

タイ王国
下水道研修センター
終了時評価報告書

平成11年12月

国際協力事業団
社会開発協力部

序 文

タイ王国においては、都市化による環境汚染問題が深刻化の一途をたどっており、なかでも主要河川の大部分と河口の海岸部においては大腸菌などの値が基準値を大幅に超え、早急な対応策の検討が必要とされています。その主な汚染源は、都市下水道・処理施設体系の未整備による都市生活排水とされていますが、その対策として、内務省公共事業局（PWD）とバンコク首都圏庁（BMA）は全国規模の公共下水道整備を進めています。こうした大規模な下水道・処理施設整備の結果、下水道事業に関する計画・設計・建設・運営・維持管理のための、大量の技術者を育成することが急務とされています。そのため、PWDは既存の技術研修所（TTI）の拡充・整備を行うとともに、TTIのなかに下水道研修センター（TCSW）を新たに設置し、PWD、BMA及び地方都市の下水道技術者の養成、レベルアップを図ることとし、我が国に対しTCSWにおけるプロジェクト方式技術協力を要請してきました。

この要請を受けた当事業団は、事前・長期・実施協議調査を重ねたうえで、平成7年8月1日から5年間にわたる技術協力を開始しました。

このたび、本プロジェクトの協力終了が迫ったため、平成11年11月23日から12月3日まで、建設省土木研究所次長 京才俊則 氏を団長とする終了時評価調査団を現地に派遣し、各協力分野の目標達成度や、実施の効率性、今後の対処方針などの評価活動を行いました。

本報告書は、同調査団の調査・評価結果を取りまとめたものです。ここに、調査団の各位並びにご協力いただきました建設省、在タイ王国日本大使館、その他関係機関の方々に心から感謝の意を表するとともに、今後のご支援をお願いする次第です。

平成11年12月

国際協力事業団

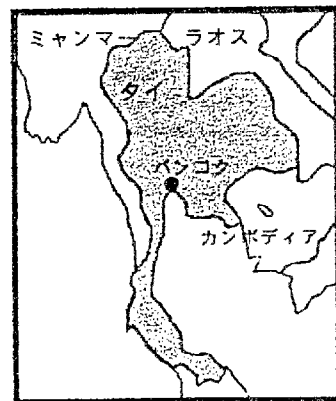
社会開発協力部

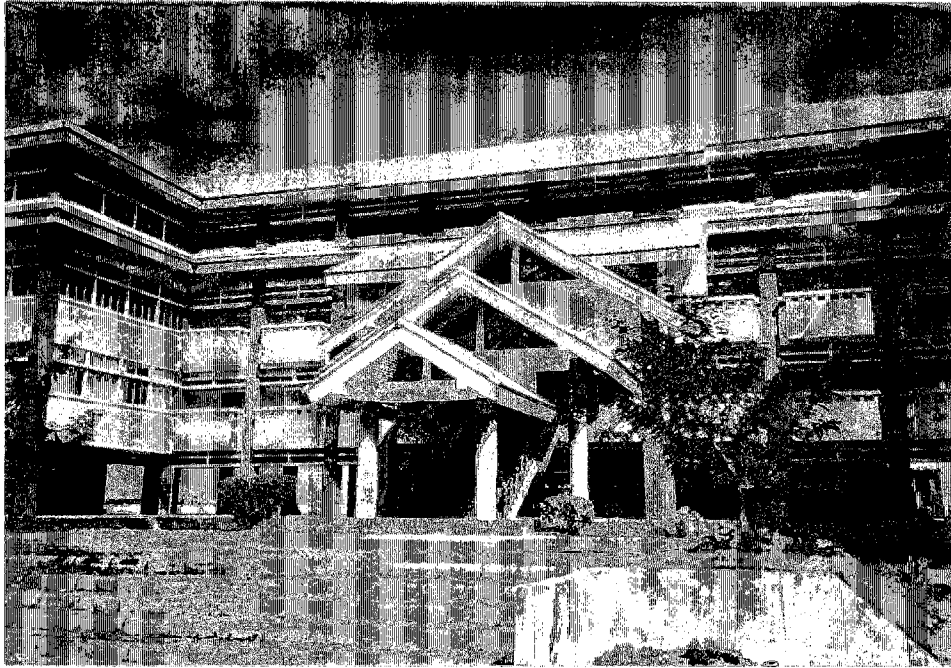
部長 田中由美子

プロジェクトサイト位置図

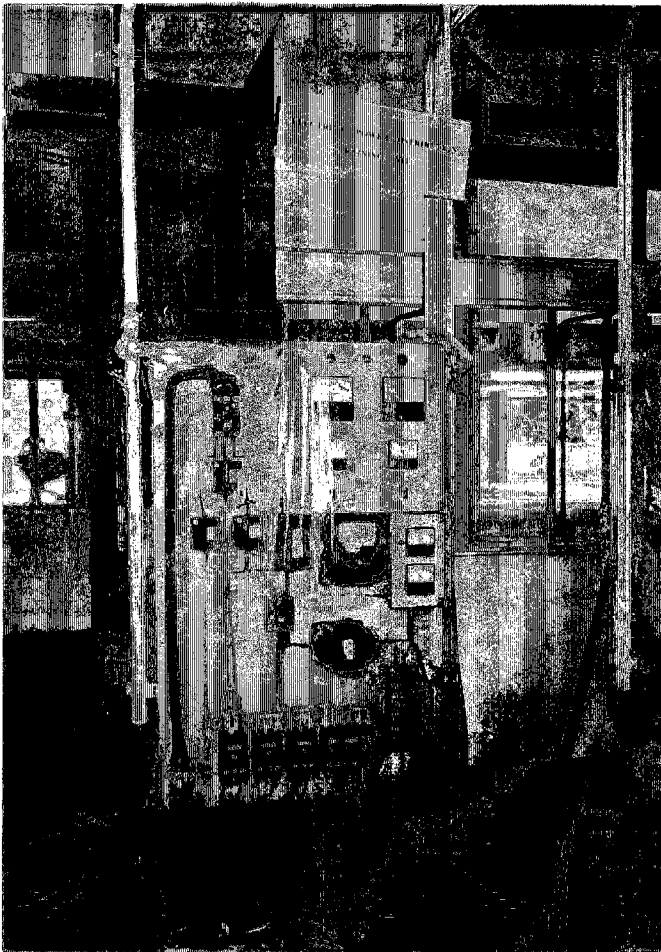


PWD本局 - TCSW	45 km
空港 - TCSW	21 km

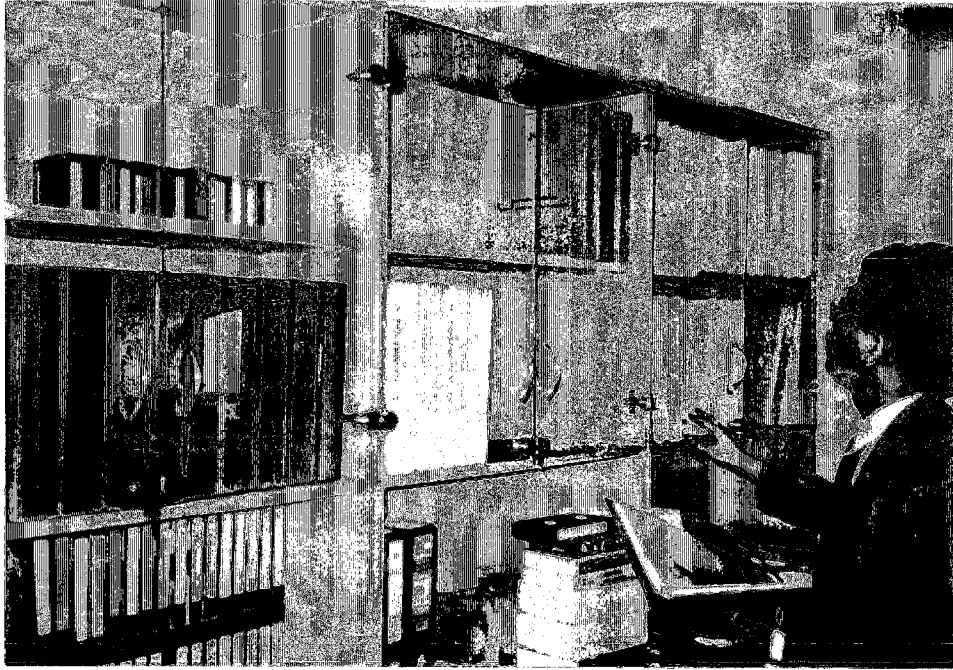




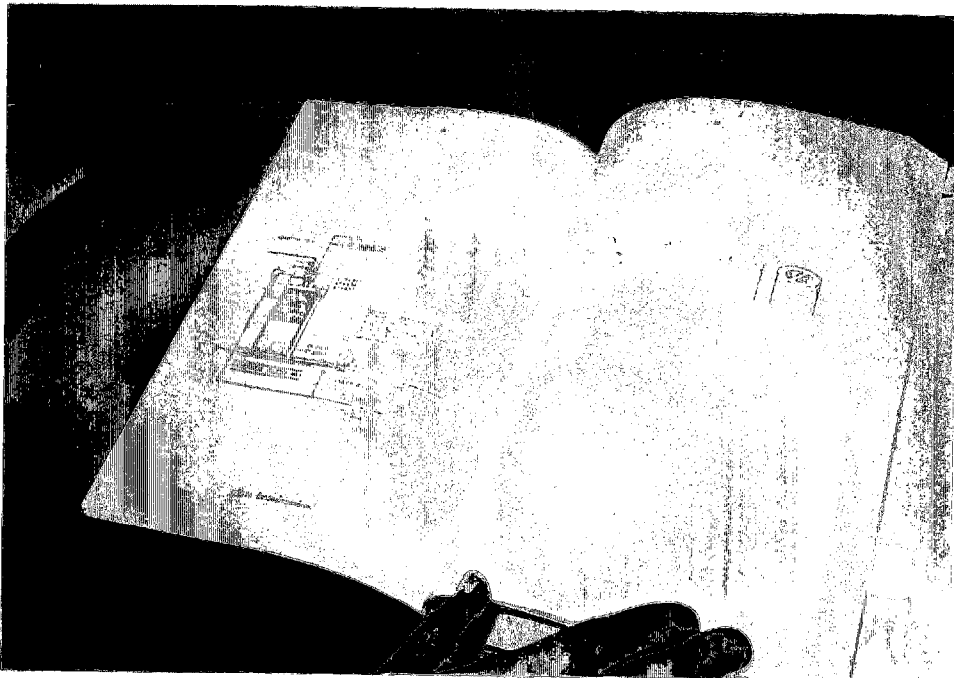
▲内務省技術研修所
(この建物の1階と2階の一部がTCSWになっている)



▲TCSWに配置された研修用機材（供与機材）



▲整備された教材類



▲教材例



▲シーバヤ処理場における研修の様子



▲プロジェクト関係者
(中央：内務省公共事業局長 Voravit氏、中央左：バンコク首都圏庁
灌漑下水道局 Thongchai氏、中央右：京才団長)

略語一覧

- DDS-BMA : バンコク首都圏庁灌漑下水道局
(Department of Drainage and Sewerage, Bangkok Metropolitan Administration)

- DEQP : 科学技術環境省環境室対策局
(Department of Environmental Quality Promotion)

- DOLA : 内務省地方自治局 (Department of Local Administration)

- DTEC : 首相府技術経済協力局
(Department of Technology and Economic Cooperation)

- MOI : 内務省 (Ministry of Interior)

- MOSTE : 科学技術環境省 (Ministry of Science, Environmental and Technology)

- OEPP : 科学技術環境省環境政策・企画室
(Office of Environmental Policy and Planning)

- PCD : 科学技術環境省汚染対策局 (Pollution Control Department)

- PWD : 内務省公共事業局 (Public Works Department)

- TCSW : 下水道研修センター (Training Center for Sewage Works)

- TTI : 技術研修センター (Technical Training Institute)

- WMA : 下水道公団 (Water Management Agency)

目 次

序文

プロジェクトサイト位置図

写真

略語一覧

第1章 終了時評価調査団の派遣.....	1
1 - 1 調査の背景.....	1
1 - 2 調査日程.....	2
1 - 3 団員構成.....	3
1 - 4 主要面談者.....	3
第2章 評価の要約.....	5
第3章 プロジェクトの経緯.....	10
3 - 1 本プロジェクトが要請された当時のタイの下水道事情.....	10
3 - 2 事前調査団の派遣.....	10
3 - 3 プロジェクトの開始.....	11
3 - 4 プロジェクトの推移（第一年度から第三年度まで）.....	11
3 - 5 巡回指導調査団の派遣（中間評価）.....	14
第4章 PCMに基づく終了時評価の方法.....	17
4 - 1 終了時評価の方法.....	17
4 - 2 実施した終了時評価の概要.....	18
第5章 計画の達成度について.....	25
5 - 1 投入実績.....	25
5 - 2 活動実施状況.....	26
5 - 3 成果の達成状況.....	27
5 - 4 プロジェクト目標の達成状況.....	28

第6章 評価の結果.....	32
6 - 1 実施の効率性.....	32
6 - 2 目標達成度.....	34
6 - 3 効果.....	35
6 - 4 計画の妥当性.....	36
6 - 5 自立発展性.....	36
第7章 教訓・提言.....	38
別添資料	
タイ側に対する質問書.....	41
資料	
ミニッツ.....	47

第1章 終了時評価調査団の派遣

1 - 1 調査の背景

タイでは、河川の水質汚濁問題が深刻化しており、主要河川の河口付近における大腸菌数などは環境基準値を大幅に超える状況にある。このような水質汚濁の原因は、都市生活排水の適正処理がなされていない点にあり、その対策として、内務省公共事業局（PWD）とバンコク首都圏庁（BMA）は都市部の公共下水道整備を進めている。一方、公共下水道整備を推進するために計画・設計・建設・運営・維持管理に携わる技術者の育成が必要となり、それら技術者の研修機関として、PWDは既存の技術研修所（TTI）を拡充し、併せてTTIのなかに新たに下水道研修センター（TCSW）を設置した。このような背景から、タイ側はTCSWに対する協力を我が国に対して求めてきた。

この要請を受け、1995年8月から、1) TCSWの運営体制確立、2) 下水道技術者及び管理者の養成、3) 下水道分野のデータベースシステム開発に必要な資料、データの収集整理、4) 下水道分野の研究開発計画策定、以上の4点を主な協力目標とした活動内容は以下のとおりである。

- a) 研修計画、カリキュラム、教材の作成、
- b) 研修講師の育成、
- c) 研修コースの実施、
- d) データベース構築に必要な資料収集とその整理、
- e) 研究開発のテーマ検討、研究開発計画策定などの活動を行っている。

このたび、プロジェクト開始後4年を経過した時点で、下記項目を主な調査内容として、終了時評価調査団を派遣することとした。

- (1) これまで実施した協力について、当初計画に照らし、プロジェクトの活動実績、管理・運営状況、カウンターパートへの技術移転状況について、日本、タイ側双方合同で評価を行う。
- (2) 目標達成度を判定したうえで、協力終了までの活動方針についてタイ側と協議する。また、計画どおり進捗していない点については、問題点を協議し、改善に向けて善処するようタイ側に申し入れる。
- (3) 評価結果から教訓、提言を導き出し、今後の協力のあり方、他国における同分野の協力実施方法の改善について検討する。

1 - 2 調査日程

日順	月日(曜日)	行程	業務内容
1	11月23日(火)	東京 バンコク	東京からバンコクへ移動 日本人専門家チームとの打合せ
2	24日(水)	バンコク	9:00 JICAタイ事務所との打合せ、在タイ日本大使館 表敬 11:00 DTEC表敬 13:30 PWD表敬、PWD協議
3	25日(木)	バンコク	9:30 BMA-DDS表敬、協議 14:00 BMAシーパヤ支所視察 機材管理状況の確認
4	26日(金)	アユタヤ、バンコク (バンコク泊)	10:00 TCSW視察 機材管理状況の確認 14:00 ミニッツ案作成
5	27日(土)	バンコク	団内打合せ
6	28日(日)	バンコク	資料整理
7	29日(月)	バンコク	7:40 栗原団員帰国(JL708) 9:30 PWDカウンターパートへのインタビュー 14:00 ミニッツ案検討
8	30日(火)	バンコク	9:30 PWD、BMAとの合同協議
9	12月1日(水)	バンコク	10:00 合同調整委員会 12:00 調査団主催昼食会 14:00 ミニッツ署名・交換
10	2日(木)	バンコク	9:30 JICAタイ事務所報告、在タイ日本大使館報告、 DTEC報告
11	3日(金)	バンコク 東京	8:35 藤本団員以外 バンコクから東京へ移動(JL708) 9:10 藤本団員 バンコクから大阪へ移動(JL728)

DTEC：首相府技術経済協力局

PWD：内務省公共事業局

TCSW：タイ下水道研修センター

DDS-BMA：バンコク首都圏庁灌漑下水道局

1 - 3 団員構成

氏名	分野	所属
京才 俊則	団長・総括	建設省土木研究所次長
栗原 秀人	土木工学	建設省都市局下水道部下水道企画課下水道事業調整官
藤本 裕之	水質分析	日本下水道事業団岡山工事事務所長
山中 信好	機械工学	東京都下水道局計画部技術開発課長
安楽 究	評価調査	(株)朝日監査法人
河添 靖宏	評価企画	国際協力事業団社会開発協力部社会開発協力第一課

1 - 4 主要面談者

< タイ側 >

(1) PWD

Dr. Voravit Lertlaksana	Director General
Mr. Rajatin Syamananda	Deputy Director General, TCSW
Mr. Tirapan Thongravati	Director, TTI
Mr. Kitti Subwisuth	Director, MED
Mr. Sakda Verakul	Director, MRD
Mr. Pornsak Jevasuwon	Director, TCSW
Ms. Kitinan Woraanuwanakul	Officer, Planning Division
Mr. Seksom Churangsarit	Civil Engineer, TOCD
Mr. Uthai Boonyarattanakul	Electrical Engineer, MED
Mr. Peerapong Churangsarit	Electrical Engineer, MED
Mr. Somchai Matvattarakul	Civil Engineer, SED
Ms. Pramchit Homchattanakul	Civil Engineer, SED
Ms. Piyaphan Boonprapob	Scientist, MRD
Ms. Nipa Sanguanrunagwong	Officer, TCSW
Mr. Veerachon Natsingahart	Officer, TCSW

(2) BMA-DDS

Mr. Thongchai Klankrong	Director General
Mr. Chanchai Vitoonpanyakij	Director, Water Quality Management Div.
Ms. Apinan Jaruchaiyakul	Chief, Water Quality Management Div.
Ms. Sirilak Leerasiri	Sanitary Scientist, Water Quality Management Div.
Ms. Busmapong Chaiwanichaya	Sanitary Scientist, Water Quality Management Div.

(3) DTEC

Mr. Banchong Amornchewin	Chief, Japan Sub-Division
Ms. Vitida Sivagua	Officer, Japan Sub-Division

< 日本側 >

(1) 在タイ日本大使館

筒井 祐治

二等書記官

(2) JICAタイ事務所

岩口 健二

事務所長

梅崎 裕

次長

上垣 素行

所員

(3) プロジェクト専門家

宮原 茂

チーフアドバイザー

山田 俊雄

業務調整員

山本 博英

長期専門家

木村 吉昭

長期専門家

飯島 豊

DDS-BMA配属 長期専門家

第2章 評価の要約

評価は、経済協力開発機構(OECD)、開発援助委員会(DAC)の評価5項目である目標達成度、効果、効率性、妥当性、及び自立発展性の観点から行った。結果を以下に記す。

本プロジェクトの目的は、プロジェクト終了時には達成されると思われる。したがって、当初の計画どおり、本プロジェクトは5年間の協力をもって終了するのが適切である。一方、タイにおける下水道の計画・設計・建設・運転管理が適切に行われるためには、日本側、タイ側の相互協力の下、今後も鋭意努力が必要であると考えられる。

なお、タイ側から、特に下水道研修センター(TCSW)における研究・開発及び人材育成分野に関する継続的な協力の要請があった。

(1) 実施の効率性

教材、研修用機材、専門家、施設などについては、適切な投入がなされた。一方、カウンターパートのフルタイム化や供与機材の有効活用については、今後の改善が求められる。

(2) 目標達成度

TCSWの運営体制は確立されており、このプロジェクトが終了するまでには、目標とした1,001名の研修が達成される見込みである。データベース構築、研究開発準備などの活動についてもおおむね順調に実施されている。

(3) 効果

TCSWは、当初計画どおりに研修コースを実施しており、調査団派遣時まで763名の研修を行った。これらの研修員により下水道事業は改善されつつあり、技術者の能力、量の拡大に寄与している。なお、このプロジェクトの活動を通じて、TCSWがタイにおける下水道の技術的な要であることを、科学技術環境省(MOSTE)が認識したという効果もあった。

(4) 計画の妥当性

タイにおいては、水環境の保全及び浸水防除のために下水道の必要性が急速に高まっている。また、近年の地方分権化政策により、下水道技術者の量的拡大が求められている。一方、環境保全、それを促進するための人材育成は日本のODAの潮流とも一致している。

(5) 自立発展性

プロジェクトの目標はほぼ達成されており、MOSTEがTCSWに研修員を送るなど、関係機関もTCSWの重要性を認めるところである。今後ともTCSWはこの分野において重要な役割を担うものと思われる。

評価調査結果要約表

案件概要	国名：タイ		案件名：下水道研修センター（TCSW）																					
	分野：上下水道		援助形態：プロジェクト方式技術協力																					
	所轄部署：社会開発協力部第一課		タイ側関係機関：内務省公共事業局(PWD) バンコク首都圏庁(DDS)																					
	協力期間	(R/D)： 1995.8.1～2000.7.31	日本側協力機関：建設省																					
<p>他の関連協力：チャオピヤ川下流域下水道整備計画（1991～1993年、開発調査）他</p>																								
<p>・協力の背景と概要</p> <p>タイでは、急速な経済発展に伴い都市部での水質汚濁が深刻化しており、その主な汚染源である生活排水対策として下水道整備が急速に進められている。しかし、急速に増加する下水道に対して技術者は不足しており、特に処理場の運転・維持管理に係る人材の育成が急務であった。このような背景の下、タイは下水道技術者養成のための研修センター確立を目的とする協力を我が国に求めてきた。我が国はこれに応じ、下水道分野の研修実施機関確立を目的としたプロジェクト方式技術協力を行うことになった。</p>																								
<p>・協力内容 (上位目標)</p> <p>適切な下水道技術を確立し、下水道施設を適切に計画・設計・建設・運転・管理をする。</p>																								
<p>(プロジェクト目標)</p> <p>タイ下水道研修センター（TCSW）の機能及び活動が確立する。</p>																								
<p>(成果)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1．TCSWの運営を確立する 2．技術者及び管理者を研修する 3．データベースシステム（図書館機能を含む）を準備する 4．研究、開発活動を企画する 																								
<p>(投入)(評価時点)</p> <p>日本側：</p> <table border="0"> <tr> <td>長期専門家派遣</td> <td>10名</td> <td>機材供与</td> <td>約1億9,000万円</td> </tr> <tr> <td>短期専門家派遣</td> <td>50名</td> <td>ローカルコスト負担</td> <td>約6,000万円</td> </tr> <tr> <td>研修員受入</td> <td>21名</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>タイ側</p> <table border="0"> <tr> <td>カウンターパート配置</td> <td>23名</td> <td>機材購入</td> <td>約270万パーツ</td> </tr> <tr> <td>土地・施設提供</td> <td>TCSW、研究施設</td> <td>ローカルコスト負担</td> <td>約12万パーツ</td> </tr> </table>					長期専門家派遣	10名	機材供与	約1億9,000万円	短期専門家派遣	50名	ローカルコスト負担	約6,000万円	研修員受入	21名			カウンターパート配置	23名	機材購入	約270万パーツ	土地・施設提供	TCSW、研究施設	ローカルコスト負担	約12万パーツ
長期専門家派遣	10名	機材供与	約1億9,000万円																					
短期専門家派遣	50名	ローカルコスト負担	約6,000万円																					
研修員受入	21名																							
カウンターパート配置	23名	機材購入	約270万パーツ																					
土地・施設提供	TCSW、研究施設	ローカルコスト負担	約12万パーツ																					

