

ミャンマー灌漑技術センター計画 フェーズ 実施協議調査団報告書

平成11年 1月

国際協力事業団

序 文

国際協力事業団は、ミャンマー連邦政府の要請を受け、平成10年10月灌漑技術センター計画フェーズに関する事前調査を実施し、その調査報告を踏まえて平成10年12月15日から12月23日まで、農林水産省近畿農政局建設部次長 中村 義文氏を団長とする実施協議調査団を現地に派遣しました。

同調査団は、ミャンマー連邦政府関係者と実施のための協議を行い、討議議事録（R/D）及び暫定実施計画（TSI）等の署名交換を行いました。その結果、本プロジェクトを平成11年4月1日から5か年間の計画で実施することとなりました。

本報告書は、同調査団による協議結果を取りまとめたものであり、今後、本プロジェクトの実施にあたり広く活用されることを願うものです。

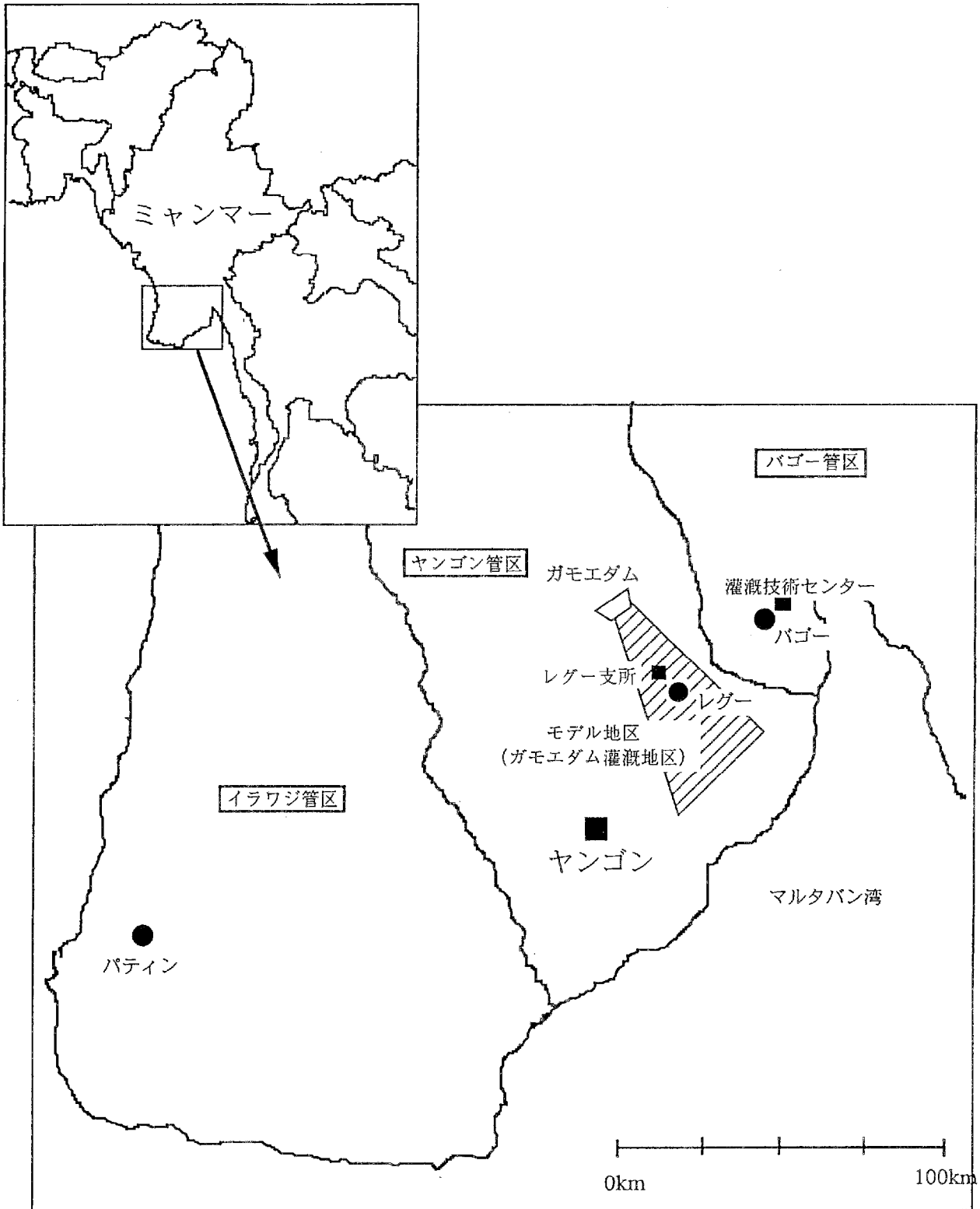
終わりに、この調査にご協力とご支援を頂いた内外の関係各位に対し、心より感謝の意を表します。

平成11年 1 月

国際協力事業団

理事 亀 若 誠

プロジェクト位置図



目 次

序 文

プロジェクト位置図

第 1 章 実施協議調査団の派遣	1
1 - 1 調査団派遣の経緯と目的	1
1 - 2 調査団の構成	2
1 - 3 調査日程	3
1 - 4 主要面談者	3
第 2 章 要 約	5
第 3 章 討議議事録 (R / D) の交渉経緯	7
3 - 1 プロジェクトのフレームワーク	7
3 - 2 交渉経緯	8
3 - 3 討議議事録 (R / D) 等	11
第 4 章 技術協力基本計画	12
4 - 1 マスタープラン	12
4 - 2 プロジェクトサイト	13
4 - 3 日本人専門家の派遣	13
4 - 4 プロジェクト組織	13
4 - 5 合同調整委員会	13
第 5 章 実施計画及び実施上の留意点	15
5 - 1 基幹施設水管理	15
5 - 2 末端施設水管理	16
5 - 3 システム開発	18
5 - 4 灌漑情報管理	20

付属資料

1 . 討議議事録 (R / D)	25
2 . 暫定実施計画 (TSI)	39
3 . ミニッツ	43
4 . モデル試験圃場の考え方 (参考)	49
5 . 末端水管理に関する調査実施地区平面図	54
6 . レグー支所平面図	56

第1章 実施協議調査団の派遣

1 - 1 調査団派遣の経緯と目的

(1) 農業分野の現状

ミャンマー国において農業は、就業人口の63%が従事し、国内総生産の52%、総輸出額の46%を占める基幹産業である。

政府は、「国家4大経済目標」で、農業を中心とする経済発展を最優先課題に掲げており、「短期5か年計画(1996~2000年度)」のなかで農業分野については、「食糧自給、輸出促進、工芸作物の生産向上」達成のために「水の効率的な使用のためのダム・貯水池の新規建設及び改修修理」「農民が行う小規模なダム・貯水池の建設に対し、技術及びその他の支援を行うこと」等を基本的な政策指針としており、灌漑農業開発の推進を重視している。

(2) 我が国協力の経緯

我が国は、これまで灌漑技術の向上を目標とした「灌漑技術センター計画」を実施してきた。その経緯は以下のとおりである。「灌漑技術センター計画」は1999年3月31日でフェーズを終了の予定である。

- ・1986年：無償資金24.3億円供与(1988年3月、灌漑技術センター施設完成)
- ・1988年：国際協力事業団がプロジェクト方式技術協力開始(1988年4月1日~1992年3月31日の4年間)
- ・1988年：ミャンマー動乱による専門家引き上げ(9月：そのあと約3年間のブランク)
- ・1991年：専門家再派遣(4月)
- ・1991年：延長討議議事録(R/D)署名(1992年4月1日~1995年3月31日の3年間延長)
- ・1994年：フォローアップ(F/U)に係るR/D署名(1995年4月1日~1997年3月31日の2年間)
- ・1997年：F/U延長署名(1997年4月1日~1999年3月31日の2年間)

(3) 要請の背景

ミャンマー国政府は、農業生産増大のため、これまでの技術協力の成果を活用して1992年以降、急ピッチで灌漑開発を推進しており、全農地に占める灌漑農地の割合(灌漑面積率)は、1992年の13%から1995年の19%に向上した。

その一方で、生産現場における灌漑計画が未熟なこと、及び施設の操作・維持管理等の水管理技術が確立されていないために圃場まで計画どおり水が行き渡らないこと、更には外貨不足による化学肥料等の生産資材輸入の減少が加わって、米の生産量は1995年以降停滞して

いる。

ミャンマー国政府は、今後いっそうの農業生産の安定・向上に資するため、灌漑面積の更なる拡大（灌漑面積率の2000年の到達目標は25%）を図る一方、我が国に対して、現行プロジェクトの成果を継続的に発展させる形で水管理関係技術の向上をめざすプロジェクト方式技術協力（フェーズ ）の実施を要請してきた。

(4) 事前調査

上記要請を受け、1998年10月12日から10月24日まで、事前調査団が派遣された。事前調査において、プロジェクトが国家開発計画等上位計画のなかに占める位置づけ、及びミャンマー側の当該プロジェクトに対する実施体制等が明確になり、想定されるプロジェクト方式技術協力の基本計画案について双方の確認がなされた。その結果、本プロジェクトはフェーズの成果を適用し、適切な水管理の基本手法の開発を図るものであると合意された。

(5) 実施協議調査団派遣の目的

本実施協議調査団は、上述の経緯を踏まえてプロジェクト基本計画案を検討し、詳細な活動計画、想定される成果、各分野の関連等を協議して討議議事録（Record of Discussions：R/D）及び暫定実施計画（Tentative Schedule of Implementation：TSI）を取りまとめ、更に双方の協議に基づいてプロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）を作成し、それらの署名交換を行うことを目的として派遣された。

1 - 2 調査団の構成

担 当	氏 名	所 属
団長 / 総括	中村 義文	農林水産省近畿農政局建設部次長
灌漑排水 / 圃場水管理	岸 道代	水資源開発公団第二工務部設計課
情報システム / モニタリング	坂上 勉	青森県農村振興課主査
技術協力	岡 直子	国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課

1 - 3 調査日程

派遣期間：1998年12月15日から12月23日まで（9日間）

日順	月日（曜）	行程・内容
1	12月15日（火）	成田 バンコク、バンコク ヤンゴン
2	12月16日（水）	JICA事務所打合せ、日本大使館、海外経済関係局（FERD）、農業灌漑省（MAI）、灌漑局（ID）表敬 移動（ヤンゴン バゴ） 灌漑技術センター（ITC）訪問
3	12月17日（木）	移動（ヤンゴン レグー） ガモ工地区視察、レグー支所予定地視察
4	12月18日（金）	灌漑局長表敬、灌漑局との協議
5	12月19日（土）	灌漑局との協議、R/D、ミニッツ、TSI署名・交換
6	12月20日（日）	資料整理
7	12月21日（月）	日本大使館報告、JICA事務所報告、団長主催レセプション
8	12月22日（火）	ヤンゴン バンコク
9	12月23日（水）	バンコク 成田

1 - 4 主要面談者

(1) 農業灌漑省

Ohn Myint 副大臣

(2) 農業灌漑省灌漑局

Myo Myint 局長
 Kyaw San Win 副局長
 Tin Maung Win ヤンゴン管区事務所長
 Ohn Gaing 設計部長
 Khin Maung Nyuint 設計部長
 Hla Baw 設計部副部長
 Zaw Win 水文部長
 Kyaw Thein 計画事業部長
 Tin Lwan 業務部長
 Khin Gyi 調査部長
 Chit Lwin 地質部長
 Khin Maung Myint バゴ管区事務所長
 Maung Maung Than 設計部副部長（ITCセンター長）

