スリランカ民主社会主義共和国
マハベリ集約農業開発計画
実施設計調査報告書

昭和60年4月

国際協力事業団

スリランカ民主社会主義共和国

マハベリ集約農業開発計画

実施設計調査報告書

昭和60年４月

国 際 協 力 事 業 団

はじめに

スリランカ・マハベリ集約農業開発計画（プロジェクト）は、スリランカ民主社会主義共和国の要請に基づき、昭和60年 2月11日に署名された討議議事録によってプロジェクト方式技術協力が開始させた。

国際協力事業団は、スリランカ国のプロジェクト実施機関であるマハベリ開発庁から強い要望のあった本プロジェクトの共用施設用建物、共用施設、プロジェクト専用施設、プラント施設及び実験・展示圃場に対して、その内容を明確にするため実施設計調査団を昭和60年 2月 5日から 3月11日まで派遣した。

本報告書は、上記調査団がスリランカ国側及び実施協議調査団の希望も踏まえて、明確な設計助言と概略設計構想を取りまとめ、現地調査報告書として提出したものに、国内作業における詳細実施設計結果を加えて実施設計調査報告書として取りまとめたものである。今後のプロジェクト実施に当り有用な資料として活用されることを期待している。

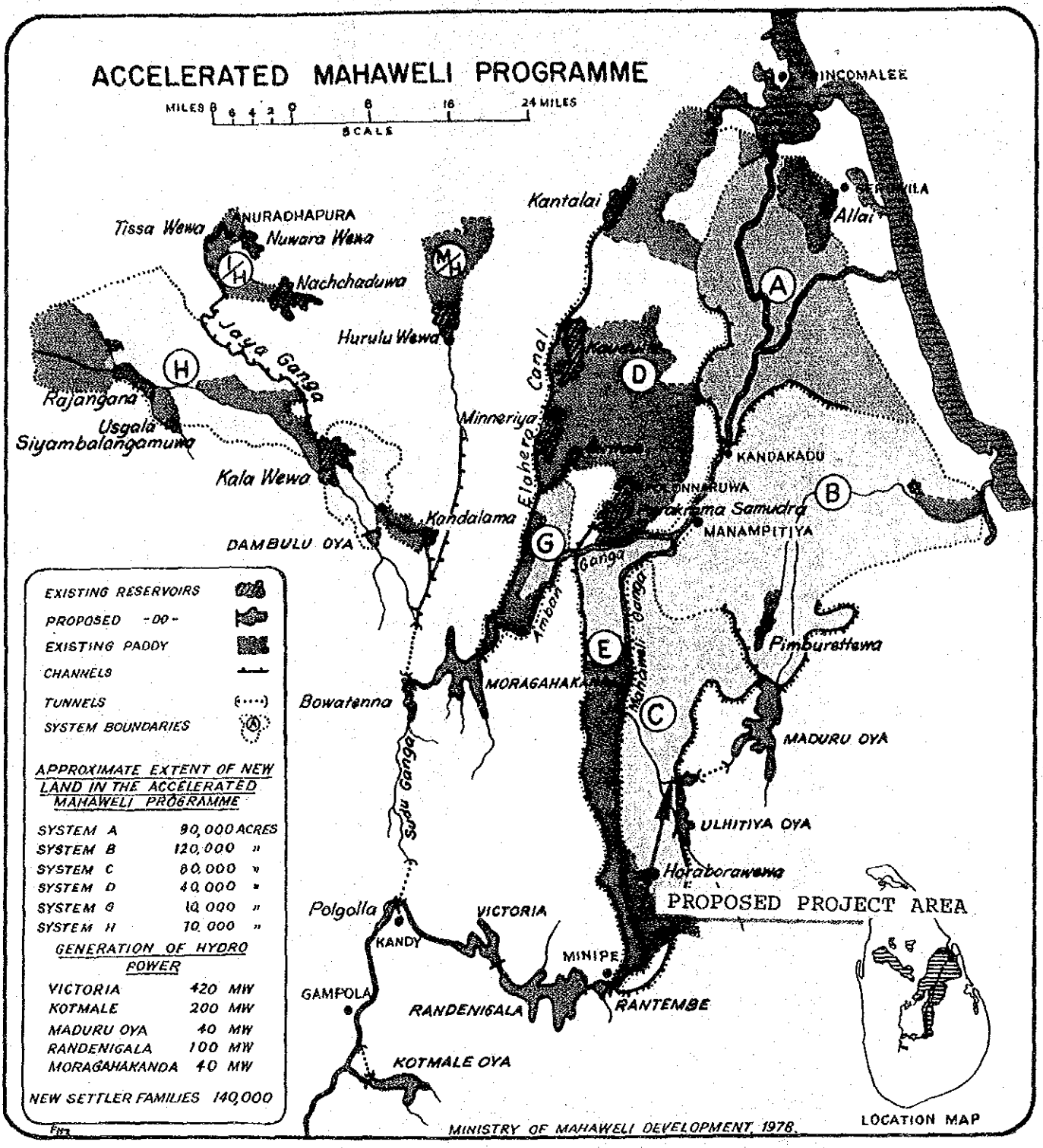
本調査の実施にあたり、積極的にご支援、ご協力を賜ったスリランカ国マハベリ開発庁、マハベリ経済局、マハベリ建設局をはじめとする諸機関ならびに在スリランカ日本大使館の関係各位に対して、深甚の謝意を表する。

昭和６０年４月

農業開発協力部長

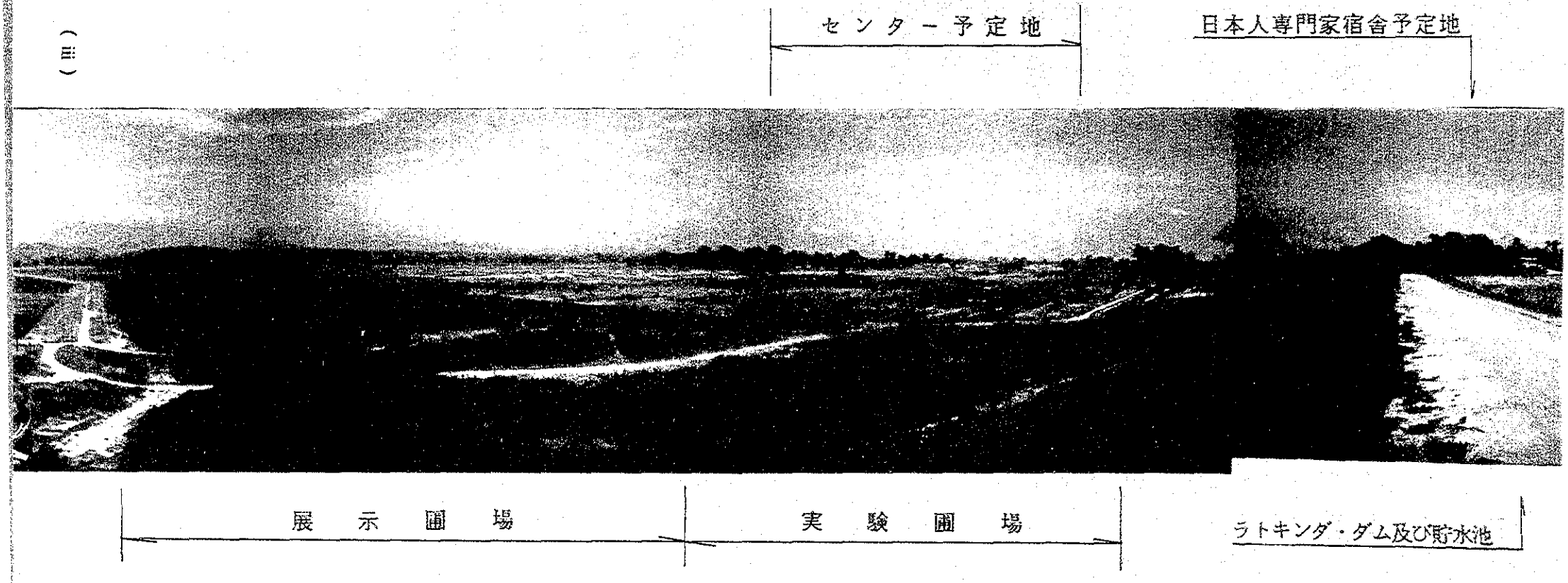
田内　　堯

LOCATION MAP



Printed by Aitken Spence & Co. Ltd., Sri Lanka

計画地区全景



６０年２月撮影

目　　次

付録資料

Ⅰ. 帰国報告書

Ⅱ. 現地調査報告書

Ⅲ. 修正電気系統設計助言

Ⅳ. 追加設計助言

第1章　実施設計調査団の派遣

第 1章　実施設計調査団の派遣

1.1　調査団派遣に至る経緯

1)　技術協力の要請

スリランカ国政府は、同国北部乾燥地帯において約36万haのかんがい開発事業を実現するため、昭和45年以来先進諸国の協力を得て、マハベリ河流域開発事業を実施している。この事業進捗に伴いスリランカ国の米生産は確実に増大しており、米の自給は昭和62年までに達成される見通しである。スリランカ政府は次の段階として米の品質の向上及び畑作物の導入による作物の多様化を実現し、これにより農家所得向上、農産物輸出の拡大及び国民栄養の改善等の目標を達成しようとしている。これらの具体的方策の一つとして、昭和58年６月、日本政府に対して、マハベリ地域における米を含めた各種農作物の試験、展示耕作、収穫後処理及び水管理のデモンストレーションなどを主眼としたプロジェクト技術協力を要請してきた。

2)　調査団の派遣

国際協力事業団（ＪＩＣＡ）は、この要請に応えて昭和58年11月、「コンタクト調査団」を派遣してスリランカ政府の要請内容の確認を行い、昭和59年3 月、「マハベベリ地域集約農業開発プロジェクト技術協力事前調査団」を派遣し、技術協力構想案をまとめ、昭和59年9 月、「長期調査員」を派遣し、技術協力構想の再検討、具体的技術協力内容及び範囲の検討が行われた。次いで、昭和60年2 月、「実施協議調査団」を派遣し、協議議事録（Ｒ／Ｄ）が署名され、ここに5 ヶ年にわたる日本・スリランカ技術協力プロジェクトとして、マハベリ地域集約農業開発プロジェクト技術協力が発足した。

3) 技術協力の目的・内容

マハベリ地域集約農業開発プロジェクトは、マハベリ開発計画地区内のシステムC、ブロック302、ユニット1地区に展示・実験農場をつくり、将来的にプロジェクト地域の農民の収入を増加させる目的で、高品質米と他の作物の組合せによる集約農業経営の新しい技術の展示を行う。技術協力の主な内容は以下の通りである。

(1) 高品質米生産のための収穫から収穫後処理までの農業技術のデモンストレーション

(2) プロジェクト地区内の農民に対する畑作物を含む適正農業生産システムのデモンストレーション

(3) 水管理技術のデモンストレーション

(4) ブロック302、ユニット1地区の政府種子農場に対する技術的な助言

4) 実施設計調査団の派遣

本実施設計調査団はプロジェクトの実施に必要な実験・展示圃場、もみ処理精米プラント、プロジェクト事務所、その他必要施設の設計及び設計助言を行うことを目的として、昭和60年2月5日より3月11日まで派遣されたものである。調査業務は以下の通りである。

調査項目	調査内容	資金源
1. 共用施設用建屋		
(1) 農業機械収納庫	設　計	スリランカ
(2) ワークショップ	設　計	スリランカ
(3) もみ処理、パーボイル用プラント建屋	設　計	日　本
(4) 事務所拡張（既存事務所の車庫改造等）	設計助言	スリランカ

