

ス リ ラ ン カ 民 主 社 会 主 義 共 和 国

土 地 ・ 灌 漑 ・ マ ハ ベ リ 開 発 省

東 南 乾 燥 地 区 及 び ガ ル オ ヤ 地 区

灌 漑 改 良 ・ 改 修 計 画

事 前 調 査 報 告 書

平 成 元 年 1 1 月

社 団 法 人 海 外 農 業 開 発 コ ン サ ル タ ン ツ 協 会

日 本 工 営 株 式 会 社

目 次

	頁
1. 序 言	1
2. 一般背景	2
3. 東南乾燥地区及びガルオヤ地区灌漑改良改修計画	5
3. 1 計画の背景	5
3. 2 計画地区の概要	5
3. 3 計画の必要性	7
3. 4 計画の概要	8
3. 5 総合所見	10

付図

1. 計画地区位置図	11
2. 土地・灌漑・マハベリ省組織図	12
3. 工程表	13

添付資料

1. 調査団員の略歴	A-1
2. 調査日程	A-4
3. 面談者一覧表	A-5
4. 収集資料一覧表	A-6
5. Pre-feasibility Study の暫定TOR	A-7

現場写真	A-15
------------	------

スリランカ民主社会主義共和国

1. 国土面積	65,600km ²	
2. 人口（1987年現在）		
総人口	1,640 万人	
農村人口（総人口に対する比率）	850 万人（52%）	
労働力人口	660 万人	
農業就業人口（全労働力人口に対する比率）	270 万人（45%）	
人口増加率（1984年～85年）	1.6 %	
3. 国内総生産（GDP, 1984年, 現在価格）		
国内総生産	1,780 億ルピー（57.4億米ドル）	
農業部門	480 億ルピー（15.5億米ドル）	
農業部門比率	27%	
1人当り国内総生産	10,863ルピー（350 米ドル）	
（1米ドル=25.5ルピア）		
4. 土地利用（1982年）		
森林	23,800km ²	36.2%
農地	22,000km ²	33.6%
1年生作物	(10,800km ²)	(16.5%)
永年作物	(11,200km ²)	(17.1%)
草地	4,400km ²	6.7%
内水面	900km ²	1.5%
その他	14,500km ²	8.2%
	65,600km ²	100.0%

1. 序 言

この報告書は、平成元年（1989年）7月9日から7月22日までの14日間にわたってスリランカ民主社会主義共和国において実施した、東南乾燥地区及びガルオヤ地区灌漑改良・改修計画に係わる事前調査の結果をとりまとめたものである。

本調査は、以下の団員により実施された。

村本 俊一 団長／灌漑

花田 重義 灌漑／施設

調査団は、スリランカ滞在中に現地調査及び資料・情報の収集を行うにあたり、土地・灌漑・マハベリ開発省、農業開発研究省をはじめスリランカ政府関係諸機関の協力を得て、円滑に業務を遂行することができた。また、今回の調査にあたって、在スリランカ日本大使館、JICA事務所、関係各機関の方々より多大な助言と協力を戴いた。調査団は、ここに、御協力を戴いた関係諸機関の方々に深甚の謝意を表するしだいである。

なお、調査団員の経歴、調査日程、接触した機関、面談者及び収集資料の一覧表は添付資料に示すとおりである。

2. 一般背景

スリランカ民主社会主義共和国はインド半島の南端、北緯 $6^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 、西経 $80^{\circ} \sim 84^{\circ}$ に位置し、約 65,600 km² の国土を有する島国である。島の回りは低地で、中央部に向かって次第に高くなっており、最高峰は標高 2,500 m である。気候は、北西からと南東からの春秋二つのモンスーンに支配され、地域的に北部～東部のドライゾーンと中央部～南西部のウェットゾーンに分けられる。降雨があるのは、10月～1月頃の北西モンスーンがもたらす本格的な雨期であるマハ期と、3月～8月頃の南東モンスーンがもたらす小雨期にあたるヤラ期である。

人口は1987年推定で約1,640万人、人口密度は249人/km²ある。1981年～87年の平均人口増加率は1.6%であった。また2001年の人口は2,000万人を越え、2020年には2,400万人に達すると予測されている。また、就業可能人口（15～64歳）は総人口の約60%であるが、失業率は約18%、119万人と推定されている（1987年現在）。

スリランカの経済は、60年代から70年代の半ばまでの長期低迷の後、70年代の後半に政権が交替し、統制色の強い経済政策から、自由主義的色彩の強い開発指向の経済政策を採用したことにより、順調な成長を遂げてきた。経済成長率を実質GNPの伸び率からみると、1970年代～77年に2.9%であったものが、1978年～86年の8年間をみると平均5%の成長率を達成している。一人当たりGNPは1978年に182 USドルであったが、1987年には350 USドルにのびている。

しかし、最近の経済動向は、最大の輸出商品である紅茶の市場価格の低落、人種抗争の激化による経済活動の停滞、観光客の減少、直接投資受入れの減少などにより、85年に入り低迷の兆しをみせている。

農業はGDPの27%、輸出総額の42%を占め、国家経済に重要な役割を果たしてい

る。また、就業人口の45%は農業に従事し、国民の約半分が農村地帯に居住しており農業によって生活をたてている。

農業土地利用は以下に示す通り、国土の33.5%が農地として利用されている。

土地利用区分	面積 (千ha)	比率 (%)
農地 (1 年生作物)	1,080	16.5
農地 (多年生作物)	1,120	17.0
草地	440	6.7
森林	2,380	36.3
その他	1,540	23.5
合 計	6,560	100.0

スリランカの気候の下では通年栽培が可能で、土壌も農業に適しており、水の供給が充分であればほとんどの作物の栽培が可能である。主な輸出農産品目は紅茶、ゴム及びココナッツで、1987年の生産量は各々21.3万トン、12.2万トン及び22.9億個であった。主な食糧作物は米で、籾生産量は1986年に259 万トン、1987年に213 万トンであった。次表は、1983年から87年までの水稻の平均作付面積及び平均生産量を示す。

項 目	マハ期	ヤラ期	合 計
作付面積 (収穫面積 : 万ha)	50.0	27.4	77.4
生産量 (籾) (万トン)	159.5	86.0	245.5
単位面積当り生産量 (トン/ha)	3.14	3.07	3.17

