

タイ王国
工業用水技術研究所プロジェクト（フェーズII）
運営指導（中間評価）調査報告書

平成16年2月
(2004年2月)

序 文

タイ王国では近年の急激な工業化に伴い、工業用水需要の急増による地盤沈下や不十分な廃水処理による水質汚濁が問題になっています。これに対し、JICAは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、工業省工場局が民間企業や工場局内関係者に対して水使用合理化、廃水処理・再利用、工業用水供給に関する技術指導を実施する機関として工業用水技術研究所(IWTI)を新設したのを受け、当研究所の基盤を固めるため、本プロジェクトのフェーズⅠを1998年から2年間実施しました。フェーズⅠの終了に当たり、日本側は終了時評価調査を実施し、プロジェクトの実績、及び今後の自立発展性を評価しました。その結果、IWTIの機能の充実と産業界などへの実用技術の移転・指導能力を備えることを主目的にフェーズⅡを実施することで日本・タイ側両政府は合意し、当プロジェクトフェーズⅡが2000年6月より5年計画で開始されました。

プロジェクト開始後、二年半を経過した段階で中間評価を行うとともに、今後の協力期間の活動を協議することを目的にJICAは運営指導(中間評価)調査団を派遣しました。

本報告書は同運営指導の協議結果を取りまとめたものです。ここに本運営指導調査団の派遣に関し、ご協力頂いた日本・タイ両国の関係各位に対し、深甚な謝意を表すとともに、あわせて今後のご支援をお願いする次第です。

2004年2月

独立行政法人 国際協力機構

鉱工業開発協力部

部長 中島 行男

目 次

序 文

第1章 中間評価の概要	1
1 - 1 運営指導(中間評価)調査の概要	1
1 - 2 調査団及び合同評価委員会構成	1
1 - 3 調査日程	2
第2章 協議結果	4
2 - 1 調査団所感	4
2 - 2 協議結果	15
第3章 評価結果	22
3 - 1 評価5項目	22
3 - 2 プロジェクト阻害要因	23
3 - 3 評価結果詳細	25
付属資料	
1 MINUTES OF THE MEETING	31
2 短期調査員報告書	71

第1章 中間評価の概要

1-1 運営指導(中間評価)調査の概要

2000年6月より5年間の予定で開始されたタイ工業用水技術研究所プロジェクト(フェーズ)において協力期間の中間を迎えるにあたり、プロジェクトの進捗状況や技術移転達成度の状況確認として中間評価を行うこととした。

1-2 調査団及び合同評価委員会構成

1-2-1 調査団構成

	分野	氏名	所属
1	団長・総括	不破 雅実	JICA 鉱工業開発協力部 鉱工業開発協力第二課長
2	技術協力計画	大羽 修	財団法人 造水促進センター 常務理事
3	技術移転評価	佐々木 亮輔	監査法人 トーマツ
4	運営管理	土井 ゆり子	JICA 鉱工業開発協力部 鉱工業開発協力第二課 職員

1-2-2 合同評価委員会構成

タイ側

(1) Department of Industrial Works

Mr. Virah Mavichak Director-General, Department of Industrial Works (DIW)
Mr. Direck Rathanavich Deputy Director General, DIW
Mr. Kosol Jairungsee Bureau of Industrial Environment, DIW

(2) DTEC

Mr. Banchong Amornchewin Chief of Japanese Sub Division, DTEC

(3) Federation of Thai Industry

Mr. Tamrong Koonopakarn Vice President, Federation of Thai Industry

(4) Industrial Water Technology Institute

Ms. Nongnuch Ingkhawara Director, Industrial Water Technology Institute (IWTI)
Ms. Sumalee Dachoponchai Technical Staff, IWTI
Ms. Jaruwan Wirawongnusorn Technical Staff, IWTI
Mr. Mongkol Suthivathanakul Technical Staff, IWTI
Mr. Sutthi Tantipisitkul Technical Staff, IWTI

日本側

(1) Mid-term Evaluation Study Team

Mr. Masami Fuwa Leader
 Mr. Osamu Oba Member
 Mr. Ryosuke Sasaki Member
 Ms. Yuriko Doi Member

(2) Japanese Experts

Mr. Syunichi Mizoochi Chief Advisor
 Mr. Yoshiaki Miura Coordinator
 Mr. Tetsuo Fujioka Industrial Water Quality Control / Effective Use of Water
 Mr. Yoji Fukuyama Industrial Water and Wastewater Treatment Process
 Mr. Shigeru Araki Industrial Water and Wastewater Treatment Experiments

(3) JICA Thailand Office

Mr. Hiroaki Takashima Deputy Resident Representative, JICA Thailand Office
 Mr. Akira Shibuya Assistant Resident Representative, JICA Thailand Office

1-3 調査日程

日順	月日(曜日)		行 程	
			団員(コンサルタントのみ)	団長・その他団員
1	10月21日	月	成田 バンコク ノンヌット所長打合せ 専門家顔合わせ	
2	10月22日	火	専門家打合せ リーダーヒアリング	
			レギュラーミーティング スマリー・スティさんヒアリング 荒木専門家・三浦 PC ヒアリング	
3	10月23日	水	AM (祝日)ヒアリング結果まとめ	
			PM ワークショップ開催準備	
			中間評価結果(案)修正	
4	10月24日	木	藤岡・福岡専門家ヒアリング モンコンさんヒアリング その他 C/P 全員ヒアリング	
5	10月25日	金	AM ワークショップ開催	
			PM ワークショップ開催・結果まとめ	
6	10月26日	土	調査結果とりまとめ	
7	10月27日	日	調査結果とりまとめ	
			成田 バンコク 専門家との調査団顔合せ、調査団・コンサルタント打合せ	

8	10月28日	月	Nanyang 社訪問	タイ事務所表敬・打合せ
			専門家との協議（日程確認、進捗状況確認）	
			専門家との協議（後半の課題等）	
			C/P 顔合わせ日程確認	
9	10月29日	火	IWTI 所長とのミーティング、C/P・専門家との協議	
			FTI 代表者との協議（後半活動の説明、協力要請等） 局長表敬、協議 趣旨、第1週調査概要報告）	
10	10月30日	水	専門家との協議	
			C/P・専門家との協議	
			中間評価報告書&ミニッツ案作成	
11	10月31日	木	C/P・専門家との協議（報告書・ミニッツ案確認）・資料準備	
			Lucky Surimi 社訪問	
12	11月1日	金	合同評価会議（ミニッツ署名）	
			レセプション	
			JICA タイ事務所報告	
			在タイ日本大使館報告	
13	11月2日	土	帰国	

第2章 協議結果

2-1 調査団所感

2-1-1 団長所感

(1) 基本的な認識

1) 全般的な評価

別添の概念図に示したとおり、本プロジェクトの計画は、タイ王国(以下、「タイ」と記す)政府の公害対策の実施が確保されないと廃水処理に関する企業側の取り組みにインセンティブが生まれないことから、主たる目標である廃水処理については目標達成が難しい構図がある。

プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)では外部条件としてタイ政府の公害対策が実施されること、企業側が廃水対策を含めた施設投資を行うという条件が付されているが、この2条件が達成されるためには、まずタイ政府による公害対策が再検討される必要がある。

タイ政府の環境政策は、自然環境保全などのグリーンイシューと公害対策を中心とするブラウンイシューの担当官庁が、環境省(天然資源環境省)と工業省に2分されているという特徴がある。工業省には公害対策を推進する立場の工場局(DIW)と工業化を推進する工業振興局(DIP)が混在しており、現状ではDIPの政策が優先される面があるため、DIWの法規制執行は不徹底になっている傾向が続いている。

一方、本プロジェクト・フェーズの開始に伴って1997年に新設された工業用水技術研究所(IWTI)は、工業省工場局(DIW)の内部組織であるが、工業排出規制に関する執行機関とは切り離された組織になっており、IWTIの任務は1997年の局令では工場等に対する用廃水処理、水使用合理化、再利用の技術サービスを行うこととされ、その結果IWTIは工場側の需要に対応して活動するという枠組みが成立している。

企業側にとって、本プロジェクトによる技術協力の受入れに対するインセンティブは、公害対策の法的な義務を果たすための対策技術を導入する必要性、及び工場における水使用量を削減することによって生まれるコストダウンへの期待の2点である。(水使用合理化については、その波及として廃水量が減少し廃水処理コストが削減されるという効果もある。) これらのうち公害対策については上記のとおり法規制執行が不徹底であることや資金的な制約から、特に中小工場にとってこの技術サービスを受けようとするインセンティブは小さくなる傾向がある。一方、水使用合理化(及び用水処理)によるコストダウンのメリットを認識した工場にとってはその部分の技術サービスを受け入れるインセンティブがはたらいっており、この点のみがIWTIと工場側の意図が一致する。

JICAによるIWTIに対する技術協力では、用水処理、水使用合理化、廃水処理、廃水

再利用を対象としているが、現状では用水処理と水使用合理化の部分が活発であり、廃水処理については消極的な状況といえる。しかし、実験機材投入や専門家の投入はむしろ廃水処理に重点が置かれていることを考慮すると、プロジェクトの計画は半分しか稼働し得ない状況に陥っていると考えられる。

2) 持続可能性の重要性

本件のような工場用廃水に特化した技術協力が、上記のようなタイの公害対策行政の状況のなかで持続可能性を持ち得るかが課題である。

JICAによる技術協力のうち工場用廃水に特化した技術を取り扱った案件は少なく、最近では本件と中国水汚染・廃水資源化研究センターがある。中国の案件については1992年から1997年にかけての協力が終了しており、1999年には事後現況調査が中国事務所により実施された。その結果(既に1998年に判明していたが)、協力期間中に活動し技術移転を受けたカウンターパート(C/P)は終了後1年後には既に元の兼務していた部局に戻されており、実験機材等は北京市内にあった研究所から郊外の町役場に移されて清華大学等の研究機関に貸し出されていた。この原因については2002年度JICA企画・評価部により事後評価調査が行われるため、そこで詳しく分析されることになるが、高額な機材の維持管理が財政的に困難になったことが直接的な原因のように報告されている。くわえて、廃水再利用や水使用合理化に関する技術需要の顕在化、技術需要に対する同研究所の任務の継続性といった面にも問題があった可能性がある。

タイにおけるIWTIプロジェクトの場合も、10名のC/PがDIW等の他部局と兼務した状態であることや、IWTIの任務が工場側の技術需要に依存する一方であることから、プロジェクト期間中に十分な成果が表れないと、組織としての存続が困難になる可能性は十分にあると考えておくべきである。

タイにおける工場用廃水に特化した技術協力の持続可能性については、工場側のコストダウンに関するインセンティブを引き出すことと、実効性のある公害対策と連動した廃水処理技術の需要の顕在化という点を検討しておく必要がある。前者については、工場の生産コストに占める用水コストが僅か1%程度であることから、省エネルギーやクリーナープロダクションといった技術サービスと連携しないと十分なインセンティブ付与にはつながらない。省エネルギーについてはエネルギー省、クリーナープロダクションについてはDIWのCTU(Cleaner Technology Unit)が担当しており、IWTIにとってはそれらと連携しないと工場側の需要を引きつけられない。一方、後者については水質汚濁のみを担当することから大気汚染や廃棄物対策など公害対策を一元的に担当する機関に発展する方向性も考えられる(産業公害対策技術研究所への発展)。公害対策については

環境モニタリング機関との連携も重要であるが、これの担当部局である DIW の BFCI (Bureau of Factory Control and Inspection)や BIET(Bureau of Industry Environmental Technology)の環境監視機能や技術レベルが低迷している状況であることは考慮しておく必要がある。

IWTI は時限的には DIW 内部部局であり、全額政府予算による工場への技術サービスを実施していくが、本協力が終了した後の実施体制や予算のことを、政策レベルでどのように考えていくかについては、追加的な助言・協力を今の時点で行っておくことが、IWTI の持続可能性を確保するうえでは重要かと思われる。

(2) 中間評価結果について

全般的に言って、上記のような制約があるなかでは C/P(コンサルティングセクションのみ)は精力的に活動しているが、用水処理と水使用合理化技術に特化しており、廃水処理や再利用技術、特に実験に関するスキルと活用には(1名の C/P を除き)及んでいない。研修セクションと情報セクションの活動は全く沈滞している。

コンサルティングについては、JICA 技術協力の計画とは別個に、DIW 前局長の指示による「28 工場に対する水使用合理化技術サービスプロジェクト(通称、K プロジェクト)」が1年前から開始されており、工場調査、現場指導セミナー、対策案の列挙、優先対策案の協議、最終提案書の作成・提出という流れで進んでいる。現時点で28 工場への対策の列挙は終了しており2003 年3月までにはほぼ終了する予定(最終提案書は8月提出)である。対象としているサブセクターは、水使用量の大きい繊維、食品加工、ゴム、紙パルプ製造業である。クライアントである工場については、大工場・中工場・小工場と分けると、大工場については資金力があることから民間コンサルタントによる技術指導を受けて自立的に対策を行っており IWTI に依存する傾向は少ない。日系企業など海外直接投資により設立された工場は当初から水使用合理化、廃水対策等は十分に対応していること、またこれらの技術力は IWTI を遙かに凌ぐものであり、対象外である。(大規模民間セクターの技術は十分に高い。) 小工場については資金的制約が大きいこともあり、また水のコストが極めて小さい割合であることもあって水使用合理化の需要が小さく、IWTI の技術サービスを受ける意向が大きくない。したがって、IWTI に適したクライアントは今のところ中規模工場であると考えられる。これら工場のレベルは、ボイラー、ソフナー(軟水機)、冷却塔などの適切な使用方法すら知らないで操業しているレベルであり、使用水量の計測すらしていないため、IWTI の技術指導も十分な便益が今のところはある。K プロジェクトによる成果は、C/P が中小工場の技術ニーズを正確に把握できたこと、主にフェーズ 段階で得た用水処理技術、水使用合理化技術を実際の工場に適用

する機会を得て技術コンサルティング能力の育成になっていることがあげられる。また研修活動についても現場でのセミナーを開催した経験から、少なくとも工場側のニーズはとらえられたと思われる。

研修活動については、基本的な講義や実習などを IWTI で実施する需要はあると思われるが、研修セクションも K プロジェクトに参加しているため、研修計画の作成などに十分な労力を配分できていない。情報サービスはシステムの計画や設計に関して十分な技術レベルの対応はしていない。これは主に情報セクションの C/P に情報処理技術の基礎がないことと、システム設計について JICA 側の投入計画に十分な位置づけがなされていないことがあろう。

技術指導上の問題点として、廃水処理等の実験について C/P の関心が不十分であることがあげられる。僅か 1 名の C/P が荒木専門家に師事してゴム工場の廃水処理についての実験を行っているが、他の者はセクションチーフを含めて実験の意義を十分に理解しているとは言えない。これは K プロジェクトにおけるコンサルティングサービスの必要な技術レベルが浅く、特に廃水処理の技術指導を行う際に不可欠な実験を行う需要が少ないことにも起因している。しかしプロジェクト期間は残り 2 年半であることから、専門家の指導を受け、主要供与機材である実験機器を活用して、今の段階で全員の C/P が実験に関するスキルを向上させる必要がある。

(3) 今後のプロジェクト協力について

1) コンサルティングセクション

第 1 に、K プロジェクトで実施した 28 工場の調査を基に、水使用合理化の面で成功例となるケーススタディを 1 - 2 ケース選択し、3 月に実施する 3 日間セミナーにて発表して工場側の関心と技術サービス受入れのインセンティブを向上させることとする。この業務はコンサルセクションの C/P が主体となって実施する。

第 2 に、日本側専門家の強い指導力により、繊維、ゴム、食品加工の 3 業種から 1 工場ずつ、特に廃水処理に強い需要を感じており主体的に IWTI の技術サービスを受けようとする工場を募って、廃水処理施設の概念設計を C/P が実施できるよう指導する。この業務により、廃水処理施設のエンジニアリングサービスの基本を習得させるとともに、ラボラトリー実験の重要性を理解させつつスキルも向上させることを目指す。これまで用廃水処理技術の専門家を擁しながら一度も活用されなかった本格スケール段階の技術に触れさせることが必要である。

第 3 に、K プロジェクトの後の工場調査プロジェクトが IWTI により計画され予算も確保されているが、浅いレベルの技術指導を行った K プロジェクトとは異なり、次の段階

では繊維と食品加工業界から合計 15 工場を選択し、より深い技術サービスを C/P が実施する計画である。これについては 28 工場のうちからフォローアップを行う工場も含まれてくる可能性がある。留意点としては、K プロジェクトの場合はカンヤ前 DIW 局長の指導がありタイ工業界(FTI)との連携を基礎として、FTI から工場の推薦を受けるかたちであった。新たなプロジェクトではヴィラ DIW 局長の意向もあって FTI に限定せず広い工場リストから適切な中小工場を選択することになる。

2) 研修セッション

研修セッションはほとんど活動をしてこなかったが、これは K プロジェクトに参加してゴム工場 8 件を担当して技術指導を行っていたためである。今後、まず 2003 年 3 月に工場の関係者を対象として 3 日間のセミナーを開催する予定であり、その機会を利用して、前述の成功例ケーススタディ報告、工場から需要のあった用水処理技術・水使用合理化技術の基本部分の講義・実習等が計画される。研修セッションの C/P は技術力に自信がなくレベルも低かったが、基礎部分の講義・実習が指導できるよう目標を設定して、専門家の指導も活用して技術レベルを向上させる必要がある。

3) 情報セッション

情報セッションもホームページ、パンフレット作成以外は目立った活動をしてこなかったが、現時点でも直面しているニーズがある。これは K プロジェクトを通じて得た工場の詳細情報を IWTI 内部で共有して活用するためのデータベース構築である。ただし、データベースの構築については、初歩的なプログラミング技術で発展活用しにくいものを作成することよりも、将来 DIW の工場統計に連動して有効性を高めるためのシステム設計がまずは必要である。JICA からの短期専門家投入の可能性もあるが、専門家グループと C/P で今後早急に協議して、システム構築の計画を策定し、必要な技術協力を JICA に要請するなどの作業に入ることとする。

4) 政策に関する助言

これは既定のプロジェクト計画とは別個に考えられる協力であるが、DIW 局長に対して、IWTI の今後の発展・活用について、調査し提案することを目的として検討することにしたものである。冒頭に述べたように、IWTI プロジェクトはタイ政府の公害対策政策が不徹底なことから、廃水处理等の重要な部分に関する技術協力活動、C/P による成果の発揮が抑えられている状況にある。この調査と提案については、2003 年 3 月を目処に完了するよう、日本からコンサルタントもしくは短期専門家のかたちで、短期派遣を行う構想である。関係省庁、実施機関、タイの環境行政、法令等を調査し、将来 IWTI がどのような方向に発展することが適切かといった面での提案を行うこととする(調査結果については付属資料「短期調査員報告書」参照)。

(4) プロジェクト終了後の展開について

この中間評価の段階では調査不十分な面があり、協力期間終了後に IWTI がどのような形で存続し、または発展するかについては全く明らかではない。この点については DIW 局長にも問うているが、明確なビジョンが伝えられない状況であり、そのことを IWTI 所長も懸念している。一方、本プロジェクトが日本側からのはたらきかけで開始され、新たに IWTI という技術サービス機関をタイ政府に設立させた経緯を鑑みるに、IWTI の持続可能性については日本側にも相当の責任があると考えらるべきである。

タイ側 DIW 局長等の消極性を観察すると、日本側の尽力によって IWTI の技術力の向上、工業界から技術力を認められることなどの成果をあげてを期待しているように見受けられ、その成果次第でプロジェクト終了後に IWTI をどのように処遇するかを考えようとしている趣である。したがって今回の協議では、IWTI の独立行政法人化、公益法人化、政府内部機関としての存続等のオプションについては全く方針すら示されなかった。

IWTI の将来性については既に記述したが、公害対策技術研究所のようなかたちで水質汚濁問題、大気汚染、廃棄物対策等を総合的に取り扱う機関に発展統合する可能性も検討される必要があり、そうしたビジョンに沿って現在の工業用水に特化した IWTI への技術協力の方針を検討する必要がある。