調査項目	調査内容	資金源
2. 共用施設		
(1) 給水施設（水道） *1		
プラント用	設計助言	スリランカ
生活用	設計助言	スリランカ
(2) 電気（一般および動力用） *1	設計助言	スリランカ
(3) 電話（無線→親子電話）	設計助言	スリランカ
3. プロジェクト専用施設		
(1) 専門家宿舎		
既存宿舎改修	設計助言	スリランカ
新設宿舎	設計助言	スリランカ
(2) 圃場内農作業棟	設　計	スリランカ
(3) 精米プラント建屋	設　計	日　本
4. プラント施設		
(1) もみ処理、パーボイル プラント内部	設　計	日　本
(2) 精米プラント内部	設　計	日　本
(3) 導入機種等		
種子精選	設　定	日　本
パーボイル	設　定	日　本
精米	設　定	日　本
5. 圃場設計（２３ ha）		
(1) けいはん道	設　計	日　本
(2) 圃場内配水路	設　計	日　本
(3) 圃場への水口の改良	設　計	日　本
(4) 農場周囲フェンス	設　計	日　本
(5) 排水路	設　計	日　本
(6) 排水路の付帯工	設　計	日　本
(7) 水管理試験区内の畦畔	設　計	日　本

*1　ポンプ、パイプ、変圧器、電線の一部資機材は日本側で負担する予定。

1.2　調査団の構成

団長・ポストハーベスト	坂本　治彦	ＪＩＣＡ農林水産計画調査部
コンサル総括・圃場整備	鈴木　隆文	中央開発株式会社
建築設計	廣瀬　哲久	〃
プラント設計	須田　正美	〃

なお団長の調査日程は昭和60年2 月5 日から2 月20日の16日間であり、また実施設計調査団は出発から9 日間実施協議調査団に同行した。

1.3　現地調査期間及び日程

(1)　調査期間

自　昭和60年2 月5 日　至　昭和60年3 月11日

(2)　調査日程

日順	月　日	曜日	調査業務の内容
1	2・5	火	東京（成田発）JL721 →クアラルンプールUL31→コロンボ
2	6	水	ＪＩＣＡコロンボ事務所及び大使館表敬・打合せ 大蔵企画省海外援助局表敬・打合せ マハベリ開発庁経済局表敬・打合せ
3	7	木	マハベリ開発庁経済局打合せ（実施協議チームに同行） （第１班）籾販売公社表敬・打合せ （第２班）マハベリ開発庁建設局表敬打合せ （第３班）マハベリ開発庁経済局打合せ（実施協議チームに同行）
4	8	金	コロンボ→システム Ｃ　（実施協議チームに同行） （第１班）コロンボ→システム Ｃ （第２班）コロンボ→マラケティヤ 籾販売公社マラケティヤ精米施設調査 マラケティヤ→システム Ｃ
5	9	土	経済局事務所表敬・打合せ　（実施協議チームに同行） ユニット1 踏査　〃 ギランデルコッテ開発センター視察　〃 グレード 3、グレード 4宿舎視察　〃
6	10	日	実施協議チーム、実施設計チーム合同打合せ （坂本）システム Ｃ　→コロンボ（実施協議チームに同行） 経済局事務所資料収集 ユニット 1調査
7	11	月	（坂本）マハベリ開発庁にて討議議事録調印（実施協議チームに同行） 経済局事務所資料収集 ユニット 1調査
8	12	火	（坂本）実施協議チームと打合せ システム Ｃ　→ビクトリア湖 ビクトリアダム視察 ビクトリア湖→キャンディ
9	13	水	（坂本）コロンボ→キャンディ（団員と合流） キャンディ→アヌダラプラ アヌダラプラ籾販売公社精米研究所視察
10	14	木	農業機械訓練センター視察 ペルウェヘラ種子農場視察 籾販売公社ブルネワ精米工場施設 （第 1班）アヌダラプラ→キャンディ
11	15	金	（第１班）建設局資料収集 キャンディ→システム Ｃ （第２班）アヌダラプラ→ダンブラ ペルウェヘラ種子農場視察 ダンブラ→システム Ｃ

日順	月　日	曜日	調査業務の内容
12	16	土	ユニット 1専門家宿舎予定地踏査 (坂本) システム C →コロンボ ユニット 1測量
13	17	日	(坂本) 資料整理 ユニット 1測量
14	18	月	(坂本) JICA、経済局中間報告、打合せ ユニット 1測量 プラント、建屋寸法打合せ
15	19	火	(坂本) コロンボSR162 →シンガポールJL710 →機内泊 ユニット 1測量、専門家宿舎予定地伐採 プラント機器詳細検討
16	20	水	(坂本) →東京(成田) 宿舎予定地測量 マヒヤンガナ建設局事務所資料収集 経済局主任農業官と種子農場について打合せ
17	21	木	ユニット 1圃場測量 経済局事務所にて資料収集 (須田) システムC →キャンディ
18	22	金	ユニット 1圃場測量 (須田) キャンディ→アヌダラプラ 籾販売公社精米研究所補足資料収集
19	23	土	ユニット 1圃場測量 (須田) 精米研究所へ質問書提出 アヌダラプラ→キャンディ
20	24	日	マヒヤンガナ・セイロン電気公社資料収集 (須田) キャンディ→システムC 電気・水道・圃場図面作成
21	25	月	図面作成 経済局システムC 現場所長と打合せ
22	26	火	電力線測量 システムC →コロンボ
23	27	水	JICA報告 経済局報告
24	28	木	経済局打合せ JICA所長打合せ フィールドレポートの検討

日順	月　日	曜日	調査業務の内容
25	3. 1	金	経済局機械技師打合せ 包装展視察 水資源局水質調査依頼 供与資機材リスト作成
26	2	土	供与資機材リストタイプ 現地調査報告書草稿作成
27	3		現地調査報告書草稿作成
28	4	日	JICA　進行状況報告 現地調査報告書タイプ
29	5	月	JICA　現地調査報告書草稿提出 現地調査報告書作成
30	6	火	現地資機材調査 JICA、大使館へ現地調査報告書草稿説明
31	7	木	現地調査報告書製本 JICA、大使館、経済局へ現地調査報告書提出、説明
32	8	金	経済局、JICA、大使館　挨拶 概算予算検討
33	9	土	JICA、経済局打合せ 現地資機材調査
34	10	日	コロンボTG308 →バンコク
35	11	月	バンコクJL464 →東京（成田着）

1.4 面会者リスト

大蔵企画省	
Mrs. Chandra Amarasekera	海外援助局次長
Mr. Senarat Weerapana	〃 課長
マハベリ開発省	
Col. Ivan Samarawickrama	次官
マハベリ開発庁(MASL)	
Mr. K.H.S. Gunatillaka	長官
Mr. L. Godamunne	事務局長
Mr. P.T. Senaratne	事務局次長
Dr. Abhaya Attanayake	計画部長
マハベリ経済局(MEA)	
Mr. D.J. Bandaragoda	局長
Mr. Cecil Amerasinge	局次長
Lt. Col. P.V. Pathirana	システムC 現場所長
Mr. P.H,K. Dayarathe	システムC 調整官
Mr. W.W. Udupihilla	主任機械技師
Mr. W.M.R Iddewala	機械技師
Mr. G.W. Liyanage	主任農業官
Mr. L. Devasiri	農業官
Mr. H.A.Wickramaratne	主任かんがい技師
Mr. M.D.M.H.B. Divaratne	システム現場所長代理
Mr. S.A. Samarasinghe	〃
Mr. J. Boralessa	システム種子農場長
Mr. Jayasuriya	システムC ブロック事務所長
Mr. B. Chandrasena	システムC ブロック事務所かんがい技師
Mr. M.S.K Lekamwasam	システムC 機械技師
マハベリ建設局 (MECA)	
Mr. T.P. Ranasighe	システムC 部長
Mr. Amaralira	機械部課長
Mr. L.H.S.de Silva	主任技師
Mr. M.Gunawardewa	システムC ゾーン2 、3 土木技師
Mr. T.H.M.R Gomes	システム現場監督
MR. E.A. Praneeth Amaratuna	建築技師
農業開発研究省	
Mr. Henry Gamage	マハイルパラマ農業研修所長
Mr. H.M.Pilakaratna	農業機械化研究センター研究員
籾販売公社(PMB)	
Mr. B.L.I. Amarasinghe	マラケティヤ精米工場長
Mr. T.B. Adhikarinayake	籾処理研究開発センター研究員
セイロン電気公社(CEB)	
Mr. N.Colombage	電気技師

水資源局

Mr. S.B. Basnayake	主任地質技師
Mrs. Kumudimi Dharmawardhana	水質試験室長

在スリランカ日本大使館

大鷹　大使
伊丹　一等書記官
小林　二等書記官

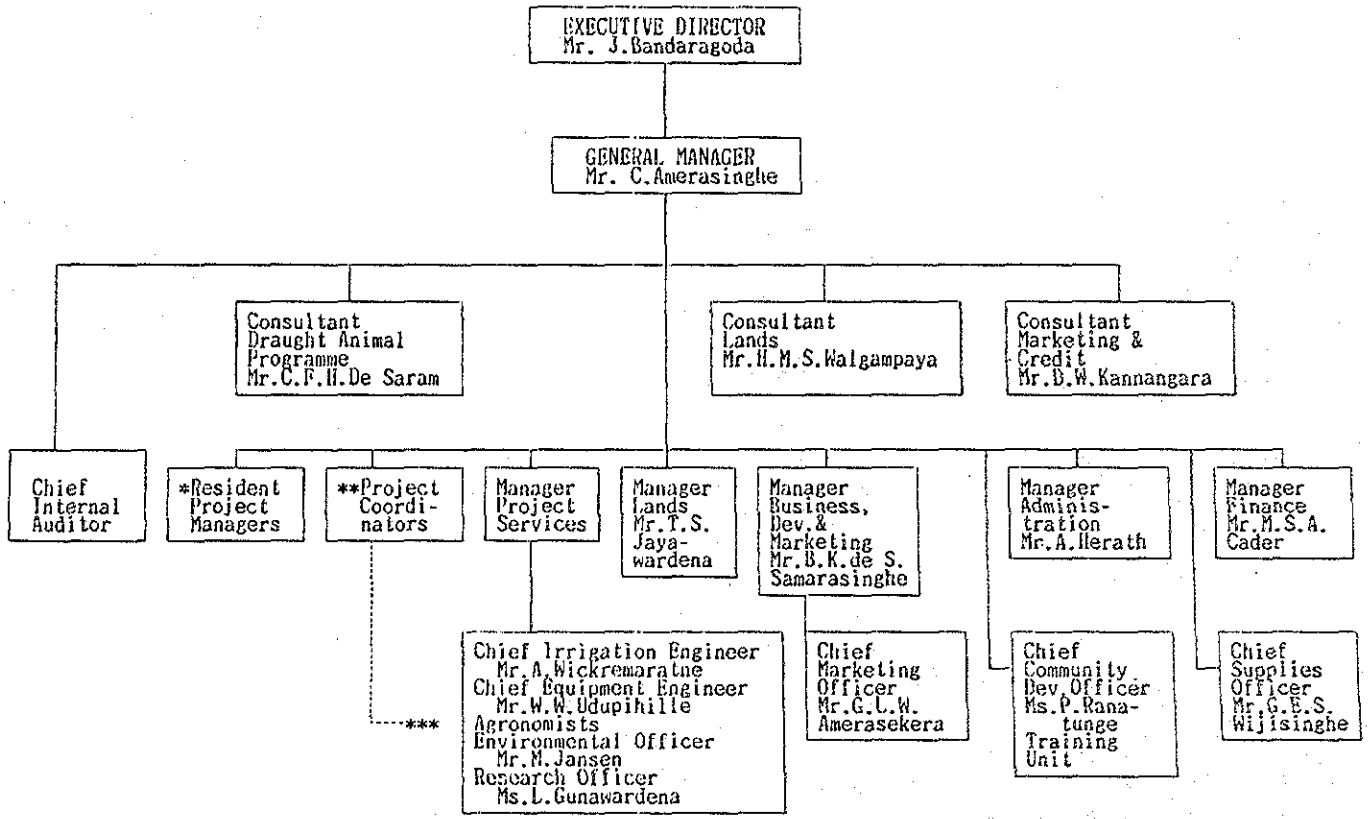
コロンボJICA事務所

池田　所長
笹子　所員

システムC コンサルタント

矢田部　権治郎	(日本工営)	所長　(MECA 配属)
佐野　幸規	(日本工営)	工事担当(MECA 配属)
坂田　公男	(中央開発)	農業担当(MEA 配属)
森　恵	(日本技術開発)	水管理　(MEA 配属)

