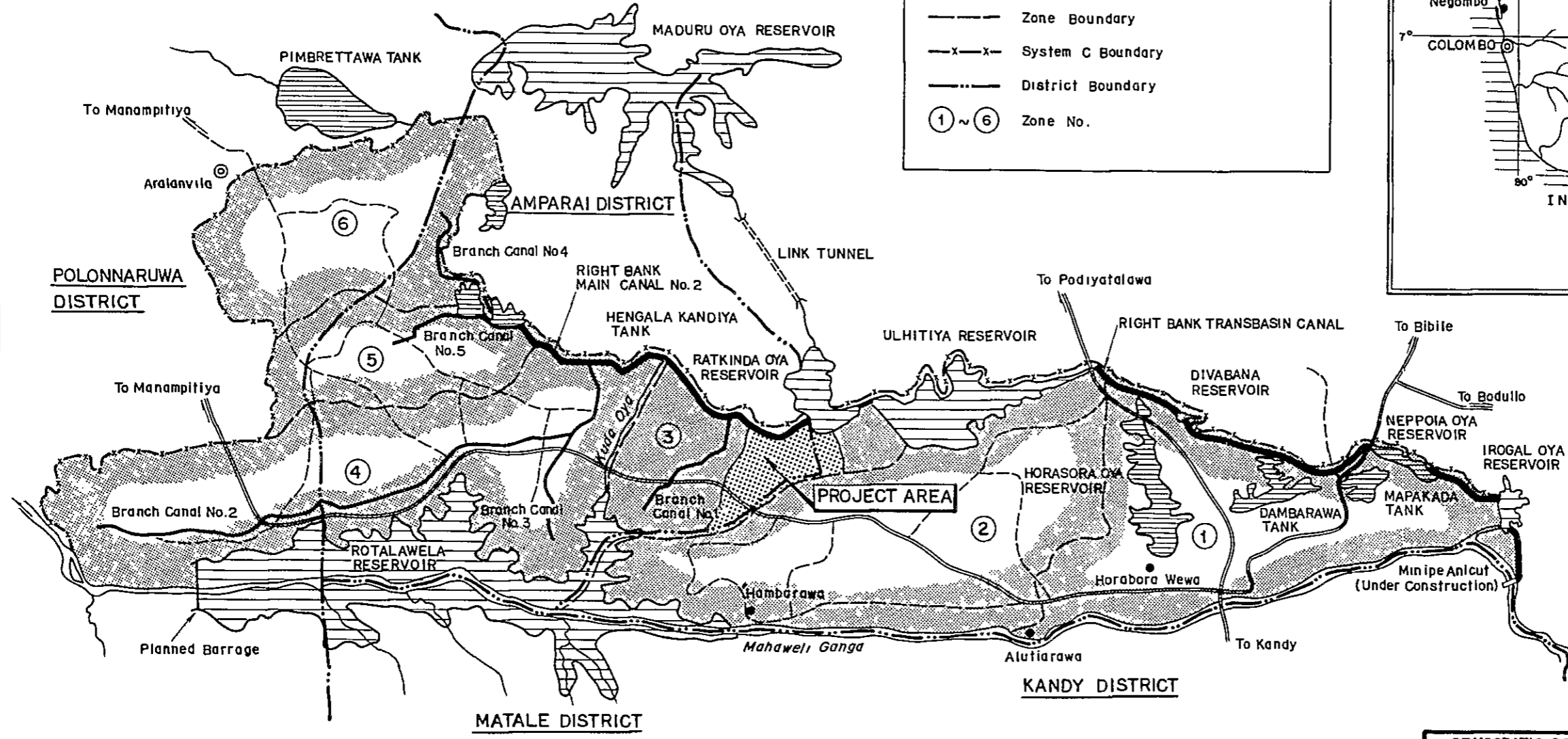
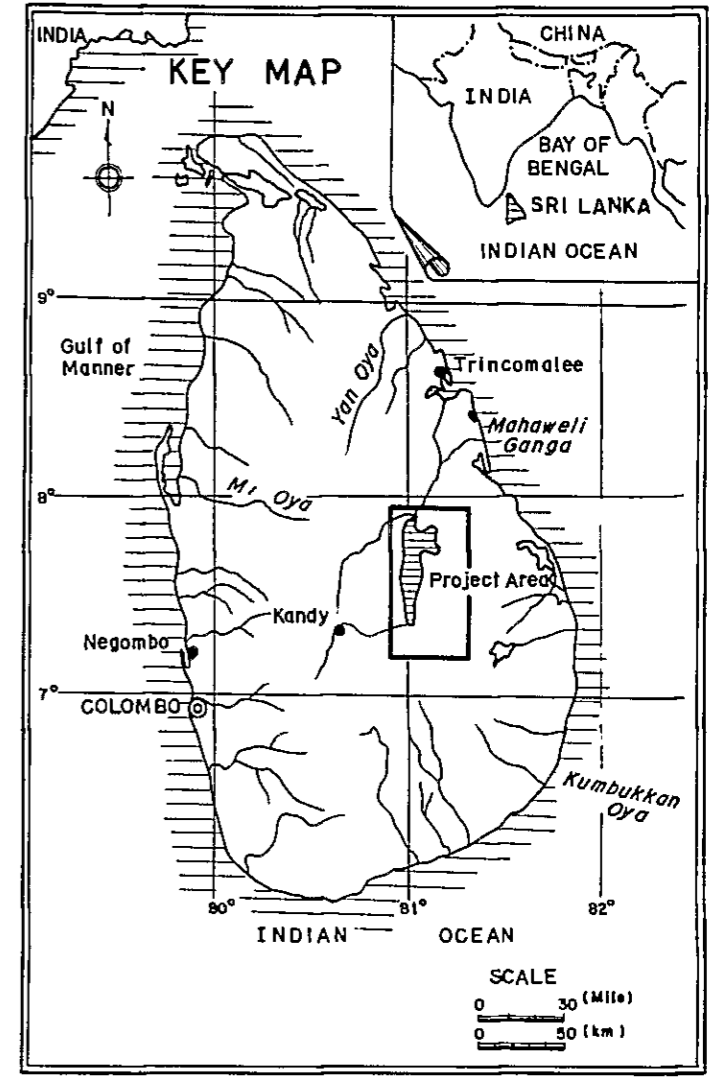
LALITH GODAMUNNE
SECRETARY GENERAL
MAHAWELI AUTHORITY
OF
SRI LANKA.

添 付 図 面



LEGEND

-  Project Area
-  Existing Tanks
-  Tanks and Reservoir Under Construction
-  Town
-  Climatological Stations
-  Main Roads
-  Market / Link Roads
-  Main Canals
-  Branch Canals
-  Rivers and Streams
-  Zone Boundary
-  System C Boundary
-  District Boundary
-  ① ~ ⑥ Zone No.

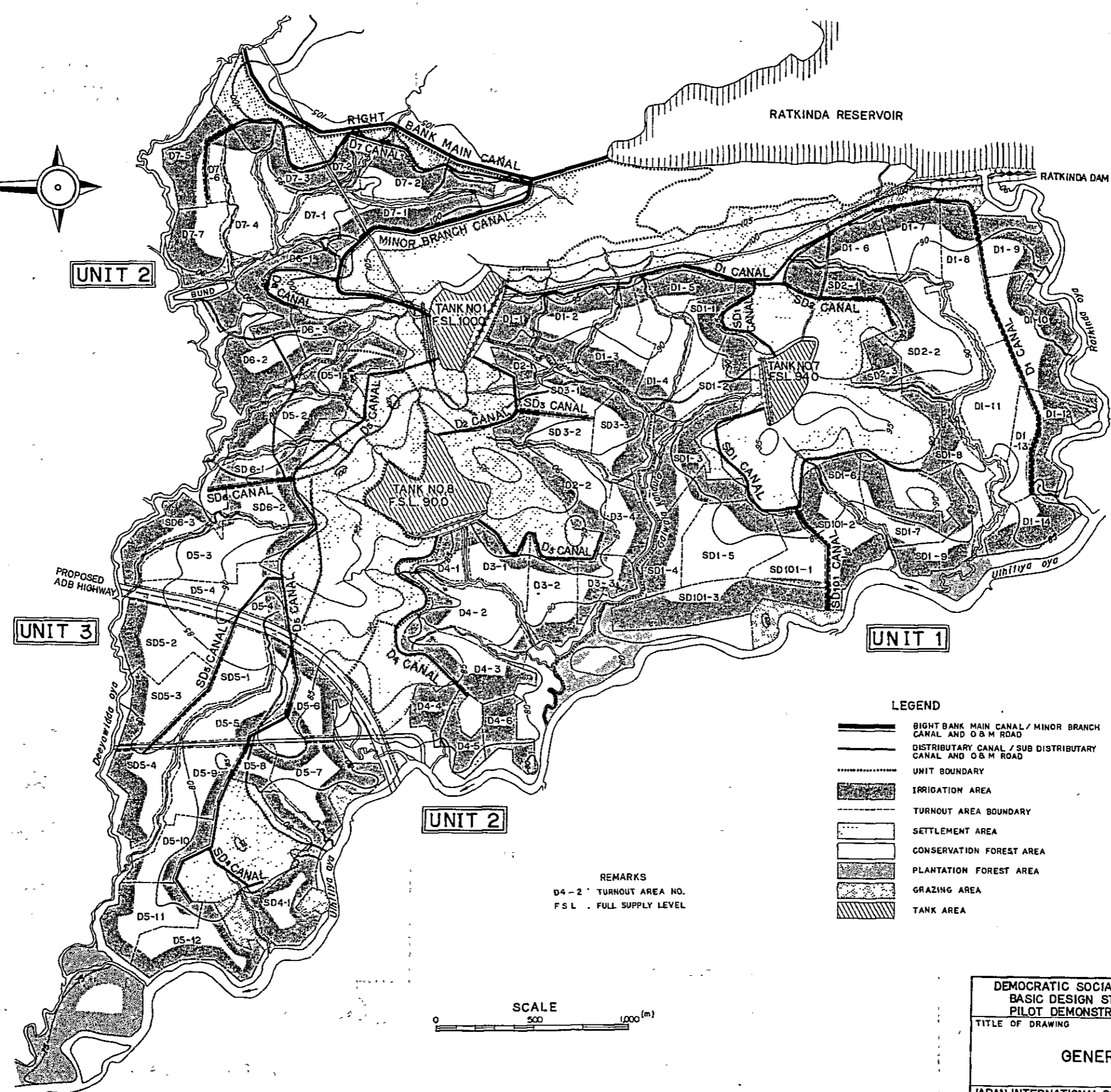
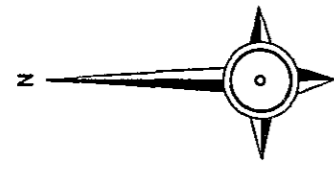


DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA
 BASIC DESIGN STUDY ON ESTABLISHMENT OF
 PILOT DEMONSTRATION FARM IN MAHAWELI

GENERAL MAP

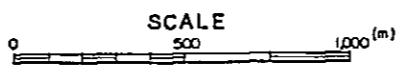
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
 TOKYO

100

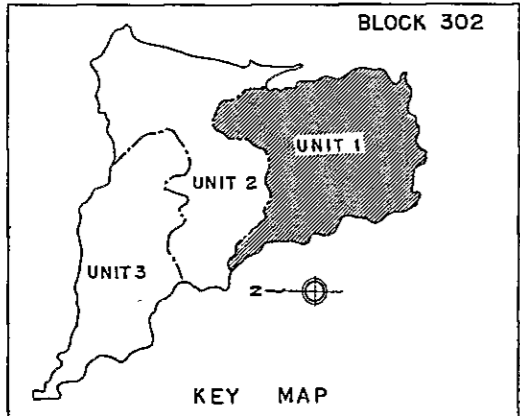
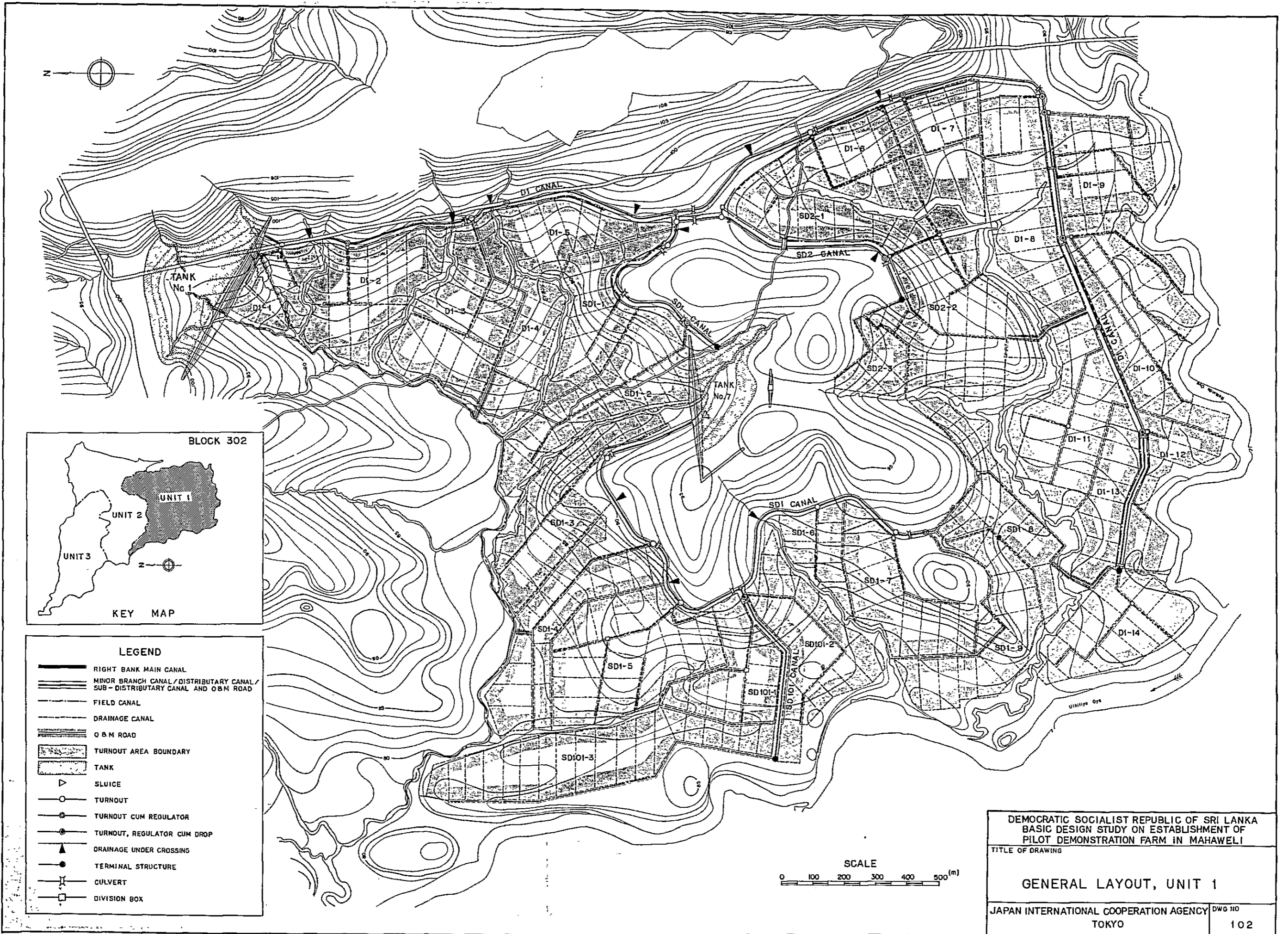


- LEGEND**
- RIGHT BANK MAIN CANAL / MINOR BRANCH CANAL AND O & M ROAD
 - DISTRIBUTARY CANAL / SUB DISTRIBUTARY CANAL AND O & M ROAD
 - UNIT BOUNDARY
 - IRRIGATION AREA
 - TURNOUT AREA BOUNDARY
 - SETTLEMENT AREA
 - CONSERVATION FOREST AREA
 - PLANTATION FOREST AREA
 - GRAZING AREA
 - TANK AREA

