

タイ王国
工業用水技術研究所プロジェクト
終了時評価調査報告書

2000年2月

国際協力事業団
鉱工業開発協力部

序 文

タイ王国では、近年の急激な工業化に伴い、工業用水の需要は増加の一途をたどっており、工場の地下水使用量の増大による地盤沈下や、工業排水による水質汚濁などの進行が著しく、特にバンコク及びその周辺部においては、緊急に解決すべき深刻な社会問題となっています。

かかる社会状況にかんがみ、タイ王国政府は、地下水税の値上げ、工業排水基準の強化などの対策を講じてはいるが、特に、水質汚濁の最大発生源である工業排水については、一部の大規模工場を除き、多くの中小規模の工場が排水を未処理か、または未処理に近い状態で放流している状況が続いており、抜本的な解決にいたっていません。

このため、限られた水資源を有効に活用し、環境と調和のとれた工業化を図ることを目的に、タイ王国政府は我が国に対し、工業用水の確保、工業排水の処理と再利用、及び工業用水の効率的利用を含む、包括的な水利用システムを確立し、産業界へ普及していくため、工業用水技術研究所(I W T I)の設立に係るプロジェクト方式技術協力を要請してきました。

これを受け、環境保全技術調査員及び環境保全策定調査団がタイ側と協議した結果、本案件は I W T I という新たな組織の設立に関する協力であるため、タイ側実施体制の整備状況を見つつ、それに応じて段階的に協力を実施することによって、より一層達成度の高い協力が可能となると判断し、まず I W T I の技術者に対して基礎技術の移転を 2 年間行うこととし、その協力結果などを踏まえて、次の段階の協力の是非を検討することにしました。

その結果、現在、 I W T I の技術者に対する工業用水供給、水使用合理化、工場排水処理・再利用に関する基礎技術の移転、及び I W T I の中長期的な活動計画の策定を行うことを目的として、1998 年 6 月 1 日から 2000 年 5 月 31 日までの 2 年間の第 1 段階の協力を実施中です。

今次終了時評価調査では、2000 年 5 月の協力期間終了を控え、当初計画に照らしてプロジェクトの活動実績、運営管理状況、カウンターパートへの技術移転状況などを「評価 5 項目」に沿って調査することにより、当初目標の達成度を判定し、更には今後の協力方針について、タイ側評価チーム、実施機関などと協議し、合同評価報告書で確認しました。

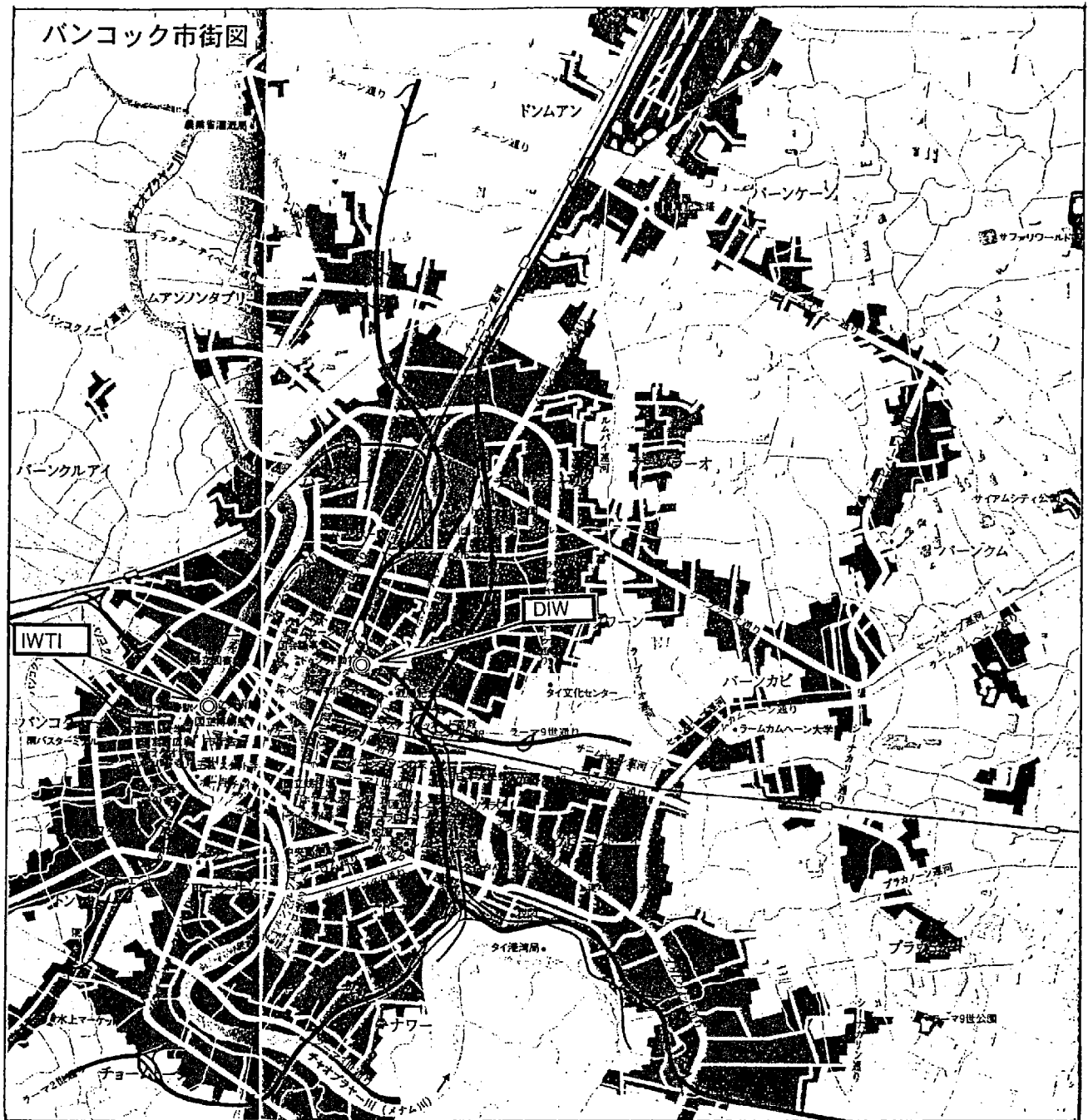
本報告書は同調査団の調査結果を取りまとめたものです。ここに本調査団の派遣にあたり、ご協力を頂いた日本・タイ両国の関係各位に対し、深甚の謝意を表するとともに、併せて今後のご支援をお願いする次第です。