1－5 MBA 組織図



Resident Project Managers

* 1. .Col.R.Wijesinghe - RPM(Walawe)
2. Mr.P.Seneviratne - RPM(B)
3. Mr.Jayantha Jayawardena - Tambuttegama (H)
4. Mr.P.Jaywickerma - Kalawewa (H)
5. Mr.R.B.Dissanayake - H-5 (H)
6. Mr.W.I.Gunawardena - RPM(G)
7. LT.Col.P.V.Pathirana - RPM(C)

** Project Coordinators
1. Mr.Seelaratna de Silva(W)
2. Mr.C.A.Fernando(B)
3. Mr.L.P.Perera(H)
4. Mr.W.K.Jayasinghe(G)
5. Mr.P.H.K.Dayaratne(C)
6. Mr.W.Jayakulasuriya(General)

Agronomists
*** 1. Mr.D.Buddadasa
2. Mr.L.Dewasiri
3. Mr.G.Liyanage
4. Mr.M.Galpottage

第2章　プロジェクト地域の現況

第 2章　プロジェクト地域の現況

2.1　スリランカの自然条件

1)　地理・風土

スリランカ民主社会主義共和国はインド亜大陸南端の東、インド洋上の北緯 5°55′から 9°50′の間、東経79°42′から81°52′に位置する純熱帯の島国である。島の最長距離は、北のパルミラ岬から、南のドンドラ岬に至る約432 キロメートル、最大の幅は西のコロンボから、東のサガマンカンデに至る 224キロメートルである。

スリランカは地理的には東西交通の要衝にあり、コロンボはスエズ運河経由で東洋と西洋を結ぶ船舶の重要な寄港地となっている。

日本との時差は、 3時間半遅れである。

島の地勢をみると、南寄りの中央部はピドルタラガラ山(海抜2,524 メートル) を頂く大きい山岳地帯で、ヌワラ・エリヤ高原があり、北にのびてキャンディ、マタレの山岳地帯を南西に走り、サバラガムワ高原となる。島の西、東、南はともに狭く、北に広く広がった土地がある。川は中央に山塊があるので、西南、東、北、北西、北東へと放射線状に流れている。

国土面積は、65,609㎢で北海道よりややく小さく、日本の約1/6 であり、1983年の推定人口は15,416,000人、人口密度は 238人/ ㎢である。人口は首都コロンボ(602,000人・1982年推定、以下同じ) が60万人以上で突出しており、それ以外は10万人台が以下の 5都市である。デヒワラ・マウントラビニア(177,000人) 、モラトワ(136,000人) 、ジャフナ(121,000人) 、キャンディ(107,000人) 、コッテ(102,000人) 。

住民の74% がシンハリ人であり、以下タミール人18.2% 、ムーア人 7.1% となっており、主な宗教は仏教徒69.3%(主としてシンハリ人) 、ヒンズー教徒15.5%(主としてタミール人) イスラム教徒7.6%(主としてムーア人) 、キリスト教徒7.5%である。仏教徒のシンハリ人とヒンズー教徒のタミール人の2000年来の歴史的対立が言語の対立とからんで底流として社会不安の一要因となっている。

言語は、インド・アーリア系のシンハリ語を公用語、タミール語とシンハリ語を国語としているが、英語も広く使われている。

2) 気象

降雨は、5～9月の南西モンスーンと11月～3月の北東モンスーンにわけられる。南西モンスーンは、中央から南部にかけて走る山脈にさえぎられ、山脈の南西斜面と、島の南西部平坦地帯に多量の雨をもたらすが、他の地方、島の北半部、東部、東南部ならびに山脈の東北斜面には500mm以下の雨しか降らず、長期間乾燥した天気がつづく。一方、北東モンスーンは全島に雨をもたらすが、雨量は山間部、北東河岸地方に多い。かくて年降雨量は南西部に集中し、北部、東部、東南部は1900mm以下である。1900mm以上の地帯を湿潤帯(Wet Zone)といい、それ以下のところを乾燥帯(Dry Zone)という。前者は、島の面積の4分の1、人口の60～70%を占め、紅茶、ゴム、ココナッツ栽培面積のほぼ全部と水田面積の40%が存在する。後者では河川近く、用水池(Tank)を中心に水稲栽培や焼畑農業がジャングル高地(Chena)で営まれている。

気温は、1年を通じて余り変化はなく平均26℃であるが、乾燥帯では4～6月と12～2月との差がやや大きい。ヌワラ・エリヤでは平均16℃である。湿度は、平均75%をこえて高い。

2.2　スリランカの政治・行政

1)　政体

立憲共和制であり、国の元首および行政府の長として行政実権を有する大統領、立法府として一院制の国民議会、司法府として最高裁判所以下の裁判所がある。

2)　行政

行政府の長は大統領で、その任期は 6年、国民の直接選挙により選出される。

(1)　中央行政

大統領は首相、閣僚、最高裁長官、同判事を任命する。各省は外務省、土地・土地開発省、マハベリ開発省、大蔵企画省、電力エネルギー省、農業開発研究省等がある。

(2)　地方行政

全国は東部、西部、南部、北部、中部、北西部、北中部、サバラガムア、ウバの9州(行政上の州ではない)に分かれ、さらに24の行政区分に分かれている。各行政地区には大統領任命の行政区担当大臣(District Minister、閣外相)がいる。また、この下に行政・内務相任命の知事(Government Agent)がいる。

(3)　主要政党

与党　統一国民党 (UNP)

野党　タミール統一解放戦線、スリランカ自由党等

(4)　加盟している国際機関

ICAO、ITU 、FAO 、UNESCO、UPU 、WHO 、WMO 、IMCO、ILO 、IMF 、ESCAP 、コロンボ・プラン、非同盟諸国会議等

3)　政情

1948年 2月 4日セイロン独立法が施行され、英連邦内の自治国として独立し、その

後1972年 5月22日同自治国の地位を離脱して共和国となった。独立以来統一国民党(UNP)、スリランカ自由党(SLFP)の保革二大政党がほぼ交替で政権を担当、現在は1977年 7月に成立した保守系UNP が与党の座についている。1978年 2月ジャヤワルデネ首相(当時)は自ら大統領に就任、行政権を把握し、自由主義政策を打出した。同年 9月 7日新憲法を公布、国名を「スリランカ民主社会主義共和国」と改めた。その後依然として人種暴動、非常事態宣言など安定を欠く要因はあるものの、1982年10月初の大統領選挙を実施しジャヤワルデネ大統領が再選を果し、さらに12月国会議員任期 6年間延長を国民投票で決定、与党UNP の長期安定の基を固めた。対外的には非同盟を外交の基盤とし、ASEAN 加盟に積極的姿勢を示し、広く諸外国との政治的、経済的協力を求め、国家の発展を目指している。

2.3 スリランカの経済

1) 経済現況

産業は、紅茶・ゴム・ココナツおよび米を主体とした農業が中心で、輸出の約70%は一次産品である。しかし、米などは輸入に頼っており、また上記主要産品は世界市場の影響を受けやすい。このため政府は生産の拡大や工業の育成に努め、マハベリ川開発計画等を推進している。

2) 国内総生産

年	国民総生産(GDP) (単位: 百万ルピー)	国民一人当たり所得 (単位: ルピー)
1975	26,827.5	2,003.6
1977	36,660.0	2,103.0
1978	44,324.6	2,219.3
1979	54,680.5	2,308.5
1980	67,905.9	2,395.7
1981	82,814.2	2,486.4
※ 1982	96,285.6	2,575.0

※推定
出典: Department of Census and Statisfics Ministry of Plan Implementation

3) 計画・重点政策

ジャヤワルデネ政権は、自由主義経済を推進、自由貿易地帯の設置、外資導入、インフラストラクチャー投資、食糧自給などの政策を進めている。

通貨単位　　スリランカ　ルピー

為替レート　　1US $= 25.5ルピー(1985 年 2月現在)

4) 農業

産業の主柱である農業は、輸出商品作物のプランテーション農業と国内消費向け小農経営農業とに分れ、前者は紅茶、ゴム、ココナッツ、後者は米が中心である。紅茶、ゴム、ココナッツの三大輸出作物は農業部門の中枢をなすが、作付面積、生産量とも停滞を続けている。

一方、水稲の生産は順調に伸び、今後もマハベリ開発地域を中心に、用水の安定した水田が、毎年8,000 ha程度増加すること、稲作改良技術の普及等から、1987年には自給を達成するとしている。

土地利用については以下のとおり。

土地利用	ha換算	パーセント
合計	6,569,331	100.0
1. 居住地および農用地外の土地	19,534	0.3
2. 園芸	586,309	9.0
3. 果樹、樹木及び永年作物		
(a) 茶	259,473	3.9
(b) ゴム	227,373	3.5
(c) ココナッツ	250,464	3.8
(d) その他	54,029	0.7
4. 耕作地		
(a) 稲作地	510,677	7.8
(b) 開発途上地	43,418	0.7
(c) その他	1,009,704	15.3
5. 既整備、永年牧草地	2,492	—
6. 草地	425,733	6.4
7. 林	2,899,457	44.2
8. 沼地、湿地	32,787	0.5
9. 不毛地	43,147	0.7
10. 塩田地を含む内地の湖沼、池	204,734	3.2

出典: Aerial Survey based on a Canada-Colombo Plan Project-1961

主要作物の土地利用状況（稲作地は除く）

(ha)

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
茶	242,012	242,899	244,099	244,710	244,918	242,141	—
ゴム	226,563	226,323	226,599	222,312	230,451	205,606	205,645
ココナッツ	451,472	451,472	451,472	451,472	451,472	451,472	451,472
クラカン	34,600	32,500	23,200	19,600	19,600	20,400	—
メイズ	27,500	24,800	19,500	24,000	24,000	26,700	—
トウガラシ	51,700	50,200	36,000	40,900	40,900	37,100	—
赤玉ネギ	8,400	8,300	9,000	8,730	8,700	9,100	—
ジャガイモ	3,100	2,900	4,100	4,500	5,300	6,200	—
カボチャ	95,800	74,300	53,600	51,000	56,100	59,100	—
サツマイモ	27,700	20,700	16,300	14,300	16,600	16,300	—

出典: Dept. of Census and Statistics.

稲作の耕作面積と収量

年	季節	(ha)	播種面積 (ha)	収穫面積 (ha)	生産高 MT	平均収量 kg/ha
1973-74	マハ	606,417	533,303	521,382	1,098	2,460
	ヤラ		291,471	275,639	504	2,152
1974-75	マハ	620,613	443,475	354,222	719	2,384
	ヤラ		252,329	243,007	435	2,106
1975-76	マハ	620,972	464,159	425,707	882	2,432
	ヤラ		259,780	209,764	370	2,078
1976-77	マハ	642,861	537,726	505,863	1,144	2,658
	ヤラ		290,340	276,422	533	2,268
1977-78	マハ	657,806	574,946	552,731	1,286	2,734
	ヤラ		300,428	286,694	605	2,403
1978-79	マハ	653,168	584,214	556,948	1,393	2,820
	ヤラ		261,660	232,614	524	2,575
1979-80	マハ	658,964	578,117	559,092	1,453	2,951
	ヤラ		272,481	262,499	680	2,887
1980-81	マハ	668,158	602,511	570,789	1,522	3,005
	ヤラ		280,054	271,684	707	2,934
1981-82	マハ	686,746	567,731	478,703	1,367	3,150
	ヤラ		276,918	267,298	793	3,332
1982-83 (2)	マハ	698,611	584,268	558,922	1,786	3,638
	ヤラ		241,561	219,424	691	3,556

出典: Dept. of Census and Statistics

注)

マハ期　7 月から11月にかけて播種

ヤラ期　2 月から 6月にかけて播種

主要産物（稲を除く）の生産量および生産コスト

年	紅茶		ゴム		ココナッツ	
	生産量 (1000kg)	生産コスト (/kg)	生産量 (1000kg)	生産コスト (/kg)	生産量 (1000kg)	生産コスト (/kg)
1971	213,297	3.39	140,541	1.63	2,681,856	76.50
1972	213,535	3.53	143,273	1.63	2,875,604	77.13
1973	211,346	4.47	154,719	2.58	1,956,780	98.32
1974	204,096	5.55	132,045	3.04	2,044,000	103.34
1975	213,775	6.26	148,793	3.44	2,585,000	114.63
1976	196,613	6.92	152,133	4.17	2,330,000	162.00
1977	208,571	8.63	146,243	5.45	1,821,000	173.55
1978	198,980	11.43	155,662	5.75	2,207,000	261.72
1979	206,417	12.92	152,703	7.86	2,393,000	387.80
1980	191,375	14.39	133,151	8.15	2,026,150	457.98
1981	210,148	16.66	123,946	9.68	2,258,574	529.80
1982	187,816	21.05	125,230	11.55	2,521,000	532.67

