


タイ水道技術訓練センター
プロジェクト フェーズ II
事前調査団報告書

平成 6 年 2 月

JICA LIBRARY



1212432 [7]

国際協力事業団

2005.2.23
(登錄簿
(阿部)

タイ水道技術訓練センター
プロジェクト フェーズ II
事前調査団報告書

平成 6 年 2 月

国際協力事業団



1212432 [7]

序 文

タイの経済は、1960年代に開始された国家開発計画のもとで目覚ましい高度成長を達成したが、これに呼応して社会基盤の整備も進められてきた。その一環として、飲料水の安定供給のため、水道技術者の育成を目的とした水道技術訓練センター（NWTTI）の設置が計画され、日本に支援を求めてきた。

わが国はこれを受けて、無償資金協力によりセンターの建設に協力するとともに、1985年から1991年までプロジェクト方式技術協力を行い、水道分野の技術レベルの向上と人材の育成に努め、成功のうちに協力を終了した。

しかし、最近では経済発展に伴って水道水の利用は著しく増加するとともに、生活・工場廃水による河川汚染のため、水処理に新たな技術的対応が必要になってきた。

このような事情から、タイ政府はわが国に対し、高度技術、地域の特性に配慮した特殊技術（主に南部地方）及び研究開発手法の移転のための第2フェーズ技術協力を要請してきたものである。

国際協力事業団は、本要請の具体的内容を把握し、協力実施の可能性を検討するため、厚生省国立公衆衛生院水道工学部眞柄部長を団長とする事前調査団を平成6年1月13日から26日までタイ国に派遣した。

本報告書は、同調査団による調査及び協議結果をとりまとめたものである。

ここに、調査の任に当たられた団員の方々、及びご協力いただいた外務省、厚生省、東京都、在タイ日本国大使館、その他関係機関の方々に心から感謝の意を表するとともに、今後のご支援をお願いする次第である。

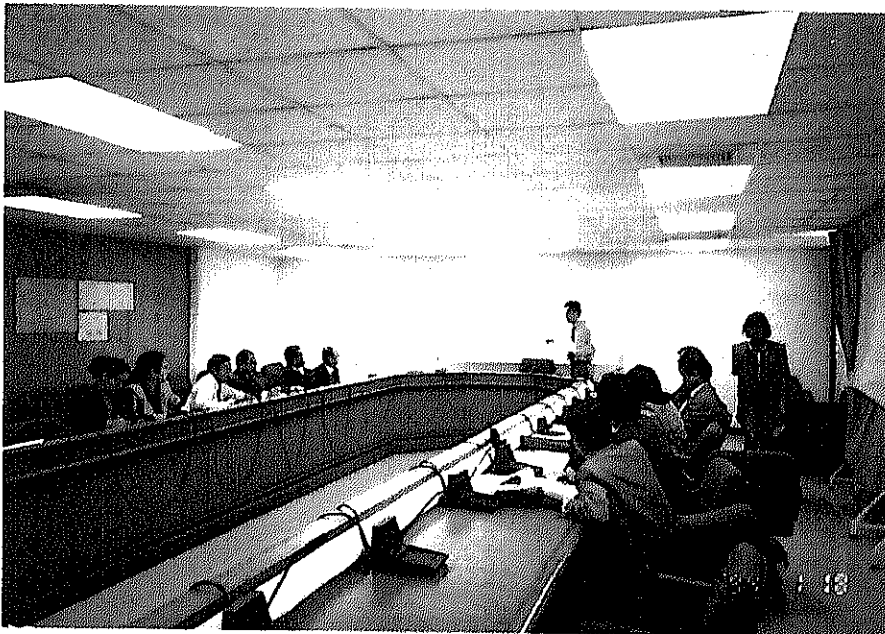
平成6年2月

国際協力事業団

理事 佐藤 清



ミニッツ調印式



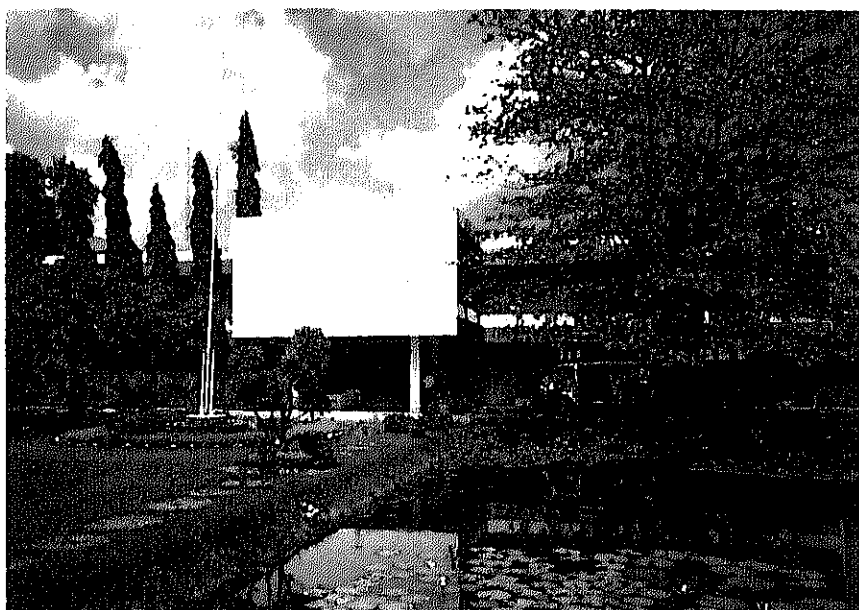
タイ側との協議風景



RTC ソンクラ建設予定地

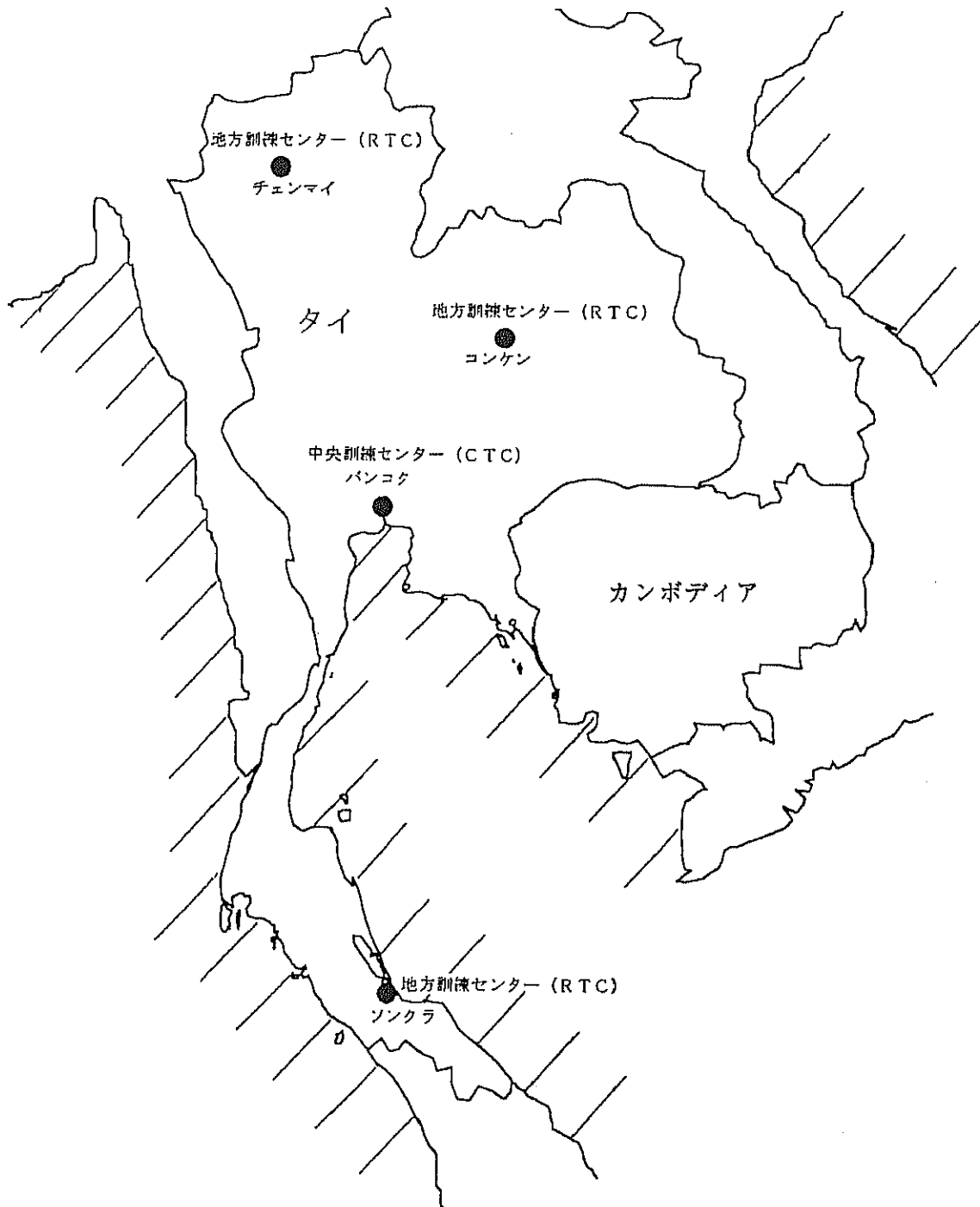


ソンクラ水道局サブセンター漏水訓練場建設予定地



ナコンシタマラート機械センター

プロジェクトサイト図



- | | |
|----------|----------------------|
| CTCバンコク | : バンコク市街から北へ約15kmに所在 |
| RTCチェンマイ | : チェンマイ市街から西へ約1kmに所在 |
| RTCコンケン | : コンケン市街から南へ約2kmに所在 |
| RTCソンクラ | : ソンクラ市街から南に約8kmに所在 |

目 次

序 文
写 真

プロジェクトサイト図

1. 事前調査団の派遣	1
1-1 派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団の構成	1
1-3 調査日程	2
1-4 主要面談者	3
2. 総 括	5
3. 協議概要	7
4. プロジェクト基本計画書	11
第1章 プロジェクトの要請背景	15
1.1 タイ国の概況	15
1.1.1 気候・地理	15
1.1.2 政 治	15
1.1.3 経 済	15
1.1.4 社 会	16
1.1.5 インフラ施設	16
1.2 対象地域の概況	19
1.2.1 バンコクCTC	20
1.2.2 チェンマイRTC	20
1.2.3 コンケンRTC	20
1.2.4 ソンクラRTC 予定地及びその周辺	20
1.2.5 ナコンシタマラート機械センター	21

1. 3	水道部門の現状	21
1. 3. 1	首都圏水道公社と地方水道公社	22
1. 3. 2	地方水道公社に属さない水道事業体	22
1. 3. 3	NWTTI	23
1. 4	水道事業の開発政策	23
1. 4. 1	首都圏水道公社	23
1. 4. 2	地方水道公社	24
1. 5	他の援助プロジェクトとの関わり	24
1. 5. 1	首都圏水道公社と地方水道公社	24
1. 5. 2	NWTTI	25
第2章	現状の分析と問題点の把握	26
2. 1	わが国の水道事業における経験の分析	26
2. 1. 1	水道事業発展の推移	26
2. 1. 2	水道事業量の推移	26
2. 1. 3	官部門の貢献	27
2. 1. 4	民間部門の貢献	28
2. 1. 5	官部門人材の分野別、レベル別需要量	28
2. 1. 6	民間部門人材の分野別、レベル別需要量	29
2. 1. 7	教育機関の役割	29
2. 1. 8	日本水道協会の役割	30
2. 1. 9	水道業界の役割	31
2. 2	タイ国水道事業の分析	32
2. 2. 1	水道事業の発展目標	32
2. 2. 2	水道事業発展の推移	32
2. 2. 3	水道事業量の推移	33
2. 2. 4	水道事業量の将来動向	33
2. 2. 5	水道事業の質の将来動向	35
2. 2. 6	官部門の貢献	36

2. 2. 7	民間部門の貢献	36
2. 2. 8	官部門の人材の分野別、レベル別現有量	36
2. 2. 9	教育機関の役割	37
2. 2. 10	水道業界の役割	38
2. 3	タイ国における人材ギャップとその対策	38
2. 3. 1	人材の需要と供給とのギャップ	38
2. 3. 2	ギャップを埋めるために必要な関連機関の役割	39
2. 3. 3	NWTTIの役割	39
2. 4	フェーズⅠの実施経過と評価	40
2. 4. 1	実施経過	40
2. 4. 2	評価	43
2. 5	周辺国との関連	46
2. 5. 1	周辺国の技術拠点としての役割	46
2. 5. 2	インドネシアとの関係	48
第3章	プロジェクト計画内容の策定	49
3. 1	協力の方針	49
3. 1. 1	フェーズⅡの目標	49
3. 1. 2	実施基本方針	49
3. 2	実施協力機関	49
3. 3	活動計画	49
3. 3. 1	研修計画	51
3. 3. 2	研究計画	58
3. 3. 3	技術交換計画	60
3. 3. 4	セミナーの開催	60
3. 3. 5	日本研修計画	61

3. 4	投入計画	61
3. 4. 1	日本側の投入計画	61
3. 4. 2	タイ側の投入計画	66
3. 5	実施体制	66
3. 5. 1	日本側の実施体制	66
3. 5. 2	タイ側の実施体制	67
第4章	ま と め	71
4. 1	全体活動計画	71
4. 2	フェーズⅠとフェーズⅡの比較	72
附属資料		
①	ミニッツ	77
②	JICAタイ事務所からの質問状及び回答	88
③	在タイ日本大使館から両公社総裁への質問状及び回答	124
④	要請書	132
⑤	ソンクラ水道全体地図	163
⑥	RTCソンクラ建設予定地	165
⑦	ナコンシタマラート機械センター平面図	167
⑧	ソンクラ水道局（ソンクラ給水区域）平面図	169
⑨	ソンクラ水道局（ハジャイ給水区域）平面図	171

1. 事前調査団の派遣

1-1 派遣の経緯と目的

タイ国は過去30年間にわたり実施された国家開発計画のもとで急速な経済発展をとげたが、これら変革に対応して社会基盤整備を進めてきた。このような状況のもと、同国は水道技術者の育成を図ることを目的として水道技術訓練センター(NWTTI)設置を計画し、1984年に日本に対し、無償資金協力及び技術協力を要請してきた。これを受けてわが国は、1987年に中央訓練センター、1989年に地方訓練センターを無償資金協力により建設し、また、1985年12月から1991年11月までプロジェクト方式技術協力を実施し、その結果、当初の目標はほぼ達成することができた。

しかし、急激な経済発展のために水道水の利用は著しく増加し、生活及び工場廃水により河川水の汚染が進行して、従来の水処理方法では対応できなくなりつつある。また、日本が行ったフェーズIでは協力の対象となっていなかった南部地方(ソククラ)は地理的・社会的に他の地域と条件が異なっており、フェーズIにて移転済みの技術では対応が困難な状況である。

このような状況に対処するために、タイ国は同訓練センター及びその傘下のソククラ地方訓練センターに対するプロジェクト方式技術協力第2フェーズをわが国に要請してきた。

本調査団は、このタイ側の要請に対し、次の事項を調査することを目的として派遣された。

- (1) 要請内容について調査・協議を行い、その内容をより詳細かつ正確に把握する。
- (2) 各プロジェクトサイトを視察し、現在の状況を的確に把握する。
- (3) プロジェクト実施の基本方針について協議・検討を行い、実施計画を策定する。

1-2 調査団の構成

団 長	総 括	眞 柄 泰 基	厚生省国立公衆衛生院水道工学部長
団 員	水道計画	尾 川 毅	厚生省大臣官房国際課国際協力専門官
団 員	訓練計画	山 崎 章 三	東京都水道局運用センター企画課長
団 員	技術顧問	岩 堀 春 雄	国際協力事業団国際協力専門員
団 員	協力企画	鈴 木 規 子	国際協力事業団社会開発協力部社会開発協力第一課 課長代理
団 員	業務調整	山 崎 裕 司	国際協力事業団社会開発協力部社会開発協力第一課 ジュニア専門員

1-3 調査日程

日順	月日	曜日	移動及び業務
第1日	1月13日	木	・1030TG641成田 → バンコク (団長以外5名)
第2日	1月14日	金	・日本大使館、総理府経済技術協力局 (DTEC)、水道技術訓練センター (NWTTI) 表敬訪問 ・NWTTIにて協議 JICA事務所事務打合せ
第3日	1月15日	土	・資料整理
第4日	1月16日	日	・0720TG271バンコク → 0940TG280スラタニ → ナコンシタマラート ・ナコンシタマラート機械センター調査 ・ナコンシタマラート→ハジャイ (車)
第5日	1月17日	月	・ハジャイ・ソクラ水道局、PWA第5地域事務所、ソクラ水道局サブステーション、ソクラRTC建設予定地調査 ・1330TG234ハジャイ → バンコク (団長以外5名) ・1055JL717成田 → バンコク (眞柄団長)
第6日	1月18日	火	・内務省首都圏水道公社 (MWA)、地方水道公社 (PWA) 総裁表敬 ・第三国研修開講式出席 ・NWTTIとの協議
第7日	1月19日	水	・NWTTIとの協議
第8日	1月20日	木	・NWTTIとの協議、ミニッツ案作成
第9日	1月21日	金	・ミニッツ署名、大使館・JICA事務所報告
第10日	1月22日	土	・1100TG640バンコク → 成田 (団長・山崎裕司団員を除く4名)
第11日	1月23日	日	・1545TG119バンコク → チェンマイ (団長、山崎裕司団員)
第12日	1月24日	月	・RTCチェンマイ調査
第13日	1月25日	火	・1600TG119チェンマイ → バンコク
第14日	1月26日	水	・1100TG640バンコク → 成田

1 - 4 主要面談者

タイ側

Central Training Center(CTC)

The Metropolitan Waterworks Authority(MWA)

Mr.Suvich Futrakul	Governor of MWA
Mr.Klahan Voraputhaporn	Assistant Governor of MWA Director of NWTTI
Mr.Charnwit Saubsanguan	Director of CTC
Mr.Samphan Oumtrakul	Director of Technical Training Center,CTC
Mr.Pitak Kitikunphairoj	Director of Administrative Center,CTC

The Provincial Waterworks Authority(PWA)

Dr.Lert Chainarong	Governor of The Provincial Waterworks Authority
Mr.Jongchana Sitalaphruk	Director of Training Center Deputy Director of NWTTI
Mr.Wicharn Wansuk	Training Center
Ms.Garuna Warintarawate	Training Center

PWA Reginal Office 5

Mr.Precha Prapruttitam	Regional Director of Regional Office 5 Songkhla
Mr.Wiset Chumnarnwong	Assistant Director of Regional Office 5 Songkhla
Mr.Jarul Kumchlae	Manager of Songkhla Waterworks

Chiangmai Regional Training Center(Chiangmai RTC)

Mr.Kamthorn Nagalakshana	Director of Chiangmai RTC
Mr.Pala Manoch	Chiangmai RTC
Mr.Peera DOUNGKAEW	Chiangmai RTC

Department of Technical and Economic Cooperation(DTEC)

Mr.Nipon Sirivat	Chief of Japan Sub-division
Mrs.Kanokwan Pringruksa	Japan Sub-division

日本側

NWTTI

石 田 寅 三

JICA長期専門家（運営管理）

今 野 弘

JICA短期専門家（第三国研修）

在タイ日本大使館

熊 本 宣 晴

一等書記官

タイ事務所

表 伸一郎

所 長

米 山 芳 春

所 員

2. 総 括

タイ国水道技術訓練センター（NWTTI）は、日本が初めて本格的な水道技術協力を実施した組織であり、日本国とタイ国との技術協力の象徴であると言われている。その活動は、今や日本やタイ国の水道界ばかりでなく多くのアジア諸国からも認められているとともに高く評価されている。

NWTTIの設立は、タイ国における水道の基礎技術に関する人材開発の面で非常に役立った。しかし、タイ国における現在の水道の運転・管理レベルは、限りある資源を有効に利用し安全で良質な水を供給するといった高度な水道技術の面で、まだまだ遅れていると言わざるを得ない。

タイ国は増え続ける一方の水需要を満たすために、日本のOECDなどの資金を利用した経済援助、及びJICAを通しての技術協力によって、水道施設を建設してきた。これらの施設は比較的新しい技術を適用しているが、タイ国の実状に合った運転維持管理を実施するといった応用技術の面で、必ずしも効果的に運用されているとは言えない。

また、フェーズⅠでは一般的な基礎技術の移転だけであったため、タイ南部地方の気候風土に適した特殊技術が移転されていなかった。

このような背景から、タイ国はNWTTIプロジェクトフェーズⅡを要請してきた。日本政府はこれを受けて関係者から事前に各種情報を収集し検討した結果、現地調査を実施する必要があると判断されたため、ここに事前調査団を派遣することとした。

以下に調査結果のまとめを記すこととする。

(1) 結 論

以下に示す理由により、本案件については実施効果が十分期待できるため、平成6年6月をめぐりに実施協議調査団を派遣することが望ましいと判断する。

(2) 既存施設について

フェーズⅠに際し、無償資金協力が建設した既存訓練センター施設の維持管理状態は、バンコク中央訓練センター（CTC）、チェンマイ地方訓練センター（RTC）を調査した結果、ごく一部を除き良好に保たれており、十分に有効活用できることが判明した。ただし、機材はかなりのものが旧式化、老朽化しているため、高度技術の移転に適した機能のものに更新、または補修する必要があると認められる。なお、今回調査できなかったコンケンRTCについても聴き取り調査等により問題はないと思われるが、次回実施協議調査時に調査することが望ましい。

(3) 新規施設について

新たにタイ側が用意するソクラRTCの建設用地及びその完成までの代替施設を調査し

た結果、特に問題となる点はなかった。ただし、当初タイ側から提案してきた代替施設であるナコンタマラート機械センターについては、施設そのものに問題はないが、地理的に辺鄙なため専門家、カウンターパート（以下、C/Pと表現する）、研修生等にとって必ずしも良い環境であるとは言えない。またソクラの近くに有効利用できる水道施設があること等から、次回実施協議調査時に再検討する必要がある。

(4) 専門分野と専門家について

当初日本側の検討段階では、長期専門家を常時7人、短期専門家を年間10人、主としてCTCに常駐するよう計画していた。しかし技術移転効果、予算を含めた日本側専門家の供給体制、タイ側の受け入れ体制等を考慮した結果、専門分野は当初どおりとするものの長期専門家を常時6人、短期専門家を年間最大10人とする。CTCに常駐する専門家の総数は常時8人を越えないように配置するとともに、RTCにもある程度の期間常駐させることが望ましいとの結論に達した。

(5) カウンターパートについて

当初案ではMWA、PWAともそれぞれ15名を予定していたが、主としてタイ側の諸般の事情もあり、また高度技術を移転するに当たっては少数精鋭主義に徹した方が効果が上がると考えられることから、それぞれ13名ずつとした。詳細配置については実施協議調査時までに決定するものとする。

(6) 研修生の人数等について

当初日本側の検討段階では、年平均の研修受講者数、研修期間、研修回数をフェーズIと同程度を目安に計画していたが、高度技術の移転であるため受講者の質を重視する必要があること、研究開発を通じた技術移転もあるため専門家とC/Pの負担が大きくなること等から、全体的に縮小することが望ましいとの考えに至った。当初案では特に受講者数を5年間で1,200人以上に見込んでいたが、これを1,000人以下にすることとし、詳細計画は実施協議調査時までに決定することとした。

(7) 協力開始時期について

協力開始時期について、タイ側の要請書では平成6年12月1日からの5年間となっていた。しかし、①R/Dの締結時までに実施計画書の詳細をタイ側と調整する必要があり、そのためにはNWTIIに現在派遣されている日本人専門家の帰国前である6月中（予定）にR/Dを締結することが望ましいこと、②技術移転の効果を高めるには機材の発注を急ぐ必要があること、③12月1日というのは単にタイ側がフェーズIの開始時期と同じに設定しただけであり、特別の意味がないばかりか、タイ側の受け入れ体制が既に整っていること、④日本側の体制も派遣計画等確立されていて早い時期の開始が望ましいこと等を考慮のうえ、R/D締結の時期を早目に定め、協力を開始したい。

3. 協議概要

(1) 本プロジェクトの目的

本プロジェクトの目的は、高度技術、地域の特性に配慮した特殊技術（主として南部）及び研究開発手法の移転を通じて、同国の水道技術を向上させ、NWTTIを更に発展させるということで双方合意した。

NWTTIの将来像については、日本側が、NWTTIは水道技術の研修・研究・情報提供機能を有した、同国水道分野の中心的な役割を果たす自主性のある機関として位置付けるべきであるとの見解を示した。タイ側も日本側案に原則合意したが、NWTTIの自主性については、同センターはあくまでもMWA・PWAの管轄下に置いたうえで発展させていくことが望ましく、右2機関のバックアップなしでは、運営経費面等からも円滑な活動が実施できるとは到底考えられないとの意見が示された。これに対し本調査団から、本プロジェクトの円滑な実施を確保し、また目的を達成するためにも、同国の水道事業の現状、将来計画等を十分踏まえたうえで、今後、タイ側が主体的に同センターの実現性のある将来像を描く必要がある点を強調した。

(2) 本プロジェクトの基本方針

本プロジェクトで移転対象とする技術は、同国の水道事業において新規に発生した問題に対処する技術、同国水道事業従事者の能力を向上させる技術、研究開発技術、南部地域の特殊性に対処する技術と規定し、フェーズIにて移転済みの基礎技術は本プロジェクトの移転対象技術とはしない点を確認した。タイ側も現在基礎技術の研修を独自に実施中であり、新規に設立するソククラRTC（Regional Training Center）における基礎技術の研修はタイ側自身が実施することで了解した。

(3) プロジェクトサイト

本プロジェクトのサイトは、CTC（Central Training Center）、チェンマイRTC、コンケンRTC、ソククラRTCとした。ソククラRTCについては、PWAによる同RTC施設竣工まではナコンシタマラート機械化センター、PWA第5地域事務所、ハジャイ・ソククラ水道局を代替施設として使用することとした。

ソククラRTCの建設費用4,800万バーツ（2億1,600万円）については、タイ側は93/94年度予算（93.10.1～94.9.30）にて2,000万バーツ（9,000万円）を確保済みであり、94/95年度予算（94.10.1～95.9.30）にて残額2,800万バーツ（1億2,600万円）を確保予定との説明があった。右建設費には機材費は含まれていないため、本調査団から、基礎技術部分のみに使用される機材はタイ側が手当てするよう申し入れ、タイ側も予算確保の努力をする旨、回答があった。

ソククラRTCの竣工時期については、予算繰越を見込んでも、最大96年9月末までには竣工可能との説明があり、上記のとおり右施設竣工までの間、他の施設を利用して技術移転を実施して欲しいとの要望が提示された。

ソククラRTCの代替施設としてタイ側から提示されたナコンシタマラート機械化センターは、ソククラRTC予定地から遠く、アクセスも悪いため、本調査団としては、ソククラRTCと同一地域に所在するPWA第5地域事務所、ハジャイ・ソククラ水道局を使用することを提案した。タイ側は、今後日本側と協議のうえ、代替施設を決定したいとしており、調査団案の2施設についても使用可能である旨、回答した。

(4) 協力の期間

本プロジェクトはR/Dにて規定された年月日から5年間の期間で協力を実施することとした。

(5) 協力の枠組

1) 日本側の投入

長期専門家の派遣分野は次のとおりとした。

- ・ チーフアドバイザー
- ・ 業務調整
- ・ 水資源管理
- ・ 高度化浄水処理
- ・ 水運用制御
- ・ 無収水量管理
- ・ 営業事務

短期専門家は必要数を派遣し、C/Pは予算に応じ受け入れ、また機材は本プロジェクトの活動に必要な機材を供与するとの記載にミニッツは留めた。

タイ側から、専門家受入れにあたっての便宜供与（車両手配、執務室確保等）の関係から、日本人専門家は長期・短期合計で、一時期の滞在数を最大8名に留めて欲しいとの要望があった。本調査団から、効果的・効率的な技術移転のためには、最大数を限定することは望ましくない点を強調したが、タイ側も繰返しタイの立場を主張し、結局、長期常駐6名/年、短期派遣最大10名/年で双方合意した。本調査団から、協力5分野のうち、長期と短期の組合せにより協力可能な分野を再度検討し、最大の滞在数を8名となるよう検討する旨を補足した。

2) タイ側の投入

C/Pの配置、予算の手当て（ソククラRTC建設費、リカレントコスト）を行い、ソククラRTCに漏水調査訓練装置を設置するにあたって、タイ側はサイト確保・整地・盛土

を行うこととした。

C/Pの配置については、MWA13名、PWA13名、計26名とし、各々研修担当及び研究担当C/Pの資格を、前者は大卒後5年以上ないし技術高校卒後7年以上、後者は水道分野の職務経験10年以上とすることで双方合意した。

96年9月末完成予定のソングラRTCの代替施設については、上記(3)のとおりであるが、代替施設における技術移転にあたって必要とされる機材の中で、浄水プラント及び漏水調査訓練装置の2種類の機材は可動不可能であるところ、その設置場所についてタイ側と協議を行った。タイ側は右2機材をハジャイ・ソングラ水道局サブセンター（同RTCから約8kmに所在）に設置したいとの希望表示があった。これに対し、本調査団からは同RTCの主要機材である右2機材両方を本来のサイトから離れた場所に設置することは、同RTC竣工後も主要な訓練の実施場所が分散することにつながり望ましくない点を説明した。しかしながら漏水調査訓練装置については、同RTCサイトに隣接する無線局から発信される電波が、同装置を使用する際の訓練に影響を与えることから、同装置のみは上記サブセンターに設置してサブセンターにて漏水関連の訓練を実施することとし、より広範な訓練に使用される浄水プラントについては、本来のRTCサイトに設置することが適当であると要望した。タイ側もこれを了承し、右機材の設置時期については双方で更に協議を重ねることとした。

(6) 本プロジェクトの活動

NWTTIの事業計画の中で本プロジェクトのもとで実施する活動を以下のとおり確認した。

1) 研修

- ・水資源管理
- ・浄水処理の高度化技術
- ・水運用制御
- ・無収水量管理
- ・営業事務

2) 研究

- ・水源開発管理手法並びに解析
- ・最適浄水処理
- ・最適水運用
- ・科学的漏水防止
- ・経営管理

3) 情報交換

セミナー、技術交換

NWTTIの事業計画の中で、基礎技術の訓練、訓練プログラム・教材の交換については、本プロジェクトとは関係なく、タイ側が独自で実施することとした。また、第三国研修も本プロジェクトの活動には含めないことも確認した。

(7) 本プロジェクトの運営体制

本プロジェクト運営にあたって、実行委員会（Steering Committee）、合同委員会を設立させることとした。特にNWTTIがMWA及びPWAからの支援を十分得られるよう、実行委員会には両機関の代表をその構成委員とした。

(8) 今後の予定

日本側の実施協議調査団の派遣及びタイ側の本プロジェクト開始に向けての必要な措置の履行を確認した。

なお、日本側の目安として、94年6月頃の実施協議調査団の派遣、7月を目途とした協力開始の可能性を示唆した。

併せて、タイ側は日本側案に対するコメントを1月中に提出することとし、日本側は右コメントを参考にして日本側案を修正のうえ、実施協議調査団派遣前までにタイ側に送付することとした。

(9) その他

本ミニッツに記載された事項に関連して生じた問題については、両国政府間にて協議を行うこととした。

4. プロジェクト基本計画書

要請書要約

タイ国水道技術訓練センタープロジェクト（フェーズⅡ）要請書 1993年2月

1. プロジェクト名称

タイ国水道技術訓練センタープロジェクト（フェーズⅡ）

The National Waterworks Technology Training Institute (NWTTI) Project-Phase 2

2. 要請機関

内務省首都圏水道公社（MWA）、地方水道公社（PWA）

3. 要請の背景

タイ国は、過去30年間にわたり国家開発計画の下での急速な経済発展に対応するために社会基盤整備を進めてきた。とりわけ、通信、灌漑、電気、水道等の公共社会インフラの整備や維持管理に力をいれている。特に国家経済社会開発委員会（NESDB）の主導において、1）環境への配慮も含めた天然資源の有効活用、2）地方における衛生面の充実及び飲料水の供給による生活の質の向上、等を地方の開発に重点をおいた計画が策定され、国家開発5ヵ年計画に盛り込まれた。

国家開発計画にうたわれた公共福祉の向上を増進していくために、MWA及びPWAの両機関は、水道分野の技術レベルの向上及び人材の開発を目的とした水道技術訓練センター（NWTTI）の設立を日本に要請した。これを受けて日本側は無償資金協力により同センターを建設し、1985年から1991年にかけてプロジェクト方式技術協力を実施した。同プロジェクトは、効率的かつ包括的な協力により、水道供給に関する適切な計画・施工・維持管理、効率的な運営管理についての研修コースを開設し、両機関の人材の育成を通して同部門の抱える問題点の解決に大きく貢献した。

しかし、急速な経済発展の下に産業による利用も含め水道水の利用は著しく増加し、天然資源から入手可能な水量では足りない状況が生じている。また、生活及び工場排水により汚染された運河及び河川の水の再利用に関する問題は更に深刻となっている。このような状況では、従来の水処理方法では十分とは言えない。限りある水資源を有効に保全・活用し、清浄で安全な水の供給を行うためには更に効率的で高度な技術が必要である。このためには、特に下記に示す課題を解決する必要がある。

1) 良好な水資源の不足

- 2) 水質汚染
- 3) 適正技術の不足
- 4) 無収及び無効水量の削減
- 5) 訓練された人材の不足

4. プロジェクトの目的

1) 短期的目標（プロジェクト目標）

NWTTIが現在実施している研修プログラムを強化すると共に、以下にあげる高度な水道技術分野についてレベルアップを図る。

- ・水資源の開発、管理
- ・高度な水処理技術
- ・水運用制御技術
- ・無収及び無効水量の防止対策
- ・顧客サービスの向上

2) 長期的目標（上位目標）

- ・生活用及び産業用に十分で安全な水道水を供給するために、より効果的で洗練された技術を確立し実用化する。
- ・水道分野に関する技術サービスを国内の教育機関、近隣国及び国際機関に供給する。

5. プロジェクトの活動内容（要請内容）

1) 日本側による投入

- ・長期専門家 7名、短期専門家 3名
- ・機材供与 3億円 CTC(Central Training Center) 1億2千万円
RTC(Regional Training Center:ソククラ) 1億8千万円
- ・研修生受入 技術研修 20人、ツイニング研修 10人（上級管理者の実務研修）

2) タイ側による投入

- ・施設 既存施設 CTC-バンコク、
RTC-チェンマイ、RTC-コンケン
新規施設 RTC-ソククラ（建設費 約2億6千万円：タイ側負担）
- ・C/P MWAスタッフ 15名（CTC）
PWAスタッフ 15名（RTC）
- ・ランニングコスト
- ・その他、適切な人員配置