REMARKS
 D4-2 TURNOUT AREA NO.
 F.S.L. FULL SUPPLY LEVEL

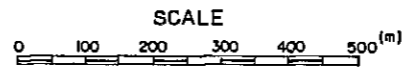


| | |
|--|----------------|
| DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA BASIC DESIGN STUDY ON ESTABLISHMENT OF PILOT DEMONSTRATION FARM IN MAHAWELI | |
| TITLE OF DRAWING | |
| GENERAL PLAN | |
| JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY TOKYO | DWG NO. 101 |



LEGEND

| | |
|--|---|
| | RIGHT BANK MAIN CANAL |
| | MINOR BRANCH CANAL / DISTRIBUTARY CANAL / SUB-DISTRIBUTARY CANAL AND O & M ROAD |
| | FIELD CANAL |
| | DRAINAGE CANAL |
| | O & M ROAD |
| | TURNOUT AREA BOUNDARY |
| | TANK |
| | SLUICE |
| | TURNOUT |
| | TURNOUT CUM REGULATOR |
| | TURNOUT, REGULATOR CUM DROP |
| | DRAINAGE UNDER CROSSING |
| | TERMINAL STRUCTURE |
| | CULVERT |
| | DIVISION BOX |



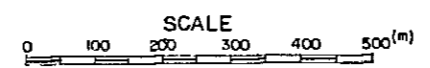
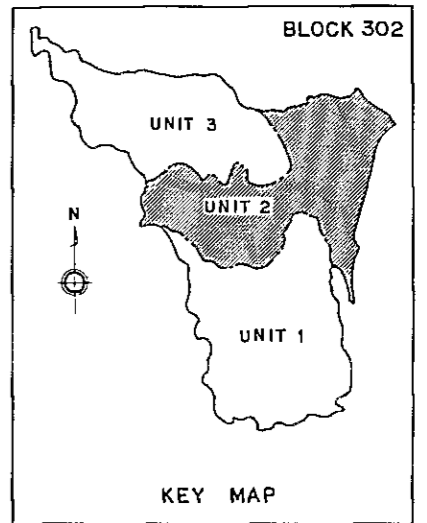
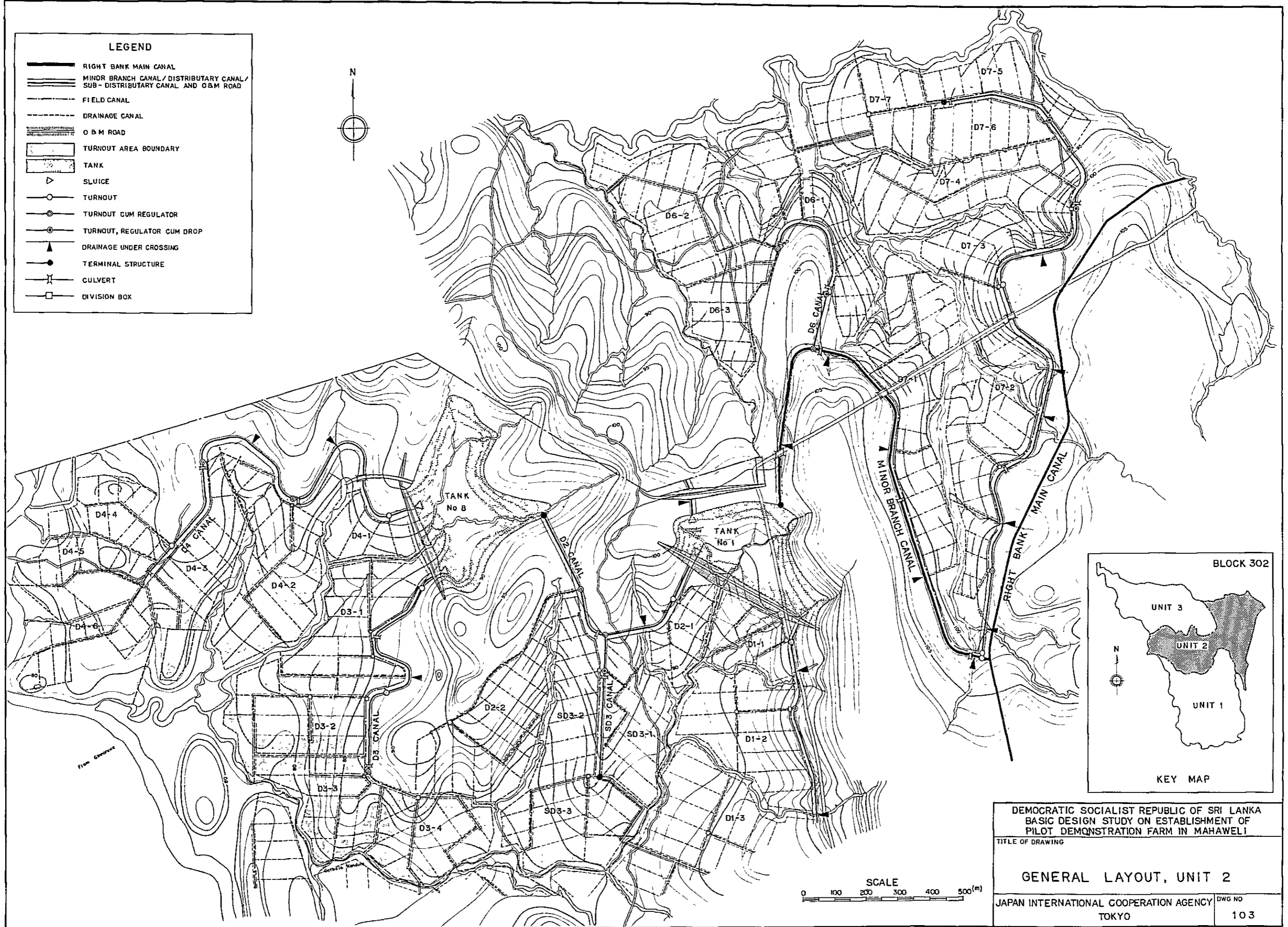
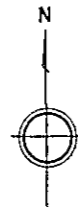
DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA
 BASIC DESIGN STUDY ON ESTABLISHMENT OF
 PILOT DEMONSTRATION FARM IN MAHAWELI

TITLE OF DRAWING

GENERAL LAYOUT, UNIT 1

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY DWG 110
 TOKYO 102

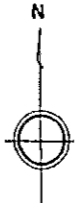
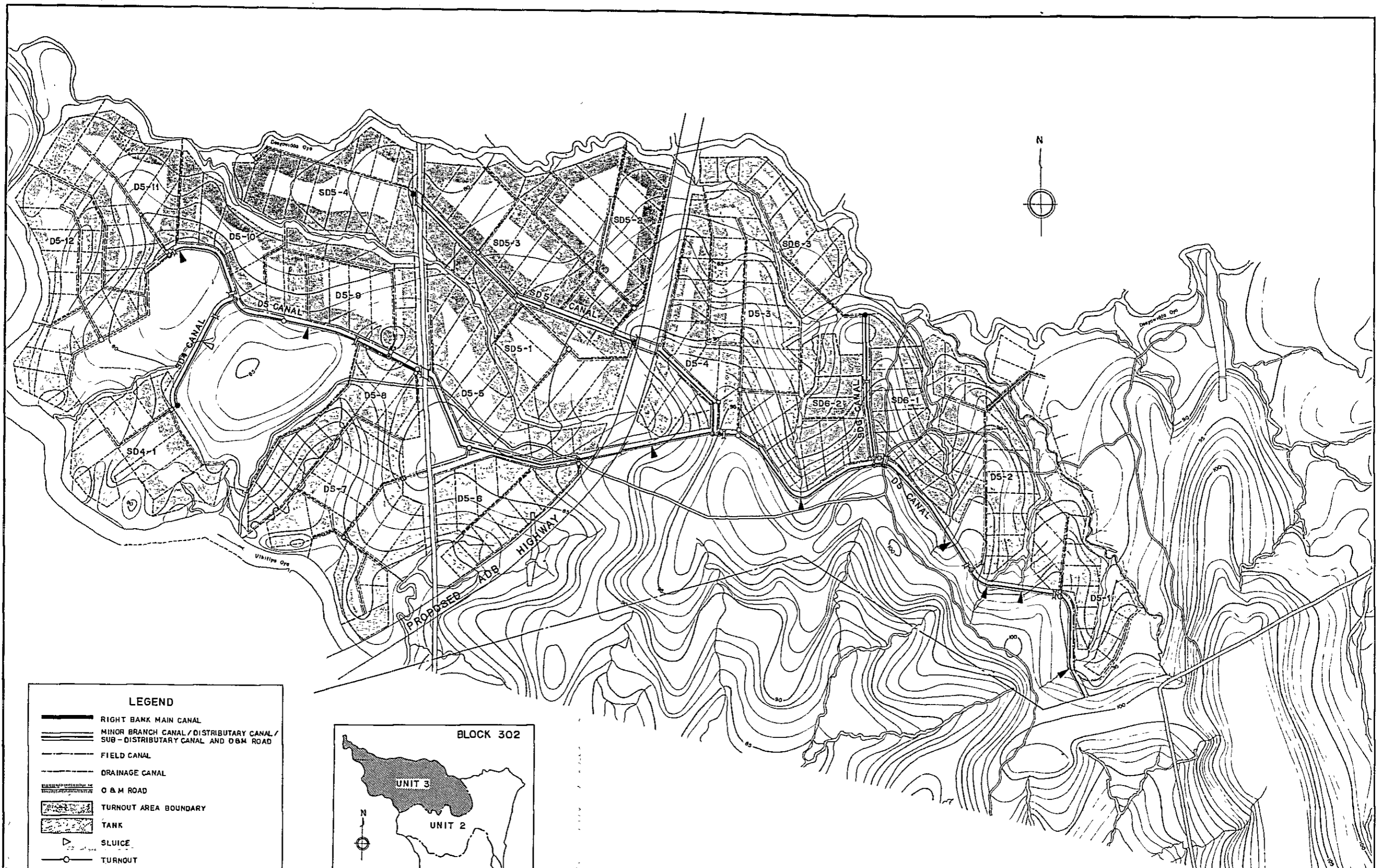
| LEGEND | |
|--------|---|
| | RIGHT BANK MAIN CANAL |
| | MINOR BRANCH CANAL / DISTRIBUTARY CANAL / SUB-DISTRIBUTARY CANAL AND O & M ROAD |
| | FIELD CANAL |
| | DRAINAGE CANAL |
| | O & M ROAD |
| | TURNOUT AREA BOUNDARY |
| | TANK |
| | SLUICE |
| | TURNOUT |
| | TURNOUT CUM REGULATOR |
| | TURNOUT, REGULATOR CUM DROP |
| | DRAINAGE UNDER CROSSING |
| | TERMINAL STRUCTURE |
| | CULVERT |
| | DIVISION BOX |



DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA
 BASIC DESIGN STUDY ON ESTABLISHMENT OF
 PILOT DEMONSTRATION FARM IN MAHAWELE
 TITLE OF DRAWING

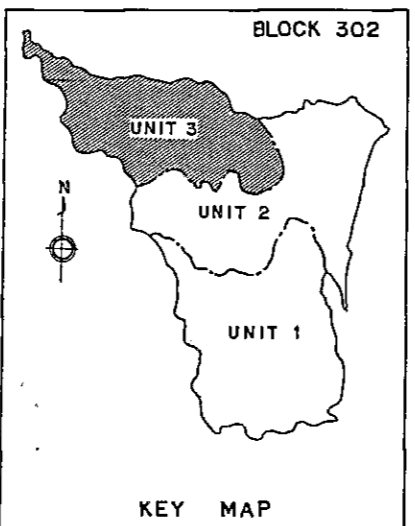
GENERAL LAYOUT, UNIT 2

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY TOKYO DWG NO 103



LEGEND

| | |
|--|---|
| | RIGHT BANK MAIN CANAL |
| | MINOR BRANCH CANAL / DISTRIBUTARY CANAL / SUB-DISTRIBUTARY CANAL AND O&M ROAD |
| | FIELD CANAL |
| | DRAINAGE CANAL |
| | O & M ROAD |
| | TURNOUT AREA BOUNDARY |
| | TANK |
| | SLUICE |
| | TURNOUT |
| | TURNOUT CUM REGULATOR |
| | TURNOUT, REGULATOR CUM DROP |
| | DRAINAGE UNDER CROSSING |
| | TERMINAL STRUCTURE |
| | CULVERT |
| | DIVISION BOX |

