

タイ国
水道技術訓練センター・フェーズ
巡回指導調査団報告書

平成9年12月

国際協力事業団
社会開発協力部

序 文

タイ王国の国家開発計画に必要な水道技術者を育成するため、我が国はタイ国政府の要請を受けて、無償資金協力により国立水道技術訓練センターを建設するとともに、1985年から1991年にかけて、プロジェクト方式技術協力（フェーズⅠ）を行った。しかし、その後の急速な経済発展により水道水の利用は急増し、一方では生活及び工場排水による河川の汚染が進んで、従来の水処理方式では対応できなくなった。またフェーズⅠでは協力対象になっていなかった同国南部の水対策についても、新たな対応が求められてきた。

このためタイ国政府が改めて「タイ水道技術訓練センタープロジェクト・フェーズⅡ」の技術協力を我が国に要請してきたところから、国際協力事業団は1994年6月、R/Dの署名を取り交わして同年9月1日から5年間にわたるフェーズⅡ協力に入り、同訓練センターの機能強化と人材養成を進めている。

今般はプロジェクト開始から約3年を経て、技術協力の中間点を迎えたため、プロジェクトの実績と進捗状況を調査して、問題があれば必要な提言・助言を行う目的で、1997年（平成9年）11月19日から同27日まで、当事業団社会開発協力部社会開発協力第一課伊藤隆文課長を団長とする巡回指導調査団を現地に派遣した。調査の結果、プロジェクトは計画に沿って順調に進捗していることが明らかになった。

本報告書は、同調査団の調査・協議結果を取りまとめたもので、プロジェクトの円滑進展のため、広く活用されることを願うものである。

ここに、調査にご協力いただいた外務省、厚生省、大阪府、札幌、横浜両市、在タイ日本大使館など、内外関係機関の方々に深く謝意を表するとともに、引き続きご支援を賜るよう、お願い申し上げる次第である。

平成9年12月

国際協力事業団

社会開発協力部部長 神田道男



協議議事録署名



調査団員

後列左から、梅宮団員、船橋団員、中井団員
 前列左から、高橋団員、伊藤団長、佐々木団員

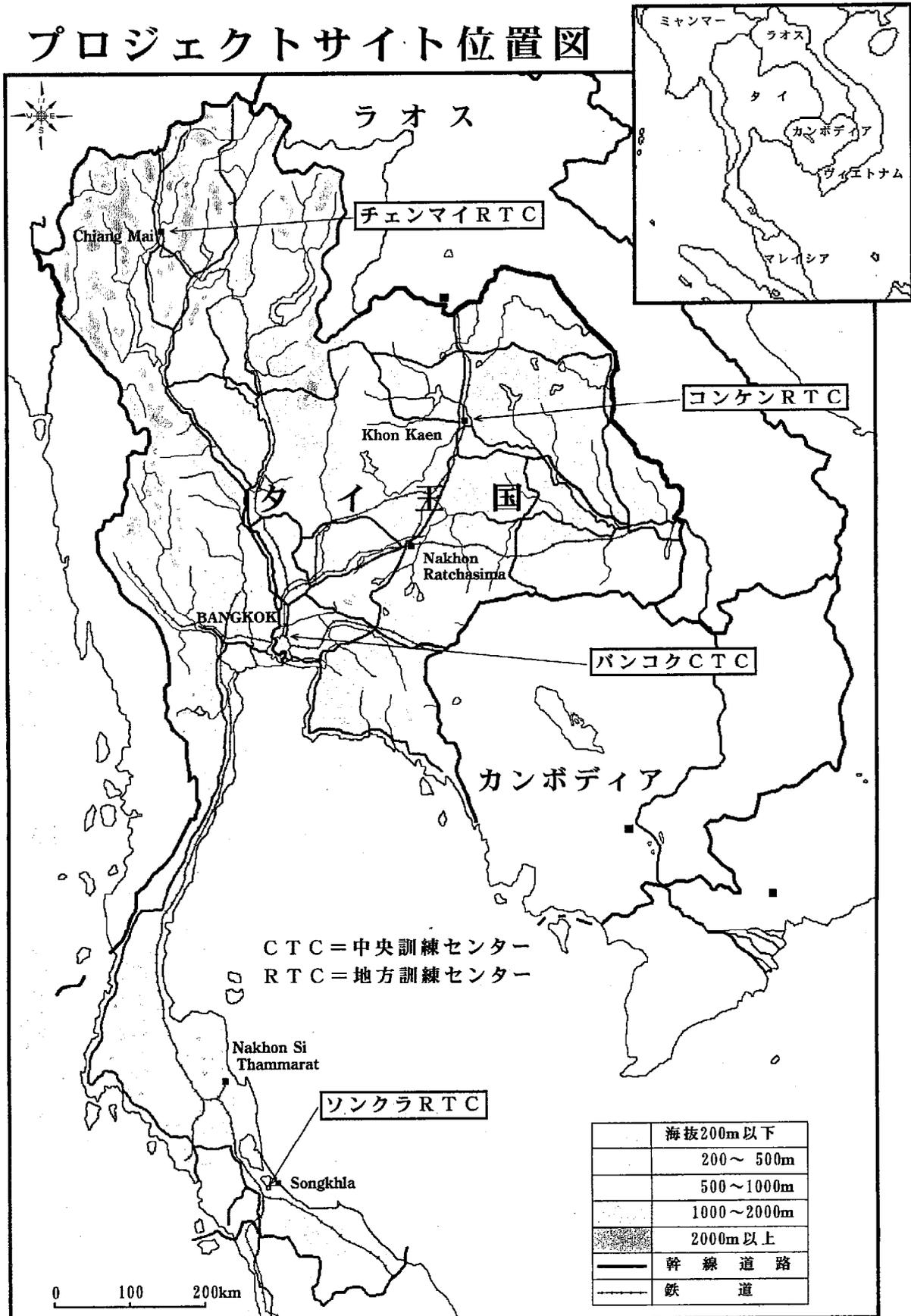


タイ水道技術訓練センター（NWTTI）での合同調整委員会



タイ側カウンターパート、日本人専門家、調査団

プロジェクトサイト位置図



CTC = 中央訓練センター
 RTC = 地方訓練センター

[White]	海拔200m以下
[Light Gray]	200 ~ 500m
[Medium Gray]	500 ~ 1000m
[Dark Gray]	1000 ~ 2000m
[Stippled]	2000m以上
[Thick Solid Line]	幹線道路
[Thin Dashed Line]	鉄道

0 100 200km

目 次

序 文
写 真
地 図

1 . 巡回指導調査団の派遣 -----	1
1 - 1 調査団派遣の経緯と目的 -----	1
1 - 2 調査団の構成 -----	2
1 - 3 調査日程 -----	3
1 - 4 主要面談者 -----	3
2 . 要 約 -----	5
3 . プロジェクトの実績 -----	8
3 - 1 運営及び合同調整委員会 -----	8
3 - 2 日本側投入 -----	8
3 - 3 タイ側投入 -----	9
4 . 分野別プロジェクト進捗状況 -----	11
4 - 1 水資源管理分野 -----	11
4 - 2 浄水・水質分野 -----	16
4 - 3 水運用制御分野 -----	27
4 - 4 無収水量管理分野 -----	34
4 - 5 営業事務分野 -----	42
5 . 情報交換活動 -----	50
5 - 1 セミナー -----	50
5 - 2 ブリーフィングセッション -----	54
5 - 3 技術情報交換 -----	54
6 . 中間評価 -----	55
6 - 1 実施の効率性 -----	55

6 - 2 自立発展性	55
-------------------	----

付属資料

1 . 協議議事録 (ミニッツ)	59
2 . 委員会構成メンバー	90
3 . 専門家派遣実績	92
4 . 研修員受入実績	96
5 . 主要供与機材リスト	97
6 . カウンターパート配置状況	100
7 . 現地セミナー資料	101
8 . 技術交換報告書	104

1 . 巡回指導調査団の派遣

1 - 1 調査団派遣の経緯と目的

タイ国の経済は、1960年代に開始された国家開発計画のもとでめざましい高度成長を達成し、これに対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1984年、飲料水の安定供給のため、タイ国水道技術者の養成を目的とした国立水道技術訓練センター（NWTTI）の設置が計画された。これに対し我が国は、タイ政府の協力要請を受けて無償資金協力（1987年～89年）により中央訓練センター及び地方訓練センターを設置し、1985年から91年にかけてプロジェクト方式技術協力（フェーズ ）を実施した。しかし、その後の急速な経済発展のために水道水の利用は著しく増加し、他方生活及び工場排水による河川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ってきた。また、フェーズ では協力の対象となっていなかった南部（ソクラ）に地方訓練センターを設置することとしたが、南部は地理的・社会的に他の地域と条件が異なっており、フェーズ において移転済みの技術では対応が困難であることが判明した。

このような背景のもと、タイ国政府は我が国に対し、1993年に第 フェーズの協力を要請してきた。これを受けて国際協力事業団は1994年1月に事前調査団を、同年6月に実施協議調査団を派遣して討議議事録（Record of Discussions: R/D）の署名を取り交わし、1994年9月1日から5年間の協力を開始した。その後、1995年10月に計画打合せ調査団を派遣している。本プロジェクトでは、 NWTTIの一層の機能強化、 より高度な水道技術を有するタイ水道技術者の養成、タイ南部地域の特殊性に対応できるタイ水道技術者の養成、 タイ水道技術者の研究開発能力の向上 - を目的とした技術移転を内容とする協力を実施中である。

プロジェクトは現在、3年が経過し、中間点を迎えたので、今般下記を目的として本調査団を派遣することとなった。

- (1) 現在までのプロジェクトの実施、現状を調査、評価し、プロジェクトの進捗状況を確認する。
- (2) 上記の過程において、プロジェクト実施上の問題点を明らかにするとともに、タイ側関係者・専門家チームとの協議を通じ、その解決を図る。
- (3) 以上の結果を踏まえ、今後のプロジェクト実施計画、日本側投入について協議するとともに、必要な提言・助言を行う。

1 - 2 調査団の構成

<p>団長 / 総括 LEADER</p>	<p>伊藤 隆文 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 TAKAHUMI ITO DERECTOR, FIRST TECHNICAL COOPERATION DEVISION SOCIAL DEVELOPMENT COOPERATION DEPARTMENT, JICA</p>
<p>水道経営・計画 WATER SUPPLY PLANNING AND DESIGN</p>	<p>船橋 昇治 厚生省水道環境部水道整備課課長補佐 SHOJI HUNABASHI DEPUTY DIRECTOR, WATER SUPPLY DIVISION ,WATER SUPPLY AND ENVIRONMENTAL SANITATION DEPARTMENT, MINISTRY OF HEALTH AND WELFARE</p>
<p>浄水・水質 WATER PURIFICATION AND QUALITY CONTROL</p>	<p>佐々木春代 札幌市工務部施設担当部長 HARUYO SASAKI DIRECTOR FOR FACILITIES MANAGEMENT CONSTRUCTION & MAINTENANCE DEPARTMENT, WATERWORKS BUREAOU, CITY OF SAPPORO</p>
<p>水資源管理 WATER RESOURCES MANAGEMENT</p>	<p>高橋 成治 横浜市水道局建設部浄水部長 SEIJI TAKAHASHI DIRECTOR, PURIFICATION DEPARTMENT, WATERWOKS, CITY OF YOKOHAMA</p>
<p>水運用制御 WATER DISTRIBUTION</p>	<p>中井 元 大阪府水道部村野浄水場広域送水管理センター長 HAJIME NAKAI DIRECTOR, WIDE AREA WATER SUPPLY CONTROL CENTER, WATERWORKS DEPARTMENT, OSAKA PREFECTUAL GOVERNMENT</p>
<p>協力企画 COOPERATION PLANNING</p>	<p>梅宮 直樹 国際協力事業団社会開発協力部社会開発協力第一課職員 NAOKI UMEMIYA STAFF, FIRST TECHNICAL COOPERATION DEVISION SOCIAL DEVELOPMENT COOPERATION DEPATMENT, JICA</p>

1 - 3 調査日程

日順	月日	曜日	行程・調査内容
1	11/19	水	移動（成田 バンコク）
2	20	木	JICA事務所打合せ、大使館表敬、DTEC、MWA、PWA表敬
3	21	金	NWTTIにてMWA、PWAとの協議、専門家・C/Pとの個別協議
4	22	土	団内打合せ、資料整理
5	23	日	団内打合せ、資料整理
6	24	月	NWTTIにてMWA、PWAとの協議、専門家・C/Pとの個別協議
7	25	火	NWTTIにてMWA、PWAとの協議
8	26	水	合同調整委員会、ミニッツ署名・交換
9	27	木	移動（バンコク 成田）

1 - 4 主要面談者

(1) タイ側

1) Department of technical and Economic Cooperation (DTEC : 総理府技術経済協力局)

Mr. Thongchai Choochuang Derector, External Cooperation Division I

Mr. Banchong Amornchewin Chief of Japan Sub-Division

2) Metropolitan Waterworks Authority (MWA : 首都圏水道公社)

Ms. Chuanpit Dhamasiri Governor

3) Provincial Waterworks Authority (PWA : 地方水道公社)

Mr. Tanya Hanpol Governor

Mr. Wanchai Ghooprasert Deputy Gonenor

4) National Waterworks Technology Training Institute

(NWTTI : 国立水道技術訓練センター)

Ms. Wantana Manomaiwiboon Director of NWTTI

Dr. Kanlaya Reuksuppasompon Deputy Director

Ms. Supatra Buasri Director of CTC (CTC : 中央訓練センター)

Mr. Ampai Muadtrong Director of RTC Songkhla

(RTC : 地方訓練センター)

(2) 日本側

1) 在バンコク日本大使館

山田 英樹 二等書記官

2) JICA タイ事務所

隅田 栄亮 所長

角 伸一 次長

大川 直人 所員

笛吹 弦 所員

3) NWTTI 日本人専門家

山崎 章三 チーフアドバイザー

山崎 裕司 調整員

笹山 弘 長期専門家

星野 隆史

小田 直正

藤谷 光宏

酒井 康宏

樋口 晋 短期専門家

亀井 寛

永良 聡雄

築山 俊彦

山之下安治

入江 芳樹

2 . 要 約

本調査団は、本プロジェクト実施機関である国立水道技術訓練センター（NWTTI）との協議を完了し、11月26日、調査団長と首都圏水道公社（MWA）総裁及び地方水道公社（PWA）総裁との三者間で、協議議事録（ミニッツ）に署名した。協議内容及び調査結果概要は、以下のとおりである。

(1) プロジェクトの進捗状況及び今後の改善

本プロジェクトは、1994年9月の開始以後3年を経過し、山崎チーフアドバイザーを中心とする日本側専門家の精力的な努力により、ほぼ順調に計画に沿った運営が行われている。

1) 実施体制

組織

NWTTIは、MWAとPWAの下部機関と位置づけられる組織であるが、職員は両会社の職員から構成されており、行政組織上の位置づけは明確ではない。プロジェクト終了を約2年後に控え、プロジェクトの自立発展性を確保するため、NWTTIの持続性及びMWAとPWAの協力関係の維持発展について、調査団からタイ側の申し入れを行い、タイ側からプロジェクト終了後のMWAとPWAの協力関係の維持について検討を開始する旨回答があった。

なお、プロジェクト運営のため、合同調整委員会及び運営委員会が設置されており、プロジェクト開始以来MWAの総裁及び副総裁がそれぞれの議長（PWAの総裁及び副総裁が副議長）を務めてきたが、今般交代し、PWAの総裁及び副総裁がそれぞれの議長（MWAの総裁及び副総裁が副議長）を務めることとなった（調査団滞在中の11月26日に新しい陣容による合同調整委員会が開催された）。また、これにともない、NWTTI所長は、PWAからMWAに交代した（副所長はMWAからPWAへ）。

人員

R/Dによれば、26名（MWA13、PWA13）のカウンターパート（C/P）が配置されることとなっている。MWA側のC/Pが充足されない状態が続いていたが、日本側からの再三の申し入れにより、1997年6月から8月にかけてMWA13名、PWA17名、合計30名が配置されるに至り、現在は数量的には十分なC/Pが存在している。

予算

経済情勢悪化にともなうタイ政府の財政難により、タイ側1997予算年度末（1997年7月から9月まで）のタイ側支出をとまなう研修、セミナー、出張などが全面凍結され、本プロジェクトにおいても、4研修コースが延期された。タイ側の説明によれば、MWAと

PWAは国営企業で独立採算のため政府からの財政支援はほとんどなく、予算を切り込まれたわけではないので、研修を行おうと思えばできる状態にあったが、政府関係機関一律の凍結命令に従わざるを得なかったとのことである。したがって、延期分を1998予算年度(97年10月から)に実施することは可能であり、また、98予算年度以降のタイ側予算確保も可能である。

2) プロジェクトの活動

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、営業事務改善の5分野について各2つのサブコース、合計10サブコースが、合計60回(1995年10月の計画打合せ調査団の際に、タイ側からの要望により、営業事務改善のコースを増やし、合計65回)開催されることになっており、現在までに28回(参加人数500名)を実施済みである。また、研修実施のための教材作成も順調に進んでおり、すでに56タイトルを作成済みである。

前述のとおり、政府関係機関一律のタイ側支出をとまなう研修、セミナー等の全面凍結により4研修コースが延期されたため、今後の研修コースの実施計画が非常にタイトなものとなった。また、経済情勢悪化にともない、できるだけ予算を効率的かつ効果的に使いたいとのタイ側からの要望もあり、暫定実施計画(Tentative Schedule for Implementation: TSI)及びPlan of Operation for Whole Periodに記載された研修計画を見直すこととし、浄水処理の高度化技術分野及び営業事務改善分野で調整を行い、最終的に合計59回開催することとした。

なお、実施協議調査の際のミニッツに添付された表に記載されている各サブコースごとの研修期間についても、研修参加者が現場を長期間離れることの困難さやタイ側の予算の効果的・効率的使用の観点を考慮して、柔軟な対応が図られているが、現状やむを得ないものと考えられる。

また、各サブコースごとに参加対象者のレベルが限定されている(実施協議調査の際のミニッツに添付された表に記載)ために、研修を受けたくても受講できない場合があるとの指摘がタイ側からあり、研修実施に支障のない範囲で、参加対象者のレベルの要件を緩和し、受講機会の増大を図ることとした。

さらに、水資源管理分野の水質管理サブコースと浄水処理の高度化技術分野の水質サブコースの内容にオーバーラップする部分があり、水源から給水までの一貫した水質管理コースの方が効果的との指摘がタイ側及び専門家からもあったので、サブコースの枠組みは現状を維持するものの、研修内容については他のサブコースも含め適宜調整と改善を図っていくこととした。

研究・開発

水資源管理、最適浄水処理、最適水運用、科学的漏水防止、オンラインサービス導入の5分野について研究開発が行われ、すでに21テーマのレポートが作成されている。研修へのフィードバックもなされており、特に改善すべき点は見当たらない。

情報交換

2回のセミナー、主として研究開発担当の短期専門家による12回のブリーフィングセッション、インドネシア及びフィリピンとの交流が行われており、引き続き継続することが望まれる。

(2) 中間評価

本プロジェクトは、1994年9月の開始以降3年を経過し、ほぼ順調に計画に沿った運営が行われている。目標達成度、効率性、妥当性、自立発展性の観点から見て、現時点において、前述の今後の改善点以外にさほど大きな問題点は見当たらないが、指摘するとすれば、以下の点が上げられる。

研修活動の効率性の観点から、MWAとPWAの水道施設規模の違いなどにより生ずる研修ニーズの違いに配慮した研修計画の策定が必要である。

プロジェクトの自立発展性の観点から、タイ側のプロジェクト終了後の体制について、タイ側の検討の進捗の動向を見守るとともに、日本側からの適切な助言や第三国研修の継続などの措置の検討も望まれる。

(3) その他

ソククラRTCの建設について、以下の問題がある。

タイ側により建設予定のソククラRTCについては、天候不順やタイ側の諸事情により遅延しているが、すでに着工して60%程度完成しているとの説明がタイ側からあった。予定どおり進めば、1998年3月頃には完成見込みであるが、タイ政府の財政難にともなう、政府機関による契約の期間繰延べ(支払の繰延べ)措置(最長5か月)の影響もあり、最大限の努力はするが、現時点では98年8月末までの完成しかコミットできないとのことである。

なお、ソククラにおける研修は、タイ側がホテルやソククラ大学の教室を借り上げて実施されており、日本側負担による漏水ヤードも完成していることから、それほど大きな支障は出ていない。

3 . プロジェクトの実績

3 - 1 運営及び合同調整委員会

(1) 運営委員会

本プロジェクトの運営委員会は、MWA と PWA の相互協力のもと、プロジェクトを円滑かつ効果的に実施することを目的に組織され、両者の合意に基づいて活動計画を策定することを機能とする。運営委員会の構成メンバーは付属資料 2 .(1)のとおりである。

(2) 合同調整委員会

日本人専門家とタイ側カウンターパートとの間で、専門家派遣、研修員受入、機材供与等にかかる詳細な実行計画を作成し、センター運営にかかる実務者レベルでの協議を行う場として合同会議が開催されており、同会議における決定事項を双方でオーソライズする場として合同調整委員会が開催されている。

合同調整委員会の構成メンバーは付属資料 2 .(2)のとおりである。

3 - 2 日本側投入

(1) 専門家派遣

プロジェクト開始当初から現在に至るまでに、既に派遣済みもしくは現在派遣中の長期専門家は計 11 名、短期専門家は延べ 67 名となった。それぞれの氏名、指導科目、所属先及び派遣期間については付属資料 3 .のとおりである。

(2) 研修員受入

プロジェクト開始以来現在までプロジェクトの協力分野において合計 8 名のカウンターパートを研修員として受入れ、日本で研修を行った。各研修員の氏名、研修分野、所属先及び受入れの期間については付属資料 4 .のとおりである。

(3) 機材供与

各年度ごとの機材供与実績は、平成 6 年度 4,915 万円、平成 7 年度 4,394 万 7,000 円、平成 8 年度 8,637 万 5,000 円である。また、100 万円以上の主要機材については、付属資料 5 .のとおり、リストアップされる。

(4) 日本側予算措置

現地業務費及び実施計画諸費にかかる年度ごとの日本側の予算措置については表3-1のとおり

りである。1996年度については、プロジェクト基盤整備費によりソンクラに漏水訓練ヤードが建設された。

表3-1 日本側予算措置、実績及び計画

(単位：千円)

	94年度	95年度	96年度	97年度
(目) 現地業務費				
(節) 一般現地業務費	3,000	9,793	9,472	7,655
(節) 技術交換費		900		
(節) プロジェクト基盤整備費			7,695	
(目) 実施計画諸費				
(節) 現地語教科書作成費		1,500	1,727	1,726
(節) プロジェクト運営費			196	
合 計	3,000	12,193	19,090	9,381

3 - 3 タイ側投入

(1) タイ側予算措置

タイ国予算年度に従った年度ごとのMWA及びPWAのNWTTIに対する予算措置実績・計画については表3-2のとおりである。ただし、両者とも独自の研修コースを実施しており、それに対する予算措置との区別が明確に行われていない部分があり、数字については必ずしも正確なものではない。

表3-2 タイ側予算措置実績

(単位：バーツ)

タイ予算年度	95(94/10～95/9)	96(95/10～96/9)	97(96/10～97-9)	98(97/10～98/9)
MWA	905,312.12	1,505,847.86	1,737,354.98	2,515,000.00
MWA	271,767.60	1,711,320.72	1,129,045.61	2,690,470.00
合 計	1,177,079.72	3,217,168.58	2,866,400.59	5,205,470.00

注) 98年度については計画額である。

出典：NWTTI

(2) カウンターパート配置

カウンターパートの配置については、プロジェクト開始以来MWA側の人員が充足されない状態が続いていたが、日本側からの再三の申し入れにより、1997年6月から8月にかけて増員が行われ、R/Dで定められた26名を上回る30名のカウンターパートが配置されるにいたり、数量的には十分なカウンターパートが存在している。現在のカウンターパート配置状況については付属資料6 . のとおりである。

4 . 分野別プロジェクト進捗状況

4 - 1 水資源管理分野

(1) 水資源管理分野の研修活動

1) 研修活動概観

背景

タイ王国では工業化の発展に伴い、人口の都市への集中が進んでいる。さらに経済発展に従い生活水準も向上している。こうした状況の中、都市部の水需要が急速に増加しており、MWA、PWA とともに水資源の確保が急務となっている。

一方、水源開発は王立灌漑局 (Royal Irrigation Department: RID) とタイ発電公社 (Electricity Generating Authority of Thailand: EGAT) が行っており、水道公社が水源開発あるいは水源保全に直接かかわることはない。

近年、雨量は比較的豊富でありながら、首都圏ではたびたび渇水による水不足を経験している。また、工場排水、鉱山排水、農業排水、家庭排水による水源汚染も指摘されている。これらはともに重大な社会問題として取り上げられ、水道公社もなんらかの対策を求められている現状である。

全体研修計画、内容

タイ国の水道にとって必要な水資源管理に関する知識、技術を研修するために次の2つのサブコースを設けている。これらのサブコースはそれぞれ量と質の面から水資源管理を考えるものである。