3) アウトプット

- 高度な水処理技術研修コースの実施（185コース、2,275～3,425名）
- シンポジウム、技術会議、セミナー等の実施（最低2回以上）
- 教育及び広報普及活動
- 研究及び技術サービス

6. 運営体制

1) 理事会（Board of Directors:BOD）

MWA、PWA、大学、地方自治体などからなる12名のスーパーバイザーから構成され、NWTTIの活動に関する政策を決定する。

2) 合同委員会

MWA、PWAの幹部、NWTTIの所長、JICA専門家によりプロジェクトの運営に関わる協議を行う。

3) その他

NWTTIの所長、副所長はMWA及びPWAの幹部職員がBODからの指名によってその任に当たる。所長は、NWTTIの運営に対する責任を負う。

7. フェーズIとフェーズIIの違い

	フェーズI	フェーズII
<p><プロジェクト目標></p> <p>1) 研修コース-CTC</p> <p style="text-align: right;">RTC</p>	<p>基礎技術レベル</p> <p>基礎技術レベル</p>	<p>高度技術レベル (技術会議・シンポジウム)</p> <p>基礎技術及び高度技術</p>
2) 受益対象	タイ国内での技術普及が中心	タイ国内全域を対象にトータル技術の向上を目指す。特にフェーズIではカバーできなかった南部タイへの技術普及に重点を置く。また、インドシナ地域の技術拠点として各国への技術普及活動も実施する。
3) 研究活動	特になし	情報収集・調査・モニタリング等を通じた問題解決型の簡易な研究を実施
4) その他		教育・広報普及活動の実施
<p><実施計画></p> <p>1) プロジェクトサイト</p>	<p>CTC-バンコク</p> <p>RTC-チェンマイ コンケン</p> <p>(無償資金協力にて供与)</p>	<p>CTC-バンコク</p> <p>RTC-チェンマイ コンケン ソクラ</p> <p>(タイ側予算にて建設予定)</p>
2) 機材	CTC及びRTC-基礎技術コース用の機材	CTC-高度技術コースに必要な機材 RTC(ソクラ)-基礎技術コース用の機材
3) 専門家	長期9名、短期14名	長期7名、短期3名
4) 研修員の受入れ	技術研修32名	技術研修20名 ツイニング研修10名
5) C/Pの配置	CTCにMWAとPWA双方のC/Pを配置 RTCにPWAのC/Pを配置	CTCにMWAのC/Pを配置、RTCにPWAのC/Pを配置。但し、双方の協力コース実施時には、CTCに双方のC/Pを配置する。

第1章 プロジェクトの要請背景

1.1 タイ国の概況

1.1.1 気候・地理

タイ国は熱帯モンスーン地帯に属し、高温多雨を特徴としている。風向は全国にわたって季節毎に変化し、2月から9月までは南から南西の風が、10月から1月までは北から北東の風が吹く。年間降雨量は地域毎に異なるが、いずれの地域も1,000mm以上あり、その8割は5月から10月までの雨期に集中する。日差しは非常に強く、平均日照時間は12時間以上である。

気温は摂氏19度から38度まで、湿度は66%から82.8%まで変化する。暑期は3月から5月、雨期は6月から10月、涼期は11月から2月までである。

国土面積は、513,115km²で、国境は南がマレーシアに、西と北がミャンマーに、北と東がラオスに、南東がカンボディアにそれぞれ接している。

1.1.2 政治

政治体制は、1932年6月の無血革命で、絶対王政から立憲君主体制に移行し、現在に至っている。

国会は、国王による任命制の上院、及び民選制の下院による二院で構成されている。

内閣は国王によって任命された総理大臣1名及び44名以内の国务大臣によって構成される。

中央行政機構（省庁）は、首相府のほか、国防、大蔵、外務、農業協同組合、運輸通信、商務、内務、司法、科学技術環境、教育、保健、工業及び大学庁の各省があり、それぞれに国务大臣が任命されている。

司法機構は、中央に最高裁判所、控訴院、民事・刑事両裁判所がある。地方は5管区に分かれ、計112の地方裁判所が置かれている。

1.1.3 経済

タイのGNP（国民総生産）は、1990年現在で793億4,700万ドルであり、日本の30分の1の規模となっている。これを一人当たりで見ると、タイは1,415ドルで日本の20分の1強の水準となっている。

主要産業は、米、ゴム、砂糖、メイズ、タピオカ、大豆などの農産物と、錫、マンガン、ホタル石、アンチモン、タングステンなどの鉱産物である。この他、水産業、繊維、電気製品、セメント、食品などの製造業も伸びている。

対外経済関係では、日本と極めて関係が深い。対日貿易は輸出額が41億4,700万ドル（12%）、輸入額が91億2,600万ドル（40%）（1990年）となっている。

経済協力から見ると、日本は最大の援助国となっている。タイ国は、わが国を含む先進諸国からの贈与・借金を活用して施設整備を進めるとともに、先進諸国からの援助によって多数の訓練施設を建設し、先進諸国から技術移転を受けてきた。これらによって、タイ国は現在、開発途上国から新興工業経済群（NIES）に脱皮しつつある。これに伴い、わが国のタイ国に対する無償資金協力は漸減しており、平成5年度をもって原則として終了する予定である。

1.1.4 社 会

タイの人口は、1991年の国勢調査によれば5,691万人であり、その84.7%は地方に、9.9%が首都バンコクに、5.4%がその他の地方都市に住んでいる。その他の主要都市では、チェンマイが約16万人、ハジャイが13万人である。

タイ国民の大多数がタイ族（約4,000万人）である。タイ族以外で最も多いのは華僑であるが、そのタイ化の度合いが進んでいるため、深刻な民族問題は生じていない。なお、約100万人に上るマレー系民族は南部の4県に住み、ほとんどがイスラム教徒である。

なお、使用言語はタイ語である。

憲法は信仰の自由を規定しているが、タイ国民のほとんどが仏教徒であり、仏教は国教の観がある。タイの仏教は、スリ・ランカ系の上座部仏教（小乗仏教）であり、それは自らの修業努力によってのみ自己の救済が完成されるという出家者、僧院中心の宗教である。なお、タイ全国の仏教寺院数は約3.4万、僧侶は約30万人である。宗教別信者の割合は、仏教95%、回教4%、キリスト教0.6%、その他0.3%である。

教育制度は、1978年より日本と同じ6・3・3・4制が採用されており、義務教育は小学校6年間である。1986年の教育統計によれば、小学校（初等教育）就学率は約96%であり、中学校（前期中等教育）、高等学校（後期中等教育）、大学校（高等教育）の在学者は各々同学齢人口の約34%、約25%、約8%となっている。なお、識字率は91%である。

1.1.5 インフラ施設

(1) 道 路

タイの道路は、国道（特別国道、1級国道、2級国道）、県道、地方道及び市町村道に分けられ、国道及び県道は運輸通信省道路局の管轄下に置かれており、地方道及び市町村道は内務省の監督の下に地方自治体が所管している。

現在、特別道路はトンブリ・パクト間及びバンコク環状道路等の220kmである。この他、国道と県道は45,445kmで、そのうち約88%が舗装されている。また、建設中の国道及び県道は6,860kmである。その他地方道など道路局管轄以外の道路を加えると総延長は約20万kmである。

(2) 鉄 道

タイの鉄道は、バンコクを中心として北部のチェンマイ、東北部のノンカイ、東部のウボン及びアランヤプラテート、南タイを縦走してマレーシア国境にそれぞれ至る幹線があり、それに若干の支線を加えて全長3,868kmに及んでいる。また、ほとんどすべてが単線区間であり複線区間は約90kmにすぎない。電化区間はなく、機関車の主力はディーゼル機関車である。

(3) 航 空

タイにはドンムアン、チェンマイ、ハジャイ、プーケットと四つの国際空港があるほか、26のローカル空港がある。タイの航空会社としては、国際線に就航するタイ国際航空と主に国内線に就航するタイ航空及びバンコク航空の3社がある。

(4) 電 力

タイの電力に関する機関としては、電力の総合的開発計画の策定・調整機関たる総理府国家動力庁 (Department of Energy Development and Promotion:DEDP)、発電及び第1次変電所までの送電担当のタイ発電公社 (Electricity Generating Authority of Thailand:EGAT)、第1次変電所以降の送配電担当の首都圏配電公社 (Metropolitan Electricity Authority:MEA) 及び地方配電公社 (Provincial Electricity Authority:PEA) とがある。発電設備は、上記公的機関中、MEAを除く3機関と、自家発電を行っている大工場によって所有されているが、大工場の発電量は全体の8%程度になるものとみられている。公的機関の中ではNEA、PEA合わせて2%程度で、残りはEGATによる発電であり、EGATは圧倒的に大きな比率を占めている。

1989年現在、発電設備の発電量の内訳は、水力が14.2%、火力が85.8%となっている。原子力発電はみられない。また、総発電能力は7,872メガワットである。

(5) ガ ス

タイのガスシステムは、ボンベ方式のプロパンガスであり、地下埋設ガス管による供給は行われていない。

(6) 下 水 道

タイの下水道普及率は極めて低く、特にバンコクには下水処理場を持つ公共下水道は皆無である。オフィスビル、ホテル、アパートなどの事業所及び住宅団地には、小規模な個別処理施設が、一般家庭には、し尿処理用の貯留槽の設置が建築基準法により義務付けられている。しかし、維持管理、監視体制が不十分なため、汚水は垂れ流し同然で、側溝や配水管を経て運河 (クローン) に放流されている。このため、クローンの水質汚濁は著しく進行し、一部のクローンでは臭気を放つほど深刻化している。

また、雨水対策用のポンプ設備等はかなり整備されているが、雨期の集中豪雨時には、

市内のいたるところでポンプの能力不足による浸水が起こる。

下水道整備については、バンコクよりむしろ地方都市における取り組みが進展している。その理由は、1) 地方都市においても水質汚濁が進行しており、特に急激な観光開発が行われてきた地域では、水質環境を保全するため、積極的に下水道施設を導入しつつあること、2) 人口のバンコク集中を防ぐため、地方中核都市の整備が実施されており、この都市基盤整備の一つに下水道事業が含まれていること、などである。現在までに、パタヤ、プーケット、ホアヒン、コンケン、ナコンラチャシマの5都市で下水道施設が稼働中であり、ナコンパトム、サコンナコンの2都市で建設中である。

(7) 電気通信

タイにおける電気通信分野の行政機構及び事業体として運輸通信省郵便電話局 (Post and Telegraph Department:PTD)、タイ電話公社 (Telephone Organization of Thailand:TOT) 及びタイ通信公社 (Communication Authority of Thailand:CAT) がある。PTDは、電気通信及び郵便に関する総合計画、国際関係の処理などを所管する。TOTは、国内の電話業務を行う事業体である。また、CATは、郵便事業、国際電信電話業務及び国内電信業務を行っている。CATは、また自動車電話、ポケット・ベル、携帯電話のサービスも行っている。

タイ国内電話網は77年には首都圏はすべて自動化され、電話番号も7桁化され、80年には全国自動化が完成した。92年9月現在の回線数は180万回線である。また、1990年度末の人口100人当たり電話台数は、全国平均で約3台(首都圏11.84台、地方0.89台)となっている。

(8) 郵便

1991年の郵便総取扱通数は、国内、国際を合わせて7億2,500万通であった。この郵便業務は90年現在、全国1,108局のCAT直轄の郵便電話局及び3,066局の委託郵便局その他により行われている。CATはすでに郵便番号制度を導入している。

1. 2 対象地域の概況

(図-1 参照)

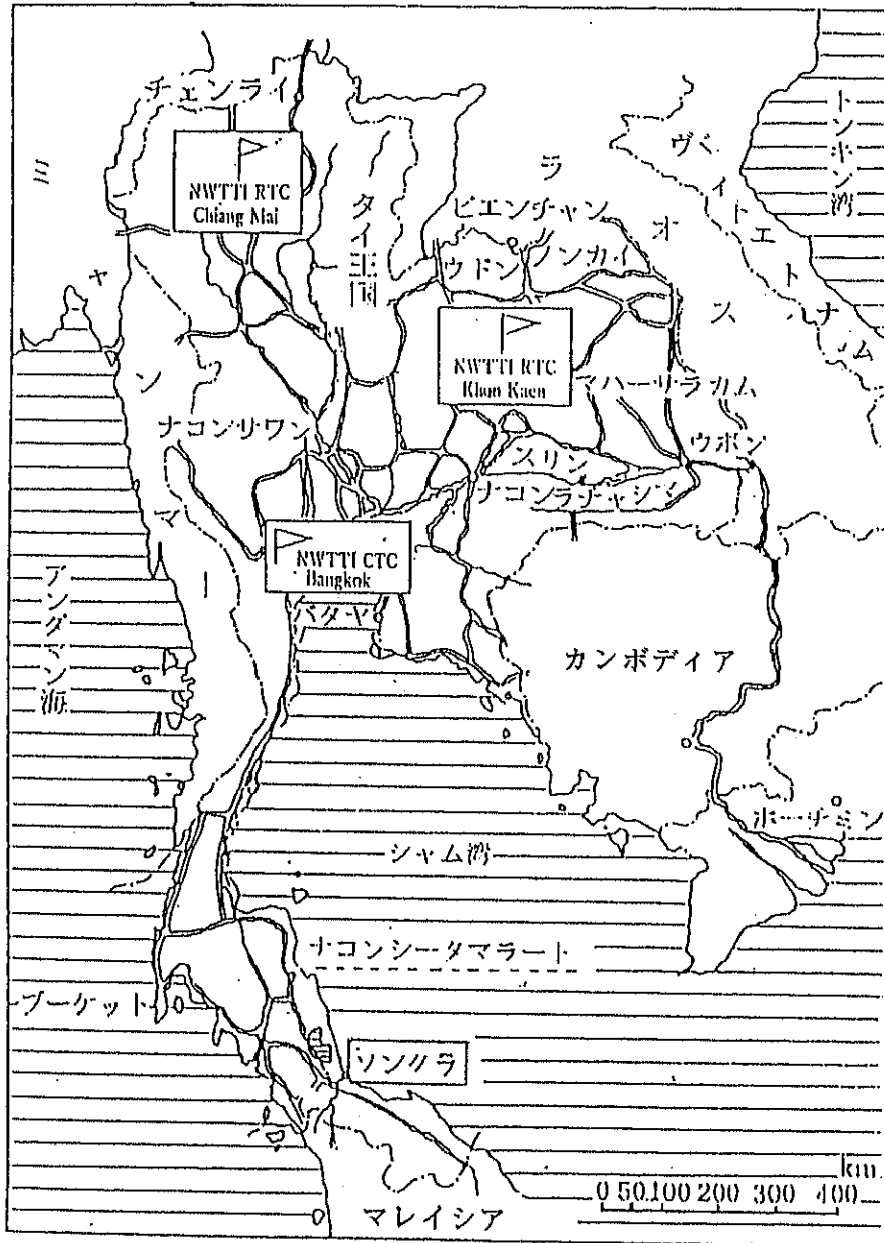


図-1 タイ国水道技術訓練センター配置図

1. 2. 1 バンコクCTC

バンコクは全人口の約1割、561万人(1991年度)を擁するタイ王国の首都である。CTCは、バンコクの中心から北へ約15kmに位置するKhleng Propa(導水路)沿いのMWAバンケン浄水場の北の端に建設されている。この地域は、カセサート大学、農業省の実験施設、国立森林研究センターやその他の研究施設、教育施設が設置されている。また最近、この地域はバンコク市の郊外として住宅化が進んでいる。職員は通勤用のバスサービスの利用が可能である。

1. 2. 2 チェンマイRTC

北部タイにある第2の都市で人口約16万人(1991年度)、昔のランナータイ王国の首都で、著名な寺院が多い。また冬に王室御一家が滞在されるプーピン離宮がある。バンコクからチェンマイへの便は、飛行機(所要時間1時間)、鉄道(約15時間)及びバス(約10時間)がある。チェンマイでは伝統手工業が盛んで、タイ・シルク、銀細工、漆器、チーク細工などの土産物が豊富である。

当RTCは、チェンマイ西端のウモン浄水場内にある。浄水場の東側にはチェンマイ空港、北側にはチェンマイ大学、西背後にはラマ教総本山のドイステープがある。

市街地からRTCまでの交通機関は、乗合小型トラックで15分位である。また、道路については十分整備されており、資機材の搬入に全く問題はない。

1. 2. 3 コンケンRTC

コンケンはバンコクから約420kmほど北に位置する人口約13万人(1991年度)を有するコンケン県の県都である。

市の郊外には東北地方唯一の総合大学であるコンケン大学をはじめ、25,000KWの発電量を誇るナム・ボン・ダムや5チャンネルのテレビ放送局を抱えているなど急速に発展している。

当RTCは、市中心より2km西側に位置するノンウェン浄水場内にあり、交通手段は乗合小型トラックか三輪車である。

コンケンには東北タイ農業開発研究所を含め東北タイ職業訓練センター、プライマリーヘルスケア訓練センター等の日本政府が援助したプロジェクト施設がある。RTCまでの道路は十分に整備されており、資機材輸送に支障はない。

1. 2. 4 ソンクラRTC予定地及びその周辺

ソンクラはバンコクから約950km程南に位置するソンクラ県の中心都市である。マレー半島の東部に位置し、人口は約9万人(1991年度)である。北部のナコンシタマラートとパタロング南部のヤラ、パタニ、及びマレーシアのケダヤハリス県等の近隣境界にある。

ソンクラ湖と外海を隔てる細長い半島に位置するこの町は、タイ南部最大の街ハジャイ

を擁する中心都市である。

ハジャイから車で30分。ハジャイが活気ある商業都市であるのに対し、小規模な港町ソクラは、大学や博物館のある落ち着いた町である。

タイ最大の淡水湖、ソクラ湖にはコ・ヨーをはじめとする多くの美しい小島が点在し、ノクナム公園には140種以上の鳥が生息している。

ソクラの地方訓練センターは、ソクラ県ムアン地区のパオンにある面積約8,000km²の敷地に建設される予定である。なお、漏水訓練ヤードは、訓練で使用する探知機類が隣接する放送施設の電波障害の影響を受けるため、約8 km離れたところにあるソクラ・ハジャイ水道用地内に建設するものとする。また、ソクラRTCが完成するまでの間は、ソクラ第5地方事務所に所属する水道施設を活用して訓練を実施する。

1.2.5 ナコンシタマラート機械センター

ナコンシタマラートはタイの南部地方に位置し、南部のソクラより北へ150kmの距離にあり、人口約10万人（1991年度）の都市である。

ナコンシタマラートは文化と歴史の地として注目されており、シビチャイ時代の仏教の中心であったと言われている。現地はハイウェイに沿っており、ハットカノーンやハットパユイン等文化に富んだ海岸がみられる。また、町の中心から近いところに、大きなブルムロックの滝がある。

ソクラRTCが完成するまでの間は、前記ソクラ第5水道事務所の施設と合わせてナコンシタマラートにある機械センターの施設も活用して訓練を実施する。

3 水道部門の現状

タイ国第6次国家経済社会開発計画（1987-1991年）によると、その最終年には都市、地方に住む人々の95%に飲料水を供給することになっていた。しかし、未だ計画の50%も達成されておらず、全国の30%以下の人々しか水道水の恩恵に浴していないのが現状である。

また、タイは比較的雨量が豊富であるにもかかわらず、近年、特に首都圏では毎年のように深刻な水不足に見舞われている。これは、十分な貯水・導水施設が整備されていないこと、水源が農業用水優先で利用されていること、効率的な水運用を実施していないこと、などに起因しており、タイの水道界にとって水資源管理が重要な課題として残されている。

水供給が不十分であれば、公衆衛生や経済発展の向上が阻害されてしまう。日本の援助のもとで、首都圏水道公社（MWA）、地方水道公社（PWA）が協力して、NWTTIプロジェクト実施したが、上級技術力の不足並びに財政上の制限で両公社だけで解決できない問題を抱えている。

わが国のタイに対する無償資金協力は平成5年度をもって原則として終了することもあり、

今後、タイ国の水道は厳しい財政事情の中、施設整備を進めていかなければならない状況にある。わが国の援助によって建設された施設を有効かつ適切に運用・管理する観点からも、優秀な技術者の養成はより一層重要性を増すものと考えられる。

1.3.1 首都圏水道公社（MWA;Metropolitan Waterworks Authority）と地方水道公社（PWA;Provincial Waterworks Authority）

MWAは、首都バンコク、ノンタブリ県、サムットプラカン県の3県にまたがる区域の人々に、飲料水を供給する義務を負っている。その総面積は3,080km²で、区域内の人口は約710万人である。現在、約740km²の地域に飲料水を給水している。

MWAは、現在三つの主要浄水場を有しており、1992年度、年間11億7,600万m³を給水した。有収水量は年間8億2千3百万m³、給水件数は109万戸である。給水人口は約550万人、普及率は約78%である。なお、3大浄水場の1日当たり平均配水量実績は次のとおりである。

バンケン浄水場 2,243千m³/日

サムセン浄水場 630千m³/日

トンプリ浄水場 187千m³/日

一方、PWAは上記バンコク首都圏を除く地方地域全般への給水を所管している。1992年度現在、10の地方事務所並びに216の水道事業所を有している。給水区域内人口は約654万人であるが、飲料水の供給を受けている人口は約423万人で、普及率は約64.7%となっている。

また、タイの南部地区の水道が抱える問題点として、原水水質が他の地域と異なる点をあげることができる。タイ北部と南部地区との水処理の違いは、タイの他の地区よりも水源が海にすぐ近いために水源量が限られるばかりか、水質的にも高濁度かつ塩分の含有率が高いなどの特徴を有しており、取水水源の選択が困難なことである。

近年、家事用・産業用の水需要の急激な増加により、MWA、PWAは施設の拡張、更新に鋭意努力している。しかし、水供給における「水質」「水量」等の問題解決には時間を要し、関係機関の継続的な援助が望まれる。これらの問題に対処するため、例えば、深刻な水不足、水質悪化、無収水量の増加、技術者不足、不十分な顧客サービス等の分野について問題点を抽出し、それらを正確に分析したうえで、その対策を立て、解決を図っていくことが重要である。

1.3.2 地方水道公社に属さない水道事業体

1989年4月18日の内閣決議により、地方の人々の生活水準向上のため、地方水道事業体を地方省関連当局からPWAに順次所管替えするよう命ぜられた。地方省関連当局とは、保健衛生局、地方開発振興事務所、地方行政局、絨物資源局等を指し、これらは地方共同

体の水道事業を所管している。なお、地方水道事業体は、人口が1,500人から5,000人の地方都市への給水と、人口1,500人以下の村への給水との二つに分類される。現在、これらの地方都市は約500、村は約2万ある。

PWAの政策により、1984年から1991年の間に149の地方都市の事業体がPWAに吸収されるとともに、それ以外の地方都市の水道事業体に対しては年間600件ほどの割合で技術協力を実施している。

1.3.3 NWTTI

国家経済社会開発計画における公衆衛生の向上を目指すため、JICAの協力で、MWA、PWAは水道部門の技術向上と人材開発を図るためNWTTIを設立した。

NWTTIプロジェクトは1985年に始まり、1991年11月末に終了した。

NWTTIの設立目的は、水道システムにおける不適切な水道計画、不十分な維持管理並びに非効率な経営管理について職員研修を通して事業体レベルで解決を図っていこうというものであった。

MWA、PWAの両公社はNWTTIの活動に対し財政的な援助をし、種々の訓練やセミナーをCTC及びRTCで開催している。

1.4 水道事業の開発政策

1.4.1 首都圏水道公社

MWAの事業目的は、バンコクやその周辺地域の人々に十分な水道水をより良いサービスで供給することである。MWAは技術コンサルタントと契約して、30年展望のマスタープランを検討、準備している。この計画は、水需要の増加を予測し、長期的な視野に立って水道施設を拡張、整備していくことを目的としている。第1次マスタープランは、1970年から2000年を目標として作成された。この計画に基づき、すでに三つのプロジェクトが実施された。現在、第3次バンコク水道供給向上プロジェクト並びに第4次プロジェクトが継続中である。

第5次拡張計画として、1991～1996年にかけて、バンコクの西に予算74億バーツをかけて、施設能力400千m³/日の浄水場を建設中である。

今日まで、MWAの主たる水源はチャオプラヤ川だけである。これを打開するための第2次マスタープランは、1987年から2017年までの新たな計画であり、現状分析と現実的な将来展望に基づいて、最初のマスタープランを改訂し、新たな開発計画を盛り込んだ。このマスタープランに基づき、首都バンコクの西地区に新しい浄水場を建設し、メクロン川のバチュラロンコンダムから新たな水源を確保する第4次バンコク水道供給向上プロジェクトを実施することになった。

1.4.2 地方水道公社

PWAもいくつかのプロジェクトを実施している。一つは、国家経済社会開発計画に従って、それぞれの地域の経済成長に応じた水供給プロジェクトを実施している。プロジェクトの完成には少なくとも10年かかるとされている。

二番目は、給水区域内の人々に飲料水を供給するために既存の水道施設を改善し、更新するプロジェクトである。例えば、地方都市の水道事業体の吸収事業、パタヤナクアル浄水場の拡張事業、チョンブリバンパコン水道供給事業等がある。また、地方省の事業計画に基づき、小規模地方水道事業体の施設更新、拡張プロジェクトも実施している。

またPWAは、地方都市の水道事業体を吸収合併するための協力計画を作成し、遠隔地域の生活水準の向上のために努力している。現在、約2万の地方水道事業体があるが、そのうちの約500が吸収の対象となる地方水道事業体である。また、地方省もすべての地域に飲料水を供給できるよう、そして、水道施設を適切に運転、維持管理ができるよう、職員の技能・技術の向上に努めている。

しかし、予算や優秀な職員の不足、分散化した水道事業体の存在が、それらの施策を実施するうえで阻害要因となっている。

1.5 他の援助プロジェクトとの関わり

1.5.1 首都圏水道公社と地方水道公社

上記で述べたように、MWA、PWAは国中の人々に飲料水を提供するために施設の拡張及び更新事業を実施している。しかし、表-1に示されているように、これらの事業の大部分の資金源は外国の借款によるものである。それゆえ、両公社は職員育成のための財政的余裕がないのが現実である。

表-1 第6次国家経済社会開発計画に基づく事業の資金源
(1987-1991年)

単位：百万バーツ

	1987		1988		1989		1990		1991	
	MWA	PWA	MWA	PWA	MWA	PWA	MWA	PWA	MWA	PWA
公社収益 借 款	100	184	37	134	107	170	32	-	95	-
-OECF	335	115	557	143	400	104	227	-	200	-
-KfW	-	37	-	195	-	198	-	-	-	-
-WB	-	91	-	176	-	27	-	-	-	-
-ADB	306	-	394	-	289	-	94	-	-	-
他の借款	360	-	474	100	786	219	700	630	703	411
政府資金	125	-	353	-	143	-	206	-	76	-

注) OECF：海外経済協力基金、KfW：西ドイツ復興金融公庫、WB：世界銀行、
ADB：アジア開発銀行

一方、首都圏水道公社（MWA）と地方水道公社（PWA）は過去、日本からの個別専門家による、多くの技術指導を受けてきた。MWAにおいては、水道計画、トンネル、土質、計測、漏水防止、排水処理等の分野に1977年以来、現在まで延べ13名の個別専門家が、またPWAにおいては、1981年以来、水道計画、施設設計、配水計画、配水施設設計、漏水防止等の分野に現在まで延べ14名が派遣されている。

1.5.2 NWTTI

過去、MWAとPWAは、NWTTIの施設を利用して他の外国機関が主催する国際研修を実施し、これにカウンターパートが、時にはJICA専門家が講師として参加した。（2.5.1の表-17「近隣国に対する水道技術者訓練」参照）

また、1993年3月29日から5月7日及び1994年1月18日から2月24日の期間、タイ国と日本政府の協力により水道供給技術分野の第三国研修を実施した。この研修は、1996年度まで毎年1回、計5回開催することになっている。

これとは別に、1993年の3月中旬及び1994年2月から3月にかけて、NWTTIで経営コースを開催し、この期間中に、訓練生の一部はJICAの費用分担プログラムにより日本へ派遣され、日本の経営管理を学んだ。

第2章 現状の分析と問題点の把握

2.1 わが国の水道事業における経験の分析

2.1.1 水道事業発展の推移

1854年、日米和親条約、1858年、日米修好通商条約が締結され、日本の鎖国は終わり、次第に諸外国との貿易通商が活発化し欧米の進んだ文化や技術が導入されるようになった。このような東西交流の中でわが国は急速に近代化したが、合わせて好ましからざる水系伝染病のコレラなども持ち込まれ十分な対策のないまま大流行し、大勢の死亡者を出した。

人口の都市集中が進む中で、在来の開渠上水方式や不完全な井戸による衛生対策などでは不十分であり、公衆衛生対策としての近代水道の導入の必要性が痛感され、1887年、その第1号として横浜市に水道が開設された。1890年、水道布設の基本的事項を定めた水道条例が制定され、その後、主として開港場をもつ都市に水道が布設された。

明治時代末の1912年の水道普及率は9.8%、大正時代末1926年には20.7%となり、第二次大戦終了の1945年には35%、1960年には50%、そして1992年末の現在では94.7%となっている。

つまり、1887年の近代水道創設以来、約105年で水道普及率は95%に達し、この100年間で、ほぼ国民皆水道の理想は達成したといえることができる。水道普及率の上昇に伴い、水系伝染病患者数の発生数は減少し、特に普及率が約50%に達した1960年以降、水系伝染病患者数は激減し、現在では殆ど消滅に近い状態である。水道のもつ公衆衛生上の目的は達成されたと言っても過言でない。

しかし、水道がこのように普及すると水道の都市生活及び産業活動等における依存度は高まり、ライフラインとしての安定給水の確保は一層、水道事業の責任として大きくなっている。

2.1.2 水道事業量の推移

第一次大戦の後、日本は世界列強国の仲間入りをするほどに経済の発展や社会基本の整備などが進み、工業生産も急速な発展をみた。この結果、人口の都市集中は進み、保健衛生の立場からする水道整備の必要性は高まり、それと相俟って水道布設は拡大した。

この頃になると当初は外国人技術者と輸入資機材に頼っていた水道布設も、日本人技術者による国産の資機材を使ったものへと変わっていった。

日本人の水道技術者が育成され、鉄管や各種弁、水栓、メータ、ポンプ類なども国内で生産され、外国製品に劣らない品質改良が行われ、国内供給態勢が整った。

水道普及率は約100年経って約95%に達したが、50%に達したのは近代水道がスタートして以来73年目で、残りの45%はその後僅か約30年間に達成された。第二次大戦後の戦災

復興の時代に引き続く1960年代は、その後の日本経済の高度成長期の幕開けでもある。

10%を越える経済成長率が長く続き、輸出が引き続き拡大した。国際収支の黒字も続き、GNPはアメリカに次ぐ自由世界第2位となり、経済大国と言われるようになった。このような中で生活基盤としての水道整備は更に強力に進められた。

水道の施設能力は1965年に23,912千 m^3 /日であったものが10年後の1975年には2倍強の50,405千 m^3 /日に増強され、更に1985年には62,897千 m^3 /日に、1991年には66,531千 m^3 /日になった。

また、これを支える建設事業費も政府補助金と起債の合計額でみると1965年に1,205億円であったものが、10年後の1975年には6,828億円と約5倍に増加し、1985年には6,551億円、1993年には9,610億円になった。

ちなみに、1993年の水道建設事業費9,610億円のうち起債は7,979億円で補助金は1,631億円である。

これからの水道整備は、すべての国民が利用可能な水道、安定性の高い水道、安全な水道、を目指して進められることになる。

2.1.3 官部門の貢献

日本では、水道事業は昭和32年に定められた「水道法」に基づいて、建設、運営、管理されている。なお、水道事業とは、一般の需要に応じて水道により水を供給する事業で、給水人口が100人を超えるものをいい、上水道と簡易水道がある。前者は給水人口が5,000人を超えるもの、後者は給水人口が5,000人以下のものを指す。

水道事業は、原則として市町村が経営しており、市町村の承認を得た場合には都道府県、一部事務組合または民間企業が経営することもある。いずれの場合も企業会計によって独立採算で経営されている。

水道事業は、中央政府においては、水道法を所管する厚生省と地方公営企業法を所管する自治省の管轄下であり、水道施設の新設、拡張にあたっては、厚生大臣（軽微なものは都道府県知事）の認可が必要である。

水道法で定められている国及び地方公共団体の責務は次の通りである。

（国の責務）

(1) 水道整備に関する施策策定の推進

- ・水源の開発
- ・水道整備に関する基本的かつ総合的な施策

(2) 技術的及び財政的援助

- ・国庫補助及び特別な助成
- ・国の研究等の推進

(地方公共団体の責務)

- (1) 水道の計画的整備に関する施策の策定及び実施
- (2) 自然的社会的条件の考慮
- (3) 適正かつ能率的な経営

2.1.4 民間部門の貢献

水道事業に関わる民間部門は非常に間口が広く、あらゆる民間事業が関係しており、これらの部門が日本の水道事業を支えていると言っても過言ではない。

代表的なものを掲げれば次のようなものである。

製造業：管（ダクタイル鉄管、鋼管、硬質塩化ビニル管、ポリエチレン管、銅管、ステンレス鋼管、鉛管）、水道用バルブ、量水器、ポンプ、重電機器、計装機器、水質分析機器、水処理、等

設計業：コンサルタント

施工業：管工事、建設工事、建築工事、土木工事、設備工事、浄水スラッジ処理処分、管路更生・更新、等

維持管理業：施設管理、管路管理（漏水調査）、設備管理

2.1.5 官部門人材の分野別、レベル別需要量

前述したように、水道事業は実質的には地方公共団体によって運営されており、その数、規模、職員数は以下に示す表の通りである。これからも分かるとおり、わが国の水道事業は量的には、ほぼ熟成していると言える。

なお、表－2の統計には、用水供給及び給水人口100人以上で自家用の水道を対象とする専用水道は含まれていないが、表－3はそれらを含んでいる。

表－2 水道事業の推移

事業名		事業所数			職員数		
		H. 1	H. 2	H. 3	H. 1	H. 2	H. 3
水道		12,627	12,510	12,359	69,236	68,991	68,621
内訳	上水道	1,957	1,964	1,969	64,122	63,732	63,466
	簡易水道	10,670	10,546	10,390	5,114	5,259	5,155

表－3 水道事業内容の推移

項目	H. 1	H. 2	H. 3
行政区域内人口（千人）	123,281	123,557	124,120
現在給水人口（千人）	116,379	116,962	117,798
普及率（％）	94.4	94.7	94.9
有収水量（百万㎡）	13,731	14,192	14,384
1人1日使用水量（ℓ）	323	332	334

2.1.6 民間部門人材の分野別、レベル別需要量

水道部門に関係する民間部門の人材は、関連業界が多岐にわたり、かつ、その中で水道部門にだけ携わる人材を区別することができないため、人材の需要量を把握することは極めて困難である。したがって、ここでは一例として、国家資格である技術士及び技術士補の登録者数を把握することで推定することとする。