出典：籾統計 1983-87

スリランカの灌漑農業の歴史は古く、特に北部には無数の古代からの貯水池が点在している。全水田面積は、50万ha (実面積) で21万haは大規模灌漑事業地区、11.5万haは小規模灌漑事業地区、17.5万haは天水地区となっている。

近年、マハベリ川総合開発計画を中心とした大規模灌漑開発の進展に伴い、米の作付面積が拡大し、さらに高収量品種の導入、施肥量の増加等により、米の生産量は増大し自給ラインに近づきつつある。しかし、米の生産は依然として天候に左右され、特にヤラ期の水不足に悩まされ、1987年は深刻な旱魃に見舞われた。政府は安定した水の供給により灌漑面積を増加させ、既存の灌漑地区の作付率を増加させる計画を推進している。

また、2020年におけるスリランカの米の需要は、人口予測と1人当り消費量に基づいて422万トンと推定される。現在の生産量から推定すると約160万トンの不足が発生し、依然として、農地の開発は必要とされている。現在政府が強調している政策は、1984年に策定された“National Agricultural, Food and Nutrition Strategy”に示されるとおり(1)主要食糧・農産物の自給達成、(2)農産物輸出量の増加及び輸出作物の多様化、(3)農村地域における農家収入の向上及び雇用機会の増大である。これらの目標の達成のため、政府は水管理体制の改善、適正な作付体系の導入、及び主要河川の水資源開発により乾燥地域の農地拡大に主眼を置いている。

3. 東南乾燥地区及びガルオヤ地区灌漑改良改修計画

3. 1 計画の背景

本計画地区は同国東南部乾燥地域に位置し、バチカロア県、アナパライ県にまたがり、計画地区は大きく東南乾燥地区（S E D Z）開発計画と、ガルオヤ地区開発計画に分けられる。

東南乾燥地区開発計画はムンデニ河上流のランブカン川、マハ川及びガロダイ河、マガルワタン河の流域に位置し、現在 9,600haのかんがい地区を有する。しかし水資源不足により、雨期作にも支障をきたしている。そのため、スリランカ政府は1974年から1977年にかけて、新規水源の確保とかんがい地区の拡大のため同地区の各河川流域毎にPreliminary Study を実施した。

また、ガルオヤ地区開発計画については、1966年に発電を含む多目的ダムのセナナヤケ貯水池建設により約38,600haのかんがい事業として完成した。しかし、同地区では事業完成後も恒常的な水不足に見まわれ、世界銀行の援助によるTransbasin Diversion Study（T D S）でもスリランカ政府は同地区を対象の一部として取り扱って来たが、結論を見ず終了している。抜本的な対策としては、新規水源の開発が必要であり、さらに水の有効利用を計るため節水型作物・作付体系の導入・灌漑施設の改修による灌漑効率の向上等の対策が必要とされている。

3. 2 計画地区の概要

計画対象地区は首都コロomboより東へ約 250kmに位置し、その東端はベンガル湾に面する海岸に達している。標高は90mから30mの間にあり、起伏の有る丘陵と平坦な地形が入り組んでいる。

計画対象地域の気候は熱帯モンスーンの影響を受けるが、ドライゾーンに属する。概ね大雨期にあたるマハ期（10月～1月）と小雨期のヤラ期（3月～8

月)及び残りの乾期に分かれる。年間降雨量は 1,600mmと少なく、雨量の70%はマハ期に降る。月平均気温は年間を通して26℃から18℃の範囲にある。

土壌は、透水性の良い赤褐色土と排水性の低いグライ土(約20%)に分かれる。赤褐色土は計画地区の60%から70%に当る丘陵地に分布し、畑作や樹木作物に適している。グライ土は対象地区の約20%に当る低平地に分布しており水田に適している。

計画地区は、そのかんがいシステムから、次のとおり東南乾燥地区(SEDZ)とガルオヤ地区に分けられる。

3.2.1 東南乾燥地区(SEDZ)

本調査対象地区の北部に位置し、ムンデニ河上流のガロダイ川、マハ川、ランブカン川の各流域及びマガルワタン河の流域からなっている。各河川の上流ダム計画地点はジャングルに覆われており、現在焼畑農業が多少行なわれている程度である。下流域にはルカン貯水池、テンピティヤ貯水池、キツル貯水池等によるかんがい農業が、約 4,200haの地域で雨期のみ行なわれている。また、マガルワタワンの下流にウニチャイ貯水池があり、この貯水池により 5,400haの地区がかんがいされている。

対象地区は、これらの既存の 9,600haを除けば概ねジャングルに覆われており、小規模なため池かんがいと焼畑農業が行なわれているのみであり、現在の生産量は限られたものである。

3.2.2 ガルオヤ地区

本調査対象地区の南部に位置し、その中心都市はアンパライである。アンパライより西へ約20kmにあるインギニヤガラにセナナヤケ貯水池がある。ガルオヤ事業は1966年に完成し貯水量は 9.5億トンあり、受益地は約38,600haである。この受益地は農地としてすでに開田されているが、恒常的な水不足に悩まされている。

この貯水池の放流水は設備容量 1 万KWの発電所を通して行なわれ、その後

左・右幹線水路に分流される。左岸幹線水路は51km有り、セナナヤケ貯水池より39km下流地点にナバキリ貯水池が有る。

3. 3 計画の必要性

東南乾燥地区には大容量の貯水池がなく、農業は天候に左右され、既存のかんがい地区ですら年間作付率は80%～100%となっている。さらに、貯水池及びかんがい施設の老朽化も進んでおり、効率の良いかんがいシステムへの改修が必要である。

ガルオヤ地区は、水源をガル河の自流域流出によっているためセナナヤケ貯水池が満水になることは少なく、下流受益地は9.5億トンという大容量の貯水池が有るにもかかわらず、依然として天候に左右され、作付率は130%から80%と変動し、年格差が大きい。

東南乾燥地区については1974年から77年にかけて、かんがい局により予備調査が実施された。これは開発可能性は有りながら、とり残されたこの地区の農業開発を行なうもので、ムンデニ河上流のガロダイ川、マハ川及びランブカン河の上流にそれぞれ容量6千万トン、14千万トン及び9千万トン程度の貯水池を築造し、かんがい用水を確保しようとするものである。