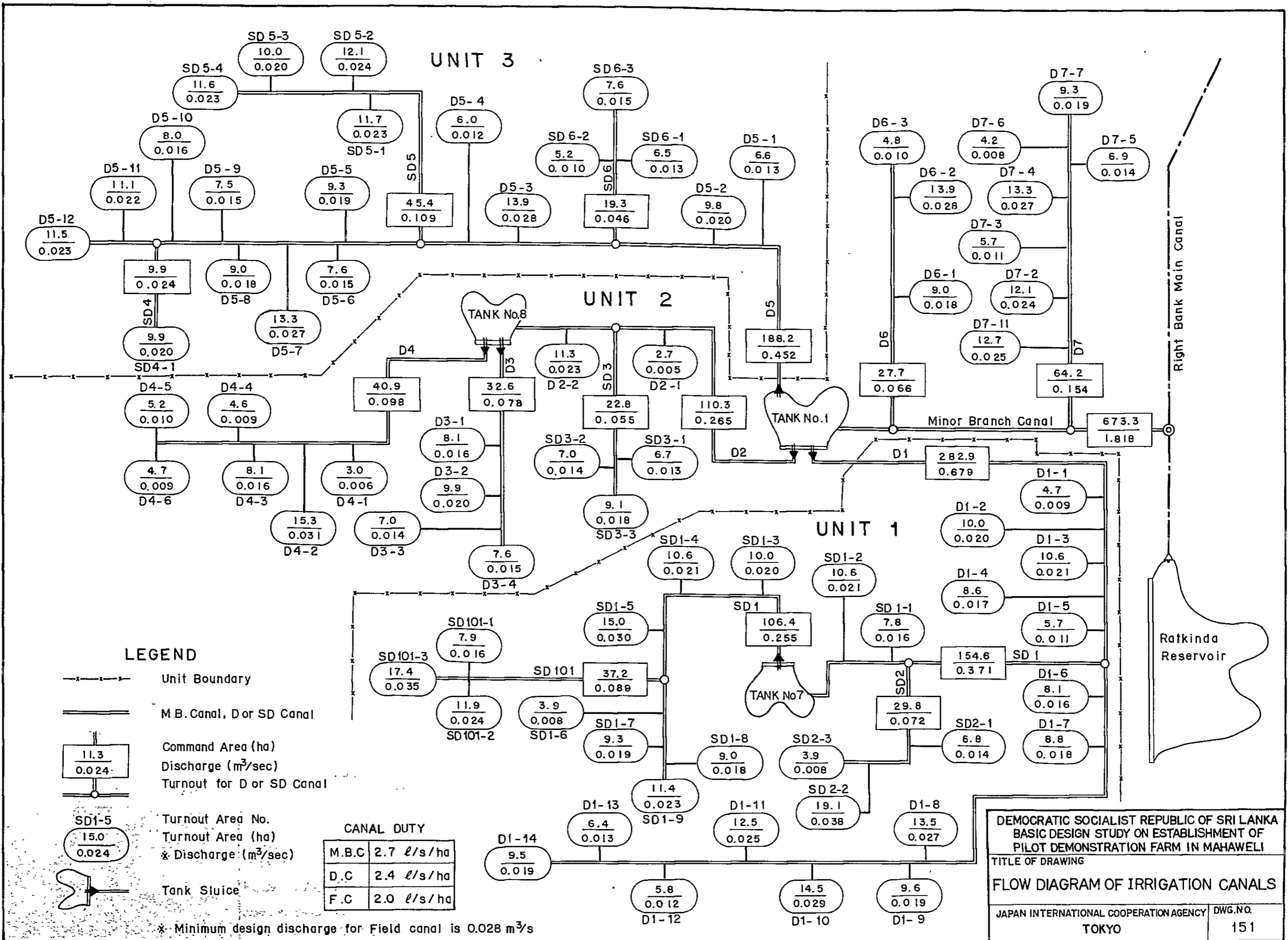


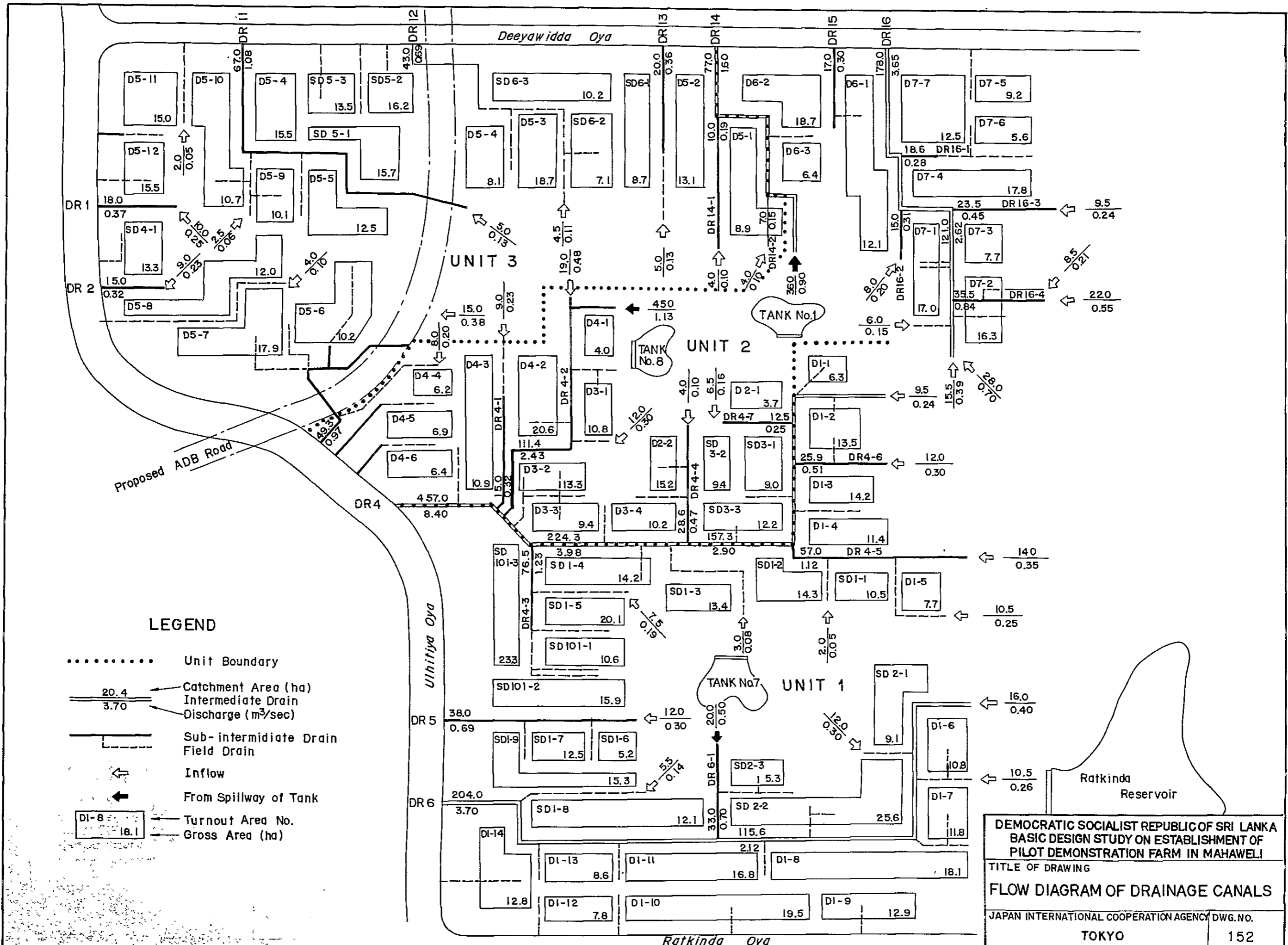
DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA
 BASIC DESIGN STUDY ON ESTABLISHMENT OF
 PILOT DEMONSTRATION FARM IN MAHAWELI

TITLE OF DRAWING

GENERAL LAYOUT, UNIT 3

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY DWG. NO
 TOKYO 104

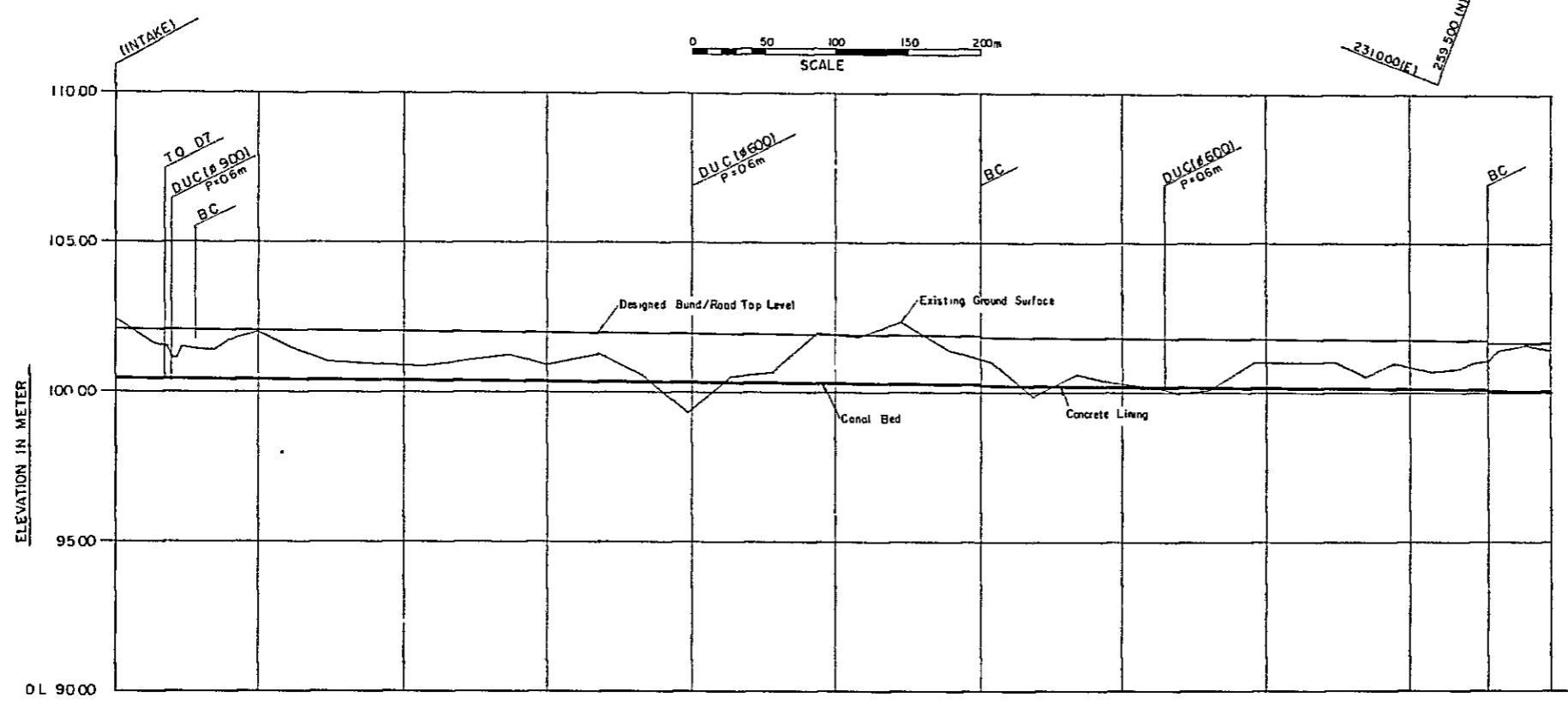
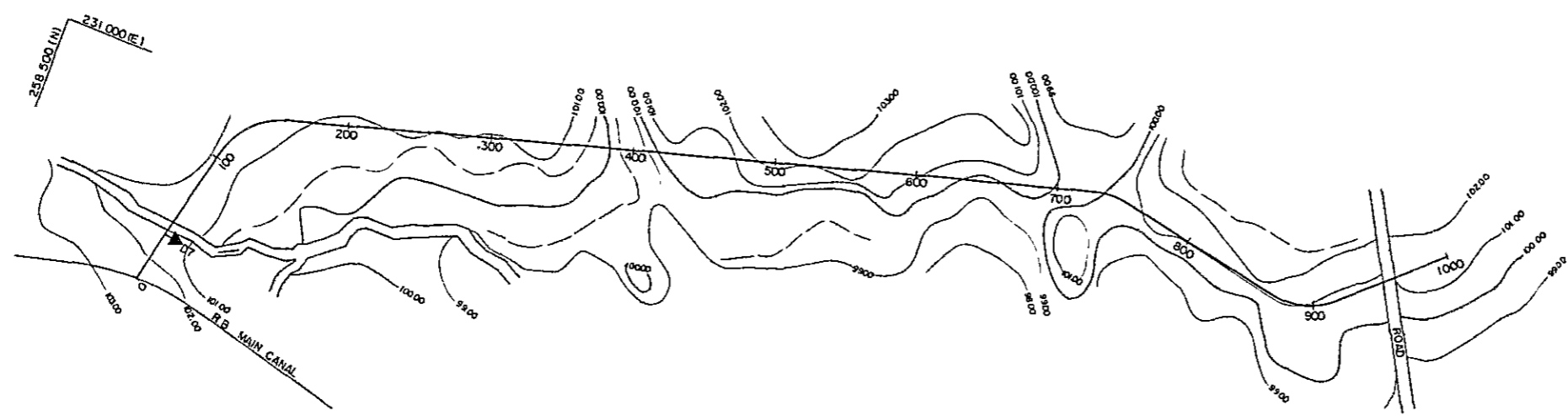




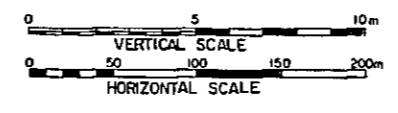
LEGEND

- Unit Boundary
- | | |
|------|--|
| 20.4 | ← Catchment Area (ha) |
| 3.70 | ← Intermediate Drain Discharge (m ³ /sec) |
- | | |
|-----|--------------------------|
| --- | ← Sub-intermediate Drain |
| --- | ← Field Drain |
- | | |
|---|-------------------------|
| ↑ | ← Inflow |
| ← | ← From Spillway of Tank |
- | | |
|------|--------------------|
| DI-8 | ← Turnout Area No. |
| 18.1 | ← Gross Area (ha) |

DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA
 BASIC DESIGN STUDY ON ESTABLISHMENT OF
 PILOT DEMONSTRATION FARM IN MAHAWELI
 TITLE OF DRAWING
FLOW DIAGRAM OF DRAINAGE CANALS
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY DWG. NO.
 TOKYO 152



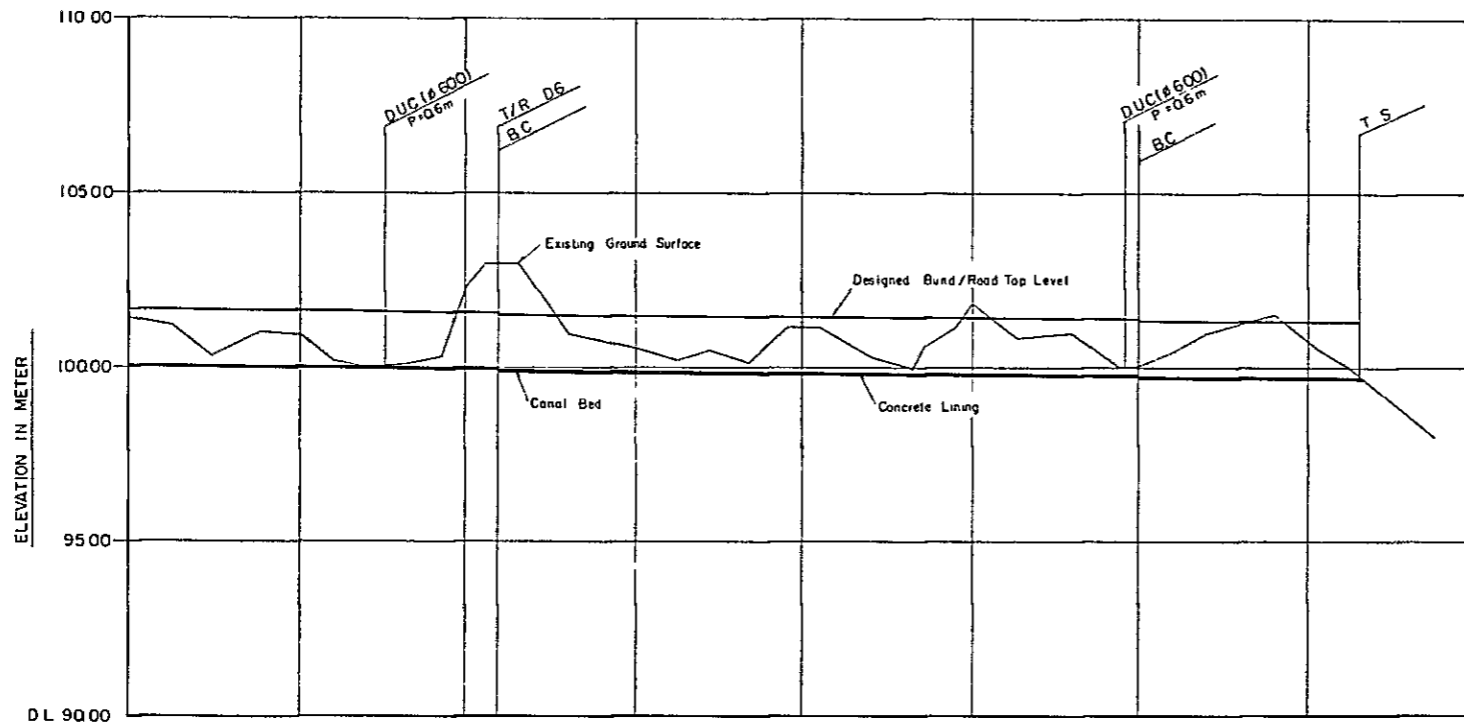
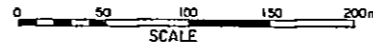
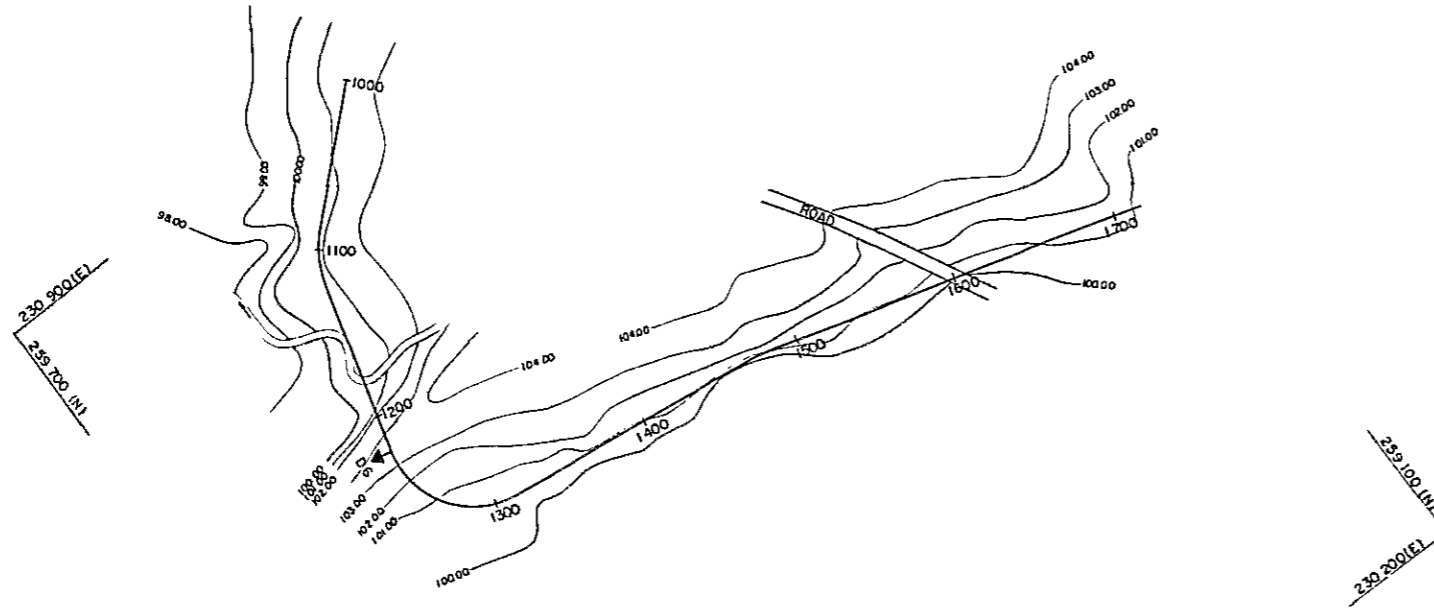
| DESIGNED BUND/ROAD TOP LEVEL | 0 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 102.10 | 102.07 | 102.03 | 102.00 | 101.96 | 101.93 | 101.89 | 101.81 | 101.77 | 101.74 | 101.65 |
| CANAL BED | 100.50 | 100.47 | 100.43 | 100.40 | 100.36 | 100.33 | 100.29 | 100.21 | 100.17 | 100.14 | 100.06 |
| EXISTING GROUND SURFACE | 102.40 | 102.00 | 100.90 | 100.50 | 99.40 | 101.90 | 101.10 | 100.30 | 101.00 | 100.90 | 101.60 |
| REDUCED DISTANCE | 0 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 |