(3) 国家計画経済開発省海外経済関係局

Soe Lin 局長

Myo Nwe 部長

(4) 農業灌漑省農業計画局

Mya Maung 局長

Kyi Win 副局長

Tin Htut Oo 部長

Kyi Win 部次長

(5) 在ミャンマー日本大使館

朝海和夫 大使

鈴木龍太郎 一等書記官

桃澤靖 二等書記官

(6) JICAミャンマー事務所

吉田丘 所長

古市剛久 職員

横森健治 企画調査員

(7) 灌漑技術センター (ITC)

龍田甚右衛門 チームリーダー / 灌漑

落井康裕 設計基準 / 建設機能試験

小山内慎悦 データ分析

杉山吉信 調整員

第2章 要 約

本実施協議調査団は、1998年12月15日から同23日までの日程でミャンマー国を訪れ、ミャンマー灌漑技術センター計画フェーズに係る調査・協議を行った。その結果、本プロジェクトを1999年4月1日から5年間にわたって実施することで合意し、農業灌漑省灌漑局長と、R/D(付属資料1)、TSI(付属資料2)及びミニッツ(付属資料3)の署名を取り交わした。

本プロジェクトの概要は、以下のとおりである。

(1) 実施体制

農業灌漑省灌漑局を実施機関、灌漑技術センター(ITC)とレゲー市に設けるITC支所をプロジェクトサイトとし、灌漑局長がプロジェクトの最高責任者、灌漑局副局長がプロジェクトダイレクター、灌漑局設計部長が副プロジェクトダイレクター、灌漑局設計部副部長(ITCセンター長)がプロジェクトマネージャーとなって、プロジェクト活動を実施する。

(2) 目標と期待される成果

フェーズで移転された基礎的な灌漑技術を適用しつつ、基幹施設における灌漑技術の改善、末端灌漑システムの検討手法改善を実施する一方、水管理支援システムと灌漑情報管理システムの改善をめざし、水管理に重点を置いた灌漑技術の向上を図る。

(3) 協力活動内容

1) 基幹施設水管理

モデル地区の水管理の現状の調査と評価
灌漑施設改善技術の検討
灌漑施設の運営維持管理に係る技術の改善
研修教材の準備

2) 末端施設水管理

モデル地区の水管理の現状の調査と評価
モデル圃場における末端施設と水管理改善に係る技術の検討
研修教材の準備

3) システム開発

灌漑可能区域のデータベースシステム開発
水管理支援プログラムの開発
貯水量モニタリング手法の改善

研修教材の準備

4) 灌漑情報管理

既存灌漑事業における水管理モニタリング手法の検討

灌漑情報保存システムの検討

研修教材の準備

5) 研修

上記4分野に係る研修

研修マスタープランの策定

(4) 協力期間

1999年4月1日～2004年3月31日

(5) 日本側の対応

1) 専門家派遣

長期専門家5名(チーフアドバイザー/灌漑情報管理、業務調整/研修、基幹施設水管理、末端施設水管理、システム開発)を派遣するほか、必要に応じて基幹及び末端水管理、リモートセンシング、研修などの分野の短期専門家を派遣する。

2) 研修員受入れ

ミャンマー側のプロジェクト関係者の日本における技術研修を受け入れる。

3) 機材供与

車両、調査教材、測定機器等、プロジェクト活動に必要な機材を供与する。

第3章 討議議事録（R/D）の交渉経緯

3-1 プロジェクトのフレームワーク

(1) プロジェクトの目的

これまでの灌漑技術センター計画フェーズ で得た基礎技術向上の成果を生かしつつ、現地における水管理を中心とした灌漑技術の向上をめざすこととする。

(2) プロジェクト活動の概要

1) 基幹施設水管理

基幹施設の水管理分野に関しては、施設建設後の評価を含めて施設現況の管理実態を把握する必要がある。フェーズ の灌漑技術分野で収集したデータや習得した分析技術、更には作成された設計基準や技術資料、技術計算プログラム等の成果を活用してモデル地区（ガモエ地区）の基幹施設に関する機能現況や水管理実態を把握する。この施設機能の現況把握と評価に基づき、基幹施設の改善、新規施設の追加や建設に際しての留意事項等を整理する。これらハード面の活動に加え、施設系の運営維持管理の改善に係るソフト面の活動の検討を行う。

2) 末端施設水管理

ミャンマー国における水田への灌漑用水の補給は、ダム、頭首工等の水源施設、幹線水路、支線水路、DY(Distributory)、末端水路（ウォーターコース）、圃場という順に配水される。末端施設については、その整備手法が確立されておらず、農業灌漑省によって建設された水路からの水を田越し灌漑で利用する方法が一般的である。今後、雨期のみでなく、乾期も水稻作を行い、土地生産性、労働生産性の向上を図るためには、乾期の限られた水を有効かつ合理的に活用できるよう、末端施設の配置、構造等の整備手法及び圃場レベルでの水管理手法を確立するとともに、その技術を農業灌漑省職員を通じて農民に普及する必要がある。

フェーズ においては、これまでのITCの成果を活用しつつ、現地における水管理を中心とした灌漑排水技術の改善と適正化を図ることとしており、このなかで、水管理（末端施設）においては、ミャンマー国に適応した末端水管理技術を検討するとともに、その技術の啓蒙普及のための方策を検討する。

3) システム開発

フェーズ では適正技術開発の必要性から、水管理に関するミャンマー国の現在の技術レベルに十分配慮した協力が求められる。しかし、ミャンマー国における現場レベルの水管理は、実施者こそ水路レベルごとに明確に規定されているが、技術レベルや水管理の精

度、あるいは妥当性などは不明な点が多い。したがって、活動の早い段階で水管理及び灌漑施設機能と維持管理の現状を把握し、評価することが重要となる。そのためにはフェーズで向上したコンピューター技術を更に発展させ、灌漑の基本となる情報を効率的かつ精度良く分析し、現状把握や評価の一助とすることが不可欠である。

4) 灌漑情報管理

本分野は、主に既存の灌漑事業地区を対象として、灌漑の実態をモニタリングし評価するための基礎となる技術の改善、灌漑事業に関する設計図書などの資料を保存し活用する技術の改善、を行うものである。に関して、灌漑の実態をモニタリングするために有効かつ実現可能な調査項目の選定などは水管理分野と十分連携して行う必要がある。本分野は、灌漑局が灌漑事業を円滑に推進するために必要となる分野であり、改善した評価手法が活用され、灌漑事業に係る資料を保存し活用するためには、協力期間内に技術面だけでなく、灌漑局内において体制が整備されることが重要である。

3 - 2 交渉経緯

(1) 末端水管理の改善に係るモデル圃場の建設

プロジェクトの具体的活動の大きな内容として、モデル圃場の規模の決定があった。モデル圃場設置の目的は、末端水路（ウォーターコース）の設置密度の検討と、現在灌漑局で実施中の受益者負担による区画整備事業への理解促進のための展示・研修である。

灌漑局からは、25haを1試験区として、20ケースの試験条件で500haを試験圃場規模とする提案があったが、限られたプロジェクト期間において成果をあげるためには、この規模が適切な設定かどうか、十分議論する必要がある。ミニッツには「左幹線水路の支線水路4から支線水路6の区域（500ha：付属資料5）の現況を検討するため調査を実施し、そのあとモデル圃場の位置を決定する」ことを記載した。フェーズプロジェクトが開始されてから、現況を十分把握したうえで、プロジェクトチームと灌漑局が十分な協議を行い、モデル圃場を決定することが望ましい。それらの決定後は、プロジェクト期間内に確実な成果が得られるよう、早期に圃場整備工事を実施する必要がある。

モデル圃場建設工事は、灌漑局が所有する重機を用いて実施する方針であるが、建設機材、小型重機については日本の供与を希望する旨が表明されたため、R/Dに基盤整備に対する日本側のコスト負担が記されている。また灌漑局は、日本の圃場整備の設計技術の移転にも強い関心があり、圃場整備実施の際に日本側の技術指導が行われることが期待される。

なお、ミャンマー国において、土地は国家所有であることから、ミャンマー側より、モデル圃場の建設に関して、耕作者の反対等の問題は予想されないとの見解が示された。ただし、実施研修を行う際の補償の必要性については、ミャンマー側でも見解が分かっていた。い

れにしても、耕作者との交渉は、「ミャンマー側自身の責任において提供される土地、建物及び設備のリスト」中の「末端施設の水管理活動のためのモデル圃場」として、ミャンマー側の責任をR/Dに記載した。また、ミャンマー国における営農指導は、Myanmar Agriculture Service (MAS) が担当しているので、モデル圃場建設やウォーターコース密度の違いによる比較試験を行う際には、MAS職員の協力を得る必要がある。

(2) プロジェクトの実施体制

- 1) プロジェクト活動の拠点を、レゲー市の水管理改善センター（灌漑局建設第一事務所の建物を無償資金及びミャンマー側投入により増築）とする計画であったが、無償資金協力が行われず、規模縮小となった。このため、プロジェクトの拠点はバゴー市にあるITCとし、基幹施設水管理、末端施設水管理のデータ収集、実地研修の実施等、必要に応じ、レゲーのサブオフィス（レゲー支所）を利用する勤務形態とした。レゲーの建設第一事務所敷地内にミャンマー国政府によりレゲー支所が建設され、更に専門家及びカウンターパートの宿舍として、それぞれ敷地内の既存宿舍が割り当てられることになった。
- 2) 設計基準分野、建設材料試験分野及び水理模型実験分野は、フェーズ の組織図（R/D ANNEX ）に記載されているものの、プロジェクト活動の範囲外と位置づけられている。フェーズ においては、合同調整委員会の年次協議で、ITCの基本活動（プロジェクト対象外）についても協議され、それがプロジェクトの年次活動と捉えられがちであった。このため、フェーズ においては、プロジェクト活動とその他の活動を区別することを（特に研修分野）を今後も留意しておく必要がある。
- 3) 要請書では、ITCが部レベルへ格上げされていたが、今回のミャンマー側との協議では、部の新設は閣議決定事項であり、承認に時間がかかること、予算が厳しいこと等を理由に格上げは見送られた。ITCの部への格上げは、事業実施上手続きの迅速化につながる望ましいものではあるが、諸事情からやむを得ないとし、関係各部との連携が得られるよう申し入れ、ミニッツへ「今後のプロジェクト期間中にITCの部への格上げを検討すること」が記載された。

(3) プロジェクトの責任体制

- 1) 本調査団はプロジェクト活動に関する決定が迅速に行われるよう、灌漑局長がプロジェクトダイレクターとなることを要請したが、ミャンマー側から、「ミャンマー国政府の組織内役割分担規定上、局長がプロジェクトダイレクターに任命されることはなく、外国援助プロジェクトとして例外的に局長を任命することも中央法務局の承認が困難である」との見解が示された。このため、灌漑局副局長をプロジェクトダイレクターに任命すること

で合意した。なお、合同調整委員会の議長は灌漑局長であり、プロジェクトの最高責任者も局長であるとされている。また、副プロジェクトダイレクターとして灌漑局設計部長が、プロジェクトマネージャーとして灌漑局設計部副部長（ITCセンター長）が位置づけられた。

2) カウンターパートとして、チーフアドバイザーに対しては灌漑局副局長、設計部長、ITCセンター長が、調整員に対しては2名のITC次長と1名のスタッフが、また5分野に計17名の灌漑局スタッフが、それぞれ2名～4名配置されることとなった。

3) ミャンマー側投入として、バゴーのITCのオフィスと灌漑局のオフィス、レゲー支所、基幹施設の水管理活動のための水路システム、末端施設の水管理活動のためのモデル圃場がR/Dに記載されている。特に、レゲー支所については、まだ、事業所敷地内での位置や間取りの一部などが未確定とのことで、最終的な案を添付できなかったが、1999年3月末までにはミャンマー側が建設することが確約され、ミニッツに記載された。