2000 年 2 月

国際協力事業団

理事 安本 皓 信

プロジェクト位置図





合同評価報告書署名

評価調査結果要約表

案件概要	国名：タイ		案件名：工業用水技術研究所																									
	分野：環境問題		援助形態：プロジェクト方式技術協力																									
	所轄部署：鉱工業開発協力部 鉱工業開発協力第二課		協力金額(無償のみ):																									
			先方関係機関：工業省工場局																									
	協力期間	(R / D): 1998.6.1 ~ 2000.5.31	我が方協力機関：通商産業省環境立地局産業施設課																									
他の関連協力：																												
<p>・ 協力の背景と概要</p> <p>タイでは、近年の急激な工業化に伴い、工業用水の需要は増加の一途をたどっており、工場の地下水使用量の増大による地盤沈下や、工業用水による水質汚濁などの進行が著しく、特にバンコク及びその周辺部においては、緊急に解決すべき深刻な社会問題となっている。かかる社会状況に堪がみ、タイ政府は、地下水税の値上げ、工場排水基準の強化などの対策を講じてはいるが、抜本的な解決にいたっていない。このため、限られた水資源を有効に活用し、環境と調和のとれた工業化を図ることを目的に、タイ政府は我が国に対し、工業用水の確保、工業排水の処理と再利用、及び工業用水の効率的利用を含む、包括的な水利用システムを確立し、産業界へ普及していくため、工業用水技術研究所の設立に係るプロジェクト方式技術協力を要請してきた。</p> <p>・ 協力内容</p> <p>(上位目標)</p> <p style="padding-left: 20px;">I W T I が産業界に対し、工業用水供給、水使用合理化及び工業排水処理・再利用の各技術を指導できるようになる。</p> <p>(プロジェクト目標)</p> <p style="padding-left: 20px;">I W T I において、工業用水に関する基礎技術を身につけた技術者が組織的に育成される。</p> <p>(成果)</p> <ol style="list-style-type: none"> 0 . プロジェクトの組織、運営体制が確立される。 1 . 工場実習に必要な基礎的な計測・分析機器が整備され、適切に維持管理される。 2 . C / P が工業用水関連技術を習得する。 3 . C / P が工場における用水使用の現状を把握できるようになる。 4 . I W T I の中長期的な事業計画が策定される。 <p>(投入) (評価時点)</p> <p>日本側：</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">長期専門家派遣</td> <td style="padding-left: 20px;">3名</td> <td style="padding-left: 20px;">機材供与</td> <td style="text-align: right;">13,417千円</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">短期専門家派遣</td> <td style="padding-left: 20px;">8名</td> <td style="padding-left: 20px;">ローカルコスト負担</td> <td style="text-align: right;">5,284千円</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">研修員受入れ</td> <td style="padding-left: 20px;">4名</td> <td style="padding-left: 20px;">その他</td> <td style="text-align: right;">円</td> </tr> </table> <p>相手国側：</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">カウンターパート配置</td> <td style="padding-left: 20px;">10名</td> <td style="padding-left: 20px;">機材購入</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">土地・施設提供</td> <td></td> <td style="padding-left: 20px;">ローカルコスト負担</td> <td style="text-align: right;">8,613千円</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">その他</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>					長期専門家派遣	3名	機材供与	13,417千円	短期専門家派遣	8名	ローカルコスト負担	5,284千円	研修員受入れ	4名	その他	円	カウンターパート配置	10名	機材購入		土地・施設提供		ローカルコスト負担	8,613千円	その他			
長期専門家派遣	3名	機材供与	13,417千円																									
短期専門家派遣	8名	ローカルコスト負担	5,284千円																									
研修員受入れ	4名	その他	円																									
カウンターパート配置	10名	機材購入																										
土地・施設提供		ローカルコスト負担	8,613千円																									
その他																												
調査者	(担当分野：氏名 職位)																											
	団長・総括	四釜 嘉総	国際協力事業団 鉱工業開発協力部	鉱工業開発協力第二課 課長																								
	技術協力計画	小林 秋穂	通商産業省 環境立地局 産業施設課	課長補佐																								
	技術移転計画	後藤藤太郎	(財)造水促進センター	常務理事																								
	評価計画	斉藤ゆかり	国際協力事業団 鉱工業開発協力部	鉱工業開発協力第二課 職員																								
評価分析	畔上 尚也	アイ・シー・ネット(株)コンサルティング部																										
調査期間	2000年1月5日～2000年1月14日		評価種類：終了時評価																									

1. 評価の目的

- ・評価結果を踏まえ、今後の協力量針について相手国側と協議する。
- ・評価結果から即応性の高い教訓及び提言などを導き出し、今後の協力の進め方または実施方法改善に役立てるとともに新規の類似案件形成・実施に資する。

2. 評価結果の要約

(1) 実施の効率性

投入の質、量、タイミングは、おおむね適切であった。他のプロジェクトや関連機関との協力が促進され、プロジェクトの効率性に貢献した。

(2) 目標達成度

IWTI職員は、講義、工場実習、セミナーほかの活動を通じて基礎技術を習得している。また、工場実習により、工場が直面している現状を理解し、実践的な経験を積んでいる。基礎的な計測・分析機器は適切に維持管理されている。また、中長期計画もIWTIによって作成されている。以上のとおり、成果も計画どおり達成される見込みであり、プロジェクト目標はプロジェクト終了時までには達成される見込みである。

(3) 効果

準備フェーズというプロジェクトの性質のため、タイ産業界の工業用水問題に対して大きな効果を生み出したとはいえない。しかし、限られた活動規模にもかかわらず、セミナーや工場実習を通じ、タイ産業界と関連機関のIWTIに対する期待は高まっているようである。また、工場局は政策の方向性を「命令・管理」から「サービス提供」へ移行しており、IWTI業務計画の準備を通じて、工業用水の重要性に対する認識は高まっているようである。

(4) 計画の妥当性

地下水の過剰取水や排水の不適切な処理は、環境に悪影響を与えており、また、地下水の値上げ及び使用禁止により用水の効率的利用への工場側のニーズがあることから、上位目標は適切とみなされる。プロジェクトは、公共サービス機関となるための第1フェーズとなっており、プロジェクト目標は、上位目標を実現するために適切に定義されている。IWTIの機能は、「命令・管理」から「サービス提供」という工場局の政策変更に一致するものである。

