

当する気象庁に当たる組織があるが、観測所がまばらに点在しており、河川に対する十分なデータを手に入れることができない。

このようなことから、かんがい局は自分自身の観測局を設置し、水文データの補足を実施している。こうして収集したデータはラングーン大学コンピュータセンターへ職員を派遣し、磁気テープに保管し、必要に応じて使用する方法をとっている。

#### N-3 技術情報サービス

かんがい局の図書館は本局のコンピュータ室の隣室で約24㎡程度である。蔵書はF/S等の各プロジェクトの報告書約200冊を中心に、技術書等も含め全体で600~1,000冊程度である。

ビルマでは、大学等は独自で海外から本を輸入できるが、かんがい局には輸入の権限がないので、RIT (Rangoon Institute of Technology) が輸入し、自らの分を取り、残りを販売しているので、その本を購入している。また、RITの本は教育用が中心で設計のための参考書は非常に少ない。

蔵書については、ラベル管理がされているので、管理体制はあるようである。早い時期にコンピュータを利用した蔵書目録の管理システムを構築したほうが良いと考えられる。蔵書数が少ないだけに一冊の占める有効性が高い訳であるから、できるだけ多くの職員に蔵書内容を紹介し、利用してもらうためである。

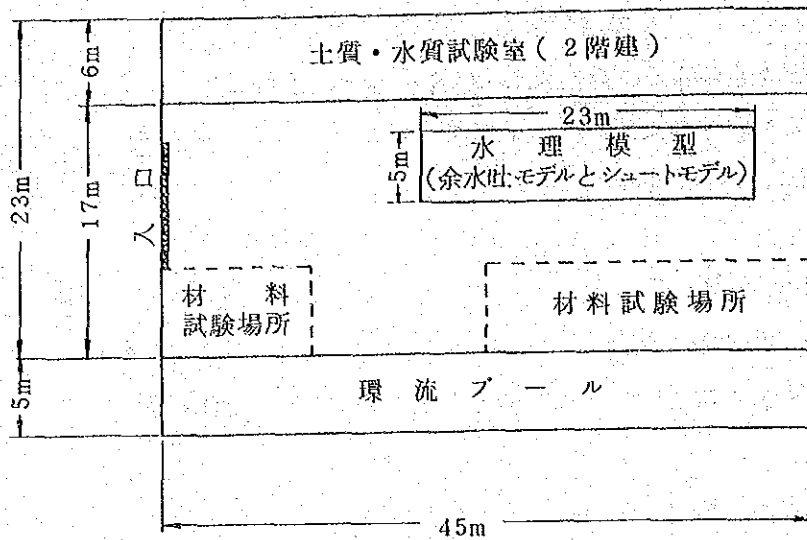
また、水文課においても数は少ないが、水文関係の書籍が整理されていた。このように、各課で資料の整理がされており、他の課の資料・蔵書の利用は難しい。

#### N-4 土質・材料試験と既存実験研究施設の統合

当初ビルマ国から提出された要望では「ITCでの土質及び材料試験の実施」と「既存研究施設の統合」は、各々別の要望項目として示されていた。しかし、調査を進める中で、既存の土質水質及びコンクリート材料試験場（以下「土質材料試験場」と称す）が既存実験研究施設としては唯一のものであり、その「統合」とは単にITCへ土質材料試験場を移すという意味であることが明らかになった。よって、報告書では、これら別項目として提出された要望を一緒にして本項で検討する。

##### N-4-1 既存の土質材料試験場の規模、内容及び運営

かんがい局の土質試験場は、ラングーン市内の通称“ Irrigation Department Compound ” の中にある約25m×45m=1,125㎡の建物である。この建物は、元々水理モデル実験場 あったが、そこへ土質、水質及びコンクリート材料試験機器を持ち込んで共用の試験場となった。建物内部の概要を図 N-4-1 に示す。



図Ⅳ-4-1 既存試験場建物の内部見取図

現在の試験種別使用床面積は、概ね次のようである。

土質水質試験に使用している面積	500 <sup>m<sup>2</sup></sup>
コンクリート及び材料試験に使用している面積	200 <sup>m<sup>2</sup></sup>

その他の試験施設としては、プロジェクト現場毎に小規模の仮設試験室が設置されており、建設工事に直接必要な試験業務を実施している。

ラングーンの土質材料試験場の活動内容は3項目よりなる。すなわち、1) かんがい事業への援助要望書 (Proposal) を作成するための予備調査に係わる試験、2) 試験従事スタッフの研修 (但し、研修室としては60<sup>m<sup>2</sup></sup>の講義室があるのみ)、及び3) ラングーン周辺で実施されるプロジェクトの建設工事に係わる試験である。運営に関しては、このラングーン試験場は、計画部計画設計課の付属機関として位置付けられている。試験場長は技官助手 (A. E.) で、その下に助手補 (S. A. E.) を含めて計27名の職員で運営されている。

#### Ⅳ-4-2 既存の土質材料試験場の試験実施項目

調査団が収集した既存試験場の備品リストが示す試験実施項目を表Ⅳ-4-2に示す。

表Ⅳ-4-2 既設試験場備品から推察される試験実施種目

試 験	試 験 種 目	
土 質 試 験	物 理 試 験	比 重 粒 度 含 水 量 コンシステンシー限界
	力 学 試 験	セン断 圧 密 透 水 締固め C B R
	原 位 置 試 験	平板裁荷試験 コーン貫入試験
材 料 試 験	コンクリート試験	強度試験 スランプ試験 空気量 非破壊試験（テスト・ハンマー）
	骨 材 試 験	フルイ分け試験 比 重
	その他	セメント，モルタル，ソイル・セメント に関する試験  （機器としては，容器類のみがリスト・ アップされている）
水 質 試 験	塩分濃度，ナトリウムイオン含有量，PH  （機器としては，ビーカー等の容量測定器具とPHメーター）	

これらの試験項目は、過去に実施した経験があると言うだけで、現在実施可能な試験項目はもっと少ない。理由は、古い機器や修理困難な機器が多いので使用可能な機器が限られているからである。例えば、最も古い機器は25年前に購入されたものであり、手動式のコンクリート破壊試験機は油圧部の油漏れのため使用不能であった。加えて、水質試験も、予算不足から化学薬品の補充が難しく、最近数年間は水質試験を実施できていないのも理由の一つである。使用不能機器を除く機器についても、水理モデル実験場と共用のためか整然とされておらず、良好に維持管理されているとは言い難い。

なお、かんがい事業計画策定に必要な土壌の物理化学特性試験は、全て農業公社及び他の機関の試験場へ委託している。しかし、それら委託試験所も過働状態なので、試験結果を得るのには依頼してから3～9ヶ月間も待たねばならないとのことであった。

#### Ⅳ-4-3 既存試験場の問題点

##### 1) 試験結果の低い信頼性

すでに述べたように、既設機器には古いものが多い。加えて、表Ⅳ-4-2に示すように土質及びコンクリートの試験に必要な種目は一通り準備されているが、それぞれの試験種目に属する試験機種に注目すると、必要機種が十分整備されていない。例えば、透水試験機は定水位透水試験機のみで、変水位透水試験機が備えられていない。他方、試験場スタッフの技術を見ると、大学卒程度の学歴を有するのは試験場長が唯一人であり、また、試験場スタッフの研修が不定期にしか行われていないことから、スタッフの試験技術がそれほど高くないことは容易に推定できる。これらの古い機器、不十分な試験機種、低い試験技術が理由となって、既存試験場から出て来るデータへの信頼性が低いと指摘されている。

##### 2) 試験結果の不十分な蓄積と解析

試験場で得られた結果は、試験場と計画設計課の両方に蓄積されている。蓄積データの解析を“Annual Research Congress”へ報告書として提出した例もあると言う。しかし、試験場の図書資料室は本だけでも40～50冊程のスペースしかないことから見ても、その蓄積の貧しいことが知れる。データの解析も、大学で研究訓練されたスタッフが試験場長だけという状況では、現在の試験場にデータ解析能力があるとは言い難い。上述のCongressへの報告も計画設計課でなされたものであろう。試験場は、単に機械的に試験をしてデータを計画設計課へ送るだけで、計画設計課がデータの解析と活用しているのが現状である。この場合、データの解析と活用は、あくまで計画設計側からのもので、試験場側からのものではない。

#### Ⅳ-4-4 要望内容の検討

かんがい局から提出されているITCでの試験内容は、次の4項目である。

- ① 土質試験（かんがい事業実施のための物理試験，力学試験）
- ② 材料試験（コンクリート，鉄筋，骨材等の建設材料試験）
- ③ 水質試験
- ④ 農業のための基礎的な土壌試験（特に化学的性質の試験）

これらのうち，④農業のための基礎的な試験（以下「農業用試験」と称す）だけが，既存試験場で実施していない試験種目である。現在，この農業用試験は農業公社等の外部機関の試験場に委託しているが，結果を得るのに3～9ヶ月間も待たなければならない。そこで，基礎的な試験だけでもITCで実施したいと言うのが要望の主旨である。

農業用試験への協力可能性に関し，機材供与については，内容がピーカー等の機具と薬品とのことで水質試験とほとんど共用できると説明された。技術協力に関しては，カウンターパートとして大学卒のAgronomistが配置し得るとは言うものの，他の3試験と異なり全く初歩から訓練せねばならない。既存の土質材料試験でさえ，導入されるであろう新試験機種に不慣れなスタッフへの技術移転に多くの期間と労力が予想され，且つ，協力期間が4年間であることを考えれば，あえて他の機関に委託可能な試験項目までITCで実施するPriorityは低いと判断される。従って，ITCで実施すべき試験としては，農業用試験を除き，土質試験，材料試験，水質試験の3項目に限定して，既存試験活動を強化する方向で協力する方が効果的であろう。

#### 1) 試験機器

かんがい局から具体的に試験機器リストを示しての要望はなされなかった。しかし，土質，材料，水質試験に関し，表N-4-2で整理されている試験種目に鉄筋の試験を加えた範囲の試験種目が実施できるように機器を選定する，と言う方向でリストが作成できよう。試験機器選定の参考として，ITCと同機能を持つタイ国“かんがい技術センター（IEG）”の機材リストを，必要優先順位を示す注釈を添えて，本報告書末の“Written Information”に添付する。なお，ビルマ国の技術水準はタイ国よりも1～2級下位に位置すると判断され，また，技術協力期間もタイ国の5年に対しビルマITCは4年間と短い。これらの点を考慮して，IEGの機材例を参考使用すべきである。

タイ国IEGでの経験を基に，派遣中の日本人専門家から非常に有用な提言を頂いたので列記する。

- ① 機材は，低価格のものは低質であるので，例え表記の機能が同じであっても，購入にあたっては適正な価格を考慮すべきである。
- ② 検査計測は，自動記録計のような複雑なものよりもアナログから読み取るような簡単なものの方が，維持管理が容易である。

- ④ ロックフィルダム用石材試験のための三軸圧縮試験機は、基本的には300mmのものを導入した方が関連の試験が容易である。
- ⑤ 試験機は、設置後アジャストが必要であるが、それは試験技術移転の専門家では対応できない場合が多いので、その点への配慮が必要である。
- ⑥ 機器の配置は一般に見た目の良い配置にする傾向にあるが、使い易い配置にすべきである。
- ⑦ 供与機材で単価10万円程の小器具（例えばフルイのようなもの）も含まれることが望ましい。

### 3) 試験場規模

ビルマ側から示された要望規模は、土質及び材料試験室共に、それぞれ1,131㎡の床面積である。しかし、試験場の規模は、当然のことながら中味である試験機器の配置と要員計画（ITCは研修施設でもあるので研修人数計画も含む）を基礎に、それらを満足させる規模を計画すべきである。表 N-4-3 にビルマITCとタイ国IECの規模比較を示す。なお、対象プロジェクト数は現在実施中の全プロジェクト数を使用しビルマITCの要員計画は水理モデル試験場を含む要員計画案86名より推計した員数である。

表 N-4-3 ビルマ国ITCとタイ国IECの試験場規模比較

項目	ビルマ国ITC	タイ国IEC
試験種目	土質・水質・材料試験	土質・材料試験
対象Project数	10~15Pro.	50 pro.以上
要員数	約60名	67名（土質40名） （材料27名）
土質試験室規模	1,131㎡	約1,000㎡
材料試験室規模	1,131㎡	約300㎡（既存）

表が示すように、タイ国の方が対象プロジェクト数が圧倒的に多いにもかかわらず、ビルマの要望規模はタイ国IECよりも大きい。ビルマ側の説明は、この要望規模はあくまで参考であり、この数字にとらわれなくてもよいとのことであった。従って、規模は中味である機器の配置、対象プロジェクト数、要員計画、研修計画から積み上げて行って、最終決定がなされるべきである。

なお、施設設計に際して次のようなタイ国 ITC で活動中の日本人専門家の提言があった。「試験室の配置は、乾燥機のように共用できるものがあるので、例えば廊下に対して右側は材料で左側は土質試験室というように、共用機器の使い易い配置が望ましい。」

#### 4) 技術協力

既存の機器は古い機種が多いので、新型機種が多いであろう導入要望機器の使用に習熟するためにも、また、当然のことながら現在の試験スタッフの技術向上のためにも、技術協力は必須である。なお、技術協力を行うについては留意すべきは、現在の試験場長の職位（技官助手）から推察してかんがい局が試験部門を重視しているとは言い難いことである。ビルマかんがい技術の進歩に試験部門の強化は必須であるので、専門家カウンターパートである ITC 試験場長の人選については、職位についても十分配慮されるべきである。

### Ⅳ-5 水理モデルによる水利現象の検証

#### Ⅳ-5-1 既存の水理実験施設、利用状況と問題点

既存の水理実験施設は、現在土質材料試験場と共用で使用されている建物1箇所のみである。施設内容は、図Ⅳ-4-1に示すように建物に隣接したプールがある他、備品としては次のように報告されている。

- ① 1 1/2 cm のポイントゲージ 2～3 台
- ② 高速及び低速用のパイロットチューブ
- ③ マノメーター、ゲージ
- ④ 四角ゼキ

なお、還流のためのポンプは据付けではなく、実験する時だけ移動設置される。

利用状況に関し、過去に実施した水理実験は、落差工シュートモデル実験と余水吐モデル実験の2実験のみである。このうち、落差工モデルは現在計画設計課長の Dr. Ohn Myint（かんがい局唯一の博士号保持者でモスクワで博士号を取得）が指導し、余水吐モデルは日本の民間コンサルタントが専門家を派遣して指導した。両モデル共に、現在もそのまま並列して放置されている。調査によると、2～3年前に余水吐モデル実験を行って以来は、全く実験を行っていないとのことであった。実験が行われなかった理由は、予算の不足と実験を指導できるスタッフが非常に少ないことである。

