

第5章 農業開発計画

5.1 開発路線のあらまし

「モ」計画下で新旧両農地向けに展開するべき開発戦略は、D₁ならびにD₂地区の農民が現に直面しつつある営農上のいろいろなボトルネック、諸矛盾、諸問題の批判的分析を通して基礎づけられるべきである。こうした矛盾や問題のもつ特徴の主たるものについては、前章4.5、4.6、4.7に記しておいた。

本節では既耕地における農業開発の基本的戦略の着眼点として、まず(i)用水節約を目的とした水管理、(ii)水稲耕作方法、とくに移植、除草、施肥について、(iii)収穫後の諸措置、(iv)水稲以外の作物栽培をめぐる技術面について論じ、つづいて農民の態度の変化、組織・制度上の改革、農民の経済活動の多角化などについて若干の提案を行ないたい。

5.1.1 水管理

既存入植地のすべてにおいてみられることだが、かん排水施設は最も不満足な状態に棄ておかれており、このため水管理担当の官吏(Irrigation Engineers, Technical Assistants, Overseers)による適正な水管理はきわめて困難となっているばかりでなく、これはまた配水路や圃場水路沿いの水管理について耕作農民の熱意をひやし、共同努力をさまたげる原因にもなっている。これは、さらに、かれらによるさまざまなカタチでの不法用水の誘因でもある。したがって、モラガハカンダ下流開発計画を成功させるためには、水管理・水利用のためのインフラの改善が最大・最優先の施策である。

かん排水施設改善の範囲と内容は、スリランカ政府によって決定されるべきポリシー・マターである。しかし、それは単に“acreage under Specification”(かんがい局の設計基準にもとづいて整備された入植地内の農地)のみに限定されず、“acreage under unauthorized Cultivation”(acreage under Specification以外の土地で普通そこでの耕作が許可されていない地区であるが、入植者が無許可で耕地として利用している地域)にも及ぼさるべきであるというのが調査団の考えである。そうはいつても、1つ付帯条件があり、その条件とは排水溝敷での不法耕作は絶対に許してはならぬというものである。か

ん排水施設の改善が完了した暁には、必要に応じて厳密な輪番制かんがいも可能となり、秩序だった水管理・用水監理が官民一体となって実施されるようになる筈である。

5.1.2 耕起期間を短縮することによって用水を節約すること

前章でも述べたように、水田の耕起（すきおこし・代掻き・均平）は、給水開始前に開催されるWater Meetingでの決定によれば1～1 $\frac{1}{2}$ ヶ月内に完了させなくてはならないのだが、実際には3ヶ月以上かかるのが普通になっている。こうした耕起期間の遅延の原因・理由にはいろいろあるがその主要なものは(i)水牛やトラクターといった耕起に必要な諸手段の活用が不均衡に行なわれていること（そのため、そうした手段が絶対数量において不足しているかのような印象を与えがちである）、(ii)適時に耕起資金が入手できないこと、の2つに絞られるものと考えられる。この3ヶ月間を通じて、当該水田の耕起が実施されていようと否とに全く無関係に、用水は幹線水路から配水路へ、配水路から圃場へと流下し続ける。これは大量のかんがい水が耕起のため有意義に利用されないまま排水溝に流れ込んでしまうワケだから、水利用方式としては、きわめて浪費的なものである。このようにして排水溝に消えていく用水が下流域のかんがいに再利用されることはまず稀であるといつてよい。

この問題を解決するためには、組織的なアプローチをするようすすめたい。すなわち、域内に住む役畜の所有者を「役畜所有者組合」に、同じく個人トラクター所有者を「個人トラクター所有者組合」に組織させる。前者はプロジェクト運営担当官によって立案・指導される共同耕起（および脱穀）キャンペーンを成功させるため、組合のコントロール下におかれた役畜を用だてさせることに同意し、後者も同じように共同耕起（脱穀）キャンペーンに協賛して、前者が役畜を用立てるようにトラクターを用立てる。役畜所有者組合にはそれに属する役畜のための飼料の優先的配給がなされ、またプロジェクトによる獣医学上の諸手当が保証されるし、個人トラクター所有者組合には部品・スペアパーツ、燃料・潤滑油の優先配給とプロジェクトのメカニックによる維持・管理サービスが約束されるので、こうした全体計画を腰折れにするような重大な反対や支障はおこらないであろう。

耕起は役畜所有者組合と個人トラクター所有者組合が提供する役畜とトラクターを併用して、水田の最上流地区から下流に向って順次、秩序だつて進められる。その方法は、いわば「じゅうたん爆撃」にも似たもので、それぞれの区域に含まれる水田は1枚のこらず縦横無尽に全部耕起するのである。入植地向けかんがい水はこうした方法で共同耕起が行なわれている地区に限って供給され、それが行なわれていない地区には流されることはない（勿論、下流に別の入植地がある場合には、そこ向けのかんがい用水は幹線水路沿いに送水するが）。最上流水田地帯でこうした共同耕起が終ったところで、上流から中流へ、中流から下流への順で次第に下の方へ降りてくる。同じ耕起方法は貯水池直下の入植地でも、その下流にある別の入植地でも採用される。

これは1石2鳥どころか3鳥以上の効果をあげるのに役立つ。第1に、排水溝への用水の無駄な流入をとめることによって莫大な量のかんがい水が節約できる。第2に、マハ・ヤラ両期向けに可成り集約的に構成されている年間農事暦を厳守させることができる（1耕期の耕作がおくれることが次の耕期の耕作が順送りに遅延するといった事態がおこれば計画下で厳密に規制された全体的な作付体系が崩壊してしまうであろう）。第3には、この共同耕起を単一多収量品種の採用とを組み合わせるならば、特定地域内では代掻き段階で元肥を同時・均等に施すことができ、移植も除草も過肥もすべて同時化・共同化できることになる。この第3のメリットは労のみ多くて効果が稀しゃくされるため能率の悪い現行の農事改良普及活動をもっとピントの合った、集中的なものにできるばかりでなく、生産資材の供給をよりタイムリーかつ普通的にし、病虫害防除を効果的にすることもできる。こうしたいろいろなメリットが積重なることによって、共同耕作が行われる水田地域からの収量は大巾に増大し、その結果としてそうした農家集団に対する融資ワケは当然拡大されるだろう。

既耕地全体での役畜・トラクターの必要量（追加供給すべき頭数や台数の推計）を誤りなく決定するためにも、いくつかの入植地を選んで上記したような共同耕起を実際に行わせてみたらどんなものかと思われる。新規開拓地向けには、上記共同耕作を前提として、役畜やトラクターの必要最低量を供給すべきであろう。

5.1.3 苗代・移植・除草・追肥

地域の土壌と気象条件に最適な多収量品種を1つに絞って、いくつかの共同苗代で育て、共同耕起の代掻き段階で元肥の施された本田に正常移植する。移植は地元女子青年の共同作業とする。移植後1.5ヶ月後にロータリー・ウィーダーを用いて第1回の除草を行ない、その後開花期に至るまでの間に2～3回の除草を行なう。追肥は地元男子青年による共同作業とする。一定地域の農家が揃って同一品種を採用すれば、元肥も同一種類のもを同一量施せばよく、移植の時期や除草の時期と頻度、さらに追肥の種類・数量・頻度も同じとなり、したがって共同化することが可能となる。こうすれば種子や肥料を前以て手当てしておき、時宜にあったように、また均等に供給することができるようになる。

5.1.4 収穫・脱穀・調整・運搬・貯蔵

収穫・脱穀・調整の共同化は直ちには望めないが、農家は「役畜所有者組合」や「個人トラクター所有者組合」から必要な(脱穀用)役畜やトラクターが適時必要な分について供給されるものと期待してよい。調整ずみの粃は脱穀場で2山に分けられる。1山は水稻耕作資金の返済分で、他は耕作農家の自家消費や物交等の目的に当てる分である。前者はMPCSのトラックで組合に直送され、そこで売渡手続をすませってから、組合倉庫に入れられ、後者は耕作農民自身によって各自の自宅へ運ばれる。

5.1.5 水稻以外の作物栽培

ヤラ期水田で一連の補助食糧作物を栽培することについては計画のなかにとり入れられている。そのほか、マハ期、マハ期直後ないしヤラ期直前に、台地や傾斜地で栽培可能な作物は結構多い。それにしても、こうした作物を商業的に栽培するとなれば、銘柄が統一されたものを一定量以上とりまとめて出荷できるようでなければならない。こうした理由で、低地における水稻耕作の場合と同じように、米以外の作物についても共同苗床をつくり、共同移植をし、それにあわせて施肥や農薬撒布の同時化・共同化を行なうことが望ましいことになる。

既耕地・新規開拓地の別なく、計画地域全体にわたって通年かんがいが可能

となることは、とりもなおさず、最適農業生産のための物理的基盤づくりができてきあがることを意味するが、その基盤に立って最適農業生産を実際に成功させるためには農村金融、生産資材の供給、農事改良普及活動、販売といった農民サービスが総合的に提供されることが条件となり、そのためにも、そうした総合的農民サービスの媒介体としての農民組織が強化・拡充されることが必要である。こうしたことは計画実施の初期段階までに実現されねばならない。上記したような状況下でならば、既耕地では6年目、新規開拓地では8年目には計画目標収量の達成もさして困難ではあるまい。

5.1.6 入植農家の子弟を動員して労働戦線へ投入すること、ならびに彼らに農村開発リーダーたるにふさわしい教育・訓練を与えること。

計画下で想定されている最適農業生産を実現させるためには、労働力・役畜・農業機械類のより集約的な使用と肥料、農薬等の追加供給が必須である。そのほか、圃場での組織力や、事務所内での系統的な事務処理のための技術・知識・経営・管理能力といった面でのリーダーシップの必要性はますます増えるが、それは外部に求めるのではなくして、農民自身の中から補充されていかねばならない。計画地域内で現在個人ベースで行なわれている耕作方式は高度に外部労働力に依存するといった特性をもち、今までは比較的容易に地域外から労働力を得ることができたからこそ続けてこられたものである。役畜や農業機械の追加供給には限界がある一方、域外労働力はマハウェリ河域のあちらこちらで進められる開発計画にますます雇用されていくだろうから、計画地域の農民は計画下で高度集約的に編成されている農事暦に従って耕作を進めようとするためには、地元で労働力を発見していくほかにないということになる。地元の労働力源といっても、単に「裸の」労働力であっては困るので、それは開発意欲に燃え、かつ集団行動に適合したものでなければならない。地域農民にとってこうした労働力を求めて近郷近在を探しまわる必要はない。何故ならば、かれらの足許に在村青年男女という莫大な遊休労働力、少なくとも低雇用人力のプールが存在しているからである。彼らを動員して労働戦線に参加させたり、組織の仕事に従事させたりすることは是非必要であり、そのためにも彼らを計画遂行の観点から教育・訓練することを忘れてはならない。それは「モ」下流

開発計画の最重要施策の一環となっている。その実施はMDBが開設するRural Development Training Centre (RDTC)の1年間のRegular CourseによるFGWの養成と同じくRDTCの6ヶ月間のPost-Graduate Courseを了えたのち、RDTC付属のPilot Projectでの1年間にわたるField Training、プラスIRDP Zoneでのさらに1年間のInitiation Trainingの結果輩出されるAgrarian Service Team Memberといった形で、本計画に組み入れられている。これらについては本報告書第VI章の6.1、6.2ならびに6.4を参照されたい。

5.1.7 有畜農業をすすめ、農業機械化を必要最少限度に押えること

森林地や草地の開墾による農地の表面的拡大によって、役畜は飼料を奪われる一方で、砂糖キビ園・製粉工場・屠殺場などからの栄養分豊富な副産物の利用は真剣に検討もされず、ましてや、それらを代替飼料乃至追加飼料として工業化するといったところみはなされてこなかった。そうした結果、ここ5～6年のあいだに全国の家畜頭数は約 $\frac{1}{4}$ に激減（それは乾燥地帯での「家畜泥坊」の横行によって、さらに悪化されたことも事実である）した。これは耕起・脱穀・運搬といった農耕の諸段階に大きな痛手を与えている反面、農地への有機質肥料の還元が行なわれなくなったため地力の低下は著しいものとなっている。したがって本計画では「畜産振興計画」（第V章：農業開発計画5.3その他の農業関連計画、5.3.1畜産の項参照）の名のもとに、地力回復、役畜増殖、家畜の健康度の向上を通じて農業生産をより容易でかつ均衡のとれたものにするためのプログラムを導入することを考えている。それにしても、農民に集約度の高い計画農事暦を消化させるためには農業機械の追加供給は不可欠であり、それらのなかにはトラクター、トレーラー、乾燥機、精米機、車輛その他、そしてそれらの部品、スペアパーツが含まれよう。それらの種類・数量、既耕地・新規開拓地への割当て、地元男子青年によるそれらの操作や維持・管理についての教育・訓練、農業機械の所有形態、等々農業機械の運用についての諸問題については、本報告書第V章：農業開発計画、5.2：かんがい農業、5.2.6：農業機械化の項を参照されたい。

5.1.8 農民組織の強化を通じて農民サービスを改善すること，ならびにこうした目的のために農権青年を積極的に参加させること

最適農業生産は圃場への信頼できる用水の供給，適時適切な農業金融と生産資材の供給，農家自身が農事改良普及制度を通じて科学的な耕作方法も習得していくこと。それに農家に有利な農産物の販売といったさまざまな複合因子が揃っていることが条件となって可能である。このうちどれ1つが欠けても計画目標収量を実現することはできない。こうした理由から，計画目的を達成するための最短コースとして前節に紹介したような共同耕作が提案されているのである。また，こうした農民サービスは，政府の手からいわばさしで口の中に入れてやるといった形で，農民に与えられるあいだは本来の効果を発揮しないものである。農民がグループをつくり，こうした農民サービスを最大限に利用しようとして自らを組織化し，また，すすんでかん排水施設などのインフラや農業機械，トラクター・ステーション，倉庫等の共用施設の維持・管理の責任をひきうけていくというのでなければ本当ではない。このような動きのイニシャティヴを高年層はなかなかとりたがらないから，青年層を教育・訓練してそれをさせねばならない。

5.1.9 社会経済構造の民主化と近代化

以上の諸節で急速かつ総合的に農村開発を実施するのに欠くべからざるものと考えられる諸方策を，包括的というには程遠くただ抽象的にのみ，並べたワケだが，それらの実施にあたっては，その前提条件として，1つの基本問題が解決されねばならない。その基本問題とは，4.6項でのべたような入植農家の富裕・平均・貧窮といった3層への分解の事実を指す。同節ではこうした社会経済的階層分解の根本原因が分析され，またその改善のための大まかな方向が示唆されているが，計画運営当局が農家負債整理のため必要な措置をとることは最も望ましいことである。入植農家が自らに割当てられた農地の耕作権を喪失するにいたるのは固定負債による場合が圧倒的に多いのだから，それを整理することによって農地の耕作権をその正当な所有者に恢復させるのは至当のことである。農家負債整理に必要な具体的な措置を行なうものとしてはMPCSが最適と思われる。MPCSは割当農家の1部または全部にたいする耕作権

を喪失した入植農家を正組合員として受け入れ、それに対して負債整理のための長期貸付けを行ない、農家はそれをもって自己の固定負債を帳消しにする。こうした負債整理の対象農家にたいしてMPCSは適切な資金的・物的協力を与えたり、営農指導を行なって、かれらが生産性を高め、それによって借入資金を年賦または耕期末割賦支払によって何年かにわたって返済できるようにしてやる。それとともに、借入れた水稲耕作資金を返済しない農家のなかには、自ら割当てられた農地の経営にあたって重大な支障をうけているものが多く、そうしたことから早晚負債の重圧下に入り（水稲耕作資金はMPCS経由で融資されるものだが、その返済を怠った農家は次期からの水稲耕作資金は借りることができない。いきおい高利貸や商人から生産・生活資金を借りるほかなくなるから）、結局耕作権を喪失することになりかねない（高利貸、商人などからの借金には普通農地が担保として求められるが、割当農地の経営に支障がある以上、借入金の返済が困難となって抵当流れになるオソレが大きいから）といった農家が含まれているので、こうした農家による耕作権喪失にたいする予防策もたてる必要がある。その対策として考えられることは、こうした問題農家については、本人の同意のもとにその農地をMPCSが委託経営することとし、実際の耕作についてはMPCSが地元男子青年グループとの間で契約を結ぶのである。特定農地の委託耕作を行なうことになった男子青年グループに対しMPCSは金融生産資材・サービスの供給、営農指導、販売等の面で十分な支援を与え、そうした耕作努力にたいしてMPCSは応分の報酬を与える。委託経営からあがる純益は土地所有農家の生計とその借財の返済に当てられる。これはほんの1例にすぎないが、その他さまざまな手段・方法によって、MPCSは農村民主化のため先駆者的役割を果すことができ、その場合地元の青年男女は同盟者として活躍することが期待されている。

5.1.10 農民の経済活動の多角化について

農業生産の多角化は補助食糧作物の増反、とくにヤラ期水田での増産が計画に組みこまれている。こうした傾向を助長するためには補助食糧作物のGPS（保証価格制度）とその流通機構の改善が望ましい。これとは別に農民の経済活動の多角化のため次のような各項プログラムが提案されている。すな

わち：(i)農村工業（乾燥地帯での燃料不足を補うため扱穀を原料とした固形燃料の製造）、(ii)淡水漁業（ダム・貯水池・幹線水路沿いで）、(iii)畜産（役畜飼育、酪農、養鶏）ならびに(iv)林産で本報告書V章5.3節、その他の農業関連計画に詳細が説明してある。

5.2 かんがい農業

5.2.1 導入可能作物

本計画地域は、全部乾燥地帯に所在し、年平均降雨量は1,900ミリメートル以下で、その大半は雨季に集中するので、乾季において用水を確保することが農業および畜産の基本的問題である。土壌は、赤褐色土壌が殆んどを占め、一部に腐植含有量の低い灰色土壌や沖積土が散在するが、いずれも作物栽培に適する。これらの土壌で最高の収量を得るためには、更に排水と施肥によってその理化学的性質を改善すべきことは勿論である。計画地域では、酸性およびアルカリ性等土壌そのものに関する格別深刻な問題はない。導入可能作物は、土壌、気象等の基礎条件からみて作物学的に生育可能なもので、現状および将来での市場性の有利なものを選び、各農家の状況に応じて、農家自らが取捨選択して耕作できるように配慮されている。水稻は、マハ期、ヤラ期を通じて低地における最適の作物である。豆類（大豆をふくむ）、トウガラシ、タマネギ類等の補助食糧作物も良く生育する。野菜類は国民に経済的な栄養源を供給するとともに、農家に副次的現金収入をもたらすために重要である。トウモロコシおよびモロコシ類等の穀類は、飼料作物または牧草（ブラッケリヤーその一例）とともに、農耕のための畜力増大と、土壌の肥沃度維持のために重要な堆肥、きゆう肥の増産の前提となる畜産発展上奨励されねばならない。米作、酪農および畜産物と同じく砂糖の増産は、国家全体の食糧自給の見地からみて重要である。A/D地区とD-1地区の一部では、サトウキビの栽培面積拡大が可能である。作物学的な生育可能性と市場性を考慮して、計画地域全体に採用を推奨できる作物は、以下の通りである。