(5) 自立発展性

IWTIは、工業政策体系の下、技術サービス提供機関として、より重要な役割を果たすことが期待されている。IWTIは、限られた範囲ながらも、他の関連機関との協力関係を築いている。将来のサービス拡大のためには組織能力を強化する余地はあるものの、IWTI職員は、ある程度は活動のマネージメントを経験している。工場局は、IWTIのタイ産業界への将来の活動拡大に対して、財政面の支援をすることが期待される。IWTI職員は、工業用水の基礎知識を得ており、より高度な技術を学ぶことが可能である。

3. 効果発現に貢献した要因

(1) 我が方に起因する要因 特になし。

(2) 相手方に起因する要因 特になし。

4. 問題点及び問題を惹起した要因

(1) 我が方に起因する要因 特になし。

(2) 相手方に起因する要因

タイ政府の緊縮財政政策の下、時として予算支出が円滑に行われないことがあった。ただ、プロジェクト活動への致命的な影響はなかった。

5. 教訓(新規案件、現在実地中の他の案件へのフィードバック)

プロジェクトが準備フェーズとして実施されたことにより、関係者が特定の時期にプロジェクトを注意深くモニター及び評価し、計画を変更し、次フェーズのIWTI業務実施を改善するための行動をとることが可能となった。

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

工場局の「命令・管理」から「サービス提供」という政策の変更に伴い、IWTIは、タイ産業界へのサービス提供において、より重要な役割を果たすことが期待されている。IWTIが役割を効率的かつ効果的に果たすために以下の提言を行う。

(1) 詳細計画は、中長期計画を実現するための手段を描くべきである。特に、関連機関との協力の促進とタイ産業界のニーズをサービスに取り込むことに焦点を当てるべきである。

(2) 工業省の他部門との意思疎通と協力が促進されるべきである。

(3) 業務実施に十分な能力のある職員を必要な数だけ確保できるように努力すべきである。

(4) IWTI業務に必要な予算が確保できるように注力すべきである。

(5) 効率的な業務の実施を保証するために、予算が遅延なく支出されるべきである。

(6) より大規模にサービスを提供するために不可欠な組織能力が強化されるべきである。

目 次

序 文

プロジェクト位置図

写 真

評価調査結果要約表

第 1 章 終了時評価調査団の派遣	1
1 - 1 調査団派遣の経緯と目的	1
1 - 2 調査団の構成	1
1 - 3 調査日程	2
1 - 4 主要面談者	2
1 - 5 終了時評価方法	4
第 2 章 プロジェクトの当初計画	6
2 - 1 相手国の要請と我が国の対応	6
2 - 2 プロジェクトの目的及び基本計画	6
第 3 章 プロジェクトの実績	9
第 4 章 評価結果	11
4 - 1 評価 5 項目による評価結果	11
4 - 2 評価結果の総括	17
第 5 章 提言及び教訓	18
5 - 1 提言	18
5 - 2 教訓	18
第 6 章 調査団所見	19
付属資料	
1 . 合同評価報告書(Joint Evaluation Report).....	23
2 . 終了時評価用 P D M	64

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

1 - 1 - 1 経緯

本プロジェクトは 1998 年 6 月 1 日に開始され、主たる活動として工業用排水関連基礎技術の移転及び工業用水技術研究所(Industrial Water Technology Institute。以下、「IWTI」)の中長期計画策定を進めてきた。

調査団派遣時点において、プロジェクト開始後 1 年 7 か月を経過しているが、基礎技術の移転は順調に進んでおり、中長期的計画も数度の見直しを経て、近く完成予定である。

なお、本プロジェクトについては、その立ち上げ時点において、段階的な協力が適しているとの判断により、まず 2 年間の協力を実施し、その協力結果などを踏まえて次段階の協力の是非を検討するという方針を打ち出していた(「2 - 1 相手国の要請と我が国の対応」において詳述)。このため、今次調査終了後、フェーズ 2 実施の是非を検討するための「タイ工業用水技術研究所フェーズ 2 事前調査」を引き続いて実施した。

1 - 1 - 2 目的

- (1) 協力終了を約 4 か月後に控えた時点での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に関し、当初計画に照らした計画達成度を把握し、評価 5 項目(実施の効率性、目標達成度、効果、計画の妥当性、自立発展性)に基づいて分析を行う。
- (2) 評価結果を踏まえ、今後の協力方針について相手国側と協議する。
- (3) 評価結果から即応性の高い教訓及び提言などを導き出し、今後の協力の進め方または実施方法改善に役立てるとともに新規の類似案件形成・実施に資する。

1 - 2 調査団の構成

	分野	氏名	所属
1	団長・総括	四釜 嘉総	JICA 鉱工業開発協力部 鉱工業開発協力第二課 課長
2	技術協力計画	小林 秋穂	通商産業省 環境立地局 産業施設課 造水班長
3	技術移転計画	後藤藤太郎	財団法人 造水促進センター 常務理事
4	評価計画	斉藤ゆかり	JICA 鉱工業開発協力部 鉱工業開発協力第二課 職員
5	評価分析	畔上 尚也	アイ・シー・ネット株式会社 コンサルティング部

1 - 3 調査日程

日順	月日(曜日)	行 程	
		コンサル団員	官団員
1	1月5日(水)	移動：11:00 成田 15:55 バンコク 専門家との打合せ	
2	6日(木)	08:30 T E Iインタビュー 11:30 C / Pインタビュー	
3	7日(金)	午前 C / Pインタビュー	
4	8日(土)	データ整理・分析	
5	9日(日)	合同評価報告書案作成	
6	10日(月)	09:30 組織分析ワークショップ 16:00 E E A Tインタビュー 夕方 官団員との打合せ	移動：11:00 成田 15:55 バンコク 夕方 専門家・コンサルとの打合せ
7	11日(火)	10:00 J I C A事務所との打合せ 14:00 D I W表敬・インタビュー 15:30 D T E C表敬 16:30 J E T R O表敬	
8	12日(水)	09:00 専門家・C / Pインタビュー 午後 合同評価報告書案作成	
9	13日(木)	09:30 合同評価委員会 午後 合同評価報告書案作成	
10	14日(金)	午前 合同評価報告書案作成 14:00 合同評価報告書署名	
11	15日(土)	移動：11:20 バンコク 19:00 成田	資料整理 (1月16日～ タイ工業用水技術研究所フェーズ2事前調査)

1 - 4 主要面談者

タイ側

(1) 工業省工場局(Department of Industrial Works(D I W)、 Ministry of Industry(M O I))