#### Ⅳ-5-2 要望内容の検討

##### 1) ITC で予定している水理モデル実験

水理モデル実験が必要であり、且つ、実験による工事費削減効果が大きいことは、すでに行われた2実験によって、かんがい局に十分理解されている。これら水理模型実験、

すなわち、ハード・モデルに加えて、ソフト・モデル、すなわちコンピューター・シミュレーションの技法にも非常に興味を持っている。これらのハード及びソフト両モデルがITCでの実施予定実験項目として提案されている。具体的には、余水吐、ダム浸透モデル、河川モデル、滞砂モデル、集水域のメッシュ・タンクモデル(コンピューター・シミュレーション)の5項目である。これらに加えて、ガラス張りの標準水路を設置しての水理研修も予定している。

河川モデルは、長大な模型が予想されるので野外モデルとする意向である。この河川モデルを使って、ビルマで多く使用されている間接的護岸工法である Spurs Groyne (日本で言う「水制」)等の実験を行う予定である。

このように数々の実験構想があるが、ハード・モデルについては既存実験場がスペース的にも設備的にも十分でなく、ソフト・モデルについては現有コンピュータ数に余裕がない。そのため、モデル実験場設置への協力が必要であろう。

最近の傾向としては、コンピューター・シミュレーションによる水理モデル実験が増えている。しかし、ソフト・モデルのためのINPUT条件を検証するにも水理模型実験であるハード・モデルが要求される。また、乱流や気泡の影響が大きい流れについては、コンピューター・シミュレーション手法は現時点では適用できない。ビルマには2水理模型実験の実施経験しかない。ましてや、水理模型実験で検証した条件をソフト・モデルにINPUTした経験は全くない。こういう状況の中で、ビルマが予定しているソフト、ハード・モデル実験を可能にするには、技術協力は必須の条件であろう。なお、最近実験が行われていない理由の一つである予算の不足に対処するために、安価にモデルを作成する手法、例えば足場パイプの組み替えで様々の高さの落差水路実験を行う手法等の移転も必要であろう。

## 2) 水理モデル実験施設規模

ソフト・モデルに関しては、別項「IV-6 かんがい技術開発のためのコンピューター応用」で検討される機器の一部を使用することで対応可能である。水理実験モデルであるハード・モデルについては、要望規模として2,000 m<sup>2</sup>余が提案されている。これをタイIECと表IV-5-2で比較する。

表IV-5-2 ビルマ国ITCとタイ国ITCの水理モデル実験施設規模比較

項目	ビルマ国ITC	タイ国IEC
実施中のProject数	10~15 Pro.	50 Pro. 以上
同時にモデル実験可能な水理モデル数	2 (屋内) 1 (野外)	5 (屋内)
規模	2,208 m <sup>2</sup>	1,426 m <sup>2</sup>



ビルマ側の要望では、同時に実験可能なモデル数の屋内2実験のうち1実験は、常設の標準水路を使つてのものである。表での比較により、要望規模2,000 $\text{m}^2$ 余は野外実験スペースを含むとしても、ITCの要望は1実験当たりの床面積が非常に大きいことが知れる。

規模は「どんな実験を行うか」に伴なり模型の大きさによって決まる。模型の大きさについて、一般的には次のように言われている。

- ① 河川模型は実物の1/50~1/100で、且つ水深200mm以上が得られる模型が必要。
- ② 部分模型（余水吐、落差工等）は、実物の1/2~1/5、少なくとも1/10より大きい模型で、且つ常流で試験を行うためには水路水深100mm以上が得られる模型が必要。

なお、標準水路については、例えば500mm $\times$ 400mm断面の矩形水路では、等流を得るには少なくとも20m程度の長さが要求される。また、ポンプについても、河川模型あるいは部分模型で要求されている水深が得られる水量を確保できる能力が要求される。常設にポンプを使うのは1実験であるから、ポンプの能力は最大流量を要求する模型の必要流量に余裕を見込んだ容量になる。

ビルマITCはタイ国IECと異なり、野外実験場と大工等のワークショップが要望施設の中に含まれるので、規模決定に際し留意すべきである。

### 3) 技術協力の受入基盤

カウンターパートについて、すでに2水理模型実験が実施されており、コンピュータも使用されていることより、ハード及びソフト・モデル共にカウンターパート候補になり得る人材があることが知れる。しかし、実験の目的が計画設計に資することを考えた場合、ITCの設置予定場所が計画設計課のあるラングーンから70km余も離れている状況では、モデル実験を依頼した設計技術が頻繁に実験場を訪れられないことに問題が起り得る。すなわち、モデル実験部門と設計計画部門が分離してしまうことが予想される。これは、モデル実験の不整合や実験側からのフィードバックの困難を引き起こす恐れがある。従って、計画設計に修熟していて実験依頼者の意図を効果的にモデルに反映できる技術者がカウンターパートに配置されるようにする等、ITCが計画設計課から隔たっていることを補う何らかの対応策が図られるべきである。

## IV-6 かんがい技術開発のためのコンピュータ応用

ビルマでの大型コンピュータの導入状況は労働省、工業省、鉱山省、運輸省に各1台ずつ、ラングーン大学に2台あるので5組織で6台稼動している。これらのコンピュータのメーカ

はすべてIBMのもので、メンテナンスのサービスに関しては国外から年1回IBMの職員がやってきて実施している。

一方、かんがい局には4台のマイクロコンピュータがあり、そのうち1台はかんがい局の本局にあり、他の3台はラングーン市内の他の事務所に設置されている。それらの機種・台数・容量は次のとおりである。

a) PRESTO : 1台 (かんがい局の本局にある)

フレキシブルな機能のマイクロコンピュータで、1.6バイトのハードディスクと320KバイトのRAM付きのもので2人で同時に利用できる。(工人舎・CRX-1100のラベルあり)

b) CROMEMCO : 2台

10Mバイトのハードディスクと64KバイトのRAM付きのものである。

c) RADIO SHACK TRS/80 : 1台

ハードディスクの外に64KバイトのRAM付きのものである。

その他にNECのワードプロセッサが1台使用されていた。

また、これらのコンピュータで使用するソフトウェアは数少なく、フロッピーのディスクットに書き込まれているものは次の通りである。

a) Fortran コンパイラ - CP/M-80

b) Wordstar Ver. 3.00 CP/M-80 (English)

c) Basic-80 CP/M-80 Ver. 5.21

d) Mbasic rev. 5.21

e) Logicalc. rev. E. 01FP

f) Personal Pearl rev. 1.05 MD4 ディスケット

g) Correct it

h) 技術者の開発したプログラム

現在、コンピュータに係る職員としては、大学を卒業している3人の技師が特別にコンピュータ係として配属されている。彼等は大学のコンピュータ教室で研修を受けている。

かんがい局のコンピュータの利用状況は設計とF/Sプロジェクトで1台・1日当たり12~16時間も稼働しているとの事である。また、技師はコンピュータによるグラフィックスとプロッターを利用しての作図に興味があるようである。

かんがい局では、ITCへのコンピュータ導入後はラングーン大学への業務委託を極力おさえ将来は全業務をITCにて処理したい考えであった。

#### Ⅳ-7 かんがい技術者の養成研修

現在、かんがい局のかんがい技術者の養成研修は、各部においては、十分に実施されておらず、また、機械のオペレータと機械に関する一般的な研修は機械部の事務所で行われている。

I T Oの研修は基本的なかんがいコースを考えている。例えば、水文・土壌化学・計画・設計等……。その研修計画の草案をかんがい局は次のように考えている。

a) 技師補に対する採用前研修と再研修

b) スタッフに対する会計と管理

研修の回数は月々は短いコースとし、年4回のコースは長いコースとし、最盛期は80人の研修員を収容できるスペースを望んでいる。

I T Oでは、ビデオ等の設置により日本の建設現場の状況を紹介する方法は非常に有効である。

#### Ⅳ-8 その他の要望内容の検討

これまで検討してきた8項目の要望(Ⅳ-4は土質材料試験場の設置と既存実験研究施設の統合の2項目を含む)に加えて第9項目に「建設機械維持管理機能強化」があった。しかし、要望内容を検討した結果、本要望はI T Oで扱うよりも他の援助プログラムでの対応が適当と判断されたため、ビルマ側との合意の上に本件協力計画では選択しなかった。よって、この項目を「その他の要望」として、本筋で調査結果を報告する。

##### Ⅳ-8-1 かんがい局の建設機械

建設機械、車輛は米国製や日本製が主で、英国製、フランス製、ロシア製も見られる。稼働状況は、雨期のオフ・シーズンを除いてほとんどのスタッフが建設現場のワークショップへ転動している程に忙しい。調査団はRangoon, Mandalay, Meiktilaのワークショップを観察したがそれらは非常に静かであるのに比べてS E D A W G Y Iプロジェクトの現場ワークショップは活気があった。S E D A W G Y Iプロジェクトで見ると新しい機械も多く、維持管理も良好と判断された。しかし、現在、日本の援助で建設中の園芸センターで働く日本の民間建設業者から聴取したところでは、同センターで使用している機械は1/3が常に調子が悪いとの報告もあり、維持管理の実態は新しい機械が少ない場合はもっと低いと判断される。かんがい局保有の建設機械の機種別台数は本報告書末に添付したQuestionnaire IIの回答を参照されたい。

##### Ⅳ-8-2 建設機械関係のエンジニア及び要員

メカニカルスタッフの員数、資質に係わる学歴を表Ⅳ-8-2に示す。

通常、技術助手はラングーン大学から採用されるが、技能短大から採用された助手補か

表N-8-2 メカニカル・スタッフの学歴別員数

職位	学歴 ラングーン大学 (RIT)	技術短大 (OTI)	商業高校 (THS)	その他 (Others)	計 (Total)
(a) 部長 Deputy Director	1 人	- 人	- 人	- 人	1 人
(b) 技官 Executive Engineer	10	-	-	-	10
(c) 技官助手 Assistant Engineer	37	10	-	1	48
(d) 助手補 Sub Assistant Engineer	-	90	-	-	90
(e) メカニカル・フォアマン Mechanical Foremen	-	-	-	94	94
(f) メカニック Mechanic	-	-	-	477	477
(g) オペレーター Operators	-	-	-	1,151	1,151
(h) 他の技能者 Other Tradesmen	-	-	3	710	713
(i) その他の職員 Others	-	-	11	700	711
計	48	100	14	3,133	3,295

ら昇進する者もある。助手補は技術短大から採用されるが、非常に少ないケースとしては、実業高校出身の熟練工や実施試験で合格した者がいる。メカニカル・フォアマンについては全てがメカニックや他の熟練者からの昇進であるが、実業高校卒業程度の学歴が要求されている。メカニックやオペレーター等は少なくとも実業高校卒業者であって見習工から訓練される。これらの採用者は全て On-the-Job Training で訓練されていて、入門研修と言ったものはない。再訓練としてオペレーターとメカニックに対し、約100日間の研修コースがラングーンのトレーニングセンターのワークショップ(30m×40m=1200m<sup>2</sup>)で開講され、熟練者によって訓練される。また、見習工のための基礎研修コースとフォアマンやメカニックのための再訓練のコースもある。

#### Ⅳ-8-3 かんがい事業における建設機械部門

ビルマ国は、縦割りの行政システムが行き届いており、かんがい局が利用できるサービス機関はかんがい局のワークショップだけである。他にも建設工事を行っている機関、例えば建設会社もあるがそれらはやはり自身のワークショップを持っている。このかんがい局建設機械部門は、全国に4ヶ所の Base Workshop を持ち、各プロジェクト現場には現場ワークショップを設置している。組織的には建設機械部門は機械部に属し、事業実施部である建設部と対等の関係にあるが、プロジェクト現場の現場ワークショップは建設部の事業所長の下に指導されている。

#### Ⅳ-8-4 既存ワークショップの内容と問題点

各 Base Workshop の所在地別規模は次の通りである。

- ① ラングーン (Rangoon) は50エーカーの敷地と22戸の建物を有し、Workshop, Operation, Stores からなる。建物は約30m×40mもしくは35m×50mのサイズが多い。現在さらに拡張工事中である。
- ② メティラ (Meiktila) は50エーカーの敷地と17戸の建物からなる。建物は約50m×50mの規模である。1セクション当たり技官1名と、助手補1~2名を含む20~30名のスタッフ配置が、標準的な組み合わせである。
- ③ プロム (Promé) は、15エーカーの敷地と8戸の建物からなる。
- ④ マンダレイ (Mandalay) は、15エーカーの敷地と6戸の建物からなる。建物は約25m×35m、及び10m×20mの規模のものがある。修理工のほとんどは SEDAWGYI プロジェクト現場へ行っており、マンダレイ・ワークショップは、鉄道で運ばれて来た機材の中継地としての役割が主である。

これら Base Workshop があるにもかかわらず、実際の修理は現場のワークショップで全て行われているようである。SEDAWGYI プロジェクト現場では約110m×15mの建物2棟がワークショップとして建てられていた。設備も Base Workshop と同程度である。従って Base Workshop は単に機械、修理工の中継点的な要素が強い。Base Workshop の設備を近代的に充実して、複雑な修理が現場ワークショップより早く修理できるようになれば Base としての機能をもっと明確になるのではないかと思われる。

施設の問題に加えて Base Workshop が、Base の機能を果たしていない原因としてパーツの問題があるように思われる。全ての機械パーツは外国からの輸入であるが、予算的制約から常に不足している。古い機械からパーツを取ったりして修理しているが常に25~30%の機械が Out of order の状態であるという。一方プロジェクトでは、援助費用の中にパーツも含まれている場合が多く、現場ワークショップでは Base Work-

shop よりもパーツの入手が容易であるのも、現場ワークショップの方に活気がある一因であろう。

#### Ⅳ-8-5 ワークショップ関係の要望内容の検討

かんがい局の要望は、I T O に修理用のワークショップを造るのではなくて、研修施設として位置付けている。I T O に充実した整備機器を備えたモデル・ワークショップを置き、機械の設計や水門設計のコース等も含めた研修課目を含む次のような研修コースを開くことを計画している。

- ① 上級エンジニア・コース（対象は技官，技官助手）
- ② 助手補コース，フォアマン・コース
- ③ メカニック・コース，オペレーター・コース，その他熟練コース
- ④ 見習い工コース