調査者	京才 俊則 栗原 秀人 藤本 裕之 山中 信好 河添 靖宏 安楽 究	団長・総括 土木工学 水質分析 機械工学 評価企画 評価調査	建設省土木研究所次長 建設省都市局下水道部下水道企画課下水道事業調整官 日本下水道事業団岡山工事事務所 東京都下水道局計画部技術開発課長 国際協力事業団社会開発協力社会開発協力第一課 (株)朝日監査法人 第2部門
調査期間	1999年11月23日～1999年12月3日		評価種類：終了時評価
<p>1．評価の目的</p> <p>(1) これまで実施した協力について、当初計画に照らし、プロジェクトの活動実績、管理・運営状況、カウンターパートへの技術移転状況について、日本、タイ側双方合同で評価を行う。</p> <p>(2) 目標達成度を判定したうえで、協力終了までの活動方針についてタイ側と協議する。また、計画どおり進捗していない点については、問題点を協議し、改善に向けて善処するようタイ側に申し入れる。</p> <p>(3) 評価結果から教訓、提言を導き出し、今後の協力のあり方、他国における同分野の協力実施方法の改善について検討する。</p> <p>2．評価結果の要約</p> <p>(1) 実施の効率性 教材、研修用機材、専門家、施設などについては適切な投入がなされた。一方、カウンターパートのフルタイム化や供与機材の有効活用については、今後の改善が求められる。</p> <p>(2) 目標達成度 下水道研修センター(TCSW)の運営体制は確立されており、このプロジェクトが終了するまでには1,001名の研修が達成される見込みである。データベース構築、研究開発準備などの活動についてもおおむね順調に実施されている。</p> <p>(3) 効果 TCSWは当初計画どおりに研修コースを実施しており、調査団派遣時までに763名の研修を行った。これらの研修員により下水道事業は改善されつつあり、技術者の能力、量の拡大に寄与している。なお、このプロジェクトの活動を通じて、TCSWが、タイにおける下水道の技術的な要であることを科学技術環境省(MOSTE)が認識したという効果もあった。</p> <p>(4) 計画の妥当性 タイにおいては、水環境の保全及び浸水防除のために下水道の必要性が急速に高まっている。また、近年の地方分権化政策により、下水道技術者の量的拡大が求められている。一方、環境保全、それを促進するための人材育成は日本のODAの潮流とも一致している。</p> <p>(5) 自立発展性 プロジェクトの目標はほぼ達成されており、MOSTEがTCSWに研修員を送るなど、関係機関もTCSWの重要性を認めるところである。今後ともTCSWはこの分野において、重要な役割を担うものと思われる。</p> <p>3．効果発現に貢献した要因</p> <p>(1) 日本側に起因する要因</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 現地の事情に通じた専門家を複数回にわたり派遣するなど、専門家投入に係る工夫をした。 ・ 短期専門家を活用して短期集中的に教材づくりを行った。 ・ カウンターパート研修、集団研修コースの活用による短期集中的な技術移転を行った。 			

(2) タイ側に起因する要因

- ・各地方公共団体は下水道事業に真剣に取り組んでおり、研修に係るニーズは高かった。このため、研修員派遣に係るリクルートがスムーズに行われた。
- ・研修に係る実費負担がタイ側により適切に行われた。
- ・各大学、MOSTE、バンコク首都圏庁（DDS）、地方政府に呼びかけつつ研修講師のリクルートを行い、連携関係を構築した。
- ・技術諮問委員会において教材の検討が行われ、教材レベルの審査、用語選定などの作業が効率的に行われた。

4．問題点及び問題を引き起こした要因

(1) 日本側に起因する要因

- ・データベース構築に係る現地コンサルタントへの委託手続きについて、そのスペックや契約内容確定、それを審査するための手続きに時間を要した（約一年間）。

(2) タイ側に起因する要因

- ・英語からタイ語への翻訳の過程での誤訳があり、教材の内容が適切ではない部分が発見された。タイ側には下水道に係る技術者が少ないため、用語集も不備であり、このような問題が生じた次第である。
- ・TCSWの職員13名のうち9名が異動で交代している。この点は、継続的な業務を行ううえでの課題である。

5．教訓（新規案件、現在実施中の他の案件へのフィードバック）

(1) 協力開始前の協力機関の権限、所掌の確認

タイでは下水道事業の予算、政策面はMOSTE、技術面は内務省（MOI）が担当することになっている。今回の協力では主に技術面の協力であったため、プロジェクト実施上の支障はなかったが、協力内容によっては、MOSTEを巻き込んだプロジェクトにする必要がある。協力機関の権限、所掌を見定めた協力が必要である。

(2) 地方分権化に伴う人材育成ニーズの変化

1996年の環境基本法に基づき、下水道事業の実施主体者は地方政府となったが、これにより地方政府の人材不足が顕著となり、プロジェクトの意義が高まった経緯がある。地方分権移行期における地方政府の人材育成ニーズは高いものと思われる。

6．提言〔評価対象案件へのフィードバック（延長、フォローアップ協力の必要性等）〕

下水道建設、運営に係る人材育成機関の確立は達成される見込みであり、本プロジェクトは当初の計画どおり5年間の協力をもって終了するのが適当である。

一方、急速に建設が行われている下水道施設の建設、運転に関する技術基準は未整備であり、効果的、効率的な事業運営のためにも、下水道技術基準の制度化及びその運用ができる技術者を育成する必要があると思われる。

第3章 プロジェクトの経緯

3 - 1 本プロジェクトが要請された当時のタイの下水道事情

タイでは、1970年代に急速な経済成長が始まり、1980年代に入り環境問題、特に都市圏における生活排水、工場排水による水質汚濁問題が顕在化してきた。このため、1986年にはシャム海に面した海浜リゾートであるパタヤに、タイ国最初の下水処理場の供用が開始された。その後、プーケット、ホアヒン、コンケン、ナコンラッチャシマなどの地方都市で下水道整備が進んだ。一方、首都であるバンコクでは、限られた公共事業予算のなかで、優先課題として洪水対策を重点的に進める一方、下水道事業は後回しとされ、結果として1993年になってバンコクで最初の下水処理場の供用が開始されることになった。プロジェクトが要請された1994年当時、タイ全国で運転されていた下水処理場は7都市、8処理場であった。

一向に改善されない都市圏の水質汚濁状況を改善するため、タイ政府は、1993年から下水道整備に対して予算配分を大幅に増やし、併せて下水道整備・運営に係る技術者の育成を行う方針を打ち出した。しかし、タイにおける下水道の歴史は浅く、下水道分野の指導者が数的、量的に不十分であったため、下水道整備・運営に係る技術者の育成に対する協力を我が国に要請してきた。

3 - 2 事前調査団の派遣

この要請を受け、我が国はこの要請に対する協力可能性を検討するために、1994年12月、事前調査団を派遣した。この調査団では、参加型計画手法を用いて、プロジェクトの関係者・受益者に係る分析、問題の状況やプロジェクトの目的に係る分析を行い、プロジェクトの基本計画を策定した。また、併せて、タイの下水道状況、タイの下水道研修センター（TCSW）設立計画、本プロジェクト実施による効果の確認を行った。

結果として、タイは水質汚濁状況の改善を促進するうえで下水道整備が重要であることを認識しており、重点課題として下水道整備に取り組む姿勢を有していたため、この分野への協力は同国の政策に合致することが認められた。タイでは、下水道整備を行う人材が不足しており、下水道の建設・運営を実施・管理できる技術者づくりが、緊急的な課題であることが明らかになった。

このような緊急的な課題を解決することを念頭に置き、本プロジェクトでは、TCSWの機能、活動が確立することをプロジェクトの目標として設定し、そのために必要な成果として、TCSWの運営性が確立される、技術者、研究者、運営者が育成される、下水道情報を集約したデータベースを構築する、研究、開発に係る取り組みが開始される、以上、4項目の成果を達成することをプロジェクトの基本計画とした。

3 - 3 プロジェクトの開始

事前調査団において、プロジェクト実施の妥当性及びプロジェクトの基本計画が明らかにされた。この結果を受けて、1995年5月に長期調査員を派遣し、研修コースの策定、必要機材の選定、専門家派遣計画に係る具体的な計画づくりをタイ側とともにを行い、暫定実施計画を策定した。

また、以上の打合せ結果に基づき、プロジェクトの基本計画、日本側協力内容（専門家派遣、供与機材、研修員受入れなど）及びタイ側の準備（カウンターパートの配置、施設、機材の確保、現地活動費の確保など）に係る合意文書をタイ側と合意することを目的として、1995年6月に実施協議調査団が派遣された。その際、合意された暫定実施計画は、表3 - 1（p.12）のとおりである。

本プロジェクトは、実施協議調査団において締結された討議議事録（Record of Discussions：R/D）に基づき、1995年8月1日から2000年7月31日までの5年間を協力期間として開始された。プロジェクトでは、全体として1,700名の研修員を輩出することを目標とした。タイ側のプロジェクト実施機関は、全国の下水道事業を管理する内務省公共事業局（PWD）、及びバンコク市内の下水道事業を管理するバンコク首都圏庁灌漑下水道局（DDS-BMA）の二組織とした。また、プロジェクトの円滑な実施のために、プロジェクトの意思決定機関として合同調整委員会、技術的事項を討議する機関として技術諮問委員会を設定することとした。

3 - 4 プロジェクトの推移（第一年度から第三年度まで）

1995年8月から開始された本プロジェクトは、まず6種類の研修コース（排水指導、水質分析、運転維持管理、計画設計、施行監理、事業運営）のカリキュラム・教材を整備する作業から始められた。その一方で、タイ側のTCSW施設工事が遅れ、1996年12月に完成したため、排水指導、水質分析コースは1997年2月、運転維持管理コースは1997年3月に、それぞれ当初の計画よりも半年遅れで立ち上げられた。さらに、データベース構築のための検討がプロジェクト立ち上げの第二年度目から開始された。

また、プロジェクト開始当初からPWDのカウンターパートの配置がフルタイムではないため、フルタイムのカウンターパート配置を促進することを目的として、PWDに多く存在する土木技術者の担当領域である計画設計コースを、計画よりも早めに着手し、プロジェクトへの定着を促す工夫がなされた。今後、プロジェクトの成果の定着及びその自立発展を図るうえで懸念すべき課題として、下水道事業の所管がPWD（主に技術担当）及び科学技術省汚染対策局（PCD：主に政策・予算担当）に分かれており、内務省（MOI）と科学技術環境省（MOSTE）の間に下水道事業推進に係るコンセンサスが十分に形成されていない点が残されていた。

表3-1 タイ下水道研修センター (TCSW) プロジェクト暫定実施計画

S. Chinnarong
 Chaichit V.

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION (DRAFT)
 ON TRAINING CENTER FOR SEWAGE WORKS (TCSW)

1/2

YEAR MONTH	1995 4 7 10	1996 4 7 10	1997 4 7 10	1998 4 7 10	1999 4 7 10	2000 4 7 10
Term of Cooperation	_____					
1 Activities (1) Training Courses						
1) <u>Planning and Design</u>	_____					
	(preparation)					
2) <u>Construction Supervision</u>	_____					
3) <u>Operation and Maintenance</u>	_____					
4) <u>Water Quality Analysis</u>	_____					
5) <u>Water Quality Control</u>	_____					
6) <u>Sewage Works Management</u>	_____					
(2) Data-base System Development (include Library use)						
1) Planning for Data-base System	_____					
2) Collection Document/Data	_____					
3) Categorization Document/Data	_____					
4) Serve for Proper Use	_____					
(3) Research and Development (R/D)						
1) Development R/D Program	_____					
2) Preparation R/D Facilities	_____					

2

S. Channarayn
 Chavehai V. —

表 3-1 (続き)

YEAR MONTH	1995			1996			1997			1998			1999			2000		
	4	7	10	4	7	10	4	7	10	4	7	10	4	7	10	4	7	10
Term of Cooperation	_____																	
2 Inputs of Japanese Side																		
(1) Dispatch of Long-term Experts																		
Chief Advisor	_____																	
Coordinator	_____																	
Civil Engineering	_____																	
Mechanical Engineering	_____																	
Water Quality	_____																	
(2) Dispatch of Short-term Experts	When necessity arise, following experts will be dispatched.																	
Civil Engineering	-----																	
Mechanical Engineering	-----																	
Water Quality	-----																	
Others	-----																	
(3) Training of Thai Personnel in Japan	_____																	
(4) Provision of Equipment	_____																	
3 Inputs of Thai Side																		
(1) Counterpart Personnel and Administrative Personnel	_____																	
(2) Building and Facilities																		
TCSW Building	_____																	
BMA Branch	_____																	
(3) Budget for Implementation of the Project	_____																	

Note: •This is tentatively compiled by taking the present situation into consideration.
 •This schedule is subject to change if the need arises.

3 - 5 巡回指導調査団の派遣（中間評価）

プロジェクトが開始されて3年3か月が経過した1998年11月、プロジェクトの中間評価を行う目的で巡回指導調査団が派遣された。その主な調査結果は下記のとおりであった。

(1) プロジェクトの活動状況

研修は予定されている全6分野11コースのうち、4分野6コースについて既に研修が実施されている。タイの経済危機により開催回数は、当初の目標に比べて減少したが、1回当たりの研修員数を増やして技術者の輩出を促進した。なお、1998年11月の時点で研修受講生は303名であった。

今後の研修人員については、タイの経済危機による研修費の縮小から、合計1,001名の研修員を訓練する計画へと修正された。

計画・設計（基礎）	3回実施
計画・設計（中級）	1回実施
運転管理（基礎1）	4回実施
運転管理（基礎2）	1回実施
水質分析（基礎）	2回実施
排水規制	3回実施
計画・設計（上級）	未開講
工事施工監理	未開講
水質分析（上級）	未開講
下水道経営	未開講
運転管理（上級）	未開講

データベース構築に係る準備として、タイ下水道関係の書籍300冊、写真1,000枚、研修教科書25冊をデータとして入力した。また、データベースの機能をタイ側とすり合わせ、データベース作成に係る仕様書作成の準備などを行った。

研究開発の準備作業としては、課題設定に係る検討を行った。

(2) プロジェクトの中間評価（目標達成度、計画の妥当性、自立発展性）

目標達成度について、研修員による研修内容のアンケート結果によると、研修内容はおおむね満足している、と評価されており、また、受講者のニーズも満たしている。さらに、データベース開発、研究開発に関し、タイ側技術者は事業実施、技術改善における情報整理の重要性が理解できたことを表明しており、プロジェクト目標達成のための動機づけ、基盤などが整っている。

計画の妥当性について、タイ下水道事業は急速に推進されていくことが見込まれており、その事業を支えるための技術者育成に係るニーズは依然として高く、プロジェクトの妥当性は高いといえる。

自立発展性について、TCSW運営のための要員配置（研修講師育成も含む）は順調に構築されつつあり、今後、目標とされている各研修コースの立ち上げ、データベース構築、研究開発に係る取り組みを通じて、TCSWは独自の発展が可能になる見込みである。

(3) 下水道事業の所管について

科学技術環境省（MOSTE）関係局〔環境質改善局、汚染対策局（PCD）、環境政策・企画室（OEPP）〕は下水道事業を推進するうえで技術者不足が深刻である点を認識しており、MOSTEから関係職員をTCSWの研修に派遣したい旨を表明した。下水道事業を推進するためには、内務省（MOI）、MOSTEが連携して推進する必要性があることについて、認識が高まりつつある。

(4) 下水道関係組織とその役割について（1999年11月時点の状況）

1) 内務省公共事業局（PWD）

PWDは、バンコク首都圏庁（BMA）と環境保全地域を除くタイ国内のすべての県において下水処理プラントの設計・施工などの下水道事業を担当してきた。一方、1992年に制定された環境基準法によりMOSTEに下水道事業政策、予算の所管が移ることになった。しかし、PWDは土木技術者を多く有し、下水道事業の実施に関しては経験を有している。

1996年度以降は、OEPPに下水道予算が配分されているが、今後はどのようになるか明らかではない。

2) バンコク首都圏庁灌漑下水局（DDS-BMA）

DDS-BMA内の汚水収集、処理、運転管理に係る組織は暫定的なものであり、今後、組織体制を確立する。現在は、主に住宅公社から移管された小規模下水処理施設の運営を水質管理部が主体となり行っている。1994年から稼働している大規模処理場（シーパヤ処理場）には7名の職員が常勤で勤務している。

3) 科学技術環境省汚染対策局（PCD）

1992年に制定された環境基準法、及び同法に基づいた1996年の閣議決定により、タイ国内の下水道事業政策を担当することとなった。同法の下に国内の各県は地域環境管理計画を策定することが義務づけられ、その計画のなかに下水道事業が含まれていることになっている。PCDは、各県の地域環境管理計画策定に係る審査、技術支援を行っている。

なお、PCDでは、放流水質基準の策定、公害防止地域（バンコク市と周辺5県）の下水道

事業を主に担当することになっている。

4) 下水道公団 (WMA)

1995年王室令によりPCDの下に設立された公団で、バンコク近郊(バンコク市と周辺5県)の下水処理場の円滑な運営を目的とした組織である。具体的には、下水道料金徴収、民間資本を導入した下水道の維持管理・運営を行う。

5) 科学技術環境省環境対策・企画室 (OEPP)

地域環境管理計画を審査し、事業の予算化を図るのはOEPPである。一方、MOSTEには土木技術者が不足しており、PWDにも大規模な下水道事業に係るノウハウは蓄積されていないため、下水道事業の実施は海外及び国内のコンサルタントに委託している状況である。

6) 各地方自治体

地域環境管理計画を実施する主体である。計画実施にはOEPPの認可が必要であるが、認可された事業の実施主体は各自治体となっている。各自治体は工事発注者となり、業者と直接契約を結ぶ仕組みとなっている。また、各自治体は、科学技術環境省汚染対策局(PCD)、あるいはPWDへ工事を発注することも可能である。

第4章 PCMに基づく終了時評価の方法

4 - 1 終了時評価の方法

(1) 評価方法

本プロジェクトは、案件形成の段階からワークショップを開催し、プロジェクト・サイクル・マネジメント（PCM）の手法に基づいてプロジェクト管理が実施されている。この流れを受けて、事後評価においてもPCMの手法を活用し終了時評価を実施した。

PCM手法による終了時評価とは、プロジェクト管理のための要約表であるプロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）を終了時評価に活用し、評価時点での計画達成度や達成可能性を勘案して、評価5項目（効率性、目的達成度、インパクト、妥当性、自立発展性）の視点から、多面的・包括的にプロジェクトを評価するものである。

(2) 評価5項目

1) 実施の効率性：「投入」がどれだけ効率的に「成果」に転換されたか。

PCM手法における効率性とは、プロジェクト実施過程における生産性を評価する視点である。すなわち、人的、物的、金銭的投入がどの程度成果に変換されたかについての効率性を評価する。例えば、最も適切な手段により最適の時期に、最小の投入で、必要とされた成果の達成がなされれば効率性が高いと評価できる。したがって、効率性は原則として「投入」と「成果」の比較により評価する。

2) 目的達成度：「成果」により「プロジェクト目標」がどこまで達成され、また、どれほどの達成が見込めるか。

PCM手法における目的達成度とは、「成果」の達成（未達成）により「プロジェクト目標」の達成（未達成）に貢献（阻害）した因果関係を評価する視点である。すなわち、成果がどのようにプロジェクト目標に結びついたかを、プロジェクトでは管理できない外部の阻害要因も考慮して明らかにしていく。

これにより、外部の阻害要因で失敗したのか否かなどを考慮して、公正な評価を行うとともに、形式的な計画履行状況の確認にとどまらず、教訓となるべき成功要因・失敗要因を抽出することが可能となる。

3) 効果：プロジェクトにより生じた直接・間接的な正・負の効果はどのようなものか（「プロジェクト目標」が「上位目標」の達成に本当に貢献できたのか）。

PCM手法における効果とは、プロジェクトの実施により、直接・間接的にどのような正・負の効果が生じたかを評価する視点である。すなわち、プロジェクトで行った活動は、プロジェクトをとりまく環境を広く考慮した場合、「上位目標」に影響する多くの要素の一つに

すぎないのが一般的である。プロジェクトが社会に与えたと思われる影響は、(現実には、プロジェクトとは無関係の他の要因がからみ合っていることが多いので)、プロジェクトが真に社会に直接与えた影響とは限らないのである。

具体的には、正の効果ばかりでなく負の効果を含み、予想されたものばかりでなく予想されなかったものも含むので、目的達成度よりも広い視点で、以下のマトリックスに分けてプロジェクトを評価する。

効果	期待・予想されたもの	期待・予想されなかったもの
正(望ましい)		
負(望ましくない)		

4) 計画の妥当性:「成果」「プロジェクト目標」「上位目標」は評価時においても妥当か。

PCM手法における妥当性とは、「成果」「プロジェクト目標」「上位目標」の示す方向が、真に地域社会や国全体にとって妥当なものであったか、さらに実施期間中に起きる政治的・社会的変化、その他の外部条件がプロジェクトの妥当性を揺るがしていないか、について評価する視点である。特に、評価時点においても、受益者のニーズ、援助国及び被援助国政府の政策などとプロジェクトの方向性が一致しているか否かを重要なポイントとして評価を行う。

5) 自立的発展性:援助が終了してもプロジェクトの便益が持続されるか。

PCM手法における自立的発展性とは、プロジェクト終了後、相手国の実施機関が独力で「活動」及び「成果」を維持発展することができるか否かを評価する視点である。プロジェクトの自立発展性を検討する際には、援助の終了後であるため、単に一時点の状況のみを判断するのではなく、“6項目の横断的視点(政策・技術・環境・社会文化・組織運営管理・経済財政)”から長期的観点で予測し、分析を行う。

4 - 2 実施した終了時評価の概要

(1) 国内準備期間

1) 団員内で、評価用のPDM【PDM-E(Evaluation:評価)】のコンセンサスを得るための協議を実施した。

PCM手法を用いて評価を行う場合には、プロジェクト開始時点から同手法に基づきPDM

が作成され、プロジェクト管理に活用されていることが前提となる。本プロジェクトにおいては、案件形成時点からワークショップに基づきPDMが作成され、その後、実質的な変更は行われていない。このPDMの内容については、以下のような改善すべき事項が見受けられるものの、基本的には論理的に作成されているので、評価団としては当初作成されたPDM (PDM-0) を評価の基本的なツールとして活用することとした〔なお、以下に示すように、1995年1月の段階ではPDMが完成されておらず、実施協議調査団及び長期調査員報告書(1995年7月)に記載されているPDMをPDM-0と考えるものとする。表4-1(p.21)参照〕。

(1995年1月付けの報告書に含まれているPDMの状況と問題点)

- ・プロジェクトの要約は、住民参加によるワークショップにより詳細に検討され、論理的に作成されていると思われるが、指標と指標の入手手段の欄が空白となっていた。
- ・投入欄に具体的な記載がない。この点について報告書の本文に“現時点では投入を細かく決められないので、大まかな概要を示すにとどめる”との解説があった。

(実施協議調査団及び長期調査員報告書(1995年7月)に含まれているPDMの問題点)

- ・PDMの指標と指標の入手手段の欄が埋められているが、やや漠然と設定されており、具体性に欠けている。この点について報告書本文に解説がなく、深く検討された痕跡が見当たらない。論理ばかりでなく現場の実情を知る必要があるため、指標と指標の入手手段を的確に決定することは詳細な検討が必要となる。なお、本来、指標の入手手段が確保できない可能性がある場合には、活動のなかに、指標の入手手段となるものを取り込むことが必要であるが、その検討がなされていない。
- ・投入欄が(活動計画書が固まっているにもかかわらず)更新されていない。この点について、案件形成時に本プロジェクトにかかわった団員に事情を聴取したところ、国際協力事業団(JICA)が単年度予算のために、被援助国に将来の援助を具体的に約束できないのであえて書かなかったとのことである。論理的には、外部条件で“日本の援助方針に変更がない”と明記することで記載は可能であると考えられる。しかし、タイ側が将来の投入を正式に約束したと誤解する可能性もあり、当時においては、PCM理論の正確な説明を行うことが困難な状況であったとのことである。