Ms. Kanya Sinsakul

Director General

Mr. Thien Mekanontchai

前 Director General

Mr. Rachada Singalavanija

Deputy Project Director

Mr. Issra Shoatburakarn	Director, Bureau of Industrial Environment Technology(B I E T)
Dr. Prasert Tapaneeyangkul	Expert, B I E T
Mr. Chumpon Cheewaprapanunt	Director, Industrial Water Technology Institute (I W T I)
Mr. Pinyo Thammasiri	Technical Staff, I W T I
Ms. Sumalee Dachoponchai	Technical Staff, I W T I
Mr. Mongkol Suthivathanakul	Technical Staff, I W T I
Mr. Chairat Liangsupong	Technical Staff, I W T I
Mr. Somchai Phiranpisut	Technical Staff, I W T I
Ms. Jarawan Wirawongnusorn	Technical Staff, I W T I
Mr. Sutthi Tantipisitkul	Technical Staff, I W T I
Ms. Nataya Sinthurat	Technical Staff, I W T I
Mr. Varosak Suntivarakom	Technical Staff, I W T I

(2) 技術・経済協力局(Department of Technical and Economic Cooperation(D T E C))

Mr. Bunchong Amornchewin	Chief, Japan Sub-Division, External Cooperation Division I
Ms. Hataichanok Siritwadhanakul	Program Officer, Japan Sub-Division, External Cooperation Division I
Ms. Tanyaporn Lertlaksana	Program Officer, Japan Sub-Division, External Cooperation Division I
Ms. Supranee Liancharoen	Chief, Monitoring and Evaluation Sub-Division, Planning Division
Ms. Duanghathai Chenchaivitha	Program Officer, Monitoring & Evaluation Sub- division, D T E C

(3) 合同評価委員会委員(D I W、D T E C を除く)

Dr. Pitsamai Eamsakulrat	Project Manager, The Institute of Industrial Environment, F T I
Dr. Varatus Vongsurakrai	Executive Director, Cho Heng Rice Vermicelli Fty. Co., Ltd.

(日本側)

(1) 長期専門家

大羽 修

チーフアドバイザー / 排水処理・再利用

松本 重行

業務調整

長澤 末男

工業用水供給・水使用合理化

(2) 日本大使館

戸高 秀史

二等書記官

(3) 日本貿易振興会(J E T R O)

野中 哲昌

バンコクセンター 次長

持丸 康和

バンコクセンター ディレクター

(4) J I C A タイ事務所

岩口 健二

所長

梅崎 裕

次長

中本 明男

所員

1 - 5 終了時評価方法

1 - 5 - 1 方法

P C M手法による評価を行う。これは以下の項目からなる。

(1) モニタリング(計画達成度の把握)

(2) 評価5項目による分析

実施の効率性

目標達成度

効果

計画の妥当性

自立発展性

(3) 今後の協力方針

(4) 提言・教訓

1 - 5 - 2 手順

- (1) プロジェクトが仮評価表を作成する。
- (2) R / Dをはじめとする各種報告書のデータ、プロジェクト活動報告書、プロジェクト作成の仮評価表などに基づき、終了時評価用 P D M 及び評価 5 項目に沿った評価グリッドを作成する。
- (3) 評価グリッドに基づき、カウンターパート、専門家、タイ側関係機関、研修受講者などからのインタビュー、質問票の配布などを行い、関連情報を収集し、その結果を評価 5 項目に従い整理・分析する。
- (4) タイ側評価チームと合同で合同評価報告書を作成し、署名する。

1 - 5 - 3 終了時評価用 P D M

現在の P D M をそのまま終了時評価用 P D M として用いることとする。

第2章 プロジェクトの当初計画

2 - 1 相手国の要請と我が国の対応

タイでは、近年の急激な工業化に伴い、工業用水の需要は増加の一途をたどっており、工場の地下水使用量の増大による地盤沈下や、工業排水による水質汚濁などの進行が著しく、特にバンコク及びその周辺部においては、緊急に解決すべき深刻な社会問題となっている。

かかる社会状況にかんがみ、タイ政府は、地下水税の値上げ、工業排水基準の強化などの対策を講じてはいるが、特に、水質汚濁の最大発生源である工業排水については、一部の大規模工場を除き、多くの中小規模の工場が排水を未処理か、または未処理に近い状態で放流している状況が続いており、抜本的な解決にいたっていない。

このため、限られた水資源を有効に活用し、環境と調和のとれた工業化を図ることを目的に、タイ政府は我が国に対し、工業用水の確保、工業排水の処理と再利用、及び工業用水の効率的利用を含む、包括的な水利用システムを確立し、産業界へ普及していくため、工業用水技術研究所（IWTI）の設立に係るプロジェクト方式技術協力を要請してきた。これを受け、環境保全技術調査員及び環境保全策定調査団がタイ側と協議した結果、本案件はIWTIという新たな組織の設立に関する協力であるため、タイ側実施体制の整備状況を見つつ、それに応じて段階的に協力を実施することによって、より一層達成度の高い協力が可能となると判断し、まずIWTIの技術者に対して基礎技術の移転を2年間行うこととし、次の段階の協力については、2年間の協力結果とともに、以下の5点が保証される場合に限り、検討することとなった。

- (1) 研究所の中長期的活動計画が作成される。
- (2) C/Pが工業用水関連の基礎技術を習得する。
- (3) 基礎技術を習得した者のうち、少なくとも8名のC/Pが引き続き勤務する。
- (4) 研究所運営に必要な予算が確保される。
- (5) 研究所の活動に必要なスペースと設備が確保される。

その結果、現在、IWTIの技術者に対する工業用水供給、水使用合理化、工場排水処理・再利用に関する基礎技術の移転、及びIWTIの中長期的な活動計画の策定を行うことを目的として、1998年6月1日から2000年5月31日までの2年間の第1段階の協力を実施中である。

2 - 2 プロジェクトの目的及び基本計画

(1) 上位目標

IWTIが産業界に対し、工業用水供給、水使用合理化及び工業排水処理・再利用の各技術を指導できるようになる。

(2) プロジェクト目標

IWT Iにおいて、工業用水に関する基礎技術を身につけた技術者が組織的に育成される。

(3) 成果

0. プロジェクトの組織、運営体制が確立される。
1. 工場実習に必要な基礎的な計測・分析機器が整備され、適切に維持管理される。
2. C / Pが工業用水関連技術を習得する。
3. C / Pが工場における用水使用の現状を把握できるようになる。
4. IWT Iの中長期的な事業計画が策定される。

