

第 1 章 終了時評価調査団の派遣

1 - 1 調査団派遣の経緯と目的

タイの経済は、1960 年代に開始された国家開発計画のもとでめざましい高度成長を達成し、これに対応して社会基盤の整備も進められてきた。その一環として 1984 年、飲料水の安定供給のため、タイ水道技術者の養成を目的とした国立水道技術訓練センター(N W T T I)の設置が計画され、わが国はタイ政府の要請を受けて、無償資金協力により、1987 年から 1989 年にかけてバンコクに中央訓練センター(C I C)、およびチェンマイ、コンケン両地方訓練センター(R T C)を建設し、1985 年 12 月から 1991 年 11 月にかけて、「タイ水道技術訓練センタープロジェクト(フェーズ)」を実施した。

しかし、その後の急激な経済発展のために水道水の利用は著しく増加し、他方、生活および工場排水による河川の汚染が進行して従来の水処理方法では対応できなくなってきた。また、タイ側はフェーズ では協力の対象にならなかった南部(ソンクラ)にも R T C を設置することとしたが、南部は地理的・社会的に他の地域と条件が異なっており、フェーズ で移転済みの技術では対応が困難であることが判明した。

このような背景のもと、タイ政府は 1993 年、わが国に、 N W T T I のいっそうの機能強化、より高度な水道技術を有するタイ水道技術者の養成、 タイ南部地域の特殊性に対応できるタイ水道技術者の養成、 タイ水道技術者の研究開発能力の向上を目的とした、プロジェクト方式技術協力(フェーズ)の協力を要請してきた。

これを受けて国際協力事業団(J I C A)は、1994 年 6 月に討議議事録(Record of Discussions : R / D)の署名を取り交わし、「タイ水道技術訓練センタープロジェクト(フェーズ)」を、1994 年 9 月 1 日から 1999 年 8 月 31 日まで、5 年間の予定で実施中である。

本調査団の目的は、プロジェクト終了を約 3 カ月後に控え、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などを、日本・タイ合同で評価し、目標の達成度を判定するとともに、協力終了までの活動方針について、タイ側と協議することである。また、評価結果から他のプロジェクトの形成、運営、評価などに参考となる教訓を導き出し、わが国の今後の対応、タイ側独力でのプロジェクト運営などについて提言を行うことも目的としている。

1 - 2 調査団の構成

氏 名	担当業務	所 属
小 林 康 彦	団長 / 水道経営・水運用制御	財団法人日本環境衛生センター専務理事
眞 柄 泰 基	浄水・水質	北海道大学大学院工学研究科都市環境工学専攻教授
石 井 健 睿	水資源管理	東京都水道局経営計画部長
村 上 雄 祐	水資源企画	国際協力事業団社会開発協力部社会開発協力第一課
笹 尾 隆二郎	評価調査	IC Net 株式会社シニアアナリスト

1 - 3 調査日程

調査期間 1999年5月12日～5月21日(10日間)

日順	月日(曜)	行 程	行 程 内 容
1	5月12日(水)	東京 バンコク	移動、眞柄団員以外バンコク着
2	13日(木)		JICAタイ事務所打合せ、在タイ日本大使館表敬、 首都圏水道公社(MWA)表敬、地方水道公社(PWA)表敬
3	14日(金)		プロジェクトの全体状況、活動分野別状況に関する日本人専門家 チームとの協議、眞柄団員バンコク着
4	15日(土)		団内打合せ、資料整理
5	16日(日)		資料整理
6	17日(月)		プロジェクトの全体状況、活動分野別状況に関するタイ側評価チーム、 日本人専門家チームとの協議
7	18日(火)		ミニッツ案に関する日本人専門家チーム およびタイ側評価チームとの協議
8	19日(水)		合同調整委員会(JCC)への協議内容報告、ミニッツ署名・交換
9	20日(木)		サムレイ取水場、バンケン営業支店、バンケン浄水場見学、 眞柄団員バンコク発・帰国
10	21日(金)	バンコク 東京	移動、眞柄団員以外バンコク発・帰国

1 - 4 主要面談者

< タイ側 >

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

Mrs. Chuanpit Dhamasiri

Governor

Ms. Watana Yuckpan

Deputy Governor (Administration)

Mr. Santi Somboonviboon

Assistant Governor (Administration)

Ms. Wantana Manomaiwiboon	Director, Human Resources Development Department
Mr. Nopadol Hengsupvanich	Director, CTC
Mrs. Porntip Chatdhamrong	Staff

(2) 地方水道公社(P W A :The Provincial Waterworks Authority)

Mr. Tanya Hanpol	Governor
Dr. Kanlaya Reuksuppasompon	Director, Training and Personnel Development Department
Mr. Ampai Muadthong	Director, RTC Khonkaen
Mr. Wichit Kanghae	Director, RTC Songkhla
Mr. Pichaya Chuchuen	Director, RTC Chaingmai
Ms. Karuna Varintrawat	Staff

(3) プロジェクト専門家

山崎 章三	チーフアドバイザー
ポルト雅美	業務調整
笹山 弘	水資源管理
酒井 康宏	無収水量管理
小田 直正	高度化浄水処理
田坂 望	水運用制御

< 日本側 >

(1) 在タイ日本大使館

山田 英樹	一等書記官
-------	-------

(2) J I C A タイ事務所

岩口 健二	所長
笛吹 弦	所員

1 - 5 終了時評価の方法

(1) 合同評価

終了時評価は、本調査団とタイ側評価チームが合同評価チームを構成して、合同評価にあたった。タイ側評価チームは首都圏水道公社総裁と地方水道公社総裁の指名により選出され

たメンバーで、その構成は以下のとおりである。

< タイ側評価チーム >

• Mr. Santi Somboonviboon	Assistant Governor (Administration), The Metropolitan Waterworks Authority
• Ms. Wantana Manomaiwiboon	Director, Human Resource Development Department, The Metropolitan Waterworks Authority
• Dr. Kanlaya Reuksuppasompon	Director, Training and Personnel Development Department, The Provincial Waterworks Authority
• Mr. Ampai Muadthong	Director, RTC 2 (Khonkaen)
• Mr. Wichit Kanghae	Director, RTC 3 (Songkhla)
• Mr. Pichaya Chuchuen	Director, RTC 1 (Chaingmai)
• Mr. Nopadol Hengsuvanich	Director, CTC
• Mrs. Porntip Chatdhamrong	Staff, The Metropolitan Waterworks Authority
• Miss. Karuna Varintrawat	Staff, The Provincial Waterworks Authority

(2) 評価手法

終了時評価は、JICAプロジェクト・サイクル・マネージメント(JPCM)手法に基づいて行われた。JPCM手法による評価とは、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)を用い、評価時点での計画達成度(計画の達成状況もしくは達成見込み)を踏まえたうえで、以下の評価の5項目(目標達成度、効果、実施の効率性、計画の妥当性、自立発展性)の観点から行う多面的な評価である。

1) 実施の効率性

本項目は、投入と成果の関係から効率性を判断する項目である。基本的には、投入に対する成果が大きいほど効率性は高く、投入と成果の両方を金銭価値で把握できれば、内部収益率のような指標でとらえることが可能である。そのような定量化が難しい場合は、結果としての成果を与件とし、それに対する投入の質・量およびタイミングの適正さを判断する。

2) 目標達成度

本項目は、目標の達成原因を明らかにする。特に成果がどのようにプロジェクト目標に結びついたか、また活動がどのように成果に結びついたかを、プロジェクトの管理できない外部の阻害要因も考慮して明らかにする。これにより、評価が表面的な計画の達成度の

確認作業にとどまらず、教訓となるべき成功要因・失敗要因を抽出でき、また、より公正な評価ができる。

3) 効果

JPCM手法における「効果」とは、プロジェクト目標レベルや上位目標レベルで実現される効果である。当初予期されなかった効果を含み、また、プラス・マイナス両面を考慮する。この項目からも、今後のプロジェクト計画立案の参考となる教訓を導くことができ、より公正な評価ができる。

4) 計画の妥当性

計画の妥当性とは、プロジェクトの計画が重要でありかつ合理性を持っているかどうかの判断であり、被援助国の開発政策との関係、実施機関のニーズの大きさといったマクロの視点と詳細計画の妥当性というミクロの視点の両方から判断される。

5) 自立発展性

本項目は、プロジェクト終了後、相手国の実施機関が独力で活動および成果を維持発展できるかどうかをみる項目であり、組織 / 制度・財務・技術の3点から判断される。

通常、JPCM手法を用いて評価を行う場合には、プロジェクトの開始時点から同手法に基づいてPDMが作成され、活用されていることが前提となる。本プロジェクトも、開始時点においてPDMは作成されている。PDMの内容には、以下のようにいくつか改善すべき点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、合同評価チームは、適宜必要な指標などを補いながら、本PDMを評価の基本的なツールとして活用することとした。

PDMの主な改善点は以下のとおりである。

- ・ 上位目標・プロジェクト目標・成果の各指標がやや漠然と設定されている。一部の指標(例：研修の回数)は、R/Dの付属文書など他の文書にも記載されているが、研修運営の自立性を測るような指標は明確には設定されていない。
- ・ 指標の入手手段も必ずしも明確に設定されていない。
- ・ プロジェクトで管理可能なことがらが、外部条件(プロジェクト関係者で管理不能かつ重要な外部要因)に含まれている。
- ・ モニタリングや総務などの活動が、活動の欄に記載されていない。

各団員は、質問票を用いて専門家、カウンターパート、その他プロジェクト関係者に対しインタビューを実施したり、MWA・PWAに事前に送付した質問票の結果を分析するなどの実態把握をしたうえで、上記の5項目による評価を行った。

第2章 要約

本調査団は1999年5月12日から同21日までの日程でタイを訪問し、「タイ水道技術訓練センタープロジェクト(フェーズⅠ)」にかかる終了時評価を行った。終了時評価はタイ側評価チームとの合同評価の形で行い、計画達成度を把握するとともに5項目評価(目標達成度、効果、実施の効率性、計画の妥当性、自立発展性)を行った。

この結果、プロジェクト活動は当初計画どおり進展し、プロジェクト終了までにすべての協力分野で目標を達成できることが明らかになった。このため、予定どおり1999年8月31日をもって技術協力を終了することとし、延長およびフォローアップの必要はないと判断した。これら評価調査ならびに協議事項はミニッツ：合同評価覚書(資料1)に取りまとめて、タイ側と署名を取り交わした。

本調査団の団長総括ならびに5項目評価の要旨は、以下のとおりである。

(1) 団長総括

1960年代から30年を超える日本・タイの協力関係は、タイの水道発展に寄与したばかりでなく、わが国の発展途上国に対する水道整備・運営に関する技術協力のモデルケースの役割を果たしてきた。なかでも「タイ水道技術訓練センター(NWTTI)プロジェクト」の技術協力は、水道分野では画期的なものであり、その活動は他分野へも波及している。同プロジェクト(フェーズⅠ)の実績を受けて始まった今回のプロジェクト(フェーズⅡ)は、企画立案から実施に至るまで、大きな成果を収めて終了しようとしている。これは、フェーズⅠの経験が十分に生かされたためといえよう。

この間、タイは深刻な経済危機に遭遇したが、タイの関係者の尽力でソンクラ地方訓練センター(RTC)の施設も整備され、当初の目標を達成できたことは喜ばしい限りである。プロジェクトに関係された多くの方々のご尽力に敬意を表したい。

水道事業においては、人材の確保と資質の向上がきわめて重要であり、そのための研修活動の役割も十分認識されている。また、複雑さを増している種々の課題を開発するために調査研究、技術開発の強化が不可欠であるとの考えも広く受け入れられている。さらに、国際的な視野のもとでの活動の重要性も理解されつつある。

この観点からフェーズⅡで設定された3つのプログラム(教育訓練、研究開発、情報交換)、研修・調査研究で設定された5分野(水資源管理、浄水処理の高度化技術、水運用制御、無収水量管理、営業事務改善)は、最新の動向も加味して適切なものであったと評価できる。

日本側の専門家派遣も順調に行われた。タイ側カウンターパートは当初は十分でなかったが、後半は計画以上の配置が行われ、日本研修も適切に実施された。機材については一部導

入のタイミングが遅れた面はあるが、適切に活用され、その使用について、タイ側カウンターパートの習熟も順調である。

一方、情報交換に関して、近隣諸国との交流は予想以上の進展をみせており、今後のための基盤は形成されたと認められる。

NWTTIは本プロジェクトを契機に首都圏水道公社(MWP)および地方水道公社(PWA)の共同事業として設立・運営されている。14年にわたる協力関係は、タイの水道事業の発展に大いに寄与した。プロジェクト終了後、現在の形態が継続されるかどうか懸念されるところではあるが、高いレベルで効率的に人材養成、調査研究、情報交換を行っていくために、一本化されたセンターは望ましい姿であり、今後、タイ側がNWTTIの機能を強化拡充していくことを期待したい。

以上、フェーズで想定したレベルの研修に関しては、タイ側独力で運営管理できるレベルに達したと評価できる。しかし、タイの国力が向上し、水道においてもおおむね自立し得るレベルに達した今日、技術移転という観点に加えて次なるステップ、すなわちパートナーシップの樹立という課題をめざす試行期に入り、次世代の協力関係のあり方を追求すべき段階を迎えていると考える。

この観点を基本としつつも、より高いレベルの研修や、事業運営における基本施策の策定・実施については、日本のサポートが適切かつ必要な分野が残されている。特に、調査研究は緒に就いたばかりであり、藻類・原虫、高度浄水処理、システム管理など、タイ側にとって新規な課題については、引き続き日本からの技術移転が必要と考えられる。

(2) 5 項目評価

1) 目標達成度

研修、研究開発、情報交換のいずれの分野も、当初目標はよく達成されている。プロジェクトは経済危機に遭遇し、タイ政府の支出凍結令で研修の実施が遅れたり、ソンクラRTCの建設が遅れるなどの影響があった。しかし、関係者の努力で研修実施の遅れは数カ月で済み、またソンクラRTCの研修コースは代替施設で行われるなど、経済危機の影響は軽微で済んだ。

2) 効果

直接的効果については、上位目標に掲げられたような効果が、発現しつつある。すなわち、現在のペースで研修が実施されていくと、5年後には、設立当初以来の累積ベースでほぼ2000名の人材が養成されることになる。このほか、研修を通じて、日頃別々に活動していたMWAとPWAの両職員の間に交流が生まれるとともに、NWTTIの研修事務局

としてプロジェクトに参加したMWAとPWAの両職員は、本プロジェクトの研修運営を通じ、研修監理のスキルを身につけたと思われる。

一方、間接的効果については、最近、多くの近隣諸国が、たとえば第三国研修を通じて、NWTTI(中央訓練センター：CTCやRTC単体を含む)に視察団や研修員を派遣している。その結果、これらの国々のなかからNWTTIをモデルとした研修センターを設立しようという動きが出てきた。これは、水道事業関連の人材養成面での、他国に対する本プロジェクトの間接的な効果といえる。

3) 実施の効率性

a) 投入のタイミングの妥当性

日本側の専門家派遣は特に問題なかった。機材供与ではGas Chromatograph Mass Spectrometer(G C M S)など一部機材の供与が遅れたが、ほぼ予定どおり行われた。研修員の受入れは、一部プロジェクト活動の研究開発の時期と重なるなどの事態はあったが、おおむね問題はなかった。

タイ側の土地、施設、機材の提供のうち、ソクラRTCについては、工事の完成が遅れたが、他は順調だった。

b) 投入と成果の関係

日本側の専門家派遣については特に問題ないが、短期専門家の派遣は、分野が細かいために、ニーズと完全にマッチしない面もみられた。機材供与はフェーズ で投入した機材との重複もなく、研究開発に役立っている。研修員の受入れも、アンケートなどによると、十分効果があった模様である。

タイ側の土地、施設、機材の提供については特に問題なし。カウンターパートの配置は、プロジェクト期間の前半、必ずしも十分ではなかったが、後半に改善された。ローカルコストの負担については特に研修旅費の負担が厳しく、研修期間短縮などの措置がとられた。

c) 無償その他の協力形態 / O E C F、第三国機関、国際援助機関の協力とのリンケージ

関連した活動として、第三国研修プログラムと中堅管理者養成研修(コストシェアリングコース)がある。特に、第三国研修プログラムは、本プロジェクトの施設を活用した研修であり、JICA全体としての協力の効率性を高めている。

4) 計画の妥当性

a) 上位目標の妥当性

タイの第8次国家経済社会開発計画(1997～2001年)は、水道事業をかなり重視してい

る。水道事業に関する施策推進のためには、水道技術者や管理者の育成が必須であり、その意味で本件の国家的な見地からの重要性は高い。

b) プロジェクト目標の妥当性

本件の事前調査の際に行われたサーベイによると、プロジェクト開始後の5年間に於ける、本プロジェクトの対象5技術分野にかかる人材養成の総需要は、MWAで2250名、PWAで1万732名と推定され、大きな需要があった。プロジェクトは研修に関する当初目標を達成しているが、これは、この全体需要の一部にすぎない。現在でも研修に対する需要は高く、本プロジェクトは、受益者(実施機関)のニーズに応えた、必要性の高いものであったといえる。

c) 上位目標、プロジェクト目標、成果および投入の相互関連性

成果指標が研修(コースの実施数と受講生の数)については明確化されているが、それ以外の分野は、指標設定がやや弱い。研修については、研修直後のアンケートなどを利用する質の面の指標や、研修運営の自立性を測る指標(たとえば分野別最終コースの講師に占めるカウンターパートの割合)があれば、なおよいと思われた。

5) 自立発展性

a) 制度的側面

少なくともこれから1~2年は、NWTTIは現在の形態を保つのではないかと思われるが、NWTTIは特定の法律の裏づけや独自の定款を持った機関ではないため将来の位置づけには不確定なところがある。ただ、仮にNWTTIが解散する事態になっても、プロジェクトで築かれた研修の基盤や体制は、MWA・PWAの両機関に受け継がれるであろうから、実質的な組織・制度上の持続性は低くないといえる。

調査団の専門家によるインタビューにより、タイ側が大学や政府機関の支援を受けながら今後も自力で、今までとほぼ同様な研修を実施できることが確認されている。また、カウンターパートに対して実施したアンケートでは、彼らが今後もMWA・PWAの両機関にとどまる意向が確認されている。これまで、カウンターパートが両機関以外へ流出する例は、ほとんどなかった。

b) 財務的側面

本プロジェクトの財務的な自立発展性は高い。過去5年間、上位機関であるMWA・PWAは、継続的に強力な支援を続け、建設費などを除いた経常的費用だけでも、両機関の合計で毎年、平均200万バーツ(1バーツは約3.4円、評価調査時)が投入されてきた。またPWAは、ソンクラRTCの建設のため、約4600万バーツを投入した。これらの投入は日本側の年平均約1000万円の計上支出、760万円のソンクラRTCへの建設支

援と比較しても、決して小さな規模ではない。

こうした過去の実績に加え、両機関は問題のない財務状態にある。

c) 技術的側面

人材面は、a)で述べたとおりであるが、機材の維持管理体制に関しては、充実しているとはいえず、これを強化する必要が感じられた。

第3章 プロジェクトの当初計画

3 - 1 タイ側の要請とわが国の対応

3 - 1 - 1 タイ側要請書要約

タイ側が1993年2月付で技術協力を求めてきた「タイ水道技術訓練センタープロジェクト（フェーズⅠ）」の要請書の要旨は、以下のとおりであった。

（1）プロジェクト名称

タイ水道技術訓練センタープロジェクト（フェーズⅠ）

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

（2）要請機関

内務省首都圏水道公社（MWA）、地方水道公社（PWA）

（3）要請の背景

タイは、過去30年間にわたり国家開発計画のもとで急速な経済発展に対応する社会基盤整備を進めてきた。とりわけ、通信、灌漑、電気、水道などの公共社会インフラの整備や維持管理に力を入れている。特に国家経済社会開発委員会（NESDB）の主導において、環境への配慮も含めた天然資源の友好活用、地方における衛生面の充実および飲料水の供給による生活の質の向上など、地方の開発に重点をおいた計画が策定され、国家開発5カ年計画に盛り込まれた。

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

しかし、急速な経済発展のもとに産業による利用も含め水道水の利用は著しく増加し、天然資源から入手可能な水量では足りない状況が生じている。また、生活排水や、工場排水により汚染された運河や、河川の水の再利用に関する問題はさらに深刻となっている。

このような状況では、従来の水処理方法では十分とはいえない。限りある水資源を有効に保全・活用し、清浄で安全な水の供給を行うためには、さらに効率的で高度な技術が必要である。このためには、特に下記に示す課題を解決する必要がある。

- 1) 良好な水資源の不足
- 2) 水質汚染
- 3) 適正技術の不足
- 4) 無収および無効水量の削減
- 5) 訓練された人材の不足

(4) プロジェクトの目的

1) 短期的目標(プロジェクト目標)

N W T T I が現在実施している研修プログラムを強化するとともに、下記に示す高度な水道技術分野について、レベルアップを図る。

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

2) 長期的目標(上位目標)

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

(5) プロジェクトの活動内容(要請内容)

1) 日本側による投入

- ・ 長期専門家 7 名、短期専門家 3 名
- ・ 機材供与 3 億円 Central Training Center(C T C) 1 億 2000 万円
Regional Training Center : ソンクラ(R T C) 1 億 8000 万円
- ・ 研修員受入れ 技術研修 20 名、ツイニング研修 10 名(上級管理者の実務研修)

2) タイ側による投入

- ・ 施設 既存施設 C T C : バンコク、
R T C : チェンマイ、R T C : コンケン
新規施設 R T C : ソンクラ(建設費 約 2 億 6000 万円 : タイ側負担)

- ・ カウンターパート MWAスタッフ 15名(CTC)
PWAスタッフ 15名(RTC)

- ・ ランニングコスト
- ・ その他、適切な人員配置

3) アウトプット

- ・ 高度な水処理技術研修コースの実施(185 コース、2275 ~ 3425 名)
- ・ シンポジウム、技術会議、セミナーなどの実施(最低 2 回以上)
- ・ 教育および広報普及活動
- ・ 研究および技術サービス

(6) 運営体制

1) 理事会(Board of Directors : BOD)

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

2) 合同調整委員会

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

3) その他

NWTTI の所長、副所長は MWA および PWA の幹部職員が BOD の指名によってその任務にあたる。所長は、NWTTI の運営に対する責任を負う。

3 - 1 - 2 わが国の対応

上記タイ側要請を受け、1993 年 5 月、JICA はフェーズ 1 にかかるわが国の作業を開始し、1994 年 1 月、真柄泰基氏を団長とする事前調査団の派遣を経て、タイ側との間で、以下の各項について具体的協議が重ねられた。

- (1) 高度技術の研修の実施
- (2) 南部地域で開催されるソンクラ RTC への協力
- (3) より適切な水道技術研修のための研究開発態勢の整備
- (4) NWTTI の機能強化

その結果を受けて、実施協議調査団が派遣された。

実施協議調査団は 1994 年 6 月 12 日から MWA、PWA、NWTTI などの関係機関との協議、視察を実施し、討議議事録(R / D)、暫定実施計画(Tentative Schedule of Implementation : TSI)の内容について合意し、17 日、小林康彦調査団長、MWA 総裁 Suvich Futrakul および

PWA総裁 Wisit Lorterapong との間で、R / D および ミニッツ に署名・交換した。

タイ側との協議は、技術協力の一般事項での意見調整が必要ではあったが、水道の協力内容については事前調査団ミニッツおよびメモランダムをベースとして円滑に進み、内容を固めたうえで R / D および ミニッツ の作成ならびに署名・交換を行うことができた。これにより、タイ側とのプロジェクトの正式発足の準備はすべて完了したことになる、実施のための本格的な準備に移ることになった。

3 - 2 プロジェクトの成立と経緯

タイ政府が「タイ水道技術訓練センタープロジェクト(フェーズ)」を要請してきたのを受けて、JICA は 1994 年 6 月 17 日、討議議事録(R / D)の署名を取り交わし、技術協力を開始した。

協力内容は、 N W T T I のいっそうの機能強化、 より高度な水道技術を有するタイ水道技術者の養成、 対南部地方の特殊性に対応できるタイ水道技術者の養成、タイ水道技術者の研究開発能力の向上を目的とした技術移転 である。

本プロジェクトの協力実施プロセスは、以下のとおりである。

(1) 事前調査(1994 年 1 月 13 日 ~ 1 月 26 日 : 14 日間)

調査日程は以下のとおりである。

- 1) 要請内容の確認
- 2) プロジェクトサイト視察による現状把握
- 3) プロジェクト実施の基本方針についての協議

本調査の結果、協力の基本的枠組みを含むプロジェクトの骨子(目標・活動・運営体制)を確定した。

(2) 実施協議調査(1994 年 6 月 12 日 ~ 6 月 21 日 : 10 日間)

調査内容は以下のとおりである。

- 1) プロジェクト実施の基本方針の確認
- 2) プロジェクト初年度の活動計画の詳細の協議

本調査の結果、R / D の署名を取り交わして、 プロジェクトのマスタープラン(目標・成果・活動を含む)、 暫定実施計画(T S I)、 プロジェクト・デザイン・マトリックス(P D M)、 研修実施の詳細目標 が確定した。

(3) 計画打合せ調査(1995 年 10 月 3 日 ~ 10 月 13 日 : 11 日間)

調査内容は以下のとおりである。

- 1) 暫定実施計画の進捗状況の確認
- 2) プロジェクト 2 年目以降の協力計画の策定
- 3) 活動計画書の確認およびタイ側との協議
- 4) 技術的アドバイスの実施
- 5) その他個別検討事項の協議

調査の結果、 1996 年度年次計画、 営業事務分野での長期専門家の派遣 が決まった。

(4) 巡回指導調査(1997 年 11 月 19 日 ~ 11 月 27 日 : 9 日間)

調査内容は以下のとおりである。

- 1) プロジェクトの進捗状況の確認
- 2) 問題点の明確化と検討
- 3) プロジェクトへの提言・助言

調査の結果、全体活動計画の改訂が行われた。

(5) 協力実施過程における特記事項

巡回指導調査時に全体活動計画が改訂された。これは、いわゆる経済危機の影響により、予定されていた一部の研修の延期を余儀なくされたことなどを考慮しての計画改訂である。ただし、内容的には、微調整であり、当初計画から特に後退したものではない。

(6) 他の援助事業との関連

以下の 2 つの事業が J I C A により実施されている。

1) 第三国研修

東南アジア諸国の研修員に対しタイ国人および個別派遣の日本人専門家が「上水道技術」分野の研修を実施している。本研修は、プロジェクトのフェーズ から引き継いでおり、毎年 10 ~ 12 カ国、約 18 名の研修員を受け入れ、5 週間の研修を実施している。本プロジェクトの日本側専門家も数名講義に参加し、協力している。

2) 中堅管理者養成研修(コストシェアリングコース)

1992 年から 1997 年にかけて M W A および P W A 職員のなかから毎年 20 名程度の中堅管理者(課長・係長レベル)を選定し、日本に招いている。これは、日本の水道業界とタイの水道業界とを比較することによって、タイにおける水道事業の経営管理に役立たせようと

するための研修である。

研修員受入れは、長期専門家が所属する各自治体が行った。タイ側は、タイ国内における管理職研修(約1週間)、わが国への渡航費用および滞在にかかる旅費を負担し、日本側(JICA)は、わが国における研修実施にかかる費用を負担した。

3 - 3 プロジェクトの目的および当初に設定した技術移転項目

(1) プロジェクトの目的

本プロジェクトは、高度水道技術および地方における適正な水道技術を移転し、人材を養成することを目的とするが、すでにフェーズで実施した基礎技術は対象としない。

プロジェクト実施機関は Bangkok Central Training Center(CTC)およびチェンマイ、コンケン、ソンクラの各 Regional Training Center(RTC)とする。

(2) 当初に設定した技術移転項目

1) 教育訓練

- a) 高度な水道技術研修を、水資源管理、浄水処理の高度化技術、水運用制御、無収水量制御、営業事務の改善の各分野について実施する。
- b) タイ南部に適した水道技術研修を実施する。

2) 研究開発

タイ水道事業の改善を図るための研究開発を、水資源開発管理手法ならびに解析、最適浄水処理、最適水運用、科学的漏水防止、経営管理の各分野について実施する。

3) 情報交換

水道技術に関する情報交換を促進する。

なお、プロジェクトの枠組みについては、表3 - 1のプロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)を参照。

表3-1 プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)

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

Narrative summary	Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p>《Overall Goal》 To produce technical and managerial staff who have sufficient knowledge for applying advanced and appropriate technology to Thai waterworks</p>	The number of qualified staff in MWA and PWA	The related statistics and the survey reports on Thai waterworks	<p>《Necessary conditions for sustainability》</p> <p>1. The economic and political situations in Thailand will continue to be in good condition.</p>
<p>《Project Purpose》 To strengthen the capabilities of the National Waterworks Technology Training Institute (NWTTI) in the areas of training and education, research and development and information exchange</p>	<p>1. The evaluation of training courses by MWA and PWA</p> <p>2. The evaluation of research and development reports by MWA and PWA</p> <p>3. The evaluation of information exchange performance by the foreign and domestic waterworks institutions</p> <p>4. The recognition of NWTTI as a core organization for Thai waterworks</p>	<p>1. The survey report on the Project</p> <p>2. The survey report on the Project</p> <p>3. The survey report on the Project</p> <p>4. The survey report on the Project</p> <p>The news of newspaper, broadcasting and other media on the Project</p>	<p>1. The government of Thailand recognizes the importance of the training/education, research/development and information exchange on waterworks technology.</p> <p>2. The personnel trained in the Project will continue working at NWTTI, MWA and PWA.</p>
<p>《Outputs/Results》</p> <p>1.1 Personnel of CTC and RTCs are capable of conducting training courses on more advanced waterworks technology in which they will deal with the newly emerging subjects in Thai waterworks.</p> <p>1.2 Personnel of Songkhla RTC are capable of conducting training courses on the technology appropriate for dealing with the characteristics of the southern part of Thailand.</p> <p>2 Personnel of CTC and RTCs are capable of carrying out research and development through which the specific problems of Thai waterworks can be solved.</p> <p>3 Personnel of CTC and RTCs are capable of exchanging waterworks information with foreign and domestic waterworks training institutes as well as to diffuse waterworks information in Thailand.</p> <p>4 The necessary machinery and equipment will be secured.</p>	<p>1. The number of participants and training courses implemented in the Project</p> <p>The contents of the curriculum developed in the Project</p> <p>The number and the contents of the training materials developed in the Project</p> <p>The number of qualified personnel of CTC and RTCs for training</p> <p>2. The number of research and development projects implemented in the Project</p> <p>The contents of research and development project reports compiled in the Project</p> <p>The number of qualified personnel of CTC and RTCs for research and development</p> <p>3. The contents of the training information exchange activities of the Project</p> <p>The number of participants and seminars implemented in the Project</p> <p>The contents of seminar reports compiled in the Project</p> <p>The number of qualified personnel of CTC and RTCs for information exchange</p> <p>4. Number and items of machinery and equipment</p>	<p>1. The Project annual report on training</p> <p>The curriculum</p> <p>The training materials</p> <p>2. The Project annual report on research and development</p> <p>The research and development reports</p> <p>3. The Project annual report on information exchange program</p> <p>The seminar reports</p> <p>4. Lists of machinery and equipment</p>	<p>1. MWA and PWA will cooperate with each other to implement the Project.</p> <p>2. Advanced technology is transferred to counterpart personnel from MWA and PWA at CTC by the JICA experts.</p>

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

3-4 プロジェクトの活動計画

プロジェクトの活動計画は表3-2の暫定実施計画(TSI)のとおりである。また、研修コースの内容については表3-3のとおりである。

表3-2 暫定実施計画

Year	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Month	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10	1 4 7 10
Term of Cooperation						
1 Activities						
(1) Training Courses						
a Water Resources Management						
• Development of Water Quantity Sub-course		B	B	S	B	C
• Management of Water Quality Sub-course		B	S	B	K	B
b Improvement and Rehabilitation Technique of Water Purification Processes						
• Water Purification and Advanced Water Treatment Sub-course		B	B	S	B	B
• Water Quality Sub-course		B	K	S	B	C
c Water Distribution						
• Water Supply Operation Planning Sub-course		B		B	S	B
• Basic Water Supply Operation Sub-course		K	B	C	B	S
d Non-revenue Water-loss Management						
• Analysis of Water-loss and Preventive Measures Sub-course		C	B	K	B	S
• Leakage Control Work Sub-course		B	Su	C	B	K
e Improvement of Services						
• PR and Customer Services Sub-course		B	Su	C	B	S
• On-line Services Sub-course			B	B	B	K
(2) Research and Development						
a. Water resources management						
b. Appropriate water purification processes						
c. Appropriate water supply operation						
d. Sophisticated leakage control						
e. On-line services application ^(d)						
(3) Information Exchange						
a Seminar						
• Special Seminar		B		C		B
• Training Seminar			S(Opening Ceremony)	K		
• Multi-disciplinary Seminar		B		C		B
b Information Exchange						
2 Inputs of Japanese side						
(1) Dispatch of long-term experts	From the mid-1996, 4 experts will be dispatched out of the 5 cooperation fields.					
Chief Advisor						
Coordinator						
Water Resources Management						
Advanced Water Purification Processes						
Water Distribution						
Non-revenue Water-loss Management						
Improvement of Services						
(2) Dispatch of short-term experts	(When necessity arises, the following experts will be dispatched.)					
Water Resources Development						
Water Purification Processes						
Water Supply Operation						
Leakage Control						
On-line Services						
(3) Training of Thai Personnel in Japan						
(4) Provision of equipment						
3 Inputs of Thai side						
(1) Building and facilities						
Existing Facilities (B,C,S)						
Substitutes for Songkhla RTC						
RTC Songkhla						
(2) Budget for the Implementation of the Project						
(3) Service of Counterpart Personnel and Administrative Personnel						

Note : (a) B:CTC Bangkok, C:RTC Chiang-Mai, K: RTC Khon-Kaen, S:RTC Songkhla, Su:Substitutes for RTC Songkhla

(b) This is tentatively formulated on the assumption that the necessary budget will be secured.