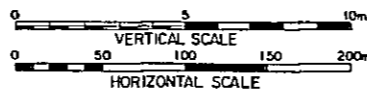
DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA
 BASIC DESIGN STUDY ON ESTABLISHMENT OF
 PILOT DEMONSTRATION FARM IN MAHAWELI

TITLE OF DRAWING
 LONGITUDINAL PROFILE OF MINOR
 BRANCH CANAL (1/2)

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY DWG NO
 TOKYO 153



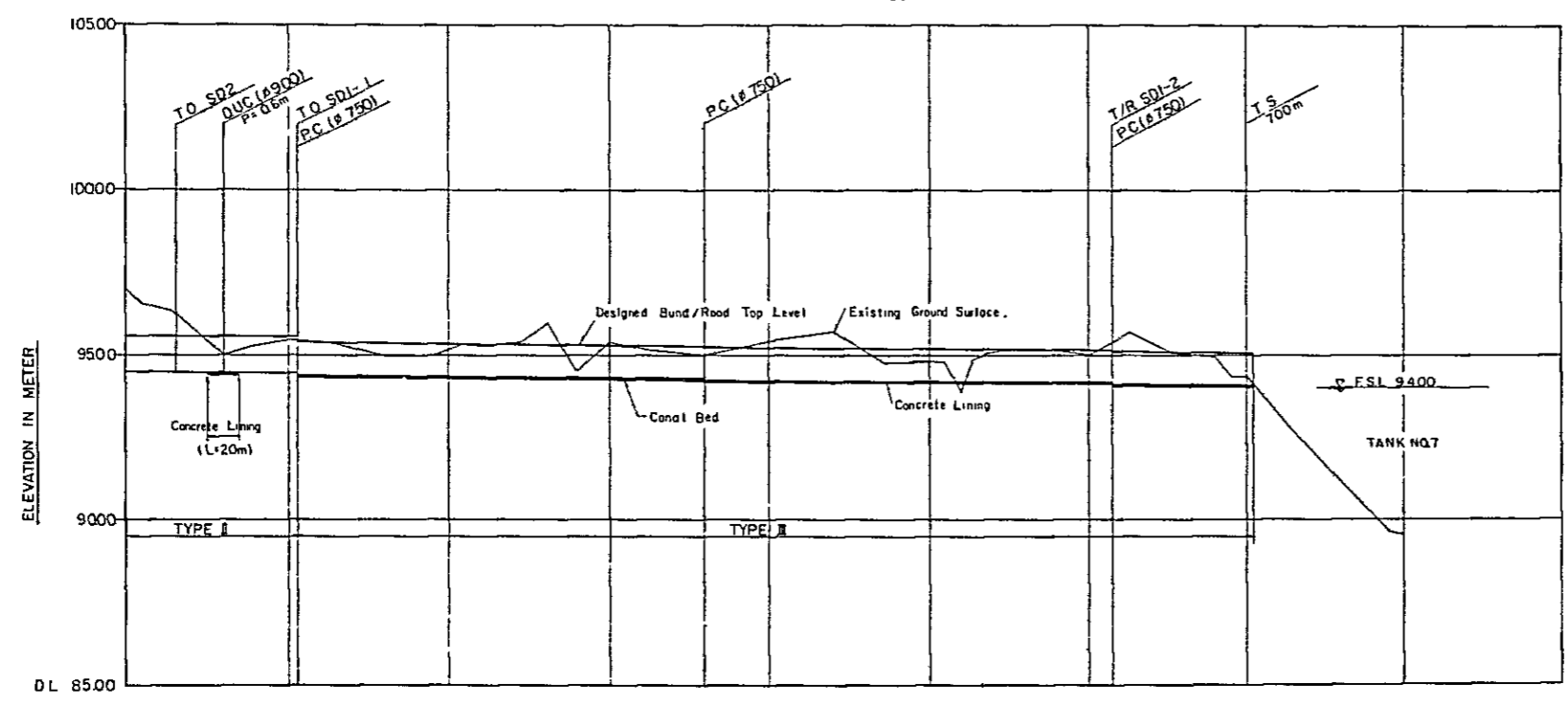
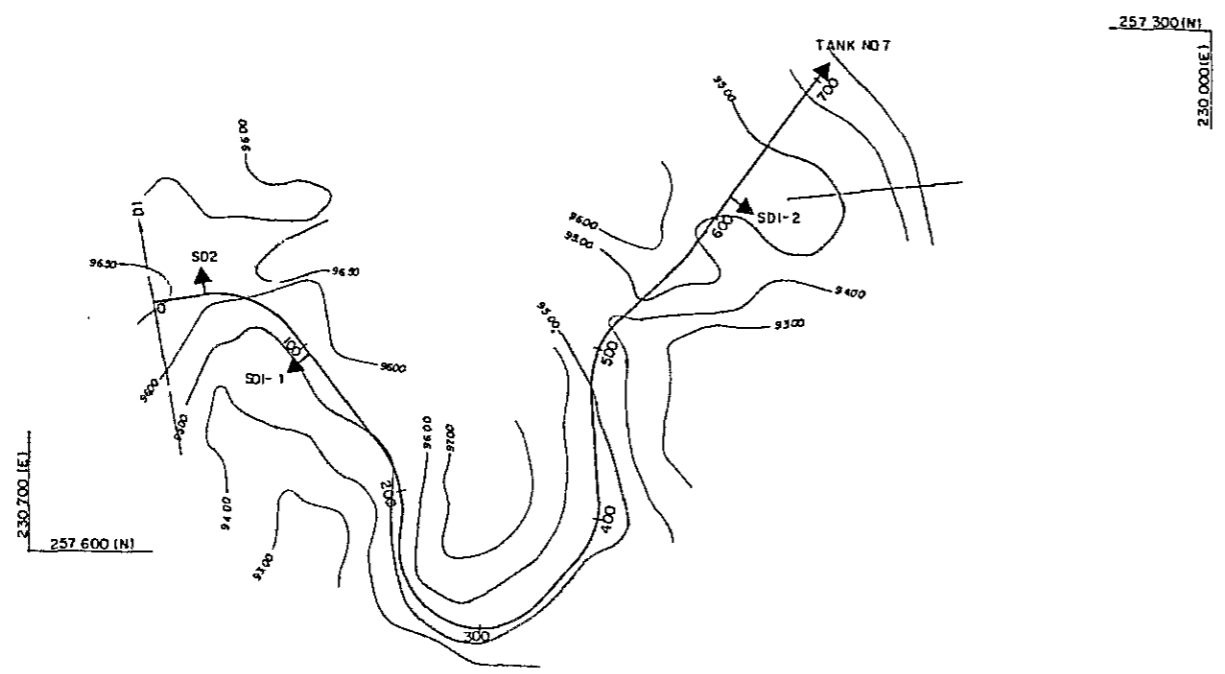
| | | | | | | | | |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| DESIGNED BUND/ROAD TOP LEVEL | 101.65 | 101.62 | 101.52 | 101.50 | 101.46 | 101.43 | 101.39 | 101.31 |
| CANAL BED | 100.05 | 100.02 | 99.98 | 99.90 | 99.86 | 99.83 | 99.79 | 99.71 |
| EXISTING GROUND SURFACE | 101.40 | 100.95 | 102.30 | 100.60 | 101.10 | 101.80 | 100.05 | 100.75 |
| REDUCED DISTANCE | 1000 | 1100 | 1200 | 1300 | 1400 | 1500 | 1600 | 1700 |



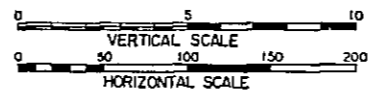
DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA
 BASIC DESIGN STUDY ON ESTABLISHMENT OF
 PILOT DEMONSTRATION FARM IN MAHAWELI

TITLE OF DRAWING
 LONGITUDINAL PROFILE OF MINOR
 BRANCH CANAL (2/2)

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY TOKYO DWG No 154



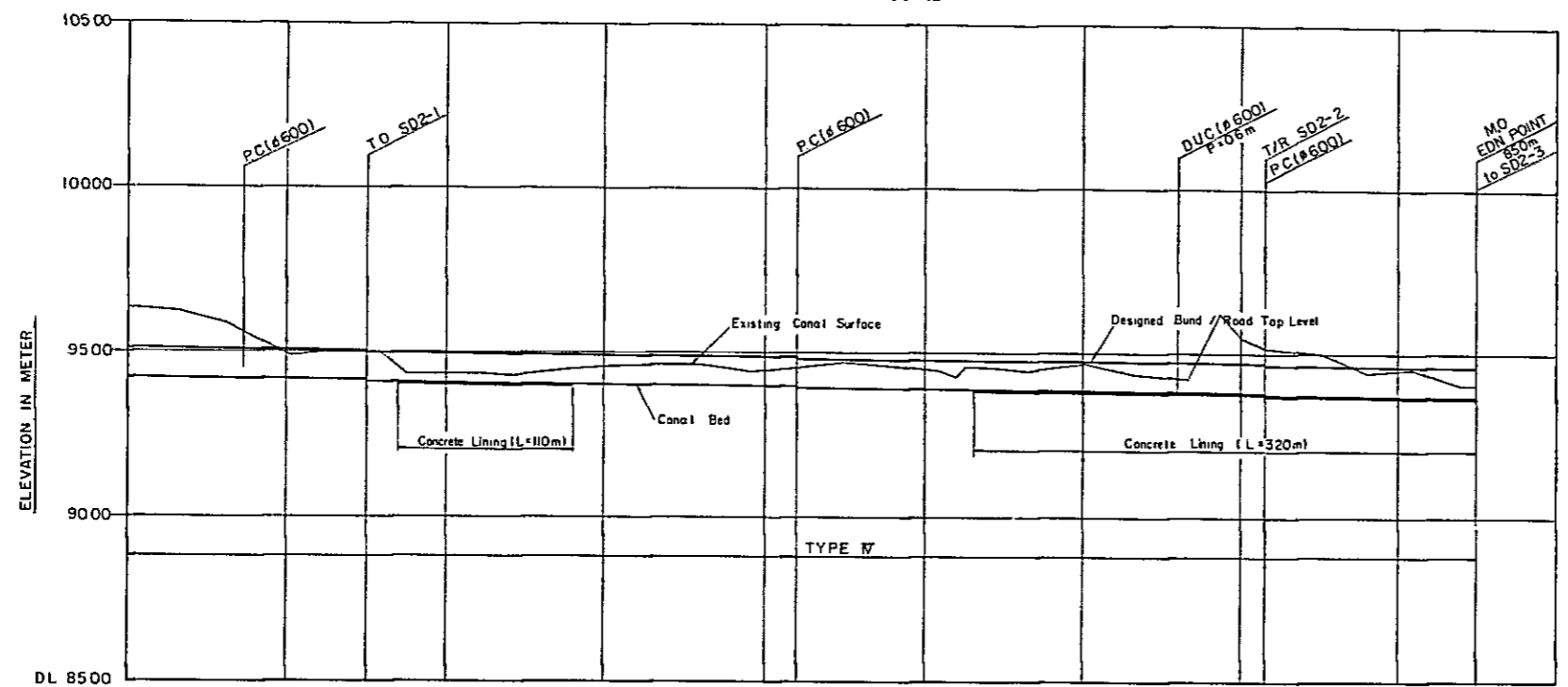
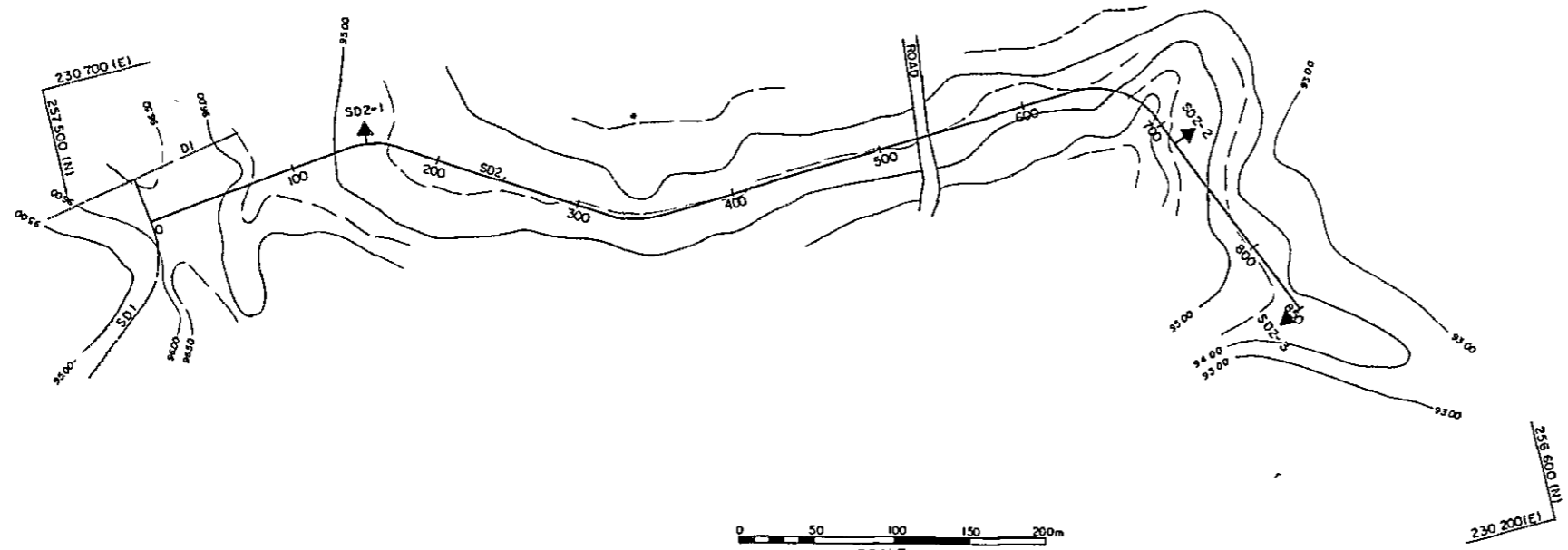
| | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| DESIGNED BUND/ROAD TOP LEVEL | 0 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 |
| CANAL BED | 94.50 | 94.46 | 94.37 | 94.33 | 94.21 | 94.20 | 94.16 | 94.10 | 94.07 | |
| EXISTING GROUND SURFACE | 95.00 | 95.50 | 95.20 | 95.40 | 95.31 | 95.40 | 95.00 | 94.40 | 94.35 | |
| REDUCED DISTANCE | 0 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 |