今回、タイ側と協議して検討することとした DIW 局長への政策アドバイザーについては、こうした展望を描くことを目標として必要な調査・調整・協議を行い、政策オプションを示すことができるよう、進めていくこととしたい。

(5) その他

本プロジェクトの活動については専門家グループから累次にわたり C/P の人間関係が難しく、活動に支障を来していることが報告されている。この点について IWTI 所長は 2003 年 1 月を目処に C/P のセクションを再編成する意向をもって日本側に伝えている。これにより特に内部での情報共有の問題、研修と情報セクションの活発化を期待することとする。

IWTI プロジェクト(フェーズⅡ)の今後の進め方について

(技術協力計画)大明修

タイ工業用水技術研究所(フェーズⅡ)の中間評価調査に参加し、プロジェクトの今後の進め方について、調査を通じて感じたことを技術面から以下に述べる。

1. 用排水処理プロセス

(1) 用水処理

コンサルティング：Kプロジェクトの活動の結果、従来から得意としてきた軟水器の運転条件の改善に加え、砂ろ過、活性炭、塩素消毒と処理プロセスの幅が広がってきており、カウンターパート(C/P)の努力と専門家の指導の効果は大きい。これらは工場調査の結果、改善の必要性から出たもので、いわゆる、ニーズ志向による対象選定として好ましい。

これらを単なる、定性的、詩論家的指摘に終わらせるのではなく、移転技術による定量的に検討を施し、改善導入の可能性を客観的に判断できる根拠のある改善案として工場に提案してほしい。

さらに、用水処理については、タイの工業用水の問題、例えば、塩水化・高硬度等をユニットプロセスだけで解決するのではなく、ソーダライム法、膜、イオン交換の組み合わせ等処理システムの検討による、より効率的解決策を専門家の指導により準備しておくことがコンサルタントとして優位性を保つことにつながる。

研 修：この分野での研修セッションの具体的活動はないようである。コンサルティングセッションの活動を通じてC/P、専門家から必要な情報の提供を受け、今後の研修活動に必要な教材作成に備えることが重要である。

情 報：生きた情報の価値を理解し、有効活用できるようデータ、情報の入手と整理が必要である。情報セッションは陣容と自己の実力を認識して、当面、インハウス情報センターを目指す方がよい。コンピューターは、あくまで情報管理の手段であり外注も可能なことを考慮し、C/Pはデータベースを作成する情報の入手と整理、活用の方法をユーザとなるコンサル、研修セッションと共同して検討しておく必要がある。

(2) 排水処理

コンサルティング：Kプロジェクトが開始されてから、排水処理のエンジニアリングによる改善提案の例はない。原因は、社会の環境保護に対する認識、工場局(DIW)の方針と規制への取り組み及び他部署との縄張り等奥深い問題を抱えているため、C/Pも積極的に取り

組まない状況にある。しかしながら、団長所見にも記述されるように、今後グローバルにみて、タイにおいても環境問題を無視した産業活動はありえず、工業用水技術研究所 (IWTI) 発足時の精神を尊重して、排水処理には積極的に取り組んでいく必要がある。フェーズで移転した技術、フェーズの専門家のもつ技術をもって、今すぐでも十分対応可能である。今後の活動は、IWTI C/P の姿勢に負うところが多い。まずは、C/P に本技術に対する興味と自信をもたせることが必要で、今後、タイ側の工場調査プロジェクトに当該技術の移転計画を組み込んだり専門家の指導のもと、改善提案の策定を実施に移すことが肝要である。特に、ゴム工場は排水処理に深刻な問題を抱えており、排水処理の近代化は、DIW の重要課題になっている。本プロジェクトで、当該技術の移転の機会を逃すと IWTI は必ず後悔することになる。

研修、情報：用水処理と同様、排水処理についてもデータ、情報の収集・整理を行い将来の活動に備える必要がある。

一方、公害防止管理者の教科書作成は DIW の他部署で実施され完成している。今後は、公害防止管理者研修に IWTI が関与でき、何らかの利点がもたらされるか検討の余地はある。

2. 用排水処理実験

コンサルティング：予定されたほとんど機器が納入され、実験マニュアルの整備も完了している。また、活性汚泥、加圧浮上等汎用技術の実験は既にスタートした。しかし、移転対象となる C/P は限定されており、現在、機材の活用と技術移転の進捗は十分とはいえない。問題は、C/P が K プロジェクトによるロード過多から改善案について浅い検討しかできず、実験の必要性、重要性を感じるまでに至っていないことである。IWTI の実験は研究のためではなく、プロセスの評価と設計精度を上げるためのものであることを C/P に認識させ、実験データをプロセス設計に活用して早く実効を上げることが重要である。

研修：研修担当の C/P が実験を担当していることから、今後、実験機を使用して工場、インスペクターを対象としたワークショップ研修も計画できる。

情報：実験で取得されたデータのコストと価値は高い。データ散逸を防ぐため、整理と管理の方法を検討し知的財産として蓄積することが情報セクションの重要な役割である。

3. 用水水質管理、水使用合理化

コンサルティング：K プロジェクトを通じて、ボイラー、冷却塔の水質管理を行っている。今までに移転された水使用合理化技術は、汎用技術によるものが多いが、中小工場には有効に適用される。今後は、クリーナープロダクション等の思想による環境対策への結びつ

けとウォーターピンチテクノロジー等の工学的手法の適用が課題となる。さらに、タイの用水単価を考えると、水合理化による省エネルギー等を絡めた、トータルのコスト縮減を打ち出す必要がある。これも排水処理と同様、定量的にコスト縮減を評価し、工場の改善に対する意欲を増す必要がある。そのためには、C/P に物質収支、エネルギー収支等に基づくコスト試算手法を習得させる必要がある。

研 修：以前から、ボイラー、冷却塔の基礎技術の講師を目指して教材の準備と講師となるべく技術を習得中であるが、K プロジェクトによる遅れが目立つ。まだ技術の幅が狭く研修が魅力あるものにできるかどうか疑問が残る。IWTI の保有する技術の共有化の点からコンサルセクションとの協力及び他部署との連携も試みる必要がある。C/P の意識改革と更なる専門家による技術指導が望まれる。

評価 5 項目にかかる評価結果概要

1. 妥当性

現在のタイにおける用廃水管理技術の需要は、主に用水処理と水使用合理化にあり、廃水処理と再利用にかかる需要は比較的低い。本プロジェクトでは既にコンサルティングサービスの提供を開始しているが、機材の適正使用に対する指導を行うことで、生産ラインで使用される用水量の削減に成功しており、タイ産業界のニーズを満たす活動を進めている。また、上位目標とプロジェクト目標にも整合性がある。廃水処理と再利用に関して、IWTI は必要な知識と技術を本プロジェクトで蓄積しており、廃水処理と再利用にかかる産業界のニーズが発生した際に適切な技術指導を行えるように備えている。

2. 有効性

IWTI は繊維・食品・紙パルプ・ゴム産業を含む 28 工場に対するコンサルティングサービスを既に開始している。C/P は技術移転で習得した基礎的な技術を工場での実際的な問題に応用しており、工場調査を実施する十分な能力を有する。廃水処理と再利用に関する技術力は、プロジェクト終了までに更に向上できる余地がある。一方、本プロジェクトはこの 1 年間のコンサルティングサービスを提供する活動を優先してきた背景があり、プロジェクト終了に向けて、研修及び情報サービスの実質的な活動は活発化される見込みである。

3. 効率性

質・量・タイミングなど投入にかかる諸条件はおおむね適切であり、効率的に活用されている。タイ工業連盟 (FTI) との連携はプロジェクト活動の促進に貢献しており、プロジェクト終了までに、更なる連携が見込まれる。しかし、用廃水処理実験を担当しているテクニシャンは専門家からの技術移転を受けているにもかかわらず、正職員として雇用されていない。ラボラトリーでの活動は用廃水処理に欠かせない技術であり、IWTI は実験を担当する複数の人材を確保する必要がある。

4. インパクト

IWTI の活動は、生産ラインにおける水使用の合理化と機材の適正運転を促進することで、工場でのコスト削減と適切な用水水質管理を可能にするインパクトが見込まれる。一方、適切な廃水処理と再利用を促進するインパクトが発現されるには、まだ時間がかかるものと見込まれる。中小工場において廃水処理技術に対するニーズが発生するには、中小工場での環境規制が強化されると同時に、中小工場に対する資金的なインセンティブを政府の政策の一環として付

与する必要がある。

5. 自立発展性

組織制度的な自立発展性を確保するには、IWTIの政策的な役割がより明確化され、クリーナープロダクションなど類似した部門から差別化できるサービスを提供する必要がある。財務的な自立性について、IWTIは今後も政府機関として無料の技術サービスを提供する意向であり、政府からの予算配分を確保するには具体的な成果とサービスの有効性を実証する必要がある。技術的な自立性について、C/PはこれまでにKプロジェクトの実施をとおして水使用合理化を促進する実務的な能力は身につけているため、廃水処理と再利用にかかる知識と経験、及び用廃水処理実験に関する技術を一層蓄積する必要がある。

2-2 協議結果

調査・協議事項	現状・問題点等	対処方針	調査結果
1.中間評価			
(1-1)目的	<p>協力期間5年間の半ばである現時点において、評価5項目(効率性、目標達成度、インパクト、妥当性、自立発展性)の観点から現行のプロジェクトの計画内容、及び実施状況が適当であるか否かを検討する。その結果を踏まえ、必要に応じて今後の計画内容、実施体制の見直しの要否について提言を行う。</p>		<p>評価結果は第3章のとおり。今後の活動計画、実施体制の見直しについては2003年3月末を目途に引き続き検討し、改めて協議を行うこととした。</p>
(1-2)方法		<p>PCM手法による評価を行う。これは以下の5項目の観点で評価を行い、結論、提言、教訓を導き出すものである。</p> <p>(1) 妥当性 タイ側のニーズとの整合性はあるか、日本の援助事業としての妥当性はあるかを調査する。</p> <p>(2) 有効性 プロジェクトの実施により、期待される効果が得られたか、プロジェクトは有効であったといえるかを調査する。また、プロジェクトの有効性に影響を与えた貢献、阻害要因を調査する。</p> <p>(3) 効率性 投入された資源量に見合った成果が実施されているか、プロジェクトは効率的であったといえるかを調査する。</p> <p>(4) インパクト プロジェクトの実施による間接的・波及効果はあったか、プロジェクトはインパクトを生み出したといえるかを調査する。また、上位目標の達成に影響を与える貢献・阻害要因は何か、プラス・マイナスの影響をもたらした要因は何かを調査する。</p> <p>(5) 自立発展性 プロジェクトの効果は協力終了後も持続していくかを調査する。また、自立発展に影響を与える貢献・阻害要因は何かを調査する。</p>	<p>第3章 調査結果のとおり。</p>

調査・協議事項	現状・問題点等	対処方針	調査結果
<p>(1-3)手順</p> <p>(1-4)中間評価 PDM</p>	<p>本プロジェクトでは実施協議調査時に PDM を作成した。中間評価を行うにあたってはこれまでに実施してきたプロジェクト活動及び計画を網羅し、整理し直した「中間評価用 PDM」を作成する。</p>	<p>今次の中間評価の作業は大きく分けて次の2項目からなる。</p> <p>(1) コンサルタント団員(評価分析)が派遣前、派遣中に評価のための情報を収集し、調査結果を取りまとめ、他の団員へ報告する。</p> <p>(2) 報告を受けた残りの団員はその内容についてタイ側と協議し、合意を得る。</p> <p>左記について確認し、変更の必要があれば変更する。</p>	
<p>2-1 今後の活動計画 2-1-1PDM</p> <p>(1)上位目標</p> <p>(2)プロジェクト目標</p>	<p>現在の PDM は以下のとおり。</p> <p>タイ産業界がより効率的な水利用及び廃水処理・再利用を行える。</p> <p>IWTI がタイ産業界に継続的に工業用水供給、水使用合理化、廃水処理・再利用に関する技術指導を行える。</p>	<p>修正の必要があればタイ側と協議し、修正する。</p> <p>上位、プロジェクト目標を達成するにはタイ産業界が工業用水の問題に関心を持つことが必要である。そのためには 関連した法律が整備されており、監視・罰則システムが整った状態で運用されていること、工業用水のコストが高めであり、廃水処理・再利用がコスト減につながることを必要である。当調査団で以上の2点についてタイの状況を確認する。</p> <p>また継続的に産業界へ技術指導を行うには組織としての安定性を保つ必要がある。組織としての安定性には人材の定着率、財政能力が大きな要因となる。特に機材の維持管理費を負担できるかどうかは、プロジェクト終了後の組織の存続にも関わるので、IWTI 側の財政能力、プロジェクト終了後の見通しについて確認する。</p>	<p>当調査団では修正せず、来年3月末を目途にタイ・日本側共に検討を続け、改めて協議する事とする。</p> <p>工業用水のコストは徐々に上昇しているものの、現段階ではタイ産業界における廃水処理・再利用に関するニーズよりもコストの方が高いのが現状である。</p> <p>公害防止官吏者制度が3年以内に実施される予定であり、排水基準に関する取締も強化する予定であるとのことであった。</p>

調査・協議事項	現状・問題点等	対処方針	調査結果
(3) 成果	<p>・ 機材の供与は順調に行われている。2001年12月の局令によりIWTIはDIWのDivisionに昇格し、組織的には強化されているといえる。しかしながら現在、産業界に対してはコンサルティングサービスの提供が主となっており、情報、研修サービスの提供はほとんど行われていない。</p>		<p>現在、コンサルティング業務に追われているため実験設備はほとんど使われていない。しかしながら1月に現在のチーム分けを変更し、廃水処理に関するコンサルティングを開始することとなっている。廃水処理に関するコンサルティングをするうえでは実験データは不可欠となるので、1月以降は実験機材が活用されると予想される</p>
(4) 活動 研修部門	<p>2-1 産業界及び他関係機関から、研修サービスに必要な情報を収集する。</p> <p>2-2 技術提供のターゲットとするセクター、工場規模を選定する。</p> <p>2-3 研修部門のオペレーションプランを作成する。</p> <p>2-4 研修部門スタッフへの技術移転計画を作成する。</p> <p>2-5 研修部門スタッフへの技術移転カリキュラムを作成する。</p> <p>2-6 研修部門スタッフへの技術移転のための参考資料を作成する。</p> <p>2-7 講義により研修部門スタッフへの技術移転を行う。</p> <p>2-8 工場エンジニア、公害防止管理者・運転者、DIW検査官用のガイドブック・参考図書を作成する。</p> <p>2-9 工場エンジニア、公害防止管理者・運転者、DIW検査官を対象とするセミナー・研修コースを実施する。</p> <p>2-10 研修部門スタッフの技術レベルを把握する。</p> <p>・ 研修部門C/Pは現在Kプロジェクトに参加し、コンサルティング業務を行っている。コンサルティングの過程としてインハウストレーニング、短期専門家の赴任にあわせたセミナーを開催する。</p>	<p>工場エンジニア、公害防止管理者・運転者を対象とするセミナー及び研修コースは既に他機関(TEI)によって実施されている。また企業向けのセミナーも一部実施している機関がある。IWTIとして研修サービスを行う場合、対象と内容を他機関と重複しないよう検討する必要がある。</p>	<p>公害防止管理者・運転者向けの研修に関してははまだ研修実施機関は決定していないため、IWTIがかかわる可能性はゼロではない。しかしカリキュラム内容は水だけでなく、大気・土壌等も含むので他機関と連係しての参加となり、難しいと考えられる。</p> <p>現在、環境関連の問題を扱い研修を実施している機関は複数あるが、直接工場に入り、指導している機関はない。また、水に特化した研修を行っている機関もないので、IWTIの優位性はあると考えられる。</p>

調査・協議事項	現状・問題点等	対処方針	調査結果
<p>コンサルティング部門</p>	<p>3-1 産業界及び他関係機関から、コンサルティングサービスに必要な情報を収集する。</p> <p>3-2 技術提供のターゲットとするセクター、工場規模を選定する。</p> <p>3-3 コンサルティング部門のオペレーションプランを作成する。</p> <p>3-4 コンサルティング部門スタッフへの技術移転計画を作成する。</p> <p>3-5 コンサルティング部門スタッフへの技術移転カリキュラムを作成する。</p> <p>3-6 コンサルティング部門スタッフへの技術移転のための参考資料を作成する。</p> <p>3-7 講義によりコンサルティング部門スタッフへの技術移転を行う。</p> <p>3-8 工場調査を行う。</p> <p>3-9 用排水処理実験のマニュアルを準備する。</p> <p>3-10 ラボ・ベンチスケール実験機によるオペレーション・エンジニアリング用データの収集及びベンチスケール実験機による処理システムのデモンストレーションのための用排水処理実験を行う。</p> <p>3-11 概念設計及び改善提案を作成する。</p> <p>3-12 実験・工場調査の結果、及び運転状況・設備の改善提案によって工場への技術指導を行う。</p> <p>3-13 コンサルティング部門スタッフの技術レベルを把握する。</p> <p>・ K プロジェクトを 2003 年 3 月で終了させた後、年間 15 社程度のペースでコンサルティングを実施する予定。</p>	<p>コンサルティングサービスはおおむね順調に進んでいる。K プロジェクトを開始するにあたって FTI との協力も開始され、産業界内での IWTI の知名度も高まってきた。しかしながら工場内へ立ち入るコンサルティング活動に協力的ではない工場もあり、調査上の障害となっている。これら工場の IWTI への理解を深めてもらうためにステアリングコミッティの開催が FTI より提案されたが、具体的な方法などについて協議する必要がある(11 月に第 1 回を開催予定)。</p>	<p>K プロジェクトが 2005 年 3 月を目途に終了した後、その中からフォローアップとしてピックアップした 2、3 工場と新たに 15 工場を選定しコンサルタント活動を継続する。ただし、今回からは IWTI がイニシアティブをとって工場の選定を行い、技術移転計画と連携させたコンサルティング部門の活動を行うこととする。また、産業界へ IWTI の活動への理解を求めするため、今までコンサルティングを行った工場のなかから成功事例を 2、3 ピックアップし、3 月の研修時もしくは FTI とのステアリングコミッティ上にて発表する。</p>

調査・協議事項	現状・問題点等	対処方針	調査結果
情報部門	<p>4-1 情報サービスの計画に必要な情報・データを内外から収集する。</p> <p>4-2 対象とする情報を選定する。</p> <p>4-3 情報部門のオペレーションプランを作成する。</p> <p>4-4 情報部門スタッフへの技術移転計画を作成する。</p> <p>4-5 情報部門スタッフへの技術移転カリキュラムを作成する。</p> <p>4-6 情報部門スタッフへの技術移転のための参考資料を作成する。</p> <p>4-7 講義により情報部門スタッフへの技術移転を行う。</p> <p>4-8 情報管理のためのマニュアルを作成する。</p> <p>4-9 ファイル及びデータベースにより情報を管理する。</p> <p>4-10 IWTIの年報を発行する。</p> <p>4-11 ホームページを作成する。</p> <p>・ホームページ、センター内共有システム、センターパンフレット(タイ・英)を作成。データベースは外部業者に発注し作成したが未納品。現在は実質活動していないに近い状態にある。今年度中にビデオの作成を予定している。</p>	<p>外部を対象とした情報提供はともかく、コンサルティングで集めた情報の整理・共有化は活動の効率化からも必要である。現在、何が問題で活動が止まっているのか、解決策はないか調査する。</p>	<p>タイの文化として情報共有が難しいという事情もあるが、まずはIWTI内でどのようなデータベースを作成すべきなのか、どういう情報を蓄積し活用すべきかを整理する必要がある。それに応じて短期専門家やローカルコンサルタントを活用するという選択肢を検討することとした。</p>
3. PO・APOの見直し	<p>3-1.Kプロジェクトを中心にコンサルティングセクションは順調に活動をしているが、トレーニング・インフォメーションセクションが機能していない。このままではPOの実現が無理な可能性が高い。</p>	<p>完全に実行が無理ということであれば、実現可能な計画に見直す必要がある。しかしその際には産業界のニーズ、他機関との重複部分を検討したうえで、見直す必要がある。</p>	
4. 日本側の投入			
(4-1)専門家の派遣			
(a)長期(分野、人数)	<p>派遣済み 1名</p> <p>派遣中 5名</p> <p>1.チーフアドバイザー</p> <p>2.業務調整員</p> <p>3.用排水処理</p> <p>4.用排水処理実験</p> <p>5.用水供給・水使用合理化</p>	<p>必要であれば専門家の派遣分野など投入方法を検討する。</p>	<p>当調査団では決定はせず、PDM同様3月末を目途に検討を続ける。</p>