(a) 水量開発サブコース

- ・ 水量管理概論
- ・ 水の循環及び水文
- ・ 地下水の水理
- ・ 環境アセスメント
- ・ 利水計画
- ・ 水源開発の実際
- ・ 調査解析の方法論

(b) 水質管理サブコース

- ・ 水質管理概論
- ・ モニタリング
- ・ 水源調査手法
- ・ 汚濁分析方法

- ・汚濁負荷解析
- ・水源調査の実際
- ・調査解析の方法論

2) 各研修コース実績

水量開発コース

(a) 研修目的

水理の基本から実際の水資源開発の現場の見学までの研修を通じて、水資源開発の重要性とその手法を学ばせる。さらに環境アセスメントなど関連する事項を通じて水道の利水のみにとどまらない広い視野を持たせること。

(b) 第2回水量開発サブコース

(ア) 研修期間

1995年5月23日～6月5日

(イ) 場所

CTC (バンコク)

(ウ) 受講者数

15名 (エンジニア、シニアテクニシャン及びサイエンティスト)

(I) 派遣専門家

豊田 徹

(オ) カウンターパートの配置

Mr. Phoothorn Phromlatthi (PWA)

(カ) カウンターパートの日本における研修実績

なし

(c) 第3回水量開発サブコース

(ア) 研修期間

1997年6月16日～6月27日

(イ) 場所

ソククラ大学

(ウ) 受講者数

15名 (MWA 6名・PWA 9名 (エンジニア、シニアテクニシャン及びサイエンティスト))

(I) 派遣専門家

笹山 弘

(オ) カウンターパートの配置

Mr. Wichit Kanghae (PWA)

Mr. Phoothorn Phromlatthi (PWA)

Mr. Thamrong Buanatrakul (MWA)

(カ) カウンターパートの日本における研修実績

なし

水質管理コース

(a) 研修目的

水源水質の重要性を理解させ、具体的な調査の計画と手法を学ばせる。さらに調査結果の分析と評価方法を身に付けさせる。

(b) 第2回水質管理サブコース

(ア) 研修期間

1996年9月9日～20日

(イ) 場所

RTC ソンクラ

(ウ) 受講者数

14名(エンジニア、シニアテクニシャン及びサイエンティスト)

(I) 派遣専門家

佐々木 真一

(オ) カウンターパートの配置状況

Mr. Wichit Kanghae (PWA)

(カ) カウンターパートの日本における研修実績

なし

3) 教材等

カリキュラムの作成

現地専門家らの作成した報告書のとおりであり、カリキュラムとしては特に問題はな
い。しかし水資源開発コースにおいて講師のテーマは異なっているにもかかわらず、各講
師が講義の最初の段階で共通して基礎的な水理学を述べている。この点については、講師
依頼の際に内容の調整を十分行う必要がある。(研修生は3度も4度も同じような内容の
講義を受けることになる。)

教材の作成

外部依頼講師(大学教授)はタイ語の資料を用いて、タイ語で講義を行っているため、
研修効果としては高いものがある。

供与教材の利用

教材はコース開催用にすでに購入された分析器材や採水器具などを活用している。

4) 評価、問題点及び提言

コースの運営状況

ほぼ予定どおりの時期に実施されたものの、ソクラの RTC コースについては、当初 3 週間予定したが、当地の講師などの都合により 2 週間に短縮された。RTC コースについては講師との調整を事前に十分行っておくことが望まれる。

教材等

大学教授等外部講師による講義については、講師の用意したタイ語の教材によって行っているのですが問題はないが、長期専門家が行うものは英語であるので、研修効果を上げるためには、タイ語に翻訳したものがあるとよい。

成果の達成度

カウンターパートがコースの企画運営を行うことについては、十分な成果が上がっている。また、水資源開発コースにおいて、一部講義内容が重複していた部分があったが、研修内容・講師とも研修員の評価は高く（タイ語での講義であり、大学の教授が講師であることも大きな要因ではあるが）成果は達せられている。

しかし水資源管理コースは実習が 50% 程度あり、カウンターパートが RTC の所長であるため、自分のいる RTC 以外での研修に参加できず、必ずしも研修成果が上がったとは言えない。PWA のカウンターパートについては検討を要する。

将来計画及び提言

水源の分析においては、現地での分析以外は、試料水を持ち帰り実験室で分析機器により検査を行っているが、高度化浄水処理における分析と同様のことを行っている。そこで水資源管理のサブコースである水質管理コースのうち、水源水質の現地分析については、水資源開発コースの中で取り込んで行き、実験室で分析機器を使う部分については、高度化浄水処理コースに吸収することが対応策として考えられる。このことにより高度化浄水処理コースにおいて原水から給水までの水質管理が一貫して行えるようになる。

また、対象者をサイエンティストに限らず、エンジニア、サイエンティスト、テクニシャンとするべきである。

(2) 水資源管理研究開発活動

1) 研究開発活動概観

背景

近年のタイ国内の水源汚染状況については、すでに社会問題化しており、水道公社でも

独自の調査研究の必要に迫られている。具体的には工場排水、家庭排水によるCOD、BOD負荷量の増加が特に問題である。

全体研究開発活動計画、内容

水源汚染状況の把握を生物、化学的な側面から調査し、汚染の実態を知るとともに、調査活動の計画立案と実際について技術移転する。

2) 研究開発活動実績

研究目的

- (a) 水源の一般的な汚濁調査及びその手法の技術移転
- (b) 生物による汚染指標調査及びその手法の技術移転
- (c) 農薬の汚染実態調査及びその手法の技術移転

研究内容

- (a) 水源の汚濁実態調査
- (b) 凍結濃縮法を用いたバイオアッセイによる水源の毒性評価
- (c) 有機塩素系農薬の汚染実態調査

期間

- (a) 1995年12月7日～1996年4月6日
- (b) 1996年7月10日～11月9日
- (c) 1997年6月4日～10月3日

場所

- (a) バンコク、タイ南部（ハジャイ周辺）
- (b) バンコク、タイ北部（チェンマイ周辺）、タイ南部（ナコーンシタマラート周辺）
- (c) バンコク、タイ北部（チェンマイ周辺）、タイ南部（ハジャイ周辺）

派遣専門家

- (a) 工藤 幸生（横浜市水道局）
- (b) 佐々木真一（横浜市水道局）
- (c) 工藤 幸生（横浜市水道局）

カウンターパートの配置

- (a) Wichit Kanghae（PWA）
- (b) Nisapas Buddhapol（MWA）

カウンターパートの日本における研修実績

なし

3) 教材等

特にコメントすることなし

4) 評価、問題点及び提言

コースの運営状況

短期専門家を中心に長期専門家とカウンターパートによりカリキュラムなどが作成され実行された。

教材等

短期専門家の作成した資料によるが、タイ語のものがあるとよい。

成果の達成度

短期専門家を加え、水源の取水地点より更に上流から採水して水質分析を行っている。過去に基準を超えるものがあり、地方行政環境保全担当に改善依頼文書を送付したこともあるとのことで、水源の水質管理の重要性は理解されている(ただし、予算・人手の問題から予定どおりの分析は必ずしも実行されていない)。

将来計画

カウンターパートにも独立したテーマを与え研究開発の専門家がいなくても長期専門家の助言のもとに独力で研究開発を行わせることにより、カウンターパートとしての自覚を高めさせることも考えられる。

4 - 2 浄水・水質分野

(1) 高度化浄水処理分野の研修活動

1) 研修活動概観

背景

フェーズ において浄水・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、タイ国の浄水施設は質・量ともにいまだ十分でない状態にあるため、現有の施設を改善しながらの全体の処理機能の充実を図る必要がある。一方、実際の水道水源の水質は多様で近年の水質汚染の進行も著しい。したがって、一般的な浄水処理のみでは対応できない場合も多く、特殊処理や高度処理の技術の移転も必要となってきた。

全体研修計画・内容

高度化浄水分野では高度化浄水サブコースと水質サブコースの2サブコースを設定し、各7回を開催する予定である(当初 R/D)。

研修の内容は基礎的浄水処理、特殊処理、高度処理の3段階で構成する。

- (a) 基礎的浄水処理：飲料水の要件と基本的な浄水処理技術
- (b) 特殊処理：鉄・マンガン・フッ素等にタイする特殊処理技術
- (c) 高度処理：微量汚染物質などに対する高度浄水処理技術

2) 研修実績

1997年11月30日現在、6回のサブコースを実施済みである。

第1回高度化浄水サブコース

研修目的	タイにおける浄水処理の問題点の改善と高度浄水処理の紹介
研修内容	日本の水道技術 / タイ水道の問題点 / 凝集・沈殿・ろ過・消毒 / 排水処理 / 鉄・マンガン処理 / 藻類対策 / 高度浄水処理 / 膜ろ過等
期間	1995年8月15日～9月1日(3週間)
場所	バンコクCTC
受講者数・対象者	22名(エンジニア10名、サイエンティスト8名、テクニシャン4名)
派遣専門家	星野隆史(札幌市水道局)
カウンターパート	Mr. Tawachai (CTC/MWA)、Ms. Chongdee (CTC/PWA)

第1回水質サブコース

研修目的	基礎的な水質管理と微量汚染物質の分析
研修内容	日本の水質管理 / 水質管理と水質基準 / 浄水処理基礎論 / 水質試験実習 / 農薬分析 / トリハロメタン対策 / 高度浄水処理 / 藻類対策
期間	1996年4月22日～5月3日(2週間)
場所	バンコクCTC
受講者数・対象者	12名(エンジニア3名、サイエンティスト9名)
派遣専門家	星野隆史(札幌市水道局)
カウンターパート	Mr. Tawachai (CTC/MWA)、Ms. Chongdee (CTC/PWA)

第2回水質サブコース

研修目的	地方水道の実態を踏まえた基礎的な水質管理
研修内容	水質管理と水質基準 / 凝集処理実習 / マンガン対策 / 藻類対策 / トリハロメタン対策(E260の利用) / 細菌測定実習 / 地方浄水場の改善
期間	1996年8月5日～8月9日(1週間)
場所	コンケンRTC
受講者数・対象者	10名(サイエンティスト)
派遣専門家	星野隆史(札幌市水道局)
カウンターパート	Mr. Tawachai (CTC/MWA)、Ms. Chongdee (CTC/PWA)

第2回高度化浄水サブコース

研修目的	タイ水道における現在の問題点と将来予想される問題点の改善
研修内容	タイ水道の問題点 / 凝集・沈殿・ろ過 / 残留塩素管理 / マンガン処理 / E260による水質評価 / 高度浄水処理 / 膜ろ過等
期間	1996年11月18日～11月29日（2週間）
場所	バンコクCTC
受講者数・対象者	16名（エンジニア6名、サイエンティスト6名、テクニシャン3名、オフィサー1名）
派遣専門家	星野隆史（札幌市水道局）
カウンターパート	Mr. Tawachai（CTC/MWA）、Ms. Chongdee（CTC/PWA）

第3回水質サブコース

研修目的	地方水道の実態を踏まえた基礎的な水質管理
研修内容	日本の水道 / 水質管理 / 凝集処理実習 / マンガン対策 / 藻類対策 / E260による水質評価 / 細菌測定実習 / 膜ろ過等
期間	1997年5月13日～5月23日（2週間）
場所	ソクラRTC
受講者数・対象者	13名（エンジニア1名、サイエンティスト6名、テクニシャン6名）
派遣専門家	星野隆史（札幌市水道局）
カウンターパート	Mr. Tawachai（CTC/MWA）、Ms. Chongdee（CTC/PWA）

第4回水質サブコース

研修目的	タイ水道における現在の問題点と将来予想される問題点の改善
研修内容	水質管理 / 凝集処理実習 / マンガン対策 / 藻類対策 / E260による水質評価 / 細菌測定実習 / 高度処理 / 原虫対策
期間	1997年11月18日～11月28日（2週間）
場所	バンコクCTC
受講者数・対象者	9名（エンジニア3名、サイエンティスト6名）
派遣専門家	小田直正（札幌市水道局）
カウンターパート	Mr. Tawachai（CTC/MWA）、Ms. Chongdee（CTC/PWA）

3) 教材等

カリキュラムの作成

トレーニングコースにおけるカリキュラムは、専門家とカウンターパート(C/P)、あるいはタイ側の関係有力者との話し合いで決定している。高度化浄水処理分野(「水処理の改善及び維持管理技術分野」)における、主要な講義とその主な内容は、表4-1のとおりである。基本的にはこのなかから、その時の研修生のレベルや講師の都合により決定しており、短期専門家の赴任と一致する場合には、専門分野のトピック的講義を取り入れている。基本的な講義は主に研修生に、比較的内容の難しいものは、カウンターパートに重点的に技術移転をすることとし、のちにタイ水道に普及させることを目的としている。

教材の作成

教材は、JICAが日本水道協会に教科書作成を委託したものを使用しているほか、各講師が講義で使用したもの、リサーチ結果発表会などで使用したものを教材としている。

供与機材の活用

分光光度計、ジャーテスターなど、供与機材を活用した講義・実習を重視し、実施している。特に第4回の水質コースでは、東京都の亀井短期専門家の赴任に合わせて高度浄水処理紹介の講義を行ったが同時に新規供与機材のオゾンと粒状活性炭による高度浄水ミニプラントのデモを行い効果的であった。ただし、問題点としては、研修センターにはそれらの機材を維持管理、調整にあたる1～2名のカウンターパートしかおらず、通常は良好にメンテナンスされていないため、いざ使うときの準備が非常に大変となっていることがあげられる。

表 4-1 高度化浄水処理分野の主要講義

分野	講義	講師	重点的な技術被移転者
基礎的課題	日本の水道	山崎リーダー	研修生
	タイ地方水道の水質問題	ラッター係長（PWAチェンマイ）	研修生
	タイ水道の問題点	星野専門家、小田専門家	C/P、研修生
	浄水処理基礎理論	タイの大学教授（マンシン助教授等）	研修生
	地方浄水場の改善	佐々木真一短専等	C/P、タイ係長クラス
	新凝集剤PACの使用効果	タムサック水質係長（MWAバンケン）	研修生
	水質測定機器の使用法	水質機器メーカー担当者	研修生
特殊課題	水質基準と水質管理	ナムチップ女史（MWAアドバイザー）	C/P、研修生
	マンガン除去	星野専門家	C/P、研修生
	藻類対策	石橋AIT教授	タムサック係長
	藻類臭気測定	星野専門家	C/P、タワッチャイ
	トリハロメタン（THM）問題	亀井教授、宮下短専、小田長専	MWA水質担当職員
	農薬の分析と測定実習	ERTCタイ環境技術訓練センター	研修生
	残塩マップ理論	中吉短専、星野専門家	C/P
	クリプトスポリジウム等の対応	小田専門家	C/P、研修生
高度浄水処理	二酸化塩素による殺菌	稲畑タイ（株）	C/P、研修生
	新水質指標紫外線吸光度E260	亀井AIT教授	C/P、タムサック係長
	活性炭処理の動力学	亀井AIT教授	C/P
	フィルム式細菌迅速測定	プラベート博士	C/P、タムサック係長
	高度浄水処理の紹介	亀井教授、小田専門家、亀井短専	C/P、研修生
	膜処理	ラッタナ教授、旭化成（株）	タムサック係長
環境	水道と水環境	星野専門家	C/P、研修生
	将来の水道戦略	亀井AIT教授、旭化成（株）	MWA水質担当職員

4) 評価、問題点及び提言

コースの運営状況

コース開催の回数と研修生の数については、当初計画では、フェーズ 終了までに、各サブコース各 7 回として合計 14 回を、各コース 10 名、合計 140 名を対象として実施することになっている。1997年 9 月末までの実施実績は、高度化浄水処理コース 2 回、水質管理コース 3 回の合計 5 回で、研修生総数は 76 名となっている。また、1997年 11 月 18 日

からは、2週間の日程で前年度から延期されていた水質管理コースが9名の研修生を集めて実施された（表4-2）。

表4-2 各実施トレーニングコースの概況

実施	年	期間	週	コース名	場所	対象職員	研修生	RD	
	1995	8/15～9/1	3	高度化浄水	バンコクCTC	学士	22名	10名	
	当初、フェーズの頃のタイ側の経験者がほとんど異動しており、体制が整わなかったことで全コースとも遅れ気味で開始され、第1回高度化浄水コースも1995年8月に実施された。96年1月にも第2回の同名コースが開催される予定だったが、96年1～3月に浄水処理のC/Pが運営を担当する第三国研修が実施されるため、実質的にこの時期浄水コースの開催は無理とタイ側から指摘があり、2コース合併という意味で、以下のコースを削除した。このため、第1回目は規定の2倍以上の研修生を集めた。								
合併									
	1996	4/22～5/3	2	水質	バンコクCTC	学士	12名	10名	
	1996	8/5～8/9	1	水質	コンケンRTC	学士、係長	13名	10名	
	1996	11/18～11/29	2	高度化浄水	バンコクCTC	学士	16名	10名	
	1997	4/22～5/3	2	水質	ソククラRTC	学士、技能	13名	10名	
	1997年7月17日タイ政府の財政悪化に伴い緊急に「タイ年度内9月までの研修及びセミナーの禁止」という通達が出され、これに伴い以下、次の2コースがタイ新年度（10月）に延期された。 タイ水道も内務省管轄の公社であるため、この通達に従った。								
延期									
延期									
	1997	11/18～11/28	2	水質	バンコクCTC	学士	9名	10名	

教材等

日本水道協会に委託された教科書は、基礎以上のものであり評価できる。しかし、タイの水道は、日本の水道とは状況が違ふことも多く、またタイ側の大卒職員の知識レベルが高いこともあり、派遣専門家には状況にあったものを現地で作成するよう尽力いただくことが必要である。また、各自治体で独自に英語版ビデオなどを作成したものを、JICAとして必要に応じて再編集して活用する方策も考えられる。

成果の達成度

本調査時点における研修の数的達成度を評価すると、全体計画14回、140名の研修目標に対して6回、85名の達成となり、5年間のプロジェクトのうち3年間を経た時点としては、特に回数の面で達成度は中位となる。

しかし、コースのスタート時点から、1996年1月に予定されていたバンコクCTCでの高度化浄水処理コースについては、当該カウンターパートの運営する第三国研修の開催時期と重なることから、タイ側の指摘によって、1995年実施のバンコクCTCでの第1回高度化浄水処理コースと合併させる形で、目標の2倍以上の22名を集めて実施されたことから、実質的には2回分の成果があったものと評価できる。また、1997年度後半に予定し

ていた2コースが、タイ政府の通達によって次年度への延期を余儀なくされたことから判断すると、単純に回数や研修生の数では評価できないものと考えられる。

これら、延期されたコースについては、今後2年間の当初計画分の6コースも含めて、スケジュールの再調整を図る中で実施可能とはなるが、現実には研修生を集めることが種々困難とのタイ側から発言もあり、タイ政府の方針によって実施できなかったコースについては、今後の研修コース全体でカバーする形が望ましく、いたずらに、回数にとらわれて無理なコース実施を強行することは、実施する側にも、研修を受ける側にもメリットがないと考えられる。

質的な面での達成度を評価することは、極めて難しいが、これまでに実施された5コースについて、コース終了後に研修生から得た5段階評価によるアンケート結果からみると表4-3のようになる。

アンケートは、各回とも仕事への有益性、講師の知識度、技術移転度、講義前後の知識増加度について調べており、各回の平均値は、仕事への有益性3.72、講師の知識度4.23、技術移転度3.78となっており、知識の増加度については講義前の2.76から講義後の3.65と大きく増加している。

表4-3 アンケート結果

各トレーニングコースの評価（5段階平均）	仕事への有益性	講師の知識度	技術移転度	講義前知識	講義後知識	知識の増加度
第1回バンコク浄水95	3.60	4.30	3.80	3.00	3.80	0.80
第1回バンコク水質96	3.53	4.31	3.73	2.80	3.53	0.73
第1回コンケン水質96	3.76	4.45	3.61	2.64	3.52	0.88
第2回バンコク浄水96	3.79	4.57	3.94	2.47	3.70	1.23
第1回ソクラ水質97	3.90	3.52	3.82	2.91	3.72	0.81
平均	3.72	4.23	3.78	2.76	3.65	0.89

また、カリキュラム作成の過程で、タイ側の要望する新しい知識や将来問題になりそうなテーマを中心にそれぞれのコースが構成され、コース開催時に短期専門家の派遣や専門分野のトピックスが合致している場合には、コースに取り入れるなどの工夫によって、研修生以外でもオブザーバー的に講義を受ける職員が出ており、質的には十分に評価できるものとする。

将来計画と提言

トレーニングコースの運営は合理化によりタイ水道の職員数がほとんど増えていないことや（MWAは減少、PWAは現場作業員は増加している模様）、タイの経済情勢が通貨暴

落により急激に悪化したことで厳しい状況にある。過去に作成した計画に拘泥するのではなく、危機的な状況にある相手側の状況に十分配慮し、タイ側が十分消化できる範囲でのトレーニングコースの実施を望みたい。

既に述べてきたように、当初の計画どおりの回数の研修を行うことは、種々無理があることから、回数を削減した中で効率的に運営するためには、2本立てのサブコースを内容的に一本化して考え、開催地や対象研修生のレベルなどに応じたカリキュラムの再編成が必要であり、タイ側とも十分な打合せの下で、柔軟なコース運営を図って行くべきであろう。また、カウンターパートの指摘によると、研修生が研修に参加してなんら評価等を受けることがなく、受講を促すインセンティブがないことも研修生が集まりにくい大きな原因であることから、なんらかの受講のアドバンテージを作るなどタイ側の対応も求めたい。

さらに、タイはすでに中進国でタイ水道職員の知識レベルも想像以上に高いことから、さらに実効のある研修や調査研究ができるよう、担当水道事業体以外からも適当な専門家を派遣するような体制が必要であろう。

(2) 浄水処理研究開発活動

1) 研究開発活動概観

背景

浄水施設や水質管理における問題点の調査手法や改善方法などの対策については検討の遅れが見られる。そこで、既存の浄水施設の機能診断調査を実施し、適正な改善策を提案する。また、水質管理のための手法を調査開発する。

全体研究開発活動計画・内容

タイ国の水道が抱える問題点の解決を目的として調査研究を行うものであることから、タイ側の要請内容を短期専門家とカウンターパートが協議のうえリサーチトピックスを選定する。

タイ側が必要としている主な課題は次のとおりである。

- (a) 浄水場の機能診断と改善
- (b) 凝集剤の検討 (Alum と PAC の比較)
- (c) 鉄・マンガン処理
- (d) トリハロメタン制御
- (e) 残留塩素管理
- (f) 排水処理

2) 最適浄水処理研究開発活動実績

浄水場機能診断関係

目的	PWA管轄の地方浄水場の処理効果の改善
内容	現有浄水場の機能診断調査を実施して評価を行い改善策を提言した
期間	1995年 1月27日～ 3月31日
場所	コンケン
派遣専門家	阿部信樹（札幌市水道局）
カウンターパート	Ms. Vasana（RTC 2）

目的	PWA管轄の地方浄水場の処理効果の改善
内容	現有浄水場の機能診断調査を実施して評価を行い改善策を提言した
期間	1996年 6月 6日～10月 2日
場所	コンケン、チェンマイ
派遣専門家	佐々木真一（札幌市水道局）
カウンターパート	Ms. Vasana (RTC 2)、Me. Kamthorn (RTC 1)

目的	PWA管轄の地方浄水場の処理効果の改善
内容	現有浄水場の機能診断調査を実施して評価を行い改善策を提言した
期間	1996年 6月 6日～ 7月18日
場所	コンケン、チェンマイ
派遣専門家	吉村博実、小林邦夫（東京都水道局）
カウンターパート	Ms. Vasana（RTC 2）、Mr. kamthorn（RTC 1）

トリハロメタン制御関係

目的	浄水処理過程におけるトリハロメタン生成量の制御
内容	タイ水道におけるトリハロメタン生成レベルを予測し制御手法を提言した
期間	1995年 7月27日～ 9月31日
場所	バンコク
派遣専門家	小田直正（札幌市水道局）
カウンターパート	Ms. Siwilai (CTC)

目的	浄水処理過程におけるトリハロメタン生成量の制御
内容	タイ水道におけるトリハロメタン生成レベルを実測し制御手法を提言した
期間	1996年1月18日～4月11日
場所	バンコク
派遣専門家	宮下妙子（札幌市水道局）
カウンターパート	Ms. Siwilai (CTC)

残留塩素管理関係

目的	バンコク水道における残留塩素管理の検証
内容	バンコク市内の残留塩素を実態調査し管理手法を提言した
期間	1997年3月25日～6月24日
場所	バンコク
派遣専門家	中吉憲幸（札幌市水道局）
カウンターパート	Ms. Siwilai (CTC)

3) 報告書等

高度化浄水処理分野の調査研究業務については、これまでに7名の短期専門家が派遣されており、終了した専門家からは表4-4にまとめた報告書がタイ側に提出されている。

表 4-4 短期専門家と調査研究業務

短期専門家	派遣都市	年	報告書の題名
阿部 信樹	札幌市水道局	1995	“ Technical report for NWTTI Phase II Project ” タイ水道の全体的な状況把握
小田 直正	札幌市水道局		“ Research on Disinfection By-product by E260 ” 新水質指標E260による消毒副生成物の調査
宮下 妙子	札幌市水道局	1996	“ Research on THMs Formation by Chlorination ” トリハロメタン生成能力の調査
吉村 博実 小林 邦夫	東京都水道局		“ Research on the evaluatin methold of Water Treatment Plants ” 地方浄水場の浄水処理の改善
佐々木真一	札幌市水道局		
中吉 憲幸	札幌市水道局	1997	“ Research Result on Cholorine Consumption in BKK ” バンコクの残塩消毒の実態調査
亀井 實	東京都水道局	1997	バンコク首都圏水道の浄水場の改善（派遣中）
樋口 晋	札幌市水道局	1997	地方浄水場の浄水処理の改善（派遣中）