その後、世銀の援助のもとにTDSが実施され、上記3河川と独立水系のマガルワタン河上にLevel Crossingを建設し、マハベリ河の水を恒常的水不足にみまわれているセナナヤケ貯水池に分水する案が取り上げられた。

現在、政府はミニペ下流のロガル川より約34kmのトンネルで、セナナヤケ貯水池に分水する案も含め検討を開始している。また、本調査により、ミニペ取水工とロガル川の間中に有るバドゥル川の水源を確認しており、このバドゥル川、ロガル川の両河川の水を比較的短いトンネルで結ぶ案も検討することが提案されている。

ガルオヤ地区の開発事業は1966年完成したが、水不足の問題は解消されず1972年から74年までUNDPによる水管理改善のための研究がなされた。報告

では、水路の通水能力の低下、水管理の不慣れによるロス等が上げられ、農民の水管理技術向上も必要であると報告されている。施設の改修、水管理組織の強化及び耕種法の改善を実施し、さらに抜本的な対策としては新規水源の開発が必要である。

3. 4 計画の概要

本計画は恒常的水不足に見舞われている東南乾燥地区及びガルオヤ地区の合計約78,800haの農業開発である。本計画地区は大きく2地区に分けられ、東南乾燥地区は既存かんがい地区 9,600haを含む39,800haを対象とし、ガルオヤ地区は既存の39,000haを対象としている。

東南乾燥地区では、自己流域の水資源が充分開発されていないので、前述のように各流系上に貯水池を築造し、下流受益地のかんがい用水の開発を行う。さらに、マハベリ河の余剰水を既存のマドゥウルオヤチ貯水池より転流し利用可能水量の増強を図る。

ガルオヤ地区は、現在の作付体系、事業施設を見直し等を行い合理的な水利用を図るとともに、水不足についてはマハベリ河余剰水の転流により賄うこととする。この転流案については下記の3ケースが考えられる。(添付図1参照)

ケース 1 マハベリ河 → ミニベ → マハベリ貯水池群

→ 東南乾燥地区貯水池群 → セナナヤケ

マハベリ河に位置するミニベ取水工(既存)で取水し、マハベリかんがいシステムB、Cの幹線水路(既存)を通じ、マハベリ貯水池群(ウルヒティヤ→ラトキングダ→マドゥルオヤ、いずれも既存)に放流する。さらに導水トンネル(新規)により東南乾燥地区貯水池群(ガロダイアル→マハオヤ→ランブカオヤ→マガルワタン、いずれも新規)とLevel Crossingで送水し、ガルオヤ地区の水源であるセナナヤケ貯水池(既存)にトンネ

ケース 2 マハベリ河 → ミニペ
 ロッガルオヤ → セナナヤケ

ケース 3 バドウルオヤ → ロッガルオヤ → セナナヤケ

上述した導水計画代替案を、計画地域全体の開発計画案を考慮し、技術的・経済的に比較検討を行い、最適案を決定する。その後最終案に基づいて、全体開発基本構想及び開発戦略を策定する。調査レベルは、(i)計画地域が約78,800haと広域にわたること、(ii)水資源及び土地資源等の開発計画案策定にいくつかの代替案検討が必要であり、(iii)そのための調査分野が、水文、土壌、土質、地質、測量、灌漑排水、施設設計、農業、開発経済、環境等の広範囲におよぶため、プレフィージビリティスタディ(Pre-F/S)とする。

3. 5 総合所見

担当官庁である土地・灌漑・マハベリ開発省はすでに予備調査を実施し、計画地区への導水計画の検討を進めている。

スリランカ政府としては、マハベリ河総合開発計画の見通しがつき、マハベリ以外の乾燥地帯への農地の拡大を推進しようと計画している。特に開発の遅れている東南部及び南部乾燥地域では民族問題及び地域経済格差に対する不満が反政府運動と結びつき社会不安を引き起しており、政府は緊急案件として同地区の開発をとり上げて、米の生産の安定、栽培作物の多様化しいては、農家収入の向上をはかり、地域経済の格差の是正を企んでいる。

担当部局である土地・灌漑・マハベリ開発省は、本計画の早急な実施を望んでいる。

本計画は、利用可能水量の把握及び導水計画代替案検討が、開発規模、開発戦略策定に多大な影響を与える。計画地域が乾燥地帯に位置することを考えれば、水資源に厳しさも予想される。Pre-F/S に当っては、慎重な流出解析のみならず、水需要算定においても、節水型作付体系の導入及び既存灌漑施設の改修等による水利用効率向上等を含めた多面的なスタディをする必要があると考えられる。したがって、Pre-F/S を単なる流出解析及び導水計画検討にとらえることなく、土地利用、営農、灌漑、農業経済、既存施設、ダム・トンネルの基礎等の調査を含む、計画地域全体の開発基本構想を策定する調査と理解することが望まれる。Pre-F/S 結果として、開発可能性の高い計画に対しては、引き続き F/S を実施することも提唱される。Pre-F/S の概略工程表は添付図3に、Pre-F/S の Terms of Reference (TOR) は、添付資料5に示す。

図-1 計画地区位置図

MAP NO. 02 -

SOUTH EAST DRY ZONE

PROPOSED IRRIGATION SCHEMES AND

CONVEYANCE SYSTEMS

LOCATION MAP

LEGEND

-  Existing Reservoir
-  Proposed Reservoir & Tank
-  Existing Irrigation Scheme
-  Irrigation Areas Investigated
-  Main Road (ADB)
-  Proposed Canals