調査・協議事項	現状・問題点等	対処方針	調査結果
(b) 短期 (分野、人数)	派遣済み 10名 派遣予定 5名	研修のノウハウや、経営分野の専門家など技術分野以外の専門家の投入を検討する。	当調査団では決定はせず、PDM同様3月末を目途に検討を続ける。
(4-2) 研修員 受入	(1) 人数：受入済み 4名 受入予定 4名 (2) 期間：数週間 (3) 分野：工業廃水技術		
(2) タイ側の投入			
(a) 施設・ 設備	技術協力協定に基づき、以下の建物及び設備をタイ側が負担する旨R/Dに記載。 (1) 日本人専門家の執務室及び必要設備 (2) 技術移転に必要な講義室及び会議室 (3) 供与機材のための建物、設備、スペース (4) プロジェクト実施に必要であると双方が合意したその他の設備		
(b) C/Pの 配置	技術協力協定に基づき、現在以下の人員が配置されている。 所長 1名 フルタイムC/P 10名 技術補助員 1名 事務職員 4名 運転手 1名		
5. プロジェクトの実施体制			
(1) 財務	工場局の環境対策が、命令・管理からサービス提供へ移行し、本研究所に対する官民からの期待が高いことは各種調査において確認されている。またKプロジェクトによって業界内でのIWTIの業務への理解も広がっていると思われる。しかしながら省庁再編に関係し、予算手法が変更されることで、予算獲得のために活動計画立案・実施においてセンターに責任が求められる。		

調査・協議事項	現状・問題点等	対処方針	調査結果
(2) 組織	2001年12月の工業振興局(DIP)の局令により局長の直属の組織(Division)として位置づけられDIWの一部署となった。これにより独自の予算の確保が可能となった。	将来的なIWTIの位置づけがどうなるのかわからない。特に省庁再編の動きにどう対応しているのか。DIW内でどのような立場を維持し、目指すのかを確認する。	過去2回の局例が出されているが、あくまでもDIW内で有効なものでしかないのでC/Pも現在は出向というかたちになっている。これらの状況を改善するにはDIWとしてIWTIをどのように位置づけていくかを明確にもらう必要があるが、明確なビジョンはなく今後のIWTIの活動次第、ということのようであった。そのためにもIWTIにはK・Post Kプロジェクトにおいて結果を出し、産業界からのサポートを得る必要がある。また当調査団ではDIW内での公害対策政策への助言を行うためにコンサルタントもしくは短期派遣専門家の派遣を提案した。
6.今後の実施体制他	2002年10月に行われる予定であった省庁再編は延期されたものの、再編の動きがなくなったわけではない。今後IWTIの独立行政法人もあり得るとするのが現状である。		省庁再編は10月末に実施された。DIWの局長以下大きな影響はないようであるが、新しくできた天然資源環境省と重複する部分が多いので今後調整が必要となると考えられる。

第3章 プロジェクト評価結果

3-1 評価5項目

3-1-1 妥当性

現在のタイにおける用廃水管理技術の需要は、主に用水処理と水使用合理化にあり、廃水処理と再利用にかかる需要は比較的低い。本プロジェクトでは既にコンサルティングサービスの提供を開始しているが、機材の適正使用に対する指導を行うことで、生産ラインで使用される用水量の削減に成功しており、タイ産業界のニーズを満たす活動を進めている。また、上位目標とプロジェクト目標にも整合性がある。廃水処理と再利用に関して、工業用水技術研究所(IWTI)は必要な知識と技術を本プロジェクトで蓄積しており、廃水処理と再利用にかかる産業界のニーズが発生した際に適切な技術指導を行えるように備えている。

3-1-2 有効性

IWTIは繊維・食品・紙パルプ・ゴム産業を含む28工場に対するコンサルティングサービスを既に開始している。C/Pは技術移転で習得した基礎的な技術を工場での実際的な問題に応用しており、工場調査を実施する十分な能力を有する。廃水処理と再利用に関する技術力は、プロジェクト終了までに更に向上できる余地がある。一方、本プロジェクトはこの1年間コンサルティングサービスを提供する活動を優先してきた背景があり、プロジェクト終了に向けて、研修及び情報サービスの実質的な活動は活発化される見込みである。

3-1-3 効率性

質・量・タイミングなど投入にかかる諸条件はおおむね適切であり、効率的に活用されている。タイ工業連盟(FTI)との連携はプロジェクト活動の促進に貢献しており、プロジェクト終了までに、更なる連携が見込まれる。しかし、用廃水処理実験を担当しているテクニシャンは専門家からの技術移転を受けているにもかかわらず、正職員として雇用されていない。ラボラトリーでの活動は用廃水処理に欠かせない技術であり、IWTIは実験を担当する複数の人材を確保する必要がある。

3-1-4 インパクト

IWTIの活動は、生産ラインにおける水使用の合理化と機材の適正運転を促進することで、工場でのコスト削減と適切な用水水質管理を可能にするインパクトが見込まれる。一方、適切な廃水処理と再利用を促進するインパクトが発現されるには、まだ時間がかかるものと見込まれる。中小工場において廃水処理技術に対するニーズが発生するには、中小工場での環

環境規制が強化されると同時に、中小工場に対する資金的なインセンティブを政府の政策の一環として付与する必要がある。

3 - 1 - 5 自立発展性

組織制度的な自立発展性を確保するには、IWTI の政策的な役割がより明確化され、クリーナープロダクションなど類似した部門から差別化できるサービスを提供する必要がある。財務的な自立性について、IWTI は今後も政府機関として無料の技術サービスを提供する意向であり、政府からの予算配分を確保するには具体的な成果とサービスの有効性を実証する必要がある。技術的な自立性について、C/P はこれまでに K プロジェクトの実施をとおして水使用合理化を促進する実務的な能力は身に付けているため、廃水処理と再利用に係る知識と経験、及び用廃水処理実験に関する技術を一層蓄積する必要がある。

3 - 2 阻害・貢献要因の総合的検証

3 - 2 - 1 計画内容に関するもの

(1) 阻害要因

本プロジェクトでは、タイ側実施機関である IWTI に対して用水水質管理・水使用合理化・廃水処理・再利用に係る技術を移転するように設計されている。しかし、タイ産業界のなかでも特に IWTI の対象となる中小企業においては、用水管理と水使用合理化技術へのニーズは高いものの、廃水処理と再利用技術に対するニーズはいまだに低い。そのため、IWTI が提供する技術サービスも前者に傾倒しがちである。工場レベルでの需要はプロジェクトでは左右できない外部要因となるが、中小規模の工場で廃水処理・再利用対策が積極的に取り組まれるためには、環境規制の執行が強化されると同時に、中小企業の取り組みを資金的に支援する制度的枠組みが必要になるものと見込まれる。

(2) 貢献要因

専門家派遣に関して、長期専門家は用廃水処理・水質管理・実験など技術内容別に配置されている一方、短期専門家は、繊維・紙パルプ・水産加工などセクター別に派遣されており、明確な分掌がなされている。この専門分野の相互補完性は技術移転を効率化しており、C/P から高い評価を得ている。

3 - 2 - 2 実施プロセスに関するもの

(1) 阻害要因

DIW 前局長の発案で開始された K プロジェクトでは、繊維・食品・ゴム・紙パルプ産業

の 28 工場に対してコンサルティングサービスを提供している。2003 年度は、新たに繊維・食品産業の 15 工場に対して一つの問題に特化した技術サービスを提供する予定である。C/P 主体で K プロジェクトを実施することで技術移転も OJT ベースに代わり、C/P がフェーズ から学んできた技術を工場での実際問題に応用する意味で、C/P の実務応用能力の育成に大きく貢献している。しかし、C/P は工場調査と改善計画の作成に専念しており、その作業負荷は非常に大きい。また、K プロジェクトは工場での水使用合理化に重点を置いて進められているため、廃水処理及び再利用に係る技術移転の割合が少なくなっているのも事実である。2003 年度の 15 工場を対象とする新プロジェクトでは、作業負荷をなるべく少なくするために工場内の一つの問題しか扱わない方針となっているが、K プロジェクトのフォローアップ活動などが同時並行する見込みもあり、コンサルティングサービスの提供によって技術移転の進捗に悪影響が及ばないように調整する必要がある。

(2) 貢献要因

IWTI がディビジョンレベルへ格上げされたことで、意思決定は Project Director と Project Manager の枠組みと同様に、DIW 局長と IWTI 所長とが直接つながる系統になり、行政的な諸手続きも円滑化された。また、IWTI 独自の予算枠が割り当てられ、これまでに 2006 年まで 3 か年分の予算が確保されている(多年度予算方式)。ただし、プロジェクト終了後もディビジョン格として存続するか否かは確認が取れていない。

3-3 評価結果詳細

(1) 妥当性

評価項目	調査結果	参照
1.1. 上位目標とプロジェクト目標の妥当性	<p>(1) 関連産業界のニーズとの整合性</p> <p>現在のタイ産業界における用廃水管理技術の需要は、主に用水処理と水使用合理化にある。この点で、プロジェクトで進められるパイロット的なコンサルティングサービス(通称、Kプロジェクト)では、用水処理と水使用合理化に関する問題解決に焦点を当てており、工場側の実際のニーズに対応した活動を行っているといえる。</p> <p>廃水処理と再利用に関して、特に中小規模の民間工場では積極的な取り組みが少ない。したがって、IWTIの廃水処理及び再利用に対する技術指導を必要とするニーズが発現するには、タイの環境規制が強化され、工場側に対策を促す資金的な支援制度が確立することが条件となる。プロジェクトでは廃水処理に係る技術移転も行われているため、廃水処理と再利用に対する産業界のニーズが出てきた際に、IWTIが適切な技術指導を行えるように、関連技術を蓄積している段階にある。</p>	
	<p>(2) 国別援助計画との整合性</p> <p>タイの国別援助計画では、以下の5つの優先事項が定められている。社会セクター開発、環境保全、地方農村開発、経済基盤整備、地域協力支援。本プロジェクトは、2つ目の優先分野である環境保全と整合性があり、特に水使用合理化などを通じて環境対策を踏まえた工業化の促進を目指している。</p>	
	<p>(3) 上位目標とプロジェクト目標の整合性</p> <p>IWTIの技術サービスは民間工場に対して提供されるものであって、IWTIが用水水質管理・水使用合理化・廃水処理・再利用に係る適切な技術指導を継続的に行えば、タイの産業界もより効率的な用廃水管理を実行できることになるため、上位目標とプロジェクト目標に整合性はある。</p>	Annex 3
1.2. 協力計画の適切性	<p>(1) 対象セクター選定の妥当性</p> <p>食品加工・繊維・紙パルプ産業は、他の産業に比べて用水消費量が多いため対象として選定された。ゴム産業は、廃水の悪臭が社会問題となっているため、廃水処理のニーズが高いことから対象として選定された。タイ工業連盟(FTI)との協議のうえで、対象産業は適切に選定されている。</p>	
	<p>(2) 協力計画策定過程の適切性</p> <p>技術移転実施の中で計画策定に係る大きな問題は見受けられなかった。C/P・専門家・工場側の要望は適切に実施計画に反映されている。</p>	
1.3. 妥当性を欠いた要因	妥当性を欠く要因は特に見受けられなかった。	

(2) 有効性

評価項目	調査結果	参照
2.1. 成果の達成状況	<p>(1) 組織体制の整備</p> <p>IWTI は工場局(DIW)内でディビジョンレベルへ格上げされ、IWTI 独自の予算で活動できるようになった。今のところ、2006 年まで3 年間の予算が確保されている。この点で、DIW の産業環境技術部(BIET)の傘下に位置づけられていた当時に比べて、予算管理はより柔軟かつ効率的となった。また、局内他部署の人員配置状況に鑑み、ディビジョンレベルとして10 名のC/P 配置は十分である。IWTI 所長も交代し、IWTI の管理体制は効率化されつつある。</p>	
	<p>(2) 機材の運用・維持管理状況</p> <p>技術協力に必要な機材・設備は実験室、あるいは倉庫に適切に配置されている。RO 及びMF 等膜装置については、納入業者により操作方法を説明する研修が開催され、C/P は運転に係る理論的な知識を得た。すべての機材・設備に係る運転マニュアルも準備されており、C/P が必要な際はいつでも参照できるように保管されている。</p> <p>しかし、廃水処理と再利用に対する産業界のニーズがまだ低いために当該分野のIWTI の技術サービスが提供されていない背景もあり、現段階では廃水処理と再利用に関連する機材・設備が十分に活用されているとは言えない。廃水処理と再利用に係る機材・設備は、中・長期的に産業界のニーズが発現された際に大きく活用されることになると見込まれる。</p>	Annex 8
	<p>(3) コンサルティングサービスの有効性</p> <p>コンサルセクションに配置されたC/P はK プロジェクトのなかで20 工場の調査を担当し、専門家による最小限の助言のもとで仕事を進めている。K プロジェクトのプロセスは大きく分けて、工場調査、インハウスセミナー、顧客との協議、改善計画書提出、フォローアップ、となる。C/P は、技術移転で得た基礎技術を工場での実際問題に応用させる十分な能力を身につけている。K プロジェクトの業務範囲は、生産ラインでの水使用合理化によるコスト削減に重点が置かれているため、廃水処理と再利用に係る技術を更に改善する余地はある。したがって、廃水処理と再利用の技術力の有効性は、今後プロジェクト終了までに検証されることになる。また、C/P は用廃水処理実験を行う技術的ノウハウを更に向上させる必要もある。</p>	Annex 3
	<p>(4) 研修サービスの有効性</p> <p>C/P はK プロジェクトの一環でインハウスセミナーを開催しているものの、コンサルティングサービスから独立した研修コースはまだ提供していない。第1 回目の研修コースは2003 年3 月に開催予定であるため、研修サービスの有効性もプロジェクト終了までの数年内に検証されることになる。</p> <p>現在、研修セクションのC/P もK プロジェクトに取り組んでおり、ゴム産業8 工場の改善計画を策定している。この経験をとおして研修セクションのC/P は工場での実際の問題を認識するとともに、用廃水処</p>	Annex 3

評価項目	調査結果	参照
	<p>理の技術を向上させており、K プロジェクトへの関与は、工場の実情にマッチした効果的な研修コースを企画するために重要な経験として評価され、研修サービスを提供するまでの準備期間であると位置づけられる。</p> <p>教育手法に関する知識として、プロジェクトでは大学教授を講師として招いたセミナーをC/P 向けに開催した。しかし、研修コースがまだ実施されていないこともあり、教育手法に関する技術はまだ十分に活用されていない。</p> <p>ガイドブックに関して、専門家による技術移転内容は適切にドキュメント化されている。また、3冊のガイドブックも既に作成され、英語・タイ語の両方で利用可能である。こうした書籍は、今後、研修コースが開催された際にテキストとして有効利用されるものと見込まれる。</p>	
	<p>(5) 情報サービスの有効性</p> <p>IWTI の LAN 環境は既に構築された。情報セクションのC/P は、ポスターとパンフレットの作成及び1本のビデオ制作を完了している。また、DIW のホームページ内に IWTI のウェブページも作成された。こうした活動について、C/P は業務を進める基礎的な知識を身につけている。</p> <p>一方、データベースに関して、これまでに当該分野の短期専門家が2回派遣されたものの、C/P の技術能力は十分とはいえない。この点で、C/P はデータベース管理を進めるための集中的な技術移転が必要になると見込まれる。また、外注業者によるデータベースのプログラミング作業の遅延も IWTI のデータベース管理の進捗を遅らせている一つの要因である。</p>	Annex 3
	<p>(6) K プロジェクトの有効性</p> <p>2つのコンサルティングチームは工場調査を計画的に実行する能力を有する。特に、IWTI 側でいくつかのオプション(改善計画)を提示した後、顧客と共同作業でアクションプランの優先づけを行うように配慮している。工場調査の運営管理は適切であり、今後もコンサルサービスの基本として活用される見込みである。</p> <p>一方、K プロジェクトの対象工場数は28にのぼるため、C/P には大きな負荷がかかり、集中的に技術を移転する機会が不足している側面もある。したがって、K プロジェクトはOJT をベースとして実践能力を高める点で有効である反面、課題別の系統的な技術移転が進まなくなるトレードオフがあったと見受けられる。</p>	
2.2. プロジェクト目標の達成状況	<p>(1) プロジェクトの貢献度</p> <p>IWTI はタイにおいて用廃水管理技術を専門とする唯一の組織である。IWTI はフェーズ を含めた本プロジェクトによって設立された背景もあり、IWTI の活動成果は本プロジェクトに起因するところが大きい。</p> <p>現時点では直接的な関係はないものの、BIET が担当するクリーナーテクノロジーに関しては、DANCED や GTZ など他ドナーによる援助が入っている。</p>	

評価項目	調査結果	参照
	<p>(2) 実施機関の全体的なサービスの質</p> <p>この1年間、プロジェクト活動はKプロジェクトの実施に集中してきたため、水使用合理化に係るコンサルティング能力は十分に向上してきた。しかし、データベースの整備が遅れていることもあって、工場から入手した情報や工場調査の分析内容はセクション間で系統的に共有されていない。工場から入手したデータはコンサルティングセクションだけでなくIWTI全体として有効活用すべきもので、プロジェクトはセクション間の効率的な情報共有手段を確立する必要がある。同時に、IWTIはDIW内でコマンドコントロール(規制)を担当する他部署とは役割が異なるため、工場から入手したデータの機密性についても今後検討する必要がある。</p>	
	<p>(3) 顧客企業の満足度</p> <p>Kプロジェクトは実施中の段階にあり、フォローアップ調査及び研修サービスが開始された時点で、顧客工場からの総合的な満足度が評価されることになる。</p>	
<p>2.3. 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>(1) 外部条件の状況など</p> <p>外部条件からの影響は特に見受けられなかった。しかし、タイ産業界でのIWTIの認知度を更に向上させる必要はある。</p>	<p>Annex 3</p>

(3) 効率性

評価項目	調査結果	参照
3.1 投入の質・量・タイミングの妥当性	<p>(1) 専門家派遣 専門家派遣にかかわる諸条件はおおむね良好であり、効率的なプロジェクト実施を促した。特に、短期専門家がセクターごとに派遣され、長期専門家が技術内容別に配置されている相互補完性は高く評価できる。 10名のC/P配置と中間評価時点までに達成された技術能力を勘案すると、将来的には、5名の長期専門家派遣は必要ない可能性もある。</p>	
	<p>(2) 機材供与 概して、IWTIの技術能力を強化するために、供与機材は有効活用されている。</p>	
	<p>(3) 研修員受入 研修の内容・タイミング及び派遣されたC/Pの人数など、研修にかかる諸条件は適切であった。</p>	
	<p>(4) 日本側ローカルコスト負担 日本側によるローカルコスト負担は必要な品目に対しておおむね適切に支出されている。</p>	
	<p>(5) C/P配置 プロジェクト実施に十分なC/Pは計画とおりに配置されている。また、フェーズからの継続性も確保されている。 しかし、現在C/P1名と共に用廃水処理実験を担当しているテクニシャンはIWTIの正式な職員ではなく、DTECの資金援助により雇用される専門家の秘書として位置づけられている。テクニシャンの待遇も含め、IWTIは用廃水処理実験の運営体制を明確化する必要がある。</p>	
	<p>(6) 建物・施設の機能 プロジェクト実施に必要な建物・施設は適切に提供されている。</p>	
	<p>(7) 予算配分 タイ側はプロジェクト実施に必要な予算をおおむね適切に配分している。特に、LANの設置料等はタイ側が負担した。しかし、今後の機材維持管理費と消耗品購入費については、十分な配慮が必要となる。</p>	
3.2. モニタリング方法	<p>(1) 定期モニタリング結果の活用 モニタリング結果はJICA及びJCCに提出され、主にPOに準じて技術移転の進捗が検証されている。結果は関係者に対してフィードバックされ、活動の進捗度を把握するために活用されている。 JICAで規定されるモニタリングの他に、プロジェクトでは定期会議及びテクニカル会議を開催し、専門家とC/Pの協議のうえで活動実施状況を適切に確認している。</p>	
3.3. プロジェクトの支援体制	<p>(1) 国内委員会の機能 国内支援委員会は専門家の採用及び本邦研修実施において十分な協力を行っている。</p>	