4) 評価、問題点及び提言

活動の実施状況

本分野では、1997年9月末までに7名の短期専門家が所定のテーマに基づいて調査研究を終了している。現在は、MWA 浄水処理改善、PWA 浄水処理改善のため各1名計2名が派遣中である（1997/11現在）。

報告書等（表4-4右欄のとおり）

成果の達成度

派遣人員は、事前協議の年2名程度合計10名程度に対して、タイ側の要望を考慮して再調整のうえ実施されてきており、リサーチテーマの多様化から人材的にも民間企業を含め幅広く招致するなど、基本的にはほぼ達成されていると評価できる。

内容的には、浄水処理改善分野では砂層調査をはじめとし、浄水場の総合的評価のための調査を、各専門家が実施してきており、これらの成果が現在のバンケン浄水場における凝集剤の硫酸ばん土からPACへの移行のためのサポートや地方水道のコンケン浄水場における処理及び設備改善のためのリサーチテーマへと結びついてきている。

また、水質分野では、残留塩素とトリハロメタンに関連した一連のリサーチが、各専門家によって実施されてきており、トリハロメタン量を紫外吸光度E260で簡易に予測可能としたことや、バンコク市内での残塩調査の結果からMWAにおける残塩管理の改善と

経費節減に貢献したことは特筆すべき成果である。タイ側はこの調査結果を、日本の水道研究発表会でタイ職員に発表させたいとしており、タイ側も高い評価をしていることが感じられた。

4 - 3 水運用制御分野

(1) 水運用制御分野の研修活動

1) 研修活動概観

背景

タイ国においては、目覚ましい経済発展の結果、市民の生活レベルは著しく向上しており、市民の水道水に対する需要は高まる一方である。

したがって、需要に応じた水道水の供給については、タイ国においても考慮されており、配水塔へのポンプ圧送の時間調整がその一例といえる。

しかし、近年の大幅な需要量の増大に対し、配水塔容量、ポンプ容量、浄水場の処理容量が需要についていけない状況になっている。また、漏水率もここ数年 40%前後にも及び、これが各容量の不足に追い打ちをかけている。さらには、乾期における水不足も深刻で、取水量にも制限がかかるような状態にある。

このような状況のなかで、ポンプ、バルブ、パイプ、水理等の知識を更に向上させた上で、配水調整を意図的に系統的にきめ細かく行うための技術を移転することが必要と考えられる。

特に、漏水問題も考慮した管路情報の管理システムや、将来必ず必要となるであろうテレメータを利用した水圧、流量管理、水質管理の集中管理システム、需要予測による計画的な浄水場運転、ポンプ場運転管理システムの技術移転が重要と考えられる。

研修にあたっては、PWA と MWA では、かなりの技術格差はあるものの、フェーズが終了した後のことを考えると、お互いが協力、補完しあいながら学びあえる環境を提供することが、その後の実務への展開においては有効ではないかと考え、これまで取り組んできたが、現在見直しの局面にある。

研修内容

研修内容については、国内委員会で作成されたシラバスをもとに当初以下のように定められたが、その後、タイ側(カウンターパートとコースリーダー)との協議の結果、実情に合わせた形で適宜項目を充実、追加、合併、分割、割愛している。

特に今回はタイ側の都合で 2 週間に短縮されたため、各項目の時間数が短くなっている。

(a) 水運用計画 (WP) サブコース

1回 2回

WP 1 - 1	開講式、オリエンテーション	
WP 1 - 2	コース前試験	
WP 2 - 1	比較研究 1 (日本との比較)	
WP 2 - 2	比較研究 2 (MWA との比較)	
WP 2 - 3	比較研究 2 (PWA との比較)	
WP 2 - 4	比較研究 3 (討論)	
WP 3 - 1	需要予測手法	
WP 3 - 2	運用計画の作成	
WP 3 - 3	需要予測シミュレーション	- WP 3 - 2 と合併 -
WP 3 - 4	コンピュータを利用した需要予測	- WP 3 - 2 と合併 -
WP 4 - 1	水理学基礎	WP 4 - 2 を併合
WP 4 - 2	動水勾配	「配管特性」に変更
WP 4 - 3	制御手法	- 「配水池運用」に変更
WP 4 - 4	回転数制御	-
WP 4 - 5	ポンプ特性	-
WP 4 - 6	配水池運用	- WP 4 - 3 とする -
WP 4 - 7	短期専門家によるプレゼンテーション	-
WP 5 - 1	監視制御システム	「ポンプ設計」に変更
WP 5 - 2	自動検針システム	「水制御機器」に変更
WP 5 - 3	監視制御システム機器	-
WP 5 - 4	マッピングシステム (1)	-
WP 5 - 5	マップ	-
WP 5 - 6	マッピングシステム (2)	-
WP 6 - 1	マッピングシステム	「プレゼンテーションと変更」
WP 6 - 2	最終試験	-
WP 7 - 1	プレゼンテーション	-

(b) 水運用基礎 (WF) サブコース

1回 2回

WF 1 - 1	開講式、オリエンテーション	
WF 1 - 1	コース前試験	- -
WF 1 - 2	日本の水道の紹介	

- WF 2 - 1 管路情報管理
- WF 2 - 2 地図情報
- WF 2 - 3 地図情報（実習）
- WF 3 - 1 水理学基礎
- WF 3 - 2 配水池運用
- WF 4 - 1 制御機器
- WF 4 - 2 計測機器
- WF 4 - 3 監視制御システム
- WF 5 - 1 需要予測手法
- WF 5 - 2 水運用計画
- WF 6 - 1 実例研修
- WF 6 - 2 最終試験
- WF 6 - 3 プレゼンテーション

2) 各研修コース実績

派遣専門家

遠井 和彦

藤谷 光宏

カウンターパートの配置

Mr. Viroon Sirinopakul (MWA)

Mr. Pairat Chantubtim (MWA)

Mr. Bundith Pratoomvong (PWA)

第1回水運用計画サブコース

(a) 研修期間

1995年10月3日～10月20日

(b) 場所

CTC（バンコク）

(c) 受講者数

18名（MWA 6名・PWA 8名）

第2回水運用計画サブコース

(a) 研修期間

1996年10月15日～11月1日

(b) 場所

CTC（バンコク）

(c) 受講者数

16名 (MWA11名・PWA 5名)

第1回水運用基礎サブコース

(a) 研修期間

1995年11月14日～11月24日

(b) 研修場所

コンケン RTC

(c) 受講者数

14名 (MWA 6名・PWA 8名)

第2回水運用基礎サブコース

(a) 研修期間

1996年7月16日～7月26日

(b) 研修場所

ソククラ RTC

(c) 受講者数

18名 (MWA 6名・PWA12名)

第3回水運用基礎サブコース

(a) 研修期間

1997年4月21日～5月2日

(b) 研修場所

バンコク CTC

(c) 受講者数

12名 (MWA 9名・PWA 3名)

カウンターパートの日本における研修実績

Mr. Viroon Sirinopakul (MWA) 1996年1月11日～1996年6月17日

3) 教材等

カリキュラムの作成

タイ国の実情及び研修生のレベルをにらみながら基礎から応用までの幅広い分野を網羅し、実情に沿う形で対応を行った。また、コースの終了後、研修生にアンケートなどを行い、その結果をも参考に関係者(タイサイド)と総括会議を開催し、次コースの方針を決定してカリキュラムの作成を行っている。

教材の作成

専門家の担当分の教材作成状況については付属資料1・ミニッツ ANNEX 10のとおり

で、すべて英語化は完了しており、タイ語化も半分以上完成している。ただ、実情にあうように随時教科書の一部補強、補完が行われており、残余の部分と合わせタイ語化が急がれる。

供与機材の活用

納入済みの機材は、トレーニングコースで活用されている。平成8年度分は一部納入されりサーチに活用されているが、残りは1998年1月になる模様である。

平成9年度分の発注が急がれる。

4) 評価、問題点及び提言

コースの運用状況

1997年7月にタイ政府から出された節約令に基づき、本年度で計画(日本年度)していた3コースのうち2コース(7月、10開催予定)が、タイの1998予算年度への延期を余儀なくされ、年度後半に研修が集中ことになって今後の研修計画を圧迫する結果となっている。

また、タイ側からの申し入れにより、現在実施中のプランニングコースが3週間から2週間に圧縮され、各項目の講義時間を短縮せざるを得ない状況になっている。

教材等

供与機材は、トレーニングコースで活用されているほか、マッピングシステム、ポンプオペレーションシミュレーションの一部は研究開発活動や実地に活用されている。ただ、供与機材の多くはまだ水道現場に導入されていないものが多いため、現場に配置されたあかつきには、研修内容を繰り返し復習することが可能となり、研修効果の一層の向上が見込まれる。

成果の達成度

カウンターパートへの技術などの移転は満足すべきレベルに到達していると判断できる。しかし、研修生は、MWA、PWA双方から参加しており、技術レベルの違いや研修生の属する施設の規模などからくるニーズが異なり、研修達成目標のターゲットが定めにくいということから、一方では達成度が高く満足するが、一方では満足度が低いとされる懸念が残っている。

将来計画及び提言

フェーズをもって基本的に必要な水道技術移転は完了すると思われるが、マンパワーを引き出すための意識改革を行う「改善計画運動」のような活動などを今後も継続し行う必要があると思われる。また、高度化水道技術についてはタイ国の水道事情の進展に合わせてなんらかのフォローアップが必要と思われる。

(2) 最適水運用研究活動

1) 研究目標及び内容

タイ国の国情に即した最適な水運用を研究するとともに、日本ではほぼ確立された各種の技術をどのように応用していくか、適用するにはどういった整備が必要か、技術移転のこれらの問題点も明らかにしていることを課題としている。

2) 各研修コース実績

派遣専門家

森 幸正

東野 宗丈

永良 聡雄

カウンターパートの配置

Mr. Comboon Sunanthapongsak (MWA)

Mr. Dumrong Poolkaew (PWA)

第1回最適水運用研究

(a) テーマ

送配水システムの問題に関する調査

(b) 研究期間

1995年9月25日～11月30日

(c) 場所

CTC (バンコク)

第2回最適水運用研究

(a) テーマ

タイ国水道への水道管路情報管理システムの導入調査

(b) 研究期間

1996年10月7日～12月6日

(c) 場所

CTC (バンコク)

第3回最適水運用研究

(a) テーマ

MWAにおける水需要予測方法の適用についての調査

(b) 研究期間

1997年9月21日～11月23日

(c) 研修場所

CTC (バンコク)

カウンターパートの日本における研修実績

Mr. Dumrong Poolkaew iPWA j 1997年3月31日～6月14日(約3か月)

3) 報告書等

「送配水システムの問題に関する調査」研究開発活動(1995.9.25～11.30)

短期専門家が赴任中に2回の訓練コースが開催され、「水利解析及び需要予測」「自動検針システム」について計15時間の講義を行った。また、表計算ソフトを利用し「動水勾配プログラム」を作成するとともに調査研究結果を報告書としてまとめ、ブリーフィングセッションを開催した。

「タイ国水道への水道管路情報管理システムの導入調査」研究開発活動(1996.10.7～12.6)

「タイ国水道への水道管路情報管理システムの導入」という課題に対し、その導入価値を調査するとともに「管路マッピングシステム」用の器材(計算機等)を使用し、実際にノンタブリ地区においてシステムを試験的に構築した。その際、今後システムを本格的に導入していくにあたっての問題点や課題を調査し、それらの成果を報告書としてまとめた。

「MWAにおける水需要予測方法の適用に関する調査」研究開発活動(1997.9.21～11.23)

タイ国の首都圏において、実際に各種データを収集分析し、需要予測を行うことにより、最新の需要予測手法を紹介するとともに、送水、配水運用業務において日本で行われているような水需要予測に基づく運用が可能かどうか、また、その導入価値があるかどうかの調査研究をした。その成果は報告書としてとりまとめ、ブリーフィングセッションにて発表された。

4) 評価、問題点及び提言

活動の実施状況

短期専門家の任期が短期間であることに加え、受入側の問題として専任のカウンターパートが配置されていないケースや基礎データの未整備など、調査研究開発をサポートする体制が不十分であるため、短期専門家自らがそれらを負い、調査研究開発に必要な時間が割けないという制約があり、現状の任期では不十分に思われる。現状は、このような状況にあるので長期専門家によるフォローが不可欠となっており、今後も上記問題が解決しなければ長期専門家のフォローが継続して必要である。

報告書等

研究成果をまとめ報告書を作成するとともに、ブリーフィングセッションにおいて、タイ側への提案など、報告とあわせてなされている。また、研修コースの講義において実際

に活用されている。

成果の達成度

研究開発した内容は一定の水準に達すると思われるものが、これまでに研究開発されたものすべてが活用という視点では合格点とは言い難いが、なかには繰り返しトレーニングコースで活用し、またフィールドに展開されているものもある。

将来計画及び提言

これまでに、配水管路における損失水頭計算プログラム、マッピングシステムの構築、MWAにおける水需要予測方法の適用について短期専門家が、研究開発を行い研究実績を積み上げてきたが、今後は更に効率的な送水配水を行うために不可欠な複数の浄水場、給水所等を有機的に連絡した一元運用を可能とするためのテレメータテレコン導入についての研究開発などが考えられる。

また、MWAにおいては、中央監視制御装置（テレメータテレコン）導入計画があり、MWAスタッフとともにそれらの計画をより良いシステムにしていくなどの活動が望まれる。また、PWAにおいては、テレメータテレコン導入時におけるシステム化方針など（基本設計）の研究開発等が考えられる。

4 - 4 無収水量管理分野

(1) 無収水量管理分野の研修活動

1) 研修活動概観

背景

現在のタイ国の無収率は、MWA、PWAともに40%〔MWA41.2%(1996実績)、PWA44.0%(1994実績)〕程度である。金額に換算すれば、タイ全土で年間400億円を超える資金が漏水をはじめとする「無収水」に費やされていることになる。さらに、有収率が数年前から低下傾向にあり、「無収水量の低減」はタイ国水道にとって実に重大な課題になっている。

「無収水量の低減」は、「経営の効率化」、「水資源の確保」、「省エネ」あるいは「顧客サービス」の観点から最優先して解決すべき問題であり、MWA、PWAともに一定の漏水防止作業を実施してきている。現在実施している漏水防止作業が、結果として有収率の向上につながっていない理由は、次の事項が複合的に絡んでのことであると考えられる。

- ・ 配水施設の老朽化に伴う漏水量の増加
- ・ 配水管の材質上の問題（依然として石綿管を使用していることなど）
- ・ 配管技術の問題（配管技術の不足など）
- ・ 漏水防止技術の問題（配水圧不足に伴う漏水音探知の困難性など）

- ・漏水防止にあたる職員へのモチベーションの不足
- ・配水量分析の問題（問題の明確化の不足）

フェーズ では「無収水に関する基礎知識」や「漏水探知手法の技術」を移転することに主点がおかれていた。これに対してフェーズ プロジェクトでは、配水量の分析や管路更新などの予防的対策、発見困難な漏水に対する新たな漏水探知機の活用、漏水防止体制の見直しなど、より高度かつ実践的な無収水量低減手法を技術移転するよう努めている。

(a) 全体研修計画

「無収水量管理」の研修は、次の2つのサブコースからなる。

(ア) Leakage Control Work (LP) Sub-course

漏水防止作業（LP）サブコース

(イ) Analysis of Water-loss and Preventive Measures (LW) Sub-course

無収水量分析及び予防的対策（LW）サブコース

全体の研修計画は、表 4-5 のとおりである。

表 4-5 Plan of Training Course According to R/D Minutes

	1995				1996				1997				1998				1999				Total	
	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10		
Analysis of Water-loss and Preventive Measures (LW) Sub-course				C			B	K		B				S	B		B				7	
Leakage Control Work (LP) Sub-course	B						Su		C			B	K			B		S				7

B : CTC Bangkok C : RTC Chiangmai

K : RTC Khonkaen S : RTC Songkhla (Su: Substitution)

(b) 研修内容

研修内容は、「漏水防止作業（LP）サブコース」が、無収水量管理の第1線のフィールドワークを主体にしたコースという位置づけをしている。これに対し、「無収水量分析及び予防的対策（LW）サブコース」では、無収水管理の理論を中心にした、おもに講義を中心にしたコースである。

「漏水防止作業（LP）サブコース」の特徴的な科目としては、トレーニングコースの仕上げに行う「フィールドトレーニング」が挙げられる。この科目では、それまでに学んだ知識をもとに、実際の水道事業体のフィールドを使用し、漏水測定や漏水個所の探知を行っている。

一方、「無収水量分析及び予防的対策（LW）サブコース」では、無収水管理の理論を中心にした内容の講義を行っている。無収水量管理の計画策定及び分析を行ううえで重

要となるカリキュラムを用意している。

トレーニングコースでは、できるだけタイ国の水道の状況を反映した内容となるよう心掛けるとともに、毎回のコース終了時に研修生のアンケート結果をもとに常に改良している。このため、トレーニングコースは、同じサブコースであっても毎回若干異なるカリキュラムで行われることになる。最近開催した「漏水防止作業(LP)サブコース」及び「無収水量分析及び予防的対策(LW)サブコース」の内容は以下のとおりである。

(ア) 漏水防止作業(LP)サブコース(第4回)

- LP 1 - 1 開校式、オリエンテーション
- LP 1 - 2 MWAにおける無収水量低減策
- LP 1 - 3 PWAにおける無収水量低減策
- LP 1 - 4 日本における無収水量低減策
- LP 1 - 5 漏水の特性
- LP 1 - 6 タイ国における漏水防止作業
- LP 2 - 7 区域測定手法(DMZ)
- LP 2 - 8 相関式漏水探知器
- LP 2 - 9 超音波流量計
- LP 3 - 3 フィールドトレーニング(4日間)
- LP 3 - 4 リークサウンドアナライザー
- LP 3 - 5 電磁流量計
- LP 3 - 2 プレゼンテーション、閉校式

(イ) 無収水量分析及び予防的対策(LW)サブコース(第4回)

- LW 1 - 1 開校式、オリエンテーション
- LW 1 - 2 MWAにおける無収水量低減策
- LW 1 - 3 PWAにおける無収水量低減策
- LW 1 - 4 日本における無収水量低減策
- LW 1 - 5 無収水量の分析
- LW 1 - 6 流量計
- LW 1 - 7 水道メータ
- LW 2 - 1 タイ国における漏水防止作業
- LW 2 - 3 漏水防止機器
- LW 2 - 4 管路診断
- LW 2 - 5 配水管の改良
- LW 2 - 6 配水管の防護

- LW 2 - 7 区域測定手法
- LW 2 - 8 名古屋の漏水防止作業
- LW 2 - 9 マッピングシステム
- LW 3 - 1 フィールドトリップ(メータ、パイプメーカー見学)
- LW 3 - 2 プレゼンテーション
- LW 3 - 3 閉校式

2) 各研修実績について

漏水防止作業

(a) 研修目的

研修目的は、次のとおりである。

- ・タイ国及び日本の無収水管理の現状を学ぶ(LP・LW 共通)
- ・漏水の特徴を学ぶ
- ・漏水防止機器の取り扱い方法を学ぶ
- ・新たな機器の紹介・取り扱い方法を学ぶ
- ・フィールドトレーニングで以上の知識を試す(実際の現場で、漏水探知器などのトレーニングを実施)

(b) 研修内容

カリキュラムについては、前述のとおり。

(c) 期間

研修期間は、2週間(実質10日間)としている。以前は、月曜から翌週の金曜までの実質10日間のトレーニングを行っていたが、タイ側からの要望もあり、火曜から翌週の金曜までの実質9日間のトレーニングに変更した。これは、研修生の移動時間を配慮したものであり、他の分野のトレーニングコースでも同様の措置を取り始めている。

(d) 受講者数、受講対象者

この研修の受講対象者は、上級技能職員(Senior technician)または技師(Engineer)としたものである。タイ国では、工科系の大学卒業者のみを技師と呼んでおり、MWA・PWAにおいてその数は非常に少ない。このことを理由に、トレーニングコースの回数を増すごとに、技師(Engineer)の割合が下がり、上級技能職員(Senior technician)あるいは技能職員(technician)の割合が増えてきている。「漏水防止作業(LP)サブコース」は、実際のフィールドワークを主体にしたカリキュラムであるので、このことについては、問題とはならない。

(e) 派遣専門家、カウンターパートの配置 (LP・LW 共通)

長期専門家：進士靖洋 (名古屋市水道局) 1997.10.14 ~ 1997. 3.18

酒井康宏 (名古屋市水道局) 1997. 4. 1 ~ 1999. 3.31

(f) カウンターパートの日本における研修実績 (LP・LW 共通)

Nakorn Roengnirun 1996. 2. 5 ~ 5.17

Thavachai Khuptanon 1997.10.13 ~ 1998. 5.20

配水量分析及び予防的対策

(a) 研修目的

研修目的は、次のとおりである。

- ・タイ国及び日本の無収水管理の現状を学ぶ (LP・LW 共通)
- ・無収水量の分析手法を学ぶ
- ・配水管の維持管理手法を学ぶ
- ・管路改良計画
- ・漏水防止機器の紹介
- ・配水管や水道メータなどの製造過程・特徴を学ぶ (フィールドトリップ)

(b) 研修内容

カリキュラムについては、前述のとおり。

(c) 期間

研修期間は、LPサブコースと同様、火曜から翌週の金曜までの実質9日間のトレーニングを実施している。

(d) 受講者数、受講対象者

この研修の受講対象者は、技師 (Engineer) または上級技能職員 (Senior technician) としたものである。前述のとおり、トレーニングコースの回数を増すごとに、技師 (Engineer) の割合が下がってきている。このサブコースは、「漏水防止作業 (LP) サブコース」と比較すると机上の講義に重点を置いているため、技能職員 (technician) クラスが受講した場合、理解できないのではないかと懸念された。このことについては、授業内容の修正で対応している。

(e) 派遣専門家、カウンターパートの配置 (LP・LW 共通)

前述のとおり。

(f) カウンターパートの日本における研修実績 (LP・LW 共通)

前述のとおり。

3) 教材等

カリキュラムの作成

漏水防止作業(LP)サブコースと無収水量分析及び予防的対策(LW)サブコースでは、それぞれのコースに参加する研修生がおり、今後増える可能性があることから、内容的に重複している概論的講義については重複しないよう見直しを行った。

さらに、LPサブコースについては、訓練生の約半数が技能職員であり、フィールドワークの時間を増やしてほしいとの要望が強かったため、重複の見直しにより生まれた時間をフィールドワーク枠の増大に充てるなど工夫した。

教材の作成

LPサブコース、LWサブコースともに、研修生が技能職員中心であり、教材についてはタイ語版が必要であることから、すべてタイ語化が完了している。

OHPについては、一部のコースでタイ語化されているが、基本的に図表が中心であるため、英語化のみにとどまっている。

供与機材の活用

以下の機材について、LPサブコース、LWサブコースにて使用した。

超音波流量計	漏水探知機
過般式電磁流量計	ボックス探知機
簡易流量計	メジャーリングホイール
水圧レコーダ	電子式音聴棒
非金属管探知機	発電機
金属管探知機	バルブキー

4) 評価、問題点及び提言

コースの運営状況

実施回数については、計画どおり各々今まで4回行われている。

研修期間については、当初計画でLPサブコースが2週間、LWサブコースが3週間となっているが、LWサブコースでは3週間の長期にわたっては適当な研修生を推薦することが困難であることなどの理由から一部2週間に短縮して実施された。

教材等

研修生は、このような体系だった無収水量管理に対する研修を受けたことがないため、教材については評判が良いようである。

成果の達成度

LWサブコースで若干研修期間が短くなったものの、おおむね順調に研修活動は実施されている。

将来計画及び提言

研修コースはLPサブコースとLWサブコースの2つで構成されているが、その研修内容から考えると、LPサブコースは技能職員（technician）主体でもかまわないが、LWサブコースは最低でも技師（Engineer）が望ましい。しかし、実際の研修参加者の構成を見ると、PWAから推薦者は良好であるが、MWAについてはLWサブコースの参加者の半数以上が技能職員（technician）であり、改善の余地があると考えられる。

タイにおける水道の有収率は、MWAで約59%、PWAで約66%といまだに低い水準にある。さらに、どちらもここ数年数値は下がっている。このため、無収水量を減らすことはタイにおける重要課題であり、漏水量の分析及び予防的対策を図るための技術を習得すべく行われている当該研修は意義深いと考えられ、当初計画どおり、LPサブコース、LWサブコースともに今後3回実施する予定である。

また、ソククラの漏水試験訓練ヤードについては、1999年3月に予定しているLPサブコースで初めて利用される予定である。

(2) 科学的漏水防止研究開発活動

1) 各研究コース実績

派遣専門家

伊藤 毅

川合 正恭

稲田 覚史

渡部 憲一

カウンターパートの配置

Mr. Thavachai Khuptanon (MWA)