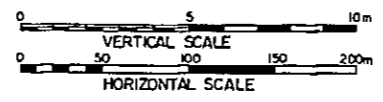
DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA
 BASIC DESIGN STUDY ON ESTABLISHMENT OF
 PILOT DEMONSTRATION FARM IN MAHAWEI

TITLE OF DRAWING
LONGITUDINAL PROFILE OF SD₁ CANAL

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY TOKYO DWG NO
 155



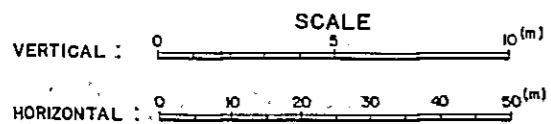
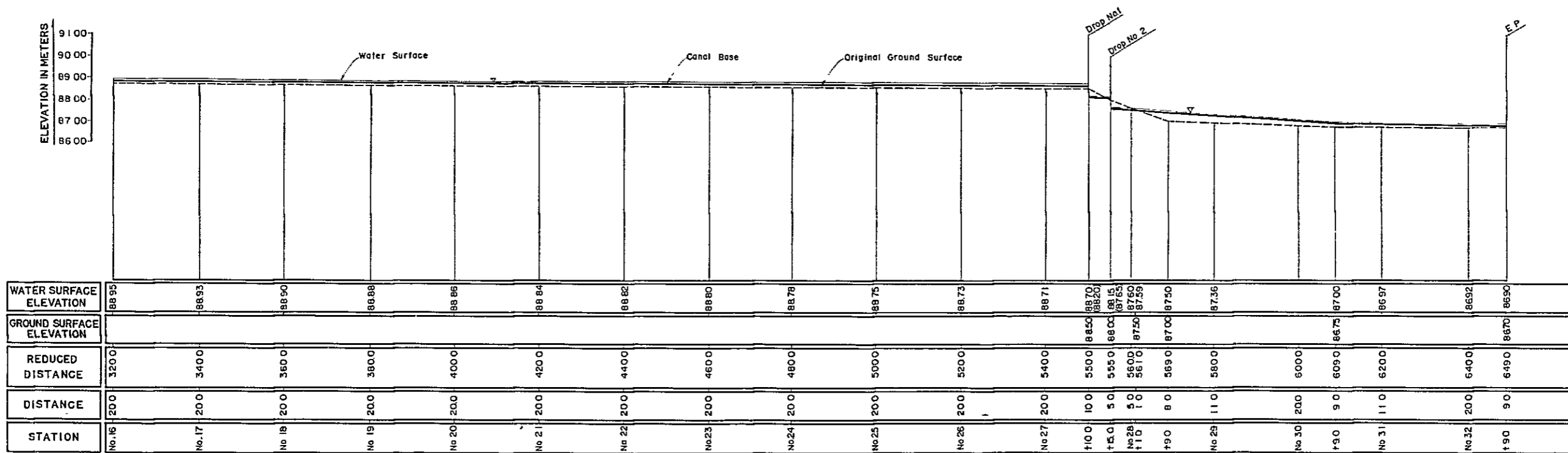
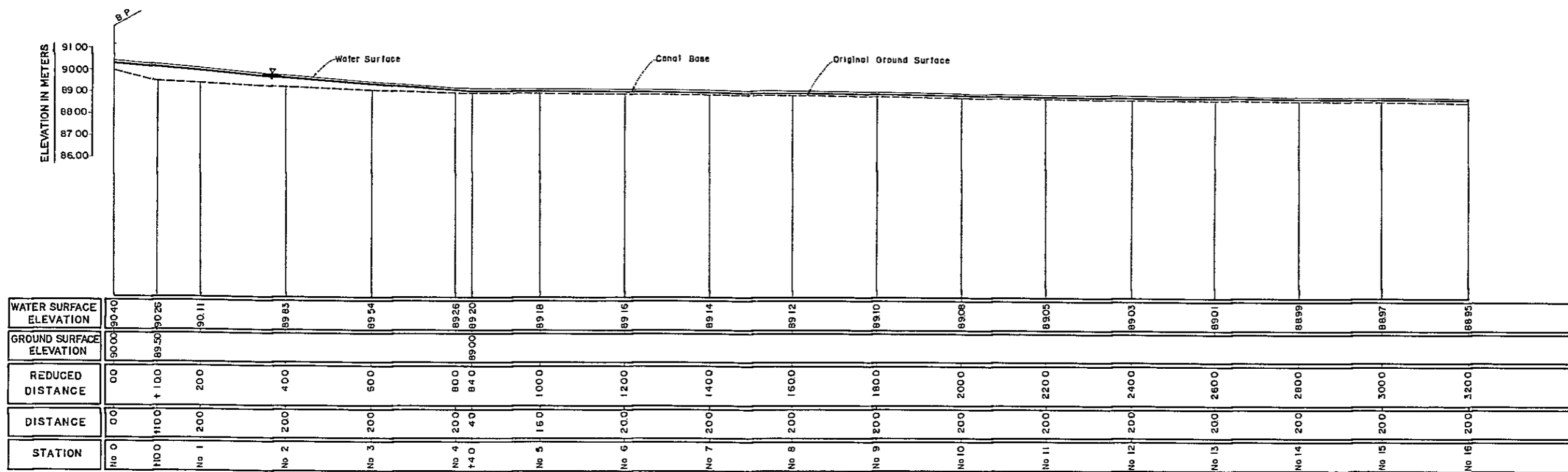
| | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| DESIGNED BUND/ROAD TOP LEVEL | 95.10 | 95.06 | 95.04 | 94.97 | 94.93 | 94.89 | 94.80 | 94.76 | 94.72 | 94.63 | 94.61 |
| CANAL BED | 94.20 | 94.16 | 94.04 | 94.07 | 94.03 | 93.99 | 93.90 | 93.86 | 93.82 | 93.73 | 93.71 |
| EXISTING GROUND SURFACE | 96.35 | 94.95 | 94.95 | 94.30 | 94.55 | 94.50 | 94.50 | 94.70 | 94.50 | 94.50 | 94.10 |
| REDUCED DISTANCE | 0 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | | |



DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA
 BASIC DESIGN STUDY ON ESTABLISHMENT OF
 PILOT DEMONSTRATION FARM IN MAHAWELI

TITLE OF DRAWING
 LONGITUDINAL PROFILE OF SD₂ CANAL

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY TOKYO DWG NO 156



DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA
 BASIC DESIGN STUDY ON ESTABLISHMENT OF
 PILOT DEMONSTRATION FARM IN MAHAWELI

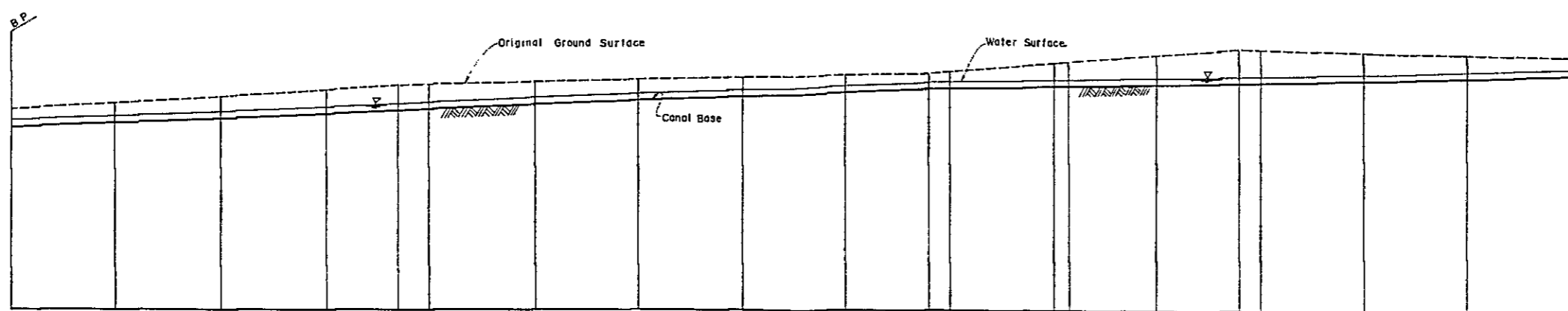
TITLE OF DRAWING

LONGITUDINAL PROFILE OF FIELD CANAL

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY TOKYO

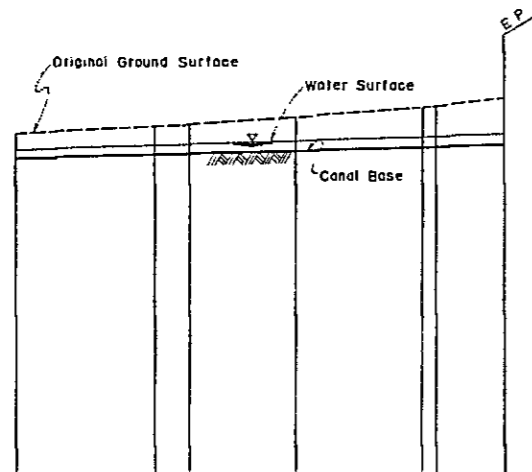
DWG NO 157

ELEVATION IN METERS

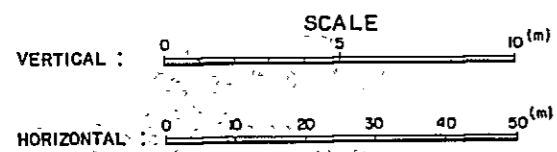


| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| WATER SURFACE ELEVATION | 83.72 | 83.89 | 84.05 | 84.21 | 84.35 | 84.38 | 84.54 | 84.70 | 84.87 | 85.03 | 85.20 | 85.22 | 85.32 | 85.34 | 85.42 | 85.50 | 85.52 | 85.62 | 85.72 | 85.82 |
| GROUND SURFACE ELEVATION | 84.06 | | | | 85.00 | | | | | | 85.50 | | 86.00 | | | 86.50 | | | | |
| REDUCED DISTANCE | 0.0 | 20.0 | 40.0 | 60.0 | 77.0 | 80.0 | 100.0 | 120.0 | 140.0 | 160.0 | 176.0 | 180.0 | 200.0 | 203.0 | 220.0 | 236.0 | 240.0 | 260.0 | 280.0 | 300.0 |
| DISTANCE | 0.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 17.0 | 3.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 15.0 | 4.0 | 20.0 | 3.0 | 17.0 | 16.0 | 4.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 |
| STATION | No 0 | No 1 | No 2 | No 3 | I.P. | No 4 | No 5 | No 6 | No 7 | No 8 | No 9 | No 10 | No 10 | No 10 | No 11 | No 11 | No 12 | No 13 | No 14 | No 15 |

ELEVATION IN METERS



| | | | | | | | | |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| WATER SURFACE ELEVATION | 85.82 | 85.83 | 85.92 | 85.95 | 86.02 | 86.11 | 86.12 | 86.17 |
| GROUND SURFACE ELEVATION | 86.25 | | 86.50 | | 87.00 | 87.00 | 87.20 | 87.20 |
| REDUCED DISTANCE | 3000.0 | 3010.0 | 3200.0 | 3250.0 | 3400.0 | 3580.0 | 3600.0 | 3700.0 |
| DISTANCE | 20.0 | 10.0 | 19.0 | 5.0 | 15.0 | 18.0 | 2.0 | 10.0 |
| STATION | No 15 | No 15 | No 16 | No 16 | No 17 | No 18 | No 18 | E.P. |



DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA
 BASIC DESIGN STUDY ON ESTABLISHMENT OF
 PILOT DEMONSTRATION FARM IN MAHAWELI

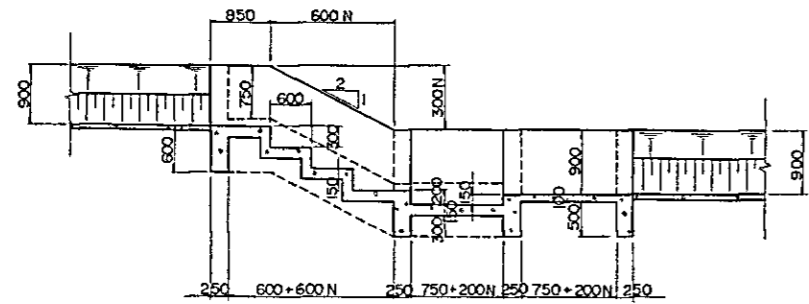
TITLE OF DRAWING

LONGITUDINAL PROFILE OF FIELD DRAIN

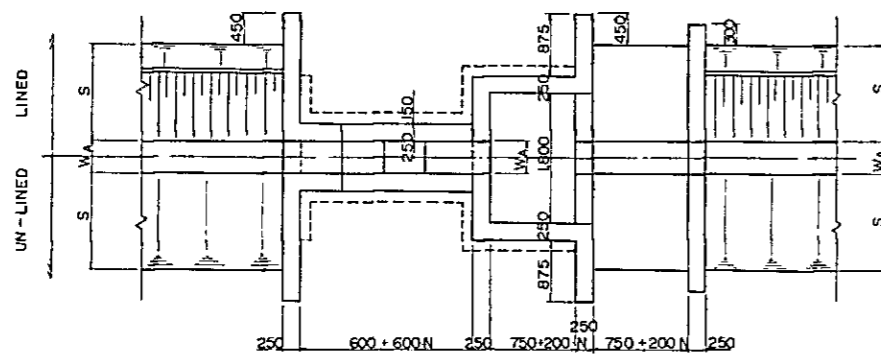
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY TOKYO