0 2 4 6 8 10 20 30

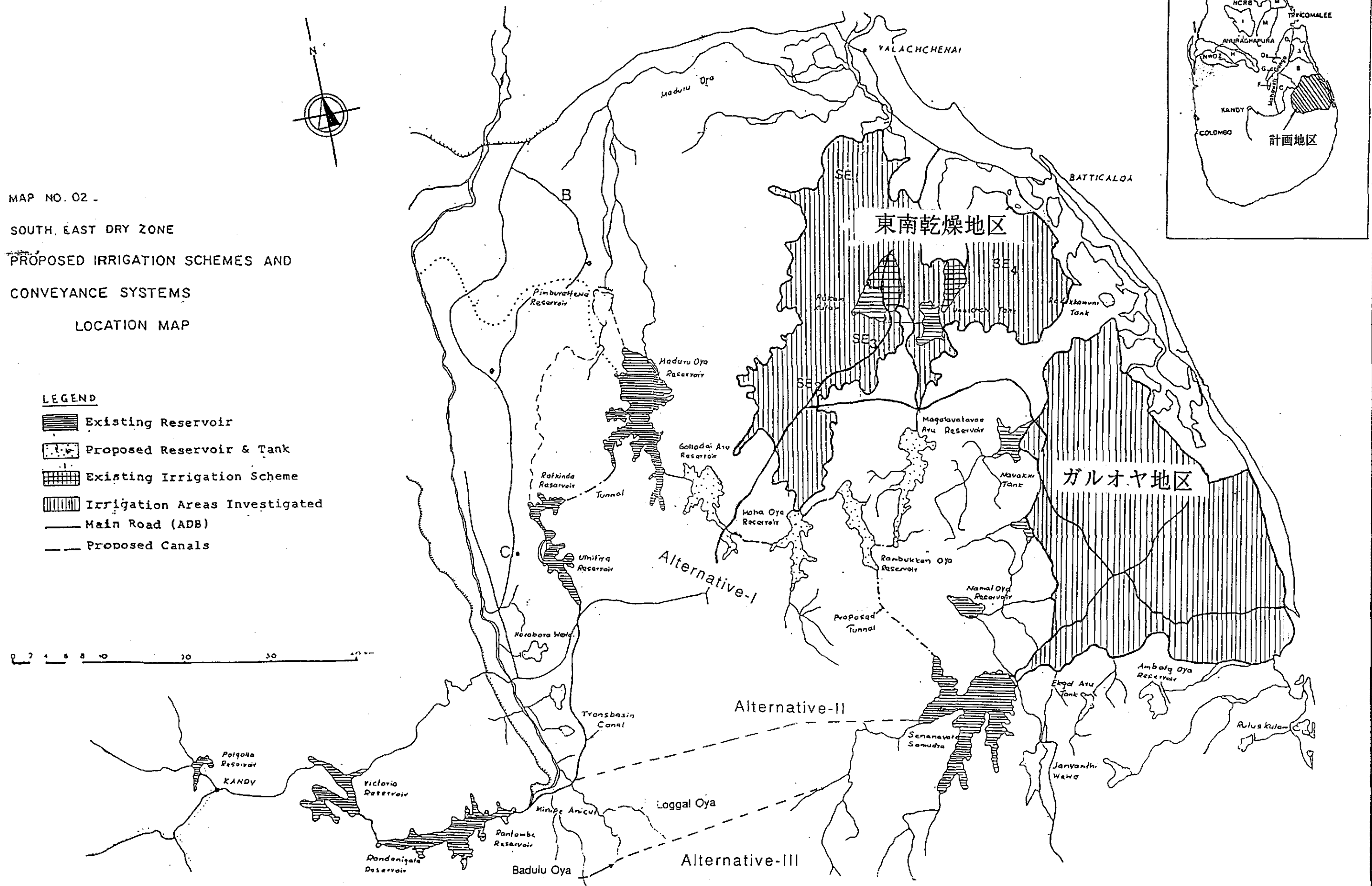
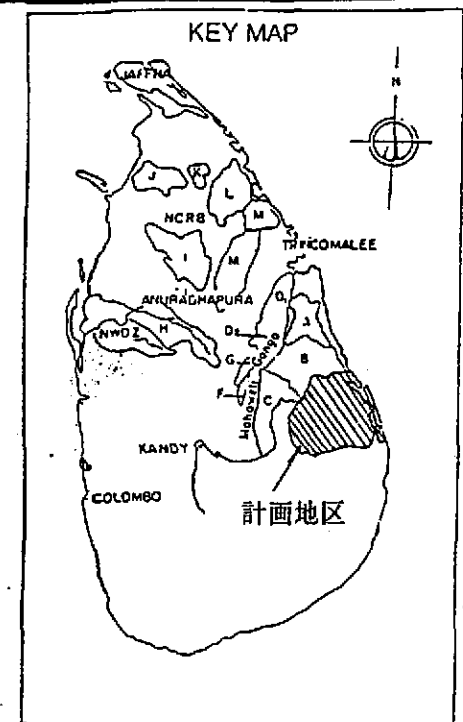
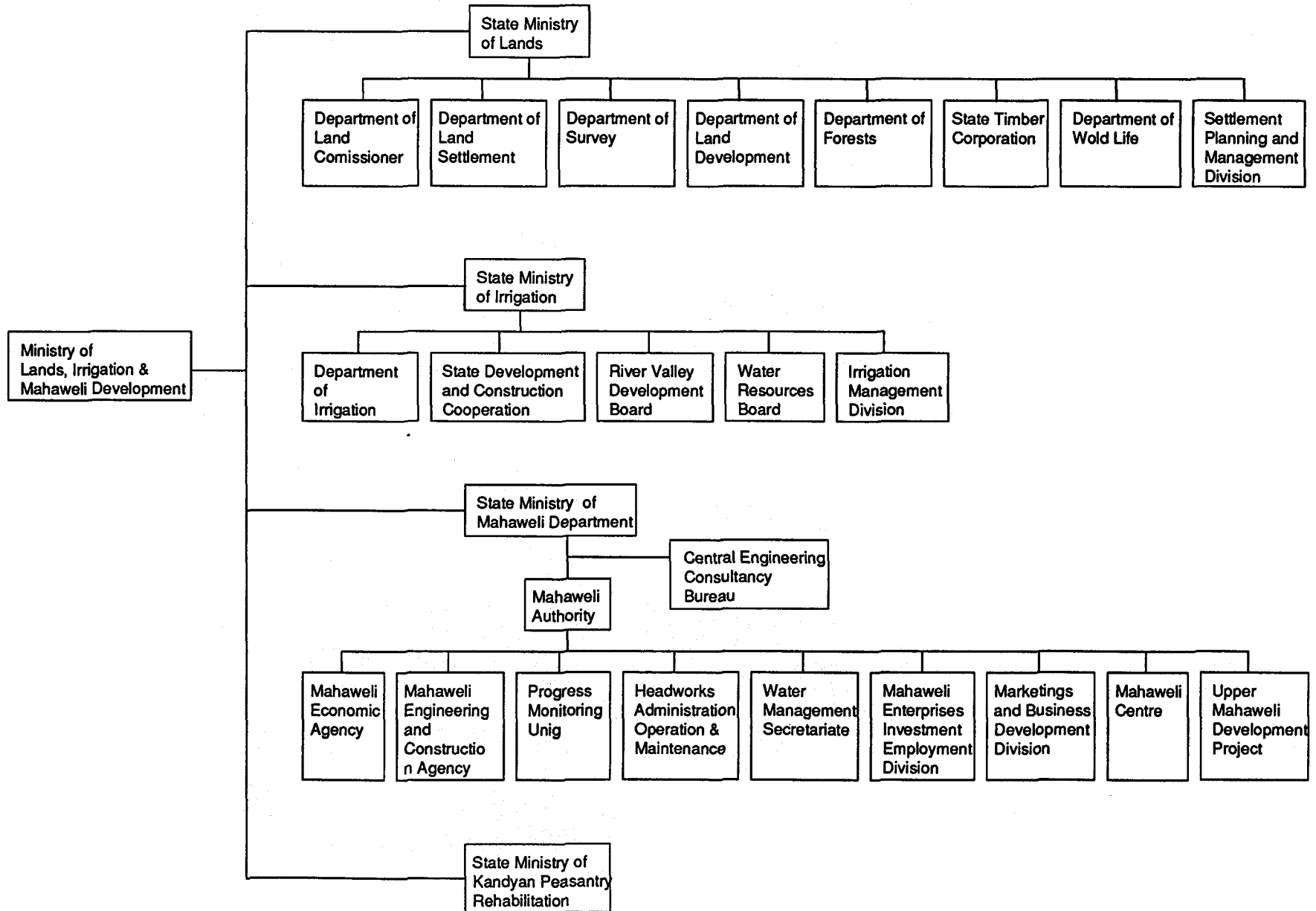