出典: Dept. of Census and Statistics

稲作地における灌漑

年	大規模営農		小規模営農	
	灌漑可能地	既灌漑地	灌漑可能地	既灌漑地
1973	188,406	245,839	164,955	181,170
1974	196,416	273,603	168,675	203,413
1975	202,967	213,063	173,236	156,913
1976	206,355	236,676	177,526	165,407
1977	208,371	283,433	180,974	203,115
1978	216,953	319,648	185,435	216,167
1979	228,378	328,294	171,263	194,618
1980	238,531	330,335	167,352	194,587
1981	244,014	349,091	171,066	199,004
1982	259,178	346,996	172,295	172,183
1983	265,836	370,796	175,045	167,561

出典: Dept. of Census and Statistics

5) 林　業

1961年の調査によると、森林面積は 290万 ha と総面積の44%にあたり、チーク、ユーカリ、マホガニー、ジャック樹等の良質なものがあるが、近年マハベリ河の開発などによる乱伐や植林の遅れもあって、政府は木材の不足、価格高騰を抑えるため、

輸出を禁止している。

6) 水 産 業

スリランカは、多数の漁場をもつベンガル湾に面し、水産資源は豊富で、まぐろ、かつお、さば、かに、いか、エビ、貝類などを産するが、漁業方法は原始的であり、さらに漁期がモンスーンのため10～5月に制約されていること、良好な漁港が少なく港湾、冷凍施設が不備なこと等のため開発が遅れている。

漁獲量は、毎年増え82年には22万トンであった。

7) 工　　業

製造業部門は、ＧＮＰの約15%しか占めていず、その割合もあまり変化していないことからも明らかなように、同部門の発展は遅れている。その内訳は、①茶、ゴム、ココナッツ製品の輸出加工５%、②製造業８%、③小規模工業他２%である。つまり、①と②の大規模工業が生産の86%を占めている。

一般にスリランカ工業の特色は、①消費生産が大部分を占める。②製品種類の多いわりに、少数の製品が生産の大部分を占め、きわめて単純な構造をもつ。③工業の発展は輸入代替、国内市場向け製品に集中したことがあげられる。

8) 資源・エネルギー

スリランカの鉱物資源は、エネルギー源としての石油、石炭、工業用の鉄、非鉄金属原料ともに乏しいが、その中で宝石は紅茶とともに世界的に有名で、その種類は多く量も豊富である。

その他の主要鉱物としては、黒鉛、イルメナイト、モナザナイト、煉瓦、タイル用粘土、陶磁器用カオリン、セメント用土、石灰石、石英、長石、雲母などがある。

スリランカのエネルギー源は河川水に依存している。セイロン電力公社が発電、送電、配電のすべてを管轄している。現在電力供給は、水力83%、火力17%で、発電能力は592 メガワット(1983 年推定) である。

ガス事業は、コロンボガス水道会社が生産（1982年 306万3000立方メートル）、供給しているが消費は少ない。また、上水道は、コロンボ、コロンボ周辺のコロナワ、コッテ、デヒワラ、マウント・ラビニア、パナドラ、キャンディ、トリンコマリーなどにあるが、その拡充、新設が急務となっている。

なお、水源開発、利用計画の審議機関として、水資源局(Water Resources Board)がある。

9) 運　輸

鉄道輸送は国営で、セイロン国有鉄道が運営している。総延長距離は、現在1453km（広軌1,395 km、狭軌58km）で170 駅を結んでいる。複線区間はコロンボからの二線計103 kmで、残りは単線となっている。電化は全くなされていないが、幹線はディーゼル化が完了している。

コロンボを中心に北部のジャフナ、南部ゴール、マタレ、東部トリンコマリー、中部キャンディなどの都市をつなぐネットワークを形成しているが、東南部は少ない。

道路網は、比較的よく発達しており、A、B、C、D、Eその他のクラスの道路から構成され、Aクラス道路が国土の骨格体系を形づくり、Bクラス道路がこれを補強している。一方、システム Cには鉄道の計画は今のところない。

コロンボから現場へのアクセスは、キャンディー(kandy) を経由して車で 7時間(207Km)、キャンディーからは 3.5時間(92Km)である。システム Cの道路は現在開発の進行にあわせて南部から北部に向けて順次建設中であるため、現場へのアクセスは良くない。しかし、アジア開銀の融資により建設中のシステム Cの幹線道路は本年中に完了する。この道路はマヒヤンガナから、現場の西側 3Kmを経由して、北はポロナルワへ連絡される舗装道路である。更に、キャンディからマヒヤンガナ間にもマハベリ川に沿った新設道路計画が進んでいるため、近い将来交通状況は飛躍的に改善されよう。

10) 入植者

産業別就労人口

産業	人数（千人） 合計	男	女	パーセント 合計	男	女
全就労人口	4,737.7	3,555.9	1,181.8	100.0	75.0	24.9
農業、狩猟、林業、漁業	2,172.7	1,570.4	602.3	45.8	33.1	12.7
鉱業、採石業	63.7	58.7	4.9	1.3	1.2	0.1
工業	568.2	381.4	186.8	12.0	8.0	3.9
電気、ガス、上水道	18.0	16.2	1.9	0.4	0.3	—
建設業	229.1	216.3	12.8	4.8	4.6	0.3
卸売、小売、食堂、ホテル業	490.8	405.6	85.2	10.4	8.6	1.8
流通、倉庫、通信	197.4	189.1	8.3	4.2	4.0	0.2
金融、保険、不動産	52.9	38.4	14.5	1.1	0.8	0.3
公共事業体、公共、社会	648.1	430.3	217.9	13.7	9.1	4.6
サービス、その他	296.7	249.5	47.2	6.3	5.3	1.0

出典: Dept. of Census and Statistics

システム Cへの入植事業は1980年ゾーン 2からはじまり1983年マハ期までにゾーン 3まで終わり、ゾーン 4の一部がはじまっている。1984年マハ期現在、ゾーン 2、3,884 戸、ゾーン 3、2,088 戸、ゾーン 4、2,400 戸である。1985年はゾーン 4を中心として約 5,000人の入植を計画している。

ゾーン 3の入植者はヴィクトリア・ダム、ランデニガラ・ダム、コトマレ・ダム、マドゥルオヤ・ダム、マハヴェリ河流域・横断水路用地からの離村民が大部分である。プロジェクトと同じブロック 302のユニット 2にはコトマレ・ダムの離村民（高地・湿潤地帯）、ユニット 3にはアンパラ県の平地・乾燥地帯からの入植者である。

11) 貿　易

典型的なモノカルチャーの貿易構造である。紅茶、ゴム、ココナッツの３大伝統商品で輸出の大半を占めているが近年徐々にそのシェアは低くなりつつある。輸入品は食料品、肥料、石油、機械ほか工業製品の大部分である。主な貿易相手国は英、日、中、米、印などである。

輸入品目

	1979	1980	1981	1982	1983
1.消耗物品	7,824	9,884	9,219	8,616	11,639
(a)食糧および飲料	4,807	6,134	4,888	3,561	5,375
(i) 米	884	756	992	925	765
(ii) 小麦粉	1,691	1,788	28	62	108
(iii) 砂糖	929	1,915	2,826	970	1,985
(b)織物（布地も含む）	1,536	1,712	2,334	2,167	2,724
(c)その他消耗物品	1,481	2,029	1,997	2,888	3,540
2.二次製品	9,143	15,495	17,944	21,640	21,722
3.三次製品	5,459	8,141	7,956	11,591	12,077
4.その他の輸入品	134	118	132	99	115
5.総額	22,560	33,637	35,251	41,946	45,553

出典: Central BankおよびCustoms Return

輸出品目

	1979	1980	1981	1982	1983
紅茶	5,722	6,170	6,430	6,343	8,296
ゴム	2,502	2,633	2,880	2,323	2,852
ココナッツ製品	1,298	754	1,017	1,030	1,431
(a)コプラ	13	5	42	57	74
(b)ココナッツ・オイル	509	49	200	348	433
(c)乾燥ココナッツ	775	701	768	597	902
(d)生ナッツ	1	—	7	28	22
宝石および準宝石	490	458	304	685	941
その他の輸出品目	3,853	5,305	7,092	8,413	9,537
国内バンカー	1,363	1,974	1,935	1,934	1,786
輸出合計	15,228	17,294	19,658	20,728	24,843
再輸出	45	94	541	396	339
総　額	15,273	17,388	20,199	21,124	25,183

出典: Customs Return

2.4　プロジェクト対象地域の現況

1）システムCの沿革と概要

マハベリ河流域総合開発計画の一部であるシステムC（マハベリ河流域総合開発計画はシステムAからHまである）においては、農業開発および関連研究が同時進行中である。

システムCはゾーン1からゾーン6までに分けられる。ゾーン1は既存の農地であり、ゾーン2は既に完工し入植者により営農が行われている。現在、ゾーン3及びゾーン4の工事が進行中である。ゾーン5及び6については工事はまだ着工されていない。ゾーン3は入植も完了し、このゾーンのブロック302 には昨年日本政府の無償援助によりパイロットデモンストレーションファームが完工している。このパイロットデモンストレーションファームは673ha あり、ユニット1、2、3に分かれ、内訳は政府農場であるユニット1が277ha 、またユニット2が202ha 、ユニット3が194haである。スリランカ政府所有農地であるユニット1は217ha の水田と60haの畑地とに分けられる。他のユニットは全て水田である。

スリランカ政府はユニット1の水田217ha に政府種子農場を設立する事を決定し、1984/85 年マハ季より作付準備を開始した。またこの217ha 内の23haを実験・展示圃場として造成する計画である。

ユニット2及び3は入植者により、水田農業が昨年から開始されている。

2）地　勢

システムCはスリランカ国のほぼ中央部に位置し、マハベリ河沿いにミニペ頭首工(Minipe Anicut)下流で右岸に幅10km、長さ70kmで北方に延びる約67,000haの地域であり、ブロック302 地区はシステムCのほぼ中央に位置し、Ratkinda Oya川、Ulhitiya Oya川、Deeyawidda Oya川及び右岸幹線水路で囲まれた、面積1,335ha の地区である。

ユニット１地区はブロック302 の南側に位置し、ラトキンダ湖堤の下にひろがるゆるやかな起伏地で、実験・展示ほ場の最高点は標高95m、最低点は87mである。

3）気　　象

システムＣの気候区分としては中間地帯（Intermediate Zone)に属する。年間降水量は2,000mm 程度であり、10～２月のマハ季に75%以上の降雨が集中する。月平均気温は25℃～30℃であり、年平均気温は27.6℃である。４月から９月の間の月平均最高気温は35℃以上である。月平均最低気温は20.7℃から22.8℃で12月、１月、２月の３ヶ月は21℃以下で、かなり内陸性気候である。過去9 ヶ年間での最高気温は1983年４月21日の42℃、最低気温は1984年１月29日の14.2℃であった。月平均相対湿度は55%～85%であり、年平均相対湿度は70%程度である。

4）地質・土壌

システム C地域はドライゾーンに広く分布する赤褐色土壌（Reddish Brown Earths:RBE）に由来するもので傾斜の上部は排水のよいRBE 中段部は排水中庸のRBE 下部及び谷間は排水不良の低地灰色腐植質土壌(Low Humic Clay Soil）でRBE 土壌は1/3～1/2 を占めている。一方、ユニット 1地区は上流部に位置していることから、表土層がかなり薄い水田が多い。この薄い表土層の下は一般に風化の進んだ片麻岩と見られる。

