

タイ水道技術訓練センター
(ナショナルセンター)
事前調査報告書

昭和60年1月

国際協力事業団

海セ

J R

84-140

タイ水道技術訓練センター
(ナショナルセンター)
事前調査報告書

昭和60年1月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1049818[6]

国際協力事業団	
受入 月日 '85. 4. 30	122
	61.8
登録No. 11407	SDC

序 文

本件水道センターについては、昭和58年12月タイ国の首都圏水道公社(MWA: Metropolitan Waterworks Authority)からの技術協力要請に基づき事前調査を実施し、その結果については既に、「タイ水道技術訓練センター事前調査報告書」(昭和59年2月)として取りまとめられている。その後、昭和59年8月、タイ側では、MWAと地方水道公社(PWA: Provincial Waterworks Authority)の両公社がナショナルレベルの水道技術訓練センターを設立し、水道施設の整備・拡張に必要となる人材育成を行なうべく、これを共同事業として運営してゆくことを決定し、この新たな計画につき、我が国政府に対し、技術協力及び無償資金協力を要請してきた。

本要請を受け、当事業団は、厚生省生活衛生局水道環境部水道整備課課長補佐岡澤和好氏を団長とする5名の事前調査チームを昭和59年10月8日から10月20日までの13日間にわたり再度タイ国へ派遣した。

本報告書は、上記事情を背景とし、MWA及びPWAの要請を統合して技術協力を行うことの可能性の検討、技術協力計画案等に関する調査結果を取りまとめたものである。また、無償資金協力の要請も同時に為されており、本調査においては、無償資金協力との緊密な連携を図るうえからも、本要請の背景及び内容の把握にも努めている。

ここに、本調査の任にあたられた調査団員各位及び、本調査チーム派遣に御協力いただいた外務省、厚生省、大阪府、名古屋市、並びに現地での調査活動を進めるにあたって御協力賜った在タイ日本大使館、派遣専門家の各位に対して深甚の謝意を表する次第である。

昭和60年 1月

国際協力事業団

理事 中 澤 式 仁

目 次

第1章 要 約	1
第2章 事前調査団の派遣	3
2-1 調査実施の背景	3
2-2 調査の目的	3
2-3 調査団の編成	4
2-4 調査日程	4
2-5 ミニッツの交換	5
2-6 写 真 集	5
第3章 タイ水道技術訓練センター技術協力計画の内容	7
3-1 本プロジェクトの位置づけと目標	7
3-2 名称・場所・所属機関	7
3-3 協 力 期 間	7
3-4 技術協力の概要	8
3-5 センター施設の概要	16
3-6 センターの組織	17
3-7 プロジェクトの運営・管理	17
3-8 日本人専門家	19
3-9 カウンターパートの受入れ	20
3-10 実施スケジュール	22
3-11 タイ国側の運営予算	23
3-12 両国政府のとるべき措置	23
第4章 技術協力実施上の基本的考え方及び無償資金協力との調整事項	26
4-1 研修分野と専門家の役割	26
4-2 地方研修所における研修	26
4-3 無償資金協力との調整事項	27
第5章 本プロジェクトに必要と考えられる施設及び機材(案)	28
5-1 施 設	28
5-2 機 材	29
5-3 施設及び機材費用	31
第6章 討議された重要事項	33
第7章 地方水道公社の概要	35
7-1 沿革と目的	35
7-2 管 轄 区 域	35

7-3	組 織	35
7-4	施設 の 概 要	36
7-5	経 営 の 状 況	40
7-6	事業の現状と問題点	40
第8章	首都圏水道公社と地方水道公社の比較	43
8-1	組 織	43
8-2	職員の数と質	43
8-3	浄水施設の内容	43
8-4	給配水施設の内容	44
8-5	Trainingの内容	44
第9章	チェンマイ Reagional Office 及びチェンマイ市浄水場の現況と問題点	45
9-1	チェンマイ Reagional Office の概要	45
9-2	Paton 浄水場の概要	45
9-3	Umong 浄水場の概要	46
9-4	水質試験室の概要	47
9-5	量水器修理工場の概要	48
9-6	問題点と対策	48
第10章	質問状及び回答 — 分析 —	49
10-1	質問と回答の経過	49
10-2	本プロジェクトの重要性	49
10-3	地方水道公社の本部・地方の機能	50
10-4	職員構成 (MWA ・ PWA)	51
10-5	浄水施設の現状 (PWA)	53
10-6	水質管理 (MWA ・ PWA)	55
10-7	給配水施設の現状 (MWA ・ PWA)	58
10-8	研修の現状 (MWA ・ PWA)	59
10-9	将来研修計画 (MWA ・ PWA)	61
10-10	本プロジェクトの予算措置	62
10-11	収集資料リスト	66
第11章	参考資料目録	67
資料-1	Minutes of Discussion	70
- 2	質問状 (Questionnair)	92
- 3	タイ国における経済開発と地域開発	103
- 4	MWA の将来計画	106

資料-5	PWAの将来計画	111
-6	PWAの本部・地方の機能	117
-7	職員構成(MWA・PWA)	119
-8	水道事業の現状(PWA)	125
-9	チェンマイ浄水場の概要	132
-10	浄水場設備の一例(PWA)	138
-11	水質基準(PWA)	141
-12	水質検査の一例(PWA)	144
-13	漏水対策の現状(MWA)	148
-14	研修の現状(PWA)	150
-15	将来研修計画(MWA・PWA)	161
-16	経営の現状(PWA)	166
-17	研修用施設図	170
-18	研修用機材リスト	186

第1章 要 約

1-1 要請の背景・経緯

タイ国政府は1990年に全国民の95%に清浄な飲料水を供給することを目標に水道整備を進めている。しかし、政府の努力にもかかわらず、その達成状況は低い状態にある。

この事業の成否は、資金の投資のみではなく、十分訓練された職員の養成・確保に負うところが大きい。

こうした背景のもとに、1983年12月首都圏水道公社からの技術協力要請に基づき、事前調査を実施したところである。その後、1984年8月、タイ国政府は首都圏水道公社と地方水道公社の両公社がナショナルレベルの水道技術訓練センターを設立し、これを共同事業として運営していくことを決め、新たにこれに係る技術協力及び無償資金協力を我が国に要請してきたものである。

1-2 事 前 調 査

タイ国政府の要請を受けて、1984年10月、国際協力事業団による事前調査を実施した。

調査団は水道技術訓練に関する情報・資料の収集、現地調査及び関係機関との協議を行ない、合意事項について、10月18日にミニッツを交換した。

1-3 計 画 概 要

センターにおける研修については、MWA、PWAの職員の資質、業務内容に応じて、研修対象者別におおむね次のようなものとなる。

- (1) 幹部職員のための研修（短期）
- (2) 上級技術者（Engineer, Scientist）のための研修（中・長期）
- (3) 上級事務職員のための研修（中期）
- (4) 中堅技術職員（Technician）のための研修（中・長期）
- (5) 一般事務職員のための研修（短期）
- (6) 技能職員のための研修（短期）
- (7) その他の研修

しかし、日本から派遣しうる専門家の専門分野、人員等を考慮すれば、必要な全ての研修を技術協力の対象とすることは困難であり、技術協力の実効を挙げるため、基礎的な内容の研修については、タイ側で行う独自の研修に委ね、日本の技術協力の対象とする分野は次を示した5コースとする。

- 水道計画コース（6ヶ月コース、年2回） 25～30名/回
- マネジメントコース（2ヶ月コース、年1回） 25～30名/回
- 水処理・衛生コース（6ヶ月コース、年2回） 15～20名/回

- 管路維持管理コース(3ヶ月コース,年3回) 20~25名/回

- 電気・機械コース(3ヶ月コース,年3回) 20~25名/回

なお、タイ側では、年間約1,500名の研修を希望しているが、日本で技術協力の対象とする研修コースで研修を受けられる職員は、年間250~300名であり、残りは、タイ側で行う短期の研修コースによって研修を実施することになる。

地方研修所における研修については、タイにおける水道技術全般の向上を図るため、Manager, Engineerといった中堅職員の要請と併せて、水道の運転、管理に直接従事するTechnicianクラスの職員のレベル・アップが不可欠である。

そのため、特に、PWAからバンケンに設置される研修所とは別に、専ら実務研修のための規模の小さな地方研修所を設置してほしいとの要望が出された。

具体的に、地方研修所として、チョンブリ(中央)、チェンマイ(北)、コンケン(東北)、ソクラ(南)の4箇所を希望しているが、Technicianの研修の緊急性、タイ側の事情等を考慮すればこれら地方センターで研修を実施することは必要なことであると考えられる。

地方センターにおける研修は、タイ側のスタッフによって行われるものであるが、中央のセンターにおける研修との連携を図るために、研修に従事するインストラクターの事前研修、一定期間ごとの再研修を行うとともに、年に2回程度地方センターを訪れ、研修状況等の把握と研修員に対する必要な助言を行うなどの措置を講じることが望ましい。

センターの施設については

研修棟、ワークショップ、宿泊棟、実修用プラント、実習機器等が必要である。

1-4 考察と提言

本プロジェクトは、タイ国における清浄な飲料水の供給という、Basic Human Needに合致した、極めて重要なものである。

MWA, PWAともこの技術協力について総裁を始め関係職員が異常な熱意を示しており、Project準備委員会を設置し、受入れ準備を進めている。

これらの状況から、本事前調査団は、このプロジェクトのPriorityは極めて高く、わが国のすぐれた水道技術をタイ国に移転することは、多大な援助効果が得られるものとする。

本プロジェクトの早期実施を望むものである。

第2章 事前調査団の派遣

2-1 調査実施の背景

タイ政府は1990年には全国民の95%、5,000万人以上の人々に清浄な飲料水を供給するという目標を有している。

しかし、現在バンコク首都圏では55%、地方では10%の人々に清浄な水の供給を受けているにすぎない。この状態を改善するために、水道施設の拡張事業を行っている。また、この事業の成否はひとえに、十分訓練された職員と資金の投資に負っている。

タイの水道事業には種々の政府機関がかゝわっているが、最も重要なものは、Metropolitan Waterworks Authority (MWA)と、Provincial Waterworks Authority (PWA)である。

MWA :

MWAはバンコク首都圏、Nonthaburi、Samutprakarnの人々に給水する。面積は3,130 km²である。現有給水能力210万m³/日、給水人口400万人、給水区域400 km²である。

マスタープランによると、1989年に250万m³/日、2000年には500万m³/日に増加することとなっている。

PWA :

PWAは首都圏以外で、人口5,000人以上の地方市町を対象とし、現在175の水道事業体に於て250万人に給水している。

しかし、PWAの対象以外に667の村落で約210万人の人々が給水を受けている。PWAはこれらに対しても技術上のサービスをしている。

このような状況の中において、MWAとPWAは、職員の技術と資質の向上のために、それぞれ小さなトレーニングセンターを持っている。しかし、トレーニング設備が全くないのが現状である。従って、National Waterworks Technology Training Instituteを作ることによって、職員の能力を高め、水道事業の拡大と給水サービスの向上に対処しようとしているものである。

2-2 調査の目的

本件水道センターについては、昭和58年12月、MWAからの技術協力要請に基づき、事前調査を実施したところであるが、その後、昭和59年8月、タイ側はMWAとPWAの両公社がナショナルレベルの水道技術訓練センターを設立し、これを共同事業として運営してゆくことを決め、新たにこれに係る無償資金協力及び技術協力を我が国に要請してきたものである。

こうした状況のもとに、MWA及びPWAの統合された形での技術協力の可能性、即ち、このナショナルレベルの水道訓練センターの必要性・緊急性、又、タイ国の水道普及事情と保守・運営・管理上の技術的側面、同センター設立あった場合の管理体制、研修計画、人材(カウンターパート等)確保、ローカルファンドの確保の見通し等々を調査することを目的

として、今回の調査団派遣を実施した。

今回の調査については、昭和58年12月のMWAに対する事前調査の結果が既に報告書として取りまとめられている。従って、PWAの訓練計画、人材（カウンターパート等）確保、研修予算等、並びに、MWAとPWA共同事業としての運営上の諸問題等の2点を主な調査事項とした。また、無償資金協力の要請も同時に為されていることから（特に、地方訓練センター設置：チェンマイ、コンケン、チョンブリ、ソクラの4ヶ所）、チェンマイのPWA管轄下のリージョナルオフィス及び円借款によって建設された浄水場の視察を行ない、無償資金協力要請の背景の理解に努めた。

2-3 調査団の編成

氏名	担当業務	現職
岡澤和好	総括	厚生省生活衛生局水道環境部 水道整備課課長補佐
永田鉦一	管路維持 管理	名古屋市水道局配水部配水課長
坂口功	電気機械	大阪府水道部総務課主幹
岩堀春雄	水質衛生 建設	国際協力事業団 国際協力総合研修所 国際協力専門員
西端則夫	協力企画	国際協力事業団社会開発協力部 海外センター課

2-4 調査日程

昭和59年10月8日から昭和59年10月20日まで

月日	曜日	行程	調査内容
10/8	月	成田 → バンコク	
9	火	大使館・JICA	<ul style="list-style-type: none"> ・大使館（書記官）表敬打合せ ・JICA（所長）表敬打合せ ・MWA（副総裁他）表敬 ・PWA（総裁）表敬
		MWA本部	
		PWA	
10	水	MWA トレーニングセンター	<ul style="list-style-type: none"> ・第1回打合せ，質問状提出
11	木	〃	<ul style="list-style-type: none"> ・第2回打合せ
12	金	DTEC	<ul style="list-style-type: none"> ・DTEC表敬 ・計画案打合せ
13	土	バンコク → チェンマイ	<ul style="list-style-type: none"> ・PWA チェンマイ事務所

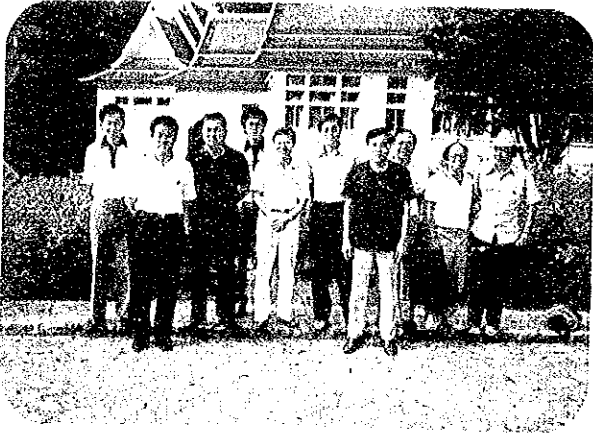
月 日	曜日	行 程	調 査 内 容
10 / 13	土	バンコク → チェンマイ	浄水場，水質試験室視察打合せ
14	日	チェンマイ → バンコク	・チェンマイ大学にて，矢野専門 家と打合せ
15	月	PWA 本部	・第3回打合せ
16	火	〃	・第4回打合せ
17	水	〃	・事業計画案合意，ミニッツ作成
18	木	バンコク市内， セントラルプラザホテル	・M/D署名式，記者会見
19	金	大使館・JICA	・帰国報告
20	土	バンコク → 成田	

2-5 ミニッツの交換

タイ側との協議，現地調査のあと，協議事項がミニッツにまとめられた。

ミニッツには，MWA総裁 Dr. Arthit Ourairat，PWA総裁 Mr. Meechi Viravaidya の代理である，副総裁 Mr. A. Tanfialhamma と調査団団長の岡澤和好氏がサインをとりかわして，合意事項を確認した。ミニッツの全文は，資料-1（70ページ）のとおりである。

2-6 写真集



第3章 タイ水道技術訓練センター技術協力計画の内容

3-1 本プロジェクトの位置づけと目標

タイでは、「国際水道と衛生の10か年計画」の終了時である、1990年までに、95%の人々に給水する目標をかかげて、水道事業を鋭意進めてきた。

しかし、7-6 事業の現状と問題点に見るように、

- (1) 拡張事業が資金と技術者の不足で遅滞している。
- (2) 浄水場の運転管理は、適正に効率的に行われていない。
- (3) 水質管理が適正に行われていないため、飲用に適さない。
- (4) 給配水管の管理が不十分であるため、有収率が低い。
- (5) 使用者メーターの管理が不十分のため、収入が低い。
- (6) マネジメント体制が不十分である。

等の、多くの問題点をかゝえている。これらは、相互に密接に影響し合っており、どれ一つを欠いても、健全な水道事業の経営は望めない。

職員全体を減らす方向の中であって、これらの問題を解決するためには、職員各自の資質を向上するための研修以外にあり得ない。

3-2 名称・場所・所属機関

3-2-1 名称・場所

“ National Waterworks Technology Training Institute ”

「タイ水道技術訓練センター」

タイ国側の要望では、中央研修センター（Central Training Center：CTC）を、MWAのバンケン浄水場内に設置し、地方研修センター（Regional Training Center：RTC）を、チェンマイ、ソクラ、コンケン、チョンブリの4都市に設置したいとしている。

3-2-2 関係機関

主管官庁：タイ王国政府 内務省

実施機関：首都圏水道公社（MWA）

地方水道公社（PWA）

3-3 協力期間

タイムスケジュール案によると、技術協力については、1985年6月のR/D締結から、1990年3月の協力終了までの5ケ年間としている。

一方、無償資金協力については、1985年1月のB/Dから1987年6月の建築・設備完了までとしている。

3-4 技術協力の概要

3-4-1 全体研修計画

センターにおける研修については、MWAおよびPWAから多数のコース設定の要請があったが、技術協力の実効を挙げるため、基礎的な内容の研修については、タイ側で行う独自の研修に委ね、日本人専門家は、中級以上の研修について、研修計画の作成、研修員養成等に従事し、研修に対して指導、助言を行うこととするのが適当である。

また、MWA、PWAとも、学歴、職種、就業分野の異なる多くの職員を抱えており、センターでは、それぞれの資質、業務内容に応じて、多様な研修メニューを用意することが必要である。それらの研修は、両公社のニーズからみて、研修対象者別におおむね次のようなものとなる。

(1) 幹部職員のための研修（短期）

事業経営論，行政組織論，水道財政，料金政策，人事管理，水道技術論等

(2) 上級技術者（Engineer, Scientist）のための研修（中・長期）

水道計画，施設計画，浄水処理，水質管理，配水管理，土木施工法，電気・機械設備計画，計装

(3) 上級事務職員のための研修（中期）

財政計画，財務分析，情報管理，労務管理，オフィス・オートメーション

(4) 中堅技術職員（Technician）のための研修（中・長期）

電気・機械設備の運転管理，電気・機械設備の維持管理，浄水操作，水質分析，管工事，管路の維持管理，漏水発見，漏水防止

(5) 一般事務職員のための研修（短期）

料金徴収，帳簿管理，書類管理，職場関係

(6) 技能職員のための研修（短期）

給水工事，管の接合，量水器の点検・補修，漏水修理

(7) その他の研修

オリエンテーション等

以上を基に、タイ側独自で行う研修も含めた研修計画は、次のとおりである。

	MWA	PWA
Technical Training	550	450
Management Training	260	240
Total	810人/年	690人/年
Training Course	43 Course	

3-4-2 CTCにおける研修計画

(1) 日本側で協力すべき研修分野

研修者の水準、研修対象職員数、タイ側スタッフの能力等からみて、日本人専門家が担当する分野とタイ側スタッフの担当する分野とを区分して研修を実施する必要があるが、MWA及びPWAの抱えている諸問題、職員の技術レベル、専門家の専門分野等からみて、日本人専門家の担当すべき研修コースとしては、次の5コースとすることが適当である。