図 - 2 土地・灌漑・マハベリ省組織図



131

Note: ICR: Inception Report, IR: Interim Report, DFR: Draft Final Report, FR: Final Report

調査団員の略歴

(1) 村本 俊一

昭和46. 3	鳥取大学卒業	
48. 3	鳥取大学大学院卒業	
48. 4 ～49. 4	日本工営㈱	農業水利部
49. 5 ～50. 9	同上	計画部
50.10 ～52. 5	同上	アレppo(シリア)事務所
52. 6 ～58. 3	同上	農業水利部
58. 4 ～60.10	同上	第二農業水利部 副参事
60.11 ～63. 1	同上	マハベリ開発事務所 次長
63. 1 ～現在	同上	第一農業水利部 副参事

海外業務実績

件 名	対 象 国	従 事 期 間	担 当 業 務
ビンディンかんがい計画	ベトナム	昭和 48. 8 ～49. 5 (10ヵ月)	灌漑排水
東メスケネかんがい計画	シリア	49.11 ～53. 7 (45ヵ月)	灌漑排水
水資源開発計画実施調査 第1次	韓 国	53. 7 ～53.12 (5ヵ月)	灌漑計画
水資源開発計画実施調査 第2次	韓 国	54. 5 ～54. 7 (2ヵ月)	灌漑排水
東メスケネ灌漑計画	シリア	54. 8 ～55.12 (17ヵ月)	灌漑排水
ウィダスかんがい開発計画	インドネシア	55. 6 ～55. 9 (3ヵ月)	灌漑排水
リアムカナン地区灌漑開発 計画	インドネシア	56. 1 ～56. 3 (2ヵ月)	灌漑排水
東メスケネ灌漑計画 (詳細設計)	シリア	56. 3 ～56. 6 (3ヵ月)	灌漑排水
パンパンガ上中流域灌漑 計画	フィリピン	56. 7 ～56.10 (3ヵ月)	灌漑排水
東メスケネ灌漑計画 (施工図面作成)	シリア	57.12 ～58. 7 (8ヵ月)	灌漑排水
オンファームマネジメント 灌漑コース	アメリカ	58. 8 ～58. 9 (1ヵ月)	研修受講

件 名	対 象 国	従 事 期 間	担 当 業 務
東メスケネ灌漑計画 (施工監理)	シリア	58. 9 ～58.10 (2ヵ月)	灌漑排水
ジョモケニヤッタ農場整備 計画	ケニア	58.11 ～59. 2 (4ヵ月)	灌漑排水
小規模灌漑開発計画	コロンビア ペルー	59. 3 ～59. 4 (1ヵ月)	灌漑排水
東メスケネ灌漑計画 (技術援助)	シリア	59. 4 ～60. 9 (17ヵ月)	灌漑排水
マハベリ(システムC)灌 漑開発計画	スリランカ	60.11 ～63. 1 (27ヵ月)	灌漑排水
モラガハカンダ農業開発 計画	スリランカ	63. 1 ～64.1.7 (3ヵ月)	副団長・かんが い

調査団員の略歴

(2) 花田 重義

昭和52. 3	九州大学卒業	
52. 4 ～58. 5	日本工営㈱	農業水利部
58. 6 ～62.11	同上	マハベリ開発事務所
62.11 ～現在	同上	第一農業水利部 技師

海外業務実績

件 名	対 象 国	従 事 期 間	担 当 業 務
イモ・ベンデル州農業開発 計画実施調査	ナイジェリア	昭和 52. 4 ～52. 6 (2ヵ月)	施設設計 (国内 作業サポート)
メスケネ灌漑計画設計	シリア	52. 6 ～52. 9 (3ヵ月)	施設設計
ガサバ稲作開発計画実施 調査	スーダン	52. 9 ～52.12 (3ヵ月)	施設設計
ガサバパイロット農場建設 計画	スーダン	53. 1 ～53. 4 (3ヵ月)	施設設計
ワディアラブダム灌漑計画 設計	ジョルダン	53. 4 ～53.12 (8ヵ月)	構造物設計
カンカイ灌漑計画	ネパール	53.12 ～54. 5 (5ヵ月)	測量・設計
コメリン川上流域農業開発 計画	インドネシア	54. 9 ～55.11 (15ヵ月)	施設設計
ロアーアナンブラ農業開発	ナイジェリア	56. 1 ～56. 4 (3ヵ月)	施設設計
コメリン川上流域農業開発	インドネシア	56. 7 ～56. 9 (2ヵ月)	施設計画・設計
カンカイ農業開発	ネパール	57. 8 ～57.10 (2ヵ月)	施設計画・設計
マハベリ (システムC) 農業開発	スリランカ	58. 6 ～62.11 (53ヵ月)	施設計画・設計
モラガハカンド農業開発 計画調査	スリランカ	63. 1 ～H1. 7 (6ヵ月)	施設・かんがい