(4) 活動

- 0-1. 要員を計画に沿って配置する
- 0-2. プロジェクトの活動計画を策定する
- 0-3. 予算計画を策定し、適切に遂行する
- 0-4. 合同調整委員会を設置し、運営する
- 1-1. 工場実習に必要な計測・分析機器の供与、購入を行う
- 1-2. 機器の使用、維持管理計画を策定する
- 1-3. 機器を恒常的に使用し、定期点検を実施する
- 2-1. OJTを通じ、C / Pの技術力を把握する
- 2-2. C / Pに対する技術移転計画を作成する
- 2-3. C / Pに対する技術移転カリキュラムを作成する
- 2-4. C / Pに対する技術移転教材を作成する
- 2-5. C / Pに対する講義による技術移転を実施する
- 2-6. 基礎技術に関するマニュアル、標準書を作成する
- 3-1. 工場に対する質問票を作成する
- 3-2. モデル工場を選定し、実習の計画を作成する
- 3-3. C / Pに対する工場実習による技術移転を実施する
- 3-4. 工場実習の結果をレポートにまとめる
- 3-5. 工場実習の結果をエンジニアリング・データに整理する
- 3-6. 工場に対する改善提案の例を作成する
- 3-7. セミナーを開催する
- 4-1. ターゲットとする業種、工場規模、地域を選定する
- 4-2. 研究所の中長期的な事業計画を策定する

- 4-3. 研究所の中長期的な施設、機材整備計画を策定する
- 4-4. 研究所の中長期的な予算計画を策定する

第3章 プロジェクトの実績

プロジェクトの要約 (当初計画と変更なし)	指 標	実 績	参照
(上位目標) IWTIが産業界に対し、工業用水供給、水使用合理化及び工業排水処理・再利用の各技術を指導できるようにする	1. 工場への技術指導の結果	実際の技術指導は、フェーズ2から始まる予定である。	
(プロジェクト目標) IWTIにおいて、工業用水に関する基礎技術を身につけた技術者が組織的に育成される	1. 基礎技術を身につけたC/Pの数 2. C/Pの技術レベル	1. 所長を含め10名の専従技術職員 2. 技術レベルにはある程度差が見られるが、C/Pはプロジェクト終了時まで基礎技術を得る見込みである。 工場実習のレポートは、1月以降に完成する予定である。	Annex 12
(成果) 0. プロジェクト組織が確立され、効率的に運営される。 1. 工業実習に必要な基礎的な計測・分析機器が整備され、適切に維持管理される。 2. 工業用水関連技術がIWTIのC/Pによって習得される。 3. 工場における用水使用の現状が、IWTIC/Pによって把握される。 4. IWTIの中長期的な事業計画が策定される。	0. スタッフ、予算、経費処理 1. 機器の使用・維持管理状況 2. 技術移転の状況、カリキュラム・教材の内容 3. 工場実習の状況、レポートの数・内容 4. IWTI中長期計画	0. C/Pが10名、事務職員が4名である。タイ側予算は、1998年度は、約350万パーツ、1999年度は、約270万パーツである。 1. ほとんどの機器は、適切に使われている。C/Pは使用・維持管理の記録を取っている。機器は、消耗品の不足などの小さな問題はあったが、機器は良好な状態に維持管理されている。 2. 技術移転は、当初の予定どおりに行われている。カリキュラムは、おおむね適切である。しかし、講義用の教科書は、不十分であったとみなされている。 3. 5工場での実習が実施された。レポートは今年度プロジェクト終了時まで完成する予定である。 4. 事業計画は、IWTIによって作成され、1999年11月に工場局によって承認されている。	Annex 12 Annex 14 Annex 10

(活動)	投 入		参照
	計 画	実 績	
0-1. 計画どおりにスタッフを配置する。	投入(日本側)	投入(日本側)	Annex 11
0-2. プロジェクトの活動計画を策定する。	長期専門家(3名×24か月)	長期専門家(3名×24か月)	Annex 7
0-3. 予算計画を適切に策定、実行する。	-リーダー/排水処理・再利用 -調整員	-リーダー/排水処理・再利用 -調整員	
0-4. 合同調整委員会を設立し、運営する。	-工業用水供給/水使用合理化	-工業用水供給/水使用合理化	
1-1. 工場実習に必要な計測・分析機材の供与・購入を行う	短期専門家	短期専門家 1998: 4名 1999: 5名	Annex 7
1-2. 機材の使用・維持管理計画を策定する。			
1-3. 機材を恒常的に使用し、定期点検を実施する。	基礎的計測・分析機器	基礎的計測・分析機器 水分析機器、コンピューター・周辺機器その他	Annex 10
2-1. OJTを通じ、C/Pの技術レベルを把握する。			
2-2. C/Pに対する技術移転計画を作成する。	C/P研修 2名	C/P研修 1998: 2名(JICA)、4名(AOTS) 1999: 2名(JICA)	Annex 9
2-3. C/Pに対する技術移転カリキュラムを作成する。			
2-4. C/Pに対する技術移転教材を作成する。	ローカルコスト	ローカルコスト 1998: 約91万8,500パーツ 1999: 約97万6,500パーツ	
2-5. C/Pに対し、講義による技術移転を実施する。			
2-6. 基礎技術に関するマニュアル、標準様式を作成する。	投入(タイ側)	投入(タイ側)	
3-1. 工場に対する質問票を作成する。	IWTI活動に必要な予算措置	IWTI活動に必要な予算措置 1998: 350万パーツ 1999: 270万パーツ	Annex 14
3-2. モデル工場を選定し、実習の計画を作成する。			
3-3. C/Pに対する工場実習による技術移転を実施する。	プロジェクトマネージャー及びフルタイムC/Pの配置	プロジェクトマネージャー及びフルタイムC/Pの配置	Annex 12
3-4. 工場実習の結果をレポートにまとめる。	プロジェクトマネージャー 1名	プロジェクトマネージャー 1名	
3-5. 工場実習で得たエンジニアリング・データを整理する。	フルタイムC/P 9名	フルタイムC/P 9名 パートタイムC/P 2名 トレーニー(TISTR) 1名	
3-6. 工場に対する改善提案の例を作成する。	事務職員の配置	事務職員の配置	Annex 12
3-7. セミナーを開催する。		事務職員 4名	
4-1. ターゲットとする業種、工場規模、地域を選定する。	建物・施設	建物・施設	Annex 13
4-2. 研究所の中長期的な事業計画を策定する。		IWTI用オフィス(含む日本人専門家用4部屋、実験室)	
4-3. 研究所の中長期的な施設、機材整備計画を策定する。	機器・材料	機器・材料	Annex 13
4-4. 研究所の中長期的な予算計画を策定する。			