Mr. Ampai Muadtong (PWA)

第1回水最適水運用研究

(a) テーマ

他企業工事と水道管の防護

(b) 研究期間

1995年1月27日～3月31日

(c) 場所

CTC (バンコク)

第2回水最適水運用研究

(a) テーマ

MWA・PWAにおけるカスタマーメータの精度

(b) 研究期間

1995年9月7日～12月22日

(c) 場所

CTC(バンコク)

第3回水最適水運用研究

(a) テーマ

電磁流量計の最適利用法と土壌腐食性の評価手法

(b) 研究期間

1996年10月1日～1997年3月26日

(c) 研修場所

CTC(バンコク)、RTCコンケン

2) 報告書等

他企業工事と水道管の防護

日本では、各種インフラ事業体で防護基準を定めているが、タイにはないため、名古屋市で用いている基準などを英訳した。また、あわせてタイ国内で行われている工事について、日本の基準に照らし合わせた場所に基準内に収まっている工事がどの程度あるかの調査を行った。

MWA・PWAにおけるカスタマーメータの精度

タイでは、日本とは異なり老朽化した水道メータが多く存在するとともに、設置方法も曲がって取り付けられているなどまちまちな状態にあった。このため、メータによって計測している水量が正確であるかどうかの疑問があり、正しく水量が計測されているかどうか確認を行い、正しい設置方法について検討を行った。

電磁流量計の最適利用法と土壌腐食性の評価手法

MWAにおいても、日本で行われている最小流量調査と同様の調査を行っているが、十分な精度でないため、電磁流量計を使った自動計測方法の提案を行った。また、土壌の種類及び経過年数によって接続部などのボルトの腐蝕などがどの程度進行しているか調査するとともに、ポリエチレンスリーブの利用などの対策方法を提案した。

3) 評価、問題点及び提言

活動の実施状況

現地における実情を把握するために、毎年必要とされているテーマに基づいて研究活動

が行われている。

報告書等

タイにおける水道の無収水量を減少(漏水量を減少)させるため、漏水量の正確な把握及び漏水箇所の特定を図るべく問題点を整理し、その対処案を調査検討、提案しており、目的に向かって順調に研究開発活動が進んでいると思われる。

成果の達成度

無収水量の減少に向けて、確実に問題点を明らかにし、目的に向かって順調に研究開発活動が進んでいると思われる。

将来計画及び提言

各営業所の権限及び独立性が日本の水道事業体とはかなり異なるため、真に漏水量を把握して改善措置を図るためには、数値の不確実な原因理由について更にきめ細かな調査研究を行う必要があると思われる。このため、各営業所の境界にあるマスターメータの精度について超音波流量計を用いて現在調査研究を始めたところである。

一方、タイの水道は水圧が低く石綿セメント管が多いため、一般的な方法では漏水箇所の特定制が容易でない。このため、ヘリウムガスを利用するなど漏水箇所の特定制精度を高める方法を今後検討する必要がある。

タイでは日本と状況が異なり、一つの給水ブロックのエリアが広いとともに、深夜でもアパート・マンションなどで受水槽に水を満たしているため、最小流量を計測しても漏水量の把握が難しいなどの問題がある。このため、タイの実情にあわせた調査方法を研究する必要がある。

4 - 5 営業事務分野

(1) 営業事務分野研修活動

1) 研修活動概観

背景

タイ国水道技術訓練センタープロジェクト・フェーズ では、フェーズ でカバーできなかった高度な技術の移転や現場の具体的な問題を解決するための調査・研究、あるいはタイ南部の水道に適した技術移転を目的としている。

新たなニーズの一つとして、お客様に親しまれ、信頼されるサービス向上策がもりこまれ、営業事務改善分野のなかにPRと顧客サービス(PR and Customer Services)サブコーズが設置された。

全体研修計画

フェーズ 発足時の討議議事録(R/D)では表4-6のようになっていた。その後1996年

のR/Dにおいて、タイ国の急進的な経済発展に伴う顧客の増加に対応するため、タイ側からコース開催回数の増加を提案され、表4-7のように強化された。

しかし、1997年7月にタイ政府より「財政悪化に伴い、政府機関の研修や出張を年度内（9月末日まで）について禁止する」という通達が出された結果1997年8月に開催予定のRTC ソンクラでのコースは延期を余儀なくされた。

本巡回調査団訪タイ時の合同会議のなかで、タイ側より予算削減やタイ側独自コース開催への振り替えなどの理由で、コース開催回数の削減が提案され、検討した結果、表4-8で合意した。

さらに、タイ側は、オンラインの調査に代えて、新たに「デマンドサイト・マネージメント」の調査にしたいとの提案を持っており、それに伴い、オンラインのコースは、PRと顧客サービスの専門家が開催するとの提案もあわせて行われた。

この件に関しては、1月下旬に召集されるリーダー会議で討議されることとなった。合意されれば表4-9となる。

表4-6 開催スケジュール（1）

年度	1995				1996				1997				1998				1999				開催回数	
	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1		
開催場所		B		S				C		B		S			B		K					7

注：B - バンコク（CTC）、S - RTC ソンクラ、C - RTC チェンマイ、K - RTC コンケン

表4-7 開催スケジュール（2）

年度	1995				1996				1997				1998				1999				開催回数
	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	
開催場所		B		S			B	C	K	S	B	C	K	S	B	K	C	B			14

注：B - バンコク（CTC）、S - RTC ソンクラ、C - RTC チェンマイ、K - RTC コンケン

表4-8 開催スケジュール（3）

年度	1995				1996				1997				1998				1999				開催回数
	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	
開催場所		B		S			B	C	K		S	C			K	B					9

注：B - バンコク（CTC）、S - RTC ソンクラ、C - RTC チェンマイ、K - RTC コンケン

表 4-9 開催スケジュール (4)

年度	1995				1996				1997				1998				1999				開催回数	
	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1		
開催場所		B		S			B	C	K		S	C			K	B	B					9 + 1

注：B - バンコク (CTC)、S - RTC ソンクラ、C - RTC チェンマイ、K - RTC コンケン
 1998 年度 1 月のバンコクはオンラインコース

2) 各研修実績について (PR と顧客サービスサブコース)

研修目的

近年、タイ国では生活水準の向上に伴って年々給水人口が増加しているため、多種多様な顧客の要求を把握し適切に対応すること、すなわち顧客サービスの向上がますます重要視されている。

また、効率的な業務運営や顧客と良好な関係を確立することなどを目的とした、人や仕事、システムなど総合的なマネジメントの改善が求められている。

さらに顧客が増加するなかで、例年当地を見舞う乾期の水不足が深刻な問題となっており、いかに速くしかも正確に情報を顧客に知らせ、協力を得るかが重要な課題となっている。

これらの課題を抱えるタイの水道事業にとっては、職員が研修を通じて現状分析や問題解決能力を身につけ、水道事業に必要な顧客サービス業務の改善及び効果的な広報活動の推進などを学ぶことを目的としている。

研修内容

- SP - 1 開校式、タイ国の現状、日本の現状
- SP - 2 近代技術によるPR活動(ケーススタディ及びグループディスカッション)
- SP - 3 顧客サービスのための情報案内管理
施設見学
- SP - 4 顧客サービス (接遇、対応、苦情処理)
水道事業における PR 活動
(グループディスカッション、プレゼンテーション)
- SP - 5 水道事業における PR 活動
(グループディスカッション、プレゼンテーション)
開校式

派遣専門家・期間・場所及び受講者数

以下のとおりである。

専門家名	コース開催期間	開催日数	開催場所	研修生内訳	研修生合計
中村 正規	1995. 6.26 ~ 6.30	5	CTC	M - 15、 P - 10	25
筧 秀樹	1996. 2.26 ~ 3. 1	5	RTC-3	M - 8、 P - 12	20
山田 克幸	1997. 1. 6 ~ 1.17	10	CTC	M - 12、 P - 8	20
"	1997. 3.10 ~ 3.14	5	RTC-1	M - 7、 P - 12	19
山之下安治	1998. 6.23 ~ 6.27	5	RTC-2	M - 8、 P - 13	21
"	1998.12.15 ~ 12.19	5	RTC-3	M - 8、 P - 13	21
"	1999. 3. 2 ~ 3. 6	5	RTC-1		
合計		40			

注：CTC - バンコク、RTC-1 - チェンマイ、RTC-2 - コンケン、RTC-3 - ソンクラ

M - MWA、P - PWA

受講対象者

係長クラス（セクションヘッド・スーパーバイザー及びマネージャー）

カウンターパートの配置

Ms. Supatra Buasri (MWA)

Ms. Punjana Kumnonsate (PWA)

Mr. Anan Hayeelateh (RTC-Songkhla)

カウンターパートの日本における研修実績及び予定

Ms. Supatra Buasri 1997. 1.20 ~ 1997. 6.29

Ms. Punjana Kumnoonsate 1998. 1.12 ~ 1998. 4. 1

3) 教材等

カリキュラムの作成

(a) PR と顧客サービス

日本や MWA、PWA における現状紹介だけでなく、先進的な企業の視察やグループディスカッションなど、座学以外の研修内容を 5 割ほど増やした。

(b) オンラインサービス

日本や MWA、PWA における現状紹介やオンラインシステムに関する概論的講義のみならず、民間企業の視察やシステムの体験実習及びグループディスカッションなど参加型の研修内容を増やした。

教材の作成

(a) PR と顧客サービス

研修生のほとんどが英語を理解できないことから、専門家の行う講義の教材の中でテキストとビデオについてはタイ側カウンターパートの協力を得てタイ語版を作成したが、OHP についてはまだタイ語化ができていない。

また、講義については、タイ語への通訳をつけて実施した。

(b) オンラインサービス

専門家の講義の際の配付資料及びビデオは一部タイ語化されているものの、教材は英語化のみでタイ語化されていない。今後、教材をタイ語化することが望ましいが、研修生が課長以上であることを考慮すると、作業量に比して効果があまり大きいとは考えられない。

供与機材の活用

コンピュータルームを利用するなどして効果的な研修を実施した以外、特別な供与機材の活用実績はない。

4) 評価、問題点及び提言

コースの運営状況

PR と顧客サービス及びオンラインサービスの両サブコースともに、研修期間については、基本的に 1 週間であり、内容からみて適当と考えられる。また、実施回数についても、これまで計画どおりに実施されてきている。

教材等

PR と顧客サービスについては、具体的な実例を増やした方が理解しやすいとの意見が一部あるが、おおむね良好である。

成果の達成度

延べ研修人数日を当初計画と比較すると約 3 割の増であり、十分な研修活動が行われている。

また、一通りの基礎的概念については、当初の目的を達成したと考えられる。

また、PR 顧客サービス及びオンラインサービスの両サブコースとも、延べ研修人数日が計画の 3 ~ 5 割り増しとなっており、順調に研修活動が実施されていると判断できる。

将来計画及び提言

(a) PR と顧客サービスについて

日本における現状を紹介することは意義があると考えられるが、MWA や PWA の現状を紹介しているのはあまり効果的とは考えられない。むしろ、ロールプレイによる実践的なカリキュラムの方が役に立つとともに、広報ならびに公聴の必要性が理解できる

のではないかと思われる。

討議議事録では研修を7回実施の予定であったが、前回の計画打合せのミニッツで12回に開催回数を増やしたところである。しかし、タイ国内のさまざまな地域の住民の水道への意識の相違に配慮して現在総括概念的な研修内容で実施しているため、今までの延べ研修人数日が3割増しとなった現状などの要因を考慮すると、今後実施予定の7回は若干減らすことができると考えられる。

MWA と PWA 内のそれぞれの地区における住民に意識の相違があるため、今までの総括概論的な研修を更に一步踏み込んでそれらの実情にあわせてきめ細かな研修カリキュラムを作成しようとするのであれば、研修生の募集の際に内容のレベルを明示する必要がある。

(b) オンラインサービスについて

オンライン化についての両公社の方向性が示されていないため、研修生の受け止め方に個人差が生じている。このため、ある程度の今後のオンライン化の導入方針の整理のもとに的確なカリキュラムを組むことが望ましいと考える。

また、OA 機器には日進月歩で進歩しているため、外部講師の活用や外部機関の施設見学などを積極的に取り入れる必要があると考えられる。

(2) 経営管理研究開発活動

1) 各研究コース実績

派遣専門家

中村 正規

瀬野 清

國枝 鉄典

入江 芳樹

カウンターパートの配置

Mr. Thavorn Nimvatanagul (MWA)

Mr. Peera Duangkeaw (PWA)

第1回

(a) テーマ

MWA・PWAにおけるサービス改善のためのオンラインサービスの研究

(b) 研究期間

1995年9月7日～1996年3月26日

(c) 場所

CTC (バンコク) RTC コンケン

第2回水最適水運用研究

(a) テーマ

MWA のオンラインサービスへのデモシステムの構築

(b) 研究期間

1996年6月6日～1997年3月5日

(c) 場所

CTC (バンコク)

第3回

(a) テーマ

オンラインサービスのアプリケーション作成

(b) 研究期間

1997年7月7日～1997年12月27日

(c) 研修場所

CTC (バンコク)

2) 報告書等

MWA・PWAにおけるサービス改善のためのオンラインサービスの研究

MWA及びPWAにおいて今後オンラインサービスを用いて経営改善の行える可能性について概略調査研究した。

MWAのオンラインサービスへのデモシステムの構築

実際にオンラインサービスを体感してもらうために将来的にMWAのシステムとして利用可能なデモンストレーションシステムを構築した。

機器導入の効果について例示した。

オンラインサービスのアプリケーション作成

研修所にて実際にオンラインサービスによる事務の効率化を体感してもらうために、パソコンにインストールするためのソフトを作成した。

3) 評価、問題点及び提言

活動の実施状況

現地における実情を把握するために、毎年必要とされているテーマに基づいて研究活動が行われている。

報告書等

今までオンラインサービス研修でオンライン化に伴う業務の効率性を体感してもらうた

めに、MWAを中心に研究開発活動を実施してきており、研修と連携を取りながら効率的に実施してきている。

将来計画

PWAの中では、地域によって水道事業の経営規模ならびに状況が異なるため、PWAでもより有効にオンラインサービスによる経営管理の向上を図るのであれば、1995年度に実施した調査を更に詳細に実施する必要がある。

5 . 情報交換活動

セミナーが2回、主として研究開発指導担当の短期専門家によるブリーフィングセッションが12回、インドネシア及びフィリピンとの技術交流がそれぞれ実施された。

5 - 1 セミナー

これまで、1995年4月に「タイ水道・新たな技術展開」、1996年11月に「水資源の永続的開発及び管理」と題された2回のセミナーが開催されている。

(1) セミナー「タイ水道・新たな技術展開」

1) 開催月日

1995年4月27日

2) 開催場所

ラマガーデンホテル

3) 実施者

主催：NWTTI

共催：首都圏水道公社（MWA）、地方水道公社（PWA）、JICA

4) セミナー開催の趣旨・目的

学識経験者や水道関係者を、プロジェクトをスタートさせるためのセミナーに招待することにより、協力と理解を求める。

水道技術を構成する水道行政、水道経営、水道技術の3分野からタイ水道の発展をめざして討論してもらい、その成果を今後のプロジェクトの進行に反映していく。

市民運動や都市活動は水道に支えられているにもかかわらず、水源は有限である。セミナーでの討論を通じて、タイの水道の現状を国民にアピールし、将来における上水道のあり方をタイ国国民とともに考える場とする。

5) セミナータイトル

特別セミナー、タイ水道・新たな技術展開（Special Seminar・New World Technology in Water Supply）以下の詳細は付属資料7.を参照する。

6) セミナーテーマ

水道行政の向上

水道経営の安定をめざして

実践的上水道技術の導入

7) 使用言語

タイ語・日本語(逐次通訳)

8) セミナー概要

基調講演 日本 1 名
講演 日本 1 名、タイ 2 名
パネルディスカッション
パネリスト 日本 2 名、タイ 2 名

9) NWTTI JICA 専門家

横田 一郎 チーフアドバイザー
山崎 裕司 調整員
豊田 徹 水資源管理
星野 隆史 高度化浄水処理
遠井 和彦 水運用制御
進士 靖洋 無収水量管理
中村 正規 営業事務

10) 招待講師

< 日本側 >

講師

基調講演 国立公衆衛生院工学部長 真柄泰基
講演 厚生省水道環境部水道整備課長 浜田康敬

パネリスト

国立公衆衛生院工学部長 真柄泰基
日本環境衛生センター専務理事 小林康彦

< タイ側 >

講師

講演 PWA 副総裁 Dr. ワンチャイ
チュラロンコン大学教授(元 MWA 評議会議長) Dr. ニワット

パネリスト

バンコク技術 Co.Ltd.(元 MWA 副総裁) Mr. タンテーム
バンコクケーブル Co.Ltd. 副社長(元 NWTTI 所長) Mr. クラハン

11) 聴衆

招待状発送 120 名分に対し、会場で記帳した聴衆は約 300 名であり、非記帳者及び水道の直接関係者を合わせると合計 400 名であった。

聴衆は、内務省関係者、環境・農業等政府関係者、大学・研究所関係者、マスコミ関係者、民間で水道とかかわりの強い会社関係などであり、タイ国内の水道についての直接・間接にかかわりを持つ人々の大部分が聴衆になった。

12) 講演等の内容

付属資料7. を参照

13) 配付資料

- ・ New World Technology in Water Supply
- ・ 概要
- ・ 基調講演全文（英文・タイ文）
- ・ 講演内容要約（英文・タイ文）
- ・ パネルディスカッション（英文）
- ・ プロジェクト概要紹介
- ・ タイ水道概要紹介
- ・ 日本水道概要紹介
- ・ その他技術資料
- ・ JICA 紹介パンフレット、MWA 及び PWA パンフレット他

14) セミナーの成果

聴衆予定者として、タイ国水道関係者及び有識者 120 名に招待状を送り、約 200 名の参加者を想定していたが、記帳者約 300 名とその他で約 400 名の聴衆となり、広くプロジェクトを宣伝できた。

タイ国新聞報道等を通じ、プロジェクトの存在を宣伝できた。

MWA・PWA 部内紙等で事前事後の報道がなされ、関係職員の関心が高まった。

日本語使用・タイ語通訳としたことにより、特に日本人講師の講義内容の理解度が高まり、聴衆に好評であった。

講師からの有意義な提案が公衆のなかでなされたことから、それらをプロジェクトに導入するのが容易であり、今後の円滑な運営に資することとなった。

プロジェクトの存在を大きく PR したことから、プロジェクトの存在価値が高まり、その結果として、カウンターパートの士気が高まってプロジェクトの進行がよりスムーズになった。

プロジェクトのスタートの時点でのセミナーということで、日本の権威者を講師として招待したこともあり、日本の水道専門新聞を通じ、日本全国の水道関係者の知るところとなり、専門家活動に対する支援が受けやすくなった。

セミナーの成果はタイ側の強く認識するところにより、タイ・日合同調整委員会議長

(MWA 総裁) Mr. スヴィッチ氏より感謝のレターをいただくこととなった。

(2) セミナー「水資源の永続的開発及び管理」

1) 背景

過去タイ国には水資源はありあまるほどあった。タイ国内の水源が豊富なことは、すべての人々に、水というものは容易に得られるものであり、尽きることなく使用できるものであると思わせた。したがって、水を使うことに対して価値を見出さず、計画性を欠き、正しく管理するということがなかった。しかし現在タイの経済及び社会は繁栄し、急速に変化している。工業の生産性を高めるための技術開発の促進といい、経済の発展にともなう人口の増加及び社会構造の変化といい、水の需要を引き上げるものばかりである。

しかしながら、水の需要が高まっているこの時期に、自然界にある水は逆に激しく開発から影響を受けている。経済及び社会の発展は、とどまるところなく資源の需要を高め、現在激しく自然の平衡を失わせつつある。さらに、森林破壊及び自然水源への汚水の流入も、有効利用できないほどに水源を汚濁させる原因となったのは、過去の例のとおりである。水の危機的状況から生じているこれらの問題は、将来ますます複雑さを増すだろう。したがって、さまざまな手段による水資源の永続的開発及び管理の必要性は、おそらく今後避けることができないだろう。

2) 目的

国内にある水源の量的及び質的な重要性に対する認識を関係者に促す。

将来における水資源の永続的開発及び管理について、その方向性を明確に定める。

関係者にとっての水資源について、種々の考え、経験及び問題点を集める。

3) 参加者

水の使用に関係する機関の管理者または代表者及び学識経験者他、約 100 名

4) 開催期間

1996 年 11 月 5 日

5) 開催場所

Imperial Grand Ballroom The Empress Hotel, Chiangmai

6) 主催

National Waterworks Technology Training Institute

7) 予算

JICA 及び横浜市水道局

5 - 2 ブリーフィングセッション

本活動は原則的に研究開発活動を担当する短期専門家が、帰国直前に当該活動にかかる総括としてプレゼンテーションを行い、また、カウンターパート自身による研究結果の発表の報告も行われ、関係技術者及びダイレクタークラスとの意見交換を実施している。これらは、研究成果の波及効果の観点からも非常に有益であると考えられる。また、このセッションを受けて各短期専門家によって報告書が作成されているが、これらの存在を広くMWA及びPWA内に知らせ、有効に活用されることが望まれる。

5 - 3 技術情報交換

インドネシア及びフィリピンに行った技術情報交換活動の詳細については、付属資料8.の技術支援活動にかかる報告書2通を参照。

6 . 中間評価

6 - 1 実施の効率性

実施の効率性に関しては、日本側専門家とタイ側カウンターパートの努力により一定の効率性を保って活動が実施されている。特に研究活動については、特定のテーマに基づいてカウンターパートとともに実際に調査研究活動が行われており、技術移転の観点から極めて実効性、効率性が高いと思われる。また、本プロジェクトにおいては、長期専門家が一貫した見通しをもってプログラムの運営にあたっており、実施の効率性については十分に評価できる。さらに効率的に活動を行うために留意する点として指摘できる点は以下のとおりである。

(1) 研修活動

- 1) 1つのコースにおいて、それぞれの講義の前段で当該分野の概論や基礎知識についての説明が重複して行われているケースが見られる。これを調整することにより、より一層研修の効率をあげることが検討する必要がある。
- 2) MWA と PWA の間には、規模的にも技術的にも比較にならないほどのギャップがある状況で、双方からの研修生を同一のカリキュラムの研修コースで研修することはコース運営側にとっても受講する側にとっても必ずしも効率的とは言いがたい。
- 3) 研修生の募集に際しては、R/D で定められた技術職員 (technician)、科学者 (scientist)、技師 (engineer) の別に固執せず、臨機応変な対応が望まれる。

(2) 研究活動

研究開発活動を行うには、研究開発の基になる基礎データの収集から始めるわけであるが、日本と比較するとデータの収集に非常に手間取り、場合によっては一から行わなければならない、短期専門家の任期内で行おうとすると非常に効率性が下がり、当初の目的が達成できない可能性がある。これについては、長期専門家の応援と連携が更に必要である。

6 - 2 自立発展性

(1) 研修活動

コース運営能力の観点からは、これまでの研修コースの実施をとおして既に十分にノウハウを習得しており、今後の自立発展性についても問題がないと思われる。

ただし、講義のかなりの部分を大学講師など外部講師に頼っている分野も存在し、カウンターパートの活動の中心がコースの企画・運営になっている。講義自体の実施についての自立発展性については、残りの期間におけるカウンターパートの更なる努力が求められる。

また、水道システム全体が日本に比較すると相当遅れており、現在移転している技術が即活用できるという環境になく、知識の習得にとどまる分野も多い。したがって、現在のタイ国の実情に合った適切な技術移転については、残された協力期間において達成が可能であると考えられるが、高度な技術についてはタイ国水道の技術ニーズが発生した時点でもフォローアップが必要かと思われる。

(2) 研究活動

限られた財政のなかで、あまたあるテーマに優先度をつけ、いかに地道に調査、研究、その成果を踏まえた改善を行っていけるかが、自立発展性を確保するポイントとなる。

付 属 資 料

- 1．協議議事録（ミニッツ）
- 2．委員会構成メンバー
- 3．専門家派遣実績
- 4．研修員受入実績
- 5．主要供与機材リスト
- 6．カウンターパート配置状況
- 7．現地セミナー資料
- 8．技術交換報告書

1. 協議議事録 (ミニッツ)

THE MINUTES OF DISCUSSIONS
BETWEEN
THE JAPANESE ADVISORY TEAM
AND
THE CONCERNED AUTHORITIES OF THE GOVERNMENT OF
THE KINGDOM OF THAILAND ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
THE NATIONAL WATERWORKS TECHNOLOGY
TRAINING INSTITUTE PROJECT (PHASE II)

The Japanese Advisory Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Takafumi Ito visited the Kingdom of Thailand from November 18th to November 27th, 1997. During its stay, the Team had a series of discussions and evaluated the achievement of the National Waterworks Technology Training Institute Project (Phase II) (hereinafter referred to as "the Project") and exchanged views on the possible technical cooperation program to be further implemented to fulfill the Master Plan of the Record of Discussions signed on June 17th, 1994 (hereinafter referred to as "the R/D").