作物名	マハ期	ヤラ期
水稻(移植式)	4-4.5カ月品種 } かんがい 3-3.5 "	3-3.5カ月品種(かんがい)
水稻(無畦畔) (撒播)	3-3.5カ月品種 } かんがい 4-4.5 "	
キビ類	天 水	かんがい
トウモロコシおよび モロコシ	"	かんがい
キャッサバ	"	"
サツマイモ	"	"
ササゲ, 緑・黒豆 (ヒヨコ豆をふくむ)		かんがい(一部天水)
大豆	天 水	かんがい
落花生	"	"
ゴマ		天 水
食用ヒョウタン		天水(一部補助かんがい)
ワケギ類 (ラッキョウをふくむ)		かんがい
タマネギ		"
トウガラシ	天水(降雨害に注意)	"
ナス		"
ピーマン		"
インゲン類		"
その他の野菜	天 水	"

(備考)

- 1) 綿および煙草 ヤラ期のかんがい農法で栽培可能
- 2) 春タマネギ 生育早く(60日)集約的輪作に好適
- 3) ヒヨコマメ類 45日~60日の早生種も同上
- 4) サトウキビ 三年輪作方式を推奨する

5.2.2 作付体系

既耕地および新開地の両方で採用され得る最適の作付体系を決めるに当っては、5-2-1の「導入可能作物」の項で論じた通り、(1)土壌（赤褐色土壌，低腐植灰色土壌，沖積土およびそれぞれの排水状況），(2)作季（マハ，ヤラ），(3)用水の種別（天水，かんがい）等の諸条件が考慮された。その結果，計画地域全体に適用でき得る各種の作付体系を作成した。

（5-2-1 図参照）

（上記以外の作付体系）

1) サトウキビ

「カンタライ地区」は，永年性作物として，サトウキビの栽培に適する。その副産物である切捨てられたキビの頂上部茎葉や糖蜜は家畜の飼料に利用できる。3年輪作体系は以下の通りである。

1 年 目	新 植（約1年で収穫）
2 年 目	株出し栽培
3 年 目	”
4 年 目	更新新植

2) 畑 作

天水または一部補助かんがい（揚水かんがいをふくむ）によって以下の作物が栽培できる。「陸稲，豆類，トウガラシ，大豆，野菜，トウモロコシ，モロコシ類（コウリャンをふくむ），キャッサバ，ゴマ」等々である。畑作物に適さない土地は，あらゆる努力をして，ブラッケリヤや他の改良牧草類を導入して畜産を振興すべきである。畜産と連関した代表的作付体系の一例は，トウモロコシまたはモロコシ類 → 落花生 → 野菜という輪作である。

（5-2-2 図参照）

3) 煙草および棉

一部の地区に導入可能である。

周年の作付体系は，既耕地において，計画が実施された場合と実施されない場合は5-2-1表に，次に，新開地における計画実施の場合は5-2-2表に示した。

5.2.3 生産的投入

計画下における生産的投入の種別と量を決めるに当り，計画地域の自然条件即ち地形，気象，土壌，作季を考慮し，これに並行して用水の利用度，農民の耕作技術レベル，農業機械・設備等の装備状況，およびこれらを現状および将来の計画下において適切で適期に供給する問題を検討した。

各作物の現在の単位収量を計画目標収量に増加させるためには，物的投入要素である優良種子，化学肥料，農薬（殺虫剤，殺菌剤，除草剤）や労力，畜力（水牛が主力），農業機械（2輪トラクター・4輪トラクター，脱穀機，精米機，薬剤散布機，その他）等々が各作物毎の特殊な農事暦体系の流れにおくれることなく農場で使用出来なければならない。もしこのことが出来なければ，各作物の改良された高収量品種は，その最高の能力を発揮できない。

計画が実施された場合の農業生産計画上必要な生産的投入の必要量と金額の見積り（市場価格）は付属書第7章にて取りまとめた。

現在トラクター，化学肥料，農薬の大部分は輸入品である。当調査団の調査によれば，この3つの生産的投入要素を合計すると，総生産費の50パーセント以上を占める。（付属書参照）近い将来において，第2次石油ショックの影響もあって，これらの費用は値上りが予測されるので，農家がこれらの高価な輸入品に対する依存度を下げ得るために，代替方策を見つけることが緊急課題である。

それ故に，計画下では，畜産開発によって有機質肥料の供給拡大と畜力を増加することを提案した。また施肥法を改善し，欠亡養分を補給することによって植物の耐病虫害性を高めることによって，より一層農薬の経済的使用を図るものである。更に化学肥料と農薬に関しては，外貨使用を節約し，国内資源の最大活用の見地から次の方策をとることが望ましい。

(1) 有機質肥料の利用拡大

牛の糞尿，鶏糞を利用した，きゆう肥や各種堆肥等の利用を拡大する。特に畑作物，例えば，トウガラシ，タマネギ，野菜，トウモロコシその他の作物では，ヘクタール当り約10トンの堆肥，きゆう肥の施肥が極めて有効であり，これによって，チッソ，リンサン，カリの3要素やその他の有効成分類を供給することが出来る他に，土壌の理化学的状態を改善し，その肥沃度を維持する

ことができる。化学肥料だけを連続使用すると土壌が悪化し、作物の収量が低下することは証明されている。

(2) 植物の病虫害抵抗性

一例を水稲にとると、追肥の場合にカリ肥料の施肥により病虫害抵抗性を助長する。他の作物についても、その欠乏している栄養素を適正に供給することによって病虫害に対する抵抗性を増進できる。

品種改良によって各作物について、病虫害抵抗性品種の育種を進めることも強調しなければならない。

計画下における全般の必要生産的投入については、付属書の作物生産費、必要労力、農業機械化、生産的投入の各項を参照されたい。

5.2.4 必要労力

(1) 労力問題の背景

農民の汗の結晶が農産物である。人力は農業の基礎要素であり、水牛や機械は元来人間の労働を助ける手段である。将来の農業開発計画では、各作物および全部の作物についてヘクタール当り収量増加を狙うが、そのため必然的に労力をふくむ生産的投入も増加する。農業経営は人間の労力投入をより多く実りのあるものにするための広範囲な科学と技術の組合せによって成立する。同時に、人間の知識と労働を基礎とする農業経営は、農村金融、生産的投入要素の供給、普及、販売等々の諸サービスによって支持されねばならない。これらの支持制度は、農業に関連する下部構造全般の総合計画の一環として計画されるべきものである。待居、衛生、教育を始め各種社会サービスをふくむ快適な農村環境の整備も人間の労働力の再生産のために基本的に重要である。

(2) 各種農作業に必要な平均的労力

水稲およびその他の作物の耕作に必要な平均的労力は以下の通りである。

水 稲

鋤による人力耕起	6人で1日0.5エーカー
水田の人力耕耘碎土	12～15人日/エーカー
水牛による耕起(2頭1組)	1日0.25エーカー
(高能力の水牛に限り)	(1日0.50エーカー)

播種（撒播）	約 1 人日 / エーカー
移植	約 8 ~ 10 人日 / エーカー
除草（人力）	約 8 ~ 10 人日 / エーカー
薬剤撒布	1 人日 / エーカー
水管理	10 ~ 13 人日 / エーカー
施肥（追肥）	1 人日 / エーカー
収穫・調整	約 10 ~ 12 人日 / エーカー
<u>その他の作物</u>	
畑地耕耘（人力）	約 20 人日 / エーカー
除草（鋤）	6 ~ 8 人日 / エーカー
除草（手）	10 ~ 12 人日 / エーカー
ピット掘り（3フィート×3フィート）	6 ~ 8 / 1 人日
収穫・調整（豆類の例）	約 20 人日 / エーカー

(注) 1 人日 = 1 日 8 時間労働

(3) 各作物別必要労力は、本調査団をふくめ各国専門家によって見積られているが、その内容は、以下の通りである。

作物別必要労力(人日/ヘクタール)

作物名 (作季)	英国 ビクトリア報告 (1978年)	ソグレア (1972)	H T S (1978)	ネデコ (1978)	世銀 (融資基準) (1977)	J.I.C.A. 調査団見積り (1978)
サトウキビ	193	—	193	192	—	200
水 稲(ヤ)	205	91<1	205	230	151	90
水 稲(ヤ)	208	91<1	208	232.5	151	185
大 豆(ヤ)	147	69	147	146.5	89	135
落 花 生(ヤ)	138	82	138	137.5	89	133
ササゲ・豆類(ヤ)	118	69	118	117.5	82	115
トウモロコシ(ヤ)	145	49	145	145	111	148
モロコシ類(ヤ)	145	49	145	145	111	148
トウガラシ(ヤ)	290	336	290	290	341	328
ワケギ類(ヤ)	360	385	360	360	—	328
タマネギ(ヤ)	380	497	380	380	—	380
野菜類(ヤ)	243	—	243	242.5	235	245

<1 撒播, 130日生育のとき

(ヤ)＝マハ期, (ヤ)＝ヤラ期

国際協力事業団調査団は、その提案する代表的な作付体系に示した各作物の生育に要する日数を以下の通り見積った。(耕起より収穫まで)

作付体系(A)	水 稻	135日(マハ)	
	“	105日(ヤラ)	計240日
作付体系(B)-1	水 稻	135日(マハ)	
	トウガラシ	150日(ヤラ)	計285日
“ (B)-2	水 稻	105日(マハ)	
	大 豆	105日(ヤラ)	
	ヤサイ	60日	計270日
“ (B)-3	水 稻	135日(マハ)	
	豆 類	75日(ヤラ)	
	ヤサイ	60日	計270日

(4) 有効労働力

FAOのマスタープランでは、一農家当り年間稼働家族労力は、550人日/年と見積っている。

1972年のソグレア報告では、ステージI地域においては、農家の年間労働日数は194日であり、総必要労力の17%は雇傭労力に頼ると述べている。この場合、若い新規入植者の場合の平均家族労力は1.5人で、農繁期は延45人日(月間)の労力が最大限であるとしている。

スリランカ国農業研究訓練所では、その報告書第23号において、本計画地域のポロナルワ地区で行なった調査結果にもとづき、一農家当り稼働労力は以下の通り2.5人と見積っている。

	成人男子	成人女子	子 供	合 計
常時稼働人員	2.2	0.4	0.2	2.4人日
臨時稼働人員	0.1	0.2		0.3人日
合 計				2.5人日
				(平均)

(備 考)

1. 婦人労力は男子労力×0.8と計算
2. 臨時労力は男子労力×0.25

3. 子供の労力は男子労力×0.5

4 成人は男，女共16才以上

5. 主な仕事範囲

成人男子－耕起，整地，播種，かんがい，防除，施肥，収穫，運搬，
調整，経営他

成人女子－移植，除草，収穫他

子 供－農繁期のみ手伝う。

以上からみて，例えば農繁期（マハ）の月間稼働日を25日とし，6ヶ月間つづくとする，農家の総稼働労力は375人日（25日×6カ月×2.5人）となる。他の半年間の月間稼働日を15日と見積ると（15日×6カ月×2.5人＝225人日），年間稼働力は約600人日／農家となる。本調査では，計画下において，開発をすすめるため，家族労力の総動員を図るので，1農家当たり，600人日（年）は妥当と考える。

(5) 労力不足問題の解決法

計画が実施された場合，農家にとって最も深刻な問題は，集約的作付体系にもとづく作業を完遂するとき，年間2回の農繁期における労力不足である。即ち，3－4月と9－10月であり，前作の収穫と後作の植付とが，一定の制限期間内に終ることが必要である。この農繁期の労力不足の解決のためには，畜力，機械力の増強と家族労力の最大限の活用が要求される。計画下では25ヘクタールを単位とする共同作業を，このピーク対策として提案した。以上でカバー出来ない労力は外部から雇傭しなければならない。農業労力の需要と供給についての具体的問題は，付属書第7章で論じた。

5.2.5 農業機械化

(1) 基礎的問題

農繁期における労力不足と畜力不足のため，農業機械化は，スリランカ国，特にその乾燥地帯において深刻な問題である。畜産開発の重要性は，外貨の節約と農業経営の安定のための両面から本報告書の到る所で強調した。しかしながら，畜産開発は，時間が比較的長くかかるので，計画下における農業生産計画通りに目標収量を或特定期間内に達成しようとする場合には，中々うま

く時期が合わないことが起り得る。例えば、牛や水牛などの反すう動物の場合、その平均妊娠期間は、それぞれ285日と315日であり、仔牛は出生後3-4年しないと労力として使えない。しかも現地の在来牛や水牛は、体格貧弱で力も弱く、品種改良を要することが急である。全国の水牛総頭数の約40%位が労力に向けられると推計するが、実際は更にその2分の1即ち2頭1組で労力単位となり、この1組が平均1日0.25エーカーを耕し得る。わずかに特別能力のすぐれた1組が最大1日0.5エーカーを耕し得る。従って、一定の期間を設定して急いで農業生産を上げようとする場合には、農繁期問題を解決するために、統制のある農業機械の導入とその能率的な利用開発が必須である。農業機械の中ではトラクターが最も重要である。モラガハカング農業開発計画地域では、二輪トラクターが水稻および補助食料作物の耕作に最も適するものであろうという本調査団の調査結果である。

(2) 農業機械化の現状と将来の必要機械力

既耕地約38,000ヘクタールにおいて利用できる現在の畜力と機械装備の密度は以下の通りに推計される。

水牛チーム(2頭1組)	3,000(13ヘクタールに1組)
二輪トラクター	1,000(38ヘクタールに1台)
四輪トラクター	400(95ヘクタールに1台)

計画下の作付体系において、一作季における最大栽培面積は次のように計画される。

水稻/一作季	48,510ヘクタール
補助食料作物/一作季	11,980 "
サトウキビ	5,900 "
	(プランテーションを含む)

これに必要な新規に追加すべき畜力、機械力は以下の通り見積られる。

水牛チーム	2,821
二輪トラクター	2,504
四輪トラクター	145

新規の畜力、機械力に対する初期投資額は、以下の通り見積られる。

(1978年価格基準)

水牛チーム	7,052,500ルピー
二輪トラクター	62,600,000 "
四輪トラクター	21,750,000 "
(合計)	91,402,500 "
日本円換算	(¥1,188,232,500円)
(1ルピー=13円)	

5.2.6 計画作物収量

(1) 概況

農学的見地からは、計画地域の土壌、気象および農民が耕作に習熟していることも勘案して、水稲は最高の収量を上げ得るものであり、最高優先度を与えるべき作物である。補助食料作物類も生産増大の可能性が高い。サトウキビの栽培拡大も重要である。既耕地では、先づ集約的農法の普及により労働生産性を高めることに重点をおき、新規入植地では科学的栽培法により、その新開土壌で早く一定の単位収量を上げることに努力すべきである。

(2) 導入作物別の可能単位収量

作季別、土壌別、用水別等からみた可能単位収量（ヘクタール当たりトン）は以下の通り予側される。

作物別収量予測（ヘクタール当り：トン）

作季	マ			ハ			ヤ			ラ			期		
	天	水	かんがい	低灰	腐植土	赤褐色土	低灰	腐植土	赤褐色土	天	水	かんがい	低灰	腐植土	赤褐色土
水稲（畦畔／移植）	1.6	0.8	4.6	4.6	3.7										
水稲（無畦畔／撒播）	1.0	0.8													
大豆	0.6	0.9	0.6	0.6	1.1	0.4	0.4	0.2	1.2	1.4	1.4	1.5			
落花生（カラ付）	0.7	1.0	0.7	0.7	1.2	0.4	0.4	0.3	1.4	1.4	1.5				
ササゲ他豆類	0.7	1.0	0.7	0.7	1.2	0.4	0.4	0.3	1.4	1.4	1.5				
トウモロコシ／モロコシ類	1.2	1.6	1.2	1.2	2.1	0.7	0.7	0.5	2.3	2.3	2.5				
各種野菜（平均）									10.3	10.3	11.3				
ナス									13.6	13.6	15.0				
ピーマン									4.0	4.0	4.4				
トウガラシ（乾燥）	0.8	1.1	0.8	0.8	1.4	0.5	0.5	0.3	1.5	1.5	1.7				
タマネギ									10.3	10.3	11.3				
ワケギ類（ラッキョウを含む）	5.8	8.1	5.8	5.8	10.4	3.5	3.5	2.3	11.5	11.5	12.7				
サトウキビ（企業農園）	30-35	45-50	50	50	75										
サトウキビ（自営農家）						20-25	20-25	30-35	35	35	50				

(3) 計画下における目標収量

既耕地における現在の収量と計画が実施された場合の目標収量は下記の通りである。

作物名	現在の収量 (ヘクタール当りトン)	目標収量<1 (ヘクタール当りトン)
水 稲	1.5	4.2
大 豆	0.75	1.5
落花生	0.75	1.5
トウモロコシ	0.80	1.9
モロコシ	0.80	2.0
トウガラシ(乾燥)	0.90	1.6
ワケギ(ラッキョウ)	7.0	11.0
タマネギ	7.0	12.0
サトウキビ(企業農園)	40.0	80.0
サトウキビ(自営農家)	30.0	60.0
ヤ サ イ	6.0	11.0

<1 目標収量は、既耕地では6年以内に、新開地では8年以内に達成される見込である。

上記の算定は、安全をみて低く押えてあり、作物によっては、下記の通り、これ以上の増収ができる見込である。(ヘクタール当りトン)

水 稲	5トン以上	トウモロコシ/モロコシ	2トン以上
大 豆	2 "	サトウキビ	100 "
ワ ケ ギ	12 "		

5.2.7 計画作付面積

(1) 既耕地面積

現場の農業改良普及員のご協力によって提供された既耕地即ちG,D-1, D-2, A/D地区の耕作面積は、4.5.2表に示した。

1977-1978農業年度における耕作面積については、作季別(マハおよびヤラ)と耕作形成(合法および非合法)に分けて4.5.3表に示し、更に(a)かん

がい面積，(b)耕作面積，(c)収穫面積の区分に加えた。

(2) 新開地面積

新開地における作付体系は5.2.3表に示した。土壌分類に従って当初決定し，計画作付面積は，それぞれの作物の特殊性からみて，5.2.4表の通り計画した。

5.2.8 純農業便益

(1) 既耕地

計画下における純農業便益見積りは次の通りである。

(1,000ルピー)

年 度	水 稻	サトウキビ	畑 作 物	合 計
1986	47,970.0	7,870.5	11,365.2	67,197
1987	109,387.8	10,719.0	29,901.6	150,008
1988	134,959.5	13,617.0	51,847.2	200,424
1989	180,005.4	16,515.0	74,532.6	271,053
1990	209,848.5	19,363.5	105,461.7	334,673
1991	241,117.2	22,261.5	133,487.1	396,866

(2) 新開地

計画下における純農業便益見積りは，次の通りである。

(1,000ルピー)

年 度	D-1およびA/D 地 区	D ₂ 地 区	合 計
1987	60,520	—	60,520
1988	70,442	7,126	77,568
1989	83,794	8,596	92,390
1990	114,249	10,053	124,302
1991	141,898	14,343	156,241
1992	169,684	17,916	187,600
1993	194,375	21,562	215,987
1994	230,781	25,119	255,900
1995	230,781	30,072	260,853

(3) 全計画地域

モラガハカンド農業開発プロジェクト全域の農業便益は以下の通りである。
(1,000ルピー)

年 度	既 耕 地	新 開 地		全計画地区
		D-1地区と A/D地区	D ₂ 地 区	
1986	67,197	—	—	67,179
1987	150,008	60,520	—	210,528
1988	200,424	70,442	7,126	277,992
1989	271,053	83,794	8,596	363,443
1990	334,673	114,249	10,053	458,975
1991	396,866	141,898	14,343	553,107
1992	396,866	169,684	17,916	584,466
1993	396,866	194,375	21,562	612,803
1994	396,866	230,781	25,119	652,766
1995	396,866	230,781	30,072	657,719

5.3 その他の農業活動

5.3.1 天水農業

(1) 天水農業の重要性

天水農業は、かんがい農業にくらべて、総農業生産に対する貢献度が少ないこともあって、重要視されていない。しかしながら、天水の利用によって、若干の重要な穀物や多くの有用な食料である豆類、野菜、油料作物、果樹、香辛料等々が、多額の投資をしないで、また家族労力を有効に使用することによって栽培可能である。