調 査 日 程

日順	年・月・日	曜日	起点および経由地	目的地／滞在地	活 動
1	1989. 7. 9	日	成 田ーコロンボ	コロンボ	移動日
2	7.10	月	コロンボ	コロンボ	GOSLと打合せ(MLIND, MASL, ID) 、日本大使館表敬
3	7.11	火	コロンボ	コロンボ	MASLと打合せ、資料収集、灌漑局(ID)と打合せ
4	7.12	水	コロンボーシステムC	マヒヤンガナ	マハベリC視察
5	7.13	木	システムCーSEDZーサマナラ	サマナラ	移動、SEDZ Site 調査
6	7.14	金	サマナラーウダワラウエ	ウダワラウエ	現地調査、ウダワラウエ施設
7	7.15	土	サマナラーヴァヴァ	サマナラウ	移動、サマナラ視察
8	7.16	日	コロンボ	コロンボ	
9	7.17	月	コロンボ	コロンボ	MASLと打合せ
10	7.18	火	コロンボ	コロンボ	灌漑局(ID) MASL と打合せ
11	7.19	水	コロンボ	コロンボ	資料収集、MASLと打合せ
12	7.20	木	コロンボ	コロンボ	GOSL、日本大使館挨拶
13	7.21	金	コロンボーシンガポール		移動日
14	7.22	土	シンガポールー成田		移動日
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					

面談者一覧表

在スリランカ大使館

村上書記官

JICAコロンボ事務所

安木所長

土地・灌漑・マハベリ開発省

	A. A. Wejetunge	Secretary of Ministry	
MASL	K. H. S. Gunatilaka	Director General	
	P. T. Senaratne	Deputy Secretary General	
PMU	A. Attanayaka	Director	
	A. Ekanayake	Senior Economist	
	Asoka Cooray	Senior Engineer	
MECA	G. J. P. Gunawardena	Managing Director	
	A. Nanayakara	Assistant Director	
CECB	G. G. Jayawardena	General Manager	
	G. N. Tendon	Chief Engineer Advisor	
	Sumil Fernando	Chief Engineer	
	G. Perera	Project Engineer	
	H. L. Domingo	Chief Resident Engineer	Uda Walawe
	V. Kengatharan	Deputy Chief Resident Engineer	Uda walawe
ID	N. G. R. de Silva	Director	
	Weerakoon D. W. R.	Deputy Director (Operation & Maintenance)	

* MASL : Mahaweli Authority of Sri Lanka

* MECA : Mahaweli Engineering and Construction Agency

* PMU : Planning & Monitoring Unit

* CECB : Central Engineering and Consultant Bureau

* ID : Irrigation Department

収集資料一覽表

1. FEASIBILITY REPORT OF RAMBUKKAN OYA RESERVOIR SCHEME
August 1974, Irrigation Department
2. PRELIMINARY REPORT ON MAHA OYA RESERVOIR PROJECT
March 1977, Irrigation Department
3. PRELIMINARY REPORT ON GALLODAI ARU RESERVOIR PROJECT
February 1977, Irrigation Department
4. ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE RAMBUKKAN OYA DEVELOPMENT PROJECT
September 1977, United States Agency for International
Department
5. Transbasin Diversion Study
6. Water Management for Irrigated Agriculture
(Gal Oya Scheme)
7. Gal oya Dam and Power Project
8. 地形図 (1 inch = 8 chains Map = 1 : 6,300)

Pre-feasibility Studyの暫定TOR

**DRAFT TERMS OF REFERENCE
FOR
THE PRE-FEASIBILITY STUDY
ON
UPGRADING
OF
SOUTH EAST DRY ZONE SCHEME AND GAL OYA SCHEME
IN
SRI LANKA**

I. INTRODUCTION

The Government of Sri Lanka (GOSL) has taken up the Upgrading Project for South East Dry Zone (SEDZ) Scheme and Gal Oya Scheme in order to attain the following objectives;

- attainment of self-sufficiency of the main food crops,
- export-expansion of agricultural products by crop diversification,
- increase of employment opportunity in rural area, and
- improvement of farm income by provision of perennial irrigation facilities.

The SEDZ scheme has an existing irrigation area of 9,600 ha and an extension area of about 30,400 ha. The Gal Oya scheme has an existing irrigation area of about 40,000 ha which is commanded by the Senanayake reservoir with a storage capacity of 950 million tons. Although the Project area has irrigation facilities with reservoirs and tanks except the extension area, sufficient irrigation water has not been provided to the Project area due to severe water shortage. At present, the cropping intensity in the Project area is only 80 to 130%.

In order to attain the objectives of the Project, it is necessary to formulate an overall development plan, which consists of water resources, irrigation and agricultural development plans. However, there seem to be several alternative ideas in the formulation of the overall development plan. For the water resources development, three transbasin diversion plans are conceivable, and irrigation and agricultural development plans are fully limited by the transbasin diversion plan. In addition, since the scale of the Project and irrigation area are considerably large, stage-wise development will be necessary. The combination of the

transbasin diversion plan and stage-wise development plan will produce several ideas and they seem to be complex.

Therefore, execution of a pre-feasibility study is urgently required. The study will clarify the optimum overall development plan and the development priority.

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the study are:

- (1) to conduct a pre-feasibility study on the Upgrading Project for South East Dry Zone (SEDZ) Scheme and Gal Oya Scheme for the formulation of an optimum overall development plan, consisting of water resources, irrigation and agricultural development plans, and for the identification of priority schemes, and
- (2) to conduct a transfer of knowledge to counterpart personnels of the Government of Sri Lanka (GOSL) in the course of the study.