第3章　施設整備実施設計

第３章　施設整備実施設計

3.1　調査実施項目

実施設計は設計助言および設計に分かれており、以下の各項目に関して調査を行った。

3.1.1 設計助言現況調査

(1)センター全体計画

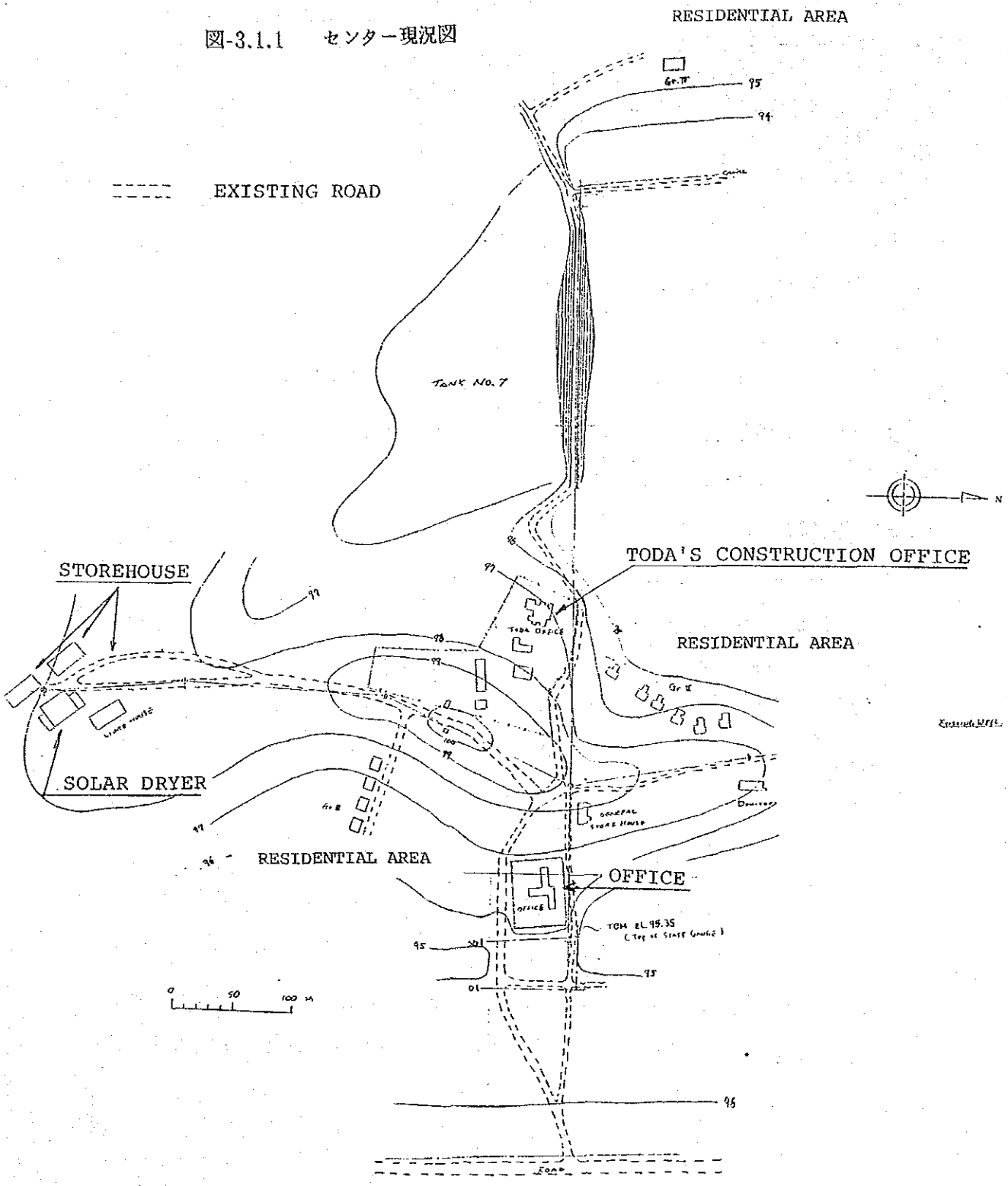
システムＣ、ブロック302 、ユニット１のほぼ中心に位置する既存プロジェクト事務所を中心に宿舎、倉庫、乾燥場等が現在建設されているが、これら施設は明確な全体計画なしで建設されており、プラントを含めたセンターとしての機能的な働きに乏しい状態であった。この為事務所を中心とした共用施設建屋、プロジェクト専用施設、プラント施設等の全体計画を含め、各用途地区の指定、道路、造園、フェンス等のセンター全体計画を策定するために、各施設の現況調査を行い、それとともに各施設の位置、標高の確認のための測量を行った（図-3.1.1）。

(2)建物、住居

イ．事務所

センターの中心となる事務所として、大小６部屋及び駐車場からなる約300 ㎡の既存事務所がある。水は地下貯水タンクおよび地上タンクが設置されており、ポンプ等の内線の配線もされているが、電気が来ておらず、ウルヒティヤ湖から水を運搬して使用している。300 ㎡のうち約100 ㎡は駐車場として使用している。フェンスはコンクリート支柱に鉄線８段のものが事務所周囲に巡らされており、鉄製の門が設置されている。

図-3.1.1　センター現況図



PRESENT CONDITION OF THE CENTER

AS OF FEB,1985

ロ．日本人専門家宿舎

各住居は MEAの標準タイプとしてグレード１からグレード５迄あり、数字が大きい程、家が広くなっている。

サイトでは MEAが日本人専門家宿舎として予定しているグレード４の宿舎がNo．７タンクの西方に１棟建設されている。場所的には事務所、圃場から離れているうえに日陰となる大きな木もなく荒野の一軒屋というイメージが強い。建物はスリランカで一般的な間取り、建築方法で建てられており、専門家からは

1. 風呂桶の設置
2. 天水タンクの設置
3. 窓に虫よけの金網の取付
4. 日陰が欲しい

との要望がなされた。これとは別により良い環境という目的でラトキンダ湖畔の測量も併せて行った。

ギランデルコッテでは数軒のMEA 標準タイプのグレード４住宅および英国人ボンド氏が居住していた住宅の調査を行った。この調査ではボンド氏宅の金網で囲まれたホールが好評であり、これも日本人宿舎の設計に取り入れたいとの要望があった。

(3) 設　備

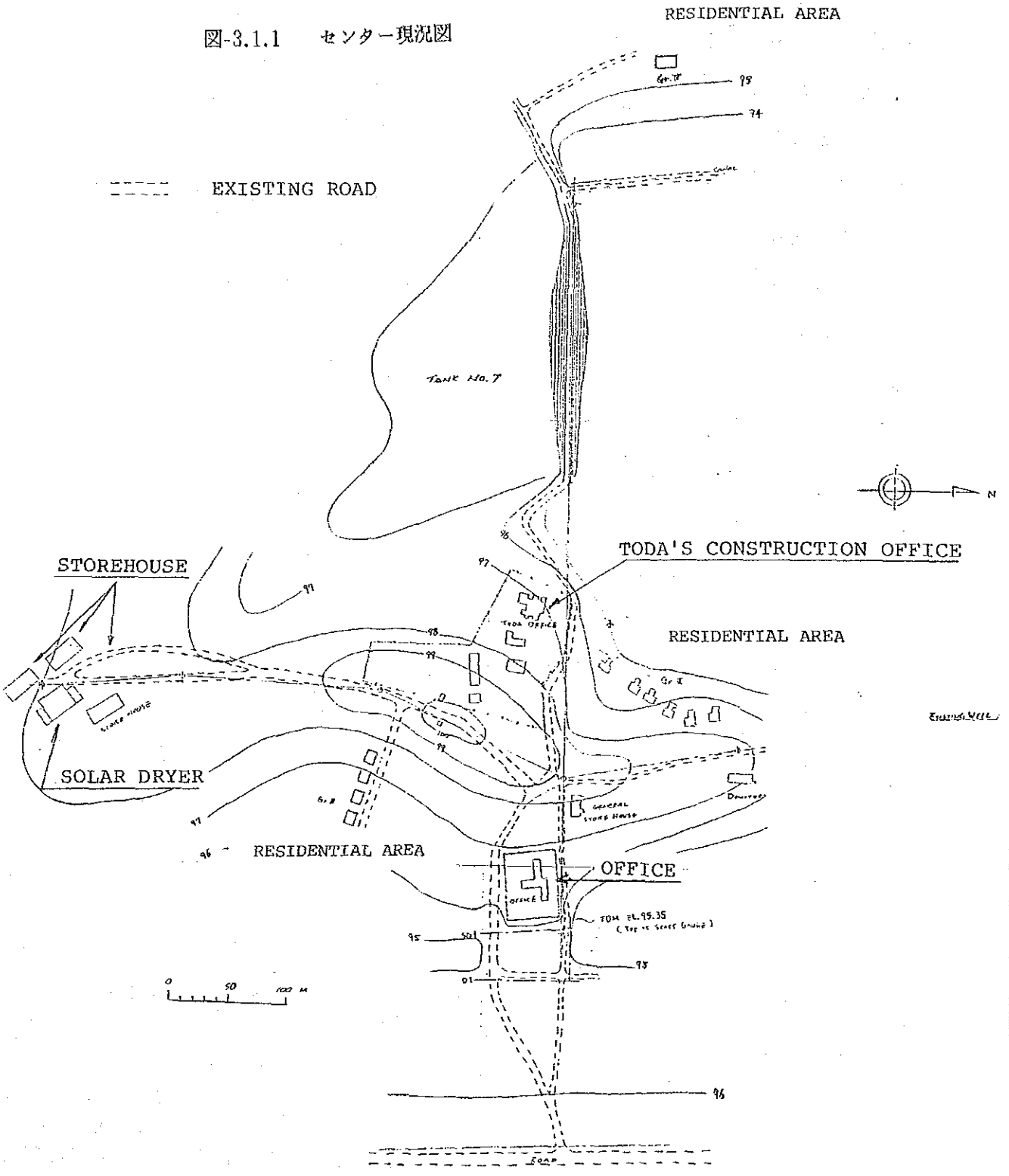
イ．電気

33KVの動力線が通っており、また、すでに変圧器等は撤去されているものの、250 kVA の副変電所がサイト近くに設置されたことがある。このため既存の電柱、電線等の調査、測量を行った。

ロ．水　道

現況の水源は戸田建設事務所跡地及びサイトから400 m程北にある浅井戸の2 ヶ所が地下水利用施設であり、これらは現在使用されていない。サイトの住民は用水路の

図-3.1.1　センター現況図



PRESENT CONDITION OF THE CENTER

AS OF FEB, 1985

2) プラント建屋、ワークショップ、農業機械収納庫、農作業棟

各精米工場のポストハーベストプラントの視察、調査を行うとともに、農業機械訓練センター、MECAワークショップ等の視察・調査を行った。サイトでは建設予定地の踏査、測量、地耐力調査を行った。これらより、サイトの地耐力等も充分あり、かつ現地仕様での建設にも何ら不安がないとの確信を得た。

3) 実験・展示圃場

圃場は、実験圃場 9haと展示圃場14haからなっており（付録Ⅱ、図-F-1～3）、1984年の圃場整備工事完了に伴い、用排水路も圃場水路(Field Canal) まで完成している。これらの圃場には、用水系統による圃場番号がつけられており、実験圃場はD1-7圃場、展示圃場はD1-8圃場と呼ばれる。

用水はD1水路と呼ぶ派線水路(Distributary Canal)によりタンクNo.1からラトキンダ湖の水を得ているが、圃場へは刃形堰による量水施設を経由して、D1-7、D1-7-1及びD1-8の末端水路(Field Canal) により配水される。なお設計かんがい用水量は2 l/sec/ha であり、各々の諸元は次のとおりである。

圃場及び水路名	かんがい面積(ha)	水路延長(m)
D1-7	4	370
D1-7-1	5	170
D1-8	14	730

一方、排水路の設計排水量は15 l/sec/ha であり、各々の諸元は次のとおり。

水路名	排水面積(ha)	水路延長(m)	圃場
DC-D1-7-1	2.3(地区外分除く)	320	D1-7 一部及び地区外
DC-D1-7-2	4.1	155	
DC-D1-8-1	3.8	400	
DC-D1-8-2	1.8	200	