なぜなら、一般に水道部門に従事する技術者は、その最高の資格である技術士試験を受験するケースが多く、また、技術士及び技術士補（技術士試験の1次試験合格者）の登録者は、ほとんどが民間会社に勤務している者で占められており、官部門等の従事者は、技術士（補）の資格を有していても登録しない者が多数を占めているためである。

表－4 技術士（補）登録者一覧 平成3年度末現在

部 門	技 術 士	技 術 士 補	合 計
水 道 部 門	1,862	288	2,150
そ の 他 の 部 門	25,093	3,460	28,553
計	26,955人	3,748人	30,703人

2.1.7 教育機関の役割

日本における水道の分野において、教育を機関として実施しているのは、(1) 大学や高校などの学校、(2) 研修生の受け入れをする国家機関、(3) 各地方公共団体の研修センター、(4) 研修生受け入れ事業を実施している財団などの法人組織、(5) その他の団体、などをあげることができる。日本における学校教育は、国家の大切な政策の一つとして重要視されてきた。国家や地方自治体をはじめとする団体の研修は、すでにその職業に従事している職員の技術レベルの向上を主な目的として実施されている。これら各機関の教育は、基礎的な技術の原理をはじめ、問題点の発見や、それに対する解決の能力を開発することを主

な目的にして実施されてきた。この教育の成果は、文化の発展の基盤をなすと言っても過言ではない。

一方、教育を専門とする代表としての大学は、現在国公立で計約500、そのうち理工系の学部を有する大学の数は約190に及ぶ。それらの大学の中で、修士や博士課程の大学院に学ぶ学生は、全体で1960年には15,000人そこそこだったものの、この30年間に80,000人を越え、更に増加の一途を辿っている。大学は教育と研究の両面を持ち、研究者の育成も社会に対する大きな役割の一つであるので当然とは言える。しかし、大学に限らず、上述の教育機関の一部は、研究能力や問題に対する解決能力を高めることを目的にして、高度な課題を半年以上の比較的長期間で研修させている。つまり、これらのことは、より高度な能力を持った職員や研究者の養成は、同時に社会からの要請でもあることを物語っている。

教育機関は、教育面のみならず、場合と状況に応じて、自ずと研究面へとその役割を拡大し、大きな成果をあげてきたと言える。(1) 知識を体系化したうえで、(2) その知識を修得させる場を提供し、(3) 人材を育てて、(4) 社会に貢献する、という役割を担っている教育機関が、特に水道のように社会基盤の一翼を担う分野において重要な位置を占めてきた。

2.1.8 日本水道協会の役割

日本水道協会は1904年、当時全国で七つあった水道事業体がそれまで個別に実施していた水質検査方法の統一を目指して設立した団体、上水協議会の後身である。上水協議会はその後の水道普及による会員数の増加と水道事業の経営、技術などの調査、研究を進めるため1932年、内務大臣の認可を得て、今日の水道協会の原形が出来上がった。上水協議会設立以来、約90年を経過した今日、会員数は正会員（水道事業を経営する地方公共団体等）1,881、特別会員（学識経験者）898、賛助会員（協会の目的達成に協力する会社・団体等）662の合計3,441会員に達している。

日本水道協会が会員のために行っている主な業務は次の通りである。

- ・ 総会の開催
 - 全国水道研究発表会
 - 全国水道整備促進大会
- ・ 水道経営に関する調査、研究、経営相談、経営診断、水道広報
- ・ 水道技術に関する調査、研究、技術、水質の相談、診断
- ・ 水道用品の規格統一
- ・ 出版
- ・ 研修

- 水道用品の検査
- 海外活動

近代水道が初めて日本へ導入されて以来、105年経ったが、今日、日本の水道普及率は約95%に達し、国民皆水道、ナショナルミニマムが達成され、ライフ・ラインとしての水道のもつ公衆衛生、都市及び産業活動等における役割は極めて高いものがある。わが国の水道事業は、水源、水質、財政、安定給水の確保など、なお多くの困難な課題を抱えており、その解決には水道界挙げての協力が必要である。水道事業は一部大都市を除き、小規模なものが圧倒的に多い。そのために果たしている日本水道協会の役割は大きく、また、水道事業体の日本水道協会に対する期待も極めて大きいものがある。

2.1.9 水道業界の役割

様々な産業が、水道の調査から計画、設計、建設、維持管理にいたるまで、水道を支えて活動している。水道産業界は、その技術を独自で、あるいは海外の技術と提携して開発してきた。

(1) 日本水道工業団体連合会

水道産業界は、水道、下水道、工業用水道を包含して、日本水道工業団体連合会（水団連）を結成している。水団連の下に表-5に整理したような各分野毎に協会が組織され、共通の調査研究、協会規格の策定、PR活動を行っている。

表-5 水道産業界団体名簿

日本ダクティル鉄管協会
全国鑿井協会
日本水道メータ工業会
(社) 海外コンサルティング企業協会
塩化ビニル管・継手協会
水道バルブ工業会
日本ダクティル異形管工業会
日本水道鋼管協会
(社) 水道浄水プロセス協会
給水システム協会

(2) 水道管路技術センター

水道管路技術センターは、水道管路の調査研究、技術開発のために、1988年（昭和63

年)に設立された公益法人である。水道管路技術センターは、水道管路に係る情報収集、調査、技術開発、研究等の事業を行っている。

(3) 水道浄水プロセス協会

水道浄水プロセス協会は、水道の浄水方法に係る調査研究及び開発事業等の公益的事業をより一層強化するため、1991年(平成3年)に設立された公益法人である。水道浄水プロセス協会では、水道の浄水方法(高度処理を含む)に係る情報収集、調査、技術開発、研究、普及等の事業を行っている。

2.2 タイ国水道事業の分析

2.2.1 水道事業の発展目標

(1) 首都圏水道公社(MWA)

MWAは、バンコク首都圏における人口の集中と、これに伴う市街地や住宅地域の拡大並びに地下水保護と地盤沈下に対処するための地下水から河川水への切り替え等に対応するため、上下水道供給能力の拡大を急務としている。幾度かのマスタープラン変更が行われ、現在のところ2017年を目標に施設の拡張と水源の確保に努めている。目標年次の需要水量は最大820万 m^3 /日で、必要原水量は910万 m^3 /日、給水区域の人口は1,322万人と予想され、目標水道普及率を95%、無効率を25%としている。

(2) 地方水道公社(PWA)

PWAはタイ国政府の「首都圏以外の人々にも公共サービスの均等供給を」という政策の下に、各地方のニーズに合わせた供給能力の拡大向上を目標にした10年計画(1981~1990)に沿って施設の拡張を進めてきた。しかし、当初の目標は達成されず、その後1992年からスタートしている「5ヵ年計画」を作成し、最終年次1996年には給水能力を8億6千万 m^3 /年とすることを目標に各種プロジェクトを進めている。対応する施設能力としては10億 m^3 /年まで増強する計画である。また、目標年次における給水区域の人口は1,261万人と推定され、目標水道普及率を84.4%、無効率を25%としている。

2.2.2 水道事業発展の推移

タイの水道は1909年、チャクリ王朝ラマ五世(チュラロンコン王)の時代に、貯水池、導水路、浄水施設を有するポンプ場、等の施設建設が始まりであり、ラマ六世時代の1914年に施設能力28,800 m^3 /日の施設が完成し、バンコク市の一部、400戸を対象に日量1,200 m^3 の給水を開始したのが近代水道の第一歩である。その後、内務省公共事業局が中心となって、水道施設の整備・拡充に努め、現在に至っている。

この間に、水道事業のより効率的な推進をはかるため、1967年にはバンコク、トンブリ、ノンタブリ及びサムットプラカンの4事業体を統合し、首都圏水道の管理運営を行う首都

圏水道公社（MWA）が設立された。また、1979年にはバンコク首都圏を除くタイ全域の水道事業体の管理運営を目的とした地方水道公社（PWA）が設立された。一方、これら両公社に属さない地方水道事業体や衛生区等から水供給が行われている区域も残っているが、地方水道公社では順次、これらの区域を吸収合併し、技術管理・衛生レベルの向上を目指している。

なお、各種プロジェクトの進捗にともない、現在では表-6に示す状況にまで発展してきている。

表-6 タイ水道の発展状況（1992年度）

項 目	MWA	PWA
給水区域内人口（万人）	713	714
給水人口（万人）	546	466
給水率*（％）	76.5	65.3
給水件数（万件）	109.1	84.7
給水量（百万m ³ /年）	1,175.5	409.6
無効率（％）	29.9	29.1
職員数（人）	5,618	6,138

注）*ここに示す普及率は給水区域内の数値であり、タイ全土に対する実際の普及率は30%弱である。

2.2.3 水道事業量の推移

MWAとPWAの事業量推移として表-7に給水量の10年間の実績を示す。

表-7 給水量の推移

	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
MWA	—	626.5	731.2	801.8	820.8	841.3	859.6	934.3	1049.3	1109.2	1175.5
PWA	194.1	213.2	231.8	244.3	256.2	267.3	287.3	305.8	333.0	379.5	409.6

単位：百万m³/年

2.2.4 水道事業量の将来動向

(1) MWA

MWAが目標としている2017年の最大需要水量820万m³/日に対応する必要原水量910万m³/日（105m³/秒）の獲得及び施設整備のために計画されているプロジェクトは以下のとおりである。

- ・第4次バンコク水道改善計画（1991～1996）
- ・第5次バンコク水道改善計画（1992～1996）

- ・バンケン浄水場緊急拡張計画（1990～1992）
- ・サムセン浄水場改善計画（1990～1994）
- ・導水路改修計画（1992～1993）
- ・可搬式プラント建設計画（1989～1993）
- ・西部地域水供給計画（1996～2014）

表－8 に計画中の今後の水源利用状況を示す。

表－8 水源利用 単位：m³/秒

年次	チャオプラヤ川	メコン川	計
1990	34	—	34
1993	42	5	47
1997	41	18	59
2002	47	28	75
2007	53	31	84
2012	60	34	94
2017	60	45	105

なお、長期事業計画の目標年次までの需要量と計画の推移を表－9 に示す。

表－9 需要量と計画の推移（MWA）

項目	1992	1997	2002	2007	2012	2017
給水区域内人口（万人）	713	827	945	1,069	1,198	1,322
給水人口（万人）	546	715	847	978	1,116	1,256
給水率（％）	76.5	86.5	89.7	91.5	93.5	95.0
給水件数（万件）	109.1	143.0	169.4	195.5	223.5	251.2
給水量（百万m ³ /年）	1,175.5	1,366.1	1,594.8	1,841.8	2,105.7	2,385.3
無効率（％）	29.9	26.8	25.0	25.0	25.0	25.0
職員数（％）	5,618	6,140	6,453	6,782	7,128	7,492

(2) PWA

PWAは「5ヵ年計画」の最終年1996年には給水能力を6億5千万m³/年、施設能力を10億m³/年まで増強する計画である。そのために計画されているプロジェクトは以下のとおりである。

- ・施設建設、改善、拡張計画
- ・地方水道事業体統合計画
- ・水源開発計画
- ・生産、配水能力改善計画
- ・技術開発計画

なお、長期事業計画の目標年次までの需要量と計画の推移を表-10に示す。

表-10 需要量と計画の推移 (PWA)

項 目	1992	1993	1994	1995	1996
給水区域内人口 (万人)	714	874	987	1,116	1,261
給水人口 (万人)	566	616	739	887	1,064
給水率 (%)	65.3	70.5	74.9	79.5	84.4
給水件数 (万件)	84.7	112.0	134.4	161.3	193.5
給水量 (百万m ³ /年)	410	514	610	726	860
無効率 (%)	29.1	27.1	26.4	25.7	25.0
職員数 (%)	6,138	10,078	12,094	14,512	17,415

2.2.5 水道事業の質の将来動向

水道事業の質を、ここでは従業員と需要件数の比で探してみたい。

ここ10年間のデータを表-11に示す。

表-11 従業員1人当たりの需要件数

年	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
MWA	—	78	88	104	113	123	135	148	166	181	194件
PWA	65	69	73	79	85	92	99	112	119	125	152件

この表からも分かるように、両公社とも人件費を抑え、事業の拡充に取り組んでいる。今後ともこの傾向は維持されるものと思われ、事業経営に関しては将来とも大きな問題は生じないと捉えられる。

2.2.6 官部門の貢献

水道事業の発展に関しては、内務省公共事業省が中心となり、MWA、PWA及び地方水道事業体、衛生区の水道施設整備・拡充を行ってきた。また、政府は「水法」を制定して水利用に関係する各機関を総括し、水資源の適正かつ公正な使用を定めた。

なお、PWAの政策として進められている地方水道事業体の吸収合併は、1989年から特に顕著となり、また、瓶詰め水の販売やコインメーター式給水装置の開発などにより「サービスの均等給水」が実践されている。

2.2.7 民間部門の貢献

近年、民間部門の水道事業への貢献は大変頼もしいものがある。このことは、首都圏水道公社及び地方水道公社とも、あらゆるプロジェクト事業において入札業者数が増加していることで明確に言える。

タイ国では全く純粋な民間企業が多数を占めており、ジョイントベンチャーの契約業者またはコンサルタント会社は、積極的に大中規模のプロジェクト事業に携わっている。また、地方にある多くの工場ではプロジェクトの建設のために、十分な資機材を供給することが可能である。

2.2.8 官部門の人材の分野別、レベル別現有量

タイ国における1988年現在の技術者総数は約36,000人であり、その専門別・レベル別内訳は表-12のとおりである。

表-12 専門別技術者数分類

専 門	レ ベ ル				合 計	
	特別研究員	学 士	準 学 士	専 攻		
土 木	1,154	3,623	8,184	1,003	13,964	
機 械	503	1,325	5,026	56	6,910	
電 気	発電	368	1,050	4,602	103	6,123
	通信	43	210	3,070	40	3,363
工 業	153	502	4,348	52	5,055	
鉱 業	130	189	341	2	662	
合 計	2,351人	6,899人	25,571人	1,256人	36,077人	

1988年10月31日現在

なお、MWAの職員の年齢別学歴分類は表-13のとおりである。

表-13 MWA職員の年齢別学歴分類

学 歴	24歳以下	25 - 34	35 - 44	45 - 54	55歳以上	合 計
大卒以上	25	366	670	275	58	1,394
高 校 卒	7	49	131	62	32	281
中 学 卒	8	63	516	287	47	921
小 学 卒	0	68	1,062	454	438	3,022
合 計	40人	546人	2,379人	2,078人	575人	5,618人

1991年度実績

また、PWAの職員の年齢別学歴分類は表-14のとおりである。

表-14 PWA職員の年齢別学歴分類

学 歴	24歳以下	25 - 34	35 - 44	45 - 54	55歳以上	合 計
大卒以上	23	316	252	110	31	732
高 校 卒	146	711	836	489	102	2,284
中卒以下	25	336	1,077	1,301	368	3,107
合 計	194人	1,363人	2,165人	1,900人	501人	6,123人

1992年度実績

2.2.9 教育機関の役割

タイ国における技術系教育が開始されたのは、1913年のことである。そして、1917年にはタイ国の最初の総合大学チュラロンコン大学が設立され、1935年に初めて32名の工学士を送り出した。その後、工学部を持つ国立大学が以下のとおり創設され、私立の8大学とともに、毎年約3,000名の技術系卒業生を送り出している。

- ・ チュラロンコン大学 1917年創設
- ・ カセサート大学 1955年創設
- ・ コンケン大学 1965年創設
- ・ チェンマイ大学 1967年創設
- ・ プリンソンクラ大学 1970年創設
- ・ KMIT-ラートクラバン 1971年創設
- ・ KMIT-トンプリ 1971年創設
- ・ KMIT-北バンコク 1971年創設

- ・ ラチャモンコル工業大学 1975年創設
- ・ タマサート大学 1990年創設
- ・ モヒドール大学 1990年創設

2.2.10 水道業界の役割

近年、タイ国の水道業界は質量共に発展しつつあり、企業自らの力によって、あるいは外国企業の協力によって大きく成長してきた。政府の民営化推進政策に応じて水道業界と商社は、土建業界とコンサルタント業界のような関係になって、より一層貢献するであろう。更に、多くの給水管や配水管工事は、取引メータやメータ手前までの給水管工事と同様に民間の請負工事に移行するであろう。

タイ国の水道業界では、未だに技術者と技能者の技術が一定レベルに達していないため、今後とも継続した訓練が必要不可欠である。管理監督者と請負会社の配管工を研修することによって、建設工事のより良い施工が達成できる。このことは大変重要なことであるので、今後、是非とも実行していかなければならない。

2.3 タイ国における人材ギャップとその対策

近年のタイ国の高度経済成長及び工業の急速な発展は、タイ国全体に深刻な技術者不足をもたらしている。これは、工業活動の中での技術部門が占める比重が増加していること、技術者教育にかかる多額の費用を確保できないこと、等が要因となっている。特に官部門では、優秀な技術者が民間部門に好条件で多数引き抜かれるため、技術者不足が一層深刻になっている。

2.3.1 人材の需要と供給とのギャップ

タイにおける1987年現在の技術者総数は、全体の労働力が3,000万人に対して、36,000人であり、その比率は0.12%と非常に少ない。この比率の当面の目標を0.25%としているため、技術者は75,000人必要となり、現在39,000人が不足していることになる。

一方、年間の技術系大学卒業生はわずかに3,000人である。全人口は5,500万人であるから、人口100万人当たりでは55人の生産率となる（日本は820人）。この比率を人口100万人当たり150人の生産率にしようとしている。これが達成されると、年間、技術系大学卒業生は8,250人となるが、結局現在は年間5,250人の不足となる。

この5,250人の不足を解消するためには次の条件・制約がある。

- ・ 新たに2,100人の技術系教官を募集する必要がある。
- ・ 10億5千万バーツの運営予算が必要である。
- ・ 敷地と設備が必要となる。
- ・ 年間5,250人の良質な高校卒業生を必要とする。

- ・それらの学生が大学を最初に卒業するまで少なくとも4年間の猶予が必要である。
- ・しかし、実際には技術系大学では現在次のような問題に直面している。
- ・教職員そのものが不足している。
- ・民間部門への頭脳流出。
- ・新たに職員の募集が必要。
- ・敷地と設備が限られている。
- ・運営予算が不足している。

2.3.2 ギャップを埋めるために必要な関連機関の役割

技術者不足を解消するため、政府をはじめとする各関連機関では下記に示す対応策を打ち出しているが、まだ、十分効果を上げているとは言えない。

(1) 教職員数の確保策

- ・超勤手当の増額
- ・過重労働職員に対する特別手当の設置
- ・教職員に対する専門知識習得のための週毎の休暇の許可

(2) 教育担当職員数の増加策

- ・大学職員募集に際して新規ポストの確保
- ・教員になろうとする有資格卒業生や学生に対する海外留学機会の提供
- ・民間部門に働く有資格職員が大学の特別または臨時教員になることへの呼びかけ
- ・他の政府機関から来て大学に働く有資格職員が特別または臨時教員になることの奨励

(3) 学生数の増加策

- ・学生数の増加を認める特別予算措置法による技術系学校への援助
- ・既存大学に新規工学部を設置するための援助
- ・大学の新設
- ・私立大学への技術教育に対する投資の奨励

2.3.3 NWTTIの役割

技術者の不足は水道界においても顕著である。MWA、PWAは公営企業であるため、民間部門に比べて賃金が安く、優秀な技術系大学の卒業生が集まりにくい。したがって、技術専門学校卒業生や技術系学校を卒業していない職員を教育することによって、優秀な技術者を育成・確保することがますます重要となっている。一方、技術系大学の卒業生であっても企業内研修が重要な役割を持つことは日本における事情と同様である。

NWTTIは、このような教育訓練を実施する場として最適な機関である。特にフェーズIにおいて水道の基礎技術を習得したカウンターパートとその訓練生が、その実績の上に立ってフェーズIIを実施すれば、より高度な技術を習得できるため、その成果は水道界は

言うに及ばずタイ国の技術的發展にとって重要な役割を担うと言っても過言ではない。

2.4 フェーズⅠの実施経過と評価

2.4.1 実施経過

本プロジェクトは、1985年12月1日～1990年11月30日までの5年間のプロジェクトであったが、最終年度の評価調査団によって1年間のフォローアップが必要であると判断され、最終的には1991年11月30日に終了した。

専門家は長期として常時6名（ただし、フォローアップ期間中は3～4名）、短期専門家は必要に応じて随時派遣された。延べ人数で長期13名、短期16名であった。

カウンターパートの日本研修は毎年5名の予定で行われ、28名が研修に参加した。

機材供与は、1985～1991年度で約1億8,400万円、その他の供与額（専門家給与、携行機材、一般現地業務費等は除く）5,940万円、合計2億4,340万円であった。なお、これ以外にも、わが国の無償資金協力によってCTCとRTCの建設費等に17.94億円が供与された。

訓練者数は6年間で1,508名であり、その詳細を表-15に示す。

表-15 訓練修了者数一覧（協力コースの修了者数）

訓練 コース名	年 月	60年 12	61年 1-12	62年 1-12	63年 1-12	H1年 1-12	2年 1-11	*3年 -11	合計	R/Dに示 した人数
水道計画	M	---	---	29	46	41	43	---	159	(25×2×5) 250
	P	---	---	12	12	7	21	---	52	
	計	---	---	41	58	48	64	---	211	
経営管理	M	---	---	18	33	17	60	54	182	(25×1×5) 125
	P	---	---	8	18	8	74	25	133	
	計	---	---	26	51	25	134	79	315	
浄水水質	M	---	---	15	53	45	35	17	165	(25×2×5) 200
	P	---	---	7	14	13	19	15	68	
	計	---	---	22	67	58	54	32	233	
管路維持	M	---	---	21	28	73	55	53	230	(25×3×5) 375
	P	---	---	10	12	23	36	50	131	
	計	---	---	31	40	96	91	103	361	
機械電気	M	---	---	14	41	118	71	47	291	(25×3×5) 375
	P	---	---	10	19	24	22	22	97	
	計	---	---	24	60	142	93	69	388	
合計	M	---	---	97	201	294	264	171	1,027	1,325
	P	---	---	47	75	75	172	112	481	
	計	---	---	144	276	369	436	283	1,508	

* Follow-up

- 注：1) NWTTIにはCTCとRTCがあり、日本とタイ側が協力して企画した「協力コース」と、タイ側が独自に企画した「独自コース」が実施された。専門家はCTCに常駐して協力コースの実施、訓練を行うとともに、RTCを巡回して指導、訓練を実施した。
- 2) 平成2年の数字は、フォローアップ開始前までのものである。したがって、平成3年の数字には、平成2年12月の数字が含まれる。
- 3) この表に示す以外にも、特別研修生として「浄水水質コース」には、63年に3名、元年に2名、2年に1名、3年に1名、計7名が、また、「水道計画コース」には、同じく2年に5名のMWA、PWA以外の訓練修了生がいる。合計12名。
- 4) M;MWA,P;PWA

プロジェクト終了後も、CTC及びRTCでは、フェーズ I の成果を活用してMWA及びPWAの職員を対象とする訓練が実施されている。いくつかのコースでは独自の教材開発も行っており、平成4年度から始まった第三国研修は、フェーズ I の成果の一つである。

なお、1992年には、中央訓練所（CTC）では表-16に示す訓練が実施された。

表-16 CTCでの訓練実績（1992年）

訓練の名称	訓練生数
上級者研修	118名
専門技術研修	592名
実技研修	106名
熟練技術研修	142名
緊急な特殊研修	365名
管路設計基準の研修	72名
国際的な研修	24名
合計	1,419名

一方、地方訓練センター（RTC）では、現在もプロジェクトフェーズ I 期間中と同様の研修を教材及びコース運営に独自の工夫を加えつつ実施している。

なお、プロジェクト発足までの経緯並びに実施経過は下記のとおりである。

1983年 : タイ国MWAから技術者の養成訓練に係る技術協力の要請が日本政府に提出された。

1983年12月 : 事前調査団が派遣され、MWAとPWAを合わせた訓練についての協力が適当との結論となった。

1984年8月 : これを受けてタイ国政府は、MWAとPWAが協力して研修センターを設置することに決定し、改めて日本政府に対して技術協力及び無償資金協力を要請した。

1984年10月 : 再度、事前調査団が派遣された。

1985年1月 : 無償資金協力に係る調査団が派遣された。

1985年7月 : 実施協議チームが派遣され、技術協力の内容が協議され、討議議事録R/Dの署名が行われるとともに無償資金協力に係る交換公文E/Nを取り交わした。

1985年12月 : プロジェクト方式技術協力が開始される。

1990年5月 : プロジェクト評価調査団が派遣され、1年間のフォローアップが決定された。

1991年11月 : プロジェクト方式技術協力が終了する。

2.4.2 評 価

(1) 総合評価

当プロジェクトは訓練実施実績の面から見れば、当初目的を達成したと言える。NWTTIは世界でも有数の水道訓練施設を有し、プロジェクトフェーズI実施中に技術資料も整備してきた。NWA、PWA両公社は、NWTTIが独立した研究教育機関として運営されることを望んでいるが、人材不足や予算等の面で難しさがある。今後NWTTIを一層発展させるためには更なる技術援助を必要としている。

(2) 技術移転

技術協力の目標は、主たる指標として評価することのできるコース実施状況（表-15参照）から見て、ほぼ達成されたものと考えられる。特に、NWTTIがMWA及びPWA職員に対する水道技術の主たる訓練機関であるという認識が広く認知されるにいたったことが挙げられ、プロジェクト方式の技術協力によってNWTTIの組織と機能を具体化するのに成功したと言える。

次に主な項目について述べてみる。

A. 当初計画について

総合的にみて適正に計画されていたと考えられる。しかしながら、技術協力をより効果的に行えるよう、タイ側の組織見直しや、専門家及びカウンターパート（C/P）の役割を今後若干見直す必要があるように思える。

B. 当初計画に対する達成度

- ・プロジェクトの目的：プロジェクトの目的はほぼ達成できたが、技術移転に関しては完全に目標を達成したとは言い切れなかった。
- ・日本による技術協力：研修コースをスムーズに実施するため、C/Pに専門家が助言と援助したこと、及びC/Pの日本研修及び資機材の供与という技術協力を実施したことについては、ほぼ満足のいく成果が得られ、タイ国の水道の発展に今後大きく寄与することと思われる。
- ・研修コースについて：研修コースの内容については若干の修正を必要とした。その理由は、第一に訓練内容の重複を避けるため、コース内容を修正したこと、第二に、訓練目標の修正も必要であったこと、第三に、優れた経験の深いタイ国内講師陣が容易に見つけられなかったこと、第四に、研修生が参加しやすいように長期にわたるコースの一部を短期コースに変更し、開催回数を増加させたこと、等があげられる。

訓練コースの参加者が飛躍的に増加しなかった理由としては、研修生の所属先の理解と支援体制が十分整っていなかったことや、研修後に研修生の昇進などの配慮

が払われなかったこと、訓練コースの募集が十分徹底しなかったこと、訓練生自身もコースの目的を十分理解できなかったこと、などがあげられる。

しかし、年々支援体制も改善され、訓練コース内容の理解も深まり、参加者数はほぼ定着してきたと思われる。

(3) 日本人専門家等

- ・長期専門家：長期専門家は、訓練コースの準備並びにその実施にあたり非常に協力的であった。しかし、技術移転プログラムの実施にあたり、専門家の得意とする分野の知識と経験を生かすような機会がない場合もあり、専門的な事項についての貢献度は若干少なかったと言わざるを得ない。
- ・短期専門家：短期専門家についても長期専門家と同様なことが言えよう。ただ、短期専門家は任期が短いため、それぞれの目的を達成するのに苦勞していた。今後、短期専門家はその業務が達成可能となるような適切な任期、または余裕ある準備をしたうえで派遣されることが望ましい。
- ・資機材：供与された訓練用資機材はすべて非常に有益であり、特に深刻な問題や障害は発生しなかった。しかし、CTCで実施する機械工作用ワークショップでは、技能者訓練コースのように実習を伴う訓練をしなければならないにもかかわらず、機器が1セットしかないため不十分であった。また、RTCにおいても技能者訓練用に資機材が1セットずつしかないため、実際の訓練では似たような機器を浄水場や地方事務所から借用して実施した。それらは同一のものではないため、効率的な訓練が非常に難しく、複数以上の数をそろえる必要性を痛感した。

(4) カウンターパート（C/P）等

C/Pは、当初R/Dに定められた数以上に配属されたが、C/Pの中にはコースの運營業務を行う能力を備えていない者もいた。技術移転に関しては、ほとんどのC/Pは目標を達成したが、達成するまでには若干問題があった。その理由としては次のことが考えられる。

- ・組織上の問題点：C/Pと専門家に関する事項について、当初NWTTIの組織は技術移転を行いやくするような支援体制が整っておらず、また、C/Pと専門家の所掌事務が明確になっていなかった。このため、技術移転よりもコースの運営にその努力を注ぐ結果になった。また、支援スタッフが十分でないため技術移転を目的とする業務にC/Pが専念できない期間があった。
- ・支援スタッフ：一般的に支援スタッフは当初は不十分であったが、順次解消された。
- ・土地、建物及び施設等：土地及び建物については特に問題はなく、それらの維持管理は適切に行われた。訓練用資機材はC/Pによって定期的に点検され、必要があればM

WAの維持管理部門の職員によって整備された。

- 合同委員会：合同委員会は、巡回指導調査団等のミッションが訪タイする時に開催され、本プロジェクトを適切に実施するうえで最も基本的な役割を果たした。更に、技術移転の中でNWTTIにおける教育訓練業務をより重要視するよう、合同委員会の委員の認識を更に深める必要があった。
- 理事会（BOD）：BODは、教育訓練のあり方、訓練計画の設定やその改正、予算の承認、事業の達成度に関する評価や各種の問題解決策の検討などを行い、NWTTIの効率的な運営に大いに寄与した。
- MWA-PWA-JICAとの関係：事業を実施していく過程で摩擦や意見の食い違いが多少生じたが、それらは、それほど深刻な問題とはならなかった。それらの問題は、経費の分担や訓練生の数の配分問題であり、MWAとPWAとの間の協定書の改正や組織の改編などを随時行って改善された。
- 訓練の効果：訓練コースは非常に効果的に実施され、特にコースの運営については特筆すべきものがあった。しかし、技術移転に関しては更に強化されなければならないと思われた。
- 長期的な効果：訓練コースの技術的観点を強化するためには、その有効性を評価するための継続的な調査が必要である。訓練を受けた者からの感想によれば、NWTTIの訓練プログラムによって技術または技能を向上させたいという期待が多かった。教育訓練の効果は長期的に評価されるべきである。そのためには研修生からの意見を体系的に収集し、それらを整理・分析して、その結果を将来の教育訓練事業に反映させなければならない。
- 日本研修：C/Pにとって、日本の研修は全般に良好であった。しかしながら、次の事例も見受けられた。日本から研修を終えて帰国した者の一部に不満があった。これは研修の意義を十分理解していなかったことや、C/Pと専門家の間で研修計画やその内容・方法についての詰めが不十分であったことが理由となっていることが多かった。今後の対策としては、より具体的な業務訓練を重視すること、日本における教材は英語に翻訳されていること、等が重要となる。
- 教育訓練資料の作成：本プロジェクトに関与しているC/Pや専門家をはじめ、その他の講師陣にとっても訓練用教科書や教材を作成することは初めてであった。そのため当初国内委員会で用意した多くの教科書や教材は、研修生や講師の評価、MWA及びPWAの訓練ニーズに基づいて、その大部分を改訂や書き直しを必要とした。しかしフォローアップ完了時には5コースともほぼ当初目標とした訓練資料が作成された。

2.5 周辺国との関連

2.5.1 周辺国の技術拠点としての役割

タイ国は東南アジアの中では最も整備された水道の一つに数えられる。特にバンコクの水道は、量的には日本の大都市と同程度の規模を有しており、質的には先進国とはまだ比較にならないとはいえ、一部の地区を除いては蛇口から直接飲むことができる数少ない水道の一つに数えられる。このようなことから、ここ数年、MWA、PWAとも近隣国との相互交流が指導的立場のもとで盛んに行われており、特に水道の基礎技術に関しては、先進国の技術援助を利用して近隣周辺国からの研修を受け入れるまでになっている。

その一例が1992年度から5年間の協力期間で実施している、JICAの援助による第三国研修である。それ以前にもNWTTIの施設を利用してMWA、PWAが独自に近隣開発途上国の水道関係者に対する訓練を実施していた実績がある。これらの訓練はNWTTIが直接主催するものではなく、MWAまたはPWAが、他の先進国の機関が設定した訓練プログラムに従って実施したものであるが、これらの訓練にはフェーズIにおける日本側専門家とタイ側C/Pが講師として協力した。表-17にその実績の一部を示す。

表-17 近隣国に対する水道技術者訓練

参加グループ名	訓練目的	訓練期間	人数	費用母体	主催機関
インドネシア エンジニア	ミニプラントの操作 漏水防止等	1989.8.28 -8.31	22人	IHEE, DELFT オランダ	IHEE, DELFT オランダ
ヴェトナム(ハノイ) エンジニア	ミニプラントの操作 漏水防止等	1989.9.1 -9.7	7	TCDT	CEFIGRE フランス
ヴェトナム(ハノイ) エンジニア	漏水防止等	1990.2.5 -2.16	7	TCDT	CEFIGRE フランス
インドネシア エンジニア	ミニプラントの操作 漏水防止等	1990.8.29 -8.31	19	IHEE, DELFT オランダ	IHEE, DELFT オランダ
ヴェトナム(ホーチミン) 管理監督者	ワークショップ	1990.12.13 -12.19	7	TCDT	CEFIGRE フランス
ヴェトナム(ハイフォン) エンジニア	ワークショップ	1991.1.21 -1.22	7	FINNIDA フィンランド	FINNIDA フィンランド
スリ・ランカ エンジニア	ミニプラントの操作 漏水防止等	1991.2.26 -3.6	14	TWI イギリス	TWI イギリス
インドネシア エンジニア	ミニプラントの操作 漏水防止等	1991.8.29 -8.31	17	IHEE, DELFT オランダ	IHEE, DELFT オランダ
中国(ナンジン、ペイ ジン)管理監督者	ワークショップ	1991.10.17 -10.22	6	民間企業	日中水道友好協会
スリ・ランカ エンジニア	水質モニタリング 配水、漏水防止等	1992.8.3 -8.28	3	WHO	DTEC NWTTI
インドネシア エンジニア	水質、ポンプ試験、 漏水防止等	1992.8.26 -8.28	21	IHEE オランダ	NWTTI
ヴェトナム エンジニア	漏水防止等	1992.10.12 -10.16	5	フィンランド	NWTTI
ヴェトナム エンジニア	漏水防止等	1992.11.20 -11.22	5	フィンランド	NWTTI
ラオス、ヴェトナム等 10ヶ国、管理監督者	水道基礎技術全搬	1993.3.29 -5.7	22	JICA DTEC	NWTTI JICA
カンボディア エンジニア	水質検査	1993.4.19 -6.9	2	DTEC	NWTTI