DWG NO 158

DROP FOR CANAL TYPE IV

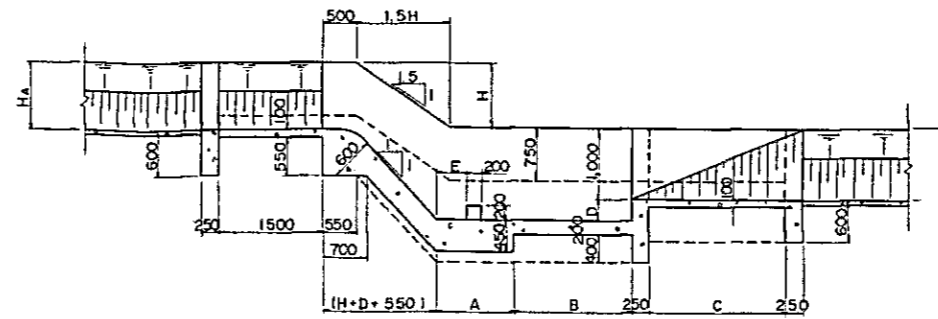


PROFILE

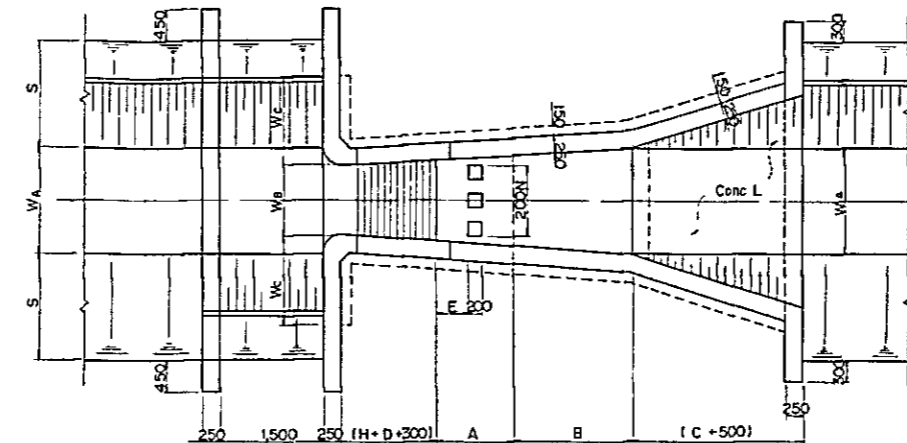


PLAN

DROP FOR CANAL TYPE I-III

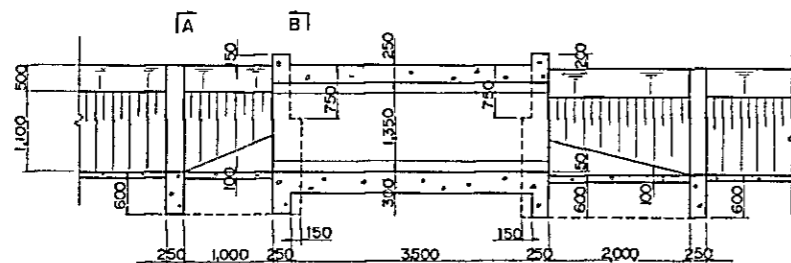


PROFILE

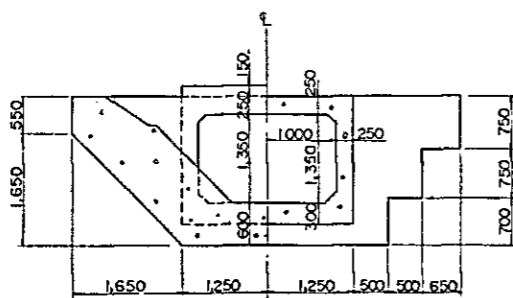


PLAN

BOX CULVERT FOR MB CANAL



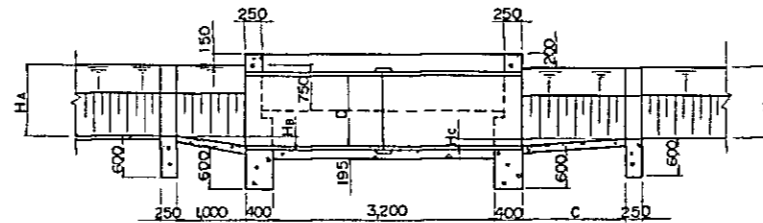
PROFILE



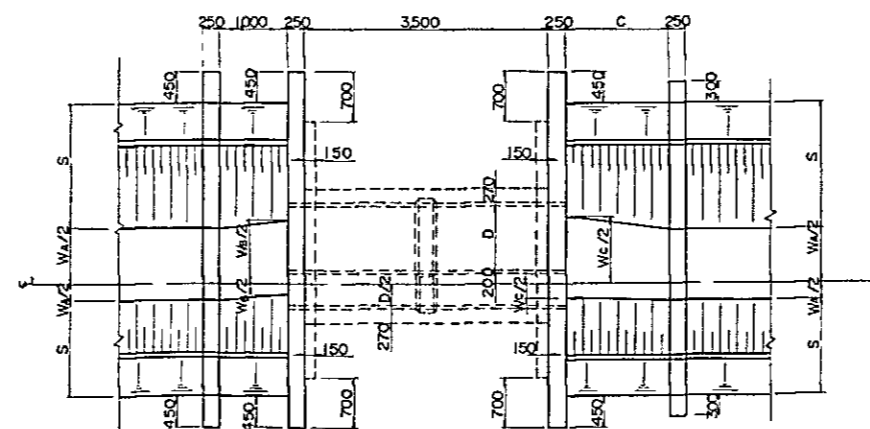
SECTION A-A

SECTION B-B

PIPE CULVERT FOR DCANAL



PROFILE

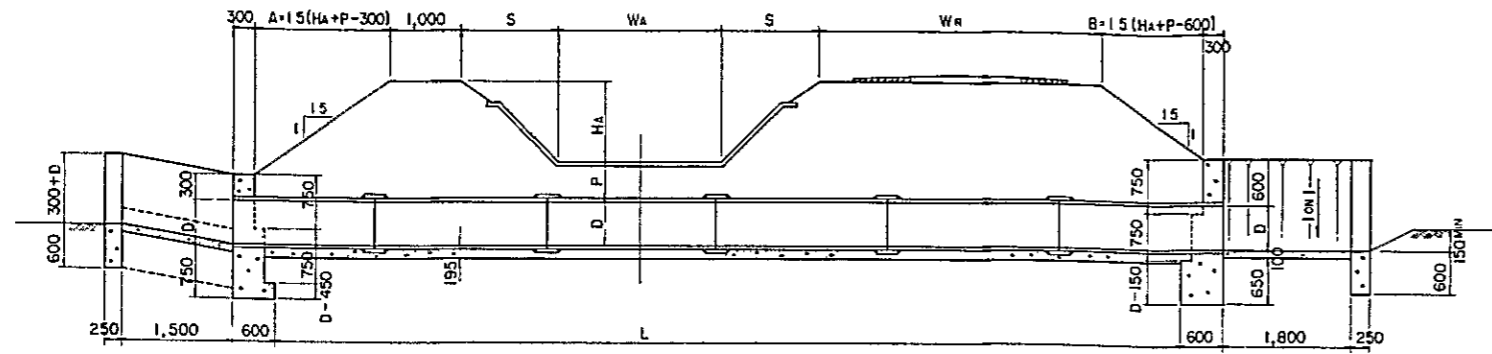


PLAN

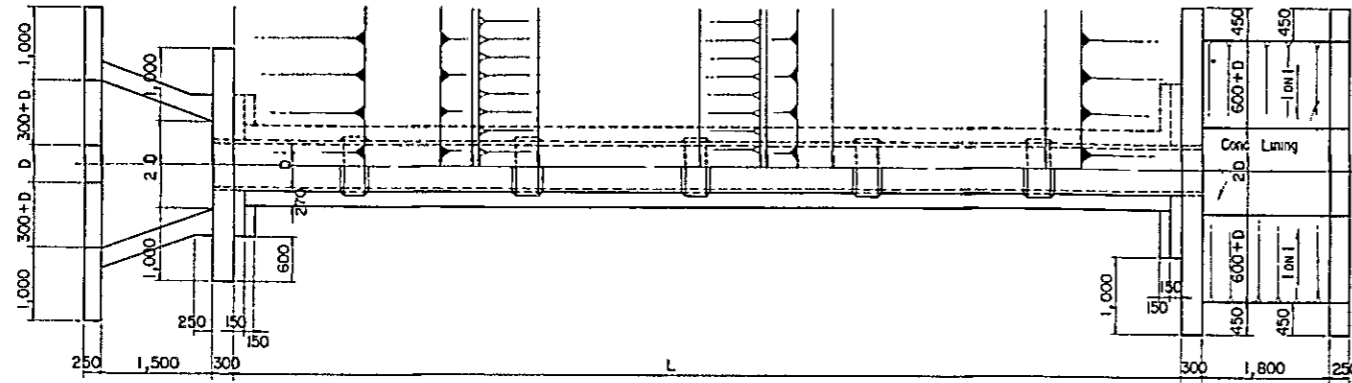
| | |
|--|---------------|
| DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA BASIC DESIGN STUDY ON ESTABLISHMENT OF PILOT DEMONSTRATION FARM IN MAHAWELI | |
| TITLE OF DRAWING | |
| DROP AND CULVERT | |
| JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY TOKYO | DWG NO 202 |

DRAINAGE UNDER CROSSING

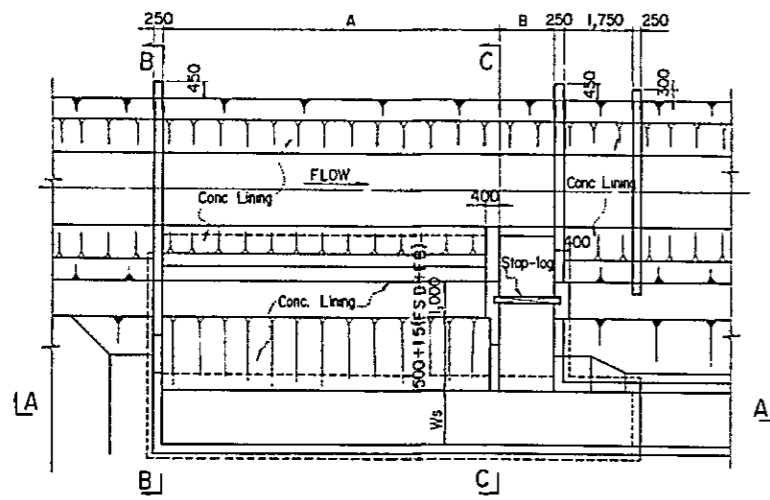
PROFIE



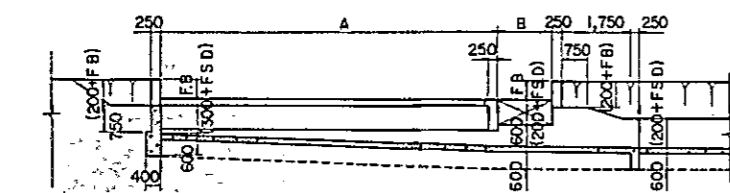
PLAN



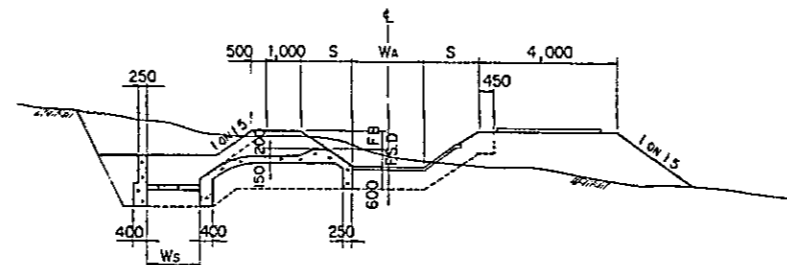
SPILLWAY STRUCTURE FOR DISTRIBUTARY CANALS



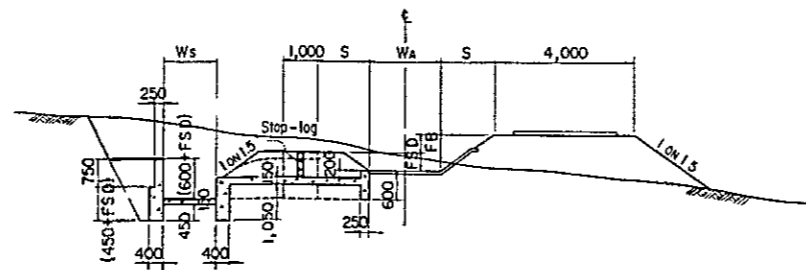
PLAN



SECTION A-A



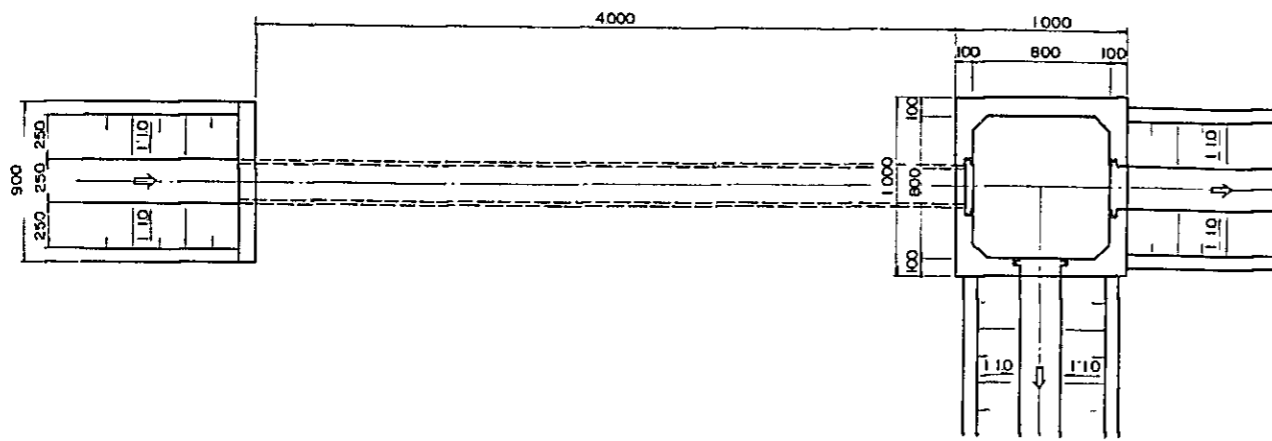
SECTION B-B



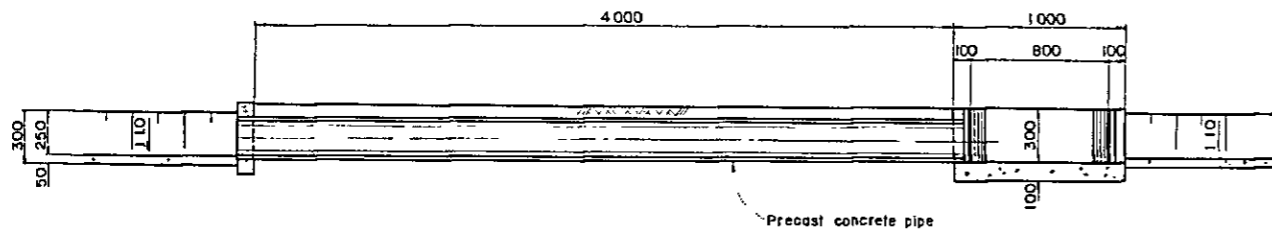
SECTION C-C

| | |
|--|----------------|
| DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA BASIC DESIGN STUDY ON ESTABLISHMENT OF PILOT DEMONSTRATION FARM IN MAHAWELI | |
| TITLE OF DRAWING | |
| DRAINAGE UNDER CROSSING AND SPILLWAY | |
| JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY TOKYO | DWG NO. 203 |