(4) 水管理

ミャンマー国においては、水管理に係る計画の基本情報が少なく、管理や水利用実態は不明確であり、技術的裏付けのない水管理が行われている。このため、プロジェクトの早期に、灌漑施設の機能と維持管理の現状を把握し、評価することが重要である。

日本人専門家は、まず、水管理とは何かとの計画論を具体的に示すことから始める必要があると考えられる。水管理の課題に係る重要な観点としては、以下があげられる。

- ・ 用水そのものが末端圃場に到達しないという問題
- ・ 用水の絶対量が、その支配受益の需要量を満足するかどうか
- ・ 絶対量が不足するとすれば、どのようにして構造的又は管理上のロスを少なくするか
- ・ 絶対量、すなわち供給量をどのように把握するかの技術があるかどうか
- ・ 分水地点において、その測定技術はあるか、また、その分水量は何に基づいているか
- ・ 一方、需要量はどのように把握するか
- ・ モデル圃場はどの諸元を基本とし、どのようなケースを設けるか
- ・ 現況とモデル圃場との差異、改善点を明確に提示できるか

(5) 水管理分野の対象作物

ミャンマー側から、技術協力対象に畑作物も含めてほしいとの要望があったが、本プロジェクトの対象としては、稲作のみとすることで了解を得た。ミャンマーの稲作は作付け率が5割以下であり、畑作についての要望も強いと考えられる。協議の経緯は以下のとおり。

協力内容に関して細部に及ぶ協議の途中で、灌漑局側から水管理分野の対象作物として中

心が稲作であることはもちろんであるが、それ以外に豆類、油脂植物（ゴマ、サンフラワー）等の畑作物も対象とした内容にしてほしいとの要望があった。また、灌漑技術者、農民等への展示用として、モデル圃場の一角を利用して畑作物の水管理技術を展示できるよう工夫してほしいとの要望も出た。

これに対し調査団は、水管理分野のサイトがモンスーン気候の水田地帯にあること、日本側としてはミャンマー国農業の中心である稲作の水管理に関する実態をほとんど把握しておらず、フェーズ Ⅰ の5年間の協力期間に検討範囲を広げすぎて成果があいまいになるよりも、稲作に絞った実態把握や技術改善に集中することが適切と考えたと説明し、灌漑局側の理解を得た。

(6) プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）

日本・ミャンマー双方の協議の下、柔軟に改定できることが説明され、ミャンマー側の理解を得て、ミニッツに記載した。

しかし指標については、プロジェクト開始後に現状調査が実施されることから、定量的な指標が設定されていない。今後プロジェクトの進捗に合わせて内容を改良していき、合同調整委員会等で承認・確認することが必要である。

3 - 3 討議議事録（R/D）等

R/Dを付属資料1、TSIを付属資料2、ミニッツを付属資料3に掲載した。

R/Dは、ANNEXにマスタープラン、日本人派遣専門家及び供与機材の概要、プロジェクト実施体制とカウンターパート配置、合同調整委員会の機能と構成、プロジェクト組織図などを収めている。

また、プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）はミニッツAnnex Ⅰ に記載されている。

第4章 技術協力基本計画

討議議事録(R/D)で合意されたミャンマー灌漑技術センター計画フェーズの基本計画は以下のとおりである。

4-1 マスタープラン

(1) プロジェクト名称

ミャンマー灌漑技術センター計画フェーズ

(2) 上位目標

灌漑技術の改善により、農業生産性を向上させる。

(3) プロジェクト目標

フェーズで移転済みの基礎的な灌漑技術を適用し、水管理に重点を置いた灌漑技術の向上を図る。

(4) 期待される成果

- 1) 水管理及び維持管理の観点から、基幹施設における灌漑技術が改善される。
- 2) 水管理及び維持管理の観点から、末端灌漑システムの検討手法が改善される。
- 3) 水管理支援システムが改善される。
- 4) 灌漑事業を監理するための情報管理システムが改善される。
- 5) 水管理技術が研修により灌漑局技術職員に普及する。

(5) プロジェクトの活動

1) 基幹施設水管理

モデル地区の現況水管理の調査と評価

灌漑施設改善技術の検討

灌漑施設の運営維持管理に係る技術的改善

当分野に係る研修用教材の作成

2) 末端施設水管理

モデル地区の現況水管理の調査と評価

モデル圃場における末端施設と水管理の改善に係る技術的検討

当分野に係る研修用教材の作成

3) システム開発

灌漑可能区域のデータベースシステムの開発

水管理のための支援プログラムの開発

貯水量モニタリング手法の改善

当分野に係る研修用教材の準備

4) 灌漑情報管理

既存灌漑事業における水管理モニタリング手法の検討

灌漑情報の保存システムの改善

本分野に係る研修用教材の準備

5) 研修

上記4分野に係る研修

研修マスタープランの策定

4 - 2 プロジェクトサイト

(1) プロジェクトの拠点

バゴー市の灌漑技術センター（ITC）及びレグー市のITCレグー支所

(2) モデル地区

ガモエダム流域をモデル地区とし、流域内にモデル圃場を設置する。

4 - 3 日本人専門家の派遣

チーフアドバイザー / 灌漑情報管理、調整員 / 研修、基幹施設水管理、末端施設水管理、システム開発

4 - 4 プロジェクト組織

(1) プロジェクト最高責任者

農業灌漑省灌漑局長

(2) プロジェクトダイレクター

灌漑局副局長

(3) 副プロジェクトダイレクター

灌漑局設計部長

(4) プロジェクトマネージャー

灌漑局設計部副部長（ITCセンター長）

4 - 5 合同調整委員会

(1) 議長

農業灌漑省灌漑局長

(2) 副議長

灌漑局副局長、日本人チーフアドバイザー

(3) ミャンマー側委員

灌漑局設計部長（2名）、計画事業部長、水文部長、調査部長、ヤンゴン管区事務所長、バ
ゴー管区事務所長、灌漑局設計部副部長（ITCセンター長）、農業計画局代表者

(4) 日本側委員

プロジェクト調整員、日本人専門家、JICA事務所代表者、必要に応じJICAから派遣される
者、日本大使館員（オブザーバー）

第5章 実施計画及び実施上の留意点

5 - 1 基幹施設水管理

(1) 活動計画及び到達目標

水管理及び維持管理の観点から、基幹施設における灌漑技術が改善されることを到達点とし、モデル地区での指針を取りまとめる。

具体的にはガモエ地区において、下記の項目について実施する。

1) モデル地区の基幹施設に関する現況水管理の調査と評価

- ・取水施設の機能と運用実態及びダム貯水量の運用実態（ダムの水収支を含む）の把握と評価
- ・水路施設機能実態の把握と評価（水路の通水能力、付帯施設の機能、配水の遅れ他）
- ・支線水路系に関するローテーションシステムの実態把握と評価

2) 灌漑施設改善に係る技術的検討

- ・幹線、支線レベルの水路機能の改善技術の検討
- ・モデル地区の数か所を選んでの灌漑施設の改善とその実証

3) 灌漑施設の運営維持管理技術の改善

- ・ダム放流施設の運営維持管理の改善
- ・水路施設の運営維持管理の改善
- ・支線水路系のローテーションシステムに関する運営維持管理の改善
- ・現行の水利用計画に関する運営維持管理の改善

4) 当分野に係る研修用教材の作成

- ・基幹施設系の水管理指導項目の検討と整理
- ・基幹施設系の水管理指導教材の検討と作成

(2) 留意点

1) モデル地区における施設計画・灌漑計画の把握

今回の調査ではガモエ灌漑地区の施設計画・灌漑計画を把握するために十分な時間をとることはできなかったが、ガモエダム完成後の灌漑面積等からみて灌漑計画の妥当性に疑問があり、当該地区の水文・気象データ、必要用水量の決定方法等の計画に係る基礎資料を十分に把握し、現況実態調査と照らし合わせ、計画の妥当性を含めて現況水管理の改善すべき点を検討する必要がある。

ミャンマー国における必要用水量の決定は、一般にFAOの資料に基づいているようだが資料とミャンマー国における実態との相関は明らかになっておらず、この点からもモデル

地区での計画の妥当性を確認する必要がある。

なお、ダムの水収支を把握するうえで水文・気象データの観測施設が必要であり、それら施設については必要に応じて設置する必要がある。

2) 水路施設機能の実態把握

水路施設について、設計どおりの通水断面が確保されているかどうか調査をするとともに、流量観測等により漏水量を把握し、設計に基づく通水能力が確保されているかどうか確認する。

3) 都市用水の供給

ガモエダム機能には都市用水がのっているが、現在導水路を施工中であり、都市用水の供給は2000年を予定している。フェーズプロジェクトの現況は都市用水を使用していないことを念頭に置き、水管理改善の検討については都市用水の供給後も見据えて考えなければならない。

4) 施設の改善

灌漑施設の改善については、ガモエ地区の水路施設機能の実態把握調査等に基づき、ミャンマー国の他地区でもよく見られる状況で、かつ改善効果がよりよく把握できる地区を選定する。

5) 研修用教材

研修用教材は、ガモエ地区で得られた水管理技術・維持管理技術の改善検討結果に基づいて作成されるが、ミャンマー国内で広く役に立つような構成とする。

5 - 2 末端施設水管理

(1) 活動計画及び到達目標

水管理及び維持管理の観点から、末端灌漑システムの検討手法が改善されることを到達点とし、モデル圃場での指針の検討を行う。

具体的にはガモエ地区内の圃場において、下記の項目について実施する。

なお、作付方法等の条件の違いを少なくするために、営農指導はMyanmar Agriculture Service (MAS) 職員が行う。

1) モデル地区の末端施設に関する現況水管理の調査と評価

- ・ 末端水管理に関する諸条件の把握
- ・ 現況農業及び水管理の実態把握
- ・ 灌漑状況の把握
- ・ 末端水利施設の把握

2) モデル圃場における末端施設と水管理の改善に係る技術的検討

- ・最適水配分を考慮したモデル圃場の設計施工
 - ・水管理の実施
 - ・末端水路（ウォーターコース）の密度の違いによる用水需要測定及び検討
 - ・ウォーターコースの効率的な配置、設計及び施工の検討
- 3) 当分野に係る研修用教材の作成
- ・末端水管理の重要性の啓蒙普及についての検討
 - ・末端水管理の重要性の普及啓蒙に係る教材の検討

(2) 留意点

1) 配水会議の把握

幹線の水管理については、毎土曜日に会議をもってローテーション等の打合せを行っているようだが、その実態についても十分に把握し、現況水管理の問題点を整理把握する必要がある。

2) 実績の把握

ガモエダムは1995年3月の完成であり、1998年の灌漑期を含め4期の実績だが、それらの状況を十分に把握し、灌漑計画との整合性を検討する必要がある。

3) モデル圃場の決定、検討方法の決定

モデル圃場は、ミニッツで左幹線水路の支線水路（Direct Minor）4～6の現況調査をしたうえで、選定することとなっている。

モデル圃場の選定にあたっては、十分な効果が得られるかどうかをよく検討したうえで行う必要がある。

モデル圃場の広さについてマンマー側と十分な話し合いをもてなかったが、調査実施する灌漑方法等を十分に検討したうえで決定する。

間断日数、ウォーターコースの密度等の検討パターンの決定は、実態を把握したうえで、効率的な調査ができるように決定する必要がある。

4) 農民の理解

モデル圃場による検討は農民による耕作を継続したまま実施するため、MAS職員による営農方法の均一化を図るとともに、調査検討が途中で中断しないように農民へマンマー側から十分な指導を行ってもらう必要がある。