ラングーン・ワークショップでは、現在拡張工事中であり、このことから大規模ワークショップをI T O へ新設する必要はない。

モデル・ワークショップに関してかんがい局はラングーンワークショップですでに自身のトレーニングセンター（約1,200 m<sup>2</sup>）を持っている。その件につき機械関係者とさらに詳細に協議したところ、要望の中心は、設計を実習できる設備の整備と、修理技術訓練及び機械設計の講師派遣の2点に集約される。設計実習設備については既存設備に設計機を入れれば可能であることを考えると、I T O に機械用の研修施設を準備する必要は低い。また、講師派遣で技術研修を実施するにしても、ワークショップが隣接していないI T O で実施した場合、実際に機械を身近に見ることができないので、やはり既存のラングーントレーニングセンターで研修を実施した方が効果が高いと思われる。従って、設備供与の面からも、I T O にモデル・ワークショップを設置して技術協力を行う Priority は低い。この建設機械ワークショップへの要望は、I T O とは別の援助プログラムで対応した方が適当と判断される。

なお、機械部の要望は熱心であり、Questionnaire への回答は、適切且つ十分であった。

## V I T C への協力計画

### V-1 I T C の目的

ビルマ国におけるかんがい事業は極く小規模の水路改修等共同施行工事を除いて、大部分は農業省かんがい局によって計画立案、調査、設計、工事費積算から実際の施工まで一貫して自局の直営事業、直営工事として実施されている。このため、かんがい局がかかえる職員数は約2万名になっているが、Ⅲビルマ国かんがい農業開発の現状、Ⅳかんがい技術センター(I T C)要望内容の検討の章から判るようにビルマ国におけるかんがい技術(計画、設計、積算、施工管理技術等)はレベルが低く、更に土質材料試験や水理モデル実験施設等の試験研究施設は各工事現場でそれぞれ必要に応じて一時的に設置されているが、中央に於て継続的になされているものは一部土質試験の初歩的なもののみで、本格的な試験研究に関しては組織体制においても施設においても非常に遅れている。またビルマ国から強い要望のあった、かんがい技術者の技術研修についても、今日までは毎年コースを定めて定期的を実施されたことはなく、かんがい局上層部はその原因として、講師となる上層部職員の多忙と人材不足及び研修を行う施設の不備を挙げている。

このようなビルマ国におけるかんがい技術、技術者の現状から、かんがい技術センター活動の目的は、かんがい技術情報の収集分析、かんがい施設計画基準の策定、種々の実験解析及びかんがい技術者の研修等の諸活動を通じてビルマ国におけるかんがい技術の向上を図り、もってビルマ国農業の発展に寄与することにある。

### V-2 I T C の機能

本センターの具体的な機能及び業務としては次のようなものが挙げられる。

#### (1) かんがい技術情報の収集・分析

水資源開発、かんがい施設整備等に関する将来計画の策定に資するため、既存のプロジェクト等より得られた各種情報を収集整理するとともに、技術情報サービスとしてセンターで整理されたこれら技術情報や、各地域の降水量、流量等水文データ及びこれらの解析データを必要に応じて提供配布し、関係機関の技術開発や計画設計等実際業務に役立てる。

#### (2) かんがい施設の設計基準策定

開水路工、管路工、樋門工等水路構造物を中心としたかんがい施設の設計基準について、ビルマ国の施工材料、施工方法、用排水慣行等諸条件を考慮しながら策定する。

なおⅣ-1設計基準の作成の中で他に協力の可能なものとして挙げた工事費積算、工程管理、施工管理等に関しては、技術協力の期間が4年間と限られており、ビルマ国では協力期間の延長やフォローアップは他のプロジェクトの例をみてもあり得ないことから、今

回事前調査においては、協力の対象としないこととした。しかし、これらの課題は、かんがい技術の向上のための大きな要素であることは言うまでもないことであることから、技術協力期間終了後をも含めたセンターの機能としては当然含められるべきものと考えられる。また協力期間内にあってもビルマ側から要請があれば短期専門家による一部対応可能な内容もⅣ-1の中で協力の可能性として挙げられており、実施協議（R/D協議）時に再度調査協議するなり、協力開始後中間エバ調査時の検討協議事項とするなりの余地を残しておくのが良いと考えられる。

(3) 土質・材料試験

建設工事用資材の品質に関する物理的、力学的各種検査を実施し、分析結果に基づいて適正資材に関する勧告を設計者や現場技術者に与える。

(4) 水理モデル実験

計画設計された水利構造物によって起こる水利現象を水理モデル実験によって検証する。実験の方法としては、施設構造物の縮小模型による水理実験とコンピューターによるシュミレーション予測を加味したものが考えられるが、具体的実験例についてはⅣ-6に挙げられているもの等を中心に今後協議検討する必要がある。

(5) コンピューター利用

本センターが、上記の機能を発揮するためには優秀な職員の質量ともなる確保と併せてコンピューター利用を図ることが必要である。利用する分野としては、各種技術情報のデータベース化、水文データ等の解析整理、水理モデル実験シュミレーション解析、計画設計業務で必要とする各種水理計算、構造計算に関するコンピューター利用等が挙げられる。

(6) かんがい技術者の養成研修

かんがい局が現在考えているITCでの研修計画は表Ⅴ-2-1のとおりである。

本センターでは、かんがい局の新人職員を対象とする導入研修（Pre-Service Training）と、何ヶ年か勤務した後を受ける実務研修（In-Service Training）を実施するが、日本人専門家の協力対象は実務研修に対する助言指導を要請している。

また、導入研修、実務研修ともに、研修受講者の技術レベル毎に研修を行うことを考えており、①大卒レベル、②技術短大卒業レベル、③専門学校卒業レベル毎のクラス編成を考えている。このほかにも、④として予算事務等職員を対象としたものもあるが、これは技術者を対象とした研修ではない。

各レベルに対する日本人専門家の指導分野として要請されている課題は次のとおり。

① 大学卒業レベル

(a)一般コース（10名、1ヶ月）

(i)水文及び文理 (ii)水需給計画 (iii)水利構造物 (iv)かんがい技術 (v)土質・基礎



表 V-2-1 かんがい技術センターにおける研修計画

IRRIGATION TECHNOLOGY CENTRE

Type of Training to be conducted annually

Sr. No.	Type of Training	No. of Trainees	Duration (Weeks)	No. of Times per year
A.	<u>Pre-service Training</u>			
1.	Graduate Engineers	20	8	2
2.	Diploma Engineers	40	8	2
3.	Skilled Technicians	40	8	2
4.	Account Staff	20	8	1
B.	<u>In-service Training</u>			
1.	Senior Engineer (Executive)	10	4	1
2.	Senior Engineer (Assistant)	20	8	1
3.	Junior Engineer (Diploma)	20	8	2
4.	Technicians	20	8	2
5.	Account Staffs	20	8	2

課目 (○印について日本人専門家の協力を希望)

I Graduate Level ( E. E. 及び A. E. レベル )

- ① Hydrology & Hydraulics
- ② Water Resources Planning
- ③ Hydraulic Structures
- ④ Irrigation Engineering
- ⑤ Soil Mechanics & Foundation
- 6. Engineering Economy
- 7. Departmental Instructions  
& Codes
- 8. Account Codes
- ⑨ Water Resources Project  
Formulation

II Diploma Level

- ① Irrigation Practices
- ② Hydraulic Fractures
3. Dept. Instruction & Codes
4. Account Codes
5. Quantity Estimates & Costing
- ⑥ Engineering Drawing & Graphics

III Technicians

1. Surveying & Geology
2. Quantity Estimated & Costing
3. Drawings & Graphics
- ④ Laboratory Practices & Theory  
(Soil & Concrete)

IV Special Subject - (Graduate)

- ① Computer Technology & Programming
- ② Theory of Hydraulic Modeling

(v)水資源開発計画立案

(b)特別課目(20名, 2ヶ月)

(i)コンピューター技術及びプログラミング (ii)水理モデル実験理論

② 技術短大卒業レベル(20名, 2ヶ月)

(i)かんがい方法 (ii)水利構造物 (iii)製図

③ 専門学校卒業レベル(20名, 2ヶ月)

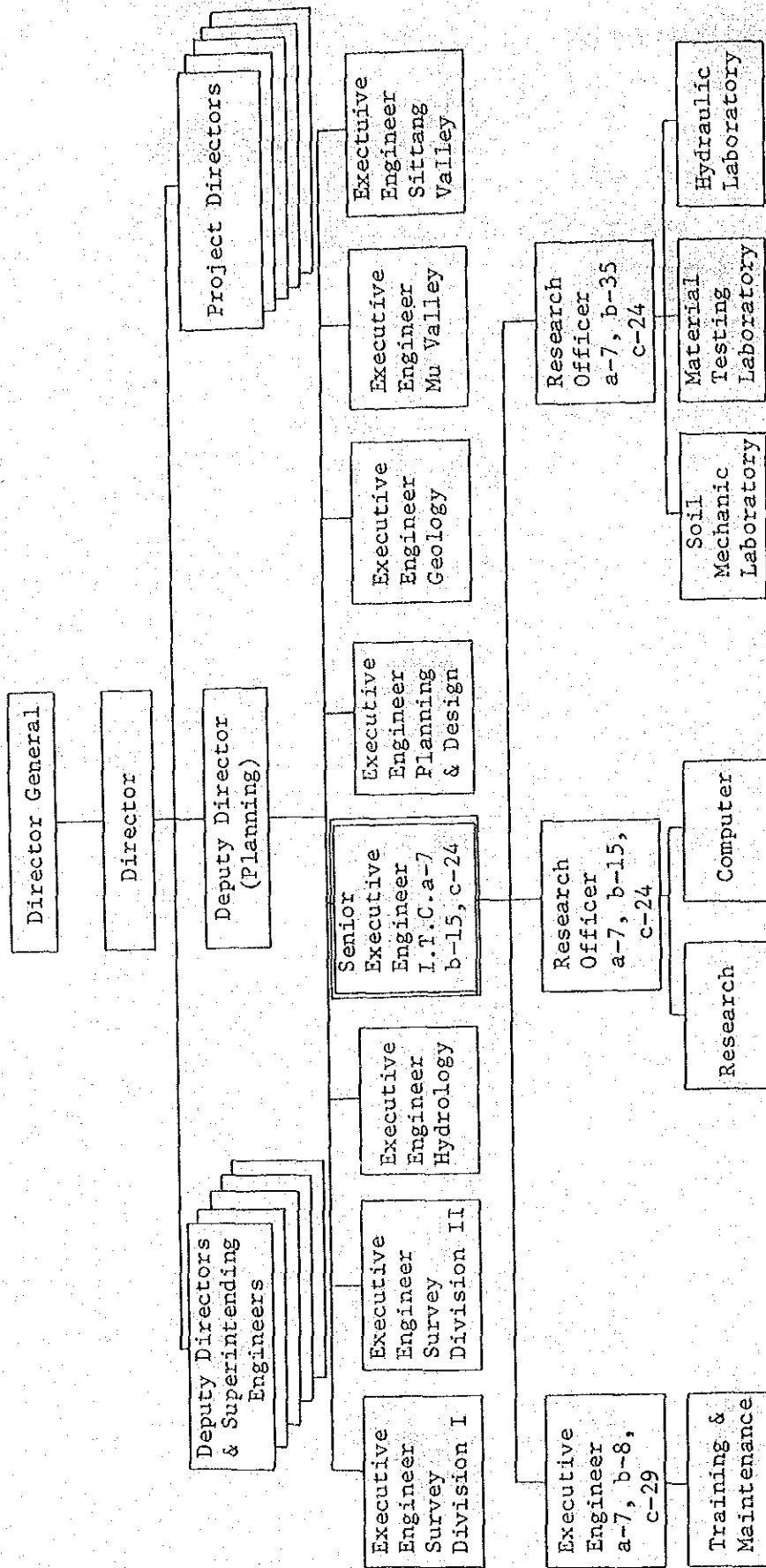
(i)実験実施及び理論(土質及びコンクリート)

なお、研修の実施時期は、各プロジェクトにたずさわる職員の現場での作業業務が減少する雨期を主体に実施することにしており、導入研修と実務研修とを併せて、センターで同時に研修を受ける人数は最大80名になると、かんがい局は説明している。

また、カウンターパートの日本での研修についてはビルマ側は毎年2~3名を希望していたが、ミンツには数名という表現にしてビルマ側の意向を盛り込んだ。

図一V-3-1 かんがい技術センターの組織図

PROPOSED ORGANIZATION OF IRRIGATION TECHNOLOGY CENTRE (ITC)



a = Engineering 1 (AE & above)  
 b = Engineering 2 (SAE & below)  
 c = Others

表 V-3-1 かんがい局の技術者及びかんがい技術センターの要員

MAN POWER OF I.D. & I.T.C.

	Total	University	Diploma & Tech: High school	Other
1. かんがい局全体	25,150	682	1,757	22,711
(内, 常勤職員)	14,148	230	717	13,207
2. I. T. C	222	28	73	121

### V - 3 実施体制

かんがい局におけるかんがい技術センター（ITC）の位置付けは、計画設計部長の下に計画設計課等と横ならびの位置付けで新たに設置されることになる。しかしⅢ-3でも述べられているように現行のかんがい局の組織は整理が行き届いておらず、設計計画部長の言によれば今回提示したIECを含めた組織体制は今後組織改正を要求するつもりのものであって確定しているものではないとのことである。

IECの組織図及び職員構成はV-3-1のとおりで計222名のスタッフを考えているとのことであるが、業務別の詳細な人員構成は把握できなかった。

#### 〈IECの組織〉

(1) 管理部門 46名

内訳 ASSISTANT ENGINEER(AE)以上 7名, SUB-AE(SAE)以下の技術者 15名, その他 24名

(2) 研修部門 44名

内訳 AE以上 7名, SAE以下 8名, その他 29名

(3) 研究部門(I)……情報処理, 設計基準等 46名

内訳 AE以上 7名, SAE以下 15名, その他 24名

(4) 研究部門(II)……建設材料試験, 水理モデル実験等 86名

内訳 AE以上 7名, SAE以下 35名, その他 44名

以上要員総数 AE以上 28名, SAE以下 73名, その他 121名

合計 222名

なお、現在計画設計部にある7つの課は、各々EXECUTIVE ENGINEERが課長となっているが、ITCの所長にはEXECUTIVE ENGINEERの中でもクラスの高いSENIOR EXECUTIVE ENGINEERが就任する予定である。

今回調査協議において、センターの設置場所が計画設計部課の位置するラングーン市内から約2時間近く離れていることから、センター機能を計画設計部・課が十分活用できる体制について工夫する必要があることを、かんがい局長、計画設計部長、課長等に問題提起したところ彼等も同意見であり何んらかの方法を検討したいとの回答を得た。