天水農業は、主としてマハ期において畑地または傾斜面で行なわれる。マハ期における天水農業は農家の自給栄養分を提供すると共に、地方市場に販売することによって現金収入を得る等利益が大きい。ヤラ期における補助食料作物の栽培は、既に計画下の作付体系に取り入れられている。

(2) 天水農業の現状

a) 陸稲 3 - 3.5 カ月高収量品種および一部在来種。

b) 1年生作物

緑豆，黒豆，ワケギ，落花生，大豆，ササゲ，モロコシ，トウモロコシ，サツマイモ，キビ，ゴマ，キャッサベ，トウガラシ，ヤサイ，（タマネギ，棉，タバコも生育するが，極く少面積である。）

c) 永年性作物

バナナ，パパイヤ，ココヤシ，マンゴウ，その他の果樹
（備考）天水農業の面積は，毎年変動が多く，正確な面積はつかめない。

(3) 天水農業に適する作物の選定

(a) 選定基準

乾燥地帯における天水農業に導入する作物の選定は次の基準に従うことが必要である。

1) 乾燥に対する許容性（要水量の少ないこと）

各作物の乾燥に対する抵抗力の差を示した一覧表を付属書に添付した。

2) 高温に対する抵抗性があること。

3) 施肥量が少ないこと。

4) 栽培容易なこと。

5) 生産費が低いこと。

6) 病虫害抵抗性があること。

7) 栄養価が高いこと。

8) 市場性が高いこと。

9) 輸入農産物減少に役立つこと。

10) 生育期間が短いこと。 <1

(b) 推奨する作物

(1) 家庭菜園および居住地周辺

ココナシ，バナナ，パパイヤ，ジャック，マンゴー，サツマイモ，ヤマイモ，キビ，ワケギ，タマネギ，トウガラシ，ピーマン，ナス，インゲン，ササゲ，緑豆，黒豆，オクラ，スイカ，春タマネギ，ニンジン，ビート，大根，

<1 付属書にて，各作物別および品種別の生育期間の差を示した。

その他の野菜

(2) 畑地および傾斜地（マハ期）

キャッサベ，大豆，豆類，サツマイモ，モロコシ，トウモロコシ，キビ，陸稻，落花生，野菜，牧草，サトウキビ，他

5.3.2 畜産

(1) 総論

畜産開発は，スリランカの国全体にとって最も優先度が高い重要な問題の一つであり，官民協力の下に進めるべきだということは言い過ぎではない。広義の畜産業（酪農製品，肉製品，卵，毛，皮革等をふくむ）と不可分の関係も生じるが，一般に農業の範囲内とみた場合の畜産は多くの面で有益である。即ち，農村に居住する人々に蛋白質食料を供給し，牛，水牛等の畜力を養成すると共に，家畜の排泄物は土壤の肥沃度維持のための有機質肥料となる。畜力有機質肥料を供給することによって，畜産は化学肥料と機械力に頼り過ぎる問題についてその解決策として役立ち，また自営農家の経営安定を助長するものである。

国家経済の見地からは，畜産開発は，輸入畜産物の減少をもたらし，外貨節約上大きな貢献をするものである。

(2) 畜産の現況

(a) 1946年から1976年までの家畜頭数の年間平均成長率（養鶏をふくむ）は以下の通りである。（※）

牛	— 1.7 %	豚	— (-) 1.4 %
水牛	— 7.0 %	ニワトリ	— 13.0 %
羊および山羊	— 7.0 %		

※ スリランカ国，統計およびセンサス局資料1978年版による。

（備考）

1973年前後に発生した食糧危機の際に年間推定16～18%という異常な屠殺率のため，牛の頭数が激減した。

(b) 計画地域の既耕地における水牛の総頭数は，約15,000頭と推定される。水牛による水田耕起率は，全面積の30～35%位とみられる。水牛は一般に貧弱

な作業力である。

(c) 牛の90%は、いわゆる「シンハラ牛」と呼称される在来牛で、牛乳生産力が低い。

(d) 大部分の反すう家畜(牛、水牛等)は、在来の自然草によって飼育されている。ブラツケリヤ等の改良牧草は、一部にだけ導入されている。

(e) ポロナルワの政府直営の中央牧場では、ブラツケリヤがよく生育しており、現在搾乳牛1頭当り1日の生乳生産量は約7ポイントになっている。(ポイントは0.57リットル。7ポイントは約4リットル。自然草飼育のときは、平均1日1頭当り2-3ポイントと推定される。)

この牛乳は、近くの練乳工場用原料である。

(3) 畜産開発の問題点とその解決法

a) 品種および繁殖

「ムルラー種」およびインド系の改良乳用水牛群を増殖すべきである。海拔1,200メートル以上の高地では「フリージャン」, 「ショートホーン」等の温帯牛が飼育可能である。熱帯畜産では、いわゆる「ゼブ牛」(インド系)を導入するのが原則である。人工授精法の普及拡大を要する。日本における人工授精普及率は、以下の通りである。

乳牛 - 99% 肉牛 - 93%

正常な繁殖を維持するために、非合法または不合理な屠殺、特に雌の家畜の屠殺を防ぐことが必要である。

異常に高い仔牛の死亡率を、哺育法の改善によって引下げねばならない。優秀な凍結精液の利用等をふくめて、交雑育種による家畜品種改良事業を拡大すべきである。フィリピンの改良水牛1頭は、スリランカの水牛チーム(2頭1組)と同じ能力があるが、つまり2倍の作業力があるということである。

b) 飼料

反すう動物(牛、水牛等)は、その生理的本性から、エネルギー源は、草を中心とする粗飼料を基礎とするが、草も若い茎葉を好んで採食する。牧草および飼料作物の生産は、第一優先度をもって進めるべきであり、更に牛、豚、ニワトリ用として濃厚飼料の国内生産を最大限までのばさねばならない。優良牧草のブラツケリヤ・ブリザンサおよびブラツケリヤ・ミューテイカ(低地の

不完全排水地帯向一ミューテイカ種)の導入によって、牧養力は、1エーカー
当り1頭(成牛換算)位に向上するが、自然草だけでは1頭当り2-3エーカー
を要する見込である。

熱帯牧草の問題点はその早熟性である。即ち、非常に早く成熟し(開花、結
実)、老化してリグニン含有量が高くなり、動物の嗜好性を著しく減ずる。こ
れを防ぐには、採草地を約40のブロックに区切って輪換放牧または刈取ること
が良い。このことは、熱帯牧草は、約40日毎に刈取る(採食)ことが推奨され
るからである。トウモロコシやモロコシ類および豆科の飼料作物およびイピル、
イピル等の飼料木も増産すべきである。

国産の濃厚飼料原料は、現在、主としてココヤシ油カス(コブラ・ミール)
と米ぬかであるが、この他に魚粉類、ゴマ油カス、大豆油カス、その他の植物
油カス類を増産する必要がある。スリランカ製粉公団で、トリンコマリーに建
設中の新製粉工場では、フスマが大量生産されるが、このフスマは輸出向であ
ると聞くが、畜産発展のために、国内で消費されることが望ましい。

c) 家畜衛生

最も重要なことは、伝染病をワクチン接種によって予防することであ
る。現在、乾燥地帯では次の病気が深刻な問題である。

牛および水牛

1. 出血性敗血症(雨季に発生)
2. 口啼疫 (乾季に発生)※
※病原ウイルスは「O」型が主で、一部「C」型である。
3. 肺炎※
※特にポロナルワ地区に多く、死亡率が高い。
4. ブルセラ病(流産)※
※感染率が高く、はん殖障害の主な原因である。

(備考)

1. ワクチンは、十分な量が供給されていない上、ワクチンの適正な使用法も
普及していない。ワクチン接種改良計画を緊急に促進する必要がある。
2. 最近養鶏に莫大な損害を与える恐るべき病気は、マレック病である。スリ
ランカでは、まだこのワクチンは開発されていない。日本は、幸にして特殊

なワクチンを開発し、この病気の予防に成功している。

5.3.3 その他の活動

提案した計画下の農業生産計画では、既存農家と新規入植農家の両方共、極めて集約的で、ぎっしりつまった耕作体系を実行するので、その家族労力を年間を通じて余すところなく総動員し、更に農繁期には外部労力を雇傭しなければならない。計画下では、かんがい農業と畜産との結合が強調されるので、より一層精農になることを要請される。計画地域では、農村工業や水産を振興する可能性があることは疑う余地もないので、その試案も作成した。しかしながら、計画全体の完成および追加する農外事業に関する構想や計画によって生ずる諸事情をよく検討すると、これらの計画は、すべて本来の農耕作業自体と有機的な組合せを必要とするので、この試案を本報告書において公式に提案するのは、更に慎重な研究と経験の積み重ねを要する。

Table 5-2-1 Year-Round Cropping Patterns in the Existing Fields as Assumed w/out Project and Proposed under the Project (ha)

Year	MAHA			YALA										Year-Round Total
	Paddy	Sugar Cane	Total	Paddy	Bombay Onions	Red Onions	Chillies (dried)	Vegetables	Groundnuts	Pulses	Soya-beans	S.F.C. Total	Total	
Current	33,094	2,890	35,904	30,096	0	70	110	17	20	110	30	357	30,453	66,097
W/out P	33,094	2,890	35,984	29,590	60	175	250	60	68	250	250	863	30,453	66,097
With P	35,080	3,400	38,480	33,230	150	300	400	500	150	400	350	1,850	35,080	73,160
W/out P	33,094	2,890	35,984	29,510	68	190	270	75	75	270	265	943	30,453	66,097
With P	35,080	3,400	38,480	31,770	300	550	700	880	280	700	600	3,310	35,080	73,160
W/out P	33,094	2,890	35,984	29,443	75	205	290		80	290	280	1,010	30,453	66,097
With P	35,080	3,400	38,480	30,200	500	780	1,000	1,300	400	1,000	900	4,880	35,080	73,160
W/out P	33,094	2,890	35,984	29,362	85	220	310	88	88	310	300	1,091	30,453	66,097
With P	35,080	3,400	38,480	28,770	650	1,000	1,300	1,680	500	1,300	1,180	6,310	35,080	73,160
W/out P	33,094	2,890	35,984	29,293	90	235	330	95	95	330	315	1,160	30,453	66,097
With P	35,080	3,400	38,480	27,030	850	1,280	1,700	2,110	630	1,700	1,480	8,050	36,080	73,160
W/out P	33,094	2,890	35,984	29,223	100	250	350	100	100	350	330	1,230	30,453	66,097
With P	35,080	3,400	38,480	25,580	1,000	1,500	2,000	2,500	750	2,000	1,750	9,500	35,080	73,560

1 : W/out the Project, vegetables will be grown independently; but w/Project, they will be grown as post-crops of groundnuts, pulses and soyabeans. Accordingly, their cropped area will equal to the sum-total of the cropped areas of groundnuts, pulses and soyabeans.

Table 5-2-2 Proposed Cropping Patterns on the Newly Reclaimable Lands (ha) ¹

	System D1			System D2		System A/D		System D1, D2 & A/D			Total			
	Kaudulla Paddy/ Upland crops	Kantalai		Parakrama Samudra Paddy/ Upland crops	Kantalai MDB Farm Paddy/ Upland crops	Newly Reclaimed Land		Paddy/ Paddy	Sugar Cane	Paddy/ Upland crops				
		Paddy/ Upland crops	Sugar Cane growers			Paddy/ Upland crops	Paddy/ Upland crops							
1986	7,650	510	810	2,200	360	90	120	790	820	670	9,490	2,560	1,970	14,020
87	7,650	510	810	2,200	360	90	120	790	820	670	9,490	2,560	1,970	14,020
88	7,650	510	810	2,200	360	90	120	790	820	670	9,490	2,560	1,970	14,020
89	7,650	510	810	2,200	360	90	1,460	510	820	670	10,950	2,560	2,480	15,990
99	7,650	510	810	2,200	360	90	120	790	820	670	10,950	2,560	2,480	15,990
91	7,650	510	810	2,200	360	90	120	790	820	670	10,950	2,560	2,480	15,990
92	7,650	510	810	2,200	360	90	120	790	820	670	10,950	2,560	2,480	15,990
93	7,650	510	810	2,200	360	90	120	790	820	670	10,950	2,560	2,480	15,990
94	7,650	510	810	2,200	360	90	120	790	820	670	10,950	2,560	2,480	15,990
95	7,650	510	810	2,200	360	90	120	790	820	670	10,950	2,560	2,480	15,990
96	7,650	510	810	2,200	360	90	120	790	820	670	10,950	2,560	2,480	15,990

¹ Irrigation reliability is assumed at 90%.

Table 5.2.3 System-wise and Soil-wise Cropping Patterns in the Newly Reclaimable Lands under the Project (ha)

System	Source of Water	Area	Soils					Total
			RBE (improperly/ poorly drained)	LHG	Alluvial (moderately drained)	Alluvial (improperly/ poorly drained)	Total	
D1	Kaudulla Tank	Gross	1,398	20,130	-	1,014	22,542	
		Irrigable	562	8,095	-	408	9,065	
	Kantalai, Vendarasankulam, Paravipancham	Gross	5,600	1,968	-	-	7,568	
		Irrigable	3,245 / ¹	1,000	-	-	4,245	
D2	Parakrama Samudra	Gross	-	-	1,263	3,593	4,856	
		Irrigable	-	-	568	1,617	2,185	
A/D	Kantalai NDB Farm	Gross	1,830	274	-	-	2,104	
		Irrigable	880	132	-	-	1,012	
	Others	Gross	1,675	968	-	1,080	3,723	
		Irrigable	747	430	-	483	1,660	
Total	Total	Gross	10,503	23,340	1,263	5,687	40,794	
		Irrigable	5,034	9,657	568	2,507	18,168	
	Cropping Patterns	MAHA	Paddy	Paddy	Paddy	Paddy		
		YALA	Upland crops	Paddy	Upland crops	Paddy		

/1: This area includes 400 ha which will be turned into sugar plantation under the command of Sri Lanka Sugar Corporation and 2845 ha which will be devoted under the project for sugar cane cultivation through combination of the nucleus sugar estate (NSE) and the outgrowers comprising of new settlers.

Table 5.2.4 Areas under Different Crops in the Newly Reclaimable Lands (ha)

Year	Kaudulla, Kantalai, MDB Farm and A/D Land													Downstream of Parakrama Samudra									
	Paddy	Chillies	Sorghum	Cowpeas/ grams	Red Onions	Bombay Onions	Soya- beans	Ground- nuts	Vegetab- les	S.F.C. Total	Grand Total	Paddy	Chillies	Sorghum	Cowpeas/ grams	Red Onions	Bombay Onions	Soya- beans	Ground- nuts	Vegetab- les	S.F.C. Total	Grand Total	
1st year	20,821	20	17	12	6	5	12	8	49	129	20,950	3,398	5	4	3	2	1	3	2	12	32	3,430	
2nd year	20,746	30	28	20	10	6	18	13	79	204	20,950	3,373	8	7	6	3	2	5	4	22	57	"	
3rd year	20,678	43	37	25	15	10	23	17	102	272	20,950	3,356	10	10	7	4	2	7	5	29	74	"	
4th year	20,604	55	47	32	17	12	32	20	131	346	20,950	3,341	14	12	8	4	3	8	6	34	89	"	
5th year	20,527	65	57	40	20	14	40	24	161	421	20,950	3,321	17	15	10	5	3	10	7	42	109	"	
6th year	20,461	75	67	45	25	15	45	30	187	489	20,950	3,300	20	18	12	6	4	12	8	50	130	"	
7th year	20,385	87	77	50	30	18	53	35	215	565	20,950	3,284	23	20	13	7	4	13	10	56	146	"	
8th year	20,303	100	87	60	33	20	60	40	247	647	20,950	3,268	25	22	15	8	5	15	10	62	162	"	

Fig. 5.2.1 Proposed Cropping Pattern

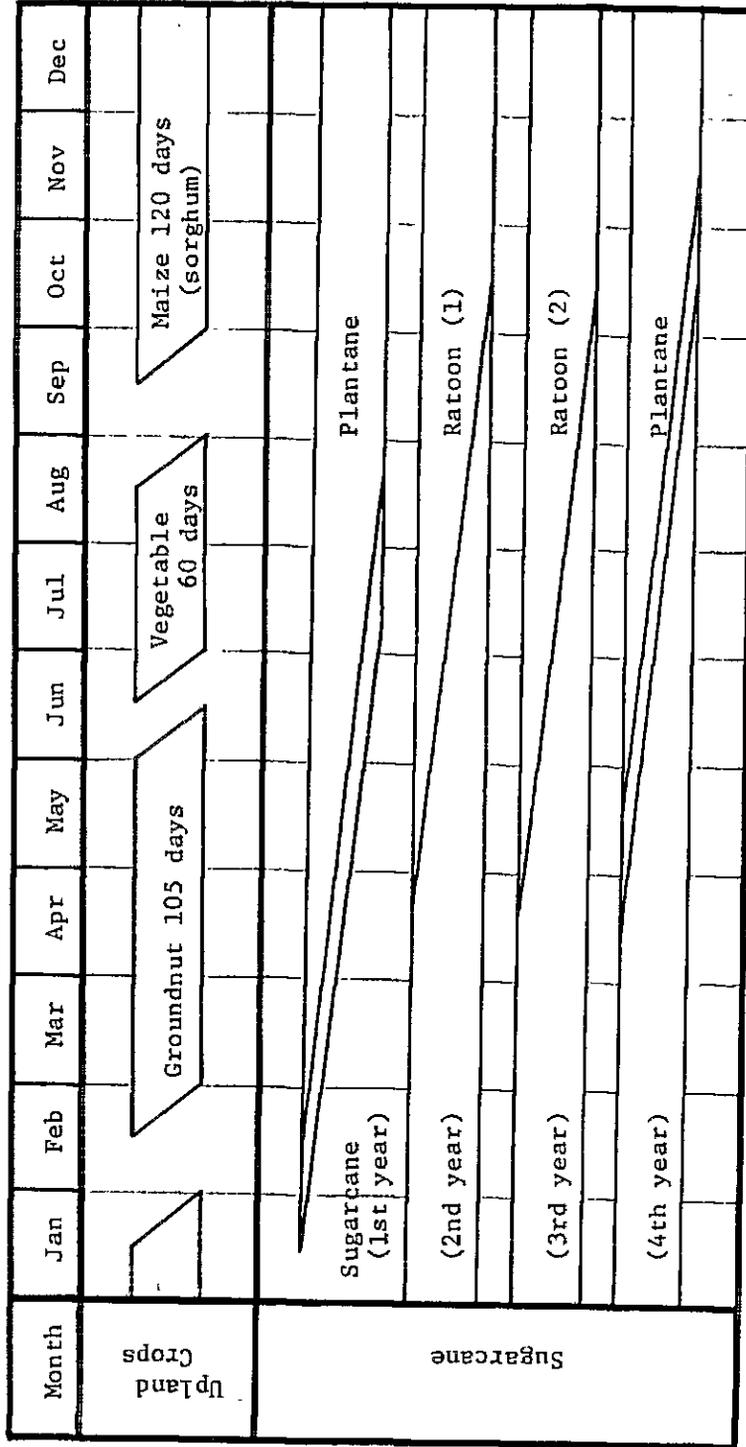
Pattern	Maha-Yala Crop	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Remarks
P-A	Paddy-Paddy	Paddy 135 days		Paddy 105 days		P								
		Paddy 135 days		Chillies 150 days		P		35%						
P-B	Soya-bean Paddy-Veg.	Paddy 105 days		Soyabean 105 days (or Copsicum or Groundnut)		Vegetable(1) 60 days		P						
		Paddy 135 days		Pulses(Cowpea) 75 days (or Onion)		Vegetable(2) 60 days		P		35%				

Note: Pattern A: Paddy (Maha) - Paddy (Yala) High yielding varieties (BGLI/11 for Maha and BG 34/8 for Yala, for example) are to be used.