なお、研修受講の機会を増大させるために、それぞれのコース（経営管理コースを除く）を3つのサブ・コースに分割し、サブ・コース単位で研修が受けられるように配慮することが望ましい。

- 1) 水道計画コース： 基本計画、施設計画、配水計画等
- 2) 経営管理コース： 経営組織、経理、財務管理等
- 3) 水処理及び衛生コース： 浄水技術、水質分析、水質管理等
- 4) 管路維持管理コース： 配管、管路維持管理、漏水調査等
- 5) 電気・機械設備コース： 機械設備、電気設備、計装設備等

(2) 研修目標

コース別の到達目標は次のとおりである。

1) 水道計画コース

水道事業及び水道施設の計画、設計に関する十分な知識と実践能力を有する中堅技術者を養成すること。

- (a) 水道の基本計画を策定し、フィージビリティ・スタディーを実施できること。
- (b) 水道施設について、主要な計画諸元等を決定できること。
- (c) 配水システムの設計と配水管理が行えること。

2) 経営管理コース

水道事業の経営に関する十分な知識と実践能力を有し、かつ、経理、財政等の事務を的確に行いうる中堅職員を養成すること。

3) 水処理・衛生コース

水道の浄水処理と水の衛生に関する十分な知識と実践能力を有する中堅技術者を養成すること。

- (a) 原水の水質に対応した適切な浄水操作が行えること。
- (b) 原水及び浄水の水質調査、水質検査が実施できること。
- (c) 水の安全性と衛生に関する的確な判断ができ、かつ、水質制御のための方策を検討できること。

4) 管路維持管理コース

水道の送・配水管の維持管理に関する十分な知識と実践能力を有する中堅技術者を

養成すること。

(a) 継手、弁の施工を含む水道管の布設ができること。

(b) 水道管の維持・補修ができること。

(c) 漏水調査ができること。

5) 電気・機械設備コース

電気・機械設備の構造、機能等に関する十分な知識と実践能力を有する中堅技術職員を養成すること。

(a) 水道の機械設備の構造、機能を理解し、給水条件に応じた運転管理ができること。

(b) 水道の電気設備の構造、機能を理解し、給水条件に応じた運転管理ができること。

(c) 水道の計装の概念を理解し、簡易な計装システムの計画ができること。

(3) 研修コースと期間

日本側が技術協力するのは、(1)水道計画、(2)経営管理、(3)水処理及び衛生、(4)管路維持管理、(5)電気・機械設備の5コースとし、13のサブ・コースに分けて研修を実施する。

[研修コース] [サブ・コース]	[研修期間]	[研修人員 / 回]
水道計画コース	24 週間	25 ~ 30 名
A-1 基本計画	(8 週間)	
A-2 施設計画	(8 週間)	
A-3 配水計画	(8 週間)	
経営管理コース	8 週間	25 ~ 30 名
水処理・衛生コース	24 週間	15 ~ 20 名
C-1 浄水技術	(8 週間)	
C-2 水質分析	(8 週間)	
C-3 水質管理	(8 週間)	
管路維持管理コース	12 週間	20 ~ 25 名
D-1 配管	(4 週間)	
D-2 管路維持管理	(4 週間)	
D-3 漏水調査	(4 週間)	
電気・機械設備	12 週間	20 ~ 25 名
E-1 機械設備	(4 週間)	
E-2 電気設備	(4 週間)	
E-3 計装設備	(4 週間)	

5-4-3 研修カリキュラム

各コースとも週5日間、1日6時間の研修を行うが、研修のうち約半分は、視聴覚教育

を含む室内の講義とし、残りの半分は、演習、実習、野外訓練等に充てる。

各コース毎のカリキュラムとしては、概ね次のとおりとする。

(1) 水道計画コース

A-1 基本計画

- 講義 120 時間
 - 水道技術概論
 - 水道と公衆衛生
 - 水道の経営システム
 - 水道の維持管理システム
 - 水需要予測
 - 給水計画
 - 水資源計画
 - 施設の配置計画
 - 水道施設の構造
 - フィージビリティ・スタディの手法

○ 演習、実習 120 時間

○ 合計 240 時間

A-2 施設計画

○ 講義 120 時間

- 水理学基礎
- 取水、貯水施設計画
- 浄水技術
- 浄水場計画
- 土質力学
- 管路計画
- 水道施設施工法
- 測量基礎
- 製図法

○ 演習、実習 120 時間

○ 合計 240 時間

A-3 配水計画

○ 講義 120 時間

- 管の水理学
- 配水ネットワーク計画
- 管路設計法

水道用管弁類

管布設技術

管布設工法

測量技術

配水管理法

コンピューターを用いた設計法

○実習, 演習 120 時間

○合 計 240 時間

(2) 経営管理コース

○講議 180 時間

経営組織

人事管理

財務管理

インフォメーション管理

水道料金決定

料金徴収・検針

帳票作成

在庫管理

職員研修法

事例研究

水道計画概論

施設管理概論

水質管理概論

○実習, 演習 60 時間

○合 計 240 時間

(3) 水処理・衛生コース

B-1 浄水技術

○講議 120 時間

水道技術概論

水質工学

水の化学

浄水場の電気・機械設備

凝集制御法

沈でん制御法

ろ過制御法

消毒・塩素処理

特殊処理

- 実験, 実習 120 時間
- 合計 240 時間

B - 2 水質分析

- 講義 120 時間

水質調査計画

モニタリング方法

採水法

分析機器

物理, 化学分析法

生物検査

データ処理法

- 実験, 実習 120 時間
- 合計 240 時間

B - 3 水質管理

- 講義 120 時間

環境衛生

水質汚濁防止

水道の維持管理

毒性学及び疫学

水質評価法

水道用薬品の管理

浄水操作と物質収支

管路中の水質変化

- 実験, 実習 120 時間
- 合計 240 時間

(4) 管路の維持管理コース

C - 1 配管

- 講義 60 時間

管水理の基礎

土質と掘削技術

配管計画と設計

管継手工

バルブ

	○実習	60時間
	○合計	120時間
C-2	管路維持管理	
	○講義	60時間
	管の構造	
	管の保護, 防護	
	管の検査技術	
	維持管理方法	
	管の補修法	
	○実習	60時間
	○合計	120時間
C-3	漏水調査	
	○講義	60時間
	漏水原因	
	漏水の水理	
	漏水調査技術	
	漏水防止技術	
	○実習	60時間
	○合計	120時間
(5)	電気・機械設備	
D-1	機械設備	
	○講義	60時間
	水道の機械設備	
	機械設備の計画・設計	
	浄水設備の操作	
	流量制御法	
	ポンプの運転管理	
	機械設備の維持管理	
	○実習	60時間
	○合計	120時間
D-2	電気設備	
	○講義	60時間
	水道の電気設備	
	電気設備の計画・設計	
	受電設備の運転管理	

配電設備の運転管理

動力設備の運転管理

電気設備の維持管理

○実習 60時間

○合計 120時間

D-3 計装設備

○講義 60時間

コンピュータの基本理論

計装の概念

計測技術

流量制御の計装

水質制御の計装

計装計画法

○実習 60時間

○合計 120時間

3-4-4 RTCにおける研修計画

(1) 研修の実施方法

地方センターでは、Technicianクラスのコースを設定し、運転・修理技術等の研修を行なう。

インストラクターはRTCにおいて研修を行い、グレードアップをはかる。

また、日本人専門家の定期的な巡回指導によって、運営の円滑な実施を確保する。

(2) 研修分野と目標

研修分野と目標は、表-1のとおりである。

表-1 研修分野と目標

No.	分野	目標
1	水道の一般概念	・ 清浄な水の給水に関する基本的知識を持たせること。
2	浄水方法	・ 浄水施設の役割と作用を理解させること。
3	機械設備の管理	・ 機械設備の管理と修理能力を持たせること。
4	電気設備の管理	・ 電気設備の管理と修理能力を持たせること。
5	メーター類の管理	・ 流量計、圧力計等の管理と修理能力を持たせること。
6	水道メーターの修理	・ 水道メーターの修理ができる能力を持たせること。

No.	分野	目 標
7	管路の維持管理	・管路の接合，漏水の発見，漏水修理の能力を持たせること。
8	水質管理	・水質検査の能力を持たせること。

(3) 研修コース

研修計画は，資料-15（161ページ）のとおりであり，13コースの設定が予定されている。

研修期間は，短いコースで3日間，長いコースで120日間となっている。

3-5 センター施設の概要

3-5-1 CTC施設案

施設の詳細は，5-1-1（28ページ）を参照。

3-5-2 CTC建物案

(1) 研修棟

教室

視聴覚教室

実験室

図書室

専門家室

事務室

その他

(2) ワークショップ

管の接合，修理等

(3) 資機材倉庫

(4) 車庫

実習用特殊車輛，バス等

(5) 宿泊棟

3-5-3 CTC実習用プラント案

機材の詳細は，5-2（29ページ）を参照。

(1) 水処理訓練プラント

(2) 制御機器

(3) 管接合実習場

3-5-4 RTC施設配置案

施設の詳細は，5-1-2（29ページ）を参照。

3-5-5 RTC 建物案

- (1) 研修棟
- (2) 実習用ワークショップ
- (3) 倉庫
- (4) 車庫
- (5) 宿泊棟

3-6 センターの組織

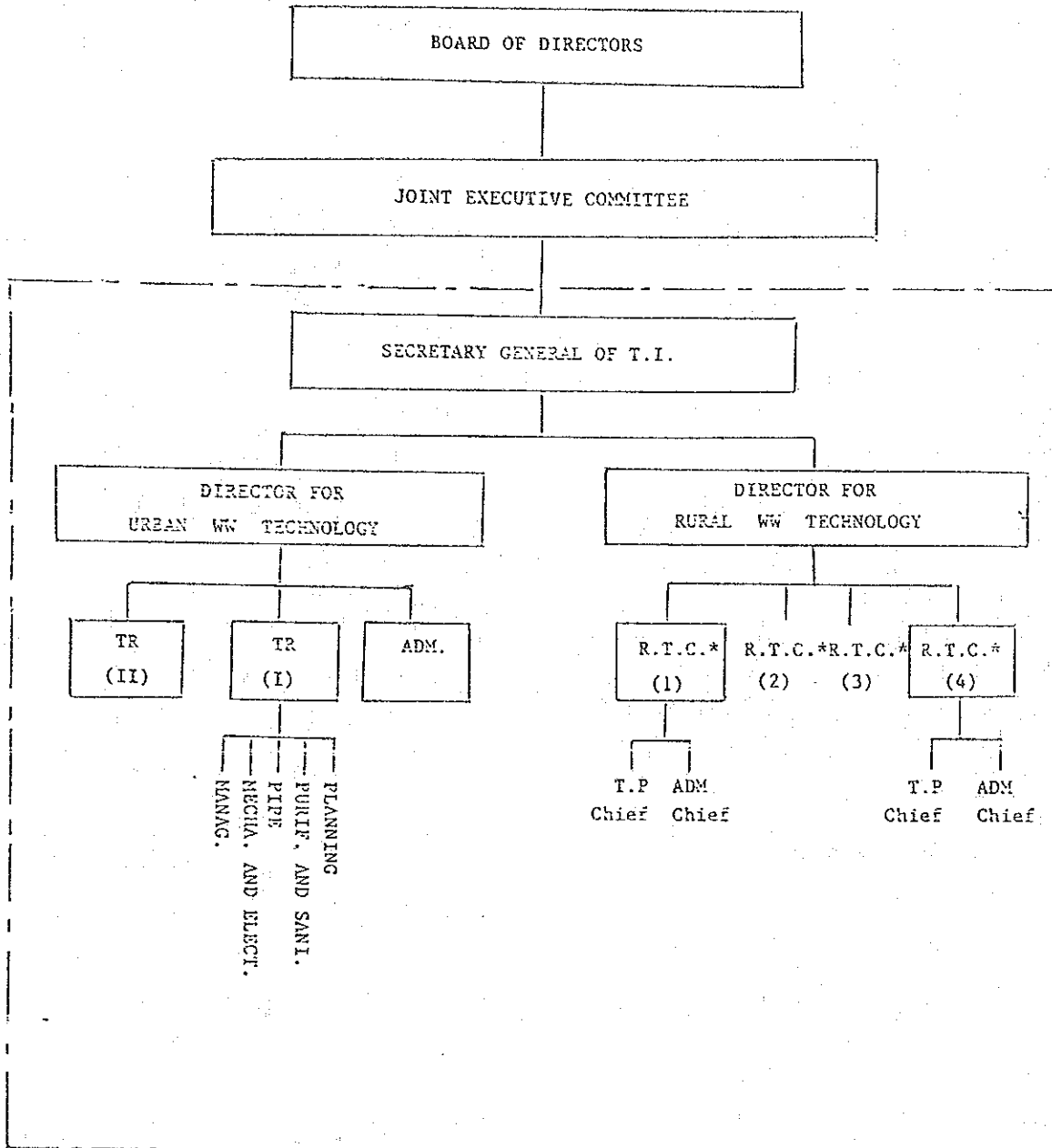
タイ側は、図-1のセンター組織図に従い、次の職員を配置するものとする。

- (1) 合同委員会委員長
- (2) センター所長
- (3) 次に示す各分野のカウンターパート指導員(各2名程度以上)
 - 水道計画
 - 経営管理
 - 水処理・衛生
 - 管路維持管理
 - 電気・機械設備
- (4) 管理室長及び事務職員
- (5) 秘書
- (6) タイピスト
- (7) 機材管理要員
- (8) 運転手
- (9) 保安要員
- (10) その他必要な職員

3-7 プロジェクトの運営・管理

- (1) タイ水道技術訓練センター合同委員会は、センターの管理・運営を含み、プロジェクトの全責任を負う。
- (2) センター所長は、センターの運営に関する全責任を負う。
- (3) 日本人チーム・リーダーは、センターの運営に係る重大事項について、センター所長または関係者に技術上又は運営上の指導助言を行う。
- (4) 日本人専門家は、センターの運営に関し、カウンターパートに必要な技術的助言を行う。
- (5) タイ側スタッフと日本人専門家は、本プロジェクトの円滑な運営のため、緊密な協議をセンター内部で行う。
- (6) 本プロジェクトを円滑に推進し、効果的に研修を実施するために、合同委員会は少くとも2ヶ月に1度又は必要に応じて開催する。

図-1 センター組織図



*Remark The Number of R.T.C. requires further discussion

その主な機能は次のとおりである。

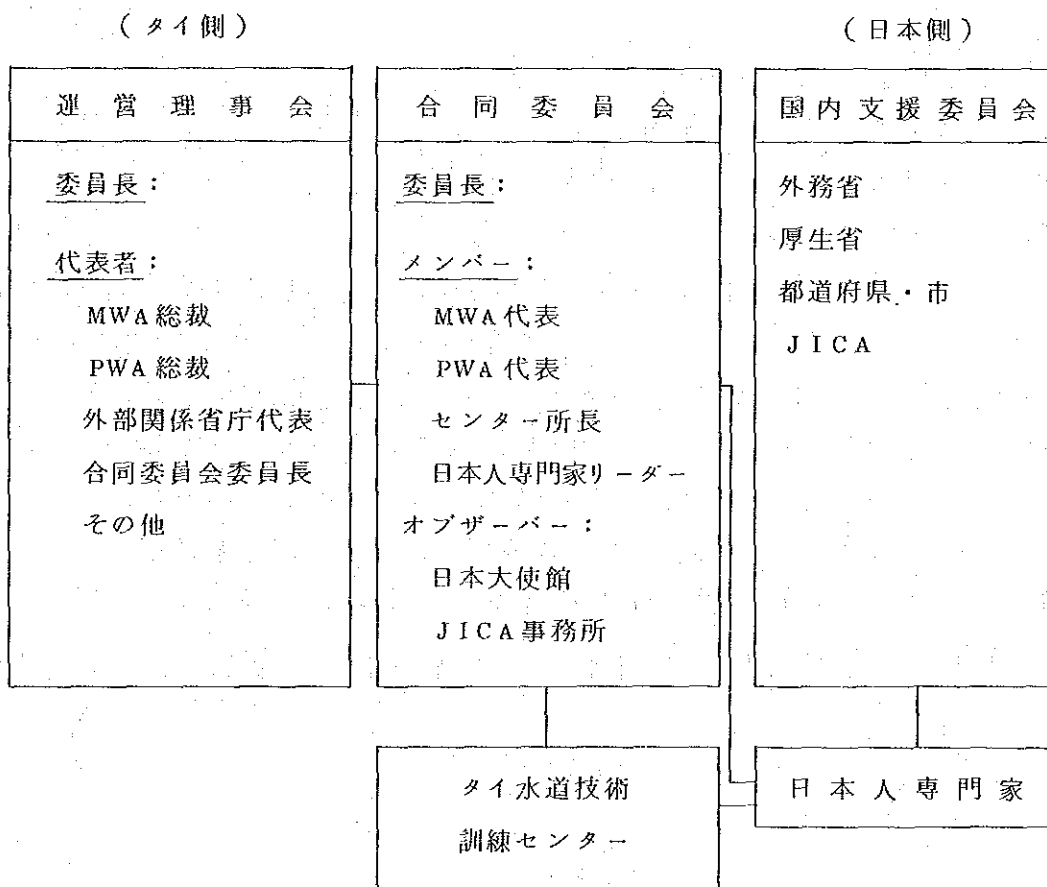
- 1) 両国で合意された枠組の範囲内でのスケジュール案に従って、年間の訓練計画を理事会に提出する前に、それを再検討すること。
- 2) 上記の全体計画の進捗状況の確認及び年間計画の達成度を評価すること。
- 3) その他プロジェクトの運営上の重大な事項、特に、技術協力計画に係る重要事項の審議、検討をすること。

(7) 管理運営組織

全体の管理運営組織は、図-2に示すとおりである。

- (8) タイ側は、本センターの運営に関し、運営理事会を設置し、合同委員会によって提言された、研修計画や政策事項について認可する。さらに、センターが他の関係機関（大学、行政機関等）と密接な関係を促進する場合、必要な措置をとるものとする。

図-2 水道技術訓練センターの管理運営組織



3-8 日本人専門家

センターの運営に関し、日本から長期に派遣する専門家は次の5名とする。

リーダー（兼）
水道計画専門家

1名

水処理専門家	1名
管路専門家	1名
電気専門家又は機械専門家	1名
コーディネータ	1名

なお、経営管理について、短期（4～6か月）の専門家を派遣して対応する。

さらに、水処理・衛生コース及び電気・機械設備コースの専門家についても、すべての研修内容を一人で対応することは困難と考えられるが、一方で、常駐する必要性も認められないため、適宜、短期専門家の派遣により対応するものとする。

また、タイ側は、技術協力開始の初期の段階で研修の実施に関する短期の専門家を派遣するよう要求した。この専門家によって、カリキュラム・シラバスの開発及び研修計画の作成を行う。