(c) This schedule is subject to change within the scope of the Record of Discussion, if the need arises.

(d) Public hearing technique is included.

表 3 - 3 研修コース

FRAMEWORK OF THE TRAINING COURSES TO BE CO-OPERATED BY JAPANESE EXPERTS

Training Courses	Level of trainees	Duration of Sub-courses	Number of trainees per course	Total number of sub-course	Total number of trainees	Contents of Training
<u>Water Resources Management</u>						
• Development of Water Quantity Sub-course	• Engineer and Senior-technician	3 weeks	15	4	60	1) Outline of the development of raw water quantity 2) Water circulation and hydrology 3) Hydraulics of groundwater 4) Methodology of research and analysis
• Management of Water Quality Sub-course	• Engineer and Scientist	3 weeks	15	6	90	1) Outline of the management of raw water quality 2) Analyzing pollutant loading 3) Monitoring raw water resources 4) Methodology of research and analysis 5) Environmental assessment
<u>Improvement and Rehabilitation Technique of Water Purification Processes</u>						
• Water Purification and Advanced Water Treatment Sub-course	• Engineer and Senior-technician	3 weeks	10	7	70	A. Water purification 1) Coagulation and flocculation 2) Sedimentation 3) Filtration 4) Disinfection 5) Other water treatment 6) Waste water and sludge treatment B. Advanced water treatment 1) Midway-chlorination 2) Aeration 3) Iron and manganese removal 4) Activated carbon treatment 5) Ozonization 6) Biological treatment and biofilm reactor 7) Membrane process
• Water Quality Sub-course	• Scientist	2 weeks	10	7	70	1) Analysis of water quality 2) Management of water quality
<u>Water Distribution</u>						
• Water Supply Operation Planning Sub-course	• Planner (Engineer)	3 weeks	15	5	75	1) Estimation of water demand 2) Composition of distribution pipe-line 3) Water supply control 4) Water pressure control
• Basic Water Supply Operation Sub-course	• Operator and Maintenance personnel (Skill worker)	2 weeks	15	6	90	1) Basis of water distribution system 2) Network analysis 3) Technique of water supply operation 4) Management of water supply operation and water pressure 5) Estimation of water demand 6) Appropriate management and control 7) Daily water supply operation planning
<u>Non-revenue Water-loss Management</u>						
• Analysis of Water-loss and Preventive Measures Sub-course	• Engineer and Technician	3 weeks	20	7	140	1) Analysis of non-revenue water loss
• Leakage Control Work Sub-course	• Technician and Engineer	2 weeks	20	7	140	1) Preventive measures for leakage control

<u>Improvement of Services</u>						
PR and Customer Services Sub-course	Supervisor or the equivalent	1 week	20	6	120	1) Comprehension of the customers' needs 2) PR activities 3) Management and utilization of customers information 4) Better services at the window 5) Countermeasures against grievances and accidents 6) Field trip 7) Facilities observation.
On-line Services Sub-course	Supervisor or the equivalent	1 week	20	5	100	1) The most sophisticated data processing systems in developed countries and the historical trend ranging from manual methods to the most modern ones 2) Analysis of methods of work and application of the methods to present data processing systems 3) The strong points and bottlenecks when introducing personal computers in the working places, and solving the problems 4) Investigation of the actual working places where the most sophisticated on-line computer systems have already been introduced and analysis and examination of the problems to be solved when introducing the systems to MWA or PWA. 5) Basic knowledge of computers as a whole both centralized big computer machines and personal computers 6) Computer aided information system

3 - 5 プロジェクトの投入計画

(1) 日本側投入計画

1) 専門家派遣

a) 長期専門家

7 分野 6 名常駐

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

b) 短期専門家

5 分野年間 10 名程度派遣

- ・ 水源管理
- ・ 最適浄水処理
- ・ 最適水運用
- ・ 科学的漏水防止
- ・ 営業オンライン導入

2) 研修員受入れ

年度別に決定するが、協力期間中 20 名程度

- a) 水道事業体における研修
- b) 研究機関における研究
- c) 上級管理者研修

3) 機材供与

- a) C T C
- b) 既存 R T C
- c) R T C ソンクラ 計 3.3 億円

(2) タイ側投入計画

- 1) プロジェクトの活動に必要な経費
- 2) スタッフの確保
- 3) プロジェクト実施体制

4) R T C ソンクラのタイ側による建設

なお、カウンターパート配置計画については表 3 - 4 を参照。

表 3 - 4 カウンターパート配置計画

NUMBER AND QUALIFICATION REQUIREMENTS OF
COUNTERPART PERSONNEL

Duties	Name of training courses	Number of C/P			Qualification
		CTC		RTC	
		C/P from MWA	C/P from PWA		
To plan and to conduct training courses	Water resources management	1	1	1 (SK)	More than 5 years experience after university graduation,
	Improvement and rehabilitation technique of water purification processes	1	1	1 (CM)	
	Water distribution	2	1		More than 7 years experience after technical college graduation
	Non-revenue water-loss management	2	1	2 (SK, KK)	
	Improvement of services	2	1		

Duties	Name of research field	Number of C/P		Qualification
		CTC	RTC	
To conduct research and development projects	Water resources management	1		More than 10 years experience in the field of waterworks
	Appropriate water purification processes	1	1 (SK)	
	Appropriate water supply operation	1	1 (SK)	
	Sophisticated leakage control	1	1 (KK)	
	On-line services application	1	1 (CM)	

Note: CM: Chiang-Mai, KK: Khon-Kaen, SK: Songkhla

3 - 6 巡回指導調査団による計画変更の事項と内容

3 - 6 - 1 プロジェクトの進捗状況および今後の改善

1994 年 9 月の開始以後 3 年を経過した時点で、巡回指導調査団が派遣された。プロジェクトは以下のとおり。山崎章三チーフアドバイザーを中心とする日本側専門家の精力的な努力により、ほぼ順調に計画に沿った運営が行われていた。

(1) 実施体制

1) 組織

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

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

2) 人員

R / D によれば、26 名(MWA 13、PWA 13)のカウンターパートが配置されることとなっている。MWA 側のカウンターパートが充足されない状態が続いていたが、日本側からの再三の申し入れにより、1997 年 6 月から 8 月にかけて MWA 13 名、PWA 17 名、合計 30 名が配置されるに至り、現在は数量的には十分なカウンターパートが存在している。

3) 予算

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

は国営企業で独立採算のため政府からの財政支援はほとんどなく、予算を切り込まれたわけではないので、研修を行おうと思えばできる状態にあった。しかし、政府関係機関一律の凍結命令に従わざるを得なかったとのことである。したがって、延期分を1998予算年度(1997年10月から)に実施することは可能であり、また、1998予算年度以降のタイ側予算確保も可能である。

(2) プロジェクトの活動

1) 研修

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

前述のとおり、政府関係機関一律にタイ側の支出を伴う研修、セミナーなどが全面凍結され、4研修コースが延期されたため、今後の研修コースの実実施計画が非常にタイトなものとなった。また、経済情勢悪化に伴い、できるだけ予算を効率的かつ効果的に使いたいとのタイ側からの要望もあり、暫定実施計画(T S I)およびPlan of Operation for Whole Period(P O)に記載された研修計画を見直すこととし、浄水処理の高度化技術分野および営業事務改善分野で調整を行い、最終的に合計59回開催することとした。

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

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

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

善を図っていくこととした。

2) 研究・開発

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

3) 情報交換

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

3 - 6 - 2 中間評価

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

- (1) 研修活動の効率性の観点から、MWAとPWAの水道施設規模の違いなどにより生ずる研修ニーズの違いに配慮した研修計画の策定が必要である。
- (2) プロジェクトの自立発展性の観点から、タイ側のプロジェクト終了後の体制について、タイ側の検討の進捗の動向を見守るとともに、日本側からの適切な助言や第三国研修の継続などの措置の検討も望まれる。

3 - 6 - 3 その他

ソククラRTCの建設について、以下の問題がある。

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

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

いない。

3 - 7 タイ側実施機関

3 - 7 - 1 首都圏水道公社(M W A)の概要

(1) 基本データ

基本データは表 3 - 5 のとおりである。

表 3 - 5 M W A の基本データ

	1991 年度	1992 年度
1) 給水サービス		
給水区域(km ²)	710.0	740.0
1 日平均給水量(万 m ³)	304	322
1 日平均料金水量(万 m ³)	214	226
上記 2 項目の比(%)	70	70
給水栓当たり		
1 日平均給水量(m ³)	2.18	2.14
総給水栓	1,027,623	1,090,995
1 m ³ 当たり平均単価(バーツ / m ³)	7.64	
2) 財政状況		
収入(億バーツ)	61.285	61.089
(億円)	245.140	244.356
総益(億バーツ)	18.421	16.697
(億円)	73.684	66.788
国庫への負担金		
(億バーツ)	2.154	2.764
(億円)	8.616	11.056
総資産		
(億バーツ)	219.247	237.484
(億円)	876.988	949.936
3) 職員(名)	5,656	5,618

(2) 業務特記事項

1) 節水型都市づくり

a) 貯水池は2カ所(ブンミポルとシリキット)

ダム建設以来初めて1992年の渇水で底を突いた。

b) 節水型都市づくりキャンペーンの実施

- ・水の使い方、水不足の現状、節水への呼び掛けを行った。
- ・その結果、市民、会社、工場が、それに応じて過去の実績を下回る給水量となった。

2) 新水源の確保

Chin川とMae Klog川の開発

3) 有収水量の向上

1993年、ロス率は28.5%であり、1992年に比べて4.89%も上昇した。

(3) スタッフトレーニング(1992年度)の状況は以下のとおりである。

1) Human Resources Development Office	受講者数
Waterworks Executives Development	550
Professional Technique Development	122
Practical Work Development	695
Qcc Training	1647
Skill Development Course	502
Urgent Special Training	1210
2) National Waterworks Technology Training Institute	受講者数
Waterworks Executives Development	118
Professional Technique Development	592
Practical Work Development	106
Skill Development Course	142
Urgent Special Training	365
Pipes Installation Standard For General Contractor	72
International Training Course	24

(4) 拡張事業

1987 ~ 2017 年マスタープランに基づく拡張事業は以下のとおりである。

1) 1992 年の現状

- ・ 1 日平均給水量 322 万 m³
- ・ 給水区域面積 740km²
- ・ 送配水本管 700km
- ・ 管路延長 9400km

2) 緊急拡張事業

- ・ バンケン浄水場拡張事業(40 万 m² 増)
- ・ サムセン浄水場改善事業
- ・ トンネル補修工事

3) 第 4 次バンコク給水改善プロジェクト(1991 ~ 1996 年)

- ・ ラット・クラバン給水所および関連配水管路
(1996 年度に給水区域が 180km² 拡張されるのに合わせての事業)

4) 第 5 次バンコク給水改善プロジェクト(1992 ~ 1996 年)

- ・ バンコク首都西部浄水場建設計画(ノンタブリ)
- ・ Mae Klong 川(Vajiralongkorn ダムと新水路)開発計画

表 3 - 6 参考データ(1983 年と 1992 年の比較)

	1983 年度	1992 年度	上昇率(倍)
総給水量			
(1 日平均給水量) (万 m ³)	172	322	1.88
1 日平均料金水量 (万 m ³)	101	225	2.23
上記 2 項目の比 (%)	59	70	1.19
給水栓数 (栓)	468	1,091	2.33
職員数 (人)	6,004	5,618	0.94
職員 1 人当たり給水栓数	78	194	2.49
給水区域 (km ²)	350	740	2.11
総収入 (億バーツ)	16.91	61.09	3.61
総支出 (バーツ)	19.05	44.39	2.33
総資産 (バーツ)	113.40	237.48	2.09
(1986 年度より黒字)			
総負債 (バーツ)	89.18	19.69	0.21
自己資本 (バーツ)	24.23	105.13	4.34

3 - 7 - 2 PWA(地方水道公社)の概要

(1) 基本データ(1991 年度)

表 3 - 7 のとおりである。

表 3 - 7 PWA の基本データ

	1991 年度	1992 年度
1) 給水		
1 日平均給水量 (万 m ³)	101	131
1 日平均料金水量 (万 m ³)	72	94
上記 2 項目の比 (%)	71	72
給水栓数 (栓)	762,434	1,022,795
給水栓当たり		
1 日平均給水量 (m ³)	1.32	1.32
1 m ³ 当たり平均単価 (バーツ / m ³)	4.86	5.72
2) 財政		
収入(億バーツ)	23.83	37.30
支出(バーツ)	20.24	30.34
3) 投資		
プロジェクト (バーツ)	20.28	30.19
その他 (")	4.32	10.08
計 (")	24.60	40.27

(2) 組織

タイは 76 県に分かれているが、上水道組織としては、バンコク首都圏を除きタイ全土を 10 の地方事務所によって管理している。

10 の地方事務所はそれぞれ 20 程度の地方都市水道を運営している。

地方水道の合計は 1992 年現在 213 である。

(3) コーポレートプランフレームワーク

1) マーケティングとサービス

- ・ 1996 年度の給水目標 178 万 m³ / 日
- ・ マーケティングプランとして
 - a) 給水区域へのサービス

- b) 配水区域計画
- c) 公衆関係計画
- 2) 給水能力
 - ・ 1996 年度の給水能力 274 万 m³ / 日
 - ・ 戦略計画(拡張計画)
 - a) 建設計画
 - b) 改良計画
 - c) 給水システム計画
 - ・ ルーラル水道拡充
 - a) 水源開発計画
 - b) 浄水・配水能力向上計画
 - c) 上水道技術向上計画
- 3) 財政・投資(1992 ~ 1996 年)
 - ・ 投資額 70 億バーツ(年利 10%)
 - ・ 政府と P W A 協力事業出費比 50 : 50
- 4) 組織とマネージメントの改善(1996 年度目標)
 - ・ P W A 職員 1 人当たりの給水栓数 9 : 1000
 - ・ アカウントウォーター 25% 以下
 - ・ P W A 職員能力開発と給水区域の有効性向上のために、この戦略計画がある。

例：マンパワー向上計画

テレコミュニケーション向上計画

資材(倉庫)管理向上計画

自動制御計画

コンピューターシステム開発計画

情報システム管理計画

プロジェクト管理計画

配水システム漏水防止計画

- 5) 社会貢献
 - ・ 給水が必要な地方の人々は毎年 25 万名増加
 - ・ 最貧困層の人々には、無料で年間 500 万 m³ 給水する
 - ・ 600 のコミュニティ給水システムから技術援助を予測
 - ・ 社会貢献のための戦略計画
 - a) 建設計画

- b) 給水システムの改良・拡張計画
- c) 最貧困層援助計画
- d) 給水システム技術援助計画

注 これらの分野で 1985 年度に日本の無償協力で提供した給水車(6 m³)40 数台が活躍しており、1993 年度の P W A 予算で買い替えされている。

ただし、リージョナルオフィスでは古い車は廃棄されず、依然活躍している。

(4) 1992 年度の目標

1) P W A は国家経済社会計画に基づき、以下のプロジェクトに合計約 30 億円を投資している。

a) 不十分なサービスを受けている人々に、少なくとも 10 年以内に十分な給水をする。

- ・ 総給水能力 20 万 8000m³ / 日
- ・ 総予算 9 億 5800 万バーツ

b) タイ全土におけるローンプロジェクト

- ・ バタヤ市、チョンブリ市拡張計画
- ・ 観光開発計画
- ・ 詳細設計プロジェクト
- ・ 水源開発計画
- ・ 国際開発援助計画
- ・ 以上の総額 12 億 8500 万バーツ

c) ルーラル水道改良・拡張計画

投資額 1 億 1600 万バーツ

d) 経年的な投資

- ・ 配水本管新設計画
- ・ 漏水コントロール計画
- ・ 電気計装改良
- ・ 以上の総額 6 億 5000 万バーツ

2) 給水

総給水量 4 億 2000 万 m³(114 万 8000m³ / 日)

総料金水量 3 億 m³(82 万 m³ / 日)

総水栓数 885 栓

アンカウント水量比 25%

収入 26 億 7700 万バーツ

支出

22億6500万バーツ

(5) 1992年オペレーティングプラン

大きなプロジェクトは13あり、大部分はPWA自身の財源と一部国の起債によって実施されることになっている。

そのなかの1つの観光開発プロジェクトは、一部OECFのローンを受けている。

(6) トレーニング

PWA自身によるもの、以外によるものは表3 - 8のとおりである。

表3 - 8 トレーニング状況

	コース数	参加者(人)
1) PWA自身によるトレーニング		
マネジメント	13	387
技能者	35	715
技術者	37	155
その他	9	654
小計	94	1,911
2) PWA以外のローカルトレーニング		
技術	6	12
マネジメント	13	31
自動制御・コンピューター	5	14
科学・環境	5	9
視聴覚・環境	10	17
小計	39	83
3) 国際協力研修		
マネジメント	5	5
技術	5	5
小計	10	10
4) 派遣研修		
国内	3	7
海外	4	10

表 3 - 9 参考データ(1982 年と 1991 年の比較)

	1982 年度	1991 年度	上昇率
総給水量			
1 日平均給水量(万 m ³)	53	104	1.96
1 日平均料金水量(万 m ³)	39	73	1.87
上記 2 項目の比(%)	74	70	
総水栓数(4 栓)	334	769	2.30
職員数(人)	5,214	6,160	1.18
職員 1 人当たり給水栓数	64	125	1.95
総収入(億パーツ)	11.10(1983 年度)	47.30	4.26
ルーラル増加累計	2(1984 年度)	149	

3 - 7 - 3 MWA・PWAの特徴

(1) MWA のここ 10 年間ににおける伸び率は、以下のとおりである。

給水量	約 1.9 倍
職員数	約 0.94 倍
給水栓	約 2.3 倍
職員 1 人当たり給水栓数	約 2.5 倍
総収入	3.6 倍

(2) PWA のここ 10 年間ににおける伸び率は、以下のとおりである。

給水量	約 2 倍
職員数	約 1.2 倍
給水栓	約 2.3 倍
総収入	4.3 倍

3 - 8 実施にあたって留意すべきと考えられた項目

上記 3 - 7 - 3 のように MWA・PWA とも、ほとんど同じ傾向を示し、給水量、給水栓、収入などが著しい伸びを示しているにもかかわらず MWA の職員数は、減少し、PWA はわずかな増加にとどまっている。

PWA は、タイ全土と管理面積が極端に広いことと、ルーラル水道の編入と貧困層への給水サービスなどを考慮すれば、実質的には職員数減少と考えられる。

急激な伸びのなかで共通して抱える主な問題点は次のとおりである。

- (1) 水源開発
- (2) 計画・設計・建設技術の向上
- (3) 施設管理の合理化
- (4) 経営管理の合理化
 - オンライン、民間活力の応用(委託化、第三セクター等)
- (5) サービス業務の向上
 - P R、料金徴収、検針、使用者メーター管理
- (6) 拡張工事の実施
 - 大規模改良・拡張事業
 - 中小規模改良・拡張事業
- (7) 給水区域拡大
 - 1) M W A 都市周辺部の編入
 - ・ 周辺部は貧困層が多く、それに伴う新たな経営管理手法の導入
 - 2) P W A
 - ・ 既存の給水区域周辺の編入
 - 低所得層が多い。人口密度が小さく経営効率が悪いので、新しいシステムの導入が必要
 - ・ 人口流出・流入にかかる収支計算の導入の編入
 - 経営効率が著しく劣るので、新しい発想が必要となる
- (8) 有収率向上
 - 施設の効率利用、水源の有効率利用
 - 単に漏水防止技術の向上にとどめず、漏水防止を視点において、管路技術全体を体系化した事業が必要
- (9) モニタリング技術の向上
 - 水量・水質・使用資材の有効利用、調達技術の向上
- (10) 適正技術の開発
 - タイ人の文化習慣、地理、気象、スタッフの能力、タイの経済・社会
- (11) インフォメーション管理の充実
 - 適正な経営管理・施設管理
 - 適正な将来需給計画
- (12) 経済分析・財務分析技術の向上
 - 国からの支出金の確保(水道普及に伴う国家的利益向上分)
- (13) 使用資器材が多国籍なため、それらの統一した購入管理、故障対策、スベアパーツの確保

第４章 プロジェクトの実績

４－１ プロジェクトの投入実績

日本側、タイ側の投入実績はミニッツ(資料１)に添付して合同評価覚書(Note of Understanding : NOU)の別添のとおりである。主な投入内容は表４－１のとおりである。

表４－１ 投入実績

日本側

投入項目	内 容
専門家派遣	長期専門家 13 名 短期専門家 47 名
カウンターパート研修員受入れ	22 名
機材供与	車両 ビデオ顕微鏡 ポンプ運転シミュレーター 漏水探知機 ガスクロマトグラフィー 膜処理プラント等 約 4 億円
プロジェクト基盤整備	ソクラ漏水調査訓練ヤード(1996 年 ¥ 170 万バーツ) ノンソンホン水道施設改良(1998 年 ¥ 397.2 万バーツ)

タイ側

投入項目	内 容
業務費	研修費用(研修員旅費、教材費、施設管理費等)
ソクラ訓練センター建設工事費	約 4600 万バーツ

４－２ プロジェクトの活動および成果

４－２－１ 研修

研修の期間については、どの分野においても当初 3 週間で予定されていたが、3 コースとも職場を離れる機関が長いこと、一部出張費用などの問題もあり、2 週間に短縮せざるを得な

かった。対策として見学などの時間の省略やカリキュラムの合併で対応したが、研修内容や水準についてはほとんど変更していない。

(1) 中央訓練センター(C T C)とソンクラ以外の地方訓練センター(R T C)における研修

1) 水資源管理

水道水の需要の増大に対応した水源確保はきわめて緊急かつ重要な課題である。しかし、タイにおいては水道側(M W A、P W A)で主体的に水資源開発に取り組む態勢になっていない。そこで、フェーズ において、タイ側が水資源管理を課題に取り上げようとしてきた背景は、いかにして水道事業側の水資源開発に対する発言力を強化していけばよいのかという問題意識であったと推察される。しかし、この課題はタイの行政所掌にかかわるもので、水道事業・行政にかかるプロジェクトでは扱いかねるとの判断があり、今回のプロジェクトでは水道サイドでの水源管理に限定して企画されている。

水資源管理分野では、水源開発、水質保全の2サブコースが行われた。

- ・カリキュラムは、「計画打合せ調査」において合意された内容に沿い、必要な調整を行ったうえで作成された。
- ・教材は当初、英語(日本人講師)とタイ語(タイ人講師)で用意されたが、英語版は逐次タイ語に翻訳されている。
- ・研修は実施年度および場所について微調整を行ったうえ、ほぼ当初の計画どおり実施された(N O U ANNEX 8 参照)。
- ・コースの評価は常時行われ、タイ側の事情により研修期間が短縮され、それに応じたカリキュラムの修正が行われている。

成果に関しては、2つのサブコースそれぞれ8回(ソンクラを含むと10回)とも計画どおり実施された。参加者数は計画した150名を上回り、合計131名(160)に達した(N O U ANNEX 9 参照)。また、カリキュラムおよび教材の内容は適切であり、研修内容に関する終了時の研修員へのアンケート結果でも高い評価が与えられている(N O U ANNEX 10 参照)。講師はカウンターパート、日本人専門家および水道事業体スタッフ(M W A、P W A)を活用しながらも、コースの性格上大学および政府関係機関から多くの講師を迎えている。今後、タイ側においてこのコースの企画運営が適切に行えるレベルに達している。

研修に関して当初予定された活動が実施され、所期の修了生を輩出した。教材のタイ

語化も完了し、本テーマについての取り組み方は身についたと思われる。タイ側スタッフ(カウンターパート)も今後自力で企画運営できる水準にある。全体として、ほぼあるべき姿を達成しながら、当初の予定どおりに実施された。さらに総合的にみて、量および質の両面で「あるべき水準を達成しながら、当初の予定どおりに進んでいる」と評価できる。

2) 浄水処理の高度化技術

カリキュラムと教科書の作成については、タイ側に必要とされる水処理や、また、オゾンと活性炭による高度処理技術がカリキュラムに取り込まれ、教科書もその内容に沿って作成された。この教科書に従って実施された研修は2つのサブコースからなり、浄水サブコースは4回行われた。実施に一部遅れもみられたが、まもなく予定どおり完了する。水質サブコースも予定どおり5回実施された。また、当初の予定以上の人数が受講した。これらのコースの受講生からは研修内容についてよい評価を受けている。

全体的にみて、活動は当初の予定どおり実施され、その成果としてはカウンターパートが自主的にこのカリキュラムに沿って研修指導できるようになっている。これらのことは、ほぼあるべき水準に達しており、当初の予定どおりに進んでいると判断される。

3) 水運用制御

カリキュラムについては、基本的知識、機器の制御、運用に必要な需要予測、水利計算などを網羅し充実したものとなっている。教科書はカリキュラムごとに作成され、レベルも適正である。特に教材となる機器との関係で、わかりやすく作成されている。

これらに沿って実施された研修において、ややタイ側のカウンターパートが少なかったようにみうけられる。研修は現場を主体とする基礎コースと運用を主体とする計画コースに分けて内容別に行われており、それぞれ目的に合った研修となっている。さらに、日本での状況と比較をしながら、カリキュラムの内容が理解できるようになっている。

研修結果については、まだ水運用制御が本格的に実施されていないタイにおいても、今後必要となる知識を受講生が持つことができたとして、受講生からよい評価を得ている。

全体的にみると、研修は当初の予定どおり実施された。本分野での成果についてはカウンターパートが当該職員の育成・指導を図り、現在、サムセン浄水場の管理センターでも役立っていると考えられるので、本研修はほぼあるべき水準に到達しており、当初予定どおり進んでいるとみることができる。

4) 無収水量管理

カリキュラムと教科書の作成については、漏水の予防を主体としたコースと漏水の発見を主体としたコースという2つのコースに分かれており、実務的な区分けとなっている。その内容は実践的な対応を主眼としており、技術研修の手法として有効である。また、研修はこれらに沿って実施された。企画段階で日本側専門家が実施した部分が一部あったが、大部分はタイ側カウンターパートによってなされている。また、研修回数や受講者数などについても当初の目標を達成した。

本分野での成果としては、現場レベルで必要とされる機器による漏水発見など即役立つ技術が、タイ側カウンターパートを通して実際に使われている点である。以上のことから、本分野における研修は本来あるべき水準に達しており、当初の予定どおりに実施されていると判断される。

5) 営業事務改善

計画においてタイ側の要望に沿い、PRおよび顧客サービス、オンラインサービスの2つのサブコースが設定された。

本件に関しては当初、長期専門家を派遣しての実施も検討されたが、短期専門家で対処する方針とされた。のコースに5名、のコースに4名の短期専門家が派遣された。専門家はいずれも名古屋市の職員で延べ48.5人/月にのぼる。

他のコースと異なり、タイ側カウンターパートはコースの企画運営を担当し、講師としての役割は期待されていない。これは、年間の講義日数は5日を標準としているので、講師レベルのカウンターパートの配置は適切ではないと判断された。

- ・カリキュラムは、「計画打合せ調査」において合意された基本線に沿い、実務面を強化して作成された。
- ・教材は講師がそれぞれの判断でタイ語で作成している。日本人専門家が担当した分野はタイ語での教材が準備できている。
- ・研修は当初計画どおり実施された。
- ・コースの評価は定常的に行われ、後半において、効果をさらに高めるため研修内容の手直しを行っている。

6) 成果に関しては当初計画どおり達成されているが、水道事業における営業事務の基本路線の確立途上という背景もあり、当初計画での曖昧さが払拭されていない点で、評価では損をしているといえる。

2つのサブコースについて、実施個所や今年度の微調整が行われたが、期間を通じて

は当初の計画を上回る合計 11(13)回が実施され、239(279)名の参加者を得ている。

カリキュラムおよび教材の内容は適切であり、研修後の研修受講者派遣元へのアンケートでも、研修内容は高い評価を得ている(資料 2)。

講師は概略

大学 50%、MWA 31%、PWA 5 %、日本人専門家 13%

と多様な構成である。

コースは日本人専門家の支援のもと、タイ側スタッフ(カウンターパート：5 名)で適切に運営された。

総体として、量および質の両面で「ほぼあるべき水準に達しており、当初の予定どおりに進んでいる」と評価できる。

なお、今後の研修に関してさらに検討が望まれる点がある。営業事務に関しては、手法をはじめ内容が年を追って変化しているので、研修内容および教材をそのつど講師の手により作成する方式も悪くはない。しかし、外部講師に依頼してのコースでは、全体としての一貫性を強化するため、標準的なシラバスを用意し、適宜改訂していく必要があると思われる。また、研修対象を明確にし、適切な研修員を選定していくことが今後、研修の効果を高めるうえで望まれる。

日本人専門家について、短期専門家であっても、同一人を準備段階および実施段階の 2 回に分けて派遣することができれば、さらに効果的な研修が可能と考えられる。

(2) ソンクラ R T C における研修

ソンクラについては、カリキュラム、研修は他の R T C と同じ点が多いので、異なる点を記述する。また、ここでは浄水処理の高度化技術、水運用制御および無収水量管理について一括して述べる。

浄水処理においては、当初、南部地方特有の砒素の問題などを取り上げることも考えた。しかし、これは井戸水を水源としているものについての問題であり、表流水を利用する水道水としては問題がないことがわかったので、カリキュラムには含めなかった。ソンクラにおいては研修所の施設建設が遅れたが、ソンクラ大学などの建物を借用したため、特に支障はなかった。以上のように、研修はあるべき水準に達しており、ほぼ当初の予定どおりに進んでいる。

水運用制御についてはソンクラ大学から講師を招いたことが他の研修と違う点である。また、水運用の教材であり機器でもあるマッピングプログラムの導入の実施時期が 1999 年 1 月と遅かったが、研修はなされている。以上のように研修はあるべき水準に達しており、ほぼ予定どおりに進行している。

無収水量制御については、漏水防止研修ヤードの工事が遅れていたが、すでに研修は行われている。また、地方ということもあり、対象となる研修員に技術者クラスが少ないことが今後への課題であった。以上のように研修はあるべき水準に達している。

全体として実施上の困難は多かったが、ソンクラ特有の問題はみられなかった。地方における研修の開催に関する問題点は他のRTCと同様であった。

4 - 2 - 2 技術

(1) 水源管理技術

タイ水道事業において、水資源、水源管理、原水管理はこれまで十分には取り組まれていなかった分野である。一方、需要の増加に対応しての水源の確保や進行する汚濁に対しての原水水質の保全是、緊急の課題となっている。それだけに、水源および原水に関する実態把握、調査研究、技術開発が急務となっている。

- ・ 研究テーマとして、原水水質の測定(モニタリング)と管理が選定された。
- ・ 調査は日本人専門家が中心になり、タイ側スタッフが参加しながら実施された。

当初の計画は達成され、さらに、緊急に取り組む必要が生じてきた。新たに発生した藻類、農薬およびクリプトスポリジウムの問題についての調査研究などが、タイ側の要望に応えることができた。