評価項目	調査結果	参照
	<p>(2) 合同調整委員会の機能</p> <p>合同調整委員会は毎年1回定期的に開催されている。DIW 局長や FTI の代表は本プロジェクトの全体的管理において適切なアドバイスを提供しており、プロジェクト側も、合同調整委員の助言をプロジェクト活動に適切に反映させる努力を行っている。合同調整委員会は期待どおりに機能している。</p>	
3.4. 他機関との連携	<p>(1) 関係省庁との連携</p> <p>タイでは2002年10月に省庁再編が実施された。今後の2年間は省庁再編の移行期間として定められており、実質的な再編は移行期間中に進むものと見込まれる。したがって、現段階では省庁再編による局レベルでの具体的な影響も予測できず、新設された天然資源環境省との関係性も具体化していない。</p> <p>工業省傘下であった地下資源局は天然資源環境省へ移管されることになっている。</p>	
	<p>(2) FTI(タイ工業連盟)との連携</p> <p>FTI は対象工場の選定において大きな役割を果たし、今後も IWTI と産業界を結ぶ橋渡し役となることが期待されている。しかし、FTI との連携方法も具体化されていないため、今後プロジェクト終了に向けて FTI との連携活動も系統化されるものと見込まれる。</p>	
3.5. 効率性に影響を与えた貢献・阻害要因	<p>(1) 貢献要因</p> <p>IWTI のディビジョンレベルへの格上げ</p>	
	<p>(2) 阻害要因</p> <p>K プロジェクトの重い作業負荷</p> <p>セクション間での情報共有の欠如</p>	

(4) インパクト

評価項目	調査結果	参照
4.1. 直接的効果の見込み(プロジェクト目標レベル)	<p>(1) 意図されたインパクト</p> <p>IWTIはKプロジェクトをとおして工場機材の適正運転及び水使用合理化に対する技術指導を行っている。Kプロジェクト以前に調査を受けた工場のなかには、改善計画を実行に移し、効率化の成果をあげたケースもある。したがって、IWTIのコンサルサービスは、水使用合理化を進めることで工場レベルのコスト削減を実現するインパクトが見込まれる。しかし、コスト削減へのインパクトは環境保全というよりむしろ企業振興に寄与すると認識されがちなため、IWTIとしては、コスト削減だけでなく環境保全に対する効果も宣伝する必要がある。</p>	
	<p>(2) 意図されなかったインパクト</p> <p>現時点で、意図されなかったインパクトは特に見受けられなかった。</p>	
4.2. 間接的効果の見込み(上位目標レベル)	<p>(1) 上位目標の達成見込み</p> <p>Kプロジェクトは工場レベルでの用水管理を改善しており、プロジェクト終了までに水使用合理化における成果が見込まれる。一方、廃水処理及び再利用に係る成果があがるにはまだ時間がかかるものと見込まれ、政府の中小工場に対する環境規制が強化されるとともに、工場で廃水処理が積極的に取り組まれるような資金援助制度が政策の一環として提供される必要がある。</p>	
	<p>(2) 上位目標以外の間接的インパクト</p> <p>現時点で、上位目標以外の間接的インパクトは特に見受けられなかった。</p>	
4.3. インパクトの発現度合いを阻害した要因	<p>民間企業は国レベルの経済不況に多少なりとも影響され、特に中小工場は用廃水処理に多額の投資をできる財務状況にはない。</p>	

(5) 自立発展性

評価項目	調査結果	参照
5.1. 自立発展性の見込み	<p>(1) 組織制度的側面</p> <p>IWTI は局令によってディビジョンレベルへ格上げされた。DIW 傘下の BIET にはクリーナーテクノロジーユニットなど IWTI に類似した管轄をもつ部署があるため、工場局内での IWTI の位置づけがより明確化され、組織を特徴づける必要がある。</p>	
	<p>(2) 財務的側面</p> <p>IWTI がディビジョンレベルへ格上げされたことで、独自の予算枠を得ることができた。この点で、IWTI の予算は BIET の傘下として位置づけられていた当時よりも柔軟かつ効率的になった。現在、2006 年まで 3 か年分の予算は確保されている。</p> <p>IWTI は今後も政府組織として無料の技術サービスを民間企業へ提供する意向を示している。政府組織として政府からの予算配分を確保するには、具体的な成果を提示すると同時に、技術サービスの有効性を宣伝する必要がある。特にタイ政府は 2002 年 10 月より行政評価に成果主義を導入している。</p>	
	<p>(3) 技術的側面</p> <p>K プロジェクトの実施によって、C/P は水使用合理化に係る実務的な技術能力を身につけている。今後プロジェクト終了へ向けて技術的自立性を確保するために、C/P は廃水処理及び再利用に関する技術及び経験を拡充する必要がある。くわえて、プロジェクト終了後も技術移転を受けた C/P が IWTI に残るように配慮する必要がある。</p>	

付 属 資 料

1 MINUTES OF THE MEETING

2 短期調査員報告書

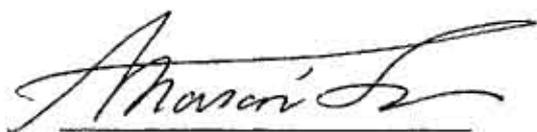
MINUTES OF MEETINGS
BETWEEN JAPANESE MID-TERM EVALUATION TEAM
AND AUTHORITIES CONCERNED OF
THE GOVERNMENT OF THE KINGDOM OF THAILAND
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR
THE PROJECT ON THE INDUSTRIAL WATER TECHNOLOGY INSTITUTE
IN THE KINGDOM OF THAILAND

The Japanese Mid-term Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Masami FUWA, visited the Kingdom of Thailand from October 21 to November 2, 2002, in order to review and evaluate jointly the activities being conducted under the Project on Industrial Water Technology Institute in the Kingdom of Thailand (hereinafter referred to as "the Project") and to formulate further development of the Project.

During its stay in the Kingdom of Thailand, the Team had a series of discussions and exchanged views with the authorities concerned of the Government of the Kingdom of Thailand (hereinafter referred to as "the Thai side") and attended the Evaluation Meeting (hereinafter referred to "EM") for successful implementation of the Project.

As a result of the discussions as well as the EM, the Team and the Thai side agreed upon the matters referred to the document attached hereto.

Bangkok, November 1, 2002



Mr. Masami FUWA
Leader
Mid-term Evaluation Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



Mr. Virah Mavichak
Director-General
Department of Industrial Works
Ministry of Industry
The Kingdom of Thailand

ATTACHED DOCUMENT

1. POLICY ISSUES AFFECTING SUSTAINABILITY OF IWTI

1.1 IMPORTANT ASSUMPTIONS TO ACHIEVE THE PROJECT PURPOSE

According to the Master Plan agreed in the Record of Discussions(R/D) signed on April 5, 2000, the mandate of the Industrial Water Technology Institute (IWTI) , the newly established organization in the Department of Industrial Works (DIW), shall be to provide Thai industries with technical guidance on industrial water treatment, effective use of water and wastewater treatment and reuse. Accordingly IWTI shall provide the training, consulting, and information services to Thai industry in the four technical fields mentioned above. After two and a half year, however, the current scope of IWTI's services is confined almost to consulting service on Feed water treatment and Effective use of water. The activities of training and information services are unfortunately not active so far.

That is partially due to incomplete enforcement of industrial wastewater regulation and poor financial support to SMEs to introduce wastewater treatment devices. As described in the Project Design Matrix attached to the R/D, the important assumptions to achieve the project purpose are (1) Thai Government will continue its policy of industrial water and wastewater. (2) Thai industries will invest for necessary facilities and equipment. Thus, the reasons of the limited activities of the IWTI may be attributed to insufficiency in the important assumptions to achieve the Project Purpose. In other words unless those assumptions are assured, the Project Purpose would not be fully achieved by the end of the Project period.

According to the Director General of DIW the scope of the IWTI's activity should be expanded to cover wastewater treatment as well. The DIW will enhance and strengthen enforcement of wastewater quality control by law in future. Accordingly the IWTI will be able to provide technical assistance activity in the field of wastewater treatment and reuse of water reflecting emerging demand of the industry in future.

1.2 LEGAL STATUS and MANDATE OF THE IWTI

Since the establishment of the IWTI on Sept. 16, 1997 by the DIW, the legal status of the IWTI has not been clear. At this moment the IWTI is one of divisions in the DIW. Unlike a command control authority such as Bureau of Factory Control and Inspection, the IWTI has been expected to be a state-owned consulting organization to the industry. Thus, its activity has been separated from inspection mandate of DIW, and be a technical service agency to the industry.

The IWTI should establish a concrete position in the relationship with the industry, providing a high level technical services on demand in the factory and keeping consistency with the government policy on environmental protection. It is still not clear if the IWTI can continue to be a division under the DIW after the termination of five-year cooperation by the JICA, but a good reputation on its technology level can contribute much to its sustainability.

2. DISCUSSION ON RESIDUAL PERIOD OF THE PROJECT

2.1 THE ASSISTANCE PROJECT ON EFFECTIVE USE OF INDUSTRIAL WATER

The assistance project on effective use of industrial water (the Assistance project also called "30 Factory Project") was started by the counterpart personnels at the IWTI since mid 2001. In the project a series of pilot consulting services have been provided to medium sized factories who agreed to Assistance project plan by the IWTI. The sub-sectors of industry are textile, food processing, rubber, and paper & pulp. The procedure of the Assistance project is 1)to conduct survey on the factory, 2)to provide in-house training at the factory, 3)to prepare a long list of action plan, 4)to make priority among action plan, 5)to prepare and submit a final report to the factory. Through one-year activity of the assistance Project IWTI staff has successfully been reflecting actual demand of industry on the consulting services. The actual demand in the factory is cost reduction through reduction of water use. On the other hand effective use of water at the factory can contribute significantly to environmental protection through mitigating effects on land depression caused by overuse of ground water.

2.2 FURTHER ACTIVITIES

The most important is to enhance technology on wastewater treatment through factory-consulting services with enough evidence derived from laboratory experiments. This part of technical services should be done in addition to the service seeking cost reduction thorough effective use of water.

Both sides agreed to implement following activities:

The IWTI should make presentation on 1 or 2 factory's reports of the Assistance project as good and successful examples to Thai industries at the seminar. This case of success can attract attention due to the cost reduction effects through effective use of water.

In addition, the Japanese expert team will strongly assist Thai counterpart to conduct conceptual design of wastewater treatment facilities at factories which intend to introduce pollution control devices at End of Pipe. This experience can contribute to enhancement of technology of the IWTI deeper enough to assist factories to introduce full-scale facilities for wastewater treatment.

The IWTI shall, then, conduct Post The Assistance Project in the cooperation with FTI and DIW. Post The Assistance Project is to conduct consulting service to approximately 15 factories by the consulting section. The IWTI will select factories from 2 areas of Industry (Textile and Food Processing) in the cooperation with FTI and DIW in consideration of technical fields. The IWTI will hold Steering Committee or seminar to get support of Thai industries.

2.3 ACTIVITIES OF TRAINING AND INFORMATION SECTIONS

Both sides agreed that IWTI should enhance activities of the Training Section, to hold three-day training course and seminar in March 2003. The IWTI should make a time schedule of project period from 2002 by the end of December. The Information section should start designing an integrated information system and database to be utilized for all sections in the IWTI to share

information and also utilized interactively with DIW information system.

2.4 FUTURE PERSPECTIVES THE IWTI : PROPOSAL TO SEND A POLICY ADVISER

The Japanese side proposed to send a policy adviser or consultants to make a study to propose future perspective of the IWTI, in collaboration with related organizations. The Thai side agreed the proposal to make a study by the end of March 2003 and to accept a policy adviser as a short time-expert who gives advice to Director General of DIW and IWTI on future perspectives of the IWTI.

The IWTI was set up in 1997 as mentioned above as an institute technically specialized in industrial water. There is a debate on future perspectives of the IWTI. One is to stick to the present concept of water-specialized institute including wastewater treatment technology as its central part of technology as well as effective use of water. The other is to change its mandate to involve energy conservation without pollution control matters, because incentive for the factory to accept effective use of water stems from its intention of cost reduction, but the percentage of the cost reduction due to water is relatively small.

Both sides confirmed to stick to water-specialized concept with pollution control technology as its central part of technology as well as effective use of water technology. Actually the most important and dominant part of technology that the Japanese side has been provided through the JICA project is wastewater treatment as well as rational use of water. Thus, both sides also agreed that the further activity in the Project should be aimed at strengthen and establish a sound technology capability of wastewater treatment because technical transfer for this part is regarded to be delayed.

Both sides agreed that sustainability of the IWTI should be assured to make perspectives of the organization after termination of JICA's technical cooperation. To achieve this objective a careful study has to be conducted by mutual cooperation as soon as possible. The scope of the study would include future mandate of the IWTI, ways to collaborate with related organization, environmental policy of DIW, involvement in the institutional framework of pollution control supervisor, legal status of the future the IWTI. and others.

3. RESULT OF THE MID-TERM EVALUATION REPORT

Both sides agreed the mid-term evaluation report resulting from the joint evaluation meeting.

Five Criteria Evaluation

A summary of the five criteria evaluation is as follows. Details of each evaluation item are shown in the Annex 5.

- RELEVANCE

The industrial demand for water and wastewater management can be observed in industrial water



quality control and effective use of water whereas wastewater treatment and reuse are not significant at this moment. The Project is coherent with the demand of related industries in the sense that a pilot consulting service has focused on technical guidance on appropriate usage of machineries by which a factory is able to conserve the amount of water used in a production line. The Overall Goal is also consistent with the Project Purpose. And at this point, the IWTI is accumulating knowledge on and skills of wastewater management, so that when its demand is realized in the industries, the IWTI will be able to provide appropriate technical guidance to support the operation of a factory.

- EFFECTIVENESS

The IWTI has already started to provide a consulting service to 28 factories in textile, food processing, pulp & paper, and rubber industries. The counterpart has sufficient ability to conduct factory investigation by applying basic knowledge and technology obtained through a technical transfer to a practical case in each factory. Technical experience on wastewater treatment and reuse can be further sophisticated towards the end of the Project. Since the Project has given precedence on a consulting service, on the other hand, it is also expected that substantial activities in training and information services will be enhanced in the rest of a project period.

- EFFICIENCY

The quantity, quality and timing of the Inputs are appropriate in most aspects and the Inputs are efficiently utilized throughout the project implementation. The coordination with the Federation of Thai Industry also facilitates the project implementation, so that further collaboration is expected towards the end of the Project. However, a technician who conducts industrial water and wastewater experiment is not officially employed at this moment. As the laboratory activities are indispensable for industrial water and wastewater treatment, the IWTI is required to secure a number of human resources in charge of the experimentation.

- IMPACT

The IWTI is expected to make an impact on cost reduction and water quality control at a factory level by promoting effective use of water and machineries in a production line. On the other hand, the impact on effective wastewater treatment and reuse needs a long-term perspective to be realized. The demands for wastewater treatment in SME would emerge when the environmental regulation will be more enforced at the SME level, and a financial incentive is provided to SMEs as a governmental policy in the future.

- SUSTAINABILITY

In order to secure the institutional sustainability, the authority of the IWTI should be clearly stated and distinguished from similar institutions such as cleaner technology. As for financial sustainability, since the IWTI plans to continuously provide free technical services as a governmental body, the demonstration of the concrete outcomes and effectiveness of its technical



services is necessitated. In terms of technical sustainability, as the counterpart has attained practical knowledge on effective use of industrial water particularly through the implementation of the Assistance Project, further accumulation of knowledge and experience in wastewater treatment and reuse as well as an industrial water and wastewater experiment is required.

4. REVIEW OF MASTER PLAN OF THE PROJECT, PROJECT DESIGN MATRIX (PDM), TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION (TSI), PLAN OF OPERATIONS (PO)

4.1 MASTER PLAN

Both sides agreed that the Master Plan of the Project as shown in ANNEX 1 need to be modified by the end of March 2003.

4.2 PROJECT DESIGN MATRIX (PDM)

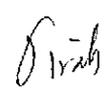
Both sides agreed that the Project Design Matrix (PDM) as shown in ANNEX 2 need to be modified by the end of March 2003.

4.3 TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION (TSI)

Both sides agreed that the Tentative Schedule of Implementation (TSI) as shown in ANNEX 3 need to be modified by the end of March 2003.

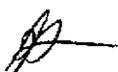
4.4 PLAN OF OPERATIONS (PO)

Both sides agreed that the Plan of Operations (PO) as shown in ANNEX 4 need to be modified by the end of March 2003.



LIST OF ANNEXES

- | | |
|----------|--|
| ANNEX 1 | Details of Evaluation |
| ANNEX 2 | Chart of Project concept |
| ANNEX 3 | Master Plan of the Project |
| ANNEX 4 | Project Design Matrix (PDM) |
| ANNEX 5 | Tentative Schedule of Implementation (TSI) |
| ANNEX 6 | Plan of Operation (PO) |
| ANNEX 7 | Inputs by Japanese Side from June 2000 to September 2002 |
| ANNEX 8 | Equipment and Materials Provided by Japanese Side From June 2000 to September 2002 |
| ANNEX 9 | Counterpart Personnel Allocation Record by Thai side |
| ANNEX 10 | List of Attendants at the Discussions |



Details of Evaluation

1. Relevance

Evaluation Items	Results	Reference
1.1. Relevance of Overall Goal and Project Purpose	<p>(1) Coherence with the needs of related industries</p> <ul style="list-style-type: none"> • At the moment, the demand of a factory in related industries is found in technical guidance on industrial water quality control and effective use of water. Accordingly the pilot consulting service of IWTI, namely the Assistance Project, is focused on those issues so as to meet an actual need of factories. • In terms of wastewater treatment and reuse, such activities are not so committed in a factory especially of small and medium enterprises. It is thus expected that demand for technical guidance on wastewater treatment and reuse would be emerge when the enforcement of environmental regulations is further reinforced along with peripheral institutions to financially motivate concerned factories to tackle the issue. In this sense, the Project is accumulating a technology of wastewater management in IWTI, so that IWTI would be prepared to provide related services when such demands are realized in the country. 	
	<p>(2) Coherence with ODA country policy</p> <ul style="list-style-type: none"> • The ODA Country Policy for Thailand points out 5 priority areas: i. Social sector development, ii. Environmental Conservation, iii. Local and rural development, iv. economic infrastructure, and v. support for regional cooperation. The IWTI Phase2 Project is consistent with the second priority, aiming at promoting efficient water use and environmental-friendly industrialization. 	
	<p>(3) Coherence between Overall Goal & Project Purpose</p> <ul style="list-style-type: none"> • The Overall Goal and Project Purpose are coherent with each other in the sense that the technical services of the IWTI has been provided to private factories, and if IWTI is able to continuously provide Thai industries with appropriate technical guidance on industrial water quality control, effective water use, and wastewater treatment and reuse, Thai industries will also be able to get more efficient water and wastewater management. 	Annex 3

<p>1.2. Appropriateness of the project design</p>	<p>(1) Appropriateness of target sectors</p> <ul style="list-style-type: none"> • Currently food processing, textile and pulp & paper industries have been targeted since those factories consume much more industrial water than other sectors. The rubber industry is also designated because a demand for wastewater treatment, especially to ease an offensive odor, is significant. In collaboration with the Federation of Thai Industry (FTI), IWTI properly selects the target sectors for a technical service. 	
	<p>(2) Appropriateness of a planning process</p> <ul style="list-style-type: none"> • During the course of a technical transfer, there were no problems in planning processes. The demands of counterparts, private factories, and Japanese experts are equally incorporated into the implementation plan. 	
<p>1.3. Irrelevant Factors</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No particular irrelevant factors in the project implementation are identified. 	