これは、本プロジェクトの効果的実施に有効である。

3-9 カウンターパートの受入れ

3-9-1 日本での研修

本プロジェクトの成功に大きな影響を与え、将来のタイ国水道の事業経営を大きく左右するのは、このトレーニングセンターである。

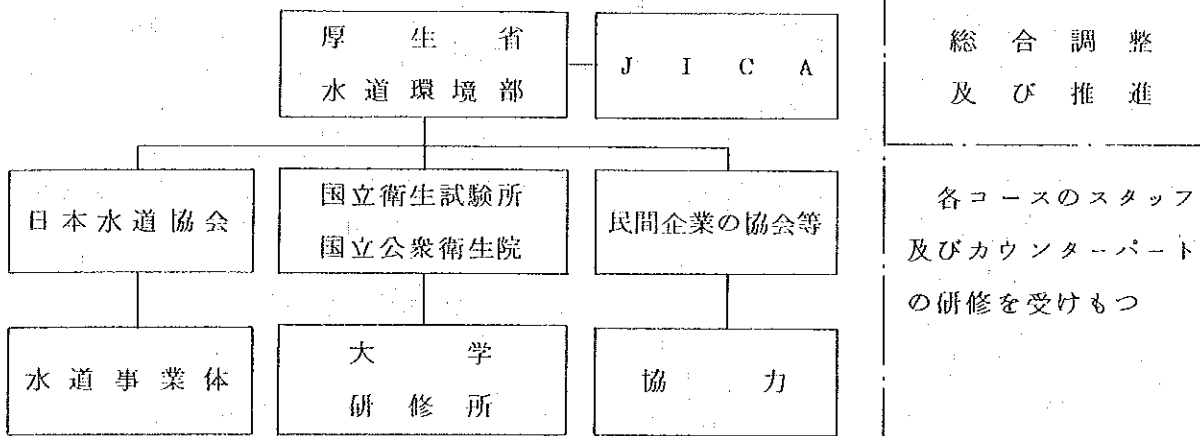
従って、このトレーニングセンターの運営及び研修スケジュールの調整が、良好に行われると同時に、研修効果をあげるものでなければならない。その為には、トレーニングセンターのスタッフ等、カウンターパートの人材が重要な要素となる。

テキストは、あくまでも基本的な内容が記載されているのみであり、水道技術の十分な訓練は、スタッフ及びカウンターパートの熱意と努力によって、初めて研修の効果が高められるものである。そのため、日本においてカウンターパートに対し、トレーニングセンターの運営方法、研修計画の立案、効率的な研修のあり方等、研修生の指導を行うための各研修コースの技術に関する専門知識を習得させると同時に指導者としての役割、心構え等の研修を行う必要がある。

カウンターパート等の日本における研修体制としては、厚生省生活衛生局水道環境部を中心に、この受入れ体制を作ることが望ましいと思われる。

具体的には、集団研修“上水道施設コース”に参加し、更に専門別に、1ヶ月程度の個別研修を行なうことが適当である。

受入れ体制



3-9-2 カウンターパートの数

カウンターパートとしては、各コース毎に2名程度以上が必要とされ、毎年4～5名を予定している。また、実習用プラントの運転及び実習用教材、測定器の整備等にあたる実習助手を各コース2～3名が必要とされる。

今回のプロジェクトの成功に大きな影響を与えるのが、このカウンターパートであることは先に述べた通りである。今回の事前調査において、現在のトレーニングセンターのスタッフ及び、浄水場のスタッフと調査中、いろいろな機会に接触することが出来た人々の中にも、カウンターパートとして、ふさわしい人に出会うことが出来た。

カウンターパートは、日本側の専門家の指導のもとにタイ側研修生の直接指導者となるため、研修に対して前向きに取り組んでもらえる人が必要である。

カウンターパートは将来の指導者とし、それぞれの職場において、活躍してもらい、研修のみに留まらず研修内容を地についたものとするための人材でもあると思う。

カウンターパートの条件としては、

- (1) 研修に対して熱意のある人（研修に対して前向きに取り組んでもらえる人）
- (2) 各コースに対して、大学において基礎的な知識を修得した。
- (3) 英語が出来る人

等である。

3-11 タイ国側の運営予算

本プロジェクトの運営が予定どおりに進むためには、タイ側で負担すべき費用の予算措置がなされる必要がある。

3-11-1 CTC・RTCの運営費の試算

維持管理費・人件費を試算すると次のとおりである。

CTC維持管理費	1.5 Million パーツ/年
RTC維持管理費(4ヶ所)	1.0
小計	2.5
CTC用人件費	4.5
RTC用人件費(4ヶ所)	6.6
小計	11.1
計	13.6

3-11-2 Training 予算額の現在までの経過

現在、MWA、PWAともバンコク本部で研修を実施しているが、現状の予算額と上記運営費を比較する。

ただし、比較するに当っては、同レベルで比較するため、上記のうちCTC分のみの運営費と比較すると次のとおりである。

CTC維持管理費	1.5 Million パーツ/年
CTC人件費	4.5
計	6.0

これによると、ほぼ現状予算と同規模であり、将来本プロジェクトの運営に特に大きな支障はないと思われる。

詳細は、10-10(62ページ)を参照。

3-12 両国政府がとるべき措置

3-12-1 両国政府間の協力

(1) 日本政府およびタイ国政府は、水道事業に携わるタイ職員の訓練を通じて、水道事業の質の改善およびタイ国の社会経済の発展に寄与することを目的として、タイ水道技術訓練センタープロジェクト(以下「本プロジェクト」という)を実施するため、相互に協力する。

(2) 本プロジェクトは、本プロジェクトのマスタープランに従って実施するものとする。

3-12-2 日本人専門家の派遣

(1) コロンボ計画技術協力政策に従った正規の手続を経て、日本人専門家を、日本の費用負担でJICAを通じて、派遣するために必要な措置をとること。

(2) 上記(1)で述べた日本人専門家およびタイ国在住のその家族について、タイ王国政府が

認める特典、免除、恩典は、第3国または同様な派遣を行っている国際機関がその専門家と家族に認めている特典等と比較して、劣らないものとする。内容は次の通りである。

- a 本プロジェクト実施に関する income tax, その他の税金および海外から送金された生活費に関連した税金を免除する。
- b 海外からタイ国への個人または世帯用の輸出入に関して免税を行う。
- c 輸入税, 輸入販売税等全ての税金の免除, またはタイ王国で車を買う場合は1人の専門家に1台当たりの免税を行う。

3-12-3 機械, 器具の供与

- (1) コロンボ計画技術協力策定に従った正規の手続きを経て, 本プロジェクト実施に当たって必要な機械, 器具, その他の物件(以後「機器」と呼ぶ)は, 日本政府が日本国内法規に従った方法で, JICAを通じて, 費用は日本負担で供与するものとする。
- (2) 運賃保険料込みでタイ関係省庁あてに配達されて港または空港に陸揚げされた機械はタイ国政府の資産となる。これらの機器は日本人専門家と相談の上で, 本プロジェクト実施専用用いることとする。

3-12-4 日本におけるタイ人の訓練

- (1) コロンボ計画技術協力政策に沿った正規の手順を経て, 日本国政府は日本国内法規に従った方法で, JICAを通じて, 日本国側の費用負担で, 本プロジェクトに関係するタイ人を受け入れて, 日本で技術訓練をする為の必要な措置をとるものとする。
- (2) タイ国政府は, 日本で技術訓練を習得したタイ人の知識と経験を本プロジェクト実施に効果的に活用することを保証するよう, 必要な措置をとるものとする。

3-12-5 タイ側カウンターパートと管理者

- (1) タイ国内法規に従った方法で, タイ国政府はタイ側の費用負担で, カウンターパートと管理者を確保するための必要な措置をとるものとする。
- (2) タイ国政府は, 本プロジェクトにおける効果的な技術移転の為に日本政府から派遣された日本人専門家1人1人について, 適任者を必要人数配置することとする。

3-12-6 タイ国政府のとるべき措置

- (1) タイ国内法規に従って, タイ国政府はタイ側の費用負担において, 次に示す必要措置をとるものとする。
 - a. 建物および設備用の用地。
 - b. 上記に挙げたJICAを通じて供与された機器を除いて, 本プロジェクト実施に必要な機械, 用具, 器具, 乗物, 道具, 交換部品, その他の機械の供給および交換。
 - c. DTECガイドラインに従って, タイ国内を日本人専門家が公務で旅行する場合の交通の便宜と旅行費用。
 - d. DTECガイドラインに従って, 日本人専門家とその家族の為に家具つき設備。
- (2) タイ国内法規に従って, タイ国政府は次に示す件を満たす為の必要措置をとるものと

する。

- a タイ国内において器具の運送，設備，運用，維持に要する経費。
- b タイ国内において，器具に課せられる関税，国内税，その他の税。
- c プロジェクト実施に関して必要な運営費用。

3-12-7 本プロジェクトの執行

- (1) 合同委員会委員長は本プロジェクト実施について，責任を有するものとする。
- (2) 日本チームのリーダーは，合同委員会委員長に本プロジェクト実施に関する技術的および執行について助言を与えるものとする。
- (3) 本プロジェクトを効果的なものとする為に，合同委員会を前述したような機能と組織で設立するものとする。

3-12-8 日本人専門家に対するクレーム

日本人専門家が意識的に犯した間違いまたは重大な怠慢による場合を除いて，タイ国内において，本プロジェクトに従事する日本人専門家に対して，日本人専門家の公務執行の結果，または途中，または公務に関連したその他について何かクレームが起きた場合は，タイ国政府は耐えるものとする。

3-12-9 相互協議

本条項に関連したことについて，何か重要問題が発生した場合は，両国政府間で相互協議を行うこととする。

第4章 技術協力実施上の基本的考え方及び無償資金協力との調整事項

4-1 研修分野と専門家の役割

センターにおける研修については、3-4-1で述べたとおりである。

また、日本の技術協力の対象とする分野は3-4-2で示した5コースとすることが適当である。

日本人専門家は、これらの5コースの研修について、研修計画、研修内容、研修方法等についてタイ側研修員（カウンターパート）に対して指導、助言を行い、技術移転を図るものとする。また、この他、研修所で実施する研修の全体計画の作成、実施について助言を行うとともに、研修スタッフのための研修（セミナー）を随時実施することが必要と思われる。

なお、タイ側では、年間約1,500名の研修を希望しているが、日本で技術協力の対象とする研修コースで研修を受けられる職員は、年間250～300名であり、残りは、タイ側で行う短期の研修コースによって研修を実施することになる。

4-2 地方研修所における研修

タイにおける水道技術全般の向上を図るためには、manager, engineerといった職員のレベル・アップが不可欠である。

そのため、特に、PWAからバンケンに設置される研修所とは別に、専ら実務研修のための規模の小さな地方研修所を設置してほしいとの要望が出された。地方水道に勤務するPWAのtechnicianにとって、短期の研修のためにバンコクまで往復する時間と費用を節約すること、小人数で運転管理している各Waterworksの業務への支障を少なくするためと、それぞれの地方の実情に応じた効果的な研修を実施するためである。特に、これらtechnicianクラスの職員は、人事異動がほとんどなく、その地域以外の地域で勤務する可能性がないこと、それぞれの地方地方によって降雨量、水質等水道の運転管理に関する事情が異なること、また、社会環境人間関係等もそれぞれの地方の歴史と伝統に係わっていること等もその背景にある。

タイ側では、地方研修所として、チョンブリ（中央）、チェンマイ（北）、コンケン（東北）、ソクラ（南）の4箇所を希望しているが、technicianの研修の緊急性、タイ側の事情等を考慮すればこれら地方センターで研修を実施することは必要なことであると考えられる。

地方センターにおける研修は、タイ側のスタッフによって行われるものであるが、中央のセンターにおける研修との連携を図るために、研修に従事するインストラクターの事前研修、一定期間ごとの再研修を行うとともに、年2回程度地方センターを訪れ、研修状況等の把握と研修員に対する必要な助言を行うなどの措置を講じることが望ましい。

4-3 無償資金協力との調整事項

研修センターに対する技術協力を実施するに当たり、地方研修所における研修を行うかどうかということが大きな問題となる。

タイ側としては、現状では、地方において研修を実施するための建物もなければ、研修用の機材もない状態であり、日本にこれら研修の為の施設、機材の無償協力を要請しているところである。また、タイ側の財政事情から、独自に研修施設を設置し、機材を購入することは不可能であり、地方センターへの無償協力が得られないのであれば、地方水道の technician に対する研修そのものを断念するか縮小せざるを得ないとしている。

タイ側から提案のあった4つの地方センター設置案は、15の Regional Office を更に広域的に再編したものである。このうち、チョンブリのセンターは、中央センターに併合することが可能であり、中央センターの設備、機材等について、その旨の配慮をすることによって対応することが可能である。

残りの3個所の地方センター設置候補地には、それぞれ大学があり、研修スタッフ等の応援を得られやすいとの利点も考慮されており、特に、チェンマイ大学では、既に PWA 職員に対する研修の協力が行われている。

そのため、技術協力を一層有効なものとする上からは、これら地方センターに対する無償資金協力の実施が望ましいと考えられるが、資金面等から全ての地方センターへの協力が困難であるとするれば、水道の現状、研修のニーズ等からみて、そのプライオリティーは、

- (1) チェンマイ
- (2) ソンクラ
- (3) コンケン

の順になると思われる。また、設備内容等について、多少、その質、量を切詰めて行くことも考えられる。

第5章 本プロジェクトに必要と考えられる施設及び機材(案)

5-1 施設

今回、合意した内容の研修を実施するために想定される訓練施設としては中央研修センター、図-6~10(資料17,170ページ)及び地方研修センター、図-11~12(資料17,170ページ)に示すような配置計画が考えられる。

その内容を例示すれば、下記のとおりである。

5-1-1 中央研修センター(CTC)

(1) 建物

1) 研修棟(講義, 演習用)(図-6)	2,600 m ²
大教室(1)	200
中教室(2)	160
小教室(5)	300
視聴覚教室(大1, 小1)	150
電算機演習室(1)	60
設計演習室(2)	120
水質試験室(理科学試験室, 生物試験室, 機器室)	200
チーム・リーダー室(1)	30
専門家室(5)	125
カウンター・パート室(1)	50
会議室(大1, 小1)	80
図書室(1)	300
軽食堂(1)	150
書類等倉庫(1)	100
所長室(1)	40
事務室(1)	100
共用スペース	435
2) ワーク・ショップ(管, 弁の接合, 量水器の補修等の軽作業用)	300 m ²
3) 資機材用倉庫	200 m ²
4) 車庫(実習用特殊車両, バス用)	300 m ²
5) 宿泊棟(図-7)	1,400 m ²
宿泊室(4人室, 20)	
食堂兼ホール(1)	
会議室(1)	

(2) 訓練用施設(図-8)	<u>2,950 m²</u>
1) 水処理訓練プラント(処理方法の変更, 薬注量の制御等浄水操作のデモンストレーションが行えるもの。覆蓋付き。)	150
2) 機器室(水処理プラント, 配管プラントの流量制御等に用いるポンプ, 電気計装等の設備を収めたもので, これら設備の運転操作の実習が行えるもの。)	300 m ²
3) 配管プラント(埋設管の探知, 漏水探知, 漏水修理, 配水コントロール, 給水工事, メーター管理の訓練, ブロックシステムのデモンストレーション等が行えるもの。)	2,500 m ²

各施設の規模を図-27~35(資料18)に示す。

5-1-2 地方研修センター(R.T.C.)

(1) 建物(1ヶ所当たり)

1) 研修棟(講義, 実習用)図-9,(資料17)	<u>692 m²</u>
中教室(1)	80
小教室(4)	200
視聴覚教室(1)	50
水質試験室	50
事務室	100
共用スペース	212
2) ワーク・ショップ(管, 弁の接合, 量水器の補修, 電気・機械設備の補修等の軽作業用)	<u>156 m²</u>
3) 資機材用倉庫	<u>52 m²</u>
4) 車庫(実習車2台)	<u>52 m²</u>
5) 宿泊棟 図-10,(資料17)	<u>560 m²</u>
宿泊室(4人室, 10)	
食堂兼ホール(1)	
会議室(1)	

5-1-3 施設実施計画にあたって

実際の施設計画にあたっては, タイ側と充分協議を行い, 研修が効果的に実施できるように配置等を決定することが望ましい。

なお, RTCについては, 設置する施設とその規模及び内容について弾力的に考えてもよい。

5-2 機 材

今回のミニッツに基づく研修カリキュラム内容を実施するために必要な研修用機材の主な

ものは、下記のとおりであり、詳細は、資料-18に示す。

5-2-1 中央研修センター（CTC）

(1) 一般研修用

- 1) 車両（送迎用バス、実習用機材を装備した特殊車両等）
- 2) 事務用機器（コピー機、印刷機等）
- 3) 視聴覚用機材（VTR設備、カメラ、プロジェクター等）

(2) 水道計画コース用

パーソナル・コンピュータ、製図機、測量機器等

(3) 水処理・衛生コース用

水質分析機器、薬品、ガラス器具等

(4) 管路維持管理コース用

管弁類、漏水探知機、流量計、工作用機械、工具等

(5) 電気・機械設備コース用

計測機器、工具、電気・機械実習装置等

5-2-2 地方研修センター（R.T.C.）

(1) 一般研修用

- 1) 車両（実習用機材を装備した特殊車両）
- 2) 事務用機器（コピー装置）
- 3) 視聴覚用機材（VTR設備、スライド、オーバーヘッドプロジェクタ装置）

(2) 水処理コース用

水処理方法実習装置等

(3) 管路維持管理コース用

管弁類、漏水探知機、管継手及び漏水探知漏水防止実習装置、流量計、工具等

(4) 電気・機械設備コース用

計測器、工具、機械・電気実習装置、量水器等

以上が機材リストの概要である。

5-2-3 機材供与にあたって

今回の機材は、水道事業の計画、運営及び維持管理に関する研修をいろいろと計画することが可能である。実際の資材供与にあたっては、現地で専門家が受入れ態勢の整備状況等を検討のうえ、数量、仕様等を決定することが望ましい。

5-3 施設及び機材費用の概算

施設及び機材名	1,367,151,000	286,158,000
	CTC	RTC
(1) 建築関係	794,500,000	240,960,000
(2) フィールドワーク等の整備	4,500,000	1,330,000
(3) 実習プラント (RTCは実習装置)	380,000,000	25,010,000
(4) 実習用機材及び器具	188,151,000	18,858,000
実習用機材及び器具の内訳		
① 一般用機材	48,300,000	7,550,000
② 水道計画コース機材	25,500,000	0
③ 水処理・衛生コース機材	83,215,000	0
④ 管路維持管理コース機材	16,296,000	4,817,000
⑤ 電気・機械設備コース	14,840,000	6,491,000

5-3-1 CTCの施設、設備費

(1) 施設関係			799,000,000円
1) 建築			
a. 研修棟 (2,600 m ²)	180,000円/m ²		468,000,000円
b. 宿泊棟 (1,400 m ²)	"		252,000,000円
c. 機器室 (300 m ²)	100,000円/m ²		30,000,000円
d. 資機材用倉庫 (500 m ²)	50,000円/m ²		25,000,000円
e. 車庫 (300 m ²)	"		15,000,000円
f. 水処理プラント (150 m ²)	30,000円/m ²		4,500,000円
			794,500,000円
2) フィールドワーク等の整備			
a. フィールドワーク (1,000 m ²)	2,000円/m ²		2,000,000円
b. 駐車場 (500 m ²)	"		1,000,000円
c. その他 (750 m ²)	"		1,500,000円
			4,500,000円
(2) 実習プラント			380,000,000円
1) 水処理実習プラント	2式	35,000,000円	70,000,000円
2) 漏水防止・配水コントロール 訓練用プラント	1式		90,000,000円
3) ポンプ設備実習プラント (流量, 水位, 水圧測定制御装置を含む)	1式		160,000,000円
4) 受・配電設備実習プラント	1式		60,000,000円