このような状況では、PDM-0を直接PDM-Eとして活用することはできない。しかがって、論理的には、PDM-0の指標とその入手手段及び投入欄を具体的なものに変更して、新たにPDM-Eを作成すべきである。しかし、団内で協議した結果、当初のPDMを変更してミニッツに記載すると、PDMについてタイ側との協議が必要となり、限られた現地調査期間内に

ミニッツの署名・交換を完了できないおそれがあるとの判断から、次のような対応を行うこととした。なお、プロジェクトの要約については、変更の必要のない旨を団員内で協議し確認した。

- ・団員内の協議に基づき、PDM-0の指標と指標の入手手段を、整合性を保ちながらブレークダウンし、できる限り具体的なものとした。
- ・ブレークダウンした指標と指標の入手手段を、PDM-0とリンクさせて、ミニッツの Achievement of the planにおいて示すこととした。
- ・投入については、目標値などが当初、明確に定められていなかったため、ミニッツの Inputs from the Japanese side and Thai sideにおいて、投入実績を具体的に示すにとどめることとした。
- ・PDM-0と Achievement of the planの指標、及び指標の入手手段などを併せてPDM-Eと解釈し、PDM-0を修正せずに評価調査のツールとして活用することで、上記の問題に対応することとした〔表4 - 2 (p.23) 参照〕。

2) プロジェクトの評価調査の対象となる以下の関係諸機関等に対して、質問書を作成し送付した（別添資料参照）。

- ・内務省公共事業局（PWD）
- ・バンコク首都圏庁（BMA）
- ・下水道研修センター（TCSW）

(2) 現地調査期間

- 1) 国内作業期間に作成した質問書を用いて、専門家、カウンターパート、その他のプロジェクト関係者にインタビューを行い、資料を収集し、プロジェクトサイトなどを視察して、関係諸機関との協議を実施した。
- 2) インタビュー結果や質問書の回答、収集した関連資料等を分析し実態の把握に努めるとともに、投入実績を確認し、各指標ごとに指標の入手手段により収集した情報を整理して、各指標ごとの実績を確認した。
- 3) 団員内ワークショップを開催し、各指標ごとの実績及び投入実績に基づいて、DACの評価5項目の観点から、各評価項目ごとにプロジェクトの評価を行った。
- 4) 上述の評価5項目の評価結果に基づいて、タイ側とのワークショップを開催し、プロジェクトの総合評価を行い、提言と教訓を導出した。

表4 - 1 タイ下水道研修センター (TCSW) (PDM-0)

プロジェクトの要約	評価指標	指標入手手段	外部条件
上位目標 適切な下水道技術を確立し、下水道施設を適切に計画・設計・建設・運転・管理する	1. 下水道処理場数 2. 下水道技術者数	・ 下水道関連統計 ・ プロジェクトの報告書	
プロジェクト目標 タイ下水道研修センターの機能、活動を確立する	1. 各研修コースへの参加者数 2. 実施した研修コースとテーマ数 3. 研修講師数	・ TCSW年次報告書、あるいは、TCSW関連統計	・ タイ政府が下水道事業推進政策を堅持する ・ 研修を受けた人材が下水道分野から離れないこと
成果 1. タイ下水道研修センターの運営を確立する 2. エンジニア、化学者、技術者及び管理者を研修する 3. データベースシステム（図書館機能を含む）を準備する 4. 研究・開発活動を企画する	1. TCSWの職員数 2-1 研修員の試験結果 2-2 各コースの修了生の数 3. データベース構築のために収集されたデータ、記録の数 4. 選定された研究・開発テーマ数	・ TCSW年次報告書、あるいは、TCSW関連統計 ・ 研修員試験結果	・ 研修講師が研修センターに残ること ・ 各コース運営のための予算が確保されること
活動 1-1 合同調整委員会を組織する (T) 1-2 タイ下水道研修センター職員を雇用する (T) 1-3 職員を管理する (T) 1-4 予算を管理する (T) 2-1 研修講師を確保する (T) 2-2 研修講師の育成を行う (JT) 2-3 研修プログラムを企画する (JT) 2-4 研修カリキュラムの作成を行う (JT) 2-5 研修教材を作成する (JT) 2-6 技術者、管理者の育成を行う (JT) 3-1 データベースシステムの企画を行う (JT) 3-2 資料の収集を行う (T) 3-3 資料の分類を行う (JT) 3-4 適切な利用を促進する (T) 4-1 研究・開発プログラムの作成 (JT) 4-2 研究・開発施設の準備 (JT)	(投入) 日本側 1. 専門家派遣 長期専門家 チーフアドバイザー 業務調整員 土木工学 機械工学 水質分析 短期専門家 土木工学 機械工学 水質分析 その他 2. 供与機材 研修用機材、水質分析用機材、データベース、研修教材作成のための機材等 3. 研修員受入れ	タイ側 1. カウンターパート 1) 内務省公共事業局長 2) バンコク首都圏庁灌漑下水道局長 3) 内務省技術研修所長 4) 技術研修所下水道研修センター長 5) 研修コース運営担当者 2. 施設 1) 下水道研修センター 2) バンコク首都圏庁シーパヤ支所 3) 専門家執務室 (下水道研修センター・シーパヤ支所内) 3. 合同調整委員会	・ 内務省公共事業局とバンコク首都圏庁が協力を継続すること ・ 機材が計画どおりに投入されること (前提条件) 文書や情報が存在すること 研修員候補者が存在すること

表4-2 タイ下水道研修センタープロジェクト 評価用PDM (PDM-E)

実施期間：1995年8月1日～2000年7月31日

対象地域：タイ国バンコク市

ターゲットグループ：タイ国下水道事業関係者

作成者：合同評価チーム

作成日：1999年11月19日

プロジェクトの要約	評価指標	指標入手手段	外部条件
上位目標 適切な下水道技術を確立し、下水道施設を適切に計画・設計・建設・運転・管理する	1. 下水道処理場数 2. 下水道技術者数	下水道事業のリスト 内務省公共事業局、バンコク首都圏庁に対するインタビュー	タイ国政府が下水道事業推進政策を堅持する。
プロジェクト目標 タイ下水道研修センターの機能、活動を確立する	1. 各研修コースへの参加者数 2. 実施した研修コースとテーマ数 3. 研修講師数	研修参加者リスト トレーニングのリスト 内務省公共事業局に対するインタビュー	研修講師が下水道分野から離れない。 研修を受けた人材が下水道分野から離れない。
成果 1. タイ下水道研修センターの運営を確立する 2. 技術者及び管理者を研修する 3. データベースシステム（図書館機能を含む）を準備する 4. 研究・開発活動を企画する	1. スタッフの数 1-1 スタッフの配置が適切に行われる 1-2 フルタイム・スタッフの割合 1-3 一年以上継続勤務したスタッフの数 2. 技術者・管理者の質 2-1 研修員の試験結果 2-1-1 試験問題の質 2-1-2 試験が適切に実施されること 2-1-3 6割以上の研修員が試験において6割以上の問題に正答すること 2-2 各コースの修了者の数 2-2-1 修了証書授与に係る基準が設定される 2-2-2 研修修了者が修了証書を受ける 2-2-3 修了証書の位置づけが明らかになる 3. データベース構築のためのデータ、記録の数 3-1 利用者に提供可能な情報、データ数 3-2 目的に沿ったデータベースが構築される 3-3 適切なデータベース利用計画が設定される 4. 選定された研究・開発テーマ数 4-1 研究・開発テーマが必要に応じて選定されていること 4-2 研究者が揃っている 4-3 研究開発のために必要な設備が整う	研修センターの組織図 研修センターへのインタビュー 研修センターへのインタビュー 研修センターへのインタビュー 研修センターへのインタビュー 研修センターへのインタビュー 研修参加者リスト 研修センターへのインタビュー 研修センターへのインタビュー 研修センターへのインタビュー 研修センターへのインタビュー 研究開発テーマのリスト 研修センターへのインタビュー 研修センターへのインタビュー 研修センターへのインタビュー	研修講師が研修センターに残る。 各コース運営のための予算が確保される。
活動 1-1 合同調整委員会を組織する 1-2 タイ下水道研修センター職員を雇用する 1-3 職員を管理する 1-4 予算を管理する 2-1 研修講師を確保する 2-2 研修講師の育成を行う 2-3 研修プログラムを企画する 2-4 研修カリキュラムの作成を行う 2-5 研修教材を作成する 2-6 技術者、管理者の育成を行う 3-1 データベースシステムの企画を行う 3-2 資料の収集を行う 3-3 資料の分類を行う 3-4 適切な利用を促進する 4-1 研究・開発プログラムの作成 4-2 研究・開発施設の準備	(投入) 日本側 1. 専門家派遣 長期専門家 チーフアドバイザー 業務調整員 土木工学 機械工学 水質分析 短期専門家 土木工学 機械工学 水質分析 その他 2. 供与機材 研修用機材、水質分析用機材、データベース、研修教材作成のための機材等 3. 研修員受入れ	タイ側 1. カウンターパート 1) 内務省公共事業局長 2) バンコク首都圏庁灌漑下水道局長 3) 内務省技術研修所長 4) 技術研修所下水道研修センター長 5) 研修コース運営担当者 2. 施設 1) 下水道研修センター 2) バンコク首都圏庁シーバヤ支所 3) 専門家執務室 (下水道研修センター・シーバヤ支所内) 3. 合同調整委員会	内務省公共事業局とバンコク首都圏庁が協力を継続する。 機材が計画どおりに投入される。 (前提条件) 文書や情報が存在する。 研修員候補者が存在する。

第5章 計画の達成度について

5 - 1 投入実績

(1) 日本側の投入

1) 専門家

長期専門家については、チーフアドバイザー、調整員、土木、機械、水質の各5名がプロジェクトの実施期間中派遣された。短期専門家については、主なものでは、土木工学が13人/月、機械工学が22人/月、水質が17人/月派遣された。その他、電気工学、衛生工学、下水道経営などの分野で9人/月が派遣された。

2) 機材

研修用機材、水質分析機器、データベースシステム用機材、教材作成用機材など合わせて約1億9,000万円の機材が投入された（ミニッツのANNEX 3 参照）。

3) カウンターパート研修

カウンターパート研修として、これまでに19名が日本で研修を受けた。内訳としては、内務省公共事業局（PWD）から11名、バンコク首都圏庁灌漑下水道局（DDS-BMA）から8名となっている。なお、1999年度には更に2名の研修が予定されている（ミニッツのANNEX 4 参照）。

(2) タイ側の投入

1) カウンターパート

PWD局長、DDS-BMA局長、TTI所長、及びTCSW所長が、プロジェクト期間中カウンターパートとされた。また、研修、データベース、研究・開発に関するカウンターパートは、PWDから8名、BMAから15名が指名されていた（ミニッツのANNEX 5 参照）。なお、このうち、フルタイムのカウンターパートはPWDの2名であり、残りはすべてパートタイムであった。

2) TCSW職員

TCSW所長をはじめ、TCSWの職員は13名であった（ミニッツのANNEX 6 参照）。

3) 建物及び施設

アユタヤ県バンパイン郡パトナム・パインのTTIの建物内にあるTCSW関連施設は、1996年に使用を開始した。同じく、BMAシーパヤ下水処理場内のTCSW関連施設も1996年に使用を開始した。TCSW及びBMA支所の事務室は確保されていた。また、PWD本部内においてもTCSW事務室が確保されていた。

4) 合同調整委員会

合同調整委員会は、プロジェクト全体及び年間のPO (Plan of Operation) を作成し、プロジェクトの成果を確認し、プロジェクトに関する主な話題について議論することを目的として組織されている。PWD局長を委員長とし、タイ側はDDS-BMA局長、DTEC、TTI所長、TCSW所長が委員であり、日本側はチーフアドバイザー、調整員、専門家、JICAタイ事務所長が委員である。合同調整委員会は、1996年、1998年、及び今回の調査団派遣時の3回開催された。プロジェクト全体及び年間のPOをミニッツのANNEX 7 (p.81 ~ 84) に示した。

5) プロジェクト運営費用

PWDからは、TCSWの水質実習室及び機器実習室の工事費として192万バーツ、薬品・ガラス器具に約12万バーツ、研修実施費として約113万バーツを支出した。BMAも水質実習室及び教室の工事費として、約168万バーツを支出した。以上を合計すると、約485万バーツとなる。これに加えて、DTECから日本側専門家への活動補助がなされている。

5 - 2 活動実施状況

(1) 研修

調査団派遣時までに、計画・設計 (基礎) 、計画・設計 (中級) 、工事施工監理、運転管理 (基礎 1) 、運転管理 (基礎 2) 、水質分析 (基礎) 、排水規制、下水道経営の8コースが実施された。研修実施回数は、合計26回となっている (ANNEX 8 参照) 。研修参加者は、累計で763名である。このなかには、科学技術環境省汚染対策局 (PCD) からの研修員6名、空港公団からの研修員3名を含んでいる。各コースのカリキュラムはミニッツのANNEX 9 (p.88 ~ 96) に示した。

なお、計画・設計 (上級) 、運転管理 (上級) 、水質分析 (上級) の3コースは未開講であるが、プロジェクト終了時までには実施される予定である。

(2) データベース

処理場のデータ、300冊の参考図書 (概要) 、下水道施設の写真1,400枚、及びビデオ30本、研修教科書56冊などが、コンピューターサーバーに保存された。現在は教科書及び教材作成に使用されている。プロジェクト終了時までには、データベースとして使用するためのソフトウェアの作成を行う予定である。

(3) 研究・開発

カウンターパートとの協議の結果、25のテーマを選定した (ミニッツのANNEX10参照) 。これらのテーマは、研究・開発が必要なものとして選定した138のテーマについて、特に必要

性が高く、実施可能なものとして絞り込んだものであり、政策・計画・省エネルギー・施設改善・環境保全など多岐の分野にわたっている。

5 - 3 成果の達成状況

(1) TCSWの運営の確立

TCSWの組織図により、現在、TCSWの職員数は所長をはじめ13名となっており、全員がフルタイムの職員となっている。TCSWの組織構成としては、所長が統括する研修事務セクションと一般事務セクションからなっており、研修事務セクションが5名、一般事務セクションが7名と、組織人員配置からみても適正と考えられる。また、職員のうち9名は勤務期間が一年未満であるが、4名は一年以上勤務している。したがって、組織体制からみて、TCSWの運営は確立されたと判断される。

(2) 下水道関係職員の研修

調査団派遣時点までに763名の研修が修了しており、プロジェクト終了までには予定されていた1,001名の研修実施は確実に見込まれる。それぞれの研修コースへの参加者数についてはミニッツのANNEX 8 (p.85 ~ 87)に示した。

基礎コースについては、下水道に関する知識が全くない研修員に下水道の基礎的知識を習得させることを目的としているため、修了時試験は行っていない。しかしながら、中級以上のコースについては、やや専門的な知識を習得させることを目的としているため、研修修了時に試験が実施されている。また試験問題については、日本の下水道技術検定程度のレベルを設定しており、それぞれの研修コースの内容に沿った、ふさわしいものとなっている。試験は整然と行われており、試験結果についても60点以上の研修員が60%以上を占めており、研修員の理解度も高いといえる。

研修修了時には修了証書が手渡される。この修了証書は、出席率90%以上の研修員に渡されており、ほぼ全員が修了証書を受け取っている。なお、修了証書を得た研修員は、職場では専門家とみなされるとのことであり、研修に対する一般的な評価も高いといえることができる。

以上のことから、研修については現時点でおおむね目標を達成しており、プロジェクト終了時点には確実に目標を達成できる見込みである。

(3) データベースシステムの準備

現時点で、300冊の図書の概要、56冊の研修テキスト、下水道施設に関する写真1,400枚、及び下水道施設に関するビデオ30本が収集され、コンピューターサーバーに保存されている。

このように多数の下水道の資料が収集されており、TCSWでは今後、下水道施設の運転管理状況のデータを収集することにしており、調査団の訪問時点では各地方自治体に送付するアンケートがほぼ完成したところであった。

データベースシステムは、現時点では準備段階であるが、プロジェクト期間中には完成する予定である。なお、データベースシステムは、TCSWにおけるテキストや教材の作成に利用する予定である。今後、他の用途への利用も検討する予定である。

(4) 研究・開発 (R&D) の準備

ミニッツのANNEX10(p.97)に示すように、研究を行うべきテーマとして25のテーマが選定されている。これらのテーマは、下水道料金から下水処理技術まで広範な分野にわたっており、体系的に整理されている。現時点では研究テーマの整理が完了したところであったが、プロジェクト終了時までには、詳細な計画が策定されることになっている。なお、TCSWに供与された機材の一部は、研究・開発に利用されることになっている。また、研究・開発に携わる人材についても準備可能とのことであった。

5 - 4 プロジェクト目標の達成状況

調査団派遣時までに総勢763名の研修が行われており、プロジェクト終了時点までには、目標である1,001名の研修を達成することは確実と思われる。研修コースについてみると、予定されていた11コースのうち8コースについては既に関講しており、プロジェクト終了時までに残り3コースも開講される予定である。研修講師については、PWD、BMAのみならずDOLA、パタヤ市、チュラロンコン大学から派遣された。また、カウンターパートも講師となった。

第2章に記述したように、TCSWの運営の確立、下水道関係職員の研修、データベースシステムの準備、研究・開発 (R&D) の準備についても、プロジェクト終了時までには目標を達成できる見込みである。これらのことから、「TCSWの機能と活動を確立する」というプロジェクト目標は達成される見込みである。

表5 - 1 計画達成度（要約） タイ下水道研修センター（TCSW）プロジェクト

プロジェクトの要約	指 標	指標の実績	外部条件
上位目標 適切な下水道技術を確立し、下水道施設を適切に計画・設計・建設・運転・管理する	下水道処理場数 下水道技術者数	30か所で処理場が運転されており、45か所で工事が進んでいるところである。 プロジェクト開始時は下水道技術者＝海外留学生であり、限られた人材しか存在しなかった。プロジェクトの実施により、763名の下水道技術者（基礎レベル）が輩出され、各地方行政機関、処理場に配置されるに至った。	
プロジェクト目標 タイ下水道研修センターの機能、活動を確立する	1. 各研修コースへの参加者数 2. 実施した研修コースとテーマ数 3. 研修講師数	763名の研修員が輩出された。プロジェクト終了時まで1,001名の研修修了者が見込まれる。 8コースが既に立ち上げられており、残りの3コース（上級コース）は今後立ち上げられる見込みである。 プロジェクト・カウンターパート、内務省公共事業局、バンコク首都圏庁灌漑下水道局、内務省地方自治局、パタヤ市役所、大学関係者らが研修講師として配置された（合計30名程度）。	タイ政府が下水道事業推進政策を堅持する。 研修を受けた人材が下水道分野から離れないこと
成果 1. タイ下水道研修センターの運営を確立する 2. 技術者及び管理者を研修する	1. スタッフの数 1-1 スタッフの配置が適切に行われる 1-2 常勤スタッフ割合 1-3 一年以上継続勤務したスタッフの数 2-1 研修員の試験結果 2-1-1 試験問題の質 2-1-2 試験が適切に実施されること 2-1-3 6割以上の研修員が試験において6割以上の問題に正答すること	研修センターには13名のスタッフが配置されており、運営体制は整っている。 研修所は所長、5名の研修業務担当者、7名の庶務担当者で構成されており、運営体制は整っている。 上記職員はすべて常勤である。 4名のスタッフが一年以上継続勤務している。一方、9名のスタッフは異動により最近配属された職員である。 中・上級コースで試験を実施した。日本の下水道技術者試験に比べて基礎的な水準の試験において、6～7割程度の正答率が残されており成績は良好である。 研修コースに合わせて必要な基礎知識を問うもので、適切である。 試験は研修修了時に総括として行われ、適切に実施されたと思われる。 7割程度の研修員が6割を超える正答率で卒業している。	研修講師が研修センターに残ること 各コース運営のための予算が確保されること

<p>3. データベースシステム (図書館機能を含む)を準備する</p> <p>4. 研究・開発活動を企画する</p>	<p>2-2-1 修了証書授与に係る基準が設定される</p> <p>2-2-2 研修修了者が修了証書を受ける</p> <p>2-2-3 修了証書の位置づけが明らかになる</p> <p>3. データベース構築のためのデータ、記録の数</p> <p>3-1 利用者に提供可能な情報、データ数</p> <p>3-2 目的に沿ったデータベースが構築される</p> <p>3-3 適切なデータベース利用計画が設定される</p> <p>4. 選定された研究・開発テーマ数</p> <p>4-1 研究・開発テーマが必要に応じて選定されていること</p> <p>4-2 研究者が揃っている</p> <p>4-3 研究開発のために必要な設備が整う</p>	<p>修了証書は出席率・試験成績により授与された。</p> <p>すべての修了者が修了証書を受けている。</p> <p>修了証書所持者は各自の職場においてその資格に応じた職務を担当しており、その専門性が認められている。</p> <p>教科書56種類、参考文献300冊、写真1,400枚、ビデオデータ30種類が収集された。</p> <p>研修員に必要な情報が整理されており、研修教材として活用できる状態になりつつある。</p> <p>データベースは構築中であり、研修員の意見を踏まえて内容を改善する必要がある。</p> <p>データベースは研修用教材として活用する予定である。また、情報集積メディアとしても利用可能である。</p> <p>研究が必要なテーマとしては25テーマが選定された。</p> <p>下水道法・予算・計画・建設・維持管理・技術開発・研修・国際協力・広報分野のテーマが選定されており、それぞれが下水道事業における基礎的研究になっている。</p> <p>大学関係者、内務省公共事業局が有する技術者、科学技術環境省環境研修研究センターなどに、上記テーマに係る研究開発を推進できる人材はいるが、適切な指導は必要である。</p> <p>下水道研修センターに対して供与された機材は、基礎的な研究開発を行ううえで活用可能であり、有効に活用されることが期待される。</p>	
<p>活動</p> <p>1-1 合同調整委員会を組織する</p> <p>1-2 タイ下水道研修センター職員を雇用する</p> <p>1-3 職員を管理する</p> <p>1-4 予算を管理する</p> <p>2-1 研修講師を確保する</p> <p>2-2 研修講師の育成を行う</p> <p>2-3 研修プログラムを企画する</p>	<p>投入 (日本側)</p> <p>1. 専門家派遣</p> <p>長期専門家 チーフアドバイザー 業務調整員 土木工学 機械工学 水質分析</p>	<p>52人/月の投入を行った</p> <p>52人/月の投入を行った</p> <p>52人/月の投入を行った</p> <p>52人/月の投入を行った</p> <p>52人/月の投入を行った</p>	<p>内務省公共事業局とバンコク首都圏庁が協力を継続すること</p> <p>機材が計画どおりに投入されること</p>

<p>2-4 研修カリキュラムの作成を行う</p> <p>2-5 研修教材を作成する</p> <p>2-6 技術者、管理者の育成を行う</p> <p>3-1 データベースシステムの企画を行う</p> <p>3-2 資料の収集を行う</p> <p>3-3 資料の分類を行う</p> <p>3-4 適切な利用を促進する</p> <p>4-1 研究・開発プログラムの作成</p> <p>4-2 研究・開発施設の準備</p>	<p>短期専門家 土木工学 機械工学 水質分析 その他</p> <p>2. 供与機材 研修用機材、水質分析用機材、データベース、研修用教材作成のための機材等</p> <p>3. 研修員受入れ</p> <p>(タイ側)</p> <p>1. カウンターパート</p> <p>1) 内務省公共事業局長</p> <p>2) バンコク首都圏庁灌漑下水道局長</p> <p>3) 内務省技術研修所長</p> <p>4) 技術研修所下水道研修センター長</p> <p>5) 研修コース運営担当者</p> <p>2. 施設</p> <p>1) 下水道研修センター</p> <p>2) バンコク首都圏庁シーパヤ支所</p> <p>3) 専門家執務室(下水道研修センター・シーパヤ支所内)</p> <p>3. 合同調整委員会</p>	<p>13人/月の投入を行った</p> <p>22人/月の投入を行った</p> <p>17人/月の投入を行った</p> <p>9人/月の投入を行った(電気工学、衛生工学、下水道維持管理など)</p> <p>左記分野に関連する機材、約1億9,000万円を供与した。</p> <p>19名の研修員の受入れを行った。</p> <p>タイ側は、左記の役職者、担当者をプロジェクト期間中、計画どおり配置した。</p> <p>技術研修センター施設(下水道研修センターは同施設内に設置)は、当初の計画よりも4か月遅れて1996年12月に完成・運用が始まった。</p> <p>専門家執務室は、左記以外にも内務省公共事業局内にも確保され、専門家は、主に公共事業局内で協力を行った。</p> <p>左記委員会は1996年、1998年(中間評価)1999年に開催され、年間計画承認、プロジェクト進捗管理、プロジェクト活動上の問題解決に係る取り組みを行った。</p>	
--	--	---	--