チームリーダーのカウンターパートとしてITC所長のほかに計画設計課長も位置づける案を計画設計部長に提案したが、明確な回答は得られなかった。

他の専門家のカウンターパートとしては各担当部門のE,E及びA,Eが当るとのことであった。

#### V-4 プロジェクト・サイト

プロジェクトサイトは、ベグー管内のKYAUK TAING GAN Quarter に位置し、首都ラングーン市から古都ベグーに通じるアスファルト舗装のベグー街道を北東に走り、ベグー市の手前約3マイルの地点で未舗装道路を西方へ0.5マイル入った所である。ラングーン市からは約4.8マイル(7.7km)で車で約1時間45分程度かかる。敷地の広さは約30haの平坦地が確保されている。現在一部畑地使用のほかは雑木が繁っている程度の国有地で、道路をはさんだ対面には小学校がある。サイトの詳細については、V-6-3計画地の概要を参照されたい。

このプロジェクトサイトの選定については、ビルマ政府が各種の研究教育機関がラングーンに集中するのは好ましくなく地方部に分散させる政策をとっているため、プロファイ調査時にこの件についての協議が難行した経緯がある。(プロファイ報告書 69ページ参照)

その後ビルマ側農業大臣の意向として、マングレーを候補地としたいとしているとの情報もあったが、大使館等を通しての意見の調整の結果、60年9月になって農業省はラングーンから車で2時間以内で通勤可能なベグー管内にサイトを決定する方針であることを伝えてきた。

かんがい局側が最終的にこの地にサイトを選定した理由として、日本側がラングーンから通勤可能な範囲を条件としていたことに加え、センターが完成すればかんがい局のスタッフを200人以上配置するので、その家族の生活や子弟の教育を配慮したところ、他に適地が見いだせなかったためと説明している。

事前調査団としては、これらの経緯を念頭に置きながらも、センター施設建設サイトとしてのインフラ関係の諸条件及び日本人専門家の通勤可能性等について調査した結果、プロジェクトサイトとして適当と判断した。

なお、ベグー市は人口14万人の古都であるが、日本人は他に居住しておらず、日本人専門家の居住地としてはラングーンに置くのが最良と考える。この際、宿舎は極力サイト寄りを選び通勤時間の短縮を図るとともに、不時の場合に備えてサイト内若しくは近傍に臨時の宿泊施設を確保する必要があると思われる。

なお、調査団帰国後、11月21日に対外経済関係局(FERD)より、本件プロジェクトサイトをPEGU DIVISION, PEGU TOWNSHIP, KYAUK TAING GAN Quarter に決定した旨、書面により日本大使館に通報してきたことを公電ベースで外務省に通報してきている。

## V-5 技術協力計画

### V-5-1 協力内容

かんがい技術センターにおいて、次の項目について技術的指導助言を行う。

- ① ビルマ国のかんがい技術データ・情報の収集及び分析
- ② ビルマ国の実情に合ったかんがい施設に関する設計基準、標準設計の策定
- ③ 土質・建設材料・水質試験及び分析
- ④ 設計された構造物等の水理現象を検証するための水理モデル実験及びシミュレーション実験
- ⑤ かんがい技術者に対するかんがい技術の研修

各協力項目の内容については、V-2、ITCの機能に記したとおりである。

### V-5-2 協力期間

4年間とする。

ビルマ国からの正式要請書では2年間としていたが、各協力項目の理論的、基礎的理解はもとより、一部実際業務へ適用できる応用技術を習得できなければプロジェクトの目的を達することはできないものであって、そのためには少なくとも4年間は必要である旨説明し、かんがい局もこの意見に賛同した。

なお、農業省の技術協力受入れの窓口となっている計画統計局に対しても同様の説明を行い、基本的には了解を得たが、中央農業開発訓練センター(CADTC)プロジェクトと同様に、2年間経過した時点でプロジェクトの評価を行い、その結果により延長する方式を提案する者もあり、実施協議時に再度協議調整する必要が生じる可能性がある。

また、プロ技協の協力開始時期については、図V-5-1の暫定スケジュールに基づいて、無償資金協力による建物施設の完成時期を考慮しながら、技協の専門家派遣時期を想定していることを説明し、協力の開始時期を最初の専門家が派遣された時点からとすることで合意した。この点は、ミニッツにも記載している。なお実施協議時のR/Dへの協力開始時期記載方法としては、専門家派遣時期をあらかじめ協議し、具体的な年月日を記す方法を取ることで、両国関係者の協力開始準備、手続が円滑に進められるものと思われる。

### V-5-3 日本側負担事項

#### ① 専門家派遣

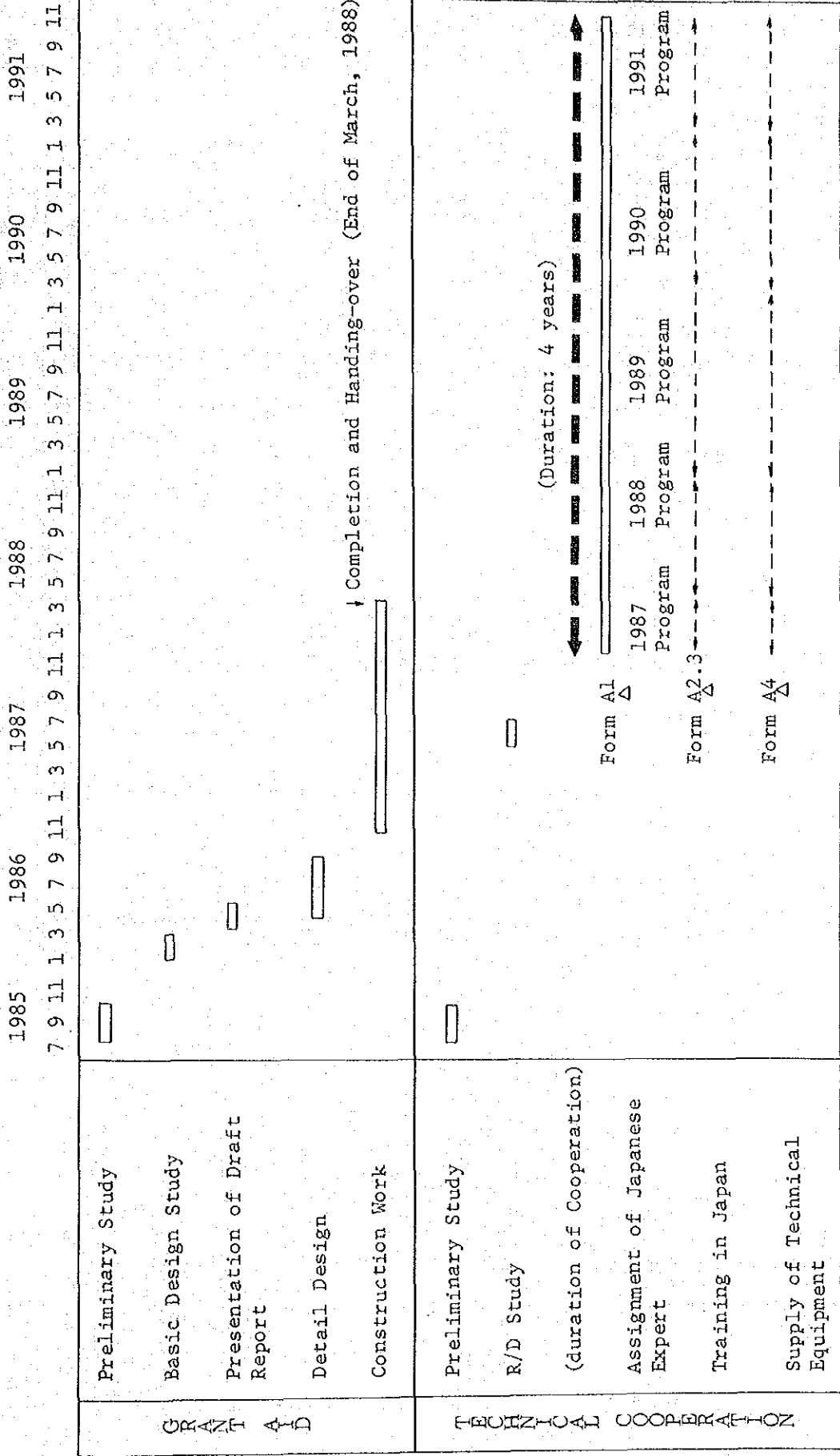
次の分野の長期専門家を5～6名(チームリーダー、調整員を含む)派遣する。

- (イ) かんがい技術
- (ロ) データ分析
- (ハ) 設計基準
- (ニ) 建設材料試験



図 V-5-1 協力スケジュール (案)

DRAFT WORK SCHEDULE FOR THE IRRIGATION TECHNOLOGY CENTER



- (g) 水理モデル実験
- (h) 研修計画
- (i) 業務調整

〈注〉 長期専門家は、上記分野のいくつかを兼務することがある。  
また必要に応じて短期専門家を派遣できる。

#### ② 研修員の受入れ

かんがい局は、各分野について2名を希望したが、日本のプロ技協の通例(2~3名/年)を説明し、これに合わせることで了解を得、ミニッツには数名と記した。

#### ③ 機材供与

ビルマ側からは、具体的要望は出されなかった。協力に必要な機材リストについては日本側にその作成を希望しており、無償資金協力基本設計調査時に、他国の類似センター(タイかんがい技術センター、インドネシアかんがい排水施工技術センター)を参考にしながら、ビルマ国の現状にあったものを選定する必要がある。

#### V-5-4 ビルマ側の負担事項

昭和49年より実施している長期20ヶ年経済開発計画を基に作成した4ヶ年計画(1986年~1989年)における本プロジェクトの予算は表-2のとおり。なお、4ヶ年計画としては承認済であるが、年度毎予算についてはそのつど再度編成するとの事である。

4年間の年度毎予算割についてもかんがい局から提示されたが、詳細な内容については判らなかった。

#### V-5-5 合同委員会の設置

プロジェクトの円滑な運営を図るため、次により合同委員会を設置する。

##### 1) 委員会の構成

- (1) 委員長：かんがい局長
- (2) ビルマ側委員
  - ① かんがい局計画設計部長
  - ② かんがい局設計課長
  - ③ かんがい局ベグー地区監督技師
  - ④ ITC所長
  - ⑤ 農林省計画統計局代表
- (3) 日本側委員
  - ① チームリーダー
  - ② 調整員

表-2 ITCの4ケ年間の予算計画(千チャット)

Item	Total	Foreign Currency	Remarks
Engineering & Administration	9,110	5,360	Consultant Training (Local) Staff Salary
Construction Work	23,500	19,900	(local) Access Road, Electric line, Tube well, Site Cleaning, Fencing, Residential Quarter
Equipment, Installment & Material	54,580	46,250	(local) Material, Customs Duty, etc.
Total	87,190	71,510	

年度毎予算計画(千チャット)

	Total	Foreign Currency
1年目	13,000	10,400
2年目	14,000	11,100
3年目	25,000	20,000
4年目	35,190	30,010

③ 専門家

④ JICAラングーン事務所代表

(4) オブザーバー

日本大使館関係者

2) 委員会の機能

(1) プロジェクトの年間計画策定

(2) プロジェクト活動の評価

(3) その他のプロジェクトに関する事項の協議

3) 委員会の開催

原則として年2回定例会合を開催し、必要に応じて臨時会合を開く。

4) 事務局

事務局はかんがい局の中に設置する。

## V-6 無償資金協力計画

### V-6-1 施設と資機材

今回、ビルマ側から無償資金協力の要請があった施設は下記の通り。

管理棟(平屋)	.....	792 m <sup>2</sup>
食堂(平屋)	.....	405 m <sup>2</sup>
娯楽室(平屋)	.....	108 m <sup>2</sup>
図書館(平屋)	.....	276 m <sup>2</sup>
研修棟(平屋)	.....	1,116 m <sup>2</sup>
寄宿舎(2階)	.....	1,371 m <sup>2</sup>
水理モデル実験棟(平屋)	.....	2,208 m <sup>2</sup>
土質試験棟(平屋)	.....	1,330.5 m <sup>2</sup>
コンクリート実験棟(平屋)	.....	1,330.5 m <sup>2</sup>
ワークショップ(平屋)	.....	711 m <sup>2</sup>
計		9,648 m <sup>2</sup>

これらの施設の他、ビルマ側で予算措置で行い建設する施設としては、職員宿舎、スポーツ施設等がある。

しかしながら、この施設計画はビルマ国政府内で十分に議論された結果作成されたものとは言い難いため参考資料程度にとどめ、無償資金協力の次のステップである基本設計調査時に、本センターの機能・活動内容、人員配置、予定されているプロジェクト方式技術協力の内容等から、施設の規模・配置計画等を検討すべきである。従ってその際には上記

施設計画には入っていないが、サイトが首都ラングーンから車で約1時間45分の所に位置することを考慮してゲストハウス（日本人専門家が一時的に宿泊する他、ビルマ国内外から視察に来た人が宿泊するための施設）設置の必要性も検討することになる。

また、ビルマ側の本センターに関する予算措置を十分に調査の上、過剰設計とならぬようそして維持管理が容易な施設となるよう留意しなければならない。

資機材については、ビルマ側は計画を持っておらず「本センターの活動に必要な機材を要望する」という説明であった。したがって資機材については本センターの活動内容を考慮するとともに、類似施設（タイかんがい技術センター、インドネシアかんがい排水施工センター）での経験を踏まえて選定することとなる。特にコンピューターについては、利用目的、入力データの量をはじめ、利用するスタッフの技術レベル、ビルマにおける保守管理の状況等を踏まえるとともに、現在水文データ等はラングーン大学のコンピューターセンターに入力されていることから、互換性を考慮する必要もあり、基本設計調査における調査項目はかなり多岐にわたるものと予想される。

#### V-6-2 協力受入体制

我が国からビルマへ無償資金協力を行った案件は今回視察した園芸開発センター、中央農業開発訓練センター等多数あるが、ビルマ独特の社会事情・建設事情のため、予定通り順調に遂行されることは稀であった。本件についても各種の障害が予想される。

主なものを次に掲げる。

##### ① ビルマ独特の行政機構

基本設計調査からE/N、コンサルタント契約、着工、竣功に至る過程で、E/Nのみならず、工事契約、A/P発行等を行うため閣議（月2回）の了解が必要である。このため我が国の単年度主義の予算制度の下での無償資金協力の全体スケジュールについては上記の事情を踏まえ作成する必要がある。

##### ② 建設公社（Construction Corporation；通称C.C.）による工事

ビルマでは全ての建設工事は建設公社によって行われており、本センターの工事についても建設公社のPegu Divisionの支所が担当するものと思われる。過去の経験からすると、業者間の競争が存在しないことからもあり、工事（ビルマ側工事）が遅延する。熟練技能工が少ない、建設公社が設定している工事単価が公定価格となり、工事費が割高となる等の問題が生じる可能性が強い。加えて本センターの実施機関である農林省かんがい局も施工部門を持っており、自前で工事を行いたいという意向を示しているため、実施段階では建設公社との確執も予想さえる。