5-3-2 RTCの施設, 設備費

(1) 施設関係			<u>267,300,000 円</u>
1) 建物			240,960,000 円
a. 研修棟	(692 m ²)	180,000 円/m ²	124,560,000 円
b. 宿泊棟	(560 m ²)	"	100,800,000 円
c. 資機材用倉庫	(52 m ²)	100,000 円/m ²	5,200,000 円
d. 車庫	(52 m ²)	50,000 円/m ²	2,600,000 円
e. ワークショップ	(156 m ²)	"	7,800,000 円
2) フィールドワーク等の整備			1,330,000 円
a. 駐車場	(165 m ²)	2,000 円/m ²	330,000 円
b. その他	(500 m ²)	"	<u>1,000,000 円</u>
(2) 実習装置			<u>25,010,000 円</u>
a. 水処理実習装置	1 式		5,000,000 円
b. 漏水等	" 1 式		10,010,000 円
c. 機械及び電気設備実習用機器			<u>10,000,000 円</u>

5-3-3 消耗品等

	中央研修所		サブセンター	
(1) ガラス器具	1 式	5,000,000	1 式	0
(2) 薬品類	1 式	7,000,000	1 式	0
(3) 継手用雑材 (パッキン, B.N等)	1 式	1,000,000	1 式	1,500,000
(4) 電線及び配線材料等	1 式	4,000,000	1 式	3,000,000
(5) フロッピーディスク等	1 式	1,000,000		500,000
計		18,000,000		5,000,000

第6章 討議された重要事項

6-1 訓練センターの名称

タイ側としては、Thailand-Japan Water Works Technology Institute という名称の提案があったが、とりあえず、Water Works Technology Training Institute とした。

また、Thailand-Japan を冠するかどうかについては、ペンディングとした。

6-2 研修内容

日本側提案について合意が得られた。

6-3 専門家の派遣

タイ側から、日本側から提案した派遣専門家以外に、研修の実施に関するスペシャリストの派遣について提案があったが、このことについては、研修の開始前及び研修初期の段階で、数カ月程度の短期専門家の派遣を検討することとした。

6-4 地方研修センターにおける研修

タイ側から4箇所の地方研修センターを設置し、研修を行う旨の要望があった。日本側としては、地方センターにおける研修の必要性について理解したが、地方センターにおける研修の実施は、我が国の無償資金協力によってセンターの設置と機材供与が可能かどうか依存するものであるとの説明を行い、タイ側要望については無償協力のミッションに伝えることとした。

6-5 研修員の受入れ

昭和60年に予定されるR/D署名以後、協力期間中、毎年4名程度の研修員を日本に受入れることとした。なお、具体的には、JICA 集団研修コース(水道、約3カ月)に参加させた後、1カ月程度の個別研修を行うことが想定される。この場合、研修員の枠については、集団研修コースの定員とは別に考える必要がある。また、受入れ人数については、5つの研修コースに対応して5人との考え方もある。

6-6 技術協力に必要な施設・機材

研修センターにおける研修実施のために必要な施設、機材について意見を交換した。このうち、中央センターに設置する機材等については、タイ側との合意が得られたが、地方センターの機材等については、一部、無償ミッションにおける今後の検討に残した。

タイ側としては、小型の処理プラント・モデルを地方センターに設置してほしいとの強い希望があるが、このようなモデルは、処理の原理を理解させるという意味では有効と考えら

れるものの、操作の訓練という意味からは余り役に立たないと考えられる。また、逆に、操作の訓練に使えるようなモデル・プラントは経費的に困難と考えられる。

一方、地方センターにもマイクロ・コンピューターを設置してほしいとの要望もあったが、現時点では、マイクロ・コンピューターを用いた訓練を地方センターで行う必要性は認められない。

6-7 研修スタッフ及び費用の確保

MWA及びPWAとも研修の実施には熱心であり、スタッフ及び費用の確保は問題無いとのことであったが、実情等からしても、そう考えて差支えないと思われる。

なお、中央センターのスタッフは、主として、MWAから、地方センターのスタッフはPWAから出すことが想定され、また、人件費以外の研修費については、研修人員に応じた配分がなされるものと想定される。

6-8 カウンター・パート

研修コースに応じて、日本人専門家のカウンター・パートはMWA及びPWAからそれぞれ提供してもらう必要がある。

6-9 研修センター等の運営方法

研修センターの運営に関するタイ側責任者は、研修所の所長（副総裁クラスを想定）である。また、技術協力全体についてのタイ側責任者は、Joint Executive Committeeの議長（Chairman）である。

研修センターの運営等については、MWA及びPWAの代表（副総裁を想定）、研修所長及び日本人専門家のリーダーからなるJoint Executive Committeeを設け、2カ月に1回程度の会合を持って、研修全般についての調整を行うこととした。

第7章 地方水道公社の概要

MWAの概要は昭和58年12月に行われた「タイ水道技術訓練センター事前調査報告書」に記されているので、ここでは主としてPWAについて記述する。

7-1 沿革と目的

PWAは1972年2月に設立された。その組織はDepartment of Public WorksのProvincial Water Supply DivisionとDepartment of HealthのRural Water Supply Divisionを合同して作ったものであり、その目的とするところは、次のとおりである。

- (1) 水源、水処理、給配水に関する必要な調査の実施
- (2) 水道システムに適した施設の設計
- (3) 水道施設の経済的運営
- (4) 住民の福祉と衛生の向上

7-2 管轄地域

7-2-1 対象地域

バンコク首都圏を除く全土、ただし、人口5,000人未満のパイプシステムによらない水道区域は除く。区域は図-4に示すとおりである。

7-2-2 対象都市水道

1983年現在175都市水道であり、また、1984年後半には、コラート、ブーケット等約30都市水道が対象に加わることになっている。

なお、667のRural WaterworksはまだLocal Authorityの管轄になっているが、Technical ServiceはPWAが行っている。

7-3 組織図

1983年1月に機構改革を行なった。主なものは、Governor's OfficeとTraining Centerの設置であり、その目的は、施設の拡張とその管理の充実、並びに外国の援助に十分対応するためである。

7-3-1 組織図

組織図は図-5のとおりである。

7-3-2 職員構成

職員総数は約5,200名である。この中で、大卒以上の技術者は約70名、大卒以上の専門職は約30名であり、内訳は次のとおりである。

Total	5,132
Top management	24
Engineers	35
Scientists / Lab Technicians	22
Waterworks managers	175
Meter readers	216
Bill collectors	210
Electricians / mechanics	171
Other Technicians	214
Ledgers	264

詳細は 10-4 (51 ページ) 参照。

7-4. 施設の概要

7-4-1 規模の現状と拡大の経過

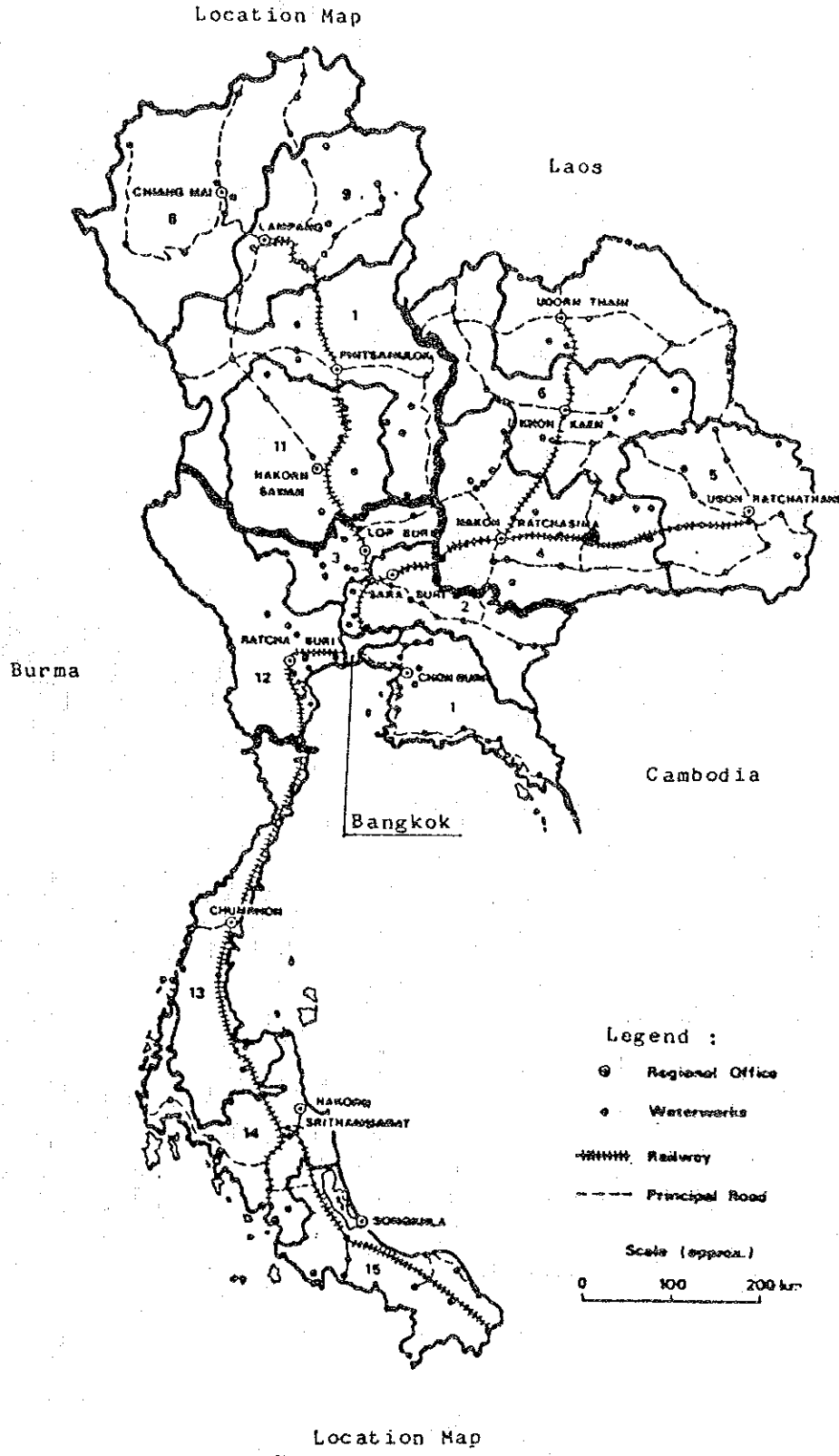
	1962	1982	拡大の倍率
水道事業数(ヶ所)	73	174	2.3
総人口(万人)	106.3	400.9	11.7
総給水人口(万人)	12.5	208.4	12.4
総施設規模(万 m^3 /日)	6.5	75.6	11.8
総給水栓数(ヶ所)	2.8	34.7	12.4

これにより、事業規模が急速に拡大したことがわかる。

7-4-2 施設の内容

175 水道事業の内容は表-2のとおりであり、地域毎に施設の内容が異なることがわかる。

図-4 PWAの管轄区域



5 ORGANIZATION CHART FOR PROVINCIAL WATERWORKS AUTHORITY

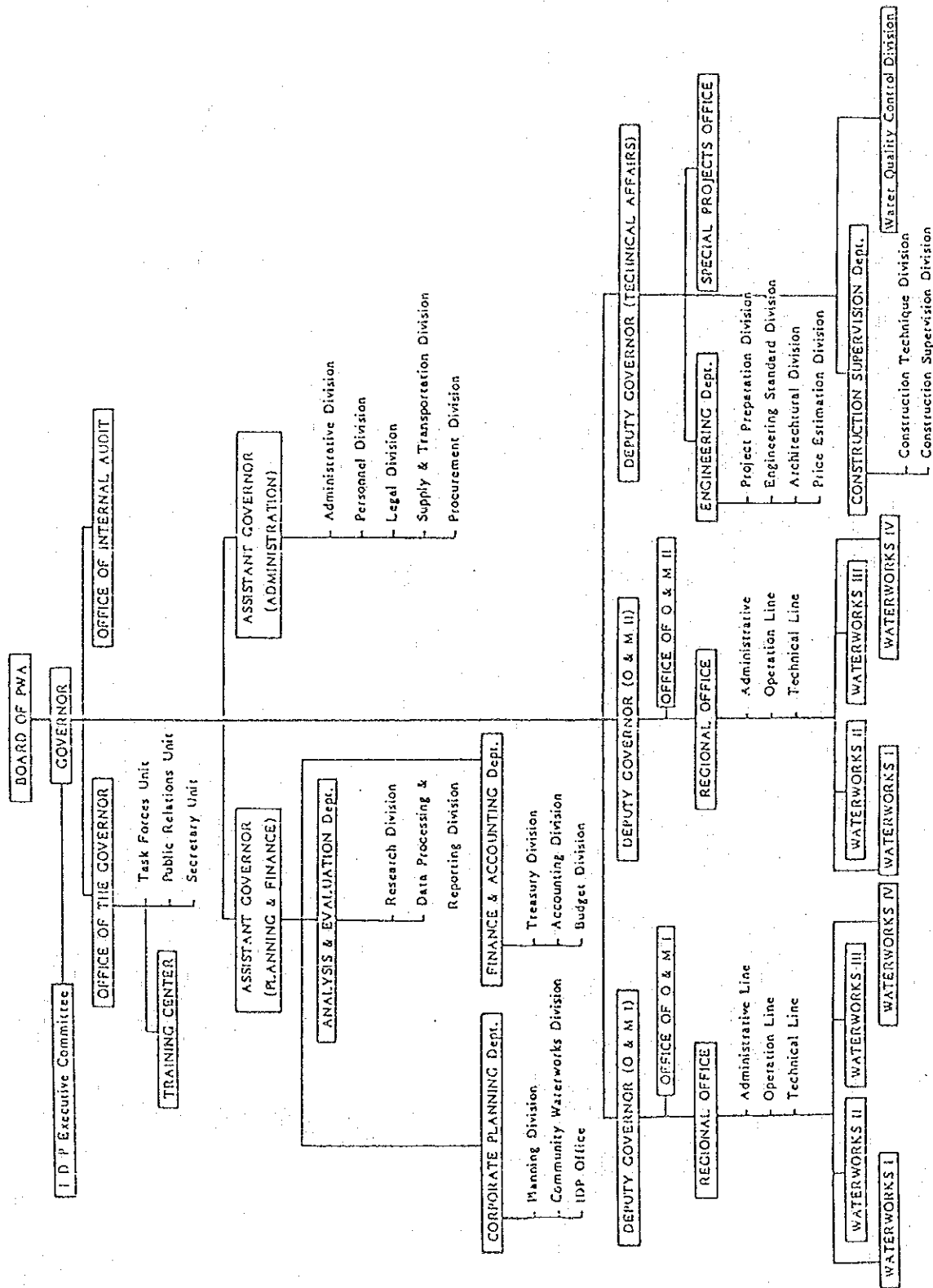


表-2 Training Center 別水道事業の内容

Name of T C	Number of Regional Office	Number of Waterworks	Water Resource	Capacity (m ³ /day)		Population (1983)	Connection (1983)	
				Designed	In Used			
C T C (Chon Buri RTCを含む)	4	48	Reservoir	5				
			River	16				
			Canal	14	312,720	289,900	1,194,050	100,626
			Deep Well	14				
Chiang Mai R T C	4	44	Reservoir	2				
			River	32				
			Canal	5	187,200	184,320	957,460	82,198
			Deep Well	5				
Songkhla R T C	3	28	River	9				
			Canal	18				
			Waterfall	2	157,440	141,600	789,600	62,489
			Reservoir	0				
			Reservoir Deep Well	0				
Khon Kean R T C	4	55	Reservoir	16				
			River	22				
			Canal	4	221,280	212,640	1,339,210	109,627
			Deep Well	0				
合 計	15	175	Reservoir	33				
			River	79				
			Canal	41	878,640	828,460	4,280,320	354,940
			Deep Well	21				
			Waterfall	2				

7-5 経営の状況

資料-16(166ページ)のIncome Statement(1981~1983)によると、経営改善の努力が実り、1983年より黒字経営に転じている。

7-6 事業の現状と問題点

7-6-1 拡張事業

拡張工事はおおむね10年サイクルで行われている。従って、少なくとも20都市の拡張事業を行わなければならない。

F/Sは大都市については、外国援助によって行う例が多いが、全体の90%以上の都市水道については、PWAが独自に行っている。

しかし、外国援助による場合について見ると、カウンターパートが十分確保できない状態であり、また、PWAが独自に行う場合について見ると、技術者不足によって年間必要数の1/4程度しか実施できず、拡張事業が遅滞している。

今後、計画・設計を行う技術者の養成・確保が急務である。

7-6-2 浄水場の運転管理

浄水場の形式は大部分は横流式沈澱池と急速ろ過方式を採用している。運転管理方法が悪いため、以下のような問題が生じている。

- (1) 浄水場の流量計が故障しており、流量に合わせた管理ができない。
- (2) 薬品注入が適正に行われていない。
- (3) 施設に設計上の欠陥が見られるが、それをカバーする技術がない。
- (4) 小規模な浄水場は常時1名で管理している。また、技術者が一人もいない浄水場が大部分であるため、運転について工夫と向上ができない状態である。
- (5) 塩素注入器が故障しても、修理ができない状態である。

以上より、浄水場本来の機能が発揮されていないので、清浄な飲料水の供給ができない。

これらのことから、浄水場の運転管理をする技術者の養成・確保が急務である。

7-6-3 水質管理

水質管理は、チェンマイ、コンケン、ハジャイ、ソクラの各Regional Officeに水質試験室があり、管内の浄水場について月1回水質検査を行っているが、以下のような問題が生じている。

- (1) 技術者、施設、機材が不足しており、水質試験の回数、項目ともに不十分である。
- (2) データの管理、分析が悪く、各現場へのフィードバックができない。

従って、安全な飲料水の供給ができない状況にある。

これらのことから、水質管理体制の整備と水質分析技術者の養成・確保が急務である。

7-6-4 給配水管の管理

給配水管材料は、大部分が石綿セメント管であり、信頼性が低い。また、配管技能職員

の技術水準も決して高くない。

漏水、盗水も多いため、有収率は50%程度である。漏水調査も、MWAについて始ったばかりであり、広大な管理区域に対し、その組織は小さい。

有収率を向上させることは、水道施設の面から見れば、既存施設的能力アップの効果があり、また、水道事業経営の面から見れば、収入増加に直接結びつく。さらに、給水水質の面から見れば、汚染の防止効果がある。

これらのことから、給配水管の管理体制の整備と技術者の養成・確保が急務である。

7-6-5 使用者メーターの管理

使用者メーターが正確に作動し、適正な料金収入を得ることが、水道事業を運営する基本であるが、次のような問題が生じている。

- (1) 大部分がロータリーピストン型のメーターであるが、水質が悪いため、故障率が高く、使用中の20%以上のものが故障している状態である。
- (2) 故障したメーターの修理は、Regional Office とバンコクで行っているが、修理施設が貧弱なため修理が追いつかない。
- (3) 故障したメーターに対する料金徴集は、過去の使用水量から推計することになっているが、現実には正しく推計されておらず、全体の経営を圧迫している。

これらのことから、メーターの管理、修理する技能者の養成・確保が急務である。

7-6-6 マネジメント体制

タイ全土に15 Regional Office を置き、それぞれの Regional Office は平均14の都市水道を運営している。

予算体制は、一応独立採算であるが、PWAの本部で統制を行い、一体として管理している。しかし、まだ管理体制が整っていないため、以下のような問題が生じている。

- (1) 資機材購入管理、在庫管理、帳票管理が十分できていない。
- (2) 資金管理等の向上が必要である。
- (3) 料金徴収事務の向上が必要である。
- (4) 財務分析事務の向上が必要である。