第6章 評価の結果

6 - 1 実施の効率性

6 - 1 - 1 投入のタイミング

(1) 日本側の投入

1) 専門家の派遣

長期専門家については、プロジェクト期間中継続して派遣されていた。また、短期専門家の派遣時期については、研修コースの教材作成に合わせて行われており、おおむね適切であった。ただし、データベースの短期専門家については、派遣時期が決定していたにもかかわらず、派遣の前提となるソフトウェアの発注が大幅に遅れたため、派遣時期を変更せざるを得ないことがあった。

2) 供与機材

機材は使用する研修に間に合うように設置されており、タイミングは適切であった。

3) カウンターパート研修

特に問題なし。

(2) タイ側の投入

1) 研修施設等

下水道研修センター（TCSW）の研修施設は、アユタヤ県バンパイン郡に建設された技術研修センター（TTI）の新施設に設置された。プロジェクト開始時点では、TTIの施設は建設中であり、完成は若干遅れたが、TCSWの研修実施については特に問題はなかった。TCSWの水質実験室、及び実習室はタイ側により整備され、タイミングも適切であった。また、BMAシーパヤ支所の水質実験室、研修室、及び専門家執務室についてもタイ側により適切な時期に準備された。さらに、専門家執務室について、当初の計画ではアユタヤ県のTCSW研修施設完成まではサムセンの内務省公共事業局（PWD）本部に置き、完成後はTCSW研修施設に移転する予定であったが、専門家の通勤の便及びPWD、BMAへの交通の便を考慮し、完成後もPWD本部を継続して使用することとした。

2) カウンターパート及び職員の配置

適切であった。

3) プロジェクト運営費用

施設の整備費用の予算化、研修実施費用の予算化についても、適切なタイミングで実施された。

6 - 1 - 2 投入の質・量

(1) 日本側の投入

1) 専門家の派遣

長期専門家の技術分野である土木工学、機械工学、水質分析については適切であり、タイ側のニーズに合致していた。専門家の質については問題なかった。量に関しては、短期専門家を送り出す機関の事情もあり、要請に比べると実際の派遣期間は短くなっていた。現地派遣期間の短さは、国内作業によって補完されたため、量的にも問題はなかった。短期専門家の場合、現地に慣れるのに時間がかかるため、ある程度長期（2か月程度以上）の派遣期間が必要と考えられる。なお、長期専門家経験者や、繰り返し派遣されるリピーター的な短期専門家の派遣は、順応期間が不要であることから有効であった。

2) 供与機材

質・量ともにおおむね適切であった。一部の機材（試料保管用冷蔵庫、恒温装置、水質分析機器、実習機器）については、他の研修等に使用するなどして使用頻度を更に高めることが、維持管理上からも望ましい。なお、CADシステムについては、計画・設計コースにおいてよく使用されていた。運転管理コース用の実習機材については、非常によく設計されており、下水道施設の機械システムを理解するために有効である。

3) テキスト

各コースに研修用テキストが準備されていた。これらのテキストはすべてタイ語で記述されており、研修員にとって内容や技術用語が容易に理解されるものとなっている。各コースの終了時に研修員に対して行われたアンケート結果によると、80%以上の研修員がテキストの内容について良好と回答している。ただし、テキストの原案は英語で作成されており、タイ語への翻訳が一部不十分との意見もあった。この点については、下水道技術用語集（タイ語/英語）を作成し、テキストの改善を行う必要がある。

4) カウンターパート研修

技術移転を集中的に行えるため、有効であった。特に、集団研修がこの点から非常に有効と考えられる。カウンターパート研修は、質・量ともにおおむね適切であったと思われる。タイ側からは、カウンターパート研修は非常に有益であるので、受入れ枠を増やしてほしい旨の要望があった。なお、カウンターパート研修の枠外で、1998年度国別特設コースとして下水道関係の幹部10名の研修が行われ、好評であった。

(2) タイ側の投入

1) 研修施設等

アユタヤ県のTTI研修施設におけるTCSW施設としては、図書室、講堂、講義室、CAD

システムを含むコンピューター室、機械・電気実習室、水質実験室などが整備された。全ての施設は、非常に良好に管理されていた。政府の方針により研修が拡充されること、及び研修員からの要望を取り入れ、宿泊施設及び更生施設の改善が行われていた。

2) カウンターパート及び講師の質・配置状況

フルタイムのカウンターパートが2名配置されており、その他はパートタイムであった。質的及び量的には問題はないが、技術移転をより進める観点から、タイ側は今後、フルタイムのカウンターパートを増加させることとしている。研修講師はカウンターパートのほか、PWD、BMAの下水道技術者をはじめ内務省地方自治局(DOLA)、チュラロンコン大学から招くなど、質としては申し分のないものであった。

3) 職員の配置状況

予定されていた人員に対し、若干の欠員はあったものの、ほぼ定員は充足されており、問題はないと判断される。

4) プロジェクト運営費用

ミニッツのAPPENDIX 5 (p.103) に、タイ側の投入した費用について示した。研修施設の建設費用、水質分析器具・薬品、及び研修実施費用として約500万バーツが投入された。なお、首相府技術経済協力局(DTEC)を通じて専門家の活動を支援するために支出が行われている。

6 - 2 目標達成度

6 - 2 - 1 成果レベル

(1) TCSWの運営確立

職員の配置状況や活動状況からみて、TCSWの組織体制は確立されていると判断できる。また、TCSWに対する予算が年々増加している状況からみても、TCSWの運営は確立されたといえる。各研修コースごとに組織されているワーキンググループについても十分に機能していた。今後、プロジェクト目標を達成するためには、TCSWの職員を維持し、組織立てることが重要である。

(2) 下水道関係職員の研修

プロジェクト終了時までには、目標としていた1,001名の研修を達成することが確実である。修了証書発行基準は出席率90%以上というものであるが、ほとんどすべての研修員が修了証書を受領した。TCSWでは、基礎コースを除いてコース終了時に試験を実施しているが、試験の質は適切であり、よく準備されたものであった。試験の実施及び採点についても良好に実施されていた。試験結果は、更にテキストやカリキュラムの改定に利用する

ことも必要である。

(3) データベースシステムの準備

収集された資料は量的にも十分であり、適切に分類されていた。資料の質についても、データベースシステムを構築するのに十分と思われる。プロジェクト終了時までには、データベースシステムの構築は完了し、利用に供される予定である。

(4) 研究・開発活動の準備

研究・開発活動については、ワーキンググループを編成し必要なテーマを絞り込むなど、組織的に計画されている。なお、TCSWでは既に予備的な研究を行っている。プロジェクト終了時までには、研究者や機材等に関する計画を作成する予定である。

6 - 2 - 2 プロジェクト目標レベル

TCSWの職員、カウンターパート、及びワーキンググループなどの人的な面、研修等の実施に関する予算配分状況、及び研修をはじめとする活動実施状況など、すべて良好である。したがって、プロジェクト目標である「TCSWの機能及び活動が確立される」は、プロジェクト終了時までには達成できる見込みである。

6 - 3 効果

(1) 直接的効果

- ・調査団派遣時点で、763名の研修が終了しており、プロジェクト終了時までには目標である1,001名の研修を達成できる見込みである。
- ・下水道施設は、適切に運転・管理されている。
- ・TCSWの研修コースは、タイ側によって運営されている。
- ・データ及び情報は、データベースシステムを構築するのに十分な程度まで整理されている。
- ・下水道技術者の能力・数は増加した。

(2) 間接的効果

- ・TCSWにMOSTEから研修員が参加したことや、TCSWの運営委員会にMOSTEの代表者が加わるなど、下水道分野におけるMOIとMOSTEの関係が近くなった。また、両機関ともにTCSWを有効に利用している。
- ・TCSWの活動により下水道事業の重要性が認識され、バンコク首都圏などで下水道料金の徴収が始まろうとしている。

- ・ PWDとMOSTEは、タイの下水道技術水準の向上を図るようになり、共同で研究・開発を計画している。

6 - 4 計画の妥当性

(1) 上位目標

タイ政府は、環境保全の手法として下水道事業を推進している。また、近年、洪水が頻発しており、浸水防除施設としての下水道事業の必要性も認識している。このように下水道事業の必要性が急速に高まっている。したがって、上位目標は現時点においても妥当と判断される。

(2) プロジェクト目標

タイ政府は、現在地方分権化を推進しており、地方自治体における下水道職員の育成が急務となっている。また、下水道をはじめとする技術職員の研修の重要性を考慮して、TTI における研修員受入れ枠、及び研修予算が急増している。したがって、プロジェクト目標は、現時点においても妥当と判断される。

(3) プロジェクトデザイン

地方自治体における下水道職員育成の必要性は増大している。また、技術向上及び今後の研究・開発のための基礎となる下水道に関するデータベースの作成や、タイにおける適正技術の研究・開発についても、タイ側は意欲的に取り組んでいる。以上のことから、プロジェクトデザインは現時点においても妥当と判断される。

6 - 5 自立発展性

(1) 政策的側面

タイ政府は国家政策として8項目をあげており、その一つである人材育成とTCSWの活動は合致している。また、下水道事業は各県が作成する県別環境保全計画に基づいて実施されており、地方自治体における人材育成は、政策面からみて重要である。

(2) 技術的側面

TCSWプロジェクトによって供与された技術は、地域の需要に合致している。TCSWにおいて研修を受けた職員は、下水道事業の推進に貢献している。また、講師は大学をはじめとする様々な組織から選ばれている。TCSWは、研修用の機材や教材を自ら調達・作成できる。なお、プロジェクト終了時まで完成するデータベースシステムによって、プロジェクトの

自立発展性が高まるものと思われる。

(3) 環境的側面

TCSWの活動は、環境にマイナスの要素はない。

(4) 社会・文化的側面

資源である水環境の保全に関する社会的関心は高まっており、下水道の専門家を育成するというTCSWの活動は社会的な潮流と合致している。カウンターパートや講師には女性も多数含まれており、TCSWプロジェクトは社会的な性的差別の解消にも寄与している。

(5) 組織・制度的側面

TCSWはTTIの内部的機関と位置づけられている。また、TCSWの所長は部長級の人材が当てられており、重要な地位と認識されている。内務省（MOI）、バンコク首都圏庁（DDS）、科学技術環境省（MOSTE）及び関連組織は、TCSWプロジェクトの自立的発展のために協力することを合意している。タイにおける下水道事業の実施体制については、ミニッツのANNEX11（p.98）に示した。

(6) 財政的側面

経済状況の悪化により、タイ政府は人材育成の重要性を認識するようになった。その結果、TTIの研修予算は急増している。さらに、PWDからのTCSWへの研修実施予算は、TCSWの研修コースが増加するのに従い、年々増加している。

第7章 教訓・提言

(1) 教訓

1) 下水道研修センター（TCSW）の運営戦略策定

研修コース及びTCSWの運営に係る長期的展望、予算配分、人材確保に係る計画を策定する必要があるものと思われる。

2) TCSW運営委員会

TCSW運営委員会は、TCSWの運営、研修計画、活動実施に係るアドバイザリー的な役割を担い、プロジェクトを円滑に進めるうえで有効に機能した。また、この委員会は、内務省公共事業局（PWD）のほかにも地方自治局、大学から委員が選ばれており、関係機関の連携を構築するうえでも有効に機能した。プロジェクト終了後も、この運営委員会の役割が継続されることが望まれる。

3) 研修修了者への資格付与

研修参加へのインセンティブを高めるため、また、TCSWの地位を高めるため、研修コース修了者に付与する資格が制度化されることが望まれる。そのためには、下水道事業を運営する各階層において、どのような技能を身に付けておくべきかを明らかにする必要がある。また、今後、実施されるプロジェクトにおいても、案件形成時に上記のような取り組みを検討する必要があると思われる。

4) 研修カリキュラム、テキストの改善

研修員のテスト結果、アンケート結果を基に、研修カリキュラム及び教材が改善されることが望まれる。この点は、今後、実施されるプロジェクトにおいても、案件形成時に上記のような取り組みを検討する必要があると思われる。

5) データベースシステム

構築されたデータベースシステムを有効に活用するためにも、更なる情報の集積が求められる。データベースには最新の情報が掲載されているように、毎年見直しが行われる必要がある。

データベースを構築する場合、システム構築に係る初期投資だけでなく、その情報見直し、更新に係る費用負担についても勘案する必要がある。

本プロジェクトでは、システム構築にかかわったコンサルタントに、継続して情報の見直し・更新に係るサービスも契約条件に含めるように工夫した。このように、データベースの機能を維持管理する体制、予算が担保される必要がある。他の案件においてデータベース構築を行う際も、同様の配慮が必要であると思われる。

6) 地方分権化に伴う人材育成ニーズの変化

タイにおいては、従来の中央省庁主導による公共事業実施体制から、地方政府への権限委譲

に基づく事業実施体制へと転換が行われている最中である。このような背景の下、下水道事業の実施主体も地方政府となり、事業実施に係る技術者不足が特に地方政府において顕著になった。このような地方政府のニーズに伴い、TCSWは地方技術者育成に貢献することとなった。本調査時点で実施されていた研修コース参加者を含めると、合計754名の研修参加者のうち241名(約32%)が地方政府からの参加者である。地方分権化政策をあげる国に対する技術協力においては、事業主管官庁に属する技術者だけではなく、地方政府の人材育成を視野に入れた協力が必要であると思われる。

また、地方分権化政策が導入される国に協力を行う場合、上記の点に配慮する必要があると思われる。

7) タイの風土に適合する下水道事業の展開

タイにおける下水道事業は、海外・国内のコンサルタントに事業を委託する形で行われているが、事業発注側が求められる下水道施設の規模、機能などを理解しない状況の下でコンサルタントに委託する事例が見受けられるため、適正な下水道事業推進のためにも、施設建設基準、運転基準を制度化する必要がある。

先進国では各種の下水道基準が詳細に定まっているが、それらは熱帯に属するタイにおいてそのまま適用できるものではない。しかし、下水道の設計段階で、海外の基準を適用してオーバースペックの処理場が建設されている事例も見受けられる。タイで適正規模の下水道施設を建設するためには、現状の分析を通じて、タイにおける独自の基準づくりを行う必要がある。したがって、下水道事業に係る現状分析を行うための予算、人員の確保が望まれる。また、水質分析に係る研究者を有するMOSTE環境研修研究センターや大学と連携をとりながら研究を行う必要がある。

上記の点は、熱帯地域における下水道事業に共通する点であり、今後、他国において下水道分野に対する協力を行う場合、考慮すべき点であると思われる。

(2) プロジェクト終了までの提言事項

1) 供与機材の有効利用

TCSWに供与された機材(試料保管用冷蔵庫、恒温装置、水質分析機など)を最大限利用することが望ましい。そのために、MOI技術研修センターの研修コースや、その他の機関が機材の活用を希望する場合は、有効に活用することが望まれる。

2) 機材の表示

供与機材の一部に英語のみの表示のものがあつた。研修員が機材使用方法を十分に理解するためには、英語表記をタイ語に翻訳しておくことが望まれる。

別添資料

タイ側に対する質問書

タイ側に対する質問書

The Questionnaire
Evaluation Mission for
The Training Center for Sewage Works Project

The objective of this paper is to make sure the present situation and the future plan of the Project. It would be appreciated if you could prepare the related data and reference materials for the following questions.

Questionnaire for PWD

General matters

- 1) Give us the data as shown follows.
 - 1)-1 Organization chart of Ministry of Interior and PWD
 - 1)-2 Information on sewerage projects, which includes location, the name of city, treatment system, capacity, and so on.
 - 1)-3 Annual expenditure for sewerage projects last five years.
- 2) What do you think of the benefit by TCSW project?
- 3) What kind of changes will be caused in Sewage Works by the decentralization policy?
- 4) We understand both PWD and MOSTE manage sewage works in Thailand and hope that both organization could take good advantage of TCSW after the project is finished. Is PWD responsible for managing TCSW after the project be finished?
- 5) Are there any data or statistics that we can understand the demand of sewage works in your country?
- 6) How many personnel are there in each treatment plants? How many engineers, scientists and technicians are there in your country?
- 7) How do you consider to manage TCSW in the future? Do you have any management plans of TCSW in the future?

Thank you for your kind attention and we hope you could provide necessary data and information to evaluate this Project.

The Questionnaire
Evaluation Mission for
The Training Center for Sewage Works Project

The objective of this paper is to make sure the present situation and the future plan of the Project. It would be appreciated if you could prepare the related data and reference materials for the following questions.

Questionnaire for BMA/DDS

- 1) Please give us the data and statistics on present sewage treatment plants (under construction and in operation) in Bangkok.
- 2) How many personnel are there in each treatment plants? How many engineers, scientists and technicians are there in Bangkok?
- 3) How do you consider to manage TCSW in the future? Do you have any management plans of TCSW in the future?
- 4) What do you think of the benefit by TCSW project?
- 5) Please give us the result of annual expenditure for sewage works in five years.
- 6) Please give us the organization chart of BMA.
- 7) What kind of changes will be caused in Sewage Works by the deccentralization policy?
- 5) Are there any data and statistics that we can understand the demand of sewage works in Bangkok?

Thank you for your kind attention and we hope you could provide necessary data and information to evaluate this Project.

The Questionnaire
Evaluation Mission for
The Training Center for Sewage Works Project

The objective of this paper is to make sure the present situation and the future plan of the Project. It would be appreciated if you could prepare the related data and reference materials for the following questions.

Questionnaire for TCSW

1. Management of TCSW

- 1) Give us the data as shown follows.
 - 1)-1 Organization chart of TCSW
 - 1)-2 Member list of Steering Committee (if some members change, include former members and his/her duration as a member of the committee)
 - 1)-3 Member list of Coordinating Committee (same as above)
 - 1)-4 Member list of Technical Committee (same as above)
 - 1)-5 Member list of Working Groups for each course (same as above)
 - 1)-6 Member list of staff for TCSW (include former staff and his/her duration as staff)
- 2) Please give us the information on the activities of Steering committee, Technical Committee, and working groups.
- 3) Please give us the results of expenditure for this project in each year.

2. Conduct Training Courses

- 1) Give us the data as shown follows.
 - 1)-1 Member list of counterparts (includes former C/P and duration as a C/P, part time or full time)
 - 1)-2 List of C/Ps who took counterpart training in Japan (includes name of training course in Japan)
 - 1)-3 List of trainees in each course (includes name, position, age)
 - 1)-4 List of trainers for each course.
- 2) Please give us the list of established training courses and number of attendance (from which department?), and duration. Also, show us your plan in remaining period.
- 3) Please give us the contents of curriculums, textbooks and training materials of each course. Please describe the process to make textbooks and training materials.
- 4) Do you think the variety of the courses and curriculums are enough or not? Please give us the reason.

- 5) Do you have evaluation records from trainees ? If you have, please show the detail information.

3. Establish Database System

- 1) Please give us the description of structure of the database system.
- 2) How do you utilize the database system in the training courses?
- 3) What kind of data did you collect for the database ? Show us the list of data/materials.
- 4) How did you categorize the collected data/materials ?
- 5) Do you think the system is suitable for TCSW ? On what point ?
- 6) How much did you allocate to maintain the database system ? Do you have staff to maintain the database system ?

4. Preparation for Research and Development

- 1) Please give us the result of R/D activities, i.e. future research topics.
- 2) Please give us the list of the members of working group on Research and Development.
- 3) How do you think to conduct Research and Development in the future ?

Thank you for your kind attention and we hope you could provide necessary data and information to evaluate this Project.

資 料

ミニッツ

THE MINUTES OF DISCUSSIONS
BETWEEN
THE JAPANESE EVALUATION TEAM
AND
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF THE KINGDOM OF
THAILAND
ON
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
THE TRAINING CENTER FOR SEWAGE WORKS PROJECT

The Japanese Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Dr. Shunsoku Kyosai visited the Kingdom of Thailand from November 23rd to December 3rd, 1999 for the purpose of conducting evaluation concerning technical cooperation activities of the Training Center for Sewage Works in the Kingdom of Thailand.

During its stay in the Kingdom of Thailand, the Team had a series of discussions with the authorities concerned of the Kingdom of Thailand and jointly evaluated the achievement of the Training Center for Sewage Works Project (hereinafter referred to as "the Project").

As a result of the discussions, both sides agree to recommend to their respective Governments concerned the matters referred to in the documents attached hereto.

Bangkok, December 1st, 1999

京下俊則

Dr. Shunsoku Kyosai
Leader, Evaluation Team,
Japan International
Cooperation Agency

Voravit Lertlaksana

Dr. Voravit Lertlaksana
Director General
Public Works Department
Ministry of Interior

Thongchai Klankrong

Mr. Thongchai Klankrong
Director General
Department of Drainage and
Sewerage
Bangkok Metropolitan
Administration

5) Sustainability

Sustainability of the Project is evaluated with a view to policy, technology, environment, socio-culture, institution and management, and economy and finance aspects. The outputs have been fully achieved for the project purpose. The related organizations recognize that the activity of TCSW has been and will be important. According to the situation, the roles of TCSW in sewage works will become more and more important in Thailand. Needless to say, we convinced that the activity of TCSW is sustainable. MOSTE has sent trainees to TCSW that is the technological keystone of sewage works in Thailand.

2. Recommendations

(1) Recommendations for the rest of the Project period

Based on the result of the evaluation mentioned above, the following matters were recommended for the successful completion of the Project.

a. Maximum utilization of provided equipment

It is recommended to take the best advantage of provided equipment for TCSW. In order to achieve the maximum utilization of the equipment, the Japanese side recommends that the equipment be utilized in other training courses of TTI and other organizations. It is also recommended that the Thai side consider the proper arrangement of the equipment.

b. Instructions of equipment

Some of the provided equipment only had English instructions. So it is recommended the English instructions be translated in Thai language for the trainees to understand the usage of equipment.

(2) Recommendations for the further development of TCSW

Based on the results of the evaluation mentioned above, the following matters were recommended for further development of sewage works in Thailand.

a. Strategy for TCSW management

It is recommended that the Thai side develop the strategy for steering the training courses and managing TCSW. It is also recommended that the Thai side continue to provide the necessary budget and personnel for TCSW based on the strategy.

b. Steering Committee of TCSW

It is recommended that the Steering Committee of TCSW continue because the organization works quite well for managing, planning and implementing the activities of TCSW.



c. Qualification for trainees

It is recommended that trainees who graduate from TCSW receive certain qualifications for their incentives and also for furthering the status of TCSW.

d. Training curriculum and materials

The training curriculum and material have been revised by the results of examinations or evaluation of trainees. It is recommended TCSW continue to improve them and initiate proper training courses based on the demands.

e. Data-base system

It is recommended to gather more data and to prepare the strategy for the efficient use.

f. Research and Development activities

It is recommended to provide proper budget and personnel for Research and Development activities for further appropriate technology development on sewage works in Thailand. It is also recommended to take good advantage of related universities, organizations and human resources for conducting the Research and Development activities.

3. Acknowledgement from the Thai side

The Thai side acknowledged the Japanese activities have been satisfactory and would like to express special thanks to JICA and the expert contribution for TCSW.

Bar Kege
Chundun

NOTE OF UNDERSTANDING
OF THE JOINT EVALUATION
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
THE TRAINING CENTER FOR SEWAGE WORKS

The Japanese Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Dr. Shunsoku Kyosai visited the Kingdom of Thailand from November 23rd to December 3rd, 1999 for the purpose of conducting evaluation concerning technical cooperation activities of the Training Center for Sewage Works in the Kingdom of Thailand.