##### ③ ビルマ側負担工事の遅延（あるいは不能）

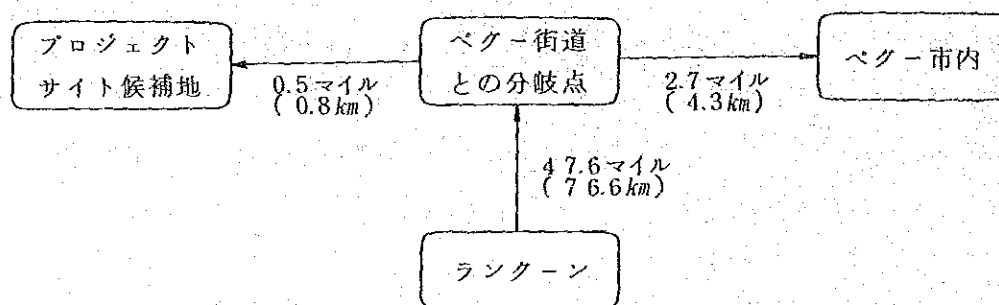
今回の調査の際に我が国の無償資金協力のシステムについて説明し、その中でビルマ

側負担工事内容についても概略したところ、先方は全て問題ない旨返答していたが、過去の例からすると額面通りには受けとれないと判断される。たとえばマングレー街道に沿って走る送電線からサイトまでの電力引き込み工事（ビルマ側負担）の場合には電力公社（Electric Power Corporation；EPC）が担当となるが、引き込み工事に必要な資材（変電設備、配電線等）を調達できない場合が十分予想される。したがってこの点について詳細に調査するとともに、対応策を検討しておく必要があると判断される。

これらの点については、基本設計調査時にあらためて打合せするとともに、実施スケジュール作成の際には十分考慮する必要がある。

### V-6-3 計画地の概要

ベグーのサイト候補地はラングーン市から古都ベグーに通じるアスファルト舗装のベグー街道を北東に走り、ベグー市の手前約3マイル（4km）の地点で未舗装道路（幅員6～8m程度）を西方へ0.5マイル（0.8km）入った所である。ラングーン市からは車で1時間半約48マイル（77km）の地点である。



建設予定地はほぼ平坦地で雑木が繁っている国有地30haを確保しており、周辺には小学校・一般住居がある。電話線は予定地を通過しており、電気ケーブルについては、ベグー街道沿に走っているのので、それより引込む必要がある。水の供給については、井戸からの用水となり、予定地にあった井戸の水位からすれば、20m程度の揚水は必要となろう。都市ガス、プロパン等の供給は行われていないため熱源は電気及び薪となる。

以上の点より、ベグー近傍の当プロジェクトサイトは建設予定地として適すると判断される。

また、現地を視察し、特記すべき点は以下のとおりである。

- 1) ベグー街道の道路維持管理は良好で随時補修がなされているが、ベグー街道との分岐点からプロジェクトサイトまでの0.5マイル（0.8km）の区間については、未舗装で、路面の状態が悪いので、道路の補修を行う必要がある。
- 2) 建設予定地の雑木は工事着工前に伐採、抜根し、シルト質系砂質土の地盤を安定させ

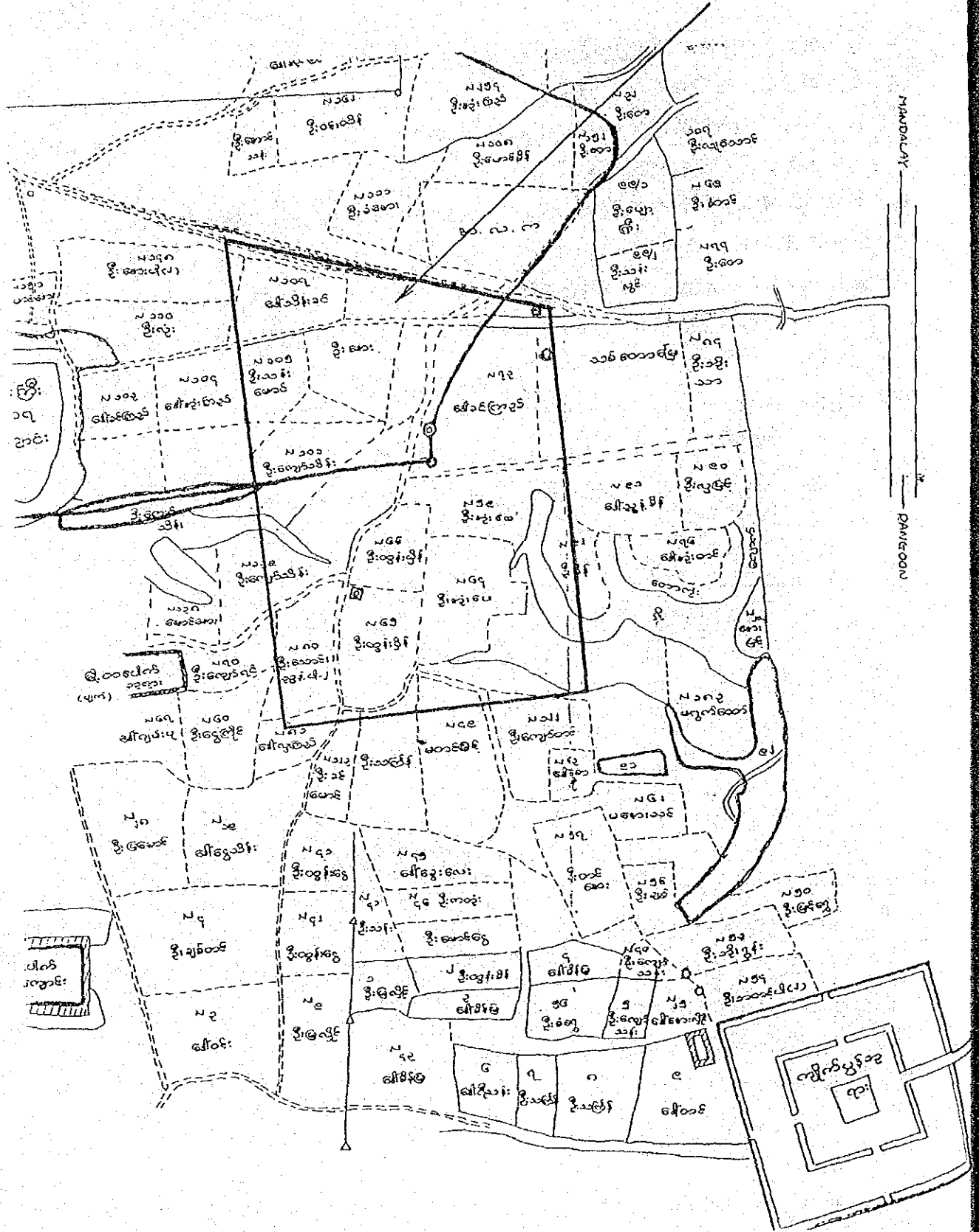
ることが望ましい。

3) 建設予定地にあるバゴダの移転が必要となるので、周辺の住民との調整が必要である。

4) 土地はすべて国有地であり、住民は借地権のみ持っており、土地所有に関する問題は生じないとのことである。

5) 第4次4ヶ年計画でかんがいとベクー市への水道源としてMuzinbya Dam がサイトの北西約3 km地点で計画されている。

6) ベクーには現在ホテルはないが、ランクーンにあるストランドホテルの支店のレストランで宿泊所を建築中であり、完成後は、日本人専門家の利用も可能である。



V-6-3 サイト予定地略図



## VI 専門家の居住環境

本章の記述内容は、国際協力事業団監修の「アジアでの暮らし—ビルマ」を基礎に、ビルマ派遣中の日本人専門家の協力を得て作成したものである。

### VI-1 住居確保の難易と職場との距離

#### (1) 一般住宅事情

ラングーンでの外国人が住めるのは独立家屋のみであり適当なアパート、下宿等は皆無である。最近数年間、在留外国人の数は増加の一途を辿っているが、もともと外国人用の借家として使える住宅の数は少ない上に建築資材が極度に不足しており、新築される住宅はほとんどない。このため住宅事情は年々逼迫し、家賃が上昇しつつある。外国人が居住する家屋の多くが、植民地時代に建てられた英国風の建物で使用人宿舎及び車庫が敷地内に付いているのが普通である。外国人の居住区域はラングーン市街外れのロイヤル湖北岸からインヤ湖南岸までの地域に集中している。

#### (2) 貸家

貸家を探す場合には何人かの斡施業者に案内してもらってできるだけ多数の家を時間をかけて見てから決めるべきであるが、あらゆる条件の揃った家はまずないので前任者がいる場合は多少不満な点があっても、引き継いで借りる方が得策であろう。ビルマの法律により、書面上で1年以上の契約はできないことになっているため、通常契約期間は1年で家賃は1年前払いである。家賃の相場は1階建てで月4,000から7,000チャット、2階建ては6,000から10,000チャット程度である。家賃の支払い方法は外国人の場合、ビルマ政府に外貨で支払った後家主が政府から現地貨で受け取る仕組みとなっている。

#### (3) ホテル事情

ラングーンで外国人が宿泊できるホテルは国営のインヤレーク、ストランド、タマダの3軒のみである。

インヤレークホテルは1962年ソ連の協力により建てられた当国随一のホテルで、プール、テニスコート、理容院及び美容院も付いている。同ホテルは市中心部より北へ約8キロのインヤ湖東岸の閑静な場所にある。部屋代はシングル13ドル、ダブル30ドル。ストランドホテルは市南端のラングーン河に面した通りにある植民地時代に建てられた英国風の建物である。部屋代はシングル9ドル、ダブル12ドル。タマダホテルは市のほぼ中心部に位置し、付近にはラングーン中央駅、競馬場、映画館、ドルショップ等がある。買物やちょっと市内を散歩しようという際には便利である。同ホテルは1972年3月にオープンした。

これら3ホテルとも、長期滞在の場合は、部屋代割引サービスがある。全般にホテル内の諸設備は維持管理が行き届いていないため当国随一のインヤレークホテルでさえも、エアコンがよく効かず、熱湯が少量しか出ない部屋が多く、水道の水にはさびが混じり赤みがかっているというのが現状である。

ビルマには、これら3ホテルの他、古都マングレー遺跡の町バガン、シャン州の避暑地タウンジー、ベルガル湾岸の行楽地サンドウェーに国営ホテルが各々1軒ずつある。

#### (4) 職場との距離

職場であるITC予定地までラングーンからは7.7kmである。車で1時間半～2時間かかる。

### VI-2 治安状態

ラングーンにおける治安状態は現在概ね良好であるといえる。一昨年から昨年始めにかけて反乱分子による爆弾テロが頻発したが当局による警備、取締り強化に伴ない、最近一年間是一件も発生していない。学生の反政府活動も1976年の軍隊の武力による弾圧以降鎮静化している。

泥棒、強盗も比較的少なく、在留外国人の家に空巣が入ったりする事件が偶に起る程度である。また過去には時々反乱分子がラングーンへの送電線を破壊し、市内全域にわたり停電することがあったが、通常遅くとも数時間後には復旧した。しかし、地方によっては治安状態の悪いところもあり外国人のこれら地域への旅行は禁止されている。

### VI-3 衛生状態

#### (1) 環境

雨期が1年の半分以上を占めるという高温多湿の気候である上に、食生活を始めとする衛生条件が劣悪であるため、健康を害しやすい環境であるといえる。感染しやすい疾患としては、食中毒、ウイルス性肝炎、風邪、原虫性下痢、デング熱、蛇毒、破傷風、コレラ、マラリア、狂犬病、疥癬等各種皮膚病等が挙げられる。その他原因不明の発熱に悩まされることもよくあるようである。特に単身者の場合は料理を現地人使用人に任せざるを得ないこともあり下痢、食中毒の他、ウイルス性肝炎に罹るケースが多い。ラングーンでも、雨期にはコレラが流行することもあり、またマラリアに罹ることもあるので注意を要する。

#### (2) 医療施設

外国人専用の病院として1972年に開設されたカンドージー、クリニックがある。同クリニックは比較的清潔であるが、来訪する患者数が少ないためか、医師及び看護婦は経

験に欠け、技術的な貧弱さが目につく。レントゲン撮影、出産、手術等の場合は総合病院、労働者病院、婦人子供病院等に赴かなければならない。しかし、これらの病院でも医薬品や各種医療機器が不十分であり、技術面でも遅れているというのが実情のようである。在留邦人の中には出産、盲腸の手術程度は現地の病院で済まされる人もいるようであるが緊急の場合ならばともかく、そうでなければ特に重病・難病だと思われる場合は、できるだけバンコックに出向くか、日本に帰国して適切な治療を受けた方が無難である。

ビルマには、日本大使館付医務官が駐在し、また日本からの巡回医師団が年1回程度在留邦人の診察に来ることになっている。現地人の医者の中には、日本に留学したことがあり日本語を自由に駆使できる医者も何人かいる。菌の治療についてはやはり日本語がよく出来治療も上手な先生がおり心配はないと思われる。

### (3) 健康管理上の注意、医薬品等

熱帯性の気候上疲れやすいので健康管理は細心の注意を要する。常に暴飲暴食は避け、睡眠は十分とり、余暇には何かスポーツをすることを心掛ける必要がある。水道の水は必ず汙過煮沸後冷やして飲み、野菜は生は避け熱をとおして食べなければならない。大抵種々の病気は飲食物を通じて感染するので、現地人料理人には衛生観念を徹底的に教育しておくことが望ましい。

ラングーンでは外国製薬品の入手はほとんど不可能である。従って各種抗生物質、アスピリン等の下熱薬、マラリア予防薬、ウィールス性肝炎予防薬等を若干日本から携行してきた方がよい。

## VI-4 必要物資の調達

### (1) 食品

米はビルマの最主要農産品であり、年間を通じて豊富で種類も多く日本人の嗜好に合う米も入手可能である。野菜はキャベツ、きゅうり、トマト、じゃがいも、大根、人参、玉ねぎ等日本にあるものは大体入手でき年中豊富であるが全般に大味である。ただ、じゃがいもだけは美味しい。トマト、玉ねぎは粒が小さいものしかない。果物はドリアン、パイア、マンゴー、パイナップル、やしの実、マンゴスチン、バナナ等多種多様の熱帯性のものがある。りんご、みかんもあるが粒が小さく味も落ちる。桃、柿、栗は全くない。肉は牛、豚、鶏、羊等がある。鶏肉は美味しいが他の肉に比べやや高価である。魚は主として河川産で時々海産ものもあるが、流通機構が未発達のため鮮度が落ち刺身用としては使えない。