監査、業務指導体制の向上が必要である。

これらのことから、マネジメント分野の人材の養成・確保が急務である。

7-6-7 研修の現状

この項では、MWA、PWAの研修の現状について述べることにする。

MWAは現在、バンケン浄水場に隣接して、総務担当副総裁の直轄機関として設けられた訓練センター(T.C)を有している。このT.Cには、床面積200㎡で2階建の訓練所と160㎡の平屋のワークショップが設置されており、所長以下29名の職員が勤務している。訓練は随時内部、外部に講師を求めて行っている。ここでは、毎年約60コース程度の研修を行っており、年間の訓練生は2,000～3,000名に達するが、ほとんどのコースは3～5

日の短期間のものである。

一方、PWAは現在、本部の建物の中に総裁の直轄機関として設けられた訓練センター（T.C）を有している。

このT.Cには、床面積240㎡の訓練所が設置されており、所長以下10名の職員が勤務している。訓練は随時内部、外部に講師を求めて行っている。ここでは、毎年約20クラス程度の研修を行っており、年間の訓練生は1,800人程度に達するが、ほとんどのコースは3～5日の短期間のものである。

MWA、PWAともT.Cではコースを段階別に設定し、中、上級コースは期間も長くし、訓練内容も充実させたいと考えているが、必要なスタッフと訓練用機材が絶対的に不足しており、この分野における日本の協力を求めている。

詳細は、資料-14（150ページ）に示すとおりである。

第8章 首都圏水道公社と地方水道公社の比較

8-1 組織

	M W A	P W A
本部の組織	・本部の組織自体は、基本的には同じである。	
Branch Office	・ Branch Office は 7ヶ所と少い。	・ Branch Office は 14ヶ所であり、更に 175 の Waterworks がある。
全体の統轄	・全体の範囲は P W A に比べて狭い。	・全国的に広がり、統轄が難かしいと思われる。

8-2 職員の数と質

全体職員数	6,120 人	5,132 人
技術者数 (大卒以上)	319	94
事務系職員 (大卒以上)	427	158
職員の質	<ul style="list-style-type: none"> ・トップレベルの職員は質的に差はなく、そのレベルは高い。 ・大部分を占める中級以下の職員は、ほとんど異動もなく、定められた業務をこなすだけである。 	

8-3 浄水施設の内容

浄水場の数	7 (井戸含む)	176 (井戸含む)
水源	河川 3	122
	貯水池 -	33
	井戸 4	21
施設の規模	17,500 m^3 /日 (井戸) 569,000	500 m^3 /日 71,000
資機材の種類	・3ヶ所の大浄水場が大部分を占める。	・大部分が 1,000 ~ 5,000
施設設計上の特徴	・資機材の規模は大きく、数は少ない。	・資機材の規模は大きく、数は少ない。
	・今後、井戸は廃止の方向にあり、大浄水	・今後とも、小規模の施設建設が多い。

	(MWA)	(PWA)
(施設設計上の 特徴)	場の拡張が主である。 基本設計には高度の 技術が必要となる。	技術的には高度では ないが、様々な条件 を加味した柔軟な設 計が必要である。
施設管理上の 特徴	・規模が大きいので、 一ヶ所当りの管理職 員の数は多いが、職 務が細分化され、あ る知識は深い、申 が狭い。	・規模が小さいので、 一ヶ所当りの管理職 員の数は少ないが、職 務は細分化されてお らず、申が広い。

8-4 給配水施設の内容

給配水管の総延長	2,918 km	1,146 km
給配水管の径	150 mm } 1,500	100 mm } 500
給配水管の材質	・石綿管が多いが、主 要部分は鋼管に布設 替をし始めている。	・すべて石綿管であり、 今後ともこの方針は 続くと思われる。
不明水の割合	48 %	約 40 %

8-5 Training の内容

以上のとおり、MWAとPWAにはそれぞれの特徴があり、研修には多様なメニューを用意する必要がある。

上級技術者については、その要求される基本的な能力は同じである。従って、MWA、PWA合同の研修を行うべきである。

しかし、基礎的な内容の研修については、タイ側で独自に行うべきであり、特に、technicianクラスの職員は、人事異動がほとんどなく、その地域以外で勤務することがないこと、それぞれの地方によって、運転管理に関する事情が異なることなどから、各地方センターで研修を行う必要がある。

第9章 チェンマイ Reagional Office 及びチェンマイ市浄水場の 現況と問題点

9-1 チェンマイ Reagional Office の概要

チェンマイ Reagional Office はランボン Reagional Office との合同事務所であり、その概要は次のとおりである。

給水人口	610,880 (人)
給水栓数	51,191 (栓)
給水能力	120,720 (m^3 /日)
水源	River 17 (ヶ所)
	Canal 3
	Deep Well 3
Waterworks 数	24 (ヶ所)

なお、チェンマイ市水道には、資料-9 (132 ページ) にある3ヶ所 (№1 ~ №3) の浄水場がある。この中、Wahg Sing Kum (№1) は目下休止中であり、今回は、Paton (№3)、Umong (№2) の両浄水場の調査を行った。

また、Reagional Office の水質試験室設備と量水器の修理工場も調査した。

9-2 PATON 浄水場の概要

当場はチェンマイ市水道の中で最新のものであり、市街をとりまく環状幹線道路沿いで、市の北東に位置し、その給水区域は主として市街地中央部より東側となっている。

水源は PING 川の表流水を 3 km 上流の取水場でポンプアップし浄水場まで導水している。

浄水能力は 670 m^3 /時 (16,000 m^3 /日) で、構内には市水道の事務所があり、マネージャー以下の職員が各戸の計量点検、集金その他の業務も行い、又給水管の取付、市内配水管の維持管理に従事する作業員もここを起点として勤務している。これら職員の宿舎も併設されている。

浄水方式は、通常の凝集沈でん、急速ろ過方式で浄水池に貯溜した後、配水ポンプにより直接市内に配水している。停電対策として、チェコ製のディーゼル発電機が設置されている。

運転操作員は取水場を含めて2名を1班とし、3交替で予備1班の計8名である。

9-2-1 水源及び取水施設

水源である PING 川は雨期には非常に高濁度となり、多量の凝集剤を必要とするうえにバンド注入率が不適正なため沈でん効率が悪く、ろ過池への負担が大きいことが考えられる。広大な土地を有効利用して少くとも1週間分程度の貯水池を設け、濁水対策と併せて原水濁度の低下させるようにすれば薬品費等が軽減できるであろう。

9-2-2 凝集池、沈でん池

原水は着水井で3系統に分配され、急速攪拌池を通り凝集池に導かれる。攪拌方式は各

系統とも縦軸の攪拌機を使用している。この方式は維持管理に便利のため、PWAの他の浄水場でも採用されている。沈でん池は横流式で、沈でん汚泥はリングベルトにより掻寄せ排泥し、上澄水は集水樋により集られ隣接の急速ろ過に入る。

9-2-3 急速ろ過池

ろ過池の洗浄方式は高架水槽よりの逆洗と固定式表面洗浄を採用しているが、砂層表面には汚泥の堆積、き裂が甚だしい。これは前述の沈でん効率の悪いためのものと、洗浄不足によるものであろう。

洗浄作業は弁が手動式で重く、かつ洗浄流量の計測設備が無いためすべて作業員の勘だけで作業が行われている。洗浄にかゝる操作基準を作成し、作業方法を徹底させる必要がある。

流量の制御方式は差圧を利用した機械式である。

なお、管廊の排水設備が不完全なためか、漏水で管廊内は水浸しである。

9-2-4 薬品注入設備及び計装設備

凝集剤は他の浄水場と同じく固型バンドと石灰を使用している。濁度の自動計測器は設置されていたが、作動していなかったようである。消毒設備として液体塩素を使用していたが、ポンベ(500kg入)の転倒防止策もなく、かつ漏洩した場合の排気吸入管口が何故かポンベ上方に設置され、設計者の意図が推測しかねた。

なお、漏洩検知装置、中和装置の維持も正常な管理とは思われなところがあった。

こうした装置が他の浄水場には装備されていないことも原因の一つであろうが、新しい機械設備の維持管理を指導できる技術者の養成が望まれる。

9-3 UMONG 浄水場の概要

チェンマイ市西の空港近くに位置し、浄水能力は $1,250\text{ m}^3/\text{時}$ ($30,000\text{ m}^3/\text{日}$)である。水源は浄水場の直ぐ東側を流れるMAETANG灌漑用水路から取水し、 $200,000\text{ m}^3$ 容量の貯水池に貯留した後、着水井にポンプアップしている。

浄水方式はPATON浄水場と同様一般的な凝集、沈でん、急速ろ過方式であり、配水ポンプにより市中央部より西側区域に亘って直接配水方式をとっている。

運転操作員の構成もPATONと同じく8名である。

9-3-1 凝集池、沈でん池

凝集池は沈でん池と同様、2系統2池ずつに分割され、縦軸攪拌機を使用している。

沈でん池は横流式で排泥方式は沈でん池側壁に設けた数個の排泥弁を手動で開閉し、スラッジはろ過池の洗浄排水とともにラグーンに導流され、上澄水は放流される。

タイ国は水温が年間を通じて高く、適正な薬注率が維持できれば凝集沈でんは決して難かしい問題ではないが、原水流量計が設置されていないため流量の正確な把握ができず、又薬注設備も旧式なものであるため、理論よりも経験を優先させねばならないのが実情の

ようである。

9-3-2 急速ろ過池

砂層表面には汚泥の堆積がみられ洗浄不足がうかがえる。逆洗方式は、ポンプによる直接洗浄で表洗装置はない。ろ過水量の調節は流出弁を手動により操作するが、ろ砂上水深を一定に維持する配慮がないためか、水位は支洗浄樋以下にあった。洗浄不足の一つの原因と考えられるのに樋の間隔が大きく、これにより洗浄流出水量が押えられ正常な洗浄を阻害していることも挙げられる。

管廊底部はスラッジが堆積し管類が半ば埋まっている状態であり、適正な管理が行われているとは思われない。

9-4 水質試験室の概要

それぞれの浄水場は水質試験室を持たないため、Regional Office では管内の浄水場の水を搬入して水質試験を定期的に行っている。

チェンマイ Office では、青年海外協力隊員1名が、水質試験業務に協力していた。

9-4-1 試験項目と回数

濁度	全項目	1回/月
色度		
PH		
大腸菌群		
残留塩素		
アルカリ度		
マグネシウム		
鉄		
マンガン		
硫酸イオン		
塩素イオン		
硝酸性窒素		

試験項目は一応カバーしているが、重金属類について追加する必要があるだろう。

回数については、濁度、色度、PH、残留塩素は毎日測定する必要があると思われる。

そのためには、各Waterworksで測定するようにしなければならない。

9-4-2 試験器具

- 分光光度計
- 濁度計
- 伝導度計
- PH計

DO計

蒸留水製造装置

イオン交換装置

化学天秤

顕微鏡

オートクレーブ

恒温器

ガラス器具

器具類は、前記項目を測定する最低限のものは揃っていた。しかし、ガラス器具・薬品等の不足と供給が十分ではなかった。

また、器具類の中には協力隊員の努力で揃えたものも多く、他の Regional Office は、更に状態が悪いことが予想される。

9-5 量水器修理工場の概要

量水器の故障率が多く、それによる料金収入の低下が経営に重大な影響を及ぼしているため、その修理は急務であるが、修理工場の規模は小さく、50,000個の給水栓に対する修理には不十分である。また、修理器具も、ほとんど無に等しい。

また、この水質に対して、量水器の形式が不適當なのではないかという問題もある。

9-6 問題点と対策

以上、施設別に現状と問題点を述べたが、要は、運転操作員の知識の不足、監督者の安全・経済性に対する問題意識と改善意識の欠如が、正常で効果的な管理を阻害していると言えよう。

また、施設設計についても、問題点が認められる。

今後、監督者を含め、運転管理に従事する職員の研修訓練が急務である。

第10章 質問状及び回答 一分析一

10-1 質問と回答の経過

10-1-1 質問と回答の状況

質問状は59.10.10にタイ側に提出した。内容は資料-2(92ページ)のとおりである。これに対する回答は59.10.16に受領した。しかし、不十分であったため、59.10.17に再質問を行なった。これに対する一部の回答は、59.10.19に受領したが、残りについては10月末日までに、JICA事務所に提出するよう依頼し、後日事務所より受領した。

10-1-2 回答の内容

受領した回答は十分整理されたものではなく、質問の内容に関連ある文書の一部を適宜コピーしたものである。回答は必ずしも、質問に対して十分な内容ではない。

回答の一覧は10-11(66ページ)に示すとおりである。

10-1-3 分析

回答は上述のとおり、必ずしも十分ではなかったため、分析にあたっては、MWA、PWAへの前派遣専門家からの情報も併せて利用した。

以下にその分析結果を述べることにする。

10-2 本プロジェクトの重要性

10-2-1 タイ国における経済開発と地域開発

タイ国政府は第5次社会経済開発5ケ年計画(1981.10~1986.9)において、タイ国経済を農業から準工業へ転換させ、1980年には新しい工業国の仲間入りを目指し、バランスのとれた経済発展と経済構造の改革を第一政策目標としている。

今後5年間の加速度的成長を目指す5つの特定地域は、東部臨海地域、北部3県東北地域南部および南部国境地域である。

これらの地域は増大する労働力を吸収するだけの能力を有していない。上下水道が完備していないし、経済活動が盛んでないため、税収があがらず、そのため社会資本の充実が遅れている。

このような中において、上水道の果たす役割は極めて重要である。従って、本プロジェクトもまた重要なものとして位置づけられる。

5ケ年計画の概要は、資料-3(103ページ)に示すとおりである。

10-2-2 タイ国の水道事情

タイ国において、経済開発、地域開発と生活用水、工業用水とは密接な関係がある。過去タイ国の政策がインフラ整備不十分なままに工業開発を進めて来たことに起因して、近年、首都圏及び地方中都市の急激な人口増加による生活用水の不足が目立っている。

このため、MWAでは現有施設能力約212万 m^3 /日を1990年までに360万 m^3 /日、2000

年までに 600 万 m^3 /日に拡張しなければならない。

このためには、莫大な投資の必要があることは勿論のこと、これに対応するための人材の養成が急務である。

従って、本プロジェクトは極めて重要なものに位置づけられる。

MWA の施設の拡張・改良に関する概要は、資料-4 (106 ページ) に示すとおりである。

また、PWA では、「国際水道と衛生の 10 年計画」(1981~1990) に対応する計画があるが、この計画に関する現時点の問題点及び今後の目標を次のようにまとめている。

これによると、問題点としては次の事項があげられている。

- (1) 投資資本の不足
- (2) 専門分野の人材不足
- (3) 給水区域の拡大の必要性
- (4) 多量の漏水
- (5) 法規上の問題
- (6) 水源の確保と調整

また、これに対する対応として、

- (1) 財政・投資計画の改善
- (2) マーケティング作戦
- (3) 経営の改善
- (4) 技術力向上

これらの項目の実行はいずれも、研修による人材の養生・資質の向上によるところが多い。従って、本プロジェクトは重要なものとして位置づけられる。

PWA の問題点と今後の目標は、資料-5 (111 ページ) に示すとおりである。

10-3 PWA の本部・地方の機能

10-3-1 組織

PWA の組織図は、図-5 (38 ページ) に示したとおりであり、バンコクに本部を置き、さらに全国を 15 の Regional Office に分けている。

それぞれの Regional Office は 4~5 の Prefecture 及び、その中に位置する 10~15 の Waterworks を管轄している。

10-3-2 作業の分担

Central Office, Regional Office, Waterworks の作業の分担は、表-3 のとおりである。

表-3 作業の分担

	Central Office (C.O)	Reagional Office (R.O)	Waterworks (W.W)
(技術的作業)			
都市水道事業	計画・設計 工事監理	—	—
農村水道事業	R.Oの監督	計画・設計 工事監理	—
(運転・管理)			
浄水・給配水	—	—	浄水・給配水
管理・修理	監 察	複雑なもの	基本的なもの
Workshop	大きなもの	複雑なもの	簡単なもの
水質検査	全体のチェック	物理化学試験	基本的細菌試験

10-3-3 現状の問題点

技術的作業は、Urban Supply Project の場合は、全部 Central Office が行っている。これは、Reagional Office に人材が不足していることにも原因があるであろうが、日本では考えられないことである。この方式では現地に適した施設を作ることは難かしいであろうし、また、Reagional Office あるいは、実際に維持管理を行う Waterworks の人が、施設設計の考え方を理解できない。従って、運転管理がうまくできないことが十分予想される。

また、運転・管理については Waterworks まかせであることも問題である。これでは施設の不備が計画、設計にフィードバックされない。従って、どの Waterworks でも同じようなトラブルが発生していることが予想される。

なお、水質管理については、水質の適・不適の判定は急を要するものであり、測定項目を良く仕訳けして、検査場所を決めるべきである。

以上、いろいろ問題点はあるが、Reagional Office の人材、設備の点で、現状ではこのように実施することは、やむを得ないのであろう。これを解決するためには、研修によって Reagional Office, Waterworks の技術者、技能者のレベルを上げることが急務である。

10-4 職 員 構 成

10-4-1 全体職員構成

MWA と PWA の全体職員構成は資料-7 (119 ページ) に示すとおりである。

このうち、MWA の中堅クラス以上の職員の専門分野別人数は、表-1 のようになる。

また、PWA については、Central Office と Reagional Office の関係について見ることとする。

職員数の内訳は、次のとおりである。

Central Office	712 人
Reagional Office	625
Waterworks	4,076
計	5,413

また、Engineer について見ると、ほとんどが Central Office におり、Reagional Office には 20 名にすぎない。これは、1ヶ所の Reagional Office に 1～2 名しかいないことを示し、施設の十分な管理運営を行うためには、極めて少ないと思われる。

なお、各 Waterworks には Engineer は全くいない。

10-4-2 中堅技術職員内訳

日本の技術協力の対象となる職員の専門分野別内訳は、表-4 に示すとおりである。

表-4

種 別	博 士		修 士		学 卒	
	M W A	P W A	M W A	P W A	M W A	P W A
土木工学		2	36	12	159	59
衛生工学	1		4	7	8	3
環境工学			4	2	19	
水工学			6		2	2
電気工学			1		27	1
機械工学					52	6
その他 (事務系を含む)		1	53	4	374	153
計	1	3	104	21	641	224

この表によると、高学歴職員の全体に対する割合は、MWA は 12%、PWA は 5% であり、MWA の方が 2 倍以上であることがわかる。

また、専門分野について見ると、MWA、PWA とも、土木工学の割合が多い。また、MWA は、電気工学、機械工学の職員が相当数あり、水道事業の計画、建設、管理を行ううえでの、全体的バランスがとれている。

しかし、PWA は、この分野の職員が極端に少ない。従って、今後多くの浄水場の設計、建設と管理を行うにあたり、支障が出るということが十分予想される。

経費節減のために職員数を減らす方向の中にあつて、どのように分野別バランスをとるか、問題であろう。

10-4-3 現状の問題点

経営改善のために職員数を減らす方向の中にあつて、中堅技術職員の割合が少く、更に

人材を確保する必要があること。また、PWAに見るように、職員の専門分野にアンバランスな点があること。これらの相反する問題を解決する方策は、研修を実施し、職員の質の底上げする以外には考えられない。