During its stay in the Kingdom of Thailand, the Team executed evaluation of the Project together with Thai Team headed by Dr. Voravit Lertlaksana, Director General of Public Works Department, Ministry of Interior.

Based on the results of the evaluation, the Team had a series of discussions with the authorities concerned in the Kingdom of Thailand with regard to the achievement.

As a result of the discussions, both sides agree to recommend to their respective authorities concerned the matters referred to in the documents attached hereto.

Bangkok, December 1st, 1999

京下 俊則

Dr. Shunsoku Kyosai
Leader, Evaluation Team,
Japan International
Cooperation Agency

Voravit Lertlaksana Thongchai Klankrong

Dr. Voravit Lertlaksana
Director General
Public Works Department
Ministry of Interior

Mr. Thongchai Klankrong
Director General
Department of Drainage and
Sewerage
Bangkok Metropolitan
Administration

Dr. Kyosai
Shunsoku

Table of Contents

1. Introduction

- (1) Preface
- (2) Evaluators
- (3) The objective of the evaluation
- (4) Method of joint evaluation

2. Summary of the project

- (1) Background
- (2) Master plan of the project

3. Results of evaluation

- (1) Inputs from the Japanese side and the Thai side
- (2) Achievement of the plan
- (3) Effectiveness
- (4) Efficiency
- (5) Impact
- (6) Relevance
- (7) Sustainability

*Ze Ligo
Pon Chan*

1. Introduction

(1) Preface

The Project was initiated in August 1995 and will be completed by July 2000. This time, the Team was dispatched for the purpose of evaluating the achievement of the Project. The evaluation was undertaken jointly by the Japanese side and the Thai side.

(2) Evaluators

1) The Japanese side

a. Dr. Shunsoku Kyosai, Leader,

Deputy Director General, Public Works Research Institute, Ministry of Construction

b. Mr. Hideto Kurihara, Civil Engineering,

Director for Sewage Project Coordination, Sewerage Planning Division, City Bureau,
Ministry of Construction

c. Mr. Nobuyoshi Yamanaka, Mechanical Engineering,

Director, Planning Division, Engineering Research and Development Section, The
Tokyo Metropolitan Government

d. Mr. Hiroyuki Fujimoto, Water Quality Analysis,

Director, Okayama Regional Office, Japan Sewage Works Agency

e. Mr. Kiwamu Anraku, Evaluation Study,

Senior Accountant, Asahi & Co.

f. Mr. Yasuhiro Kawazoe, Cooperation and Planning,

First Social Cooperation Division, Social Development Cooperation Department,
JICA

2) The Thai side

Members of Joint Coordinating Committee (See ANNEX 1)

Ra
Shunsoku Kyosai

(3) The objectives of the evaluation are as follows;

- 1) To confirm the implementation of the project activities in accordance with the Master Plan described in the Record of Discussion(R/D), Tentative Schedule of Implementation(TSI), and Project Design Matrix(PDM).
- 2) To make recommendation concerning the measures to be taken for the rest of the Project period and after the termination of the Project period to the authorities concerned.

(4) Method of Joint Evaluation

Evaluation was conducted based on Project Cycle Management(PCM) method and the Project was evaluated jointly by the Japanese and the Thai sides.

The Japanese and the Thai side examined PDM which was attached to the Minutes of Discussion of the Implementation Survey signed on June 14, 1995. The Team visited project sites and had a series of interviews with Japanese experts, Thai counterparts and other related personnel. Consequently, the Team confirmed the situation of the accomplishment of the Project in terms of inputs, activities, outputs and project purpose stated in the Master Plan, PDM, TSI. The Team also conducted evaluation in the 5 items such as effectiveness, impact, efficiency, relevance and sustainability. The view points of them are as follows.

1) Effectiveness

Effectiveness was confirmed by assessing the extent to which the project achieved its purpose. The causes why the purpose was achieved to such an extent were also clarified in terms of the relationship among the project purpose, outputs, and assumptions.

2) Impact

Impact of the project in the future was forecasted as either positive or negative changes caused by the project mainly in the aspect of unexpected changes.

3) Efficiency

Efficiency of the project implementation was analyzed in the relationship between outputs and inputs in terms of timing, quality and quantity. It is recognized that the bigger outputs relative to the inputs, the better.

4) Relevance

Relevance of the project was confirmed by assessing that overall goal, purpose of the project, and results of the project are still relevant with the national policies of the Government of Kingdom of Thailand. Whether the Project met the needs of the



beneficiaries and whether the project plan was logically formulated were also examined.

5) Sustainability

Sustainability of the project was confirmed by assessing the extent to which TCSW can continue to pursue its objectives after external aid is terminated with a view to policy, technological, environmental, socio-cultural, institutional and management, and economic and financial aspects.

2. Summary of the Project

(1) Background

Water pollution of rivers and canals in urban area is serious problem in Thailand. Thai Government made efforts to construct sewerage facilities to take measures for the problem. However, the lack of technical staff for sewage works became constraints for constructing the sewage facilities.

In such a situation, Thai Government planned to establish the Training Center for Sewage Works (TCSW) to train engineers, scientists, technicians and managers for sewage works and requested the Japanese Government to assist the Project.

(2) Master Plan of the Project

1) Overall Goal

Appropriate sewerage technology is established and sewerage works are properly planned, designed, constructed operated and maintained.

2) Project Purpose

Functions and activities of TCSW are established.

3) Outputs

- a. Management of TCSW is established.
- b. Engineers, scientists, technicians and administrative staff are trained.
- c. Data-base system development is prepared.
- d. Research and development (R & D) activity is set up.

4) Activities of the Project

- a. To establish management of TCSW
 - a-1 Set up steering committee
 - a-2 Recruit staff for TCSW
 - a-3 Personnel management



a-4 Financial management

b. To train engineers, scientists, technicians and administrative staff

b-1 Recruit trainers

b-2 Train trainers

b-3 Set up training programs

b-4 Develop training curriculum

b-5 Develop training materials

b-6 Train sewerage engineers, scientists, technicians and administrative staff

c. To prepare for the development of a data-base system

c-1 Plan the data-base system

c-2 Collect documents and data

c-3 Categorize the documents and data

c-4 Serve for proper use

d. To set up research and development activity

d-1 Develop research and development program

d-2 Prepare research and development facilities

3. Results of evaluation

The results of the inputs from the Japanese side and the Thai side, achievement of the project and the evaluation on five items, such as effectiveness, efficiency, impact, relevance and sustainability, are summarized in the following charts.

Ra Kyo
Rancha

(1) Inputs from the Japanese side and the Thai side

Inputs	
According to the Record of Discussion	Result of inputs
1. Japanese Expert	(See ANNEX 2)
1) Chief adviser	52 M/M of experts were dispatched.
2) Coordinator	52 M/M of an expert were dispatched.
3). Long-term Experts	
3)-1 Civil engineering	52 M/M of experts were dispatched.
3)-2 Mechanical Engineering	52 M/M of experts were dispatched.
3)-3 Water Quality Science/Engineering	52 M/M of experts were dispatched.
4) Short Term Expert	
4)-1 Civil Engineering	13 M/M of experts were dispatched.
4)-2 Mechanical Engineering	22 M/M of experts were dispatched.
4)-3 Water Quality Science/Engineering	17 M/M of experts were dispatched.
4)-4 Others	9 M/M of experts were dispatched , such as electrical engineering, sanitary engineering, sewage works management and so on.
2. Machinery and Equipment	(See ANNEX 3)
1) Equipment for practice	Japanese side input about 190 million Yen for the equipment and
2) Equipment for water quality analysis	machinery for practice of training courses, water quality analysis,
3) Equipment for data-base system	data-base system, formation of teaching materials and other related
4) Equipment for formation of Teaching Material	equipment.
5) Other equipment related to the Project	
3. Counterpart training in Japan	19 counterparts were dispatched and trained in Japan. (See ANNEX 4)

Bo kyo
Shanchar

Inputs	
According to the Record of Discussion	Result
(Continue)	(Continue)
2. Thai side	
1) Counterparts	(See ANNEX 5)
1)-1 Director General of PWD	1)-1 The Thai side assigned Director General of PWD as a counterpart for whole period of the Project.
1)-2 Director General of the Department of Drainage and Sewerage (BMA)	1)-2 The Thai side assigned Director General of DDS/BMA as a counterpart for whole period of the Project.
1)-3 Directors of the Technical Training Institute (TTI) and TCSW	1)-3 The Thai side assigned Directors of TTI/PWD and TCSW/TTI as a counterpart for whole period of the Project.
1)-4 Technical / managerial staff of PWD and BMA for each training course, data base system development and research and development	1)-4 The Thai side assigned Technical / managerial staff of PWD and BMA for each training course, data-base system development and research and development. There were 10 counterparts, 2 of them are full time and 8 of them are part time.
1)-5 Administrative Personnel	1)-5 The Thai side assigned 12 administrative personnel. (See ANNEX 6)
2) Building and Facilities	2)-1 The TCSW facilities in TTI building was in operation in 1996.
2)-1 TCSW in TTI	
2)-2 BMA Branch Center in Si Phraya Wastewater Treatment Plant of BMA	2)-2 The TCSW facilities in Si Phraya was in operation in 1996.
2)-3 Office rooms at TCSW and BMA branch center	2)-3 Office rooms at TCSW and BMA were secured. In addition, office rooms at PWD also secured.

*Bo Kye
Chandni*

Inputs	
According to Record of Discussion	Result
(Continue)	(Continue)
3) Joint Coordinating Committee(JCC)	JCC was held in 1996, 1998 and this time.
3)-1 Function	
a. to formulate the Plan of Operation (PO: Whole period and annual basis)	a. POs for whole period and for annual basis were prepared. (See ANNEX 7)
b. to review the overall progress of the Project as well as the achievement	b. Review of the progress and the achievement were held at the mid-term evaluation in 1998.
c. to exchange views on major issues arising from or in connection with the Project	c. Matters were discussed at the mid-term evaluation.
4) Members of the Committee	(See ANNEX 1 for the recent members of Joint Coordinating Committee)
4)-1 Chairperson Director General of PWD	
4)-2 Members	(See ANNEX 6 in the Record of Discussions, June 14th, 1995 for the original members of the committee.)
Thai side	
(1) Director General of PWD	
(2) Director General of the Department of Drainage and Sewerage (BMA)	(See ANNEX 2 in the Minutes of Discussions, November 26th, 1998 for the revised members of the committee)
(3) Representative of the Department of Technical and Economic Cooperation	
(4) Director of TTI	
(5) Director of TCSW	
(6) Other persons concerned	
Japanese side	
(1) Chief Advisor	
(2) Coordinator	
(3) Other Experts	
(4) Representative of the JICA Thailand Office	
(5) Other persons concerned	

*Ro Kyo
Chanchai*

(2) Achievement of the plan

Narrative Summary	Verifiable Indicator for Evaluation	Means of Verification	Results (as of November 1999)
<p><u>Overall Goal</u></p> <p>Appropriate sewage works technology is established and sewage works are properly planned, designed, constructed, operated and maintained.</p>	<p>1. Number of sewage treatment plants</p> <p>2. Number of sewage engineers / scientists/ technicians</p>	<p>List of sewerage projects</p> <p>Interview to PWD and BMA</p>	<p>1. Currently, 30 treatment plants are in operation with treatment capacity of 450,000m³/d, and 45 treatment plants are under construction in Thailand.</p> <p>2. Before starting the project, technical staff for sewage works were limited in number; however, 763 of technical staff for sewage works were trained by the project.</p>
<p><u>Project Purpose</u></p> <p>Functions and activities of TCSW are established</p>	<p>1. Number of participants in each course</p> <p>2. Number and subjects of training courses implemented</p> <p>3. Number of trainers</p>	<p>List of participants</p> <p>List of training</p> <p>Interview to PWD</p>	<p>1. So far, 763 of trainees were trained. More than 1,001 trainees will be trained by the end of the project. The number of trainees in each course is shown in ANNEX 8.</p> <p>2. 8 training courses have already been started; remaining 3 courses are planned to be implemented by the end of the project. (See ANNEX 9)</p> <p>3. Capable trainers are chosen from PWD, BMA, DOLA, DLPW, Pattaya City and Universities. Counter parts are also trainees. (See ANNEX 9.)</p>
<p><u>Outputs</u></p> <p>1. Management of TCSW is established</p>	<p>1. Number of management personnel for TCSW</p> <p>1.1 Number of personnel in each position is well balanced.</p> <p>1.2 The ratio of full time personnel to all of the personnel is high.</p> <p>1.3 The ratio of personnel who works for TCSW more than one years to all of the personnel is high.</p>	<p>Organization chart of TCSW</p> <p>Interview to TCSW</p> <p>Interview to TCSW</p> <p>Interview to TCSW</p>	<p>1. The Number of personnel is enough to manage TCSW; the number of personnel is 13.</p> <p>1.1 TCSW has one direct or, 5 training administration staff, and 7 general administration staff; the number of personnel is organized well.</p> <p>1.2 All the personnel in TCSW are full time.</p> <p>1.3 Four personnel works more than one year; other 9 personnel are hired recently.</p>

Do kyo
Shinohara

Narrative Summary	Verifiable Indicator for Evaluation	Means of Verification	Results(as of November 1999)
(Continue)	(Continue)	(Continue)	(Continue)
2. Engineers, scientists, technicians and managers are trained	2.1 Results of examination for training courses attended. 2.1.1 Questions of examinations have good quality. 2.1.2 Examinations are fairly done. 2.1.3 Trainees who got more than 60 points occupy 60 % of all of the trainees. 2.2 Number of graduates of each course 2.2.1 The regulation to issue certificate is clearly set. 2.2.2 Almost all of the trainees get certificate. 2.2.3 Certificate of the training courses are well recognized	Interview to TCSW Interview to TCSW Interview to TCSW Interview to TCSW Interview to TCSW List of participants Interview to TCSW	2.1 Basic courses do not have examinations. Other courses often have examinations. Scores of the examinations are fairly high. 2.1.1 Questions of examinations are well organized and well suited to the contents of training courses. 2.1.2 Examinations are fairly done in each course. 2.1.3 Almost trainees got more than 60 points at examination. 2.2 Almost all trainees graduated successfully. 2.2.1 Provision of certificate depends on the ratio of attendance; thus, the regulation is clearly set. 2.2.2 So far, all of the trainees got certificate. 2.2.3 Trainees who got certificate are recognized as experts at their office.

Pa luo
Shanhan

Narrative Summary	Verifiable Indicator for Evaluation	Means of Verification	Results(as of November 1999)
(Continue)	(Continue)	(Continue)	(Continue)
3. Data-base system (including library use) is prepared.	3. Number of data/ records collected for Data-base 3.1 Number of data/ documents is enough for users. 3.2 The quality of the data-base is well suited for its purpose. 3.3 The utilization plan of the data-base system is adequate.	Interview to TCSW Interview to TCSW Interview to TCSW Interview to TCSW	3. 56 textbooks, 300 books, 1,400 photographs, and 30 video data are collected and stored in server computer. 3.1 Many documents/data in sewage works are collected; in addition, TCSW plans to collect data on operation of sewerage facilities. 3.2 Data-base system is currently under preparation. Further evaluation is required after the system is completed. 3.3 The data-base system is planned to be used to prepare teaching material and textbooks in TCSW, right now. Further utilization is planned.
4. Research and development (R&D) activity is set up.	4. Number of R&D subject matters 4.1 The subjects of R&D are well organized. 4.2 Enough researchers will be gathered. 4.3 Enough facilities for R&D will be prepared.	List of R&D subjects Interview to TCSW Interview to TCSW Interview to TCSW	4. 25 subjects are selected to be researched. (ANNEX 10) 4.1 Wide variety of R&D subjects are prepared: subjects are well organized. 4.2 Capable engineers and scientists will be prepared for R&D activities. 4.3 Some part of the facilities which prepared for TCSW will be used for R&D activities.

Ra 16/10
Ramchari

(3) Effectiveness

Outputs 1 Management of TCSW is Established	The organizational structure of TCSW has been well established. Working groups have also properly functioned. The year-by-year increases of budgets for the establishment of management of TCSW have supported those situations. Needless to say, it has been important to maintain and organize the operating staff of TCSW in order to realize the project purpose. So the outputs have contributed the achievement of the project purpose.
Outputs 2 Engineers, scientists, Technicians and Managers are Trained	By the end of the project, TCSW will certainly achieve the target number of trainees that is 1,001 (See Annex 16. in the Minutes of Discussions, November 26th, 1998). Almost all trainees have been awarded diplomas by TCSW based on the diploma-issue standard that requires more than 90% of attendance. TCSW has also measured trainees' learning levels by achievement examinations, if necessary. The level and quality of the examination are appropriate and well prepared. The method and grading of the examinations are fair. Although the results of the examinations should have been more used for the revision of the textbooks and training courses, engineers, scientists, technicians and managers are well trained and the outputs have contributed to the achievement of the project purpose.
Outputs 3 Data-base system (including library use) is prepared	A number of data are sufficiently collected and well organized. The quality of them is enough to establish the data-base system. By the end of this project, the data-base system will be completed and be ready to use it practically.
Outputs 4 Research and Development (R&D) Activity is set up	TCSW systematically organized and planned the Research and Development activity. TCSW have conducted the preliminary studies. TCSW also will have the practical plan to secure researchers and equipment for it by the end of the project.

*Ra kyo
Ranchan*

(4) Efficiency

Inputs	Result
Equipment	<ol style="list-style-type: none">1. Instructions of the some equipment are not in Thai language and they had better be translated in it.2. Some of the machines in Sri Phraya branch office are not utilized fully because the training courses conducted at Sri Phraya are basic courses and have no necessity of utilizing these equipments.3. CAD systems were utilized well in the Planning and Design course.
Expert	<ol style="list-style-type: none">1. The technical fields of experts, Mechanical Engineering, Civil Engineering, and Water Quality Analysis, were appropriate and met the needs of the Thai side.2. Quantity and quality of experts are reasonable.
Building and facilities	<ol style="list-style-type: none">1. TCSW facilities in TTI building at Ayutaya was completed in 1996 and the training courses of TCSW has been conducted in the building.2. The facilities of TCSW in the TTI building are library, auditorium, lecture rooms, computer room(CAD system), laboratory for sewage machinery and water quality analysis, dormitory for trainees. These facilities are utilized quite well.3. Based on trainees' requests, TCSW tried to improve the condition of the dormitory and entertainment facilities.
Counter Parts and Lecturers	<ol style="list-style-type: none">1. There are two permanent counterparts and others are temporary counterparts now. In order to promote the further technical transfer, the Thai side would provide the appropriate personnel as permanent counterparts.2. All the lecturers are above the desired level for this project.
Textbooks and training instruments	<ol style="list-style-type: none">1. Textbooks were developed for each training course. Since all the textbooks were translated in Thai language, trainees can understand easily technical terms and the contents. According to the questionnaires for the trainees which were conducted by the end of the each course, about 80% of the trainees reply the contents of the textbooks are excellent, good or fair.2. The training instruments for the Operation and Maintenance courses are designed well for promoting the understanding of the mechanical systems of sewerage equipment.

Ra (Cepo)
Ramchari

(5) Impact

Variety of impacts	Result of the evaluation
Positive impacts which are expected	<ol style="list-style-type: none">1. 763 trainees were trained at TCSW by the end of Nov. 1999 and more than the target number of trainees will be expected to be trained by the end of the project.2. Sewerage plants were operated and maintained appropriately.3. Training courses of TCSW are managed by the Thai side.4. Data and information were compiled by the preparation of developing data-base system.5. Ability and quantity of the engineers of sewage works were increased .
Negative impacts which are expected	(In our investigation, we could not detect the negative impact)
Positive impacts which are unexpected	<ol style="list-style-type: none">1. Relationship between MOI and MOSTE become closer in the field of sewerage and both organizations take good advantage of TCSW.2. TCSW attracts the attention of the importance of sewage works and, as a result, collection of sewerage charge to sustain the sewerage works will be introduced in Bangkok and other provinces.3. PWD and MOSTE intend to increase the standard of sewerage technology and commit themselves to implement R&D.
Negative impacts which are unexpected	(In our investigation, we could not detect the negative impact)

R. Kyo
Sanchari

(6) Relevance

Relevance with National Policies	The government of Thailand has been promoting sewerage projects as a means of environmental protection; also, recent flood events pushed the government of Thailand to have a counter measures to prevent flooding. Thus, the necessity of sewage works has been increasing rapidly. Also, recent decentralization policy causes urgent necessity of technical staff for sewage works. Thailand however, lacks technical personnel on sewage works. Therefore, the overall goal, project purpose, and results of TCSW is still consistent with the priority needs.
Relevance with Residents	Rapid economic growth causes environmental pollution. Thai people are hoping to recover clean environment. Sewage works is one of the counter measures to protect clean water environment. Also, frequent severe flooding along Chaopraya River makes Thai people want to have effective drainage system. Thus, the overall goal, project purpose, and results of TCSW are still consistent with the needs of residents.
Relevance with Japanese Policies	Environmental protection in developing countries is one of the major policies of Japanese Government; also, Japanese Government puts high priority on human resource development in developing countries. Thus, the overall goal, project purpose, and results of TCSW are still consistent with the Japanese policies.

For copy
Shanku

(7) Sustainability

Policy aspects	At national level, the project is in line with one of the 8 national policies of Thailand that is training and rearing of human resources. Furthermore, at regional level, according to Changwat Action Plan for Environmental Quality Management that promotes the expansion and maintenance of sewage works, the training and rearing of human resources should be politically important.
Technological aspects	The technology provided by the project is suitable to the demands of the region. The engineers, scientists, and managers trained by the project promote the expansion and maintenance of sewage works. The trainers are recruited from wide area including universities. TCSW is able to procure the equipment and other materials used in the training programs by themselves. The data-base system that will be completed by the end of the project enhances the sustainability of the project.
Environmental aspects	The activities of the project have little environmental negative impact. So the sustainable development of the project is expected.
Socio-cultural aspects	Consciousness of the environmental protection of water resources has improved and the project that intends to provide the experts in sewage works is accordance to the trend. Because counter-parts, trainers, and trainees of the project include women, the project contributes to facilitate the elimination of the social gender gaps.
Institutional and management aspects	The position of TCSW is specified as the interior organization of TTI and the position of the top management of TCSW is stable as important one. MOI, BMA, and MOSTE and related organizations recognize this situation and agree to cooperate with the sustainable development of the Project. Sewage works in Thailand are promoting according to the chart in Annex 11.
Economic and Financial aspects	Based on the low economic growth rate, Central government of Thailand recognizes the importance of the training and rearing of human resources and, as a result, the budget for the training program of TTI has been increased. Furthermore, implementation costs of training courses from PWD have been increased year-by-year according to the expansion of the training courses of TCSW.