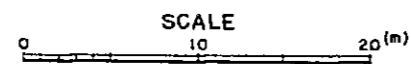
DIVISION BOX



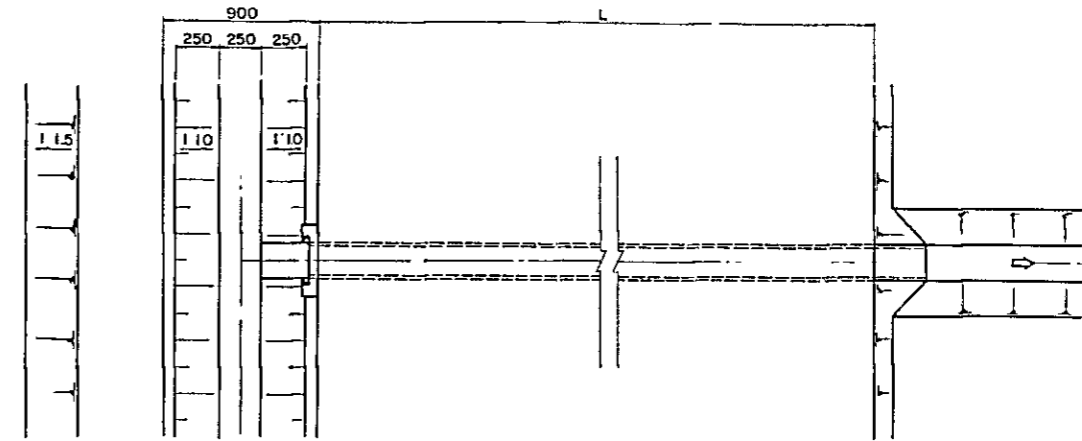
PLAN



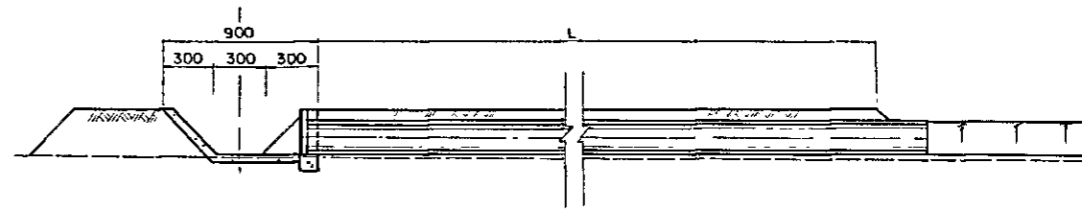
PROFILE



FARM INLET



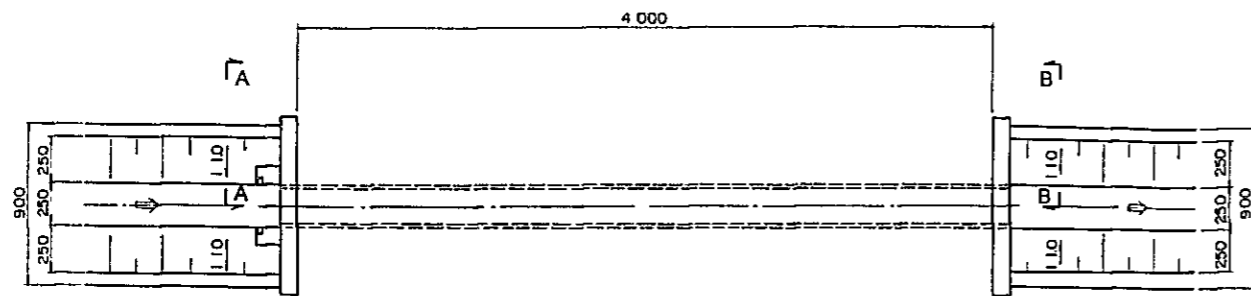
PLAN



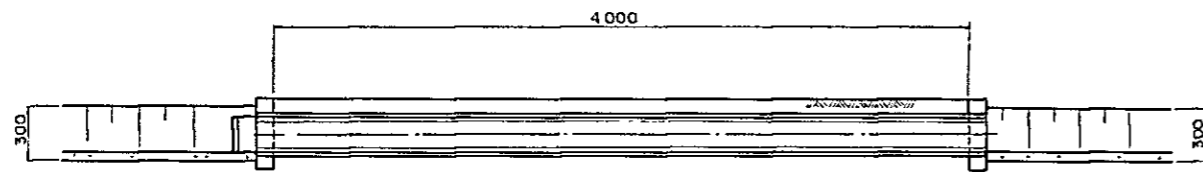
PROFILE

| | |
|--|---------------|
| DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA BASIC DESIGN STUDY ON ESTABLISHMENT OF PILOT DEMONSTRATION FARM IN MAHAWELI | |
| TITLE OF DRAWING | |
| DIVISION BOX, FARM INLET | |
| JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY TOKYO | DWG NO 221 |

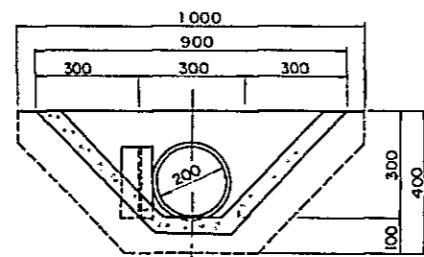
CULVERT
(SCALE - A)



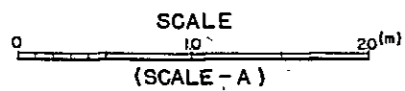
PLAN



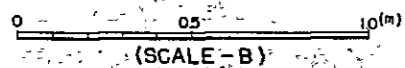
PROFILE



SECTION A-A SECTION B-B
(SCALE - B)

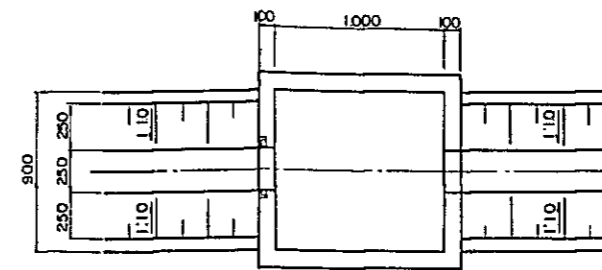


SCALE
(SCALE - A)

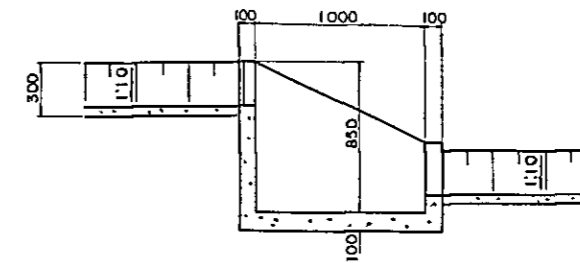


SCALE
(SCALE - B)

DROP (SCALE - A)

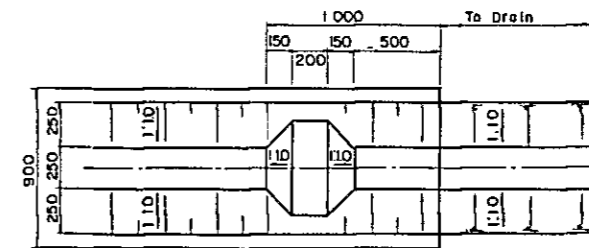


PLAN

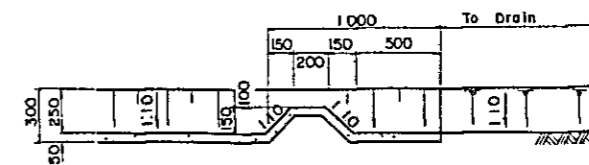


PROFILE

TERMINAL STRUCTURE (SCALE - A)



PLAN



PROFILE

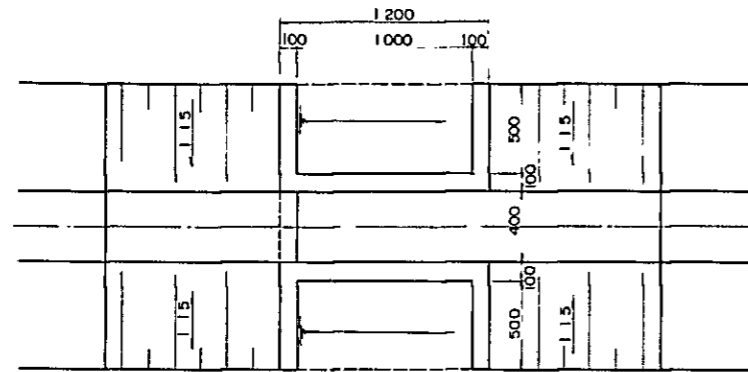
DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA
BASIC DESIGN STUDY ON ESTABLISHMENT OF
PILOT DEMONSTRATION FARM IN MAHAWELI

TITLE OF DRAWING

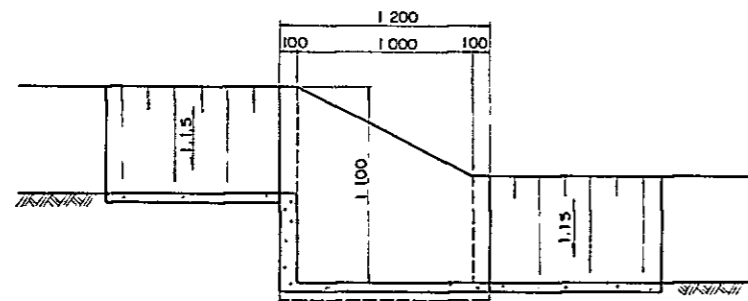
CULVERT, DROP, TERMINAL STRUCTURE

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY DWG NO
TOKYO 222

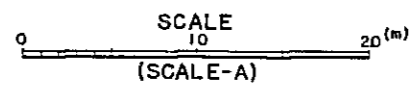
DRAINAGE DROP
(SCALE - A)



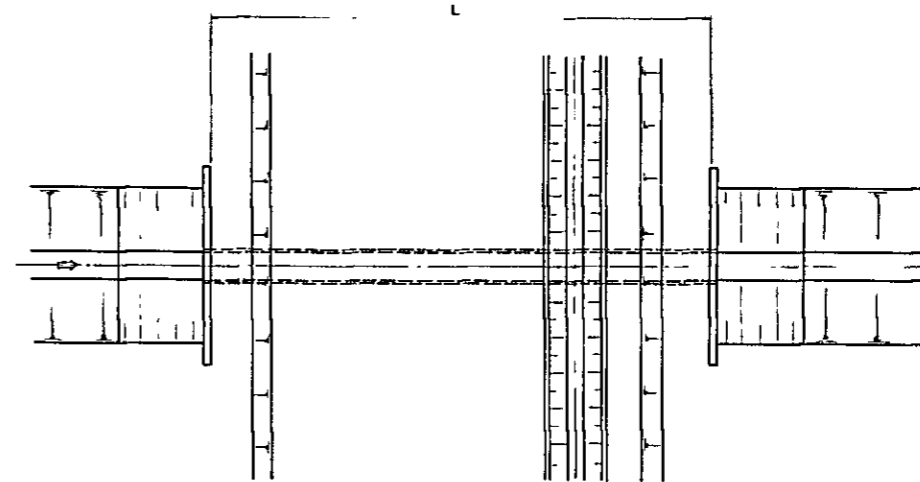
PLAN



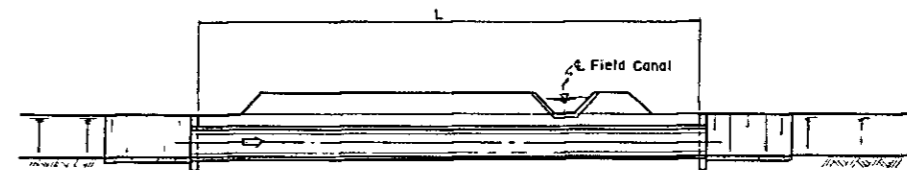
PROFILE



DRAINAGE UNDER CROSSING
(SCALE - B)



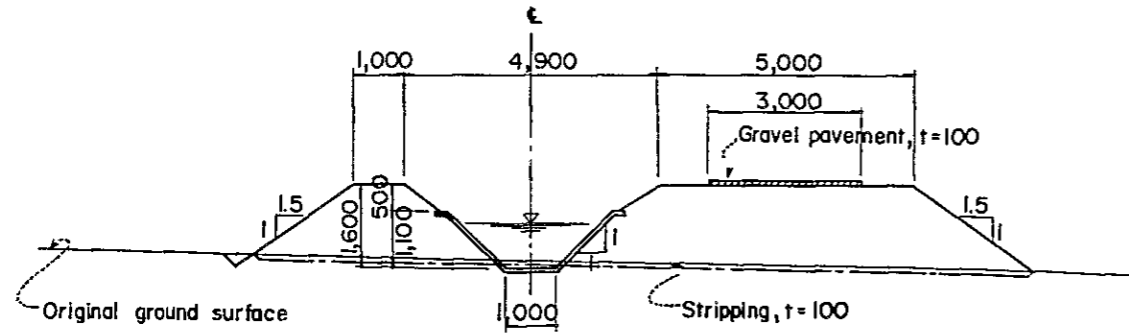
PLAN



PROFILE

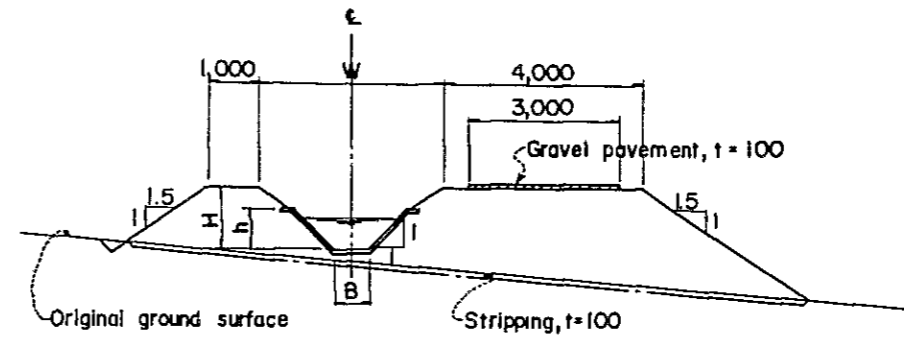
| | |
|--|---------------|
| DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA BASIC DESIGN STUDY ON ESTABLISHMENT OF PILOT DEMONSTRATION FARM IN MAHAWELI | |
| TITLE OF DRAWING | |
| DRAINAGE DROP, DRAINAGE UNDER CROSSING | |
| JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY TOKYO | DWG NO 223 |

MINOR BRANCH CANAL

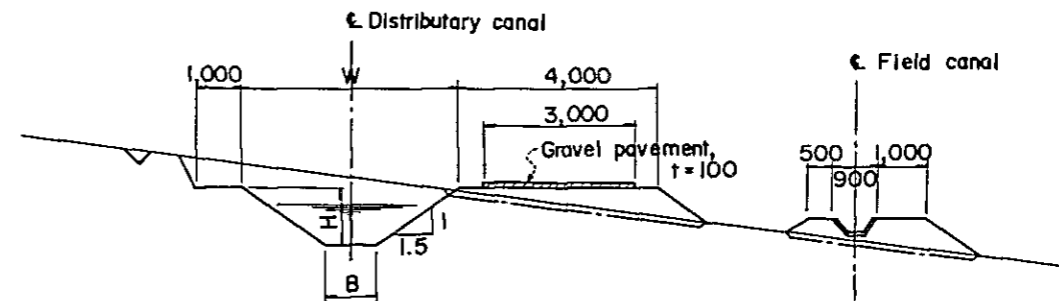


DISTRIBUTARY CANAL

LINED



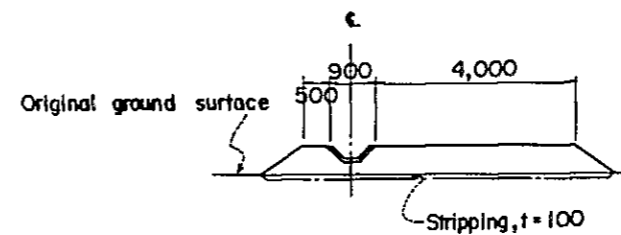
UN-LINED



DIMENSION TABLE OF DISTRIBUTARY CANAL

| Type | B | W | h | H |
|----------------|-------|-------|-----|-------|
| Concrete lined | | | | |
| I | 700 | 3,700 | 800 | 1,200 |
| II | 600 | 3,400 | 700 | 1,100 |
| III | 500 | 3,100 | 600 | 1,000 |
| IV | 400 | 2,800 | 500 | 900 |
| Un-lined | | | | |
| I | 1,100 | 4,700 | | 1,200 |
| II | 1,000 | 4,300 | | 1,100 |
| III | 800 | 3,800 | | 1,000 |
| IV | 600 | 3,300 | | 900 |