農道は圃場の東、南、西側に接しており、幅員4 ～6m、延長は約1500m に加え、実験圃場予定地にも約360mの農道が建設されている。

展示圃場の大部分は既に第１作目が始められており、４月に刈り入れの予定である。当初若干見受けられた圃場内の小石は、１作目の耕作時に取り除いた残りであり、以後はそれ程問題視されていなかった。表土が薄い圃場が若干認められるが、マハベリの平均的な現状とてらし、特別な改良工事の必要性は乏しいと判断された。

踏査並びに測量に基づき、次の各項目について建設されることになる。

見学道、圃場配水路、フェンス工、排水路、水口改良等

4) 資料収集

実施設計に必要な資料として、MEA 、MECA、PMB 等から、気象、地形図、市場価格、設計、積算資料、プラント機器類資料、施工業者等の聞きとりおよび資料の収集を行った。 資料名リストは別添のとおりである。

5) 補足測量

センター地区全体図、実験・展示圃場、ラトキンダ湖畔について測量を実施した。

資料リスト

1. MAPS
   1) WATER RESOURCES DEVELOPMENT PLAN (S=1:253,000)
   2) TOPOGRAPHIC MAP (S=1: 63,360)
   3) GENERAL LAYOUT OF SYSTEM C (S=1: 63,360)
   4) LAYOUT OF TOWN PLANNING OF GIRANDURUKOTTE
   5) LAYOUT PLAN OF UNIT 1 (S=1: 5,000)
2. RESOURCE DEVELOPMENT: 1978-1982
3. NATIONAL ACCOUNTS OF SRI LANKA: 1975-1982
4. IMPACT OF DEVELOPMENT ON FERTILITY IN SRI LANKA
5. PADDY THRESHING MACHINERY TEST REPORT (1980): F.M.R.C
6. POST-HARVEST LOSSES AND SMALL FARMER STORAGE PROBLEMS IN SRI LANKA
7. THE PADDY /RICE INDUSTRY IN SRI LANKA
8. MILLING QUALITY OF PADDY VARIETIES IN SRI LANKA
9. PARBOILING: PMB
10. GUIDE TO GRAIN DRYERS
11. EFFECT OF DIFFERENT DRYING METHODS ON QUALITY OF PARBOILED PADDY
12. DESIGN OF BUILDINGS FOR HIGH WINDS
13. SPECIFICATIONS FOR COMMON BURNT CLAY BUILDING BRICKS
14. SPECIFICATIONS FOR HOT ROLLED MILD STEEL ROUND BARS FOR CONCRETE REINFORCEMENT
15. SPECIFICATIONS FOR COLD WORKED DEFORMED STEEL BARS FOR THE REINFORCEMENT OF CONCRETE
16. SPECIFICATIONS FOR DIMENSIONS AND PROPERTIES FOR STEEL CHANNELS, ANGLES AND TEE BARS; METRIC SERIES
17. CODE OF PRACTICE FOR THE STRUCTURAL USE OF CONCRETE

3.2 設計助言

現地踏査結果に基づき、現地側および実施協議チーム、JICAコロンボ事務所、日本大使館をまじえ、数回の協議会を持ったのち、設計助言および概略設計構想を、現地調査報告書として、MASL、MEA 、MECA、JICAコロンボ事務所、日本大使館に提出した。

設計助言内容はすべて現地調査報告書付録Ⅱに盛り込まれており、この報告書によって速やかに工事を着手するように勧告している。この報告書の提出に伴い、MEA からは、日本人宿舎については既に入札中であったが、実施設計チーム到着に伴い一次作業を中断していたものであり、今回の明確な勧告に基づき作業を再開するとの旨返事があった。電力、電話、無線についても関係部局への口頭連絡事務を開始している。今後はこれから着手する水道、事務所拡張、敷地造成と併せて、進捗状況のチェック、促進が必要となる。

(1) センター全体計画

現地踏査並びに測量結果に基づき、センター全体の計画を付録Ⅱ、図-2-3のように、行った。この計画においては、3つのゾーン即ち、

1．管理研究を目的としたオフィス・ゾーン

2．プラント施設、ワークショップ、農業機械収納庫のゾーン

3．住居ゾーン

に分け、全体計画の中心となるべくオフィス・ゾーンを軸として既存道路を生かすと共に拡幅し、それぞれのゾーンの機能の分離、融合を計る。将来は、基本計画道路に沿って植栽することにより、住居ゾーンの環境を保護するとともに、各々の機能を生かす。

(2) 事務所拡張

既存事務所を日本人専門家の事務所並びに実験棟、展示棟へ拡張するため、現駐車場の改造を含めた事務所拡張の設計助言を付録Ⅱ、図-2-2の如く行った。その内

容は、

1. 会議室
2. 日本人専門家及びカウンターパート用事務室
3. 日本人チームリーダー用事務室
4. 実験棟、倉庫、便所の新設
5. 展示棟の新設

であり、この中で優先順位の高いものとして1から4を勧告している。

(3) 日本人専門家宿舎

新築分に関してはRPM およびMEA との協議を重ね現況のサイトは比較的恵まれない環境にあることから、新たにラトキンダ湖畔に建設場所を選定した。宿舎はグレード4を3棟(内1棟は現地人農場長用)、グレード3の二棟長屋を1棟とし、加えて駐車場、造園計画の設計助言を付録Ⅱ、図-2-3のように行い、設計仕様を以下の如く行った。

ギランデルコッテ改修に関しては、元英国人ボンド氏邸(グレード4相当)に必要な改良を加え、日本人専門家用として提供する事を勧告した。

設　計　仕　様

居住区はラトキンダの自然を保全するとともに、調和のとれた環境とする。

樹木

小樹木のみ伐採を行い、大樹は必ず残し造園計画として利用する。

岩石

造園計画として利用する。

仕様

仕様はグレード3およびグレード4と同じとする。

注記

下屋の柱－木柱 (Dia200) としニス仕上げ

外壁　－レンガ化粧積、白色プラスターペイント

屋根　－丸瓦葺

設備	ホール	居間	寝室1	寝室2	浴室	その他の部屋
防虫網	◎	◎	◎	◎	◎	◎
木製スクリーン（網入り）	◎					
天井扇	◎	◎	◎	◎		
浴槽					◎	
給湯器					◎	
コンセント（壁埋込式）	2	3	3	3	1	

(4) 電気

ＭＥＡ関係者との協議に基づき推定したセンター全体の電気需要は概略下記のとおりである。

事務所等	５２KW
籾処理精米プラント	１２０KW
宿舎	４３KW
給水ポンプ	５KW
街灯	３KW
合計	約２３０KW

従って、変圧器（33KV／400V）の容量は約20% の余裕を含み、350KVA程度が必要となる。ＣＥＢ（セイロン電気公社）の標準仕様に基づき、400KVAの変圧器が新設される予定である。

センター内の400V配電線については大凡の電線路配線計画を作成し（付録Ⅱ、図-2-6）、設計助言としてフィールド・レポートに添付した。しかし、帰国後、国

内解析を行ない、変圧器（33KV／440V）の位置はプラント建屋の側に設置するのが最も経済的である事が判明したため、この図を付録Ⅲに添付する。一方、ＭＥＡは調査団の到着に先立ち、既にセンター内の配線に関し、ＣＥＢに要請済みであるが、上記設計助言に基づき更に具体的な実施要請を行うことになっている。上記建設工事についてはＣＥＢが実施機関となるが、変圧器及び変電所とプラント間の電線については以下のとおり一部を日本側供与資機材に含まれる予定である。

変圧器（33KV440V,400KVA 付属品共）	1 式	Rp.302,000.-
電　線	1 式	Rp.400,000.-

(5) 給水

ＭＥＡ関係者との協議に基づき推定した、センター全体の日給水量は概略下記のおりである。

事務所等	5.5m³
モミ処理精米プラント	20.0m³
生活用水	36.5m³
合計	62m³

センター全体の給水量計画値については以下のとおり。

日最大給水量（30% 増）	81m³
水槽容量（8 時間分）	27m³
給水ポンプ容量（8 時間運転）	3ℓ/sec

水源については、既存井戸の水質試験を行った結果、硬度が高いこと、更に上記水量を確保するためには相当数の井戸ガ必要となることから、ラトキンダ湖の水をタンク（ＬＷＬ 119.5）に汲み上げ滅菌を施して使用する方針を選定した。これにより、センター内最高標高（ＥＬ 100m）に対し充分な水頭が確保できる計画である。

以上の計画については付録Ⅱ、図-2-6を添付した設計助言として現地調査報告書

に記述し、これに基づく早期工事着手を要請した。尚、滅菌ならびにろ過装置ついては、現在、ＭＥＣＡがシステム‘Ｂ’において建設中の例があることから、これを参考とすることを付記した。

一方、本件では給水ポンプと籾処理精米プラントまでの送水管が供与資機材に含まれる予定である。これら機材の現地市場での価格は以下のとおりである。

給水ポンプ(50mm dia.)

3500 GPM×120 feet×3.7KW, 3phase	Rp. 10,820.-
吸・送水管(GI パイプ 75mm dia. 170m)	Rp. 25,180.-
送水管　(PVCパイプ 100mm dia.1500m)	Rp.165,000.-

(6) 電話・無線

現在センターに設置されている無線の仕様は以下のとおり。

ＶＨＦ.	チャンネル	NO.1	167.78 MHz
〃	〃	NO.2	168.17 MHz
交信距離			40km以内

この無線機は域内で、29セットが存在し、全てＭＥＡが所有する。参考までにＭＥＣＡのコロンボ事務所との交信可能な無線機の仕様を以下示す。

ＨＦ.	チャンネル	NO.1	6920 KHz
〃	〃	NO.2	3595 KHz

システム‘Ｃ’内には、8 セットが存在し、ＭＥＣＡの所有である。尚、新たに78MHz 帯で40セットが導入されつつある。

一方、無線親子電話については、センター、日本人宿舎、ギランデルコッテの日本人宿舎の３ヶ所に必要である旨現地調査報告書にて要請した。これについても、調査団の帰国前に、システム‘Ｃ’のプロジェクトコーディネーターがアクションを開始している。

3.3 実施設計

3.3.1 ポストハーベストプラント

ポストハーベストプラントは大別すると、

1) 種子処理施設

2) パーボイリング施設

3) 精米施設

の三系列に分類される。各施設はそれぞれ関連性を持っており、又展示施設のため一つの建物に3施設を収納し、状況に応じて細かい対応ができるような配置を行い、見学のためのスペースを広く取るように設計した。容量の決定については、各項目毎に行った。

1) 種子処理施設

ユニットの政府種子農場 194haにて生産される政府保証種子をシステムC 内の新規かんがい地区 22,000ha の農民に配布する目的で、種子の精選、袋詰めを行う。種子農場で生産される種子の品種は以下の5 品種である。

生育日数	品種
120 ―135 日	Bg 11-11
	Bg 400-1
105 日	Bg 94-1
90 日	Bg 34-8
	Bg 276-5

また種子農場とシステムC 内の農民との種子生産と米生産の作付け体系は付録Ⅱ、図-3-1の如くであり、120 ―135 日種子に関しては、種子農場の収穫後最短45日で農民に配布される。これより種子処理施設の 1シーズン当たりの可動日数を45日と

設定し、種子の収穫ピークに対応し得る容量とする。なお、同図に述べた作付け体系は、各品種においてヤラ期の最終収穫期とマハ期の最終播種期に対応させて作成しており、各品種の収穫期が重なっている。これに反して種子処理施設では、品種の混粒を防ぐために一品種処理後、各機器の清掃を必要とし、全清掃に 4〜5 時間を要する。このため、種子農場の 5品種は収穫期を各々ずらす事が必要であり、種子農場側の協力が望まれる。

施設の容量決定に際しては、“Project proposal for a Certified Seed Paddy Production Form in Zone 3 - Unit 1, Block 302, System C ”の数値に準拠した。農民に配布される保証種子は 4作に 1回ずつ更新する体系となっており、現況の更新率10% を25% に改善する計画である。