Pattern B: Paddy (Maha) - S.F.C (Yala) S.F.C = Subsidiary Food Crops include chillies, soyabeans, vegetable, groundnuts, cowpeas, grams and onions as basic crops. Varieties which have characteristics of short growth period with higher yields and drought resistance should be introduced.

Fig. 5.2.2 Typical Rotational Cropping Pattern of

Upland Crops and Sugarcane



第6章 農民サービスとインフラストラクチャー

6.1 組織と運営

モラガハカンド農業開発計画は“マハウエリ開発促進計画”に含まれ、同一河域には属するがそれぞれ対象地域を異にする複数計画のうちの1つであるので、孤立したカタチで企画したり、実施したりするワケにはいかない。事実、最重要資源である水の利用といった観点からいっても、それは促進計画に含まれた個別計画のすべてにとって関心のまととなっているが、完結的な Master Plan がさきにできあがっていて、それにしたがって、それぞれの個別計画が利用可能な水を割当てられ、それをもとにして水力発電や下流開発を企画するというよりも、むしろ、Master Plan づくりと併行して個別計画が立案されつつあるといった実情から、同じ水系に属しているそれぞれの計画の間に水のとりあいや、かんがい対象となるべき地域や面積が変わったりするといった諸矛盾が起りがちである。これは、マハウエリ河域開発のためのマスター・プランの輪廓が UNDP/FAO 原案から促進計画に圧縮され、それに含まれる諸計画の施行を急ぐあまり、促進計画自体の Master Plan づくりの段階ではやくも個別計画の F/S が実施されつつあるために現実のものとなった。

こうした矛盾は政府の努力によって一応解決のみとおしがついたようであるが、各個別計画が建設段階に入り、それぞれの下流開発がはじまるとなると、政府はマハウエリ計画の運営のために中央における計画運営指令部とそれぞれの System(s) を担当する個別計画の運営当体との間の連絡・調整（それは中央と地方との間にタテ・ヨコ多角的に効果的な Feed Back と機能をもったものでなければならない）という、いわば、“内部的な機構をつくるにとどまらず、マハウエリ計画自体が1つの巨大な総合開発計画であって、関連各省、各庁、各局から十分な支援と協力とがあってはじめて成功するという性質をもつため、上下左右といった“内部”に加えて、関連諸省・庁・局等の“外部”も包括した一大機構にまでまとめあげる必要がでてくる筈である。こうした問題はスリランカ政府がつとに留意してきた点であるが、マハウエリ計画がいよいよ本格的な実施段階に入ろうとする現時点において（そして本章はモラガハカンド計画の下流開発の実施を念頭につくられているのである）あらためて重要

な関心事項となってきた。このことは既設の機構のうえに、あるいはそれらを包括する意味で、新しく Mahaweli Development Authority を組織しようという Colomboでの動きに反映されているように見える。こうした動きは、これまで個別計画の入植問題や農業生産といった分野できわめて広般な権限を与えられてきた Mahaweli Development Board (MDB) の役割や機能に相当大きな影響を及ぼすことになるかも知れない。

マハウエリ計画全体の企画や実施・運営(いまの場合、入植問題と下流開発に限るとしても)のための組織や機構はいうまでもなく、スリランカ政府自体が決定すべき範囲に属する。JICA F/S調査団は、マハウエリ促進計画の究極的な成功のために、前に触れた“内部”的、“外部”的諸問題のすべてに効果的に対応しうる計画運営のための全体組織の確立はスリランカ政府の責任であり、また政府はこの問題を上手に解決することができるものと信ずるが故に、ここではモラガハカンド計画の下流開発に必要な限りの Project Organisation and Management に絞って検討することにした。それと関連したことであるが「モ」計画地域はその2/3が既耕地からなり、既耕地の下流地帯に、いわばその Extension として、全体の1/3にあたる開拓地が新たにつくられるわけであるから、既耕地はもちろん新規開拓地での農業開発は既存の諸機構、諸施設を改善しつつ、その足らぬところを補強しながら、全体としては既存のものを利用しながら新旧両地域をあわせて Administer してゆくべきが本筋と思われる。Project Management において対象地域の新旧を理由としておこる衝突やマサツは極力避くべきだというのが調査団の意見である。

したがって、本章で取扱うべき「モ」計画の下流開発のための組織・運営の問題については、既耕地に現存する諸機構でも上部構造には言及することなく、ひたすら計画地域全体での農業開発にかんして最も直接的な責任を有し、かつ計画成功のため最も基本的な貢献をする筈の Farmer Service関係下部構造について検討を集中した。調査団としては、スリランカ政府が本計画の目標やその達成のための哲学と方法論について十分な理解と共感とをもって、本章で勧告されている Farmer Serviceの下部構造をして最大限に農村開発の実績をあげしめるように新旧両地域向けの Farmer Serviceの上部構造を改善・拡大・強化していくことを希望するものである。

本章ではその最初の数節のなかで「モ」計画地域における農民サービスを強化・拡充するために必要な組織とそれへの要員配属について論じ、一方これに呼応したカタチで各生産単位において耕作農民が積極的に自らを組織化してゆき、それぞれの単位での水管理にあたり、協同耕作にあたってそれに必要な生産資材の入手や農産物の販売や、そのための資金手当を自らが組織・運営する協同組合を通して享受していくなどの必要性が強調される。中段においては上段でのべられた農民サービス要員の教育・訓練計画にふれ、最後に新規開拓地への入植問題を検討する。

6.2 “草の根”農民にとどくサービス

モラガハカンダ計画地域中、計画的農業生産の対象となるのは、約40,000 haの既耕地と約15,160 haの新規開拓地合計55,160 haである。面積的にみれば、前者は全体の2/3、後者は1/3にあたる。この割合からも判るように、新規開拓地での新たな農業生産もさることながら、既耕地における追加農業生産増が本計画を経済的に正当化(economic justification)するために非常に大事となってくる。したがって、本計画下での下流開発戦略は新旧両地域を含み、その戦術において両者の間に質的な差をつけない。ただ、既耕地にはまがりなりにもすでに農民サービスやインフラが存在しているとき、新規開拓地にはそれらを創設していかなばならぬので、農民サービスやインフラを含む開発施策は前者には薄く、後者には厚くといった濃淡の差はでてくる訳である。

ところで、計画地域での農業開発をおしすすめるAdministration(行政的措置)のためには、対象地域を“底辺”単位と“天頂”単位とにわけ、その間にいくつかの単位をおくことが便宜である。まず最も基本的な生産単位として、それぞれ25 ha前後からなる農地とそこで耕作に従事する農民からなるProduction Unit(PU)が組織される。これに対応する天頂単位は計画全地域を掌握するProject Management HQである。この地平と天頂とのあいだにProduction Circle(PC), Production District(PD), Production Zone(PZ)の3単位が下から上へと介在する。Production CircleはPUの1つ上の単位で20のPUからなる約500 haの農地とその耕作農民からなり、そのうえに5から6のPCを集めた約2,750 haからなるPDがあり、PDが5から6つ集ま

って約 15,000 ha をカバーする PZ がつくられる。「モ」計画地域は新旧農地合計 56,200 ha だから、この基準からすれば 4 Production Zones に分けられればよいわけだが、実際上の理由から Production Management HQ の地方支部がおかれる Production Zone は結果的に 5 となった。いま農民サービスとインフラの Administrative Units の基準とその実際を示せば、それぞれ表 6-1 と表 6-2 のようになる。

6.2.1 各レベルにおける農民サービスの密度

モラガハカンダ計画地域の農民をして、Project の実施によって可能となる通年かんがいの便を最大限に活用して、農業生産性を極限化(Maximize)させるため、Project は次の基準にしたがって農民サービスを強化・提供する。なお、農民の生産に必要な金融、生産資材の供給、農産物の販売は、原則として、多目的協同組合 (Multi-Purpose Cooperative Society =MPCS) を通して行なうこととする。

レベル	既耕地	新規開拓地
Production Unit (PU) レベル	5 PUU (125 ha) につき 1名の Farm Guidance Worker (FGW) < 2: 5 PUU (125 ha) に対し 1つの MPCS Depot を設ける	2 PU (50 ha) につき 1名の Farm Guidance Worker (FGW) < 2: 5 PUU (125 ha) に対し 1つの MPCS Depot を設ける
Production Circle (PC) レベル	2 PCC (1,000 ha) につき 1つの Agrarian Service Team (AST) < 3: 1 PC (500 ha) に対し 1つの MPCS Branch を 設ける	1 PC (500 ha) につき 1つの Agrarian Service Team (AST) < 3: 1 PC (500 ha) に対し 1つの MPCS Branch を 設ける
Production District (PD) レベル以上	既存諸サービスを拡充・強化する 1 PD (2,750 ha) につき MPCS Office 1ヶ所以上を 設ける	上流地域向け既存サービスを 拡充・強化する 1 PD (2,750 ha) につき MPCS Office 1ヶ所以上を 設ける

<1 農村金融についてはMPCS 以外に Bank of Ceylon の利用も考えられるが、高利貸資本にはチャンスを与えない。生産資材については、在村商人の活動も認める。農産物の販売についても同様とする。

<2 Farm Guidance Worker (FGW) は MDB が 1960 年中に開設する Rural Development Training Centre (RDTC) で 1 年間の教育・訓練を受け、KVS に準ずる実力と経験を有する男子青年

<3 Agrarian Service Team (AST) は、同じく RDTC で FGW と共に 1 年間の Regular Course を了えたうえ、引続き 6 ヶ月間の Post-Graduate Course を終了し、以下の諸 disciplines で diplomate に準ずる知識と実力を与えられたのち、さらに RDTC 付属の Pilot Project で 1 年間の Field Training と Integrated Rural Development Program Zone で 1 年間の Initiation Training をうけたもの 7 名から編成される。

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| i) Irrigation | (水 利) |
| ii) Agronomy | (営 農) |
| iii) Livestock | (家 畜) |
| iv) Farm Machinery | (農 業 機 械) |
| v) Rural Credit | (農 村 金 融) |
| vi) Input Supply, Marketing | (生 産 資 材 配 給 , 農 産 物 販 売) |
| vii) Community Development | (農 村 社 会 開 発) |

モラガハカンド計画地域の既耕地と新規開拓地につくられる各種生産単位と農民サービス要員組織は表 6-3 のとおりとなる。

6.2.2 農民サービス要員の配置

既耕地は、1986 年から通年かんがいが可能となるにしたがって計画的農業生産が開始されるので、その時点までに 386 名の FGW と 40 組の AST が配置を了らねばならない。新規開拓地のうち D1 System と A/D System での計 15,540ha においては 1987 年以降 311 名の FGW と 32 組の AST が配置され、D2 System における (Parakrama Samudra 下流) 2,200ha では 1988 年から始まる計画的農業生産に備えて 44 名の FGW と 5 組の AST が配属されねばならない。こうした Time Schedule に応えて、MDB の RDTC は 1981~

82年Maha以降毎年70名以上のFGWを輩出することができるし、ASTは1 $\frac{1}{2}$ 年のRDTCでの教育・訓練、プラスPilot Projectでの1年、IRDZP Zoneでの1年、計3 $\frac{1}{2}$ 年後に10組の第1期生を現地に送りだし(1983~84Mahaより)、その後毎年10組を輩出する。しかし、FGWについては、モラガハカンダ計画地域向けだけでも開発プログラムに間に合わせるためには、1985年中にRegular Course(1年間)のみの第2RDTCを開設する必要がある、その場合には1986~87年Mahaから毎年140名以上のFGWが送り出せる。こうしてFGWは1988年終了生をもって、そしてASTは1990年現職につく組をもって、モラガハカンダ計画地域向けの農民サービス要員は基準どおり配属できることになる。その後RDTCから輩出されるFGWやASTは他のマハウエリ地域向けに配置することができよう。

FGWとASTの教育、訓練期間とその任地配属時点は表6-4に、それぞれが特定の計画地区へ配置される時期は表6-5に示されている。

6.3 耕作農民自身による開発努力

6.3.1 協同組合

スリランカでは協同組合は全国的にひろく組織されており、「モ」計画地域の既耕地にも多目的協同組合や同支所が多く、組合員農家は相当数に達する(詳細はAnnex VIIIをみられたい)。在村協組は農村金融、生産・生活資材の供給、農産物の販売を行なう多目的協組をめざしたものであり、それらは正しい指導が与えられ、系統組織が確立されることによって本来の意味での総合農協としての組織形態をそなえ、そうした機能を発揮できる筈である。したがって、本計画は既耕地にある現存協組の再建整備をすすめるとともに、新規開拓地に入植する農民のために本格的総合農協を組織させて、計画地域全体にわたって健全な協組網をつくりあげることを開発戦略の重要な柱とする。

したがって、当面(計画的農業生産開始前から開始直後にかけて)は、それぞれのレベル毎に配置される各級農民サービス要員(FGWとAST)による指導と協力のもと、25ha単位のProduction Unit(PU)を底辺として計画的に行なわれる耕作に必要な生産資材をタイムリーかつ円滑に供給し、またそ

れからの農業生産物を有利な条件で販売できるようにそれぞれの単位協組（同支所・出張所（Branch / Depot を含む）の構造を改善させ、それにリンクされたカタチで農業信用サービスを行えるようにさせることに重点がおかれる。それにしても、既存協組の現況にかんがみると、協組の再建整備や新規組織のためには、いくつかの前提条件がみたされる必要があるように思われる。その前提条件のいくつかをあげてみると：

- ① 各協組が組合員農家のための総合サービス機関として正しく機能するためには、それが行う信用・生産資材ならびに生活物資の供給・販売の諸活動が有機的にリンクされねばならない。
- ② そのためには、少くとも初期段階にあつては、とりあえずPU単位で協同耕作方式が採用されることが望ましい。というのは、これによって少くともPU単位での物的生産材の必要量とその供給時期、それから出来秋の販売余剰量が、前以て組合によってキャッチできるため①にのべた協組活動の有機的リンク・アップを事前に計画でき、手際よく実施できるからである。
- ③ また、協同耕作方式の導入によって、耕作に必要な役畜やトラクターなどの計画的投入計画も可能となり、地元青年男女を生産的目的のために動員・稼働させるための時間的ゆとりができる。役畜やトラクターの使用料や借賃それから耕作に従事した青年男女にたいする手間賃などは受益農家やそのグループの貸付金扱いもできるといった意味で協組の信用事業の1部となる。協同耕作の最大メリットの1つに農業用水の節約があることはすでに述べたとおりである。

実は、こうしたかんがい農業の生産性向上と、それを基盤とした農村社会の開発のための総合的な指導と協力こそがFGWやASTの使命とされているものである。FGWはASTメンバーの指導下で、MPCSが組合員農家に提供する諸サービスの総合化に努め、ASTは協組が提供しうる以外の各種農民サービスの総合化を通じて農業生産の極限化（maximization）をはかるのである。この場合、FGWとASTメンバーは最も緊密な活動関係で結ばれる。けだし両者は自らの活動を有意義なものとするためには相互依存・相互協力的関係から離脱するワケにゆかないからである。

上記したような前提条件がみたされた状況下で、もう1つ別の問題がおこっ

てくる。というのは、協同耕作方式が導入できた場合にその範囲が拡大されれば拡大されるほど（最少単位はPUだが、それが分散的にも多数の場所で実施され、または連続的にPC単位を超える広さに実施されることも考えられ、またその方が望ましいわけだが）、協組がアレンジせねばならぬ各種サービスは量的に増大するし、また各種サービスの提供のタイミングはますます厳格に守られる必要がでてこざるをえないからである。こうした事業量の増大とそれに見合ったタイミングの厳守は到底単一協組が負いきれるものでなくなる。再建整備されたり新設される協組は「モ」計画地域全体では40前後となる見込みであるから、これらは当然事業別（とりあえず、金融と販・購の2種別）に連合して地域連合会を組織する必要に迫られる。

すなわち、計画地域を1つにした信用連合会と経済連合会の設立である。信連と経済連は、当分の間、Project Management HQの監督・指導下で機能した方がよい（この場合、Project Management HQは指導連合会の役割を果たすことになり、その重要な機能として組合教育と監査が含まれよう）から、HQが置かれる中心都市につくられるべきであろう。「モ」計画地域は、行政的には、Kantalai地区のみがTrincomalee Districtに入るほか残りの大部分がPolonnaruwa Districtに属するので、信用連合会と経済連合会はProject Management HQと共にPolonnaruwa DistrictのcapitalであるPolonnaruwa市か、あるいはKantalai地区により近いHingrakhgodaに位置せしめられることも考えられよう。

6.3.2 その他の自発的な農民組織

前政権によって組織されていた耕作委員会（Cultivation Committee）農業生産性委員会（Agricultural Productivity Committee）などの農民組織は現在では殆んど機能を停止したままである。前者が少くとも耕作農民自身による水管理組織を目指したものであり、後者が各種農民サービスの総合化をねらったものであったが、これらの組織がいままで十分役立ってこなかった事実はひとめざるをえないとしても、これらの組織が目指したことは不必要となったところか、その必要性はますます増大している。現政府のこれについての方針はその場しのぎのもので、決して合目的でないように見える。

本計画による下流開発計画では多目的協同組合（MPCS）の再建整備ないし新設によって、農村金融、生産資材供給、販売といった諸々な農民サービスのリンク・アップを実現させ、そうしたリンク・アップのかなめとしてのExtension（農業改善及活動）を最底辺においてはFGWにより可能ならしめ、それより1つ高いレベルでは、すべての農民サービスをパッケージしたASTによって提供しようとするものである。したがって曾ってのAPCの夢はこれが成功すれば果されることになる。しかし、CCの機能は相変らず必要である。そこで耕作農民はASTに属するかんがい担当メンバーの主導のもとで、PUレベルのWater Managment Unitを、さらにPCないし準PCレベルでのWater Management Groupを組織して、水管理やかん排水施設の維持と管理に当ることが期待されている。これについては本報告書第5章5.1.1：水管理をみられたい。

次に、役畜とトラクターの所有農民の組織化が必要であり、これについては同じく第5章5.1.2：耕起期間の短縮による用水節約、5.1.7：有畜農業のすすめを参照されたい。

最後に、地元青年男女を村民の生産・生活両面での発展のため積極的に協力させ、これによって失業・半失業状態から脱け出させると同時に、ASTの指導のもとで、かれらを農民組織の中核にまで育てていくことが必要である。

6.4 開発要員の教育・訓練

6.4.1 はしがき

マハウエリ開発促進計画に含まれているVictoria Projectに関する事前調査を行なった英国調査団は、その事前調査報告書のなかで（Main Report, 94~95頁）、在ペラデニア・スリランカ大学農学部強化計画の立案と評価のためUSAIDが派遣したI, Asmon, H.G. Duncan 両氏によってまとめられた“Manpower Supply, Demand and Related Factors”から次のような結論をひきだしている。

a) ペラデニア大学農学部の拡大プログラムが計画どおり進められるならば（とくに必要とされる国際的な財政援助が獲得できた以上、それが不可能であるとの明白な理由はなにもない筈だが）、マハウエリ計画のためにも十分な数