なお、プロジェクトに対する農民からの苦情処理はマンマー側が行うことをミニッツで確認した。

5) 研修用教材

研修用教材は、ガモエ地区で得られた末端水管理手法の改善検討結果に基づいて作成さ

れるが、ミャンマー国内で広く役に立つような構成とする。

5 - 3 システム開発

ミャンマー国における水管理の現状は、実施者は水路レベルごとに明確に決まっているが、技術レベルや、管理精度等不明確な点が多い。よって、早期に灌漑施設の機能と維持管理の現状を把握し評価することが重要である。そのためにはフェーズ で習得したコンピューター技術を更に向上させ、灌漑の基本となる情報を的確に分析し、現状把握や評価の一助とすることが不可欠である。

現在ガモエダムにより灌漑されている面積は、机上で計算されている灌漑可能面積の半分にも満たない状況にある。よって、ミャンマー国では、灌漑面積をできるだけ拡大したいと考えているが、水利用の実態は不明確である。

本分野における主な活動項目は次のとおりである。

- ・ 灌漑可能区域の情報管理システム開発
- ・ 水管理のための支援プログラム開発
- ・ 貯水量モニタリング手法の改善
- ・ 当分野に係る研修用教材の準備

これらの活動により、当該地区の水管理システムが向上することはもとより、プロジェクト期間内に他地区への応用が検討され、適用されることが期待される。

(1) 灌漑可能区域の情報管理システム開発

本分野では、灌漑可能面積と実灌漑面積に大きな隔たりがある現状を踏まえ、実際に灌漑されている面積をできるだけ早く正確に把握し、データベースとして管理するシステムを開発する。これを水管理分野の改善や、より現実的な灌漑計画の検討をする際活用する。また将来的には、営農分野と連携し、灌漑事業全体のモニタリング及び評価をめざす。なお、本分野の活動は水管理のための極めて基礎的な資料を得るためのものであり、水管理分野との連携が必要となる。

1) 既存資料と現地踏査等によるデータ管理システムの開発

現在ミャンマー国の農業灌漑省のなかに農地の登記を所管する部局があり、農地関係の資料はここで保管している。これらの資料を活用し、フェーズ で検討された灌漑面積データ収録システムに更に検討を加え、実灌漑面積を把握する際の基礎資料となる土地利用台帳を作成して取りまとめる。

土地利用台帳の作成は、クイーンマップ（日本の大字界図にあたるもの）をスキャナにより読み取るとともに、フォーム46（一筆登記台帳）のデータを表計算ソフトにより整理

する。

データを整理する際留意すべきことは、あとでデータを引き出し活用する際分かりやすいように、フォルダに区分することである。また、クイーンマップはかなり古い資料であり、農家が自在に行う筆界の変更に資料の更新作業が追いつかない状況も見受けられることから、活用の際に留意を要する。

この土地利用台帳を基に現地踏査をし、灌水状況や作付状況等の各種データをコンピューターに入力しデータベースとして取りまとめる。あわせて、マップについても見直し活用を図る。

2) 実灌漑面積を把握するためのその他手法の導入検討

一定のまとまりをもったモデル圃場等に対して、1)のシステムを実際の水管理に反映させるためには、必要なデータを効率的に収集する必要がある。しかし、調査手法は一筆単位の積み上げにより調査するので、一定期間が必要である。このため、面的データ及び位置的データを簡便に計測するため最新技術の導入（ソナー、GPS等）は有効と考える。

(2) 水管理のための支援プログラム開発

現在ミャンマー国においては、ウォーターコース以外の水路は灌漑局が建設し管理している。一方末端のウォーターコースは灌漑局の指導で農民が施工し管理しているが、水管理組合はほとんどない状況にある。

このような状況を踏まえ、水管理や施設の維持管理技術を改善するうえで必要となる基礎的な資料として以下の項目について、現場条件等を勘案し、実用的なプログラムを開発する。

1) 水管理施設操作のための水理現象シミュレーション

水管理を効率的に行うため、灌漑施設の操作方法などについてコンピューターシミュレーションを通じて影響を検討する。そのため、フェーズ で取得したデータ分析の技術を利用しつつ、コンピューター等によるデータ解析技術の向上をめざす。

2) 水路における用水到達時間の計測

ガモエダムの灌漑エリアは全般的に水路勾配が緩やかであり、用水の到達に時間がかかることが考えられる。そこで、本分野ではメインとなる分水点において用水到達時間を計測し、データ解析をすることからスタートする。なお、用水到達時間を的確に把握できれば、ゲート等の施設を適切に操作することが可能となり、水資源の有効活用が期待できる。

3) 水利用計画検討のための水収支シミュレーション

作付計画や単位取水量等から地区別・期別の必要水量を算出するため水収支のシミュレーションプログラムを開発する。開発手法のひとつとしては、現在日本で活用しているプログラムを英語版にするとともに、プログラムの各ファクターをミャンマー国に合ったも

のに改良する。プログラム改良に際し留意すべきことは、日本においては水路の漏水等灌漑施設の齟齬がないことを前提としているので、灌漑施設に改善の余地があることを考慮したうえでミャンマー国に適したファクターの選定をすることである。

(3) 貯水量モニタリング手法の改善

現在ガモエダムについては、貯水容量を公表（公称値）しているが、測量精度の問題等から実容量との違いも考えられるので、ダム容量の確認が必要である。また、取水量についても、取水塔のゲートの開度調節により行われているが、その定量精度は確認されていないので、確認が必要である。

さらに、データを整理分析し活用するためのデータベースシステムを開発し、データを年表形式に整理することも必要である。この際留意することは、常に考察を加えながらデータ整理を行うことである。

このほか、設計上の灌漑面積と実灌漑面積に大きな開きがあることから、ダム流入量が過大になっていることも考えられるので、貯水池への流入量の確認をする。

また、ダム貯水容量を計測するためのその他の手法として、ソナーとGPSを利用しダムの外周及び水深を計測すること等も有効と考える。

5 - 4 灌漑情報管理

灌漑局は各種灌漑施設の建設に積極的に取り組んでいるが、工事の施工を急いでいるため、調査が不備になる傾向があり、ダム底周辺部からの漏水、用水路内の堆砂及び漏水等機能上の問題を多数抱えている。また、設計図書や完成図書の整理が十分行われていない状況に加え、これら図書の保存整理状況が悪く、資料の散逸が懸念される。

本分野は、主に既存の灌漑事業地域を対象とし、現在の灌漑事業の問題点を検討し評価するための基礎技術の改善及び、灌漑事業に関する事業計画書及び関連資料等の保存方法及び技術の改善を図るものである。

灌漑の現状をモニタリングする際は水管理分野と連携を密にし、有効かつ実施可能な調査項目の選定に努める必要がある。

また本分野は、灌漑局が事業を円滑に管理し効率的灌漑に必要な活動を行うものであり、改善された評価手法によりデータを保存し活用する必要がある。なお、プロジェクト期間内に灌漑局内において実施体制が整備されることが重要である。

本分野における主な活動項目は次のとおりである。

- ・ 既存灌漑事業における水管理モニタリング手法の検討
- ・ 灌漑データの保存システムの改善

・本分野に係る研修用教材の準備

(1) 既存灌漑事業における水管理モニタリング手法の検討

既存の灌漑事業地区において、以下の項目について調査・分析する手法を検討するとともに、施設の機能、水利用及び水管理等を評価する手法を検討する。検討に際し留意すべきことは、現状の実施体制を考慮して、実施可能な調査内容及び手法とすることである。また、本分野の調査・検討にあたっては、水管理分野との連携が必要となる。

1) 水管理モニタリング手法の検討

- ・ダム管理として、ダム日誌、貯水量、放流量、雨量、日射量のデータ
- ・ゲート管理として、水位、流量のデータ

以上のデータ収集・分析手法を検討する。

2) 水利用データの収集

1)の手法を活用し、必要水量及び水配分等のデータ収集をモデル的に実施し、この結果を基に手法を再検討する。

3) 水管理状況の調査手法の検討とそのモデル実施

圃場における施設操作、水管理体制等の調査方法及び評価手法の検討とモデル的实施

4) 灌漑施設の改善手法の検討

幹線水路はブロックの3面張り水路となっているが、ブロックの崩落が一部見受けられるなど、用水が適切に配水されていないことが考えられる。また、末端水路においては鼠穴が多数あり、かなりの漏水があると考えられる。さらに、一見すれば圃場は平坦に見えるが逆田になっていることも予想される。

よって、現状の水路通水能力及び漏水量等を調査し、施設の改善手法を検討する。施設の改善は基本的に灌漑局が実施することとなるので、灌漑局の予算及び労力を念頭に置き検討することが重要となる。

また水路の維持管理は、末端のウォーターコースを除き直轄管理となっているが、水路の堆砂状況等を見る限りにおいては十分な管理がなされているとはいいがたい。よって、人的理由による管理不足であるならば、農民による水管理組織を作り、ここに一部水路の管理を移管するのもひとつの手法と考える。

(2) 灌漑データの保存システムの改善

現在ミャンマー国において各種情報は、個人レベルで所有されているものが多い。また、行政組織が縦割りスタイルであることと、職員が、調査、設計、施工、維持管理等灌漑技術を一連の流れと認識していないため、有効な情報が利用されがたい状況にある。

よって、既存情報の収集・整理が必要になってくる。なお、収集したデータを将来どのように活用していくか検討したうえで、データを取捨選択し、整備保存することが重要である。また、灌漑局の予算と労力にも配慮する必要がある。

なお、貴重なデータを広く活用していくためには、灌漑局の上位者の理解を促進することが重要である。

以下の項目について資料の収集を進める。

- 1) 事業計画資料：計画概要、計画図
- 2) 施工関連資料：ダム盛土の含水比、密度、コンクリートの日打設量
- 3) 設計図書：構造計算書、設計図

付 属 資 料

1. 討議議事録（R/D）
2. 暫定実施計画（TSI）
3. ミニッツ
4. モデル試験圃場の考え方（参考）
5. 末端水管理に関する調査実施地区平面図
6. レグー支所平面図

1. 討議議事録 (R/D)

RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN
JAPANESE IMPLEMENTATION STUDY TEAM AND
AUTHORITIES CONCERNED OF
THE GOVERNMENT OF THE UNION OF MYANMAR
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR THE IRRIGATION TECHNOLOGY CENTER PROJECT PHASE II

The Japanese Implementation Study Team organized by Japan International Cooperation Agency and headed by Mr. Yoshifumi NAKAMURA (hereinafter referred to as "the Team"), visited the Union of Myanmar from December 15, 1998 to December 23, 1998 for the purpose of working out the details of the technical cooperation program concerning the Irrigation Technology Center Project Phase II in the Union of Myanmar.

During its stay, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Myanmar authorities concerned on desirable measures to be taken by both Governments for successful implementation of the above-mentioned Project.

As a result of the discussions, the Team and the Myanmar authorities concerned agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto.

Yangon, 19 December, 1998

中村義文

Mr. Yoshifumi NAKAMURA
Team Leader
Implementation Study Team
Japan International Cooperation Agency

19/12/98

U Myo Myint
Director General
Irrigation Department
Ministry of Agriculture and Irrigation
The Union of Myanmar

ATTACHED DOCUMENT

I. COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENTS

1. The Government of the Union of Myanmar will implement the Irrigation Technology Center Project Phase II (hereinafter referred to as "the Project") in cooperation with the Government of Japan.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in Annex I.

II. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF JAPAN

In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take, at its own expense, the following measures through Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") according to the normal procedures under the technical cooperation scheme of the Colombo Plan for Cooperative Economic and Social Development in Asia and the Pacific (hereinafter referred to as "the Colombo Plan").

1. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

The Government of Japan will provide services of the Japanese experts as listed in Annex II.

2. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

The Government of Japan will provide such machinery, equipment and other materials necessary for the implementation of the Project as listed in Annex III (hereinafter referred to as "the Equipment"). The Equipment will become the property of the Government of the Union of Myanmar upon being delivered C.I.F. to the Myanmar authorities concerned at the port(s) and/or airport(s) of disembarkation.

3. TRAINING OF MYANMAR PERSONNEL IN JAPAN

The Government of Japan will receive Myanmar personnel connected with the Project for technical training in Japan.

4. SPECIAL MEASURES

To ensure the smooth implementation of the Project, the Government of Japan will take, in accordance with the laws and regulations in force in Japan, special measures through JICA for supplementing a portion of the local cost expenditures necessary for the execution of the physical infrastructure.

III. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE UNION OF MYANMAR

1. The Government of the Union of Myanmar will take necessary measures to ensure self-reliant operation of the Project during and after the period of Japanese technical cooperation, through the full and active involvement of all related authorities, beneficiary groups and institutions in the Project.
2. The Government of the Union of Myanmar will ensure that the technologies and knowledge acquired by the Myanmar nationals as a result of Japanese technical cooperation will contribute to the economic and social development of the Union of Myanmar.
3. The Government of the Union of Myanmar will grant, in the Union of Myanmar, privileges, exemptions and benefits to the Japanese experts referred to in II-1 above and their families, which are no less favorable than those accorded to experts of third countries working in the Union of Myanmar under Colombo Plan.
4. The Government of the Union of Myanmar will ensure that the Equipment referred to in II-2 above will be utilized effectively for the implementation of the Project in consultation with the Japanese experts referred to in Annex II.
5. The Government of the Union of Myanmar will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Myanmar personnel through technical training in Japan will be utilized effectively in the implementation of the Project.
6. In accordance with the laws and regulations in force in the Union of Myanmar, the Government of the Union of Myanmar will take necessary measures to provide at its own expense for the Project :
 - 1) Services of the Myanmar counterpart personnel, administrative and other personnel as listed in Annex IV;
 - 2) Land, buildings and facilities as listed in Annex V;
 - 3) Supply or replacement of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the Equipment provided through JICA under II-2 above;
 - 4) Means of transport and travel allowances for the Japanese experts for official travel within the Union of Myanmar; and



- 5) Assistance to find suitably furnished accommodations for the Japanese experts and their families.
7. In accordance with the laws and regulations in force in the Union of Myanmar, the Government of the Union of Myanmar will take necessary measures to meet;
 - 1) Expenses necessary for transportation within the Union of Myanmar of the Equipment referred to in II-2 above as well as for the installation, operation and maintenance thereof;
 - 2) Customs duties, internal taxes and any other charges imposed in the Union of Myanmar on the Equipment referred to in II-2 above; and
 - 3) Running expenses necessary for the implementation of the Project.

IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. The Director-General, Irrigation Department (hereinafter referred to as "ID"), Ministry of Agriculture and Irrigation (hereinafter referred to as "MAI"), will bear ultimate responsibility for the overall direction of administration and implementation of the Project.
2. The Deputy Director-General, ID, MAI, as the Project Director, will bear overall responsibility for the administration and implementation of the Project.
3. The Director of Design Branch, ID, MAI, as the Deputy Project Director, will bear direct responsibility for the administration and implementation of the Project.
4. The Deputy Director of Irrigation Technology Center, Design Branch, ID, MAI, as the Project Manager, will be responsible for the managerial and technical matters of the Project.
5. The Japanese Chief Advisor will provide necessary recommendations and advice to the Project Director, the Deputy Project Director, and the Project Manager on any matters pertaining to the implementation of the Project.
6. The Japanese experts will provide necessary technical guidance and advice to the Myanmar counterpart personnel on technical matters pertaining to the implementation of the Project.



7. For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, a Joint Coordinating Committee will be established whose functions and compositions are described in Annex VI.
8. The Organization chart of the Project is shown in Annex VII.

V. JOINT EVALUATION

Evaluation of the Project will be conducted jointly by the two Governments through JICA and the Myanmar authorities concerned, at the middle and during the last six (6) months of the cooperation term in order to examine the level of achievement.

VI. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

The Government of the Union of Myanmar shall bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in technical cooperation for the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in the Union of Myanmar except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

VII. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between the two Governments on any major issues arising from, or in connection with, this Attached Document.

VIII. MEASURES TO PROMOTE UNDERSTANDING OF AND SUPPORT FOR THE PROJECT

For the purpose of promoting support for the Project among the people of the Union of Myanmar, the Government of the Union of Myanmar will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of the Union of Myanmar.

IX. TERM OF COOPERATION

The duration of technical cooperation for the Project under this Attached Document will be five (5) years from the April 1, 1999.



ANNEX I. MASTER PLAN

1. Overall Goal

To raise agricultural productivity through improvement of irrigation technology.

2. Project Purpose

To upgrade the irrigation technology especially in water management, applying the basic irrigation technology which was achieved through the Phase I Project.

3. Outputs of the Project

- 1) Irrigation technology in main facilities is improved focused on water management and maintenance.
- 2) Study method for terminal irrigation system is improved focused on water management and maintenance.
- 3) Supporting system for water management is improved.
- 4) Information management system is improved to monitor irrigation projects.
- 5) Water management technology is disseminated to technical staff of Irrigation Department through training.

4. Activities of the Project

- 1) Water Management for Main Facilities
 - 1-1) Survey and evaluation on present water management in model area
 - 1-2) Study on techniques to improve irrigation facilities
 - 1-3) Improvement of operation and maintenance techniques of irrigation facilities
 - 1-4) Preparation of materials for training
- 2) Water Management for Terminal Facilities
 - 2-1) Survey and evaluation on present water management in model area
 - 2-2) Study on techniques to improve terminal facilities and water management in model farm
 - 2-3) Preparation of materials for training

3) System Development

- 3-1) Development of data base system of irrigable area
- 3-2) Development of supporting programs for water management
- 3-3) Improvement of monitoring method of water storage of reservoir
- 3-4) Preparation of materials for training

4) Irrigation Information Management

- 4-1) Study on monitoring method of water management in existing irrigation projects
- 4-2) Improvement of storage system of irrigation information
- 4-3) Preparation of materials for training

5) Training

- 5-1) Implementation of training for the above four fields
- 5-2) Formulation of training master plan

Note : Bases of Project Activities

The project activities will be carried out in the Irrigation Technology Center (hereinafter referred to as "ITC") in Bago and sub-office in Hlegu. Model area for Water Management will be the Ngamoeyeik Dam Project Area, and the model farm will be set in the model area.



ANNEX II LIST OF JAPANESE EXPERTS

1. Long-Term Experts

- 1) Chief Advisor / Irrigation Information Management
- 2) Coordinator / Training
- 3) Water Management for Main Facilities
- 4) Water Management for Terminal Facilities
- 5) System Development

2. Short-Term Expert(s)

Short-Term Expert(s) will be dispatched, when necessity arises for the smooth implementation of the Project.



17

ANNEX III. LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT

The Equipment necessary for the activities described above in ANNEX I for technical transfer will be provided by Japan. These are to include:

1. The Equipment necessary for the activities in the field of Water Management for Main Facilities
2. The Equipment necessary for the activities in the field of Water Management for Terminal Facilities
3. The Equipment necessary for the activities in the field of System Development
4. The Equipment necessary for the activities in the field of Irrigation Information Management.
5. The Equipment necessary for the activities in the field of Training



ANNEX IV. LIST OF MYANMAR COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

1. Project Director
The Deputy Director General, ID, MAI
2. Deputy Project Director
The Director, Design Branch, ID, MAI
3. Project Manager
The Deputy Director of ITC, Design Branch, ID, MAI
4. Full time counterpart personnel for each Japanese long-term expert and short-term expert(s) to be appointed respectively from appropriate divisions of ID.
5. Administrative Personnel
 - (1) Administrative personnel including secretaries, drivers and others
 - (2) Accountant (s)
6. Other supporting staff



ANNEX V. LIST OF LAND BUILDINGS AND FACILITIES

1. Land, Buildings, facilities and office space for the Project
 - 1) Main office in ITC and ID Head Office
 - 2) Sub-office in Hlegu
 - 3) Model canal system for activities of Water Management for Main Facilities
 - 4) Model farm for activities of Water Management for Terminal Facilities

2. Space necessary for the Equipment provided

3. Office facilities

4. Other land, buildings and facilities necessary for the implementation of the Project



ANNEX VI. THE JOINT COORDINATING COMMITTEES

1. Functions

The Joint Coordinating Committee will meet once a year and whenever it is necessary.

The functions of the Joint Coordinating Committee are as follows;

- 1) To formulate the Annual Work Plan of the Project in line with the Tentative Schedule of Implementation formed under framework of Record of Discussions,
- 2) To review the overall progress of the Project as well as the achievement of the Annual Work Plan mentioned above, and
- 3) To review and exchange views on major issues arising from or in connection with the Project.

2. Composition

1) Chairperson:

The Director General, ID

2) Vice-Chairperson:

- The Deputy Director General, ID (Project Director)
- Japanese Chief Advisor

3) Members:

<Myanmar side>

- a) Director of Design Branch, ID (Deputy Project Director)
- b) Director of Design Branch, ID
- c) Director of Planning and Works Branch, ID
- d) Director of Hydrology Branch, ID
- e) Director of Investigation Branch, ID
- f) Director of Yangon Division, ID
- g) Director of Bago Division, ID
- h) Deputy Director of ITC, ID (Project Manager)
- i) Representative from Department of Agricultural Planning, Ministry of Agriculture and Irrigation

<Japanese side>

- a) Coordinator
- b) Other Japanese Experts
- c) Representative of JICA Myanmar Office
- d) Personnel to be dispatched by JICA, as required



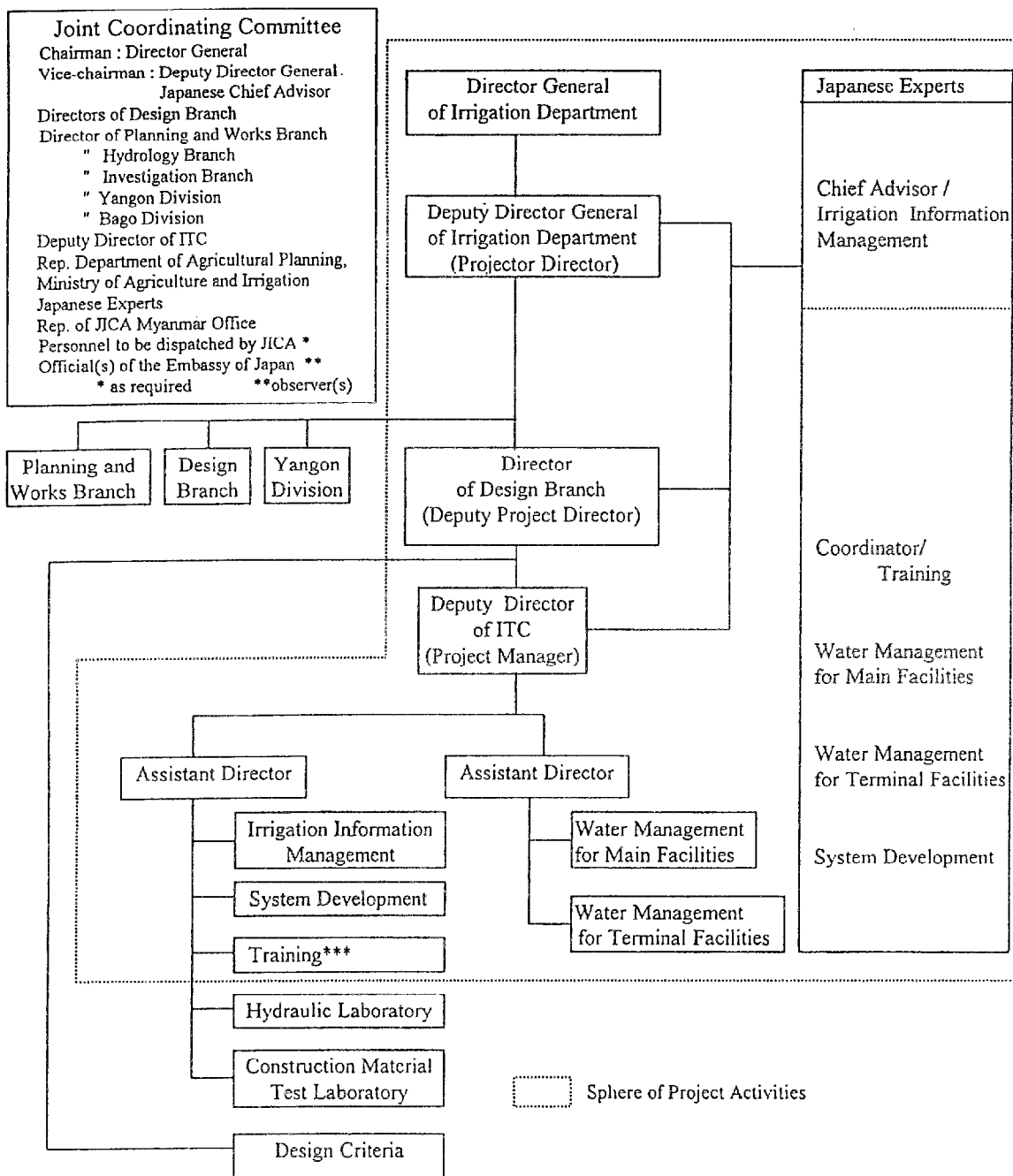
e) Official (s) of the Embassy of Japan may attend the Joint Coordinating Committee as observer (s).