Pa 140
Shankar

ANNEX 1

Member of Joint Coordination Committee

(1) Chairperson

Director General of PWD

(2) Members

(Thai side)

1. Director General of PWD
2. Deputy Director General of PWD
3. Director of the Technical Training Institute, PWD
4. Director of TCSW, PWD
5. Director General of the Department of Drainage and Sewerage, BMA
6. Representative of DTEC
7. Director of the Water Quality Management Division, DDS, BMA
8. Director of the Sanitary Engineering Division, PWD
9. Director of the Planning Division, PWD
10. Director of the Electrical and Mechanical Engineering Division, PWD
11. Director of the Material and Research Division, PWD
12. Other Persons concerned

(Japanese side)

1. Chief Advisor (Head of Japanese side)
2. Coordinator
3. Other Experts
4. Representative of the JICA Thailand Office
5. Other persons concerned

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

De 140
Shanchari

JICA EXPERT LIST (1/2)

Name of Expert	Field of Specialization	Activity	Duration
LONG-TERM EXPERT			
1 Toshio Yamada	Coordinator		2/8/1995 to 31/7/2000
2 Yoshio Oshima	Chief Advisor		21/8/1995 to 20/3/1998
3 Takashi Kirihara	Civil Engineering		21/8/1995 to 20/8/1997
4 Yoshio Nakamura	Mechanical Engineering		21/8/1995 to 20/3/1998
5 Tadashi Nagawa	Water Quality Analysis		16/10/1995 to 15/3/1998
6 Toru Meguro	Civil Engineering		1/9/1997 to 31/8/1999
7 Junichi Takeuchi	Water Quality Analysis		2/3/1998 to 1/3/2000
8 Hakuei Yamamoto	Mechanical Engineering		8/3/1998 to 7/3/2000
9 Shigeru Miyahara	Chief Advisor		1/4/1998 to 31/3/2000
10 Yoshiaki Kimura	Civil Engineering		26/7/1999 to 31/7/2000
SHORT-TERM EXPERT			
1 Masayuki Nagamochi	Water Quality Analysis	Text Preparation / Operation and Maintenance(basic1)	11/2/1996 to 24/2/1996
2 Tetsuro Kaneko	Electrical Engineering	Text Preparation / Water Quality Control	11/2/1996 to 13/3/1996
3 Tadayuki Minakuchi	Water Quality Control	Text Preparation and Equipment Plan / Water Quality Control	4/3/1996 to 30/4/1996
4 Haruyoshi Miura	Seminar	Equipment Plan / Operation and Maintenance	25/3/1996 to 12/4/1996
5 Kazuo Samejima	Seminar	Introduction of Training Method	25/3/1996 to 6/4/1996
6 Kunitoshi Sasaki	Mechanical Engineering	Training Material Preparation / Operation and Maintenance	9/4/1996 to 30/4/1996
7 Hiroko Kamata	Water Quality Analysis	Text Preparation / Operation and Maintenance(basic1)	27/7/1996 to 14/8/1996
8 Hitoshi Nakagawa	Mechanical Engineering	Text Preparation / Planning and Design(basic)	7/8/1996 to 13/9/1996
9 Haruo Takeda	Water Quality Control	Text Preparation / Water Quality Control	8/8/1996 to 7/10/1996
10 Shinichi Osaka	Civil Engineering	Text Preparation / Water Quality Control	12/8/1996 to 23/8/1996
11 Shinichi Osaka	Sanitary Engineering	Text Preparation / Planning and Design(basic)	26/11/1996 to 4/12/1996
12 Kazuo Yasuda	Mechanical Engineering		23/1/1997 to 30/3/1997
13 Makoto Terunuma	Electrical Engineering	Text Preparation / Operation and Maintenance(basic1)	3/2/1997 to 28/2/1997
14 Hideo Iwamoto	Electrical Engineering	Lecturer(Opening Seminar)	4/2/1997 to 12/2/1997
15 Hisataka Sokawa	Sanitary Engineering	Lecturer(Opening Seminar)	5/2/1997 to 8/2/1997
16 Kazuya Inoue	Water Quality Analysis	Practical Training Guidance/ Water Quality Analysis(basic)	8/2/1997 to 7/4/1997
17 Shusaku Ueno	Audio Visual Aids		10/3/1997 to 29/3/1997
18 Shusaku Ueno	Sanitary Engineering	Text Preparation / Planning and Design(intermediate)	26/5/1997 to 14/6/1997
19 Shigeo Kimura	Electrical Engineering	Text Preparation / Operation and Maintenance(basic2)	7/7/1997 to 3/10/1997
20 Junichi Takeuchi	Water Quality Analysis	Training Material Preparation / Water Quality Analysis	20/8/1997 to 25/10/1997

Handwritten signature and date:
 Per 1/1/97

JICA EXPERT LIST (2/2)

Name of Expert	Field of Specialization	Activity	Duration
21 Seiichi Saito	Mechanical Engineering	Sewage Plant Operation Guidance / Operation and Maintenance	24/9/1997 to 23/12/1997
22 Shusaku Ueno	Sanitary Engineering	Text Preparation / Panning and Design(intermediate)	25/11/1997 to 19/12/1997
23 Kanji Kishi	Civil Engineering		6/1/1998 to 7/3/1998
24 Hatsuhiro Matsuda	Water Quality Analysis	Training Material Preparation / Water Quality Analysis	8/2/1998 to 1/3/1998
25 Seiichi Iida	Water Quality Control	Text Preparation / Operation and Maintenance(basic2)	10/2/1998 to 20/3/1998
26 Toshiyuki Kosugi	Electrical Engineering	Text Preparation / Operation and Maintenance(basic2)	10/2/1998 to 20/3/1998
27 Shuichi Kudo	Civil Engineering	Training Material Preparation / Construction Supervision	17/2/1998 to 21/3/1998
28 Shusaku Ueno	Sewage Works Management	Training Material Preparation / Sewerage Management	2/3/1998 to 20/3/1998
29 Shusaku Ueno	Sanitary Engineering		2/6/1998 to 23/6/1998
30 Shigeo Kanai	Sewage Works Management	Training Material Preparation / Sewerage Management	12/7/1998 to 25/7/1998
31 Hiromi Takeshige	Electrical Engineering	Text Preparation / Operation and Maintenance(advance)	5/8/1998 to 3/10/1998
32 Masamichi Hirakawa	Civil Engineering	Training Material Preparation / Construction Supervision	7/9/1998 to 28/11/1998
33 Soichi Kato	Sewage Works Management	Text Preparation / Sewerage Management	10/1/1999 to 20/2/1999
34 Yasuyuki Nagaoka	Water Quality Analysis	Training Material Preparation / Water Quality Analysis	11/1/1999 to 26/2/1999
35 Masahiro Kume	Database System	Database Software Development Plan	18/1/1999 to 7/3/1999
36 Makoto Terunuma	Electrical Engineering	Text Preparation / Operation and Maintenance(advance)	20/1/1999 to 28/2/1999
37 Shusaku Ueno	Sanitary Engineering	Text Preparation / Panning and Design(advance)	17/2/1999 to 17/3/1999
38 Eiichi Nakamura	Civil Engineering	Text Preparation / Sewerage Management	4/4/1999 to 13/4/1999
39 Yo Narusawa	Electrical Engineering	Text Preparation / Operation and Maintenance(advance)	21/4/1999 to 31/5/1999
40 Manabu Yamashita	Mechanical Engineering	Text Preparation / Operation and Maintenance(advance)	2/6/1999 to 31/7/1999
41 Masahiro Kume	Database System	Database Software Development Plan	6/16/1999 to 14/7/1999
42 Nobutada Nakamoto	Water Quality Control	Training Material Preparation / Water Quality Control	14/7/1999 to 30/7/1999
43 Toru Yagi	Sanitary Engineering	Text Preparation / Panning and Design(advance)	10/8/1999 to 7/9/1999
44 Hiroshi Omura	Water Quality Analysis	Training Material Preparation / Water Quality Analysis	18/8/1999 to 31/8/1999
45 Minako Koga	Water Quality Analysis	Training Material Preparation / Water Quality Analysis	16/9/1999 to 4/12/1999
46 Toru Meguro	Sanitary Engineering	Text Preparation / Panning and Design(advance)	27/9/1999 to 20/11/1999
47 Toru Yagi	Sanitary Engineering	Text Preparation / Panning and Design(advance)	27/10/1999 to 8/12/1999
48 Masatoshi Yamada	Research and Development	Research and Development Plan	27/10/1999 to 7/11/1999
49 Yoshio Nakamura	Mechanical Engineering	Text Preparation / Operation and Maintenance(advance)	2/11/1999 to 10/12/1999
50 Hiromasa Suzuki	Sewage Works Management	Text Revision / Sewerage Management	5/11/1999 to 17/12/1999

Per luy

ANNEX 3

LIST OF THE MACHINERY AND EQUIPMENT

EQUIPMENT LIST OF JAPANESE F.Y. 1995

1. EQUIPMENT FOR LABORATORY

No.	Item	Model	Quantity	
			PWD	BMA
1-1	FUME HOOD WITH EXHAUST FUN	YAMATO / FHC-150PZ	2	2
1-2	CONSTANT TEMPERATURE OVEN	YAMATO / DN-610	1	1
1-3	LOW TEMPERATURE INCUBATOR	YAMATO / IN-800	1	1
1-4	INCUBATOR	YAMATO / IN-600	1	1
1-5	DRYING STERILIZER	YAMATO / SG-600	1	1
1-6	AUTOClave WITH ACCESSORY	YAMATO / SM-32	1	1
1-7	WATER BATH WITH TRANSFORMER	YAMATO / BS-65	1	1
1-8	VACUUM PUMP	YAMATO / PD-102	1	1
1-9	GLASS DESICATOR	SIMEX / ϕ 30cm	2	2
1-10	ACRYL DESICATOR	YAMATO / FH-1	2	2
1-11	COD METER WITH ACCESSORIES	CENTRAL KAGAKU / HC-407	1	1
1-12	MUFFLE FURNANCE	YAMATO / FM-48	1	1
1-13	CENTRIFUGE WITH ACCESSORIES	HITACHI / CT6L	1	1
1-14	AUTO-STILL	YAMATO / WG-710	1	1
1-15	MANIFOLD TEST SET	SEKIYA / SA-3	3	-
1-16	ASPIRATOR	YAMATO / WP-25	3	-
1-17	OXYGEN METER	YSI / 59	1	1
1-18	TEST TUBE MIXER WITH TRANSFORMER	YAMATO / MT-51	2	-
1-19	WATER SAMPLER	GEM / 410	-	3
1-20	ANALYTICAL BALANCE	SARTORIUS / BP 300S	1	1
1-21	ELECTRONIC BLANCE	SARTORIUS / BP 1200	1	1
1-22	MAGNETIC STIRRER WITH HEATING ELEMENT	FRANZ MORATE / M21/1	2	2
1-23	COD REACTOR WITH REAGENT	HACH /	-	1
1-24	SERIAL DISTILLATION APPARATUS	GERHARDT / KI 12/36	-	1
1-25	SERIAL DIGESTION APPARATUS	GERHARDT / KI 11/26	-	1
1-26	FAT DETERMINATION APPARATUS	GERHARDT / EV 6A II/16	-	1
1-27	BALANCE TABLE	LOCAL MADE / BT50	1	1
1-28	LABORATORY TABLE		-	1
1-29	BOTTLE CABINET		-	1
1-30	SPECTROPHOTOMETER	SHIMADZU / UV-1601PC	1	1
1-31	SPECTROPHOTOMETER	HACH / DR 2000	-	1
1-32	MICROSCOPE WITH ACCESSORIES	OLYMPUS / BX40	1	-
1-33	pH METER WITH ACCESSORIES	HORIBA / D-12	1	1
1-34	GLASS/PLASTIC WARES etc.		1	-

2. EQUIPMENT FOR OPERATION AND MAINTENANCE TRAINING

No.	Item	Model	Quantity	
			PWD	BMA
2-1	CLAMP ADAPTER	EXTECH /	1	1
2-2	MEGGER TESTER	KYORITSU / 3301	1	1
2-3	TACHOMETER(DIRECT TYPE)	DIGICON / DT250TP	1	1
2-4	TACHOMETER(STROBOSCOPIC TYPE)	DIGICON / SB-15	1	1
2-5	VIBRATION METER	SPM / VIB-10	1	1
2-6	PORTABLE THERMOMETER	UNIVERSAL / DT20	1	1
2-7	PORTABLE DO METER	HORIBA / OM-14	1	1
2-8	PORTABLE MLSS METER	KRK / SS-1Z	1	1

Ra 10/95
Ramchari

LIST OF THE MACHINERY AND EQUIPMENT

3. AUDIOVISUAL & COMMON EQUIPMENT

No.	Item	Model	Quantity	
			PWD	BMA
3-1	ELECTRONIC BOARD	PLUS / BF-050	3	1
3-2	COPY MACHINE WITH ACCESSORIES	XEROX / CDV450	1	-
3-3	BOOKLETMAKING SYSTEM	GESTETNER / DBM100	1	-
3-4	COLLATING SYSTEM	GESTETNER / DC-10	1	-
3-5	VIDEO DATA PROJECTOR	SONY / VPH-1252 QM	1	-
3-6	INTERFACE UNIT	SONY / IFU-1271 M	1	-
3-7	VIDEO PLAYER	SONY / SLV-X831PS	1	-
3-8	DISC PLAYER	SONY / MDP-A800K	1	-
3-9	CASSETTE DECK	TEAC / W-800R	1	-
3-10	SLIDE PROJECTOR	ELMO / 253AF	1	-
3-11	VISUAL PRESENTER	ELMO / EV-550AF	1	-
3-12	SCREEN	BRETTFORD / 9001 M 200"	1	-
3-13	MIXING CONSOLE	TOA / CX-124	1	-
3-14	POWER AMPLIFIER	TOA / P-1060D	1	-
3-15	GRAPHIC EQUALIZER	TOA / E-1231	2	-
3-16	SPEAKER	TOA / 300SP	2	-
3-17	DYNAMIC MICROPHONE	TOA / J-1	2	-
3-18	WIRELESS PRE-AMPLIFIER	TOA / WT-770	1	-
3-19	WIRELESS TUNER UNIT	TOA / WTU-770	2	-
3-20	WIRELESS MICROPHONE (LAVALIERE)	TOA / WM-370	1	-
3-21	WIRELESS MICROPHONE (HAND-HELD)	TOA / WM-270	1	-
3-22	WHIP ANTENNA	TOA / YW-600	1	-
3-23	INTERFACE SWITCH	SONY / PC-1271M	1	-
3-24	SCAN BOARD	SONY / IFB-3000	1	-
3-25	CONNECTION CABLE	SONY / SIC-10	1	-
3-26	CONNECTION CABLE	SONY / SIC-22	1	-
3-27	BOARD	SONY / IFB-20	1	-
3-28	INSTALLATION FOR AUDIOVISUAL SYSTEM		1	-

4. VEHICLES

No.	Item	Model	Quantity	
			PWD	BMA
4-1	BUS	HINO / AK176KC BUS	1	-
4-2	MICRO BUS	TOYOTA / LH112R-EBMRS	1	-

Ram Chou

LIST OF THE MACHINERY AND EQUIPMENT

EQUIPMENT LIST OF JAPANESE F.Y. 1996

1. EQUIPMENT FOR THE OPERATION & MAINTENANCE TRAINING

No.	Item	Model	Quantity	
			PWD	BMA
1-1	BELT TYPE PRESSURE DEHYDRATOR TEST UNIT	TSK ENGINEERING CO., LTD	1	-
1-2	TRAINING UNIT FOR ELECTRIC POWER DISTRIBUTION	TSK ENGINEERING CO., LTD	1	-
1-3	TRAINING UNIT FOR THE PUMP OPERATION	TSK ENGINEERING CO., LTD	1	-
1-4	TRAINING UNIT FOR INSTRUMENTATION	TSK ENGINEERING CO., LTD	1	-
1-5	TRAINING UNIT FOR SEQUENCE CONTROL	TSK ENGINEERING CO., LTD	1	-
1-6	TRAINING UNIT FOR EARTHING	TSK ENGINEERING CO., LTD	1	-
1-7	SPARE PARTS & MANUAL FOR EACH TRAINING UNITS	TSK ENGINEERING CO., LTD	1	-
1-8	BUTTERFLY VALVE	KITZ / G-10AJME4	5	-
1-9	GLOVE VALVE	KITZ / 10FCJ4	5	-
1-10	CHECK VALVE	KITZ / 125FC04	5	-
1-11	GATE VALVE	KITZ / 10FCL4	5	-
1-12	BALL VALVE	KITZ / T2"	5	-
1-13	PUMP SET	TSURUMI / TOK3-4POT	5	-

2. EQUIPMENT FOR LABORATORY

No.	Item	Model	Quantity	
			PWD	BMA
2-1	ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETER	SHIMADZU / AA-6701F	1	-
2-2	MICROSCOPE WITH CCD CAMERA	OLYMPUS / BX40	-	1
2-3	DO METER WITH BOD PROBE	YSI / 52	5	5
2-4	ANALYTICAL BALANCE	SARTORIUS / AC2115	2	2
2-5	pH METER	TOA / HM-7E	3	3
2-6	pH METER	TOA / HM-12P	2	2
2-7	HIGH PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPH SYSTEM	SHIMADZU / LC-10ATVP	1	-
2-8	SPECTROFLUOROPHOTOMETER	SHIMADZU / RF-5301	1	-
2-9	REFLECTED LIGHT FLUORESCENCE	OLYMPUS / BX-FLA4-E02	1	-
2-10	AUTOMATIC PHOTOMICROGRAPHY SYSTEM	OLYMPUS / PM20-3SDX1	1	-

3. AUDIOVISUAL & COMMON EQUIPMENT

No.	Item	Model	Quantity	
			PWD	BMA
3-1	VIDEO PROJECTOR WITH SCREEN	SANYO / PLC-250	-	1
3-2	PERSONAL COMPUTER SET	ARMAS DASH / 166HMx PENTIUM	-	1
3-3	COLOR LASER PRINTER	HP / COLOR LASER JET 5	-	1
3-4	COLOR SCANNER	HP / SCAN JET 4C	-	1
3-5	DIGITAL CAMERA	KODAK / DC-50 ZOOM	-	1


 Dr. Kyo
 Ranchari

LIST OF THE MACHINERY AND EQUIPMENT

EQUIPMENT LIST OF JAPANESE F.Y. 1997

1. EQUIPMENT FOR LABORATORY

No.	Item	Model	Quantity	
			PWD	BMA
1-1	ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETER	SHIMADZU / AA-6701F	-	1
1-2	GAS CHROMATOGRAPH	SHIMADZU / GC-14B	1	1
1-3	ANALYTICAL BALANCE	SARTORIUS / AC 211 S	1	1
1-4	SPECTROPHOTOMETER	SHIMADZU / UV-1601PC	1	1
1-5	FAT EXTRACTION APPARATUSES			
	1)SOXTERM FAT EXTRACTION	GERHARDT / S306 AK	1	-
	2)ROTARY EVAPORATOR	RESONA / B300X / SW200	2	-
1-6	TOTAL ORGANIC CARBON ANALYZER	SHIMADZU / TOC 5000A	1	1
1-7	NITROGEN DETERMINATION APPARATUSES			
	1)KJELDA THERM DIGESTION SYSTEM	GERHARDT / KB205/TR	1	-
	2)SCRUBBER	GERHARDT / TUR/K	1	-
	3)DISTILLATION SYSTEM	GERHARDT / VAP 30	1	-

2. PERSONAL COMPUTER SET

No.	Item	Model	Quantity	
			PWD	BMA
2-1	PERSONAL COMPUTER	HP / VECTRA VL 5/200MMX	4	-
	ACCESSARIES FOR NETWORK		1	-
2-2	LASER PRINTER	HP / LASERJET 4V	1	-
2-3	PLOTTER	HP / DESIGNJET 750	1	-
2-4	SOFTWARE			
	1)MS OFFICE 97 PROFESSIONAL		4	-
	2)VISIO TECHNICAL 4.5		4	-
	3)AUTO CAD R1.4		4	-
	4)NORTON ANTIVIRUS SOFT V.2.0		4	-
2-5	PROJECTOR(WITH SCREEN AND LASER POINTER)	SONY / VPL-S500M	1	-
2-6	UPS	POWERLINK / 650VA	4	-

3. VEHICLE

No.	Item	Model	Quantity	
			PWD	BMA
3-1	FOUR-WHEEL DRIVE CAR	TOYOTA / VZJ95R-GKPNKW	1	-

*Kyo K
Choshi*

LIST OF THE MACHINERY AND EQUIPMENT

EQUIPMENT LIST OF JAPANESE F.Y. 1998

1. EQUIPMENT FOR LABORATORY

No.	Item	Model	Quantity	
			PWD	BMA
1-1	PORTABLE ION METER	HACH / EC20	1	-
1-2	SOIL SAMPLER	LOCAL MADE / EKMAN GRAB TYPE	1	-
1-3	DESK TOP CLEAN AIR BENCH	HITACHI / PCB-750AP	1	-
1-4	AUTOMATIC DRY-UP DESICATOR	YAMAATO / NSD 30	2	-
1-5	ULTRASONIC CLEANER	BRANSON / 3210	1	-
1-6	ULTRASONIC CLEANER FOR PIPET	BRANSON / PC620E-1	1	-
1-7	DIGITAL CURRENT METER	MYZOX / MCM-1	2	-
1-8	WATER LEVEL LOPE	MYZOX / 2-50A	3	-

2. EQUIPMENT FOR THE OPERATION & MAINTENANCE TRAINING

No.	Item	Model	Quantity	
			PWD	BMA
2-1	BELT TYPE PRESSURE DEHYDRATOR TEST UNIT	TSK ENGINEERING CO., LTD.	1	-
2-2	AUTOMATIC FLOW CONTROL SYSTEM	TSK ENGINEERING CO., LTD.	1	-

3. EQUIPMENT FOR DATABASE

No.	Item	Model	Quantity	
			PWD	BMA
3-1	PERSONAL COMPUTER SYSTEM FOR DATABASE (Consist of NETWORK SERVER, PERIPHERAL EQUIPMENT, SOFTWARE and NETWORK EQUIPMENT)	HP / NETSERVER E-50 etc.	1	-

*14/10/98
Ranehan*

LIST OF COUNTERPART TRAINING IN JAPAN

Name of Counterpart	Organization	Field of Training	Duration
1 Vijit santipatanakij	PWD	Operation and maintenance for Sewage facilities	17/8/1995 to 19/10/1995
2 Panee Ratanasampan	PWD	Training Management	16/1/1996 to 7/2/1996
3 Rodhpol Jturapreuk	BMA	Operation and maintenance for Sewage facilities	12/8/1996 to 13/10/1996
4 Somchai Matvattarakul	PWD	Sewage Technology	20/8/1996 to 20/11/1996
5 Apinan Jaruchaiyakul	BMA	Sewage Works Management,	14/10/1996 to 27/10/1996
6 Pomsak Jevasuwon	PWD	Sewage Works Management	14/10/1996 to 27/10/1996
7 Sudhee Kornkamonphurk	PWD	Training Management	2/3/1997 to 14/3/1997
8 Busmaporn Chaiwanichaya	BMA	Industrial Wastewater Treatment Technique	21/7/1997 to 4/12/1997
9 Ophat Seangtongprakai	BMA	Operation and maintenance for Sewage facilities	11/8/1997 to 13/10/1997
10 Chokechai Tantanawat	PWD	Sewage Technology	24/11/1997 to 12/12/1997
11 Peerapong Chevapatr	PWD	Sewage Technology	24/11/1997 to 12/12/1997
12 Sekson Churangsarit	PWD	Wastewater Management	13/7/1998 to 6/8/1998
13 Supis Kraimark	BMA	Operation and maintenance for Sewage facilities	10/8/1998 to 12/10/1998
14 Sirilak Leerasiri	BMA	Domestic Wastewater Treatment Technique	24/8/1998 to 6/12/1998
15 Medhi Hongnoi	PWD	Sewage Technology	26/10/1998 to 7/11/1998
16 Piyaphan Boonprapob	PWD	Water Analysis	1/8/1999 to 30/11/1999
17 Chaloam Mepong	BMA	Operation and maintenance for Sewage facilities	9/8/1999 to 11/10/1999
18 Teerapon Kuttawas	BMA	Domestic Wastewater Treatment Technique	23/8/1999 to 5/12/1999
19 Somchai Matvattarakul	PWD	Sewerage Construction Supervision	12/10/1999 to 12/11/1999
20 Alongkot Phaipoon	DOLA	Sewerage Management	
21 Chutchawal Kooncumchoo	PWD	Machinery for Sewage Treatment Plant	