従って、本プロジェクトの実施は極めて重要であると考えられる。

10-5 浄水施設の現状 (PWA)

10-5-1 Waterworks の規模と数

Waterworks の規模と数は表-5 に示すとおりである。

表-5 Waterworks の規模と数

規 模 (m ³ /日)	個所数
500 未満	7
500 ~ 1,000	38
1,000 ~ 5,000	97
5,000 ~ 10,000	32
10,000 ~ 20,000	4
20,000 ~ 50,000	5
50,000 以上	3

これによると、1,000 ~ 5,000 m³/日 が最も多く、全体の 1/2 以上を占める。また、次に 500 ~ 1,000 m³/日、5,000 ~ 10,000 m³/日 が多く、これらで全体の 90% 以上となる。

いかに、規模の小さい浄水施設が多く存在しているかがわかる。このことから、PWA における浄水施設の維持管理は、大きな問題であることがわかる。

10-5-2 水源の種類

水源の種類と数は、資料-8 (125 ページ) に示すとおりであり、全体では次のようになる。

Reservoir	33ヶ所
River	79
Canal	41
Deep Well	21
Waterfall	2

浄水施設の規模が小さいことからすると、開発途上国の一般的な例では、Deep Well によるものが、もっと多くなるはずである。しかし、River、Canal などの地表水が多いことは、地下水質が悪いためであろう。

RTC ごとに、4 地域に分けてみると、Deep Well は、Chon Buri 地域は比較的多く使用されているが、Chiang Mai 地域になると少くなる。これは鉄分が多く含まれるからであ

る。さらに、Songkhla, Khon Kaen 地域は全く使用されていない。これは塩分を多く含むからである。

このような原因で、River, Canal に多くを依存している。タイの河川水は、濁度が高く、浄水操作は難かしく、また、薬品費も多くかかる。

従って、浄水単価を引き下げるための努力が必要であろう。

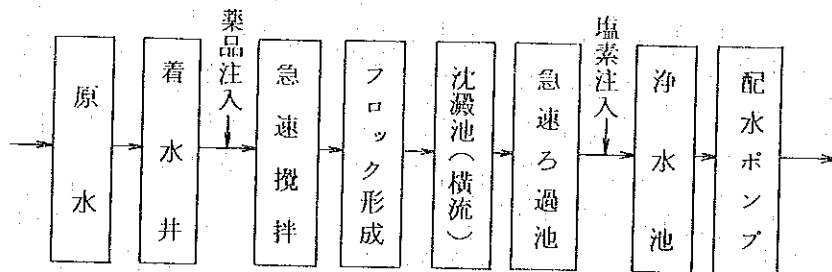
なお、Reservoir からの取水が全体の約 20% を占めているが、高濁度の水を Reservoir に導くことは、高濁度を安価に平易に沈澱除去するために、有効であると考えられる。

Reservoir 用の土地を得られる地区にあっては、この方法は、今後の拡張及び、既存施設の能力アップの方法として考慮すべきであろう。

10-5-3 浄水方式の内容

浄水施設は、River, Canal が多く、濁度が高いため、浄水方法は限定される。

大部分の浄水方式は下記のフローシートのとおりである。



施設の設計は、容量別に策定された標準設計仕様に基づいて行われているため、基本的には同じである。

一例として、Surin 市における施設を示すと、資料-10 (138 ページ) に示すとおりである。

しかし、施設には多くの問題点が見うけられる。これは、それらの問題点を認識し、それを設計にフィードバックする能力とシステムが、備っていないことが原因であろう。

10-5-4 浄水設備の内容

Surin 市における浄水設備の例によると、次のとおりである。

(1) ポンプ型式

水平軸渦巻ポンプで吸込み型のため、始動方法がめんどうである。

(2) 配水方法

ポンプ直送である。流量調節は台数制御であり、送水能力が不足しているため、圧力は 1 kg/cm 程度である。

(3) 急速攪拌方式

機械式であるが、現在使用されていない。

(4) 電力

Provincial Electric Authority により給電されている。大型電動機は 400 V, 小型電

動機は 200 V を使用している。

電力計は 1 ケ所のみであるので、送水ポンプ用の消費電力が測れない。従って、送水量も正確に把握できない。

10-5-5 現状の問題点

施設の規模が小さく、数が多いことは、維持管理のコストアップにつながる。このような悪い条件の中で、効率的な施設の建設と管理を行うためには、次の対策が必要であろう。

- (1) 原水水質に適した効率的な施設設計を行う能力をつけること。
- (2) 既存施設の問題点を発見し、それを改善する能力をつけること。

これらは、いずれも研修によって養成されるものであり、本プロジェクトの実施は極めて重要である。

10-6 水質管理 (MWA・PWA)

10-6-1 水質基準 (PWA)

PWA の水質基準は、資料-11 (141 ページ) に示すとおりである。

このうち、Part 2 が人間が使用する場合の基準であり、Part 3 は、暫定使用する場合の基準である。

日本の水質基準と比較して、Figure 2. については、少々ゆるやかである。また、Figure 4. については、相当ゆるやかである。

なお、MWA は AWWA の基準を使用している。

10-6-2 水質の一例

水質の一例として、東北タイに位置する Surin の水質を、資料-12 (144 ページ) に示す。

(1) 原水について

原水としては特に汚染もされていないので問題はない。しかし、アルカリ度が低いので、水処理にあたっては注意が必要である。

(2) 処理水について

問題のない原水を、資料内に図示された処理方法で処理した割には、濁度が高い。これは、凝集沈殿、急速ろ過がうまく機能していないことを示すものである。

(3) 給水栓について

処理水と給水栓水は同時期の水ではないと思われるので、正確に比較はできないが、濁度が全体的に、処理水より高くなっている。

これは、管の中の堆積物が流出したか、または、外部の水が流入したか、どちらかであり、後者であると重大である。

なお、細菌試験の結果によると、残留塩素が 12 ppm もありながら、一般細菌が検出されることは、検査の精度に疑問が残る。また、残留塩素が検出されないものもある。

10 - 6 - 3 水質検査体制

水質検査体制は、給水範囲が首都圏に限られているMWAと、全国に広がっているPWAとでは、自ら異なる。

	MWA	PWA
検査用人員	41人	111人
検査場所	・項目に従って Treatment Plant Central Lab.	・項目に従って Waterworks Regional Office Central Lab.
検査項目と回数	通常試験 1回/日 残留塩素 12回/日 精密分析 1回/週 給水栓 1回/月	・通常試験 1回/日 を目ざしている。 ・精密分析は必要に応じて。

また、検査項目は次のとおりである。

(1) Items to be Tested in Laboratory (MWA)

Items to be tested in laboratory are classified into 4 types.

1) Physical examination

1.1 Color

1.2 Taste

1.3 Conductivity

1.4 Odor

1.5 Turbidity

1.6 Temperature

1.7 PH

2) Chemical examination

2.1 Total Solids

2.2 Iron (Fe)

2.3 Manganes (Mn)

2.4 Copper (Cu)

2.5 Zine (Zn)

2.6 Calcium (Ca)

2.7 Magnesium (Mg)

2.8 Sulfate (So₄)

2.9 Chloride (Cl⁻)

2.10 Fluoride (F), Iodide (I)

- 2.11 Nitrate (NO_3)
- 2.12 Alkyl Benzyl Sulfonates (ABS)
- 2.13 Phenolic Substance (Phenol)
- 2.14 Carbon Chloroform Extract (CCE, organic Pollutant)
- 2.15 Organic Nitrogen
- 2.16 Trihalomethane
- 2.17 Silica (Si)
- 3) Toxic Substance
 - 3.1 Mercury (Hg)
 - 3.2 Lead (Pb)
 - 3.3 Arsenic (As)
 - 3.4 Selenium (Se)
 - 3.5 Chromium (Cr)
 - 3.6 Cyanide (CN^-)
 - 3.7 Cadmium (Cd)
 - 3.8 Barium (Ba)
- 4) Bacteriological examination
 - 4.1 Standard plate count
 - 4.2 MPN
 - 4.3 E. Coli by Millipore Filter techniques

Further more there are some tests needed for determination dosage of Chemical required for a particular water sample.

such as

- 1) Jar test for coagulation and Flocculation Chemicals
- 2) Chlorine demand for Chlorination (Pre. & Post)
- 3) Equilibrium test for lime, Sodaash etc.

The Standard of drinking water based on AWWA (American Waterworks association) Standard

- (2) Items to be tested in Laboratory (PWA)

Physical aspect : Color, turbidity

Chemical aspect : Iron, Manganese, pH, alkalinity, Jar test
sulfate, nitrite, nitrate, hardness
bicarbonate, carbonate, TDS.

Hs, Co, O

residual chlorine.

10-6-4 現状の問題点

水質検査体制も不十分であり、また、分析機器も整っていないため、Waterworksの数が多いPWAにおいては、問題が多いようである。

特に、浄水場の運転管理に水質分析の結果がフィードバックされていない。これは、フィードバックするシステムと能力に問題があるためと思われる。

これらは研修の実施によって、改善できると考えられる。

10-7 給配水施設の現況

現地（バンコック、チェンマイ）調査と、併せて調査団質問状に対するMWA、PWAよりの回答及び日本専門家の報告を総合して判断すると、次のようである。

10-7-1 給配水管材料等について

既設配水管の主流は石綿セメント管（ジョイントは石綿セメント継手、鋳鉄継手）であり、大口径幹線並びに幹線街路、河川鉄道横断箇所は極く一部に鋼管（ネジ継手、熔継手）及び鋳鉄管（フランジ継手）が使用されている。また、給水管の殆んどが亜鉛めっき鋼管（ネジ継手）である。

こうした傾向は、国内産業とも密接に関連し今後も当分の間続くものと思われるが、価格の面で硬質塩化ビニル管、ポリエチレン管等も対象となることも考えられる。

なお、消火栓、制水弁等の附属具類の設置基準は明確には策定されていないのが現状である。

口径別パイプ延長は、次のとおりである。

A/C	φ 500 mm	4,590 m
A/C	φ 450 mm	430 m
A/C	φ 400 mm	43,536 m
A/C	φ 350 mm	1,300 m
A/C	φ 300 mm	160,517 m
A/C	φ 250 mm	415,110 m
A/C	φ 200 mm	422,522 m
A/C	φ 150 mm	521,244 m
A/C	φ 100 mm	202,578 m
A/C : Asbestos Cement		Total 1,146,454 m

10-7-2 給配水管の維持管理について

管路の維持管理に従事する配管技能職員は、新設工事以外の配水管移設、修理等は電気熔接工を含め、すべてMWA・PWAの職員で対応しているが、技能水準は決して高くなく、基本的初歩的技術すら身につけていない者も見受られる。

また、彼等に対する監督業務も職員の服務規定、業務の不明確さから推して、不十分な

ものと考えられる。

10-7-3 漏水防止対策について

管路管理における難題である有収率の向上策は、現況50%前後の無収水量が果して漏水によるものか、有効水量なのか、無計量による不明水量なのか、の基礎調査を、量水器の整備と共に地域の特異性を考慮した複数のモデル工区を設定し、徹底した配水量の分析を行うことから出発すべきである。

現在、MWAにおいては既に派遣専門家による協力が行われ、器材の整備も徐々にではあるが整備されてきているが、広大な管理区域に比しその組織規模は余りにも小さく（ディレクター以下28名）、加えて器材不足、職員への教育訓練も不十分である。

PWAについては、組織、器材とも殆んど未整備の状態である。

MWAにおける漏水防止対策は、資料-13（148ページ）に示すとおりである。

10-7-4 現状の問題点

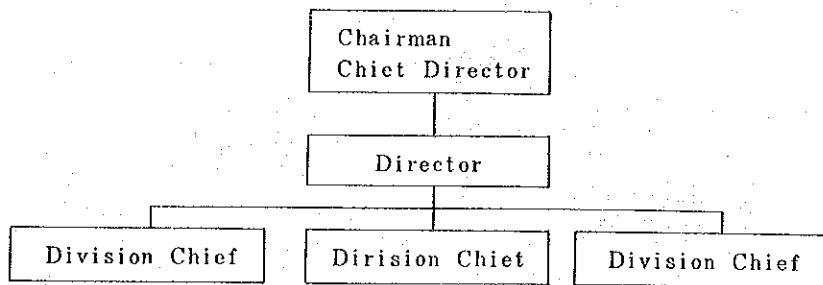
有収水量が50%程度ということは、日本の現状では考えられない低さである。有収率を向上させることは、水道施設の面から見れば既存施設の能力アップの効果があり、また、水道事業経営の面から見れば、収入増加に直接結びつく。さらに、給水水質の面から見れば、汚染の防止効果がある。このように、漏水防止は極めて重要であり、効果的である。

しかしながら、有収率の向上のためには、地味な努力の必要な仕事である。最近MWAに、この分野の専門家を派遣したことは有意義である。MWA・PWAともに給水区域が広大であるので、今後この分野の技術者を早急に養成する必要がある。

10-8 研修の現状（PWA）

10-8-1 組織

PWAの組織図は図-2のとおりであり、Training CenterはGovernorの直轄となっている。また、Training Centerの組織は下記のとおりである。



10-8-2 研修内容の状況

研修所で行っている研修は、技術トレーニングと管理トレーニングの2つの分野で行われているが、1984年における研修内容は、資料-14（150ページ）に示すとおりである。

10-8-3 研修施設の現況

研修所はバンコクの本部内にあり、部屋は下記の2室である。

No. 1 162 m²

No. 2 81 m²

Regional office にはトレーニングを行うための部屋はない。

10-8-4 研修設備の現況

研修用設備は表-6のとおりである。

表-6 研修用設備

機 種	セット数
Video Product	
Editing Set	1
EEP System	1
Tape Player & Monitor	5
Audio Product	
Public Speaking Set	10
Audio Duplicators	1
Photo Product	
Slide Duplicating Machine	
SLR. Camera	1
Overhead Projector	5
Sound Slide Projector	5
Movies Projector	5
Video Cassette	8 巻

10-8-5 現状の問題点

研修内容については、1984年について見ると、23コースあり、研修人員は合計1,781人となっている。この数値だけを見ると一見充実しているように見える。しかし、23コース中7日以下の短期間のものは14コース、1,180人であり、実に65%を占めている。

また、1コース当りの研修人員については、30人以上のものが21コース、1,665人であり、ほとんどが大クラスの研修となっている。

技術のトレーニングは小人数で行わないと十分な効果は望めないと思われるが、研修施設は2部屋のみであり、また、研修設備もVideo、OHP、スライド、映画等のVisual設備のみであるため、このような研修内容になっている。

以上より判断すると、PWAでは研修を行い、職員の能力向上させようとする意欲は十分に感じられるが、施設・設備が不十分のため、やむを得ず現在のような研修しか行えない

状態であると考えられる。

従って、施設・設備を整備すれば、有効な研修を実施する素地は整っているものと思われる。

10-9 将来研修計画(MWA, PWA)

10-9-1 研修の内容

研修の内容は、日本側が対象とするもの、及び、タイ側が独自に行うものも含めて、次のとおり希望している。

(1) 上級者用

System Planning

Water Treatment Technology

Water Quality Control

Civil Engineering

Project Control

Electrical and Mechanical Equipment Planning

Process Instrumentation

(2) 中級者用

Operation of Electrical and Mechanical Equipment

Plant Operation and Maintenance

Water Quality Analysis

Pipe Laying and Maintenance

Leakage Detection and Prevention

10-9-2 年間研修対象者

年間研修対象者のレベル別内訳は、表-7に示すとおりである。

表-7 研修対象者のレベル別内訳

	MWA(人/年)	PWA(人/年)
Technical Courses		
Engineers	100	30
Technicians	200	120
Semi Skilled and Skilled Worker	250	300
sub-total	550	450
Management Courses		
Top Management Personnel	30	30
Middle Management Personnel	80	60
Supervisory Level Personnel	150	150
sub-total	260	240
Total	810	690

10-9-3 研修コースの詳細

研修コース，研修内容，対象職員，研修期間，研修人数等の詳細は，資料-15（161ページ）に示すとおりである。

10-10 本プロジェクトの予算措置

本プロジェクトの運営が予定どおりに進むためには，タイ側で負担すべき費用の予算措置，維持管理体制を確立する必要がある。

10-10-1 CTC・RTCの維持管理費

維持管理費は，次のように試算される。

(1) CTC用

設 備 名	維持管理費（万バーツ/年）
一般用機材	5.0
水道計画コース用	2.0
水処理・衛生コース用	20.4
管路維持管理コース用	10.0
電気・機械設備コース用	15.0
小 計	42.4
建築用動力	21.6
建築用光熱費	80.6
そ の 他	10.0
小 計	112.2
計	154.6（1.5 Millionバーツ）

(2) RTC用（4ヶ所）

一般用機材	60.0
建築用動力・照明	40.0
計	100.0
合 計	254.6（2.5 Millionバーツ）

10-10-2 CTCを運営する人件費

CTCの研修スタッフは，研修予定コースから算定すると，管理職員10名，研修スタッフ・補助スタッフ35名，計45～50名程度が必要と思われる。

タイ政府職員給与（1983）は，表-8のとおりであり，これから試算すると，職員給与だけで，4.5 Millionバーツ/年以上と見込まれる。

表-8 タイ国政府職員給与

(単位はバーツ/月)

年齢	基本給	手当	計
22-23	3,115	0	3,115
28-30	4,500	1,000	5,500
35	6,000	1,500	7,500
40	7,700	2,000	9,700

10-10-3 RTCを運営する人件費

CTCの研修スタッフは、研修予定コースから算定すると、管理職員4名、研修スタッフ・補助スタッフ13名、計17名程度が必要と思われる。上記と同様の方法で計算すると、職員給与だけで、1ヶ所当り、1.65 Millionバーツ/年と見込まれ、4ヶ所で、6.6 Millionバーツ/年となる。

10-10-4 全体維持管理費

CTC	1.5 Millionバーツ/年
RTC(4ヶ所)	1.0
小計	2.5
CTC用人件費	4.5
RTC用人件費	6.6
小計	11.1
計	13.6

10-10-5 Training 予算額の現状と将来見込み

MWA・PWAのTraining予算の現状と将来見込みは、表-9、表-10のとおりである。

また、予算額の経過は、MWAは1982～1984年は横ばいの状態であるが、1985年より増額の方針である。PWAは1984年から研修人員も予算額も大巾に増額した。これは、PWAの新庁舎が1984年に完成し、研修室が2部屋用意されたことによる。

また、1人当りの研修コストがPWAの方が高い理由は、旅費・宿泊費が大きいためである。

1985年における、MWAとPWAの予算額の合計は、表-9より、12.3 Milバーツ/年である。

現在、MWA、PWAとも主として、バンコク本部で研修を実施しており、1985年における予算額と上記運営費を比較すると、次のとおりである。

ただし、比較するにあたっては、同レベルで比較するため、上記のうちCTC分のみの運営費と比較する。

C T C維持管理費	1.5 Million パーツ/年
C T C人件費	4.5
計	6.0

これによると、ほぼ現状予算と同規模であることがわかる。

また、将来本プロジェクトが本格的に動き出した時には、MWA、PWAともに予算を増額し、14 Million パーツ/年にするとも言われている。

以上より、将来の本プロジェクトの運営に特に大きな支障はないと思われる。

表-9 Training 予算の現状 (1985)
(MWA)

Category of Breakdown	Amount
Personnel expenses (Salaries and wages)	1,874,000.
Travelling expenses (included staying expenses)	121,000.
Operation expenses Facility operation expenses (electricity, fuel etc.)	747,000.
Maintenance expenses	45,000.
Expendables and general expenses	1,400,000.
Total	4,187,000.
Cost/Person	1,820.