Note: * If a member of the Joint Coordinating Committee can not attend the meeting, a representative may attend the meeting in place of the regular member.

* Person (s) admitted by the Chairperson and Vice-Chairperson may attend the meeting as observer (s).

A handwritten signature consisting of a vertical line with a horizontal crossbar and a curved top.A handwritten signature consisting of a horizontal line with a diagonal crossbar and a curved top.

ANNEX VII. PROJECT ORGANIZATION



*** The activity of Training Section other than the four field of the Project will not be included to the cooperation subject

Handwritten mark resembling the number 4.

Handwritten signature or mark.

2. 暫定実施計画 (TSI)

**TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION
OF THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR
THE IRRIGATION TECHNOLOGY CENTER PROJECT PHASE II
IN THE UNION OF MYANMAR**

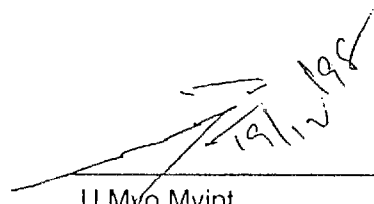
The Japanese Implementation Study Team (hereinafter referred to as "the Team") of the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and the authorities concerned of the Union of Myanmar, have jointly formulated the Tentative Schedule of Implementation (hereinafter referred to as "the Schedule") of the Irrigation Technology Center Project Phase II (hereinafter referred to as "the Project") as annexed hereto.

This has been formulated in connection with the Attached Document of the Record of Discussions signed between the Team and the authorities concerned of the Union of Myanmar for the Project on condition that the necessary budget will be allocated for the implementation of the Project by both Governments, and that the Schedule is subject to change within the framework of the Record of Discussions when necessity arises in the course of implementation of the Project.

Yangon, 19 December, 1998

中村 義文

Mr. Yoshifumi NAKAMURA
Team Leader
Implementation Study Team
Japan International Cooperation Agency



U Myo Myint
Director General
Irrigation Department
Ministry of Agriculture and Irrigation
The Union of Myanmar

I. Activities of the Project

Items/Activities	1999	2000	2001	2002	2003	2004
1) Water Management for Main Facilities						
1-1) Survey and evaluation on present water management in model area	_____					
1-2) Study on techniques to improve irrigation facilities	_____					
1-3) Improvement of operation and maintenance techniques of irrigation facilities	_____					
1-4) Preparation of materials for training	_____					
2) Water Management for Terminal Facilities						
2-1) Survey and evaluation on present water management in model area	_____					
2-2) Study on techniques to improve terminal facilities and water management in model farm	_____					
2-3) Preparation of materials for training	_____					
3) System Development						
3-1) Development of data base system of irrigable area	_____					
3-2) Development of supporting programs for water management	_____					
3-3) Improvement of monitoring method of water storage of reservoir	_____					
3-4) Preparation of materials for training	_____					
4) Irrigation Information Management						
4-1) Study on monitoring method of water management in existing irrigation projects	_____					
4-2) Improvement of storage system of irrigation information	_____					
4-3) Preparation of materials for training	_____					
5) Training						
5-1) Implementation of training for the above four fields	_____					
5-2) Formulation of training master plan	_____					

III. Technical Cooperation Program (Myanmar Side)

Items/Activities	1999	2000	2001	2002	2003	2004
1. Counterparts						
(1) Project Director/ Deputy Project Director	_____					
(2) Project Manager	_____					
(3) Counterparts for Long-Term Experts	_____					
2. Counterparts for Short-Term Experts	(when necessity arises)					
3. Administration						
(1) Administrative Personnel	_____					
(2) Accountants	_____					
4. Running Expenses	_____					
5. Land, Buildings and Facilities	_____					

၇

~~၇~~

**MINUTES OF UNDERSTANDING ON
THE RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN
JAPANESE IMPLEMENTATION STUDY TEAM AND
AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF
THE UNION OF MYANMAR
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR THE IRRIGATION TECHNOLOGY CENTER PROJECT PHASE II**

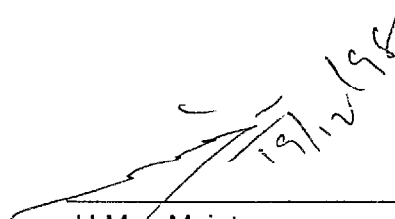
The Japanese Implementation Study Team (hereinafter referred to as "the Team") and the authorities concerned of the Union of Myanmar had a series of discussions and signed the Record of Discussions (hereinafter referred to as "the R/D") on the Technical Cooperation for the Irrigation Technology Center Project Phase II (hereinafter referred to as "the Project") in the Union of Myanmar.

The minutes of understandings attached hereto documents the detailed of the R/D.

Yangon, 19 December, 1998

中村義文

Mr. Yoshifumi NAKAMURA
Team Leader
Implementation Study Team
Japan International Cooperation Agency


19/12/98

U Myo Myint
Director General
Irrigation Department
Ministry of Agriculture and Irrigation
The Union of Myanmar

Attached Document

1. Myanmar Counterpart Personnel and other staff for the Project

Both side confirmed that the Government of the Union of Myanmar would assign counterpart personnel for the Japanese Experts and other staff for the Project as shown in Annex I.

The Government of the Union of Myanmar will submit to the JICA Myanmar Office a list of the Myanmar counterpart personnel for the Japanese Experts by the end of February 1999.

2. Project Preparation

The Government of the Union of Myanmar will submit the application form (A1 Form) for five (5) long-term Japanese Experts to the Embassy of Japan by the end of February 1999, the form for the provision of machinery and equipment (A4 Form), and the form for technical training of Myanmar staff (A2, A3 Form) as soon as possible after consultation with the Japanese side through the JICA Myanmar Office.

The Government of the Union of Myanmar will complete construction of the sub-office in Hlegu by the end of March 1999.

3. Project Design Matrix (PDM)

Both sides agreed to apply the PDM shown in Annex II, for monitoring and evaluation of the Project activities, with the following understandings.

- (1) The PDM is designed matrix which defines the initial understanding of the technical cooperation framework and indicates the logical steps towards the achievement of the Project purpose.
- (2) The PDM is to be flexibly developed and revised under the agreement between the Japanese and Myanmar sides according to progress and achievements.



4. Model Farm for the Activities of Water Management for Terminal Facilities

Survey will be implemented to examine the present condition in Direct Minor 4 to Direct Minor 6 of Left Main Canal and chose the site of model farm.

The Government of the Union of Myanmar shall bear claims from farmers, if any arises, in connection with the activities of Water Management.

5. Project Organization

The project will be conducted under the Director of Design Branch as Deputy Project Director. It is considered to be conducted under the Director of ITC independently during the Project Period.



Annex I. COUNTERPART PERSONNEL OF MYANMAR SIDE

Japanese Experts	Counterpart Personnel	Other Staff
Chief Advisor	Deputy Director General of ID Director of Design Branch, ID Deputy Director of ITC, ID	
Irrigation Information Management	2 Staff Officers of ID	2 Sub Assistant Engineers
Coordinator	2 Assistant Directors of ITC, ID 1 Staff Officer of ID	2 Sub Assistant Engineers
Training	3 Staff Officers of ID	2 Sub Assistant Engineers
Water Management for Main Facilities	4 Staff Officers of ID	2 Sub Assistant Engineers
Water Management for Terminal Facilities	4 Staff Officers of ID	3 Sub Assistant Engineers
System Development	4 Staff Officers of ID	2 Sub Assistant Engineers




Annex II. Irrigation Technology Center Project Phase I I

Summary of the Project	Verifiable Indicators	Means Of Verification	Important Assumptions
1. Overall Goal To raise agricultural productivity through improvement of irrigation technology	Increase of agriculture productivity	Survey and other means	
2. Project Purpose To upgrade the irrigation technology especially in water management, applying the basic irrigation technology which was achieved through the Phase I Project	Improvement of water management	Survey and other means	
3. Outputs 1) Irrigation technology in main facilities is improved focused on water management and maintenance. 2) Study method for terminal irrigation system is improved focused on water management and maintenance. 3) Supporting system for water management is improved. 4) Information management system is improved to monitor irrigation projects. 5) Water management technology is disseminated to technical staff of Irrigation Department through training.	1) Establishment of guideline for model area 2) Study of guideline in model farm 3) Improved supporting system is applied 4) Irrigation projects' data is stored at ITC and well used 5) Training is implemented based on master plan	1) Guideline 2) Guideline 3) Supporting system 4) Data 5) Training	- The knowledge and experience acquired through the Project is extended by training.
4. Activities 1) Water Management for Main Facilities 1-1) Survey and evaluation on present water management in model area 1-2) Study on techniques to improve irrigation facilities 1-3) Improvement of operation and maintenance techniques of irrigation facilities 1-4) Preparation materials for training 2) Water Management for Terminal Facilities 2-1) Survey and evaluation on present water management in model area 2-2) Study on techniques to improve terminal facilities and water management in model farm 2-3) Preparation of materials for training 3) System Development 3-1) Development of data base system of irrigable area 3-2) Development of supporting programs for water management 3-3) Improvement of monitoring method of water storage of reservoir 3-4) Preparation of materials for training	Input		- Counterparts should be assigned more than two years - institutional collaboration between Branches and Divisions in ID
	Japanese Side	Myanmar Side	
	1. Dispatch of Experts (1) Long-term Experts - Chief Advisor / Irrigation Information Management - Coordinator / Training - Water Management for Main Facilities - Water Management for Terminal Facilities - System Development (2) Short-term Experts as needed in the limits of the budget 2. Provision of machinery and equipment 3. Training of Myanmar personnel in Japan 4. Local cost expenditures	1. counterparts (1) Project Director (2) Deputy Project Director (3) Project Manager (4) Two Assistant Directors (5) Counterparts for each expert (6) Management staff (7) Technical staff (8) Other staff as needed 2. Land, building and facilities (1) Land and facilities for the Project (2) Office and other facilities for Japanese Experts (3) Facilities to keep provided machinery (4) Other facilities 3. Joint Coordinating Committee	<u>Pre-conditions</u> - Land for model farm and sub-office in Hlegu is prepared.