III. STUDY AREA

The study area covers a gross irrigation area of 80,000 ha for SEDZ and Gal Oya schemes for irrigation and agricultural developments, and a catchment area of about 3,100 km² of the relevant rivers for water resources development.

IV. TERMS OF REFERENCE

The study will be conducted in the following steps:

- Collection and review of existing data and information,
- Additional survey and investigation,
- Formulation of water resources, irrigation and agricultural development plans,
- Analyses and studies, and
- Formulation of an optimum overall development plan.

The terms of reference for the study is as follows:

(1) Collection of Data and Information

- Topography
- Meteorology-hydrology
- Geology and soil mechanics
- Soil and land use
- Dams
- Irrigation and drainage
- Social infrastructures
- Agriculture
- Agricultural supporting services/institute
- Agro-industry
- Agro-economy
- Environment
- Construction materials and unit prices

(2) General Review

- Review of all the collected data and information
- Review of existing development plans
- Review of existing irrigation schemes
- Clarification of constraints for development

(3) Additional Field Surveys and Investigations

- Cross section and profile surveys for base the existing and the proposed irrigation facilities including dams, tunnels and intakes
- Hydrological survey
- Field survey for determination of sites of heavy structures such as dams, tunnels and intakes
- Geological and soil mechanical investigations for the proposed heavy structure sites
- Inventory survey for the existing irrigation facilities and social infrastructures

(4) Meteoro-Hydrological Study

- Low-flow analysis and assessment of maximum available water resources
- Flood analysis and recommendation of countermeasures against the expected floods
- Assessment of irrigation water requirements and effective rainfall
- Water balance study for three transbasin alternative plans

(5) Soil and Land Use Study

- Updating of the existing present land use maps and preparation of a future land use map
- Soil classifications and updating of the existing present soil maps

(6) Foundation Study

- Geological judgement of the foundations of the existing and proposed heavy structures such as dams, tunnels and intakes
- Recommendations on foundation treatments for the heavy structures
- Assessment of availability and location of construction materials

(7) Dam and Transbasin Diversion Study

- Assessment of storage capacities of existing reservoirs and tanks
- Study on technical possibility of heightening the existing dams and tanks
- Alternative study on transbasin diversion plans including the determination of relevant dam and tunnel sites, dam types, dam heights and storage capacities
- Preparation of a water resources development plan

(8) Irrigation and Drainage Study

- Preparation of an inventory list of the existing reservoirs, tanks and irrigation and drainage facilities
- Assessment of the above facilities and preparation of improvement plans
- Assessment of existing water management methods and recommendations on proper water management
- Assessment of water resources saved by the improvement of the existing facilities and the recommended water management methods

- Preparation of canal layouts and flow-diagrams of irrigation and drainage canals for about 80,000 ha
- Preparation of irrigation development plans

(9) Agricultural Study

- Study on crop diversification and determination of future cropping patterns
- Study on the present farming practices and determination of future farming practices
- Assessment of present and future crop yields
- Preparation of agricultural development plans

(10) Agro-Economic Study

- Study on agricultural supporting services/institutions
- Study on agro-industry in Sri Lanka
- Study on marketing systems
- Study on demand and supply for major crops
- Assessment of present and future farmers' economy
- Estimate of irrigation and agricultural benefits

(11) Environmental Study

- Environmental assessment for the present and future Project areas
- Recommendations for environmental countermeasures, if necessary.

(12) Preliminary Design and Cost Estimate

- Preliminary design of the proposed dams, tunnels, intakes, and irrigation and drainage facilities
- Preliminary cost estimate for the proposed facilities
- Preparation of an implementation schedule

(13) Project Evaluation

- Economic and financial analysis

(14) Formulation of an optimum overall development plan

- Formulation of an optimum overall development plan
- Determination of development priority and identification of priority schemes

(15) Transfer of Knowledge

- On-the-job training of the counterpart personnels of GOSL
- Transfer of knowledge and technical knowhow to the counterpart personnels in the course of the study

V. EXPERTS REQUIRED FOR THE STUDY

The following engineers or experts will be required for the study.

- Team leader
- Irrigation engineer
- Hydrologist
- Dam engineer
- Agronomist
- Pedologist
- Geologist
- Soil mechanical expert
- Survey expert
- Design engineer
- Construction plan expert
- Agro-economist
- Agro-industry expert
- Environmental expert
- Project evaluation expert

VI. STUDY SCHEDULE

The study will be conducted in accordance with the work schedule shown in Attachment - 4.

VII. REPORTS

The following reports will be prepared.

- Inception report

Thirty (30) copies in English within two (2) months after commencement of the study

- Interim report

Thirty (30) copies in English within seven (7) months after commencement of the study

- Draft final report

Thirty (30) copies in English within twelve (12) months after commencement of the study

- Final report

Fifty (50) copies within one (1) month after the receipt of the comments on the draft final report

VIII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF SRI LANKA

The Government of Sri Lanka shall accord privileges, and other benefits to the Japanese study team, and through the authorities concerned, take necessary measures to facilitate the smooth implementation of the study.

1. MLIMD shall make necessary arrangements with the cooperation of other relevant organizations for the following:
 - (1) to secure the safety of the study team,

- (2) to permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in Sri Lanka for duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements,
 - (3) to exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials brought into Sri Lanka for the implementation of the study,
 - (4) to exempt the members of the Japanese study team from income tax and other charges imposed on or in connection with any emolument or allowance paid to the members of the Japanese study team for their services in connection with the implementation of the study,
 - (5) to provide necessary facilities to the Japanese study team for remittance as well as utilization of funds introduced into Sri Lanka from Japan in connection with the implementation of the study,
 - (6) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on the members of the Japanese study team, and
 - (7) to secure permission to take all data and documents (including photographs) related to the study out of Sri Lanka to Japan by the study team.
2. MLIMD shall, at its own expense, provide the Japanese study team with the followings, in cooperation with other relevant organizations:
- (1) available data and information related to the study,
 - (2) counterpart personnel,
 - (3) suitable office space with necessary equipment in MLIMD, and
 - (4) credentials or identification cards.