当初、追加された研究テーマは適切であり、また、技術移転も調査研究活動を通じて円滑に行われた。

結果は報告書としてまとめられ、訓練センターおよびMWAのブリーフィングセッションで発表されたが、望ましいレベルに達しており、「あるべき水準に達成しながら、当初の予定を上回る活動が行われている」といえる。

なお、水資源開発および水質保全の分野での調査研究を実施する主任者として、タイ側カウンターパートを想定するか、または訓練センター外の人材に期待し、タイ側カウンターパートには調査研究の立案・運営の役を期待するかは、検討を要するであろう。

また、実際の事業・行政に反映させていくためには、大規模な調査研究を必要とする分野であり、今回のレベルでの調査研究では実態の部分的把握し、手法のモデル的开发にとどまらざるを得なかった点に留意しておく必要がある。

(2) 最適浄水処理技術

本研究開発テーマについては、現在の水質課題に合ったものとなっている。具体的には排水処理、膜処理および浄水場の改善(鉄・マンガン処理、ろ過池の改善)などである。実

施にあたっては、ＣＴＣやＲＴＣのカウンターパートおよび浄水場の担当で自立的に行うことができた。また、外部の大学との共同研究も行い、計画期間については、もう少し長く取ると成果に幅も出たと思われるが、排水処理に関しては、やや期間が短かった。このような研究開発の成果として、すでにバンケン浄水場では凝集剤の実験(固形バンドをパックに変更する)などの自主的研究開発が行われるようになってきており、これは正に成果の影響といえる。

全体的には、このプロジェクトはほぼ予定どおり実施された。その成果はすべて報告書にまとめられ、一部は外部にも発表されており、今後の水処理にも役立つと考えられる。

(3) 最適水運用制御技術

本研究開発テーマでは、水運用に必要なものはすべて網羅している。さらに、水運用を行うにあたって、必要となる浄水場機能の改善調査にも立ち入り、全体的に幅広くとらえている。具体的な計画では、実際の運用を行うためのあらゆる需要予測や管網計算など、かなりレベルも高いものとなっている。実施にあたっては短期専門家とタイ側カウンターパートで行うことができた。この報告書はすでに作成され完結している。

今後、実施設での問題にどう対応していくかなどの課題がないとはいえないが、全体としては水運用の趣旨が生かされて、予定どおり実施されている。この成果は水運用に関するパソコン用ソフトウェアを用いて目的とする結果を導き出したものであり、タイ側にはその手法、水運用の重要性が理解されている。以上のように本研究はあるべき水準を達成している。

(4) 科学的漏水防止技術

タイの水道における最重要課題との認識に立つ本研究開発テーマについては、メータの精度、配水管の漏水防止、区画量水器などの問題へのアプローチが主体となっている。

実施にあたっては、タイ側カウンターパートと日本の専門家とで資材不足などで支障が出ることもなく、協力して行うことができた。

本研究は施設機器を使って実施する部分が多いので、成果は実際に使える機器施設の状態に左右される。この点について研究開発としての限界があったが、現実的な方法がとられた。研究開発は予定どおり行われ、できる範囲のことは実施された。しかし、実施設の状態を考慮してみると、その成果は現状での研究開発としてのあるべき水準にほぼ到達したという段階であるが、テーマの選定にまだ不十分な点がみられる。

(5) オンラインサービス適用

研究開発テーマとして、営業事務の現状調査、オンラインシステムのデモンストレーションが選定され、期間中に需要家の意向調査が追加された。また、調査研究は日本人専門家の支援のもと、タイ側カウンターパートにより実施された。その結果は報告書にまとめられ、訓練センター(CTCおよびRTC)でのブリーフィングセッションで発表された。

当初、追加のテーマの設定と内容などは適切であり、その成果は実務的に反映しているといえる。実務に関する調査や考察が中心になるこの分野では、同一の日本人専門家が準備段階と実施段階の2回に分けて派遣される形態が採用できれば、さらに効果的な研修が可能と考えられる。

4 - 2 - 3 情報交換(全体)

情報交換としてプロジェクトが設定した目標は、内外の訓練機関との間で水道に関する情報を交換し、また、タイ国内で情報を普及していく能力をタイ側スタッフが習得することにおかれた。この分野で次の活動が行われた。

規模の大きなセミナーが3回(オープニングセミナー、チェンマイ特別セミナー、ソンクラ地方訓練センターオープニングセミナー)行われ、さらにプロジェクト終了前にもう1回予定されている。

ブリーフィングセッションが35回行われ、特別講義、訓練、ワークショップが17回もたれた。さらに、インドネシアの調査研究機関から2回、フィリピンから1回情報交換のためのミッションを受け入れた。訓練センターのミッションがインドネシアを1回訪問して、情報交換を行った。

さらに、訓練センターはプロジェクト以外に、第三国研修および中堅管理者養成研修(コストシェアリングコース)を企画運営した。

このような成果から、情報交換に関しては、あるべき水準に達成しながら、当初の予定を上回る積極的な活動が展開されたと評価することができる。

4 - 2 - 4 機材・機器

投入された機器の多くは、浄水処理にかかわる水質計器・水運用、また、漏水防止にかかわるものが主要な部分を占める。そのほかには全般にわたる事務用機器などもある。これらの機器は各分野に共通のものも多く、分野別に評価することは必ずしも適切ではない。

しかし、あえて分野別にすれば、以下のとおりの評価となる。

(1) 浄水処理の高度化技術

通常の水質分析に必要な機器では、種類が豊富で、少額小型のものが多く、研修研究に必要なものは予定どおり投入された。しかし、高度な水質分析に必要な Gas Chromatograph Mass Spectrometer(G C M S)は投入が遅れていた。また、研究開発に用いられた U F ろ過膜装置、オゾン活性炭高度浄水処理ミニプラントなどは予定どおり投入され活用された。これらを総括してみると、充足度は十分と考えられ機能しているが、投入の遅れたものについては、研修開発への影響は少ないと考えられる。

(2) 水運用制御

コンピューターを使ったマッピングシステムが投入された。これは地図情報だけでなく各種の水理計算、特に管網計算ができるソフトで、研修研究開発に主要なシステムとして使われた。また、ポンプオペレーションシステムも同様で、ポンプ運転の実際をシミュレーションするばかりでなく、水運用上必要な需要の予測などにも活用された。この分野では特に研修の効果を高めたソフトウェアの占める割合が大きい。現在の研修と研究には無駄のない形で充足しており、十分に機能したといえる。

(3) 無収水量管理

漏水発見の機器、水量を計測する機器が主要な部分を占める。特に現場での活用性を考慮して可搬式のものが投入されている。ポータブル超音波流量計、漏水音周波数分析器など漏水防止の研修、研究開発に適切な機器が投入された。また水質・流量モニターは現場サイドでの水質管理を兼ねており、活用性が大きい。この分野においては機器資材は充足されており、活用もされているのでその点では問題がないが、水圧の低いタイにおいては音に頼る漏水発見は現実的には困難を伴う。

4 - 2 - 5 その他

なお、P D Mに明示された以外の活動の状況は、以下のとおりである。

(1) カウンターパートの日本研修

前記「3 - 5 プロジェクトの投入計画」で触れたように、5年間で22名(未実施の2名を含む)の研修が行われる予定である。具体的な研修内容は、N O U ANNEX 4のとおりであるが、カウンターパートに対して行われたアンケートの結果は、日本での研修に対するきわめて高い満足度を示している(資料3「カウンターパートに対する質問票への回答結果のまとめ」参照)。

(2) 総務

一般現地業務費や機材調達にかかわる経理業務と機材調達その他の事務管理が、業務調整員により行われた。これに対し、MWAおよびPWAの事務部門のスタッフが適宜協力し、研修業務への支援を行った。また、後者に関しては、若干名のスタッフがほぼ本プロジェクト専従スタッフとして配置された。全体的には、特に問題はみられないが、NWT TIがMWAとPWAの2つの機関の協力のもとに成り立っているという構造が、カウンターパートに対する手当て(金額)の違いなどの調整を必要としたようである。

(3) プロジェクトの計画立案とモニタリング

計画立案は、プロジェクト開始のはるか以前より行われ、実施協議までに作成されたマスタープラン・PDM・その他R/Dへの付属文書(TSI, Plan of Operation等)により、プロジェクトの基本的な枠組みと一部の活動に関する具体的な指標が設定されていた。また、より詳細な年次活動計画(Annual Plan of Operations)が毎年作成された。

モニタリングは、合同委員会(Joint Coordinating Committee)の開催(計7回)^{注)}、年次活動計画策定を目的とした、MWA・PWAの関係者から構成されるSteering Committee Meetingの開催(計26回)、四半期報告書の作成、専門家間の定例会議(週1回)などの多様な手段により、十分に行われた。

計画の進捗度を確認する手段となったのは、主に上記の年次活動計画である。また、1997年11月に派遣された巡回指導調査団により、非常に包括的な中間評価が実施された。その際、いわゆる経済危機により研修の実施が遅れたことなど、実情に合わせて全体的な活動計画(Plan of Operations)も改訂されたが、内容的には当初計画からそれほど後退しているものではない。

(4) ノンソンホン水道改良実地訓練計画

当初計画にはなかったが、JICAによるアジアの経済危機救済策の一環として、本計画が実施された。具体的には、追加のプロジェクト基盤整備費により、ノンソンホン水道の取水・配水・給水管および浄水場用取水ポンプの改良を行った。また、これに関連して、5つの特別研修コースも延べ23日半かけて実施され、97名の受講生が参加した。

(5) 本プロジェクトの枠外ではあるが、関連した活動として、第三国研修プログラムと中堅管理者養成研修(コストシェアリングコース)がある。これらの概要と本プロジェクトとのかわりは、以下のとおりである。

(注) 関係者によれば、プロジェクトの前半では、合同調整委員会とSteering Committeeが多少混同されていたようである。

1) 第三国研修プログラム

東南アジア諸国の研修員に対しタイ人および個別派遣の日本人専門家が「上水道技術」分野のトレーニングを実施している。本研修は、プロジェクトのフェーズ から引き継いでおり、毎年 10 ～ 12 カ国、約 18 名の研修員を受け入れ、5 週間の研修を実施している。本プロジェクトの日本側専門家も数名講義に参加し、協力している。これらも、本プロジェクトの施設を活用した研修であり、JICA 全体としての協力の効率性を高めている。

2) 中堅管理者養成研修(コストシェアリングコース)

MWA および PWA 職員のなかから毎年 20 名程度の中堅管理者を選定し、日本の水道業界とタイの水道業界を比較することによって、タイにおける水道事業の経営管理に役立たせようとするための研修である。終了時評価に際して実施されたアンケートによると、サンプル数は少ない(2 名)が、研修に対して「大いに役立っている」(3 段階評価の最高点)と評価されている。

4 - 3 プロジェクト目標の達成度

マスタープランや PDM に示されている本プロジェクトの目標と指標は、以下のとおりである。

プロジェクト目標：

To strengthen the capabilities of the National Waterworks Technology Training Institute (NWTTI) in the areas of training and education, research and development and information exchange(研修・教育、研究開発、情報交換の各面において、NWTTI の能力を高めること)

指標：

1. The evaluation of training courses by MWA and PWA
2. The evaluation of research and development reports by MWA and PWA
3. The evaluation of information exchange performance by the foreign and domestic waterworks institutions
4. The recognition of NWTTI as a core organization for Thai waterworks

このようにやや漠然とした目標が設定されており、内容的には、既述の「成果」の要約のようにも受け取れる。本来は、成果とプロジェクトそれぞれの目標が通常あるべきとされ、目的と手段

の関係ではない。しかしながら、本件のように多分野からなる研修のようなプロジェクトの場合、成果とプロジェクト目標を厳密に分ける形でのプロジェクト目標設定は非常に難しく、このような目標設定がなされることはやむを得ないと思われた。

なお、技術分野別の具体的な目標は、4 - 2 ですでに示されているため、ここでは、できるだけセンター全体としての評価を試みた。そのような考えのもとに当初設定された上記の指標を広げて、4つの観点からそのような全体的評価を行った。第1点目は、統計に基づく定量的な評価で、第2の観点は、受益者の満足度による定性的な評価である。さらに第3の視点は、評価者の経験・見識に基づく定性的な評価で、第4の視点は、マスメディアの受け止め方などからみた社会的な認知度である。結論としては、プロジェクト目標は、よく達成されたと思われる。以下に、各視点ごとの詳細をみる。

(1) 統計

下記の実績のうち研修に関する部分は、当初の全体活動計画に示された目標値を実現しているといえる(括弧内は、当初目標値、実施日数は、タイ側の要請によりコースの実施期間が短縮された影響が出ている)。

1) 研修：延べ59回のサブ・コースの実施(60回) 合計受講者数1050名(955) 延べ実施日数516日(670)

なお、当初の指標には含まれていないが、各分野で行われた研修の最終回における講師の割合は、平均でみると、カウンターパートを含むMWA・PWAの職員で半分以上、大学など外部機関を含めたタイの人材でほぼ8割の講師をカバーしている(表4 - 2 参照)。

表4 - 2 研修分野別講師内訳(括弧内は%)

1. 水資源管理 カウンターパート：8(19) 水道事業体：9(21) 大学：12(29) 政府：6(14) 民間企業：6(14)
2. 浄水処理の高度化技術 カウンターパート：6(40) 日本側専門家：4(27) 大学：4(27) MWA：1(6)
3. 水運用制御 カウンターパート：3(18) 日本側専門家：4(23) MWA：4(24) PWA：6(35)
4. 無収水量管理 カウンターパート：3(20) 日本側専門家：5(33) MWA：1(7) PWA：6(40)
5. 営業事務改善 カウンターパート：3(20) 日本側専門家：1(11) MWA：6(67) PWA：1(11) その他：1(11)

2) 研究開発：33テーマの研究

3) 情報交換：4セミナー、3つの情報交換プログラム、34のブリーフィングセッションの実施

(2) 受益者の満足度

これは、2つの異なるアンケート調査により確認された。1つは、センター自体が、常日頃、各コースの終了時に実施しているものであり、もう1つは、今回の終了時評価にあたり、MWAとPWAに依頼して行った事後的アンケートである。前者は、アンケート項目が多数であるため、特に研修の仕事に対する有用度を問う項目に絞り、全体の傾向を確認した(資料3)。

5を最高とする5段階評価の評点をサブコース別にみると、分野別の差はほとんどなく、その数字はほぼ、4あたりに集中している。また、経年的には、数字は緩やかな上昇傾向にある。

後者のアンケートは、MWAとPWAの計13の部課に対して、研修の現場での有用度を問う形で行った。こちらは、3段階評価であったが、平均値は2.3であった。全体として、受講生の満足度は高かったことが確認できる。ただ、後者の事後的なアンケートの数字がいくらか低めではありながらも、こうした事後的なアンケートそのものをプロジェクト期間中に実施し、また、現場での視点を反映させた研修カリキュラムの改善などが、追求できれば、なおよかったと思われる。

(3) 専門家(調査団)による定性的評価

すでに前記のプロジェクト実績(「4-2 プロジェクトの活動および成果」)の項で確認されているように、コースのカリキュラムや教材は、タイの現地事情に適したものでかつ国際水準のものが作成されている。

(4) 社会的な認知度

本プロジェクトは、タイのマスメディア、すなわち新聞やテレビに何度か登場している。

具体的には、地方紙で過去三回、インタビューや研修に関する事実記載の記事として、好意的に取り上げられている。また、1998年7月に水質試験の様子がテレビで放映され、1999年5月には、水道水の安全性のアピールのためにチーフアドバイザーがテレビに出演した。これに加え、MWAの1997年度版の年次報告書は、本プロジェクトの役割について2ページ程度で明確に記述している。これらの実績から、本プロジェクトおよびNWTTIは、一定の社会的認知を受けていると思われる。

4 - 4 上位目標の達成見込み

本プロジェクトの上位目標とその指標は、マスタープランやPDMに以下のように示されている。

上位目標 : To produce technical and managerial staff who have sufficient knowledge for applying advanced and appropriate technology to Thai waterworks(タイの水道事業に対し、高度かつ適切な技術を適用するのに十分な知識を持つ技術者および管理者を育成すること)
指標 : The number of qualified staff in MWA and PWA

このように、目標がやや漠然と設定されているため、明確な達成見込みを述べることは難しい。ただ、本評価調査を通じて、適切な研修が行われる基盤が確立していることは確認されたため、仮に上記の「高度かつ適切な技術を適用するのに十分な知識を持つ技術者および管理者」をNWTTIにおいて何らかの研修を修了した者とみなすと、長期的には、かなりの量的な効果が期待できる。すなわち、現在のペースで研修が実施されていくとすると、5年後には、設立当初からの累積ベースでほぼ2000名の人材が養成されることになる。

しかし、当然のことながら、研修自体はそれ自体が最終目的ではなく、水源の汚染の改善や効率的な配水ネットワークの構築といった、タイの水道が抱える具体的な問題解決が最終目的である。その視点に立った場合は、こうした人材の養成だけでは対策は必ずしも十分ではない。前者の問題に対しては、環境保護、水資源管理などの他のセクターとの連携により、研修や研究開発がなされていなくてはならず、また、後者の問題に対しては、水道工事業者の認可制度、彼らの訓練、さらには、水道事業用資材の質の標準化が必要になる。

なお、計画達成度の要約は表4 - 3のとおりである。

表 4 - 3 計画達成度 水道技術訓練センタープロジェクト(フェーズ)

プロジェクトの要約	指 標	指標の実績	外部条件
<p><上位目標> タイの水道事業に対し、高度かつ適切な技術を運用するのに十分な知識を持つ技術者および管理者を育成すること</p>	<p>MWAとPWAにおける適格なスタッフの数</p>	<p>左記の「高度かつ適切な技術を適用するのに十分な知識を持つ技術者および管理者」をNWT T Iにおいて何らかの研修を修了した者とみなすと、長期的には、かなりの量的な効果が期待できる。現在のペースで研修が実施されていくとすると、5年後には、設立当初からの累積ベースでほぼ2000名の人材が養成されることになる。</p>	<p><持続的発展のための条件> 1. タイの政治経済がよい状況にある。</p>
<p><プロジェクト目標> 研修・教育、研究開発、情報交換の各面において、NWT T Iの能力を高めること</p>	<ol style="list-style-type: none"> MWAとPWAにより実施されている研修の評価 MWAとPWAにより実施されている研究開発の評価 外国および国内の水道関連機関との情報交換の評価 NWT T Iについてのタイの水道関連の中核的な組織としての認識 	<ol style="list-style-type: none"> 受講者による研修時の評価、受講者派遣元による事後評価ともに高い。 全体的に当初予定した水準に達している。 当初予定以上に行われた。 テレビや新聞で本プロジェクトの様子が幾度か取り上げられている。 	<ol style="list-style-type: none"> タイ政府が、水道技術に関する研修・教育、研究開発、情報交換の重要性を認識する。 プロジェクトで研修を受けた人材が、NWT T I・MWA・PWAに引き続き勤務する。
<p><成果> 1. C T CとR T Cのスタッフが、タイの水道事業において新たに発生している問題に対処するためのより高度な水道技術に関する研修を実施することができる。 2. ソンクラR T Cのスタッフが、タイの南部に適した水道技術に関する研修を実施することができる。 3. C T CとR T Cのスタッフが、タイの水道事業の特定の問題の解決に資するような研究開発を行うことができる。 4. C T CとR T Cのスタッフが、国内外の水道技術に関する研修所と情報交換を行ったり、タイ国内で水道に関する情報を普及したりすることができる。 5. 必要な機器・機材が確保される。</p>	<ol style="list-style-type: none"> ・プロジェクトで実施された研修コースの数と参加者数 ・プロジェクトで開発されたカリキュラムの内容 ・プロジェクトで開発された教材の数と質 ・C T CとR T Cで研修に携わる適格なスタッフの数 ・プロジェクトで実施された研究開発プロジェクトの数 ・プロジェクトで作成された研究開発プロジェクト・レポートの内容 ・C T CとR T Cで研究開発に携わる適格なスタッフの数 ・プロジェクトの研修に関する情報交換活動の内容 ・プロジェクトで実施されたセミナーの数と参加者数 ・プロジェクトで作成されたセミナー・レポートの内容 ・C T CとR T Cで情報交換に携わる適格なスタッフの数 機器・機材の数と項目 	<ol style="list-style-type: none"> ・延べ59回のサブコースの実施(60回) 合計受講者数1050名(955) 延べ実施日数516日(670): 注()内は、当初目標値。 ・調査団専門家によれば、カリキュラム・教材の質も妥当である。 ・研修の最終回でみると、カウンターパートを含むMWA・PWAの職員で半分以上、大学など外部機関を含めたタイの人材で8割の講師をカバーしている。 ・33項目の研究が実施された。 ・研究テーマ、研究結果共に、全体的に望ましい水準に達している。 ・調査団専門家によれば、カウンターパートも自力で研究開発を進められる状況にある。 ブリーフィングセッションが35回、特別講義・研修・ワークショップが17回と当初予想された以上に開催されている。 一部搬入の遅れた機材もあったが、全体としてよく活用されている。 	<ol style="list-style-type: none"> MWAとPWAが、プロジェクトの導入のために、お互いに協力する。 より高度な技術が、C T CにおいてJ I C A専門家よりMWA・PWAからのカウンターパートに移転される。
<p><活動> 1. 研修・教育 1.1 先進技術 (1) カリキュラムとテキストの開発 (2) 研修コースの実施 (3) 研修コースの結果の評価 1.2 タイ南部に合った技術 (1) カリキュラムとテキストの開発 (2) 研修コースの実施 (3) 研修コースの結果の評価 2. 研究開発 (1) 計画 (2) 実践 (3) 結果の評価 3. 情報交換 (1) 計画 (2) 実践 (3) 結果の評価</p>	<p><投入> (日本側) 1. 専門家の派遣 ・長期専門家 チーフアドバイザー、業務調整、水資源管理、高度化浄水処理、水運用制御、無収水量管理、営業事務 ・短期専門家 水源管理、最適浄水管理、最適水運用、科学的漏水防止、営業オンライン導入 2. カウンターパートの受入れ ・水道事業体における研修 ・研究機関における研究 ・セミナーや上級管理者研修 3. 先進技術の移転のための機材供与</p>	<p><投入実績> (日本側) 1. 専門家の派遣 ・長期専門家 左記の7分野の「営業事務」を除く6分野に計13名の専門家が派遣された。(「営業事務」は、短期専門家により対応した) ・短期専門家 左記の5分野に対し、計47名の専門家が派遣され、終了までにもう2名派遣の予定である。 2. カウンターパートの受入れ これまでに20名の研修員を受け入れ、左記の研修を実施した。終了までにもう2名受入れの予定である。 3. 先進技術の移転のための機材供与 4億1100万円程度の機材が供与された。 4. このほか、Songkhla R T Cの建設に760万円、Non Song Hong Waterworksの修繕に1330万円が支出された。</p>	<ol style="list-style-type: none"> MWAとPWAが十分な数の研修員をNWT T Iに派遣する。 機材が予定どおりに調達される。

プロジェクトの要約	指 標	指標の実績	外部条件
		また、経常支出としても、4910万円が支出された。	
<p>4. 機器・機材</p> <p>1. 必要な機器・機材のリストの作成</p> <p>2. 機器・機材の配置</p>	<p>(タイ側)</p> <p>1. 建物と施設：CTC, Chiang Mai RTC, Khon Kaen RTC, Songkhla RTC</p> <p>Songkhla RTCの建設について：</p> <p>センターの建物は、タイ側により1996年9月までに建設される予定である。Nakhon Si Thammarat Mechanical Center、第5地域事務所、そしてHadyai Songkhla Waterworks Officeが、建設の完了まで代替的に使用される予定である。</p> <p>2. 研修、研究開発、そして情報交換に必要な予算と施設の運営に必要な経常予算</p> <p>3. カウンターパートと補助スタッフの配置</p> <p>4. 計画された研修に対して必要な講師の雇用</p>	<p>(タイ側)</p> <p>1. CTC、Chiang Main RTC、Khon Kaen RTCは予定どおり提供された。Songkhla RTCの建設について：</p> <p>センターの建物は、建設地の変更やタイの経済危機により、約2年遅れて完成した(タイ側の支出は、4600万バツ)。</p> <p>2. これまでの5会計年度の総額で、約1770万バツが支出された。</p> <p>3. 最終的に34名のカウンターパートと若干の補助スタッフが配置された。</p> <p>4. 必要に応じ、適宜雇用された。</p>	

第5章 プロジェクトの評価

5 - 1 目標達成度

フェーズ で掲げた目標は十分達成されている。研修はタイ側カウンターパートが行うことができるようになっており、十分のようであるが、やはり経験のないことを教えることは難しい。この点がタイ側の不利な点である。このため日本のアドバイザーが援助したことになる。

目標の達成度はあるべき水準に達しているが、さらによくするには、中央訓練センター(CTC)と各地方訓練センター(RTC)の受講者のレベルの向上を考えることが必要で、このことがやりにくい状況につながったようである。また、浄水、水運用、漏水防止の3分野で共通していることであるが、研修期間が費用や実務を離れることができる期間の関係から3週間が2週間になったことは少々無理があり、この点カリキュラムで予定した達成度を困難にしている。

目標達成にあたって、当初想定されていなかった事態にタイの経済危機がある。このため、ソンクラ地方訓練センターの施設の完成がプロジェクトの後半になり、暫定的な会場での研修などを余儀なくされた。

プロジェクト期間中にタイにおいて新たな水質問題が社会問題となるなど、社会的な条件は変化しつつある点に留意が必要であろう。

5 - 2 効果

ここでの「効果」とは、プロジェクト活動によりもたらされた、プロジェクト目標もしくは上位目標のレベルに匹敵するような長期的な効果(当初意図されないものも含む)である。効果は、政策・経済・社会/文化・技術・環境などの多様な観点から検証される。

はじめに、上位目標に掲げられたような効果は、すでに上記のプロジェクトの実績(「4 - 4 上位目標の達成見込み」)でみたように、発現しつつある。これ以外には、当初予定しなかった大きな効果やその可能性は特に確認されなかったが、以下のようないくつかのプラスの影響が見受けられる。

- (1) 最近、多くの近隣諸国が、NWTTI(CTCやRTC単体を含む)に視察団や研修員を派遣している(例:「第三国研修」)。その結果として、これらの国々のなかからNWTTIをモデルとした研修センターを設立しようという動きがあり、これは、他国に対する水道事業関連の人材養成面で本プロジェクトの間接的な効果といえる。
- (2) 本プロジェクトにおける研修実施を通じて、日頃別々に活動していたMWAとPWAの両職員の間で交流が生まれた。今後、NWTTIの組織としての存続のいかにかわらず、研修や研究に関する意見交換や技術交換が継続するだろうと思われる。

- (3) 正式なカウンターパートではなかったが、事実上 N W T T I の研修事務局としてプロジェクトに参加した M W A と P W A の両職員は、本プロジェクトでの研修運営を通じ、研修管理のスキルを身につけたと思われる。

5 - 3 実施の効率性

(1) 投入のタイミングの妥当性

1) 日本側

a) 専門家派遣

専門家の派遣期間には、長期と短期がある。派遣の時期については早いほうがよかったので、特に問題はなかった。しかし、短期専門家が担当したテーマとその期間などについては検討の余地があった。さらに短期派遣の専門家は、担当する分野が細かく、その分野に最適という人を派遣することは難しい。この点については日本側の事情もあるなど人選が難しく、実務との関係や派遣できる都市とその専門分野が一致するかどうかという問題もあったが、これはやむを得ないところである。

b) 機材の供与

特に Gas Chromatograph Mass Spectrometer(G C M S)については別に述べているのでここでは省略するが、機材の供与は研究開発に必要なものは供与され、その時期もほぼ妥当であった。機器の内容についても取り扱いについても全般的には妥当であり、研究開発に役立っている。また、フェーズ で投入した機器との重複や不足もなく、過不足なく活用された。特に補器、付属品など種類が多いが、これらについても、プロジェクト期間中は故障の修理も遅滞なく行われ、問題はない。またこれらをタイで調達した点もよいことである。

c) 研修員の受入れ

日本への研修の受入れとタイでの研究開発との期間が重なってしまうという問題も起きたが、代りの人に担当させるなどして研究を進めることができた。

研修員の受入れもタイにはない経験をさせるという意味から、本来はもっと多く受け入れることができると望ましいが、おおむね予定どおりに研修員を受け入れることができた。また、各都市を回ることにより内容が幅広くなり、当初の計画に沿ったものとなった。

d) ローカルコストへの補助

日本側からローカルコストへの補助はなかったので、特に問題はない。

2) タイ側

a) 土地施設の提供

ソクラでの土地施設については時期に遅れがみられたが提供はされた。また研修における見学を含めて施設の便宜は図られた。

b) カウンターパートおよび関係職員の配置

元々地方においてはカウンターパートおよび関係職員の配置は職員のレベルもあわせて行う必要があり、難しい面もあったが、研修、研究開発に支障の出ることはなく実施できた。

c) ローカルコストへの補助

特に研修の負担が激しく、短縮などの措置がとられたが、一応当初の目標どおりに研修をすることができた。

(2) 成果からみた投入の質・量の妥当性

1) 日本側

a) 専門家の派遣

これについてはテーマに必要な人員は確保され、ほぼ満たされたが、短期専門家のなかには、必ずしもテーマについて十分でない例もみられた。すなわち日本側にも派遣するまでの期間や人選などに難しい面もあるからである。特に短期専門家においてはこの傾向があった。なお、短期専門家の期間はテーマにもよるが、期間が短く成果が出にくい面があった。しかし多くのテーマをほぼ達成しており、受講生の知識、内容に対する理解度もあがっているようなので妥当であった。

b) 機材の供与

機材の供与はおおむね順調であったが、予算の都合とはいえ、早く投入すればそれだけ役に立ったものもある。研修に使う機器は種類が多く消耗品もあるので、これらをもう少し多くしておいたほうがよかった。G C M Sなどの投入の遅れは残念であったが、今後も実際に活用できるものであり、さらにこの使用法も1999年8月までに研修が行われるとのことなので、それほどのマイナスにはならない。全般的に、多くの機器が活用

され質量ともに妥当であった。

c) 研修員の受入れ

日本への研修員派遣のメリットは、研修内容でタイにないものを体験でき、理解が深められる点にある。水運用や高度浄水処理は現実のやり方をみることにより、カウンターパートとして研修の効果があがると考えられる。具体例では、水運用のなかの需要予測などはタイでは行われておらず、しかも抽象的概念でもあることが、わかりにくい点である。日本で実際に使っている現場をみることにより、初めて理解することができる。さらに日本側のエキスパートによると、まだ日本に派遣したい人も多いとのことである。その件に関しては、予算上の制約などもあり、ひとまず人数については、これによりとすべきであろう。また、その成果についても効果があったようである。日本側でも実務のなかで研修をするというような仕組みにおいて、いくつかの都市の成果をみることにより、現実を理解することができた。また、カウンターパートも成果があったということなので、妥当であったといえる。

d) ローカルコストへの補助

特に日本側からのローカルコストへの投入はなく、当初の予定どおりである。

2) タイ側

a) 土地施設の提供

ソククラのRTC建設予定は遅れはしたが完成した。この遅れにより無収水量管理のコースに不便さがあったが、浄水場内の一部を利用することにより実際に研修を実施することができた。予定どおり完成することが望ましかったが、経済上などの問題もあり、このプロジェクトの期間中に実施できたことから、おおむね目的を達成している。

b) カウンターパートおよび関係職員の配置

CTCにおいてはカウンターパートの配置人数は問題なかったが、RTCにおいては十分ではなかった。これは旅費など経費の問題および地方の抱える職員の問題があったためだが、外部講師などの活用も決して悪いことではなく、予定どおりのことである。今後このような研修が行われるのは当然であると思われる。

c) ローカルコストの支出

機材へのローカルコストの補助は供与した機材の保守点検・修理などをタイ側がどの

ようにできるかという点が問題であるが、プロジェクトの期間中にはごく一部のものを除いて問題はなかった。問題があったのは研修にも調査研究にもよく使う超音波流量計の付属品のセンサーであったが、これは取り立ててというものではなく、ほとんど問題はなかった。

(3) 無償資金協力など他の協力関係とのリンケージ

このプロジェクト(フェーズ)は終了するが、第三国研修は引き続き行われるので、このフェーズ の成果を継承できるようにすることが必要である。また、研修員の日本への受入れなども、できる限りの便宜を図っていくべきである。そのことがこのプロジェクトの成果をさらに効果的にするものである。