Handwritten signature
Handwritten initials

ANNEX 5

List of counterparts

1. PWD

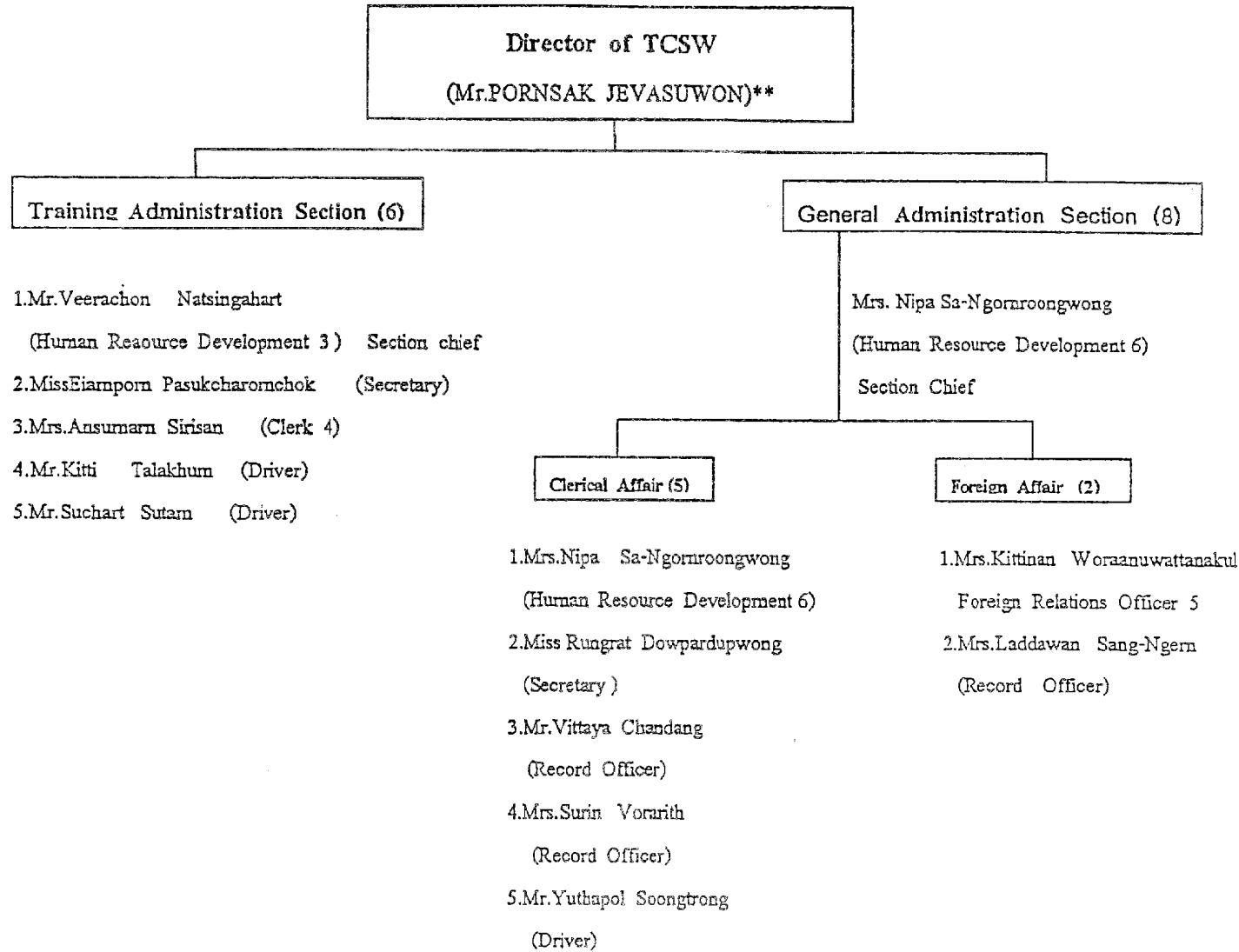
Name	Position
Mr. Pornsak Jevasuwon	TCSW Director
Mr. Panee Rattanasampan	Human Resource Development Officer
Mr. Peerapong Chewapatr	Electrical Engineer
Mr. Suriya Thanawatdej	Mechanical Engineer
Mr. Uthai Boonyarattanakul	Electrical Engineer
Mr. Seksom Choorungsalit	Civil Engineer
Mr. Pornyot Thienthong	Environmental Engineer
Ms. Piyaphan Boonprapob	Scientist

2. BMA

Name	Position
Ms. Apinan Jaruchaiyakul	Sanitary Scientist
Ms. Busmapern Chaiwanichaya	Sanitary Scientist
Ms. Sermsook Pakkadtang	Sanitary Scientist
Mr. Teerapon Kuttawas	Sanitary Scientist
Ms. Sirilak Leerasing	Sanitary Scientist
Mr. Somchai Sornvane	Scientist
Ms. Chantana Rirattanapong	Scientist
Mr. Rodhpol Jturapreuk	Industrial Engineer
Mr. Chaloam Mepong	Electrical Engineer
Mr. Arsa Sukkhang	Electrical Engineer
Mr. Chanin Vichayanon	Industrial Engineer
Mr. Supis Kraimark	Dip. in Mechanical Engineer
Mr. Opas Seangtongprakai	Sanitary Scientist
Mr. Pracha Keawprang	Sanitary Scientist
Mr. Vinus Maneewonges	Mechanical Technician

Chanchari

Organization of TCSW (1)



Handwritten signature
D. L. L.

PLAN OF OPERATION FOR WHOLE PERIOD

PROJECT: TCSW

PROJECT PURPOSE: FUNCTIONS AND ACTIVITIES OF TCSW ARE ESTABLISHED

OUTPUT	Activities T(J): TO BE EXECUTED BY THE THAI (JAPANESE) SIDE	YEAR		1995		1996		1997		1998		1999		2000		Responsible Person in Project Team	Input *	
		MONTH		7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4			7
		FY (JAPAN)		1995		1996		1997		1998		1999		2000				
		FY(THAI)		1995		1996		1997		1998		1999		2000				
Management of TCSW is established	1.Set up Steering Committee(T) 2.Recruit staff for TCSW(T) 3.Personnel management(T) 4.Financial management(T)			finished												Chief Advisor TCSW Director	TCSW Director Counterparts Adml Staff	
Engineers, scientists, technicians and managers are trained	1.Prepare trainers(T) 2.Train trainers(J&T) 3.Set up training programs(J&T) 4.Develop training curriculum(J&T) 5.Develop training materials(J&T) 6.Train engineers, scientists, technicians and managers(T)															Chief Advisor TCSW Director	Chief Advisor Japanese Experts TCSW Director Counterparts Technical Staff related S/W Necessary Equipment	
Database system (incl. library use) is prepared	1.Plan the D-base system(J&T) 2.Collect documents and data(T) 3.Categorize the documents(J&T) 4.Serve for proper use(T)															Chief Advisor TCSW Director	Chief Advisor Japanese Experts TCSW Director Counterparts Technical Staff related S/W Necessary Equipment	
Research and development (R&D) activity is set up	1.Develop R&D program(J&T) 2.Prepare R&D facilities(J&T)															Chief Advisor TCSW Director	Chief Advisor Japanese Experts TCSW Director Counterparts Necessary Equipment	

Person, equipment and other input necessary for implementing the activities

ANNUAL PLAN OF OPERATION (1/3)

PROJECT: TCSW

RESULT: MANAGEMENT OF TCSW IS ESTABLISHED

Activities	JAPANESE FY1999			JAPANESE FY2000												Responsible Person in Project Team	Input*			
	THAI FY 2000						THAI FY 2001													
	1999			2000			2000			2001										
T(J): TO BE EXECUTED BY THE THAI(JAPANESE) SIDE	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
Set up Steering Committee (T)	finished																		TCSW Director	Member of the committee
Recruit staff for TCSW (T)																			TCSW Director	TCSW Director C/Ps, Staff concerned
Personnel management (T)																			TCSW Director	TCSW Director C/Ps, Staff concerned
Financial management (T)																			TCSW Director	TCSW Director C/Ps, Staff concerned

* Person, equipment and other input necessary for implementing the activities

Handwritten signature and initials

ANNUAL PLAN OF OPERATION (2/3)

PROJECT: TCSW

RESULT: ENGINEERS, SCIENTISTS, TECHNICIANS AND MANAGERS ARE TRAINED

Activities	JAPANESE FY1999			JAPANESE FY2000												Responsible Person in Project Team	Input*			
	THAI FY 2000						THAI FY 2001													
	1999			2000			2001			2001										
T(J): TO BE EXECUTED BY THE THAI(JAPANESE) SIDE	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
Prepare trainers (T)																			Chief Advisor TCSW Director	Chief Advisor TCSW Director, C/Ps
Train trainers (J&T)																			Chief Advisor TCSW Director	Chief Advisor TCSW Director Experts, C/Ps
Set up training programs (J&T) 1. Examine trainee's demand and level 2. Prioritize among the courses 3. Set up training schedule for whole period	finished																		Chief Advisor TCSW Director	Chief Advisor TCSW Director Experts, C/Ps Staff concerned
Develop training curriculum (J&T) 1. Make teaching guideline for each course 2. Develop syllabuses for FY99,00's courses 3. Make textbooks for FY99,00's courses 4. Revise textbooks for each course 5. Prepare textbooks for after FY2000																			Chief Advisor TCSW Director	Chief Advisor TCSW Director Experts, C/Ps Staff concerned
Develop training materials (J&T) 1. A/V materials for general use 2. Materials for O/M course 3. Materials for P/D course 4. Materials for WQA 5. Materials for Construction Supervision course 6. Materials for SW Management course																			Chief Advisor TCSW Director	Chief Advisor TCSW Director Experts, C/Ps Staff concerned Necessary equipment
Train engineers, scientists, technicians and managers (T): Open the course																			Chief Advisor TCSW Director	Chief Advisor, TCSW Director Experts C/Ps, Lecturers Necessary equipment
1. Planning and Design (basic)																				
2. Planning and Design (intermediate)																				
3. Planning and Design (advance)																				
4. Construction Supervision																				
5. Operation and Maintenance (basic 1)																				
6. Operation and Maintenance (basic 2)																				
7. Operation and Maintenance (advance)																				
8. Water Quality Analysis (basic)																				
9. Water Quality Analysis (advance)																				
10. Water Quality Control																				
11. Sewage Works Management																				

* Person, equipment and other input necessary for implementing the activities

Handwritten signature and initials

ANNUAL PLAN OF OPERATION (3/3)

PROJECT: TCSW

RESULT: DATABASE SYSTEM(INCLUDING LIBRARY USE) IS PREPARED

Activities	JAPANESE FY1999			JAPANESE FY2000												Responsible Person in Project Team	Input*			
	THAI FY 2000						THAI FY 2001													
	1999			2000			2001			2001										
T(J): TO BE EXECUTED BY THE THAI(JAPANESE) SIDE	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
Plan the data-base system (J&T) 1. Make the basic plan 2. Set up the network system 3. Develop the database software				finished															Chief Advisor TCSW Director	Chief Advisor TCSW Director Experts, C/Ps Necessary Equipment
Collect documents/data (T) 1. Set collecting guideline 2. Collect data																			Chief Advisor TCSW Director	Chief Advisor TCSW Director Experts, C/Ps Authorities Concerned
Categorize the documents (J&T) 1. Classify the data 2. Introduce code system 3. Input the data																			Chief Advisor TCSW Director	Chief Advisor TCSW Director Experts, C/Ps
Serve for proper use (T) 1. Serve for lecturers 2. Serve for trainees 3. Maintain the system 4. Add and renew the data																			Chief Advisor TCSW Director	Chief Advisor TCSW Director Experts, C/Ps

* Person, equipment and other input necessary for implementing the activities

RESULT: RESEARCH AND DEVELOPMENT (R&D) ACTIVITY IS SET UP

Activities	JAPANESE FY1999			JAPANESE FY2000												Responsible Person in Project Team	Input*			
	THAI FY 2000						THAI FY 2001													
	1999			2000			2001			2001										
T(J): TO BE EXECUTED BY THE THAI(JAPANESE) SIDE	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
Develop R&D program (J&T) 1. Do field survey 2. Do pre-research 3. Prepare R/D manual																			Chief Advisor TCSW Director	Chief Advisor TCSW Director Experts, C/Ps
Prepare R&D facilities (J&T) 1. Select necessary instrument 2. Obtain equipment and materials 3. Train operational procedure																			Chief Advisor TCSW Director	Chief Advisor TCSW Director Experts, C/Ps Necessary equipment

* Person, equipment and other input necessary for implementing the activities

Handwritten signature: Brandon To (up)

PROJECT ACTIVITIES (TRAINING COURSES)

1.Planning and Design(Basic) Course

		1				2				3				4				1~4 TOTAL					
DURATION		24/2/1997-7/3/1997				6/1/1998-16/1/1998				9/11/1998-19/11/1998				11/1/1999-21/1/1999									
No. of TRAINEE		17				25				26				28				96					
PWD 1	PWD 2	BMA	LOCAL	0	12	2	3	9	10	3	3	11	3	7	5	0	24	0	4	20	49	12	15

PWD 1: PWD HEAD OFFICE PWD 2: PWD PROVINCIAL OFFICE PCD: POLLUTION CONTROL DEPARTMENT AAT: AIRPORT AUTHORITY OF THAILAND

		5				6				7				8				TOTAL					
DURATION		1/11/1999-12/11/1999																					
No. of TRAINEE		38+1(PCD)+1(AAT)																134+1(PCD)+1(AAT)					
PWD 1	PWD 2	BMA	LOCAL	0	19	13	6													20	68	25	21

2.Planning and Design(Intermediate) Course

		1				2				3				4				TOTAL					
DURATION		17/8/1998-28/8/1998				8/3/1999-19/3/1999				22/3/1999-2/4/1999													
No. of TRAINEE		22				18				26								66					
PWD 1	PWD 2	BMA	LOCAL	4	9	6	3	5	11	0	2	0	19	3	4					9	39	9	9

PWD 1: PWD HEAD OFFICE PWD 2: PWD PROVINCIAL OFFICE PCD: POLLUTION CONTROL DEPARTMENT AAT: AIRPORT AUTHORITY OF THAILAND

3.Planning and Design(Advance) Course

		1				2				3				4				TOTAL					
DURATION																							
No. of TRAINEE																		0					
PWD 1	PWD 2	BMA	LOCAL																	0	0	0	0

PWD 1: PWD HEAD OFFICE PWD 2: PWD PROVINCIAL OFFICE PCD: POLLUTION CONTROL DEPARTMENT AAT: AIRPORT AUTHORITY OF THAILAND

4.Construction Supervision Course

		1				2				3				4				TOTAL					
DURATION		12/7/1999-23/7/1999				16/8/1999-27/8/1999																	
No. of TRAINEE		38 + 2(PCD)				35												73 + 2(PCD)					
PWD 1	PWD 2	BMA	LOCAL	4	18	9	7	0	12	8	15									4	30	17	22

PWD 1: PWD HEAD OFFICE PWD 2: PWD PROVINCIAL OFFICE PCD: POLLUTION CONTROL DEPARTMENT AAT: AIRPORT AUTHORITY OF THAILAND

Random copy

5.Operation and Maintenance(Basic 1) Course

		1				2				3				4				1~4 TOTAL					
DURATION		17/3/1997-26/3/1997				2/6/1997-13/6/1997				23/3/1998-3/4/1998				18/5/1998-29/5/1998									
No. of TRAINEE		18				19				23				17				77					
PWD 1	PWD 2	BMA	LOCAL	0	4	0	14	0	3	0	16	5	3	9	6	1	4	6	6	6	14	15	42

PWD 1: PWD HEAD OFFICE PWD 2: PWD PROVINCIAL OFFICE PCD: POLLUTION CONTROL DEPARTMENT AAT: AIRPORT AUTHORITY OF THAILAND

5				6				7				8				TOTAL			
14/12/1998-25/12/98				30/8/1999-10/9/1999				15/11/1999-26/11/99											
28				43+2(PCD)				34+1(PCD)+2(AAT)								182+3(PCD)+2(AAT)			
1	8	5	14	11	0	22	10	3	14	10	7					21	36	52	73

6.Operation and Maintenance(Basic 2) Course

		1				2				3				4				TOTAL(BASIC1+2)			
DURATION		3/8/1998-14/8/1998				9/2/1999-19/2/1999															
No. of TRAINEE		28				26												236+3(PCD)+2(AAT)			
PWD 1	PWD 2	BMA	LOCAL	3	5	1	19	0	10	3	13					24	51	56	105		

PWD 1: PWD HEAD OFFICE PWD 2: PWD PROVINCIAL OFFICE PCD: POLLUTION CONTROL DEPARTMENT AAT: AIRPORT AUTHORITY OF THAILAND

7.Operation and Maintenance(Advance) Course

		1				2				3				4				TOTAL			
DURATION																					
No. of TRAINEE																		0			
PWD 1	PWD 2	BMA	LOCAL													0	0	0	0		

PWD 1: PWD HEAD OFFICE PWD 2: PWD PROVINCIAL OFFICE PCD: POLLUTION CONTROL DEPARTMENT AAT: AIRPORT AUTHORITY OF THAILAND

8.Water Quality Analysis(Basic) Course

		1				2				3				4				TOTAL					
DURATION		24/2/1997-7/3/1997				20/4/1998-1/5/1998				19/4/1999-30/4/1999													
No. of TRAINEE		13				30				23								66					
PWD 1	PWD 2	BMA	LOCAL	0	6	0	7	4	18	4	4	0	14	1	8					4	38	5	19

PWD 1: PWD HEAD OFFICE PWD 2: PWD PROVINCIAL OFFICE PCD: POLLUTION CONTROL DEPARTMENT AAT: AIRPORT AUTHORITY OF THAILAND

9.Water Quality Analysis(Advance) Course

		1				2				3				4				TOTAL			
DURATION																					
No. of TRAINEE																		0			
PWD 1	PWD 2	BMA	LOCAL													0	0	0	0		

PWD 1: PWD HEAD OFFICE PWD 2: PWD PROVINCIAL OFFICE PCD: POLLUTION CONTROL DEPARTMENT AAT: AIRPORT AUTHORITY OF THAILAND

Handwritten signature
 14/9

10. Water Quality Control Course

	1				2				3				4				1~4 TOTAL						
DURATION	10/2/1997-14/2/1997				23/6/1997-27/6/1997				15/6/1998-19/6/1998				26/4/1999-30/4/1999										
No. of TRAINEE	18				26				26				37				107						
PWD 1	PWD 2	BMA	LOCAL	0	5	3	10	0	8	5	13	2	7	12	5	0	11	9	17	2	31	29	45

PWD 1: PWD HEAD OFFICE PWD 2: PWD PROVINCIAL OFFICE PCD: POLLUTION CONTROL DEPARTMENT AAT: AIRPORT AUTHORITY OF THAILAND

5				6				7				8				TOTAL							
5/7/1999-9/7/1999																							
40																147							
8	2	19	11																	10	33	48	56

11. Management of Sewage Works Course

	1				2				3				4				TOTAL						
DURATION	23/6/1999-25/6/1999																						
No. of TRAINEE	32																32						
PWD 1	PWD 2	BMA	LOCAL	3	17	3	9													3	17	3	9

PWD 1: PWD HEAD OFFICE PWD 2: PWD PROVINCIAL OFFICE PCD: POLLUTION CONTROL DEPARTMENT AAT: AIRPORT AUTHORITY OF THAILAND

GRAND TOTAL TOTAL

No. of TRAINEE	754 +6(PCD)+3(AAT)						
PWD 1	PWD 2	BMA	LOCAL	74	276	163	241

PWD 1: PWD HEAD OFFICE PWD 2: PWD PROVINCIAL OFFICE
 PCD: POLLUTION CONTROL DEPARTMENT
 AAT: AIRPORT AUTHORITY OF THAILAND

Handwritten signature

The P&D(Basic) Curriculum

date	AM	PM
1st	Opening Ceremony	Move to TTI
2nd	Lecture "Management of Sewage Works in Thailand" [Mr.Supol]	Lecture "Management of Sewage Works in Bangkok" [Mr.Chanchai]
3rd	Lecture "Basic Knowledge of Sewage Works" [Mr. Pisut]	
4th	Lecture "Case Study of Drainage and Wastewater Treatment System Construction Project" [Mr.Kreeta]	Lecture "Lecture of Chantaburi Drainage System Project" [Mr.Kreeta]
5th	Site Visit "Chantaburi" "Rayong"	
6th	Lecture "Planning of Primary Wastewater Treatment System" [Mr.Tossapol]	
7th	Lecture "Design of Drainage System" [Mrs.Somchit]	
8th	Lecture "Cost Estimate of Sewerage System" [Mr.Bunsube]	Lecture "Management of Sewerage System" Maintenance [Mr.Jan]
9th	Site Visit "Rattanakosin" "Huay Kwang"	
10th	Return to Samsen	Closing Ceremony

Shamchi P. 1490

The P & D (Intermediate Course) Curriculum

date	AM	PM
1st	Opening Ceremony Orientation	Lecture "Procedure of Sewage Planning and Design" [Mr.Thossaporn]
2nd	Lecture "Design of Sewer (I)" •determination of the quantity & quality of wastewater	Lecture "Design of Sewer (II)" •determination of the quantity of stormwater [Mr.Pornyot]
3rd	Lecture "Design of Sewer (III)" Capacity of Sewer, design of manhole, diversion chamber	 [Mr.Thossaporn]
4th	Site Visit "Phuket"	
5th	Site Visit "Paton"	
6th	Practice "Design Exercise of Sewer (I)" •Calculation of flow calculation table [Mr.Kreeta]	Lecture "Design of Treatment Plant (II)" •Aerated Lagoon [Mr.Monton]
7th	Lecture "Design of Pumping Station" [Ms.Somchit]	Lecture "Basic Electrical Engineering" [Mr.Uthai Jitseree]
8th	Lecture "Design of Treatment Plant (I)" •Stabilization Pond [Ms.Somchit]	Practice "Capacity calculation of Stabilization Pond" [Ms.Somchit]
9th	Practice "Design Exercise of Sewer (II)" •Computer calculation [Mr.Pornyot]	Examination
10th	Practice "Design Exercise of Sewer(III)" •Calculation of flow calculation table [Mr.Kreeta]	Evaluation Closing Ceremony

Amchai Kyo

The Curriculum of Construction Supervision Course

date	AM	PM
1st	Opening Ceremony	Lecture "Low Concerning with Construction" [Mr.Chitchanok]
2nd	Lecture "Preparation and Construction Suoverision" [Mr.Somchai]	Lecture "Construction Management" [Mr.Pornyot]
3rd	Lecture "Construction Management" [Mr.Pornyot]	Lecture "Sewer installation" [Mr. Thossaporn]
4th	Lecture "Safety Control" [Mr.Vinai]	
5th	Lecture "Special Construction Method of Sewer" [Mr.Thammanus]	Site Visit "Nong Khaem(BMA)"
6th	Lecture "Construction of Mechanical and Electrical facilities" [Mr.Catchawal, Mr.Somchai]	
7th	Lecture "Case Study (Trouble Shooting)" [Mr.Somchai]	9 Examination
8th	Site Visit "Nawarat company"	
9th	Site Visit "Cha-Am Project(PWD)"	
10th	Estimation	Closing Ceremony

Rachai 14/10

O & M (Basic-1) Course Curriculum

Date	a.m.(3Hr)	p.m.(3Hr)
1 st Day	Opening (PWD.Samsen)	<Lecture> Basic technology of wastewater treatment (1/2) (PWD Samsen) Mr. Pisut
2 nd Day	<Lecture> Basic technology of wastewater treatment (2/2) (TTI) Mr. Pisut	<Lecture> Stabilization Pond and Aerated Lagoon system (TTI) Mr. Pisut
3 rd Day	<Lecture> Collection system (TTI) Mr. Monton	<Lecture> Operation and maintenance of pipe (TTI) Mr. Monton
4 th Day	<Site Visit> Hua Hin TP (OD)	<Site Visit> Prachub Kirikhan TP (AL)
5 th Day	<Site Visit> Nakorn Rajchasisima TP (SP)	
6 th Day	<Site Visit> Khonkaen TP (SP)	
7 th Day	<Lecture> Pumping Station (TTI) Mr. Uthai	<Lecture> Safety (TTI) Mr. Supist
8 th Day	<Practice> Practice of Pump maintenance (Sri Praya) Mr. Chanin & Mr. Supist	
9 th Day	<Site Visit> Thai Numtip Prathumthani (Soft Drinks Factory)	
10 th Day	<Lecture & Practice> Water Quality Analysis (Sri Praya) Mr. Ophas Mr. Pracha	
11 th Day	<Lecture>Ledger (PWD, Samsen) Mr. Peerapong	
	Closing Ceremony	