注：IHEE;International Institute for Hydraulic and Environmental Engineering
 CEFIGRE;International Training Center for Water Resources Management
 TWI;Themes Water International
 TCDC;Technical Coepertion among Developing Countries
 FINNIDA;Finnish International Development Agency

2.5.2 インドネシアとの関係

NWTTIは、フォローアップ期間中に1991年4月に発足したインドネシア水道環境衛生訓練センター（Water Supply and Environmental Sanitation Training Center:WSESTC）との往復技術交流を実施した。その目的は、(1) NWTTIの6年間にわたる訓練実績のノウハウを教示する、(2) 相互に類似した課題を協力して解決する、(3) 両プロジェクトが協力し合うことで、将来のアジア地域における水道部門の人材育成の中核的役割を果たす。(4) カウンターパートの視野の拡大とモラルの向上を図る、などである。この交流を通して両国は議事録を取り交わし、今後、定期的に技術交流会を実施するという意志確認をした。

第3章 プロジェクト計画内容の策定

3.1 協力の方針

3.1.1 フェーズⅡの目標

フェーズⅡの目標は、タイ国における水道技術の向上を図るとともにNWTTIの組織を一層強化することである。具体的目標は下記のとおりである。

- (1) NWA及びPWAの職員を訓練することによって日本のより高度な水道技術を移転すること。
- (2) 主としてタイ南部地域の特殊性を考慮した最適技術を移転すること。
- (3) タイ国の水道にとって特有な課題を解決するための研究開発を実施することによって技術移転を図る。

3.1.2 実施基本方針

- (1) フェーズⅠで移転済みの技術については、フェーズⅡの対象としない。
- (2) フェーズⅡの対象とする高度技術（フェーズⅠで移転しなかった技術をいう。以下、同じ）は、次のとおりである。
 - ・新たな問題に対処するための技術：主としてバンコクCTCで移転
 - ・レベルアップに必要な技術：主としてバンコクCTCで移転
 - ・研究開発技術：主としてバンコクCTC及びソククラRTCで移転
 - ・南部地域の特殊性に対処するための技術：ソククラRTCで移転
- (3) 高度技術を移転するために必要となる機材については供与するが、フェーズⅡの対象とならない基礎技術の研修のみに使用される機材はタイ側が手当する。
- (4) 日本人派遣専門家はバンコクに常駐するが、RTCでのコース開催の準備及び実施にあたり必要ある場合は各RTCを巡回する。ソククラRTCについては短期専門家を重点的に配置し、比較的長期間滞在する場合もある。

3.2 実施協力期間

平成6(1994)年から平成11(1999)年までの5年間とする。なお、実施月日はR/Dで定める。

3.3 活動計画

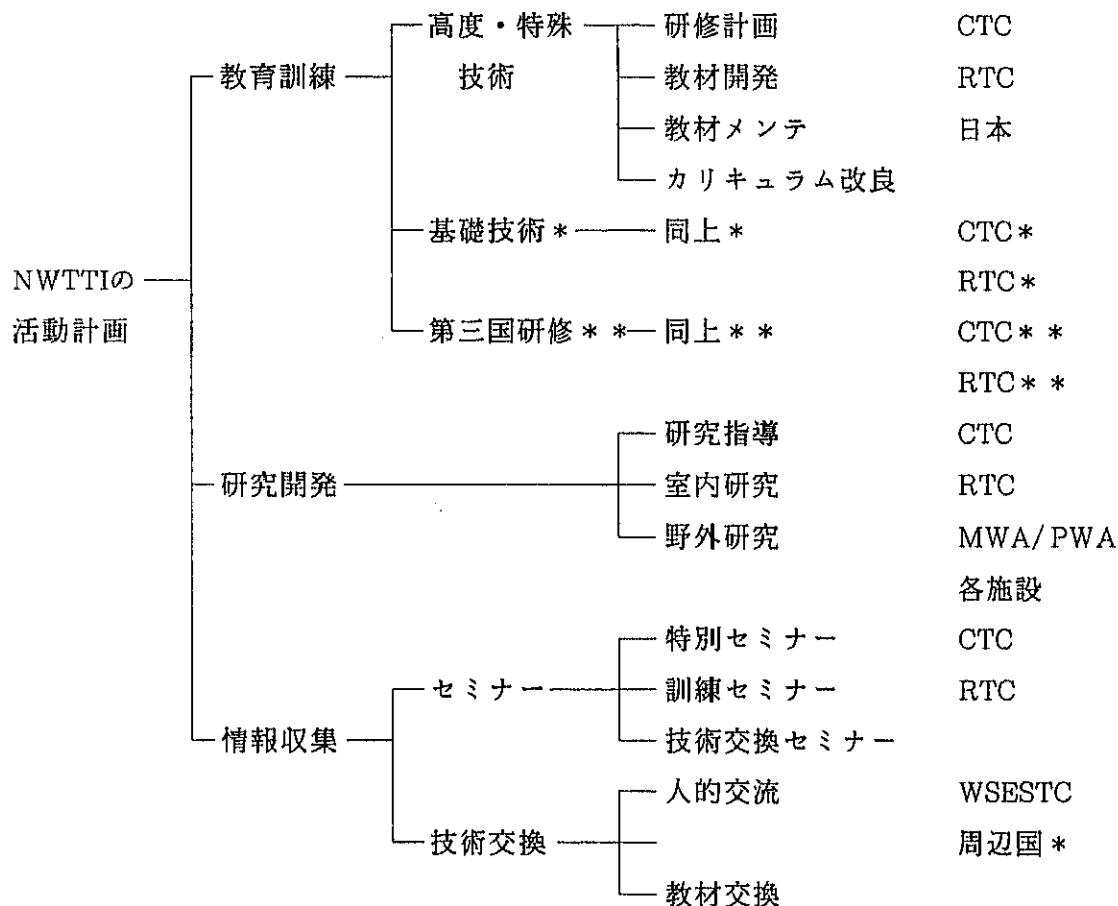
教育機関は本来、教材の開発はもとより、問題点の発掘、整理及び解決策の検討、技術の集約、発展や改善、そして、それらの情報の公開、周知と啓蒙などの機能を持つことによって、自らが発展し、それを通して全体が向上するように存在するべきである。

フェーズ I のプロジェクトにおいては、タイの実態を考慮して、まず第一に研修を実施することが最も重要な機能であったと言える。6年間という期間ではあったが、当初の目標は大筋で達せられたという見方は前述のとおりである。

そこで、次の段階のNWTTIとして重要なことは、つまり真の教育機関としての機能、(1) 教育訓練、(2) 研究開発、そして(3) 情報収集、の3機能を合わせ持つことである。

この観点からまとめると、NWTTIの活動計画は、図-2のようになる。

図-2 NWTTIの活動計画



注) * タイ側で実施

** は他のJICAプログラムで実施

これらの活動は、一見独立しているように見えるが、実は互いに深く関わり、全体の機能や活動を補完するものであり、また、そのように計画され、実行されるべきである。

教育のための研修計画においては、フェーズ I では十分に果たせなかった基礎技術やテーマ及び、より高度な技術の研修計画を策定した。

フェーズ II で本格的にNWTTIとしての機能化を図る研究計画は、とりあえずタイの実態に即して優先的に調査、研究すべきテーマを選択し、そのテーマを通して、まずその実施体制を確立すること、スタッフの教育指導を図ること、を目標に設定している。

情報交換のためには、セミナーの開催とフェーズⅠですでに実績のあるインドネシアをはじめとする周辺国と連携する。

3.3.1 研修計画

(1) 水資源管理

近年の急激な工業化や各種産業の発展はめざましく、それに伴って水道水の需要量も増加の一途を辿っている。しかし、従来、タイにおける水道の水源は、河川や数少ない湖沼などであり、いわゆる天然資源にその大部分を依存していたと言えるわけで、新しい水資源の開発や有効な水利用が望まれている。一方では、同じ理由により水道水源の水質面の問題も提起されている。いわゆる水質汚濁の問題であるが、この水質面での管理体制も従来から全く不十分な状態であった。水道水源の水量及び水質の管理は、水道全体からみると大きな課題であるにもかかわらず、タイにおいては、ほとんど開発されていない段階であり、フェーズⅠにおいても研修計画に十分には組み入れられていなかった。フェーズⅡにおいては、水資源管理として独立した研修のコースを設定し、水源の開発並びに水質の保全についての基礎的な技術について、次のような2コースに分割して実施する。

・水量開発コースの主なサブジェクト

- a. 水量管理概論
- b. 水の循環及び水文
- c. 地下水の水理
- d. 調査及び解析手法

・水質管理コースの主なサブジェクト

- a. 水質管理概論
- b. 汚濁負荷解析の手法
- c. モニタリング
- d. 調査及び解析手法
- e. 環境アセスメント

なお、研修期間、研修生数並びに各コースの年間開催数などは次のように計画する。

サブコース	研修対象者	研修期間	研修生数	合計開催数
水量開発 コース	エンジニア	3週間	15名	4回 (60名)
水質管理 コース	エンジニア及び サイエンティスト	3週間	15名	6回 (90名)

(2) 浄水処理の高度化技術

フェーズⅠにおいては、浄水や水質に関する基礎的で一般的な理論や運転方法について一通りの技術移転が進展したと考えられる。しかし、タイの浄水施設は未だ十分ではない状態にあるため、現有の施設を改善しながら全体の処理機能の充実を図る必要がある。基本的な技術を理解したうえで、次の段階として、現状の施設を如何に改善するかという技術も習得させる必要がある。一方、実際の水道水源の水質は多様である。一般的な処理法のみでは対応できない原水に遭遇することも多く、水質の汚染の進んだタイの水源水質の実状からも、更に進んだ技術として、高度な浄化システムや特殊浄水の技術の移転も重要である。

そこで、本研修コースは、従来の研修コースを更にグレードアップしたうえで、二つのサブコースを設定する。各サブコースのサブジェクト、及び研修対象者、計画は大略次のとおりとする。

- ・水処理及び高度化浄水処理サブコース
 - A. 水処理サブコースの主なサブジェクト
 - a. 凝集・フロック形成
 - b. 沈澱
 - c. ろ過
 - d. 消毒
 - e. その他の処理
 - f. 排水処理
 - B. 高度化浄水処理サブコースの主なサブジェクト
 - a. 中間塩素処理
 - b. エアレーション
 - c. 鉄・除マンガン処理
 - d. 活性炭処理
 - e. オゾン処理
 - f. 生物処理
 - g. 膜処理
- ・水質サブコースの主なサブジェクト
 - a. 水質分析
 - b. 水質管理

サブコース	研修対象者	研修期間	研修生数	合計開催数
水処理及び高度化浄水	エンジニア	3週間	10名	7回 (70名)
水質	サイエンティスト	2週間	10名	7回 (70名)

(3) 水運用制御

需要に応じた水道水の供給については、タイにおいても考慮がなされ、配水塔へのポンプ圧送の時間的調整がその一例と言える。これは、配水塔の容量が需要量に対して十分である状況下においては、節電の効果があり、それなりにタイでは合理的で重要な知識であった。しかし、需要量が大幅に増加し、その割には配水塔の容量を増加できないため、ほぼ全日運転するポンプでは、配水調整は不可能となり、節電の効果も消滅した。

一方、タイでは新たな水資源の開発が急務の状況にあることは、前述のとおりである。しかし、少ない水資源を活用するには、当然水資源を新たに開発することは重要であるが、それ以外にも、取水した水量を計画的に運用することが大切である。タイにおいて古くから考慮されていた配水調節を、もっと意図的に、系統的に、効率的に、きめ細かく行う技術を移転することが重要である。直接的には、効率的な水の運用により、「経済性」や「省資源化」をはかるとともに、適正な圧力運用による「漏水の防止」や安定的な水道水の供給による「水道の信頼性向上」にも、効果が期待できる分野である。

本研修コースには、二つのサブコースを設定し、各サブコースのサブジェクト、及び研修対象者、計画は大略次のとおりとする。

・水運用計画サブコースの主なサブジェクト

- a. 短期水需要予測手法
- b. 管路構成
- c. 水量制御
- d. 水圧コントロール

・水運用基礎サブコースの主なサブジェクト

- a. 送配水システムの基礎技術
- b. 水運用技術
- c. 水量水圧管理技術
- d. 需要予測手法
- e. 最適管理制御
- f. 日水運用計画

サブコース	研修対象者	研修期間	研修生数	合計開催数
水運用計画 コース	プランナー (エンジニア)	3週間	15名	5回 (75名)
水運用基礎 コース	オペレータ 保守要員 (スキルワーカー)	2週間	15名	6回 (90名)

(4) 無収水量管理

無収水量管理、つまり有収率の向上は、企業経営の安定化及び適正な水量・水質・水圧を保持するうえで重要な課題であり、MWA、PWAは無収率25%を目標として努力している。NWTTIフェーズIで、カウンターパートは漏水防止技術の基礎的分野について修得したが、両公社の目標を達成するためには、漏水量の分析、予防的対策といった高度の技術を修得しなければならない。

したがって本研修コースは、次の二つのサブコースを設定する。

- ・漏水の分析及び予防的対策コース
- ・漏水防止作業サブコース

それぞれのサブコースの研修計画は次のとおりとする。

サブコース	研修対象者	研修期間	研修生数	合計開催数
漏水分析、 及び予防的 対策	エンジニア テクニシャン	3週間	20名	7回 (140名)
漏水防止 作業	テクニシャン エンジニア	2週間	20名	7回 (140名)

(5) 営業事務

A. PR及び顧客サービス

水道事業の健全な経営においては、顧客が安心して水道を使用し、支払った料金に対して得られたサービスに十分満足してもらうことが重要である。

そのためには、安全な水を安定的に供給するための水源の確保、水質の保全、水道施設などの設置管理の適正化に努めるほか、適正料金の設定、有効な活動を保障する組織、人員の確保、健全な財政運営などを確実に実行していくことが基本となる。しかし、これらにも増して重要なことは、顧客との良好な関係を構築し、維持していくことにより、水道事業に対する深い理解と協力を得ていくことである。

このような考え方にに基づき、本コースにおいては、次の項目について主として日本の事例をテキストとする研修を実施する。

- 顧客ニーズの把握

アンケート、インタビューなどにより顧客が水道事業に対して、どのような要望を有しているかを把握する手法を修得する。更に、これらの要望を分析し、整理してどのように経営施策に反映させるかについて学習する。

- PR活動

水道の現状と課題、将来動向等について顧客から十分な理解と協力を得るためには、どのような活動が有効であるかを探る。

- 顧客情報管理及び利用

顧客の住所、給水装置、料金などの各種情報の収集、変更、廃棄などの情報管理についてコンピュータの活用を重点として学習し、併せてその適正な利用について考察する。

- 窓口対応

窓口、電話受付、検針、料金収納、未納料金対策、給水装置工事、修繕などについて、迅速、正確、親切な顧客サービスのあり方について考える。

- 苦情処理及び応急対応

水道事業運営に係る顧客からのあらゆる苦情に対してどのように対処するか、また、休日、夜間を含めて突発的な事故等に対してどのように対応するかについて、事例を基に事例研究を実施する。

- 見学

上記の研修の効果を確実なものとするため、適切で参考となる団体等があれば見学を実施する。

B. 営業オンライン（副題：顧客データ処理の改善へ向けての研修）

水道事業体にとって膨大な顧客データの処理及び管理をどのように行うかは重大な問題である。データ処理の不適切さ、スピードの遅さなどは、不満足な顧客サービス、水道財政の悪化を招く。

更に、水道事業体では、全体職員数のうち3分の1以上が顧客に関する業務に就いており、それらの職員のレベルアップと効率的な業務運営方式により、情報の確実・迅速な処理が行われれば、顧客業務ばかりか水道事業全体のレベルアップにも大きく寄与する。

先進国における水道事業の顧客データ処理方式は、すべて人手により台帳方式で顧客データを整理していた時代から、営業所毎の電算機による料金計算、中央の大型電

算機によるデータ処理、更にはオンラインによる営業所からの出力・入力、そしてハンディターミナルによる現場での出力・入力など、大きな進歩を遂げている。

顧客データ処理の重要性とその取扱いの考え方は、先進国でもタイでも水道事業として何ら変わりはない。しかし、経済開発や人的能力開発の発展段階の違い等により、先進国とその処理方式は異なるものとなっている。また、タイにおける二つの事業体であるMWAとPWAの間には、首都圏と地方の状況の相違により処理方式に大きな違いがあり、一律にわが国における最新のオンライン処理を導入することはできない。

将来の目標には、オンライン処理を導入するとしても、現実的には、国全体や地域の電算機・通信システム等のハード面の開発と、それを操作する人的能力等のソフト面の開発の状況を考慮して、経済性、効率性などを判断し、実現可能な方式を導入すべきであり、職員研修も、それに合わせて行うべきである。

以上のことから、本コースでは次の項目について研修を実施する。

- ・日本等の先進国における顧客データ処理の現状と現在までの過程における様々な処理方式を学ぶ。
- ・営業事務の分析方法を学ぶとともに、実際に現在の業務内容を分析する。
- ・職場にパーソナルコンピュータを導入し、職場で利用する場合の問題点とその解決策を学ぶ。
- ・タイにおいてオンラインを導入している他業種を視察・分析して、水道事業への導入を検討する。
- ・大型電算機を含むOA機器などコンピュータ全般の基礎について理解する。
- ・パーソナルコンピュータの有用性を身をもって理解するとともに、顧客データ処理の改善のみならず、身近な事務処理の効率化に向け、その先導役としての役割を果たすため、少なくとも、パソコンの簡易ソフト（ワープロ、表計算、データベース）の操作、パソコンの通信機能についての操作を経験する。

営業事務コースの研修計画をまとめると、次のとおりとなる。

サブコース	研修対象者	研修期間	研修生数	合計開催数
PR及び顧客サービス	事務系係長及び次席クラス	1週間	20名	6回 (120名)
営業オンライン	事務系係長及び次席クラス	1週間	20名	5回 (100名)

なお参考までに、表-18に今後5年間の研修生の需要数と受講者数の関係を、表-19に訓練センター別受講者数とコース数を示す。

表-18 研修生の需要数と受講者数

	コース名	レベル	現在数	5年間の 増加数	総需要 (計)	合計受 講者数	未受講 者数
M W A	水資源 管理	技術者及び 専門技術者	50	50	100	60	40
	高度化 浄水処理	技術者及び 専門技術者	100	150	250	70	180
	水運用 制御	技術者	200	150	350	75	775
		熟練技能者	300	200	500		
	無収水量 管理	技術者	150	150	300	140	560
		専門技能者	200	200	400		
	営業事務	管理監督者 (係長クラス)	200	150	350	120	230
小 計			1,200	1,050	2,250	465	1,785
P W A	水資源 管理	技術者	32	45	77	90	3
		専門技術者	7	9	16		
	高度化 浄水処理	技術者	37	53	90	70	75
		専門技術者	23	32	55		
	水運用 制御	技術者	17	24	41	90	4,064
		熟練技能者	1,687	2,427	4,113		
	無収水量 管理	技術者	14	20	34	100	1,683
専門技能者		733	1,056	1,789			
営業事務	管理監督者 (係長クラス)	929	1,338	2,267	100	2,167	
小 計			3,478	5,004	8,482	490	7,992
合 計			4,678	6,054	10,732	955	9,777

表-19 訓練センター別受講者数とコース数（5年間）

コース名	バンコク CTC	チェンマイ RTC	コンケン RTC	ソンクラ RTC	合計
水資源 管理	90 (4+2)	15 (1)	15 (1)	30 (2)	150 (10)
高度化 浄水処理	100 (8+2)	10 (1)	10 (1)	20 (2)	140 (14)
水運用 制御	105 (6+1)	15 (1)	15 (1)	30 (2)	165 (11)
無収水量 管理	140 (6+1)	40 (2)	40 (2)	60 (3)	280 (14)
営業事務	140 (6+1)	20 (1)	20 (1)	40 (2)	220 (11)
計	575 (30+7)	100 (6)	100 (6)	180 (11)	955 (60)

注) カッコ内の数字はサブコースの開催数を示し、CTCのそれはMWA+PWAを示す。

3. 3. 2 研究計画

(1) 水源開発管理手法並びに解析の研究

水源の水量及び水質の管理は、水道事業にとって大きな課題である。タイでは、汚濁負荷解析をはじめ、水源の水量や水質の管理のための手法は、水道のためにはほとんど開発されていない実状と言える。ここでは、水源の水量の開発調査並びに解析の手法、及び現地での実際の調査解析活動を通じて、水源の水量と水質の管理手法、並びにそれらの解析方法を開発する。

(2) 最適浄水処理の研究

フェーズIにおいて、浄水や水質の一般的な理論や運転については、一通りの技術移転が進展したと考えられる。しかし、実際のタイの浄水施設や浄水水質についての調査点検やその手法、また改善のための対策については、検討が遅れている。ここでは、薬品混和装置、沈澱池、ろ過池、及び消毒施設や全体的施設の機能調査や改善対策についての調査研究を主体的に実施する。

(3) 最適水運用の研究

タイの国情に即した最適な水運用方法を研究し、限られた水資源を有効に利用するため施設設備の計画及び経済的、安定的な水運用を策定する。具体的には、現地にマッチ

した需要予測モデルの作成、最適水運用のための施設や方法についての検討を研究課題とする。

(4) 科学的漏水防止の研究

タイ国をはじめ多くの開発途上国では、大部分の配水管には石綿管が使用されており、また、総じて漏水が極めて多いのが特徴である。漏水量を効率的に減少させるためには漏水量の分析を行い、漏水量の分布を把握したうえで漏水の多い地域を重点に漏水防止作業を実施するとともに、老朽化した管路、特に石綿管を診断技術によって総括的に評価し、それに基づいて布設替えしていかなければならない。いわゆる科学的漏水防止が重要となる。

そこで、ここでは漏水量分析手法とその結果の活用方法の研究、並びに石綿管の診断技術手法の研究を行う。

(5) 経営管理（顧客データ処理の改善へ向けて）の研究

水道事業体は料金収入を財源として事業を運営している。したがって、膨大な顧客のデータ、特に料金関係データは収入の基本となるもので、その処理をどのように行うかは水道事業体にとって重大な問題である。

電算処理の導入では、現実の業務の分析をきちっと行うことが前提となる。いたずらに、新しい電算機の導入に走ることはいましめられねばならない。大型機より1台のパソコンでできる顧客データ処理の方法が現実的で、経済的にみて効率的な場合もある。したがって、研究に携わる者は電算機の専門的な分野を学ぶとともに、顧客データの処理の現状に精通することが、まず必要である。しかし新たな処理方式の導入を考える場合には、既存の処理方式にこだわってはならない。その意味で、新たな方式を導入している現場の視察、分析、それらの方式の導入を想定した場合の問題点の把握、その解決という手順が必要となる。

研究を行う前提として、カウンターパートは大型電算機を含むOA機器の有用性を十分理解するとともに、顧客データ処理の改善のみならず、身近な事務処理を効率的に行うためにOA機器の利用を進める先導役としての役割を果たすため、パソコンの簡易ソフト（ワープロ、表計算、データベース）の操作の習熟、パソコンの通信機能についての操作が自由にできるような能力を修得することはもとより、システム・エンジニアとの関係を円滑にできるような、コンピュータ全般の基礎知識の修得が必要である。

このように、営業オンライン導入の検討を行えるようカウンターパートの能力開発を行うとともに、それぞれの職場の実情に合った、顧客データ処理改善の研究を行う。最終的には、先進国の最も進んだ営業オンラインによる顧客データ処理の実現を図る。

3.3.3 技術交換計画

最近、環境汚染は世界的な課題となってきた。水、とりわけ人間の生命の根源である水道は重要な課題である。

世界の水道技術は、ヨーロッパ型、アメリカ型、そして日本型の三つに分類されると言われる。日本はアジアの一員としてそれら諸国の水道衛生向上のため、日本型水道技術から発展した東南アジアに真に適した水道技術を移転するという、大きな役割を演じていかなければならない。日本政府の援助で設立されたNWTTIは、JICAの技術交換を通して、その重要な役割を担っていく義務がある。

(1) タイ国内外の水道技術訓練施設との技術交換

効果的な訓練と人材開発をし、より良い水道サービスを供給していくためには、他の水道技術訓練施設との間に情報と経験を交換できる体制を作ることが重要である。

なお、技術交換の内容を例示すれば次のとおりであり、予算に応じて実施する。

A. 職員の交流

- ・継続活動として技術情報を交換するチームを編成する
- ・講師の交換

B. 研修プログラム、技術資料の交換

C. セミナー、ワークショップの協賛

(2) 周辺国との情報交換

NWTTIは、タイ国のみならずアジア諸国の水道衛生向上に貢献していかなければならない役割を担っている。現在、NWTTIは独自に周辺諸国の水道技術者を訓練するとともに（表-17参照）、日本の援助で第三国研修を実施している。この研修を効果的に実施するうえで最も重要なことは、この研修に参加しているアジア諸国の水道実態と研修ニーズをあらゆる機会を利用して理解しなければならないということである。なお、これらの活動は今回のプロジェクトとは独立して実施される。

近い将来には、NWTTIはアジア地域の水道部門の情報ネットワークのセンターとして、そして人材育成センターとして、重要な役割を果たしていくことができるであろう。

3.3.4 セミナーの開催

セミナーの開催は、訓練生やカウンターパートにとっては日常の訓練や技術移転では得られない分野の知識を修得できるばかりでなく、日頃そのような機会を持たない人々にとっても日・タイ両国の水道事情が相互に理解できるという効果がある。一方では、セミナーを利用して広くタイ国の水道関係者ばかりでなく、部外者にもNWTTIをPRする良い機会となる。

このようなことから、上記技術移転項目（研修、研究）に関するテーマやその時に話題

となっている特別なテーマについて、年1回程度セミナーを開催する。セミナーの種類は、

- (1) 世界の水道事業体にとって共通の検討課題に的を絞って討議するスペシャルセミナー、
- (2) 訓練課題や研究課題の中からタイ国内の水道事業体にとって共通の問題に話題を絞って討議する訓練セミナー、
- (3) 周辺諸国の水道事業体にとって共通の話題を技術交換の場を借りて討議する技術交換セミナー、の3種類とする。

3.3.5 日本研修計画

カウンターパート等の日本研修をJICAの予算に応じて下記のとおり実施する。

(1) カウンターパートの研修

日本における最新の水道技術または管理技術を修得するため、各専門分野毎にカウンターパートを下記のとおり受け入れる。

- ・年間受講者数と期間：2名/4ヵ月（水道事業体における研修）及び1名/12ヵ月（研修機関における研修）

(2) 幹部職員の実務研修（ツイニング研修）

タイ側の幹部職員（係長または課長クラス）が日本の水道事業体で同様の仕事をしている職員と対になって一緒に仕事をすることによって、日本の仕事の方法、思考方法等を実際に体験する。

- ・年間受講者数と期間：1名/1－2ヵ月程度

3.4 投入計画

3.4.1 日本側の投入計画

(1) 機材供与

訓練研究に必要な機材をJICAの予算に応じて以下の表に示すように計画的に供与する。なお、機材名は参考例であり、実状に合わせて変更は可能であるが、すでにフェーズIで移転された基礎技術の移転のみに使用される機材は対象外とする。

なお、ソククラRTCで使用される機材については、タイ側が用意すべき施設及び用地の準備状況並びに機材が設置後に移動可能かどうかを勘案して搬入時期を決定する。

表-20 浄水水質コースに必要な機材

浄水処理の高度化技術及び各種調査研究のための機材 (CTC)			
機 材 名	仕 様	数 量	価 格
ゼータ電位測定器	沈澱効果測定用	1台	1,600千円
顕微鏡用画像解析装置	ビデオアダプタ、コンピュータ付	1式	1,090
泥位測定器	汚泥深度測定用	1台	640
赤外線湿度計		1台	580
グラファイトアトマイザー、オートサンブラ等	原子吸光光度計用	1式	4,200
分光光度計	二重光源式	1台	1,260
還元気化法原子吸光高度計	水銀分析用	1台	1,600
ケルダール窒素分析装置		1式	750
ガスクロ用自動試料採取装置	THM検出用	1式	1,400
分注器	5 ml、10ml用	1式	170
COD分析装置	化学的酸素要求量測定用	1式	200
TOC分析装置	総有機炭素測定用	1式	2,020
活利炭ろ過筒	既設ミニプラント付加用	1式	2,000
その他	薬品、ガラス実験器具等	1式	490
小 計			18,000千円

ソククラRTCへの機材			
浄水ミニプラント	工事費含む	1式	33,000千円
濁度計		1台	570
ガラス電極式pH計	含予備電極、標準液	1台	350
比色pH計	含予備フィルター、試薬	1台	30
電気伝導度計	含予備電極	1台	600
比色RC計	含予備フィルター、試薬	1台	100
分光光度計		1台	1,890
ジャーテスター		2台	1,060
純水製造装置	含予備フィルター、試薬	1台	660
電気乾燥機		1式	310
超音波洗浄器		1式	250
その他水質器具類		1台	2,000
各種薬品		1式	100

水質測定車		1台	3,000
実験用ガラス器具		1式	710
その他		1式	370
	小計	1式	45,000
	計	1台	63,000千円

表-21 水運用制御コースに必要な機材 (CTC)

機材名	仕様	数量	価格
遠方監視制御用測定車		1台	3,000千円
テレメータ (親)	1 : 4	1台	15,000
テレメータ (子)		4台	6,000
ポンプ	両吸込みうず巻き	1台	3,300
モータ	5 KW かご型	1台	300
サイリスタセルビウスモータ	15KW、50~100%可変	1台	28,000
制御計算機	データ表示、シミュレーション	1台	7,000
ソフト	同上用	1式	29,000
水位計	投げ込み式、0~5m	4台	3,800
流量計	電磁式流量計、φ100	4台	3,800
圧力計	0~10kgf/cm ²	4台	3,200
工事費	(配管、据付)	1式	6,600
	計		114,000千円

表-22 無収水量管理コースに必要な機材

石綿管診断手法の技術研究のための機材 (CTC)			
機材名	仕様	数量	価格
管路診断測定車		1台	3,000千円
供試管切断機	ダイヤモンドカッターアクアブレード	1式	1,200
曲げ載荷試験機	10t 油圧式	1式	10,000
水圧破壊試験機	200t、3.7KW、150kgf/cm ²	1式	4,400
試験破碎処理機	公害対策用		2,200
その他付属器具			2,200
	小計		23,000千円

ソククラRTCへの機材			
機材名	仕様	数量	価格
漏水調査訓練場		1式	23,000千円
相関器	フジ、LC-2000	1	2,000
超音波流量計	フジ	1	2,000
非金属管探知機	フジ、FL-130	1	1,200
リークゾーンテスター	フジ、FLZ-701	1	800
分岐用鉄管探知機	フジ、PL-803	1	300
金属管探知機	フジ、PL-801	1	300
水圧記録計	フジ、FJN-24	1	240
ジオホン漏水探知機	POLLARD、No.P512	1	240
電子音聴機	フジ、FSB-4L	1	210
漏水探知機	フジ、WL-200	1	600
ボックス探知機	フジ、F-50	1台	160
漏水測定車		1台	3,000
その他		1式	950
	小計		35,000
	計		58,000千円

表-23 その他のコースに必要な機材

フェーズIで供与した機材がすでに老朽化しており、使用に耐えない物が多く見受けられるため、それらをフェーズIIの研究、研修に使用できる最新機能を備えた物に交換する必要がある。また、ソククラRTCにも同様な機材を供与する。

機材名	仕様	数量	価格
C 水質測定車		1台	3,000千円
C 漏水測定車		1台	3,000
コンピュータ	32ビット、300MB、14in	20台	14,500
T 同上付属品	LAN、スキャナ、レーザプリンタ等	1式	3,300
電気測定器		1式	4,500
C 水質測定器		1式	2,200
漏水防止発見器		1式	2,500
その他		1式	2,000
	小計		35,000千円

既 存 R T C	水質測定車		2台	6,000千円
	漏水測定車		2台	6,000
	コンピュータ	32ビット、300MB、14in	8台	5,800
	同上付属品	スキャナ等	2式	600
	電気制御測定器		2式	2,000
	水質測定器		2式	6,000
	漏水防止発見器		2式	12,000
	その他		2式	1,600
小 計				40,000千円
ソ ン ク ラ R T C	コンピュータ	32ビット、300MB、14in	4台	2,900千円
	同上付属品	スキャナ、レーザプリンタ等	1式	800
	電気制御測定器	シミュレータ等	1式	14,500
	その他		1式	1,800
小 計				20,000千円
計				95,000千円
合 計				330,000千円

場所別内訳；CTC：1億9000万円

既存RTC；4000万円

ソクラRTC；1億円（RTC小計1億4000万円）

(2) その他の援助

専門家派遣、研修員受入れ費用のほか、インドネシアとの技術交換、セミナーの開催等に必要なローカルコスト予算を確保する。

3.4.2 タイ側の投入計画

(1) 施設の整備

- ・MWAは、新たな供与機材の設置と日本人専門家のための受け入れが可能なよう、バンコクCTCの施設を整備する。
- ・PWAは、ソンクラにRTCの建設を開始する。ただし、完成までの間はナコンシタマラートにある既存機械センター、第5地方水道事務所及びソンクラ・ハジャイ水道事務所等の施設に、訓練教室、専門家及びカウンターパートの執務室等を用意する。これらは機材の搬入及びコースの開催に先立って準備されるものとする。

(2) NWTTIの予算の確保

- ・施設維持費用：MWAはバンコクCTCの、PWAはソンクラ（当面はナコンシタマラート）、チェンマイ、コンケンRTCの施設維持管理に必要な予算を確保する。
- ・訓練研究費用：訓練研究に要するタイ側の運営費用は、訓練参加者数、研究課題に参加するカウンターパート数等に応じて、それぞれの参加者の母体である事業体が負担する。
- ・ローカルコスト：前記3.4.1(2)に示した日本側が負担するローカルコスト費用の一部はタイ側も負担する。

3.5 実施体制

3.5.1 日本側の実施体制

(1) 国内委員会の設置

教科書の作成、専門家の派遣、カウンターパートの受入れ等、NWTTIの活動を総合的に支援するために国内委員会を設置する。その構成は次のとおりである。

委員長、行政、訓練、研究、水源管理、高度浄水、水運用制御、無収水量管理、経営管理、資材調達、調整協力、以上11部門。

(2) 専門家の派遣

A. 長期専門家

チーフアドバイザーの任務は総括、業務調整員はプロジェクト全体の調整業務に従事し、次の各分野の専門家は主に研修計画・実施・教材の作成、セミナーの計画などの任務を担当する。任期は原則2年とし、継続して派遣する。なお、チーフアドバイザーと業務調整員以外の専門分野は5分野であるが、分野毎に派遣年度を違えること