5 - 4 計画の妥当性

相手国の開発政策との関連性といったマクロの視点や詳細計画の合理性・実現性というミクロの視点から、計画の妥当性をみる項目である。本件は、主に以下の3つの点からみて妥当性の強いプロジェクトである。

(1) タイの開発政策との関連

タイの第8次国家経済社会開発計画(1997～2001年)では、水道事業を重視しており、各所でこれに関連した記述がある。これらの施策推進のためには、水道技術者や管理者の育成が必須であり、その意味で本件の国家的な見地からの重要性は高いと思われる(以下に、上記計画からの抜粋を示す)。

「第6部 人間開発・生活水準向上のための経済力向上」

第3章 世界市場の変化に対応する生産基盤の確立

3. 生活水準・生産性向上のためのインフラ整備

3 - 6 水源開発と用水確保

- ・各地の流域や生態系の潜在力を利用しての水資源の開発
- ・既存の水資源の維持管理に関する官民協力の推進
- ・都市部での水供給の拡大への民間部門の参入の促進
- ・本計画期間中に無収水量の割合を25%に抑えるための運営管理システムの効率性の向上
- ・地域間格差・事業観格差によるコストの違いを反映した水道料金の調整
- ・水の経済的利用に向けての官民の協力の推進
- ・水資源管理、水不足や洪水の解消、水質管理に関する政策や計画の策定を管轄する水資源開発機関の設立

(2) 受益者(実施機関)のニーズへの対応

本件の事前調査の際に行われたサーベイによると、プロジェクト開始後の5年間における、本プロジェクトの対象となっている5技術分野における人材養成の総需要は、MWAで2250名、PWAで1万732名と推定されており、大きな需要があった。実際にプロジェクトは、研修に関する当初目標を達成しているが、これは、この全体需要の一部にすぎない。また現在でも依然として研修に対する需要は高く、本プロジェクトは、受益者(実施機関)のニーズに応えるものであり、必要性の高いものであったといえる。

(3) 詳細計画

マスタープランやPDMは、「1-5 終了時評価の方法」で触れたように、細部に検討の余地が残るものの、基本的に論理的なものである。ただ、R/Dへの付属書類などで成果指標が研修(コースの実施数と受講生の数)については明確化されており、それ以外の分野については、指標設定がやや弱いように思われる。また、研修については、研修直後に実施しているアンケートなどを利用した質の面での指標や、研修運営の自立性を測るような指標(例:分野別の最終コースにおける講師に占めるカウンターパートの割合)があった方がなおよかったと思われる。

5-5 自立発展性

(1) 組織・制度的側面

関係者へのインタビュー、特にMWAとPWAの両副総裁によると、少なくともこれから1~2年は、NWTTIは現在の形態を保つのではないかと思われる。ただ、関係者の間には、多少見解の差もあり、また、本来NWTTIは、特定の法律の裏づけや独自の定款を持った機関ではないため、将来の位置づけには不確定なところがある。さらにより長期的な、水道事業体自体の組織改編の動きなどもあるとのことなので、そうした上位機関の組織再編がNWTTIの位置づけに影響を与えることも必須である。

しかしながら、厳密にはNWTTI自体が、ほとんど選任の職員のいない、その場限りのような文字どおりのプロジェクトである。その意味として、仮にNWTTIが解散する事態になったとしても、築かれた研修の基盤や体制は、そのままMWA・PWAの両機関に受け継がれることと思われる。したがって、実質的な組織・制度上の持続性は低くないといえる。

(2) 財務的側面

本プロジェクトの財務的な自立発展性は高い。過去5年間、上位機関であるMWA・PWAは、継続的に強力な支援を続け、建設費などを除いた経常的費用だけでも、両機関の合計で

毎年、平均 200 万パーツ(1 パーツは約 3.4 円、評価調査時)が投入されてきた。また、PWA は、ソクラ R T C の建設のために、約 4600 万パーツを投入した。これらの投入は、日本側の年平均約 1000 万円の経常支出、760 万円のソクラ R T C への建設支援と比較しても、決して小さな規模ではない。

こうした過去の実績に加え、両機関は問題のない財務状態にある。PWA は、1996 年度は損益がほぼ均衡しているものの、過去 10 年にわたり年平均で 200 万パーツ以上の利益をあげている。MWA も、1996 年度に約 9 億 5300 万パーツ、1997 年度に約 15 億 8300 万パーツの利益を計上している

(3) 技術的側面

調査団の専門家によるインタビューにより、タイ側が大学や政府機関の支援も受けながら今後も自力で、今までとほぼ同様な研修を実施できることが確認されている。上記の年度利益の各分野で行われた研修の最終回における講師の割合は、平均でみると、カウンターパートを含む MWA・PWA の職員で半分以上、大学など外部機関を含めたタイの人材で 8 割をカバーしている。また、カウンターパートに対して実施したアンケートでは、彼らが今後も MWA・PWA の両機関にとどまる意向が確認されている。過去においてもカウンターパートの両機関以外への人材流出はほとんどみられない。これらの事実から、技術的な自立発展性は高いと思われるが、ただ、機材の維持管理体制に関しては、充実しているとはいえず、これを強化する必要が感じられた。

第6章 提言

6 - 1 終了に向けての課題

フェーズ に関しては、当初目標を上回る成果を収めて終了しようとしている。研修に関してはタイ側において自立的に企画運営し得るレベルに達したと認められる。5年間の成果を整理し、タイ側に引き継ぐことが望まれる。

設備・機器類については、現在技術移転中のものがあり、今後日本人専門家のサポートなしに操作できるようにする必要がある。また、プロジェクト終了後の設備・機器類の管理についてタイ側と最終的なまとめを行い、将来とも有効に活用されるよう期待したい。

将来的な課題と方向、すなわち、フェーズ 終了後の研修、調査研究、情報交換などについて、日タイ間で、詰めた議論を行い、整理していくことが望まれる。

水質の分析技術については、本プロジェクトでは水源管理と浄水処理の2つの分野で取り組まれた。高度な機器分析にあっては、分析技術のための研修を設定するほうが効率的と思われるので、今後の研修のあり方について意見交換を行っておくことが有用と思われる。

なお、個別の課題事項は下記のとおりである。

(1) 機材の活用方法の習熟

一部ではあるが、やや遅れて導入された機材(Gas Chromatograph Mass Spectrometer : G C M S)がある。プロジェクト期間終了まで残り3カ月程度であるので、今後機材を有効に活用していくために、タイ側カウンターパートへの技術指導が早急に行われるべきである。

(2) 研修教材および研究成果のレビューとまとめ

テキストは、ほとんどのものがタイ語に訳されているが、一部英語のものもあり、これをタイ語にする必要があるだろう。また、研究開発などの自主的推進、特に現実の施設との整合を考えて、新しいテーマを選択し、推進する体制を考える必要がある。

6 - 2 協力延長とフォローアップについて

本プロジェクトは当初の計画どおりプロジェクトが推移しており、プロジェクト終了までにはすべての協力分野における計画は達成される見込みである。また、タイ側実施機関のMWA、PWAともに水道分野におけるNWTTIの重要性についてはよく認識しており、本センターをタイ側が独力で運営管理することには問題ないと思われる。このため、本プロジェクトの延長、フォローアップの必要はないと考えられる。当面、プロジェクト終了後、1999年度から2001年度までは、第三国研修および短期専門家派遣による協力を継続し、NWTTIのタイ側の実施状況

によっては、必要に応じ個別派遣専門家の派遣などの協力の可能性を検討すべきである。

6 - 3 長期的な課題

長期的な課題としては、下記の点が考えられる。

(1) N W T T I の現在の組織・体勢の維持

前記の「5 - 5 自立発展性」でも触れたように、今回の調査により、今後N W T T I の位置づけが必ずしも現状のままとは限らないことが確認された。おそらく、研修や研究活動は、仮にN W T T I が解消されたとしても、M W A ・ P W A で個別に実施されていくであろうと思われる。しかしながら、タイ国内の水道事業については、法体系の整備も含め、必ずしも統一的な技術基準が整っておらず、地域格差、組織間格差も大きい(M W A ・ P W A 以外の数多くの小規模な水道事業体が国内に散在している)。したがって、国全体の水道技術の向上と標準化、さらには、東南アジア地域での水道技術の向上の観点から、今後もN W T T I が現在のような組織として維持されることが望ましい。

(2) 日タイ間のさらなる技術交換・共同研究の検討

本プロジェクトは成功裏に終了すると思われるが、タイの水道については、いろいろな課題が残っており、研修・研究についても同様である。したがって、長年の協力の結果培われた交流の基盤を最大限に有効活用し、今後も何らかの形で日タイ間での技術交換・共同研究を行うことには大きな意義がある。両国間の人の交流を促進する機会としては、現在予定されている「第三国研修」がある。

(3) 研修実施体制の継続

このような研修は継続されることに意味があるので、継続されるシステムが十分作られていることが重要である。今までの研修にあったプログラムは比較的継続しやすいし、引き継がれていくように思われる。また、研修や、研究開発は最終的には実際に生かされないという意味がないので、実施計画の作り方、制度の整備の重要性を認識させる必要がある。

第 7 章 教訓

以下、本プロジェクトの評価から得られた、今後の同種のプロジェクトを一般に有用と思われる教訓を列記する。

(1) プロジェクトの目標の明確化

本件においては、カウンターパートと専門家、ならびに首都圏水道公社(M W A)・地方水道公社(P W A)を中心とする関係者の努力により、大きな成果が得られたが、これは、プロジェクト開始の時点で、特に研修に対する量的な目標が明確化されていたことによるところが大きい。目標の明確化は、プロジェクトの運営管理をいろいろな面で効率化しかつ高い成果に結びつくので、今後は本件のように、早い時機に(具体的には、開始後半年以内)目標を具体化しておくことが望ましい。ただ、研修などは、参加者の職場など現場での有効性の大きいことが最も重要であるので、研修直後のみならず事後的なアンケートも実施することも計画し、さらにその評点をあらかじめ目標に組み込んでおけば、研修の質に関する部分も補完される。また、研修運営の自立性を測るような指標(例：分野別の最終コースにおける講師に占めるカウンターパートの割合)を設定することが望ましい。

(2) モニタリングの充実

(1)とも関連するが、詳細な計画立案のうえに、定期的なモニタリングを的確に行うことが最終成果の向上につながる。その意味では、本プロジェクトでは、年次活動計画などを利用し、たびたびモニタリングが行われていたが、従来の四半期報告を中心としたプロジェクト管理は必ずしも十分ではないと思われるので、モニタリングにふさわしい書式(「モニタリング調書」)を導入したうえで、P D M・P Oなどにリンクしたきめの細かい進捗管理を行うことがより望ましい。

(3) カウンターパートが十分に活動できる体制づくり

本プロジェクトの反省点の1つは、その期間の前半にプロジェクトに参加できるカウンターパートが少なかったことである。これは、主にカウンターパートがプロジェクト専従となることにより、経済的な不利益を被ることや水道事業の現場から離れることの悪影響への懸念などがあったためと思われる。結果的に、研修・研究を行っている時期以外は、カウンターパートのプロジェクトへの参加を週2～3回程度の勤務に限定することにより、問題は軽減され、カウンターパートも十分にプロジェクトに参加できるようになった。今後は、同様なケースが他の国で起こり得ることを想定し、当初からカウンターパートが十分に活動で

きる体制を整えておく必要がある。

(4) 事業運営

調査研究については、予算・人員の制約もあり、大規模・広範囲のテーマ設定は期待できず、したがって、タイ水道が直面する課題に十分応えられるレベルではない。原水の水質管理のあり方や、漏水防止の実施上の戦略づくりのようなテーマでは、相当の予算措置を伴うプロジェクトとして取り上げる必要がある。事業運営面での課題および対策の整理が十分でないままのテーマを設定した分野では、研修成果が実績の向上に必ずしも結びついていない。たとえば、漏水の少ない管路を構築するための戦略を立て、その一環として漏水探知の研修を位置づけることが望まれる。

事業の政策決定のためには、研修という形式よりはセミナー、共同作業による方針案の策定などの手法が適切であろう。

(5) 水道事業を取りまく状況

水道事業を取りまく環境は急激に変化しており、時代に即しての活動が必要になっている。すなわち、 民営化・民活の世界的動向、 事業運営における情報の開示と需要家の参加、ダイオキシン・内分泌攪乱化学物質(環境ホルモン) など水道として取り組まざるを得ない時代を迎えている。また、膜処理をはじめ新技術の適用可能性が拡大しつつある。特に民営化については、水道事業の基盤を直接左右する重要課題であり、日本としても注視していく必要がある。

世界的に水問題は深刻で緊急を要する課題として認識されている。外務省では地球上の水資源問題についての考察をもとに、今後の日本の取り組みについて検討されている。水道についても、「日本として世界的にどのような取り組みを行うことが適切か」「タイの水道について、日本はどのような関係を築いていくのが適切か」というような、広い立場での考察を行い、順序立てての技術協力を展開することが望まれる。特にタイのように、かなりの部分まではタイ側において実施できるレベルの国では、交流、共同研究などの分野も含めての総合的なプランニングのもとに、個々の分野での交流・協力を深めることが望まれる。

資 料

- 1 ミニッツ(合同評価覚書)
- 2 研修受講者派遣元に対する質問票への回答結果まとめ
- 3 カウンターパートに対する質問票への回答結果まとめ
- 4 5 項目評価要約表
- 5 教訓・提言要約表

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 NATIONAL WATERWORKS TECHNOLOGY
TRAINING INSTITUTE PROJECT [PHASE II]

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 Mr. Yasuhiko Kobayashi visited the Kingdom of Thailand from May 12 to May 21, 1999.

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 National Waterworks Technology Training Institute Project [Phase II] (hereinafter referred to as "the Project") .

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

Bangkok, May 19 , 1999

小林 康光

Mr. Yasuhiko Kobayashi
Leader, Evaluation Team,
Japan International
Cooperation Agency



Mrs. Chuanpit Dhamasiri
Governor,
The Metropolitan
Waterworks Authority



Mr. Tanya Hanpol
Governor,
The Provincial
Waterworks Authority

ATTACHED DOCUMENT

In Thai waterworks, human resources development is a very important issue at present and the significance of training is well recognized accordingly. Research and development is also highly important in order to tackle the emerging issues. Based on such recognition, the National Waterworks Technology Training Institute Project (Phase II) was commenced in September 1994 with the project period of 5 years. The Project has aimed at strengthening the capabilities of the National Waterworks Technology Training Institute (NWTTI) in the areas of training and education, research and development and information exchange. Evaluators confirmed that Project activities have been steadily undertaken in each field by the effort of Steering Committee of NWTTI, Japan-Thai Joint Coordinating Committee, NWTTI staff members including C/Ps, the Project team of Japanese experts, MWA, PWA and other related parties of both Thai and the Japanese sides. As a result, the above Project Purpose has been well achieved.

Results of evaluation were summarized in five evaluation criteria as follows. Concerning *Effectiveness*, steady activities led to Outputs and Project Purpose while overcoming obstacle factors such as economic crisis. With regard to *Impact*, approximate thousand staff members of MWA and PWA have already been trained and sustainable development of human resources by NWTTI will be significant for the appropriate management of water supply in Thailand. In addition to such originally expected impact, some unexpected effect such as the dissemination of transferred technologies to the neighboring countries are observed. As for *Efficiency*, input such as the dispatch of experts and the provision of machinery was appropriate as compared to output in general. *Rationale* of the Project seems to be strong in the relations with Thai governmental policies and the needs of the beneficiary agencies, MWA and PWA. Indicators of the Project achievement, however, could have been more clearly identified in the beginning. *Sustainability* of the Project is strong particularly in terms of financial and technological aspects.

Based on the above evaluation, the Team reached the following recommendations for the successful completion of the Project and future human resources development in Thai waterworks.

1) Recommendations for the rest of Project period

- a. To master the operation of recently installed machinery
- b. To review the outcome of the Project such as teaching material and research results
- c. To improve the existing system of maintenance of machinery installed in the Project
- d. To clarify issues to be tackled after the end of the Project

94

J. Hampel
C. D. S.

2) Recommendations for the further development of NWTTI

- a. To maintain the present organizational status of NWTTI and its function
- b. To consider undertaking further technical exchange or joint researches between Japan and Thailand
- c. To fully utilize the opportunity of the Third Country Training for further development of Japan-Thai technical exchange

24

J. Hayrol
C. De


NOTE OF UNDERSTANDING
OF THE JOINT EVALUATION
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
THE NATIONAL WATERWORKS TECHNOLOGY
TRAINING INSTITUTE PROJECT [PHASE II]

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 Mr. Yasuhiko Kobayashi visited the Kingdom of Thailand from May 12 to May 21, 1999, for the purpose of conducting evaluation concerning technical cooperation activities of the National Waterworks Technology Institute Project [Phase II] (hereinafter referred to as "the Project") 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 Mr. Santi Somboonviboon.

Based on the results of the evaluation, the Team had a series of discussions with the authorities concerned of 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 , May 19 , 1999

小林 康彦 

Mr. Yasuhiko Kobayashi
Leader, Japanese Evaluation Team,
Japan International Cooperation
Agency

S. Somboonviboon

Mr. Santi Somboonviboon
Leader, Thai Evaluation Team,
Assistant Governor,
The Metropolitan Waterworks Authority

TABLE OF CONTENTS

I INTRODUCTION

1. Preface
2. Evaluators
3. The Objective of the Evaluation
4. Method of Joint Evaluation

II BACKGROUND AND SUMMARY OF THE PROJECT

1. Brief Background of the Project
2. Master Plan of the Project

III RESULTS OF REVIEW OF THE PDM

IV RESULTS OF EVALUATION

1. Accomplishment of the Plan
 - (1) Inputs
 - (2) Activities and Outputs
 - (3) Project Purpose
 - (4) Overall Goal
2. Evaluation by 5 Items
 - (1) Effectiveness
 - (2) Impact
 - (3) Efficiency
 - (4) Rationale of the Plan
 - (5) Sustainability

V RECOMMENDATIONS

VI OTHERS

dat

Sant

I. INTRODUCTION

1. Preface

The Project was initiated in September 1994 and will be completed by August 1999. This time, with remaining project period of approximate 3 months, the Team which was dispatched by JICA visited the Kingdom of Thailand from May 12 to 21, 1999 for the purpose of evaluating the achievement of the Project. The evaluation has been undertaken jointly by the Thai side and the Japanese side.

2. Evaluators

2-1. Japanese side

- (1) Mr. Yasuhiko Kobayashi
Managing Director, Japan Environmental Sanitation Center
- (2) Dr. Yasumoto Magara,
Professor, Department of Environmental Engineering, Hokkaido University
- (3) Mr. Kenei Ishii, Director, Management and Planning Division, Bureau of Waterworks, Tokyo Metropolitan Government
- (4) Mr. Yusuke Murakami
Staff, First Technical Cooperation Division, Social Development Cooperation Department, Japan International Cooperation Agency
- (5) Mr. Ryujiro Sasao
Senior Analyst, Consulting Department, IC Net Limited

Mr. Kazuyoshi Okazawa, Director, Water Supply Division, Water Supply and Environmental Sanitation Department, Ministry of Health and Welfare, took part in the evaluation partly as an advisor of the Team.

2-2. Thai side

- (1) Mr. Santi Somboonviboon
Assistant Governor (Administration), The Metropolitan Waterworks Authority
- (2) Ms. Wantana Manomaiwiboon
Director, Human Resource Development Department, The Metropolitan Waterworks Authority
- (3) Dr. Kanlaya Reuksuppasompon
Director, Training and Personnel Development Department, The Provincial Waterworks Authority
- (4) Mr. Ampai Muadthong
Director, RTC 2 (Khonkaen)
- (5) Mr. Wichit Kanghae
Director, RTC 3 (Songkhla)
- (6) Mr. Pichaya Chuchuen
Director, RTC 1 (Chaingmai)
- (7) Mr. Nopadol Hengsuvanich
Director, CTC
- (8) Mrs. Pornpip Chatdhamrong
Staff, The Metropolitan Waterworks Authority
- (9) Miss. Karuna Varinrawat
Staff, The Provincial Waterworks Authority

3. The Objective of the Evaluation

The objective of the evaluation of the Project is as follows;

JA

- (1) To confirm the implementation of the Project activities in accordance with the original plan described in the R/D, Tentative Schedule of Implementation (TSI) and PDM and the effect of the implementation.
- (2) To make recommendations and suggestions concerning the measures to be taken for the rest of the Project period and after the termination of the project period to the authorities of the respective Governments.

4. Method of Joint Evaluation

Evaluation was conducted based on PCM (Project Cycle Management) method and the Project was evaluated jointly by the Japanese and Thai sides. First of all, the Thai side and the Team examined the major tool of evaluation, PDM (Project Design Matrix) which was attached to the Minutes of Discussion of the Implementation Survey signed on June 17, 1994. In addition, the Team visited project sites and had a series of interviews with Japanese experts, Thai counterpart personnel and other important parties related to the Project.

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, TSI, PDM and other planning documents. The Team also conducted evaluation in the 5 items such as Effectiveness, Impact, Efficiency, Rationale of the Plan and Sustainability content of which are stated below;

(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 activities and assumption.

(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 are relative to the inputs, the better.

(4) Rationale of the Plan

Rationale of the Project Plan was assessed as the validity of the project purpose and overall goal in connection with the development policy of the Government of Kingdom of Thailand. Whether the Project met the needs of the beneficiaries and whether the project plan was logically formulated was also examined.

(5) Sustainability

Sustainability of the Project was assessed in organizational, financial and technical aspects by examining the extent to which the achievement of the Project is sustained after the completion of the Project.

II. BACKGROUND AND SUMMARY OF THE PROJECT

1. Brief Background of the Project

Thailand had achieved the remarkable economic growth in accordance with the National Development Plan in 1960s. In response to the economic growth, the social foundation had been prepared. As a part of the preparation, the government of the Kingdom of Thailand waterworks made effort to appropriate supply drinking water stably. As a result, the government of the Kingdom of Thailand planned to establish the National Waterworks Technology Training Institute (NWTTI) in order to upgrade waterworks technology in Thailand in 1984. The government of the Kingdom of Thailand submitted the proposals for the Project Type Technical Cooperation and Grant Aid to the Japanese Government. After the acceptance of the above proposals by the Japanese Government,



JICA had implemented the NWTTI project (Phase I) that was project-type technical cooperation from 1985 to 1991, and constructed Central Training Center (CTC) in Bangkok, and two Regional Training Centers (RTCs) in Chiangmai and Khon Kaen by Grant Aid. During the NWTTI project (Phase I), a number of staff members from MWA and PWA had been trained through various training courses carried out at CTC and two RTCs.

The waterworks of Thailand, however, has been faced with newly emerging problems caused by remarkable economic growth, for example, industrial pollution of rivers caused by a drain from factories and household, and the regional imbalance of waterworks technology, in particular the southern part of Thailand, and so on. To cope with the problems above, the government of the Kingdom of Thailand felt the necessity of further cooperation from the Japanese government and submitted the proposal of the Phase II Project to the Japanese Government in 1993. After the acceptance of proposal by Japanese Government, JICA have been implementing the Project for the purpose of strengthening the capabilities of NWTTI in the areas of training and education, research and development and information exchange from 1994 to 1999.

2. Master Plan of the Project

The objective, outputs and activities of the Project are stipulated in the Master Plan of R/D as follows and further elaborated in PDM (see ANNEX 1) ;

(1) Overall Goal

To produce technical and managerial staffs who have sufficient knowledge for applying advanced and appropriate technology to Thai waterworks.

(2) Project Purpose

To strengthen the capabilities of the National Water works Technology Training Institute (NWTTI) in the areas of training and education, research and development and information exchange.

(3) Outputs of the Project

- 1) Personnel of CTC and RTCs are capable of conducting training courses on more advanced technology in which they will deal with the newly emerging subjects in Thailand.
- 2) Personnel of Songkla RTC are capable of conducting training courses on the technology appropriate for dealing with the characteristics of the southern part of Thailand.
- 3) Personnel of CTC and RTCs are capable of carrying out research and development through which the specific problems of Thai water works can be solved.
- 4) Personnel of CTC and RTCs are capable of exchanging waterworks information with foreign and domestic water works training institutes as well as diffuse waterworks information in Thailand.
- 5) The necessary machinery and equipment will be secured.

(4) Activities of the Project

1) Training and Education

A. To develop curriculum and text for the following training courses;

- a. Water resources management
- b. Improvement and rehabilitation techniques of water purification processes
- c. Water distribution
- d. Non-revenue water-loss management, and
- e. Improvement of services

B. To implement training courses in the following fields;

- a. Water resources management
- b. Improvement and rehabilitation techniques of water purification processes
- c. Water distribution

Sh

Sati

- d. Non-revenue water-loss management, and
- e. Improvement of services
- C. To evaluate the results of the training and education in the following fields;
 - a. Water resources management
 - b. Improvement and rehabilitation techniques of water purification processes
 - c. Water distribution
 - d. Non-revenue water-loss management, and
 - e. Improvement of services

2) Research and Development

- A. To carry out research and development in the following fields;
 - a. Water resources management
 - b. Appropriate water purification processes
 - c. Appropriate water supply operation
 - d. Sophisticated leakage control, and
 - e. On-line services application

3) Information Exchange

- A. To exchange information and experiences with similar waterworks training institutes in Thailand as well as neighboring countries
- B. To introduce the activities of NWTII to those organizations of a similar nature in Thailand and neighboring countries

4) Machinery and Equipment

- A. To make the list of necessary machinery and equipment.
- B. To install machinery and equipment.

III. RESULTS OF REVIEW OF THE PDM

As stated above I.4 PDM formulated at the time of Implementing Survey conducted in June, 1994 was reviewed, because the PDM is not only the tool for monitoring the Project but also the main tool for the evaluation.

As a conclusion, it is recognized that the structure and the content of PDM is basically logically formulated and the evaluation is carried out based on this PDM. The existing PDM, however, has some weakness as stated below, .

- (1) Verifiable indicators of Overall Goal, Project Purpose and Outputs are stated rather vaguely and could be more clarified. Some of the indicators are, however, actually expressed in other planning materials.
- (2) Some of the Means of verification were also stated vaguely.
- (3) Matters, which can be controlled by the Project, are inappropriately included in the column of Important Assumptions, which are important factors beyond the control of the Project.
- (4) Important activities in the Project such as monitoring and administration are not included in the PDM and consistency between PDM and PO is not complete.

dm

IV. RESULTS OF EVALUATION

1. Accomplishment of the Plan

(1) Inputs

1) Japanese side

A. Long-term expert

In accordance with the list of Japanese experts of R/D, Japanese side has dispatched a total 13 long-term experts for the following posts;

- a. Chief advisor
- b. Coordinator
- c. Water resources management
- d. Advanced water purification processes
- e. Water distribution
- f. Non-revenue water-loss management

The list of long-term experts is shown in ANNEX 2.

B. Short-term expert

In accordance with the list of Japanese experts of R/D, Japanese side dispatched a total 47 short-term experts as the total number and will dispatch 2 more short-terms experts by the termination of the Project. The list of short-term experts is shown in ANNEX 3.

C. Training of Thai personnel in Japan

In accordance with R/D, Japanese side received 20 counterpart personnel and will receive 2 more personnel by the termination of the Project. The list of counterpart personnel is shown in ANNEX 4.

D. Provision of Machinery and Equipment

In accordance with the list of Machinery and Equipment of R/D, Japanese side provided machinery and equipment necessary for the smooth implementation of the Project. Its total value is approximately 411 million yen. The list of machinery and equipment provided is shown in ANNEX 5.

E. The Project Operational Cost

The Japanese side bore approximately 49.1 million yen as the Project operational cost.

F. Construction of Project Infrastructure

The Japanese side bore approximately 7.6 million yen for the construction of Songkhla Leakage Survey Training Yard and bore approximately 13.3 million yen for the improvement of Nong Song Hong Waterworks. Nong Song Hong Waterworks Improvement and Practical Training Project was carried out as a part of JICA's assistance to an economic crisis in Asia.

2) Thai side

A. Budgetary allocation

Thai side allocated approximately 17.7million Baht as the operational cost for training courses and so on from Thai fiscal year 1995 to 1999. (see ANNEX 6)

B. Allocation of counterpart personnel

34 counterpart personnel have been assigned for the Project. (see ANNEX 7)

C. Construction of RTC Songkhla Buildings

Thai side bore approximately 46 million Baht for the construction of RTC Songkhla Buildings.

(2) Activities and Outputs

Expected outputs of the Project consists of four items such as training, research and development, information exchange and provision of equipment and machinery, as stated in the Master Plan and the attached PDM. Activities are also stated in these documents in correspondence to output items and have been undertaken in five technical fields. In this section, results of activities and outputs are confirmed in each item of training, research and development, information exchange and provision of equipment and machinery.

1-1) Training (CTC and RTCs other than Songkhla)

Expected output: Personnel of CTC and RTCs are capable of conducting training courses on more advanced waterworks technology in which they will deal with the newly emerging subjects in Thai waterworks.

a. Water Resources Management: Following activities have been undertaken.

- Curriculum was formulated by making necessary adjustment to the draft made at the Preliminary Survey.
- Textbooks were originally prepared in English and Thai, but textbooks in English were all translated into Thai.
- Training was carried out almost as originally planned (see documents in ANNEX8).
- Evaluations of courses were undertaken regularly and consequently the duration of training courses was shortened at the request of Thai side.

With regards to Outputs, two sub-courses were executed 8 times (10*) respectively in line with the plan. A total of 131 participants (160) exceeds the planned figure (see ANNEX9). Quality of curriculum and textbooks is appropriate. Participants' evaluation of courses is also high according to the questionnaire undertaken at the end of the training (see ANNEX10). Lectures are given by C/P, JICA experts or staff from MWA/PWA with the support of external lecturers from universities or governmental agencies. Future training will be managed properly by Thai side.

* From here on, figures in parenthesis show the total figures of all the training centers including Songkhla RTC.

Achievement is very good in terms of quality and quantity.

b. Improvement and Rehabilitation Technique of Water Purification Processes: Following activities have been undertaken.

- Curriculum was formulated by making necessary adjustment to the draft made at the Preliminary Survey.

Jan

Santi

- Textbooks were originally prepared in English and Thai but finally all were prepared in Thai.
- Training was carried out almost according to the original plan.
- Evaluation of courses was undertaken regularly and consequently the duration of training courses was shortened at the request of Thai side.

With regards to Outputs, 2 sub-courses were executed total 9 (11) times (see ANNEX9) with the total 128 (156) participants in line with the plan. Technique of water purification processes necessary for Thailand and high level processing technology of Ozonation and Granular Activated Carbon Process were included in the curriculum. Accordingly, quality of curriculum and textbooks is appropriate. Participants' evaluation of courses is not low according to the questionnaire undertaken at the end of the training (see ANNEX10). Most of the lectures are already undertaken by either C/P or staff from MWA/PWA.

As a whole, achievement is very good in terms of quality and quantity.

c. Water Distribution: Following activities have been undertaken.

- Curriculum was prepared for engineers and technicians respectively and jointly by the Japanese and Thai sides.
- Textbooks were prepared for each sub-course jointly by the Japanese and Thai sides.
- Training was carried out almost according to the original plan.
- Evaluation of courses was undertaken regularly and consequently the duration of training courses was shortened at the request of Thai side.

With regards to Outputs, 2 sub-courses were executed total 9 (11) times (see ANNEX9) with the total 151 (182) participants in line with the plan. Curriculum and textbooks are well formulated including basic knowledge, control of facilities, demand forecast and so on. Participants' evaluation of courses is also high according to questionnaire undertaken at the end of the training (see ANNEX10). Lectures seem to be, however, undertaken more by Japanese experts than other fields, because the level of required technologies was high.

As a whole, achievement is very good in terms of quality and quantity.

d. Non-revenue Water-loss Management: Following activities have been undertaken.

- Curriculum was prepared jointly by the Japanese and Thai sides.
- Textbooks were also prepared jointly by the Japanese and Thai sides except for leakage prevention which emphasize practical training.
- Training was carried out almost according to the original plan.
- Evaluation of courses was undertaken regularly and consequently the duration of training

JA

Santi

courses was shortened at the request of Thai side.

With regards to Outputs, 2 sub-courses were executed total 11(14) times with 213 (273) participants (see ANNEX9) in line with the plan. Curriculum and textbooks consists of leakage prevention and survey, which is very practical. Participants' evaluation of courses is high according to questionnaire undertaken at the end of the training (see ANNEX10). Training was planned by both the Japanese and Thai sides but the Thai side has taken initiative in course management.