第4章 評価結果

4 - 1 評価5項目による評価結果

4 - 1 - 1 実施の効率性

	内 容	参照
投入の量・質・タイム ズの妥当性	<p>< 専門家 > 長期専門家の数と派遣期間は適当であった。C / Pの半数は、短期専門家に満足している。ただし、講義のレベルによっては、C / Pの理解を高めるために、派遣期間を長くすべき短期専門家もいた。</p> <p>< C / P 研修 > C / P 4人がJICA C / P研修を受け、別の4人がAOTS研修に参加した。研修参加者は研修プログラムの期間、内容に満足している。</p> <p>< 機材 > マイナーな問題を除いて、JICA調達機材の大部分は、C / Pにより、効果的に使われ、かつ適切に管理されている。また、機材調達・設置は、適切な時期に行われた。</p> <p>< 日本側負担現地コスト > JICAプロジェクト予算に加えて、「アジア経済危機特別支援」の資金を使うことができた。この資金で、セミナーなどのプロジェクト活動を実施することができた。</p> <p>< C / P > 2人ほどプロジェクト開始後数か月経って参加したものの、C / Pは当初予定された人数がプロジェクトに配置された。</p> <p>< 施設・機材 > 厳しい政府財政の下、タイ側が提供したプロジェクト事務所、機材はほぼ適切であり、C / Pにより有効に活用された。</p> <p>< タイ側ローカル・コスト > 厳しい財政下、工場視察の回数を減らさざるを得なかった。消耗品への支出が、事務手続きのため遅れる場合があった。</p>	<p>Annex 7</p> <p>Annex 9</p> <p>Annex 10</p> <p>Annex 11</p> <p>Annex 12</p> <p>Annex 13</p> <p>Annex 14</p>
投入の質・量と成果レ ベルの関係	投入は効率的、かつ効果的に利用され、ほぼ計画どおりの成果を達成した。プロジェクトは、JETRO、AOTSとの協力により、当初計画していたよりも多くのC / Pを日本での研修に派遣することができた。	
プロジェクト支援体制	合同調整委員会は、プロジェクト運営を支援するために設立され、メンバーとして、工場局、JICAに加え、FTI、EEAT、TISTR、TEIといった様々な関係機関が参加している。比較的短いプロジェクト期間(2年)のため、これまで開かれた会合は1999年5月の1回である。そのため、最初の会合は主に参加者へのプロジェクト概要の説明となっている。	

	内 容	参照
無償等他の協力形態とのリンケージ	<p>< N E D O > プロジェクトは、N E D O 実証プラントに C / P を何度か派遣し、プラント設計・建設について学ばせた。C / P は、施設見学、N E D O 技術者による講義、議論を通じて、有用な知識を得た。</p> <p>< J E T R O > J E T R O との緊密な協力により、A O T S 研修プログラムに 4 人の C / P を派遣した。また、何人かのスタッフは、工場局と J E T R O が設立した、公害防止管理者制度強化のためのステアリング・コミティに参加した。C / P は、I W T I がカリキュラム開発に協力できる可能性があることを認識できた。</p> <p>< 他の J I C A プロジェクト > 専門家と C / P の一部は、J I C A 技術交換プログラムにより、タイの J I C A プロジェクトを訪問し、マレーシアにある SIRIM Berhad の「化学物質リスク管理プロジェクト」を訪れ、機関の運営管理の教訓を得ることができた。</p> <p>< 大学 > 専門家と C / P の一部は、チュラロンコン大学とカセサート大学の環境工学部を訪れ、意見を交換し、協力関係を築いた。その結果、前者の講師をゲストとしてセミナーに招くことができた。</p> <p>< その他 > 宮沢プランの資金により実施された「クリーン・テクノロジー・プロジェクト」により、C / P は工場を訪問し、実践的な知識を得ることができた。</p>	

4 - 1 - 2 目標達成度

	達成度及び達成促進要因	参照
成果レベル		
<p><成果0> プロジェクトの組織、運営体制が確立されている</p>	<p>IWTIは、工場局局例212/2540に基づいて、1997年9月に設立された。</p> <p>当初の計画どおり、10名のフルタイム技術職員が配置された。現在、所長を含むフルタイム技術職員10名、パートタイム職員2名(水質汚濁課)と研修生1名(TISTR)、事務職員4名が配置されている。</p> <p>タイ側は、1998年に334万パーツ、1999年に257万パーツに及ぶプロジェクト予算を支出している。予算は、実施費用をおおむねカバーできた。限られた予算のため、工場訪問の回数を減らさざるを得なかったものの、工業用水に関係する主要工業セクターの工場を訪れることができた。</p> <p>プロジェクト活動を話し合うため、専門家とC/Pの間で定期的に毎週会議を開いた。この結果、より密な意思疎通が可能となり、C/Pのニーズを反映できた。</p> <p>セミナーの準備により、活動のマネージメントの経験を得た。</p>	<p>Annex 6</p> <p>Annex 12</p> <p>Annex 14</p>
<p><成果1> 工場実習に必要な基礎的な計測・分析機器が整備され、適切に維持管理されている</p>	<p>基本的な計測・分析機器は、JICAによって調達され、消耗品の不足や業者の指示不足といった些少な問題はあったものの、良好な状態に管理されている。C/Pは2グループに分けられ、各グループが機材の維持管理に責任を持った。また、機器リスト、維持管理記録のファイルが作成されている。</p> <p>調達機材は、計画どおりプロジェクト活動に使われた。ほかの機器も調達すべきであったというC/Pもいた。例えば、工場実習で実際使う必要があったため、BOD・SS測定器があげられている。</p>	Annex 10
<p><成果2> C/Pが工業用水関連技術を習得している</p>	<p>工業用水技術は、講義、工場実習他の活動により技術移転がなされた。C/Pの知識、技量は、過去の学歴、経験により異なり、業務に従事するにはもっと知識と熟練が必要と感じているC/Pもいるが、プロジェクト終了時までには、目標とする基礎技術の移転がおおむね完了する予定である。</p> <p>カリキュラムは当初専門家によって作成されたが、C/Pのニーズを反映するように、定例会議の議論に基づいて改定された。</p> <p>教科書は、数、量ともに不十分とC/Pはみなしている。これは、この分野は既製の教科書に記載されていない技術が多いことによる。きちんと構成された参考文献の作成が望まれている。</p>	
<p><成果3> C/Pが工場における用水使用の現状を把握できるようになっている</p>	<p>工場実習は1999年1月以来5つの工場で実施されている。レポート作成はまだ終わっておらず、知識、技量の個人差はあるが、C/Pの多くは工場調査の計画、実施に不可欠な基礎知識・技術を獲得している。3月と12月に行われた工場実習に関する発表は、C/P、専門家ともに満足のいくレベルと見ている。レポート作成により、C/Pの知識、技量がさらに深まることが期待されている。</p>	