システムC の米作付面積	22,000 ha
単位面積当たり種子必要量	104kg/ha
年間米作付率	175%
種子更新率	25%
年間種子処理日数	90日

以上より、年間の種子必要量は、

22,000×104 ×1.75×0.25≒ 1,000t

一日当たり必要種子処理量は、

1,000 ÷90≒ 12t/ 日

となり、ピーク時は 2交替制で処理を行う事を前提として比較的経済的な規模の 1 t/時の処理量を採用する。

稼働時間　　12時間

（清掃時間 4時間を見ても 2交替制で処理が可能である。）

種子処理施設のレイアウトを行う上での、留意事項としては、この施設は種子の精選を行うだけではなく、種子の余剰米をパーボイルド米にしたり、精米したりする事にある。従って、計画は状況に応じて各対応が出来る柔軟性のあるものとする。

a. 種子の荷受は、生籾、乾籾の両方が可能となるように、乾燥機を設置する。

b. 種子専用一次貯留タンクを設置して、荷受籾が種子精選、パーボイリング、精米施設のどの施設にも流れるようにする。

c. 乾籾、生籾を問わず、粗選及び精選後の籾をタンクに戻し、パーボイリング施設及び精米施設に流れるようにする。

d. 種子処理施設の各機器の全ては、清掃し易い構造とし、また、清掃の為のコンプレッサーと掃除機も設置する。

これにより、荷受された籾は以下のような処理が可能となる。

乾籾

a. 粗選、乾燥、精選後種子として出荷

b. 粗選後、パーボイリング施設または、精米施設へ

生籾

a. 粗選、精選後種子として出荷

b. 粗選後、未乾燥のままパーボイリング施設へ

c. 粗選、乾燥後または粗選、乾燥、精選後、パーボイリング施設または精米施設へ

現在スリランカでは、牛またはトラクターによる踏圧方式による脱穀が行われているが、この方式は籾に対する踏圧の悪影響のみでなく、夾雑物の混入度合が非常に高くなり、粗選、精選に支障を来す。この件に関して MEA機械技師と打ち合わせを行い、当種子農場に関しては全て供与機材及び MEAで用意する脱穀機を通して荷受する事で合意を得た。

なお、種子処理施設のフローチャート及び各機器の詳細については、別項にて述べる。

2) パーボイリング施設

パーボイルする籾は、原則として種子農場で生産される種子の余剰籾とし、容量決定は、この余剰籾から計算した。処理可能日数は、種子処理日数90日を除外した年間 200日と仮定したが、施設自体は種子処理とパーボイル処理を平行してできるものとする。ここで使用する各数値は、前述の Seed Farm Proposal 及び MEAの主任農業官との打ち合わせによるものを使用した。

種子農場の単収	100 ブッシェル/ エーカー
	5,140kg/ha
種子栽培面積	194ha
年間種子生産量 5,140×194 ×2	1,994t
年間種子必要量	1,000t
年間種子余剰量	994t
パーボイリング処理日数	200 日
1日必要処理量	5t/ 日

これにより 1日に 5t 処理できる施設を設計する。

パーボイリング装置の選定に際しては、 GOVIYA 法、C.F.T.R.I 方式、連続蒸煮方式について考察を行った。GOVIYA法は、スリランカで用いられている旧来パーボイリング法の改良法であり、幾分の省力化はされているものの、投入、排出に人手を要し、また、温水、蒸気温度の制御が難しい事から、品質にむらが出来易い。連続蒸煮法は、スリランカで 1ヶ所も用いられていない事から、メインテナンスに不安があり、コストも高い。これらに比して C.F.T.R.I方式は、PMB の各施設に導入されており、またバッチ方式であるため、一部にトラブルが生じてもプラント全体が停止することはない。このC.F.T.R.I 方式のシステムに乾燥された籾や、生籾を入れてパーボイリングし、またその後工程で空冷装置、テンパリング方式人工乾燥の組合せ、太陽熱による天日乾燥等の後処理工程の組合せテストを行う事により、高品質のパーボイルド米の生産試行をし展示効果を上げる。

以上の理由により、パーボイリング施設も柔軟性のあるレイアウトを行う。詳細は別項に示す。

また、パーボイリングに必要な熱源は、ランニングコストの面から、後述精米施設で生じる籾殻を燃料としたボイラーからの蒸気の一部を利用する。籾殻燃焼器は日本国内でも数社からから販売されているが、価格が高い上にメインテナンスの面にも問題がある。スリランカ国内で使用されているものは、レンガによる築炉の単純な炉に煙管ボイラーを組み合わせたものであり、保守・管理を考慮して、この方式を採用する。

3) 精米施設

原則的にパーボイルされたモミの処理を行う目的の精米施設とする。このため、容量は 5t/日とし、籾で 1t/H 程度の施設容量のものを導入し、余裕が生じた際に余剰種子の精米も可能なものとする。導入する機械の注意点としては、籾スリ機はゴムロール式のものを採用し砕米の発生を押さえるとともに、籾スリの前後に石抜機を配置することにより、ゴムロールの摩耗、精白機の損傷及び精白米への石の混入を押さえるものとする。

レイアウト、仕様については別項に述べる。

4) レイアウト・施設概要

全体レイアウトを図-3.3.1に示す。

留意事項としては、展示施設であるため、

1. 集塵側の清掃を行い、籾殻灰、籾殻、シイナ等を貯めすぎないようにする。
2. 製品である種子、パーボイルド米は速やかに倉庫等へ搬出し、施設内部も常に清掃しておくこと。