Annex II. Irrigation Technology Center Project Phase II

Summary of the Project			
4) Irrigation Information Management 4-1) Study on monitoring method of water management in existing irrigation projects 4-2) Improvement of storage system of irrigation information 4-3) Preparation of materials for training 5) Training 5-1) Implementation of training for the above four fields 5-2) Formulation of training master plan			

* Indicators, Means of Verification and Assumptions are to be further discussed upon commencement of the Project.

4. モデル試験圃場の考え方（参考）

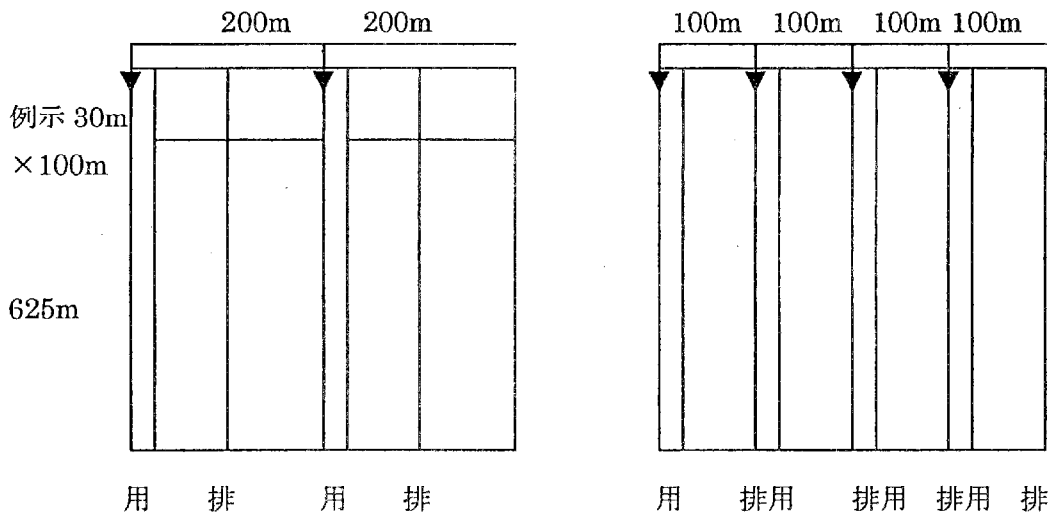
モデル圃場の規模について、現地プロジェクトチーム及びミャンマー側は下記の考え方で500haを提案してきた。

25haを1試験区域とし、20ケースとし、500haとしている。

ケースとして、圃場内水路（Water Course）の設置密度、圃場整備の整備水準、用水供給条件（①ローテーション、②給水量設定）の各種条件を組み合わせ20ケースとしている。

このことについて、結論から言えば、このケース設定は圃場レベルの必要用水量のみをいろいろなケースで、精査しているが、幹線からの水路ロス、管理ロスなど他の大きな要因を包含した全体の水管理から見ると、投入する技術業務としてはあまりにもバランスを欠き、また、東南アジア特有の予測し得ない過酷な自然条件を考慮すれば、圃場整備として視覚的また設計上に見て明らかに差異のあるケースを数タイプ設定し適切な規模で実施すべきである。

このため、現況の状態をある程度把握した後、改善された水路形態、密度、配置をどのように設定するか十分検討し、改善された結果としての効率的な配水との比較を行うことが良い。水路設定は大字界のみに設けるか。大字界が25haであることを基本とした場合、大字界に水路を設定しさらに大字界に囲まれた区域内に水路を100m間隔、又は200m間隔で設けるかなど、日本の圃場整備の水路設定で十分である。



1. プロジェクトは限られた技術協力、すなわち人材（担当専門家1名のみ、ミャンマー側の協力を得ても、500haの面積で、多くの作業員を指導し、データを正確に得ることはほとんど不可能）、資材で最も効率的、効果的な業務推進体制とすべきである。

2. 例えば、ある一部分を詳細に調査研究しても、投入された人員、労力、資材を考慮し、他の業務と比較した場合、全体にとってどの程度の意義があるか、また結果を予測し、明確な回答を得られるか、常に反芻しておかなければならない。
3. この度、フェーズⅡで開始される水管理の課題で重要なことは何か。
 - 1) 用水そのものが末端圃場に到達しないこと。
 - 2) 用水の絶対量が、その支配受益の需要量を満足するか。
 - 3) 絶対量が不足するとすれば、どのようにして構造的又は管理上のロスを少なくするか。
 - 4) 絶対量、すなわち供給量をどのように把握するか。その技術があるか。
 - 5) 分水地点において、その測定技術があるのか。その分水量は何に基づいているのか。
 - 6) 一方、需要量はどのように把握するのか。
 - 7) モデル圃場とはどの諸元を基本とし、どのようなケースを設けるか。
 - 8) 現況とモデル圃場との差異、改善点を明確に提示できるか。

1) について

例えば、水路の形態、機能、構造上の問題がある土水路であれば、極めてロスが多い。幹線、支線はコンクリート水路又はレンガの水路、支線から分岐する水路DY(Distributory),圃場内水路(Water Course)は土水路である。

構造的なものの他、開け放しにしている取り入れゲートもあり、現況として、ダムから放流された用水が、途中の取り入れのない状態で各分水地点でどの程度低減するか、幹線、支線のロスを把握する必要がある。

たとえ、圃場に取水されても、圃場が均一か、どのようにして取水した量を測定するか。

注1)

ここでミャンマー側の説明を補足すると、圃場内水路(Water Course)のある圃場で末端に水が到達するのを100とすると、圃場内水路(Water Course)のない圃場では80しか到達しないとのことである。

注2)

モデル地区のガモエ地区の受益面積は28000haで、そのうち圃場内水路(Water Course)のある圃場は4000haであるとのこと、7分の1しか圃場内水路(Water Course)は整備されていない。

注3)

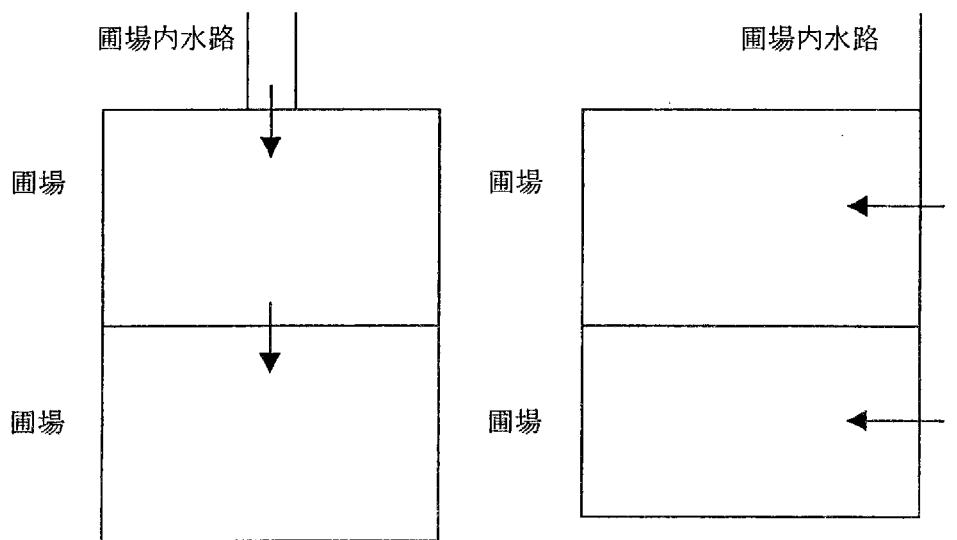
ミャンマー側は、圃場整備の基本設計図を持っていたが、日本の30a区画のものであった。このことから、日本の圃場整備の区画を想定していると見られる。なお、圃場整備そのものの設計及び工事の技術についても習得したいと述べていた。

注4) 測定方法については、

まず、圃場内水路 (Water Course) からの取水量をパーシャルフリュームで測定する。

また、均一でないことから、圃場に張った水量をどのように測定するか。

メッシュを組み、スタッフの水位から水量をある一定時間で集中的に測定する。そして、取水量と圃場内水量を比較する。これは、田越し灌漑と圃場内水路 (Water Course) の効率性の比較を行うための測定である。この場合圃場の大きさについて今後技術的な検討を要する。



2) 用水の絶対量が、その支配受益面積の需要量を満足するか。

ミャンマーでは1キュー・セック 50 エーカーとして水田灌漑に必要な水量をこれから概算する。これを日本流に直せば、 $1\text{m}^3/\text{s}$ 当たり 715ha となる。

日減水深に換算すると、

$86400\text{m}^3/\text{day} = 7150000\text{m}^2$ から、 $12\text{mm}/\text{day}$ となる。

なお、水路ロスを $6\text{mm}/\text{day}$ としており、圃場レベルの減水深は $6\text{mm}/\text{day}$ で、おおむね日蒸発散量と同じとなる。

水の絶対量とは何か。本地区では、上記のように決められた概算値で計画しており、さらに精度を求め検証しようとするれば、FAO の算定式で用いた必要で算出した圃場レベルの必要量で十分である。この式で用いる蒸発散量はミャンマー各地で既に把握されている。

例えば日本では土壌タイプで減水深も分けるが、東南アジアの場合蒸発散量の影響が遙かに大きい。これら現地に即した圃場レベルの条件を当初仮定し、水管理のあり方を検討すれば十分である。仮定があまりに異なる場合補足的調査を実施すればよい。

3) 用水の絶対量が不足することを認識すべき。

モデル地区のガモエ地区は、28,000haの受益地であり、1m³/s 当たり 715ha とすれば
 $28,000\text{ha} \div 715\text{ha}/\text{m}^3 = 39.16\text{m}^3$ すなわち $39.16\text{m}^3/\text{s} \times 86,400\text{s} = 3,383,424\text{m}^3/\text{day}$ の必要量となる。

一方、ガモエ地区の水源であるガモエダムは、有効貯水量が 168,000Ac.ft で、上水 54,000Ac.ft, デッドウオーター 12,000Ac.ft 差し引き 102,000Ac.ft が農業用水となる。
1Ac.ft=1.23 千 m³ であるから、 $102,000\text{Ac. ft} \times 1.23 = 125,460$ 千 m³ となる。

これを一日当たり農業用水需要量 3,383,424m³/day で求めると、
 $125,460$ 千 m³ \div $3,383,424\text{m}^3/\text{day} = 37\text{days}$ となる。

ミャンマー側によると、120 日間の灌漑期間を計画しているが、 $37 \text{日} \div 120 \text{日} = 0.308$ 約 3 分の 1 の期間しか灌漑できないこととなるか、または、

120 日間灌漑するとすれば、全受益面積 28,000ha に対して $28,000\text{ha} \times 0.308 = 8,624\text{ha}$ しか灌漑できないこととなる。

このように、必要な用水量に対し供給する水源が不足するとすれば、どのようにしてロス
を少なくするか。ロスはどのように出てくるか。を調査検討する必要がある。

構造（水路、分土工、圃場等）、管理（操作、水位等の情報不足）、全体の水管理システム
か。

4) いずれにしろ、データが必要となってくる。

どのようなデータが必要か。

- 貯水量、流入量、放流量、雨量等
- 幹線水路、支線水路の主要地点、分水地点の水量把握が必要。この把握によって、
幹線系の水路ロス、またロスを生じる地点が明らかになる。必要に応じて、データ
モニタリング地点を決定する。
- タイ IEC プロジェクトでは、4 地点でデータモニタリングを実施。
上流水源、ピン、ナン川合流地点、チャオプラヤ本川分土工（チャイナートダム）、
主要幹線水路。
電話回線で IEC パソコンに直結入力。しかし、電話回線の状況が悪く、無線の方が良
かったのではとの反省がある。
- データ測定は、確実に明確な形で保管されるべきである。各測定機器データは、そ
の機器にセットされたフロッピーディスクで 2 週間もしくは 1 ヶ月単位で採り、パ
ソコンに保有し、それをどのような形にでも利用できる状態にする。なお、これら
計測機器は、盗難防止対策、修理の困難性（ミャンマー国内で不可能）、維持管理
（現地作業員の不慣れ）について日本と異なる特殊条件があることは十分留意すべ
きであるが、今後の充実したデータ解析を目指すならば、それらを克服して機能さ
せべきである。