ラングーン市内で外食する場合最も清潔で安心して食べられるのは3軒の国営ホテル及びカラウエー・ホテルで中華、ビルマ、西洋各種料理を味わうことができる。日本料理店

は皆無であるが中華料理店は多く、日本人が利用できる比較的清潔な店は5～6軒ある。

## (2) 衣料品

衣料事情は概して悪い。洋服、ドレスの生地は入手困難であり仕立ても悪い。ドル・ショップでもTシャツ、シャツ、タオル等が細々と売られている程度で、衣料品の調達は現地ではまずできないと考えてよい。従って、日本から持参するかバンコック、シンガポール等で購入しなければならない。大体、年間を通じて日本の夏の服装で間に合いが、涼季の12月及び1月には夜間、結構冷え込むので、セーターないしカーディガンを用意しておくとう便利である。

## (3) 家具、什器、雑貨品

家具付の貸家は少ないので、前任者がいない場合は家具をひと通り揃えるまでに相当経費がかかることを覚悟しなければならない。テーブル、椅子、ベット、机、本棚、食器、棚、洋服ダンス等は造りは上等とは言えないが大体ラングーンで入手できる。カーテン、カーペット、ソファ等は、バンコックないしシンガポールから取り寄せた方がよい。食器類については、外国製ガラス器、さじ、フォーク、ナイフ、保温ポット等がドル・ショップで売られている。和食器、茶器、はし、つま楊枝、肉切り包丁等は多少携行することが望ましい。鍋、湯沸しやかん、フライパン等は現地製のものでこと足りるだろう。電気器具は、現地工場で組立てられた冷蔵庫、ラジオ、電気コンロ、アイロン、蛍光灯等がドルショップで販売されているが、品数が少なく、少々高価である。冷蔵庫、エアコン、湯沸器等は香港ないしシンガポールから輸入するのが通例である。なお、ビルマ政府は政府及び各種援助機関派遣の専門家に対し、これら電気製品が着任後3ヶ月以内に到着すれば免税扱いとする旨の特権を付与している。

## (4) 自動車購入

自動車の輸入には車種、大きさによりCIF価格の125%から300%が課税される。政府及び援助機関派遣の専門家に対しては着任後1年以内ならば1家族に1台自動車を免税にて輸入する特権が認められている。日本から輸入する場合、発注後引取りまでに約4ヶ月の時日を要する。車が届くまでの間は、レンタカーを使わなければならないが、料金は、10年使用済程度の中型車ならば、1ヶ月2,000チャット前後である。ビルマには日本の自動車メーカーの代理店は皆無であるので、損耗しやすい部品についてはスペア分を自動車の輸入時に合わせて注文した方がよい。帰国時に免税で輸入した車は外交官、他の専門家等の特権享有者に転売できる。

## (5) 電力事情

ラングーン市の電力は、ビルマ東部のカヤ州にあるブルーチャウン水力発電所から送られており、同州山岳地帯で活動している反政府分子により時々送電線用鉄塔が破壊され、

停電が起る。従って、懐中電燈やろうそくを準備しておいた方が良い。電圧は地域にもよるが、全般に変動が激しく200Vから250V、周波数は50Hzである。電圧の変動により電気製品を痛めない為に自動的にスイッチを切る装置を付けておくことが望ましい。日本から電気機具を持参する場合は、変圧器が必要である。電力料金は各家庭により多少異なるだろうが、1ヶ月当り大抵300～400チャット程度である。

#### (6) 水道事情

ラングーン市の北約35キロにある水源地ジョービュー湖の水は湖庭が澄んで見える程きれいであるが、水道管が老朽化しているため年中水道の蛇口からはさびが混じり赤みがかった水が出る。特に雨の降らない涼季及び暑季の間は、さびによる濁りが甚しく、また水の出が悪くなる。高台にある住宅では、ほとんど水が出なくなるところもある。水道の水は、戸過後煮沸すれば飲むことができるが在留邦人の多くは蒸留水を飲用として使っている。

### VI-5 子弟教育機関の現状

ラングーン市街の北方約6キロにあるインヤロードに面した閑静な住宅地の一角に日本人学校がある。1964年(昭和39年)に設立された全日制の学校で、1980年(昭和55年)7月から現在の地に移っている。生徒数は常に変動しているが、1985年10月1日現在、幼稚部21名、小学部21名、中学部3名の計45名で、教師陣は、日本からの派遣7名現地採用4名計11名である。通学は登校の際は自家用車、下校はスクール・バスが使われている。学用品、運動用品は、現地ではほとんど入手不可能なので日本から持参する必要がある。

その他の学校としては、米国系のインターナショナル・スクール及び英国系のディプロマティック・スクールがある。両者とも幼稚部、小学部、中学部及び高等部からなっている。

なお、ちなみにビルマの学校制度は一般的に言うと幼稚園の上に小学校4年、中学校4年高等学校2年、地域大学2年(一般教養課程)、大学2年(専門課程)そして大学院は修士課程2年(博士課程なし)というシステムになっている。高等学校の最終学年末には卒業試験があり、この試験に合格した学生は、その希望により文科系と理科系に分けられ、各地域大学に送られ、ここで2年間主として一般教養を学ぶことになっている。そして地域大学を終了した学生は同大学での2回の学年末試験並びに高等学校卒業試験の両成績及び各学年の専攻分野に関する希望が勘案され、大学(専門課程)の各学部に分けられる。

### VI-6 通信事情

#### (1) 郵便事情

日本への航空郵便の所要日数は約1週間である。普通の郵便では届かないこともあるの

で中央郵便局 (G. P. O.) で書留郵便にした方が安全である。封書は時々内容を検閲されるので、現体制の批判及び規則に違反するようなことは書かない方が無難である。外国へ小包を送付する場合は、貿易省輸出入局 (Export and Import Department Ministry of Trade) の許可を取得することになっているが、同手続きは複雑で、かつ長時間を要するため事実上同許可を申請して小包を送ろうとする人はほとんどいないようである。日本から小包が届いた場合は、中央郵便局から受取人に小包到着通知書が送られる。受取人は中央郵便局の税関支部に同通知書とパスポートを持参し検査に立ち合い所定の税金を支払った上で小包を受領する。

## (2) 通 信

日本への電報は普通で24時間以内、エクスプレスでは1-2時間以内で届く。

電話はビルマでは普及度が低い上、かかりにくく、故障や間違い電話が非常に多い。公衆電話は空港にあるのみである。

電話の新規設置は可能で、郵便通信公社 (Post and Telecommunications Corporation) に申請しなければならない。申請後設置までに2ヶ月から3ヶ月要するのが普通であるが場所によっては回線の余裕がないため1年以上かかることもある。電話の維持管理状況は、住宅によっては電話が頻繁に故障するがほとんどの家では良好である。

また、日本への国際電話は、毎日24時間通話可能で、申し込んでから10から30分位でつながる。通話状態は衛星中継によっているため、比較的良好である。

## Ⅶ 留 意 事 項

- (1) コンピュータに関してはビルマにおいて、電算機メーカーの出張所は見当らないので、故障時における対応を考えれば、主記憶装置を分散した方が良策である。また、処理内容からしても現在日本で汎用化しているパーソナルコンピュータでも対応できると思われるので検討する必要がある。また、機種を選定に当っては、ラングーン大学のコンピュータに保管されている水文データを利用できるシステムを忘れてはならない。
- (2) 機材全般に関して難償で機種等が先に全て供与済みの場合、後で派遣される専門家との間でトラブルが生じるケースが多いので、機材の供与時期及び専門家の派遣時期を検討する必要がある。





## 附 属 資 料

- (1) Minutes
- (2) 団 長 レ タ ー
- (3) 関 連 事 業 , 施 設 の 視 察
- (4) Questionnaire 及 び Answer (I)
- (5) " (II)
- (6) Oral Answers
- (7) Written Information
- (8) 収 集 資 料 リ ス ト



MINUTES OF DISCUSSIONS

ON

THE IRRIGATION TECHNOLOGY CENTRE PROJECT

IN

THE SOCIALIST REPUBLIC OF THE UNION OF BURMA

1. In response to the request made by the Government of Burma for Irrigation Technology Centre Project (hereinafter referred to as "the Project"), the Government of Japan has sent, through the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), a team headed by Mr. Kazuaki Tanimoto (hereinafter referred to as "the Team"), to conduct preliminary survey for the Project from October 24 to November 21, 1985.
2. The Team has carried out field survey, held a series of discussions and exchanged views with the relevant authorities of the Government of Burma.
3. In the course of the preliminary survey, both sides confirmed the general objectives, executing organization and site of the Project as follows:

3-1 General Objectives of the Project

The Project is to be carried out at the proposed Irrigation Technology Centre for the purpose of upgrading irrigation technology, through such activities as collection and analysis of data, preparation of design criteria of irrigation facilities, various tests and analyses, and training of irrigation engineers, and thus contributing to development of agriculture in Burma.

3-2 EXECUTING ORGANIZATION

The Irrigation Department of the Ministry of Agriculture and Forests will implement the Project.

3-3 SITE OF THE PROJECT

The Project site will be located at KYAUK TAING GAN Quarter of Pegu Division. (Site map is attached as Annex I).

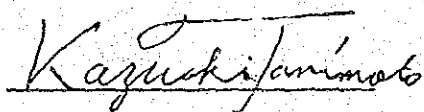
K.T.

4. The request by the Government of Burma for the Project consists of Technical Cooperation and Grant Aid by the Government of Japan.

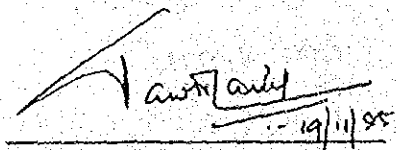
4-1 With regard to Technical Cooperation, both sides have worked out the tentative framework of the cooperation programme which is attached as Annex II.

4-2 With regard to Grant Aid, the Burmese side understood the cooperation systems explained by the Team. The Team will convey to the Government of Japan the request of the Government of Burma that the former takes necessary measures to cooperate in implementing the Project and bears the cost of facilities and equipment necessary for the activities of the Project within the scope of Japanese Grant Aid programme.

5. Within the above mentioned context concerning Technical Cooperation and Grant Aid by the Government of Japan the Team and the Burmese side agreed to recommend to their respective Governments to take further steps necessary for the implementation of the Project.



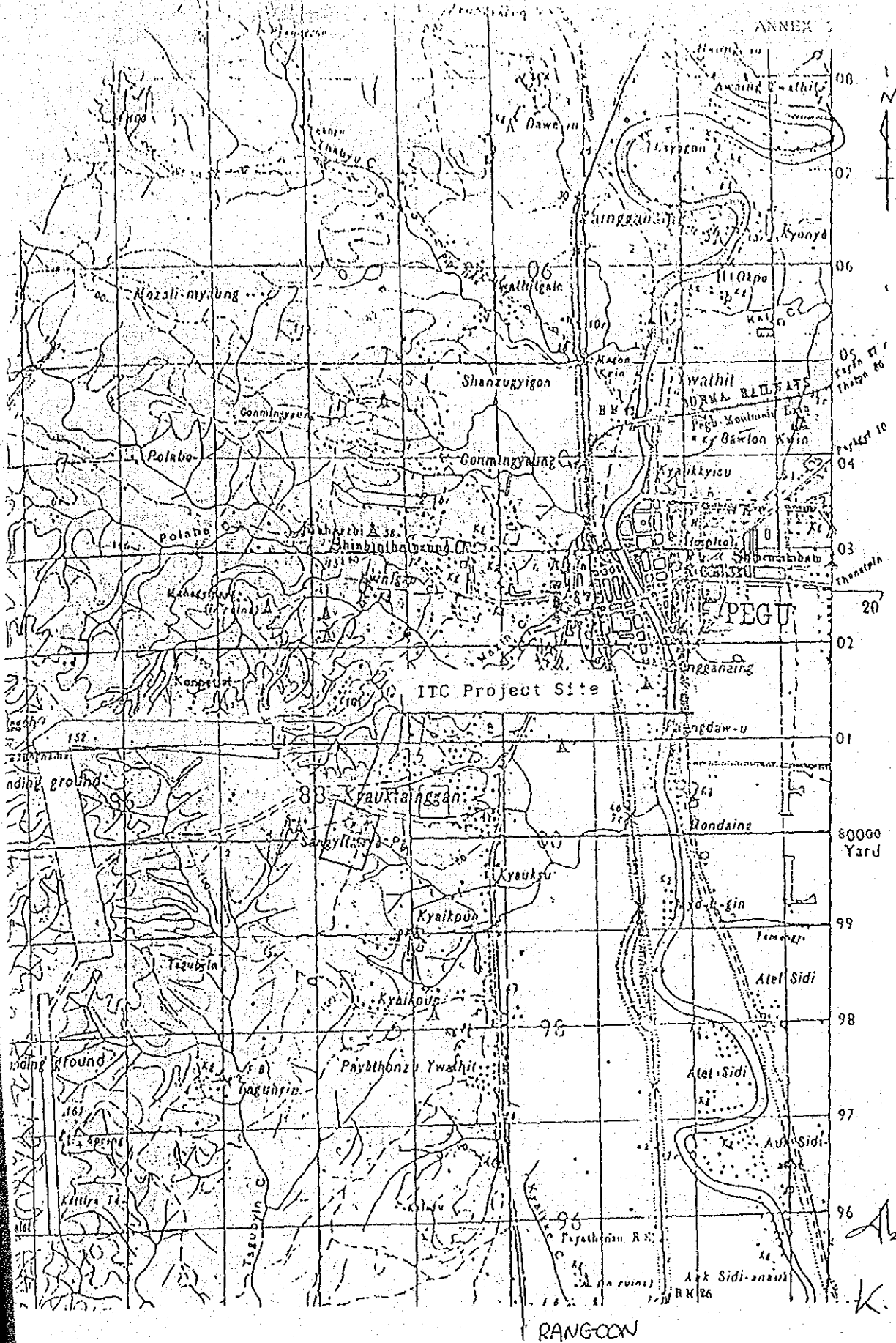
Mr. Kazuaki Tanimoto  
Leader  
Preliminary Survey Team  
Japan International  
Cooperation Agency  
JAPAN



19/11/85

U Kin Maung Hla  
Director General  
Irrigation Department  
Ministry of  
Agriculture & Forests  
Socialist Republic of  
the Union of Burma

Rangoon, November 19, 1985.



80000  
Yard

K. T.

Tentative Framework of the Technical Cooperation Programme  
for the Irrigation Technology Centre Project

Technical Cooperation would be implemented in line with the following framework.

1. Scope of Activities

- (1) To collect and analyze data and information concerning irrigation in Burma.
- (2) To prepare design standards and criteria of irrigation facilities suitable for the conditions in Burma.
- (3) To conduct necessary tests and analyses on soil mechanics, construction materials and water quality to give recommendations for irrigation engineers.
- (4) To conduct hydraulic model tests and simulation model tests, to verify the hydraulic phenomena of designed structures.
- (5) To conduct training in irrigation technology for irrigation engineers.