により常時派遣される専門家の数は4名とする(合計常時6名が常駐することになる)。

表-24 長期専門家の内訳

分野	任期	常駐場所
チーフアドバイザー	2年	CTC、年に2回程度、各RTC巡回滞在
業務調整員	2年	CTC
水資源管理	2年	CTC、年に1回程度、各RTCに短期滞在
高度浄水処理	2年	CTC、年に1回程度、各RTCに短期滞在
水運用制御	2年	CTC、年に1回程度、各RTCに短期滞在
無収水量管理	2年	CTC、年に1回程度、各RTCに短期滞在
営業事務	2年	CTC、年に1回程度、各RTCに短期滞在

B. 短期専門家

次の各分野の専門家とし、(A)研究の計画・実施・教材の開発及び作成、セミナーの講師・技術交換などの任務を主な業務とする短期専門家と、(B)長期専門家と同様、主に研修計画・実施・教材の作成、セミナーの計画などの任務を担当する短期専門家に分かれる。

表-25 短期専門家の内訳

任務	分野	任期	常駐場所
A,B	水源開発管理	1年未満。	専門家の任務に応じて常駐場所を決定するが、チーフアドバイザー等、他の専門家との意思疎通を図るため、また、コースの開催のために、必要に応じて常駐場所以外のCTCまたはRTCにも滞在する。
A,B	最適浄水処理	各分野とも	
A,B	最適水運用	年間2名程度	
A,B	科学的漏水防止	必要な期間	
A,B	営業オンライン導入	派遣する	
A,B	営業オンライン導入	派遣する	

(3) カウンターパートの国内受入れ

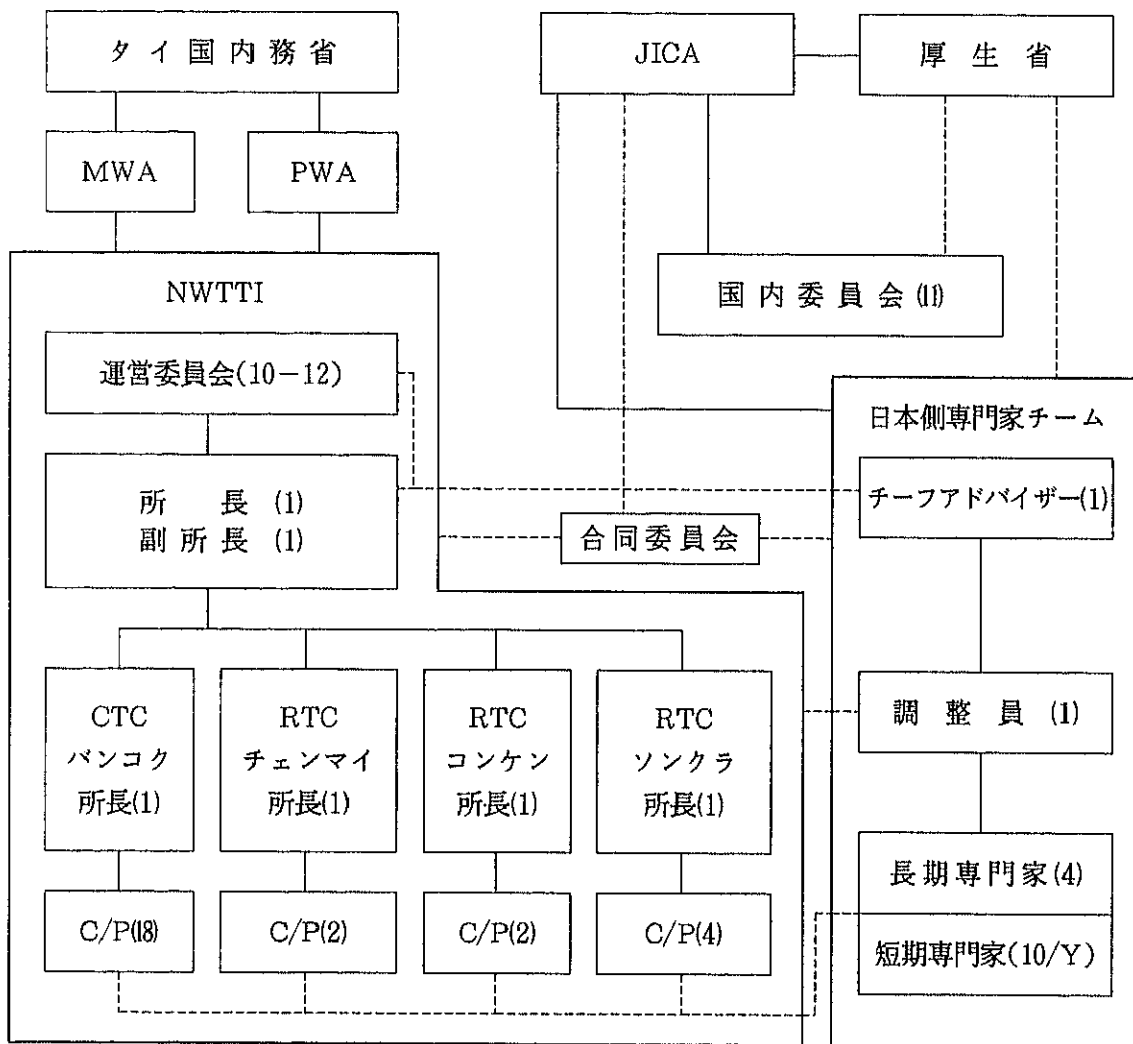
カウンターパートは、JICAの予算で国立公衆衛生院、日本水道協会、水道事業体、水道関連企業等が受け入れる。

3.5.2 タイ側の実施体制

(1) NWTTIの組織

フェーズIIにおけるNWTTIの組織は基本的にはフェーズIと同様とし、その組織概要を図-3に示す。

図-3 NWTTIの組織



(2) 各種委員会の設置

NWTTIには次のような各種委員会等を設置する。

- 運営委員会：NWTTIの運営に関して、MWA、PWA両会社の合意に基づく意志決定の場として運営委員会を設ける。その構成は、正副議長（MWA及びPWAの副総裁）、委員としてNWTTI所長、同副所長、MWA、PWAの代表者各2-3名、計8-10名とし、必要に応じて学識経験者、政府等の関係者を顧問として加えて合計10-12名とする。正副議長はNWTTIプロジェクト実施の責任を連帯して負う。

- 合同委員会：日本側とタイ側の技術協力に関する事項の協議の場として合同委員会を設ける。合同委員会は少なくとも年1回、または必要に応じて開催する。

合同委員会では、本プロジェクトに対する相互協力の確認、本プロジェクトの年間訓練プログラムの確認、上記年間計画の達成評価を基に訓練の総合計画と技術協力のプログラムの全体的な進捗に関する検討、技術協力プログラムとの関連から生ずる主

要な諸問題に関する意見交換、等を実施する。

その構成は、タイ側；MWAまたはPWA総裁、NWTTI所長及び副所長、経済技術協力庁（DTEC）の代表、日本側；チーフアドバイザー、調整員、必要に応じてチーフアドバイザーに任命された日本人専門家、JICAバンコク事務所代表、JICAから派遣された本プロジェクト関係者、必要に応じて在タイ日本大使館員、とする。

- ・ワーキンググループ：本プロジェクト実施にあたり、運営委員会及び合同委員会での議決事項を受けて、実務的事項を協議する（調査団来訪時における各種協議、カリキュラムの検討、コース実施結果の検討、等）とともに、MWA及びPWA内部の協力を得やすくするためにワーキンググループを設置する。

その構成は、MWA、PWAからそれぞれ4名の委員を出し、議長、副議長、書記長、副書記長を置く。

- ・コースリーダー：コース運営の効率と効果を高めるため、カウンターパート（C/P）をとりまとめるリーダーを各コース毎に定める。
- ・調整会議：プロジェクトを円滑に実施するため、タイ側と日本側で日常的業務を調整するために月2回程度の調整会議を開催する。構成は、タイ側がNWTTI所長と副所長、日本側がチーフアドバイザーと調整員で、必要に応じてC/P及び専門家が出席する。

(3) カウンターパートの確保

タイ側は、日本側からの技術移転を受けるためのC/Pを各コース毎に複数名ずつ確保する。

A. 必要最低数

MWA-13名、PWA-13名とし、必要に応じて増加することはかまわない。また、次項に示す（その1）と（その2）のカウンターパートは、場合に応じて兼任してもかまわない。

なお、フェーズIIのC/Pの半数程度はフェーズIのC/Pと同一人物が望ましい。また、その他のフェーズIのC/Pは、サポータースタッフとして必要に応じて訓練に協力することが望ましい。

B. 構成及び配置

C/Pの構成と配置は次のとおりとする。ただし、総数26名の割り振りは、本表を参考に、今後、決定する。

表-26 (その1) 各研修の計画・実施

役 割	研 修 コ ー ス	CTC		RTC	資 格
		MWA	PWA	PWA	
研修の計画・実施	水資源管理	1	1	1(SK)	大学卒
	浄水処理の高度化技術	1	1	1(CM)	経験5年以上
	水運用制御	2	1		
	無収水量管理	2	1	2(SK, KK)	専門学校
	PRと顧客サービス	1	1		経験7年以上
	営業オンライン	1			

注) SK: ソンクラ、CM: チェンマイ、KK: コンケン

表-27 (その2) 研究活動

役 割	研 修 コ ー ス	CTC	RTC	資 格
研究活動・教材作成	水源開発管理	1		経験10年以上
	最適浄水処理	1	1(SK)	
	最適水運用	1	1(SK)	
	科学的漏水防止	1	1(KK)	
	営業オンライン導入	1	1(CM)	

注) SK: ソンクラ、CM: チェンマイ、KK: コンケン

第 4 章 ま と め

4. 1 全体活動計画

表-28 に年度別活動計画の全体像を参考例として示す。

表-28 全体活動計画

活 動	年度 月	H6年度 8・10・1・3	H7年度(95) 4・7・10・1・3	H8年度(96) 4・7・10・1・3	H9年度(97) 4・7・10・1・3	H10年度(98) 4・7・10・1・3	H11年度(99) 4・7	備 考
(1) 水資源管理(当初計画) * 水量開発サブコース # 水質管理サブコース			* BK	* BK	* SK	* * BK CM		BK3, CM1, SK1 BK3, KK1, SK1
(2) 浄水処理の高度化技術(当初計画) * 水処度及び 高度化浄水サブコース # 水質サブコース		* * BK BK	* BK	* * BK SK	* * SK BK	* * BK BK		BK6, SK1 BK4, CM1 KK1, SK1
(3) 水運用制御(当初計画) * 水運用計画サブコース * 水運用基礎サブコース		* BK	* BK	* SK	* * BK BK	* * SK BK		BK4, SK1 BK3, CM1, KK1, SK1
(4) 無収水量管理(当初計画) * 漏水分析及び 予防的対策サブコース # 漏水防止作業サブコース		* CM	* * BK KK	* * BK SK	* * BK BK	* * BK SK		BK4, CM1, KK1, SK1 BK3, CM1, KK1, SK1, NT1
(5) 営業事務(当初計画) * PR及び 顧客サービスサブコース # 営業オンラインサブコース		* * BK NT	* CM	* * BK SK	* * BK KK	* * BK BK		BK3, CM1, KK1, SK1, NT1 BK4
(6) セミナー * 特別セミナー # 訓練セミナー @技術交換セミナー		* BK	(開所式) # SK	* CM		* BK		BK2, CM1 SK1, KK1
(7) 技術交換		* BK	* (インドネシア)	* CM		* BK		国内3 インドネシア2

注) : (1)*、# は当初計画の実施時期を示す。

(2) BK;バンコク、CM;チェンマイ、KK;コンケン、SK;ソンクラ、NT;ナコンシタマラート

4.2 フェーズIとフェーズIIの比較

(1) 全体の比較

(表-29)

	フェーズI	フェーズII
<p><プロジェクト目標></p> <p>1) 研修コース-CTC RTC</p>	<p>基礎技術レベル 基礎技術レベル</p>	<p>高度技術及び特殊技術レベル 特殊技術及び高度技術レベル</p>
<p>2) 受益対象</p>	<p>タイ国内での技術普及が中心（ただし、南部地域が空白となっていた）</p>	<p>タイ国内全域を対象にトータル技術の向上を目指す。特にフェーズIではカバーできなかった南部タイへの技術普及に重点を置く。また、インドシナ地域の技術拠点として各国への技術普及活動も実施する。</p>
<p>3) 研究活動</p>	<p>特になし</p>	<p>移転された技術を職場に導入するための実務的研究を実施。</p>
<p>4) 技術交換</p>	<p>内浄水場へのフィールドトリップで情報収集。 インドネシアとの技術交換。 (1回のみ)</p>	<p>インドネシアとの技術交換（定期）。 周辺諸国との技術情報交換と得られた結果の第三国研修等へのフィードバック。</p>
<p>5) セミナー</p>	<p>国内セミナーの開催。 参加はタイ人及び一部日本人。 合計4回開催。</p>	<p>特別セミナー及び国内セミナーの開催参加はタイ人、周辺国の人々及び一部日本人。 5回開催。</p>
<p><実施計画></p> <p>1) プロジェクトサイト</p>	<p>CTC-バンコク RTC-チェンマイ コンケン (無償資金協力にて供与： 17億9400万円)</p>	<p>CTC-バンコク RTC-チェンマイ コンケン ソクラ（暫定ナコンシタ マラートその他）（タイ側予算にて建設予定：4800万バーツ）</p>

2) 機材供与	CTC及びRTC-基礎技術 コース用の機材 (供与額：1億8400万円)	CTC-高度技術コースに必要な機材 RTC(ソソクラ)-地域に合った 基礎及び高度技術コース用の機材 (供与額：3億3000万円)
3) 専門家	長期延べ13名(常時6名) 短期延べ16名(平均年間2.7名)	長期常時6名 短期年間10名
4) C/Pの配置	CTCにMWAをPWA双方の C/Pを配置 RTCにPWAのC/Pを配置	CTCにMWAのC/P13名、PWAの C/P5名を、RTCにPWAのC/P8 名を配置。ただし、双方の協力コ ース実施時には、CTCに双方のC/P を配置する。
5) 研修員の受入れ	技術研修延べ28名	技術研修延べ20名 ツィニング研修延べ5名
6) 研修コース名	水道計画 計5コース 浄水水質 管路維持 経営管理 機械電気	水資源管理 計5コース 高度浄水処理 無収水量管理 水運用制御 営業事務(PR、サービス、オン ライン)
7) 研究コース名	特になし	水資源管理 計5コース 最適浄水処理 最適水運用 科学的漏水防止 経営管理(顧客データ処理改善)

(2) 研修内容の比較

(表-30)

項目	フェーズⅠ	フェーズⅡ
水道基本計画	<p>「水道計画」</p> <p>取水から配水までの水量を中心とした水道の基本計画を学んだ。</p>	<p>「水資源管理」</p> <p>浄水場から上流の水源に関して水量と水質の両面から、水源の開発と保全及び広域水運用を学ぶ。</p>
浄水処理と水質管理	<p>「浄水・水質」</p> <p>浄水場の処理方法、水質管理について一般的基礎理論とその運転、操作、実験方法を学んだ。</p>	<p>「浄水処理の高度化技術」</p> <p>現有施設をタイの水源水質に適した施設へ改善するための方法、例えば一般処理方法では対応できない原水に対する特殊処理、高度処理を中心に学ぶ。</p>
機械電気設備	<p>「機械・電気」</p> <p>水道用機械、電気、計装設備の一般的理論と運転、維持管理方法を学んだ。</p>	<p>「水運用制御」</p> <p>水源から配水施設までの水量、水圧コントロールの実際と、それを用いた水運用制御方法、及び制御に必要な計装設備、並びに需要予測などの水運用関係のソフトウェア開発を学ぶ。</p>
管路維持一般	<p>「管路維持」</p> <p>配管、管路維持技術の一般理論と、その実践及び漏水の調査・発見・修理技術の理論と実践を学んだ。</p>	<p>「無収水量管理」</p> <p>統計的手法を用いた漏水防止対策及び管路診断手法に基づく管路更新技術を学ぶ。</p>
経営管理一般	<p>「経営管理」</p> <p>人事管理等の一般理論及び日本的経営管理と、その実例を学んだ。</p>	<p>「営業事務」</p> <p>水道のPRと顧客サービスのあり方、顧客データ処理の効率化に向けた営業事務の改善手法を学ぶ。</p>

(3) 研修受講者数の比較

(表-31)

フェーズⅠ (実質5年間)		フェーズⅡ (実質4年間)	
水道計画	211名	水資源管理	150名
浄水水質	233名	高度浄水処理	140名
機械電気	388名	水運用制御	165名
管路維持	361名	無収水量管理	280名
経営管理	315名	営業事務	220名
計 1,508名 (302名/年)		計 955名 (239名/年)	
実質C/P 1人当たり年間受講者数			
1,508/5/37=8.15名		955/4/26=9.18名	
-実質的専門家 1人当たり年間受講者数			
1,508/5/(20+11)=9.73名		955/4/(16+40)=4.6名	

附 属 資 料

- ① ミニッツ
- ② JICAタイ事務所からの質問状及び回答
- ③ 在タイ日本大使館から両公社総裁への質問状及び回答
- ④ 要請書
- ⑤ ソンクラ水道全体地図
- ⑥ RTCソンクラ建設予定地
- ⑦ ナコンシタマラート機械センター平面図
- ⑧ ソンクラ水道局（ソンクラ給水区域）平面図
- ⑨ ソンクラ水道局（ハジャイ給水区域）平面図

MINUTES OF DISCUSSIONS
BETWEEN THE JAPANESE PRELIMINARY STUDY TEAM
AND THE THAI AUTHORITIES CONCERNED ON
NATIONAL WATERWORKS TECHNOLOGY TRAINING INSTITUTE PROJECT PHASE II

In response to the request of the Government of the Kingdom of Thailand, the Government of Japan decided to conduct a Preliminary Study of the Project on National Waterworks Technology Training Institute Project Phase II (hereinafter referred to as "the Project"), and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") sent the study team, headed by Dr. Yasumoto Magara, from 13th January to 26th January, 1994 (ANNEX I). The team had a series of discussions with the authorities concerned of the Kingdom of Thailand (ANNEX II).

As a result of the discussions, both parties agreed to recommend to their respective Governments to realize the Project based upon the matters referred to in the document attached herewith.

Bangkok, January 21, 1994

真柄 泰基

Dr. Yasumoto Magara
Leader
Preliminary Study Team
JICA

S. Futrakul

Mr. Suvich Futrakul
Governor
The Metropolitan Waterworks Authority

Lert Chainarong

Dr. Lert Chainarong
Governor
The Provincial Waterworks Authority

1. Objectives of the Project

The objectives of the Project are to upgrade the waterworks technology in Thailand and to further develop National Waterworks Technology Training Institute(NWTTI) through the following activities:

- (1) Technology transfer of the advanced technology through training of personnel in the MWA and PWA
- (2) Technology transfer of the appropriate technology in consideration of regional characteristics mainly in the southern part of Thailand
- (3) Technology transfer through the practice of research and development to study the specific subjects of the Thai waterworks

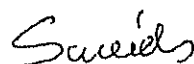
2. Basic Policy of Implementation Plan

- (1) The technology transferred in the Project is as follows:
 - 1) The technology to cope with newly emerged subjects in the Thai waterworks
 - 2) The technology to level up the personnel's capability of the Thai waterworks
 - 3) The technology to research and develop appropriate technology for the Thai waterworks
 - 4) The technology to cope with the regional characteristics in the southern part of Thailand
- (2) The basic technology transferred in Phase I will not be transferred in the Project.

3. Project Sites

The Project will be implemented in NWTTI; Central Training Center(CTC), Regional Training Center(RTC) Chiangmai, RTC Khon Kaen and RTC Songkhla.

However, Nakorn Sri Thamarat Mechanical Center, Regional Office No.5 and Hadyai Songkhla Waterworks Office will be used as substitutes of RTC Songkhla until the facilities of RTC Songkhla will be prepared by PWA.



L.C

4. Duration

The duration of the Project will be five years, commencing from the designated date to be stipulated in the Record of Discussion of the Project signed between the Thai authorities and the JICA Implementation Study Team, which will visit Thailand if the recommendation of the Team to the Government of Japan is accepted.

5. Framework of the Project

(1) Input of Japanese side

- 1) The Japanese side will dispatch necessary long-term experts on the following fields:
 - Chief advisor
 - Coordinator
 - Water sources management
 - Advanced water purification process
 - Water distribution
 - Non-revenue water-loss management
 - Business for services
- 2) The Japanese side will dispatch necessary short-term experts for the smooth implementation of the Project.
- 3) The Japanese side will receive Thai trainees annually depending on the availability of resources.
- 4) The Japanese side will provide the necessary equipment for the activities of the Project through the further discussion between both sides.

(2) Input of Thai side

- 1) Thai side will allocate the necessary number of qualified counterpart personnel.
- 2) Thai side will allocate the following budget:
 - The budget for the facilities of RTC Songkhla
 - The budget for recurrent expenses
- 3) Thai side will secure, clear and level the site for the installation of leakage detection yard for RTC Songkhla.

YWS

Suich

L.C

6. Activity

Activities of the Project based on the Action Program of NWTTI (ANNEX III) are as follows:

(1) Training

- 1) Water sources management
- 2) Improvement and rehabilitation technique of water purification processing
- 3) Water distribution
- 4) Non-revenue water-loss management
- 5) Business for services

(2) Research and development

- 1) Water sources management
- 2) Appropriate water purification processing
- 3) Appropriate water supply operation
- 4) Sophisticated Leakage control
- 5) On-line services application

(3) Information exchange through seminars and technical exchange programs

7. Administration of the Project

(1) Organization of the Project

The organization of the Project is shown in ANNEX IV.

(2) Consolidation of the organization

NWTTI will consolidate the organization of the Project by the establishment of Steering Committee and Joint Committee.

1) Steering Committee

The Steering Committee should be composed of executive personnel from MWA and PWA in order that NWTTI is fully supported by MWA and PWA for its successful management.

2) Joint Committee

The Joint Committee members should be composed of executive personnel concerned from MWA, PWA and NWTTI, Chief Advisor, and Coordinator of JICA experts team and representatives of DTEC, Embassy of Japan and JICA Thailand office, a party concerned temporarily dispatched from JICA Headquarters and other persons concerned.

Sumich

L.C

8. Schedule until Commencement of the Project

- (1) The Implementation Study Team will follow up the Team on condition that the recommendation of Team to the Government of Japan is accepted.
- (2) The Thai side will proceed the necessary arrangement for the smooth commencement of the Project.

9. Mutual consultation

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

Yus

Swiels

L.C

ANNEX I

Name list of the Preliminary Study Team

- | | |
|-------------------------|-------------|
| 1. Dr. Yasumoto Magara | Team Leader |
| 2. Mr. Takeshi Ogawa | Member |
| 3. Mr. Shozo Yamazaki | " |
| 4. Mr. Haruo Iwahori | " |
| 5. Ms. Noriko Suzuki | " |
| 6. Mr. Hiroshi Yamazaki | " |

Y. C.

Suited

L.C.

ANNEX II

Name list of Thai side

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. Mr. Suvich Futrakul | Governor of The Metropolitan Waterworks Authority |
| 2. Dr. Lert Chainarong | Governor of The Provincial Waterworks Authority |
| 3. Mr. Klahan Voraputhaporn | Assistant Governor of The Metropolitan Waterworks Authority |
| 4. Mr. Jongchana Sitalaphruk | Director of NWTTI
Director of Training Center
Deputy Director of NWTTI |
| 5. Mr. Charnwit Saubsanguan | Director of CTC |
| 6. Mr. Samphan Oumtrakul | Director of Technical Training Center, CTC |
| 7. Mr. Pitak Kitikunphairoj | Director of Administrative Center, CTC |
| 8. Mr. Wicharn Wansuk | Training Center |
| 9. Ms. Garuna Warintarawate | Training Center |

CPW

L.C

Suich

Action Program of NWTTI

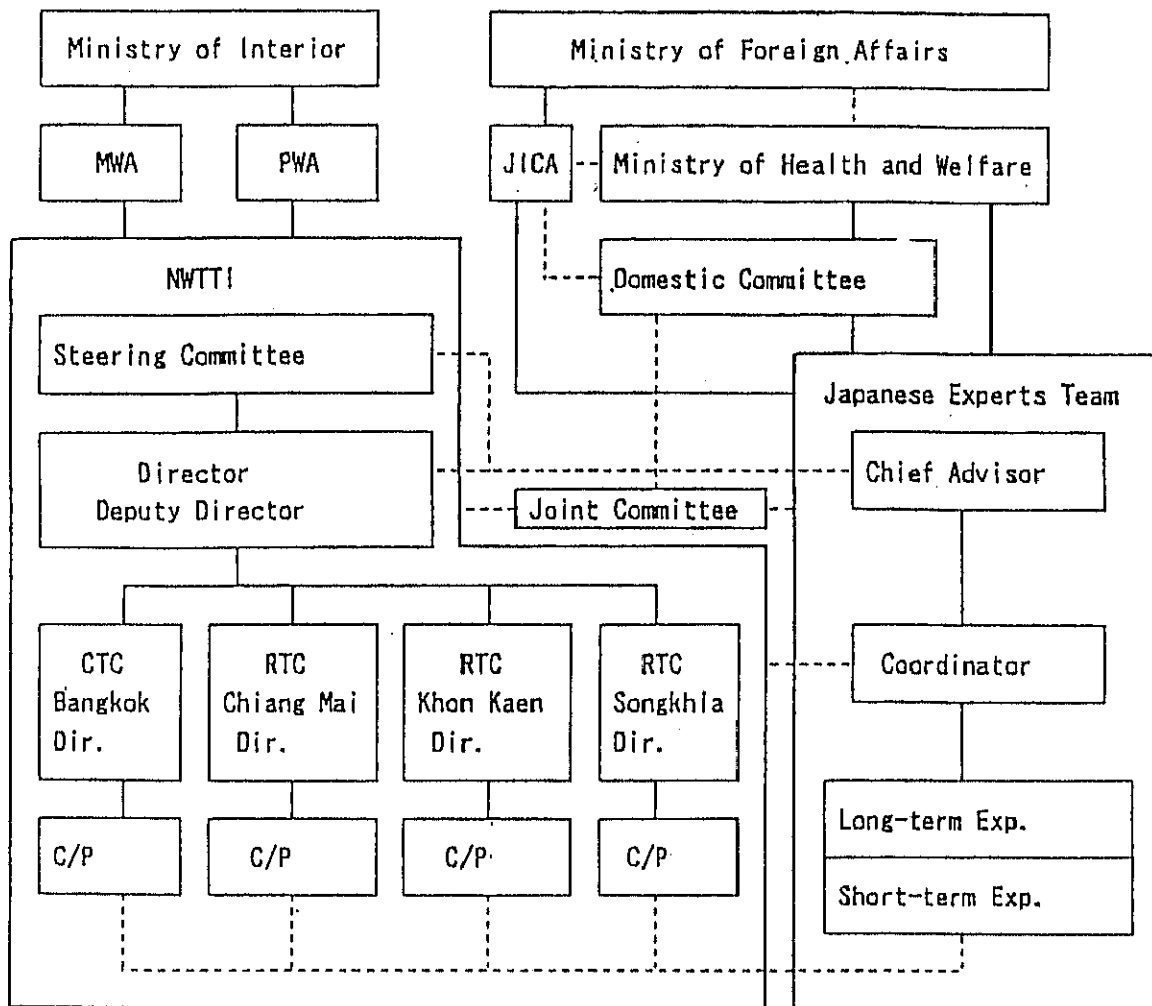
<u>Function</u>	<u>Action Program</u>	<u>place</u>
Training/ Education	Advanced and Special technology	CTC RTCs Japan
	x Basic technology	* CTC * RTCs
	x* Training development/Implementation	
	x* Development of training materials	
Research/ Development (R/D)	x* Correcting and re-editing materials	
	x* Curriculum Improvement	
	** Third countries training	** CTC * RTCs
	Orientation of R/D and Program implementation	CTC RTCs MWA/PWA Available facilities
Information exchange	Seminar	CTC RTCs
	Technical exchange	*** WSESTC * Neighboring countries
	Seminar on special subjects	
	Seminar on training subjects	
	Multidisciplinary seminar	
	Personal Exchange	
	Exchange of Training program and materials	

Note) * is implemented by Thai authorities
 ** is implemented by cooperation of another JICA program
 *** is The Water Supply and Environmental Sanitation Training Center in Indonesia

Y. Ueda

S. Ueda

ANNEX IV



Handwritten signature

Handwritten signature

L.C.

Memorandum of the meetings

(January 21, 1994)

Both sides have discussed the contents of the Project referring to the "Basic Design (draft)" prepared by JICA considering the proposal done by the Thai Government.

1. JICA Experts

Term of Assignment and Number:

Long Term Experts: constantly 6 persons/year

Short Term Experts: maximum 10 persons/year

Qualification:

at least 10 years experience in the field of waterworks

2. C/P

Number of C/P:

MWA; 13, PWA; 13, Total; 26 persons

Qualification:

C/Ps concerning training;

more than 5 years experience after university graduation
or more than 7 years experience after technical college
graduation

C/Ps concerning R/D;

more than 10 years experience in the field of waterworks

3. Trainees

Qualification:

Engineer, scientist and, other professionals and sub
professionals

4. Thai side implements the basic training at NWTTI and training programs and material exchange on the multilateral and/or bilateral basis (except WSESTC of Indonesia) independently of the Project. Third Country Training Programs supported by DTEC and JICA will be conducted separately from the Project.

CPCW

Sumit's

L.C

5. Seminar

Seminars on special subjects, training subjects and multidisciplinary subjects will be organized in the Project.

6. Revision of the Draft

Thai side will submit the additional comments to revise the Draft of the Basic Design by the end of January, 1994.

Japanese side will revise the Draft according to the discussion and based on the additional comments from the Thai side, and send revised Draft to the Thai side in advance before dispatching Implementation Study Team from Japan.

YMA

Sumida

L.C

② JICAタイ事務所からの質問状及び回答

Questionnaire to NWITI

1. Present situation of NWITI (Please describe the roles of both CTC and RTC)
 - 1) Record of activities after 1991 (Training Courses, Research etc.)
 - 2) Organization Chart, Number of Staff, Budget etc. after 1991
Are there any significant differences between before 1991 and after?
Please include the activities of the "Board of Directors" and the Steering Committee.
 - 3) Remaining number of C/P personnel of Phase I. The List of C/P personnel including their present post and job description.
 - 4) The present situation of equipment and teaching materials that were provided.
 - 5) The present management and administration of the NWITI. The situation of cooperation between MWA and PWA?

2. The difference between Phase I and Phase II.
 - 1) The situation of the present waterworks administration.
What kind of administrative changes were made after completion of Phase I? (If any, please attach a detailed explanation)
 - 2) The difference between basic training courses conducted in Phase I and advanced training courses planned for Phase II.
Please indicate the differences regarding concrete technical levels and the qualifications of expected trainees.
 - 3) How do the objectives and contents of technical cooperation for RTC Chiang Mai and RTC Khon Kaen differ between Phase I and Phase II?
(If the cooperation of RTC Chiang Mai and RTC Khon Kaen are planned for)
 - 4) The reasons for your request for the Japanese cooperation to RTC Songkhla (Why can't CTC take the role of technical cooperation to RTC?)

3. Perspective of the construction of RTC Songkhla.

- 1) Prospects of allocation of construction Budget.
- 2) Plans for construction - data, outline, and so on.
- 3) Outline of alternative facility..

4. Cooperative relation between MWA and PWA

- 1) Situation of cooperation between MWA and PWA. (Not only NWTII)
- 2) The plan of cooperation in management and activities of NWTII Phase II.
Please explain in detail how to MWA and PWA intend to cooperate with each other.

If the cooperative relation will be changed from Phase I, please describe how cooperation is to take place.

- 3) What are the positive and negatives aspects of foreseen cooperation.

Answering of the Questionnaire

1. Present Situation of NWTII

1.1 Record of activities after 1991

1) CTC

The record of activities after 1991 at CTC are shown in Table-1 to Table-3

2) RTC

The record of activities after 1991 at RTC are as Table-4 to Table-5

1.2 Organization Chart, Number of Staff, Budget etc.

1) CTC

shown in Fig-1 to Fig-4

2) RTC *(shown in Fig-6, Table-6 to Table 7)*

Organization chart of PWA is shown in Figure 5. From the organization chart, Training Centre (TC) is a department under the office of the Governor.

Regional Training Centre (RTC) is the Training Section in the division level, which is inside the administrative organization, is under directly the Training Centre of PWA, in the department level. RTC is divided into 3 sections as follows : (which is shown as in the Figure 6)

- 1.) Training Section
- 2.) Training Supporting Section
- 3.) Evaluation and Follow up Section

3) Activities of the "Board of Directors (BOD)" and the "Steering Committee"

Considered to be dissolved at this year (1993)

1.3 Remaining number of C/P Personal of Phase I.

1) CTC

After 1991, Three Counterparts Remained working with HRDO, Bangkok Water Treatment Plant and two counterparts resign from MWA.

For details please refer to Table 8

Rate of remaining number 10:16 (62.50%)

2.) RTC

There are almost PWA counterparts, who had worked for NWTI Project Phase I, still working at PWA, and only 3 persons, who are moved and resigned. The counterparts who have worked at Training Centre (TC) are one who had worked at Central training Centre (CTC). Now all of them have been back to work at Training Centre at PWA. If there are any requests from CTC for any co-operations, they are available all the time to get back to work there. The other ones are still the counterparts who have worked at Regional Training Centre, Chiang Mai and Khon Khen. There are not any move or resignation. (*Shown in Table-4*)

The ratio of remaining number is 21:24 or 87.5%.

1.4 The present situation of equipment and materials that are provided.

1) CTC

All equipment provided are being effectively utilized but some were obsolete or worn out or out of order and have to be replaced or newly installed as follows ;

- off set printing machine
- Photo copier machine
- Cars: the administrative situation of the teaching materials are not always enough by reason of the hand0 on management.

But, now use are try into improve the situation.

2) RTC

The equipment and teaching materials are almost in the good condition. They are still being used at both RTC in Chiang Mai and Khon Khen. There are only some which are left or broken.

The Example for the Equipment and the teaching materials which are left or broken as the following :

- 1 (4) RTC - Chiang Mai
 - Clip on A.C. Power Meter
 - Shock Pulse Meter
 - Residual CL Meter
 - Turbidity Meter
 - pH Meter
 - Plain Paper Copier
 - Electric Type Writer

- RTC - Khon Khen
 - D.O. Meter
 - Turbidity Meter

1.5 The Present management and administration of NWTII. The situation of cooperation between MWA and PWA.

Currently, NWTII has its own organization chart separated from HRD office. It is regarded as a department unit under MWA's organization. It is responsible for organizing the training program for MWA's staff, PWA's staff, outside people, neighboring countries's personnel especially in the field of Water Supply Technology.