	達成度及び達成促進要因	参照
<p><成果4> IWTIの中長期的な事業計画が策定されている</p>	<p>中長期計画案は、IWTIスタッフや工場局幹部といった関係者の議論に基づき、何度か改定されつつ作成された。計画案は工場局によって1999年11月に承認された。</p> <p>計画策定により、C/Pは将来の目標と活動について議論し、工業用水の現状を認識する機会をもつことができた。(1)タイ産業界のニーズを把握し、それらをサービスに取り入れ、(2)他の関連機関との意思疎通と協力の促進にさらに努力しつつ、詳細計画を策定することが望ましい。</p>	
<p>プロジェクトの各活動が成果につながるのを阻害した要因</p>	<p><成果0> 成果0では、いくつか小さな問題が生じた。C/Pのうち、2人はプロジェクト開始後3か月経ってから、プロジェクトに参加した。ただし、専門家は彼らが追いつけるように、補講を実施している。また、JICAは、タイ側が提供したOHPがきちんと機能しなかったため、新しいOHPを調達せざるを得なかった。さらに、IWTIの予算は、タイ政府の緊縮財政政策のため、制約を受けている。これらの問題にもかかわらず、成果0は、致命的な影響は受けず、ほぼ達成されている。</p> <p><成果1> IWTIは、BOD・SS分析機器を持っていなかったため、TISTRに分析を依頼する必要があった。予算の制約により、検査・分析機器の消耗品の調達が遅れた。JICAはIWTIに予算調達を依頼したが、遅延が業務上の問題を引き起こしたため、JICAが支援をしたこともあった。</p> <p><成果2> C/Pの知識・熟練度が異なるため、専門家が技術移転のレベルを調整するのに困難があった。それに加え、特に工業用水の有効利用に関する既製の教科書がなかった。</p> <p><成果3> 実習工場は工場実習におおむね協力的であったが、対外秘としてデータを提供するのを拒否したり、実状をきちんと把握していないため、情報を提供できない工場があった。この結果、C/Pが調査に余計に時間をかける必要があった。</p>	Annex 12
<p>プロジェクト目標</p>		
<p><プロジェクト目標> IWTIにおいて、工業用水に関する基礎技術を身につけた技術者が組織的に育成される</p>	<p>プロジェクト目標は、プロジェクト終了時までには満足のいくレベルで、ほぼ達成されそうである。C/Pは、個人差は見られるものの、講義、工場実習を通じて基礎技術を習得している。</p>	
<p>成果がプロジェクト目標の達成につながるのを阻害した要因</p>	<p>プロジェクト目標達成に重要な影響を与えるような外部要因の変化は起きなかった。</p>	

4 - 1 - 3 効果

	効果の内容
予期された効果・予期されなかった効果	準備フェーズとしてのプロジェクトの性格上、工場実習やセミナーを通じての影響以外では、タイ産業界に重要な効果があったとはいえない。
ポジティブ・ネガティブな効果	限られた活動範囲にもかかわらず、セミナーや工場実習を通じて、IWTIに対する産業界や関連機関の期待は高まっているようである。実際、FTI代表者から、工業省の他部署に技術アドバイスと、タイの実情に適応させた情報を与える役割に対する期待が表明されている。 また、プロジェクト事業計画の準備作業により、工場局の工業用水技術の重要性に対する認識が高まっているようである。 プロジェクトは、宮沢プランにより可能となった、クリーン・テクノロジー促進に貢献することができた。

4 - 1 - 4 計画の妥当性

	内容
上位目標の妥当性	地下水の過度の利用と排水の不適切な処理は、環境に深刻な影響を与えており、また、地下水の値上げにより水の効率的な利用に対する産業界のニーズがあり、プロジェクトスタッフは概して、上部目標を妥当とみている。タイ産業界には、関連政府組織の技術指導に対するニーズがある。
プロジェクト目標の妥当性	プロジェクトがタイ産業界に対する公的サービス機関となるための第1フェーズとして、プロジェクト目標は上位目標を実現するように適切に定義されている。さらに、工場局の方針は、産業界に対する「命令・管理」から「サービス提供」へ移行しており、IWTIの機能は同方針に沿うものである。
上位目標、プロジェクト目標、成果、活動及び投入の相互関連性に対する計画設定の妥当性	プロジェクトは、IWTIがタイ産業界に対するサービス機関となるための第1フェーズとして、サービス提供の基礎となる技術の移転に集中しており、適切に計画設定されている。また、将来のサービス機関として機能するために不可欠な事業計画を成果の1つとして作成している。
妥当性に欠いた要因	プロジェクトの妥当性に影響を与えるような、外部条件の大きな変化はなかった。

4 - 1 - 5 自立発展性

<p>制度的側面</p>	<p>< 政策体系 > 工業用水に関する包括的な政策体系はないが、B I E Tのクリーン・テクノロジー・ユニットで、工業用水も含むクリーン・テクノロジーのマスタープランを作成しており、水質汚濁課では工業排水汚染削減プランを作成中である。I W T Iがこれらの政策枠組みの下で、技術センターとして、特に研修の分野で、より重要な役割を果たすことが期待されている。</p> <p>< 人材 > 工場局は政策のシフトに伴い、検査官の数を他の部門に移すことを計画しており、将来的にI W T I人員増加の可能性もある。C / Pは、I W T Iの将来の姿が明確でないことに懸念するものもいるが、おおむね引き続きI W T Iで働きたいと考えている。</p> <p>< 関連機関との連携 > I W T Iが連携をどのように拡大、強化していくかについて、まだはっきりとしていないが、合同調整委員会や活動を通じて、他の関連機関と、限られたながらも協力関係を築いている。</p> <p>< I W T I 運営管理能力 > プロジェクト活動を通じて、C / PはI W T Iの運営管理の経験とノウハウをある程度は得ている。特に、事業計画の策定は、C / PにとってI W T Iの将来を真剣に考え、計画立案能力を身につける良い機会となった。ただし、将来のサービス拡大を考慮すると、組織能力強化へ更なる努力を払うことが必要である。</p>
<p>財政的側面</p>	<p>これまで工場局はプロジェクト予算確保へ最善を尽くしてきたが、サービス拡大に向け、さらに財政的な支援をすることが期待される。</p> <p>I W T Iはタイ産業界へのサービス提供により収入を得ることが期待されているが、政府機関は通常はサービスに対する費用を請求することを認められておらず、たとえ可能であったとしても、サービスの質と競争力にも影響されるため、見込みははっきりとはしていない。</p>
<p>技術的側面</p>	<p>C / Pは、工業用水の基礎技術を身につけており、より高度な技術を学び、将来サービスを提供できるようになりつつある。ただし、C / Pの大多数は実際にサービスを提供するまで、まだ外部の支援が必要であると認識している。</p> <p>C / Pは機器の操作、維持管理の方法を学んでおり、より高度な機器へ応用できるようになっている。</p>