As a whole, achievement is very good in terms of quality and quantity. In the past, however, technicians had no other choice than participating into the courses for engineers and revision of the curriculum needs to be undertaken

e. Improvement of services: Following activities have been undertaken. Short-term experts have been in charge of technology transfer in this field.

- Curriculum was revised by strengthening the practical aspect of the draft made at the Preliminary Survey.
- Each instructor prepared textbooks in Thai and subjects advised by Japanese experts were also prepared in Thai.
- Training was carried out almost as originally planned.
- Evaluation of courses was undertaken regularly and course content was improved to suit the beneficiaries' demand in the latter half of the Project period.

With regards to Outputs, 2 sub-courses were executed total 11 (13) times with 239 (279) participants in line with the plan. Quality of curriculum and textbooks is appropriate. Participants' evaluation of courses is also high according to questionnaire undertaken at the end of the training (see ANNEX10). Lectures have been given by various persons including those outside MWA/PWA who took care of half of the lectures. Courses are managed properly by the C/P with the support of JICA experts.

As a whole, achievement is good in terms of quality and quantity. There is, however, some room for curriculum improvement and the appropriate selection of trainees towards the future training.

1-2) Training (Songkhla RTC)

Expected output: Personnel of Songkhla RTC are capable of conducting training courses on the technology appropriate for dealing with the characteristics of the southern part of Thailand.

In all of five technical fields, similar activities were carried out and sub-courses were



undertaken as follows almost in line with the original plan.

- a. Water Resources Management: sub-courses were undertaken twice.
- b. Improvement and Rehabilitation Technique of Water Purification Processes: sub-courses were undertaken twice.
- c. Water Distribution: Sub-courses were undertaken twice.
- d. Non-revenue Water-loss Management: sub-courses were undertaken three times.
- e. Improvement of services: sub-courses were undertaken twice.

Accordingly, the achievement is almost comparable to those of other centers. In the past, however, technicians had no other choice than participating into the courses for engineers and revision of the curriculum needs to be undertaken.

2) Research and development

Expected output: Personnel of CTC and RTCs are capable of carrying out research and development through which the specific problems of Thai waterworks can be solved.

- a. Water Resources Management: Following activities have been undertaken.
 - Research subjects concerning monitoring and management of raw water quality were chosen.
 - Research was conducted by the Japanese experts with C/P.

As a whole, the plan was fully realized and in addition, the newly emerging issues of algae, pesticide and *cryptosporidium* was tackled at the request of Thai side.

Original and additional choices of research subjects are appropriate and technology transfer was realized during the process of carrying out research activities. Achievement was summarized in a report and presented in the briefing sessions held at NWTTI and MWA. Achievement has reached the desirable level.

- b. Appropriate Water Purification Processes: Following activities have been undertaken.
 - Research subjects such as processing of wastewater and improvement of purification plants were chosen.
 - Research was conducted by C/P and Thai staff working at purification plants with the Japanese experts' support for the relatively short period. Joint research with universities was also undertaken.

The research subjects suit the current issues of water quality and research results were summarized in reports. Some of them were reported outside. The content seems to be useful for the future water processing. Achievement has reached the desirable level.

9/11

c. Appropriate Water Supply Operation: Following activities have been undertaken.

- Research subjects such as hydraulic analysis and demand estimation were chosen.
- Research was conducted by Thai C/P with the Japanese experts' support and the research results were summarized in reports.

The research subjects cover all the subjects necessary for water supply and by the use of water supply software, targeted results were acquired and the specific methodology and its importance was well understood. Achievement has reached the desirable level in this field.

d. Sophisticated leakage control: Following activities have been undertaken.

- Research subjects focused on accuracy of service meter and flow meter and the corrosion protection of steel pipes.
- Research was conducted by Thai C/P with the Japanese experts' support and the research results were summarized in reports.

Quality of some research subjects such as the quality control of district flow meter can be improved by incorporating better approaches. Achievement has almost reached the desirable level.

e. On-line service application: Following activities have been undertaken.

- Research subjects such as situation analysis of service management and the demonstration of on-line system were chosen. The research of consumers' demand was added later.
- Research was conducted by C/P with the Japanese experts' support.
- Results were summarized in reports and presented in briefing sessions held at CTC and RTC (total 11 times).

Original and additional choice of research subjects and the research content were appropriate. The results were summarized in a report and have been already utilized. Achievement has reached the desirable level.

3) Information Exchange

Expected output: Personnel of CTC and RTCs are capable of exchanging waterworks information with foreign and domestic waterworks training institutes as well as to diffuse waterworks information in Thailand.

AM

Sati

Following activities were undertaken in this field.

Large-scale seminars have been held twice and another is planned for closing of the Project. Briefing sessions were held 35 times and special lectures, training and workshop were held 17 times. In addition, the Project received missions of research institutes for information exchange twice from Indonesia and once from Philippines. NWTTI mission also visited Indonesia once. Furthermore, the NWTTI has organized the Third Country Training Program and Cost Sharing Training Courses as well out side the scope of the Project

Information exchange was undertaken more actively than originally expected. NWTTI has potential to become the leading center for the South East Asia.

4) Machine and equipment

Expected output: The necessary machinery and equipment will be secured.

With regard to machinery and equipment, it was intended to properly maintain those installed in Phase I, to install new ones stated above in (1) Input and to utilize all of them effectively. Machinery and equipment have been well operated in general, although some of them were not installed on schedule. From now on, however, timely supply of parts and proper maintenance are necessary.

The followings are the results of other important activities, which are not stated in the PDM.

1) Administrative management

Activities such as financial management of the Japanese Project team's operation, the procurement of equipment and other administrative work have been carried out by a Japanese expert (Coordinator). Thai administrative staff of MWA and PWA provided various clerical supports. There seems to be no serious problem in this aspect. The structure of the Project that NWTTI is set up based on the cooperation of two institutions, MWA and PWA, however, occasionally caused some inconvenience.

2) Planning and monitoring of the Project

Planning had been undertaken even before the start of the Project and the basic direction and framework of the Project was decided in the form of Master Plan, TSI, PDM and other planning documents attached to R/D. More detailed plans were made annually as Annual Plan of Operations. Targets of the Project are a little vague in some fields and could be clarified.

Monitoring of the Project has been undertaken well by a variety of meetings and reporting such as 1) Joint Coordination Committee, 2) Steering Committee, 3) quarterly

JA

progress reports *Shihanki-houkoku* (on the Japanese side) and 4) weekly meetings among Japanese experts. Planning documents such as Annual Plans of Operations and others attached to R/D have been used as guidelines. Mid-term evaluation was undertaken comprehensively when the Japanese Advisory team visited in November 1997 and, as the result, Overall Plan of Operations was slightly adjusted by reflecting the progress of the Project.

In addition, as a JICA's special assistance to economic crisis in Asia, "Nong Song Hong Waterworks Improvement and Practical Training Project" was implemented in order to improve intake, distribution, service pipes and intake pumps for a water treatment plant in the area of Nong Song Hong. 5 special training courses were also carried out for Nong Song Hong Waterworks with the total number of participants 97 and the total number of working days 23.5.

Furthermore, there are activities outside the scope of the Project, which have been held at NWTTI also as Japan's international cooperation. These are the Third Country Training and C/S Course in Comparative Management Training for Middle Executive. The both of training were held seven times during the Project period.

(3) Project Purpose

Project Purpose is stated in Master Plan and PDM as follows.

" To strengthen the capabilities of the National Waterworks Technology Training Institute (NWTTI) in the areas of training and education, research and development and information exchange "

Exactly speaking, this statement is a summary of the expected outputs and the detailed situation is already clarified above in (2) Activities and Outputs. Therefore, it is appropriate to assess NWTTI as a whole in this section.

In that sense, there are four aspects to assess the entire capabilities of NWTTI as a training center. First is the quantitative aspect to be measured by the volume of training, research and information exchange undertaken so far. Second is the qualitative aspect to be measured by the beneficiaries' satisfaction. Third is another qualitative aspect to be measured by the evaluators' own expertise. Fourth is also qualitative aspect of social recognition of NWTTI to be verified by mass media. As the result of assessment by these four aspects, it is concluded that the Project Purpose was well realized. Details are explained in each aspect as follows.

- 1) Volume (summary statistics): Followings reached the targets stated in the original Overall Plan of Operations.

QAA

Santi

a. Training

- 59 times of sub-course implementation (5 courses, 10 sub-courses, including 2 sub-courses scheduled for May, 1999)
- 1,050 total participants
- 516 total working days

b. Research and development

- 33 researches

c. Information exchange

- 4 seminars
- 3 information exchange programs
- 34 briefing sessions including 3 sessions scheduled for June to August, this year

2) The beneficiary's satisfaction

This can be measured by two different surveys. One is the survey undertaken at the end of every training course and another is a simplified survey conducted this time for the project evaluation. The result of the former survey was summarized in a matrix (ANNEX10). Here the average figures of trainees' replies to a question related to the usefulness of training were computed in each technical field. Most of the courses were evaluated around 4 in 5 grade scale, which means the second top level. Trainees' evaluation shows gradual increase of the points and, as a whole, the results show good beneficiary's satisfaction.

The latter survey was undertaken by focusing on the usefulness of training, and the evaluation results were collected from 13 sections within MWA and PWA. The average score on 3 grade scale (3 is the best) is 2.3. These results also show the beneficiary's satisfaction but slightly less than the former survey.

3) Quality assessment by experts (the Team)

As already commented in the above Accomplishment of the Plan, course curriculum and textbooks are well formulated in terms of suitability for Thai waterworks and international level.

4) Social recognition

This project was reported several times in Thai domestic newspaper and on TV. In addition, annual report of MWA for year 1997 clearly explains the Project. These movements, as a whole, show the social awareness reached a certain level.

(4) Overall Goal

Overall Goal is stated in Master Plan and PDM as follows with rather vague indicators.

“ To produce technical and managerial staff who have sufficient knowledge for applying

DM

Santi

advanced and appropriate technology to Thai waterworks ”

Because the basis on which appropriate technical training is undertaken is well established, training of similar size will be continued in NWTTL. If the size of training were maintained at the current level, the total number of staff of MWA and PWA receiving training would reach two thousand on accumulation basis in about 5 years. Therefore, the probability of realizing the situation of Overall Goal suggests is high in terms of quantity. In order to solve the newly emerging issues such as improvement of contaminated water resources and the establishment of effective water distribution network, however, additional activities need to be implemented. With regard to the former issue, technology development and training should be undertaken in good linkage with environmental protection, water resources management and other related sectors. The latter issue should be tackled by the training and certification of plumbers in private sector and standardization of plumbing material.

2. Evaluation by 5 Items

(1) Effectiveness

As shown in the above section of Accomplishment of the Project, original targets were almost realized according to the plan. In most of the fields, three weeks program of training courses was shortened to two weeks. This is, however, not caused by the NWTTL's situation but is the reflection of trainees' request to minimize the influence of attendance on their daily work.

Recent economic crisis has affected the implementation of courses but the influence was minimized by the strong effort of the Thai side. There is no other substantial obstacle factor. Construction of Songkhla RTC was delayed by two years but the courses were undertaken in other places. Participation of C/P was rather limited in the first half of the project period, which hindered even better project achievement.

With regard to the improvement of services, C/P were expected to mainly coordinate the courses by fully utilizing the external resources and there were no particular difficulties. In future, appointment of internal instructors and increase of the level of training will be necessary.

(2) Impact

Impact is the long-term effect brought by the Project at the level of Project Purpose or higher. Impact is assessed in various aspects such as policies, economy, society/culture, technology, environment and so on.

To begin with, expected impact of the Project stated in the form of Overall Goal is likely to be realized, as already examined in the above section of Accomplishment of the Plan. There is no particular substantial unexpected impact to be seen but there are some good effects.

JA

For example, nowadays, many neighboring countries send missions or trainees to CTC and RTCs and these people learn about the NWTTI. Consequently, a few countries seem to be planning to establish training centers for waterworks, regarding NWTTI as a model. As for another example, information exchange between the staff of MWA and that of PWA was activated through the joint implementation of training courses and continuous cooperation is expected between them. The capability of training course management of some staff of MWA and PWA (not C/P) has been improved through the implementation of training courses.

There is no particular negative impact observed.

(3) Efficiency

a. Machinery and equipment: Necessary items were installed and there is no particular problem in timing and volume. Some of machinery, however, should have been procured earlier. The degree of utilization is also high in general. Accordingly, efficiency is rather high in this aspect.

b. Human resources:

1) Japanese experts: From the point of view of the great volume of entire activities, the size of the long-term experts seems to be minimized by the effective input of short-term experts, although there is request from NWTTI for longer stay of short-term experts in some fields.

2) Thai C/P: Participation of assigned C/P in the expected Project activities was insufficient in the first half of the project period but the situation was strongly improved in the second half.

c. C/P training in Japan: Training seems to have responded to C/P's expectation very well.

d. Utilization of output: It seems that the produced reports of researches are not fully utilized in general. They should be more opened and utilized outside.

e. Linkage with other international cooperation: The Third Country Training Program of JICA has been undertaken by utilizing the facilities of NWTTI and this increases the efficiency of the JICA's cooperation as a whole.

(4) Rationale of the Plan

1) Relation with the development policy of the Government of Kingdom of Thailand:

The Eight National Economic and Social Development Plan (1997-2001) indicates waterworks as a basic infrastructure and it is necessary to increase production capacity to meet a rapid increase of sufficient water supply demand. Hence, the

dm

Santi

project has relation to the governmental policies in terms of human resources development.

- 2) Relation with the needs of the beneficiaries: According to the research undertaken at the time of Preliminary Survey, there is strong needs of training in waterworks of approximate ten thousand staff members of MWA and PWA. The project has been responding to such beneficiaries' demand and still the demand for training is high.
- 3) Logical planning: Master Plan and PDM are basically logical and show feasibility of the project, although the indicators of objectives could be more clearly identified.

(5) Sustainability

- 1) Organizational aspect: It is expected that the present organizational structure is maintained at least for a few years, although NWTTI was not established as a standing institute and there is some uncertainty about its status in the longer perspective. It seems that the current organizational structure should be maintained in order to upgrade the quality and services of Thai waterworks.
- 2) Financial aspect: Financial sustainability of the Project is strong. For the past 5 years, MWA and PWA continuously supported NWTTI financially. MWA and PWA have spent total approximate 2 million Baht on average as operational cost every year and, in addition, PWA bore about 46 million Baht for the construction of Songkhla RTC and so on. Considering this past tendency and sound financial condition of supervising organizations, it is expected that current level of financial support will continue at least.
- 3) Technical aspect: It was confirmed that training and researches could be continued by Thai side with the support of external institutions such as universities and governmental agencies. It is also highly probable that Thai C/P would remain in NWTTI or MWA/PWA. With regard to the equipment and facilities, however, maintenance system needs to be strengthened.

V RECOMMENDATIONS

1) Recommendations for the rest of Project period

- a. Mastery of operation of recently installed machinery (gas chromatograph mass spectrometer, e.g.) is strongly recommended for the effective use of machinery provided.
- b. Review of the outcome of the Project such as teaching material and the research results is quite effective for the future training.
- c. The existing system of maintenance of machinery installed in the Project needs to be improved for the effective and economical use of such machinery.



- d. Issues to be tackled after the end of the Project had better be discussed and summarized for the improvement of training in future.

2) Recommendations for the further development of NWTTI

- a. Maintenance of the present organizational status of NWTTI and its function is recommended to fully utilize its potential not only as a national training center but also as the leading training center for the South East Asia.
- b. Undertaking further technical exchange or joint researches between Japan and Thailand is worth considering, because it will be helpful for the Thai side in coping with the complex issues.
- c. By taking the opportunity of the Third Country Training, technical exchange should be kept active between Japan and Thai and human relationship should also be further developed

VI OTHERS

During its research period, the Team received the request of the future technical cooperation from NWTTI as follows.

1) Scheme: Technical assistance in researches to be undertaken in NWTTI as follows by sending a long-term and a few short-term experts for the period of one to two years and providing necessary machinery

2) Research topics:

- a. Study of species, density and distribution of nuisance algae and some pathogenic micro-organism in raw water sources of Thailand
- b. Study on the effectiveness in using activated carbon in water treatment process in Thailand
- c. Development of appropriate control system for water transmission and distribution system in MWA area
- d. Study of coagulants in the water treatment process

cha

ANNEX I The National Waterworks Technology Training Institute Project (Phase II)

PROJECT DESIGN MATRIX (PDM)

Narrative summary	Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p>«Overall Goal» To produce technical and managerial staff who have sufficient knowledge for applying advanced and appropriate technology to Thai waterworks</p>	The number of qualified staff in MWA and PWA	The related statistics and the survey reports on Thai waterworks	<p>«Necessary conditions for sustainability»</p> <p>1. The economic and political situations in Thailand will continue to be in good condition.</p>
<p>«Project Purpose» To strengthen the capabilities of the National Waterworks Technology Training Institute (NWTTI) in the areas of training and education, research and development and information exchange</p>	<p>1. The evaluation of training courses by MWA and PWA</p> <p>2. The evaluation of research and development reports by MWA and PWA</p> <p>3. The evaluation of information exchange performance by the foreign and domestic waterworks institutions</p> <p>4. The recognition of NWTTI as a core organization for Thai waterworks</p>	<p>1. The survey report on the Project</p> <p>2. The survey report on the Project</p> <p>3. The survey report on the Project</p> <p>4. The survey report on the Project</p> <p>The news of newspaper, broadcasting and other media on the Project</p>	<p>1. The government of Thailand recognizes the importance of the training/education, research/development and information exchange on waterworks technology.</p> <p>2. The personnel trained in the Project will continue working at NWTTI, MWA and PWA.</p>
<p>«Outputs/Results»</p> <p>1.1 Personnel of CTC and RTCs are capable of conducting training courses on more advanced waterworks technology in which they will deal with the newly emerging subjects in Thai waterworks.</p> <p>1.2 Personnel of Songkhla RTC are capable of conducting training courses on the technology appropriate for dealing with the characteristics of the southern part of Thailand.</p> <p>2 Personnel of CTC and RTCs are capable of carrying out research and development through which the specific problems of Thai waterworks can be solved.</p> <p>3 Personnel of CTC and RTCs are capable of exchanging waterworks information with foreign and domestic waterworks training institutes as well as to diffuse waterworks information in Thailand.</p> <p>4 The necessary machinery and equipment will be secured.</p>	<p>1. The number of participants and training courses implemented in the Project</p> <p>The contents of the curriculum developed in the Project</p> <p>The number and the contents of the training materials developed in the Project</p> <p>The number of qualified personnel of CTC and RTCs for training</p> <p>2. The number of research and development projects implemented in the Project</p> <p>The contents of research and development project reports compiled in the Project</p> <p>The number of qualified personnel of CTC and RTCs for research and development</p> <p>3. The contents of the training information exchange activities of the Project</p> <p>The number of participants and seminars implemented in the Project</p> <p>The contents of seminar reports compiled in the Project</p> <p>The number of qualified personnel of CTC and RTCs for information exchange</p> <p>4. Number and items of machinery and equipment</p>	<p>1. The Project annual report on training</p> <p>The curriculum</p> <p>The training materials</p> <p>2. The Project annual report on research and development</p> <p>The research and development reports</p> <p>3. The Project annual report on information exchange program</p> <p>The seminar reports</p> <p>4. Lists of machinery and equipment</p>	<p>1. MWA and PWA will cooperate with each other to implement the Project.</p> <p>2. Advanced technology is transferred to counterpart personnel from MWA and PWA at CTC by the JICA experts.</p>

SA

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

Sa fi

Ad

No.	Name	Field in R/D	Oaganization in Japan	Start	End	Period(days)	Period(month)	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
1	Hiroshi Yamazaki	Coordinator	JICA	1994/10/6	1997/12/27	1179	39.3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*</

- 90 -

AN

- 91 -

South

ANNEX 3 Dispatch of Short Term Experts

[illegible]

Santi

ANNEX 4 C/P Training in Japan

No.	JFY	Activity No.	Name	Station	Organization	Field	Start	End
1	1995	1C	Mr. Viroon Sirinopakul	CTC	MWA	Water Distribution	1996/1/11	1996/6/17
2	1995	1D	Mr. Nakorn Roengnirun	CTC	PWA	Non-revenue Water-loss Management	1996/2/5	1996/5/20
3	1995	1B	Mr. Kamthorn Suwannariti	RTCC	PWA	Improvement and Rehabilitation Technique of Water Purification Process	1996/3/22	1996/6/19
4	1995	1E	Ms. Suphanitch Rumruay	CTC	MWA	Improvement of Services (On-line Services)	1996/3/25	1996/8/28
5	1996	1E1	Ms. Supatra Buasri	CTC	MWA	Improvement of Services (PR and Customer Services)	1997/1/20	1997/6/29
6	1996	1B	Mr. Thawatchai Lijutipoom	CTC	MWA	Improvement of Rehabilitation Technique of Water Purification Process	1997/1/8	1997/4/2
7	1996	1B	Ms. Wassana Boonkoom	RTCK	PWA	Improvement of Rehabilitation Technique of Water Purification Process	1997/1/8	1997/4/3
8	1996	2C	Mr. Dumrong Poolkaew	RTCS	PWA	Appropriate Water Supply Operation	1997/3/31	1997/6/14
9	1997	2E	Mr. Thavorn Nimvattanakul	CTC	MWA	On-line Service Application	1997/12/4	1998/6/24
10	1997	2D	Mr. Thawatchai Khuptanon	MWA HQ	MWA	Sophisticated Leakage Control	1997/10/13	1998/5/20
11	1997	1B	Ms. chongdee Eao-sakul	CTC	PWA	Improvement and Rehabilitation Technique of Water Purification Process	1998/1/12	1998/4/1
12	1997	1E1	Ms. Punjana Kumnoonsate	PWA HQ	PWA	Improvement of Services	1998/1/12	1998/3/25
13	1997	1D	Mr. Panyawut Sitalaphruk	RTCK	PWA	Non-revenue water-loss management	1998/3/23	1998/6/17
14	1997	2A	Mr. Thamrong Buranatrakul	CTC	MWA	Water resources management	1998/3/23	1998/8/5
15	1998	1A	Mr. Phoothorn Phromlatthi	CTC	PWA	Water resources management	1999/1/11	1999/6/6
16	1998	1C	Mr. Somboon Sunanthapongsak	CTC	MWA	Water Distribution	1999/1/11	1999/6/6
17	1998	1D	Mr. Vuttipong Powichit	CTC	MWA	Non-revenue Water-loss Management	1999/1/11	1999/6/6
18	1998	1C	Mr. Bundit Pratoomvong	RTCC	PWA	Water Distribution	1999/1/11	1999/6/6
19	1998	1C	Mr. Pairath Chantubtim	CTC	MWA	Water Distribution	1999/1/11	1999/6/6
20	1998	1E2	Mr. Peera Duangkeaw	RTCC	PWA	On-line services Application	1999/1/11	1999/6/6
21	1999		Ms. Wantana Manomaiwiboon	HRD	MWA	Planing and Management of Training Institute	1999/5/31	1999/6/19
22	1999		Ms. Kanlaya Reuksuppasompon	HRD	PWA	Planing and Management of Training Institute	1999/5/31	1999/6/19

ANNEX 5 Equipment

Item No for Each Center:	JFY	Name of Item:	Brand:	Training Center:	Amount of Unit:	Date delivery (at each center):
94A1-A.B.C	1994	[Sounding Systems and Presentation Equipment] (See No. 94A1-A01 to C12)	(See No. 94A1-A01 to C12)	RTC Songkhla	1	1995/8/21
94A1-A01-S1	1994	[@Movable Sound System] (*See No. 94A1-A01.1 to A01.5)	"Panasonic", WX-800AC (See No.	RTC Songkhla	1	1995/8/21
94A1-A01.1-S1	1994	@@Wireless microphone (hand held type)	"Panasonic", WX-470AS	RTC Songkhla	1	1995/8/21
94A1-A01.2-S1	1994	@@Wireless microphone (tie clip type)	"Panasonic", WX-480AI	RTC Songkhla	1	1995/8/21
94A1-A01.3-S1	1994	@@Dynamic Microphone with Cable	"Panasonic", WM-363N	RTC Songkhla	1	1995/8/21
94A1-A01.4-S1	1994	@@Additional Diversity Tuners for hand held type	"Panasonic", WX-DS	RTC Songkhla	1	1995/8/21
94A1-A01.5-S1	1994	@@Diversity Tuners for tie clip microphone	"Panasonic", WX-DI	RTC Songkhla	1	1995/8/21
94A1-B01-S1	1994	@Video projector	"Panasonic", PT-B1010E	RTC Songkhla	1	1995/8/28
94A1-B02-S1	1994	@VGA to video converter	"Aver", Aver key 3	RTC Songkhla	1	1995/8/28
94A1-B03-S1	1994	@Video cassette recorder	"Panasonic", NV-HD70AM	RTC Songkhla	1	1995/8/21
94A1-B04-S1	1994	@Color TV Monitor 25"	"Panasonic", TC-25V20	RTC Songkhla	1	1995/8/21
94A1-B05-S1	1994	@Slide Projector	"KODAK", Extra Pro 5000	RTC Songkhla	1	1995/8/21
94A1-B06-S1	1994	@Over Head Projector	"3M", 9200	RTC Songkhla	1	1995/8/21
94A1-B07-S1	1994	@Movable screen 70" x 70" with stand	"Bretford"	RTC Songkhla	1	1995/8/21
94A1-B08-S1	1994	@Motor Screen 10' x 8' fix type	"Bretford"	RTC Songkhla	1	1995/8/21
94A1-B09-S1	1994	@VDO camera super-VHS	"Panasonic", NV-M9000EN	RTC Songkhla	1	1995/8/28
94A1-B10-S1	1994	@Photo camera with accessories	"Nikon", F-90x	RTC Songkhla	1	1995/8/28
94A1-C01-S1	1994	@Power amplifier	"Panasonic", WP-9110C	RTC Songkhla	1	1995/8/21
94A1-C02-S1	1994	@Double tape-deck	"Technics", RS-TR373	RTC Songkhla	1	1995/8/21
94A1-C03-S1	1994	@Portable audio mixer	"Panasonic", WR-32N	RTC Songkhla	1	1995/8/21
94A1-C04-S1 to S2	1994	@Compact monitor speaker system	"Panasonic", WU-L42N	RTC Songkhla	2	1995/8/21
94A1-C05-S1	1994	@Power control unit	"Panasonic", WU-L42N	RTC Songkhla	1	1995/8/21
94A1-C06-S1	1994	@3W Wall Speaker	"Panasonic", WS-1600N	RTC Songkhla	1	1995/8/21
94A1-C07-S1 to S4	1994	@Dynamic microphone	"Panasonic", WM-363N	RTC Songkhla	4	1995/8/21
94A1-C08-S1 to S3	1994	@Microphone stand, table-top	"Panasonic", WN-172N	RTC Songkhla	3	1995/8/21
94A1-C09-S1	1994	@Microphone stand room	"Panasonic", WN-422N	RTC Songkhla	1	1995/8/21
94A1-C10-S1 to S2	1994	@Mounting bracket	"Panasonic", WS-Q113	RTC Songkhla	2	1995/8/21
94A1-C11-S1	1994	@Console rack	"Ramsa"	RTC Songkhla	1	1995/8/21
94A1-C12-S1	1994	@Power amplifier 120W	"Panasonic", WU-P43N	RTC Songkhla	1	1995/8/21
94A1-D01-B1 to B9	1994	Personal Computer for Computer Training	"DEC", VENTURIS 4100 with	CTC	9	1995/5/18
94A1-D01-C1	1994	Personal Computer for Computer Training	"DEC", VENTURIS 4100 with	RTC Chiangmai	1	1995/6/28
94A1-D01-K1	1994	Personal Computer for Computer Training	"DEC", VENTURIS 4100 with	RTC Khon Kaen	1	1995/8/10
94A1-D01-S1	1994	Personal Computer for Computer Training	"DEC", VENTURIS 4100 with	RTC Songkhla	1	1995/5/30
94A1-D04-C1	1994	Dot matrix printer	"IBM", 5573-HT2(Supplier: Material	RTC Chiangmai	1	1995/6/28
94A1-D04-K1	1994	Dot matrix printer	"IBM", 5573-HT2(Supplier: Material	RTC Khon Kaen	1	1995/8/10
94A1-D04-S1	1994	Dot matrix printer	"IBM", 5573-HT2(Supplier: Material	RTC Songkhla	1	1995/5/30
94A1-D05-B1 to B2	1994	Laser printer	"HP", LASERJET 4V	CTC	2	1995/5/18
94A1-D06-B1 to B2	1994	Color Inkjet Printer	"CANON", BJC-800	CTC	2	1995/5/18
94A1-D07-B1	1994	Scanner	"HP", SCANJET IICX COLOR	CTC	1	1995/5/18
94A1-E-S1	1994	[Laboratory and Measuring Equipment] (See item from 94A1-E01 to E07)	(See item from 94A1-E01 to E07)	RTC Songkhla	1	1995/8/21

ANNEX 5 Equipment

Item No for Each Center:	JFY	Name of Item:	Brand:	Training Center:	Amount of Unit:	Date delivery (at each center):
94A1-E01-S1	1994	@Turbidity Meter	"Yamato Scientific Co., Ltd."	RTC Songkhla	1	1995/8/21
94A1-E02-S1	1994	@Conductivity Meter	"Yamato Scientific Co., Ltd." Model	RTC Songkhla	1	1995/8/21
94A1-E03-S1	1994	@Jar Tester	"Yamato Scientific Co., Ltd."	RTC Songkhla	1	1995/8/21
94A1-E04-S1	1994	@Electronic Balance	"Yamato Scientific Co., Ltd."	RTC Songkhla	1	1995/8/21
94A1-E05-S1	1994	@Ultrasonic Cleaner	"Yamato Scientific Co., Ltd."	RTC Songkhla	1	1995/8/21
94A1-E06-S1 to S5	1994	@PH Test Kit	"Yamato Scientific Co., Ltd."	RTC Songkhla	5	1995/8/21
94A1-E07-S1 to S5	1994	@Comparator	"Yamato Scientific Co., Ltd."	RTC Songkhla	5	1995/8/21
94A1-F-B1	1994	Locker	"STANDARD", DC-2-6 (Supplier:	CTC	1	1995/5/18
94A1-F-S1	1994	Locker	"STANDARD", DC-2-6 (Supplier:	RTC Songkhla	1	1995/6/14
94A1-G-S1	1994	Generator with gasoline engine	"Honda", EG550 (Supplier: Damrong	RTC Songkhla	1	1995/6/14
94A1-H-B1	1994	Photometer with accessory	"Merck Ltd." (1)Photometer SQ 118	CTC	1	1995/6/12
94A1-H-C1	1994	Photometer with accessory	"Merck Ltd." (1)Photometer SQ 118	RTC Chiangmai	1	1995/6/21
94A1-H-K1	1994	Photometer with accessory	"Merck Ltd." (1)Photometer SQ 118	RTC Khon Kaen	1	1995/6/30
94A1-H-S1	1994	Photometer with accessory	"Merck Ltd." (1)Photometer SQ 118	RTC Songkhla	1	1995/6/14
94A1-I-S1	1994	Copier	"FUJI XEROX" (1)FUJI XEROX	RTC Songkhla	1	1995/6/14
94A1-J-B1	1994	DATASHOW MEGASHOW C2389	"DATASHOW MEGASHOW" C2389	CTC	1	1995/5/2
94A1-K-B1	1994	Gestetner Copy Printer	"Gestetner", (1)Copy Printer,	CTC	1	1995/5/18
94A1-L-B1	1994	[Personal Computer Set for LAN system] (See 94A1-L01 to L06.)	(See 94A1-L01 to L06.)	CTC	1	1995/6/12
94A1-L01-B1	1994	@Personal Computer	(1)"ACER" ALTOS 700is (Pentium	CTC	1	1995/6/12
94A1-L02-B1	1994	@LAN, 15 sets	(2)"ACER" LAN, 100-B, 15sets	CTC	1	1995/6/12
94A1-L03-B1	1994	@Personal Computer	(3)ACERMATE 465d (80486DX2/66),	CTC	1	1995/6/12
94A1-L04-B1	1994	@Software for LAN	(4)Netware Novel V4.1 (25 users)	CTC	1	1995/6/12
94A1-L05-B1	1994	@Hub 16 ports for LAN system	(5)Synoptics Hub 16 Ports, Model	CTC	1	1995/6/12
94A1-L06-B1	1994	@LAN System	(6)LAN System (Supplier: Sahaviriya	CTC	1	1995/6/12
94A1-M-B1	1994	[Personal Computer Set] (See No. 94A1-M01 to M02.)	(See No. 94A1-M01 to M02.)	CTC	1	1995/6/12
94A1-M01-B1	1994	@Personal Computer (Macintosh)	"Apple", 1)Power Macintosh	CTC	1	1995/6/12
94A1-M02-B1	1994	@Laser Printer (Macintosh)	"Apple", (4)Apple Laser Writer	CTC	1	1995/6/12
94A1-N-B1	1994	Car for Water Quality (Toyota HI-ACE)	"Totata" HI-ACE (Supplier: Toyota	CTC	1	1995/8/25
94A1-N-S1	1994	Car for Water Quality (Toyota HI-ACE)	"Totata" HI-ACE (Supplier: Toyota	RTC Songkhla	1	1995/8/21
94A1-O-B1	1994	Car for leakage Control (ISUZU CAMEO)	"ISUZU, Cameo" (Supplier: Isuzu	CTC	1	1995/5/30
94A1-O-S1	1994	Car for leakage Control (ISUZU CAMEO)	"ISUZU, Cameo" (Supplier: Isuzu	RTC Songkhla	1	1995/5/31
94A1-P01.1-B1 to B2	1994	Water Pressure Recorder	(1)Water Pressure Recorder, FJN-	CTC	2	1995/7/6
94A1-P01.2-B1 to B2	1994	Pressure Gauge(Tap attached type).	(2)Pressure Gauge(Tap attached	CTC	2	1995/7/6
94A1-P01.3-B1 to B2	1994	Pressure Gauge(Hydrant attached type)	(3)Pressure Gauge(Hydrant attached	CTC	2	1995/7/6
94A1-P01.4-B1	1994	Measuring Wheel	(4)Measuring Wheel, F-20, (Supplier:	CTC	1	1995/7/6
94A1-P01.4-S1	1994	Measuring Wheel	(4)Measuring Wheel, F-20, (Supplier:	RTC Songkhla	1	1995/7/6
94A1-P02-S1	1994	[Piping Tools for Leakage] (See No. 94A1-P2.1 to P2.9.)	(See No. 94A1-P2.1 to P2.9.)	RTC Songkhla	1	1995/7/5
94A1-P02.1-S1	1994	@Set of piping tools	(1)Set of piping tools, (Supplier: UHM	RTC Songkhla	1	1995/7/5
94A1-P02.2-S1 to S3	1994	@Valve operation tools (Valve Key)	(2)Valve operation tools, (Supplier:	RTC Songkhla	3	1995/7/5
94A1-P02.3-S1	1994	@Ultrasonic flow meter high temp	(3)Ultrasonic flow meter high temp,	RTC Songkhla	1	1995/7/5