Pracha 1640

O & M (Basic-2) Course Curriculum

Date	a.m.(3Hr)	p.m.(3Hr)	
1 st Day		Opening (PWD.Samsen)	<Lecture> Operation (Activated Sludge & Oxidation Ditch)(1/2) (PWD.Samsen) Mr. Kreta
2 nd Day	<Lecture> Operation (Activated Sludge & Oxidation Ditch)(2/2) (TTI) Mr. Yamamoto	<Lecture> Electric equipment for sewage works (1/2) (TTI) Mr. Uthai & Mr.Supis	
3 rd Day	<Lecture> Electric equipment for sewage works (2/2) (TTI) Mr. Uthai & Mr.Supis	<Lecture> Trouble shooting (TTI) Mr. Pornsak	
4 th Day	<Practice> Practice of Electrical Equipment (TTI) Mr. Uthai & Mr. Supis		
5 th Day	<Site Visit> Sri Racha (OD)		
6 th Day	<Practice> Practice of Pump Operation (TTI) Mr. Uthai & Mr.Supis		
7 th Day	<Site Visit> (Sludge Treatment Plant) (AM : Sipraya TP PM : Huayk Wang TP)		
8 th Day	<Practice> Practice of Dewatering Machine (TTI) Mr. Uthai & Mr.Supis		
8 th Day	<Lecture> Sludge treatment and equipment (PWD Samsen) Mr. Sekson	<Lecture> Sewage Works in Thailand (PWD Samsen) Mr. Supol	Closing (PWD Samsen)

Ramchari 16/90

Curriculum of the Water Quality Analysis (WQA) Course

Date	AM	PM
1 st (Mon)	<Opening Ceremony> Fundamentals of Water Quality Science (Lecture) -Lecturer: Ms. Piyaphan	Basic Technology of Sewage Treatment (Lecture) -Lecturer: Mr. Pisut
2 nd (Tue)	Basic Technology of Sewage Treatment (Lecture) -Lecturer: Mr. Pisut	Trouble-shooting in Water Quality Management (Lecture) -Lecturer: Mr. Pornsak
3 rd (Wed)	Fundamentals of Water Quality Analysis I (Labo) -Instructors: Mr. Somchai et al.	Laboratory Work I (Labo) (Transparency, pH, SS) -Instructors: Mr. Pornsak et al.
4 th (Thu)	Fundamentals of Water Quality Analysis II (Labo) -Instructors: Mr. Somchai et al.	Laboratory Work II (Labo) (BOD, COD) -Instructors: Ms. Chantana et al
5 th (Fri)	Site Visit (Pattaya) -Coordinators: Mr. Pornsak et al	The same shown as left.
6 th (Mon)	Fundamentals of Water Quality Analysis III (Labo) -Instructors: Mr. Somchai et al.	Laboratory Work III (Labo) (coliforms, microscopy, SV) -Instructors: Ms. Chantana et al
7 th (Tue)	Fundamentals of Water Quality Analysis III (Labo) -Instructors: Mr. Somchai et al.	Laboratory Work IV (Labo) (BOD, coliforms, MLSS) -Instructors: Ms. Chantana et al
8 th (Wed)	Data Processing (Lecture) -Lecturer: Mr. Somchai	Water Quality Parameters and Plant Operation (Lecture) -Lecturer: Mr. Pornsak
9 th (Thu)	Site Visit (Sri Phraya) -Coordinator: Mr. Somchai	The same shown as left.
10 th (Fri)	Discussion on Water Quality Issues -Chairpersons: Mr. Pornsak	<Closing Ceremony>

120
Sanchal 1490

Curriculum of the Water Quality Control (WQC) Course

Date	AM	PM
1 st (Mon)	<Opening Ceremony> Low of Water Quality Control (Lecture) -Lecturer: Ms. Apinan	Basic Technology of Sewage Treatment (Lecture) -Lecturer: Mr. Pisut
2 nd (Tue)	Basic Technology of Sewage Treatment (Lecture) -Lecturer: Mr. Pisut	Inspection Procedure (Lecture) -Lecturer: Mr. Pornsak
3 rd (Wed)	Preparation for inspection (Lecture) -Lecture: Ms. Apinan et al.	Site Visit to Beer Factory -Conductor: Mr. Theerapol et al.
4 th (Thu)	Site Visit to Haui Kwang -Conductor: Ms. Sirirak et al.	Site Visit to Industrial Estate -Conductor: Mr. Pornsak et al.
5 th (Fri)	Discussion on Inspection -Chairperson: Ms. Sirirak	<Closing Ceremony>

Handwritten signature and initials
Kyo

Curriculum of the Advanced WQA (AWQA) Course

in preparation

Date	AM	PM
1 st (Mon)	<Opening Ceremony> Sewage Treatment in Tropical Regions (Lecture) -Lecturer: Mr. Pornsak	Environmental Chemistry and Microbiology (Lecture) -Lecturer: Prof. Viboonrat
2 nd (Tue)	Instrumental Analysis of Environmental Samples I (Lecture) -Lecturer: Prof. Orathai	Preparation of experiments I (Labo) -Instructors: Mr. Somchai et al.
3 rd (Wed)	Spectrophotometry (Labo) -Instructors: Mr. Somchai, Ms. Piyaphan, Instructors from Barawinser Company	Case study I (Labo) (UV absorption, sugar, Chl-a) -Instructors: ibid
4 th (Thu)	Gas Chromatography I (Labo) -Instructors: ibid	Case Study II (Labo) (Organic acids) -Instructors: ibid
5 th (Fri)	Gas Chromatography II (Labo) -Instructors: ibid	Ibid (Labo)
6 th (Mon)	Instrumental Analysis of Environmental Samples II (Lecture) -Lecturer: Prof. Orathai	Preparation of experiments II (Labo) -Instructors: Mr. Somchai et al.
7 th (Tue)	Atomic Absorption I (Labo) -Instructors: ibid	Case Study III (Labo) (Heavy metals) -Instructors: ibid
8 th (Wed)	Atomic Absorption II (Labo) -Instructors: ibid	Ibid (Labo)
9 th (Thu)	Research Planning and Technical Report Writing (Lecture) -Lecturer: Dr. Orawan	Ibid (Labo)
10 th (Fri)	Discussion -Chairpersons: Mr. Pornsak, Mr. Bundit, Mr. Somchai	<Closing Ceremony>

This curriculum was approved by the WQA Working Group Committee on 5 October 1999.

This course is to be opened in March-April 2000.

*B
Anchar 14/10*

The Curriculum of Sewerage Management Course

Date	(AM)	(PM)	(Night)
1st Day	Registration (8:30-9:30) Opening Ceremony (9:30-10:00) (Mr. Thirapan Thongpravat, TTI, PWD) Orientation (10:00-10:30) (TCSW staff) Lecture "Outlook of Sewerage" (10:40-12:15) (Dr. Kaseamsan Suwannarat, DDS, BMA)	Lecture "Outlook of Sewerage Facility" (13:00-14:30) (Mr. Chanchai Vithoonpanyakij, DDS, BMA) Lecture "Outlook of Operation and Maintenance" (14:45-16:15) (Mr. Seksom Churangsarit, TOCD, PWD)	Special Lecture (16:30-17:30) (Mr. Thirapan, TTI, PWD)
2nd Day	Lecture "Outlook of Operation and Maintenance" (9:00-10:30) (Mr. Seksom Churangsarit, TOCD, PWD) Lecture "Sewerage Management" (10:45-12:15) (Mr. Alongkot Phaipool, REMCoS, DOLA)	Lecture "Legal & Financial System" (13:00-16:15) (Mr. Vasan Vanvarothron, RDD, DOLA)	Special Lecture (16:30-17:30) (Mr. Supol Sripan, SED, PWD)
3rd Day	Lecture "Personal Administration" (9:00-12:00) (Mr. Sanit Naksooksri PAD, BLGA, DOLA)	Lecture "Case Study of Pattaya" (13:00-14:30) (Mr. Somsak Suraprasit, SED, Pattaya) Evaluation (14:30-15:30) (Mr. Pomsak Jevasuwan, TCSW, PWD) Closing Ceremony (15:30-) (Mr. Rajatin Syamananda, PWD)	

Note: () is lecturer

Dr. Rajatin Syamananda

List of R&D topics

A total number of 25 topics for the R&D activity in the TCSW project have chosen from 138 topics, according to the priority.

- | (Topics) | (Category; Serial Number; Effect) |
|--|-------------------------------------|
| 1. Law for sewerage | (Law; 4; A) |
| 2. Sewage charge | (Budget; 21; A) |
| 3. Local sewage budget | (Budget; 24; A) |
| 4. Selection of sewerage system | (Planning; 26; B) |
| 5. Evaluation of septic tanks | (Planning; 37; B) |
| 6. Evaluation of unit pollutant load | (Planning; 40; B) |
| 7. Market research for the reuse of sewage effluent | (Planning; 49; B) |
| 8. Database for rainfall | (Planning; 50; B) |
| 9. Disposal and composting of excess aquatic plants | (Planning; 65; C) |
| 10. Treatment of poor subsoil | (Construction; 79; D) |
| 11. Filing system for documents | (Construction; 95; E) |
| 12. Corrosion of pipes | (Operation and Maintenance; 100; D) |
| 13. Contamination of tidal seawater | (Operation and Maintenance; 103; D) |
| 14. Description of new species | (Operation and Maintenance; 104; E) |
| 15. Saline water from shrimp ponds | (Operation and Maintenance; 105; D) |
| 16. In situ monitoring technique | (Operation and Maintenance; 107; E) |
| 17. Evaluation of new analytical technique | (Operation and Maintenance; 108; E) |
| 18. Environmental impact of effluent on receiving waters | (Operation and Maintenance; 110; F) |
| 19. Low cost decentralized treatment system | (Technical Development; 120; C) |
| 20. In-sewer treatment system | (Technical Development; 121; C) |
| 21. Treatment process using gravity | (Technical Development; 127; C) |
| 22. Upgrading of the training materials | (Training; 130; G) |
| 23. Training course for the other countries | (International Cooperation; 132; G) |
| 24. Information exchange and service on the Website via the Internet | (International Cooperation; 133; G) |
| 25. Phosphorus-free detergent | (Public Relations; 137; F) |

Classification of the effects expected: (A) Policy making, (B) Future planning, (C) Cost and energy saving, (D) Improvement of facility, (E) Improvement of job, (F) Environmental conservation, (G) Technical transfer

Role of Sewage Works in Thailand

NEB(National Environmental Board)※1

※1 Setting environmental policy

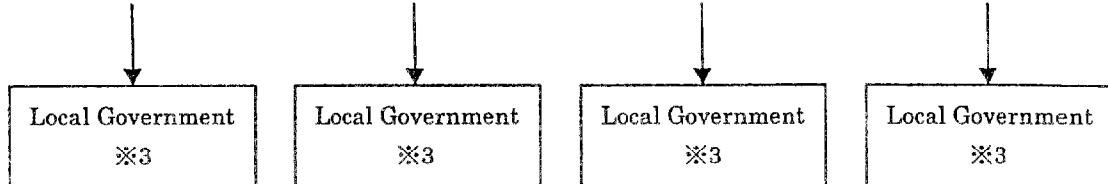
Member: Prime Minister, Deputy Prime Minister, Minister of MOI, Minister of MOSTE, and Others

↓

(1) Environmental fund Committee (2) Pollution Control Committee ※2

※2 Secretary of sewage budget, sewage planning and others

Member: DOLA / MOI, PWD / MOI, PCD / MOSTE, and others



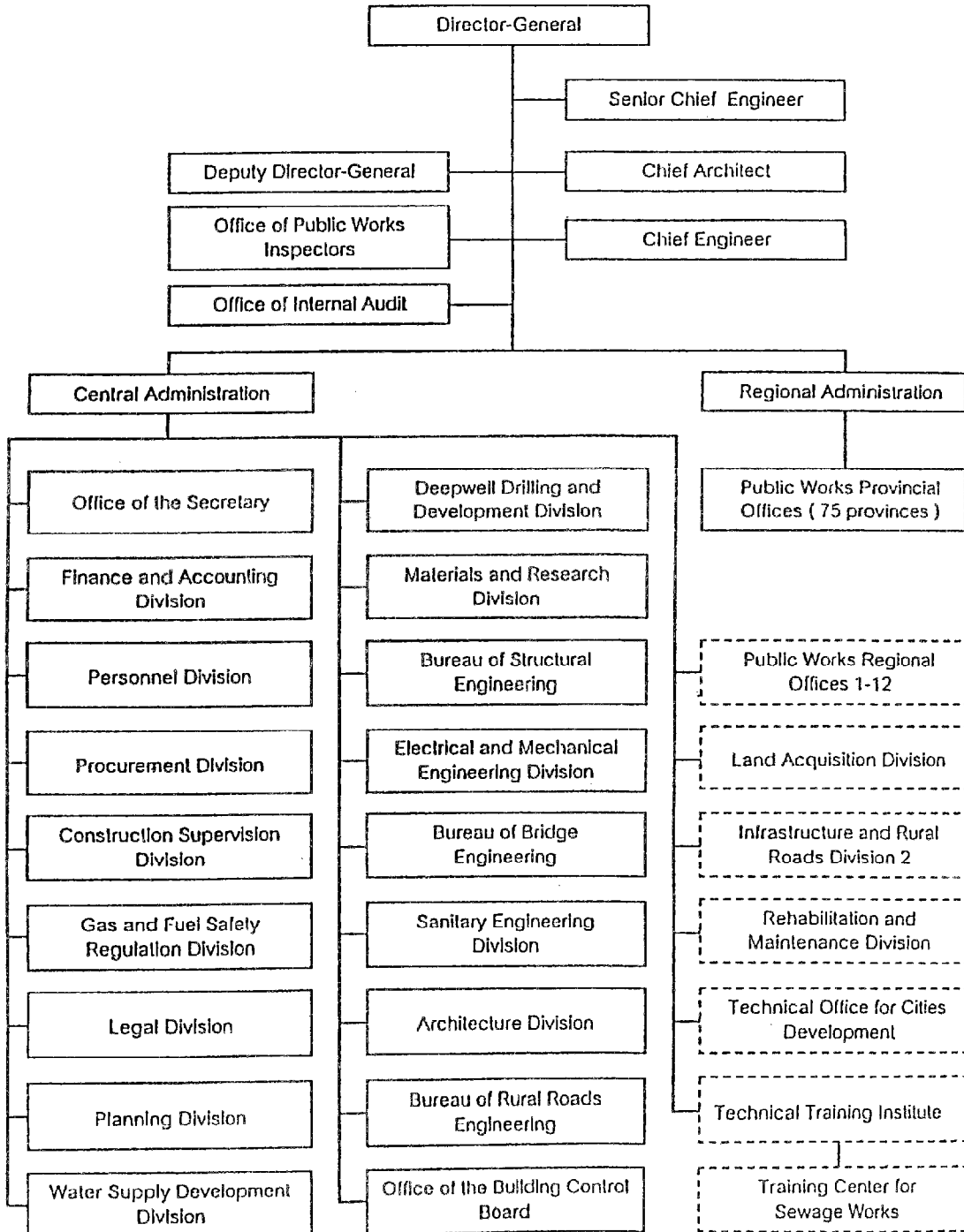
※3 Local authorities: Implementation of sewage works

Local authorities ask PWD, PCD for technical assistance or contract private consultant for sewage works. When local authorities have some trouble on civil works, mechanical works, electrical works they ask the request to PWD province office or PWD head office. When they have some trouble on water quality control, they ask for PCD.

For copy
Amchar

APPENDIX 1

Organization Chart of the Public Works Department

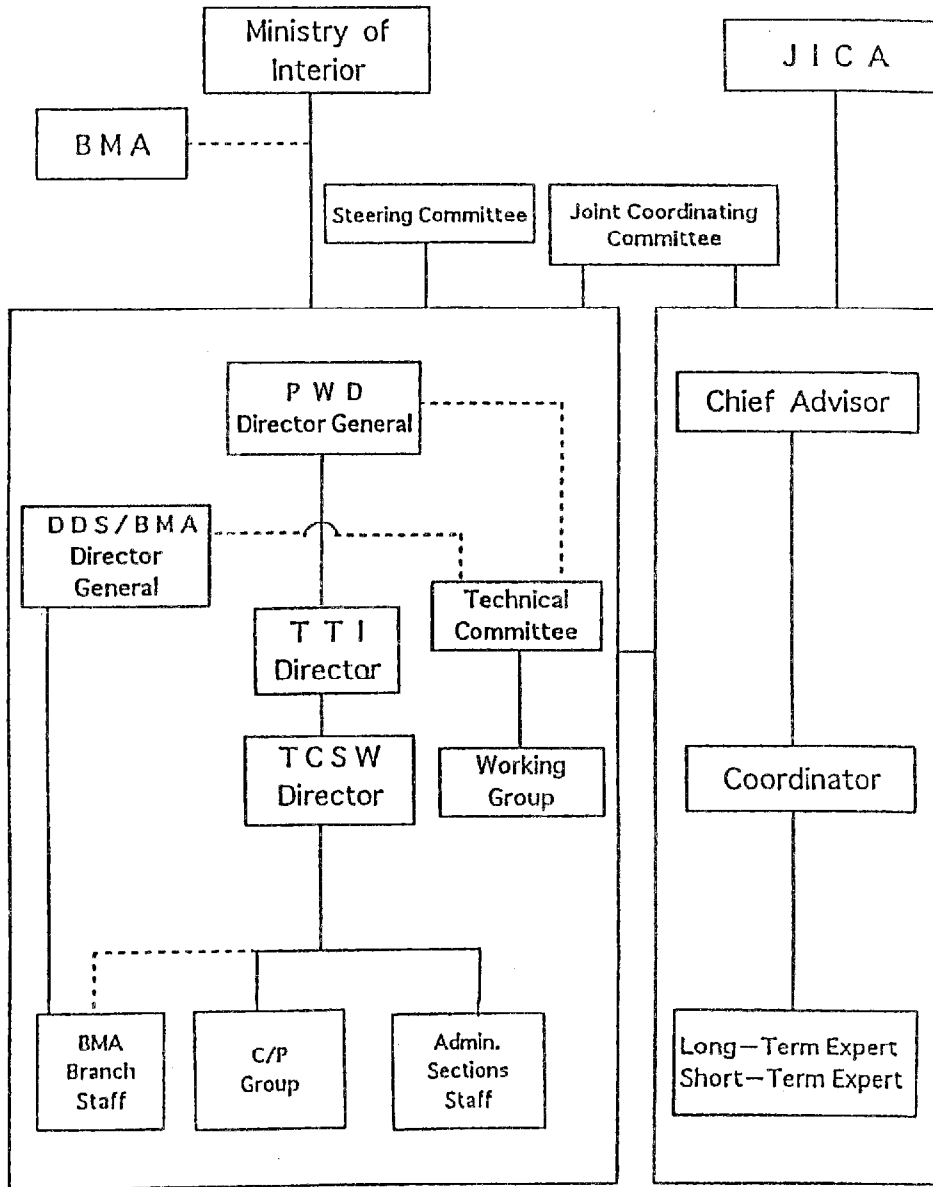


 Internal Office

Handwritten signature and date: 20/10/10

APPENDIX 2

ORGANIZATION OF THE PROJECT



Palayo
Amchar

APPENDIX 3

Member of steering committee

(1) Chairperson

Director General of PWD

(2) Members

1. Director General of PWD
2. Deputy Director General of PWD
3. Director of TTI, PWD
4. Director of TCSW, PWD
5. Deputy Director General of the Department of Local Administration
6. Director General of the Department of Drainage and Sewerage, BMA
7. Chairman of the National Municipal League of Thailand
8. Representative of the Department of Environmental Quality Promotion
9. Representative of the Budget Bureau
10. Representative of DTEC
11. Director of the Dhmrong-Rajanupard Institute
12. Director of the Water Quality Management Division, DDS, BMA
13. Director of the Sanitary Engineering Division, PWD -
14. Director of the Planning Division, PWD
15. Director of the Electrical and Mechanical Engineering Division, PWD
16. Director of the Material and Research Division, PWD

Note: The Chief Advisor may attend the Steering Committee as observer

Sanchari 10/10/90

APPENDIX 4

Member of Technical Committee

Thai side

1. Mr. Pornsak Jevasuwon, Director of TCSW
2. Dr. Creetha Soykheeree, Sanitary Engineering Division
3. Mr. Nop Roianawanij, Structural Engineering Division
4. Mr. Chatchawal Khumkhamchu, Electrical and Mechanical Engineering Division
5. Mr. Peerapong Ratapana, Electrical and Mechanical Engineering Division
6. Mr. Jiroj Suparbpong, Material and Research Division
7. Ms. Apinan Jaruchaiyakul, Department of Drainage and Sewerage, BMA

Note: The Chief Advisor and other experts may attend the Technical Committee as observer

12/1/40
Panchari

APPENDIX 5

Budgetary Allocation of Thai Side in Thai Fiscal Year from 1995 to 1999

1.PWD

(1)Construction and improvement laboratory and classroom	1,920,000 Bahts
(2)Implementation of 26 training course	1,130,320 Bahts
(3)Chemicals and glassware	119,400 Bahts

2.BMA

(1)Improvement of laboratory and classroom	1,677,000 Bahts
--	-----------------

TOTAL	4,846,720 Bahts
-------	-----------------

3.DTEC

Expenditure to support JICA experts activities.

Handwritten signature and date
14/90

PROJECT DESIGN MATRIX

TRAINING CENTER FOR SEWAGE WORKS

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p>Overall Goal</p> <p>Appropriate sewage works technology is established and sewage works are properly planned, designed, constructed, operated and maintained</p>	<p>1. Number of sewage treatment plant 2. Number of sewage engineers/scientists/technicians</p>	<p>- Related statistics of the field of SW - Survey report of the Project</p>	
<p>Project Purpose</p> <p>Functions and activities of TCSW are established</p>	<p>1. Number of participants in each course 2. Number and subjects of training courses implemented 3. Number of trainers</p>	<p>- Annual report and related statistics of TCSW</p>	<p>- The Thai Government keeps its policy to push forward with the sewage works development - Trained personnel do not leave SW sector</p>
<p>Outputs</p> <p>1. Management of TCSW is established 2. Engineers, scientists, technicians and managers are trained 3. Data-base system(including library use) is prepared 4. Research and development (R&D) activity is set up</p>	<p>1. Number of management personnel for TCSW 2. -Results of examination for training course attended -Number of graduates of each course 3. Number of data/records collected for Data-base 4. Number of R&D subject matters</p>	<p>- Annual report and related statistics of TCSW - Trainees examination record</p>	<p>- Trained trainers remain at TCSW - Budget for each course is continued to be secured</p>
<p>Activities</p> <p>T (J) : to be executed by the Thai (Japanese) side</p> <p>1-1 (T) Set up Steering Committee 1-2 (T) Recruit staff for TCSW 1-3 (T) Personnel management 1-4 (T) Financial management</p> <p>2-1 (T) Recruit trainers 2-2 (JT) Train trainers</p> <p>2-3 (JT) Set up training programs 2-4 (JT) Develop training curriculum 2-5 (JT) Develop training materials 2-6 (T) Train engineers, scientists technicians and managers</p> <p>3-1 (JT) Plan the data-base system(including library use) 3-2 (T) Collect documents / data 3-3 (JT) Categorize the documents 3-4 (T) Serve for proper use</p> <p>4-1 (JT) Develop R&D program 4-2 (JT) Prepare R&D facilities</p>	<p style="text-align: center;">inputs</p> <p>Thai side</p> <p>Necessary personnel to implement the project</p> <p>TCSW building and facilities</p> <p>Necessary expenses to implement the project</p> <p>Japanese side</p> <p>Chief Advisor</p> <p>Coordinator</p> <p>Experts in the field of civil engineering, mechanical engineering, water quality science/engineering and others</p> <p>Equipment for training</p> <p>Counterpart training in Japan</p>		<p>- PWD and BMA continue to cooperate with each other</p> <p>- Equipment is supplied in time</p> <p>Pre-conditions</p> <p>- Documents and data exist</p> <p>- Capable candidates for trainees are available</p>

1490