The present management and administration of NWTII is the same as in phase I and we have implemented many cooperative courses such as the Direction & Strategies Activities of NWTII, the Water Supply Technology Course, etc.

As the above reasons are concerned, it may be caused that MWA and PWA are able to be in the good cooperation for both management and policy in the near future.

2. The difference between Phase I and Phase 2

2.1 The situation of the present waterworks administration. What kind of administrative changes were made after completion of Phase I

1) CTC

See highlight of operation (Table 10)

MWA's operation since 1991 are improved in almost every aspect as shown in table below in addition MWA is improved its operation efficiency as follows. MWA is the process of selecting a consultant to give advice directed at privatization.

MWA is going to construct 3 new customer service branch offices very soon (Divisional staffs are already allocated).

2) RTC

- Board of Director of PWA will approve for PWA to re-organize the organization structure in order to get suitable to the present event.
- The current operation efficiency of PWA are shown as follows :

The Annual Report 1991

1. OPERATION TARGETS

Water production	368,036	Million cubic metre
Water sale	263,791	"
Rate of water loss	25	%
Customers as of fiscal year end	762,434	Connections
Growth rate of customers	10	%
Revenue from sale of water	1,788,900	Million Baht
Revenue from general services	235,005	"
Revenue from installation and pipe laying	211,688	"
Other Revenue	147,518	"
Total Revenues	2,383,111	"
Total Expenses	2,023,581	"
Net Profit	359,530	"

2. INVESTMENT TARGETS

	Total	2,459,828	Million Baht
2.1 Investment in Projects		2,027,719	"
2.2 Investment in non-Projects		432,109	"

2.2 As the expansion of economics, tourism and industrial growth from the cities to the rural areas, we need to up-grade the ~~technology in the water treatment process, the qualification of expected trainees;~~ such as, the engineers, the scientists and the senior technicians. in order to improve the public utility of country. It is also important to development the ~~semi-automation and fully automation~~ according to the expansion of the new waterworks; such as, the new plant and the new pumping stations.

2.3 Both Regional Training Centre, Chiang Mai and Khon Khen, are planned as part of the project for phase I because there are some differences in the technology. Since it takes 5 years difference when the RTC, Songkhla is started. It is caused to be continuity in technology. That means we have to up-grade all fields of technology and the counterparts to the same level as RTC, Songkhla is.

2.4 The reasons for your request for the Japanese cooperation to RTC Songkhla (Why can't CTC take the role of technical cooperation to RTC)

- As we have been known that there is one Regional Training Centre in Chiang Mai, which is in the northern part of Thailand, and the other one is in the eastern part of Thailand, Khon Khen. Both of them are very useful Training Centers. The people in the above mentioned area are developed their knowledge in these two Training Centres. By the way, there is one part left, in the south, which is no any training centres. Also due to the geographical condition of the south, which is too far from Bangkok, and the commercial reasons, we need to push the technology development in the southern part of Thailand as we have done in the another parts.

- The systematic and standard training is not the satisfaction since the present training is still in the mobile training. The Regional Training Centre in Songkhla is able to help us to specify the standard training the same as the another part of thailand.

- What the request from Japan is to update the technology for Thai people. To use the Japanese experts means to transfer the Japanese technology to Thai people. Furthermore; the CTC and RTC technology will be the extra transference in order to get along together as Japanese technology will be transferred to Thai.

3. PERSPECTIVE OF THE CONSTRUCTION OF RTC SONGKHLA

PWA has been already prepared the construction budget for the RTC Songkhla. It was about 48 million bahts in the fiscal year 1994 which will be used in July 1994. After that PWA will be arranged to constructing RTC Songkhla facilities as following

Outline for constructing of RTC Songkhla

NO	Facilities	Unit	Prices/unite	Total of cost (Baht)
1.	Training building	1		8,697,000
2.	Working building	1		1,943,000
3.	Dormitory	1		12,932,000
4.	Cafeteria	1		1,758,000
5.	Clear Well 50 m3	1		300,000
6.	House for staff (level 8-9)	1		732,800
7.	House for staff (level 4-6) : 2 families	2	879,500	1,759,000
8.	House for staff (level 1-3):4 families	2	1,551,700	3,103,400
9.	Garage	1		150,000
10.	Security-fort	1		70,000
11.	Flagstaff	1		25,000
12.	Hurdle	630 m	1,800	1,134,000
13.	Sign of the name RTC	1		17,500
14.	Gate	1		18,000
15.	Car-parking and street	3,500m2	400	1,400,000
16.	Common spaces	400m2	400	18,000
17.	Electricity system			650,000
18.	Water supply system			100,000

NO	Facilities	Unit	Prices/unite	Total of cost (Baht)
19.	To planting the tree and garden	240	50	12,000
20.	To fill the ground	30,000m3	150	4,500,000
21.	Operating and management			4,859,212
22.	Tax (8.96%)			3,947,499
	Total			48,004,411

Remarks : To set up the budget is the fiscal year 1944 which will be started since october 1,1993. The Detail Design will be finished about July 1994 and we expect that the construction will be started in September 1944.

Outline of Alternative Facility.

PWA has been prepared the place at Mechanical Center in Nakhon-Si-Thammarat which will be used as a temporary RTC for the southern part of Thailand. During the construction of RTC Songkhla PWA will be arranged the training venue in school, hotels and other government office with support of all Training Centers, RTC Chiang Mai, Khon Khen, Regional Office no. 4, Surat Thani and Regional Office no.5, Songkhla.

4. Cooperative relation between MWA and PWA

4.1 The situation of cooperation between MWA and PWA

the same as 1.5

4.2 The Plan of cooperation in management and activities of NWITI Phase 2.
are as follow:

Management:

1. Settling up the Board of Directors or Steering Committee and coordinating Committee as Phase 1
2. Budget and counterparts allocation is being considered and will be finalized very soon.

Activities:

1. In-House Training will be organized at CTC and RTC as usual whether by one of both Authorities
2. International Course that PWA and MWA will cooperate are Water Supply Technology, Comparative Management, etc.
3. Research Activities will be emphasized the fields of documentary and programatic in water Distribution System and Water Treatment.

4.3 What are the positive and negatives aspects of the foreseen cooperation?
The aspects of foreseen cooperation are as the following

Positive

1. The Governor of each organization is the member of Board of Director of another organization
2. Policies of MWA and PWA will be formulated, supervised and controlled by the same Deputy Interior Minister.
3. Chairman of the Board of Directors of each organization is the same person.

Negative

1. Counterparts of one organization who will be sent to works at another organization's office may not feel well and create misunderstanding and personal conflict considered.
2. To pool the resources of both MWA and PWA is considered very difficult to implement.

Table - 1 Training Course/Seminar at NWTTI
from 1 December 1991 - present (July 1993)

	Detail	Period	Trainee	
			MWA & PWA	Outsider
1.	Introduction to Computer	18 - 27 Dec, 91	22	-
*2.	Seminar : Direction & Strategic Activities of NWTTI	15 - 16 Dec, 91	18+10	-
3.	Chlorine Mark Protector	26 Dec, 91	23	-
4.	Desalination	28 April, 92	28	48
5.	Computer Camp	20 - 30 April, 92	-	28
6.	Seminar : Propect of State Enterprises under new Govern	30 April, 92	35	47
7.	Lotus 1-2-3	22 - 26 June, 92	12	-
8.	Protective Methods for Corrosive Pipe & Fixtures	22 - 24 June, 92	-	43
9.	Desalination	29 July, 92	18	24
10.	Water Quality Monitoring for Sri Lanka	3 - 28 August, 92	-	1
11.	Water Distribution & Leak Detection for Sri Lanka	3 - 28 August, 92	-	2
12.	Water Quality, Pumping Test & Leak Detection for Indonesian	26 - 28 August, 92	-	21
13.	English Language	26 May - 17 Nov, 92	50	-

	Detail	Period	Trainee	
			MWA & PWA	Outsider
14.	English Language	28 May - 27 Nov, 92	23	-
15.	Japanese Language	8 May - 4 Dec, 92	55	-
16.	Seminar : Criteria of Drinking Water & Waste Water For Community	21 August, 92	15	108
17.	Work Improvement	14 - 18 Sept, 92	24	-
18.	Introduction to Computer	16 - 28 Sept, 92	24	-
19.	Protective Methods for Corrosive Pipes and Fixtures	22, 28 - 30 Sept, 92	48	55
20.	Application on Hydraulics for Water Supply Engineering	5 - 6 Oct, 92	20	12
21.	Pipes and Appurtenance for Foreman	19 - 22 Oct, 92	-	21
22.	Networks and Leak Detection Activities for Vietnamese	12 - 16 Oct, 92	-	5
23.	Seminar : Exportation & Investment Strategy to Indochina	16 - 21 Nov, 92	-	15
24.	Leakgae Detection for Vietnamese	20 - 22 Nov, 92	-	5
25.	Filtration by Antracite	4 Dec, 92	15	46
26.	Pipes and Appurtenance for Executive & Eng.	14 - 18 Dec, 92	-	19

	Detail	Period	Trainee	
			MWA & PWA	Outsider
27.	Basic Q.C. for Executive Manager	19 - 20 Jan, 92	-	13
28.	Algae Defeat of Water Purification System	4 - 6 Feb, 93	31	-
29.	Pipes & Appurtenance for Labor	2 - 5 March, 93	-	22
30.	Comparative Management	7 - 20 March, 93	21	-
31.	Pipe Selection for Underground Work	25 - 26 March, 93	-	52
32.	Pipe Leakage Technology	12, 19 April, 93	-	18
33.	Computer Camp	19 30 April, 93	-	22
34.	Water Supply Technology for Third Country	29 March - 7 May, 93	1+1	20
35.	Standard Drinking Water & Bottling	20 - 27 May, 93	10	50
36.	Water Quality Testing for Cambodian	19 April - 9 July, 93	-	2
37.	Basic Q.C. for Seikosha	13 - 14 July, 93	-	20
38.	Introduction to Computer	29 June - 9 July, 93	24	-
39.	Introduction to Computer	20 - 30 July, 93	24	-
40.	Pipe & Appurtenance for Foreman	26 - 29 July, 93	-	30
			552	749

Table-2 Use Facilities (Lecture room, Dormitory etc.) at NWTI
(from June, 2 - Present)

	Detail	Period	Trainee
1.	Asian Institute of Technology	4 June, 92	2
2.	Social Security Office	10 - 15 June, 92	45
3.	Social Security Office	24 - 28 June, 92	45
4.	Social Security Office	1 - 5 June, 92	45
5.	Srisan Project	7 - 9 August, 92	40
6.	Srisan Project	14 - 16 August, 92	40
7.	The Communication Authority of Thailand	16 - 22 August, 92	40
8.	Social Security Office	23 - 28 August, 92	50
9.	Social Security Office	3 - 5 Sept, 92	50
10.	Social Security Office	8 - 11 Oct, 92	50
11.	Social Security Office	25 - 27 Oct, 92	46
12.	Srisan Project	20 - 22 Nov, 92	50
13.	Social Security Office	13 - 17 Dec, 92	38
14.	Personel Department	15 Jan, 93	40
15.	Social Security Project	6 - 7 Feb, 93	30
16.	Srisan Project	19 - 21 Feb, 93	50
17.	Srisan Project	5 - 7 March, 93	40
18.	Srisan Project	13 - 25 April, 93	45
19.	Udon Thani Teching Collage	14 - 16 May, 93	40
20.	Srisan Project	18 - 20 June, 93	35
21.	Social Security Project	19 - 23 July, 93	50
			871

TABLE - 3 (CTC)'S VISITORS

No	Name	Country	Date	Remarks
1	Napal Water Supply 4 prs.	Napal	16 Jan.92	Visit
2	Nagoya Waterworks 4 prs.	Japan	28 Feb.92	Visit
3	Ho chi Minh Water Supply 6 prs.	Vietnam	19 May.92	Visit
4	Nagoya Junior Chamber 18 prs.	Japan	17 Jul.92	Field study
5	Hanoi Water Supply Company 5 prs.	Vietnam	30 Jun.92	Visit
6	Sri Lanka Waterworks 3 prs.	Sri Lanka	3-28 Aug.92	Training/ field study
7	National Water Supply & Drainage Board 2 prs.	Sri Lanka	19 Aug.92	Visit
8	Indonesia (IHE) 21 prs.	Indonesia	26-28 Aug.92	Training field study
9	Technology Promotion Association (Thai-Japan) 8 prs.	Thai	2 Sep.92	Visit
10	Ho Chi Minh City Water Supply Company 6 prs.	Vietnam	1 Oct.92	Field study
11	Haiphong Waterworks 5 prs.	Vietnam	12-16 Oct.92	Training field study
12	Nagoya Waterworks 1 prs.	Japan	12 Oct.92	Field Study
13	Kobe Waterworks 3 prs.	Japan	13 Oct.92	Field Study
14	Philippines Waterworks and JICA Expert 3 prs.	Philippines	16 Nov.92	Field Study
15	Vietnam Water Supply Company 7 prs.	Vietnam	27 Nov.92	Visit
16	Group of East Asia Water & Sanitation Network (EAWSN) 20 prs.	East Asia	1 Dec.92	Visit
17	Hanoi Water Supply Company 7 prs.	Vietnam	14 Dec.92	Visit
18	Ajinomoto Company 10 prs.	Ajinomoto	10 Feb.92	Field Study

No	Name	Country	Date	Remarks
19	Escap (seminar group) 40 prs.		25 Mar.92	Field Study
20	Senior Officer of the Irrigation 1 Prs.	Srilanka	4 Mar.92	Field Study
21	Jiangsu R&O Science and Technology from China 22 prs.	China	15 Mar.92	Field Study
22	Waterworks Offices from Kambodia 2 prs.	Kambodia	19-23 Apr.92	Visit /raining
23	JICA Experts from BMA 3 prs.	BMA.	17 Feb.92	Training/ Visit

Present situation of NWTTI (Roles of RTC) : Table 4

1. Record of activities in the fiscal year 1992

Management Skills	Times	Trainee	
		(TC)	RTC1 RTC2
- Investigate of discipline	1	25	- -
- Decision Making and Solving Problems Skills	4	62	- -
- Primary Supervision	2	307	
- Primary administrator/Leader Development	4	138	
- Correspondence and office files job	2	69	
- Working on inventory as PWA inventory rules 1991	4	225	
- Final Supervision	1	43	
Technical skills			
Background Knowledge			
- r Production Staffs	1	52	40 30
-Customer Services	1	50	26 28
Specific Skills			
- Water Meter Maintenance	2	32	- 30
- Water Quality Control	1	30	20 15
- Water Pump Maintenance	1	16	27 17
- Electrical Motor and Controlling Equipment Maintenance	1	32	- 16
- Water leakage Control	1	16	- 14
- Water Supply Piping System Maintenance	1	16	- 28
- Chemical Distributer Maintenance	1	16	15 31
- PB pipes in Water Supply System	1	15	- 15
- Prevention and Information Technique in Water Supply System	1		26
Strengthen Special Skills			
- Workshop Seminar "Water Supply System Information Development for Instructor"	1	16	
- Electrician for PWA area 1-10 and Machinery Center	1	14	
- Workshop Meeting "Scientist"(Staff in PWA area 1-10/RTC1-2)	1	18	
- VHF/UHF FA Hanby Transceiver	1		40 64
- Survey, Design and Estimate Price	1		30
- Start up training program	1		5
- Master Meter Maintenance	2		30
Total	38	1,192	199 348

Record of activities in the fiscal year 1993 : Table 5

	Time	Trainees	
		TC	RTC1 RTC2
1.VHF/UHF FA Handy Transceiver	1	51	
2.Specific Skill Course"Motor and Controlling Equipment Maintenance"	2	21	
3.Specific Skill Course"Water Quality Control"	2	35	
4.Specific Skill Course(Revise)"Motor and Controlling Equipment Maintenance"	1	11	
5.Background Knowledge Course for Water production staff	1	17	
6.Workshop seminar"Technical information for Water Production Chief"	1	28	
7.On-the-job Training"Chroline Gas Chrolinator Installation	1	6	
8.Workshop Seminar "The Safety in Using Chroline Gas for Water Supply Manager	2	110	
9.Specific Skill Course "Chroline Gas maintenance and the Safety in using "Chroline Gas"	2	24	
10.On-the-Job Training "Water Production Work for the Production Staff"	1	9	
11.Background Knowledge			
11.1 Production Staff	2		35
11.2 Customer Service	1		24
12.Specific Skill Courses			
12.1 Water Quality Control	1		15
12.2 Motor and Controlling Equipment Maintenance	1		27
12.3 Pump Maintenance	1		15
12.4 Chemical Distributor Maintenance	1		16
12.5 Water Supply Piping System Maintenance	1		13
12.6 Leakage Water Control	1		15
12.7 Water Meter Maintenance	1		16
13.On-the-Job Training			
13.1 Use and Control Motor, Controlling Equipment and Water Quality Control	1		10
2 Water Meter and Water Piping System Maintenance	1		13
14.General Courses			
14.1 Radio Communication Maintenance	1		38
14.2 Main Water Meter Maintenance	1		18
14.3 Protection Accident from Chroline Gas	1		44
14.4 Meter Reader	1		18

Table 5		Times	Trainees	
			TC	RTC1 RTC2
1.	Management Courses			
	1.1 Correspondence and Office Files Job	1	105	
	1.2 Staff Development to Develop Organization	1	105	
	1.3 The Efficiency Technique to Lead the Meeting	1	105	
	1.4 Brief and Presentation Technique	1	105	
	1.5 Primary Supervision	1	105	
	1.6 Final Supervision	1	52	
	1.7 The Benefit and Debt	1	70	
	1.8 Inventory Management	1	70	
	1.9 Seminar "Lead to Inventory Management System Teamwork"	1	35	
	1.10 Seminar "Accountant Leader"	1	218	
	1.11 Seminar "Water Supply Manager"	1	30	
	1.12 Primary Manager Development	1	105	
	1.13 Manager Development	1	35	
2.	Technical Courses			
	2.1 Background Knowledge			
	2.1.1 Water Production Staff Course	2	50	
	2.1.2 Customer Service Course	2	50	
	2.1.3 Electronic System and Engine Maintenance	2	20	
	2.1.4 New Water Supply Manager	1	40	
	2.2 Specific Skill Courses			
	2.2.1 Water Meter Maintenance	2	40	
	2.2.2 Water Supply Piping System Maintenance	1	16	
	2.2.3 Water Leakage Control	1	20	
	2.2.4 Water Pump Maintenance	2	40	
	2.2.5 Motor and Controlling Equipment Maintenance	2	40	
	2.2.6 Weight Meter Maintenance	1	20	
	2.2.7 Water Quality Control	1	16	
	2.2.8 Chemical Distributor Maintenance	1	20	
3.	On-the-Job Training			
	3.1 Water Production System	4	20	
	3.2 Water Meter and Water Leakage Control	4	20	

	Times	Trainees	
		TC	RTC1 RTC2

4. Follow up and Evaluation Training

4.1 Follow up and Evaluate the Educated
Trainees in Technical Skill and Management
as the following areas :

- PWA area 1	1	73	
- PWA area 2	1	59	
- PWA area 3	1	38	
- PWA area 4	1	22	
- PWA area 5	1	28	
- PWA area 6	1	25	
- PWA area 7	1	25	
- PWA area 8	1	30	
- PWA area 9	-	-	
- PWA area 10	-	-	

TOTAL	77	1,850	312	317
-------	----	-------	-----	-----

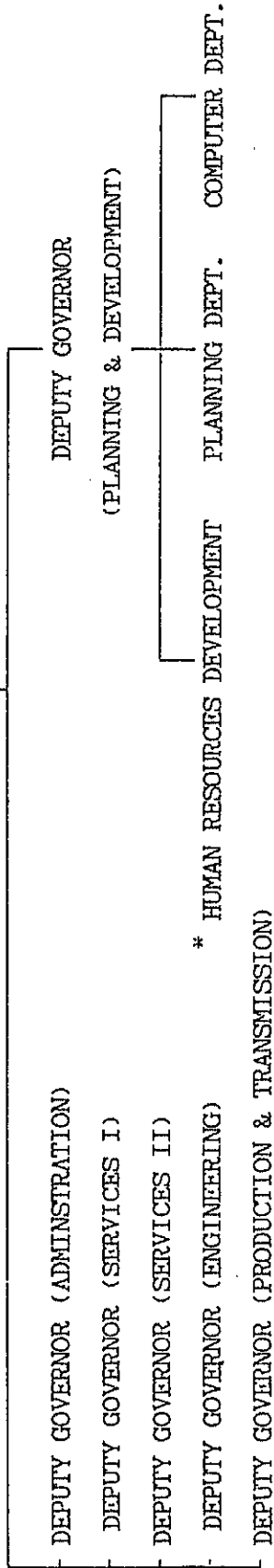
Fig-1

MWA ORGANIZATION CHART

(BEFORE 1991)

BOARD OF DIRECTOR

GOVERNOR



* NWTTI IS THE PART OF HUMAN RESOURCE DEVELOPMENT OFFICE.

Fig-2

MWA ORGANIZATION CHART

(AFTER 1991)

BOARD OF DIRECTOR

GOVERNOR

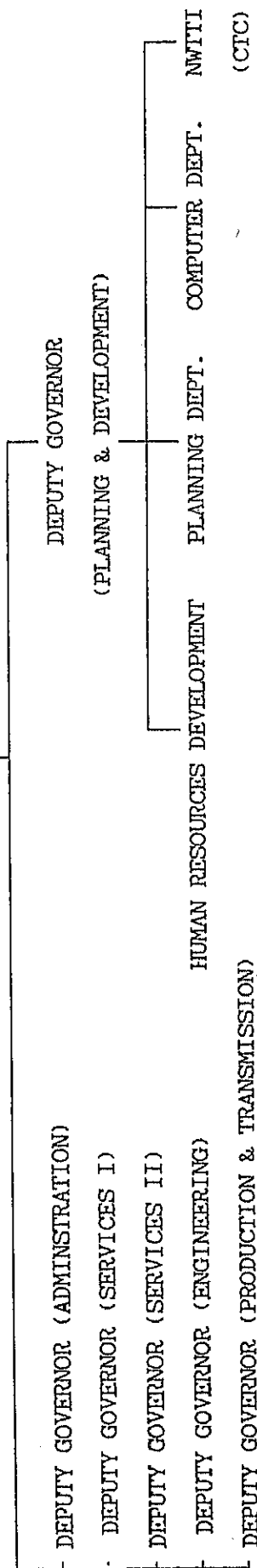


Fig-3 NWTTI Organization Chart
 (On the part of MWA (From 19, March, 1992)
 (CTC)

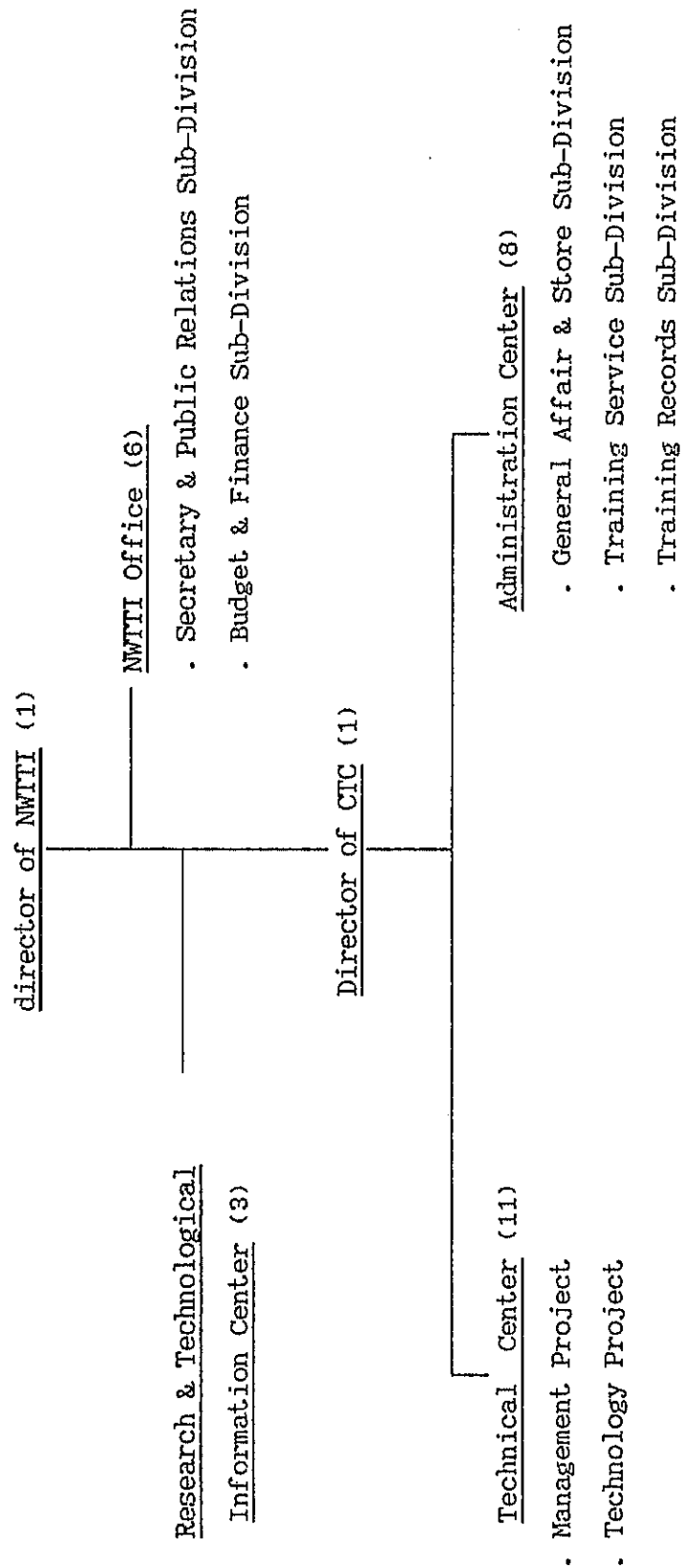


Fig : 4 Budget (Only Training) to CTC

1991 : part of HRDO (Human Resources Department Office)

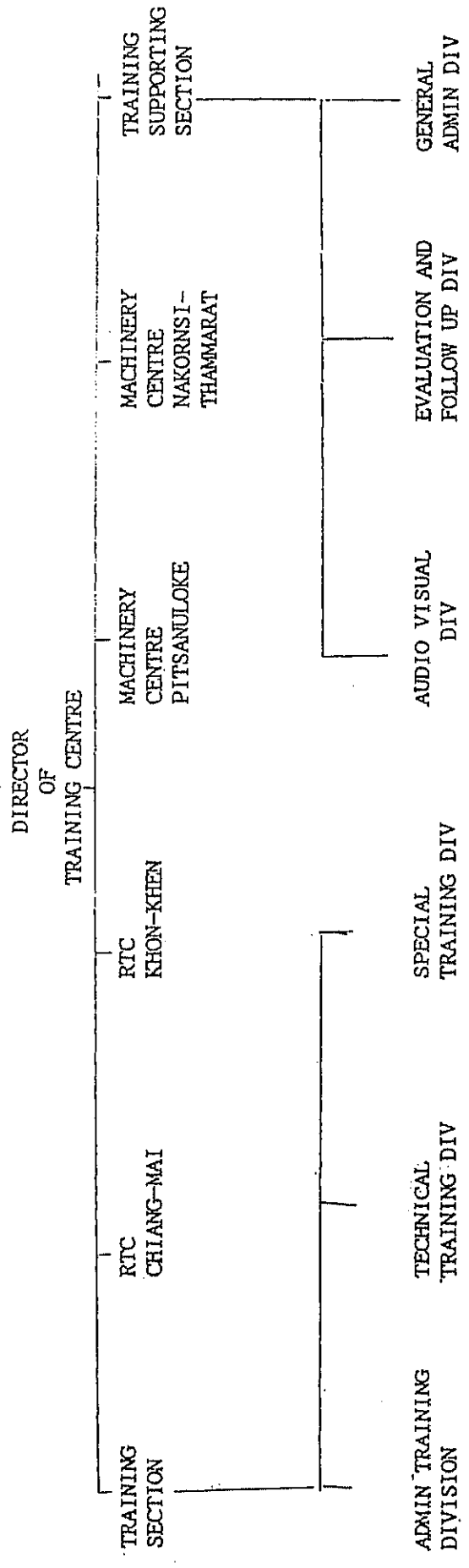
1992 : 1,200,000 Baht (borrowed or advanced subject and excluded staff subject)

1993 : No

Can be allocated as much as required to run the activities but by borrowing.

Since 1993, all training are opened to outsider to participated, all training expenses are to be drawn from accounting & Finance Department.

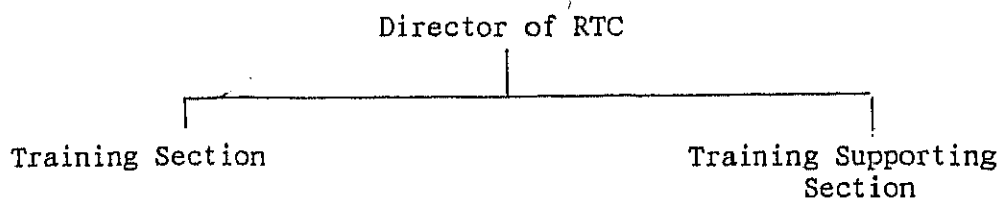
Fig : 5 TC ORGANIZATION CHART



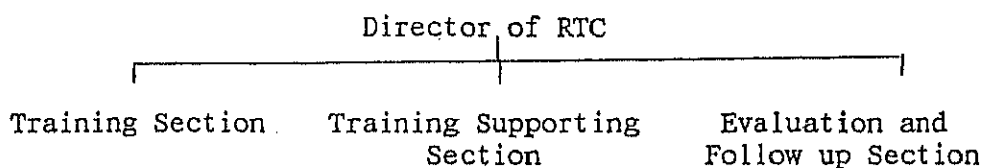
2. RTC ORGANIZATION CHART (Fig : 6)

Both Regional Training Centers in Chiang Mai and Khon Khen are the same organization chart as follows :

Present



The Organization chart for both RTC Chiang Mai and Khon Khen will be changed in the near future as follows :



Number of Staff : (Table 6

RTC 1	16
RTC 2	16

Budget for the Fiscal year 1991 and 1992. : Table 7

The Fiscal Year	RTC 1 (Million Baht)	RTC 2 (Million Baht)
1992	3.73	4.06
1993	4.17	3.78

Table-8 Counterparts (MWA)

(Remaining at CTC : present post)

Present Post

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. MR. KLAHAN VORAPUTHAFORN | (ASSISTANT GOVERNOR PLANNING &
DEVELOPMENT)
acting director of nwtti |
| 2. MR. ANNOPORN SOMPRASONG | ADMINISTRATIVE OFFICER 7
(Information Research Center, CTC) |
| 3. MR. THAVORN NIMVATANAGUL | CHIEF SECRETARY AND PUBLIC RELATION
SUB-DIVISION
(NWTI Offices) |
| 4. MR. PITAK KITIKUNPHAIRAJ | DIRECTOR OF ADMINISTRATION CENTER,
CTC |
| 5. MR. SANCHAROEN WASASIRI | CHIEF OF TRAINING RECORD
SUB-DIVISION
(Administration Center, CTC) |
| 6. MR. SAMPHAN OUMTRAKUL | DIRECTOR OF TECHNICAL CENTER, CTC |
| 7. MR. PORNCHAI ANUTAMPHAI | ADMINISTRATIVE OFFICER 6, CTC
(TC) |
| 8. MR. CHAICHARN TOPIYABUTRA | " , CTC |
| 9. MRS. SIWILAI KIJPITAK | ADMINISTRATIVE OFFICER 4, CTC
(TC) |
| 10. MRS. NONGYAO RAMRUAY | " , CTC |

Counterparts (MWA)

Present Post

11. MR. PRATEEP KOWITO	Transfer to HRDO
12. MR. SAMARN APILAK	"
13. MR. SERM CHANDAMRONG	"
14. MR. PINIT LARPCHUMSRI	Transfer of Bangkok Water Treatment Plant
15. MR. KOCHATIN SRIKIRINI	Resigned from MWA
16. MR. SAKCHAI OPASAWADCHAI	"

3. The list of C/P personnel of phase I : Table 9

No.	Name	Position	Remark
1.	Mr. Jongchana Sitalaphruk	Director Training Center	TC
2.	Mr. Sompop Petchgate	Administrative staff 9	TC
3.	Mr. Kanlaya Reuksuppasompon	Instructor level 9	TC
4.	Mr. Kamthorn nagalakshana	Director of Regional Training Center Chiangmai	RTC1
5.	Mr. Songsak Arayawongwarn	Director of Regional Training Center Khonkaen	RTC2
6.	Mr. Chakri Thinpanom	Instructor level 8	TC
7.	Mr. Wichit Kanghae	Scientist level 8	TC
8.	Mr. Suradech Suwanlerk	Scientist level 7	TC
9.	Mr. Vimol Motasavin	Training Officer 8	TC
10.	Mr. Phoothorn Phromlatthi	Instructor level 8	TC
11.	Mr. Ampai Muadtong	Instructor level 8	RTC2
12.	Mr. Pala Manoch	Instructor level 8	RTC1
13.	Mr. Damrong Pulkeaw	Instructor level 8	RTC2
14.	Mr. Peera Duangkeaw	Instructor level 7	RTC1
15.	Mr. Thienchai Singpee	Instructor level 8	TC
16.	Mr. Nakorn Roengnirun	Training Officer 7	TC
17.	Mrs. Viyada Sukasem	Personnel Officer 6	TC
18.	Mr. Pamyawut Sitalaphruk	Training Officer 6	RTC2
19.	Mr. Visaka Bua-la	Administrative staff 6	RTC2
20.	Mr. Wicharn Wanasuk	Personnel Office 6	TC
21.	Mr. Dechchai Chantapol	Training Officer 3	RTC2
22.	Mr. Damrus Trairattanapa	Training Officer 3	Planing Div.
23.	Mr. Jaron Keereetarveeb	Engineer9	Resign
24.	Mr. Kamthorn Suwannalit	Training officer 8	RTC1

Table-10¹: Hightlight of Operation

	Fiscal Year 1992	Fiscal Year 1991	Increase(Decrease) Percentage
Production and Service			
Production (Million Cu.M.)	1,175.5	1,109.2	6.0
Service Areas (Sq.Km.)	740.0	710.0	4.2
Sale (Million Cu.M.)	823.4	781.3	5.4
Customers (Connections)	1,090,995	1,027,623	6.2
Average Water Consumption (Cu.M./Month/Connection)	64.27	65.48	(1.8)
Ratio of one Employee to Customers	194	181	7.2
Effective Rate (Baht/Cu.m.)	6.02	6.30	(4.4)
Number of Employees (Persons)	5,618	5,656	(0.7)