ANNEX 5 Equipment

Item No for Each Center:	JFY	Name of Item:	Brand:	Training Center:	Amount of Unit:	Date delivery (at each center):
94A1-P02.4-S1 to S3	1994	@Digital sound detector (Sound Bar)	(4)Digital sound detector, FSB-7D,	RTC Songkhla	3	1995/7/5
94A1-P02.6-S1	1994	@Non-metal pipe locator	(6)Non-metallic pipe locator, PL-130	RTC Songkhla	1	1995/7/5
94A1-P02.7-S1	1994	@Iron pipe locator	(7)Iron pipe locator, PL-801 GXII	RTC Songkhla	1	1995/7/5
94A1-P02.8-S1	1994	@Leak noise detector	(8)Leak noise detector, HG-10	RTC Songkhla	1	1995/7/5
94A1-P02.9-S1	1994	@Box Locator (Metal locator)	(9)Metal locator, F-90 (Supplier:	RTC Songkhla	1	1995/7/5
94A1-Q-B1	1994	UV/VIS Spectrometer	"Lambda", 12 UV/VIS Spectrometer	CTC	1	1995/9/12
94A1-R01-B1	1994	Personal Computer for UV/VIS Spectrometer(Item No. 94A1-Q)	(1)DEC PC VENTURIS 466 (CPU	CTC	1	1995/5/18
94A1-R02-B1	1994	Lazer Printer for UV/VIS Spectrometer(Item No. 94A1-Q)	(2)"HP" LASERJET 4V Mono-	CTC	1	1995/5/18
94A1-S-B1	1994	Laboratory Instrument (23 items in total: pH meter, etc.)	WTW, (1)pH meter, pMX	CTC	1	1995/9/12
94A1-T-S1	1994	PH Meter	"Yamato Scientific Co.", Ltd., M-12E	RTC Songkhla	1	1995/8/21
94A1-U-B1	1994	Micro Pipette	(1)Micro pipette F2, (2)Micro pipette	CTC	1	1995/5/18
94A1-U-S1	1994	Micro Pipette	(1)Micro pipette F2, (2)Micro pipette	RTC Songkhla	1	1995/6/9
94A2-01-B1	1994	Photometer with accessory	"Merck Ltd." (1)Photometer SQ 118	CTC	2	1995/6/12
94A2-02-B1	1994	Personal Computer	(1)"DEC" XL Server 590 (Pentium	CTC	1	1995/6/12
94A2-03-B1 to B4	1994	Personal Computer	(1)"DEC" VENTURIS 466	CTC	4	1995/6/12
94A2-04-B1 to B2	1994	Color Inkjet Printer	"Canon", BJC600 (Supplier:MAT)	CTC	2	1995/6/12
94A2-05-B1	1994	Laser Printer	"HP" Laserjet 5P (Supplier:MAT)	CTC	1	1995/6/12
94A2-06-B1	1994	Scanner	"HP" Scanjet III Color Scanner	CTC	1	1995/6/12
94A2-07-B1	1994	MS-OFFICE 4.3 Professional Thai Edition	"Microsoft" (Supplier:MAT)	CTC	1	1995/6/12
94A2-08-B1	1994	MS-OFFICE Professional Japanese Edition	"Microsoft" (Supplier:MAT)	CTC	1	1995/6/12
94A2-09-B1	1994	WORDPERFECT Japanese Edition	"WORDPERFECT" (Supplier:MAT)	CTC	1	1995/6/12
94A2-10-B1	1994	OCR Software for English and Japanese	"Yonde-Koko" (Supplier:MAT)	CTC	1	1995/6/12
94A2-11-B1	1994	SPSS 6.1 for Windows with all the optional software	"SPSS" (Supplier:MAT)	CTC	1	1995/6/12
94A2-12-B1	1994	Printerchanger	(Supplier:MAT)	CTC	1	1995/6/12
94A2-14-B1	1994	LAPLINK and RS232C cable	"LAPLINK" (Supplier:MAT)	CTC	1	1995/6/12
94A2-15-B1	1994	Necessary equipment and software for computer system	(Supplier:MAT)	CTC	1	1995/6/12

ANNEX 5 Equipment

Item No for Each Center:	JFY	Name of Item:	Brand:	Training Center:	Amount of Unit:	Date delivery (at each center):
95A1-02-B1	1995	Flow Meter	"Fuji Tecom", FLQ-5	CTC	1	1996/9/23
95A1-04-S1	1995	Leak noise correlator	"Fuji Tecom", LC-2100 with option	RTC Songkhla	1	1996/9/27
95A1-05.1-C1 to C2	1995	Ultrasonic flow meter (Leakage detectors equipment)	"Panametrics", Model PT868	RTC Chiangmai	2	1996/7/12
95A1-05.1-K1 to K2	1995	Ultrasonic flow meter (Leakage detectors equipment)	"Panametrics", Model PT868	RTC Khon Kaen	2	1996/7/12
95A1-05.1-S1	1995	Ultrasonic flow meter (Leakage detectors equipment)	"Panametrics", Model PT868	RTC Songkhla	1	1996/7/9
95A1-05.2-C1 to C2	1995	Water Pressure Recorder (Leakage detectors equipment)	"Fuji Tecom", FJN-301, Type A, with	RTC Chiangmai	2	1996/9/24
95A1-05.2-K1 to K2	1995	Water Pressure Recorder (Leakage detectors equipment)	"Fuji Tecom", FJN-301, Type A, with	RTC Khon Kaen	2	1996/9/23
95A1-05.3-C1 to C2	1995	Box locator (Leakage detectors equipment)	"Fuji Tecom", F-90	RTC Chiangmai	2	1996/9/24
95A1-05.3-K1 to K2	1995	Box locator (Leakage detectors equipment)	"Fuji Tecom", F-90	RTC Khon Kaen	2	1996/9/23
95A1-05.4-C1	1995	Non-metal pipe locator (Leakage detectors equipment)	"Fuji Tecom", PL-130	RTC Chiangmai	1	1996/9/24
95A1-05.4-K1	1995	Non-metal pipe locator (Leakage detectors equipment)	"Fuji Tecom", PL-130	RTC Khon Kaen	1	1996/9/23
95A1-07-B1	1995	Measuring wheel	"Fuji Tecom", 20, F	RTC Songkhla	1	1996/9/27
95A1-08-B1	1995	Portable Electro Magnetic Flow Meter	Fuji Tecom, 50mm, F	CTC	1	1996/9/23
95A1-09-C1 to C5	1995	Portable Water Pressure Gauge	"Fuji Tecom"	RTC Chiangmai	5	1996/9/23
95A1-09-K1 to K5	1995	Portable Water Pressure Gauge	"Fuji Tecom"	RTC Khon Kaen	5	1996/9/23
95A1-09-S1 to S10	1995	Portable Water Pressure Gauge	"Fuji Tecom"	RTC Songkhla	10	1996/9/27
95A1-10-S1 to S2	1995	Pressure gage	"Fuji Tecom"	RTC Songkhla	2	1996/9/27
95A1-10.01-B1	1995	Installation and transportation cost for Item No. 2, 4, 5.02, 5.03, 5.04, 7, 8, 9, 10		CTC	1	1996/9/27
95A1-12-B1	1995	Software for Network Analysis	"Kubota Corporation", (1) Software	CTC	1	1996/9/26
95A1-13.1-K1	1995	Spectrophotometer	"SHIMAZU", UV-1201,	RTC Khon Kaen	1	1996/5/30
95A1-13.2-B1 to B3	1995	Residual Chlorine Meter	"Hach, USA", Cat. No. 46700-00	CTC	3	1996/8/6
95A1-14-B1	1995	Gas Chromatography/Accessories with Computer	(1)"WINCHROM", Junior: DATA	CTC	1	1996/8/20
95A1-16-B1	1995	Analytical balance and Vibration Spoon	"AND", HA200A	CTC	1	1996/8/29
95A1-17.1-B1 to B2	1995	Aneroid Barometer	"ISUZU", 3.1050-01	CTC	2	1996/9/10
95A1-17.1-K1	1995	Aneroid Barometer	"ISUZU", 3.1050-01	RTC Khon Kaen	1	1996/9/10
95A1-17.1-S1	1995	Aneroid Barometer	"ISUZU", 3.1050-01	RTC Songkhla	1	1996/9/18
95A1-17.2-B1 to B2	1995	Heyroth Water Sampler	"SHIBATA KAGAKU", 8052-0251	CTC	2	1996/9/10
95A1-17.2-K1	1995	Heyroth Water Sampler	"SHIBATA KAGAKU", 8052-0251	RTC Khon Kaen	1	1996/9/18
95A1-17.2-S1	1995	Heyroth Water Sampler	"SHIBATA KAGAKU", 8052-0251	RTC Songkhla	1	1996/9/18
95A1-17.3-B1 to B2	1995	Van dorn water sampler	"RIGOSHA", 5026-C	CTC	2	1996/9/10
95A1-17.5-B1 to B2	1995	Plankton Net	"RIGOSHA", 5513-B	CTC	2	1996/9/10
95A1-17.5-K1	1995	Plankton Net	"RIGOSHA", 5513-B	RTC Khon Kaen	1	1996/9/18
95A1-17.5-S1	1995	Plankton Net	"RIGOSHA", 5513-B	RTC Songkhla	1	1996/9/18
95A1-17.6-K1	1995	Secchi's Disk	"RIGOSHA", 5231-B	RTC Khon Kaen	1	1996/9/18
95A1-17.6-S1	1995	Secchi's Disk	"RIGOSHA", 5231-B	RTC Songkhla	1	1996/9/18
95A1-17.7-K1	1995	Transparency Meter	"RIGOSHA", 5233-B	RTC Khon Kaen	1	1996/9/18
95A1-17.7-S1	1995	Transparency Meter	"RIGOSHA", 5233-B	RTC Songkhla	1	1996/9/18
95A1-17.8-B1 to B2	1995	Sludge Separator	"RIGOSHA", 5195	CTC	2	1996/9/10
95A1-17.8-K1	1995	Sludge Separator	"RIGOSHA", 5195	RTC Khon Kaen	1	1996/9/18
95A1-17.8-S1	1995	Sludge Separator	"RIGOSHA", 5195	RTC Songkhla	1	1996/9/18

ANNEX 5 Equipment

Item No for Each Center:	JFY	Name of Item:	Brand:	Training Center:	Amount of Unit:	Date delivery (at each center):
95A1-17.9-B1 to B2	1995	Specific Weight Measurement equipment(for sludge)	"RIGOSHA", 5282	CTC	2	1996/9/10
95A1-17.9-K1	1995	Specific Weight Measurement equipment(for sludge)	"RIGOSHA", 5282	RTC Khon Kaen	1	1996/9/18
95A1-17.9-S1	1995	Specific Weight Measurement equipment(for sludge)	"RIGOSHA", 5282	RTC Songkhla	1	1996/9/18
95A1-18.1-B1	1995	DO meter	(A)Dissolved Oxygen Meter:(1)"YSI",	CTC	1	1996/9/10
95A1-18.1-C1	1995	DO meter	(A)Dissolved Oxygen Meter:(1)"YSI",	RTC Chiangmai	1	1996/9/10
95A1-18.2-B1	1995	DO meter	(B)Dissolved Oxygen Meter:(1)YSI,	CTC	1	1996/9/10
95A1-25-B1	1995	Microscope and Video System	"Meiji Techno", Computerized	CTC	1	1996/6/5
95A1-26.1-B1	1995	Vacuum Pump(oilless)	"Gaot, USA", 0211-103A-G230CX,	CTC	1	1996/8/6
95A1-26.2-B1	1995	Vacuum Pump,(lubricated)	"Gaot, USA", 0211-V45 A-G230CX	CTC	1	1996/8/6
95A1-32-B1	1995	Water bath	"Lauda", MS20B	CTC	1	1996/8/31
95A1-35.2-S1	1995	Car for Field Training of Water Resources and Water Distribution	"Hino" model AK176KC BUS	RTC Songkhla	1	1996/10/18
95A1-35.31-K1	1995	Car for Water Quality (Mobile Laboratory)	"Hino" FC2WHLZ	RTC Khon Kaen	1	1996/9/24
95A1-35.31-S1	1995	Car for Water Quality (Mobile Laboratory)	"Hino" FC2WHLZ	RTC Songkhla	1	1996/11/1
95A1-35.321-K1	1995	Portable pH Meter (Laboratory Equipment for No. 95A1-035.031)	(1)"WTW" Portable pH Meter, Model:	RTC Khon Kaen	1	1996/8/16
95A1-35.321-S1	1995	Portable pH Meter (Laboratory Equipment for No. 95A1-035.031)	(1)"WTW" Portable pH Meter, Model:	RTC Songkhla	1	1996/8/22
95A1-35.322-K1	1995	Portable Conductivity Meter (Laboratory Equipment for No. 95A1-035.031)	(2)"WTW" Portable Conductivity	RTC Khon Kaen	1	1996/8/16
95A1-35.322-S1	1995	Portable Conductivity Meter (Laboratory Equipment for No. 95A1-035.031)	(2)"WTW" Portable Conductivity	RTC Songkhla	1	1996/8/22
95A1-35.323-K1	1995	Portable Oxygen Meter (Laboratory Equipment for No. 95A1-035.031)	(3)"WTW" Portable Oxygen Meter,	RTC Khon Kaen	1	1996/8/16
95A1-35.323-S1	1995	Portable Oxygen Meter (Laboratory Equipment for No. 95A1-035.031)	(3)"WTW" Portable Oxygen Meter,	RTC Songkhla	1	1996/8/22
95A1-35.324-K2	1995	Laboratory Floe Tester (Laboratory Equipment for No. 95A1-035.031)	(4)"Aqualytic" Laboratory Floe	RTC Khon Kaen	2	1996/8/16
95A1-35.324-S2	1995	Laboratory Floe Tester (Laboratory Equipment for No. 95A1-035.031)	(4)"Aqualytic" Laboratory Floe	RTC Songkhla	2	1996/8/22
95A1-35.325-K1	1995	Portable Turbidity Meter (Laboratory Equipment for No. 95A1-035.031)	(5)"HF" Portable Turbidity Meter,	RTC Khon Kaen	1	1996/8/16
95A1-35.325-S1	1995	Portable Turbidity Meter (Laboratory Equipment for No. 95A1-035.031)	(5)"HF" Portable Turbidity Meter,	RTC Songkhla	1	1996/8/22
95A1-35.41-B1	1995	Car for Leakage Control (ISUZU WANDERER)	"Isuzu" diesel, 2500 cc, Model: TR	CTC	1	1996/9/10
95A1-35.41-K1	1995	Car for Leakage Control (ISUZU WANDERER)	"Isuzu" diesel, 2500 cc, Model: TR	RTC Khon Kaen	1	1996/9/12
95A1-35.421-B1 to B2	1995	Line Tracer (Equipment for No. 95A1-035.041)	(1) "Fisher Research Laboratory",	CTC	2	1996/7/10
95A1-35.422-B1 to B2	1995	Valve Pedestal and Box Locator (Equipment for No. 95A1-035.041)	(2)"Fisher Research Laboratory",	CTC	2	1996/7/10
95A1-35.423-B1 to B4	1995	Leak Detector (Equipment for No. 95A1-035.041)	(3)"Fisher Research Laboratory",	CTC	4	1996/7/10
95A1-37-Q1	1995	Scanner	"HP", Model HP Scanjet 4C	RTC Chiangmai	1	1996/6/13
95A1-37-K1	1995	Scanner	"HP", Model HP Scanjet 4C	RTC Khon Kaen	1	1996/6/12
95A1-37-S1	1995	Scanner	"HP", Model HP Scanjet 4C	RTC Songkhla	1	1996/6/13
95A1-38-B1	1995	Portable video camera (Full set)	"Panasonic", Model Super VHS,	CTC	1	1996/6/6
95A1-38-K1	1995	Portable video camera (Full set)	"Panasonic", Model Super VHS,	RTC Khon Kaen	1	1996/6/12
95A1-39-C1	1995	Video Projector	"Proxima" 5100	RTC Chiangmai	1	1996/6/13
95A1-39-K1	1995	Video Projector	"Proxima" 5100	RTC Khon Kaen	1	1996/6/12
95A1-39-S1	1995	Video Projector	"Proxima" 5100	RTC Songkhla	1	1996/6/13
95A1-40.1-B1 to B14	1995	[Personal Computer Set for On-line Service Training] (See No. 95A1-040.011 and	(See No. 95A1-040.011 and 040.012)	CTC	14	1996/6/7
95A1-40.11-B1 to B14	1995	@Personal Computer	(1)"AST" PREMMIA GX 100,	CTC	14	1996/6/7
95A1-40.12-B1 to B14	1995	@Lazer Printer	(3)"HP" laser printer: Model LaserJet	CTC	14	1996/6/7
95A1-40.2-B1	1995	[Personal Computer Set] (See 95A1-40.21 to 40.22)	(See 95A1-40.21 to 40.22)	CTC	1	1996/6/7

ANNEX 5 Equipment

Item No for Each Center:	JFY	Name of Item:	Brand:	Training Center:	Amount of Unit:	Date delivery (at each center):
95A1-40.21-B1	1995	@Personal Computer (Double CPU)	(1)"AST" PREMMIA GX 100 (Double	CTC	1	1996/6/7
95A1-40.22-B1	1995	@Lazer Printer	(3)"HP" Lazer Printer: Model	CTC	1	1996/6/7
95A1-40.3-B1	1995	Color Inkjet Printer (A0 size) for On-line Service Training	"HP" DESIGNJET 750C	CTC	1	1996/6/6
95A1-42-B1	1995	Personal Computer with table for Audio Visual Eduoation	"DEC" .Model Venturis 5100	CTC	1	1996/6/6
95A1-44-B1 to B2	1995	Over Head Projector	"Kodak"(3M?), Model 9550	CTC	2	1996/6/6
95A1-45-B1 to B2	1995	Digital Signal (PC) to Video Signal Converter	PC Show+	CTC	2	1996/6/6
95A1-46-B1 to B2	1995	Color TV for Audio Visual Education (with Shelf)	"Panasonic" TC-29V50AV, 29 inch	CTC	2	1996/6/6
95A1-47-B1	1995	Still Video Camera with PC Digitizer Kit and Software, Accessory Kit, and Film	(1)"CANON" RC-560,(2)PC Digitizer	CTC	1	1996/6/11
95A1-48-B1	1995	Video Cassette Player	"Panassonic", HD-750	CTC	1	1996/6/6
95A1-50.1-B1 to B6	1995	Personal Computer (Note book) for training and research at site	(1)"MITAC" Model 5121,(2)"EIGER"	CTC	6	1996/6/11
95A1-50.1-C1	1995	Personal Computer (Note book) for training and research at site	(1)"MITAC" Model 5121,(2)"EIGER"	RTC Chiangmai	1	1996/6/17
95A1-50.1-S1	1995	Personal Computer (Note book) for training and research at site	(1)"MITAC" Model 5121,(2)"EIGER"	RTC Songkhla	1	1996/6/21
95A1-50.2-B1 to B7	1995	Color Inkjet Printer	"HP" DESK JET 1600C	CTC	7	1996/6/6
95A1-50.2-S1	1995	Color Inkjet Printer	"HP" DESK JET 1600C	RTC Songkhla	1	1996/5/5
95A1-52-B1	1995	Shaker	"Heidolph", Promax 1020	CTC	1	1996/8/31
95A1-53-B1 to B2	1995	Portable Turbidimeter	"HACH", 2100P with accessory	CTC	2	1996/8/31
95A1-54-B1	1995	Personal Computer (Note book) for research on water quality	"Compaq", Model LTE 5100 M810CD	CTC	1	1996/6/6
95A2-01.1-C1	1995	Personal Computer	(1)"AST" PREMMIA GX P/100 with	RTC Chiangmai	1	1996/5/15
95A2-01.1-K1	1995	Personal Computer	(1)"AST" PREMMIA GX P/100 with	RTC Khon Kaen	1	1996/5/15
95A2-01.1-S1	1995	Personal Computer	(1)"AST" PREMMIA GX P/100 with	RTC Songkhla	1	1996/5/5
95A2-01.2-C1	1995	Lazer Printer	(3)"HP" laser printer: Model LaserJet	RTC Chiangmai	1	1996/5/15
95A2-01.2-K1	1995	Lazer Printer	(3)"HP" laser printer: Model LaserJet	RTC Khon Kaen	1	1996/5/15
95A2-01.2-S1	1995	Lazer Printer	(3)"HP" laser printer: Model LaserJet	RTC Songkhla	1	1996/5/5
95A2-02-B1	1995	RAM for Desk Top Publishing Computer	RAM 32 MB for Power Macintosh	CTC	1	1996/6/7
95A2-03-C1	1995	Color Inkjet Printer for Presentation Equipment	"HP" DESKJET 1600C	RTC Chiangmai	1	1996/5/5
95A2-03-K1	1995	Color Inkjet Printer for Presentation Equipment	"HP" DESKJET 1600C	RTC Khon Kaen	1	1996/5/15
95A2-04-B1	1995	Video Projector (Multimedia LCD Projector)	"Proxima" 5100, Accessories:	CTC	1	1996/6/7
95A2-05-S1	1995	Microscope and Video System	"Meiji Techno Co., Ltd." (Thai	RTC Songkhla	1	1996/7/26
95A2-06-B1	1995	Color Inkjet Printer	"HP" Desk Jet 1600CM with spared	CTC	1	1996/6/7

ANNEX 5 Equipment

Item No for Each Center:	JFY	Name of Item:	Brand:	Training Center:	Amount of Unit:	Date delivery (at each center):
96A1-01-B1	1996	Data Logger System and Software	*Meter : "Kent", Helix 4000	CTC	1	1997/10/14
96A1-02-B1	1996	Pump Operation Simulator	"Fuji Electric Co., Ltd."	CTC	1	1998/2/3
96A1-03-B1	1996	Mercury Analyzer	"Perkin-Elmer"(1)FIMS-400 Flow	CTC	1	1997/9/29
96A1-04-B1	1996	On-line Demonstration System	"ADVANCED INFORMATION	CTC	1	1997/8/1
96A1-05-B1	1996	Water Examination Car	Diethelm & Co., Ltd., for total	CTC	1	1997/8/14
96A1-06-B1	1996	Leakage Sound Pressure Level Analyzer	"Palmer Environmental" Aqualog 40.	CTC	1	1997/8/1
96A1-06-C1	1996	Leakage Sound Pressure Level Analyzer	"Palmer Environmental" Aqualog 40.	RTC Chiangmai	1	1997/8/4
96A1-06-K1	1996	Leakage Sound Pressure Level Analyzer	"Palmer Environmental" Aqualog 40.	RTC Khon Kaen	1	1997/7/25
96A1-06-S1	1996	Leakage Sound Pressure Level Analyzer	"Palmer Environmental" Aqualog 40.	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-07-B1	1996	High Disposal Miniature Plant (Demonstration Model of Water Purification	"Fuji Electric Co., Ltd.", Size and	CTC	1	1997/10/14
96A1-08-S1	1996	Portable Ultrafilter Unit	"Suido Kiko Kaisha, Ltd.", "Maccess	RTC Songkhla	1	
96A1-10-B1	1996	Personal Computer with Color Inkjet Printer for Water Quality	(1)"COMPAQ""ARMADA" 4120T,	CTC	1	1997/8/4
96A1-A01-S1	1996	Jar Tester	"Phipps and Bird", Digital Six Paddle	RTC Songkhla	1	1997/9/1
96A1-A02-S1	1996	Magnetic Stirrer (6 stirers)	"VELP", Multistirrer 6	RTC Songkhla	1	1997/9/1
96A1-A03-S1	1996	Refrigerator	"Electrolux", ER1890D	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-A04-S1	1996	Drying Oven (Electric Hot Air Oven)	"Binder", ED115	RTC Songkhla	1	1997/9/1
96A1-A05-S1 to S2	1996	Lab Cart	"Thai"	RTC Songkhla	2	1997/9/1
96A1-A06-S1	1996	Electronic Balance	"AND", HF 4000 + RS232C	RTC Songkhla	1	1997/9/1
96A1-A07-C1	1996	Spectrophotometer with printer	(1)"Pharmacia Biotech", Ultrospec	RTC Chiangmai	1	1997/9/22
96A1-A07-S1	1996	Spectrophotometer with printer	(1)"Pharmacia Biotech", Ultrospec	RTC Songkhla	1	1997/9/1
96A1-A08-S1	1996	Incubator	"Hotpack", 355381	RTC Songkhla	1	1997/9/1
96A1-A09-S1	1996	Centrifuge with Accessories	"Hermle", Z 323	RTC Songkhla	1	1997/9/1
96A1-A10-C1	1996	Shaking Water Bath with Racks	"Lauda", MS 20B	RTC Chiangmai	1	1997/9/16
96A1-A10-S1	1996	Shaking Water Bath with Racks	"Lauda", MS 20B	RTC Songkhla	1	1997/9/1
96A1-A11-S1	1996	Glass Ware	"PYREX", or "QUICKFIT", or	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-A12-S1	1996	Miscellaneous Lab equipment Set	"AZLON", or "FRANCE", or "THAI",	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-A13-S1	1996	Sieve Analysis with Option.	"Retsch", AS200 Basic	RTC Songkhla	1	1997/9/1
96A1-A14-C1	1996	Portable Water Quality Tester.	"Horiba", U-10	RTC Chiangmai	1	1997/9/16
96A1-A14-K1	1996	Portable Water Quality Tester.	"Horiba", U-10	RTC Khon Kaen	1	1997/9/18
96A1-A14-S1	1996	Portable Water Quality Tester.	"Horiba", U-10	RTC Songkhla	1	1997/9/1
96A1-A15-S1	1996	Electrical Water Distilling with Accessories.	"Schott", D 82100	RTC Songkhla	1	1997/9/1
96A1-A16-C1	1996	Digital Chlorine Tester	"Hach", U.S.A, Cat. no. 46700-00	RTC Chiangmai	1	1997/9/16
96A1-A16-K1	1996	Digital Chlorine Tester	"Hach", U.S.A, Cat. no. 46700-00	RTC Khon Kaen	1	1997/9/18
96A1-A16-S1	1996	Digital Chlorine Tester	"Hach", U.S.A, Cat. no. 46700-00	RTC Songkhla	1	1997/9/1
96A1-B01-C1	1996	Image Processing Computerized Microscope System Accessories.	Meiji Techno Co., Ltd. (A)Image	RTC Chiangmai	1	1997/9/1
96A1-B01-K1	1996	Image Processing Computerized Microscope System Accessories.	Meiji Techno Co., Ltd. (A)Image	RTC Khon Kaen	1	1997/9/18
96A1-B02-S1	1996	Photo Microscope Accessories	"Meiji Techno Co., Ltd.", (1) Photo	RTC Songkhla	1	1997/10/14
96A1-B03, B04-C1	1996	Personal Computer (Note book) for Field Operation	"Toshiba", Pro 420	RTC Chiangmai	1	1997/7/23
96A1-B03, B04-K1	1996	Personal Computer (Note book) for Field Operation	"Toshiba", Pro 420	RTC Khon Kaen	1	1997/7/25
96A1-B05-C1	1996	Pocket Printer with Options.	"Citizen", PN 60	RTC Chiangmai	1	1997/9/22

ANNEX 5 Equipment

Item No for Each Center:	JFY	Name of Item:	Brand:	Training Center:	Amount of Unit:	Date delivery (at each center):
96A1-B05-K1	1996	Pocket Printer with Options.	"Citizen", PN 60	RTC Khon Kaen	1	1997/10/9
96A1-B05-S1	1996	Pocket Printer with Options.	"Citizen", PN 60	RTC Songkhla	1	1997/9/1
96A1-C01-S1	1996	PVC Welder with Accessories	Leister, Ghibli 1P4,	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-C02-S1	1996	Water Meter Tester	"UHM" (Local Supplier), Water Meter	RTC Songkhla	1	1997/9/1
96A1-C03-S1	1996	Pipe (Yoke) Vise with Stand and Cutter Sets	"Unior", (1) Yoke Vice with Stand	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-C04-S1	1996	Electric Pipe Threading Machine and Accessories	"ASADA", Astronic 4-AT	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-C05-S1 to S5	1996	Hearing Bar and Electric Hearing Bars.	"Fuji Tecom Inc.", (1)Fuji Sound	RTC Songkhla	5	1997/10/16
96A1-C06-C1	1996	Resistance Measuring Instrument of Soil (Soil Resistivity Meter)	OHM METER, "The Nippon Corrosion	RTC Chiangmai	1	1997/10/27
96A1-C06-K1	1996	Resistance Measuring Instrument of Soil (Soil Resistivity Meter)	OHM METER, "The Nippon Corrosion	RTC Khon Kaen	1	1997/10/9
96A1-C06-S1	1996	Resistance Measuring Instrument of Soil (Soil Resistivity Meter)	OHM METER, "The Nippon Corrosion	RTC Songkhla	1	1997/10/16
96A1-C07-C1	1996	Electrical Conductivity Meter	"TOA Electronics Ltd." (Must be this	RTC Chiangmai	1	1997/7/23
96A1-C07-K1	1996	Electrical Conductivity Meter	"TOA Electronics Ltd." (Must be this	RTC Khon Kaen	1	1997/7/25
96A1-C07-S1	1996	Electrical Conductivity Meter	"TOA Electronics Ltd." (Must be this	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-C08-C1	1996	Oxidation-Reduction Potential Meter for Soil	"TOA Electronics Ltd.", Hand held	RTC Chiangmai	1	1997/7/23
96A1-C08-K1	1996	Oxidation-Reduction Potential Meter for Soil	"TOA Electronics Ltd.", Hand held	RTC Khon Kaen	1	1997/7/25
96A1-C08-S1	1996	Oxidation-Reduction Potential Meter for Soil	"TOA Electronics Ltd.", Hand held	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-C09-S1	1996	Pipe Threading Machine (Manual Type) with accessories	"REX", (1)No. 114R, and (2)No. 115R	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-C10-C1	1996	Car for Leakage Control	"Toyota", VZJ95R-GKPNKW	RTC Chiangmai	1	1997/8/2
96A1-C11-S1	1996	Adjusting Pipe Wrench set	"Unior", (1)Model No. 492 AL,	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-C12-S1	1996	Adjusting Wrench-chrome finish	"Crescent", AC-16V, 18V, 110V,	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-D01-S1	1996	Mechanical tool set and Boards	"Unior", (1)Model : No. 995, (2)Model	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-D02-S1	1996	Bench Type Drill Press with Joiner Clamp	"KIRA", KID-420	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-D03-S1	1996	Portable Type Electrical Drill Press with Drills	"Black & Decker", P8022D	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-D04-S1	1996	Chisels and Punches set	"Unior", No. 645	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-D05-S1	1996	Double Grinding Machine and accessories	"Black & Decker", Model : 6820	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-D06-S1	1996	Electrical Sawing Machine (Chop Saw)	"Black & Decker", Model : 3935	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-D07-S1	1996	AC Arc Welding Machine and accessories	"DAIDEN", Model : B-400	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-D08-S1	1996	Air Compressor and accessories	"Ingersoll-Rand", Model : 2420 H 5.5	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-D09-S1	1996	Electric Disc Grinder and accessories	"Black & Decker", Model : 6288	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-D10-S1	1996	Square Drive Set (Socket set)	"Unior", Model : No. 190	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-D11-S1	1996	Tool Carriage Empty	"Unior", Model : No. 940	RTC Songkhla	1	1997/9/1
96A1-D12-S1	1996	Driver set	"Unior", Model : No. 607031	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-D13-S1	1996	Impact Screwdrivers set	"Koken", Model : No. AG 112A	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-D14-S1 to S5	1996	Multi Meter	"Yokogawa (Thailand)", (1)Model :	RTC Songkhla	5	1997/7/29
96A1-D15-S1	1996	Clip-on AC Power Meter	"Yokogawa (Thailand)", 243311	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-D16-S1 to S5	1996	Soldering Guns with Replacement	"Weller", Model : 8200 DPK	RTC Songkhla	5	1997/7/29
96A1-D17-S1	1996	Earth Tester	"Yokogawa (Thailand)", 323511	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-D18-S1	1996	Insulation Tester	"Yokogawa (Thailand)", 321342	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-D19-S1 to S10	1996	Tool Set for Electrical Instrument	"Yokogawa (Thailand)", 6925-2000	RTC Songkhla	10	1997/7/29
96A1-D20, D21-S1	1996	Tachometer	"Yokogawa (Thailand)", (1)363100, 1	RTC Songkhla	1	1997/7/29

ANNEX 5 Equipment

Item No for Each Center:	JFY	Name of Item:	Brand1:	Training Center:	Amount of Unit:	Date delivery (at each center):
96A1-E01-S1	1996	PABX Digital Control System with Accessories	"Panasonic", (1)KX-T336100B,	RTC Songkhla	1	1997/9/1
96A1-E02-C1	1996	Stabilizer	"Syndome", SD-100	RTC Chiangmai	1	1997/7/23
96A1-E02-K1	1996	Stabilizer	"Syndome", SD-100	RTC Khon Kaen	1	1997/7/25
96A1-E02-S1	1996	Stabilizer	"Syndome", SD-100	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-E03-S1	1996	Portable Overhead Projector and Spare lamps	"Medium", Traveler3	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-E04-S1	1996	Portable Silver Screen 84" x 84" with Stand	"DA-LITE", Picture Kinglent	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-E05-S1	1996	Automatic Transparency Feeder	"PLUS", DF-20	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-E06-S1	1996	Inkjet Plain Paper Fax	"Panasonic", UF-315	RTC Songkhla	1	1997/7/29
96A1-E07-C1	1996	Photocopier with Accessories	"Minolta", EP-2000	RTC Chiangmai	1	1997/7/29
96A1-F01-B1	1996	Photocopier CANON NP 6050		CTC	1	1998/3/31
96A1-F02-B1	1996	Fax CANON FAX-B-100		CTC	1	1998/3/31
96A1-F03-C1-C10	1996	Ultrafilter UF-MODULE ACV-5110 AIV-5010		RTC Chiangmai	10	1998/3/31
96A1-F04-B1,B2	1996	Recorder Model :PHC33003-EBIYV		CTC	2	1998/3/31
96A1-F05-B1	1996	Portable ultrasonic flow meter Model:FLC/D		CTC	1	1998/3/31

S.H.