等で、展示効果をあげるように心がける。フローチャートは図-3.3.2に示し、各部の概要を表3.3.1 に示す。

図-3.3.1　プラント・レイアウト

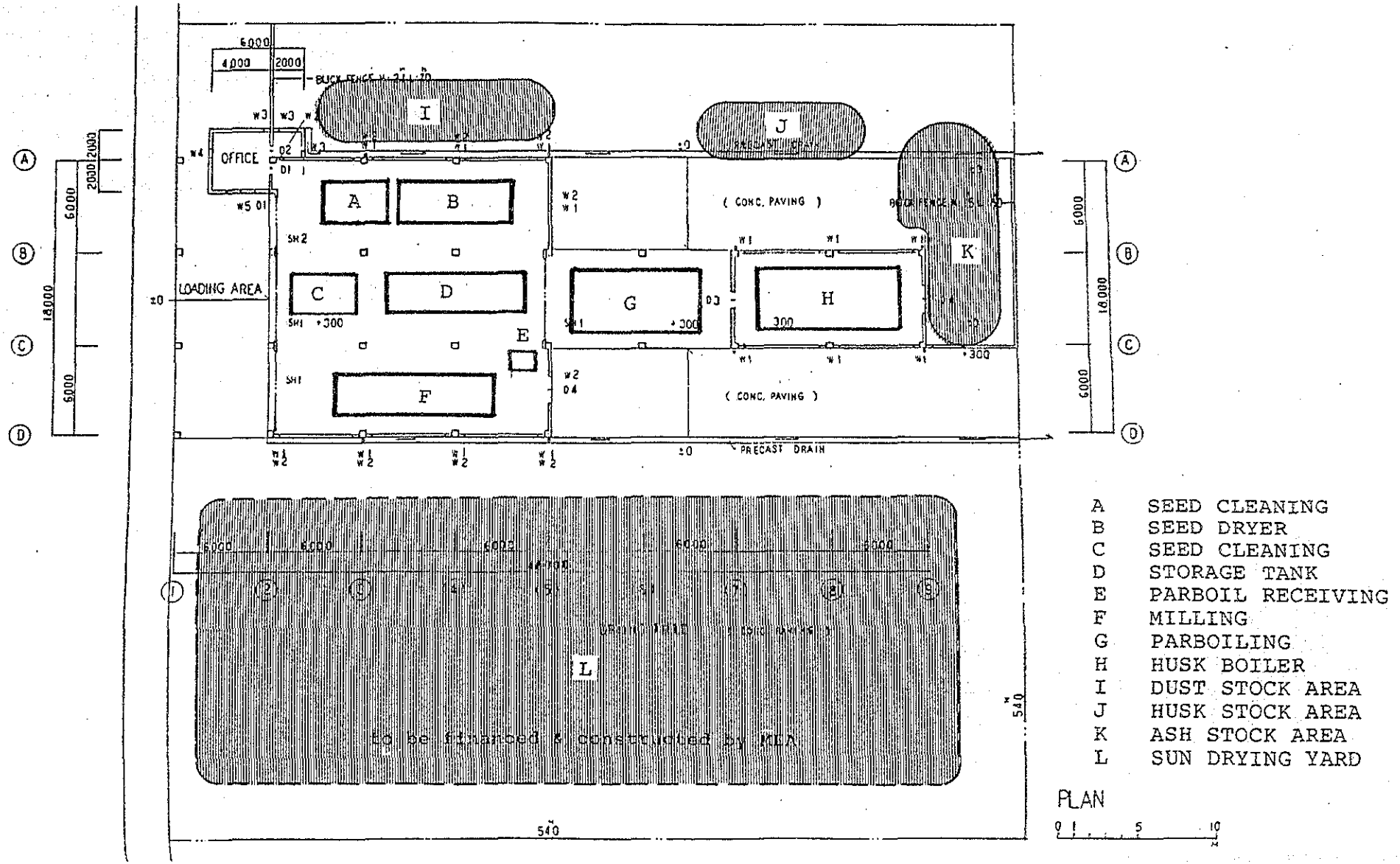


図-3.3.2　フローチャート

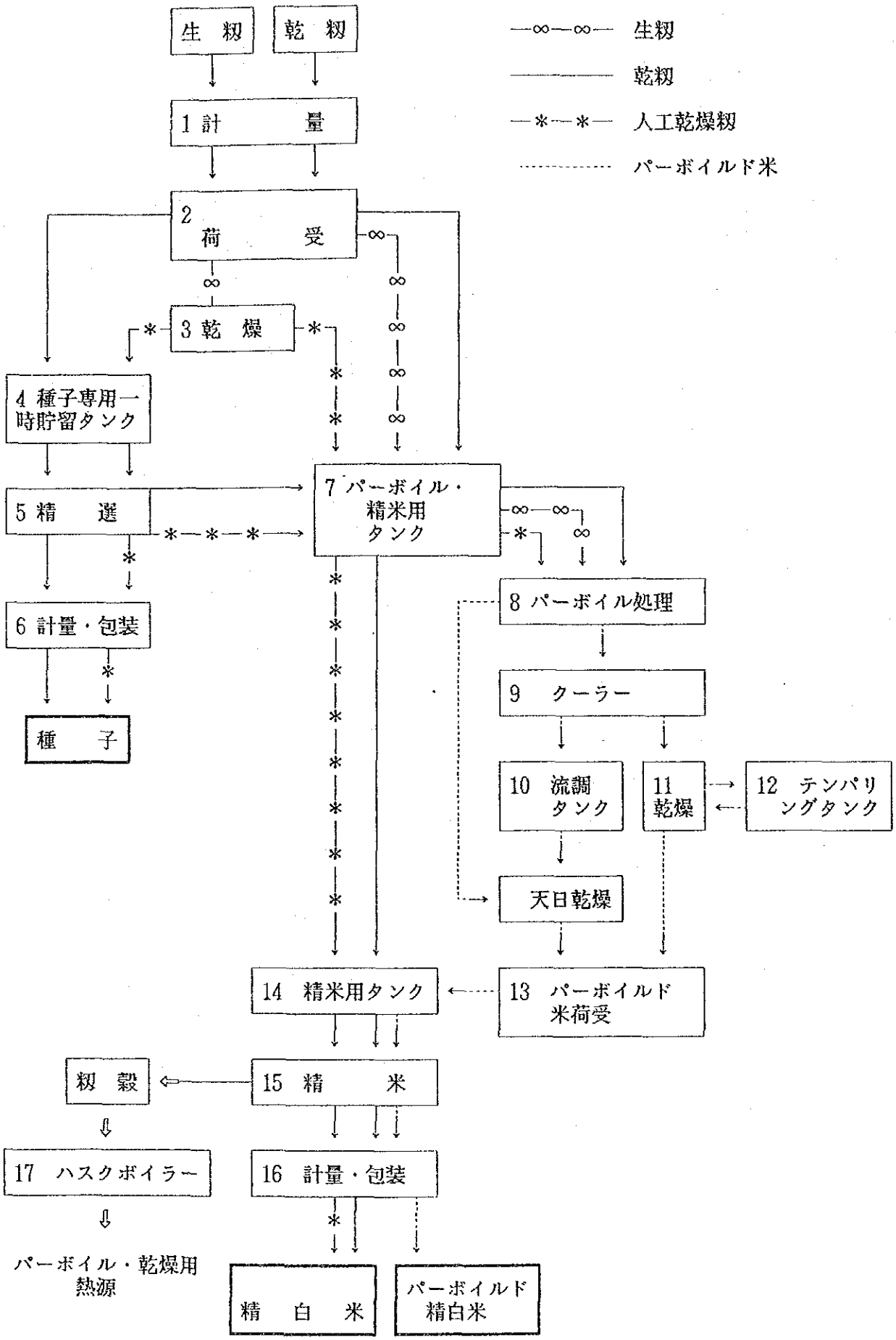


表-3.3.1（その1）

種子処理及びパーボイルドライス精米施設概要

1. 施設関連基本条件

(1) 荷受

a. 同日 1品種のみ

b. 1 日平均約15トン（22%水分）受入（ 最大21トン　最小 3トン）

c. 5 品種（BG11-11 、BG400-1 、BG94-1、BG34-8、BG276-5）

d. 受入れ平均籾水分、22%

e. 夾雑物混入率 10 %重量以内

(2) 種子籾サイズ

a. 長さ　　:5.1～9.4mm

b. 幅　　:2.0～2.9mm

C. 厚さ　　:1.9～2.3mm

d. 見かけ比重:0.58

(3) 気象条件

a. 平均気温　:27.7 ℃

b. 合計降水量:1963mm（最高12月 509mm、最低 6月 5mm）

(4) その他

a. 電気　　: 4 線 3相　400V、単相 230V 50Hz

b. 水　　: 硬度　60ppm

c 建屋　　: 軒高さ9m、棟高さ13m

表-3.3.2（その2）

2、 施設概要

(1) 物流システム

受入籾の施設内における流れは図-3.3.2

(2) 各部の構成及び能力

a. 荷受設備

能力 ：毎時受入量 5トン

構成 ：荷受ホッパー、種子用の粗選機、同昇降機、 500Kg台ばかり及び集塵装置

b. 種子乾燥設備

能力 ：日量12トン処理（搬送能力毎時 5トン以上）

構成 ：種子専用の乾燥機、ベルトコンベア、種子用昇降機及び集塵装置、種子乾燥機用スチーム熱交換装置

c. 種子専用一次貯留タンク設備

能力 ：容量、合計18トン

構成 ：貯留タンク、開閉シャッター、投入ベルトコンベア又はシュート、排出ベルトコンベア、種子用昇降機及び集塵装置

d. 種子精選設備

能力 ：毎時 1トン処理

構成 ：スカルパー、アスピレーター、長さ選別機、幅厚さ選別機、種子用昇降機及び集塵装置

e. 種子包装設備

能力 ：毎時 1トン処理

構成 ：計量用タンク、計量装置、袋縫いミシン、種子用昇降機及び集塵施設

f. パーボイル設備

能力　：1日 5トン処理

構成　：原料籾タンク、浸漬兼蒸煮槽、籾殻燃焼ボイラー、高水分パーボイルド籾搬送コンベア、高温パーボイルド籾冷却装置、パーボイルド籾用乾燥機、同テンパリングタンク、昇降機、ベルトコンベア、天日乾燥籾受入装置、籾殻搬送装置、籾殻タンク、集塵装置、及び乾燥機用スチーム熱交換装置

g. 精米設備

能力　：毎時 1トン籾処理

構成　：精米用原料タンク、籾粗選機、籾用石抜機、ゴムロール型籾摺機、籾玄米選別機、玄米石抜機、 2段式精白機、糠抜き装置、砕米選別機、計量用タンク、籾殻搬送装置、自動包装機、昇降機、集糠装置及び集塵装置

h. 可搬式ディーゼル発電機

能力　：50KVA 400V 50Hz 3phase　1台

i. 掃除用具

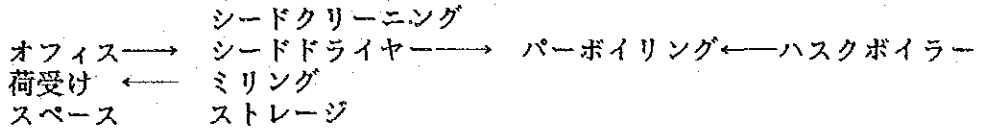
構成　：エアコンプレッサー、ポータブル真空掃除機

3.3.2 建築

(1) 建築計画

a) プラント建屋

プラント機能を検討整理した結果以下に示す 4つのブロックに分類した。作業の便、各ブロックの有機的な関連等を重視して検討した結果プラント建屋を統合し、一棟とすることにより、構造を単純化することが出来た。



構造　床、柱、梁：　鉄筋コンクリート造

壁　　：　レンガ積

屋根　　：　アングルトラス

面積	オフィス	24㎡
	荷受スペース	92㎡
	シードクリーニング シードドライヤー ミリング ストレージ	324㎡
	パーボイル	72㎡
	ハスクボイラー	72㎡

(注) シードを扱うエリアは野鳥が入れぬ様ワイヤーメッシュにてガードする。

敷地工事の一貫として、パーボイル排水を受けるピット(5m ×5m×

深さ2m）をプラント建屋の裏側(No.7 Tank方向）に掘削する。

b) トラクターシェッド

トラクター、その他農業機材が容易に出し入れ出来る架構とし、両端に事務所及びトイレット、付属機械の収納庫を設ける。

構造　柱、梁　：　鉄筋コンクリート造
　　壁　　：　レンガ積
　　屋根　　：　アングルトラス
　　床板　　：　コンクリート床、ワイヤーメッシュ入り

面積　オフィス及び便所　72㎡
　　トラクター置場　360㎡

c) ワークショップ

農業機械修理場として、各種作業、相互の連絡機能がスムーズに出来る様、また換気、排気を考慮し、間仕切はメッシュフェンスにて仕切ることとした。

両端に事務所及びトイレット、各種機材の収納庫を設けた。

構造　柱、梁　：　鉄筋コンクリート造
　　壁　　：　レンガ積及びメッシュフェンス間仕切
　　屋根　　：　アングルトラス
　　床板　　：　コンクリート床、ワイヤーメッシュ入り

面積　オフィス及び便所　36㎡
　　作業スペース　180㎡

d) 農作業棟

パイロットファームの南東端の比較的高い場所に配置し、ファーム全体が見渡せる様にした。

両端に農器具収納庫及び中央スペースは休息所とした

構造　現地在来工法

面積　収納庫　　25㎡

　　休息所　　25㎡

(2) 材料計画

1) 原則として、可能な限り現地の施工方法及び現地で一般的な材料を用いる計画とする。

2) 仕上材料

以下に、外部仕上及び内部仕上げの概要を掲げる。

a) プラント建屋

(i) 外部仕上

屋根: 波（大）型石綿スレート板

壁　: レンガ化粧積、プラスターペイント仕上

建具: ステール扉（吊戸）木製フラッシュ戸（耐水ベニヤ）

　　木製ガラス窓、木製枠ワイヤメッシュ窓

(ii) 内部仕上

床　: モルタルコテ押え

巾木: 同上、ペンキ仕上

壁　: レンガ化粧積、プラスターペイント仕上

天井: プラスターペイント仕上

建具: 木製ベニヤフラッシュ戸

コンクリート柱、梁: プラスターペイント仕上

トラス鉄骨　　: 防錆処理の上、オイルペイント仕上

バードフエンス　: ワイヤメッシュ、オイルペイント仕上

b) トラクターシエッド、ワークショップ、農作業棟

(i) 外部仕上

屋根: 波(大)型石綿スレート板

壁　: レンガ化粧積、プラスターペイント仕上

建具: 木製吊戸、木製フラツシュ戸、ステール枠ワイヤメッシュ吊戸
木製枠ワイヤメッシュ窓及び木製雨戸

(ii) 内部仕上

床　: モルタルコテ押え

巾木: 同上、ペンキ仕上

壁　: レンガ化粧積、プラスターペイント仕上

建具: 木製フラッシュ戸、ワイヤメッシュパーティション、
オイルペイント仕上

コンクリート柱、梁: プラスターペイント仕上

トラス鉄骨　　: 防錆処理の上、オイルペイント仕上

バードフエンス　: ワイヤメッシュ、オイルペイント仕上

(3) 構造計画

1) 基本方針

構造仕様はスリランカの一般的な工法にならい、主要建物はコンクリート造ラーメン構造とし、壁は現地産レンガ積とする。構造はより簡素にし経済性、施工性を確保する。

2) 構造設計の方針

a) 構造計算

構造計算は現地基準あるいは現地基準のないものは日本建築学会基準のいづれかに基づいて行う。

3) 設計概要

1) 積載荷重 (kg ／㎡)

	床版・梁	構造・基礎
事務室	300	180
RC. 屋根	100	100
鉄骨、屋根	30	30

2) 地震力―考慮しない

3) 風荷重―スリランカにおける手引書

「DESIGN OF BUILDINGS FOR HIGH WINDS」によりゾーン2 に対す数値を採用する。

風圧力 $W=cqA$ $q=47\sqrt{h}$ W: 風圧力
c: 風力計数
q: 風速度(Kg/㎡)
A: 見付面積 (㎡)
h: 地盤面からの高さ

4) コンクリート設計強度

a) 主要構造物 FC= 180Kg/㎠ 28日強度

b) その他 FC= 180 〃

5) 基礎

現状地盤より0.55M 以深を支持層とし直接基礎とする設計耐力20t/㎡

6) 構造材料

鉄筋	異形鉄筋(Type Ⅱ(b)Ribbed Twisted)	SD24相当
鉄骨	SS41 相当	
ボルト	SS41 相当	
コンクリート	セメント、普通ポルトランドセメント	BS12

(4) 建築設備計画

1) 基準及び規格

設計基準及び規格については現地基準あるいは現地基準のないものは下記の基準によるものとする。

英国基準 (BS)

日本鉱業規格 (JIS)

電気規格調査会標準規格 (JEC)

日本電気工業会標準規定 (JEMA)

2) 設備設計方針

a) 立地条件 (供給状態) が配慮されたものであること。

b) 建物特性 (用途、空間、使用方法) が配慮されたもの。

c) 単純明快な設備であること。

d) メンテナンスが容易な設備であること。

3) 冷房、換気設備

a) 設計条件　気象条件及び現地状況に適したものとする。

b) 冷房方式　冷房方式は必要とされる部屋のみ単独にて運転できるよう分散設置方式とする。

ウインドウ型クーラー、空冷パッケージクーラーとし機種は極力統一し、メンテナンス及びスペアパーツが容易なものとする。

c) 換気方式　　建築的手法による自然換気方式とする。

4) 給排水衛生設備

a) 給水設備

水源はラトキンダダムより図示（付録Ⅱ、図-2-6C）のごとくポンプにて高所の受水槽（有効27㎥）に揚水した後、必要個所に重力式にて供給する。配管機材は硬質塩ビ管を使用する。

b) 排水設備

排水系統は汚水、雑排水とに分ける。

配管材料は汚水、雑排水ともに硬質塩ビ管とする。

c) 衛生器具設備

洗面所等に設置される衛生器具は陶製を基本とする。

附属品類はクロームメッキを施したものとする。

5) 電気設備

1) 基準及び規格

原則として下記の法規、基準を適用するがスリランカの状況を充分考慮のこと。

BS, JIS, JEC, JEM.

2) 電気設計概要

a) 基本方針

全体計画に基づくと共に個々の建築との調和を考慮する。

・快適な労働環境及び安全性。快適な住居環境。

・建設費、維持管理の経済性を確保する。

b) 動力設備

配電線 : 4線 3相 400V/230V 50 Hz

動力盤より機器に電力を供給する。

c) 照明コンセント設備

本施設に於ける照明は、作業に対する明るさ、快適な環境を基本とすると同時に電力消費節約のため蛍光灯を主体とする。

事務室 : 400Lx

作業場 : 300Lx

電気方式 : 2線単相、230V、50Hz

コンセント :事務室 3ケ処 その他プラント用