2. Effectiveness

Evaluation Items	Results	Reference
2.1. Achievement level of Outputs	<p>(1) Organizational capacity</p> <ul style="list-style-type: none"> IWTI has been upgraded to the Division level under Department of Industrial Works (DIW) and is now able to make IWTI's own budget. At this point, three-year budget until Year 2006 has been assured. In this regard, budgeting becomes more flexible and efficient than before when IWTI was placed under Bureau of Industrial Environment and Technology (BIET). As the division level, allocation of 10 counterparts is sufficient compared with other divisions in the department. The Director of IWTI has also been changed, and IWTI has efficiently been managed. 	
	<p>(2) Management of machinery and equipment</p> <ul style="list-style-type: none"> Necessary machinery and equipment for technical assistance has been properly installed in a laboratory and a warehouse. As for RO and MF testing equipment, its dealer conducted operational guidance, and the counterparts have obtained theoretical knowledge for its usage. Operational manuals for machinery and equipment are also prepared, by which the counterpart can always refer to when necessary. As the demand for wastewater treatment and reuse is not yet emerged in industries, related equipment has not been fully utilized to provide IWTI's technical services. However, its utilization will be expectedly enhanced in the mid-term perspective when wastewater management attains more attention from industries. 	Annex 8
	<p>(3) Effectiveness of Consulting Service</p> <ul style="list-style-type: none"> The counterparts in the consulting section have coped with 20 factories targeted in the Assistance Project under the least supervision of Japanese experts. The process of the Assistance Project includes factory investigation, in-house seminars, discussions with a client, submission of an improvement plan and follow-up activities. The counterparts have sufficient ability to conduct those consulting activities by applying basic knowledge of a technical transfer to a practical case. As the scope of Assistance Project is only focused on effective use of water in a production line aiming at cost reduction, on the other hand, technical knowledge on wastewater treatment and reuse needs further sophistication, and its effectiveness will be tested towards the end of the Project. In this connection, the counterparts are required to enhance knowledge on how to conduct an industrial water & wastewater experiment. 	Annex 3

AR

Jimb

	<p>(4) Effectiveness of Training Service</p> <ul style="list-style-type: none"> • Although the counterparts provide an in-house training during the implementation of the Assistance Project, an actual training course, separated from the consulting service, has not yet been conducted. The first training course is supposed to be organized in next March so that the effectiveness of a training service will be assessed in a next few years. • Currently the counterparts in the training section also work on the Assistance Project, dealing with improvement plans in 8 rubber factories. Through that experience, the counterparts are recognizing the practical problems in a factory and deepen their understanding on industrial water & wastewater management. In this sense, the implementation of Assistance Project is a preparatory period for the counterparts in the training section so as to organize effective training courses matched with practical operations of an enterprise. • In terms of teaching knowledge, a trainer's training was conducted, inviting a professor at a university. However, a training methodology is not sufficiently turned to practical use at this moment. • In terms of a guidebook, the contents of technical transfers by Japanese experts have properly been documented. And 3 guidebooks are made in both English and Thai. Those materials can be used as a textbook in the training. 	Annex 3
	<p>(5) Effectiveness of Information Service</p> <ul style="list-style-type: none"> • The LAN environment has been established within IWTL. The counterparts in the information section have so far completed poster and broacher making as well as 1 video production. In the meantime, a web page of IWTL has been created under DIW's home page. In these matters, the counterparts have obtained basic skills to fulfill its tasks. • In terms of a database, a technical ability of counterparts is not sufficiently enhanced even though a shot-term expert on data management has been so far dispatched twice. In this regard, a more intensive technical transfer is necessitated. In addition, the delay in database programming by an outside supplier negatively affects the progression of database management at IWTL. 	Annex 3

AR

D. Smith

	<p>(6) Effectiveness of the Assistance Project</p> <ul style="list-style-type: none"> • The consulting teams deliberately plan and execute each process of a factory investigation. Specifically, the counterpart collaborates with client factories to prioritize an action plan after several options are presented by a team. Its management thus is very effective and will be continued as a core consulting service along with proper revision if necessary. • Since the target factory is 28 in number, on the other hand, its overwhelming workload may more or less diminish the time for an intensive technical transfer. In this sense, there is a tradeoff that OJT-based learning like the Assistance Project considerably contributes to accumulation of practical knowledge and skills while a systematic technical transfer by subject would be delayed. 	
2.2. Achievement level of Project Purpose	<p>(1) Contribution of the Project</p> <ul style="list-style-type: none"> • The IWTI is the sole organization specializing in industrial water and wastewater management in Thailand. Since the Project established the organization, following the Phasel project, the achievement at IWTI is largely dependent on the JICA project. • In terms of a cleaner technology managed by BIET, there have been some donor assistances such as DANCED and GTZ. 	
	<p>(2) Level of IWTI's services as a whole</p> <ul style="list-style-type: none"> • As the Project has been concentrating on the implementation of the Assistance Project for about a year, the consulting ability on effective use of water has been sufficiently enhanced. However, as the database is not fully established, the information collected from a factory as well as a result of analysis is not systematically shared among the counterparts. Since collected data of a factory is valuable to IWTI as a whole, the Project is required to systematize information-sharing methodologies among different sections. In the meantime, confidentiality of specific information should be examined in light of role of IWTI versus the role of other divisions under DIW as a command-control body. 	
	<p>(3) Level of satisfaction by clients</p> <ul style="list-style-type: none"> • As the Assistance Project is under implementation, the total satisfaction of client factories can be assessed when a follow-up study and a training course are started. 	
2.3. Impeding factors	<p>(1) Influence from Important Assumptions</p> <ul style="list-style-type: none"> • No particular influences from important assumptions are observed. However, IWTI should be more recognized by Thai industries. 	Annex 3

AS

Jirab

3. Efficiency

Evaluation Items	Results	Reference
3.1 Appropriateness of quality, quantity and timing of Inputs	<p>(1) Dispatch of experts</p> <ul style="list-style-type: none"> • Factors associated with the dispatch of experts have been adequate to facilitate the project implementation. It is also effective that short-term experts specialize in a particular sector whereas long-term experts are categorized by a technical aspect. • In the future, the input of 5 long-term experts could be more than enough, in light of the allocation of 10 counterparts and their technical ability achieved at this point. 	Annex 7
	<p>(2) Provision of equipment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Overall, provision of machinery and equipment has efficiently contributed toward strengthening the technical capacity of the IWTI. 	Annex 8
	<p>(3) C/P training in Japan</p> <ul style="list-style-type: none"> • The contents and timing of training as well as the number of counterparts dispatched are adequate. 	Annex 7
	<p>(4) Local cost support by Japan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Overall, the Japanese side properly bears local costs in necessary items. 	Annex 3
	<p>(5) Allocation of C/P</p> <ul style="list-style-type: none"> • The sufficient number of counterparts has been allocated as planned to conduct project activities efficiently. In the meantime, the continuity of counterparts from Phase 1 has been assured. • However, a technician conducting industrial water and wastewater experiment is not officially employed but temporarily hired under budgetary support of the DTEC. In this sense, IWTI should consider a future setup to experiment on industrial water and wastewater, including the status of a technician. 	Annex 9
	<p>(6) Function of building and facilities</p> <ul style="list-style-type: none"> • The buildings and facilities have been properly allocated so as to accommodate the Project. 	Annex 3
	<p>(7) Allocation of budget for the Project</p> <ul style="list-style-type: none"> • Overall, the Thai side has allocated necessary budgets for project implementation. In particular, the cost of LAN connection was borne by the IWTI. On the other hand, the cost for maintenance of equipment as well as procurement of expendable supplies needs more attention and consideration. 	

AD

Jirah

3.2. Monitoring method	<p>(1) Utilization of monitoring results</p> <ul style="list-style-type: none"> • The monitoring result is submitted not only to JICA but also to JCC. The result is mainly used to assess the progress of a technical transfer according to the Plan of Operation. Its feedback is provided to stakeholders to grasp the level of progression. • Besides the monitoring method guided by JICA, the Project monitors the respective activities in the collaboration between experts and counterparts at regular and technical meetings. 	
3.3. Supporting system for the project	<p>(1) Function of a technical supporting committee in Japan</p> <ul style="list-style-type: none"> • The technical supporting committee in Japan makes sufficient assistance in recruitment of experts and the accommodation of training in Japan. 	
	<p>(2) Function of Joint Coordinating Committee</p> <ul style="list-style-type: none"> • The JCC meeting has been regularly held on annual basis. The DG of DIW and representatives from FTI provide appropriate advice on overall management of the Project. The Project also reflects their advice to project implementation. In this sense, the JCC functions as expected. 	
3.4. Linkage with related organizations	<p>(1) Coordination with ministries</p> <ul style="list-style-type: none"> • The ministries of the Thai government have been reorganized this month. Since there is a transition period of two years and substantial reorganization will be finalized in the period, its influence on the IWTTI cannot be expected at this point. Accordingly, a concrete plan of coordination has not yet been determined at a project level. • The Department of Mineral Resources under the Ministry of Industry is reassigned to the Ministry of Natural Resources and Environment, a new body. 	
	<p>(2) Coordination with FTI</p> <ul style="list-style-type: none"> • The FTI serves to designate a target factory and is regarded to be a catalyst of IWTTI's public relations with related industries. Since a concrete plan of coordination has not yet been finalized, the coordination with FTI will be enhanced and systematized towards the end of the Project. 	
3.5. Factors affecting efficiency	<p>(1) Positive factor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Higher status as the Division level 	
	<p>(2) Negative factor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heavy workload on the Assistance Project • Lack of information sharing among sections 	

AD

Jinh

4. Impact

Evaluation Items	Results	Reference
4.1. Prospect of Direct Impact (Project Purpose level)	(1) Intended impact • Currently IWTI provides technical guidance on proper machinery operations and effective water use through the Assistance Project. Some factories have already improved their operation as a result of consultation. The consulting service of IWTI can thus make an impact on cost reduction at a factory level by promoting effective use of water. However, such an impact could be easily associated with enterprise development rather than environmental conservation, so that the IWTI is required to demonstrate an impact not only on cost reduction but also on environment.	
	(2) Unintended impact • Unintended impacts are not particularly observed at this point.	
4.2. Prospect of Indirect Impact (Overall Goal level)	(1) Achievement of Overall Goal • As Assistance Project is improving the management of industrial water in a factory, efficient water use will be promoted until the end of the Project. On the other hand, the impact on effective wastewater treatment and reuse requires a mid- or long-term perspective to be realized until when the environmental regulation will be enforced at the SME level, and a financial incentive will be provided to SMEs as a governmental policy.	
	(2) Indirect impacts other than Overall Goal • An indirect impact other than the Overall Goal is not particularly observed at this moment.	
4.3. Impeding factors	• As private enterprises are more or less influenced by stagnating economic conditions of the country, a factory is not yet ready to make a large amount of investment into industrial water and wastewater treatment.	

AA

Smith

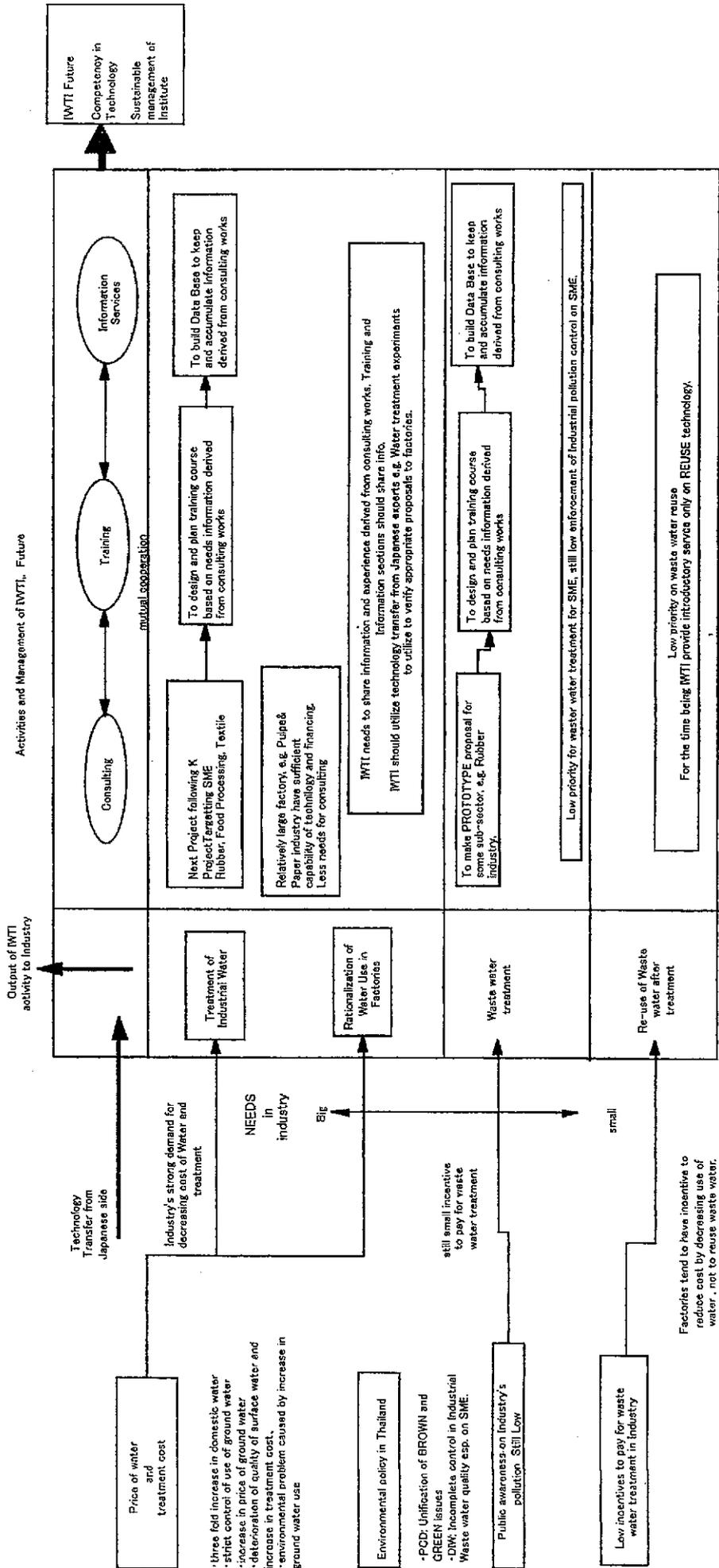
5. Sustainability

Evaluation Items	Results	Reference
5.1. Prospect of sustainability	<p>(1) Institutional sustainability</p> <ul style="list-style-type: none"> • IWTI has been upgraded to the Division level by the departmental ordinance. Since the BIET of DIW has jurisdiction over similar activities such as cleaner technology, the authority of IWTI should be clearly stated and characterized. 	
	<p>(2) Financial sustainability</p> <ul style="list-style-type: none"> • IWTI has been upgraded to the Division level under DIW and is now able to receive its own budget. In this regard, budgeting becomes more flexible and efficient than before when IWTI was operated under the budget of BIET. At this point, three-year budget until Year 2006 has already been assured. • IWTI plans to continuously provide free technical services. As a governmental body, IWTI will be required to demonstrate the concrete outcomes and effectiveness of its technical services to secure a financial allocation from the government. 	
	<p>(3) Technical sustainability</p> <ul style="list-style-type: none"> • At this point, the counterparts have attained practical knowledge on effective use of industrial water particularly through the implementation of the Assistance Project. Until the end of the Project, more accumulation of knowledge and experience in wastewater treatment and reuse as well as industrial water and wastewater experiment is required in order to assure technical sustainability of IWTI. In addition, another requisite for technical sustainability is that the counterparts who received a technical transfer remain in IWTI even after the completion of the Project. 	

AD

Jish

Mid Term Evaluation
The Project on the Industrial Water Technology Institute Phase 2 (IWTI)
in the Kingdom of Thailand



Redundancy:
Training of Pollution Control Engineers: BIET/DIW, TEI
Training of Inspector...BEC

DIW Bureau of Factory Control and Inspection has 240 inspectors, has laboratories for effluent quality analysis.

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]

Master Plan of the Project

1. Objectives of the Project

(1) Overall Goal

Thai industries are able to get more efficient water use and also more effective wastewater treatment and reuse.

(2) Project Purpose

IWTI is able to continuously provide Thai industries with appropriate technical guidance on industrial water treatment, effective use of water and wastewater treatment and reuse.

2. Outputs of the Project

(0) The organization of IWTI is strengthened and operated efficiently.

(1) Equipment for technical guidance to Thai industries is installed and operated properly.

(2) The training service on industrial water and wastewater technology is provided to Thai industries by IWTI.

(3) The consulting service on industrial water and wastewater technology is provided to Thai industries by IWTI.

(4) The information service on industrial water and wastewater technology is provided to Thai industries by IWTI.

3. Activities of the Project

0-1 Allocate staff as planned.

-1 Make a personnel allocation plan.

-2 Allocate the personnel.

0-2 Make operation plans of the Project.

-1 Make an annual operation plan of the Project.

-2 Review the annual operation plan intermediately.

0-3 Make and implement budgetary plans properly.

-1 Make a budgetary plan.

-2 Implement the budgetary plan.

0-4 Operate the joint coordinating committee.

1-1 Provide and purchase the equipment.

-1 Design and select equipment.

-2 Purchase the equipment.

1-2 Make the operation and maintenance plan of the equipment.

-1 Prepare a laboratory and storage of the equipment.

-2 Make operation and maintenance plans.

1-3 Operate the equipment constantly and maintain it properly.

- 1 Prepare operation and maintenance manuals.
 - 2 Operate and maintain equipment appropriately.
- 2-1 Collect necessary information on the training service from industries and other organizations concerned.
- 2-2 Select target industrial sectors and factory size to provide training service.
- 2-3 Make the operation plans of the training section.
- 1 Make middle term operation plan.
 - 2 Make annual operation plan.
- 2-4 Make plans of technical transfer to the training section staff.
- 1 Make long term technology transfer plans.
 - 2 Make detailed plans of technology transfer.
- 2-5 Make curriculums of technical transfer to the training section staff.
- 1 Make time schedules of lectures.
- 2-6 Prepare reference materials for technical transfer to the training section staff.
- 1 Select reference books and collect relevant information and data.
- 2-7 Implement technical transfer to the training section staff by lectures.
- 1 Lecture on practical technology.
- 2-8 Make guidebooks and reference books for factory engineers, water pollution control supervisors and operators and DIW inspectors.
- 2-9 Hold seminars and training courses for factory engineers, water pollution control supervisors and operators and DIW inspectors.
- 2-10 Understand technical levels of training section staff.
- 1 Have technical discussions appropriately.
 - 2 Monitor training section staff' technical levels periodically.
 - 3 Evaluate technical reports and other outputs.
- 3-1 Collect necessary information on the consulting service from industries and other organizations concerned.
- 3-2 Select target industrial sectors and factory size to provide consulting service.
- 3-3 Make the operation plans of the consulting section.
- 1 Make middle term operation plan.
 - 2 Make annual operation plan.
- 3-4 Make plans of technical transfer to the consulting section staff.
- 1 Make long term technology transfer plans.
 - 2 Make detailed plans of technology transfer.
- 3-5 Make curriculums of technical transfer to the consulting section staff.
- 1 Make time schedules of lectures.
- 3-6 Prepare reference materials for technical transfer to the consulting section staff.
- 1 Select reference books and collect relevant information and data.