の農学部卒業生や Post-Graduates が都合できる。

b) 農学関係Diplomates の供給は、現に不足がおこっており、必ずしも容易ではない。Asmon-Duncau 推定によれば、Kundasale の農業実習学校か、あるいは Amparai の Hardy Institute の大拡張が必要のようである。

c) 農業実習学校の数をふやして、そこで訓練された人材をもって国の将来の要請に伝えていくことが必要であろう。いずれも1年コースであるから、そこで訓練されたスタッフは大学卒業生やDiplomateの場合と比べてより急速に拡大できる。

「モ」計画実施調査団は以上の結論におおむね同意できるし、とくに(C)の意味するところには同感である。そこでマハウエリ地域、とりあえず「モ」計画地域内の「草の根」農民の要望に応え、そこでの総合的農村開発に必要な農民サービスを提供できる技術と能力を具えた農業関係マンパワーを打出す目的で、MDBの管轄下でRural Development Training Centre（農村開発訓練センター）を開設するよう提案するものである。本センターはMDBが構想しているTraining Farm（訓練農場）の規模を拡大し、その教育・訓練内容を格段に強化して、面目一新したものであり、それはPilot ProjectとIntegrated Rural Development Programと共に3位一体をなす農村総合開発計画の1環をなすものである。Rural Development Training Centre+Pilot Project+IRDP計画についてはAnnex VIIIに詳細が述べられている。

6.4.2 RDTGの構想

MDBの原案である「訓練農場」(Training Farm)は約120名の男子青年に通年かんがい可能な100 ac(40ha)の農場と寄宿舍施設を与えて、マハウエリ地域と全く同じ環境下でマハ期には水稻、ヤラ期には補助食糧作物の実地栽培の経験を与え、1年後にKVS(村落レベル農業改良普及員)の資格を与えようというものである。しかしかんがい農業を成功させるためには、単に営農技術やその普及活動のみに局限されることのないもっと全体的な注意や配慮が必要である。たとえば肥培管理ひとつとっても、植物生理・病理学の基礎知識なしにはかん排水・施肥・農薬投与の適格指導はできず、また耕起・脱殻・運搬その他に欠くべからざる役畜や農業機械についても、前者ではその

健康水準を向上させるための飼育・治療のみでなく、それらの増殖をはかるためには最少限の獣医学的知識と方法が習得されねばならず、後者では農業機械の構造・操作・維持管理についての理論的・实际的知識が、そしてかんがい排水や用水関係諸施設の管理のためには農業土木概論程度の知識は不可欠であるなど、総合的な農業開発のためには最少限必要な理論的ならびに实际的な教育・訓練が有機的に結びつけられることが肝要である。そればかりでなく、営農技術が農家の生産として具体化するのには信用・生産諸資材の供給・販売といった他の関連サービスが組織され運営・管理されていく必要があり、こうした関連性が十分呑みこめてはじめて、時宜にかなないまた円滑に生産資材やサービスを供給するため、それから農産物の販売を通じ、それを契機にして農家に貸与された資金を回収したり、貯金を増やさせるといった生産と生活の両面を向上させる村落開発のための基本路線の1つとして農村金融が理解されるにいたるのである。こうした目的を達成することのできる教育・訓練の場として、MDB原案の“訓練農場”を大巾に拡大・強化した“農村開発訓練センター”が開設されるべきであるが、そのためにはそれぞれの課目についての講師や演習指導官が必要となり、また教室や実習室といった建築上の建増しや、教育・訓練のための視聴覚器機のほか農業機械・車輛といった耐久財や肥料・農薬・獣医薬剤等の消耗財なしには済まされないであろう。

6.4.3 R D T C から輩出される F G W と A S T メンバーたち

R D T C はこうして農場規模を 100ac (40ha) から 125ac (50ha) に拡張するとともに寄宿生を 120 名から 150 名前後に増員し、かれらに上記したような教育・訓練を行えるに房わしい建物や諸施設を備えて、マハウエリ地域(とりあえずはモラガハカンダ計画地域)の農業開発に必要な農民サービスを総合した1年間の Regular Course を設ける。毎年この Regular Course を了える約 150 名のうち半数は Farm Guidance Worker として計画地域に配属され、他の半数は Regular Course に引続いて同じ R D T C で 7 班に分けて行なわれる Post-Graduate Course でそれぞれの専門分野について 6 ヶ月間の集中講座に参加する。Post-Graduate Course には次の 7 部門があり、各 Course とも講義・演習・実施訓練からなり、Regular Course で与えられる教育・訓練内容をさら

に専門的に深化させたものであり、それぞれの Course の受講者を一応 Diplomat に準ずる知識と実力を有するにいたらせようというねらいをもっている。

- (i) 用水管理 (Irrigation)
- (ii) 作物栽培 (Agronomy)
- (iii) 役畜 (Livestock)
- (iv) 農業機械 (Farm Machinery)
- (v) 農村金融 (Rural Credit)
- (vi) 農業関係物資流通 (Input Supply, Marketing)
- (vii) 農村社会開発 (Community Development)

7つの専門コースを終了したもの各1名をもって Agrarian Service Team (AST) が組織され、7名の各分野を専攻したメンバーの間からリーダー1人が互選され、そうしたチーム編成で R D T C に付属する Pilot Project で1年間の Field Training をうけ、さらに I R D P 地区で1年間の Initiation Training をうけてから現場に配属され、さきに配置済みの F G W の協力をえながら、計画地域の総合開発にあたるものとする。F G W と A S T の Individual Terms of Reference と Joint Terms of Reference は Annex V III に詳しい。

6.5 入植計画

本計画下では新規開拓地内への約 15,160 農家の入植をとりあつかう。入植地は次の5ヶ所に分散され、それらへの入植予定農家数は次のとおりである：

システム	場 所	予定入植農家数
D 1	Kaudulla 下流	9,100
"	Kautalai "	1,260
D 2	Parakrama Samudra 下流	2,200
A/D	MDB Farm	1,000
"	マハウエリ河沿い	1,600
計		<u>15,160</u>

それぞれの入植農家は M D B が決めた入植基準にしたがって低地に 1ha(2.5 ac) の耕地、台地に 0.2ha(0.5 ac) の宅地 (Housing plot) を提供される。

入植農家に割当てられる耕地は、Kantalai下流入植予定の1,260戸中500農家はその割当耕地の4/5(0.8ha)で砂糖キビのOutgrowing(委託耕作)を行なうほか、他はすべてマハ期には全面的に水稲、ヤラ期にはその1部で補助食糧作物をつくるほか水稲を栽培する。宅地は分散的に配置されるのではなく、Cluster(集落)方式をとり、そのパターン、ハイラルキーならびにそれぞれの集落レベルが具備すべきインフラについては原則的にMDBの方針にしたがうこととする。

6.5.1 入植政策

(a) 入植農家の選別

5ヶ所に分散して開拓される入植地は、A/D地区内の2ヶ所(MDB FarmとMahaweli Ganga沿い)をのぞき、すべて既存Colonyの下流地帯に展開されている。それぞれの上流に位置している既存Colony内には相当数の入植2世家族が停滞しており、殆んどすべてが低雇用状態にあることはすでに「現況」の項で述べたとおりであるが、こうした現況にかんがみ、Kaudulla、Kantalai Parakrama Samudraの新規開拓地への入植農家としてはそれぞれの上流既存Colonyにおける過剰農家人口に優先権が与えられて然るべきものと思われる。ただし、これらのうちKaudullaの入植地は他の4ヶ所と比べて面積がケタ外れに大きいうえに、その上流にある既存Colonyも比較的low開発状態におかれているといった理由から、そこへの入植については下流に新規開拓地を有せず、すでに追加人口を収容する能力を失っているGiritaleならびにMinneriya Colonyにおける過剰人口に2次優先権を与えるものとする。A/D地区入植地への人口移動(Population Transfer)の源泉(Source)としては、隣接するTrincomalee Districtの低雇用農家人口が対象として考慮されるべきであろう。

こうして、新規開拓地はそのスタートから水系を一つにするそれぞれの上流既存Colonyと人的関係をともし、開発行政面においても上流Colonyと組み合わされてProduction DistrictやProduction Zoneを形成することにもなる。新規開拓地と既耕地との境界線上にあるPDやPZの組み合わせについては、前節で示された編成表をみられたい。

(b) 入植地のパターン

MDBは入植農家の集落形態として、部落(Hamlet)を最少・最低単位とし、部落が集まって村落(Village Cluster)、村落が集まって(Township)を形成していくといった構想をもっており、現にこの構想にしたがってH地区での入植計画が実施されている。この3層からなる集落の規模は、部落(Hamlet)では100～125戸、それが4～5集まって村落(Village cluster)(戸数500以上)、そしてそのうえに5～6村落からなる町(Township)として戸数3,000～3,600を想定している。したがってモラガハカンダ入植地においても、ある程度の伸縮性をもたせながらも、一応これを原型としていく計画である。

6.5.2 入植問題についての提案

(a) 入植過程における段階づけ

MDBの原案によれば、新規開拓地における農地造成や入植者集落の基盤整備が完了したのち、給水開始時点から算えて3ヶ月前に割当農家全部を導入し、かれらをして簡易住宅を建てさせ、とりあえずの生活態勢をととのえさせるとともに、耕作のための諸準備を完了させ、耕期が始まる直前に農具や種子を貸与し、第1回収穫時までは生活資金を支給するというのであるが、本計画では入植希望者の大半をもっと早い時期に現場に導入し、Village Service Centreや部落小学校等で臨時集団生活をさせながら農地造成や入植者集落の基盤整備段階からかれらの労働力を利用することが考えられており、こうして農地造成や集落基盤がほぼ完了した時点で予定された残りの農家に移り住むという入植過程における段階性が計画されている。

(b) 入植地でのインフラとサービスの基準

まず入植農家25戸とそれらに割当てられた農地(25ha)をもって属人・属地的なProduction Unit(PU)を形成せしめるが、こうしたPU2につき1名のFarm Guidance Worker(FGW)が営農指導にあたる。

PUを5つ集めてProduction Circle(PC)が構成されるが、これは1部落(Hamlet)と規模を同じくし(入植農家125戸、農地125ha)、それぞれの部落に協同組合ブティック(Cooperative Depot)と小学校(Primary Educa-

tion Unit) が設けられる。前者は部落民の生活必需品や1 P Cむけの農業生産資材の供給を行なうものであり、後者は入植地での農地造成、集落基盤整備段階では入植者の臨時宿泊所として用いられその後は入植者の子弟の基礎教育を主として、そのほか部落民の集会にも利用される。1 部落当り 2.5名のFGWが配属される勘定となる。

次に4 部落をあわせた村落 (Village Cluster) は、その規模 500 戸、所属農地は 500ha で計画による Production Circle (PC) に等しい。村落には農業生産目的のインフラとしては協同組合支所 (Cooperative Branch) が開設されて、村落精米所 (Village Huller) - 村民の飯米の精白、集積倉庫 (Paddy Store)、肥料倉庫 (Fertilizer Store) の経営・維持・管理にあたるものとし、生活・文化・社会的施設として Village Service Centre、高等小学校 + 中学校 (Senior Secondary Education Unit)、移動診療班 (Visiting Dispensary)、郵便函 (Post Box) が設けられる。これら 2 種のインフラによるサービスの総合的指導のために Production Circle Office が設けられ、そこを活動本拠として 7 人の専門職員からなる Agrarian Service Team (AST) が、10 名の FGW の協力をえて、PC 単位 = 村落単位の農村総合開発努力を行なうものとする。

町 (Township) は 6 村落から構成されるから 3,000 戸の規模で、それに所属する農地は 3,000ha、すなわち 1 Production District に相当する。町には協同組合本所 (Primary MPC S) が設けられ、町役場 (Town Council Office)、文化センター (Township Cultural Centre)、中央薬局 / 産院 (Central Dispensary / Maternity Ward)、郵便局分室 (Sub Post Office) および派出所 (Police Station) がつくられる。町は同時に Production District であるから、町内に Production District Office を設け、ここを活動本拠とする農村総合開発指導要員は AST が 6 組、FGW は 60 名を算える。Production District Office には Agricultural Service Center を併設するものとする。

Production Zone には Project Management HQ の支部が置かれ、市場が設けられ、地方郵便局が開設される。Production Zone には既設の Rural Bank (農業銀行) があるので、協同組合はこれを地区系統信用機関として利用することができる。また PM B (Paddy Marketing Board) の積倉庫があり、これが村

落レベルの集糶倉庫にとって親倉庫の関係を保つ。

計画地域全体は5つの Production Zone に分れるが、それらの統合司令部としてモラガハカンダ下流開発本部 (Project Management HQ) が設置され、また計画地域の農村総合開発指導要員養成のための農村開発訓練センター (Rural Development Training Centre) + パイロット・プロジェクト (Pilot Project) + 農村総合開発モデル地区 (Integrated Rural Development Project Area) が開設される。

以上のように、底辺の Production Unit から天頂の Project Management HQ に到る新規開拓地での農業開発のためのインフラとサービスの積み重ねと入植農家の生活・文化・社会・行政上のインフラの基準を、既耕地にたいするものとともに一覧表で示したのが添付の Standards of Agricultural and Social Infrastructure and Allocation of FGWW and ASTT である。

(c) 入植地を含む計画地域全体でのインフラ造成日程

本計画下での組織的農業生産は既耕地では1986年マハ期から、新規開拓地ではD1とA/D地区で1987年マハ期から、D2地区では1986年マハ期から、それぞれ開始される予定である。したがって、1985～86年中には既耕地向けの開発指導機関 (Project Management HQ を含む) が完成され、1986～87年中にはD1とA/D地区の新規開拓地向け、1987～88年中にはD2地区の新規開拓地向けならびに Production Zone 向けインフラが完成されねばならない。こうして入植地を含む計画地域全体でのインフラ造成は3段階に区分されるわけである。Production Zone 以下の農業・生活・文化・社会・行政インフラの造成日程を段階別に示したのが添付の Stage-wise Construction Program of Infrastructure である。

建物、設備、インフラのほかには計画地域内の新・旧農地で耕作に従事する農民のための総合指導に当るASTやFGWに十分な活動を期待するためには居住の便と機動性を保証する必要がある。居住については既耕地内では適宜借入れ可能な家屋も発見できるであろうから、とくに配慮しないが、新規開拓地に配属されるASTメンバーやFGWにたいしてはプレハブ集団住宅を提供し、乗物としてはASTについてはLeaderにはJeep、一般メンバーにはモーター・バイクをそれぞれ供与し、FGWには自転車を配給するものとする。

Table 6.1: Standards of Project Management Units

<u>Administrative Unit</u>	<u>Unit Sizes & Combination</u>	<u>Coverage</u>
Project Management Headquarters (HQ)	4 or 5 PZ	15,125 ha x 4.5 = 68,000 ha
Production Zone (PZ)	5 or 6 PD	2,750 ha x 5.5 = 15,125 ha
Production District (PD)	5 or 6 PC	500 ha x 5.5 = 2,750 ha
Production Circle (PC)	20 PU	25 ha x 20 = 500 ha
Production Unit (PU)	@ 25 ha	25 ha

Table 6.2 Project Management Units as Dovetailed with Settlement Hierarchy

<u>New Settling Families</u>	<u>Size of Farm-Land</u>	<u>Project Management Unit</u>	<u>Settlement Hierarchy</u>
Each family	1 ha		
25 families	25 ha	Production Unit (PU)	
125 "	125 ha		Hamlet
500 "	500 "	Production Circle (PC)	Village Cluster
3,000 "	3,000 "	Production District (PD)	Township
18,000 "	18,000 "	Production Zone (PZ)	

Table 6.3: Project Management Units in the Moragahakanda Downstream Area

System	Area	Existing Fields			New Lands			Total			Total Area (ha)
		PU	PC	PD	PU	PC	PD	PU	PC	PD	
D1	Giritale	120	6	1	-	-	-	120	6	1	10,200
	Minneriya	290	15	2	-	-	-	290	15	2	14,300
	Kaudulla	208	11	2	358	18	3	566	29	5	14,500
	Kantalai	417	21	4	56	3	1	473	24	5	14,500
	Others	108	6	1	-	-	-	108	6	1	
A/D	MDB Farm	-	-	-	40	2	-	40	2	-	2,640
	Others	-	-	-	66	3	1	66	3	1	
D2	Parakrama Samudra	400	20	4	86	4	1	486	24	5	12,200
	Total	1,543	79	14	606	30	6	2,149	109	20	53,840

Table 6.4: Allocation of FGW and ASTIT in the Project Area

System	Area	Existing Fields						New Lands						Whole Project Area					
		PU	FGW	PC	AST	PD	PD	PU	FGW	PC	AST	PD	PD	PU	FGW	PC	AST	PD	PD
D1	Giritale	120	24	6	3	1	-	-	-	-	-	-	-	120	24	6	3	1	1
	Minneriya	290	58	15	8	2	-	-	-	-	-	-	-	290	58	15	8	2	1
	Kaudulla	208	42	11	5	2	358	179	18	18	3	3	3	566	223	29	23	5	1
	Kantalai	417	83	21	11	4	56	28	3	3	1	1	1	473	112	24	14	5	1
	Others	108	22	6	3	1	-	-	-	-	-	-	-	108	22	6	3	1	1
A/D	NDB Farm	-	-	-	-	-	40	20	2	4	1	1	1	40	20	2	4	1	1
	Others	-	-	-	-	-	66	33	3	3	3	3	3	66	33	3	3	3	3
D2	Parakrama Samudra	400	80	20	10	4	86	43	4	4	1	1	486	123	24	14	5	1	
		1,543	309	79	40	14	606	303	30	32	6	6	2,149	612	109	72	20	5	

Table 6.5: Training Periods and Assignment of FGWW & ASTT

Category	Farm Guidance Worker	Agrarian Service Team Members
Training Period	1 year in RDTC	RDTC+PP+IRDP = 3·1/2 years
Assignment since:		
1981-82 Maha	70	
1982-83 "	70	
1983-84 "	70	70 Members in 10 Teams
1984-85 "	70	- do -
1985-86 "	70	- do -
1986-87 " / <u>1</u>	140 / <u>1</u>	- do -
1987-88 "	140	- do -
1988-89 "	140	- do -
1989-90 "	(140)	- do -
1990-91 "	(140)	- do -
Total Turnout	630	560 Members in 80 Teams
Total Requirement	612	504 Members in 72 Teams
Surplus	18	56 Members in 8 Teams

/1: Another Rural Development Training Centre would need to be established, but with the Regular Course only in 1985.

Table 6.6: Deployment of FGW and ASTT in the Moragahakanda Project Area

System	Production Zone	Existing Fields			Newly Reclaimable Lands		
		Area (ha)	Farm Guidance Worker (FGW)	Agrarian Service Team (AST)	Area (ha)	Farm Guidance Worker (FGW)	Agrarian Service Team (AST)
D1	Giritale	3,000	1982-83 24	1984-85 3	N.A.	N.A.	N.A.
	Minneriya	7,200	1982-83 36	1984-85 7	N.A.	N.A.	N.A.
			1983-84 22	1985-86 1			
	Kaudulla	5,200	1983-84 42	1985-86 5	9,100	1985-86 41 1986-87	1987-88 5 1988-89 4 1989-90 7 1990-91 2
	Kantalai	10,420	1983-84 6 1985-86 70	1985-86 4 1986-87 7	1,400	1986-87 2 1987-88 26	1987-88 3 1988-89 4
A/D	Minneri Oya Kahambiri Wan Ela	2,680	1985-86 22/1	1986-87 3	N.A.	N.A.	N.A.
	MDB Farm	N.A.	N.A.	N.A.	1,000	1987-88 20	1987-88 2 1988-89 2
D2	Others	N.A.	N.A.	N.A.	1,640	1987-88 33	1988-89 2 1989-90 1
	Farakrama Samudra	10,000	1981-82 70 1982-83 10	1983-84 10	2,200	1987-88 43	1988-89 2 1989-90 2
	Total	38,500	(1981-82 to) (1985-86: 309)	(1983-84 to) (1986-87: 40)	17,740	(1985-86 to) (1987-88: 303)	(1987-88 to) (1990-91: 32)

/1: Increased by 3 more FGW because these three colonies are being scattered around;

/2: 2 additional ASTT because of the importance of MDB Farm.