ANNEX 5 Equipment

Item No for Each Center:	JFY	Name of Item:	Brand:	Training Center:	Amount of Unit:	Date delivery (at each center):
97A1-01-B1	1997	Telemetering System	"Fuji Electric" (1)Water Distribution	QTC	1	1998/10/30
97A1-A01-S1	1997	Fume Hoods and Accessories	M.K. Fume Cupboard.	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-A02-S1	1997	(1)Diaphragm Metering Pumps	Wallace & Tiernan model Encore	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-A02.2-S1	1997	(2)Diaphragm Metering Pumps	(1)Wallace & Tiernan model Encore	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-A02.3-S1	1997	(3)Chemical Resistance Counter tables with Cabinets		RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-A04-S1	1997	Diaphragm Vacuum Pump "KNF/Sartorius", Model:N022AN18/SM16309	"KNF/Sartorius",	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-B01.11-S1	1997	Application Softwares for Network Analysis with Digitizer for Net Work Analysis	"Kubota Corporation" (1)@Software	RTC Songkhla	1	1998/6/30
97A1-B01.21-S1	1997	(1)Hardwares (Digitizer) for Network Analysis	(2)"Graphiteo Co.,Ltd."	RTC Songkhla	1	1998/6/30
97A1-B01.22-S1	1997	(2)Small scale digitizer and CAD software	"WACOM" Model: UD-1218-RSB	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-B01.22-C1	1997	(2)Small scale digitizer and CAD software	"WACOM" Model: UD-1218-RSB	RTC Chiangmai	1	1998/12/15
97A1-B01.22-K1	1997	(2)Small scale digitizer and CAD software	"WACOM" Model: UD-1218-RSB	RTC Khonken	1	1998/12/15
97A1-B01.23-S1	1997	(3)Hardwares (Color Plotter) for Network Analysis	(3)"Hewlett Packard Co., Ltd."	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-B01.23-C1	1997	(3)Hardwares (Color Plotter) for Network Analysis	(3)"Hewlett Packard Co., Ltd."	RTC Chiangmai	1	1998/12/15
97A1-B01.23-K1	1997	(3)Hardwares (Color Plotter) for Network Analysis	(3)"Hewlett Packard Co., Ltd."	RTC Khonken	1	1998/12/15
97A1-B01.24-S1	1997	(4)Hardwares (Personal Computer with Monitor and Memory) for Network Analysis	"Dell"	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-B01.3-S1	1997	Digital Camera for Network AnalysisCanon Model power shot 350	"Canon" Model: 350	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-B01.3-C1	1997	Digital Camera for Network AnalysisCanon Model power shot 350		RTC Chiangmai	1	1998/12/15
97A1-B01.3-K1	1997	Digital Camera for Network AnalysisCanon Model power shot 350		RTC Khonken	1	1998/12/15
97A1-B02-S1	1997	Portable Ultrasonic Flowmeter with computer	"PEEK" Model: DGT7088, "Digital"	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-B03-S1	1997	High pressure pumps Bosch Model AHR 120	"Bosch" Model:AHR120	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-B04-S1	1997	Chlorinator "Wallage & Tiernan" Sonix100	"Wallage&Tiernan" Sonix 100	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-B05-S1	1997	Water Samplers "Hydro-Bios" 436131, 436132	"Hydro-bios" 436131,436132	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-C02-S1	1997	Pickup Truck for On The Job Training and Water Distribution Surveying and	"Isuzu" Model:4JB-Turbo	RTC Songkhla	1	1998/6/23
97A1-D01.1-S1	1997	Power amplifier (Power mixer) for broadcasting Sounding System ; Connection	"NPE" PA-250	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-D01.2-S1	1997	Component sounding for broadcasting Sounding System ;Sony Model MHC-EX50	"Sony" MHG-EX50	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-D01.3-S1 to S6	1997	Hom speaker for broadcasting Sounding System ; Connection amoung 4 RTC 3 SK	"NPE" SUH-25	RTC Songkhla	6	1998/12/15
97A1-D01.4-S1	1997	Dynamic microphone for broadcasting Sounding System ; Connection amoung 4	"SHURE" BG-1.1	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-D01.5-S1	1997	Microphone stand for broadcasting Sounding System ; Connection amoung 4 RTC	"National" WN-425E	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-D01.6-S1 to S2	1997	Column speakers with hanger for broadcasting Sounding System ; Connection	"TOA" TZ-301 (30W)	RTC Songkhla	2	1998/12/15
97A1-D01.7-S1 to S2	1997	Speaker stand for broadcasting Sounding System ; Akina TVH 1829NConnection	Local	RTC Songkhla	2	1998/12/15
97A1-D01.8-S1 to S2	1997	TV hanger for broadcasting Sounding System ; Connection amoung 4 RTC 3 SK	"Akina" TVH-1829N	RTC Songkhla	2	1998/12/15
97A1-G02.1-S1	1997	Photocopier and (D. Office Automation Equipment.)	"Fuji Xerox" Vivace 330	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-G02.2-S1	1997	Binding machine "Rexel" Model Electronic CB-450	"Rexel" Model Electronic CB-450	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-D04-S1 to S8	1997	Library lockers (D. Office Automation Equipment.)Lucky model LOG-12110	Lucky model LOG-12110	RTC Songkhla	8	1998/12/15
97A1-E01-S1	1997	Multimedia Notebook Computer IBM Model 380Dwith Options for AV Control	IBM Model 380D	RTC Songkhla	1	1998/12/15
	1997	Sounding Equipment for AV Control Room. (Monitoring TV Set, S-VHS and VHS				
97A1-E02.1-S1	1997	Component sounding "Sony" MHC-EX 50	"Sony" MHG-EX50	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-E02.2-S1	1997	Video Player/recorder "Sony" SLV-K855PS	"Sony" SLV-K855PS	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-E02.3-S1	1997	Video/Audio Distributor "Maspro" VSP4	"Maspro" VSP4	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-E02.4-S1	1997	Equilizer power source "TEAC" EQA-220	"Teao" EQA-220	RTC Songkhla	1	1998/12/15

Sati

ANNEX 5 Equipment

Item No for Each Center:	JFY	Name of Item:	Brand1:	Training Center:	Amount of Unit:	Date delivery (at each center):
97A1-E02.5.0-S1	1997	Portable Sound System "National" WX-220CN	"National" WX-220CN	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-E02.5.01-S1	1997	Diversity Tuner "National" WX-D220N/A, WX-D220N/B	National WX-D220N/A, WX-	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-E02.5.1-S1	1997	Hand held type cordless microphone "National" WX-2200N/A	"National" WX-2200N/A	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-E02.52-S1	1997	Lavalier type cordless microphone "National" WX-2100N/B	"National" WX2100N/B	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-E02.5.3-S1	1997	Diversity Tuner unit for "national" Model WXD220N?A, WX-D220N/B		RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-E02.6-S1	1997	Boom Stand Microphone "National" WN-620E	"National" WN-620E	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-E02.7-S1	1997	Dynaudio Stereo Headphone "Sony" MDR-CD270	"Sony" MDR-CD270	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-E02.8-S1	1997	Magaphone "SR" TRM-661	"SR" TRM-661	RTC Songkhla	1	1998/12/15
	1997	Sounding Equipment for AV Lecture Room. (TV sets with Hangers, Speaker		RTC Songkhla		
97A1-E03.1-S1	1997	Color TV-29 "Sony" KV-J29MN2	"Sony" KV-J29MN2	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-E03.2-S1toS4	1997	Column Speaker with Hanger "Toa" TZ-205	"Toa" TZ-205	RTC Songkhla	4	1998/12/15
97A1-E03.3-S1	1997	RGB Interface "Extron" RGB-109	"Extron" RGB-109	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-E03.4-S1	1997	Microphone for meeting room "Phillips" LBB3351/04	"Phillips" LBB3351/04	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-E03.5-S1toS10	1997	Delegate7s Unit "Phillips" LBB3350/04	"Phillips" LBB3350/04	RTC Songkhla	10	1998/12/15
97A1-E03.6-S1	1997	Basic Power Supply Unit "Phillips" LB3300/00	"Phillips" LB3300/00	RTC Songkhla	1	1998/12/15
	1997	Sounding Equipment for Lecture Room No. 2. (TV set with Hanger, Speaker and		RTC Songkhla		
97A1-E04.1-S1	1997	Power Mixer Amplifier "Toa" A-512RC	"TOA" A-512RC	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-E04.2-S1to S2	1997	Column Speaker with hanger "Toa" TZ-301	"TOA" TZ-301	RTC Songkhla	2	1998/12/15
97A1-E04.3-S1toS2	1997	Dynamic Microphone "Shure" BG-1.1	"Shure" BG-1.1	RTC Songkhla	2	1998/12/15
97A1-E04.4-S1	1997	Microphone Stand floor type "National" WN-425E	"National" WN-425E	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-E04.5-S1to S2	1997	Microphone stand tabletop type "National" WN-275E	"National" WN-275E	RTC Songkhla	2	1998/12/15
97A1-E04.6-S1	1997	Color Television 25 "Sony" KV-J25MN2	"Sony" KV-J25MN2	RTC Songkhla	1	1998/12/15
	1997	Sounding Equipment for Lecture Room No. 3. (Speaker and Hangers, Table-top		RTC Songkhla	1	
97A1-E05.1-S1	1997	Power Mixer Amplifier "Toa" A-512RC	"Toa" A-512RC	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-E05.2-S1to S2	1997	Column Speaker with hanger "Toa" TZ-301	"Toa" TZ-301	RTC Songkhla	2	1998/12/15
97A1-E05.3-S1	1997	Cassettes Deck "Technic" RS-AZ7	"Technic" RS-AZ7	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-E05.4-S1	1997	Dynamic Microphone "Shure" BG-1.1	"Shure" BG-1.1	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-E05.5-S1 to S2	1997	Microphone stand tabletop type "National" WN-275E	"National" WN-275E	RTC Songkhla	2	1998/12/15
97A1-E06.1-S1	1997	Power Station: Power Mixer "Soundcraft" RW-5192	"Soundcraft" RW-5192	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-E06.2-S1 to S2	1997	Power Station: Speaker compact "Compact" 404	"Compact" 404	RTC Songkhla	2	1998/12/15
97A1-F01.1-S1	1997	Camera "Nikon" F90	"Nikon" F90	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-F01.2-S1	1997	Speedlight "Nikon" SB-26	"Nikon" SB-26	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-F01.3-S1	1997	Zoom lenses "Nikor" AF35-135mm	"Nikor" AF35-135mm	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-F01.4-S1	1997	Normal lenses "Nikor" AF50mm F1.8	"Nikor" AF 50mm F1.8	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-F01.5-S1	1997	Teleconverters "Nikon" TC-201	"Nikon" TC-201	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-F01.6-S1	1997	Vertical grip "Nikon" MB-10	"Nikon" MB-10	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-F01.7-S1	1997	Wide angle lenses "Nikor" AF24mm. F2.8	"Nikor" AF24mm. F2.8	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-F01.8-S1	1997	Slide Projection lenses "Kodak" Extrapro-5000	"Kodak" Extrapro-5000	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-F02.1-S1 to S2	1997	V.D.O Camera accessories :Battery packs "Panasonic" VW-VBF 2E	"Panasonic" VW-VBF2E	RTC Songkhla	2	1998/12/15
97A1-F02.2-S1	1997	V.D.O Camera accessories :Camera tripods "Slik" 35DN	"Slik" 35N	RTC Songkhla	1	1998/12/15

Santi

ANNEX 5 Equipment

Item No for Each Center:	JFY	Name of Item:	Brand:	Training Center:	Amount of Unit:	Date delivery (at each center):
97A1-F02.3-S1	1997	V.D.O Camera accessories :Video Tripods and doll "Slik" 506 QF6050	"Slik" 506QF 6050	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-F02.4-S1to S2	1997	V.D.O Camera accessories : Light stand "Manfrotto" 141RC	"Manfrotto" 141RC	RTC Songkhla	2	1998/12/15
97A1-F02.5-S1toS2	1997	V.D.O Camera accessories :Video lighting "Unomat" LX500GS	"Unomat" LX500GS	RTC Songkhla	2	1998/12/15
97A1-G01-S1	1997	Video Imager "Panasonic" WE-MV180	"Panasonic" WE-MV180	RTC Songkhla	1	1998/12/15
97A1-G01-C1	1997	Video Imager "Panasonic" WE-MV180	"Panasonic" WE-MV180	RTC Chiangmai	1	1998/12/15
97A1-G01-K1	1997	Video Imager "Panasonic" WE-MV180	"Panasonic" WE-MV180	RTC Khonken	1	1998/12/15
97A1-H-K1	1997	Equipment for Improvement of Water Treatment Plant	"Ebara" (For more details, see the attached paper.)	RTC Khon Kaen	1	1998/7/30

40

ANNEX 5 Equipment

Item No for Each Center:	JFY	Name of Item:	Brand:	Training Center:	Amount of Unit:	Date delivery (at each center):
98A-01-B1	1998	Gas chromatograph mass spectrometer	Perkin-Elmer,Auto system XL GC	CTC	1	1999/3/31
98A-02-B1	1998	Tele-metering system		CTC	1	1998/11/20
98A-03-S1,S2	1998	Pressure Recorder	Rotatherm RP0105D2A1D	RTC 3	2	1999/2/22
98A-05-B1	1998	Fluorescence Microscope with Differential Interference	Fuji,Puressure transmitter	CTC	1	1998/11/30
98A-06-C1,K1	1998	A0 Digitizer	Kubota	RTC 1,2	2	1999/2/22
98A-07-C1,K1	1998	Application Softwares for Network Analysis	Kubota	RTC1,2	2	1999/2/22
98A-08-S1	1998	Drafting machine with Accessories	Mutoh,GSJ-1200	RTC 3 Songkhla	1	1998/12/16
98A-09-S1	1998	Classroom equipment and furnishing		RTC 3 Songkhla	1	1998/12/18

Santi

4/9

ANNEX 6 NWTI Budget

Thai fiscal year	95 (94/10 - 95/9)	96 (95/10 - 96/9)	97 (96/10 - 97/9)	98 (97/10 - 98/9)	99(98/10-99/9)	Total
MWA	1,579,665.00	2,169,847.00	2,280,593.00	1,796,657.00	1,230,000.00	9,056,762.00
PWA	832,560.00	2,322,802.00	1,694,241.00	1,760,293.00	1,998,720.00	8,608,616.00
Total	2,412,225.00	4,492,649.00	3,974,834.00	3,556,950.00	3,228,720.00	17,665,378.00

Santi

Director of NWTTI	Director of TC	No.	Counterpart	Course(T/R)	Note 1	Expert in Charge	Note 2
Ms. Wantana Manomaiwiboon (Director of NWTTI, MWA) Dr. Kanlaya Reuksuppasompon (Deputy Director of NWTTI, PWA)	Mr. Nopadol Hengsuwani (CTC Bangkok, MWA)	1	Mr. Thamrong Buranatrakul(MWA)	WRM(T)		Mr. Hiroshi Sasayama	
		2	Mr. Tawachai Lijutipum(MWA)	IRTWPP(T)		Mr. Naomasa Oda	
		3	Mr. Viroom Sirinopakul(MWA)	WD(T)		Mr. Nozomi Tasaka	
		4	Mr. Pairatn Chantubtin(MWA)	WD(T)		Mr. Nozomi Tasaka	
		5	Mr. Thamanoon Chulkee(MWA)	NRWLM(T)		Mr. Yasuhiro Sakai	
		6	Mr. Wuthiphong Powichit(MWA)	NRWLM(T)		Mr. Yasuhiro Sakai	
		7	Ms. Supatra Buasri(MWA)	PR&CS(T)		Mr. Shiro Takegami	
		8	Ms. Suphanitch Wongpat(MWA)	OLS(T)		Mr. Shiro Takegami	
		9	Ms. Nisapas Buddhapol(MWA)	WRD(R)		Ms. Naoko Nigorikawa	
		10	Ms. Siwilai Kijpitak(MWA)	APWPP(R)		Mr. Yukio Taguchi	
		11	Mr. Somboon Sunanthapongsak(MWA)	APWSO(R)		Mr. Nozomi Tasaka	
		12	Mr. Thavachai Khuptanon(MWA)	SLC(R)		Mr. Hiroyuki Hayakawa	
		13	Mr. Thavorn Nimvatanagul(MWA)	IS(R)		Mr. Shiro Takegami	
		14	Mr. Chuchart Laohasiripanya(MWA)	DSM		Mr. Tohru Miyagaki	
		15	Mr. Phoothorn Phromlatthi(PWA)	WRM(T)		Mr. Hiroshi Sasayama	
		16	Ms. Chongdee Eaosakul(PWA)	IRTWPP(T)		Mr. Naomasa Oda	
		17	Mr. Bundith Pratoomrong(PWA)	WD(T)		Mr. Nozomi Tasaka	
		18	Mr. Nakorn Roengnirum(PWA)	NRWLM(T)		Mr. Yasuhiro Sakai	
		19	Ms. Panjana Kumnoonssate(PWA)	PR&CS(T)		Mr. Shiro Takegami	
		20	Mr. Pongpipat Suriyawong(PWA)	DSM		Mr. Tohru Miyagaki	
	Mr. Pichaya Chuchuen (RTC Chiang-Mai, PWA)	21	Mr. Pichaya Chuchuen(PWA)	APWPP(R)		Mr. Haruo Takahashi	
		22	Mr. Kamthorn Suwannariti(PWA)	IRTWPP(T)		Mr. Naomasa Oda	
		23	Ms. Terasub Prathomrungsinyunkul(PWA)	WRD/APWPP		Mr. Haruo Takahashi	
		24	Mr. Peera Duangkeaw(PWA)	IS(R)		Mr. Shiro Takegami	
	Mr. Ampai Muadtong (RTC Khon-Kaen, PWA)	25	Mr. Ampai Muadtong(PWA)	SLC(R)		Mr. Hiroyuki Hayakawa	
		26	Ms. Yasana Watana-kul(PWA)	IRTWPP(T)		Mr. Naomasa Oda	
		27	Mr. Mongkhorn Sornvisate(PWA)	NRWLM(T)		Mr. Yasuhiro Sakai	
		28	Mr. Panyawut Sitalaphruk(PWA)	NRWLM(T)		Mr. Yasuhiro Sakai	
		29	Mr. Jaruk (PWA)	APWPP(R)		Mr. Nozomi Tasaka	
	Mr. Wichit Kanghae (RTC Songkhla, PWA)	30	Mr. Wichit Kanghae(PWA)	WRM(T)		Mr. Hiroshi Sasayama	
		31	Mr. Dumrong Poolkaew(PWA)	APWSO(R)		Mr. Masahiko Nakao	
		32	Mr. Suraporn Punjatep(PWA)	IRTWPP(T)		Mr. Naomasa Oda	
		33	Mr. Anan Hayeelateh(PWA)	PR&CS(T)		Mr. Shiro Takegami	
		34	Mr. Prasert Mudasa(PWA)	NRWLM(T)		Mr. Yasuhiro Sakai	

Legend: T: Training, R: Research, WRM: Water Resources Management, IRTWPP: Improvement & Rehabilitation of Water Purification Processes
 WD: Water Distribution, NRWLM: Non-revenue Water-loss Management, PR&CS: PR & Customer Services, OLS: On-line Services
 WRD: Water Resources Development, APWPP: Appropriate Water Purification Processes, APWSO: Appropriate Water Supply Operation
 SLC: Sophisticated Leakage Control, IS: Improvement of Services, DSM: Demand Side Management

ANNEX 8 The Plan of Operation for the Whole Period

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

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

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

Santi

ANNEX 8 Revised Plan of Operation for the Whole Period

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

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

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

Santi

ANNEX 8 Result of Operation for the Whole Period

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

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

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

Santi

ANNEX 9 Details of Training & Education Program (Number of Trainees)

Course Name	Sub-course Name	Be- longing	JFY1995					JFY1996					JFY1997					JFY1998					JFY1999					Total					Total by Revised R/D					
			BK	CM	KK	SK	S.T	BK	CM	KK	SK	S.T	BK	CM	KK	SK	S.T	BK	CM	KK	SK	S.T	BK	CM	KK	SK	S.T	BK	CM	KK	SK	G.T.	BK	CM	KK	SK	G.T.	
Water Resources Management	Development of Water Resources	MWA	7				7	8				8				6	6	13	6		19						28	6	0	6	40	27	6	0	6	39		
		PWA	8				8	7				7				9	9	6	9		15						21	9	0	9	39	18	9	0	9	36		
		Sum	15				15	15				15				15	15	19	15		34						49	15	0	15	79	45	15	0	15	75		
	Training Period (days)		11				11	13				13				10	10	10	10		20						34	10	0	10	54	45	15	0	15	75		
	Management of Water Quality	MWA	7				7				6	6	10				10	12		8	20						29	0	8	8	43	27	0	6	6	39		
		PWA	8				8			8	8	6				6	6	10	16		16						20	0	10	8	38	18	0	9	9	36		
		Sum	15				15			14	14	16				16	18	18	36		36						49	0	18	14	81	45	0	15	15	75		
	Training Period (days)		13				13			10	10	9				9	10	10	20		20						32	0	10	10	52	45	0	15	15	75		
Improvement and Rehabilitation of Water Purification Processes	Water Purification & Advanced Water Treatment	MWA	12				12	10				10				0	10		6	18	9					9	41	0	0	6	47	24	0	0	4	28		
		PWA	8				8	6				6				0	7		9	16	9					9	30	0	0	9	39	16	0	0	6	22		
		Sum	20				20	16				16				0	17		15	32	18					18	71	0	0	15	86	40	0	0	10	50		
	Training Period (days)		14				14	10				10				0	8		8	16	8					8	40	0	0	8	48	60	0	0	15	75		
	Water Quality	MWA					6	4			10	5	4		6	15	7		7								18	4	4	6	32	18	4	4	4	30		
		PWA					6	9			15	4	10		7	21	2		2								12	10	9	7	38	12	6	6	6	30		
		Sum					12	13			25	9	14		13	36	9		9								30	14	13	13	70	30	10	10	10	60		
	Training Period (days)						9	5			14	9	8		9	26	8		8								26	8	5	9	48	15	10	10	10	45		
Water Distribution	Water Supply Operation Planning	MWA	12				12	11				11				6	6	25		25							48	0	0	6	54	36	0	0	6	42		
		PWA	6				6	5				5				10	10	13		13						24	0	0	10	34	24	0	0	9	33			
		Sum	18				18	16				16				16	16	38		38							72	0	0	16	88	60	0	0	15	75		
	Training Period (days)		14				14	13				13				10	10	19		19							46	0	0	10	56	60	0	0	15	75		
	Basic Water Supply Operation	MWA			6		6			6	18				18	13		6	19								31	6	6	6	49	27	6	6	6	45		
		PWA			8		8		12		12	9			9	7		9	16								16	12	8	9	45	18	9	9	9	45		
		Sum			14		14		18		18	27			27	20		15	35								47	18	14	15	94	45	15	15	15	90		
	Training Period (days)				10		10		9		9	19			19	9		8	17								28	9	10	8	55	30	10	10	10	60		
Non-revenue Water-loss Management	Analysis of Water-loss & Preventive Measures	MWA			8		8	12			8	20	12			8	20	13		13	12					12	49	8	8	8	73	48	8	8	8	72		
		PWA			11		11	7			12	19	7			12	19	6		6	6					6	26	11	12	12	61	32	12	12	12	68		
		Sum			19		19	19			20	39	19			20	39	19		19	18					18	75	19	20	20	134	80	20	20	20	140		
	Training Period (days)				10		10	14			9	23	10			9	19	8		8	9					9	41	10	9	9	69	60	15	15	15	105		
	Leakage Control Work	MWA	10				10			8	8	16	12			8	20	12		8	20						34	8	8	16	66	36	8	8	24	76		
		PWA	7				7		15		12	27	8		11	19	8		12	20							23	15	11	24	73	24	12	12	16	64		
		Sum	17				17		23		20	43	20		19	39	20		20	40							57	23	19	40	139	60	20	20	40	140		
	Training Period (days)		10				10		10		9	19	10		9	19	9		8	17							29	10	9	17	65	30	10	10	20	70		
Improvement of Services	PR & Customer Services	MWA	15			8	23	12	7			19		8	8	8	24	15		8	23						42	15	16	16	89	38	16	16	16	84		
		PWA	10			12	22	8	12			20		12	13	12	37	8		13	21						26	24	26	24	100	24	24	24	24	96		
		Sum	25			20	45	20	19			39		20	21	20	61	23		21	44						68	39	42	40	189	60	40	40	40	180		
	Training Period (days)		5			5	10	10	5			15		5	5	5	15	4		5	9						19	10	10	10	49	15	10	10	10	45		
	On-line Services	MWA					18				18	12				12	14			14	13						13	57	0	0	0	57	48	0	0	0	48	
		PWA					12				12	6				6	8			8	7						7	33	0	0	0	33	32	0	0	0	32	
		Sum					30				30	18				18	22			22	20						20	90	0	0	0	90	80	0	0	0	80	
	Training Period (days)						5				5	5				5	5			5	5						5	20	0	0	0	20	20	0	0	0	20	
Total			MWA	63	8	6	8	85	77	21	12	14	124	89	12	18	34	131	134	6	16	20	176	34	0	0	0	34	377	47	50	76	550	327	43	48	80	503
			PWA	47	11	8	12	78	51	39	21	20	131	40	22	24	50	136	71	9	23	30	133	22	0	0	0	22	231	81	76	112	500	218	72	72	100	462
			Sum	110	19	14	20	163	128	60	33	34	255	109	34	40	84	267	205	15	39	50	309	56	0	0	0	56	608	128	126	188	1050	545	120	120	180	965
	Training Period (days)		67	10	10	5	92	74	24	14	19	131	62	13	14	43	132	90	10	15	24	139	22	0	0	0	22	315	57	53	91	516	380	70	70	125	645	

Note: 1) The number of Improvement & Rehabilitation of Water Purification Processes and PR & Customer Services Sub-courses has been revised in the middle of the term.
2) The number in parentheses on the right side shows the number of sub-courses by revised R/D.

Scoti

ANNEX 9

FRAMEWORK OF THE TRAINING COURSES TO BE CO-OPERATED BY JAPANESE EXPERTS

Training Courses	Level of trainee	Duration of Sub-courses	Number of trainees per course	Total number of sub-course	Total number of trainees	Contents of Training
<u>Water Resources Management</u>						
• Development of Water Quantity Sub-course	Engineer and Senior-technician	3 weeks	15	4	60	1) Outline of the development of raw water quantity 2) Water circulation and hydrology 3) Hydraulics of groundwater 4) Methodology of research and analysis
• Management of Water Quality Sub-course	Engineer and Scientist	3 weeks	15	6	90	1) Outline of the management of raw water quality 2) Analyzing pollutant loading 3) Monitoring raw water resources 4) Methodology of research and analysis 5) Environmental assessment
<u>Improvement and Rehabilitation Technique of Water Purification Processes</u>						
• Water Purification and Advanced Water Treatment Sub-course	Engineer and Senior-technician	3 weeks	10	7	70	A. Water purification 1) Coagulation and flocculation 2) Sedimentation 3) Filtration 4) Disinfection 5) Other water treatment 6) Waste water and sludge treatment B. Advanced water treatment 1) Midway-chlorination 2) Aeration 3) Iron and manganese removal 4) Activated carbon treatment 5) Ozonization 6) Biological treatment and biofilm reactor 7) Membrane process
• Water Quality Sub-course	Scientist	2 weeks	10	7	70	1) Analysis of water quality 2) Management of water quality
<u>Water Distribution</u>						
• Water Supply Operation Planning Sub-course	Planner (Engineer)	3 weeks	15	5	75	1) Estimation of water demand 2) Composition of distribution pipe-line 3) Water supply control 4) Water pressure control
• Basic Water Supply Operation Sub-course	Operator and Maintenance personnel (Skill worker)	2 weeks	15	6	90	1) Basis of water distribution system 2) Network analysis 3) Technique of water supply operation 4) Management of water supply operation and water pressure 5) Estimation of water demand 6) Appropriate management and control 7) Daily water supply operation planning
<u>Non-revenue Water-loss Management</u>						
• Analysis of Water-loss and Preventive Measures Sub-course	Engineer and Technician	3 weeks	20	7	140	1) Analysis of non-revenue water loss
• Leakage Control Work Sub-course	Technician and Engineer	2 weeks	20	7	140	1) Preventive measures for leakage control

Improvement of Services						
PR and Customer Services Sub-course	Supervisor or the equivalent	1 week	20	6	120	<ol style="list-style-type: none"> 1) Comprehension of the customers' needs 2) PR activities 3) Management and utilization of customers' information 4) Better services at the window 5) Countermeasures against grievances and accidents 6) Field trip 7) Facilities observation.
On-line Services Sub-course	Supervisor or the equivalent	1 week	20	5	100	<ol style="list-style-type: none"> 1) The most sophisticated data processing systems in developed countries and the historical trend ranging from manual methods to the most modern ones 2) Analysis of methods of work and application of the methods to present data processing systems 3) The strong points and bottlenecks when introducing personal computers in the working places, and solving the problems 4) Investigation of the actual working places where the most sophisticated on-line computer systems have already been introduced and analysis and examination of the problems to be solved when introducing the systems to MWA or PWA. 5) Basic knowledge of computers as a whole both centralized big computer machines and personal computers 6) Computer aided information system

ANNEX10. Summary of Participants' Evaluation of Usefulness of Training Courses

- Numerical averages of 5, 3 or 2 grades evaluation points of one specific item related to usefulness in questionnaire (the bigger the figures, the better.)