2. Duration of Cooperation

Four (4) years from first arrival of Japanese experts

3. Contents of Cooperation

(1) Dispatch of Japanese Experts:

Five (5) to Six (6) Japanese experts will be possibly dispatched on a long-term basis. The fields of Japanese experts would be as follows.

- 1) Irrigation Engineering
- 2) Data Analysis
- 3) Design Criteria
- 4) Construction Material Tests and Analyses
- 5) Hydraulic Model Tests and Analyses
- 6) Training Programme
- 7) Project Coordination

Note: (a) One expert may cover some of the fields.

(b) Additional short-term experts will be dispatched when being necessary.

(c) The Team leader will be nominated from among the above mentioned long term experts.

(2) Supply of Machinery and Equipment.

Provision of equipment and machinery necessary for the implementation of the Project will be considered by JICA within budgetary limitation for the Project.

(3) Acceptance of Burmese Counterpart Personnel to Japan for training

Several number of counterparts and personnel related to the Project will be accepted in Japan for technical training and short-term study visits during cooperation period.

4. Measures to be taken by the Burmese side.

(1) Preparation and improvement of the Project site

(2) Preparation of facilities necessary for implementation of the Project

(3) Budgetary allocation necessary for implementation of the Project and operation of the Centre

(4) Assignment of necessary counterpart personnel and other administrative personnel

5. Establishment of Joint Committee

(1) For the purpose of smooth implementation of the Project, a Joint Committee is to be established consisting of the followings.

1) Chairman : Director General of Irrigation Department,  
Ministry of Agriculture and Forests

2) Burmese member of the Committee

a) Deputy Director, Planning & Design Circle  
of Irrigation Department.

b) Executive Engineer, Design Division of Planning &  
Design Circle of Irrigation Department.

c) Superintending Engineer, Pegu Division of  
Irrigation Department.

d) Head of the Irrigation Technology Centre

K. T.

- e) Representative from Planning & Statistics Department,  
Ministry of Agriculture and Forests.
  
- 3) Japanese members of the Committee
  - (a) Team Leader
  - (b) Project Coordinator
  - (c) Other experts and personnel to be dispatched from  
Japan
  - (d) Representative(s) from JICA Rangoon Office

Note

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

(2) Functions of the Joint Committee

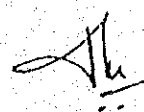
- (a) To formulate annual work plan of the Project
- (b) To review the Project activities
- (c) To deal with other specific matters concerning the  
Project

(3) Meetings of the Joint Committee

The Committee shall have regular meetings twice a year  
and occasional meetings depending on needs.

(4) Secretariat

The secretariat of the Committee will be formed in the  
Irrigation Department



K. T.



2. 團長レター

Date: 19th November, 1985.

U Kin Maung Hla  
Director General,  
Irrigation Department,  
Rangoon.

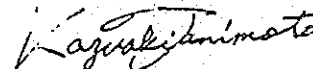
Dear Sir,

I would like to express my appreciation for your cooperation extended to our survey team. We are very pleased to conclude our mission successfully with signing of the Minutes of Discussions.

As for Grant Aid, we have received the request from the Ministry for early dispatch of the Basic Design Study Team as the next step for the implementation of the Project. I will convey the above request, explain the necessity of the Project to the authorities concerned of the Japanese Government and recommend them to dispatch the Basic Design Study Team as soon as possible.

I would like to express again my gratitude for your kind cooperation.

Sincerely yours,



K. Tanimoto  
Leader,  
Preliminary Survey Team,  
Japan International  
Cooperation Agency,  
JAPAN

c.c. U Kin Maung Latt  
Director General,  
Planning & Statistic Department,  
Ministry of Agriculture & Forests.

### 3. 関連事業の視察

#### ① KINDA DAM MULTIPURPOSE PROJECT

ビルマの第2の都市マンダレーから47マイル南下し、KUMEというVILLAGEから東へ21マイル入った所がダム建設現場である。

KINDA DAMはビルマ中央部のかんがい発電のための多目的ダムで、このダムの水源となるPANLANG川でKUMEとMYITTHAの町の周辺の土地201,500エーカー(81,500ha)のかんがいのための水を貯水するものである。この地域の45%は昔からかんがいが行われており、そのかんがい施設は今もなお、利用されている。

ダム建設後、ダムから放流された水は9マイル下流にある頭首工で取水し、総延長500マイルの送水路をもって用水されるものである。他に、10,000エーカー(約4,000ha)の土地を洪水から守る。

工事には、6,000,000 m<sup>3</sup>の岩・土及び150,000 m<sup>3</sup>のコンクリートが使用された。この工事に投資された費用は約US\$240,000,000で、工事期間は1986年までの5年間であるが、2年程遅れきみである。

#### 事業概要

流域面積	2,240 km <sup>2</sup>
満水面積	36 km <sup>2</sup>
貯水量	765,000 千m <sup>3</sup>
発電量(年平均)	165 GWH
有効貯水量	2,000 千m <sup>3</sup>
設計洪水流量	1,700 m <sup>3</sup> /s
越流流量	800 m <sup>3</sup> /s
左岸及び右岸それぞれの水位調節量	2×33 m <sup>3</sup> /s
かんがい面積	201,500 エーカー
河川基底流量	20 m <sup>3</sup> /s

#### ② SEDAWGYI MULTIPURPOSE DAM AND IRRIGATION PROJECT

マンダレーから43マイル北東へ入った所が建設現場である。このダムの水源となるCHAUNGMAGYI川はイラワジ川と合流する地点まで138マイルもの長さがあり、その合流地点の流域面積は1,482平方マイルになる。ダム地点でも1,322平方マイルの流域面積があるので、ダムに到達する水量はおよそ2,047,000エーカー・フィートになる。このプロジェクトの目的はマンダレーのYENATHA等の地区の2毛作に必要なかんがい用水を供給すること等、多目的開発計画となっている。

当地区のかんがいの歴史は古く、CHAUNGMAGYI 川の水は1902年からかんがいされており、40マイルの水路延長で約95,000エーカー(約38,400ha)がかんがいられている。しかし、川の例年の流出量は2月・3月の乾期時期になるとだんだん低下する傾向が見られ、2毛作にも限界が生じてきたので、かんがい局で貯水ダム建設を検討した。

プロジェクトに関する調査は1967年ソ連が行い、翌年10月に報告書が提出された。その報告書では、プロジェクトの目的は総面積127,000(約51,400ha)エーカーの土地の2毛作のためのかんがい用水を確保すること。また、かんがいで不要となった水で発電することなどが提案された。

これらの結果を受け、1973年ADBのミッションによりプロジェクトの評価がなされ、US\$49,000を受けることとなった。ADBはインドのコンサルタント会社と契約を交し、1975年8月に最終報告書が完成した。その後、手続きが行われ、1976年7月に同意がなされ、10月からUS\$45,900,000で始まることとなった。

#### 事業概要

ダムの高さ	133 ft (40.5 m)
ダムの長さ	4,120 ft (1,255.8 m)
アースダムの長さ	2,758 ft (840.6 m)
ロックフィルダムの長さ	587 ft (178.9 m)
コンクリートダムの長さ	775 ft (236.2 m)
満水面での貯水量	363,000 エーカー・フィート
発電設備	1 式
用水路	1,020 マイル(約1,640 km)
排水路	1,025 マイル(約1,650 km)
取付道路	511 マイル(約820 km)

4. Questionnaire 及び Answer (I)

QUESTIONNAIRE

This will help to efficiently conduct our discussion. When respond, you may skip too sophisticated questions to quickly respond, and later we would like to discuss together. In addition, with too confidential questions you may also skip them. We would be happy to answer any questions that you might have.

Please note that "ex. " means the example answer which is provided to assist your easy response.

Question 1 aims at to define the Burma's irrigation with more detail information than reported by the former mission.

1-1 In regard with agricultural development.

1) We would like to confirm the following data reported by the former. If not correct, please tell us the correct data.

All land: 45. million acres, arable area: 41. million acres, cultivated area: 19. 8 million acres, irrigated area: 1. 4 million acres.

2) Please tell the cultivated acreage for each main agricultural product, as "rice: 14. million acres. "

3) We would like to confirm the following data of 1981-82 showing irrigated acreage for each irrigation water resource.

Reservoir	395341	acres
Canals	11021125	acres.

4) Please tell each four year plan's reclaimed acreage and newly developed water resource volume with tons as the shown exaple.

	1st	2nd	3rd	4th(plan)	Total
Reservoir	3000				acres
	200				tons
Canal	2000				acres
	100				tons
TOTAL	5000				acres
	300				tons

5) Please tell the present acreage of each irrigation level by using the following form.

- Only main canals are prepared: \_\_\_\_\_ acres
- Main and secondary canals are prepared: \_\_\_\_\_ acres
- All canals are prepared: \_\_\_\_\_ acres
- All canals are prepared and field reformation is finished: \_\_\_\_\_ acres

6) Which year's statistics are applied for the all above responses except 3) and 4)?

1-2 In regard with the implementation structure for irrigation.

1) What is your definition of "irrigation" and "irrigation canal"?

ex. Irrigation is defined as all activities to draw water from reservoir or rivers for growing crops and vegetables, to protect flood for agricultural production, farmers' safety and transportation in the involved area. And irrigation canal is defined as the facilities to carry water and to carry products and others by ship in the irrigated area.

2) How are irrigation projects classified in Burma?

ex. Irrigation projects are classified into three types with the budgetary scale and involved area, namely large, middle and small scale. The large scale is defined as the project requiring the cost of more than \$ 2 million and involving more than 10, 000 acres, the middle is . . . ., and the small is . . . .

3) Please list-up the number of projects and the total annual budget of the each classified project type for current four years including 1985 plan.

ex.

	1982	1983	1984	1985(plan)
Large scale	32 pro. \$ 2. mil.			
Middle scale	21 pro. \$ 1. mil.			
Small scale	10 pro. \$ 0. 5 mil.			

4) Please tell organisations to implement irrigation projects.

ex. Irrigation department has 12 design branch offices and 10 construction branches. All districts which are 35 have their own construction sections.

5) Please tell the execution responsibility of the above organizations for each classified project type.

ex .

	Large scale	Middle scale	Small scale
Plan	ID plan section	ID branch	District irrigation office
Design	ID design	ID branch	do.
Const.	ID const.	ID branch	do.

6) Please tell the budgetary structure for irrigation projects.

ex. All projects are managed by force account, and all are directly financed by the government budget.

1-3 In regard with role of the ID.

1) Please list-up the regulated jobs of the ID.

ex. To make master plan for water resource development.

2) Please show the number of officers/engineers on each position of the attached ID organization chart (see appendix A).

3) Please tell each section's responsibility on the organization chart (see the appendix A).

ex. Irrigation project section is responsible for formulating all project programs in irrigation engineering.

4) Please describe the abbreviations on the organization chart of the appendix A.

5) Please tell the responsibility of the ID branch office.

ex. The 32 ID design branch offices are responsible for design of tertiary canals and the attached structures.

6) Please tell the annual budget of the ID for current four years including 1985 budget plan, and show how large budget in the Mistry of Agriculture.

7) Please list-up the related organizations to the ITC project, and describe how these are related to the ITC.

ex. The central forestry development training center will be deeply related to the ITC, pointing out the existing design's inconvenient points to improve the ID design quality.

1-4 In regard with the ID manpower.

1) We heard that the ID has 663 professional engineers, 3500 engineers, 8724 technicians, and 6593 apprentices. Please tell their educational background by using the following table.

	Parmanent employment			Temporary employment	TOTAL
	University	Poli-tech.	High sch.		
Pro.					663
Engi.					3500
Technicians					8724
Apprentices					6593

TOTAL

2) Are there any other organizations having irrigation engineers? If "Yes" please describe these organizations.

3) How does the ID train freshmen to be adult engineers, and how re-train the adult engineers?

QUESTIONNAIRE 2 : aims : at to define the proposed ITC activities.

2-1 In regard with design standards.

1) How have you traied to make the design standards?

2) How does the ID try to feedback field experiences to design sections for improvement?

2-2 In regard with information services.

1) How does the ID collect technical information and how does compile them?

2) How do the ID engineers apply these information to their jobs?

2-3 In regard with soil and material test.

1) How many centers/laboratories are provided for these tests, and how are they distributed over the country?

2) How are these centers/laboratories are organized by the ID?

3) Do you have the list of test equipment installed at these ecnters/labolatories?

4) How busily are these equipment utilized?

5) Please describe the test service system.

ex. THE ID central test center conducts soil test for judgement of suitability to agriculture, and all soil tests for irrigation development in Burma are implemented at this center.

6) How are the collected data at the centers/labolatories are analized to improve the future impl<sup>e</sup>mentation of irrigation projects. ?

7) how large scale of test floor are planned for the ITC?

2-4 In regard with consolidation of existing research facilities.

1) Please tell the number of existing research facilities for irrigation and tell how these are distributed over the country and how managed by the ID.

2) How are existing facilities's research results informed and com<sup>p</sup>iled?

3) How not reliable are the data output from the existing facilities?



4) What is your draft plan to consolidate existing research facilities by establishing the ITC?

2-5 In regard with hydraulic simulation test.

1) Please tell the number of existing hydraulic experiment facilities and how distributed them over the country.

2) What kinds of experiment are conducted in these facilities?

3) In your draft, what kinds of hydraulic experiments are planed to be conducted at the ITC?

2-6 In regard with computer application.

1) Please inform the number of existing computer and their maker, capacity, and how ustilized they are.

2) If you have the list of provided software for irrigation, please show them.

3) How many staffs are provided to apply existing computers and how have they been trained to use computers?

4) How bulisy are the existing computers utilized?

5) In your draft, what kind of computer and how large capacity are planned?

2-7 In regard with conduction of training.

1) Please tell the existing training programs and show the provided aid devices for training such as audio visual devices and others.

2) Would you show the draft of training programs at the ITC including grade of trainees, terms, frequency, number of trainees and provided courses by referencing the appendix B.

2-8 Other questions

1) On the questionnaire II which the former mission offered, you said "The present organization is essentially on the basis of division of the work load under twenty three charges headed by six superintending engineers, two duputy directors, five project directors and seven independent executive engineers, three independent assistant engineers, all twenty three of them being directly respnsible to the director

general. " Would you describe this presentation in related with the ID organization chart shown on the appendix A.