Table 6.7
Standards of Agricultural and Social Infrastructure
and Allocation of FGW and ASTT

Administrative Unit	Production Unit	Agricultural Infrastructure and Supporting Services			Social Infrastructure	
		Existing Fields	New Lands	existing Fields	New Lands	
-	Production Unit (@25 ha)		1 FGW for 2 PUU			
Hamlet	5 PUU	Co-op. Depot and 1 FGW	Co-op. Depot and 2.5 FGW		Primary Education Unit	
Village Cluster (4 hamlets or 500 families)	Production Circle (20 PUU or 500 ha)	Village Huller Paddy Store Production Circle Office (4 FGW)	Village Huller Paddy Store Fertilizer Store Co-op. Branch Production Circle Office 1 AST (10 FGW)		Village Service Office Senior Secondary Education Unit Village Dispensary Post Box	
Township (6 village cluster of 3,000 families)	Production District (6 PCC or 3,000 ha)	Production District Office-cum-Agricultural Service Centre 3 ASTT (1 AST for 1,000 ha) (24 FGW)	Production District Office-cum-Agricultural Service Centre Primary MPCS (60 FGW and 6 ASTT)		Town Council Office Township Cultural Centre Central Dispensary/ Maternity Ward Sub Post Office Police Station	
Production Zone	Production Zone	Production Zone Office (Zone Branch of P.M.HQ.) Market Area			Post Office	
Whole Project Area	Whole Project Area	Project Management HO Rural Development Training Centre + Pilot Project + Integrated Rural Development Project				

Table 6.8 Agricultural & Social Infrastructure

	S T A G E			Total
	I	II	III	
I. AGRICULTURAL INFRASTRUCTURE				
Co-op Depot	309	104	17	430
Village Huller	79	26	4	109
Paddy Store	79	26	4	109
Fertilizer Store		26	4	30
Co-op. Branch		26	4	30
Production Circle Office ^(a)	79	26	4	109
Primary MPCS		6	1	7
Production District Office- cum-Agricultural Service Centre ^(a)	14	5	1	20
Production Zone Office ^(a)			4	4
Market Area			4.7/ <u>1</u>	4.7/ <u>1</u>
Project Management HQ. ^(a)	1			1
Rural Development Training Centre + Pilot Training + Integrated Rural Development Project ^(a)	1			1
II. SOCIAL INFRASTRUCTURE				
Primary Education Unit		104	17	121
Senior Secondary Education Unit		26	4	30
Visiting Dispensary		26	4	30
Central Dispensary				
Central Dispensary/Maternity Ward		6	1	7
Village Service Centre		26	4	30
Town Council Office		5	1	6
Township Cultural Centre		6	1	7
Post Box		26	4	30
Sub Post Office		6	1	7
Post Office			5	5
Police Station		5	1	6

/1: Market Area to be built in System A/D would be of smaller dimension equivalent to 0.7 of the standard Market Area for others.

/(a): Project management units.

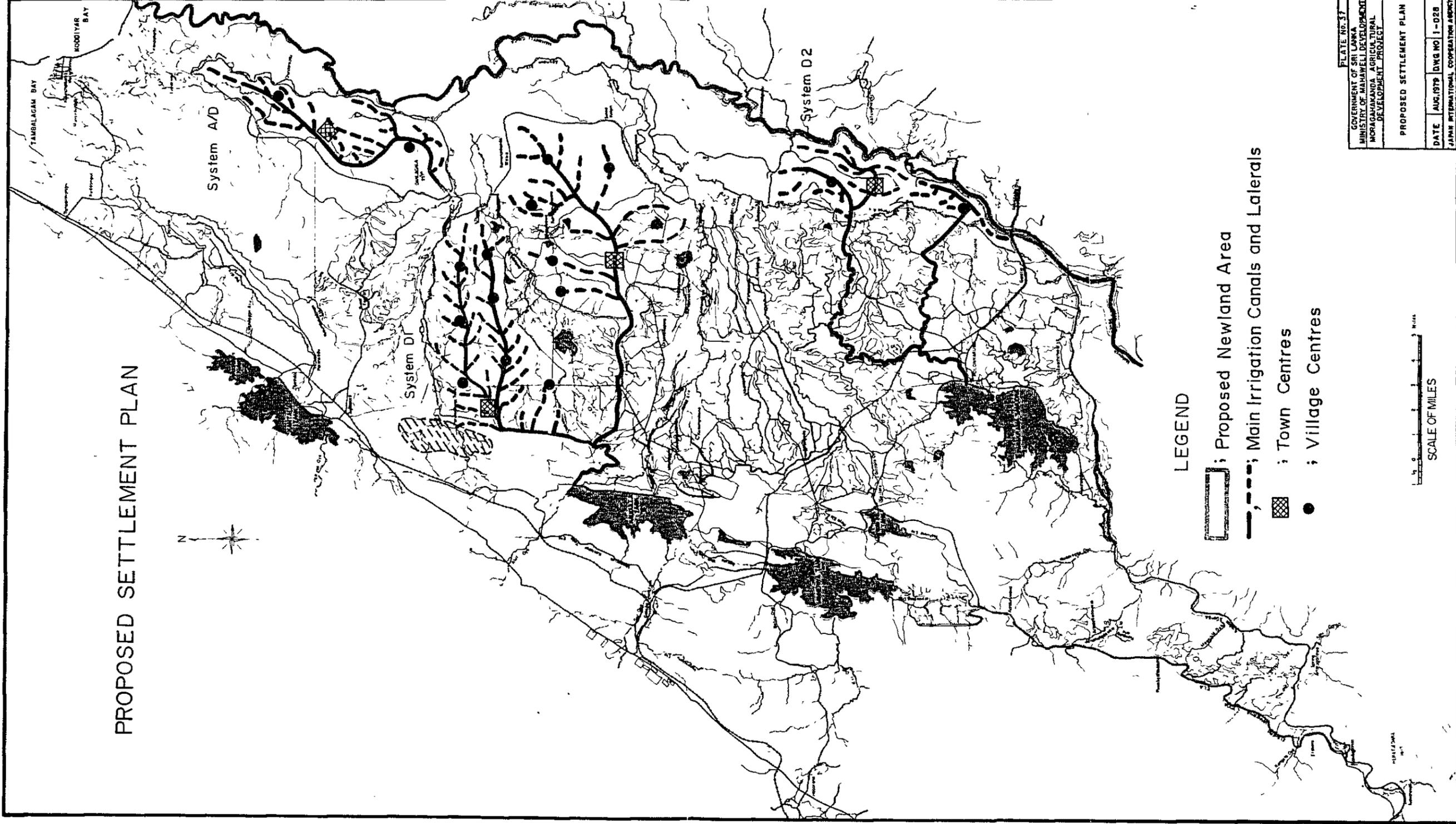
Table 6.9 Summary of Construction Costs and Its Disbursement Schedule
of Agricultural and Social Infrastructure

(Unit in Million Rupees)

Classification	Construction Cost to be Disbursed						Total Construction Cost	
	Stage I		Stage II		Stage III		LC	FC
	LC	FC	LC	FC	LC	FC		
AGRICULTURAL INFRASTRUCTURE								
Co-op. Depot	19.467		6.552		1.071		27.09	
Village Huller	4.035	24.8	1.33	8.16	0.2	1.26	5.565	34.22
Paddy Store	3.37	1.445	1.109	0.476	0.171	0.073	4.65	1.994
Fertilizer Store			3.354		0.516		3.87	
Co-op. Branch			2.028		0.312		2.34	
Production Circle Office (a)	13.43		4.42		0.68		18.53	
Primary MPCs			1.392		0.232		1.624	
Production District Office-cum-Agricultural Service Centre (a)	3.36	0.84	1.2	0.3	0.24	0.06	4.8	1.2
Production Zone Office (a)					1.08		1.08	
Market Area					0.47		0.47	
Project Management HQ (a)	0.28	0.12					0.28	0.12
RDC + PP + IRDP (a)	1.75	0.75					1.75	0.75
SOCIAL INFRASTRUCTURE								
Primary Education Unit			22.36		3.655		26.015	
Senior Secondary Education Unit			27.69		4.26		31.96	
Visiting Dispensary			1.274	0.546	0.196	0.084	1.47	0.63
Central Dispensary/ Maternity Ward			1.428		0.238		1.666	
Village Service Centre			6.682		1.028		7.71	
Town Council Office			1.000		0.2		1.2	
Township Cultural Centre			1.5		0.25		1.75	
Post Box			0.0026		0.0004		0.003	
Sub Post Office			0.366		0.061		0.427	
Post Office					0.975		0.975	
Police Station			3.13		0.626		3.756	
	45.692	27.955	86.818	9.482	16.461	1.477	148.971	38.914
Project Management Units	(18.82)	(1.71)	(5.62)	(0.3)	(2.0)	(0.06)	(26.44)	(2.07)
Non-Project Agricultural Infrastructure	(26.872)	(26.245)	(15.765)	(8.636)	(2.972)	(1.333)	(45.609)	(36.214)
Social Infrastructure	-	-	(65.433)	(0.546)	(11.489)	(0.084)	(76.922)	(0.63)

/(a): Project management units.

PROPOSED SETTLEMENT PLAN





第7章 プロジェクト

7.1 一般

既に述べたように、このプロジェクトの骨子は、アンパン川の自流水およびボルゴラ地点で、マハヴェリ川から分水増量された総流量を有効に利用するため、アンパン川にモラガハカンダダムを建設し、貯水池の調節作用によって、下流部のかんがい農業開発を図り、併せてダムの直下流において水力発電を行なおうとするものである。

下流地域のかんがい面積 62,200 ヘクタールを対象として、28年間の水文資料により水収支計算を行なった結果、必要とされる有効貯水量は、606 MCM となった。これに発電を加味して、6つの案を作成し、比較検討した結果、貯水池の最適規模を満水面標高 E.L.195 m、有効貯水量 686 MCM、水力発電施設容量は 26 MW と決定した。

以上により、ダム、発電所等の建設計画と事業費概算を作成した。同様に、下流開発についても、既耕地と新規開拓地全体に必要なかんがい／排水施設の改修、新設、農地造成、入植地建設、農業開発および公共サービスのためのインフラ関係も含めて、計画と概算を作成した。

建設工程

モラガハカンダプロジェクトの完成のために必要な建設工事は、ダムおよび発電所および下流開発関係である。

上記のすべての工事に必要な実施設計調査およびテナダ用設計見積書提出までに約1年間を要し、この作業を、1979年10月から1981年6月の間に完了すると、1981年7月から工事が開始できる。工事期間は、ダム、発電施設関係が約4年半、下流開発関係が約7年の予定である。従って前者が1985年末、後者が1988年末に完成されるものとする。農業関係およびインフラストラクチャー関係は、1982年半ばに開始し、新規開拓地関係工事の完成時期に同時に完了するものとする。

工程計画を図示すれば、下図の通りである。

建設工程計画表

工 事 項 目		1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
電 発 び よ お ム ダ	詳 細 設 計	[Bar]										
	準 備 期 間			[Bar]								
	主 　　ダ 　　ム			[Bar]								
	第 一 副 　　ダ 　　ム			[Bar]								
	第 二 副 　　ダ 　　ム			[Bar]								
	発 電 所					[Small Bar]	[Bar]					
	送 電 線							[Bar]				
発 開 流 下	詳 細 設 計		[Bar]									
	準 備 期 間			[Bar]								
	既 耕 地 改 修				[Bar]							
	新 開 地 農 地 造 成					[Bar]						
	入 植 地 建 設							[Bar]				
農 業 ・ イ ン フ ラ	既 　　耕 　　地				[Bar]							
	新 　　開 　　地							[Bar]				

建設事業費

1978年末現在財政価格（市場価格）にもとづく事業費は，ダム，発電等のヘッドワーク関係が，1億1,440万ドル，下流関係開発が7,310万ドル，合計1億8,750万ドルと見積られる。

モラガハカンダプロジェクト事業費

（単位 百万ルピー）

	外貨部分	内貨部分	合計
1. ダムおよび発電	1,364.8 (91.0)	350.3 (23.4)	1,715.1 (114.4)
2. 下流開発	453.4 (30.2)	447.2 (29.8)	900.6 (60.0)
3. 農業・インフラ	38.9 (2.6)	157.7 (10.5)	196.6 (13.1)
4. 合計	1,857.1 (123.8)	955.2 (63.7)	2,812.3 (187.5)

（備考）

1. ()内は，USドル換算額・レート：15ルピー／1ドル。

2. 日本円換算額・レート：1ドル = 195円

1ルピー = 13円

工事費総額（ルピー） 2,812,300,000ルピー

工事費総額（円） 36,559,900,000円（約366億円）

市場価格による投資額の支出

現在価値による市場価格に基づく年度別投資額は，7-1-1表に示したが，この場合，年間のコストエスカレーション要素予測も考慮した。このエスカレーション要素の指標は・内貨部分については，計画省の基準に準拠し，外貨部分については，O, E, C, Dの指標を参考とした。

Table 7.1.1.1 Cash Flow of Project Investment at Estimated Current Prices/1

Year	HEAD WORK			D.O.M.N STRPAH			DEVELOPMENT			Total		
	D.A.H			Irrigation Facilities			Social Infrastructure			O & M		
	Capital	O & M	Total	Capital	O & M	Total	Capital	O & M	Total	Capital	O & M	Total
F/C	L/C	Total	F/C	L/C	Total	F/C	L/C	Total	F/C	L/C	Total	
1. 1980	-	-	-	12.8	5.3	18.1	-	-	-	12.8	5.3	18.1
2. 1981	146.6	88.0	234.6	-	-	-	-	-	-	149.6	93.2	242.8
3. 1982	300.3	88.3	388.6	143.0	30.2	173.2	-	-	-	523.3	118.5	641.8
4. 1983	307.1	90.7	397.8	-	-	-	189.3	95.6	284.9	-	-	284.9
5. 1984	574.5	135.3	709.8	-	-	-	73.9	144.2	218.1	-	-	218.1
6. 1985	507.9	120.4	628.3	309.2	182.4	491.6	-	-	-	21.2	31.6	52.8
7. 1986	-	-	-	31.2	111.3	142.5	16.7	-	-	7.1	231.6	238.7
8. 1987	-	-	-	57.8	108.4	166.2	38.9	-	-	3.3	37.9	41.2
9. 1988	-	-	-	32.6	58.4	91.0	41.1	-	-	-	78.3	119.3
10. 1989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11. 1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴
∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴
∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴
Total	1,998.6	522.7	2,521.3	167.4	29.1	196.5	676.6	743.0	1,419.6	31.6	317.1	348.7
												2,874.2
												1,611.9
												4,486.1

1/1: escalation factors are assumed as follows:

	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Local Component:	-	12.2	7.9	7.9	6.3	6.25
Foreign Component:	-	-	-	8.0	-	5.50

escalation factors for O & M are determined based on the assumption that the cost comprises 20% of F/C and 80% of L/C.

エスカレーション要素見積書（年間％）

	1978	1979	1980	1981	1982	1983以降
内貨部分	12.2	7.9	7.9	6.3		6.25
外貨部分	8.0					5.50

7.2 水収支と貯水池操作

7.2.1 概 要

モラガハカンダ貯水池の利用可能な流入量は、アンバン川流域からの自然流出とポルゴラ分土工でのマハベリ川からの分水流とから成っている。流れの一部は、モラガハカンダ貯水池の上流で、ボワテナ貯水池から他の流域にあるH一地域と呼ばれる農地に分水される。この他にも、ナランダ貯水池からデワフワ地区に分水が行なわれている。モラガハカンダ貯水池での利用可能な流入量は、上記で述べた分水や自然流出における収支を基に、算出される。

アンバン川沿いのモラガハカンダ貯水池下流の2ヶ所に灌漑用頭首工がある。そのひとつは、既存の4タンクを結ぶエラヘラーミネリヤ水路との分岐点にあるエラヘラ頭首工、もうひとつは、パラクラマサムドラタンクへの分岐点にあるアンガメディラ頭首工である。エラヘラ頭首工は、モラガハカンダダムの下流1.6 kmに位置し、アンガメディラ頭首工は、アンバン川沿いの下流28 kmのところにある。現在の灌漑系統は図7.2.1に示すとおりである。

エラヘラ頭首工における必要分水量は、エラヘラーミネリヤ水路から直接、取水された必要灌漑用水量とギリタレ、ミネリヤ、カウドラ、カンタライの既存の4タンクを通して取水された必要灌漑用水量との合計として算出される。アンガメディラにおける必要分水量は、パラクラマ、サムドウラタンクを通過して取水された必要灌漑用水量に基づいて計算される。モラガハカンダ貯水池からの必要放流量は、エラヘラとアンガメディラにおける必要分水量の合計として考えられる。既耕地についての利用可能流量と必要灌漑用水量との間の水収支が28年間にわたって、灌漑現況として調べられている。

モラガハカンダ貯水池の必要貯水容量は、この貯水池へ流入する利用可能流量と62,200 haの計画農地の灌漑用水との間の水収支において推定される。

モラガハカンダ貯水池の規模をいろいろ変化させながら56回の収穫期につ

いて一連の水収支解析が行なわれる。この解析は、80%以上の確率で、すなわち、56期中45期以上、モラガハカンダ貯水池が必要灌漑用水量を満足するようになるまで続けられる。この結果によると、モラガハカンダ貯水池の必要容量は、6億600万 m^3 以上である。

6億600万 m^3 の純農業用ダムより大きな規模の貯水池操作に関する一連の解析が、発電と関連して行なわれている。ただし、この解析では、モラガハカンダ貯水池からの放流は、まず、最初に必要灌漑用水を優先的に満足させている。こうしてモラガハカンダ貯水池の操作基準が定められる。

貯水池の水位変動の推定は、モラガハカンダダムの分水路が、ダム完成に伴う10月始めに閉鎖されるという条件の下で、利用可能流入量と40,000haの既存農地の必要灌漑用水量との間の収支に基づいて行なわれる。

上で述べた解析は、すべて電子計算機により、行なわれる。電子計算機のプログラムの入力データとして、ポルゴラでの分水流量、アンバン川及びその支川または既存タンクの流域からの利用可能流出量、タンクおよびモラガハカンダ貯水池からの蒸発による損失、各水路の導水能力および損失、各タンクとモラガハカンダ貯水池における貯水容量－水位の関係、各タンクの計画地域についての必要灌漑用水量があげられる。上で述べたプログラムの流れ図を示すと図7.2.2および図7.2.3のようになる。

各タンクおよびモラガハカンダ貯水池における蒸発量は、カラウエワで観測されたデータをもとに推定された。

これを次に示す。

蒸 発 量 (単 位 : mm)

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間合計
92	98	123	115	128	136	142	146	148	113	94	90	1,425

各水路の導水損失は次に示すとおりである。

この値は、素掘水路についてのUNDP/FAOの提案にしたがって算出されている。

エラヘラ	－	ディヤベドウマ	32 km	6.0 %
ディヤベドゥマ	－	ギリタレ	8 km	1.5 %

ディヤベデゥマ — ミネリヤ	8 km	1.5 %
ミネリヤ — カンデゥラ	10 km	1.8 %
ミネリヤ — カンタライ	51 km	9.6 %
アンガメディラーバラクラマ サマドゥラ	5 km	0.9 %