Note: B:CTC Bangkok, C: RTC Chiang Mai, K:RTC Khon-Kaen, S:RTC Songkhla, Su:Substitute for RTC Songkhla

Courses and Sub-courses	Calendar Year					Average
	1995	1996	1997	1998	1999	
A. Water resources Management						
1) Development of Water Quantity	B(1.9/2)	B(2/2)	Su(2/2)	B(1.9/2) C(2/2)		2/2
2) Management of Water Quality		B(2/2) Su(N/A)		B(2/2) K(2/2)	B(2/2)	2/2
B. Improvement and Rehabilitation Technique of Water Purification Process						
1) Water Purification and Advanced Water Treatment	B(3.6/5)	B(3.8/5)	Su(3.9/5) B(3.3/5)	Su(4/5) B(3.8/5)	B(N/A)	3.8/5
2) Water Quality		B(3.5/5) K(3.8/5)		C(3.9/5) B(3.9/5)		3.7/5
C. Water Distribution						
1) Water Supply Operation Planning	B(N/A)	B(3.8/5)	Su(N/A)	B(4.2/5) B(N/A)		4/5
2) Basic Water Supply Operation	K(3.7/5)	C(N/A)	B(4.4/5)	B(4.3/5) Su(N/A) B(3.7/5)		4/5
D. Non-revenue Water-loss Management						
1) Analysis of Water-loss and Preventive Measures		C(1.9/2) B(2.1/3) K(N/A)	B(3.9/5)	Su(3.9/5) B(4/5)	B(4.1/5)	4/5(*1)
2) Leakage Control Work	B(*2.)	Su(N/A)	C(N/A) B(4.3/5)	K(4.3/5) B(3.9/5)	S(4.1/5)	4.2/5(*1)
E. Improvement of Services						
1) PR and Customer Services Sub-courses	B(4.2/5)	Su(4.6/5)	B(4.1/5) C(N/A) K(4.4/5) Su(4.7/5)	C(N/A) K(4.1/5)	B(4.2/5)	4.3/5
2) On-line Services Sub-courses		B(3.7/5)	B(4.1/5)		B(4.4/5) B(N/A)	4.1/5
Average(*1)	3.8/5	3.9/5	4.1/5	4/5	4.2/5	

*1. Only of 5 grade evaluation results

*2. Qualitative evaluation

Santi

2 研修受講者派遣元に対する質問票への回答結果まとめ

本調査では、NWTTI の実施した研修に関する研修生派遣元の評価を確認するために、調査期間中に次々ページの質問票を用いたアンケートを実施した。質問票の配付対象は、研修生を派遣した MWA・PWA の部署であり、両機関の 13 部署より（MWA：7、PWA：6）回答が寄せられた。設問毎の回答状況は、以下のとおりである。特に改善に関する要望については、NWTTI でも補足調査実施の上、今後のカリキュラムの改善に役立てていただきたい。

I. MWA

1. 回答部署：広報課、Taksin 支所、漏水削減プロジェクト事務所、東部配水揚水場担当課、水質管理部等（一部に部署名の詳細が不明なものが含まれている）

2. 研修の仕事への有用性に関する評価（3段階）：下記のとおり、研修は評価されているが、結果は、改善の余地があることを示唆している。

「非常に役立った」 : 3 部署
「ある程度役立った」 : 4 部署
「あまり役に立たなかった」 : なし

3. 「非常に役立った」理由としては、研修が非常に実用的であったことが挙げられている。「ある程度役に立った」理由としては、「学んだいくつかの事柄は適用可能だが、習った事柄を実施するには設備が不足している部分もある」「技術者（technician）や熟練労働者が受講生の場合、講義を完全に消化するには知識が不足している」などのコメントがあった。

4. 改善を希望する点：以下のような希望があった。

- ・「受講生のレベルがひろげられる（追加される）べき」
- ・「研修の頻度を増やしてほしい」
- ・「より実用的に（non-revenue water loss management、water distribution course、water resources management、non-revenue water loss management の各コース）」
- ・「より高度なものを（water resources management、non-revenue water loss management の各コース）」
- ・「期間は、10 日程度がよい（2 週間の意見もあり）」
- ・「受講生のレベル別（技術者・研究者・熟練労働者）コース設定が要」
- ・「機材活用の実習をしてほしい」
- ・「完全なタイ語での研修実施が望ましい」
- ・「Flow and pressure management、water pipeline hydraulics、how to make and use database of leakage の科目を追加してほしい、」

II. PWA

1. 回答部署：経理部、水質分析課、技術水準部・衛生技術課、漏水削減プロジェクト事務所、配水システム課（Production System Division）、水資源開発部

2. 研修の仕事への有用性に関する評価（3段階）：下記のとおり、研修は評価されているが、結果は、やはり改善の余地があることを示唆している。

「非常に役立った」：2 部署

「ある程度役立った」：3 部署

「あまり役に立たなかった」：1 部署

3. 「非常に役立った」理由としては、「研修が現場での水道工事の改善に役立つこと」「いろいろな面で業務に役立つこと」が挙げられている。「ある程度役に立った」（＝非常にではない）理由としては、「（学んだ知識を活用する）適当な設備がない」「国内の基準を守る必要がある（から新たな方法を使えない）」「管理者は仕事の方法の変化を望まない（から新たな方法を使えない）」などのコメントがあった。「あまり役に立たなかった」理由は、受講生の部署がオンラインシステムを使っておらず、講義内容（オンラインサービス）を仕事に生かしたい」ことであった。

4. 改善を希望する点：以下のような希望があった。

- ・「原水の質（raw water quality）についてより実用的な講義を」
- ・「先進国で活用されているより高度な技術を教えてほしい（water purification and advanced water treatment process の各コース）」「より高度なものを（water supply operation planning, water resources management の各コース）」
- ・「より実用的に（water supply operation planning）」
- ・「より理論的に（water resources management）」
- ・「期間は、長く（water supply operation planning, water resources management の各コース）」

【アンケート質問票】

回答者・部署名（ ）

1. あなたの部署の職員は、これまで延べ何人程度、NWTTI でのどのコースの研修に参加しましたか？

コース名（ ） 参加者（ ）人

2. あなたの部署の職員の参加した NWTTI での研修は、職場での仕事に実際に役に立っていますか（ひとつ選んで下さい）？

☐非常に役に立っている ☐ある程度役に立っている ☐あまり役に立っている

3. 上記 2. の選択肢にかかわらず、その理由を書いて下さい。

4. 今後、研修については、どのような改善を望みますか？研修の科目（追加、新設の必要あるか）・水準（高くまたはわかりやすく）・内容（実践的または理論的）・時間・（長くまたは短く）施設等の観点から適当な項目を選び、お答えください。

項目（ ）改善要望（ ）

C/P に対する質問票への回答結果のまとめ

本調査では、プロジェクトに関するタイ側 C/P の評価を確認するために、調査期間中に次々ページの質問票を用いたアンケートを実施した。質問票の配付対象は、本プロジェクトのタイ側 C/P 全員であり、計 15 人より質問票を回収した。設問毎の回答状況は、以下のとおりである。

1. プロジェクトでの担当部門と技術分野（括弧内）

研修部門：8 名（「水運用制御」を除く 4 分野、1 人分野不明）

研究部門：6 名（「最適水運用制御技術」を除く 4 分野）

その他：1 名（分野は「水資源管理」であるが、部門が不明）

2. プロジェクト（特に自分の関わった部分）の成果についての自己評価（5 段階）

5－「極めて良好」	： 2 名
4－「良好」	： 13 名
3－「ふつう、まずまず」	： なし
2－「やや不十分」	： なし
1－「全く不十分」	： なし

上記のとおり、全体的に自己評価は非常に高い。特に、研修内容の実用性の高さを理由としてあげる者が多かった。「水運用制御」分野（研修）や「最適水運用制御技術」分野（研究）への参加者の意見は含まれていないが、C/P にとっては、満足度の高いプロジェクトであったと言える。この内容は、調査団の専門家の所感や研修受講生の評価結果とも一致するものである。

3. 日本人専門家（指導／研究の姿勢、方法等）についての印象

全般的に専門家の態度（熱心さ）、知識の量、プレゼンテーションのスキルなどが非常に高く評価された。ただし、研修部門の「PR や顧客サービス」分野について、専門家の技量の弱さを指摘する声も一部にあった。

4. プロジェクトでの経験の今後の生かし方

回答者15名のうち、13名が「同じ職場にとどまって研究を続けたい」と回答している。アンケートには必ずしも完全に真意が反映されるとは限らないが、他のプロジェクトにおける類似の調査と比較しても、高い割合である。また、実際に過去2～3年にC/Pの他部門への転出がなかったと言う事実と合わせてみると、人材の面での持続性は高いと言える。

5. 上記以外のこのプロジェクトについての良かった点、あるいは、反省／改善すべき点

本欄におけるコメントは、日本側とタイ側の協力関係の良さや日本側の技術水準の高さなど、全般的にプロジェクトの成功を称えるものが多かった。移転された技術をいかにタイ国内で伝えていくかが課題であるとの意見も複数あった。他には、報告書本文で触れられている、プロジェクト期間前半のスタッフ(C/P)の参加や事務方の支援の弱さが挙げられ、また改善すべき点としては、水処理施設の機能向上と言うような技術的な指摘があった。

6. 日本でのC/P研修の有用性（C/P研修参加者に対する設問：該当者は8名）

本プロジェクトに付随して、コストシェアリング・コースとしての管理者研修も日本で開催されているため、二つの研修について分けて問うた。通常のC/P研修に関しては、参加した回答者12名のうち、「おおいに役立っている」：10名、「ある程度役に立っている」：2名、「あまり役に立っていない」：なしという結果であり、全般的には、研修は非常に有用であったと思われる。また、コストシェアリング・コースについても、回答者2名が、「おおいに役立っている」と答えている。

**QUESTIONNAIRE FOR THE PROJECT PARTICIPANTS
OF**

Date:

1. Please choose any filed of your participation in this project, check (V) and fill in the technology field in blanks:

□ Training

()

☐ Research & Development

()

☐ Information Exchange

()

2. How would you evaluate the outcome of this project (particularly the result of your field)? Please choose one in the following five scales and provide us your reason.

1) Excellent, 2) Good, 3) Satisfactory, 4) Poor, 5) Very Poor

Reason:

[illegible]

3. Please describe your impression of the Japanese experts in terms of instruction /research attitude, level and methods, etc.

--

4. How would you utilize your experience earned from this project in the future? Please choose one of the followings and check (✓):

☐ I would like to utilize the experience in future activities at the institution I am currently employed;

☐ I would like to utilize the experience in other fields or other institutions.

5. In addition to the above aspects, please describe your assessment of the project, for example, the points you evaluate positively, the points that needs improvement, and so on.

--

6. If you had been invited to Japan for any training, please answer the followings:

a. This project's C/P training

1) Was the training undertaken in Japan useful in this project? Please choose one answer and check (✓)

- ☐ Very useful
- ☐ Somewhat useful
- ☐ Not very useful

2) Please write the reason for your choice.

b. C/S Course in Comparative Management Training for Middle Executive for Thailand

1) Was the training undertaken in Japan useful? Please choose one answer and check (✓).

- ☐ Very useful
- ☐ Somewhat useful
- ☐ Not very useful

2) Please write the reason for your choice.

***** Thank you *****

評価尺度（成果項目別）

成果 1－1.

CTC と RTC (Songkhla を除く) における当該技術分野の研修が、1) 研修カリキュラム、2) 研修教材、3) 研修の自立性の点で

- | | | |
|---|---|--|
| 5 | － | あるべき水準（下記註 1＊）を達成しながら、当初予定どおり（下記註 2＊）に進んでいる |
| 4 | － | ほぼあるべき水準を達成しながら、当初予定どおりに進んでいる |
| 3 | － | ほぼあるべき水準を達成しているが、やや遅れている <u>かまたは</u> 、当初予定どおりに進んでいるが、質的に不十分である |
| 2 | － | 質的に不十分であり、当初予定よりも遅れている |
| 1 | － | ほとんど実践されていない |

＊ 1. 「あるべき水準」とは、

- 1) 研修カリキュラム：タイ国内で生じている複雑な水道の問題に対処できる、より高度な水道技術に関する内容が十分に反映されていること、
- 2) 研修教材：同じくタイ国内で生じている複雑な水道の問題に対処できる、より高度な水道技術を習得できるように適切に書かれていること、
- 3) 研修の自立性：研修企画・教材の用意・講師の確保等の運営管理が職員により円滑に行われ、また研修の講師（プロジェクト最終年度で）が半数以上は内部の職員である（項目間で技術の専門性に違いがあるので、あくまで目安とする）こと、

さらに、研修内容が受講生により十分に評価されている（研修の有用性評価の平均が 5 段階評価で 4.5 以上）ことを示す。

＊ 2. 「当初予定」とは、TSI（その後の修正を含む）に書かれた研修実施スケジュール、回数、参加者数を指す。

成果 1－2.

Songkhla RTC センターにおける当該技術分野の研修が、1) 研修カリキュラム、2) 研修教材、3) 研修の自立性の点で

- | | | |
|---|---|--|
| 5 | － | あるべき水準（下記註 1＊）を達成しながら、当初予定どおり（下記註 2＊）に進んでいる |
| 4 | － | ほぼあるべき水準を達成しながら、当初予定どおりに進んでいる |
| 3 | － | ほぼあるべき水準を達成しているが、やや遅れている <u>かまたは</u> 、当初予定どおりに進んでいるが、質的に不十分である |
| 2 | － | 質的に不十分であり、当初予定よりも遅れている |
| 1 | － | ほとんど実践されていない |

＊ 1. 「あるべき水準」とは、

- 1) 研修カリキュラム：タイ国南部で生じている水道の問題の解決に適した水道技術に関する

3 カウンターパートに対する質問票への回答結果まとめ

本調査では、プロジェクトに関するタイ側 C/P の評価を確認するために、調査期間中に次々ページの質問票を用いたアンケートを実施した。質問票の配付対象は、本プロジェクトのタイ側 C/P 全員であり、計 15 人より質問票を回収した。設問毎の回答状況は、以下のとおりである。

1. プロジェクトでの担当部門と技術分野（括弧内）

研修部門：8 名（「水運用制御」を除く 4 分野、1 人分野不明）

研究部門：6 名（「最適水運用制御技術」を除く 4 分野）

その他：1 名（分野は「水資源管理」であるが、部門が不明）

2. プロジェクト（特に自分の関わった部分）の成果についての自己評価（5 段階）

5_「極めて良好」	：	2 名
4_「良好」	：	13 名
3_「ふつう、まずまず」	：	なし
2_「やや不十分」	：	なし
1_「全く不十分」	：	なし

上記のとおり、全体的に自己評価は非常に高い。特に、研修内容の実用性の高さを理由としてあげる者が多かった。「水運用制御」分野（研修）や「最適水運用制御技術」分野（研究）への参加者の意見は含まれていないが、C/P にとっては、満足度の高いプロジェクトであったと言える。この内容は、調査団の専門家の所感や研修受講生の評価結果とも一致するものである。

3. 日本人専門家（指導／研究の姿勢、方法等）についての印象

全般的に専門家の態度（熱心さ）、知識の量、プレゼンテーションのスキルなどが非常に高く評価された。ただし、研修部門の「PR や顧客サービス」分野について、専門家の技量の弱さを指摘する声も一部にあった。

4. プロジェクトでの経験の今後の生かし方

回答者15名のうち、13名が「同じ職場にとどまって研究を続けたい」と回答している。アンケートには必ずしも完全に真意が反映されるとは限らないが、他のプロジェクトにおける類似の調査と比較しても、高い割合である。また、実際に過去2-3年にC/Pの他部門への転出がなかったと言う事実と合わせてみると、人材の面での持続性は高いと言える。

5. 上記以外のこのプロジェクトについての良かった点、あるいは、反省／改善すべき点

本欄におけるコメントは、日本側とタイ側の協力関係の良さや日本側の技術水準の高さなど、全般的にプロジェクトの成功を称えるものが多かった。移転された技術をいかにタイ国内で伝えていくかが課題であるとの意見も複数あった。他には、報告書本文で触れられている、プロジェクト期間前半のスタッフ(C/P)の参加や事務方の支援の弱さが挙げられ、また改善すべき点としては、水処理施設の機能向上というような技術的な指摘があった。

6. 日本でのC/P研修の有用性（C/P研修参加者に対する設問：該当者は8名）

本プロジェクトに付随して、コストシェアリング・コースとしての管理者研修も日本で開催されているため、二つの研修について分けて問うた。通常のC/P研修に関しては、参加した回答者12名のうち、「おおいに役立っている」：10名、「ある程度役に立っている」：2名、「あまり役に立っていない」：なしという結果であり、全般的には、研修は非常に有用であったと思われる。また、コストシェアリング・コースについても、回答者2名が、「おおいに役立っている」と答えている。

**QUESTIONNAIRE FOR THE PROJECT PARTICIPANTS
OF
THE NATIONAL WATERWORKS TECHNOLOGY TRAINING INSTITUTE PROJECT
(PHASE II)**

Date:

1. Please choose any field of your participation in this project, check (✓) and fill in the technology field in blanks:

☐ Training ☐ Research & Development ☐ Information Exchange
() () ()

2. How would you evaluate the outcome of this project (particularly the result of your field)? Please choose one in the following five scales and provide us your reason.

1) Excellent, 2) Good, 3) Satisfactory, 4) Poor, 5) Very Poor

Reason:

3. Please describe your impression of the Japanese experts in terms of instruction /research attitude, level and methods, etc.

4. How would you utilize your experience earned from this project in the future? Please choose one of the followings and check (✓):

- ☐ I would like to utilize the experience in future activities at the institution I am currently employed;
☐ I would like to utilize the experience in other fields or other institutions.

5. In addition to the above aspects, please describe your assessment of the project, for example, the points you evaluate positively, the points that needs improvement, and so on.

6. If you had been invited to Japan for any training, please answer the followings:

a. This project's C/P training

1) Was the training undertaken in Japan useful in this project? Please choose one answer and check (✓)

- ☐ Very useful
- ☐ Somewhat useful
- ☐ Not very useful

2) Please write the reason for your choice.

b. C/S Course in Comparative Management Training for Middle Executive for Thailand

1) Was the training undertaken in Japan useful? Please choose one answer and check (✓).

- ☐ Very useful
- ☐ Somewhat useful
- ☐ Not very useful

2) Please write the reason for your choice.

***** Thank you *****

4 5 項目評価要約表

評価結果要約

1. 目標達成度（プロジェクトの「活動」が「成果」に、また、「成果」が「プロジェクト目標」の達成にどれだけつながったかの分析）

報告書本文の計画達成度の欄で確認されたように、研修・研究開発・情報交換のいずれの分野も、当初目標はよく達成された。

これは、日々の活動が、順調に成果となって現れたためといえる。ただし、プロジェクトをめぐる情勢は必ずしも順風であったというわけではなく、昨今の経済危機により、政府の支出凍結指令で研修の実施が遅れたり、ソンクラの RTC の建設が遅れるなどの影響があった。しかしながら、関係者の努力にもより、研修の実施の後れは数ヶ月で済み、また、ソンクラの RTC での研修コースは、他の代替施設を使って行われ、経済危機の影響は、軽微なもので済んだ。

2. 効果（プロジェクトが実施されたことによる直接的・間接的なプラス・マイナスの効果を検討）

効果の広がり	効果の内容（制度、技術、経済、社会・文化、環境面での効果）
(1) 直接的効果 （プロジェクト目標レベル）	上位目標に掲げられたような効果が、発現しつつある。具体的には、仮に上位目標の「高度かつ適切な技術を適用するのに十分な知識を持つ技術者および管理者」を NWTTI において何らかの研修を修了した者とみなすと、長期的には、かなりの量的な効果が期待できる。すなわち、現在のペースで研修が実施されていくとすると、5 年後には、設立当初からの累積ベースでほぼ 2 千人の人材が養成されることになる。この他には、規模的な影響は小さいが、 1) 本プロジェクトにおける研修実施を通じて、日頃別々に活動していた MWA と PWA の両職員の間に交流が生まれた。今後、NWTTI の組織としての存続の如何に関わらず、研修や研究に関する意見交換や技術交換が継続するだろうと思われる。 2) 正式な C/P ではなかったが、事実上 NWTTI の研修事務局としてプロジェクトに参加した MWA と PWA の両職員は、本プロジェクトでの研修運営を通じ、研修管理のスキルを身につけたと思われる。
(2) 間接的効果 （上位目標レベル）	最近、多くの近隣諸国が、NWTTI（CTC や RTC 単体を含む）に視察団や研修員を派遣している（例：「第三国研修」）。その結果として、これらの国々の中から NWTTI をモデルとした研修センターを設立しようという動きがあり、これは、他国に対する水道事業関連の人材養成面での本プロジェクトの間接的な効果と言える。

3. 実施の効率性（プロジェクトの「投入」から生み出される「成果」の程度を把握し、手法・方法・費用・期間等の適切度を検討）

<p>(1) 投入のタイミングの妥当性</p> <p>(日本側)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 専門家の派遣 ・ 機材の供与 ・ 研修員の受け入れ <p>(相手側)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 土地、施設、機材の提供 ・ カウンターパートの配置 ・ ローカルコストの負担 ・ その他 	<p>(日本側)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 専門家の派遣：特に問題はなかった。 ・ 機材の供与：GCMS など一部機材の供与に遅れはあったが、ほぼ予定どおりである。 ・ 研修員の受け入れは、一部活動計画の研究開発の時期と重なるなど問題は生じたが、概ね問題はない。 <p>(相手側)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 土地、施設、機材の提供：ソクラの RTC については、工事の完成が遅れたが、他は順調である。 ・ カウンターパートの配置：時期に関しては特に問題ない。 ・ ローカルコストの負担：時期に関しては特に問題ない。
<p>(2) 投入と成果の関係 (投入の質・量に対する成果の妥当性)</p> <p>(日本側)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 専門家の派遣 ・ 機材の供与 ・ 研修員の受け入れ <p>(相手側)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 土地、施設、機材の提供 ・ カウンターパートの配置 ・ ローカルコストの負担 ・ その他 	<p>(日本側)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 専門家の派遣：特に問題ないが、短期専門家の派遣は、分野が細かいために、ニーズと供給が完全にマッチしない面も見られた。 ・ 機材の供与：フェーズⅡで投入した機材とのダブリもなく、研究開発に役立っている。 ・ 研修員の受け入れ：アンケートなどによると、十分効果があった模様である。 <p>(相手側)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 土地、施設、機材の提供：特に問題はない。 ・ カウンターパートの配置：プロジェクト期間の前半は、必ずしも十分ではなかったが、後半に改善された。 ・ ローカルコストの負担：特に研修旅費の負担が厳しく、研修期間短縮等の措置がとられた。
<p>(3) 無償他の協力形態とのリンク J/ OECF、第三国機関、国際援助機関による協力とのリンク</p>	<p>関連した活動として、第三国研修と中堅管理者養成研修（コストシェアリング・コース）がある。特に、第三国研修は、本プロジェクトの施設を活用した研修であり、JICA全体としての協力の効率性を高めている。</p>
<p>(4) 外部条件他</p>	

4. 計画の妥当性（評価時におけるプロジェクト計画の妥当性を検討）

<p>(1) 上位目標の妥当性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・開発政策との整合性 ・受益者ニーズとの整合性 	<p>タイ国の第8次国家経済社会開発計画（1997年～2001年）水道事業をかなり重視している。水道事業に関する施策推進のためには、水道技術者や管理者の育成が必須であり、その意味で本件の国家的な見地からの重要性は高いと思われる。</p>
<p>(2) プロジェクト目標の妥当性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実施機関の組織ニーズとの整合性 	<p>本件の事前調査の際に行われたサーベイによると、プロジェクト開始後の5年間における、本プロジェクトの対象となっている5技術分野における人材養成の総需要は、MWAで2,250人、PWAで10,732人と推定されており、大きな需要があった。実際にプロジェクトは、研修に関する当初目標を達成しているが、これは、この全体需要の一部に過ぎない。また現在でも依然として研修に対する需要は高く、本プロジェクトは、受益者（実施機関）のニーズに応えるものであり、必要性の高いものであったと言える。</p>
<p>(3) 上位目標、プロジェクト目標、成果および投入の相互関連性</p>	<p>上位目標、プロジェクト目標、成果および投入は、論理的に構成されており、相互関連性は強い。ただ、R/Dへの付属書類などで成果指標が研修（コースの実施数と受講生の数）については明確化されているものの、それ以外の分野については、指標設定がやや弱いように思われる。また、研修については、研修直後に実施しているアンケートなどを利用した質の面での指標や研修運営の自立性を測るような指標（例：分野別の最終コースにおける講師に占めるC/Pの割合）があればなおよかったと思われる。</p>
<p>(4) その他問題点（ニーズ把握状況、プロジェクトの計画立案、相手国実施体制、国内支援体制等の観点から記述）</p>	<p>上記（3）のとおり。</p>

5. 自立発展性

	終了時評価時の見通し
(1) 制度的側面 (政策的支援、スタッフの配置・定着状況、類似組織との連携、運営管理能力等)	<p>少なくともこれから1～2年は、NWTTIは現在の形態を保つのではないと思われる。ただ、関係者の間には、多少見解の差もあり、また、そもそもNWTTIは、特定の法律の裏付けや独自の定款を持った機関ではないため、将来の位置づけには不確定なところがある。ただし、仮にNWTTIが解散する事態になっても、築かれた研修の基盤や体制は、そのままMWA・PWAの両機関に受け継がれると思われる。したがって、実質的な組織・制度上の持続性は低くないと言える。</p> <p>調査団の専門家によるインタビューにより、タイ側が大学や政府機関の支援も受けながら今後も自力で今までとほぼ同様な研修を実施できることが確認されている。また、カウンターパートに対して実施したアンケートでは、彼らが今後もMWA・PWAの両機関に留まる意向が確認されている。過去においてもカウンターパートの両機関以外への人材流出はほとんどみられない。</p>
(2) 財政的側面 (必要経費の資金源、公的補助の有無、自主財源、経理処理状況)	<p>本プロジェクトの財務的な自立発展性は高い。過去5年間、上位機関であるMWA・PWAは、継続的に強力な支援を続け、建設費などを除いた経常的費用だけでも、両機関の合計で毎年、平均200万バーツ（1バーツは約3.4円、評価調査時）が投入されてきた。また、PWAは、ソンクラRTCの建設のために、約4600万バーツを投入した。これらの投入は、日本側の年平均約1000万円の経常支出、7600万円のソンクラRTCへの建設支援と比較しても、決して小さな規模ではない。</p> <p>こうした過去の実績に加え、両機関は問題のない財務状態にある。</p>
(3) 技術的側面 (移転された技術の定着状況、施設・機材の保守管理状況、現地の技術的ニーズとの合致状況)	<p>人の面は、(1)のとおりであるが、機材の維持管理体制に関しては、充実しているとはいえず、これを強化する必要が感じられた。</p>
(4) その他	

5 教訓・提言要約表

プロジェクトの展望および教訓・提言の要約

1. 延長もしくはフォローアップの必要性(必要な分野、方法、実施のタイミング、理由)	延長およびフォローアップの必要性はない。
2. 教訓と提言 ① 教訓	<p>1) プロジェクトの目標の明確化 本件においては、C/Pと専門家、ならびに MWA・PWA を中心とする関係者の努力により、大きな成果が得られたが、これは、プロジェクト開始の時点で、特に研修に対する量的な目標が明確化されていたことによるところが大きい。目標の明確化は、プロジェクトの運営管理をいろいろな面で効率化しかつ高い成果に結びつくので、今後は本件のように、早い時機に（具体的には、開始後半年以内）目標を具体化しておくことがのぞましい。</p> <p>2) モニタリングの充実 1) と関連するが、詳細な計画立案の上に、定期的なモニタリングを的確に行うことが最終成果の向上につながる。その意味では、本プロジェクトでは、年次活動計画等を利用し、よくモニタリングが行われていたが、従来の四半期報告を中心としたプロジェクト管理は必ずしも十分ではないと思われるので、モニタリングにふさわしい書式（「モニタリング調書」）を導入した上で、PDM・PO（活動計画書）などにリンクしたきめの細かい進捗管理を行うことがより望ましい。</p> <p>3) C/P が十分に活動できる体制作り 本プロジェクトの反省点の1つは、その期間の前半にプロジェクトに参加できる C/P が少なかったことである。これは、主に C/P がプロジェクト専従となることにより経済的な不利益を被ることや水道事業の現場から離れることの悪影響への懸念等があったためと思われる。結果的に事態は改善されたが、今後は、同様なケースが他の国で起こり得ることを想定し、当初から C/P が十分に活動できる体制を整えておく必要がある。</p>
② 短期的提言	<p>1) 導入の遅れた一部機材の活用方法の習熟 一部ではあるが、やや遅れて導入された機材（gas chromatograph mass spectrometer）がある。プロジェクト期間終了まで残り3ヶ月程度であるので、今後機材を有効に活用していくために、タイ側C/Pへの技術指導が早急に行われるべきである。</p> <p>2) 研修教材および研究成果のレビューとまとめ 今後タイ側が自力で円滑に研修や研究開発を行っていけるよう、これまでの成果品を散逸することのないようきちんととりまとめ、いつでも利用できるような状態にしておく必要がある。</p> <p>3) プロジェクト用に導入・設置された機材の維持管理体制の強化 機材を今後もできるだけ長く有効に活用するために、現時点で必ずしも万全ではない維持管理体制（修理の体制、備品の補充方法などを含む）を整えておく必要がある。</p> <p>4) 今後の課題の明確化</p>

	<p>プロジェクトの終了にあたり、積み残された課題等を研修・研究の両面から整理し、今後何に取り組むべきかを明らかにしておくことは、今後の研修の質の向上につながる。その際、今回、評価調査活動の中で行われた受講生の研修の事後評価結果（MWA・PWA 両機関の13 部署から回収）も十分に活用されるべきである（別紙「研修受講生に対する質問票への回答結果のまとめ」参照）。</p>
③ 長期的提言（制度改革等が必要なもの）	<p>1）NWTTI の現在の組織・体制の維持 今回の調査により、今後 NWTTI の位置づけが必ずしも現状のままとは限らないことが確認された。しかしながら、タイ国内の水道事業については、法体系の整備も含め、必ずしも統一的な技術基準が整っておらず、地域格差、組織間格差も大きい（MWA・PWA 以外の数多くの小規模な水道事業体が国内に散在している）。したがって、国全体の水道技術の向上と標準化、さらには、東南アジア地域での水道技術の向上の観点から、今後も NWTTI が現在のような組織として維持されることが望ましい。</p> <p>2）日タイ間のさらなる技術交換・共同研究の検討 本プロジェクトは成功裏に終了すると思われるが、タイ国の水道については、いろいろな課題が残っており、研修・研究についても然りである。したがって、長年の協力の結果培われた交流の基盤を最大限に有効活用し、今後も何らかの形で日タイ間での技術交換・共同研究を行うことには大きな意義がある。両国間の人的交流を促進する機会としては、現在予定されている「第三国研修」がある。</p>