As a result of the discussion, the Japanese and Thai sides agreed upon the matters referred to in the documents attached hereto.

Bangkok, November 26th, 1997

		
Mr. Takafumi Ito	Ms. Chuanpit Dhamasiri	Mr. Tanya Hanpol
Leader	Governor	Governor
Advisory Team	The Metropolitan	The Provincial
Japan International Cooperation Agency	Waterworks Authority	Waterworks Authority

THE ATTACHED DOCUMENT

I. INTRODUCTION

Thai side and the Team had a series of discussions and each member of the Team interviewed and discussed with Thai counterparts and Japanese experts in charge to review the progress of the Project. Based on the result of the review, mid-term evaluation was carried out in terms of "Effectiveness", "Efficiency", "Rationale" and "Sustainability".

II. IMPLEMENTATION OF THE PROJECT

1. The organization chart of NWTTI is appended in Annex 1.
2. The list of the members of the Joint Coordinating Committee is shown in Annex 2 and the list of the members of the Steering Committee is in Annex 3.

III. REVIEW OF PROGRESS

1. Inputs to the Project during the past three years since the inception from Thai fiscal year 1995 to 1997.

(1) Japanese side

1) Dispatch of Experts

In accordance with the Record of Discussions signed on the 17th of June 1994, the Japanese side dispatched eleven (11) long-term experts and thirty three (33) short-term experts to the Project for technical transfer.

The names of those experts and their fields of specialization are shown in Annex 4.

2) Training of Counterpart Personnel in Japan

The Japanese government received eight (8) counterpart personnel for

technical training in Japan. The list of those counterpart personnel is shown in Annex 5.

3) Provision of Machinery and Equipment

The Japanese government provided machinery and equipment necessary for the smooth implementation of the Project. Its total value is approximately 279 million yen. The list of the major equipment and machinery provided is in Annex 6.

(2) Thai Side

1) Budgetary allocation

Thai side allocated approximately 7,260,000 Baht from Thai fiscal year 1995 to 1997. (see Annex 7)

2) Allocation of counterpart personnel

Thirty (30) counterpart personnel have been assigned for conducting project activities. (see Annex 8)

2. Project activities and outputs from the Project

The result of the Project activities are appended in Annex 9.

(1) Training Courses

From the inception of the Project, 28 courses have been implemented in five fields : Water Resources Management, Improvement and Rehabilitation of Water Purification Processes, Water Distribution, Non-revenue Water-loss Management and Improvement of Services. The courses planned to be carried out from July to September 1997 were postponed but will be carried out in 1997 and 1998.

In these courses, a total number of 500 participants have been trained. The curriculum and training materials have been developed in each field as part of the activities. (see Annex 10)

Through the implementation of these courses, Thai counterpart personnel have obtained enough capability for conducting training courses.

(2) Research and Development

Generally, research and development have been successfully carried out as planned in the Plan of Operation for the Whole Period.

From the inception of the Project, 21 research & development activities have been carried out in five fields : Water Resources Management, Appropriate Water Purification Process, Appropriate Water Supply Operation, Sophisticated Leakage Control and On-line Services Application. As part of the activities, reports of research and development have been compiled. (see Annex 11)

The content of the research and development are corresponding to the current situation of Thailand. The result of the research and development have been reflected on the content of the training courses.

(3) Information Exchange

2 seminars, 12 briefings and 2 exchange programs have been carried out and seminar reports have been compiled. (see Annex 12)

IV. Project Evaluation

A. Effectiveness in achieving the Project purpose

In general, the Project purpose has been effectively achieved. This due to the recognition of Thai side on the importance of the training, research & development and information exchange on waterworks technology.

B. Efficiency of the implementation of the Project activities

It is found that the implementation of the Project was efficient. However, primary consideration regarding the different levels of technology needed by



C. J. H

prospective participants, the current and future situation must be given to the designing of future training courses.

C. Rationale

Even after the inception of the Project, there has been continuous needs for technical and managerial staff who have sufficient knowledge for applying advanced and appropriate technology to Thai waterworks, because water demand has increased due to the rapid economic growth.

D. Sustainability

It can be said that NWTTI is in a sustainable stage. Thai counterpart personnel have the ability to plan and carry out training courses, research & development and information exchange by themselves. However, a continued close cooperation between MWA and PWA is indispensable.

V. Implementaion Schedule of the Project

1. The Project has been implemented in accordance with Project Design Matrix (PDM) shown in Annex 13.
2. As a result of the request from Thai side and the evaluation by the Team, both sides agreed to reconsider the Plan of Operation for the Whole Period shown in Annex 14 and the Tentitive Schedule of Implementation (TSI). The revised Plan of Operation is in Annex 15. TSI is revised accordingly.

VI. Issues Discussed

1. Sustainability of NWTTI

Thai side recognized that a continued cooperation between MWA and PWA is important to sustain the outputs of the Project. Therefore, it is time for the

both Authorities to start considering the means to continue the cooperation before the termination of the Project.

2. Construction of Songkhla RTC

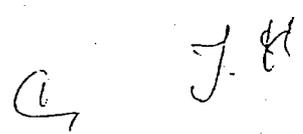
The construction of Songkhla RTC could not be finished in time as planned. However, Thai side will try its best to have the construction completed by the end of August 1998.

3. Budgetary allocation from Thai side

Thai side stated that they will allocate enough budget to implement the training courses as planned.

4. Level of trainees

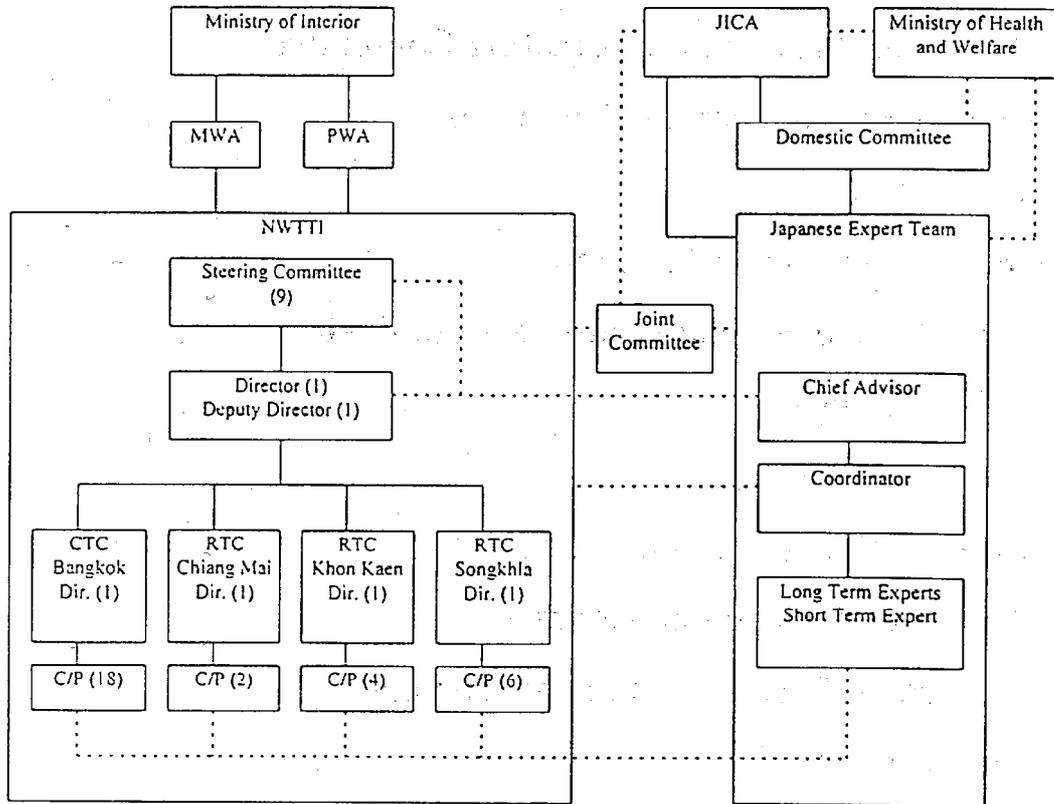
Both sides agreed that levels of trainees for training courses can be modified if Thai side, the Chief Advisor, the Coordinator and the expert in charge feel necessary to provide the opportunity for various levels of trainees.



ANNEXES

1. NWTTI Organization Chart
2. Member of the Joint Coordinating Committee
3. Member of the Steering Committee
4. JICA Experts
5. Counterparts Trained in Japan
6. Major Machinery and Equipment Provided
7. NWTTI Budget
8. Thai Counterparts
9. Result of the Project Activities
10. Materials for Training Courses
11. Reports of Research and Development
12. Seminar Reports
13. PDM
14. The Plan of Operation for the Whole Period
15. Revised Plan of Operation for the Whole Period

ANNEX 1 Organization Chart



Note: The number in parentheses stands for the number of people.

13 counterpart personnel from MWA and 5 counterpart personnel from PWA are stationed in CTC Bangkok.

J. H

C

ANNEX 2 Member of the Joint Coordinating Committee

	Name	Position	Organization	
Thai Side	1 Mr. Tanya Hanpol	Chairperson	Governor	PWA
	2 Ms. Chuanpit Dhamasiri	Advisor	Governor	MWA
	3 Dr. Wanchai Ghooprasert	Secretary	Deputy Governor	PWA
	4 Mr. Watana Yuckpan	Member	Deputy Governor	MWA
	5 Mr. Tongchai Choochuang	Member	Director, External Cooperation Division 1	DTEC
	6 Mr. Chaweng Chusri	Member	Assistant Governor	PWA
	7 Ms. Wantana Manomaiwiboon	Assistant Secretary	Director of Human Resources Development Department (Director of NWTTI)	MWA
	8 Dr. Kanlaya Reuksuppasompon	Member	Director of Training and Personnel Development Department (Deputy Director of NWTTI)	PWA
Japanese Side	1 Mr. Shozo Yamazaki	Member	Chief Advisor	JICA Expert Team
	2 Mr. Hiroshi Yamazaki	Member	Coordinator	JICA Expert Team
	3 Mr. Hiroshi Sasayama	Member	Expert in Water Resources Management	JICA Expert Team
	4 Mr. Mitsuhiro Fujitani	Member	Expert in Water Distribution	JICA Expert Team
	5 Mr. Naomasa Oda	Observer	Expert in Advanced Water Purification Processes	JICA Expert Team
	6 Mr. Yasuhiro Sakai	Observer	Expert in Non-revenue Water-loss Management	JICA Expert Team
	7 Mr. Eiryo Sumida	Member	Resident Representative	JICA Thailand Office
	8 Mr. Yoshitaka Sumi	Member	Deputy Resident Representative	JICA Thailand Office
	9 Mr. Gen Usui	Observer	Assistant Resident Representative	JICA Thailand Office
	10 Mr. Hideki Yamada	Advisor	Second Secretary	The Embassy of Japan

ANNEX 3 Member of the Steering Committee

	Name		Position	Organization
1	Dr. Wanchai Ghooprasert	Chairperson	Deputy Governor	PWA
2	Mr. Watana Yuckpan	Deputy Chairperson	Deputy Governor	MWA
3	Mr. Thira Kunavipakorn	Member	Assistant Governor	PWA
4	Mr. Nakorn Jirasavetkul	Member	Assistant Governor	PWA
5	Mr. Prateep Kangsasiatam	Member	Assistant Governor	MWA
6	Mr. Joompot Apivatanagul	Member	Director of Computer Department	MWA
7	Ms. Supatra Buasri	Member	Assistant Director, Technical Training Division, Human Resources Development Department (Director of CTC)	MWA
8	Ms. Wantana Manomaiwiboon	Secretary	Director, Human Resources Development Department (Director of NWTTI)	MWA
9	Dr. Kanlaya Reuksuppasompon	Assistant Secretary	Director of Training and Personnel Development Department (Deputy Director of NWTTI)	PWA

ANNEX 4 JICA Experts

No.	JFY	Long / Short	Activity No.	Name	Title in BI Form	Start	End	Period (days)
1		Long		Hiroshi Yamazaki	Coordinator	1994/10/6	1997/12/27	1179
2		Long	1A	Toru Toyoda	Water Resources Management	1994/10/14	1997/3/18	887
3		Long	1D	Yasuhiro Shinji	Non-revenue Water-loss Management	1994/10/14	1997/3/18	887
4		Long	1B	Takashi Hoshino	Advanced Water Purification Processes	1994/10/14	1997/9/30	1083
5		Long		Ichiro Yokota	Chief Advisor	1994/10/16	1996/10/15	731
6		Long	1C	Osamu Toiwa	Water Distribution	1995/1/20	1997/1/19	731
7		Long		Shozo Yamazaki	Chief Advisor	1996/10/7	1998/10/6	730
8		Long	1C	Mitsuhiro Fujitani	Water Distribution	1997/1/13	1999/1/12	730
9		Long	1A	Hiroshi Sasayama	Water Resources Management	1997/3/5	1999/3/4	730
10		Long	1D	Yasuhiro Sakai	Non-revenue Water-loss Management	1997/4/1	1999/3/31	730
11		Long	1B	Naomasa Oda	Advanced Water Purification Processes	1997/9/1	1999/8/31	730
12	1994	Short	2A	Toshiaki Kishi	Water Resources Development	1995/1/12	1995/3/31	79
13	1994	Short	1E1	Masaki Nakamura	Improvement of Services (PR and Customer Services)	1995/1/20	1995/7/19	181
14	1994	Short	2B	Nobuki Abe	Appropriate Water Purification Processes	1995/1/27	1995/3/31	64
15	1994	Short	2D	Tsuyoshi Ito	Sophisticated Leakage Control	1995/1/27	1995/3/31	64
16	1994	Short	2A	Masahiko Kiyozuka	Water Resources Management (Development)	1995/2/15	1995/4/22	67
17	1995	Short	3A	Yasuhiko Kobayashi	Water Supply Management	1995/4/25	1995/4/30	6
18	1995	Short	3A	Yasutaka Hamada	Water Supply Administration	1995/4/25	1995/4/30	6
19	1995	Short	3A	Yasumoto Magara	Water Supply Technology	1995/4/26	1995/4/30	5
20	1995	Short	2B	Noomasa Oda	Appropriate Water Purification Processes	1995/7/27	1995/10/1	67
21	1995	Short	1F	Takashi Uematsu	Training Method	1995/9/4	1995/11/3	61
22	1995	Short	2D	Masataka Kawai	Leakage Control Work	1995/9/7	1995/12/22	107
23	1995	Short	2E	Kiyoshi Seno	Improvement of Services (On-line Services)	1995/9/7	1996/3/26	203
24	1995	Short	2C	Yukimasa Mori	Water Supply Operation Planning	1995/9/25	1995/11/30	67
25	1995	Short	1E	Hideki Kakei	Improvement of Services (PR and Customer Services)	1995/12/7	1996/3/21	106
26	1995	Short	2D	Satoshi Inada	Analysis of Water Loss and Preventive Measures	1995/12/7	1996/3/26	111
27	1995	Short	2A	Yukio Kudo	Management of Water Quality (Chemist)	1995/12/7	1996/4/6	122
28	1995	Short	2B	Taeko Miyashita	Water Quality	1996/1/13	1996/4/12	86

No.	JFY	Long / Short	Activity No.	Name	Title in BI Form	Start	End	Period (days)
29	1996	Short	2B	Kunio Kobayashi	Water Purification	1996/6/6	1996/7/19	44
30	1996	Short	2B	Hiromi Yoshimura	Water Purification	1996/6/6	1996/7/19	44
31	1996	Short	2B	Shinichi Sasaki	Water Purification	1996/6/6	1996/10/3	120
32	1996	Short	1E2, 2E	Tetsunori Kunieda	Improvement of Services (On-line Services)	1996/6/6	1997/3/5	273
33	1996	Short	2A	Shinichi Sasaki	Water Quality Control	1996/7/10	1996/11/9	123
34	1996	Short	2C	Munetake Higashino	Water Supply Planning	1996/10/7	1996/12/6	61
35	1996	Short	1E1	Katsuyuki Yamada	Improvement of Services (PR and Customer Services)	1996/10/1	1997/3/26	177
36	1996	Short	2D	Kenichi Watanabe	Scientific Water-loss Prevention (Engineer in Civil)	1996/10/1	1997/3/26	177
37	1996	Short	3A	Hiroyasu Saito	Improvement of Water Supply Management	1996/11/1	1996/11/7	7
38	1996	Short	2B	Noriyuki Nakayoshi	Water Quality	1997/3/25	1997/6/24	92
39	1997	Short		Norio Taguchi	Inspection for the Construction of Leakage Training Yard	1997/5/26	1997/8/22	89
40	1997	Short	2A	Yukio Kudo	Water Resources Management	1997/6/4	1997/10/3	122
41	1997	Short	1E1	Yasuharu Yamanoshita	Improvement of Services (PR and Customer Services)	1997/5/26	1998/3/25	304
42	1997	Short	1E2, 2E	Yoshiki Irie	Improvement of Services (On-line Services)	1997/7/7	1997/12/27	174
43	1997	Short	2B	Minoru Kamei	Appropriate Water Purification Processes	1997/9/8	1997/12/28	112
44	1997	Short	2C	Akio Nagara	Appropriate Water Supply Operation	1997/9/21	1997/11/23	64

Legend:

Activity No.	Training/Research	Name of field
1A	Training	Water Resources Management
1B	Training	Improvement & Rehabilitation of Water Purification Processing
1C	Training	Water Distribution
1D	Training	Non-revenue Water-loss Management
1E1	Training	PR and Customer Services
1E2	Training	On-line Services
1F	Training	Training Method
2A	Research	Water Resources Development
2B	Research	Appropriate Water Purification Processing
2C	Research	Appropriate Water Supply Operation
2D	Research	Sophisticated Leakage Control
2E	Research	On-line Services Application

ANNEX 5 Counterparts Trained in Japan

No.	JFY	Activity No. in Plan of Operation	Name	Station	Organization	Field	Start	Finish	Term (day)
1	1995	1C	Mr. Viroon Sirinopakul	CTC	MWA	Water Distribution	1996/1/11	1996/6/17	159
2	1995	1D	Mr. Nakorn Roengnirun	CTC	PWA	Non-revenue Water-loss Management	1996/2/5	1996/5/20	106
3	1995	1B	Mr. Kamthorn Suwannariti	RTCC	PWA	Improvement and Rehabilitation Technique of Water Purification Process	1996/3/22	1996/6/19	90
4	1995	1E2	Ms. Suphanitch Rumruay	CTC	MWA	Improvement of Services (On-line Services)	1996/3/25	1996/8/28	157
5	1996	1E1	Ms. Supatra Buasri	CTC	MWA	Improvement of Services (PR and Customer Services)	1997/1/20	1997/6/29	161
6	1996	1B	Mr. Thawatchai Lijutipoom	CTC	MWA	Improvement of Rehabilitation Technique of Water Purification Process	1997/1/8	1997/4/2	85
7	1996	1B	Ms. Wassana Boonkoom	RTCK	PWA	Improvement of Rehabilitation Technique of Water Purification Process	1997/1/8	1997/4/3	86
8	1996	2C	Mr. Dumrong Poolkaew	RTCS	PWA	Appropriate Water Supply Operation	1997/3/31	1997/6/14	76

J. H
C

ANNEX 6 Major Machinery and Equipment Provided

Item No. for Each Center:	JFY	Name of Item:	Brand and Model	Training Center:	Amount of Unit:
94A1-A,B,C	1994	Sounding Systems and Presentation Equipment	Movable Sound System: "Panasonic", WX-800AC, etc.	RTC Songkhla	1
94A1-D01-B1 to B9	1994	Personal Computer for Computer Training	"DEC", VENTURIS 4100 with Monitor, Keyboard, Mouse.	CTC	9
94A1-E-S1	1994	Laboratory and Measuring Equipment	Turbidity Meter: "Yamato Scientific Co., Ltd." Model:18900-00, etc.	RTC Songkhla	1
94A1-F-S1	1994	Copier	"FUJI XEROX" (1)FUJI XEROX COPIER, V-670, (2)EDITOR for DADF, V-670, (3)MSI for Model 670, (4)HCF for model 670, (5)Sorter for Model 670	RTC Songkhla	1
94A1-K-B1	1994	Gestetner Copy Printer	"Gestetner", (1)Copy Printer, Model:5380 with cabinet, (2)"DUPLO DC10" Collating system	CTC	1
94A1-N-B1	1994	Car for Water Quality	"Toyota" HI-ACE	CTC	1
94A1-N-S1	1994	Car for Water Quality	"Toyota" HI-ACE	RTC Songkhla	1
94A1-O-B1	1994	Car for leakage Control	"ISUZU, Cameo"	CTC	1
94A1-O-S1	1994	Car for leakage Control	"ISUZU, Cameo"	RTC Songkhla	1
94A1-P03-S1	1994	Piping Tools for Leakage		RTC Songkhla	1
94A1-Q-B1	1994	UV/VIS Spectrometer	"Lambda", 12 UV/VIS Spectrometer with accessories	CTC	1
94A2-01-B1	1994	Photometer with accessory	"Merck Ltd." Photometer SQ 118, etc.	CTC	2
95A1-04-S1	1995	Leak noise correlator	"Fuji Tecom", LC-2100 with option	RTC Songkhla	1
95A1-05.1-C1 to C2	1995	Ultrasonic flow meter	"Panametrics", Model PT368	RTC Chiangmai	2

C. J. H.

Item No for Each Center:	JFY	Name of Item:	Brand and Model	Training Center:	Amount of Unit:
95A1-05.1-K1 to K2	1995	Ultrasonic flow meter	"Panametrics", Model PT868	RTC Khon Kaen	2
95A1-05.1-S1	1995	Ultrasonic flow meter	"Panametrics", Model PT868	RTC Songkhla	1
95A1-08-B1	1995	Portable Electro Magnetic Flow Meter	Fuji Tecom, 50mm, F	CTC	1
95A1-12-B1	1995	Software for Network Analysis	"Kubota Corporation", (1) Software (Water Network System), (2) Software (Application: Water Flow analysis, Pipeline Statistic System), (3) Hardware (Digitizer, A0), (4) Hardplotter (Color Plotter, A0, With Memory),	CTC	1
95A1-14-B1	1995	Data Processor for Gas Chromatography	(1)"WINCHROM", Junior: DATA MANAGEMENT SYSTEM, (2)Computer, (3)P/N 103486 Purifier (4)Syringe, (5)GC vials, (6)Standard Consumable Part kit for GC263-50 "Hitachi"	CTC	1
95A1-25-B1	1995	Microscope and Video System	"Meiji Techno", Computerized Microscope Accessories:(1)High resolution color TV camera, (2)Image processing analyzer, (3)Color monitor, (4)Image Scanner, (5)color inkjet printer	CTC	1
95A1-35.2-S1	1995	Car for Field Training of Water Resources and Water Distribution	"Hino" model AK176KC BUS (DRAWING No. BBA-AK176KC-95038)	RTC Songkhla	1
95A1-35.31-K1	1995	Car for Water Quality (Mobile Laboratory)	"Hino" FC2WHLZ	RTC Khon Kaen	1
95A1-35.31-S1	1995	Car for Water Quality (Mobile Laboratory)	"Hino" FC2WHLZ	RTC Songkhla	1
95A1-35.41-B1	1995	Car for Leakage Control	"Isuzu" diesel, 2500 cc, Model: TR Wanderer, Thairung Union Car Co., Ltd	CTC	1
95A1-35.41-K1	1995	Car for Leakage Control	"Isuzu" diesel, 2500 cc, Model: TR Wanderer, Thairung Union Car Co., Ltd	RTC Khon Kaen	1
95A1-35.421-B1 to B2	1995	Line Tracer	(1) "Fisher Research Laboratory", Line Tracer, Model: TW-770	CTC	2
95A1-40.1-B1 to B14	1995	Personal Computer Set for On-line Service Training	(1)"AST" PREMIIA GX 100 (Double CPU), (2)"Hays" External Fax Modem: Model Accurat44, etc.	CTC	14
95A1-50.1-B1 to B6	1995	Personal Computer (Note book) for training and research at site	(1)"MITAC" Model 5121,(2)"EIGER" PCMCIA Type II Data/Fax Modem 14400/V.32 with 14400 FAX, MNP2-4&5, V.42bis	CTC	6
95A2-05-S1	1995	Microscope and Video System	"Meiji Techno Co., Ltd." (Thai Microscopy Co., Ltd.), Image Processing Computerized Microscope and Accessories:(1)High power microscope for bright field & phase contrast observation. (2)Zoom stereo microscope, (3)High resolution color TV camera,	RTC Songkhla	1

Item No for Each Center:	JFY	Name of Item:	Brand and Model	Training Center:	Amount of Unit:
96A1-03-B1		1996 Mercury Analyzer	"Perkin-Elmer"(1)FIMS-400 Flow Meter Injection Mercury System, Model:B050-9560, (2)AA Winlab Software Assembly for FIAS, Model:B300-0263, (3)Absorption cell Assembly, Model:B051-0334, (4)Mercury Lamp, Low Pressure, Model:B050-8569, etc.	CTC	
96A1-04-B1		1996 On-line Demonstration System	"ADVANCED INFORMATION TECHNOLOGY" for total planning and management in setting up the system compatible with the one of MWA. (1)"Digital" "Alpha Server 2100 UNIX":*291 MHz Alpha CPU Processor, etc.	CTC	
96A1-05-B1		1996 Water Examination Car	Diethelm & Co., Ltd., for total planning and management in adjusting bus for the water examining car and setting up all the equipment in the bus. (1)Mobile bus: *Diesel 165 HP, 6 seats, maximum length 6.1 meter, etc.	CTC	
96A1-A11-S1		1996 Glass Ware	"PYREX", or "QUICKFIT", or "GERMANY", or "MOBSANK", or "E-MIL", or "THAI", or "REX", or "USA."	RTC Songkhla	
96A1-C10-C1		1996 Car for Leakage Control	"Toyota", VZJ95R-GKPNKW	RTC Chiangmai	
96O-1-S1		1996 Construction of Leakage Training Yard for RTC Songkhla		RTC Songkhla	

ANNEX 7 NWTTI Budget

Thai fiscal year	95 (94/10 - 95/9)	96 (95/10 - 96/9)	97 (96/10 - 97/9)	98 (97/10 - 98/9)
MWA	905,312.12	1,505,847.86	1,737,354.98	2,515,000.00
PWA	271,767.60	1,711,320.72	1,129,045.61	2,690,470.00
Total	1,177,079.72	3,217,168.58	2,866,400.59	5,205,470.00

[Handwritten signature]

[Handwritten initials] J. H.