- 3-7 Implement technical transfer to the consulting section staff by lectures.
 - 1 Lecture on practical technology.
- 3-8 Implement factory investigations.
- 3-9 Prepare manuals for water and wastewater treatment experiments.
- 3-10 Carry out water or wastewater treatment experiments to take data for operation and engineering by lab. and bench scale testing equipment and demonstrate performance of the treatment systems by using bench scale testing equipment.
- 3-11 Make conceptual designs and improvement plans.
- 3-12 Implement technical guidance to factories with results of experiments and factory investigations and with proposals for improvement of operation conditions and facilities.
- 3-13 Understand technical levels of consulting section staff.
 - 1 Have technical discussions appropriately.
 - 2 Monitor consulting section staff' technical levels periodically.
 - 3 Evaluate technical reports and other outputs.

- 4-1 Collect necessary information and data for the information service from inside and outside.
- 4-2 Select target information to be managed.
- 4-3 Make the operation plans of the information section.
 - 1 Make middle term operation plan.
 - 2 Make annual operation plan.
- 4-4 Make plans of technical transfer to the information section staff.
 - 1 Make long term technology transfer plans.
 - 2 Make detailed plans of technology transfer.
- 4-5 Make curriculums of technical transfer to the information section staff.
 - 1 Make time schedules of lectures.
- 4-6 Prepare reference materials for technical transfer to the information section staff.
 - 1 Select reference books and collect relevant information and data.
- 4-7 Implement technical transfer to the information section staff by lectures.
 - 1 Lecture on practical technology.
- 4-8 Make manuals for information management.
- 4-9 Manage information by making files and databases.
- 4-10 Issue the annual report of IWTI
- 4-11 Prepare the homepage.

Note: Activities of the Project would be elaborated to fulfill the outputs.




Project Design Matrix (PDM)

Project: The Project on the Industrial Water Technology Institute in the Kingdom of Thailand

Term of Cooperation: June 1, 2000- May 31, 2005

Target Area: Industrialized Area in the Kingdom of Thailand

Target Group: Factories which need the technical guidance on Industrial Water and Wastewater

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
(Overall Goal) Thai industries are able to get more efficient water use and also more effective wastewater treatment and reuse.	1. Water recovery ratio inside factories 2. Situation of industrial water and wastewater treatment	1. Record of technical guidance 2. Interview to factories	a. Thai Government will continue its policy on industrial water and wastewater b. There will be no drastic change in economical situation
(Project Purpose) IWTI is able to continuously provide Thai industries with appropriate technical guidance on industrial water treatment, effective use of water and wastewater treatment and reuse.	1. Number of service users which receive technical guidance from IWTI 2. Level of satisfaction by service users	1. Record of technical guidance 2. Interview to service users	a. Thai Government will continue its policy on industrial water and wastewater b. Thai industries will invest for necessary facilities and equipment
(Outputs) 0. The organization of IWTI is strengthened and operated efficiently. 1. Equipment for technical guidance to Thai industries is installed and operated properly. 2. The training service on industrial water and wastewater technology is provided to Thai industries by IWTI. 3. The consulting service on industrial water and wastewater technology is provided to Thai industries by IWTI. 4. The information service on industrial water and wastewater technology is provided to Thai industries by IWTI.	0-1. Number of staff 0-2. Budgets allocation 0-3. Planning ability of C/P 1-1. Contents of equipment 1-2. Maintenance condition of equipment 1-3. Usage of equipment 2-1. Technical level of C/P 2-2. Number and contents of teaching materials for training 2-3. Number of training course, seminar and trainees 2-4. Level of satisfaction by trainees 2-5. Ability of C/P to organize the training service 3-1. Technical level of C/P 3-2. Number and contents of technology disseminating tools for factories 3-3. Number of factories which use consulting service 3-4. Level of satisfaction by recipient factories 3-5. Ability of C/P to conduct the consulting service 4-1. Technical level of C/P 4-2. Number and contents of publication 4-3. Number and contents of information stocked in IWTI 4-4. Level of satisfaction by users	0-1. List of staff 0-2. Accounting record 0-3. Plan of operation and revision of middle and long-term plan 1-1. List of equipment 1-2. Record of maintenance 1-3. Record of usage 2-1. Evaluation sheet 2-2. List of teaching materials 2-3. Record of training 2-4. Questionnaire to trainees 2-5. Record of activities and assessment by C/P and experts 3-1. Evaluation sheet 3-2. List of tools 3-3. Record of consulting 3-4. Questionnaire and interview to factories 3-5. Record of activities and assessment by C/P and experts 4-1. Evaluation sheet 4-2. List of publications 4-3. List of stocked information	a. Thai industries will recognize the roles of IWTI and support it. b. C/P will continue to work for IWTI and gain experience. c. DIW will support activities of IWTI.

	4-5. Ability of C/P to conduct the information service	4-4. Questionnaire to service users 4-5. Record of activities and assessment by C/P and experts	
--	--	--	--

Narrative Summary	Inputs		Important Assumptions
	Thai Side	Japanese Side	
(Activities)			a. C/P will continue to work for IWTL.
0-1 Allocate staff as planned.			b. Equipment will be delivered without much delay due to custom clearance and transportation
0-2 Make operation plans of the Project	Allocation of necessary budget for operation of IWTL	Long-term Experts < ** persons X ** months > Chief Advisor Coordinator	
0-3 Make and implement budgetary plans properly.			
0-4 Operate the joint coordinating committee.			
1-1 Provide and purchase the equipment.			
1-2 Make the operation and maintenance plan of the equipment.	Long-term assignment of Project Manager and 10 full-time technical counterpart personnel	Short-term Experts	
1-3 Operate the equipment constantly and maintain it properly.			
2-1 Collect necessary information on the training services from industries and other organizations concerned	Allocation of administrative personnel	Equipment for basic measurement and analysis	
2-2 Select target industrial sectors and factory size to provide training service.	Building and facilities	Counterpart Training in Japan < ** persons/year >	(Pre-conditions)
2-3 Make the operation plans of the training section.			a. At least 8 C/P of Phase I will continue to work for IWTL.
2-4 Make plans of technical transfer to the training section staff.	Equipment and materials	Support for operational cost of the Project	b. Building, facilities and equipment can be used.
2-5 Make curriculums of technical transfer to the training section staff.			c. Related data and information in DIW will be available.
2-6 Prepare reference materials for technical transfer to the training section staff.			
2-7 Implement technical transfer to the training section staff by lectures.			
2-8 Make guidebooks and reference books for factory engineers, water pollution control supervisors and operators and DIW inspectors.			
2-9 Hold seminars and training courses for factory engineers, water pollution control supervisors and operators and DIW inspectors.			
2-10 Understand technical levels of the training section staff.			
3-1 Collect necessary information on the consulting service from industries and other organizations concerned			
3-2 Select target industrial sectors and factory size to provide consulting service.			
3-3 Make the operation plans of the consulting section.			
3-4 Make plans of technical transfer to the consulting section staff			
3-5 Make curriculums of technical transfer to the consulting section staff.			
3-6 Prepare reference materials for technical transfer to the consulting section staff			
3-7 Implement technical transfer to the consulting section staff by lectures.			
3-8 Implement factory investigations			
3-9 Prepare manuals for water and wastewater treatment experiments.			
3-10 Carry out water or wastewater treatment			

<p>experiments to take data for operation and engineering by lab. and bench scale testing equipment and demonstrate performance of the treatment systems by using bench scale testing equipment.</p> <p>3-11 Make conceptual designs and improvement plans.</p> <p>3-12 Implement technical guidance to factories with results of experiments and factory investigations and with proposals for improvement of operation conditions and facilities</p> <p>3-13 Understand technical levels of the consulting section staff.</p> <p>4-1 Collect necessary information and data for the planning of information service from inside and outside.</p> <p>4-2 Select target information to be managed.</p> <p>4-3. Make the operation plans of the information section.</p> <p>4-4 Make plans of technical transfer to the information section staff.</p> <p>4-5 Make curriculums of technical transfer to the information section staff.</p> <p>4-6 Prepare reference materials for technical transfer to the information section staff.</p> <p>4-7 Implement technical transfer to the information section staff by lectures.</p> <p>4-8 Make manuals for information management.</p> <p>4-9 Manage information by making files and databases.</p> <p>4-10 Issue the annual report of IWTI</p> <p>4-11 Prepare the homepage</p>			
---	--	--	--

Tentative Schedule of Implementation (TSI)

Calendar Year	99		2000				2001				2002				2003				2004				2005	
Japanese Fiscal Year	1999		2000				2001				2002				2003				2004				05	
	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	
Term of Technical Cooperation																								
<u>Japanese Side</u>																								
I. Dispatch of Mission																								
(1) Preliminary Study																								
(2) Implementation Study																								
(3) Management																								
(4) Evaluation																								
II. Dispatch of Long-Term Experts																								
(1) Chief Advisor																								
(2) Coordinator																								
(3) Consulting of water and wastewater treatment																								
(4) Experiment of water and wastewater treatment																								
(5) Water supply and effective use of water																								
III. Dispatch of Short-Term Experts																								
(Short-term experts in specific fields will be dispatched, if necessary)																								
IV. Training of C/P Personnel in Japan																								
(Appropriate number of C/P Personnel may be acceptable annually)																								
V. Provision of Machinery and Equipment																								
<u>Thai Side</u>																								
I. Buildings and Facilities																								
II. Machinery and Equipment																								
III. Allocation of C/P Personnel and Administrative Personnel																								
IV. Budgetary Allocation																								

NOTE: The Japanese fiscal year starts in April and ends in March.

Summary of Implementation for IWT1 Phase2 Project

1 Equipment for Laboratory and Information Center

	Item	Quant.
1	Vehicle	1
2	Apparatus and equipment set for lab	1
3	Integrated Flow Meter	22
4	Anaerobic Reactor Unit (Lab Scale)	1
5	UASB Test Unit	1
6	Sand Filtration	1
7	Ion Exchange Test Unit	1
8	Raw Water Tank	1
9	Microscope with Digital Camera	1
10	BOD Analysis Apparatus	1
11	Suspended solid analysis equipment	1
12	TOC meter	1
13	Pure water equipment	1
14	Flootation tester	1
15	Activated sludge testing equipment	2
16	Contact oxidation testing equipment	1
17	Activated carbon adsorption testing equipment	1
18	Computer set for server-client system	1
19	LCD Projector	1
20	Anaerobic oxic activated sludge testing equipment	1
21	RO testing equipment	1
22	MF testing equipment	1

2. Office Equipment

	Item	Quant.
1	Electric Fan	4
2	OA Chair	2
3	ZIP Drive 250	1
4	Electric Fan	1
5	Telephone	4
6	Windows2000 Professional (Software)	1
7	CD-R/RW Drive	1
8	Steel Cabinet	1
9	Personal Computer	1
10	Computer Table	1
11	Printer Table	1
12	Steel Cabinet	1
13	Office Desk for Microscope	1
14	Computer Desk for Laboratory	2
15	Office Chair	1
16	Colour Monitor	1
17	Auto CAD-LT 2000i (Software)	1

Counterpart Personnel Allocation Record

Name	1st Year												2nd Year												3rd Year												4th Year												5th Year											
	JFY 2000												JFY 2001												JFY 2002												JFY 2003												JFY 2004											
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5												
Director (Project Manager)																																																												
Chumpon Cheewaprapanunt (Mr.)	Nov.23 Changed to another position																																																											
Nongnuch Inghawara (Ms.)	Nov.23																																																											
Mongkol Suthivathanakul (Mr.)																																																												
Chairat Liangsupong (Mr.)																																																												
Somchai Phirapisut (Mr.)	Changed to Information Section																																																											
Adisom Jatupiree (Mr.)																																																												
Nichapat Patchararungruang (Ms.)																																																												
Pinyo Thammasiri (Mr.)	Jul. 10 Changed to another division																																																											
Sumalee Dactoponchai (Ms.)																																																												
Nataya Sinthurat (Ms.)	maternity leave																																																											
Jaruwan Wirawongusorn (Ms.)																																																												
Surthi Tantipitkul (Mr.)																																																												
Varosak Suntivarakorn (Mr.)	Aug. 31 ~ Study in Japan (Other Scheme) ~ Aug.																																																											
Somchai Phirapisut (Mr.)	Changed from Consulting Section																																																											

==== : Training in Japan

List of Attendants at the Discussions

Thai side

(1) Department of Industrial Works

Mr. Virah Mavichak	Director-General, Department of Industrial Works (DIW)
Mr. Direck Rathanavich	Deputy Director General, DIW
Mr. Kosol Jairungsee	Bureau of Industrial Environment, DIW

(2) DTEC

Mr. Banchong Amornchewin	Chief of Japanese Sub Division, DTEC
--------------------------	--------------------------------------

(3) Federation of Thai Industry

Mr. Tamrong Koonopakarn	Vice President, Federation of Thai Industry
-------------------------	---

(4) Industrial Water Technology Institute

Ms. Nongnuch Inghawara	Director, Industrial Water Technology Institute (IWTI)
Ms. Sumalee Dachoponchai	Technical Staff, IWTI
Ms. Jaruwan Wirawongnusorn	Technical Staff, IWTI
Mr. Mongkol Suthivathanakul	Technical Staff, IWTI
Mr. Sutthi Tantipisitkul	Technical Staff, IWTI

Japanese Side

(1) Mid-term Evaluation Study Team

Mr. Masami Fuwa	Leader
Mr. Osamu Oba	Member
Mr. Ryosuke Sasaki	Member
Ms. Yuriko Doi	Member

(2) Japanese Experts

Mr. Syunichi Mizoochi	Chief Advisor
Mr. Yoshiaki Miura	Coordinator
Mr. Tetsuo Fujioka	Industrial Water Quality Control / Effective Use of Water
Mr. Yoji Fukuyama	Industrial Water and Wastewater Treatment Process
Mr. Shigeru Araki	Industrial Water and Wastewater Treatment Experiments

(3) JICA Thailand Office

Mr. Hiroaki Takashima	Deputy Resident Representative, JICA Thailand Office
Mr. Akira Shibuya	Assistant Resident Representative, JICA Thailand Office




2 短期調査員報告書

調査報告書：タイ王国工業用水技術研究所フェーズⅡ

1. 専門家氏名

氏家 寿之

2. プロジェクト名

工業用水技術研究所フェーズ2 短期専門家

3. 派遣期間

平成 15 年 3 月 6 日から平成 15 年 3 月 29 日 (24 日間)

4. 本邦所属先

日本工営株式会社

5. 活動内容

5.1 業務の背景

タイ国では近年の急激な工業化に伴い、工業用水需要の急増による地盤沈下や、不十分な廃水処理による水質汚濁が問題となっている。これに対し、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、工業省工場局（DIW）は民間企業や工場局内関係者に対して水利用合理化、廃水処理・再利用、工業用水供給に関する技術指導を実施する機関として工業用水技術研究所（IWTI）を新設した。2000年6月に開始された「工業用水技術研究所フェーズ2プロジェクト」においては、プロジェクト目標として「IWTIがタイ国産業界に対し工業用排水関連技術を指導できる」と掲げている。プロジェクト中間時期を迎える現段階において、水使用合理化に関する部分への指導は受け入れられつつあるが、最も環境と関わりの深い廃水処理・再利用分野については産業界の理解を得るに至っていない。廃水処理・再利用分野への理解を得るには、タイ国政府の公害対策が実施され、それにより企業側が廃水処理に関する設備投資に積極的に取り組むことが必須条件である。

プロジェクトの外部条件としても挙げられているこの2点に関しては、プロジェクト開始時に想定していた状況と現状が必ずしも一致していないことが2002年11月に行われた中間評価で提議されたため、今後後半のプロジェクト活動を進めていく上で再検討される必要がある。

また、タイ国においては環境政策・規制を担当する機関・権限が各省庁に分散しており、IWTIの将来像を検討する上で、各機関の分担・役割を整理し、他機関との活動範囲の重複や連携も考慮しておく必要がある。加えて、IWTIの属するDIW内には、環境施策に関する部局が複数存在しており、省庁再編に向けていかに整理・統合していくべきかの方針が定まっていないことが上げられている。特に局の全体方針として、産業界への技術指導等のサービスの部分をどう考えていくかがまともでないため、IWTIの位置付けがあいまいになっている。

そこで本調査では、これまでの同分野における日本の協力実績、経験を整理し、プロジェクト協力後半の活動及びプロジェクト終了後の自立発展性を確保するため、タイ国産業界へのアプローチ方法、IWTIの将来像、DIWの取るべき政策・方策についての提言を第三者として行うものである。

5.2 業務内容

本業務における担当事項は、以下に示すとおりである。

本業務の担当事項

期間	担当事項
国内準備	① 文献調査 ② IWTIの将来像に関する提案原案の作成
現地派遣	① タイ国工業用水技術研究所プロジェクト及び関連分野に対する日本の協力実績の調査 ② タイ国政府の公害対策関係機関の政策に関する調査 ③ タイ国工業界による公害対策実態や将来の方針に関する調査 ④ DIWのとるべき公害対策政策に関するオプションの作成（報告書（案）） ⑤ IWTIの将来像に関する政策オプションの作成（報告書（案））
帰国後整理	① 調査報告書（案）の作成 ② 資料整理及び現地調査で必要となった追加資料の作成

5.3 派遣先機関

本調査実施にあたり派遣された機関は、タイ国工業省工場局における工業用水技術研究所（IWTI）である。

6. 調査結果

本調査の結果は以下にその概要を示すが、詳細な調査結果については、添付の最終報告書（タイ側に提出した英文報告書（案））を参照されたい。

6.1 環境（公害対策）関連分野における日本の協力実績

我が国のタイ国への環境協力は、JICA による IWTI プロジェクト、環境研究研修センター（ERTC）プロジェクト、エネルギー管理者訓練センタープロジェクト、各種関連開発調査を始め、経済産業省の GAP 事業に基づく JETRO 及び NEDO などによる支援、JBIC による円借款であるタイ環境保全基金支援事業、環境保護促進事業など、様々な形態により行われている。IWTI プロジェクトに関連する我が国の主な協力（汚染防止、環境改善等）の実績は、以下に示すとおりである。これらに加え JICA では、下水道整備、廃棄物管理などの環境改善、生産工程の改善や中小企業・裾野産業育成などの工業分野に対する支援を実施している。ただし、これらの事業は十分な連携のもとに行われているとは言い難いのが実情である。

我が国における IWTI に関連した主な協力の実績

実施機関	案件名・内容	タイ側実施機関	支援期間
JICA	タイ工業用水合理的使用計画調査	DIW	1987-1989
	中小工場悪臭防止管理計画調査	DIW	1992-1994
	銀メッキ処理工場排水処理技術プロジェクト（プロ技）	DIP	1992-1995
	バンコク首都圏地盤沈下・地下水管理計画調査	DMR/PWD	1992-1995
	環境研究研修センタープロジェクト（プロ技）	DEQP	1990-1997
	バンコク汚泥処理・再生水利用計画調査	BMA	1998-1999
	バンコク首都圏及び周辺における産業廃棄物管理 M/P 調査	DIW	1998-2002
エネルギー管理者研修センタープロジェクト（プロ技）	DEDP	2001-	
GAP (JETRO)	工業排水処理技術に係る人材育成	DIW	1992-1995
	タイ国における環境管理者制度改善支援プロジェクト（Project Supporting Improvement of Environmental Supervision Institute in Thailand）	DIW	1998-
GAP(JETRO/JODC)	繊維染色産業排水処理に係る人材育成	DIP	1995-
GAP (NEDO)	産業排水等の簡易浄化システムに関する研究協力	TISTR	1992-1996
	Research Cooperation on Automated Industrial Wastewater Quality Monitoring Technology at a Model Industrial Estate	IEAT	1995
	地球温暖化防止廃水処理技術の実用化に関する研究協力	DIW/TISTR	1998-2001
	環境対応型工業用水循環利用向上技術に関する研究協力	DIP/DIW/TISTR	2001-
GAP (AOTS)	排水処理分野に関する集団コース	DIW	1993-
JBIC	環境保護促進事業（環境対策装置導入促進のための円借款）	IFCT	1993-1999
	環境保全基金支援事業	OEPP	1993-