Organization Chart of CTC, NWTII

**Deputy Governor
(Planning & Development)**

Director of NWTII

**Office of Director
(Director)**

**Secret. Libra &
PR Section
(Section Chief)**

**Budget Control &
Finance Section
(Section Chief)**

**Deputy Director
(CTC Director)**

**Information & Research
Center
(Staff)**

**Technical Center
(Director)**

Technical Staffs

**Administration Center
(Director)**

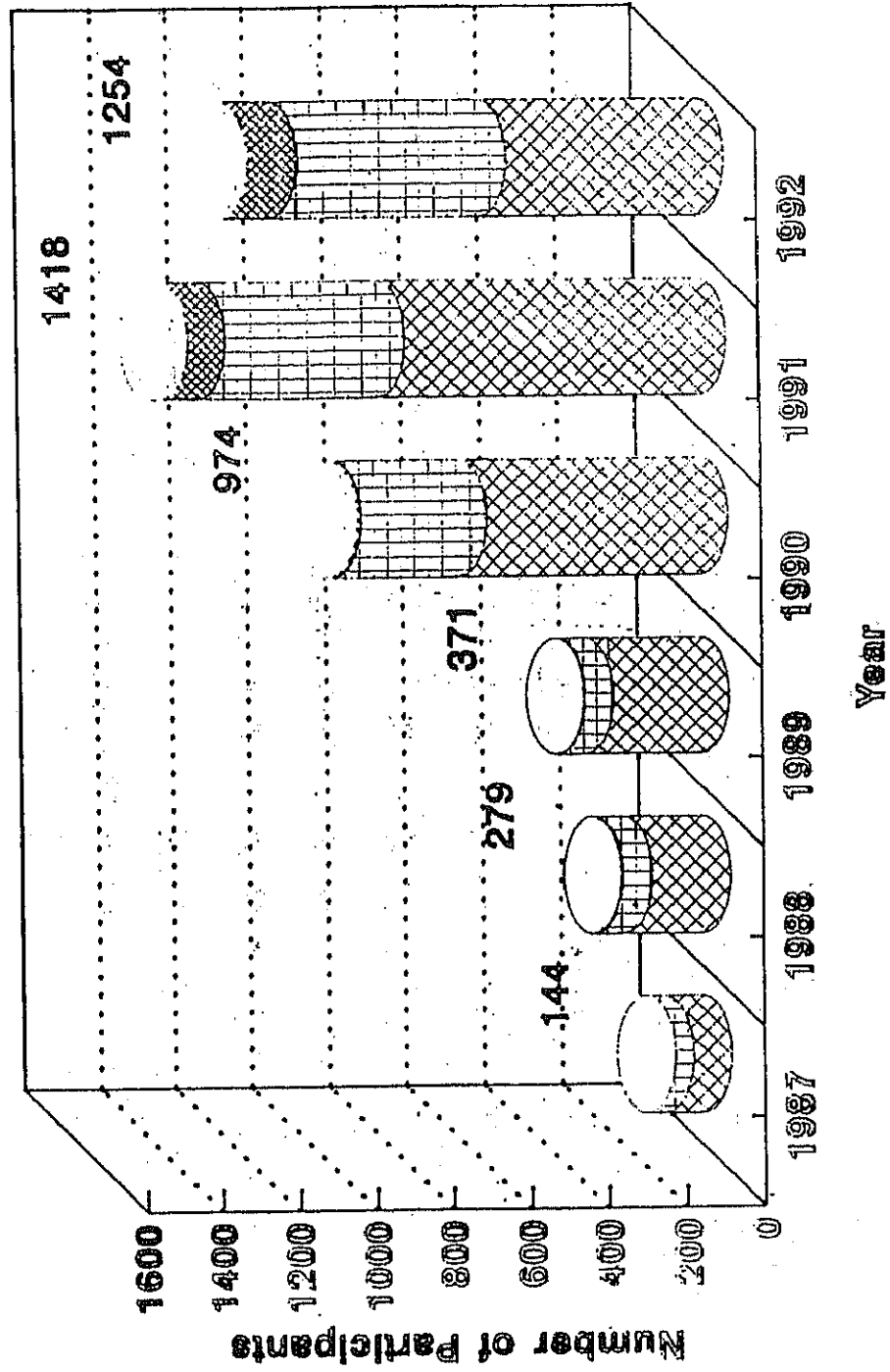
**Admin. & Invent.
Section
(Section Chief)**

**Register of Data
Section
(Section Chief)**

**Training Service &
Support Section
(Section Chief)**

Secret. Libra. & PR Section

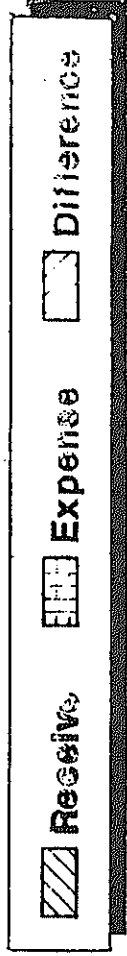
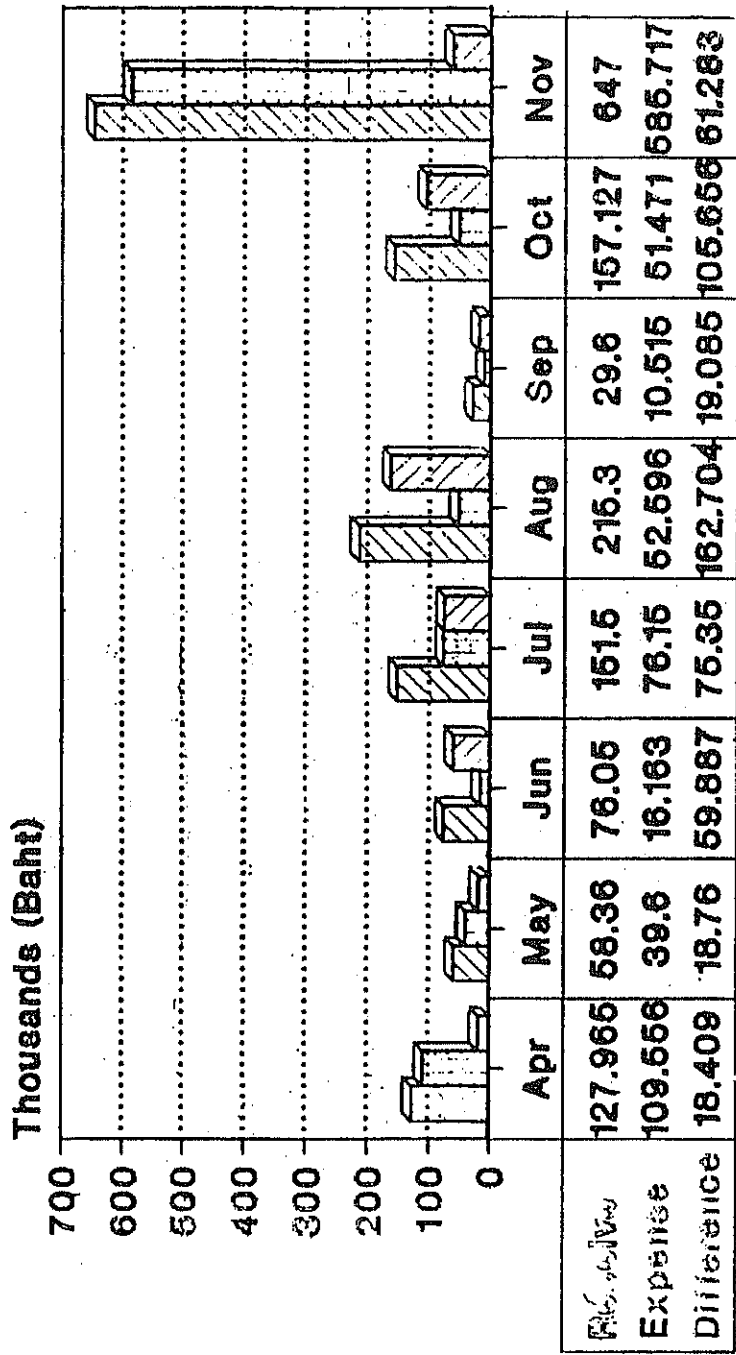
Number of Training Participants CTC, NWTII



MWA Staff
 Government Staff
 Outsider
 Foreigner

Financial Report of NWTTI

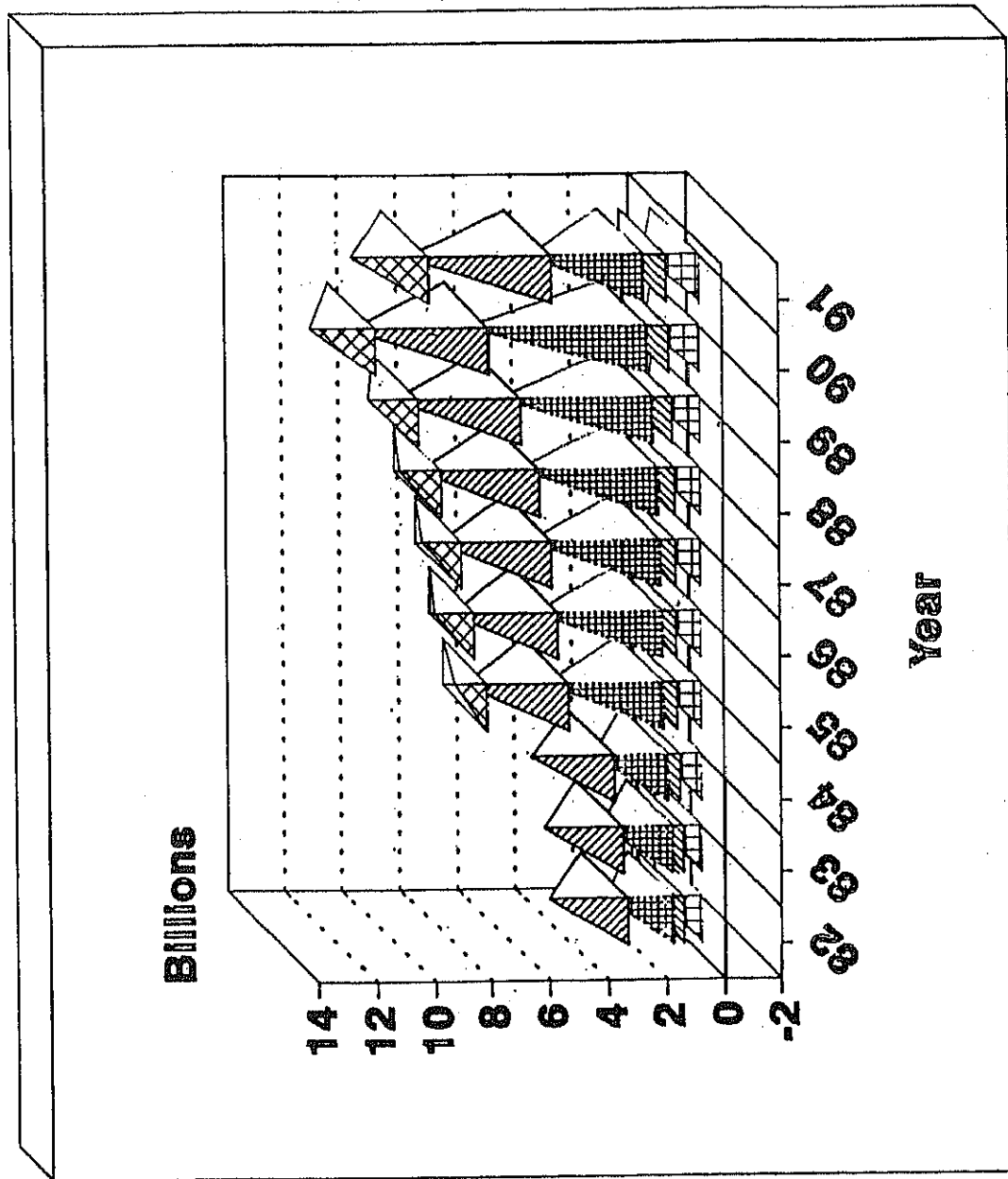
April - November 1992



Produce by Secret. & PR Section

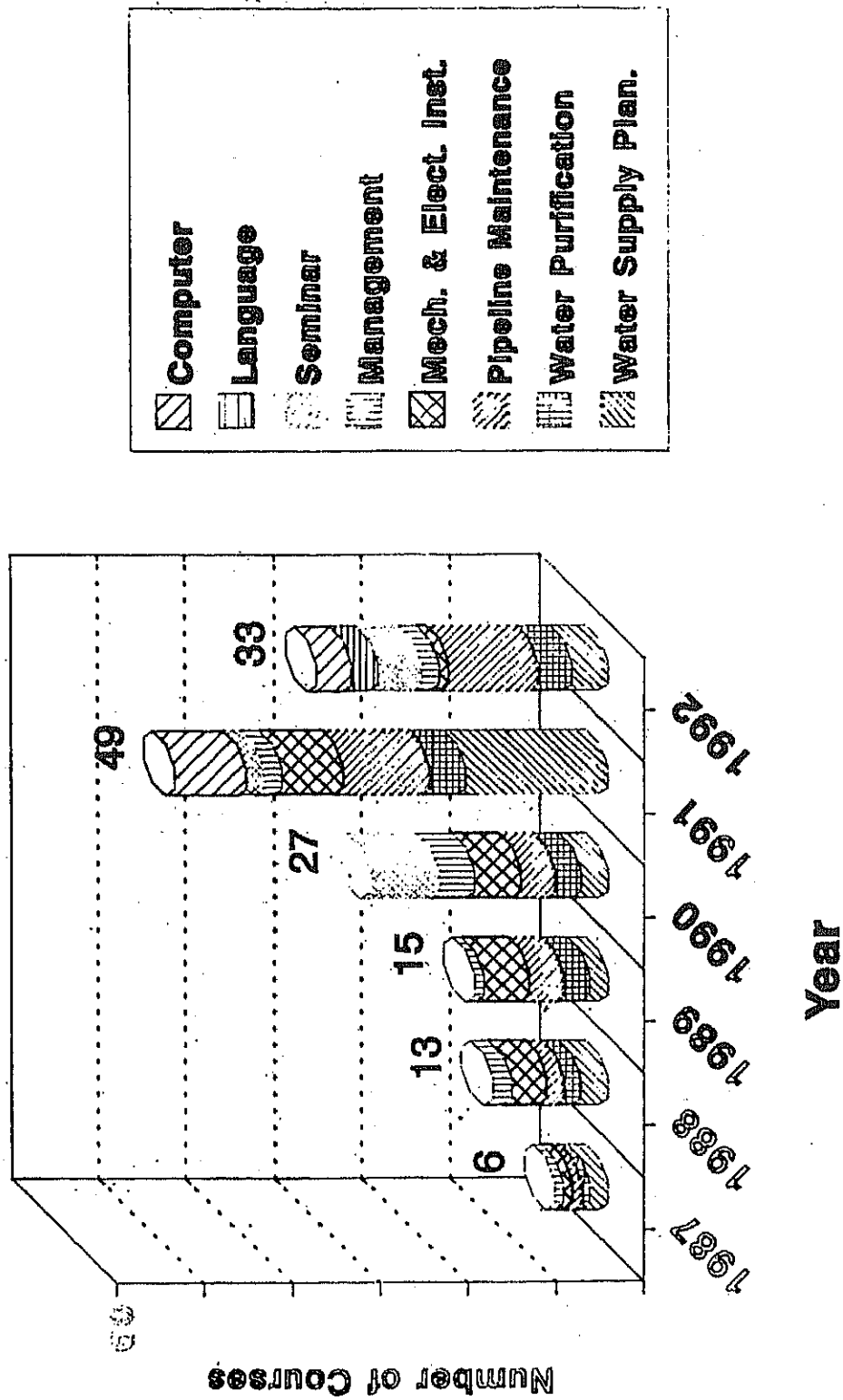
General Operations of MWA

1982 - 1991



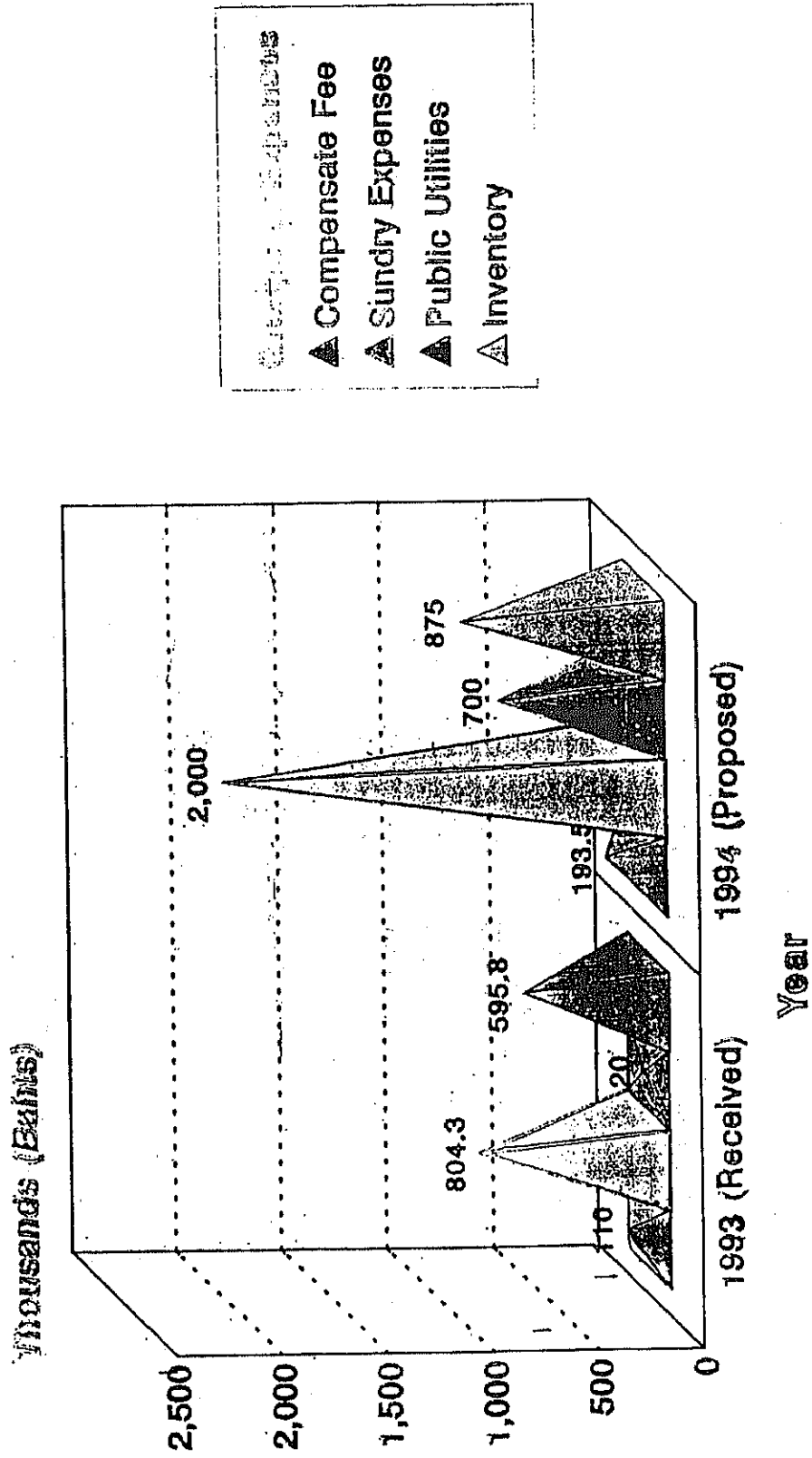
Activities of CTC, NWTII

Number of Training Courses/Seminar



Secret & PR Section

Budget of CTC, NWTTI 1993 & 1994



③ 在タイ日本大使館から両公社総裁への質問状及び回答

COPY

EMBASSY OF JAPAN
BANGKOK

September 30, 1993

Mr. Suvich Futrakul
Governor
The Metropolitan Waterworks Authority
Ministry of Interior
18/137 Prachachuen Road,
Tung Song Hong, Don Muang District
Bangkok 10210

Mr. Lert Chainarong
Governor
The Provincial Waterworks Authority
Ministry of Interior
72 Thanon Chaeng Watana 1 Road, Laksi,
Don Muang, Bangkok 10210

Dear Sirs,

Upon the instruction of my Government, I would like to convey the following regarding the NWTTI Phase 2' project requested under our technical cooperation scheme. Your early reply will be appreciated as my Government is considering the dispatch of a preliminary survey team for the project.

1. There are several points that must be cleared up prior to the dispatch of a preliminary survey team from Japan for the "NWTTI phase 2'

These important points are as follows:

(1) After the completion of 'NWTTI phase 1', it seems that the functions of NWTTI have changed and lessened. NWTTI still does not have its own

budgetary system, and personnel and management systems have not yet been established. Also, there might be some problems about the maintenance of equipment provided by the Government of Japan.

(2) After the completion of 'NWTTI phase 1', the cooperative relations between Central Training Center(CTC) and Regional Training Center(RTC) do not seem to have improved. CTC under the supervision of MWA and RTC under that of PWA are still acting separately, although they should act in unity and cooperation with each other. The sense of NWTTI as a 'National' entity seems not yet substantiated.

(3) In CTC, the number of training courses in the field of waterworks is decreasing, while other ones such as English language training courses are being implemented. CTC is in not really financially stable as well.

(4) In MWA, there are two organizations for human resource training, NWTTI and HRDO, and the distinction between the two organization is rather ambiguous.

(5) In the 'NWTTI phase 2', we are planning to cooperate only in advanced technology in waterworks, as we understand that during the 'NWTTI phase 1' the basic technology has already been transferred to CTC and RTC, covering all the country. In this regard, it is difficult to justify the necessity to cooperate with RTC Songkla.

2. We are concerned about the above problems. Therefore, we would like to resolve these problems and set up a good project structure, including a budgetary system, as well as personnel and management systems. We would like to see the establishment of NWTTI as truly a national center in the field of waterworks technology and training

and to see the relationship between MWA and PWA clarified. This will be essential in order to implement the 'NWTTI phase 2'. Unless we overcome an atmosphere of uncertainty, we think that it is difficult to get off to a good start and then implement the project successfully.

I would like you to do your best to help clear up and explain each of the above mentioned points for the smooth implementation of the 'NWTTI phase 2'. Your kind consideration and prompt action on this matter will be highly appreciated.

With best regards,

Yours sincerely,



Nobuaki Tanaka

Counselor

Embassy of Japan

c c: Mr. Pichet Soontornpipit
Deputy Director-General
Department of Technical and
Economic Cooperation (DTEC)
962 Thanon Krung Kasem,
Bangkok 10100

Mr. Klaharn Voraputhaporn
Director
National Waterworks Technology
Training Institute (NWTTI)
Bangkhen Water Treatment Plant
Prachachuan Road, Bangkhen
Bangkok 10210

October 20, 1993

Mr. Nobuaki TANAKA
Counselor, Embassy of Japan
1674 New Petchburi Road,
Bangkok 10310, THAILAND.

Dear Sir,

We are very much gratified with your continual attention and assistance to the establishment of the NWTII. It can be said proudly that the NWTII is the symbol of cooperation between Japan and Thailand. NWTII is now recognized and appreciated, of its role, not only by Thai people but also by many friendly countries of Asia and Pacific Region including Japan.

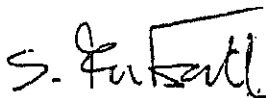
The establishment of NWTII has served very well our purposes specially to develop human resources who can manage the basic technology. But considering our operation and management level, Thailand is still behind in the application of advanced technology to provide a safe and palatable water with the effective utilization of limited resources. In addition, we are developing water supply facilities to meet ever increasing demand of water, which leads the people of the country healthier and happier lives, by financial and technological support from the external supporting agencies, mainly from OECF, Japan. Those new facilities are well designed to be cost, energy and personnel saving by applying sophisticated and advanced technology. However, we are faced with serious problems of human resources who can mobilize those new technology effectively. Since our technology has been very much influenced by Japanese water technology during the past 20 years or more, we are very much obliged to Japanese cooperation for the human resources development in the field of advanced technology with necessary equipment.

In addition, we acknowledge that even we were quite successful in the Project Phase I, we have to continue our efforts to disseminate the basic technology for sustainable development of human resources. Since the special technology fitted for mountainous area such as the southern part of Thailand was not transferred in the Project Phase I, and also when we think about the stability of the society, the people's health and happiness of the country as a whole, we have to take the specially conditional differences, such as geographical, social and structural ones into consideration. We therefore, strongly hope that Japanese support for the area will be incorporated in the Project Phase II.

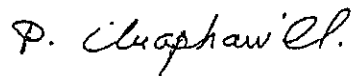
To strengthen the position of NWTII, we have to find out and set up an appropriate system under which the training can be implemented more smoothly and effectively. We are confident that the training in the Project Phase II can be implemented as such.

For the clarification of your points please refer to the attachment.
We would like to appreciate in advance your kind cooperation to us.

Yours sincerely



Suvich Futrakul
Governor
The Metropolitan Waterworks
Authority



for Lert Chainarong
Governor
The Provincial Waterworks
Authority

cc: Mr. Pichet Soontornpipit
Deputy Director General
Department of Technical and
Economic Cooperation (DTEC)
962 Thanon Krung Kasem,
Bangkok 10100.

Clarification of your points:

1. The establishment of NWTII has served very well our purposes specifically in the field of Human Resources Development. The target of the Project Phase I has almost been achieved. As you may be aware that before and during the start of the NWTII Project both MWA and PWA were running into the red. Now we are in the black with some profit. This can be said that NWTII has partially contributed something to the success of improvement of both MWA and PWA.

Since the start of NWTII, we have been attentively supported its activities by all means such as budget, C/P and working staff. Just for a while it might seem that NWTII's functions have changed and lessened, but actually it is not so. Many minor training courses were taken care of by the ERDO of MWA and the TC of PWA. This must be viewed as the development or (ability) growth of training units of both MWA and PWA. At the same time many new joint programmes have already started: The Third Country Training, the Comparative Management Training and Study Tour to Japan, group training of participants from neighboring countries, etc.

Besides training activities, we see that there are still many other activities that can be joint programmes like preparing, correcting and re-editing text materials, improving and re-designing curriculums, research work, etc. to boost up the status of NWTII to a more significant role:

The reputation of NWTII, although it is mainly supported by activities for the staff of MWA and PWA, can be seen from the fact that NWTII has yearly welcome many training participants from Indochina and Pacific regions. NWTII has also welcome well wishers and visitors annually from both overseas and inlands. In the long run, we understand, we have to make our certificate (issued by NWTII) recognized and appreciated by even the private sector concerned. Also any trainee who has successfully completed the training with us, in effect, must have the merit for promotion.

2. The situation of relationships and cooperation between MWA and PWA shall be much better than during the NWTII Project Phase I due to the following reasons:

(1) Both MWA and PWA are under the supervision of the same deputy minister. (changed in October, 1992)

(2) Both MWA and PWA have the same chairman of the BOD.
(changed in July, 1993)

(3) Governor of PWA is nominated to be a member of BOD of MWA and vice versa. (changed in December, 1991 and November, 1992 respectively)

These changes are for the purpose of unification of organizational policy and direction, and accordingly the supervision is strengthened. Therefore sooner or later, the improvement of relations and cooperation between the CTC and RTC will follow. One evidence is that the CTC on the part of MWA has now its own organization separated from the HRDO. This organization is responsible for organizing training programmes for MWA's staff, PWA's staff, outside people and neighboring countries' personnel specifically in the field of Water Supply Technology.

3. The seemingly decreasing in training courses in the field of waterworks at CTC is in fact due to many minor technology training courses. Especially those of MWA were most completely implemented during the Project Phase I.

While, MWA and PWA had sufficiently allocated budget as much as the number of participated trainees, we see no problem so far. Only that it is necessary to keep and secure working staff (including C/P) at CTC. We have to direct CTC to utilize the idle facilities to the maximum benefit especially while there are not so many parallel courses. These activities should be viewed as for operating cost reduction and keeping facilities in good condition.

4. We conceive that, in order to render better services for training, the functions of CTC and HRDO should be separated. However CTC and HRDO are still under the supervision and direction of the same Deputy Governor of MWA. While CTC emphasizes technology training and research work, the HRDO implements

general subject training . In term of budget, we see no problem at all because recently the cabinet of Royal Thai government has resolved that any public enterprise can use its own budget up to three percent of its total net profit for training purposes .

5. We are sure that we can disseminate the transferred basic technology from JICA experts by ourselves. But when we think about the stability of the society , the people's health and happiness of the country as a whole, we have to take the specially conditional differences, such as geographical, social and structural ones , of the Southern part of Thailand into consideration. This necessitates an urgent upgrading ability and technological skill of our staff by training and education, because this special technology fitted for the Southern part of Thailand was not transferred in the Project Phase I. Therefore in order to strengthen the capability and status of NWTII, as the symbol of Thai Water Supply Sector, the establishment with strong support of Songkhla RTC is indispensable. Incidentally, we will surely construct the Songkhla RTC with the implementation of the Project Phase II.

.....

④ 要請書

PROJECT PROPOSAL

THE NATIONAL WATERWORKS TECHNOLOGY TRAINING INSTITUTE PROJECT

PHASE II / TECHNICAL COOPERATION

(NWTTI Project - Phase II / Tech. Coop.)

The Application Form for Japan's Technical Cooperation

Project Title The National Waterworks Technology Training
Institute Project - Phase II / Technical
Cooperation
(NWTII Project - Phase II / Tech. Coop.)

Requesting Agencies Metropolitan Waterworks Authority (MWA) and
Provincial Waterworks Authority (PWA)
under the Ministry of Interior
Government of Thailand

Proposed Source of Assistance Japan International Cooperation Agency (JICA)
Government of Japan

1. Background Information and Justification for the Project

1.1 Background Information

Thailand, for the past three decades, has accepted development planning as a tool to accelerate the economic and social progress. Hence, public sector investment objectives were concentrated on the construction and rehabilitation of basic national infrastructures facilities such as communication, irrigation, electricity, water supplies and the like.

In recognition of the inadequacy of the past approach, the National Economic and Social Development Board (NESDB) initiated a Social Development Project aiming at accelerating rural-development. The Project was further strengthened in the Five-Year National Plan which included :

- Natural resources development and environmental management program which aims to effectively prevent and amend natural resources deterioration.

- Rural development program to increase the production efficiency and improved the quality of life of the rural people by upgrading rural sanitation and provision of drinking water.

1.2 Justification for the Project

To comply with the National Economic and Social Development Plan in the aspect of improvement of public health, the Metropolitan Waterworks Authority (MWA) and the Provincial Waterworks Authority (PWA) with cooperation of the Japan International Cooperation Agency (JICA) have established the National Waterworks Technology Training Institute (NWTTI) to upgrade technology and develop manpower in the field of waterworks. Conceptually, the goal of the establishment of NWTTI is to try to resolve at the sector level the problems of being lacking in suitable planning, adequate operation and maintenance and effective management in waterworks system of the country by providing training to waterworks personnel in an effective and integrated manner. The Project was started since year 1985 and terminated at the end of year 1991. The results of the project implementation during the past period are considerably satisfactory regarding to the main purpose, as might be investigated from the achievement in the aspect of personnel training activities summarized in the attachment.

The water used for public water supply and industrial purposes is highly rising more than the total available raw water from natural sources. The reuse of canal and river water already containing significant proportion of effluent from living quarters and industries is now considered as more severe problem. Under this unavoidable situation, only conventional treatment processes are insufficient but more effective and sophisticated practices are called for to produce clean and safe water suitable for domestic and industrial use. Meanwhile, appropriate scheme and practice for conservation and management of the being scarce water resources has to be introduced and effectively executed. To realize this, the task taken first priority to be fulfilled is to solve the problems of

- scarcity of good water resources
- water pollution
- lack of appropriate technology
- non-revenue water loss
- lack of well-trained personnel
- etc.

1.3 Necessity and Importance of Improvement in the Sector which lead to the formulation of the Project

The objective of Implementing NWTTI Project - Phase I is to enhance the capability of the institute in developing basic knowledge of waterworks personnel for planning, operation and maintenance.

In concurrent with to clearly indentify and understand the problems confronted as well as to upgrade waterworks technology. The NWTTI Project Phase-II has been justified and intentionally launched to strengthen the capability of NWTTI in the fields of :

- raw water sources development and management
- advanced water treatment technology
- water supply control system technology
- non-revenue water loss protection-
- customer services improvement and etc.
- etc.

Therefore, the extension of the NWTTI project to cope with the requirement for higher level training and technical support in providing community water supply is still in need.

It is extremely hoped that after completion of the Project the NWTTI will be highly regarded as an institute that has strong capability in solving the severe water supply and water resources problems at the national level as well as to improve the efficiency of water services and water leakage prevention.

1.4 Reason why Japan's Technical Cooperation is requested for this particular Project

As mentioned clearly earlier some countermeasures to confront with the problems, since it needs a very long period of time for both MWA and PWA to speed up the capability for those improvements due to the limitation of technology and finance that prohibit the development of waterworks in the country. Most of incomes (as well as foreign loans) from MWA and PWA are allocated for water supply project in order to boost up water supply to people, thus limit both authorities from invest a lot of budget for training project.

The provision of the equipment and materials at CTC under the technical cooperation is to support the implementation of training by development human resources of the sector to enhance development of technology which is appropriate to the local conditions.

The new RTC at Songkhla will be constructed by PWA budget and government support and the provision of training equipment at this new RTC is also necessary in order to support the training activities for PWA's own operated waterworks located in the south as well as 49 local waterworks or average 10 waterworks/year which will be transferred to PWA in near future. Therefore, the RTC-Songkhla will play major role in development of rural areas of the south and also can solve the limitation of existing facilities and equipments from number of trainees occupied.

Table 1: Comparision of Project-Phase I and the proposed Project-Phase II

Project-phase I	Project-Phase II
<p><u>1.Facilites</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - CTC- Bangkok - RTC-Chiangmai - RTC-Khon Kaen <p><u>2.Equipment</u></p> <p><u>at CTC-Bangkok:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipment to support Cooperative and Independent courses for basic and appropriate technology <p><u>at RTC-Chiangmai and Khon Kaen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipment to support basic knowledge, specific skill and on the job training courses 	<ul style="list-style-type: none"> - CTC-Bangkok - RTC-Chiangmai - RTC-Khon Kaen - RTC-Songkhla <p><u>at CTC-Bangkok</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipment to support advanced technology training courses <p><u>at RTC-Songkhla</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipment to support basic knowledge, specific skill and on the job training courses

Project-Phase I	Project-Phase II
<p><u>3. Experts</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Long term experts : 9 - Short term experts : 14 <p><u>4. Fellowships</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Waterworks technology training : 32 <p><u>5. Training courses implementation</u></p> <p><u>at CTC-Bangkok</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Cooperative courses - Independent courses <p><u>at RTC-Chiangmai and Khon Kaen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Basic knowledge courses - Specific skills courses (partial program) 	<ul style="list-style-type: none"> + Long term experts : 6 - Short term experts : 3 <ul style="list-style-type: none"> - Waterworks technology training : 20 - <u>Twining</u> program participation : 10 <p><u>at CTC-Bangkok</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Cooperative courses ✓ - Independent courses - Advanced technology training courses - Public education/promotion activities and technical conference. <p><u>at RTC-Chiangmai, Khon Kaen and Songkhla</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Basic knowledge and advanced technology courses - Specific skill courses (partial program) - On the job training courses (full program)

2. Details of the project

2.1 Development of objective (Long Term Objective)

- to create more effective and sophisticated practices to produce safe water suitable for domestic and industrial uses.
- to extend technical services to domestic educational institutions, neighbouring countries and international agencies.