ANNEX 8 Thai Counterparts

Director of NWTTH	Director of each training center	No.	Counterpart	Organization	Activity No.	Training / Research	
Ms. Wantana Manomaiwiboon (Director of NWTTH, MWA) Dr. Kanlaya Reuksuppasompon (Deputy Director of NWTTH, PWA)	Ms. Supatra Buasri (CTC Bangkok, MWA)	1	Mr. Thamrong Buranatrakul	MWA	1A	Training	
		2	Mr. Tawachai Lijutipum	MWA	1B	Training	
		3	Mr. Viroon Sirinopakul	MWA	1C	Training	
		4	Mr. Pairat Chantubtim	MWA	1C	Training	
		5	Mr. Thamanoon Chulkeeree	MWA	1D	Training	
		6	Mr. Wuthiphong Powichit	MWA	1D	Training	
		7	Ms. Supatra Buasri	MWA	1E1	Training	
		8	Ms. Suphanitch Rumruay	MWA	1E2	Training	
		9	Ms. Nisapas Buddhapol	MWA	2A	Research	
		10	Ms. Siwilai Kijpitak	MWA	2B	Research	
		11	Mr. Somboon Sunanthapongsak	MWA	2C	Research	
		12	Mr. Thavachai Khuptanon	MWA	2D	Research	
		13	Mr. Thavorn Nimvatanagul	MWA	2E	Research	
		14	Mr. Phoothorn Phromlatthi	PWA	1A	Training	
		15	Ms. Chongdee Eaosakul	PWA	1B	Training	
		16	Mr. Bundith Pratoomvong	PWA	1C	Training	
		17	Mr. Nakorn Roengnirum	PWA	1D	Training	
		18	Ms. Punjana Kumnoosate	PWA	1E1	Training	
	19	Mr. Pala Manoch (RTC Chiang-Mai, PWA)	19	Mr. Kamthorn Suwannariti	PWA	1B	Training
	20	Mr. Ampai Muadtong (RTC Khon-Kaen, PWA)	20	Mr. Peera Duangkaw	PWA	2E	Research
	21	Mr. Ampai Muadtong (RTC Khon-Kaen, PWA)	21	Mr. Ampai Muadtong	PWA	2D	Research
	22	Ms. Vasana Bonkum	22	Ms. Vasana Bonkum	PWA	1B	Training
	23	Mr. Mongkhom Somvisate	23	Mr. Mongkhom Somvisate	PWA	1D	Training
	24	Mr. Panyawut Sitalaphruk	24	Mr. Panyawut Sitalaphruk	PWA	1D	Training
	25	Mr. Wichit Kanghae (RTC Songkhla, PWA)	25	Mr. Wichit Kanghae	PWA	1A	Training
	26	Mr. Pichaya Chuchuen	26	Mr. Pichaya Chuchuen	PWA	2B	Research
	27	Mr. Dumrong Poolkaew	27	Mr. Dumrong Poolkaew	PWA	2C	Research
	28	Mr. Suraporn Punjatep	28	Mr. Suraporn Punjatep	PWA	1B	Training
	29	Mr. Anan Hayeelateh	29	Mr. Anan Hayeelateh	PWA	1E1	Training
	30	Mr. Prasert Mudasa	30	Mr. Prasert Mudasa	PWA	1D	Training

ANNEX 9 Result of the Project Activities

(Training Courses)

No.	Activity No.	JFY	Name of sub-course	Date start	Date finish	Period	Place	No. of trainee from MWA	No. of trainee from PWA	Total No. of trainee
1	IA1	1995	Development of Water Quantity	1995/5/23	1995/6/5	11	CTC	7	8	15
2	IA1	1996	Development of Water Quantity	1996/5/27	1996/6/14	13	CTC	8	7	15
3	IA1	1997	Development of Water Quantity	1997/6/16	1997/6/27	10	RTCS	6	9	15
4	IA2	1995	Management of Water Quality	1996/2/14	1996/2/28	13	CTC	7	8	15
5	IA2	1996	Management of Water Quality	1996/9/9	1996/9/20	10	RTCS	6	8	14
6	IB1	1995	Water Purification and Advanced Water Treatment	1995/8/15	1995/9/1	14	CTC	14	8	22
7	IB1	1996	Water Purification and Advanced Water Treatment	1996/11/18	1996/11/29	10	CTC	10	6	16
8	IB2	1996	Water Quality	1996/4/22	1996/5/3	9	CTC	6	6	12
9	IB2	1996	Water Quality	1996/8/5	1996/8/9	5	RTCK	4	9	13
10	IB2	1997	Water Quality	1997/5/13	1997/5/23	9	RTCS	6	7	13
11	IC1	1995	Water Supply Operation Planning	1995/10/3	1995/10/20	14	CTC	12	6	18
12	IC1	1996	Water Supply Operation Planning	1996/10/15	1996/11/1	13	CTC	11	5	16
13	IC2	1995	Basic Water Supply Operation	1995/11/14	1995/11/24	10	RTCK	6	8	14
14	IC2	1996	Basic Water Supply Operation	1996/7/16	1996/7/26	9	RTCC	6	12	18
15	IC2	1997	Basic Water Supply Operation	1997/4/21	1997/5/2	9	CTC	9	3	12
16	ID1	1995	Analysis of Water Loss and Preventive Measures (L.W)	1996/1/8	1996/1/19	10	RTCC	8	11	19
17	ID1	1996	Analysis of Water Loss and Preventive Measures (L.W)	1996/6/24	1996/7/12	14	CTC	12	7	19
18	ID1	1996	Analysis of Water Loss and Preventive Measures (L.W)	1996/11/19	1996/11/29	9	RTCK	8	12	20
19	ID1	1997	Analysis of Water Loss and Preventive Measures (L.W)	1997/6/23	1997/7/4	10	CTC	12	7	19
20	ID2	1995	Leakage Control Work (LP)	1995/6/12	1995/6/23	10	CTC	10	7	17
21	ID2	1996	Leakage Control Work (LP)	1996/8/13	1996/8/23	9	RTCS	8	12	20
22	ID2	1996	Leakage Control Work (LP)	1997/2/3	1997/2/14	10	RTCC	8	15	23
23	IE1	1995	PR and Customer Services	1995/6/26	1995/6/30	5	CTC	15	10	25
24	IE1	1995	PR and Customer Services	1996/2/26	1996/3/1	5	RTCS	8	12	20
25	IE1	1996	PR and Customer Services	1997/1/6	1997/1/17	10	CTC	12	8	20
26	IE1	1996	PR and Customer Services	1997/3/10	1997/3/14	5	RTCC	7	12	19
27	IE1	1997	PR and Customer Services	1997/6/23	1997/6/27	5	RTCK	8	13	21
28	IE2	1996	On-line Services	1996/11/25	1996/11/29	5	CTC	18	12	30

Q
J.H

(Research and Development)

No.	Activity No.	JFY	Field in R/D	Topic	Date start	Date finish	Period (days)	Place
1	2A	1994	Water Resources Management	Investigation of Water Sources of 4 Waterworks in Thailand on Quantity and Quality	1995/1/12	1995/3/31	79	CTC
2	2A	1994	Water Resources Management	Investigation around the Chao Phraya River and Pointing Problems on Quantity and Quality	1995/2/15	1995/4/22	67	CTC
3	2A	1995	Water Resources Management	Research on the Possibility of Pollution at the Samlac Intake by Neighbor Canals	1995/12/7	1996/4/6	122	CTC
4	2A	1996	Water Resources Management	Research on Algae Problems for Water Supply in Southern Thailand	1996/7/10	1996/11/9	123	RTCS
5	2A	1997	Water Resources Management	Study of Actual Pesticide Pollution in Thailand	1997/6/4	1997/10/3	122	RTCC
6	2B	1994	Appropriate Water Purification Process	Finding on Water Purification through the Observation	1995/1/27	1995/3/31	64	CTC
7	2B	1995	Appropriate Water Purification Process	E260 and Its Adoption	1995/7/27	1995/10/1	67	CTC
8	2B	1995	Appropriate Water Purification Process	THM Formation	1996/1/18	1996/4/12	86	CTC
9	2B	1996	Appropriate Water Purification Process	Improvement of PWA's Water Treatment Plants	1996/6/6	1996/10/3	120	RTCK
10	2B	1996	Appropriate Water Purification Process	Chlorine Consumption in Bangkok	1997/3/25	1997/6/24	92	CTC
11	2B	1997	Appropriate Water Purification Process	Improvement in Operation and Maintenance of Water Treatment Plants (Metropolitan Area)	1997/9/8	1997/12/28	112	CTC
12	2C	1995	Appropriate Water Supply Operation	Analysis of the Hydraulics by Producing A Program	1995/9/25	1995/11/30	67	CTC

2
J.H

No.	Activity No.	JFY	Field in R/D	Topic	Date start	Date finish	Period (days)	Place
13	2C	1996	Appropriate Water Supply Operation	Feasibility of Constructing the Pipeline Mapping System with the Personal Computer	1996/10/7	1996/12/6	61	CTC
14	2C	1997	Appropriate Water Supply Operation	Research for Demand Forecasting Method	1997/9/21	1997/11/23	64	CTC
15	2D	1994	Sophisticated Leakage Control	Research for Protection of Existing Pipes under the Other Construction Works	1995/1/27	1995/3/31	64	CTC
16	2D	1995	Sophisticated Leakage Control	Research on Customer Meter Accuracy of MWA	1995/9/7	1995/12/22	107	CTC
17	2D	1995	Sophisticated Leakage Control	Research on Customer Meter Accuracy of PWA	1995/12/7	1996/3/26	111	CTC, RTCK
18	2D	1996	Sophisticated Leakage Control	Research on Electromagnetic Flowmeter and Evaluation of Soil for Corrosion Protect	1996/10/1	1997/3/26	177	CTC
19	2E	1995	On-line Services Application	Investigation of On-line Services for Service Management in MWA and PWA	1995/9/7	1996/3/26	202	CTC, RTCC
20	2E	1996	On-line Services Application	Construction of Demonstration System for On-line Services of MWA (1)	1996/6/6	1997/3/5	273	CTC
21	2E	1997	On-line Services Application	Construction of Demonstration System for On-line Services of MWA (2)	1997/1/7	1997/12/27	174	CTC

Q
J.K

(Information Exchange)

No.	Activity No.	Seminar / Briefing / Exchange	JFY	Name of Activities	Date(Start)	Date(Finish)	Place
1	3A	Seminar	1995	Special Seminar: "New World Technology in Water Supply"	1995/4/27		CTC
2	3A	Seminar	1996	Special Seminar: "Sustainable Water Resources Development and Management towards 21st Century"	1996/11/5		RTCC
1	3B	Briefing	1994	Recommendable Topic for Research on Water Resources Management, 2. Finding on Water Purification through the Observation, 3. Sludge Treatment in Purification Plants, 4. How to Protect and Preserve of Existing Pipes	1995/3/27		CTC
2	3B	Briefing	1995	1. Importance of Information on the Field of Water Resources Management, 2. Waterworks in PWA, 3. Water Registration Reports in Thailand	1995/4/19		CTC
3	3B	Briefing	1995	1. Theory of THM Formation, 2. Introduction to New Technology in Water Supply	1995/9/28		CTC
4	3B	Briefing	1995	Study of Simple Procedure for Hydraulic Calculation on Personal Computer through Investigation of the Water Distribution System	1995/11/28		CTC
5	3B	Briefing	1995	Result of the Research about Meter Accuracy	1995/12/20		CTC
6	3B	Briefing	1995	1. THM formation by chlorination, 2. Monitoring system of raw water	1996/3/12		CTC
7	3B	Briefing	1996	1. Implementation of the Project, 2. Case study of the evaluation method of water treatment plants in PWA	1996/9/27		CTC
8	3B	Briefing	1996	Result of a biological investigation in Thailand	1996/11/7		CTC
9	3B	Briefing	1996	Activities in NWTII Project	1997/3/3		CTC
10	3B	Briefing	1996	1. Activities in NWTII Project (PR and customer services), 2. Method of evaluation of soil	1997/3/24		CTC
11	3B	Briefing	1997	Improvement of chlorine dosing and management of residual chlorine for Bangkok	1997/6/20		CTC
12	3B	Briefing	1997	1. Research result on pesticides analysis in water sources in Thailand, 2. Evaluation of training courses	1997/9/26		CTC
1	3C	Exchange	1995	Technical Exchange with WSESTC, Indonesia	1995/12/17	1995/12/22	WSESTC in Indonesia
2	3C	Exchange	1996	Technical Exchange with MWSS, Philippine	1996/10/2	1996/10/10	NWTII

D
A.H

ANNEX 10 Materials for the Training Courses

No.	Code of Field	Name of Field	Name of Material	Text / Video	English	Thai
1	1A	Water Resources	Legislation concerning water supply in Japan	Text	Already	Not yet
2	1A	Water Resources	General information of waterworks in Japan	Text	Already	Not yet
3	1A	Water Resources	Water quality accidents in water sources	Text	Already	Not yet
4	1A	Water Resources	Procedures for water quality analysis	Text	Already	Not yet
5	1A	Water Resources	Monitoring methods of raw water	Text	Already	Not yet
6	1B	Purification	Outline of Purification Process	Text	Already	Not yet
7	1B	Purification	Water Quality Control	Text	Already	Already
8	1B	Purification	Chemical Sedimentation	Text	Already	Already
9	1B	Purification	Rapid Sand Filtration	Text	Already	Already
10	1B	Purification	Chlorination	Text	Already	Already
11	1B	Purification	Special Treatment	Text	Already	Not yet
12	1B	Purification	Manganese and Iron Removal	Text	Already	Already
13	1B	Purification	Treatment of Algae	Text	Already	Not yet
14	1B	Purification	Advanced Water Treatment Process	Text	Already	Not yet
15	1B	Purification	Water Quality Control	Text	Already	Not yet
16	1B	Purification	Water Quality Examination	Text	Already	Not yet
17	1B	Purification	Advanced Water Quality Analysis	Text	Already	Not yet
18	1B	Purification	Water Quality Data Analysis	Text	Already	Not yet
19	1C	Distribution	Pre-Test for Basic Water Supply Operation	Text	Already	Already
20	1C	Distribution	Comparative Study - the Case of Japan	Text	Already	Already

No.	Code of Field	Name of Field	Name of Material	Text / Video	English	Thai
21	IC	Distribution	Reduction of Noise at pumping stations	Text	Already	Not yet
22	IC	Distribution	Demand Forecast	Text	Already	Not Yet
23	IC	Distribution	Hydraulics	Text	Already	Not yet
24	IC	Distribution	Determination of Control System - Basic Idea of Control System	Text	Already	Not Yet
25	IC	Distribution	Telemeter and Tele-control System	Text	Already	Not Yet
26	IC	Distribution	Automatic Meter Reading System	Text	Already	Not Yet
27	IC	Distribution	Water Meter	Text	Already	Not yet
28	IC	Distribution	Mapping System	Text	Already	Already
29	IC	Distribution	Pre-Test for Water Supply Planning	Text	Already	Already
30	IC	Distribution	Introduction of Japanese Waterworks	Text	Already	Already
31	IC	Distribution	The Guide to Strength of the Facility against the Earthquake	Text	Already	Not yet
32	IC	Distribution	Date management	Text	Already	Already
33	IC	Distribution	Mapping system	Text	Already	Already
34	IC	Distribution	Demand Forecast	Text	Already	Not yet
35	IC	Distribution	Network Analysis - Using Computer -	Text	Already	Not yet
36	ID	Non-revenue	Water Loss Reduction Management in Japan	Text	Already	Already
37	ID	Non-revenue	Analysis of Distribution Water and Leakage	Text	Already	Already
38	ID	Non-revenue	Management and Analysis of Leakage Information	Text	Already	Already
39	ID	Non-revenue	Pipeline Diagnosis	Text	Already	Already
40	ID	Non-revenue	Planning Water Leakage Control, Case Study of Nagoya	Text	Already	Already
41	ID	Non-revenue	Equipment for Leakage Control	Text	Already	Already

C. J. H

No.	Code of Field	Name of Field	Name of Material	Text / Video	English	Thai
42	ID	Non-revenue	Analysis of Distribution Water and Loss	Text	Already	Already
43	ID	Non-revenue	Meter Accuracy Test	Text	Already	Already
44	ID	Non-revenue	Leakage Control Work	Text	Already	Already
45	ID	Non-revenue	Appropriate Distribution	Text	Already	Already
46	IE1	Services	Improvement of Services (Sub-Course PR and Customer Services) Present Situation of PR Activities and Customer Services in Japan (Vol.1)	Text	Already	Already
47	IE1	Services	Improvement of Services (Sub-Course PR and Customer Services) Present Situation of PR Activities and Customer Services in Japan (Vol.2)	Text	Already	Already
48	IE1	Services	Improvement of Services (Sub-Course PR and Customer Services) Present Situation of PR Activities and Customer Services in Japan (Vol.3)	Text	Already	Already
49	IE1	Services	Improvement of Services (Sub-Course PR and Customer Services) Present Situation of PR Activities and Customer Services in Japan (Vol.4)	Text	Already	Already
50	IE1	Services	Introduction of Portable Terminal in Nagoya City (Meter Reading and Notice of Water Volume and Receipt)	Text	Already	Already
51	IE1	Services	Works of The Branch Office in Nagoya City	Video		Already
52	IE2	On-line	Introduction On-line System in Nagoya Waterworks Bureau 1	Text	Already	Not yet
53	IE2	On-line	Introduction On-line System in Nagoya Waterworks Bureau 2	Text	Already	Not yet
54	IE2	On-line	Service Business in Waterworks Bureau	Text	Already	Not yet
55	IE2	On-line	Manual of Handy Terminal machine	Text	Already	Already
56	IE2	On-line	Works of The Branch Office in Nagoya City	Video		Already

ANNEX 11 Reports of Research and Development

No.	Code of Field	Name of Field	Name of Report	
1	2A	Resources	Technical report "Survey on Water Sources for MWA and PWA (1)"	Mar. 1995
2	2A	Resources	Technical report "Survey on Water Sources for MWA and PWA (2)"	Apr. 1995
3	2A	Resources	Monitoring of raw water	Apr. 1996
4	2A	Resources	Actual condition of pesticides in raw water	Sept. 1997
5	2B	Purification	Technical Report for NWTTI Project Phase II	Mar. 1995
6	2B	Purification	Research on Disinfection By-products by E260	Sep. 1995
7	2B	Purification	Research on THMs Formation by Chlorination	Mar. 1996
8	2B	Purification	Research on the Evaluation Method of Water Treatment Plant	Oct. 1996
9	2B	Purification	Research Result on Chlorine Consumption in Bangkok	Jun. 1997
10	2C	Distribution	Distribution System Analysis	Nov. 1995
11	2C	Distribution	Feasibility of Construction the Pipeline Mapping System	Dec. 1996
12	2C	Distribution	Feasibility of the Demand Forecasting Method	Nov. 1997
13	2D	Non-revenue	Protect of existing pipes under the other contractors	Mar. 1995
14	2D	Non-revenue	Customer Meter Accuracy of MWA and PWA	May. 1996
15	2D	Non-revenue	Suitable way to use electromagnetic flow meter & Method of Evaluation of Soil for Corrosion Protection	Mar. 1997
16	2E	On-line	Report of Investigation of On-line System for Service Management in MWA	Mar. 1996
17	2E	On-line	Report of Investigation of On-line System for Service Management in PWA	Mar. 1996
18	2E	On-line	Summary of the final reports for presentation - On-line System for Service Management -	Mar. 1996
19	2E	On-line	On-line Service System	Mar. 1996
20	2E	On-line	Image of Work of Demonstration System for Service Management	Mar. 1996
21	2E	On-line	Image of Work of Demonstration System for Service Management (Design for Screens & Slips)	Mar. 1997

C. J. H.

ANNEX 12 Seminar Reports

No.	Name of Report	Date
1	Special Seminar: "New World Technology in Water Supply"	1995/4/27
2	Special Seminar: "Sustainable Water Resources Development and Management towards 21st Century"	1996/11/5

JH

Q,

The National Waterworks Technology Training Institute Project (Phase II)
PROJECT DESIGN MATRIX (PDM)

Narrative summary	Verifiable indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p>«Overall Goal» To produce technical and managerial staff who have sufficient knowledge for applying advanced and appropriate technology to Thai waterworks</p>	<p>The number of qualified staff in MWA and PWA</p>	<p>The related statistics and the survey reports on Thai waterworks</p>	<p>«Necessary conditions for sustainability» 1. The economic and political situations in Thailand will continue to be in good condition.</p>
<p>«Project Purpose» To strengthen the capabilities of the National Waterworks Technology Training Institute (NWTTI) in the areas of training and education, research and development and information exchange</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. The evaluation of training courses by MWA and PWA 2. The evaluation of research and development reports by MWA and PWA 3. The evaluation of information exchange performance by the foreign and domestic waterworks institutions 4. The recognition of NWTTI as a core organization for Thai waterworks 	<ol style="list-style-type: none"> 1. The survey report on the Project 2. The survey report on the Project 3. The survey report on the Project 4. The survey report on the Project <p>The news of newspaper, broadcasting and other media on the Project</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. The government of Thailand recognizes the importance of the training/education, research/development and information exchange on waterworks technology. 2. The personnel trained in the Project will continue working at NWTTI, MWA and PWA.
<p>«Outputs/Results» 1.1 Personnel of CTC and RTCs are capable of conducting training courses on more advanced waterworks technology in which they will deal with the newly emerging subjects in Thai waterworks. 1.2 Personnel of Songkhla RTC are capable of conducting training courses on the technology appropriate for dealing with the characteristics of the southern part of Thailand. 2 Personnel of CTC and RTCs are capable of carrying out research and development through which the specific problems of Thai waterworks can be solved. 3 Personnel of CTC and RTCs are capable of exchanging waterworks information with foreign and domestic waterworks training institutes as well as to diffuse waterworks information in Thailand. 4 The necessary machinery and equipment will be secured.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. The number of participants and training courses implemented in the Project The contents of the curriculum developed in the Project The number and the contents of the training materials developed in the Project 2. The number of qualified personnel of CTC and RTCs for training The number of research and development projects implemented in the Project The contents of research and development project reports compiled in the Project The number of qualified personnel of CTC and RTCs for research and development 3. The contents of the training information exchange activities of the Project The number of participants and seminars implemented in the Project The contents of seminar reports compiled in the Project The number of qualified personnel of CTC and RTCs for information exchange 4. Number and items of machinery and equipment 	<ol style="list-style-type: none"> 1. The Project annual report on training The curriculum The training materials 2. The Project annual report on research and development The research and development reports 3. The Project annual report on information exchange program The seminar reports 4. Lists of machinery and equipment 	<ol style="list-style-type: none"> 1. MWA and PWA will cooperate with each other to implement the Project. 2. Advanced technology is transferred to counterpart personnel from MWA and PWA at CTC by the JICA experts.