(PWA)

Category of Breakdown	Amount
Personnel expenses (salaries and wages)	2,624,400.
Travelling expenses (included staying expenses)	4,771,100.
Operation expenses Facility operation expenses (electricity, fuel etc.)	—
Maintenance expenses	—
Expendables and general expenses	761,700
Total	8,157,200.
Cost/Person	4,235.

Note : 1. Figures under " Personnel expenses " excluded regional trainers Salaries.

2. Expendables and general expenses included Training Fee, Training Materials etc.

10-10-6 経営の状態

前述の研修予算の支出は、事業の経営状態によって大きく影響される。従って、ここで PWA の最近の経営状態を見ると次のとおりである。

1983 年の Income Statement は、資料-16 (166 ページ) のとおりである。これによると、黒字の状態である。

次に、経年変化を見ると、図-14 (169 ページ) に示すとおりである。これによると、1983 年に初めて赤字から黒字に転じたことがわかる。

しかし、黒字状態であるからと言って、直ちに経営状態がよいとは言えないであろう。なぜなら、図-6 (115 ページ) に示すとおり、今後、莫大な資本投資を必要としているからである。

一方、PWA は、総裁の下で、経営合理化に向けて精力的に行動している。図-7 (116 ページ) はその Strategic Plan を作成するフローチャートである。総裁がこのような前向きな姿勢でいる限り、PWA の将来も明るいものになると思われる。

10-10-7 本プロジェクトの経営改善への効果

上記の Strategic Plan に対し、本プロジェクトがどのように効果的に作用し、経営改善につながるのか、本プロジェクトの運営経費より以上の利益を生み出せるのか。このことが、本プロジェクトが成功し、今後、末長く実施されるかどうかの、最も現実的な回答となる。

従って、以下に本プロジェクトの経営改善への効果について述べることにする。

図-15 (169 ページ) に月平均収入と支出との関係を示す。これによると、1982 年以降、支出に対する収入の増加の割合が著しく大きくなっていることがわかる。

このために実施した対策は、表-31 (168 ページ) に示すとおりである。

収入の増加の項目の中で、3. の「漏水の修理とパイプの布設替による、不明水の減少」と、4. の「作動しない量水器の修理と、盗水の摘発」によって、5.85 Million パーツ/年の収入増加となっている。

前タイ派遣専門家の調査によると、Surin 市における、作動しない量水器の割合は、23% であり、他の都市も同様の状況である。

これらの量水器に対する水道料金は過去の使用水量を推計して徴収することになっているが、現実には正しく推計されておらず、全体の経営を大きく圧迫している。

量水器の修理部門を充実し、故障率を 5% 以下 (東京都は 0.34%) にした場合、想定される増収は少く見積っても、100 Million パーツ/年はある。

このように、水道事業における研修の効果は、他の部門に比較して、顕著に表われる可能性がある。

従って、本プロジェクトは末長く実施される要素を十分持っている判断できる。

表-10 Training 予算の将来見込み

CTC	1987 responsibility by		1990		2000	
	MWA ¥	PWA ¥	MWA ¥	PWA ¥	MWA ¥	PWA ¥
Total Budget	11,720,000	1,188,000	1,479,600	1,500,000	28,800,000	1,700,000
Breakdown						
Personnel Expenses	5,000,000	—	6,050,000	—	12,000,000	—
Travelling Expenses	300,000	1,000,000	400,000	1,200,000	800,000	1,300,000
Operation Expenses	6,420,000	188,000	8,346,000	300,000	16,000,000	400,000

RTC Chiang Mai	1987 ¥	1990 ¥	2000 ¥
Total Budget	2,586,000	3,046,000	3,526,000
Breakdown			
Personnel Expenses	1,586,000	1,746,000	1,926,000
Travelling Expenses	800,000	1,000,000	1,200,000
Operation Expenses	200,000	300,000	400,000

10-11 収集資料リスト

- (1) Answer Questionair (MWA)
- (2) Answer Questionair (PWA).
- (3) Outline of Course Description (MWA).
- (4) Outline of Course Description (MWA・PWA).
- (5) An Outline Plan of the Provincial Waterworks Authority (PWA).
- (6) Fifth Five Yeav Plan (1982~1986) (PWA)
- (7) Corporate Plan for Second Half of the Watev Decade (1984~1990) (PWA)
- (8) Provincial Waterworks Under the Management of Provincial Waterworks Authority in the Year 1983.
- (9) MWA Annual Report 1982.
- (10) Leakage and Unknown Water (MWA・PWA).
- (11) Present Situation of the Waterworks Facilities (PWA).
- (12) Water Pipes, Fittings, Valves and Appurtenances (PWA).
- (13) Figure for Chaing Mai Waterworks Facilities.
- (14) Gesgraphical Map of CTC.
- (15) Location map of RTC.

第 11 章 參考資料目錄

NO.	NAME OF THE COURSES	CURRICULUM AND SYLLABUS OF THE COURSES	TARGET OF EACH COURSES	EDUCATIONAL AND TECHNICAL LEVEL OF THE TRAINEES	DURATION OF TRAINING	NUMBER OF TRAINEES
1	TOP MANAGEMENT TRAINING	<ul style="list-style-type: none"> -Administrative organization -Water works financial system -Water rate decision policy -Personnel management 	<ul style="list-style-type: none"> -To plan the management of top management training for top management personnel -To identify financial and budgeting problems 	Leading Members	3	25
2	MIDDLE MANAGEMENT TRAINING	<ul style="list-style-type: none"> -Administrative organization -Waterworks financial system -Personnel management 	<ul style="list-style-type: none"> -To plan the arrangement of middle management training for middle arrangement personnel -To identify financial and budgeting problems 	Middle members	6	60
3	LOW LEVEL TRAINING	<ul style="list-style-type: none"> -Administrative organization -Waterworks financial system -Personnel management 	<ul style="list-style-type: none"> -To plan arrangement of low level management training for low level management personnel -To identify financial and budgeting problems 	Low level member	A	135

Copy

60.

NO.	NAME OF THE COURSES	CURRICULUM AND SYLLABUS OF THE COURSES	TARGET OF EACH COURSES	EDUCATIONAL AND TECHNICAL LEVEL OF THE TRAINEES	DURATION OF TRAINING	NUMBER OF TRAINEES
4	WATERWORKS MANAGERS TRAINING	-Financial planning -Information Control -Personnel management -Waterworks financial system	-To identify financial and budgeting system	Waterworks manager	120	180
5	OFFICE MANAGEMENT TRAINING	-Office management training		Officers	25	165
6	CHEMICAL DOSAGE AND OPERATION AND MAINTENANCE OF CHEMICAL Posing EQUIPMENT ELECTRICAL MECHANICAL EQUIPMENT			Plantoperators	120	300
7	OFFICE SUPPLY MANAGEMENT			Storeman	10	60
8	TRAINING MANAGEMENT			Technicians	5	13
9	TRAINING SPECIFIC SUBJECT FOR TRAINERS			Technicians	70	28
10	METER READERS AND BILL COLLECTORS TRAINING			Meter readers Bill collectors	70	60
11	LABOUR RELATION			PWA staff	10	750

Arif

C.O.

NO.	NAME OF THE COURSES	CURRICULUM AND SYLLABUS OF THE COURSES	TARGET OF EACH COURSES	EDUCATIONAL AND TECHNICAL LEVEL OF THE TRAINEES	DURATION OF TRAINING	NUMBER OF TRAINEES
12	WATER METERS OPERATION AND MAINTENANCE TRAINING			Plumbers	60	150
13	REGISTRATION FEE FOR ATTENDING COURSES OUT SIDE PWA			Engineers Technicians Officers	55	120
						A

Arif

20

MINUTES OF DISCUSSIONS
BETWEEN THE JAPANESE PRELIMINARY SURVEY MISSION
AND THE THAI AUTHORITIES CONCERNED ON
THE PROJECT OF NATIONAL WATERWORKS TECHNOLOGY TRAINING INSTITUTE

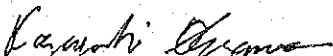
The Preliminary Survey Mission (hereinafter referred to as "the Mission") organized by Japan International Cooperation Agency, the executing agency for the technical cooperation of the Government of Japan (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Kazuyoshi OKAZAWA visited the Kingdom of Thailand from 8th to 20th of October 1984.

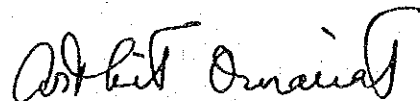
During its stay in the Kingdom of Thailand, the Mission had series of discussions with the Thai authorities concerned headed by Dr. Arthit Ourairat, Governor of Metropolitan Waterworks Authority and Mr. Mechai Viravaidya, Governor of Provincial Waterworks Authority, for the purpose of studying the desirable measures to be taken by both Governments for the successful implementation of the National Waterworks Technology Training Institute.

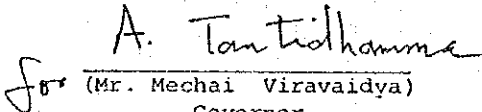
Through discussions the Mission realized the concept of the plan of the Thai side, procedures and restrictions for its implementation, etc. On the other hand, the Thai side fully understood the intention of the Japanese Technical Cooperation Plan, prerequisites, and the range of the cooperation.

Both sides agreed to record the outline of the contents of discussions (Annex I, II, and III). The meeting was held in a very friendly atmosphere and run through smoothly, with mutual understanding and good-will.

Bangkok, 18th October 1984


(Mr. Kazuyoshi Okazawa)
Leader
Japanese Survey Mission


(Dr. Arthit Ourairat)
Governor
Metropolitan Waterworks Authority


(Mr. Mechai Viravaidya)
Governor
Provincial Waterworks Authority

PLAN OF NATIONAL WATERWORKS TECHNOLOGY INSTITUTE

1. Name of the Institute

National Waterworks Technology Training Institute.

2. Authorities Concerned

Competent Ministry: Ministry of Interior,
Government of the Kingdom of Thailand.

Executive Organizations: Metropolitan Waterworks Authority (MWA)
and Provincial Waterworks Authority (PWA)

3. Duration of Cooperation

From: 1985

Duration: 5 years

4. Target of Cooperation

To contribute to the improvement of public health in Thailand, by upgrading the technology level on water supply of MWA and PWA, through training of middle-class engineers and technicians who are able to practice adequate planning, designing, construction, operation and maintenance of water supply facilities and proper management of water works.

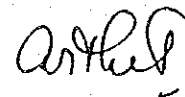
5. Outlines of Technical Cooperation

(1) Background of establishing the Project

Water works in Thailand are managed by MWA in Bangkok Metropolitan Area, and by PWA in other areas of the country. MWA is now preparing expansion of water supply facilities by 2000 A.D. according to the concentration of population into Bangkok Metropolitan Area and the extending urbanized area. PWA is also enforcing expansion works of its water supply systems, aiming at the extending water services into the whole country.

At the same time, both authorities are facing with the urgent problems of leakage prevention and adequate maintenance and operation for ample and clean water supply. However, the numbers of engineers and technicians are extremely wanted, which makes it difficult to ensure adequate management of water works.

A.



Both authorities think that the cultivation of personnels is one of the most urgent and important matters to be taken now and are preparing trainings for their personnels at their own training centers. However, the difficulties are the wants for training staff and the shortage of training equipment and installations.

In accordance with these circumstances, both authorities sent the request on technical cooperation for water works technology training Institute to the Government of Japan.

(2) Whole Training Plan

Many training courses are requested to be established by MWA and PWA. In order to be sure of the efficiency of technical cooperation, it is considered suitably that Japanese experts would mainly take part of advises and guidances for preparation of training plans and instruction for Thai instructors.

As MWA and PWA have many personnels who hold different school careers, species of specialities and duties, suitable training courses should be prepared by the Institute according to their qualifications and working fields.

Considering the needs for trainings in both authorities, the following training courses are recommendable to be prepared at the Institute.

- 1) Training for Leading Members (short term)
 - Management of Water Works
 - Administrative Organization
 - Waterworks Financial System
 - Water Rate Decision Policy
 - Personnel Management
 - Outline of Water Supply Technology
- 2) Training for Senior Scientists and Engineers (middle and long term)
 - Water Supply Planning
 - Facilities Planning
 - Water Purification Technology
 - Water Quality Control
 - Water Distribution Control
 - Construction Planning
 - Planning for Mechanical and Electrical Installations

A.

KB.

Arthur

- Instrumentation for water supply
- 3) Training for Senior Officials (middle term)
 - Financial Planning
 - Financial Analysis
 - Information Control
 - Labour Management
 - Office Automation
- 4) Training for Middle Class Technicians (middle and long term)
 - Maintenance and Operation of Mechanical and Electrical Installations
 - Techniques for Water Purification
 - Water Quality Analysis
 - Water Pipe Installations
 - Maintenance of Pipelines
 - Leakage Finding Techniques
 - Leakage Prevention Techniques
- 5) Training for Employee (short term)
 - Water Charge Collection
 - Adjustment of Accounts
 - Adjustment of Documents
 - Job Relations
- 6) Training for Technical Employee (short term)
 - Service Installations
 - Piping
 - Maintenance and Repairment of Water Meters
 - Leakage Repairment
- 7) Others
 - Orientations, etc.

The Central Training Center will cover all necessary training fields mentioned above. Regional Training Center(s) mainly will take short-term on the job-training for technicians who work mainly at provincial waterworks. The concept of on-the-job-training to be held at Regional Training Center(s) is shown in Annex III.

(3) Dispatch of Japanese Experts

For operation and administration of the Institute, the following 5 Japanese experts would be dispatched on a long-term basis.

A

KO.

Art. 10

- Leader (concurrently)
- Expert for Water Supply Planning 1 expert
- Expert for Water Purification 1 expert
- Expert for Pipeline 1 expert
- Expert for Mechanical Installations
or for Electrical Installations 1 expert
- Liaison Officer 1 expert

For the training course of management, short term Japanese expert would be dispatched. (3 to 4 months) In addition, some experts for water purification and mechanical and electrical installations would be dispatched in suitable time, in order to deal with special subjects in these courses.

(4) Provision of Installations and equipment

The following installations and equipment will be required for training at the Institute including at Regional Training Center(s).

- 1) General Training Equipment
 - Vehicles (Special training cars equipped with equipment and devices for practical training, etc.)
 - Office Machines (Photocopier, Printer, etc.)
 - Audio-visual Training Machines (VTR, Projectors, etc.)
- 2) Equipment for Water Supply Planning
 - Personal Computers
 - Drawing Devices
 - Land Surveying Machines
- 3) Equipment for Water Purification and Sanitation
 - Water Quality Analytical Instruments
 - Chemicals
 - Glass Appliances
- 4) Equipment for Pipeline Maintenance
 - Pipes and Valves
 - Flow Meters
 - Construction Machines and Tools
 - Leakage Inspectors
- 5) Equipment for Mechanical and Electrical Installations
 - Measurement Instruments
 - Personal Computers
 - Repairment Tools

K.O.

Asst

6) Equipment and Materials necessary for on the job training

The quantity, types and other details of installations and equipment to be provided by Japan should be decided by Japanese experts, after examining preparedness of recipients.

(5) Acceptance of Thai Counterpart Personnel

About 4 counterpart personnel would be received annually for training in Japan. The purpose of the training is to cultivate their knowledges and practical abilities of their specialty and training methods.

(6) Training to be cooperated by Japanese Experts

Judging from the levels of Trainees and numbers of trainees to be trained, some training courses to be managed by Japanese experts should be distinguished from those to be managed by Thai staff. The training courses which would be desirable to be taken by Japanese experts should be decided as the following 5 courses, by considering problems which MWA and PWA are now facing, and technical levels of personnels and specialities of Japanese experts.

In addition, respective training courses (excluding Management Course) should be divided into each 3 sub-courses, in order to give ample opportunities for entire training.

Long-term basis Japanese experts will transfer water works technology to Thai counterpart personnel and Thai instructors including those for Regional Training Center(s) through intensive individual and group training in the early stage of technical cooperation, but they will not have obligation to deliver lectures and other training to regular course trainees. Especially for instructors of Regional Training Center(s), Japanese experts will have spot visits regularly to the Center(s) for giving guidances and advices on training at Regional Training Center(s), and have special short-term re-training program, if necessary.

1) Water Supply Training Course:

- Master Planning
- Facility Planning
- Distribution Planning

2) Management course:

3) Water Purification and Sanitation Course:

- Water Purification
- Water Quality Analysis
- Water Quality Control

A.

ko.

Arthur

- 4) Pipeline Maintenance Course:
 - Piping
 - Maintenance of Pipeline
 - Leakage Detection and Repairment
- 5) Mechanical and Electrical Installation Course:
 - Mechanical Installations
 - Electrical Installations
 - Instrumentation Equipment

Several experts on a short-term basis should be sent timely in accordance with the schedules of the training promoted by the Institute.

(7) Goals of Training

Goals of respective training courses are the following;

1) Water Supply Planning Course

To cultivate nucleus engineers who have adequate knowledges and practical abilities on water supply planning and facility design.

- To be able to make a master plan for water supply and practice feasibility study.
- To be able to make a basic facility plan and supervise designing work.
- To be able to make a plan and design of distribution system and its operation.

2) Management Course

To cultivate nucleus senior officials who have adequate knowledges and practical abilities on water works management.

3) Water Purification and Sanitation Course

To cultivate nucleus scientists and engineers who have adequate knowledges and practical abilities on water purification and water sanitation.

- To be able to direct operations for water purification in conformity with raw water quality.
- To be able to investigate and examine water quality of raw water and supplied water.
- To be able to form a judgement on water safety and sanitation and also set up a water quality control measures.

4) Pipeline Maintenance Course

A.

E.O.

Arthur

To cultivate skilled technicians who have adequate knowledges and practical abilities on maintenance of transmission and distribution pipes.

- To be able to lay water pipes including jointing and valve installation.
- To be able to maintain and repair water pipelines.
- To be able to practice leakage inspection.

5) Mechanical and Electrical Installations Course

To cultivate skilled technicians who have knowledges and practical abilities on mechanical and electrical installations.

- To be able to understand structures and functions of mechanical installations for water supply systems and to operate and maintain them properly in conformity with supply conditions.
- To be able to understand structures and function of electrical installations for water supply systems and to operate and maintain them properly in conformity with supply conditions.

(8) Training Courses and Durations

1) Training Courses to be cooperated by Japanese Experts

Training courses to be cooperated by Japanese experts should be 5 courses; Water Supply Course, Management Course, Water Purification and Sanitation Course, Pipeline Maintenance Course, and Mechanical and Electrical Course. These courses would be divided into 13 sub-courses.

<u>Course (Sub-Course) Title</u>	<u>Duration</u>	<u>Num. of Trainees</u>
Water Supply Planning	24wks	25 - 30
- Master Planning	(8wks)	
- Facility Planning	(8wks)	
- Distribution Planning	(8wks)	
Management	8wks	25 - 30
Water Purification and Sanitation	24wks	15 - 20
- Water Purification	(8wks)	
- Water Quality Analysis	(8wks)	
- Water Quality Control	(8wks)	
Pipeline Maintenance	12wks	20 - 25

A.

EO.