6.2 タイ国の環境行政（排出規制行政）

6.2.1 国家環境政策

天然資源管理及び環境に関連する国家政策および計画は、主に天然資源・環境政策計画事務局（OEPP）によって起草され、国家環境委員会（NEB）によって承認される。現在策定されている排出規制に関連した政策及び計画は以下のとおりである。

タイ国の国家環境政策・計画

政策・計画	内容	策定年/実施機関
国家環境保全促進政策及び将来計画 Policy and Prospective Plan for Enhancement and Conservation of National Environmental Quality, B.E. 2543-2559 (1997 - 2016)	<ul style="list-style-type: none"> 人間の健康を守るための環境保全 環境修復、非再生可能資源の保存による持続的開発を可能とする天然資源の保全 地方自治体への権限移譲（地方分権化）及び環境行政能力の向上 	1996年 国家環境委員会（NEB）
国家環境管理計画 Environmental Management Plan B.E. 2545-2549 (2002-2006)	<ul style="list-style-type: none"> 市民参加による環境保全の実施、天然資源と環境の管理 	2001年 国家環境委員会（NEB）
タイ国水資源管理政策及びマスタープラン Policy and Master Plan for Water Resource Management of Thailand	<ul style="list-style-type: none"> 水資源の開発、水質保全、給水の促進、水資源の需要と供給のバランスの確保 	国家水資源委員会（National Water Resources Committee）

6.2.2 排出規制関連の行政組織の状況

タイ国では省庁改正法に基づく組織の再編が行われ、排出規制関連機関の組織再編では、2002年10月に天然資源環境省（MONRE）が新設された。これは科学技術環境省（MOSTE）の天然資源、環境に関連する既存部署の移設と新たな組織の設立により行われたもので、グリーン・イシューとブラウン・イシューを統一することを目的に以下に示す組織が構成された。この内、工業排水規制など公害対策に関連する局は、公害管理局（PCD：Pollution Control Department）、天然資源・環境政策計画事務局（OEPP：Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning）、及び環境保全推進局（EQPT：Environmental Quality Promotion Department）である。特にPCDは、一般環境の保全の観点から生活排水、農業排水も含め総合的な汚染管理を行っており、工場排水規制に関しても、工場周辺で環境問題が生じた場合に、工場からの汚染物質排出（提出先はDIW）に対して勧告レポートの作成などを行っている。

一方、実質的に工場排水規制に関する権限を有するDIWは、組織再編後も工業省（MOI）内にどどまったままである。従来からPCDとDIWの両者が存在し、これがタイ国の排出規制に関する責任の所在をわかりにくいものとしている。DIWがMOIに位置する理由としては、工場法（Factory Act）に基づく工場の操業に許認可を持ったDIWが、工場の許認可業務に付随して排水規制、大気汚染規制などを実施しているためであり、これはMONRE（当時MOSTE）が示している排出基準と同一の基準を工業省告示としても示していることから伺える。

タイ国における排出規制を中心とした公害対策に関連した機関には、上記行政組織に加え、各種公社、工業会等の民間団体、NPO/NGOなどが存在する。主な関連する機関の関係は図6.2-1に示すとおりである。各組織の及び排出規制に関する現状は、以下に詳述する。

6.2.3 排出規制関連の組織の状況

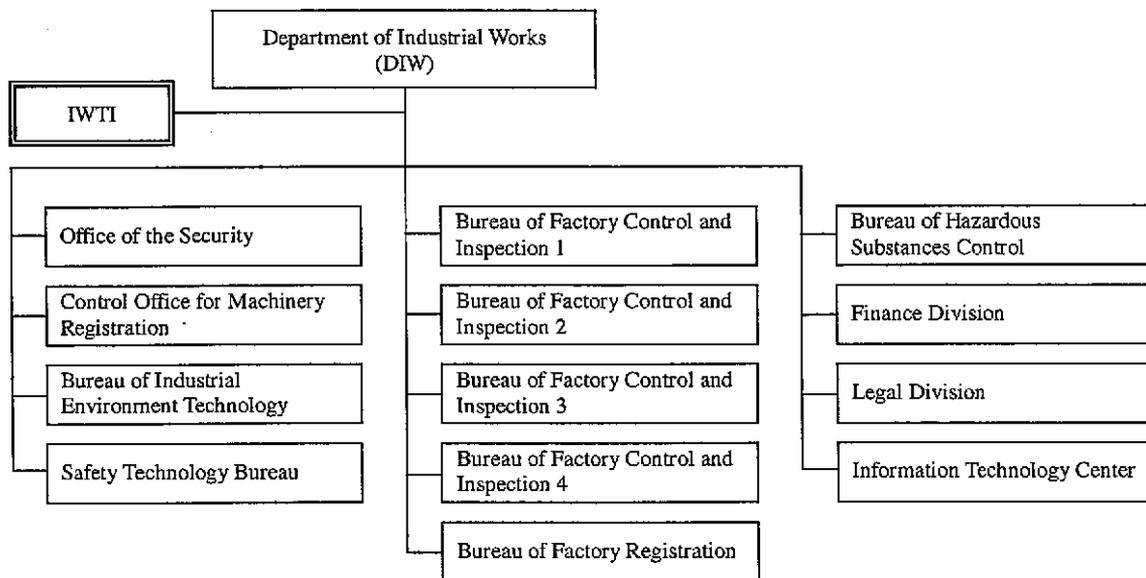
上記公害対策（排出規制）に関連する組織の概要は、以下に示すとおりである。

(1) 工業省 (MOI)

工業省はタイの工業界の経済成長を推進するとともに、工場操業に関する許認可、汚染排出の管理等に関する責務を負っており、排出規制など公害対策の推進に関しては、工場局 (DIW) が責務を負っている。一方、工業化を推進する向上推進局 (DIP) においては工場生産の推進のためにクリーナーテクノロジー (CT) にも取り組んでおり、その一環として廃水処理 (処理水の再利用) にも取り組んでいる。DIW においても CT について取り組んでおり、その結果、従来であれば権限が明確になっていた両局のデマケが不明確になってきている。

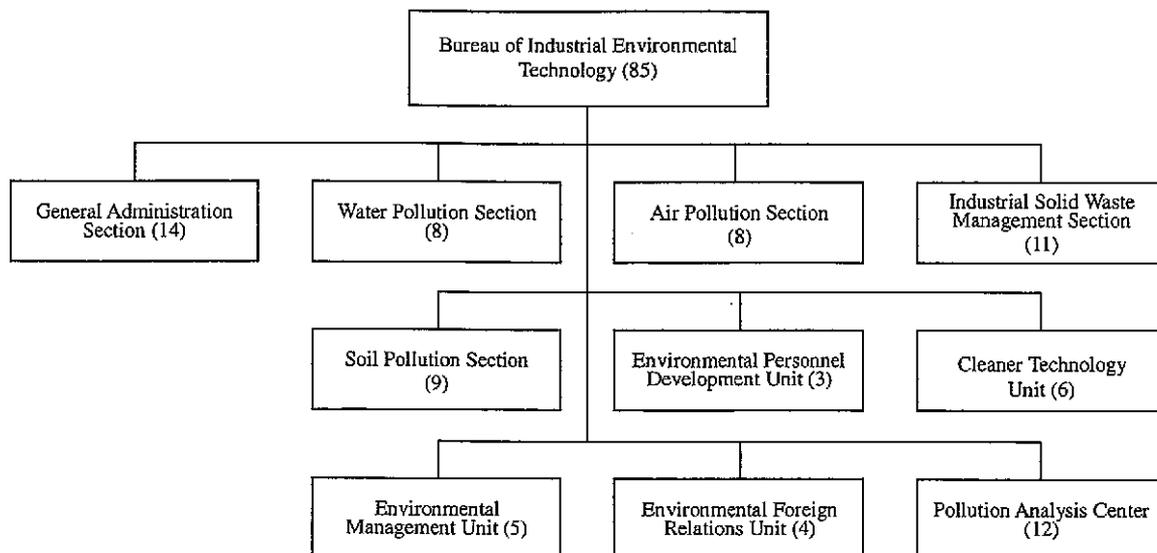
1) 工場局 (DIW)

工場局 (DIW) の組織は以下に示すとおりであり、排出規制関連の部局としては IWTI に加え、Bureau of Industrial Environmental Technology (BIET)、Bureau of Factory Control and Inspection (BFCI) がある。IWTI は DIW の局長 (Director General) 直属の機関として、位置しており、従ってその位置 (組織としてのレベル) は、BIET や BFCI と同レベルである。



工場局 (DIW) の組織

BIET は以下に示すとおり、5 セクション、4 ユニット及び 1 センター (BECI と共有の試験室) からなり、85 名の職員がいる。各部署の役割は以下に示すとおりである。



BIET の組織

Section/Unit	主な活動内容
Water Pollution	- 排水基準値の設定に係る検討 - 排水処理技術の検討 - 水質データの管理、解析
Air Pollution	- 排出基準値の設定に係る検討 - 排気処理技術の検討 - 大気質データの管理、解析
Industrial Waste Management	- 産業廃棄物に関する基準の検討 - 有害廃棄物管理の特定、管理基準の検討
Soil Pollution	- 土壌汚染、地下水汚染に関する基準値の検討 - 汚染土壌回復に関する調査
Environmental Personnel Development	- 公害防止管理者の登録 - 汚染処理システムに係るガイドブックの作成
Cleaner Technology	- Cleaner Technology に関するガイドライン作成、研修実施 (DANIDA が支援中)
Environmental Management	- ISO14001 に基づく工場における環境管理に関する研修 (GTZ が支援中)
Environmental Foreign Relations	- 国際的な環境問題に関する調査・調整 - 環境に係る貿易障害に関する調査・調整
Pollution Analysis	- サンプルの分析 - 分析技術の開発

この内 CTU は、DANIDA、EMU は GTZ の支援を受けている (長期専門家+短期専門家の組み合わせによる支援)。CTU では 400 名以上のトレーニングを実施済みで、CT の Option、Criteria にかかるガイドラインを作成した (ゴム、飲料、海産物、麵工場)。JETRO が支援中の環境管理者制度に係る水質のテキストは完成し、本年度には第 1 回目の試験が実施される予定である。本制度自体の工業省告示 (Notification) は、2005 年から施行予定である。

BFCI は DIW において、工場法に基づく環境面と安全面からの工場検査 (Inspection) を担っており、各 Bureau (1~4) は以下のとおりそれぞれの所管地域を分担している。

Bureau-1 : BKK の一部 (約 300 工場) + タイ東部 (9 province)

Bureau-2 : BKK の一部 (約 300 工場) + タイ北部 (25 province)

Bureau-3 : BKK の一部 (約 300 工場) + タイ南部 (20 province)

Bureau-4 : BKK の一部

検査官は水質汚濁、大気汚染、固形廃棄物などの公害対策、安全性などについてカバーする必要があり、特別なケースにおいては、DIW は他のセクションから各分野の専門家の助力を得ることが出来るとしている。しかし工場から廃水処理などに関する要望、問い合わせがあった場合には BIET に相談はするが、IWTII に相談を持ちかけたことはないとのこと。検査官のバックグラウンドは Technician や Engineer であり、検査官養成のための研修が適宜行われている。なお検査の際に水質や大気質を確認するためのラボは全国に 6 ヶ所あるが、各ラボには各 1 名の技術者のみで、今後は閉鎖する方向であり、バンコクのラボのみ残す予定である。バンコクのラボにおいても、水質と大気質の分析を実施できる状況にはあるが、ほとんど稼動していない模様で、10 年以上も前の試薬 (JICA 供与) が未開封であったり、サンプル保存庫には数年前のサンプルがそのまま保管されている。

2) 工業推進局 (DIP)

DIP は、工場の生産新興上の観点から活動を実施しており、環境対策はあくまでも予防的対策を対象とし、EOP による対策は対象としていない。特に、繊維工場は中国との競争が激しく生産コストをいかに下げることが課題となっており、しかも環境対策が求められるとして、CT に大いに関心を持っている。DIP は BIET (CTU) による CT は表面上の技術対策のみを取り扱っているとの認識であるため、踏み込んだ対策の実施にはプロセスを熟知した技術者を抱える DIP が行うべきと捉えている。2001 年からは、NEDO の支援により、膜を用いた廃水処理による処理水の再利用について、調査研究を開始した (環境対応型工業用水循環利用向上技術に関する研究協力)。DIP に JICA 供与の機材を備えたラボがあるものの、あまり使われていない模様である。

DIP は IWTII には、水の有効利用、用水処理の観点から期待している。特に地下水中には染色工程に影響を及ぼす Ca、Mg、カオリン等が含有しているため、その処理に約 4 パーツ/m³を要すること、また地下水は 8.5 パーツ/m³であるが水道水は 10 パーツ/m³ (使用量によって単価が上がる) であることから、コストの低い処理方法や節水について期待している。

(2) 天然資源・環境省 (MONRE)

天然資源・環境省 (MONRE) は環境分野の国家政策立案を所管し、アクションプランを策定し、国家政策の実施を監視・評価している。同省の主な役割は、以下に示すとおりである。

環境保全のための計画・政策立案および実施

環境に関わる情報の収集、分析、情報公開の実施と研究報告書の編集・発行

環境関連分野の計画・スキームの策定、事業の実施

環境関連分野の計画の実施、監督、評価

省庁再編後の MONRE の組織は以下に示すとおり 8 部局から構成され、Permanent Secretary (OPS、OEPP)、Environmental Working Group (PCD、DEQP)、Natural Resource Working Group (DGW、DWR、DFR、DMCR) に大別されている (この他に 3 会社がある)。



天然資源・環境省の組織

以下に排出規制に関連する OEPP、PCD、DEQP 及び DGR について概説する。

1) 天然資源・環境政策計画事務室 (Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning : OEPP)

2002 年 10 月の省庁再編により天然資源・環境政策計画事務室 (OEPP) として再編され、現在は 11 つの部署と 16 の地方環境局 (Regional Environmental Office : REO)、75 の県環境事務室 (Provincial Environmental Office : PEO) からなる。国家的な環境政策と環境計画の策定、各計画実施状況のモニタリング・評価を所管する。また国家環境委員会 (National Environmental Board : NEB) の事務局として、国家環境政策の調整を実施しており、その権限と任務は以下に示すとおりである。

- 各セクターの国家政策に適合した環境保全に関わる政策・計画の策定、監視、評価
- 国家環境保全法(1992 年)に適合した環境保全管理計画の策定
- タイ国環境白書の作成
- 国家環境保全政策、国家経済社会開発計画、環境保全管理計画に即した自然資源管理および調整
- 環境影響評価 (EIA) の審査
- 環境基金の運営・調整、運営方針の提案

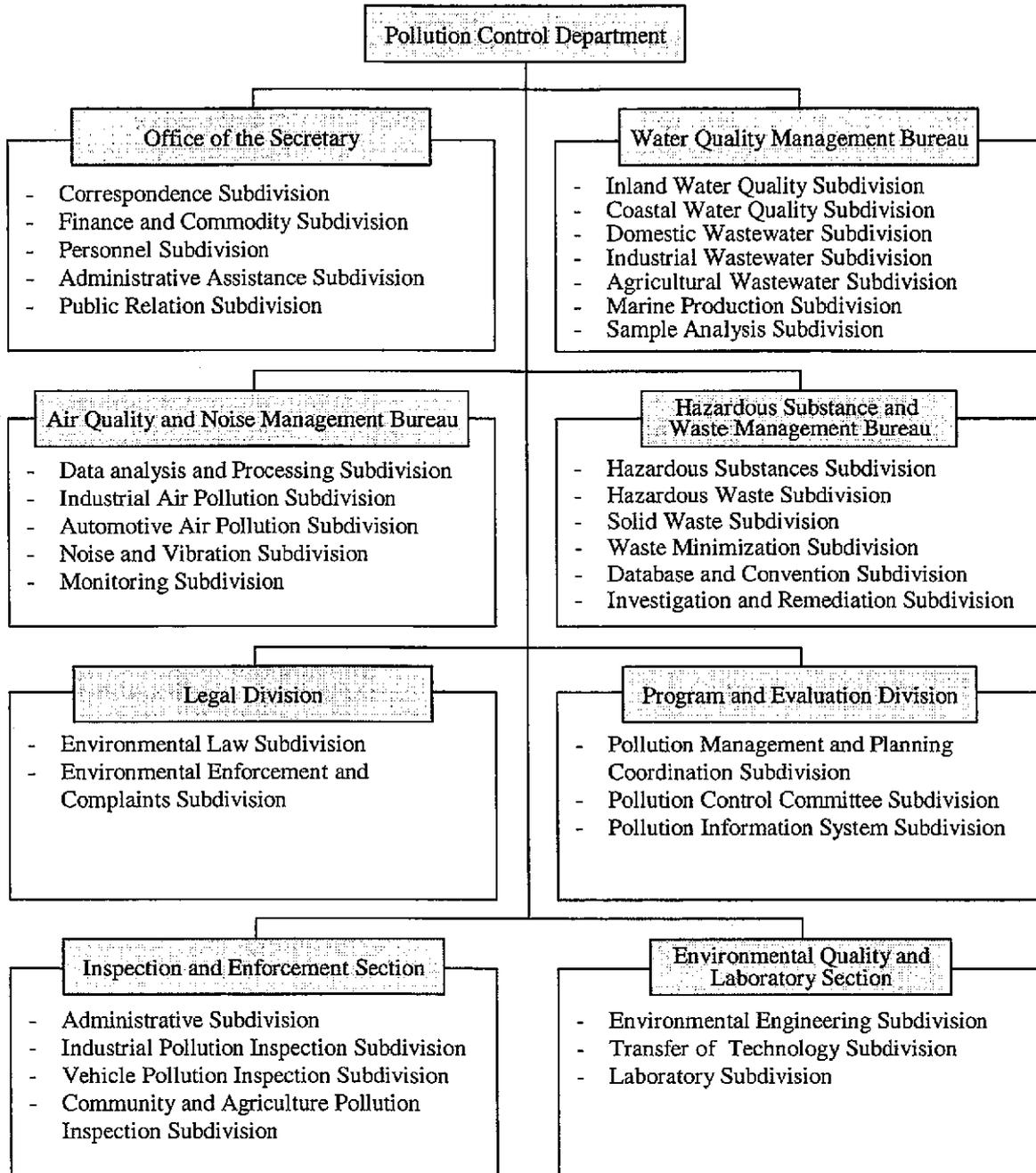
2) 公害管理局 (Pollution Control Department: PCD)

公害管理局 (PCD) は、汚染対策、公害規制、環境基準・排出基準の設定が所管であり、権限と任務は以下に示すとおりである。

- 公害規制に関わる国家環境保全政策・計画の策定支援
- 環境基準、排出基準の策定
- 大気質、水質、騒音等のモニタリングと環境報告書の作成
- 大気、水質、騒音、固形・有害廃棄物対策ためのシステム・手法・技術開発
- 国家環境法に定められた公害規制対策の実施
- 公害関係の苦情処理

PCD には現在、約 150 名のスタッフが在籍し、水質汚染、大気汚染、騒音などに関する政策の立案、戦略の検討、基準の設定、水質モニタリングなどを実施している。その組織は以下に示すとおりであるが、

Water Quality Management Bureau には、Domestic wastewater、Industrial wastewater、Agricultural wastewater、Marine Pollution Management、及び Planning and evaluation Subdivision がある。



水質汚濁対策に関し PCD は、生活排水、工場排水、農業排水など全ての汚染源に対して管理活動を行うことにはなっているが、基本的には、Factory Act に基づき、DIW が全ての工場における汚染管理の責任を有する。そこで PCD は、周辺住民から苦情等が発生し DIW で対処しきれない場合に Action をとることになっている。具体的には、問題が生じている工場に対する検査の実施と、その結果に基づいた勧告レポートを作成するもので、勧告レポートは DIW に提出される。場合によっては、PCD が廃水などのサンプルを分析することもある。従って工場に関するデータは、DIW が保有しているのみで、PCD は一部の問題となった場合のみ DIW からデータを提供してもらっている（数が多いので、全て見きれないのが理由）。ただし、大規模工場においては環境影響評価（EIA）が必要となるため、その場合には PCD が EIA において管理・指導を行う場合もある。