2.2 Project Objective (Short Term Objective)

- to upgrade and/or strengthen the NWTTI's current training programs in the field of modern (advance) waterworks technology, i.e.
 - . raw water sources development and management
 - . advanced water treatment technology
 - . water supply control system technology
 - . non-revenue water loss protection
 - . customer services improvement
 - . etc.

2.3 Project Outputs

The technical cooperation (NWTTI Project-Phase II/Tech. Coop.) shall be provided for five (5) years (Dec. 1994 - Nov. 1999) and its project outputs can be outlined as follow :

- To implement advance water treatment technology training courses. (185 courses, 2275 - 3425 trainees)
- To conduct symposiums, technical conferences, seminars to enhance opportunity of exchanging knowledge and experiences among specialists. (at least twice a year)
- To dispatch Japanese experts to perform main function to the NWTTI. (6 long term experts and 3 short term experts)
- To train Thai counterparts on specific subjects in Japan. (20 fellowships)
- To dispatch senior and/or executive personnel to work with Japanese officials in Japan. (10 fellowships)

2.4 Project Activities

The following activities shall be fulfilled in this project-type technical cooperation.

- Provision of training equipment and materials.
- Conducting training courses, public education/promotion activities.
- Dispatching of long-term and short-term Japanese experts to assist technical tasks and provision of technical support to operations, design and instruction in training courses.
- Training of counterparts in Japan on specific subjects in the field of modern waterworks technology and/or administration technique.
- Innovation of Personnel Twinning Program by dispatching Thai senior engineers and/or mid-executive personnel to work with Japanese officials for purpose of exchanging working experiences.

2.5 Project Workplan and Target Group

Table 2

Activities	Implementation Period					Remarks
	1994- 1995	1995- 1996	1996- 1997	1997- 1998	1998- 1999	
- Provision of equipment and materials	=====	=====	=====	=====	=====	See Appendix 1
- Training courses	=====	=====	=====	=====	=====	See Appendix 2
- Public education/promotion activities and technical conference	=====	=====	=====	=====	=====	See Appendix 2
- Dispatch of Japanese experts to MWTTI	=====	=====	=====	=====	=====	(including Coordinator) 7 long term experts/ 3 short term experts

Activities	Implementation Period					Remarks
	1994- 1995	1995- 1996	1996- 1997	1997- 1998	1998- 1999	
- Training of counterparts in Japan	=====	=====	=====	=====	=====	4 Fellowships per year
- Dispatch of Thai senior to work in Japan	=====	=====	=====	=====	=====	2 fellowships per year

2.6 Duration of the Project

Duration : 5 years
Starting date : 1 December 1994
Completion date : 30 November 1999

2.7 Project Sites

- Central Training Center (CTC-Bangkok)
- New Regional Training Center (RTC-Songkhla)

2.8 Recommended Sources of Information and Data Related to the Project

- The Record of Discussion for the NWTI Project-Phase I, signed on July 25, 1985 at Bangkok

by Mr. Kazuyoshi OKAZAWA
Leader, Implementation Survey Team, JICA
Dr. Arthit Ourairat
Governor, Metropolitan Waterworks Authority
Dr. Tawat Wichaidit
Governor, Provincial Waterworks Authority

- The Minutes of Discussion for the NWTTI Project, signed on
December 23, 1988 at Bangkok

by Dr. Yasumoto MAGARA

Leader, the Japanese Advisory Team

Dr. Tawat Wichaidit

Chairman, the Board of Directors, NWTTI

3. Details of the implementing/operating Agency

3.1 Institutional Framework

As mentioned earlier, the National Waterworks Technology Training Institute (NWTTI) has been jointly established by the Metropolitan Waterworks Authority (MWA) and Provincial Waterworks Authority (PWA) in 1985 with the recognizable assistance of the Government of Japan. By conceptual, the goal of the establishment of NWTTI is to try to resolve at the institutional level the problems of being lacking in suitable planning, operation, maintenance skill and effective management in waterworks system of the country by providing training to waterworks personnel in an effective and integrated manner.

3.2 Staff/Personnel Participating in Project Implementation

3.2.1 Board of Directors (BOD)

The BOD comprises 12 executives supervisor from MWA, PWA universities and local administration agencies by the 3 years term of office. The function of BOD is to issue its policy of personnel training and activities concerned under the consent of MWA and PWA as well as administer the NWTTI through the Secretary General.

3.2.2 Joint Committee

The committee comprises executive personnel from MWA, PWA included the Secretary General of the NWTTI and the Chief Advisor of Japanese Expert Team. It takes full responsibility for execution of the Project.

3.2.3 Secretary General and Deputy Secretary General

High rank executives from MWA and PWA will selected and appointed by the BOD. The Secretary General and Deputy Secretary General take full responsibility to operate the NWTTI on behalf of BOD.

3.2.4 Thai Counterpart Personnel

Qualified personnel of MWA and PWA shall be assigned to be counterparts to the Japanese Experts in the Project to perform principal duty in managing and implementing training courses, conference, seminar and other activities relevant to public promotion. They shall also perform duty as instructors in the particular on-the-job and/or basic knowledge training courses.

Table 3

Number of counterparts		Qualifications
MWA	PWA	
15 (at CTC)	15 (at RTCS)	At least 3 year experience after university Graduated or 5 years experience after technical college graduated.

3.2.5 Training Support and Services Staff

Personnel of qualification of not lower than primary educational background and being professional in the concerned duties shall be assigned to carry out support and services to all technical and relevant activities of the NWTTI.

3.2.6 Japanese Expert Team

The team consists of a team leader (Chief Advisor), a coordinator and experts in the specified fields of speciality. The team leader, as Chief Advisor, will provide necessary recommendation and advise on technical and administrative matter concerning implementation of the Project to the Secretary General and the Joint Executive committee, and if necessary, may give suggestion to the Chairman of BOD.

The Japanese experts will perform duties to transfer knowledge and experiences in the areas of their specialities and provide necessary guidance as well as advice to the Thai counterpart personnel on matters relate to the implementation of the Project.

4. Assistance Required

4.1 Facilities, Equipment and Materials

Under the scope of the Project, provision of training equipment, installations and materials will be required at the Central Training Center (CTC-Bangkok) and new Regional Training Center (RTC-Songkhla) of the NWTTI.

The provision is proposed to be carried out in due time by the Government of Japan in accordance with agreement, detailed discussion and schedules further established by both government. Generally, the Thai Government will take full responsibility for work and services considered necessary and essential to the implementation carried out by the Government of Japan.

Descriptions of facilities, equipment and materials requested to be provided by Japan's Technical Cooperation are given the Appendix 1 attached. The estimated total cost is 300 million Yen for 5 years of the Project.

4.1.1 Justification for Requesting Equipment

To fulfill the training program implementation, necessary and sufficient equipment which not available in the country are required.

4.2 Expert

Table 4

Type	No. of experts	Field of speciality
Long Term (1-2 years)	1	Chief Advisor
	1	Water Sources Development and Management
	1	Advanced Water Treatment Technology
	1	Water Transmission/Distribution
	1	Computer-based Information Technology
	1	Mechanical/Electrical Installation

Type	No. of experts	Field of speciality
Short Term (4-6 months)	3 short term will be dispatched as requested for advice; assistance in conducting RTC's training courses, CTC's special training course, etc.	

4.2.1 Justification for Requesting Experts

Long term and short term experts including chief advisor and coordinator are requested to be provided in accordance with type, number and fields of speciality. The dispatched experts are need to perform main function as the Japanese Specialist Group attached to the NWTTI which carry out and/or assist in technical tasks and provision of technical support to operations, design and instruction in training courses.

4.3 Fellowships

The fellowships for Thai counterpart personnel and project staff to be trained in Japan are requested as follow :

Table 5

Field of Training	Total		1994-1995		1995-1996		1996-1997		1997-1998		1998-1999	
	No.	m/m	No.	m/m	No.	m/m	No.	m/m	No.	m/m	No.	m/m
-Waterworks Technology	20	100-150	4	4-6	4	4-6	4	4-6	4	4-6	4	4-6
-Twinning Program Participation	10	20-30	2	2-3	2	2-3	2	2-3	2	2-3	2	2-3

4.3.1. Justification for Requesting Fellowship

The Thai counterpart personnel to be trained in Japan could be transferred advanced technology in water supply system and others concerned as well as the skill on management through advice of Japanese experts and individual training at distinguished agencies in Japan. The knowledge and experiences gained by the counterparts would certainly be of great benefit to strengthen the technical capability of the NWTTI.

5. Thai Government Counterpart Contribution to the Project

Prospective Thai counterpart personnel contributed to the Project have already been mentioned in item 3.2.1 to 3.2.5

6. Related Projects/Activities

Previous Assistance Received in Fields Related to the Project

Japanese Government's Technical Assistance extended to the NWTTI Project - Phase I.

7. Monitoring and Evaluation

The joint Committee shall take responsibility for monitoring the implementation of the Project. Project evaluation mission personnel dispatched as delegates of the Government of Japan are expected to annually investigate and assess the result of project implementation.

8. Reporting

The NWTTI staff shall prepare and submit progress report of the Project implementation to the Department of Technical and Economic Cooperation (DTEC) once every 8 months. Results of the Project assessment provided by the evaluation mission personnel mentioned in item 6 shall also be submitted.

9. Future Work Plan

Besides upgrading technical knowledge and experiences of waterworks personnel of the country through training and introducing new technology along with providing technical support to operations and opportunity for exchanging and transferring experiences among specialists and various countries and thus contributing to the rapid development of waterworks of the country shall also

Johnnie

be included in the NWTTI's future work plan. Moreover, to counteract the on-going problem of short of technical staff, the long range plan of the NWTTI on in-house water supply technology schooling will be supported by MWA and PWA.

APPENDIX

APPENDIX 1

List of Facilities, Equipment and Materials Provided under the Technical Cooperation Program by the Government of Japan

1. At CTC - Bangkok Estimated cost 120 million Yen

1.1 Computer-monitoring/control system (s) for training on Water Resources Quality and Quantity Surveillance, Water Treatment Unit Operation and Water Transmission/Distribution Control includes:

- Telemetry system (s)
- Data Accumulation/simulation System (s)
- (Mini) Graphic Panel (s)
- Necessary computer hardware and software
- Monitoring Equipment for Raw water sources
- Other Necessary Related Equipment

1.2 Pumping Facilities includes:

- Sherbius Type Speed Control Equipment
- Variable Delivery Pump Unit
- Other Necessary Related Equipment

1.3 Computer Hard Ware/Soft Ware and Audio-Visual Equipment includes:

- Data Network Interface System and Graphic Design for P.C. System Training - 15 units
- Colour P.C. Viewer - 1 set
- Other Necessary Related Equipment

1.4 Automobiles

- Passenger van equipped with air conditioner 1 unit
- 10 Seat micro-bus equipped with air conditioner 2 units

2. At RTC - Songkhla Estimated cost 180 million Yen

2.1 Training Facilities

- Pilot lab scale plant
- Leakage survey training yard
- Workshop for mechanical/electrical on-the-job training

2.2 Training Equipment and Materials

- A. Audio Visual and Printing Equipments
- B. Water Quality Examination Equipments

- C. Instrumentation Equipments
- D. Leakage Survey Equipments
- E. Electrical Equipments
- F. Mechanical Equipments
- G. Standard Meters/Analysers & Safety Equipments
- H. Pump Characteristic Test Instruments

2.3. Automobiles

- 29 Seat mini-bus equipped with air conditioner and audio equipment	1 unit
- Passenger van equipped with air conditioner	3 unit
- 10 Seat micro-bus equipped with air conditioner	1 unit

Total cost 300 million Yen

APPENDIX 2

New training course / activities proposed to be conducted in the NWTTI Project - Phase II/Tech. Coop.

1. At CTC - Bangkok

1.1 Training Courses

Courses	Duration of course	No. of course per year	No. of Trainees per course	Technical Level of Trainees
<u>1. Water Supply Planning</u>				
- Master Planning	4-6 wks	1	15 - 20	Engineer/Scientist
- Facility Planning	4-6 wks	1	15 - 20	- ditto -
- Distribution Planning	4-6 wks	1	15 - 20	Engineer
<u>2. Water Purification and Quality Control</u>				
- Water Purification Process	4-6 wks	1	15 - 20	Engineer/Scientist
- Water Quality Analysis	4-6 wks	1	15 - 20	- ditto -
<u>3. Pipeline Maintenance</u>				
- Piping	2-3 wks	2	15 - 20	Skill workers
- Pipeline Maintenance	2-3 wks	2	15 - 20	- ditto -
- Water Quality Control	2-3 wks	2	15 - 20	- ditto -

Courses	Duration of course	No. of course per year	No. of Trainees per course	Technical Level of Trainees
<u>4. Mechanical and Electrical Installation</u>				
- Mechanical Installation	2-3 wks	2	12 - 20	Technician/Skill worker
- Electrical Installation	2-3 wks	2	12 - 20	- ditto -
- Instrumentations	2-3 wks	2	12 - 20	- ditto -

1.2 Advanced Technology Training Courses

Courses	Duration of course	No. of course per year	No. of Trainees per course	Technical Level of Trainees
<u>Water Supply Technology</u>				
1. Raw Water Sources Development and Management	3-4 wks	1	12 - 20	Engineer/Scientist of the relevant fields
2. Advanced Water Treatment Technology	3-4 wks	1	12 - 20	- ditto -
3. Water Supply Control System	3-4 wks	1	12 - 20	- ditto -
4. Non-revenue Water Loss	1-2 wks	3	12 - 20	Engineer/ Technician
5. Customer Services Improvement	1-2 wks	3	12 - 20	Engineer/ Technician
<u>Computer Technology and Utilization</u>				
1. Fundamental Computer System Design & Utilization	2-4 wks	1	10 - 15	Engineer
2. Computer Languages and Programming				
- Basic Language	4 wks	1	10 - 15	Engineer/
- Pascal Language	4 wks	1	10 - 15	Scientist/
- Fortran Language	6 wks	1	10 - 15	Technician
- C Language	6 wks	1	10 - 15	"

Courses	Duration of course	No. of course per year	No. of Trainees per course	Technical Level of Trainees
3. Computer Aid in Engineering Works/ Management				
- CAM	4 wks	1	10 - 15	Engineer/
- CAD	3 wks	2	10 - 15	Scientist/
- CAE	3 wks	2	10 - 15	Technician
- MIS	3 wks	1	10 - 15	"

1.3 Public Education/Promotion Activities and Technical Conferences

.. 1.3.1 Public Education Courses

Courses	Duration of course	No.of course per year	No.of Trainees per course	Technical Level of Trainees
1.Water Supply/Public Health and Waterworks Personnel's Responsibilities	1-2 days	as required	50 - 80	Waterworks staff, Universities Students, General public
2.Introduction to Water Treatment Process	1-2 days	as required	50 - 80	Waterworks staff, Students, General public
3.Water Distribution Method	1-2 days	as required	50 - 80	Waterworks staff, Students, General public

1.3.2 Promotion Activities and Special Programs

Program	Frequency	Remarks
1. Special Programs for Political Personnel	as required	Appropriate contents shall be designed in accordance with the implementation purposes.
2. Water Resources Utilization/Pollution Control	as required	Basic knowledge provided for general public, school students
3. Introduction to Water Treatment and Distribution	- ditto -	- ditto -
4. History of Water Supply	- ditto -	- ditto -
5. Saving and Getting the Most from Tapped Water	- ditto -	- ditto -

1.3.3 Conferences/Seminar Programs

Program	Frequency	Remarks
1. Technical Conferences in the field of Waterworks	at least once a year	to be cooperatively conducted with local universities and waterworks agencies for professional waterworks personnel and academics.
2. Technical Seminars on Waterworks/ Water Supply Problems Solving	at least once a year	to be conducted as a permanent program for waterworks personnel in particular.

2. At RTC - Songkhla
Training Courses

Courses	Duration of course	No. of course per year	No. of Trainees per course	Technical Level of Trainees
<u>1. Basic Knowledge</u>				
- Plant Operator	13 days	2	20 - 25	Technician/Skill worker
- Service Staff	10 days	2	20 - 25	- ditto -
- Meter Reader	3 days	2	20 - 25	- ditto -
<u>2. Specific Skill</u>				
- Water Quality Control	10 days	2 - 3	10 - 12	Technician/Skill worker
- Chemical Feeding	5 days	2 - 3	10 - 12	- ditto -
- Leakage Detection	10 days	2 - 3	10 - 12	- ditto -
- Motor & Control Panel	10 days	2 - 3	10 - 12	- ditto -
- Pump Operation	5 days	2 - 3	10 - 12	- ditto -
- Water Meter Maintenance	5 days	2 - 3	10 - 12	- ditto -
- Pipeline Maintenance	10 days	2 - 3	10 - 12	- ditto -
- Preventive Maintenance of Treatment Facilities	10 days	2 - 3	10 - 12	- ditto -
- Preventive Maintenance of Distribution Facilities	10 days	2 - 3	10 - 12	- ditto -

ATTACHMENT

Courses	Duration of course	No. of course per year	No. of Trainees per course	Technical Level of Trainees
<u>3. On-the-job Training</u>				
<u>Courses</u>				
- Chemical Feeders Operation	10 days	2 - 3	8 - 10	Technician/Skill worker
- Water Quality Examination	10 days	2 - 3	8 - 10	- ditto -
- Motor/Control Panel Preventive Maintenance	10 days	2 - 3	8 - 10	- ditto -
<u>4. Courses on Managerial Works</u>				
- Accounting Report	5 days	2 - 3	20 - 25	Administrative Personnel
- Materials	5 days	2 - 3	20 - 25	- ditto -
- Procurement				
- Administration	5 days	2 - 3	20 - 25	- ditto -

Training achievement of the NWTII Project - Phase I implementation

(November 1986 - November 1990)

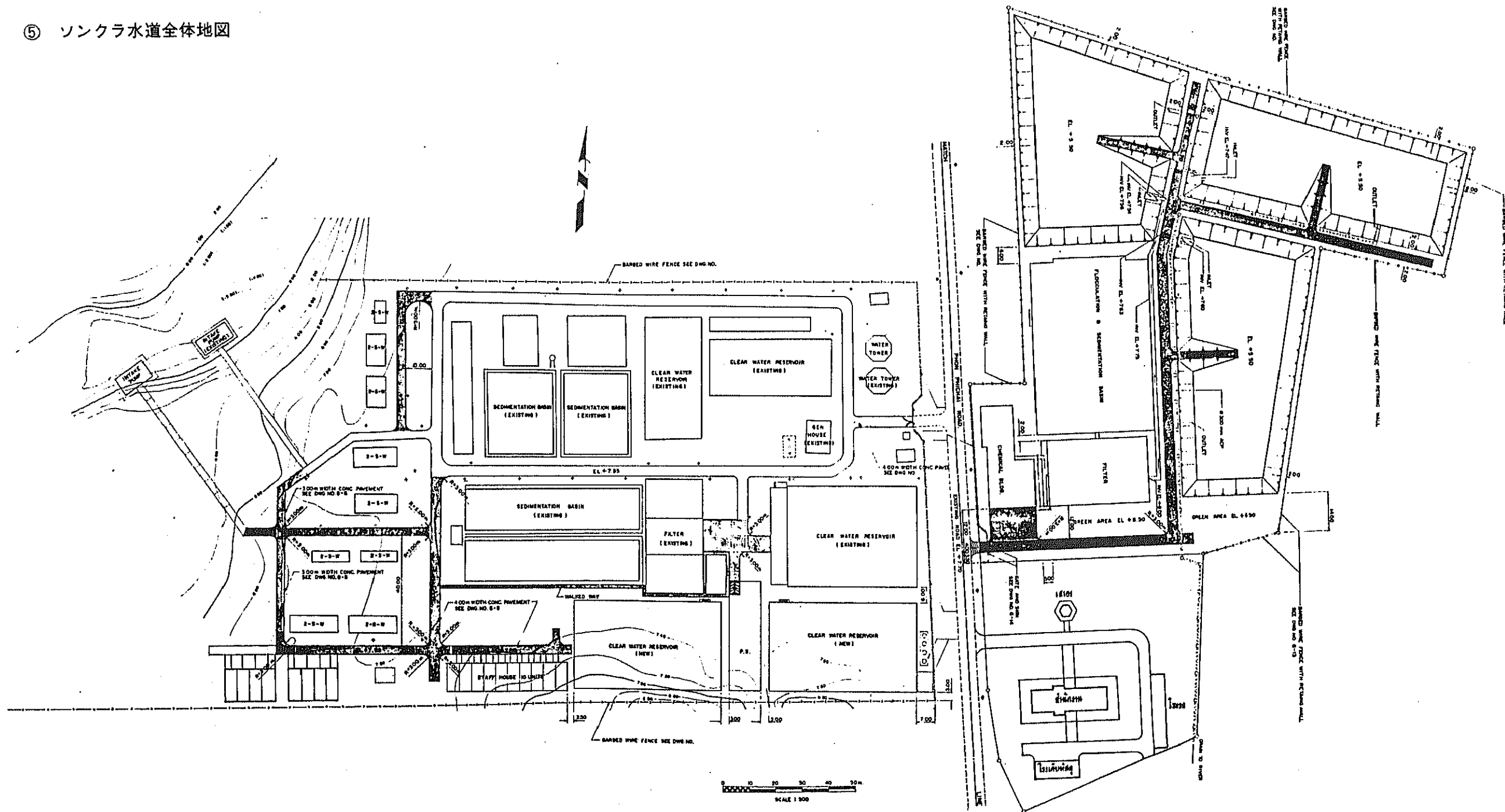
Type of course Implementation	Fields of training	Training Level	Training Duration	Number of Participants
Cooperative Implementation	1. Water Supply Planning	Professional (Planning/ Design Engineer	12-16 wk	263
	2. Water Purification and Quality			230
	- for Plant Operators	Technicians	7-9 wk	
	- for Scientists and Engineers	Scientists and Engineers	2 wk	
	3. Pipeline Maintenance	Technicians	6 wk	305
	4. General Management	Managerial Level Personnel	4-6 wk	274
	5. Mechanical/Electrical Installation			384
	- Mechanical Installation	Technicians and Mechanical Engineers	6 wk	
- Electrical Installation	Technicians and Electrical Engineers	6 wk		
	Total			1,456

Type of course Implementation	Fields of Training	Training Level	Training Duration	Number of Participants
Independent Implementation	1. Value engineering for water supply	Engineers	3-5 days	57
	2. Hydraulic of pipeline	Technicians	"	27
	3. Economic evaluation for water supply	Engineers	"	
	4. As-built drawing	Skill workers	"	52
	5. Fundamental drawing	- ditto -	"	39
	6. Pump control	- ditto -	"	115
	7. Pipe and appurtenance in building	- ditto -	"	265
	8. Pipe and fixtures in building	- ditto -	"	76
	9. Engine technology	- ditto -	"	61
	10. Fundamental of survey and design	Technicians	"	42
	11. Radio communication	- ditto -	"	45
	12. Reduction gear	- ditto -	"	18
	13. Butterfly valve and control	- ditto -	"	38
	14. Operation and maintenance of bearing	- ditto	"	23
	15. Fundamental of water supply	- ditto -	"	58

International training course in NWTTI

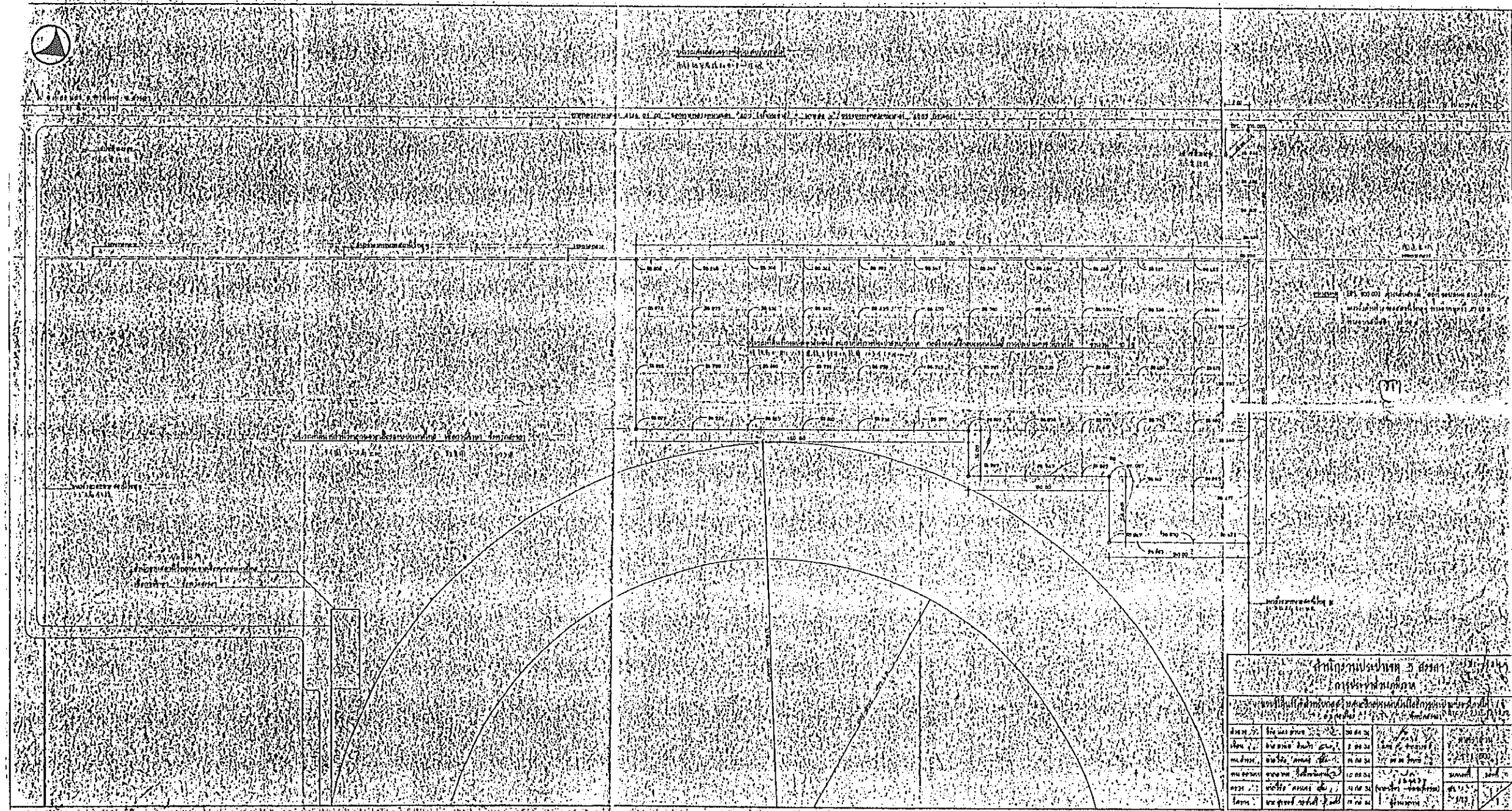
Fisical year	Fields of Training	Training Duration	Number of Participants	Country
1989	-Water supply operation	1 wk	22	Indonesia
1990	-Water supply operation	1 wk	22	Indonesia
	-Water supply operation	1 wk	8	Vietnam
1991	-Training of Trainer	3 wks	9	Indonesia
			14	Sri Lanka
	-Water treatment technology & water quality monitoring	1 wk	8	Indonesia
			9	Sri Lanka
	-Operation & maintenance of water treatment plant	1 wk	2	Indonesia
	-Water supply operation plant	1 wk	7	Vietnam

⑤ ソンクラ水道全体地図

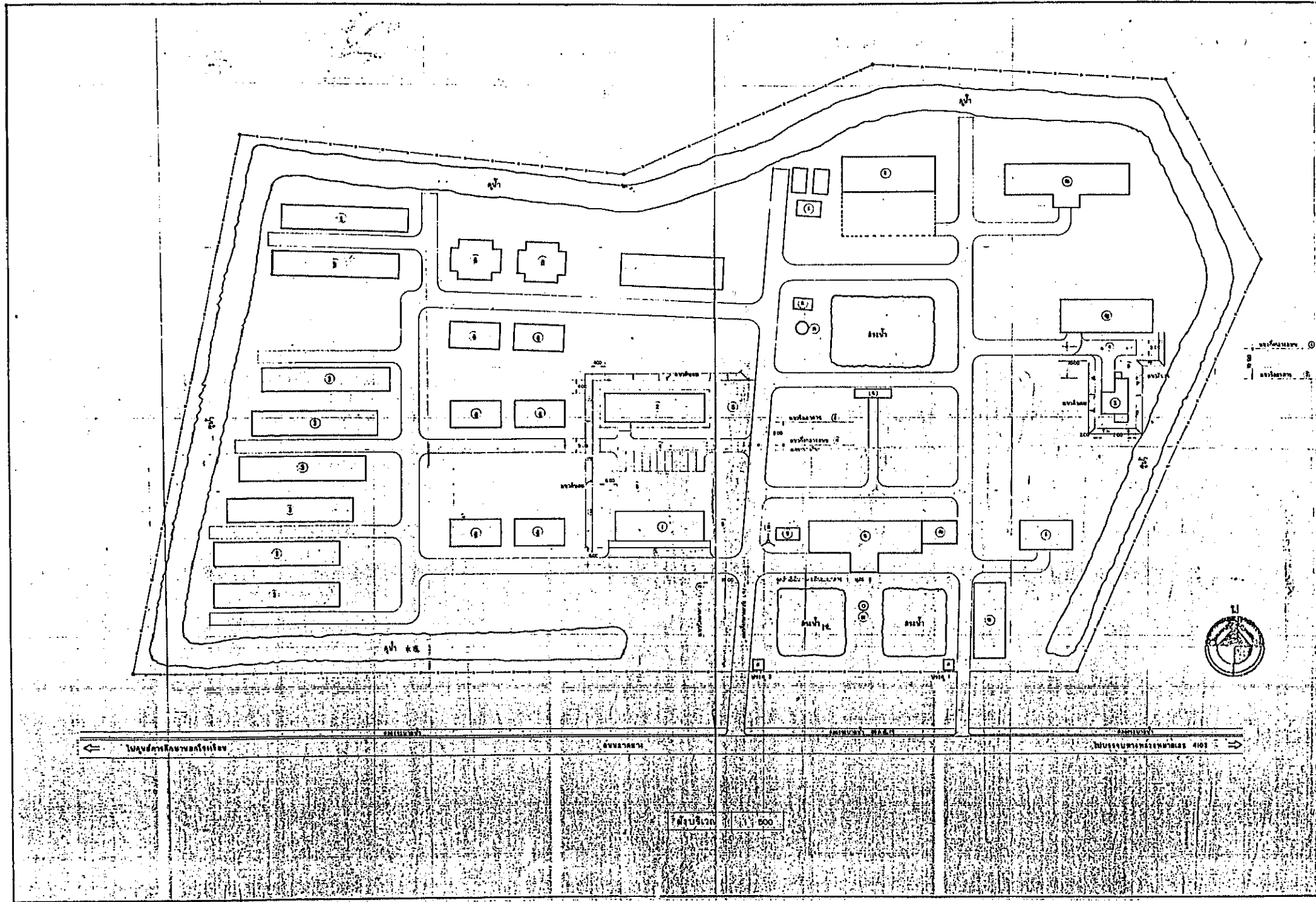


ソンクラ水道全体地図 (ハイダム地区)
 ผังบริเวณการประปาสงขลา (เขตจันทเขายน้ำหาดใหญ่)
 บริเวณโรงกรองน้ำฟ้าแสง

⑥ RTC ソンクラ建設予定地



⑦ ナコンシタマラート機械センター平面図



คำอธิบาย	อาคารเดิม 18 ธ. 57	แบบเลขที่
1	พอมบ่อ, ใบถนนหน้า 24x6	50040-4, 50044
2	โรงสีข้าว 20x20-2	53487
3	โรงสีข้าว 20x20	52182
4	บ่อน้ำดิบ 11x16.5	40035-30
5	ครัวใหญ่ 2x4	52120-21
6	อาคารที่พักอาศัย 3 ชั้น	
7	สิ่งปลูกสร้างโดยกรมชลประทาน	52117-18
8	ฝาย 2x1/2	51145-55 555 539, 00
9	บ้านพักคนงาน 2 ชั้น	108287
10	บ้านพักคนงาน 3-4 ชั้น	53523-25
11	บ้านพักคนงาน 3-4 ชั้น	53527-29
12	บ้านพักคนงาน 1-2 (มี ห้องน้ำ) 2 ชั้น (2 ชั้น)	53530-31
13	บ้านพักคนงาน 20 คนนอน 2 ชั้น (2 ชั้น)	73046-47
14	พืชมรดกเดิม 2 ชั้น	51197-98 511 511, 561
15	เขื่อน 10x10	53648
16	ถนนภายใน	51401-51, 50405
17	เสา 1 เมตร 10x10	
18	เสา 1 เมตร 10x10	
รวมแล้ว	อาคารที่จะก่อสร้างใหม่ 18 ธ. 57	แบบเลขที่
1	อาคารโรงสีข้าว 500 x 3200 ม. 2 ชั้น	00/018-079
2	อาคารโรงสีข้าวอีกอาคาร 500 x 3200 ม. 2 ชั้น (1/17) 2 ชั้น	00/790-100
3	บ้านพักคนงาน	14/181-189
4	ถนนภายใน และ ทางรถไฟ	14/028
5	ฝาย	
คำอธิบาย	รายละเอียดรายละเอียด	
1	อาคารเดิม 18 ธ. 57	
2	อาคารที่จะก่อสร้างใหม่ 18 ธ. 57	
หมายเหตุ		
1. ขอบเขตที่ดิน และ 2. โฉนดที่ดินเป็นของกรมชลประทาน 3. ขอบเขตที่ดิน และ 4. โฉนดที่ดินเป็นของกรมชลประทาน 5. ขอบเขตที่ดินเป็นของกรมชลประทาน 152 ไร่ 1 งาน 10 ไร่		
ผังบริเวณ ศูนย์เครื่องจักรกลนครศรีธรรมราช 8, เมือง นครศรีธรรมราช 1:500		
และ อาคารเดิม อาคารที่จะก่อสร้างใหม่ 18 ธ. 57		

JICA