Arduet

- Piping (4wks)
- Pipeline Maintenance (4wks)
- Leakage Prevention (4wks)

Mechanical and Electrical

- Installations 12wks 20 - 25
- Mechanical Installations (4wks)
- Electrical Installations (4wks)
- Instrumentation (4wks)

2) Training Courses to be conducted by Thai Side

It is estimated that about 1,200 trainees will be trained a year. The samples of courses are shown in Annex III.

(9) Training Methods

1) Frequency of Training Courses (tentative)

Water Supply Planning Course and Water Purification and Sanitation Course would be held 2 times a year. Pipeline Maintenance Course and Mechanical and Electrical Installations Course would be held 3 times a year. The combination of sub-courses should be changed suitably according to the balance of trainees.

As to Management Course, 1 or 2 training should be held annually.

2) Seminars

Beside of 5 regular training courses, short period seminars(a few days to a few weeks) should be held on special subjects. Participants for seminars should be 30 to 40 personnels. Lecturers are Japanese experts or other suitable instructors such as university staff, etc., and it may be necessary to dispatch short-term expert from Japan, if necessary.

6. Facilities of the Institute

For a smooth implementation of the training at the Institute, the following facilities will be required.

(1) Facilities for Central Training Center

1) Buildings

Training house for lectures and administration of Training provided with lecture rooms, audio-visual rooms, laboratory, library, experts rooms, administration room and other necessary rooms or spaces for an implementation of training.

K.O.

A.

Arthur

- Work shop for demonstration and exercise for piping and repairment works.
 - Store House for equipment and materials
 - Garage for special equiped cars for on the job training and exercise in the field.
 - Dormitory
- 2) Demonstration Plant for practical training
- Mini Water Purification Plant
 - Electrical and Mechanical Appliances and Control Room
 - Pipeline System
- (2) Facilities for Regional Training Center(s)
- 1) Buildings (same concept as described above)
- Training House
 - Work shop for on the job training
 - Store House
 - Garages for special exercise cars
 - Dormitory

A.

7. Organization of the Institute

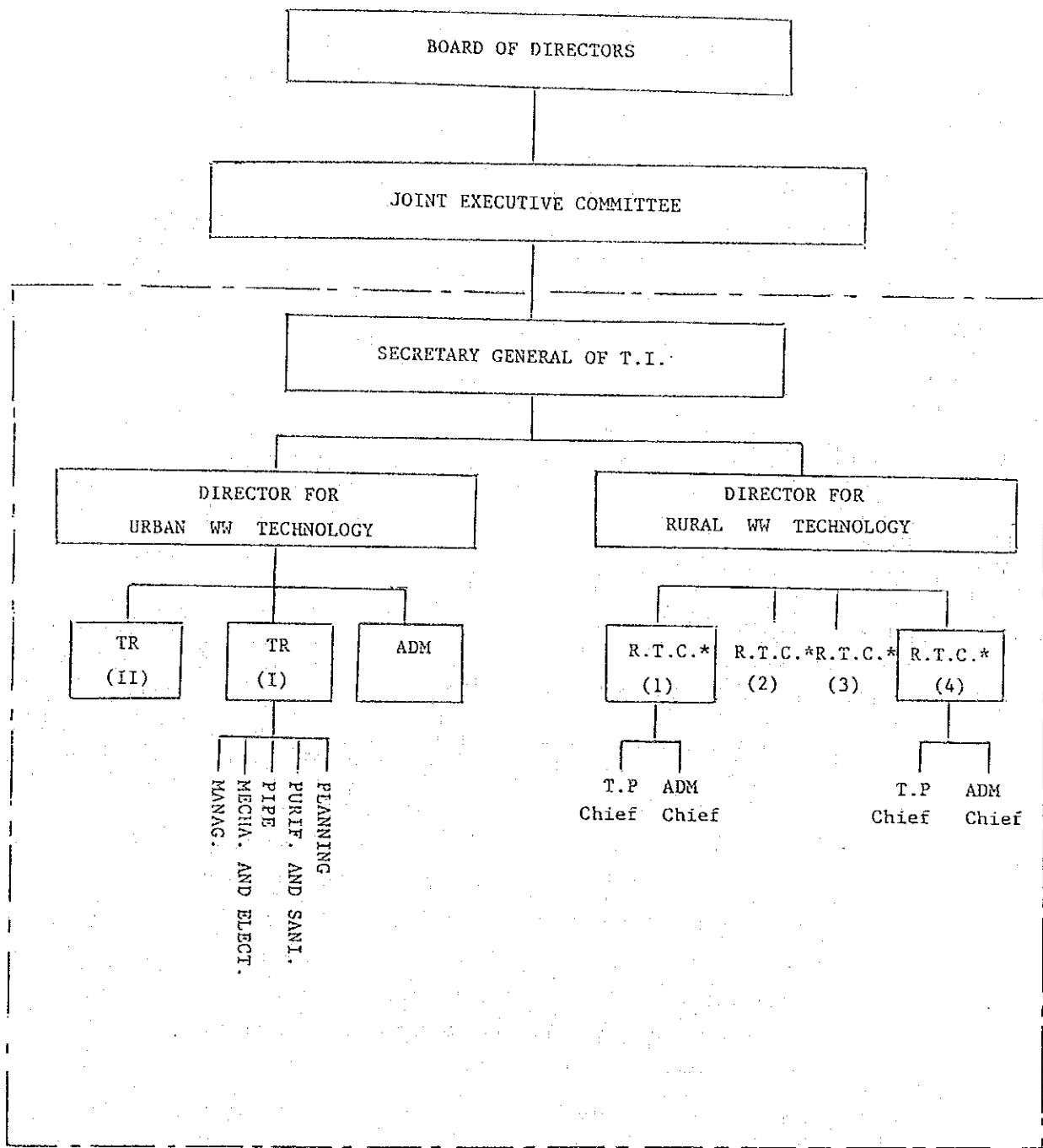
The following staff should be arranged by Thai side, according to the organization of the Institute. (Refer next page)

- (1) Chairman of the Joint Executive Committee
- (2) Secretary General of the Institute
- (3) Counterpart instructors and training advisors in the following fields:
 - a. Waterworks planning/management
 - b. Water treatment and sanitation
 - c. Pipeline installation and maintenance
 - d. Mechanical & electrical installation
- (4) Chief of Administration Section and the staff
- (5) Secretaries
- (6) Typists
- (7) Staff for equipment management
- (8) Drivers
- (9) Guards and the other employees concerned
- (10) Other staff necessary to be hired

A

C.D.

Arthur



*Remark The Number of R.T.C. requires further discussion A.

C.O.

Arshad

8. Operation and Administration of the Institute

- (1) Joint Executive Committee for the Institute has a total responsibility for the execution of the Project, including the operation and the management.
- (2) Secretary General of the Institute has a total responsibility for the operation of the Institute.
- (3) The Chief Advisor of Japanese team will provide technical and administrative advice on urgent matters concerned with the operation of the Institute to the Secretary General of the Institute or to persons concerned.
- (4) The Japanese experts will give necessary technical guidance and advice to Thai counterpart personnels on matters pertaining to the operation of the Institute.
- (5) Intimate conferences between Thai staff in charge and Japanese experts (i.e. the Chief Advisor) should be taken to operate the Project smoothly.
- (6) Joint Executive Committee which is organized in order to promote the Project smoothly and to operate it effectively, is held at least once every other month or according to the necessity.

Functions and compositions of Joint Executive Committee are as follows:-

- a. To review the annual training program before submission to the Board of Directors according to the tentative schedule within the frame of the proceedings which have been concluded and agreed by both sides.
 - b. To examine the advancement situation of the total plan of the training which is concluded and agreed to in the above proceedings and to assess the accomplishment of above annual program.
 - c. To discuss and to examine other important items for the project operation, especially the items concerned with the technical cooperation plan.
- (7) The total management system of the institute is shown on page 17 which includes the Board of Directors, Joint Executive Committee and the Coordinating Committee of JICA to be organized in both Thailand and Japan.

E.D.

A

Asst. Secy

- (8) Thai side sets up the Board of Directors in relation to the operation and administration of the Institute which approves training program and policy matters recommended by Joint Executive Committee. Further, coordination necessary for the activities of the Institute should be taken by the Board of Directors especially in case the Institute's activities would be facilitated by strengthening the inter-relation between the Institute and other relevant organizations (i.e. universities, administrative authorities concerned). (see page 17)
9. Measures to be taken by both governments
- I. Cooperation between both governments
1. The Government of Japan and the Government of the Kingdom of Thailand will cooperate with each other in implementing the Waterworks Training Center Project (hereinafter referred to as "the Project") in the framework of the establishment of the Japan-Thailand Waterworks Technology Training Institute for the purpose of training the Thai staff for waterworks services and thus contributing to the improvement of the quality of waterworks services and further to the socio-economic development in the Kingdom of Thailand.
 2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan for the Project.
- II. Dispatch of Japanese experts
1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense services of the Japanese experts as listed in (3) of 5 above through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
 2. Privileges, exemptions and benefits to be granted by the Government of the Kingdom of Thailand to the Japanese experts referred to in 1. above and their families in the Kingdom of Thailand will be no less favourable than those granted to experts and their families of third countries or of international organizations performing similar missions and will include the followings:-

A.

KO-

Artur

- a. Exemption from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with the living allowances remitted from abroad in relation with the implementation of the Project;
- b. Exemption from import and export duties and any other charges imposed in respect of personal and household effects which may be brought into from abroad or taken out of the Kingdom of Thailand;
- c. Exemption from import tax, import sales tax, and other taxes and charges of any kind imposed on or in connection with the purchase in the Kingdom of Thailand by the Japanese experts of one motor vehicle per each expert.

III. Provision of machinery and equipment

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
2. The Equipment will become the property of the Government of the Kingdom of Thailand upon being delivered c.i.f. to the Thai authorities concerned at the ports and/or airports of disembarkation, and will be utilized exclusively for the implementation of the Project in consultation with the Japanese experts.

IV. Training of Thai personnel in Japan

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to receive at its own expense the Thai personnel connected with the Project for technical training in Japan through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
2. The Government of the Kingdom of Thailand will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Thai personnel from

A.

20.

Armed

technical training in Japan will be utilized effectively for the implementation of the Project.

V. Services of Thai counterpart and administrative personnel

1. In accordance with the laws and regulations in force in the Kingdom of Thailand, the Government of the Kingdom of Thailand will take necessary measures to secure at its own expense the necessary services of Thai counterparts and administrative personnel as listed in 7 above.
2. The Government of the Kingdom of Thailand will allocate the necessary number of suitably qualified personnel corresponding to each Japanese expert to be dispatched by the Government of Japan for the effective and successful transfer of technology under the Project.

VI. Measures to be taken by the Governments of the Kingdom of Thailand

1. In accordance with the laws and regulations in force in the Kingdom of Thailand, the Government of the Kingdom of Thailand will take necessary measures to provide at its own expense:
 - a. Land for buildings and facilities.
 - b. Supply or replacement of machinery, equipment, instrument, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than those provided through JICA under III. above.
 - c. Transportation facilities and travel allowance for the official travel of Japanese experts within the Kingdom of Thailand in accordance with DTEC guidelines.
 - d. Suitably furnished accommodations for the Japanese experts and their families in accordance with DTEC guidelines.
2. In accordance with the laws and regulations in force in the Kingdom of Thailand, the Government of the Kingdom of Thailand will take necessary measures to meet:
 - a. Expenses necessary for the transportation of the Equipment within the Kingdom of Thailand as well as for the installation, operation and maintenance thereof;

A.

K.O.

Artur

- b. Customs duties, internal taxes and any other charges imposed on the Equipment in the Kingdom of Thailand;
- c. Running expenses necessary for the implementation of the Project.

VII. Administration of the Project

1. Chairman of the Joint Executive Committee will be responsible for the implementation of the Project.
2. The Chief Advisor of Japanese Team will provide technical and administrative advice concerned with the implementation of the Project to the Chairman of Joint Executive Committee.
3. For the effective and successful implementation of the Project, a Joint Executive Committee will be established with the function and composition as referred to in (6) of 8 above.

VIII. Claims against Japanese experts

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

IX. Mutual consultation

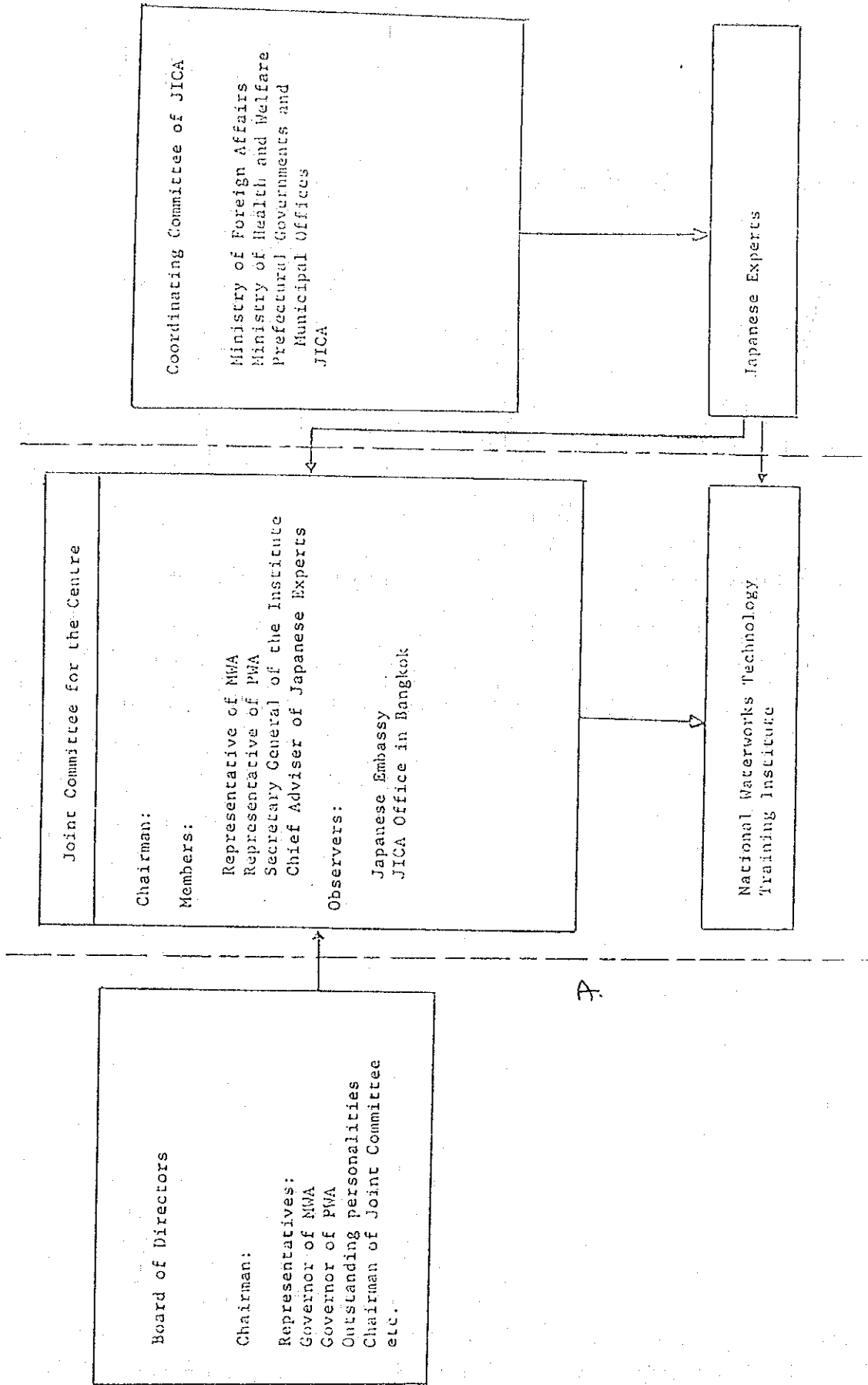
There will be mutual consultation between the two Governments on any major issues arising from of in connection with this clause.

A

C.D.

Arshad

TOTAL MANAGEMENT SYSTEM OF THE CENTER



50.

Artistic

Minutes of Meetings between the Japanese Preliminary Survey Mission (hereinafter referred to as "the Mission") and the Thai Authorities concerned on the Project of National Waterworks Technology Training Institute.

1. The Japanese side and the Thai side had series of discussions while the Mission was in Thailand, and have agreed on the contents of "Plan of National Waterworks Technology Training Institute", which forms Annex I of the Minutes of Discussions.

However, through series of discussions, the main items that should be recorded in the minutes and need further discussions were found to be as follows:-

- (1) Both sides confirmed that the National Waterworks Technology Training Institute would be the main organization to upgrade appropriate technology and techniques on waterworks in Thailand.
- (2) Thai side requested that "training specialist" who will deal with managerial matters such as curriculum and syllabus development, other academic and training calendar and so on, join as a short-term expert at the very initial stage of technical cooperation for a few months.
- (3) Thai side stressed that "Treatment Plant Model" and "Personal Computer" are needed for the training activities in the Regional Training Centers, especially "Treatment Plant Model" is requested to be treated as the top priority for the training activities in Regional Training Centers.
- (4) Due to heavy role of training envisaged by PWA, the Thai side strongly request to set up four regional Training Centers as originally proposed. In relation to the above mentioned request done by the Thai side, the Japanese side understands that the on-the-job-training activities are necessary in the provincial areas in Thailand.

Further, the Japanese side made comments that Chon Buri Regional Training Center which is requested to be constructed by Thai side as a candidate center out of four should be combined with the Central Training Center to be constructed at Bangkok, Bangkok.

A.

C.O.

Archie

The function of the Central Training Center in this case shall also include the function of a regional training center that will serve central part of Thailand.

2. Name list of the meetings

(Japanese side)

- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 1. Mr. Kazuyoshi OKAZAWA | Team Leader |
| 2. Mr. Shoichi NAGATA | Member |
| 3. Mr. Isao SAKAGUCHI | " |
| 4. Mr. Haruo IWAHORI | " |
| 5. Mr. Norio NISHIHATA | " |
| 6. Mr. Yasunobu TAKAYAMA | First Secretary, Embassy of Japan |
| 7. Mr. Fumio KIKUCHI | JICA |
| 8. Mr. Norio TAGUCHI | " |
| 9. Mr. Kumpei IGARASHI | " |

(Thai side) (MWA)

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. Mr. Klahan Voraputthaporn | Director of Electrical and Mechanical Department |
| 2. Mr. Suthep Sungpetch | Director of Personnel Department |
| 3. Mr. Thawatchai Saisamorn | Chief Section |
| 4. Ms. Sonthaya Sinthuyont | Chief Section |

(PWA)

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. Dr. Wanchai Ghooprasert | Director, Corporate Planning Department |
| 2. Mr. Jongchana Sitalaphrak | Director of Training Center |
| 3. Mr. Kamthorn Nakalak | Training Center |
| 4. Ms. Tassanee Samroengvate | General Management Corporate Planning Division |

A.

C.O.

Arthur

Annex III

1. Training at Regional Training Center(s)
 - (1) General concepts on waterworks (How to produce clean water)
 - (2) Water purification (To understand the role and function of purification facilities)
 - (3) Management of Mechanical Installations (Operation and repairment)
 - (4) Management of Electrical Installations (Operation and repairment)
 - (5) Management of Instrumentation (i.e. Flow meter, Pressure gauge)
 - (6) Repairment of Water Meters
 - (7) Management of Pipeline (Jointing, Leakage detection, Leakage prevention, etc.)
 - (8) Water Quality Control (Water quality examination, etc.)
2. Samples of Training expected to be held at Regional Training Center(s)

A

K.O.

Arthur