水収支は、各収穫期毎に算出される。1年が4月から9月までのヤラ期（渇水期）と10月から3月までのマハ期（雨期）に2分される。水収支は、28年間（56回の収穫期）にわたって調べられることになる。

ここで述べた解析の詳細については、ANNEX Iを参照されたい。

7.2.2 現況水収支

利用可能流量と48,300haの既存農地の必要水量との水収支が調べられる。一月間必要水量が表7.2.1から7.2.6に示されている。必要水量算出の条件は、7.5節IRRIGATION PLAN参照。

この計算において「アンバン川の水は、水路の通水能力一杯に取り込み、各タンクを出来るだけ満杯にする」という仮定がなされている。

解析の結果を示すと表7.2.7のとおりである。この表からわかるように、水不足は、28回のヤラ期中に、実に、23回生じ、一方、マハ期中には、5回しか起きていない。これからわかるように、ヤラ期に現況48,300haの必要水量を確保するためにも貯水池は是非必要である。

7.2.3 貯水池必要容量

計画されている62,200haの灌漑可能地域に必要な水を確保するために、モラガハカンダ貯水池が計画される。

62,200haの地区の必要水量と仮定された規模の貯水池からの放流可能水量との間の水収支に関して一連の水収支解析がなされている。62,200haの計画地域に必要な水の量は、作付体系に従って、各タンクの支配農地ごとに28年間推定されている。

この結果を表7.2.8から表7.2.13に示してある。

エラヘラ及び、アンガメディラ頭首工における必要分水量を推定するために、既存の各タンクの操作基準が検討されている。操作基準の作成は、最小規模の

モラガハカンダ貯水池により所要の灌漑用水を得るという概念のもとで行なわれた。

その結果、次の点が明らかにされた。

- i ミネリヤタンクは可能な限りいつも満杯にしておかれるべきである。
- ii その他の4つのタンクは、図 7.2.4 に示される Rule curve にしたがって操作されるべきである。

検討の詳細は、ANNEX-I 参照。

モラガハカンダ貯水池に水がある限り、モラガハカンダ貯水池は、各タンクからの水需要に合わせた放流をするように操作される。モラガハカンダ貯水池が空にされた後で、必要水量が流入量より大きくなると、利用可能な流入量が、そのまま、放流される。モラガハカンダ貯水池のそのような操作は、1950年1月の解析の始点において、高水位にあるものとして始められる。28年間にわたる継続した操作を行ない、利用可能流入量と必要放流量との間の収支を検討している。

一連の水収支解析が、56回の収穫期の中で、モラガハカンダ貯水池の規模をいろいろかえて行なわれている。

検討結果を表 7.2.14 に示す。

結果として、モラガハカンダ貯水池の必要容量は計画地域の 62,200ha の必要灌漑用水量に対して 6 億 600 万 m^3 と推定される。この容量により、必要灌漑用水量は発生回数において 80 % 以上の成功率あるいは、水量的には結局 90 % 以上の成功率で、満足されるだろう。

純灌漑用のモラガハカンダ貯水池の主な諸元は、次のようである。

高水位 (H.W.L.)	EL 188 m
低水位 (L.W.L.)	EL 154 m
有効貯水量	6 億 600 万 m^3
無効貯水量	4,200 万 m^3
総貯水量	6 億 4,800 万 m^3

L.W.L. 以下の無効貯水量の部分は、100年堆砂を充分収容することができる。

7.2.4 発電を伴う場合の貯水池操作

貯水池の最適規模の決定において、水力発電開発が導入される。最適化解析において、取り上げられる計画案を示すと次のようになる。

計画案 Ⅱ 1 : 発電開発は考慮せず、H.W.L.188 m, L.M.L.154 mの灌漑用ダム

計画案 Ⅱ 2 : 灌漑用ダムにおいて、利用可能な水頭および灌漑用放流を用いて発電を行なう設備

計画案 Ⅱ 3 : H.W.L.195 m, L.W.L.170 mに高める。利用可能容量のうち6億8,600万 m^3 が灌漑用と発電用に使用される。

計画案 Ⅱ 4 : 計画案 Ⅱ 3と同規模の貯水池におけるピーク発電所の開発

計画案 Ⅱ 5 : H.W.L.200 m, L.W.L.175 m。8億200万 m^3 の利用可能貯水容量が灌漑用・発電用に供される。

計画案 Ⅱ 6 : 計画案 Ⅱ 5と同規模の貯水池におけるピーク発電所の開発

上に示した種々の規模の貯水池を操作するために、次の規則が適用される。

a. 灌漑用ダムからの放流（計画案 Ⅱ 1, Ⅱ 2）

水位がL.W.L.より高い所にある限り、必要灌漑用水量に合わせて放流される。水位がL.W.L.まで下がり、必要灌漑用水量が流入量を上回る時には、流入量をそのまま放流する。

b. 大きな貯水池からの放流（計画案 Ⅱ 3からⅡ 6まで）水位が、運転水位より上にある時には、放流の最優先権は、必要灌漑用水にある。農業用水が、常時電力ポテンシャルを保つのに必要な水量を下回り、貯水池水位が運転水位より上にあるとき、発電必要用水に合わせて放流される。運転水位を下回る場合の放流の最優先権は、発電用水にある。水位がL.W.L.に達した場合は、流入量が、必要水量より大きくなるまで、流入量は、そのまま放流される。

常時電力ポテンシャルは必要灌漑用水の供給に何ら支障なく、常に継続して発電し続けられる最大ポテンシャルである。

運転水位は、それより上では、6億600万 m^3 の貯水容量がH.W.L.より下で確保されるような水位に設定される。計画案 Ⅱ 3とⅡ 4における運転水位は、EL 174.4 mであり計画案 Ⅱ 5とⅡ 6における運転水位は182.8 mである。言い換えれば放流は、運転水位より上では灌漑あるいは常時発電に対するどちらか大

きな必要水量を満足するように，規制される。

運転水位より下での放流は，主に，常時発電を保つように規制される。

上で述べた各計画案について，62,200haの受益農地の必要灌漑用水量，発電のための必要水量，および，28年間の利用可能流入量の間で，一連の水収支解析が行なわれている。この解析の結果を要約すると表7.2.15のようである。

常時電力ポテンシャルは，モンガハカンダ貯水池のあらゆる規模において算出されている。これを次に示す。

貯水池規模	常時電力ポテンシャル	適用可能な計画案
H.W.L. 200 m	10,000 KW	計画案 № 5 , № 6
H.W.L. 195 m	6,000 KW	№ 3 , № 4
H.W.L. 188 m	0 KW	№ 2

図D-010，D-011には，HWL 195 m，発電設備26MWの規模をもつモラガハカンダ貯水池の貯水池操作の特性が示されている。

7.2.5 貯水中の貯水池水位の挙動

本計画で利益が期待できるまでの時間を推定するために，ダム完成に伴う湛水状態を調べる。貯水開始は，10月1日とし，下流地に必要な用水を放流しながら，貯水するときの模様を調べる。

解析は，2つの場合について行なわれた。ひとつの場合は，40,000ha既存の農地を灌漑する場合でもうひとつの場合は，本計画の62,200haに及ぶ地域を灌漑する場合である。既存農地の必要水量は，その地域での現況作付体系をもとに推定される。

一方，受益地に対する必要用水量は，前出7.2.3で示された値と同じものが使われる。この場合の貯水池操作は，水位がLWLになるまでは，必要灌漑用水量を満足するように放流し，その後は，前出7.2.3で定められた操作規則に従うように行なわれる。

解析の結果は表7.2.16および表7.2.17に要約されており，これから次のことがわかる。

i 既存地域に灌漑しながら貯水する場合は，水位がHWLに達するまで3ヶ

月から73ヶ月かかり、水位がLWLに達するまで1ヶ月から25ヶ月かかる。HWLに達するまでの平均期間は19.3ヶ月であり、LWLに達するまでの平均期間は、5.5ヶ月である。最悪の場合を除外した時の平均期間は17.3ヶ月である。

- ii 全受益地域に放水しながら貯水する場合は、水位がHWLに達するまで、平均28ヶ月かかる。

この結果によると発電の完成目標時期はダム完成後18ヶ月（3収穫期）後とすべきであると提案され、さもなければ、予定したような利益が上らないと考えられる。水位がLWLに達すれば、発電は、開始出来るので、発電の完成目標時期はモラガハカンダダムの完成時期と同じと考えられている。

7.3 モラガハカンダダム

7.3.1 概 要

モラガハカンダダム建設の主目的はダム下流の62,200haの農地に必要な灌漑用水を確保するのに十分な貯水池を作ることである。二義的な目的は、ダム建設に伴って生じるポテンシャルを水力発電に利用することである。

ダムサイトは、エラヘラーミネリヤ水路のエラヘラ頭首工の上流1.6kmにあるアンバン川の峡谷に選定されている。エラヘラーミネリヤ水路は主に、既存の4つのタンクに水を供給している。この4つのタンクからの水は、約40,000haにのぼる既存の農地に送られる。この水路は、最大 $56.6 \text{ m}^3/\text{S}$ （2,000 cusec）の水を送水することができると推定されている。UNDP/FAOの基本計画では、将来、現在の計画地域（G,D1,D2,A/D2）がマハベリ川本川の水で灌漑された時に、モラガハカンダ貯水池から放出された水を使って、北部中央地区（NCP）で農業開発を行なうことが提案されている。NCP水路と呼ばれる灌漑水路を用いて、モラガハカンダ貯水池からの放水を自然流下方式でNCP地区に送ることが提案された。この際の、ダム下流の取水位は、EL 143.3 m（470'）である。スリランカ政府は、NCP開発を、現在、促進されているマハベリ開発計画の中に、取り上げなかったが、NCP頭首工案は、目玉検討中である。将来においてこの頭首工案の実現が、現在のダムの建設により、制約を受けない考慮がなされている。したがって設置される水車は、将来における約

4 m の放水水位の上昇に耐えるように設計されている。

前節で述べられているように、発生頻度において少なくとも80%、量的には、少なくとも90%の成功率で、62,200haの灌漑可能な農地に必要な水を確保する際、モラガハカンダ貯水池には、少なくとも6億600万 m^3 の有効貯水容量が備わっている必要がある。上記の必要を満足するモラガハカンダダム of 規模はHWL 188 m, LWL 154 mである。

本計画に水力発電開発を組み込むのに、モラガハカンダ貯水池からの放流水は、第1に、必要灌漑用水を満足するように放出されるので、発電部門は、灌漑ダムの経費を差し引いた増加費用だけを負担すればよい。

5つの発電比較案が、取り上げられ、その実現性が吟味される。モラガハカンダダムの最適高さを検討する際に、発電所の段階的開発も検討されている。

7.3.2 ダムサイト

基本計画で提案されたダムサイトは、あらゆる点で最も適切に選ばれたものように見える。他の競合すべき場所は見つけられない。

ダムサイトにおけるアンバン川は、渇水期に水位が約EL 138 m (452')になり、幅は60 m から70 m (220')になる。主ダムの右岸取付部の傾斜は、EL 160 m (525')まで1:6で、EL 250 m (820')の尾根の頂上に至る上部で1:2である。左岸取付部の傾斜はEL 209 mの尾根の頂上まで約1:2.5である。このダムサイトには、副ダムを必要とする鞍部が2ヶ所ある。第1副ダムは主ダムに直接、接しておりここにおける鞍部の標高はEL 152 m (500')である。第1副ダムの左岸取付部になっている尾根の向こう側の鞍部に第2副ダムが位置し、第2鞍部の高さはEL 182 mである。谷は一般に幅広く、緩勾配を形成している。

ダムサイトでのアンバン川の流域は782 km^2 である。前節に記されているように200年洪水は、ピークで3,878 m^3/S 、総流出量で2億9,000万 m^3 と推定され、ダムの余水吐の設計洪水はピークで4,654 m^3/S 、総量で3億4,800万 m^3 と推定される。ダムサイトにおける堆砂量は100年間で合計1,500万 m^3 と見積られる。

ダムサイトにおける基礎岩盤は、大別して片麻岩類と、石灰岩質岩類の2種

類に分けられる。片麻岩類は、石英・長石片麻岩、チャーノカイト、グラニュライトなどから成り、石灰岩質岩類は、結晶質石灰岩と石灰岩質片麻岩から成っている。これらの岩の境界は、岩質が漸移変化するために時々、明確に区別しがたい。

基礎岩盤の地質は、同斜構造で、一般に走向NSで傾斜 10° ～ 20° Wの層理をもっている。基礎岩盤は、上記岩類の互層から成り立っている。主ダムの基礎は、片麻岩類からできており、第1副ダムの基礎は、大部分、石灰岩質岩類から、第2副ダムの基礎は、この両方から成り立っている。

6 m～12 mの厚さの新期堆積層及び風化岩盤の下の地質状態は、かなり強固で水密性の高い新鮮な岩盤である。

唯一の問題は、石灰岩質岩類の中に空洞・開口亀裂のある可能性があるということである。空洞は、第1副ダムの左岸取付部において、ボーリング孔のいくつかと、試掘横坑で見つかっている。ボーリング調査の結果から、最大のもので4 m～5 mの規模の空洞が確認された。空洞の、更に詳細な様子は、詳細設計の調査の際に、試掘横坑で確かめられるであろう。しかしながら空洞が広範囲のものでなく、長く連続したものでなく、規模もそう大きくないということは、ボーリング孔内の地下水位が高いことや付近にカルスト地形がないことから、かなり、確かである。

基礎岩盤の強度が、横坑No.5で試験された。現位置岩盤試験の結果によると、DWG NO・D-002に示された掘削上で、粘着力が 25 kg/m^2 以上で、摩擦角が 50° 以上、弾性係数が $80,000 \text{ kg/cm}^2$ 以上である。地表面下20 mから30 m以上の新鮮な部分の透水性は、1ルジオンより小さい。地質状態の更に詳しい事が、ANNEX-IIに言及されている。

現在の調査では、ダムの盛上材料はすべてダム近くで得られることがわかっている。不透水性盛土材料は、ダム下流約1.3 kmのところにある台地で得られ、岩質盛土材料はQuarry - Iで得られ、フィルター材料およびコンクリートの細骨材は、アンバン川の堆積物から得られる。室内試験の結果、Quarry - Iは、コンクリートの粗骨材の採石場に選ばれた。調査の詳細および材料の工学的性質は、ANNEX-IIに言及されている。

モラガハカンダ貯水池の中で冠水する土地は、殆どジャングルでおおわれ、

アンバン川及びその支流に沿う平らな谷が、現在、耕作されて、水田、畑地、農園、建物敷地になっている。モラガハカンダ貯水池の貯水池水位と貯水池容量の相関関係が付図D-003に示されている。

モラガハカンダ貯水池の地質は、ダムサイトと同じく片麻岩類と石灰岩質岩類から成っている。上記の基底岩類の上には現位置性堆積物・崖錐、河床堆積物のような第四紀堆積物がのっている。厚い堆積物あるいは、大規模堆積物はしかしながら見つけられない。いくつかの断層がこの地域にあると推定されている。しかし、貯水池を作るにあたって特別な注意が払われねばならないような重要な断層は、認められていない。モラガハカンダ貯水池は、緩やかで平坦な山に囲まれているので、貯水池からの漏水および、大きな地すべりの可能性は考えられない。岩類の一般的分布、断層の位置がANNEX-IIに言及されている。

7.3.3 ダムと主な構造物の配置

ダムと他の主構造物の最も適当な配置を決定するために、4つの代替案について比較検討がなされている。この検討では、HWLがすべてEI 195 mに固定され、統一設計基準にしたがって検討されている。比較検討の詳細はANNEX-IIIに言及されている。この結果、代替案No 2が最も適当な配置とされる。

代替案No 2では、主ダムがロックフィル式第1副ダムがコンクリート重力式、第2副ダムがロックフィル式である。また余水吐、発電所は第1副ダムに付帯され、仮排水路は、第1副ダムの谷沿いに掘られる。ダムと主な構造物の配置は、付図D-004とD-005に示される。

基本計画で提案された第2副ダムの型とダム軸の位置が再検討され、型式はロックフィル式に決められ、軸の位置は3つの代替案の比較検討の結果、基本計画で決められた位置の上流約200 mのところ、直線的に置かれる。詳細はANNEX-IIIに言及されている。

ここで選ばれた配置に基づいて、モラガハカンダ貯水池の3種類のHWLの規模(EI-188 m, EI-195 m, EI-200 m)について費用便益を比較して、ダムの最適高さについての検討が行なわれている。

7.3.4 ダムの最適高さ

灌漑用に放流される水とダムによってできる落差を使えば発電が可能である。ダムを高くして、有効貯水量を増加するならば、落差および流量も増加し、当然、費用はかかるが発電容量を増加することができる。

発電機能を有するダムの最適高さを求めるために検討がなされている。検討されたひとつの灌漑ダム、5つの発電計画案が、表 7.3.1 に要約されている。

計画案Ⅵ4とⅥ6は、4時間以上運転されるピーク発電所として設計される。この2つの計画案では、放流水の無駄を省くために、ピーク流量を既存のエラヘラーミネリヤ水路の最大導水容量 $56.6 \text{ m}^3/\text{S}$ まで下げるように、アフターベイが設けられている。アフターベイの位置は、既存のエラヘラ頭首工のすぐ下流に選ばれている。

建設費用は、すべての場合について、表 7.2 に示すように推定されている。各発電計画の費用増加分は、発電計画から灌漑用ダムの費用を差し引いて得られる。

発電便益は、KW当り US660 ドルの設備費用のかかる代替の重油専焼火力発電所を仮定し、燃料を 1 ㍀当り US0.073 ドル（現在の市場価格 US 0.062 ドル + 政府補助）として算出される。代替の火力発電所の設備容量は有効ピーク出力に等しい。有効ピーク出力は保障率93%（28年の期間のうち26年間信頼可能）をもつ水力発電所のピーク出力と推定されている。

火力発電所の発電量は、水力発電所の発電量に等しい。費用と便益は、10%の割引率を仮定して50年間、見積られる。費用便益の検討における他の条件は表 7.3.3 に示されている。

結果は、表 7.3.3 に示すとおりである。モラガハカングダ貯水池および発電所の最適規模は、HWL 195 m で設備容量 26 MWを一基備えた計画案Ⅵ3であると推定される。

この節における検討の詳細は、ANNEX-II で言及される。

7.3.5 発電所の段階的開発

発電所の段階、開発の実行可能性についての検討が貯水池と発電設備の最適規模を考慮して行なわれる。

表 7.3.3 に要約されている費用便益解析からわかるように、計画案 Ⅵ 4 と Ⅵ 6 で収支が悪化しているのは、アフタベイが比較的大きな負担になっているからである。ピーク発電所が、モラガハカンダダムとともに建設されるなら、アフタベイの建設は不可欠であり、アフターベイ堰の建設地点は、地形上の理由から、既存のエラヘラ頭首工周辺に限られる。

将来の計画では、モラガハカンダ貯水池から放流された水を N C P 地域に送るための灌漑水路が建設されることになっている。この水路沿いでモラガハカンダダムの下流約 5 km のところに、堰の建設に、地形上適した場所がある。

この場所は、コンゲッタ川がエラヘラミネリヤ水路に注ぐ河口のすぐ上流にある。

長さ約 1.8 km、高さが最大 14 m のアフターベイ堰がここに建設される場合、245 万 m³ の必要調整容量は、HWL 141.5 m から 1.7 m 水位低下を行えば、得られる。アフターベイ堰が建設されると、N C P 地域へ至る灌漑水路は約 3 km 節約できる。一方、発電所から、コンゲッタ川アフターベイへピーク流量を送るために水路の幅を広める必要がある。アフターベイと拡幅された水路の建設に伴う費用の増加は、N C P 頭首工、拡幅された水路、アフタベイの費用から新 N C P 頭首工およびコンゲッタ川までの水路の建設費を差し引いて得られる。費用増加分は約 600 万 U S・ドルと推定されている。