Q
S.H

<p>«Activities»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Training and Education <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Advanced Technology <ol style="list-style-type: none"> (1) Development of the curriculum and text (2) Implementation of the training courses (3) Evaluation of the results of the training courses 1.2 Appropriate Technology <ol style="list-style-type: none"> (1) Development of the curriculum and text (2) Implementation of the training courses (3) Evaluation of the results of the training courses 2. Research and Development <ol style="list-style-type: none"> (1) Planning (2) Implementation (3) Evaluation of the results 3. Information Exchange <ol style="list-style-type: none"> (1) Planning (2) Implementation (3) Evaluation of the results 4. Machinery and Equipment <ol style="list-style-type: none"> (1) To make the list of necessary machinery and equipment (2) To install machinery and equipment 	<p>«Inputs» (Japanese side)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dispatch of Experts <ul style="list-style-type: none"> • Long-term experts • Chief advisor • Coordinator • Water resources management • Advanced water purification processes • Water distribution • Non-revenue water-loss management • Improvement of services • Short-term experts • Water resources development • Water purification processes • Water supply operation • Leakage control • On-line services 2. Acceptance of C/P <ul style="list-style-type: none"> • Training at waterworks utilities • Training at research institutions • Joint study in waterworks for senior or executive staff 3. Provision of equipment for the advanced technology transfer <p>(Thai side)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Building and facilities <ol style="list-style-type: none"> a. CTC b. Chiang Mai RTC c. Khon Kaen RTC d. Songkhla RTC <p>Construction of building for Songkhla RTC Building of Songkhla RTC is to be constructed by Thai side by September, 1996. Nakhon Si Thammarat Mechanical Center, Regional Office No.5 and/or Hadyai Songkhla Waterworks Office will be used as substitutes for Songkhla RTC until the building of Songkhla RTC is completed.</p> 2. Necessary budget for training/education, research/development and information exchange activities, and for operational costs of facilities 3. Assignment of C/P and supporting staff for the Project 4. Recruitment of necessary lecturers for the planned training courses 	<ol style="list-style-type: none"> 1. MWA and PWA will send a sufficient number of trainees to NWTH. 2. Equipment is supplied in time. <hr/> <p>«Pre-condition»</p>
---	---	---

D
f
H

ANNEX 14 The Plan of Operation for the Whole Period

Project Purpose: To strengthen the capability of the NWTTI in the areas of training and education, research and development and information exchange

Output	Activities	Target	1994		1995		1996		1997		1998		Responsible Person	Input
			1	4	7	10	1	4	7	10	1	4		
Term of Cooperation			-----		-----		-----		-----		-----			
Personnel of NWTTI are capable of conducting training courses on more advanced waterworks technology and on the technology appropriate for dealing with the characteristics of the southern part of Thailand, by introducing the results of research and development to the training curriculum	1. Training Courses A. Water Resources Management • Development of Water Quantity Sub-courses • Management of Water Quality Sub-courses B. Improvement and Rehabilitation Technique of Water Purification Process • Water Purification and Advanced Water Treatment Sub-courses • Water Quality Sub-courses C. Water Distribution • Water Supply Operation Planning Sub-courses • Basic Water Supply Operation Sub-courses D. Non-revenue Water-loss Management • Analysis of Water-loss and Preventive Measures Sub-courses • Leakage Control Work Sub-courses E. Improvement of Services • PR and Customer Services Sub-courses • On-line Services Sub-courses • Training Method	C/P			B	B	Su	B	B	C	B	B	Chief Advisor, Experts, Director of NWTTI, C/Ps	Long and short term Experts, C/Ps, Staff of NWTTI, Technical Equipment
Personnel of NWTTI are capable of carrying out research and development, and of introducing the results to training courses to upgrade the quality of the training in NWTTI	2. Research and Development A. Water Resources Management B. Appropriate Water Purification Process C. Appropriate Water Supply Operation D. Sophisticated Leakage Control E. On-line Services Application	C/P	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
Personnel of NWTTI are capable of exchanging waterworks information with foreign and domestic waterworks institutes, and of introducing the results to training courses to upgrade the quality of the training in NWTTI	3. Information Exchange A. Seminar B. Briefing Session C. Information Exchange	C/P			B	B	B	S	B	(Open)	B	B		

Note: B: CTC Bangkok, C: RTC Chiang Mai, K: RTC Khon-Kaen, S: RTC Songkhla, Su: Substitute for RTC Songkhla
 WSESTC: Water Supply and Environmental Sanitation Training Center

C.
 J.H.

ANNEX 15 Revised Plan of Operation for the whole Period

Project Purpose: To strengthen the capability of the NWTPI in the areas of training and education, research and development and information exchange

Output	Activities	Target	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Responsible Person	Input
			1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10		
	Term of Cooperation		-----	-----	-----	-----	-----	-----		
Personnel of NWTPI are capable of conducting training courses on more advanced waterworks technology and on the technology appropriate for dealing with the characteristics of the southern part of Thailand, by introducing the results of research and development to the training curriculum	1. Training Courses A. Water Resources Management • Development of Water Quantity Sub-courses • Management of Water Quality Sub-courses B. Improvement and Rehabilitation Technique of Water Purification Process • Water Purification and Advanced Water Treatment Sub-courses • Water Quality Sub-courses C. Water Distribution • Water Supply Operation Planning Sub-courses • Basic Water Supply Operation Sub-courses D. Non-revenue Water-loss Management • Analysis of Water-loss and Preventive Measures Sub-courses • Leakage Control Work Sub-courses E. Improvement of Services • PR and Customer Services Sub-courses • On-line Services Sub-courses • Training Method	C/P		B	B Su	Su	B K	B	Chief Advisor, Experts, Director of NWTPI, C/Ps	Long and short term Experts, C/Ps, Staff of NWTPI, Technical Equipment
Personnel of NWTPI are capable of carrying out research and development, and of introducing the results to training courses to upgrade the quality of the training in NWTPI	2. Research and Development A. Water Resources Management B. Appropriate Water Purification Process C. Appropriate Water Supply Operation D. Sophisticated Leakage Control E. On-line Services Application	C/P	-----	-----	-----	-----	-----	-----		
Personnel of NWTPI are capable of exchanging waterworks information with foreign and domestic waterworks institutes, and of introducing the results to training courses to upgrade the quality of the training in NWTPI	3. Information Exchange A. Seminar B. Briefing Session C. Information Exchange	C/P		B	C		S	B		

Note: B: CTC Bangkok, C: RTC Chiang Mai, K: RTC Khon-Kaen, S: RTC Songkhla, Su: Substitute for RTC Songkhla
 WSESTC: Water Supply and Environmental Sanitation Training Center in Indonesia

D
 A.H

2. 委員会構成メンバー

(1) 運営委員会委員一覧

担当	氏名	役職
Chairperson	Dr. Wanchai G.	Deputy Govenor, PWA
Deputy Chairperson	Mr. Warana Y.	Deputy Govenor, MWA
Member	Mr. Thira K.	Assistant Governor, PWA
Member	Mr. akorn J.	Assistant Governor, PWA
Member	Mr. Prateep K.	Assistant Governor, MWA
Member	Mr. Joompot A.	Director of Comuter Department MWA
Member	Ms. Supatra B.	Director of CTC
Member	Ms. Wantana M.	Director of NWTTI
Member &	Dr. Kanlaya R.	Deputy Director of NWTTI

(2) 合同調整委員会委員一覧

	氏名	役職	担当
タイ側	Mr. Tanya Hanpol	Governor, PWA	Chairperson
	Ms. Chuanpit Dhamasiri	Governor, MWA	Advisory Committee
	Dr. Wanchai Ghooprasert	Deputy Governor, PWA	Secretary
	Mr. Wantana Yuckpan	Deputy Governor, MWA	Member
	Mr. Tongchai Choochuang	Director, External Cooperation Division 1 DTEC	Member
	Mr. Chaweng Chusri	Assistant Governor, PWA	Member
	Ms. Wantana Manomaiwiboon	Director, NWTTI	Member
	Dr. kanlaya Reuksuppasompon	Deputy Director, NWTTI	
日本側	山崎 章三	チーフアドバイザー	Member
	山崎 裕司	業務調整員	Member
	笹山 弘	長期専門家	Member
	藤谷光宏	長期専門家	Member
	小田 直正	長期専門家	Observer
	酒井 康宏	長期専門家	Observer
	隅田 栄亮	JICAタイ事務所所長	Member
	角 伸一	JICAタイ事務所次長	Member
	笛吹 弦	JICAタイ事務所	Observer
	山田 英樹	在タイ日本国大使館二等書記官	Observer

3. 専門家派遣実績

(1) 派遣済みもしくは派遣中の長期専門家

氏名	指導科目	所属先	派遣期間(年月日)
山崎 裕司	業務調整	JICA	941006~970831
豊田 徹	水資源管理	横浜市水道局	941014~970318
進士 靖洋	無収水量管理	名古屋市水道局	941014~970318
星野 隆史	高度化浄水処理	札幌市水道局	941014~970930
横田 一郎	チーフアドバイザー	東京都水道局	941016~961015
遠井 和彦	水運用制御	大阪府水道部	950120~970119
山崎 章三	チーフアドバイザー	東京都水道局	961007~981006
藤谷 光宏	水運用制御	大阪府水道部	970113~990112
笹山 弘	水資源管理	横浜市水道局	970305~990304
酒井 康宏	無収水量管理	名古屋市水道局	970401~990331
小田 直正	高度化浄水処理	札幌市水道局	970901~990831

(2) 派遣済みもしくは派遣中の短期専門家

氏名	指導科目	所属先	派遣期間(年月日)
横田 一郎	チ-77ト'ハ'イ'-	東京都水道局	941016~961015
山崎 祐司	業務調整	Jr.専門員	941006~961005
豊田 徹	水質資源管理	横浜市水道局	941014~961013
星野 隆史	高度化浄水処理	札幌市水道局	941014~961013
遠井和 修	水運用制御	大阪府水道部	950120~970119
進士 靖洋	無収水量管理	名古屋市水道局	941014~961013
岸 敏明	水源開発管理	横浜市水道局	940112~950331
阿部 信樹	最適浄水処理	札幌市水道局	950127~950331
伊藤 毅	科学的漏水防止	名古屋市水道局	950127~950331
清塚 雅彦	水源開発管理	横浜市水道局	950215~950422
中村 正規	営業事務	名古屋市水道局	950120~950719
横田 一郎	チ-77ト'ハ'イ'-	東京都水道局	941016~961015
山崎 祐司	業務調整	Jr.専門員	941006~961005
豊田 徹	水質資源管理	横浜市水道局	941014~961013
星野 隆史	高度化浄水処理	札幌市水道局	941014~961013
遠井和 修	水運用制御	大阪府水道部	950120~970119
進士 靖洋	無収水量管理	名古屋市水道局	941014~961013
濱田 康敬	オープニングセミナー講師 (水) 厚生省		950425~950430
眞柄 泰基	オープニングセミナー講師 (水) 厚生省国立公衆衛生院		950426~950430
小林 康彦	オープニングセミナー講師 (水) (財) 日本環境衛生センター		950425~950430
宮下 妙子	水質	札幌市水道局	960118~960412
工藤 幸生	水源水質管理	横浜市水道局	951207~960406
小田 直正	高度化浄水処理	札幌市水道局	950727~951001

森 幸正	水運用計画	大阪府水道局	950925~951130
川合 正恭	漏水防止技術	名古屋市水道局	950907~951222
稲田 寛史	漏水防止分析及び予防的対策	名古屋市水道局	951207~960326
瀬野 清	営業事務	名古屋市水道局	950907~960326
植松 卓史	訓練手法	国総研	950904~951103
寛 秀樹	営業事務	名古屋市水道局	951207~960321
横田 一郎	チ-77ト'バ'イ'-	東京都水道局	941016~961015
山崎 祐司	業務調整	Jr.専門員/無職	941006~970831
豊田 徹	水質資源管理	横浜市水道局	941014~970318
星野 隆史	高度化浄水処理	札幌市水道局	941014~970930
遠井和 修	水運用制御	大阪府水道部	950120~970119
進士 靖洋	無収水量管理	名古屋市水道局	941014~970318
藤谷 光宏	水運用制御	大阪府水道局	970113~990112
山崎 章三	チ-77ト'バ'イ'-	東京都水道局	961007~981006
酒井 康宏	無収水量管理	名古屋市水道局	970401~990331
笹山 弘	水資源管理	横浜市水道局	970305~990304
國枝 鉄典	オンライン導入	名古屋市水道局	960606~970305
小林 邦夫	浄水場水質改善	東京都水道局	960606~960719
佐々木 真一	浄水場水質改善	札幌市水道局	960606~961003
吉村 博実	浄水場水質改善	東京都水道局	960606~960719
佐々木 真一	水質管理	横浜市水道局	960710~961109
中吉 憲幸	水質	札幌市水道局	970325~970624
斎藤 博康	水道経営改善	(社)日本水道協会	961101~961107
渡部 憲一	科学的漏水防止	名古屋市水道局	961001~970326
山田 克幸	営業改善	名古屋市水道局	961001~970326
東野 宗丈	水道計画	大阪府水道局	961007~961206

山崎 章三	手-77ドバイザ-	東京都水道局	961007~981006
山崎 祐司	業務調整	Jr.専門員/無職	941006~971227
星野 隆史	高度化浄水处理	札幌市水道局	941014~970930
酒井 康宏	無収水量管理	名古屋市水道局	970401~990331
笹山 弘	水資源管理	横浜市水道局	970305~990304
藤谷 光宏	水運用制御	大阪府水道局	970113~990112
ボルト 雅美	業務調整	青年海外協力会	971216~990831
小田 直正	高度化浄水处理	札幌市水道局	970901~990831
田口 徳男	漏水訓練ヤード建設検査	横浜市水道局	970526~970822
入江 芳樹	オンライン導入	名古屋市水道局	970707~971227
工藤 幸生	水資源管理	横浜市水道局	970604~971003
山之下 安治	営業事務	名古屋市水道局	970526~980325
江原 康浩	高度化浄水处理	水道機構(株)	980218~980614
亀井 實	首都圏浄水場維持管理改善	東京都水道局	970908~971228
樋口 晋	地方浄水場の改善	札幌市水道局	971113~980312
永良 聡雄	最適水運用	大阪府水道部	970921~971123
柴沼 克己	科学的漏水防止	名古屋市水道局	971013~980326
築山 俊彦	地方浄水場機能低下のため	荏原製作所(株)	971013~980312

4. 研修員受入実績

氏名	分野	所属先	受入期間（年月日）
Mr. Viroon Sirinopakul	水運用制御	MWA	960111～960617
Mr. Nakorn Roengnirun	無収水量管理	PWA	960205～960520
Mr. Kamthorn Suwannariti	高度化浄水処理	PWA	960322～960619
Ms. Suphanitch Rumruay	営業オンラインサービス	MWA	960325～960828
Ms. Supatra Buasri	PR及び顧客サービス	MWA	970120～970629
Mr. Thawatchai Lijutipoom	高度化浄水処理	MWA	970108～970402
Ms. Wassana Boonkoom	高度化浄水処理	PWA	970108～970403
Mr. Dumrong Poolkaew	最適水運用	PWA	970331～970614

5. 主要供与機材リスト

Item No for Each Center:	FY	Name of Item:	Brand and Model	Training Center:	Amount of Unit:
94A1-A,B,C	1994	Sounding Systems and Presentation Equipment	Movable Sound System: "Panasonic", WX-800AC, etc.	RTC Songkhla	1
94A1-D01-B1 to B9	1994	Personal Computer for Computer Training	"DEC", VENTURIS 4100 with Monitor, Keyboard, Mouse.	CTC	9
94A1-E-S1	1994	Laboratory and Measuring Equipment	Turbidity Meter: "Yamato Scientific Co., Ltd." Model:18900-00, etc.	RTC Songkhla	1
94A1-I-S1	1994	Copier	"FUJI XEROX" (1)FUJI XEROX COPIER, V-670, (2)EDITOR for DADF, V-670, (3)MSI for Model 670, (4)HCF for model 670, (5)Sorter for Model 670	RTC Songkhla	1
94A1-K-B1	1994	Gestetner Copy Printer	"Gestetner", (1)Copy Printer, Model:5380 with cabinet, (2)"DUPLO DC10" Collating system	CTC	1
94A1-N-B1	1994	Car for Water Quality	"Toyota" HI-ACE	CTC	1
94A1-N-S1	1994	Car for Water Quality	"Toyota" HI-ACE	RTC Songkhla	1
94A1-O-B1	1994	Car for leakage Control	"ISUZU, Cameo"	CTC	1
94A1-O-S1	1994	Car for leakage Control	"ISUZU, Cameo"	RTC Songkhla	1
94A1-P02-S1	1994	Piping Tools for Leakage		RTC Songkhla	1
94A1-Q-B1	1994	UV/VIS Spectrometer	"Lambda", f2 UV/VIS Spectrometer with accessories	CTC	1
94A2-01-B1	1994	Photometer with accessory	"Merck Ltd." Photometer SQ 118, etc.	CTC	2
95A1-04-S1	1995	Leak noise correlator	"Fuji Tecom", LC-2100 with option	RTC Songkhla	1
95A1-05.1-C1 to C2	1995	Ultrasonic flow meter	"Panametrics", Model PT868	RTC Chiangmai	2

Item No for Each Center:	JFY	Name of Item:	Brand and Model	Training Center:	Amount of Unit:
95A1-05.1-K1 to K2	1995	Ultrasonic flow meter	"Panametrics", Model PT868	RTC Khon Kaen	2
95A1-05.1-S1	1995	Ultrasonic flow meter	"Panametrics", Model PT868	RTC Songkhla	1
95A1-08-B1	1995	Portable Electro Magnetic Flow Meter	Fuji Teccom, 50mm, F	CTC	1
95A1-12-B1	1995	Software for Network Analysis	"Kubota Corporation", (1) Software (Water Network System), (2) Software (Application: Water Flow analysis, Pipeline Statistic System), (3) Hardware (Digitizer, A0), (4) Hardplotter (Color Plotter, A0, With Memory).	CTC	1
95A1-14-B1	1995	Data Processor for Gas Chromatography	(1)"WINCHROM", Junior: DATA MANAGEMENT SYSTEM, (2)Computer, (3)P/N: 103486 Purifier (4)Syringe, (5)GC vials, (6)Standard Consumable Part kit for GC263-50 "Hitachi"	CTC	1
95A1-25-B1	1995	Microscope and Video System	"Meiji Techno", Computerized Microscope Accessories: (1)High resolution color TV camera, (2)Image processing analyzer, (3)Color monitor, (4)Image Scanner, (5)color inkjet printer	CTC	1
95A1-35.2-S1	1995	Car for Field Training of Water Resources and Water Distribution	"Hino" model AK176KC BUS (DRAWING No. BBA-AK176KC-95038)	RTC Songkhla	1
95A1-35.31-K1	1995	Car for Water Quality (Mobile Laboratory)	"Hino" FC2WHLZ	RTC Khon Kaen	1
95A1-35.31-S1	1995	Car for Water Quality (Mobile Laboratory)	"Hino" FC2WHLZ	RTC Songkhla	1
95A1-35.41-B1	1995	Car for Leakage Control	"Isuzu" diesel, 2500 cc, Model: TR Wanderer, Thairung Union Car Co., Ltd	CTC	1
95A1-35.41-K1	1995	Car for Leakage Control	"Isuzu" diesel, 2500 cc, Model: TR Wanderer, Thairung Union Car Co., Ltd	RTC Khon Kaen	1
95A1-35.421-B1 to B2	1995	Line Tracer	(1) "Fisher Research Laboratory", Line Tracer, Model: TW-770	CTC	2
95A1-40.1-B1 to B14	1995	Personal Computer Set for On-line Service Training	(1)"AST" PREMIIA GX 100 (Double CPU), (2)"Hays" External Fax Modem: Model Accura144, etc.	CTC	14
95A1-50.1-B1 to B6	1995	Personal Computer (Notebook) for training and research at site	(1)"MITAC" Model 5121, (2)"EIGER" PCMCIA Type II Data/Fax Modem 14400/V.32 with 14400 FAX, NNP2-4&5, V.42bis	CTC	6
95A2-05-S1	1995	Microscope and Video System	"Meiji Techno Co., Ltd." (Thai Microscopy Co., Ltd.), Image Processing Computerized Microscope and Accessories: (1)High power microscope for bright field & phase contrast observation, (2)Zoom stereo microscope, (3)High resolution color TV camera,	RTC Songkhla	1

Item No for Each Center:	JFY	Name of Item:	Brand and Model	Training Center:	Amount of Unit:
96A1-03-B1		1996 Mercury Analyzer	"Perkin-Elmer"(1)FIMS-400 Flow Meter Injection Mercury System, Model:B050-9560, (2)AA Winlab Software Assembly for FIAS, Model:B300-0263, (3)Absorption cell Assembly, Model:B051-0334, (4)Mercury Lamp, Low Pressure, Model:B050-8569, etc.	CTC	1
96A1-04-B1		1996 On-line Demonstration System	"ADVANCED INFORMATION TECHNOLOGY" for total planning and management in setting up the system compatible with the one of MWA. (1)"Digital" Alpha Server 2100 UNIX":*291 MHz Alpha CPU Processor, etc.	CTC	1
96A1-05-B1		1996 Water Examination Car	Diethelm & Co., Ltd., for total planning and management in adjusting bus for the water examining car and setting up all the equipment in the bus. (1)Mobile bus: *Diesel 165 HP, 6 seats, maximum length 6.1 meter, etc.	CTC	1
96A1-A11-S1		1996 Glass Ware	"PYREX", or "QUICKFIT", or "GERMANY", or "MOBSANK", or "E-MIL", or "THAI", or "REX", or "USA."	RTC Songkhla	1
96A1-C10-C1		1996 Car for Leakage Control	"Toyota", VZJ95R-GKPNKW	RTC Chiangmai	1
96O-I-S1		1996 Construction of Leakage Training Yard for RTC Songkhla		RTC Songkhla	1

6. カウンターパート配置状況

NWTTI所長	各センター所長	No.	氏名	所属	Training / Research の別
Ms. Wantana Manomaiwiboon (Director of NWTTI, MWA) Dr. Kanlaya Reuksuppasompon (Deputy Director of NWTTI, PWA)	Ms. Supatra Buasri (CTC Bangkok, MWA)	1	Mr. Thamrong Buranatrakul	MWA	Training
		2	Mr. Tawachai Lijulipum	MWA	Training
		3	Mr. Viroon Sirinopakul	MWA	Training
		4	Mr. Pairat Chantubtim	MWA	Training
		5	Mr. Thamanoon Chulkeeree	MWA	Training
		6	Mr. Wuthiphong Powichit	MWA	Training
		7	Ms. Supatra Buasri	MWA	Training
		8	Ms. Suphanitch Rumruay	MWA	Training
		9	Ms. Nisapas Buddhapol	MWA	Research
		10	Ms. Siwilai Kijpitak	MWA	Research
		11	Mr. Somborn Sunanthapongsak	MWA	Research
		12	Mr. Thavachai Khuptanon	MWA	Research
		13	Mr. Thavorn Nimvatanagul	MWA	Research
		14	Mr. Phoothorn Phromlatthi	PWA	Training
		15	Ms. Chongdee Eaosakul	PWA	Training
		16	Mr. Bundith Pratoomvong	PWA	Training
		17	Mr. Nakorn Roengnirum	PWA	Training
		18	Ms. Punjana Kumnoonasate	PWA	Training
	19	Mr. Kamthorn Suvannariti	PWA	Training	
	20	Mr. Peera Duangkeaw	PWA	Research	
	21	Mr. Ampai Muadtong	PWA	Research	
	22	Ms. Vasana Bonkum	PWA	Training	
	23	Mr. Mongkhorn Sornvisate	PWA	Training	
	24	Mr. Panyawut Sitalaphruk	PWA	Training	
	25	Mr. Wichit Kanghae	PWA	Training	
	26	Mr. Pichaya Chuchuen	PWA	Research	
	27	Mr. Dumrong Poolkaew	PWA	Research	
	28	Mr. Suraporn Punjatep	PWA	Training	
	29	Mr. Anan Hayeelateh	PWA	Training	
	30	Mr. Prasert Mudasa	PWA	Training	

7. 現地セミナー資料

現地セミナー報告書別添資料

1. 講演の共通テーマ

1.1 水道行政の向上

1.1.1 渇水について

1.1.1.1 渇水対策の導入

1.1.1.2 渇水を考慮した水道施設作り

1.1.1.3 節水型都市をめざして

1.1.2 公衆衛生の向上

1.1.3 水道普及の向上

1.1.4 信頼され、親しまれる水道を目指して

1.1.5 水源の量と質の向上

1.2 水道経営の安定を目指して

1.2.1 財政運営の安定

1.2.2 円滑な水道運営を進める上での市民の協力と理解の意義

1.2.3 住民サービスの向上

1.2.4 PR 活動

1.2.4.1 広聴

1.2.4.2 広報

1.2.4.3 タイ国水道に関する教育教材の配布

1.2.5 料金徴収の向上

1.2.6 民営化の導入

1.3 実践的上水道技術の導入

1.3.1 適正技術の導入

1.3.2 高度技術の導入

1.3.3 水道技術とともに21世紀を開く

1.3.4 安全な水

1.3.5 無収水量管理の向上

2. セミナープログラム

- 8:00～ 9:00 受 付
- 9:00～ 9:15 開会式
開会挨拶 Mr.ヴィシット ローテラポン (PWA 総裁)
議事報告 Mr.ワッタナ ユックパン (MWA 副総裁)
祝 辞 表 伸一郎 (JICA タイ事務所長)
- 9:15～ 9:30 基調講演
NWTTI プロジェクト フェーズⅡの開講にあたって 眞柄 泰基
- 9:30～10:30 講 演 (Ⅰ)
日本における水道行政の新たな課題 浜田康敬
- 10:30～10:50 休 憩
- 10:50～12:00 講 演 (Ⅱ)
需要者側から見たタイ水道関係機関の経営 Dr.ワンシャイ クーブラサート
- 12:00～13:30 昼食及びエキジビション
- 13:30～14:30 講 演 (Ⅲ)
実践的上水道技術の紹介 Dr.ニホワット ダラヌント
- 14:30～14:50 休 憩
- 14:50～17:00 パネルディスカッション
タイ水道の向上を目指して
パネリスト
Mr.タンテーム ユッタヌンタナ
Mr.クラハン ヴォラップタポーン
小林 康彦
眞柄 泰基
司 会 Dr.スラッポーン スダラ (チュラロンコン大学教授)
- 17:00～17:15 閉会式
Mr.スヴィッチ フッタラクル (MWA 総裁)
- 17:15～18:00 エキジビション
- 18:00～20:00 ディナーパーティ

3. 講演内容

(1) 基調講演（眞柄 泰基）

NWTTI project (phase II) 開講にあたって

プロジェクト成立の経緯及び過去のタイ・日協力関係の歴史に触れ、今後のタイ水道の人材確保及び近隣諸国への情報発信基地となることを期待される。

水道水源確保の困難さを水道技術の向上、水源の有効利用、漏水防止等の努力によって農業従事者や水源地の人々の理解を得る必要がある。

タイの水かけ祭りは大変有名であり、水にまつわる文化が豊かなタイ国で、水道水もその文化ではぐくまれるよう強く願望する。

(2) 講演 I（浜田康敬）

日本における水道行政の新たな課題

日本の水道の歴史及び現状を紹介した後に、水道として解決すべき課題として、水源状況、石綿セメント管、災害対策、水源水質状況、三階建て以上の直結給水について述べる。

水道整備の長期目標（フレッシュ水道計画）

最近の課題

須藤水質基準の改定と新たに法制度

濁水の発表とその対応策

(3) パネルディスカッション

変わりつつある水道経営の理念（小林康彦）

従来は水需要を固定し、それに対する供給体制を整えるという考えであったが、需要の供給も変動するという立場にたった取り組みに変わりつつある。

1970年代まで 需要追随型

1979年代以降 需要抑制型

現 在 需要管理を模索中

以上のバックグラウンドに対して、水道料金、検針、給水サービス、事業主体のあり方について問題提起された。

淡路大地震で水道が学ぶこと

地震、被害状況をOHP写真を通じ紹介し、個々について学ぶべき事項を説明があった。

自然災害は避けることはできないものだが、科学技術の進歩を受入れ、水道施設の更新を行ってれば、かなりの程度被害を軽減できる。また、日常的に一般行政部局と対話するとともに水道関係者との幅広い協力関係が必要である。

タイにおいても自然災害はないとは言えない。将来、MWTTI が核となって役割を果たしてくれると信じている。

8. 技術交換報告書

(1)

**REPORT ON THE INFORMATION EXCHANGE PROGRAM
BETWEEN
WATER SUPPLY AND ENVIRONMENTAL SANITATION TRAINING CENTER,
INDONESIA
AND
NATIONAL WATERWORKS TECHNOLOGY TRAINING INSTITUTE, THAILAND**

Jakarta, Indonesia, December 17 - 22 (Fri.), 1995

Contents

	Page
1. Objective	
a. Background	1
b. Date	2
c. Participants	2
2. Travel Schedule	3
3. Activities	4
a. Information exchange based on technical papers as a presentation and discussion	4
b. Information exchange on project implementation	5
c. Information exchange on training materials	7
4. Useful information	8
5. How to utilize the useful information got in the program	8
6. List of reference attached	9
7. Photographs on the program	10
8. Reference attached	16

1. Objective

From December 17 to 22, the meeting of Information Exchange Program between WSESTC (Water Supply and Environmental Sanitation Training Center) and NWTTI (National Waterworks Technology Training Institute) was held. The participants are as follows: from NWTTI; 6, from WSESTC; about 30.