FIELD CANAL



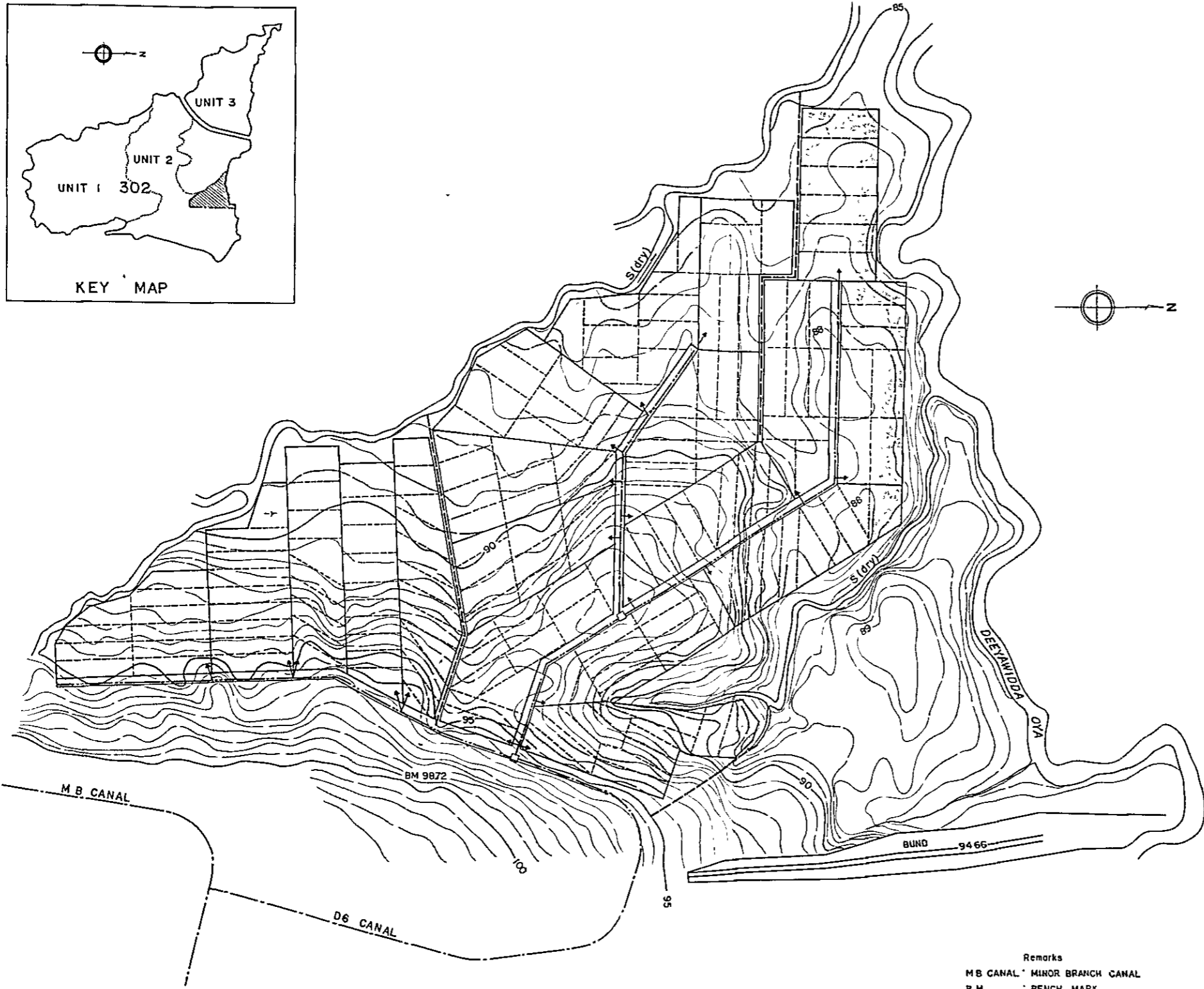
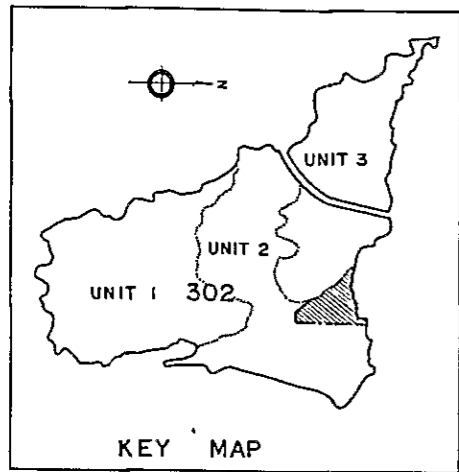
DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA
 BASIC DESIGN STUDY ON ESTABLISHMENT OF
 PILOT DEMONSTRATION FARM IN MAHAWELI

TITLE OF DRAWING

TYPICAL SECTION OF CANALS AND ROADS

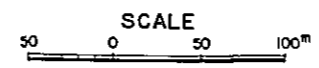
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY TOKYO

DWG NO
251

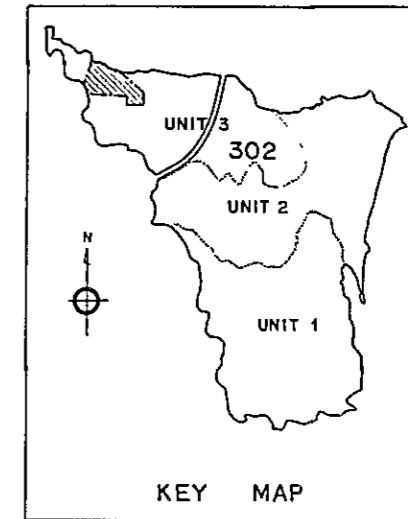
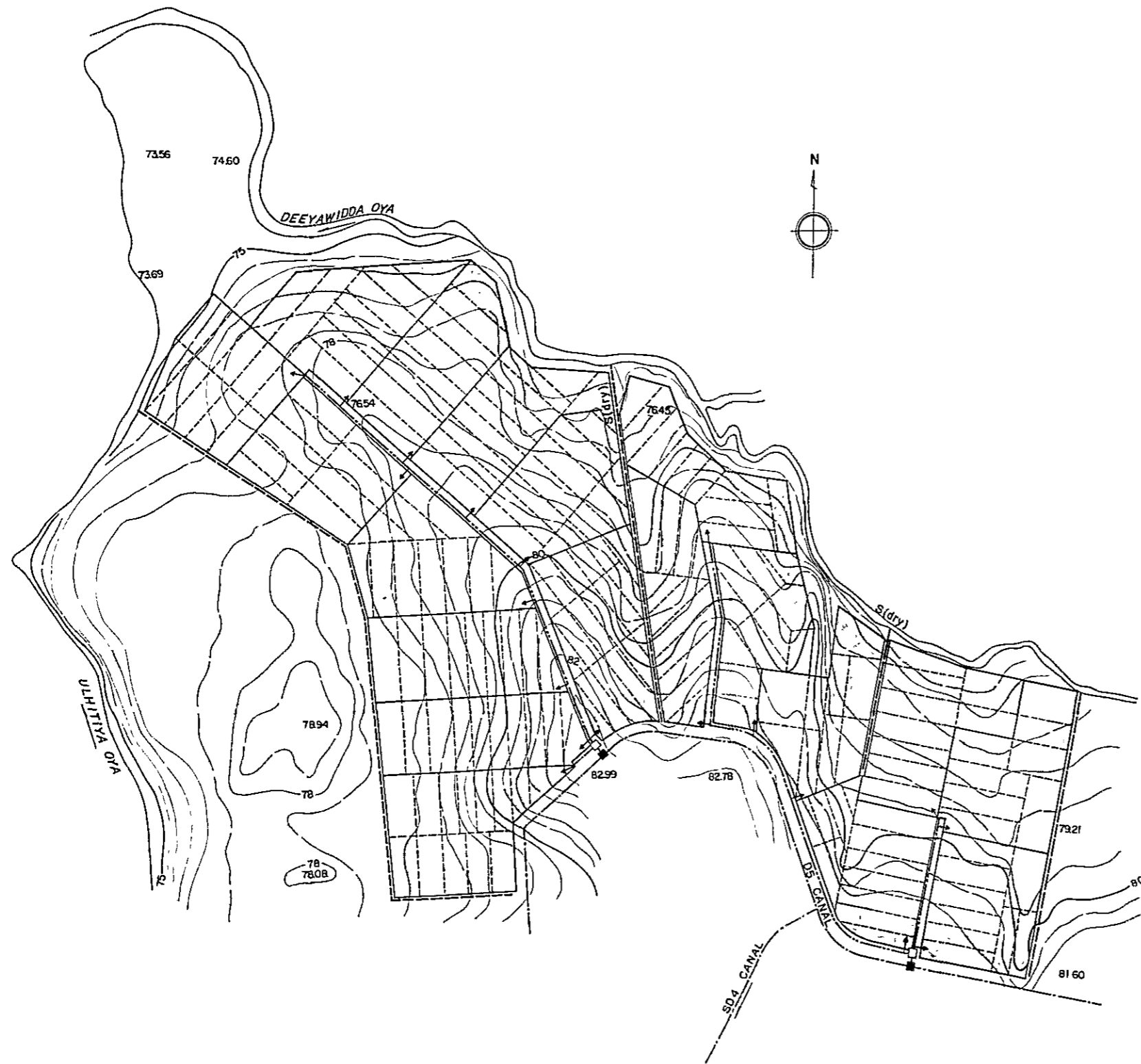


- LEGEND**
- DISTRIBUTORY CANAL / SUB DISTRIBUTORY CANAL AND O & M ROAD
 - FIELD CANAL AND O & M ROAD
 - DRAINAGE CANAL
 - TURNOUT
 - DIVISION BOX
 - FARM INLET
 - TURNOUT AREA BOUNDARY
 - LOT BOUNDARY


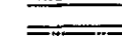
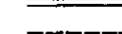



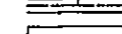
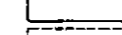
Remarks
 MB CANAL : MINOR BRANCH CANAL
 B M : BENCH MARK

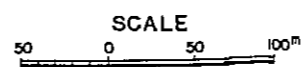


| | |
|--|----------------|
| DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA BASIC DESIGN STUDY ON ESTABLISHMENT OF PILOT DEMONSTRATION FARM IN MAHAWELI | |
| TITLE OF DRAWING | |
| TYPICAL LAYOUT (1/2) | |
| JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY TOKYO | DWG NO. 252 |



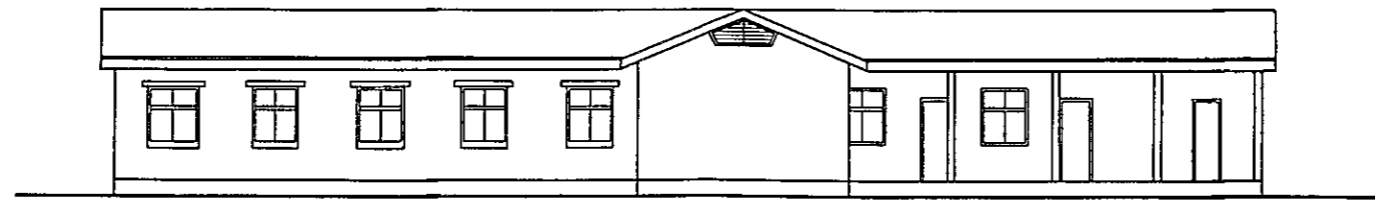
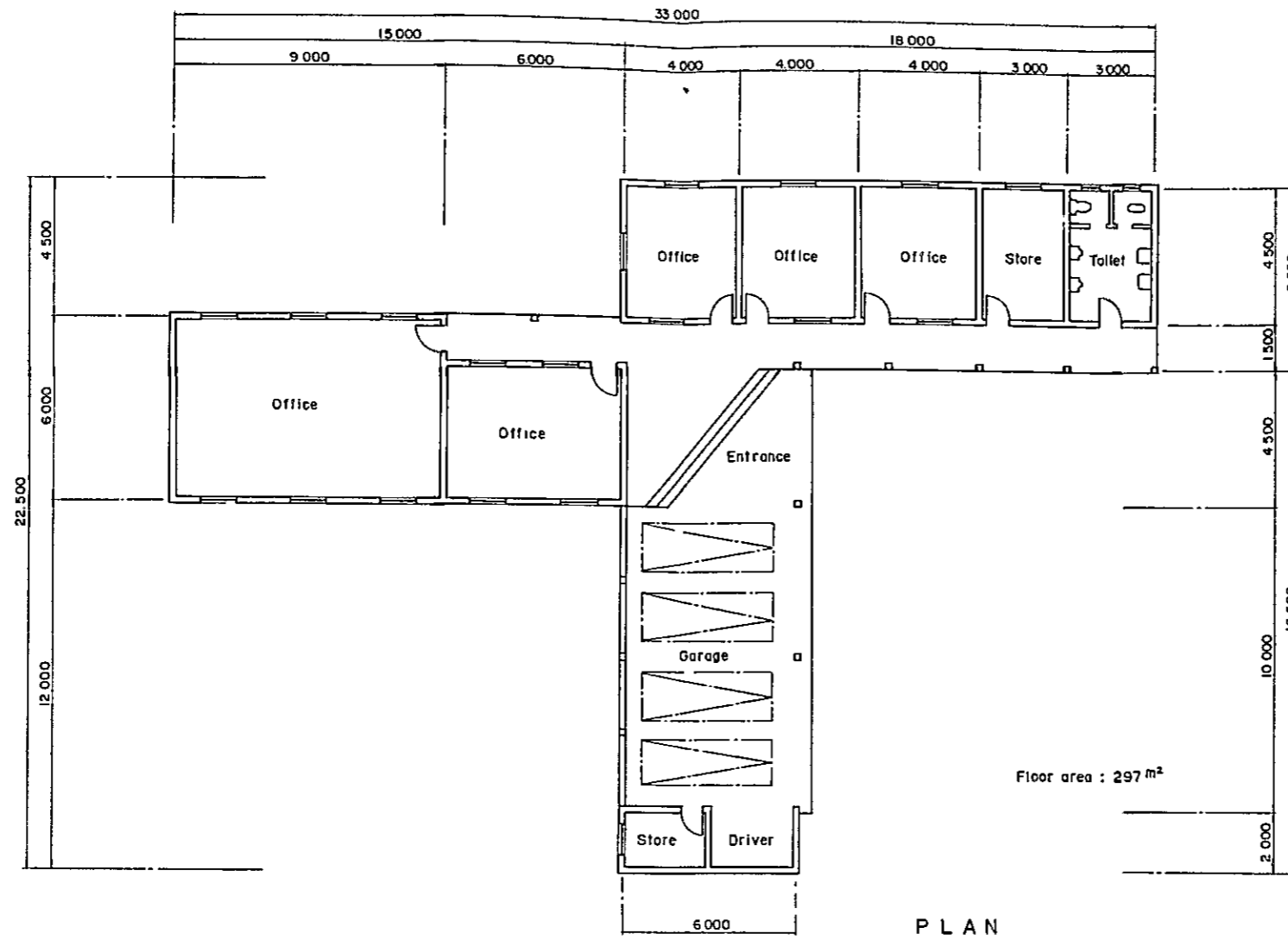
LEGEND

-  DISTRIBUTARY CANAL / SUB-DISTRIBUTARY CANAL AND O & M ROAD
-  FIELD CANAL AND O & M ROAD
-  DRAINAGE CANAL
-  TURNOUT
-  DIVISION BOX
-  FARM INLET
-  TURNOUT AREA BOUNDARY
-  LOT BOUNDARY

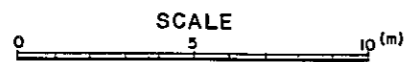


| | |
|--|---------------|
| DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA BASIC DESIGN STUDY ON ESTABLISHMENT OF PILOT DEMONSTRATION FARM IN MAHAWELI | |
| TITLE OF DRAWING | |
| TYPICAL LAYOUT (2/2) | |
| JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY TOKYO | DWG NO 253 |

CONSTRUCTION OFFICE



ELEVATION



| | |
|--|---------------|
| DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA BASIC DESIGN STUDY ON ESTABLISHMENT OF PILOT DEMONSTRATION FARM IN MAHAWELI | |
| TITLE OF DRAWING | |
| OFFICE | |
| JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY TOKYO | DWG NO 301 |

JICA