現 場 写 真



Gallodai Aru
ガロダイ・アル



Magalvatavan Aru
マガルワッタヴァン・アル



Upstream View from Confluence of Maha Oya(left) & Rumbukkan Oya(right)
マハオヤ (左) ・ランブカン (右) 合流点 (上流を望む)



Badulu Oya
バドル・オヤ

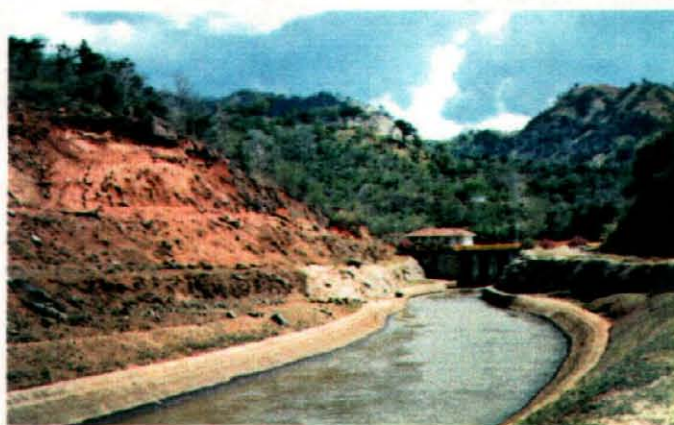


Loggal Oya
ログガル・オヤ



Rantembe Dam
ランテンベ・ダム

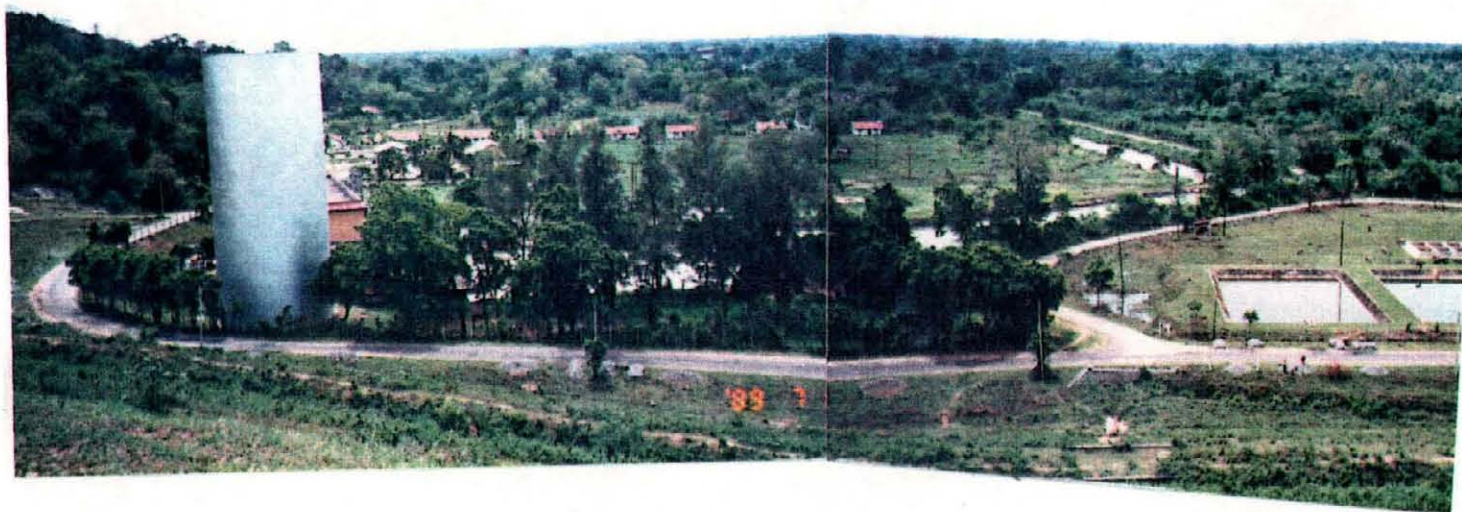
Minipe Transbasin Canal
ミニペ導水路





View of Senanayake Reservoir
セナナヤケ貯水池

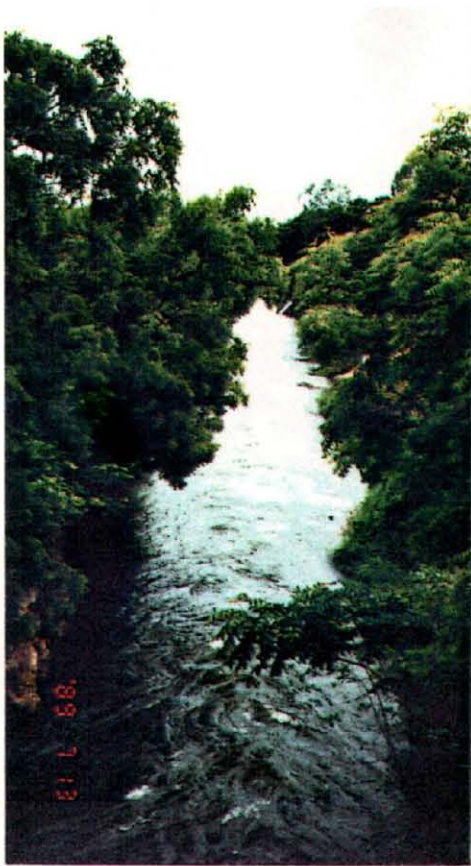




Left Side View from Senanayake Reservoir (Surge Tank of Hydro. Power Station)
 左 岸 水 力 発 電 所 (サ ー ジ タ ン ク)



Downstream View from Senanayake Reservoir (Breeding Pond)
 セナナヤケ貯水池より下流域を望む (養魚池)



Main Canal (Navakirri Tank)
幹線水路 (ナヴァキリ貯水池)



Existing Commanded Area
既存受益地



Diverging Point (Maha Oya-Ampara-Batticaloa)
マハオヤーアンパライーバチカロア分岐点



Main Canal (Senanayake)
幹線水路 (セナナヤケ貯水)



Non-developed Area
未開発地域



Adjacent Project
近隣の事業



Walawe Left Bank Rehabilitation Project
ワラウエ・リハビリプロジェクト



Rehabilitation of On-farm Canal
末端水路の改修



Rantembe Dam
ランテンベ・ダム



Samanara wewa Hydropower Project
サマナラウエヴァ・ダム