The contents of the meeting are three main theme, the first one is an information exchange based on technical paper as a presentation and discussion session. The second one is information exchange on how to implement the project successfully. The third one is information exchange on training materials such as textbooks, visual aid, and so on.

a. Background

Water supply situation in Thailand requires increase of stable management, service improvement, and stable portable water supply in terms of its quality and quantity. The NWTTI Project Phase II, was therefore established to reach the above requirement. The overall goals of the project are to produce technical and managerial staff having sufficient knowledge for applying advanced and appropriate technology to Thai waterworks. The project purposes are to strengthen the capabilities of the NWTTI in the area of training and education, research and development, and information exchange.

Information exchange is one of the important activity to strengthen the capabilities of the NWTTI through exchange of training program, exchange of technical information, holding seminar and workshop. The NWTTI should contribute technology transfer on water supply not only in Thailand but also in the other Asian countries. In the near future, the NWTTI would be expected to play a key role as a center of technical information network and human resources development in the field of waterworks.

The Water Supply and Environmental Sanitation Training Center in Jakarta, Indonesia was established in cooperation between the Government of Indonesia and the Government of Japan under the same condition as the NWTTI. To implement the training for human resources development and necessary for providing better water supply service, it is the intention of both organizations to set up channels for exchanging their information and experiences.

b. Date

December 17 (Sun.) to 22 (Fri.), 1995

c. Participants

NWTTI: Ms. Namtip Rattapan (MWA)
Inspector 8, Technical Adviser
Mr. Thavorn Nimvatanagul (MWA)
Chief of Library Secretary and Public Relation, C/P of
On-line sub-course
Mr. Pala Manoch (PWA)
Acting Director of RTC Chiang Mai
Mr. Ampai Muadtong (PWA)
Chief of Training Section, RTC Khon Kaen, C/P of Non
Revenue Water Loss Management Course
Mr. Toru Toyoda
JICA Expert, Water Resources Management Course
Mr. Yasuhiro Shinji
JICA Expert, Non Revenue Water Loss Management Course

WSESTC: JICA Experts and their C/Ps
C/Ps:
Mr. Dichana, Mr. Suradi, Mr. Muru, Mr. Dijamin, Ms. Nongia, Mr. Harry,
Mr. Sujoko, Ms. Iga, Ms. Ina, Mr. Askidin, Mr. Oliyoe, Ms. Ikuad,
Mr. Pidi, Mr. Tajuria, Mr. Eldi, Mr. Equpona
JICA Experts:
Mr. Takashi Ikeguchi
Team Leader
Mr. Sakai
Waste Water Treatment
Mr. Sadamitsu Shiode
Water Treatment, Water Quality
Mr. Mizuhara
Mechanical and Electrical Facilities
Mr. Morikawa
Pipe Maintenance
Mr. Masaaki Osawa

Solid Waste Treatment
Mr. Higuchi
Water Supply Planning
Mr. Yoshizaki
Short Term JICA Expert, Ozonation

2. Travel Schedule

December 17 (Sun.) Leave for Jakarta

11:15 Bangkok → 14:30 Singapore SQ63
15:30 Singapore → 16:00 Jakarta SQ158

December 18 (Mon.) 07:30 Courtesy call on CIPTA KARYA

Ir. Asrap Hadiroso,
Acting Secretary of Directorate General of Human
Settlement Ministry of Public Works

10:00 Courtesy call on JICA Indonesia Office
Mr. Goichiro Okazaki,

Resident Representative, JICA Indonesia Office

13:00 Observation of TC Bekasi (WSESTC)

15:00 Observation of Buaran Water Purification Plant

December 19 (Tu.) 09:00 Information exchange based on technical papers

14:00 Information exchange on project implementation
-16:00

December 20 (Wed.) National Holiday of Indonesia

December 21 (Th.) 09:00 Information exchange based on technical papers
-12:00

Leave for Singapore

18:30 Jakarta → 21:00 Singapore SQ161

December 22 (Fri.) Leave for Bangkok

15:30 Singapore → 16:00 Bangkok SQ158

Note:

The schedule was rather tight, as the date on December 20, is an Indonesian national holiday and the direct flight from Jakarta to Bangkok on December 22 was not available.

3. Activities

- a. Information exchange based on technical papers as a presentation and discussion session

Dec. 19 (Tu.)

09:00-09:30 Country Report from Thailand Mr. Pala Manoch

- Introduction to Thailand (Explanation of Geography and Population)
- Introduction to Thai Waterworks (History)

09:30-10:00 Country Report from Indonesia Ir. Risyana Sukarma

- Introduction to Indonesian Waterworks (History, Policy)

10:00-10:30 Discussion on Above Topics

- Smell of Chlorine (Consumers don't like smell of chlorine, Necessity of Dosing much Quantity, Bottled Water)
- Quality of Ground Water (Less Quantity, Subsidence, Control of Pumping)
- Non Revenue Water Loss (Thailand: 31%, Indonesia: 50%)

10:30-11:00 Water Quality and Water Treatment Ms. Namtip Rattapan

- Water Quality, MWA (Raw Water, Treated Water)
- Water Quality Standard (USA, EC, Thailand)
- Advanced Treatment Process (Ozonation + Granular Activated Carbon Filter, Membrane Technology)

11:00-11:30 Experimental Study on Natural Color
Removal by Using Coagulation
-Sedimentation Process

Ir. Ida Dhaliawati

- Report of Study on Color Removal

11:30-12:00 Discussion on Above Topics

- Question about Removal of Organic Matters

13:00-13:30 Study on Water Leakage in Bogor

Ir. Harry Buchari

- Report of Research on Water Leakage

13:30-14:00 Re-circulation as an Alternative of
Leachate Treatment

Ir. Widhi Handoko

- Report of Study on Leachate Treatment System at Solid Waste Disposal Site

Dec. 21 (Th.)

09:30-10:00 Leakage Control in PWA Mr. Ampai Muadtong

- Introduction to Pipe Material in PWA
- Introduction to Leakage Detection in PWA

10:00-10:30 Discussion on Above Topic

- Question of Appropriate Technology for AC Pipes

10:30-11:00 Computerization of Waterworks in Thailand Mr. Thavorn Nimvatanagul

- Introduction to Computer System in MWA

11:00-11:30 Closing Ceremony

b. Information exchange on project implementation

Dec. 19 (Tu.) 14:00-16:00

(1) Problems on technology transfer from other country especially Japan and their solution.

- Indonesia:
 - Gaps of Japanese and C/Ps' Methodology
 - General Program can be made by C/Ps, Japanese side takes part of Advanced Program.
 - Limitation of Equipment
 - Term of Expert's assignment is short, and successor's methodology is sometimes different from predecessor's one.
 - Text books should be translated from Japanese to Indonesian directly.
 - It is very difficult to understand real needs of participants.
 - WSESTC sends questionnaire to every waterworks to research the participants' needs.
 - There is no budget to realize the knowledge which participants get in the training course.
- Both Sides:
 - Shortage of C/Ps' number
- Thailand:
 - Some participants do not want to join the course because

- their wages will be decreased.
 - Briefing session is very useful because short term Experts present problems of Thai waterworks.
- (2) Application of equipment donated.
- Indonesia:
 - Some equipment is difficult to use (complicated).
 - It is difficult to understand how to use some equipment even though short term Experts are dispatched to teach it.
 - Most equipment is used with Expert's help
 - Thailand:
 - It is difficult to repair equipment because of spare parts.
 - Rate of utilization is very low. They are used for only training.
 - NWTTI is trying to use equipment for also other purpose. (not training)
- (3) Use of the Institute (facility) after finishing the project.
- Indonesia:
 - Facility will be used for training.
 - After the project WSESTC will request assistance from the Indonesian government.
 - Indonesian waterworks association promised to use the facility.
 - Many C/Ps have been cultivated as instructors.
 - The organization of WESETC will be permanent.
 - WSESTC will be able to recruit participants individually.
 - Thailand:
 - Thai authorities consider the facility on the view point of human resources development.
 - Some equipment will not be used because of high level and difference of regulation.
- (4) Management of training such as planning (theme, participants, etc.), Implementation, and Evaluation.
- Indonesia:
 - WSESTC's procedure is as follows:
 - (a) Sending the program to each local government.
 - (b) Local governments give names of candidates.
 - (c) Selection of the participants.
 - (d) Sending letters to local governments.
 - (e) Local governments inform to participants.
 - (f) Attending the course

- Evaluation of the course is done by working group with local governments (not always) and hearing to participants.
 - Sometimes unregistered person attends the course.
 - It is difficult to recruit participants.
 - The training is not much interesting to candidates.
 - Thailand:
 - Explanation on third country training course.
- (5) Application of computers on training.
- Indonesia:
 - Demand prediction
 - Calculation
 - Accounting
 - Analysis of distribution system
 - Thailand:
 - Computers are used not only in the courses but also in usual.
 - In the near future model system of on-line service will be introduced.
- (6) Result and evaluation of Phase I project and necessity of Phase II project.
- Indonesia:
 - Follow up project will start from March ,1996.
 - WSESTC is requesting Phase II Project to make two RTCs on general course:
 - In CTC WSESTC will hold advanced course.
 - Thailand:
 - Phase I Project of NWTTI is only basic. Phase II Project was needed to hold advanced course.

c. Information exchange on training materials

Training materials were exchanged by both projects.

Exchanged training materials are as follows:

from Thailand

Water Resources Management Course

- Legislation concerning Water Supply in Japan (Water source Protection)
Hand Out and Copy of OHP Sheets
- General Information of Waterworks in Japan
Hand Out and Copy of OHP Sheets

- History of Waterworks in Japan
Video Tape (The man who brought water)

Advanced Water Treatment Course

- Removal of Manganese and Iron
Hand Out and Copy of OHP Sheets
- Management of Residual Chlorine
Hand Out and Copy of OHP Sheets
- Advanced Water Treatment]
Hand Out and Copy of OHP Sheets

Non Revenue Water Loss Management Course

- Leakage Control Work
Hand Out and Copy of OHP Sheets
- Analysis of Water-loss and Preventive Measures
Hand Out and Copy of OHP Sheets

Water Distribution Course

- Software for Demand Forecast
Hand Out and Copy of OHP Sheets
- Demand Forecast
Hand Out and Copy of OHP Sheets
- Hydraulics
Hand Out and Copy of OHP Sheets
- Mapping System
Hand Out and Copy of OHP Sheets
- Calculation of Head Loss
Software made by Excel (Diskette)

Improvement of Service

- Final Report on the Course

Others

- Report on NWTTI Project Phase I
- Report on NWTTI Project follow up
- Report on third country training

Training Method

- Trainer Training
Hand Out

from Indonesia

General

- Minutes of Meeting on September 21, 1995
- Syllabus / Curriculum (every courses)

Advanced Training Course

- Electrical Installation and Instrument
(compendium)
- Water Supply Master Planning
(compendium)
- Water Supply Management
(compendium)

4. Useful information

The useful information which we given by the meeting are as follows:

- Could find the differences between NWTTI's facilities and WSESTC's one.
for example: WSESTC's laboratory is much bigger than NWTTI's one, and it is more suitable for lecture or practice in it.
- Could get some useful information about equipment.
for example: When we introduce new equipment, it is better to give some special lecture concerning how to use it.
- Could get good information about equipment to be introduce to NWTTI Project.
for example: Model of water treatment system, Model of control panel, etc.
- Could find many common problems.
- Could get good information concerning training program.
- Could know the water supply situation of another country.
- Important person in each field of both institute could know each other, and good channels were made to exchange information continuously.

5. How to utilize the useful information got in the program

- Difference of facilities
When we consider to make new facilities it will be a good reference.
- Equipment
Some equipment will be able to be introduced to NWTTI Project such as

Model of Water treatment system, Model of control panel and so on. And they will be good reference.

- Presentation about research

WSESTC also have research programs and they make some test plant for research. This kind of method should be introduced to NWTTI Project. For example: Biological treatment test plant to remove algae.

- Relationship between two institutes

Staff of two institute who knows each other in the program will be able to contact and discuss on common problems each other and get some solution.

6. List of reference attached

- Minute of Meeting
- Syllabus / Curriculum (every courses)
- Electrical Installation and Instrument (compendium)
- Water Supply Master Planning (compendium)
- Water Supply Management (compendium)

(2)

TECHNICAL REPORT

on

INFORMATION EXCHANGE PROGRAM

between

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

with the

METROPOLITAN WATERWORKS AND SEWERAGE SYSTEM

Quezon City, Philippines

and

NATIONAL WATERWORKS TECHNOLOGY TRAINING INSTITUTE

with the

METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

and

PROVINCIAL WATERWORKS AUTHORITY

Bangkok, Thailand

BACKGROUND :

As part of the exchange program of *Japan International Cooperation Agency (JICA)*, the Information Exchange Program was initiated and completed over the period of nine (9) days, i.e., from October 2 to 10, 1996, through the cooperation of the *National Waterworks Technology Training Institute (NWTTI)*. The Program was held in Bangkok and Khon Kaen, Thailand, where the Central and the Regional Training Centers of the NWTTI are based, respectively.

The program was basically aimed at providing exchange of information by both the Philippine and Thailand delegations on waterworks activities and experiences related to **NON-REVENUE WATER REDUCTION**.

EXCHANGE PROGRAM PARTICIPANTS :

The Program was participated in by the following delegations from the Philippines and Thailand as follows :

a. Philippines Side:

1. Mr. Senen S. Dizon - Manager, TSD-ODACS II
2. Mr. Sofronio S. Laberinto - Division Manager, HRDD
3. Mr. Junya Watanabe - JICA Expert/MWSS
4. Mr. Hiroaki Sumitomo - JICA Expert/MWSS

b. Thailand Side :

1. Mr. Thavorn Nimvatanagul - NWTTI-CTC
2. Mr. Tawatchi Lichutipoon - NWTTI-CTC
3. Mr. Ampai Muadtong - NWTTI-RTC 2
4. Mr. Panlop Kamachai - NWTTI-RTC 2
5. Mr. Panyamut Sitalaphruk - NWTTI-RTC 2
6. Mr. Visara Buara - NWTTI-RTC 2
7. Mr. Dethai Juntapon - NWTTI-RTC 2
8. Mrs. Vasama Wattanaka - NWTTI-RTC 2
9. Mr. Sookjit Suthammanuwat - MWA
10. Mr. Samphan Oumtrakul - MWA
11. Mr. Vicrom Suwanchompoo - MWA
12. Mr. Pinij Larpshumsri - MWA
13. Mr. Narongrit Chaiwino - MWA

Metropolitan Waterworks Association Officials :

1. Mr. Watana Yuckpan - Deputy Governor, MWA
2. Mr. Wanchai Ghooprasert - Deputy Governor, PWA
3. Mr. Suthep Sungpetch - Director, MWA-DRDO
4. Mr. Sompop Petchget - Director, NWTTI

NWTTI JICA Experts :

1. Mr. Ichiro Yokota - Chief Advisor- JICA Experts
2. Mr. Takashi Hoshino - JICA Expert
3. Mr. Yasuhiro Shinji - JICA Expert
4. Mr. Hiroshi Yamazaki - JICA Coordinator

EXCHANGE PROGRAM PROPER :

The schedule of activities, as shown in Appendix 1, was strictly followed with diligent coordination of NWTTI.

The overall activities of the Exchange Program is divided into two major parts, namely :

Part 1 - Observation Of Facilities :

The Philippine participants were given ample opportunities to observe the existing waterwork facilities being operated and maintained by the Metropolitan Waterworks Authority (MWA), Provincial Waterworks Authority (PWA) and the National Waterworks Technology Training Institute (NWTTI).

Among the facilities observed were as follows:

BANGKOK AREA:

1. Bangken Water Treatment Plant
2. NWTTI Training Facilities
3. Tung Mahamek Water Supply Branch Office

KHONG KAEN AREA :

1. Khong Kaen Waterworks Office
2. Khong Kaen Water Treatment Plant
3. NWTTI Regional Training Center No. 2 Facilities

Part 2 - The Lecture and Open Forum (Discussion) :

Both the Philippines and Thailand participants were given sufficient time to present three major highlights of their respective waterworks activities, to wit:

1. Country Report : This includes the current operation and maintenance of perspective waterworks facilities both in the Philippines and Thailand .
2. Training Report: This presents the system's training methodology, Facilities, management, resources among others.
3. Non-Revenue Water Reduction (NRW): This provides exchange of ideas and techniques on how NRW could be reduced based on the local condition both in Thailand and the Philippines.

The Open Forum which further provides an in-depth information from questions and answers was in good order which created an atmosphere for better discussion and understanding of the subject matter.

The subject matters discussed by the Philippines delegation are shown in Appendix 2, while the subject matters discussed by the Thailand side are shown in Appendix 3.

The Appendix 4 shows some of the photos taken during the observation of the waterworks and training facilities.

The Appendix 5 also shows all pertinent communications relative to the fielding of MWSS representatives per invitation of JICA.

CONCLUSION :

The Exchange Program was very successful in a sense that the preparations and schedule of activities were in good order. The presentors of the Thailand side were all specialized in the field or subject matters discussed. The answers to the questions raised were accurate and based on factual figures and experiences.

There was a good and friendly relationship observed between the Philippines and Thailand delegations, not to mention the friendly atmosphere displayed by the JICA Experts from both Thailand and the Philippines.

It will be noted that the ideas and/or the technology which was developed in Thailand from their local experiences and the introduction of Japanese technology will be considered in the Philippines setting.

ACKNOWLEDGMENT :

The Philippines delegation wishes to extend its utmost appreciation and sincere thanks for the time and effort which were extended by the Thailand representatives and the management of the Metropolitan Waterworks Authority (MWA), the Provincial Waterworks Authority (PWA) and the National Waterworks Technology Training Center (NWTTI) during the conduct of the Information Exchange Program.

The warm welcome and the Thai hospitality shall remain in the memory of the Philippines delegations, and it is hoped that the same program shall be held in Manila in the near future for continuity of good relationship and better exchange of information between the two countries.

More power to MWA, PWA and NWTTI.



Appendix 1

Schedule of Activities

September 30, 1996

(Draft)

Schedule of Information Exchange Program between MWSS and NWTI

Date	Time	Activities	Place	Person in charge	Attendance			Remarks
					Philippine side	Thai side	Experts of NWTI	
Wed Oct., 2	PM	Arrive at Bangkok on TG 621 at 16:45	Donmuang Airport	Mr. Hoshino meets at Airport.	All members		Mr. Hoshino	Car is arranged by JICA Thailand Office. (during implementation in Bangkok) Stay at Delta Grand Pacific Hotel
Thu Oct., 3	09:00	0. Observation of facilities of CTC & Observations in metropolitan area: 1. Bangkhen Waterworks Treatment and/or others	CTC	C/Ps and/or other persons concerned take them to show facilities.	All members	C/Ps and/or other persons concerned	(Mr. Hoshino)	Mr. Hoshino takes them to CTC from Hotel
	15:30	• Courtesy call to Mr. Watana, Deputy Governor, MWA	• MWA HQ	Mr. Sompop make appointment and take them to each site.	All members	Mr. Sompop	Chief Advisor	
	18:30	Party	Room B C, Rama Garden Hotel	The Philippine side and Expert Team for NWTI Project host the Party.	All members	Mr. Watana and other persons concerned.	Chief Advisor and other Experts	Reserved
Fri Oct., 4	09:00-11:30		CTC, Bangkhen Waterworks Treatment and/or others	C/Ps and/or other persons concerned take them to each site.	All members	C/Ps and/or other persons concerned	(Mr. Hoshino)	
	13:30-16:00	2. Site of leakage work in Bangkok or others	Site of leakage work in Bangkok or others				(Mr. Shinji)	
Sat Oct., 5		(Holiday)						
Sun Oct., 6	PM	(Leave Bangkok for Khon Kaen on TG 042 at 10:40, arrive at 11:25) • Lunch • 13:30, Visit National Museum and Khon-Kaen University • 19:00, Dinner			All members		(Mr. Hoshino)	Car of RTC is used during staying in Khon Kaen. (Cost of fuel is borne by Philippine side.) Stay at Kosa Hotel (Reserved)

5	Mon Oct., 7	09:00-12:00	B. Observations in provincial area: 1. Briefing on the activities and observation of the facilities of RTC	RTC Khon Kaen	C/Ps and/or other persons concerned take them to show facilities.	All members	C/Ps and/or staff of RTC Khon Kaen	(Mr. Hoshino)		
		13:30	2. Observation of Waterworks facilities in Khon Kaen or Chiangmai	Waterworks facilities in Khon Kaen	C/Ps and/or other persons concerned take them to each site.		C/Ps and/or staff of RTC Khon Kaen and Waterworks facilities			
7	Tue Oct., 8	AM	(Leave Khon Kaen for Bangkok on TG 41 at 08:40, arrive at 09:35)			All members	Staff of RTC meets at Airport	(Mr. Hoshino)		
		13:30	D. Training Activities Session: 1. Report from Philippine side	CTC	C/Ps of Philippine side make presentation.	All members	C/Ps and/or other persons concerned	Chief Advisor and/or other Experts		
					2. Report from Thai side					C/Ps of Thai side make presentation.
3. Discussions	Both sides									
8	Wed Oct., 9	09:00	C. Country Report Session: 1. Report from Philippine side	CTC	C/Ps and/or other persons concerned give the briefing.	All members	C/Ps and/or other persons concerned	Chief Advisor and/or other Experts		
					2. Report from Thai side					C/Ps of Thai side make presentation.
					3. Discussions					Both sides
		12:00	Farewell Party	CTC	The Thai side hosts the Party.	All members	C/Ps and/or other persons concerned	Chief Advisor and/or other Experts		
		13:30	E. Non-revenue Water Reduction Session: 1. Report from Philippine side	CTC	C/Ps of Philippine side make presentation.	All members	C/Ps and/or other persons concerned	Mr. Shinji and/or other Experts		
2. Report from Thai side	C/Ps of Thai side make presentation.									
3. Discussions	Both sides									
9	Thus Oct., 10	AM	(Leave Bangkok for Manila on TG 620 at 11:00, arrive at 15:25)							