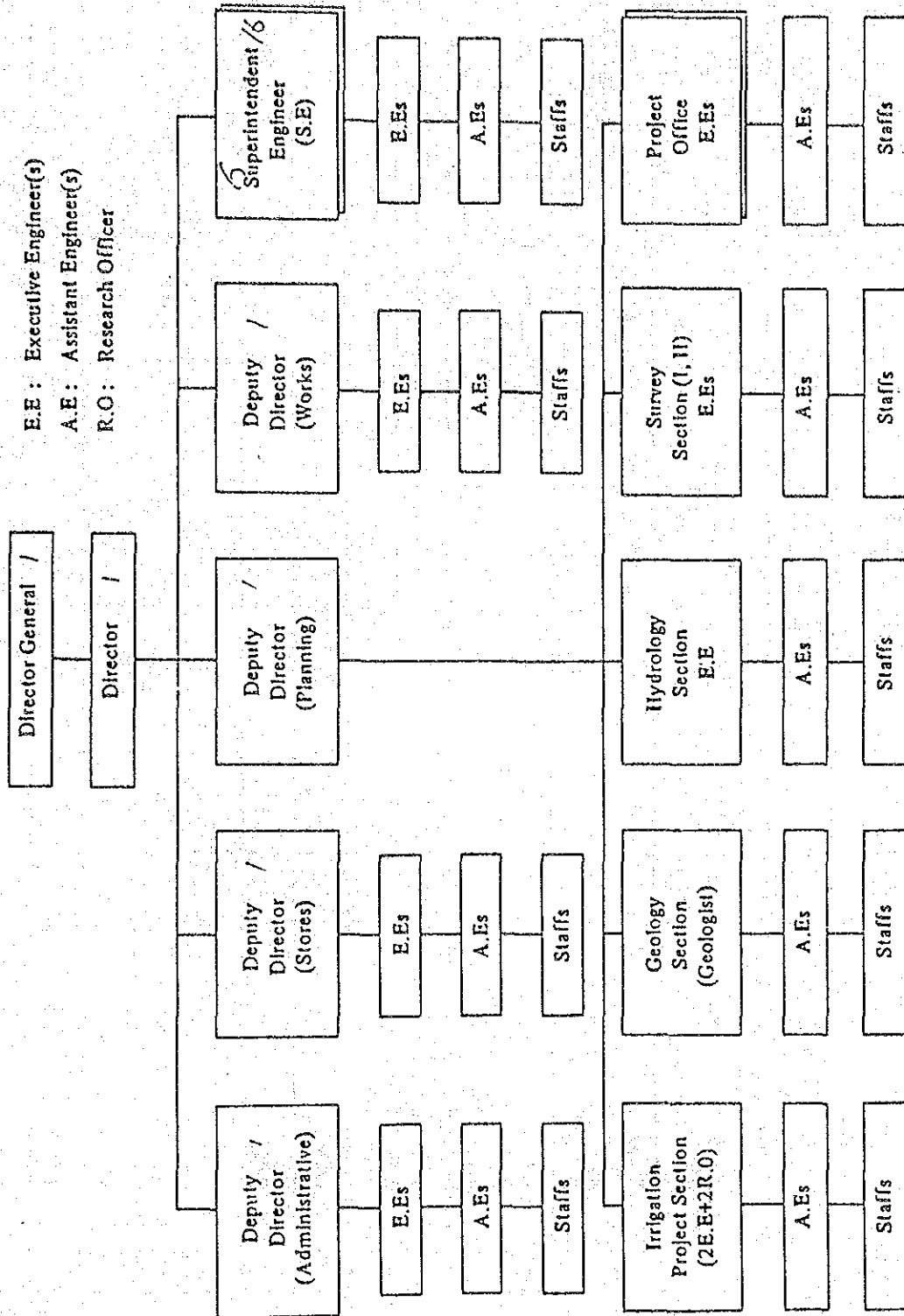
2) On the ID proposal, "consulting services" are budgeted. What are included in these services?

3) Please show us the draft of floor plan for the ITC.

ex. Total floor:	2500 sq. m
Ground floor	1746
First floor	638

Floor plan details:  
Soil laboratory: 144 sq. m  
.....

APPENDIX A



APPENDIX B

TRAINING PLAN

COURSE	GRADE	COURSE					PARTICIPANT		
		No. of Trainee	No. of Class	Frequency	Terms (week)	Total	Year	Annual	
CIVIL ENGINEERING	Junior Training	40	2	6	2	5,040	7	720	
	Foundamental	40	2	2	20	960	6	160	
	Intermediate	30	1	4	8	600	5	120	
	Senior	15	1	2	4	150	5	30	
	Subtotal							1,030	
MECHANICAL ENGINEERING	Junior	40	1	4	2	1,120	7	174	
	Intermediate	20	1	3	8	540	9	60	
	Senior	15	1	1	4	105	7	15	
	Subtotal							249	
SURVEYING	Junior	40	1	3	2	840	7	120	
	Intermediate	20	1	2	4	360	9	40	
	Senior	15	1	1	2	105	7	15	
	Subtotal							175	
Total							1,454		

Answer to Question nine

1-1-1 All Land area = 167.2 million acres.  
 Arrable " " = 46.0 " "  
 Cultivated " " = 20.7 " "  
 Irrigated " " = 2.72 " "

(All are 1985-86 figures)

1-1-2 Cultivated area for main crops (85-86)  
 Rice = 12.14 Million acres.  
 Sesamum = 3.60 " "  
 Pulses = 2.33 " "  
 Ground nut = 1.60 " "  
 Cotton = 0.62 " "  
 Sugarcane = 0.30 " "

1-1-3 Irrigated area under Various types of irrigation (1985-86)

Canals = 1/59 Million acres.  
 Reservoirs = 0.24 " "  
 Wells = 0.05 " "  
 Pumps = 0.44 " "  
 Others = 0.41 " "

1-1-4 Reclamated area in each four year plan.

	<u>Reservoir</u>	<u>Canal</u>
1st 4 year	-	-
2nd "	16000 acres	11300 acres
3rd "	105015 "	6400 "
4th "	39235 "	6585 "

1-1-5 Irrigated area with:-

(a) Only main canal NIL  
 (b) Main and secondary canals NIL  
 (c) All Canals 1345898 acres  
 (d) All canals + field reformed 100000 "

1-1-6 1985-86

1-2-1 Irrigation is defined as all activities to draw water from reservoir or river or lanes or ground water for growing crops, to protect flood for agricultural production, farmers safety, transporation (navigation) and river training works.

Irrigation canal is defined as the facilities to covering water to the fields.

1-2-2 Irrigation Projects are classified as follows:-

Large acale	-	Over 50000 acres.
		" U.S.\$ 75 Millions
Medium "	-	5000-50000 acres
		U.S.\$ 7.5-75 Millions
Small "	-	Below 5000 acres
		Below U.S \$ 7.5 Million.

	<u>1982-83</u>	<u>83-84</u>	<u>84-85</u>	<u>85-86</u>
1-2-3				
Large Seale	5 Proj:	6 Proj:	6 Proj:	7 Proj
K. Million-	407	263	408	236
Medium	7 "	6 "	7 "	6 "
K. Million	86	93	91	189
Small	4 "	4 "	4 "	4 "
K. Million	14	15	5	8

1-2-4 Under the Irrigation Department Head Office there are 4 main branches namely.

1. Operation and Maintenance (O & M)
2. Survey, Investigation, Planning and Design (S.I.P.D)
3. Construction.
4. Mechanical.

1-2-5, O & M Branch has the responsibility of operation and maintenance of all the irrigation works and also has to implement small scale projects. S.I.P.D branch is responsible for planning, investigation and Design of all the new irrigation projects and also has to give technical advise to the O & M and construction branches.

All irrigation projects, irrespective of the size, have to be implemented by the Construction branch.

Mechanical branch is responsible for operation and Maintenance of all the heavy equipment and machineries used in O & M works and construction of projects.

1-2-6 All Projects except construction of Dam and appustenances of Kinda Dam Multipurpose Project are implemented by Force Account - i.e. by I.D.'s <sup>own</sup> ~~over~~ work force. Some projects are <sup>are</sup> directly financed by the Government budget and F.E <sup>and</sup> ~~compount~~ <sup>compount</sup> plus some portion of the local Civil work cost of some of the projects are financed by international financing agencies.

1-3-1 Role of the I.D is : -

1. To make master plan for all this water resources development projects.
2. To survey and investigate all the water resources development projects.
3. To design all such projects.
4. To Construct all such projects.
5. To Operate and maintain all such works.

1-3-2	See Appendix A.		
	Engineering (1)	-	268
	(Assistant Engineers and above)		
	Engineering (2)	-	850
	(Sub-assistant Engineers and		
	Engineering surveyors)		
	Others	-	13030
			14148
	Total	=	14148

1-3-3 Section under Deputy Director (Administration) is responsible for Administration works of the whole department. That under deputy director (stores) deals with all the local and foreign procurement of equipment, machineries, construction materials, etc. Deputy Director (works) administers all the cases of construction and O&M works, where as Deputy Director (Planning) handles planning survey and investigation, and design of all the irrigation projects .

Out of 16 Superintending Engineers, 10 are working as Project Directors for implementation of projects , 4 are responsible for O&M, one is Deputy Director (Mechanical) whose duty is to handle all this heavy equipment, machineries and tools for construction as well as O&M works, and the remaining one is acting as inspection officer.

1-3-4 See Appendix A.

1-3-5 See 1.2-5

1-3-6 Annual budget of ID for current four years together with that of A&F Ministry.

	<u>I.D(K.Million)</u>	<u>A&amp;F(K. Million)</u>
1982-83	642	3452 3330
1983-84	557	4242 2920
1984-85	674	1343 4060
1985-86	623	1230 4110

1-3-7 There is only one organization namely Agriculture Corporation related to the ITG Project, Agriculture Corporation has to assist ID in making research for determination of optimum crop water requirements for various crops and research for soil-crop water relationship.

1-4-1 I.D has 585 Engineering Graduates, 85 geology graductor. and 342 other graduates. there are 990 Engineering diplomas and 1252 from Technical High schools. The remaining personnel are clerical and menial staff.

1-4-2 No-

1-4-2 On-job training for freshmen and conducting refresher courses and reorientation courses for adult engineers.

MAN POWER OF I. D

	Total	University	Dipoma & Tech: High school	Other
1. I.D Total	25150	682	1757	22711
- " - (Permanent)	14148	230	717	13207
<hr/>				
2. I. T. C	222	28	73	121



2-1

- 1) No specific design standard has been yet adopted. But most of the designs on concrete structure are carried out using ACI codes and hydraulic structures by USBR standards, ID wishes to learn the Japanese experience in establishment of standards.
- 2) Until recently there was almost no feed back from the field experiences to design sections for improvement. But now involvement of design engineers as quality control engineers in construction works has commenced and it is very likely to have such improvement in future.

2-2

- 1) ID at present collects technical information for projects under investigation and projects likely to undertake in future by its " Irrigation Planning Branch " a conglomerate of all allied specialities, such as Geology, Hydrology, Soil science, Topographic survey, Geomechanics and designs. Technical information regarding with projects under construction and systems in operation are handled by Director General's Head office and offices of the respective organizations.
- 2) ID engineers in Planning Branch exchange views and information during the planning stage of a project among different specialized sections. Expertise opinions are requested from respective specialist either by correspondence or by interview and group discussions. For finished projects, information can be obtained from head office or from respective offices. Sometimes verbal on the job training type is conducted by the senior experienced engineers to the Juniors.

2-3

1) ID at present has only one central soil mechanic laboratory capable of catering for all investigation jobs of future projects work. Once a project is physically started, field laboratory is established on site for routine quality control tests, which are seconded by main laboratory if necessary.

2) Central Laboratory is under the direct supervision of "Irrigation Planning Branch", which is responsible for all other investigation works. Deputy Director incharge of the branch is <sup>the</sup> head of 7 executive engineers of different specialized engineering divisions. Laboratories at Project sites are under respective Project Director's control.

3) Yes we have a detail list of equipment.

4) At this time of more than 10 - 15 projects on going, these equipment can even be regarded as overutilized frequently.

5) ID central Soil mechanic laboratory is at present capable of conducting 7 - 10 basic mechanical properties of soil and foundation material essential for use in hydraulic structures. Some chemical aggression tests and water sample tests can be also performed. Concrete laboratory has facility for testing aggregate tests, cement test and compressive strength tests.

ID has no testing facility for soil chemistry or soil physics tests applicable for agriculture. For these test ID has to sent its samples to the laboratory of Agricultural Corporation.

6) Collected data at test centers/laboratories are sent to the respective specialists or engineers concerned for detail analyses <sup>to</sup> improve the future implementation of irrigation projects.

7) West floor area for soil mechanics laboratory alone is about  $66 \text{ m} \times 21.5 \text{ m} = 1419 \text{ m}^2$  → 0/1/1/1/ 2-4 3)

2-4

1) At present ID has one and the only Soil and Concrete laboratory (combined) under the management of Irrigation Planning Branch. ID wishes to expand the soil laboratory and concrete laboratory and concrete laboratory and to supplement material testing laboratory, soil science laboratory etc.

2) Apparently ID has no research facilities up to now. The testings carried out in the laboratory are used for design works of the projects. In future ID wishes to conduct some applied research works.

3) Due to various out dated equipment in hand, the data output from the existing facilities may not be fully reliable as it should be.

4) It is planned to consolidate all existing testing and research facilities in the coming ITC so that it will mainly comprises of

- a) Training center and facilities
- b) Hydraulic laboratory
- c) Soil engineering laboratory.
- d) Concrete & construction material testing laboratory
- e) Computer & data storage system.

2-5

1) At present ID has a very limited number of hydraulic experiment facilities mainly utilized at Rangoon laboratory - centre. These are

- a) a few number of point gauges,  $\frac{1}{2} \text{ m}$  length.

(b) Pitot tubes for high and low velocity.

(c) Manometer gauging wells.

(d) Rectangular brass weir.

2) Up to now we have conducted one spillway model (South-Nawin Project) and one drop chute model.

3) We are planned to conduct the following experiment :-

§ Spillway & Outlet works

- Dam seepage model

- River model ( fixed bed & <sup>ile</sup> model bed)

- Sediment transport .

- Catchment & tank models.

2-5

1) ID has the following micro computers at Rangoon head office .

a) PRESTO- flexible & functional micro-computer -2 user system with 16 M byte hard disk & 320k RAM - one.

b) CROMEMCO with 10 m byte hard disk & 64 K RAM-2Nos.

c) RADIO SHACK TRS/ 80 without hard disk & 64 K RAM-one.  
(single User)

2). Provided softwares are

a) Fortran compiler for Cp/M-80.

b) Wordstar ver. 3.00 Cp/M-80 English

c) BASIC- 80 Cp/M- 80 Version 5.21

d) MBASIC rev. 5.21

e) Logicalc. rev. E. 01 FP

f) Personal Pearl rev 1.05 MD 4 diskettes

g) Correct it

h) Engineering application programs developed locally.

3) About 3 graduate engineers are partially attached to the computers. They have <sup>been</sup> trained by local University Computer