- したがって、確実な情報で、用水の搬送等、構造、管理面でだまかにモデル地区の全体のシステムをまず検討すべきである。
- これらの分析から全体の ha 当たり必要水量を求める。現状の全体のシステムを数量的に把握した後、圃場レベルの実際の必要量を検討する。
- そもそも圃場にどのようにして用水が搬送されるかを検討するのが先決である。栽培に直結する必要水量を求めるため、多くのケースを設定しデータを得ることは、スכול的に降る雨量、気温、営農、肥料等極めて多様な要因に左右され、差異を実証していくことは、莫大な労力に比して成果が少ない。

今回実施協議の際、モデル圃場について打ち合わせを行ったが、現フェーズⅠプロジェクトチームとミャンマー側と、上記の考え方を含めた十分な議論が行われていないと判断された。

フェーズⅡの全体業務量との兼ね合いを十分考慮し、プロジェクト期間中に可能な試験、成果が明らかとなる可能性の高い試験を行うべきである。まず、フェーズⅡチームは現況における状況を十分把握した後、試験すべき項目、規模をミャンマー政府灌漑局と協議し決定すべきである。

○なお、既に灌漑局は10反区画の圃場整備を農業灌漑省大臣の命で一部実施している。この場合単に区画を整形したのみで圃場の均平化は行われていない。

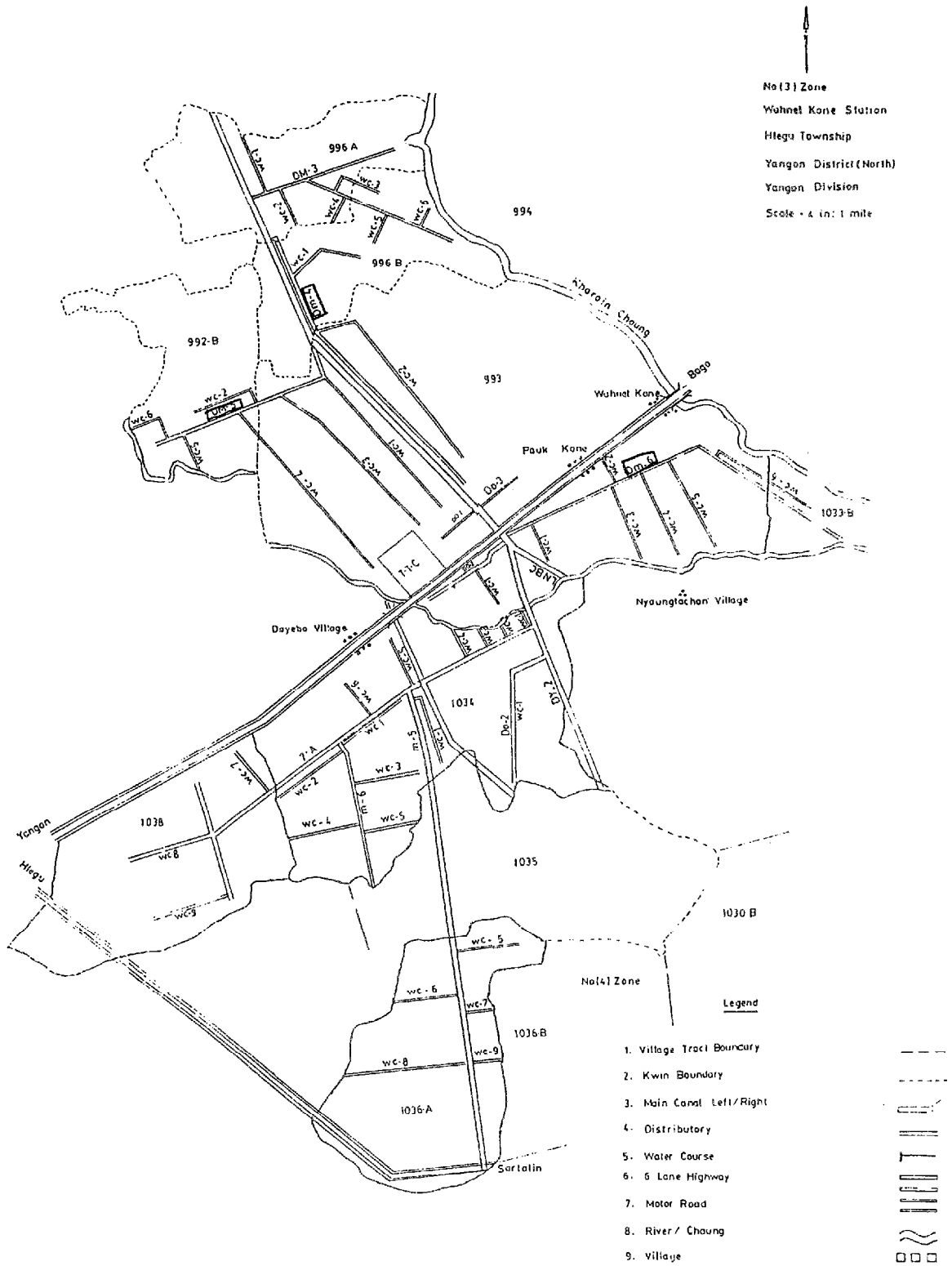
現地での視察の際、灌漑局から受けた説明では、そもそも圃場整備実施面積が少なく、圃場内水路（Water Course）を設置しているのが、28,000haの内4,000ha、7分の1であり、この規模を拡大したいとの意向と考えられた。

500haのモデル圃場規模は圃場整備の拡大の一環ではないかと思料された。これを20ケースの試験規模に結びつける必要性はないと判断される。

○日本の技術援助として、ある程度の規模は展示効果からも必要であり、500haを圃場整備する場合、ミャンマー側の自主的なローカルコストで実施することが前提となっていることから、500haをモデル圃場として位置づけることは問題がない。

- 500haの位置づけは、あくまで500haは支配する基幹水路レベルの起点用水量を把握し、現況と圃場整備後比較を行うものとする。
- また、灌漑局は、日本の圃場整備の設計、施工技術の移転にも強い関心があり、圃場整備の実施の際に日本側の指導が発揮されることが期待される。
- したがって、モデル圃場における試験圃場は、灌漑局と十分な協議を行い、灌漑局が課題としている必要性のある試験のみを行うこととする。例えば、日本の30aの基本区画を参考としており、これから基本としてミャンマーの自然条件にかなった圃場内水路の間隔のあり方として、3ケース、25ha×3=75ha程度ではないかと思料される。

5. 末端水管理に関する調査実施地区平面図





လှည်းကူးမြို့နယ်
ရန်ကုန်တိုင်း

၀၀၇၈၁၀၂၃၄၅၆၇၈
၂၀၀၇
၁၀ acre
၂၀.၀၀m

ရပ်ကွက် အမှတ် ၁၂၃

ကျေးရွာ အုပ်စု

ကျေးရွာ အုပ်စု

ကျေးရွာ အုပ်စု

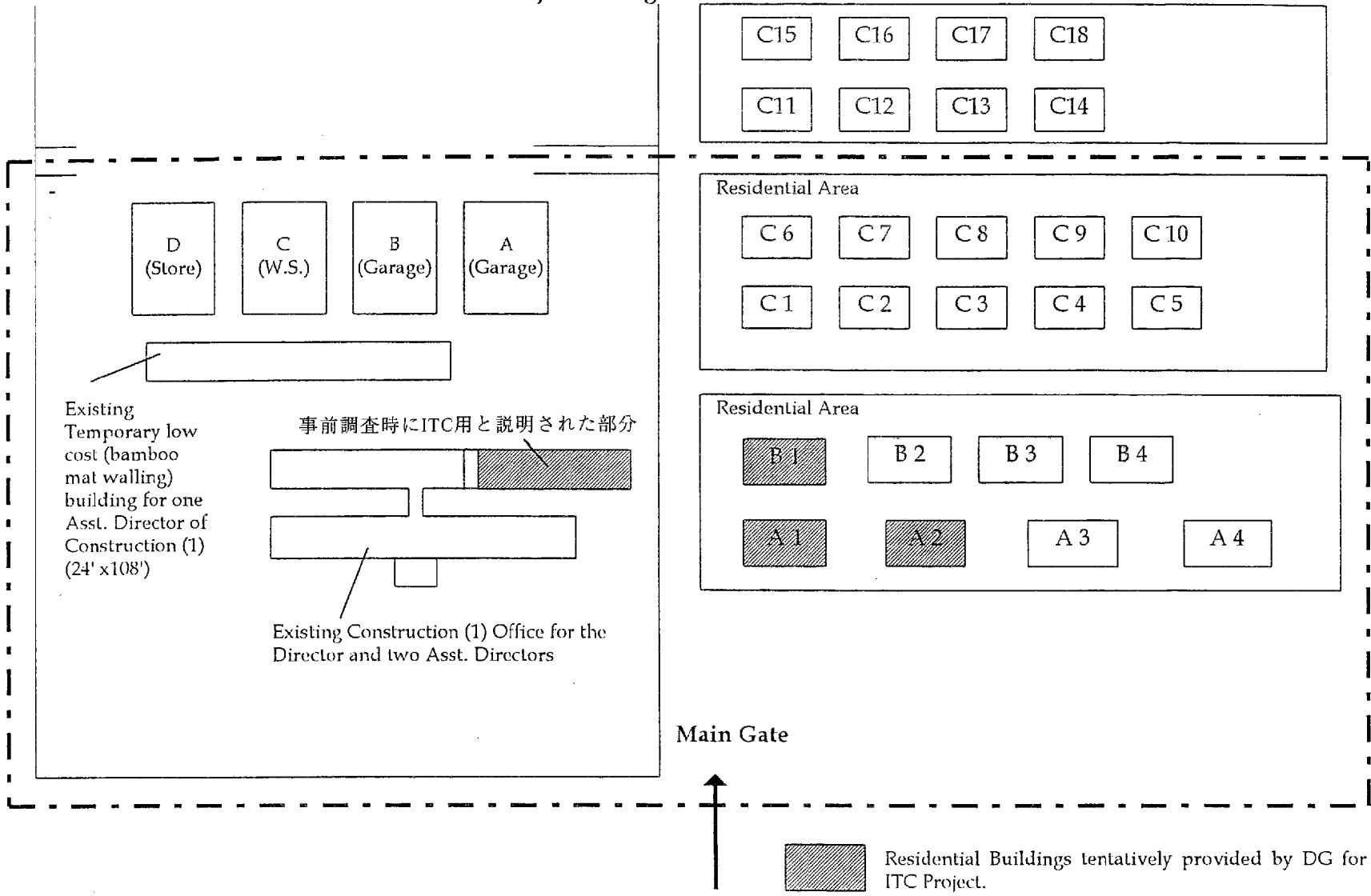
ကျေးရွာ အုပ်စု

ကျေးရွာ အုပ်စု

ကျေးရွာ အုပ်စု

ကျေးရွာ အုပ်စု

Tentative Sub-office Plan for ITC Phase II Project at Hlegu



Layout of Hlegu Office (Present Position, Opened type 3)