4 - 2 評価結果の総括

プロジェクトは、終了時までにはプロジェクト目標及び成果を達成する見込みである。

さらに、プロジェクト開始前に実施協議調査団が示した5つの条件も、以下のとおり満たされ
ると思われる。

- (1) 実行するための詳細計画が必要ではあるが、IWTIによって中長期計画は既に作成されている。
 - (2) IWTI職員は、工業用水に関する基礎技術を得ている。
 - (3) 現在の10名の職員は、引き続きIWTIで働く予定である。
 - (4) IWTI業務に必要な予算が確保されるかどうかについては、フェーズ2の事前調査において議論される。
 - (5) IWTI活動のために十分なオフィスが確保されている。
- よって、今後、日本・タイ間で、プロジェクトのフェーズ2について議論することとする。

第5章 提言及び教訓

5 - 1 提言

工場局が「命令・管理」から「サービス提供」へと政策を変更したことに伴い、IWTIは、タイ産業界へのサービス提供において、より重要な役割を果たすことが期待されている。IWTIが役割を効率的かつ効果的に果たすために、以下の提言をする。

- (1) 詳細計画は、中長期計画を実現するための手段を描くべきである。特に、関連機関との協力の促進とタイ産業界のニーズをサービスに取り込むことに焦点を当てるべきである。
- (2) 工業省の他部門との意思疎通と協力が促進されるべきである。
- (3) 業務実施に十分な能力のある職員を、必要な数だけ確保できるように努力すべきである。
- (4) IWTI業務に必要な予算が確保できるように注力すべきである。
- (5) 効率的な業務の実施を保証するために、予算が遅延なく支出されるべきである。
- (6) より大規模にサービスを提供するために不可欠な組織能力が強化されるべきである。

5 - 2 教訓

プロジェクトが準備フェーズとして実施されたことにより、関係者が特定の時期にプロジェクトを注意深くモニター及び評価し、計画を変更し、次フェーズのIWTI業務実施を改善するための行動をとることが可能となった。

第 6 章 調査団所見

タイの工業発展に伴い水資源の消費も増大し、地下水汲み上げによる地盤沈下も起きている現状から、今後の発展を支えるためにも限られた水資源を有効活用し、環境と調和のとれた工業化を図ることを目的に、工業用水の確保、工業排水の処理と再利用、及び工業用水の効率的利用を含む包括的な水利用システムを確立し、産業界に普及していくため工業用水技術研究所(I W T I) は、1997年9月に工業省工場局局令 212 / 2540 にて設立された。

1998年6月1日から開始した本件プロジェクトの目的は、工業省内に新設された I W T I の組織の確立と、配置された人材に対して工業用水供給、水使用合理化、工場排水処理・再利用の基本技術の移転を目的に実施してきたが、特に本格的に協力する本件フェーズ への基礎期間として実施されたが、プロジェクト終了まで残り6か月を残す2000年1月評価調査団にて目的達成度の確認調査を実施した。

評価方法として、R / D時にタイ側に提示した P C M 評価手法にて実施し、(1)モニタリング(計画達成度の把握)(2)評価5項目による分析(目標達成度、インパクト、実施の効率性、計画の妥当性、自立発展性)により評価を行い、タイ側とも合意の上、合同評価報告書として取りまとめた。

評価結果は、日本・タイ双方の努力によりおおむね満足の結果が見られた。本件の特色の1つである組織の確立においては、プロジェクト開始時には工場局長直属機関に位置づけられていたが、現在は工業環境技術部(B I E T)の傘下に属しており、工業省内での I W T I の位置づけが明確になり、予算面、人材配置などの観点からも好ましい形となった。C / Pは10名が配置され、基礎技術の習得は講義・工場実習を通じプロジェクト終了までには満足なレベルまで到達すると判断できた。政府の緊縮財政のためタイ側予算が十分であったわけではないが、I W T I の施設確保や、そのなかの実験室の工事などハード面の負担は実施されたが、活動費に若干不足があり、遠隔地の工場実習を近郊の工場実習に変えるなどして対応したため、おおむね初期の計画どおり実行できた。法規制を受ける産業界から I W T I への期待も増大するなか、適切な技術の裏づけをもって産業界に助言・サービスすることが望まれるが、現状ではその技術は十分に期待にそえるほどではなく、更なる技術向上が望まれ、技術者集団の確保が持続的発展の鍵となると思料される。

さらに、本件 R / D 調査時において、以下の5項目が保証されることが次のプロジェクト協力への条件としたことから、特にこれらの達成度を調査した。

- (1) 研究所の中長期的活動計画が作成される。
- (2) C / P が工業用水関連の基礎技術を習得する。
- (3) 基礎技術を習得した者のうち、少なくとも8名の C / P が引き続き勤務する。

(4) 研究所運営に必要な予算が確保される。

(5) 研究所の活動に必要なスペースと設備が確保される。

調査結果概要は以下のとおり。

(1) 中長期的活動計画書は1999年11月提出され、今後の活動方針が明確となった。しかし、この計画を実行するためには年次計画などでサポートする必要がある。

(2) 基礎技術は専門家からの講義・工場実習などにより習得された。

(3) 現在10名のC/Pが確保されており、今後も彼らが引き続き残留することが決定している。

(4) 政府の緊縮財政のなか、施設の確保、内装工事などの負担は実施された。しかし、今後の活動はますますローカル・コスト負担増となるためタイ側の努力に期待したい。

(5) 研究所はバンコク バンランプー地区DIW所有ビル5階に確保された。

以上の結果から、R/D時に示した次期協力の条件はクリアされたものと思料できる。