検討の詳細は、ANNEX-Ⅲ に言及されている。

発電設備は、26 MW のものが 2 基設置される予定である。このうち、一基は第一期に設置され、残りは将来 N C P 水路が建設される時に設置される。第一期において、取水口、水圧管、発電所の空間が将来のために準備される。

費用便益解析は 2 つの場合について行なわれる。第一の場合は、最初の設備が稼動してから 5 年後に、次の設備を設置する場合で、第二の場合は、次の設置を 50 年以内に行なわないという場合である。解析の結果は表 7.3.4 に要約されている。

検討の結果、段階開発はかなり有望で将来の 26 MW を据えるための準備を第一期において行なうべきであると結論される。この追加に伴う費用増加は約 200 万 U S ドルと見込まれる。

更に、上記検討はまだ予備的であり、上で得られた結論を固めるために、ダ

ムと発電所の詳細設計が行なわれる前に、更に調査がなされなければならないと付記しておく。

7.3.6 ダムと発電所

主ダム，第1副ダム，第2副ダム，余水吐，発電所，分水路，仮締切り，本締切り，取付け道路の配置は付図D-004に示すとおりである。貯水池の低水位はEI-170 m，高水位がEI-195 mで，有効貯水容量は6億8,600万 m^3 である。LWLより下の無効貯水量は，2億1,700万 m^3 である。

設計洪水時には，水位がHWLより0.6 m上がり約2200万 m^3 の水が余分に，貯えられる。洪水位195.6 mにおける貯水池面積は約40 km^2 である。

3つのダムが建設される。アンバン川に建設される主ダムは，中心コア型ロックフィル式で高さ72 m，堤頂長490 mそして体積243万 m^3 である。堤頂はEI-199 mである。ダム上流面の勾配は，1:18で下流面では1:16である。堤頂幅は10 mである。

第一副ダムは，コンクリート重力式で高さ62 m，堤頂長396 m，体積376,000 m^3 である。ダム堤頂は，EI-197.5 m，幅6 mで，ダム上流側斜面の勾配は，1:0.05，下流側斜面の勾配は1:0.75である。余水吐，河水，放流設備，発電用取水工はダムに備えつけられる。

第二副ダムは中心コア型ロックフィル式で，高さ42 m，堤頂長490 m，体積430,000 m^3 である。堤頂はEI-199 mで，幅10 m，ダム上流面勾配1:1.8，ダム下流勾配1:16である。

ダムの基礎処理に関して，次のことが考慮されている。

- i 第一副ダムの左岸取付け部の石灰岩質岩盤を深さ30 m掘削して，空洞領域を十分に除去する。
- ii 割れ目，亀裂を埋め，緩んだ岩を固結するために5 m間隔で深さ5 mまでグラウト処理をする。重力ダムでは，コンソリデーション・グラウト，ロック・フィルダムのコア部の下部にはブランケット・グラウトを施す。
- iii 2 m間隔で2列，深さ30 mまで，ダム軸沿いにカーテングラウトを行なう。

処理能力3,400 m^3/S （設計洪水，最大4,650 m^3/S ）をもつ余水吐は，仮排水路と同じ方向で，第一副ダムの中央に位置している。高さ8 m，幅17.5

mのラジアルゲート4門がEL.187 mの越流頂に設置されている。ゲートは、橋脚の上に取り付けられている。モーター作動の巻上げ装置によって操作される。シュート式洪水吐きは、ダムの下流面にあり、コンクリート側壁が両面にある。減勢池はダムの下流にあり、長さ68 mの減勢池の終端には、ジェット流の勢いを弱めるための高さ8.1 mの副ダムを設ける。減勢池は高さ16 mの側壁で両側を囲まれており、幅が79 mである。

3組の河水放流設備が第一副ダムの余水吐断面に設けられている。3組の放流管を通る流量は、LWLで $56.6 \text{ m}^3/\text{S}$ 以上になる。河水放流設備は何らかの理由で発電が止まった時や、発電用の最大放流量以上の放流が必要な時に、使用されるように設計されている。各河水放流設備は、直径1.5 mのリング・フォローアバルブとジェット流バルブを有し、その入口には一辺3.5 mの正方形をした塵除け格子が取り付けられている。放流管の中心線の標高はEL.165 mである。内径1.5 mの鋼管がダムの中に埋めてあり、河水放流管の出口付近でダム下流面方向に曲げられている。河水放流設備の操作は、ダム本体の中にあるトンネルに据え付けられたモーター作動の油圧式で行なわれる。

2組の発電用の取水工が、余水吐の左岸側の上流面に設置されている。各取水工の最大流量は $56.6 \text{ m}^3/\text{S}$ である。

各取水工の、高さ6 m、幅6 mのベルマウス状の引入れ口には鋼製の塵除け格子が固定されている。一辺の長さが正味3.9 mの正方形門扉一門は、最初に設置される発電設備用の取水工に取り付けられる。取水工の中心線の標高はEL.164 mである。ゲート巻き上げ台を含めた取水工のコンクリート構造物は、第一期にすべて完成される。

二列の水圧管は、第一期に設置される。水圧管の直径は、費用・便益解析に基づいて決定されている。水圧管の直径は上流で3.9 mで、発電所内で3.2 mまで縮小される。中心線に沿って測った各水圧管の全長は87 mである。

発電所は、第一副ダムのダム軸の下流84 m、減勢池の左側に位置する。発電所は鉄筋コンクリート造で高さが32 m、幅27.8 m、長さ41 mである。発電所の規模は26 MWの発電機器を2基備え付けることができる程度のものである。発電機器一基が第一期に設置され、もう一基はドラフト・チューブのほかは、将来設置される。発電所内に設置されるのは、定格水頭54.8 mで最大流量 56.6

m³/S の堅軸フランシスタービン， 30 MVA の交流発電機， 制御設備， 補助機器で， 発電所の後ろ側には， 30MVA の主変圧器一基が設置される。開閉装置は， 屋外開閉所に設置される。定格 132 KVA の送電一回線が 16 km 離れたポワテナ発電所の既存送電線に接続するように建設される。発電設備の電力発生量は， 年平均 145 GWh である。放水路は， 減勢池に隣接しており， 減勢池の左側の終端から流れ出る洪水流を導流壁で防ぐようになっている。高さ 3.5 m， 幅 3.6 m のローラーゲートが 2 組， ドラフトチューブ末端に取り付けられており， 発電所の前部に据え付けられたガントリークレーンによって操作される。

7.3.7 工期と費用の見積り

発電所とダムの第一期工事は， 工事が 1981 年 2 月までに請負側と契約されるという仮定のもとで， 付図 D-010 にあるように提案されている。

国際的なエンジニアリング・コンサルタントが詳細調査， 入札設計， 入札および契約の補助， 現地の管理者と提携しての工事管理のために指名されるものとする。

道路の付け替え， 管理人宿舎の建設， 水没地域と作業現場の補償は， スリランカ政府が行ない，他のすべての工事は， 国際契約に基づいてなされるものとする。1981 年と 1982 年の 2 年間に建設請負業者がする仕事は， 請負者の宿舎の建設， 建設設備の設置， 仮放水路の掘削， 第一サドルダムのコンクリート打込みである。

渇水期の始まり， すなわち 1983 年の 3 月末に仮排水路が完成し， 一次締め切りによりアンバン川は仮排水路に転流し， 主ダムの河床が排水される。

河床の掘削および本締め切りダムの盛土作業は， 1983 年 10 月までの渇水期にすみやかに行なわれる必要がある。モラガハカンド貯水池の貯水は， 1985 年 10 月の初めに始められ， この期間 40,000ha の既存農地への放水が行なわれる。ダムと余水吐きは， 1985 年末に完成する。発電所は， ダムの完成後 2～3 ヶ月経て完成する。

工事計画の詳細は ANNEX-III に言及される。主な建設機械と工事施設は， 表 7.3.5 に主建設資材は表 7.3.6 に示すとおりである。

貯水池， ダム， 発電所の第一期工事における投資額は直接建設費， 技術費，

一般管理費、補償費から成り立っている。投資額の算定では、すべての費用が1978年末の物価水準に基づいている。土木工事と水門鉄管工事には、10%の予備費が計上付加される。

直接建設費は、殆どすべての工事が国際的請負業者によってなされ、請負業者によって現場へ持ち込まれた資器材にかかる輸入税は免除されるという仮定の上で、単価決式に基づいて算出されている。直接建設費の詳しい分析結果がANNEX-Ⅲに言及されている。

現地で得られる資源は、最大限利用されるという立場にたつて、投資額は外貨と現地貨に分けられる。

1978年基準の総投資額は貯水池、ダム、発電所、および発電機器とボワテナへの送電線を含め、第1期分US1億1434万ドルと見積られる。このうち、現地貨は約3億1000万ルピー（総額の18%）で、表7.3.7に示す通りである。

前述の工事計画に基づいて作成された、年ごとの支出計画が表7.3.8に示してある。

7.4 発電計画

7.4.1 スリランカの電力事情

スリランカの電気事情は総てCeylon Electricity Board (CEB) が運営している。新設発電所の計画設計建設もダム建設以外は総てCEBの所管であり、ダム建設はCentral Engineering Consultancy Beureau (CECB) の所管である。

1977年の総発電電力量は1217GWHで年間最大発電力は261MWであった。最近10年間即ち1968年から1977年迄の発電及需要情況はTable 7.4.1の通りである。

送電系統は幹線として132KV送電線が使用され66KV送電線も短区間に僅かに使用されている。地方送電用には33KV送電線が主として使用されている。

各発電所及び主要一次変電所はFig.7-4.1及びFig.7.4.2に示す如く、送電線で相互に連結され単一の電力系統を構成している。

送電線の電圧は132KVが大部分で総延長で全体の約80%を占め残り約20%が66KV及び33KVである。

1978年末に於けるCEBの全発電設備容量は402.6MWでその中、水力が332.19MW (Table 7-4.2 参照) スチーム火力が50MW (Table 7.4.3 参照) ジーゼル発電が19.87MW (Table 7.4.3 参照) である。

設備比率は水力が83%, スチーム火力が12% ジーゼル発電が5%となっている。

現在建設中の発電所はTable 7.4.4に示す如く、Bowatenna Canyon Samanalawewaの3発電所で合計190MWの設備容量であり、計画中の発電所はTable 7.4.5に示す如くKotmale, Randenigala, Victoria, Moragahakandaの4発電所であり合計371MWの設備容量である。

上記以外に現在有望視されている発電地点はTable 7.4.6に示されている通りで合計93.5MWの設備容量である。

7.4.2 電力需要予想

需要予想の方法として総需要電力量と国内総生産(GDP)間の回帰分析及び、総需要電力量と工鉱業生産附加価値との間の回帰分析の二つの方法で推定し両者の平均値を予想需要電力量とした。

将来のGDP及び工鉱業生産附加価値の伸び率として、夫々6.09%及8.5%とし予想期間中一定とした。Table 7.4.7に1995年迄の需要予想を示す。最大需要電力は1977年に261MWであったものが、1985年には548MWに1995年には1293MWに達する見込である。

この予想の詳細は就てはANNEX-1Vを参照されたい。

参考の為にPerera Committee, CEB及びNEDECOの予想と共に図示するとFig 7.4.3となる。J.I.C.A. F/Sチームの予想はPerera Committeeの予想と良く一致している。

7.4.3 電力需給関係

(a) 最大発電力の需給関係

1978年末に於ける水力発電所の常時光頭出力はTable 7.4.2にある様に295MWである。此れに火力発電所出力69MWを加えると364MWとなる。所要最大発電電力は系統の最大発電力に予備力を加えたもので、予備力としてはCEBでは系統の最大発電力の15%又は系統中の最大発電機容量の中の何れか

大きい方をとる事になっている。

現在建設中の Bowatenna ,Canyon, Samanalawewa 発電所の運転開始時期を夫々、1979年末1980年末及1983年末として所要最大発電力と可能最大発電力とを比較すると Table 7.4.8 の様になる。

上記3発電所以外の水力発電所の運転開始は Table 7.4.8 に表示してある通りとする。

Table 7.4.8 で明らかな様に供給不足は1981年に始まり、1983年には96 MWに増大する。依って1982年末までに約100 MWの火力発電所を新設する必要がある。1981年の不足は僅か4 MWで予備力に比べて小さいので無視すれば1981年末迄に50 MW,1982年末迄に50 MWの火力を新設すれば良い事になる。

此の50 MWユニット2台の火力発電所を上記の様に新設したとして予想最大発電力と所要最大発電力及び可能最大発電力を図表表示すると、Fig.7.4.4 となる。即ち1989年迄は最大電力供給は間に合う事になる。

1989年以降の電力供給には、大出力の水力発電地点が殆どなくなって来るので、更に火力発電所の新設が必要となる。従って1989年以後は、火力の分の割合が年と共に増大して行く事となる。

(b) 需要電力量と常時可能発電力量

Kelanitissa スチーム火力発電所、ジーゼル発電所及新設火力発電所の年間発電電力量を夫々210 GWH, 110 GWH, 300 GWH×2として、水力発電所の常時発電電力量と共に、予想需要電力量との比較をすると Table 7.4.9 の通りとなり1990年迄は供給可能となる。

此の比較を図にすると、Fig 7.4.5 の様になる。Fig 7.4.5 には水力発電力量が平均発電力量の場合も図示してある。

(c) 需要電力量と平均可能発電力量

水力発電所の発電力量が平均発電力量の場合の需給関係を火力と合せて比較表にしたのが Table 7.4.10 である。此の表によると1986年に Moragahakanda が運転に入ってから、1990年には、現在建設中及び計画中の発電所が総て稼働に入るにも抱らず火力の補給が必要となり、その量は年々増大する。従って1990年以降は水力発電所の二次電力量も有効に使用される事になる。

7.4.4 Moragahakanda 発電所

発電所はMoragahakandaダム直下流に建設される。此のダムは62,200ヘクタールの農地に灌漑用水を供給するのが主目的である。

前節7.3 Moragahakandaダムに於て説明した様にダムの最も適当な高さを決める為に6つの案を撰んで比較検討した。此等の案に対応する発電設備の概要は下記の通りである。

- 第2案 貯水池最高水位は標高188 m, 発電は標高165 m迄利用する。水車最大使用水量 $56.6 \text{ m}^3/\text{S}$, 発電機 22.5MW 1台
- 第3案 貯水池最高水位標高195 mとし水車は操作基準水位標高174.4 mで $56.6 \text{ m}^3/\text{S}$ 呑める水車とし発電機は26MW1台とする。
- 第4案 貯水池最高水位標高195 m, 発電機は20MW2台とし, 水車は1台で貯水池水位標高181.8 mで $57 \text{ m}^3/\text{S}$ を呑み得る水車とし逆調整池を設けて尖頭負荷発電所とする。
- 第5案 貯水池最高水位標高200 mとし, 水車最大使用水量を $56.6 \text{ m}^3/\text{S}$ とし, 此れが貯水池水位標高182.8 mの操作基準水位でも呑める水車とする。
発電機出力は28.5 MW
- 第6案 貯水池最高水位標高200 m, 発電機は33MW2台とし, 水車は1台で貯水池水位標高187.8 mで $82.5 \text{ m}^3/\text{S}$ 呑み得る水車とし逆調整池を設けて尖頭負荷発電所とする。

前節7.3で述べた様に第3案が最も良い案である。此の案に属する発電機器即ち26MWの発電機及水車に関する要点はTable 7.4.11の通りである。

水車の使用水量は $56.6 \text{ m}^3/\text{S}$ に制限されて居り, 貯水池最高水位標高195 mに於ける発電機出力は下記の通り26MWとなる。

貯水池最高水位	EL	195
放水路水位	EL	139.3
総落差		55.7
水路損失		0.9
有効落差		54.8
水車効率		0.879

発電機効率 0.97

$$\begin{aligned} \text{発電機出力} &= 9.8 \times 54.8 \times 56.6 \times 0.879 \times 0.97 \\ &= 25.917 \text{ KW} \approx 26 \text{ MW} \end{aligned}$$

水車発電機の外，120 屯の天井走行起重機，蓄電池，Boruatenna の発電所との連絡用電力線搬送電話等も設備として含まれる。又 150 KVA (120 KW) のジーゼル発電機も非常用として据付られる。

発電所内電線接続図及び一般機器配置図は DWG № P-001, P-002, P-003 を参照されたい。

前節 7.3 に記載されている様に N·C·P Canal が構築される際には 1 台増設の可能性が大いにあるので増設に便利な様に 2 台目の取入口鉄管路の一部ドラフトチューブ及び建家を用意しておいてもその費用は比較的小さいので取敢えず今回の見積りの中に含めておいた。

7.4.5 便 益

水力発電所の価値判断の方法としては此の発電所と等価な発電力及発電力量を持っている火力発電所と比較するのが最も普通に行われる方法である。スリランカに於ける此の等価発電所としてはスチーム火力発電所がふさわしい。

KW 便益及，KWH 便益は等価火力発電所の KW 及び KWH 当りの年経費で表わされる。

割引率を 10% とすると火力の耐用年数 25 年で年経費は建設費の 11.02% となり此の他に保守修理，一般管理費等の合計 3.65% より年経費が算出される。

此の他に，水力と火力では補修の為の停止期間の差，送電距離の差による KW 損失の差，所内用動力の大きさの差があるから此れ等を調整する為の調整係数として KW については 1.118，KWH については 0.9814 を得た。

KWH 便益は KWH 当りの火力の燃料費及潤滑油費給水費等であり，燃料費としては 1 立 当り 0.073 US \$ 火力発電の総合効率を 27% とした。

結果として KW 便益として 108 US \$ / KW，KWH 便益として 0.02575 US \$ / KWH を得た。詳細は ANNEX - IV 6.3 KW 及 KWH 便益を参照されたい。

有効尖頭出力及び有効年間発生電力量は下記の様に定義した。

1950 年より 1977 年迄の 28 年間の発電力の追跡調査の結果より，例えば 1

月に於ける発電力量は1950年より1977年迄28個の数値がある。此の中最低より3番目の数値を1月の有効発電力量とする。同様に2月, 3月から12月迄各々の月の有効発電力量を求めこれを1月から12月迄集計したものを年間有効発電力量とした。

有効尖頭出力は, 同様に各月の貯水池水位の中最低から3番目の水位に於ける最大出力をその月の有効尖頭出力とし, 1月から12月迄の有効尖頭出力の平均値を以って年間の有効尖頭出力とした。

二次電力量とは28年間の平均発電電力量より有効発電電力量を差引いたものを云う。

各案に於ける有効尖頭出力, 有効発電電力量, 平均発電電力量はANNEX-1を参照されたい。そしてその要約は7.3節のTable 7.3.1に示されている。

7.4.6 送電線

132 KV 1回線送電線をMoragahakanda発電所よりBowatenna発電所迄建設する。距離は約16 KMで地線1条とする。

送電線はBowatenna発電所附近でBowatenna-Ukuwela送電線に直接接続する。送電線経過地はFig.7.4.6に示されている。此の経過地は詳細測量の結果多少変更されるであろう。Table 7.4.12に此の送電線の主要項目を示してある。

7.4.7 建設工程及建設費

(a) 発電所

見積徴収開始より発電所据付完了迄の所要期間はFig.7.4.7に示す様に39ヶ月を要するので見積徴収は遅くとも1982年12月末迄に行わなければならない。

機器の制作及据付の見積価格は下記の通りである。

1. 水車	38 (10 ⁶ ルピー)
2. 発電機	26 "
3. 変圧器	5.46 "
4. 開閉装置	9.38 "