環境基準は PCD が設定、排水基準は PCD 及び DIW の両者が設定している。工場排水も含め排出規制対策の根拠となる河川水質管理に関する M/P は以前作成したものがあるが、現在、OEPP にて作成準備中である。

Pollution Control Committee (PCC、Chairman は Minister of MONRE、PCD は Secretariat) は、昨年は 5 回開催した。PCC は約 20 名 (topic により異なる) で構成され、NGO を含む専門家グループと政府関係機関代表者のグループがある。環境基準、規制基準やその達成度に関する事項も議題の一つとなっている。

3) 環境保全推進局 (Department of Environmental Quality Promotion: DEQP)

環境保全推進局 (DEQP) の主業務は、環境保全に関わる調査研究、情報整備、技術移転の促進、意識啓蒙のための出版活動であり、その権限と任務は以下に示すとおりである。

- 環境教育の普及と環境保護に関する広報
- 環境情報整備、データベースの構築
- 政府、民間企業、市民に対する環境情報の提供
- 環境保全適正技術の調査研究
- 環境技術の普及

DEQP の傘下には JICA の支援により設立された ERTC があり、環境調査・解析技術の研究や、地方自治体の環境担当職員などに対し、排水処理、環境法規、CT (病院、ホテル、学校など) などの研修を行っている。ERTC では研修の要望が多いことから、現在、新たに研修センターを建設中である。数年前には工場 (職員) に対して研修を行ったことがあるが、現在は実施していない。しかし今後要望があれば、対応することも可能とのことである。日本との協力では、NEDO による調査 “Research Cooperation on Investigation of Volatile Organic Compound (VOCs) from Industry in Thailand” などを実施している。なお ERTC は独立化に向けて F/S 調査を実施 (University of Technology に委託) しており、今後徐々に政府からの補助金を減らし独立を目指すこととしている。

4) 地下水資源局 (Department of Groundwater Resources: DGR)

地下水資源局 (DGR) は、地下水法 (Groundwater Act) に基づいて、地下水取水制限 (地域と業種による取水量の制限) 等を実施している。地下水法により Groundwater Area に指定された地域では、工場は地下水汲み上げのライセンスを DGR から取得する必要がある。工場はメーターを設置し地下水使用量を毎月報告することとなっており、DGR はこのレポートにより確認し、使用量に応じて料金を徴収している (地下水取水料は 8.5 B/m³)。徴収した料金は国庫に収めているが、現在、徴収した料金を基金として積み立て、地表水を帯水層に注入する “Groundwater Fund” の設置を予定している (国会で審議中)。また DGR は、地下水位、地盤沈下の状況をモニタリングしている。モニタリング井には、JICA 開発調査 (バンコク首都圏地盤沈下・地下水管理計画調査) 実施時に設置した井戸もあるが、老朽化してきておりメンテナンスが必要となっている。

なお工場は PWA による給水地域では同給水を使用することとなっているが、PWA の給水料金は地下水に比べ高いこと、及びカオリンが含まれるため地下水の継続使用を望んでいる。そこで IWTI には、工場側の水使用量の削減に対する技術的なサポートをするものとして期待している。

(3) 科学技術省 (MOST)

科学技術省 (MOST) は、2002年10月の省庁再編により MOSTE の環境関連部局が分離して組織された。MOST は科学、技術分野の国家政策立案を所管し、主な任務は以下に示すとおりである。

- ・ 生産・市場拡大のための技術開発
- ・ エネルギー保全対策の立案と代替エネルギー開発促進
- ・ 科学技術に関わる情報の収集、分析、情報公開の実施と研究報告書の編集・発行
- ・ 科学技術関連分野の事業の政策・計画・スキーム立案、監督、調整

MOST は傘下には Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR) を置き、約 800 名のスタッフ (内、R&D Dept.には約 200 名) を抱えている。今後は基礎技術の研究・開発に取り組む。工場排水関連では、NEDO の支援を受けて UASB を用いた廃水処理に関する研究を実施した (1992-1996)。2001 年には DIP/DIW との共同で、膜技術を用いた廃水処理・再利用に関する研究を開始した (現在は F/S 段階)。現在、国からの予算が約 8 割、その他の収入が約 2 割であるが、今後、予算外の収入を増やし独立化を目指している。

(4) その他関連組織

1) 工業団地公社 (IEAT)

タイの工業団地は、MOI の傘下の工業団地公社 (IEAT) によって管理・運営されており、1979 年制定の工業団地公社法 (Industrial Estate Authority of Thailand Act) に従っている。工業団地内の工場は独自の廃水処理施設を設置することも可能であるが、通常は除害施設のみ設置し、工業団地に設置される中央汚水処理施設によって処理されている。

IEAT のは、約 60 名のスタッフを抱える Technical Service Dept. (Planning Div., Design Div., Construction Div., Project Management Div.から構成) が工業団地内の用水・排水関連業務を実施しており、計画、設計、建設 (施工管理) までを行っている。また Environment & Safety Dept.では、工業団地における regulation の設定 (団地毎に設定)、環境管理・モニタリングを実施している。IEAT では水の再利用を進める意向を持っており、Rayong Estate では、処理水をガーデニング、洗車などの利用している。Lampoon でも再利用のための排水処理施設設置を予定しているが、コストが課題となっている。

2) 下水道公社 (WMA)

MONRE 傘下には、下水道公社 (Wastewater Management Authority : WMA) が汚水処理区域 (Wastewater Management Area) 内の広域汚水処理を行うために設立されている。現在、職員数は約 80 名 (内、10 名がエンジニア) である。対象汚水処理区域は、バンコク首都圏の一部、Nakhon Patho, Nonthaburi, Pathum Thani Samut Prakan and Samut Sakhon であり、1999 年には、Saen Suk municipality in Chon Buri, Chachoensao and Ang Thong provinces が WMA による汚水処理区域として閣議決定された。WMA は基本的に汚水処理の計画、設計、施工管理、維持・管理まで行うが、民間コンサルタントに委託する場合もある。今後、上記汚水処理区域以外の既存汚水処理施設の維持・管理も実施する予定である。ラボを保有しており、簡易な水質分析も実施可能である。汚水処理区域にある工場廃水は、有害物質を除外した上で受け入れており、その基準は BOD : 150~200mg/l である。工場廃水の管理は、地方都市 (Municipality) が責任を負い、下水処理場からの放流基準も設定している。現在タイでは、下水料金の徴収を請求書送付の上行っているが、徴収率は芳しくない。工場の下水料金は BOD 負荷量で設定

している。

6.2.4 地方分権化

タイ国では 1997 年の新憲法制定、1999 年の地方分権化法施行により、今後 5 年程度をかけて、環境行政の多くの部分は県政府及び地方自治体へ移譲されることとなっている。現在、MOI の傘下には地方工場局 (Provincial Industrial Office) が置かれており、各 Office には本省の局に対応するように形で Industrial Works Division、Industrial Promotion Division 等から構成されている。また DIP は、全国 11 ヶ所に Industrial Promotion Center を設置し、中小工場へのトレーニング、コンサルティング等を行っている。一方 MONRE (OEPP、PCD、DEQP) 傘下には 16 の地方環境局、75 の県環境事務室 (Provincial Environmental Office) がある。

一部では中央からの権限委譲の進んでおり、今後タイ国において、地方政府の環境管理能力の向上が、環境対策上・公害対策を推進する上で、重要な課題となっている。

6.3 公害対策関連のタイ国の環境法

6.3.1 主な公害対策関連の環境法

タイ国における公害対策に関連した法令は、1990 年代に入り、工業化と都市化の進展による公害問題の深刻化を背景に、各種環境関連の法令が改廃された。その内、主要な公害対策 (排出規制) に関連した法令は、国家環境質向上保全法 (Enhancement and Conservation of National Environmental Quality Act, A.D. 1992) 及び工場法 (Factory Act, A.D.1992 年) が挙げられ、その概要は以下に示すとおりである。

(1) 国家環境質向上保全法 (ECNEQ)

現在の国家環境質向上保全法 (ECNEQ) は、1975 年の国家環境質向上保全法 (1978、79 年に改正) を廃止し、新たにタイ国の基本的な公害・環境法制度を確立するために制定された。これには、1992 年にきたコンケン事件 (Chi 川における紙・パルプ工場による水質汚濁事件) の発生や、パタヤ、ブーケット等のリゾート地における環境問題の悪化など、環境問題がタイ国内で社会問題として認識されるようになったことも一因となっている。ECNEQ は、7 つの章及び 111 項からなり、天然資源や公害規制等に関して環境保護の基本的な規則を提示している。本法の管轄官庁は MONRE (前 MOSTE) であり、国家環境委員会に対して国家環境委員会告示を発行する権限を付与し、天然資源・環境大臣に対して、全ての関係者が遵守すべき詳細事項を規定した省令及び告示を発行する権限を付与している。後述する MONRE が示して位いる排出基準は、本法を根拠法としている。国家環境質向上保全法 (ECNEQ) は、添付のとおりである。

(2) 工場法 (Factory Act)

工場法は、1969 年の制定され、以後、幾度かの改正が行われ、1992 年に新しい工場法が制定されている。本法は、環境に影響を及ぼす工場を実質的に把握して、これを DIW 管轄下にある工場の操業を管理するものとして、総則 (1~6 条)、第 1 章 (工場の操業: 7~31 条)、第 2 章 (工場の監督: 32~44 条)、第 3 章 (罰則・経過規定: 66~68 条) の 3 章 68 箇条から構成されている。タイにおける公害法の発展形態に関する特徴として、この工場法に規定された労働環境安全の延長上に環境保護の考

え方が発展していると言える。本法では、そのための諸規定がおかれている。本法によって工場は業種と規模により3つのカテゴリーに分類されている。

カテゴリー1: 環境への影響が大きいため設置以前に操業許可を受けることが必要など、全ての段階でDIWによる監督が必要

カテゴリー2: 許認可発行権限を有する者から操業開始通知を受けた後、操業可能

カテゴリー3: 工場の操業者によって直ちに操業可能

なお全ての工場は工場法を遵守しなければならないと定められており、遵守しない場合には、行政的及び法的に処罰されると規定されている。

6.3.2 その他関係法令

上記に加え、その他水質、大気汚染、廃棄物管理など排出規制に関する主な法律・規定は以下に示すとおりである。

法律名	内容	所管
工業団地公社法 Industrial Estate Authority of Thailand Act, 1979	<ul style="list-style-type: none"> タイ工業団地公社 (IEAT) の根拠法 工業団地内企業の権利・義務の規定 	工業省工業局 Department of Industrial Works, Ministry of Industry
有害物質法 Hazardous Substance Act, 1992	<ul style="list-style-type: none"> 有害物質の生産、販売、搬入、搬出、補間、輸送、許可制度の管轄 	工業省 Ministry of Industry
鉱物法 Mineral Act, 1967	<ul style="list-style-type: none"> 鉱物採掘権、鉱物採掘地の保全対策、鉱物の採掘、運営に関わる管理 	工業省 Ministry of Industry
公衆衛生法 Public Health Act, 1992	<ul style="list-style-type: none"> 汚水処理、廃棄物処理等に関連する健康に害を及ぼす恐れのある行為に係る取り決め 下水以外の地方自治体による公衆衛生関連の所管の規定 	厚生省 Ministry of Public Health
エネルギー保全促進法 Energy Conservation Promotion Act, 1992	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー管理 エネルギー保全促進基金の設置 	エネルギー開発推進局 Department of Energy Development Promotion

6.4 工場排出規制に係る制度

タイ国における工場の排出規制に係る制度には、環境基準・排水（排出）基準、工場立地許可・環境アセスメント、工場検査、公害防止管理者等資格制度、融資制度・税制優遇が挙げられる。その概要は以下に示すとおりである。

6.4.1 工場排出規制

(1) 環境基準（水質）

水質汚濁規制に関連する基準としては、我が国の環境基準に該当する河川、及び湖沼の表流水、海岸、飲料水について設定されている。このうち表流水の環境基準については対象水域を利水目的にあわせて5ランクに区分し、それぞれの区分別に色度や水温、BODから重金属類まで27項目の基準値が示されている。また、チャオプラヤ、ターチン、バンパコン、メクロンなどの特定河川については河口からの距離によって利水目的別の地域区分が指定されている。タイ国における表流水（河川、湖沼）の環境基準は表 6.4-1、表流水の利水目的別分類は表 6.4-2 に示すとおりである。

業所管官庁（工場の場合には DIW）に提出され、専門委員会による審査により承認の可否が判断されている。

6.4.3 工場検査

工場法では、工場への立ち入り検査ができる旨が規定されており、工場規模で検査実施の可否が以下のとおり 3 種類に分類されている。

- ①従業員 20 名未満 : ライセンス不要。Inspection も実施せず。
- ②従業員 20 名以上～50 名未満 : Notify が必要。住民苦情あるときのみ Inspection 実施。
- ③従業員 50 名以上 : ライセンス取得が必要。Inspection を実施。

検査の頻度は工場の規模（汚濁負荷の程度）と検査官の Availability で決まり、通常 2 回/年程度だが、問題を起こしたことがある工場などは、4 回/年程度行っている工場もある。検査に際しては、工場データ、排水処理施設データなど、チェックリストが用いられている。工場廃水については、本来は検査官によりサンプルが採取されラボで分析されることとなっているが、あまり分析は行われていない模様である。

なお検査を行って基準値を満たさない工場があった場合には、45 日間の猶予期間を設け、再度調査し、場合によっては罰金ないし操業停止を行うとしている。BFC I 及び PCD とも実例はあるとのことであり、操業停止に至らないものの一部の機械の運転停止や、給水停止をした例もあるとのこと。なお 1992 年 3 月に、タイ東北部コンケンの子川において水質汚濁事故が発生し、精糖工場・紙パルプ工場に対し操業停止命令が出された（コンケン事件）。

6.4.4 公害防止管理者制度（環境管理者制度）

工業省告示により、規模、業種によって排水・排煙処理施設 Supervisor（公害防止管理者）と Operator（処理施設運転員）の配置を義務づけられており、DIW に登録することとなっている。Supervisor と Operator は所定の書式と手続きに沿って分析レポートを 3 ヶ月毎に DIW に提出することが義務づけられているが、特別に問題がない限り、レポートの記載された排出基準値に関し、DIW 自身や第三者によるクロスチェックは行われていない。

これに対して、1998 年より「タイ国における環境管理者制度改善支援プロジェクト」（JETRO）が実施されており、我が国の公害防止管理者制度にならって、資格試験の導入の準備が進められている。本制度では、従来の Supervisor が、Environmental manager と水質、大気、廃棄物の各 Supervisor からなることとなり、それぞれ資格要件が定められている。現在、試験の準備状況は以下のとおりであり、水質については既にテキストが完成して、完売に近い状況となっている。

- 水 質 : 2003 年度後半に試験実施
- 大 気 : 2004 年度に試験実施
- 廃棄物 : 2005 年度に試験実施

なお資格認定講習に関しては、講習実施機関募集の公示がなされた段階であるが、現在のところ IWTI がその機関になる予定はない（BFCI によると可能性はあるとのこと）。

6.4.5 融資制度・税制優遇

国家環境質保全推進法により大蔵省内に環境基金が設置されており、環境保全活動のために運用されている。CTU が IEI は、Cleaner Technology (CT) に対し投資しようとする工場に対し、融資元を斡旋やアドバイスを行っており、融資元としては Bank of Thailand (BOT)、Industrial Finance Cooperation of Thailand (IFCT)、Board of Investment (BOI) などが挙げられる。なお JBIC は工場の環境保全対策（公害対策）に対し投資を行う民間企業に対し資金を提供する手段として、IFCT を借入人としたツー・ステップ・ローンを行った（環境保護促進計画）が、経済危機などもあり総貸出額が当初の計画額を達成できなかった。

6.5 民間団体等による取り組み

6.5.1 タイ工業連盟 (FTI)

タイ工業連盟 (FTI) は、約 30 年の歴史を有する業界団体で、加盟社数は約 4,000 社である。Industrial Environmental Institute (IEI) は、1990 年 3 月に USAID と FTI によって、工場の環境管理と労働者の環境衛生に関する能力向上を目的に Industrial Environmental Management Program (IEM) として設立され、1995 年に USAID の支援が終了すると FTI 傘下の組織となり、1998 年には IEI として組織強化が図られた。現在の IEI のスタッフは、昨年末 Energy Institute と統合したため 10 名強である。IEI は下記の 9 つの事項によって実施している。

- ① Technical assistance
- ② Training and seminar (工場タイプ別に実施。CT が中心。講師は大学など外部から調達。1,000 ~ 2,000 パーツ/メンバー工場、15,000 パーツ/メンバー外工場)。
- ③ International exchange and outreach
- ④ Study visits
- ⑤ Laboratory service (工場側として中立的な分析が必要な場合)
- ⑥ Industrial environmental data base (CT に関するデータベース構築、工場に対する提供。今後は JICA 開発調査で提案された Waste Exchange Center に取り組みたいが、資金がない)。
- ⑦ Industrial environmental policy research (どちらかという、ロビーイング)
- ⑧ Finance of CT project (アシスタント、アドバイスのみ)
- ⑨ Participatory approach with NGOs, government and the public

IEI はこれまで受けてきた GTZ、DANIDA 等の支援が終了したため、FTI からの資金で運営している。しかし FTI メンバーの工場は大半が SME なため、1997 年の通貨危機以降、会費の滞納も見られるため資金的には苦しく、GTZ に対するプロポーザルを作成中 (30~40 million パーツ) である。

6.5.2 タイ環境エンジニアリング協会 (EEAT)

Environmental Engineer Association of Thailand (EEAT) は、約 2,000 の個人・法人からなる環境エンジニアリング協会であり、工場廃水処理など汚染対策においては、コンサルタント・エンジニアリング企業の役割が重要との認識のもと設立された。会員の半数以上は個人で、Membership は、個人で 300 パーツ/年、法人で 2,000 パーツ/年である。DIW/TWTI で実施しているトレーニングは、工場を対象とし

ており、コンサルタントを対象としていないとして、EEAT は、会員に対するセミナー、トレーニング、現地視察 (Site Visits) などを実施している。トレーニングは原則有料であるが、ドナーなどのサポートがある場合には、無料で開催することもある (GTZ、USEPA などの実績有り)。最近では、BIET の下で C/T (Pollution Prevention and Cleaner Production) に関するトレーニングを実施している (合計 15 回)。JETRO による環境管理者制度のテキスト作成に際しては、EEAT がコーディネートした。EEAT では各種テキストを販売しており、それが収入源の一つである。なお EEAT は、IAIA や IWA などのタイ国の WEF や IAIA 等の代表機関としても活動している。

6.5.3 タイ環境協会 (TEI)

タイ環境協会 (Thai Environmental Institute: TEI) は 10 年前に、Thai Development Research Institute (TDRI) から分離して設立された NPO で、国家レベル、地方レベルの政策立案やトレーニングなど、幅広く活動している。ラボは保有してらず、政策提言が主な活動である。工場を対象としたトレーニングも行っており、4 年前に廃水処理に関するトレーニングを行った (対象約 600 名)。JETRO が支援している環境管理者制度の準備にも携わっており、水質のテキストの内、Chapter 1 & 2 を担当した。以下に示す NEDO の各種調査に携わっている。

- ・ Energy and Environmental Market in Industrial Enterprises in Thailand (1999)
- ・ Feasibility Study on Clean Process for Energy Conservation and Environmental Protection (1998)
- ・ Study on Utilization and Management of Volatile Organic Compounds (VOCs) in Thailand (1999)
- ・ Trend of Industrial Waste Recycling (2000)

6.6 タイ国工場セクターによる公害対策

6.6.1 WTO 等に関する事項

(1) WTO 加盟と環境問題

世界的及びアジア地域における貿易・投資自由化に関するスキームには、WTO (世界貿易機関)、AFTA (アセアン自由貿易地域)、AICO (アセアン産業協力計画)、AIA (アセアン投資地域) が発足している (下表参照)。

世界的及びアジア地域の貿易・投資自由化スキーム

スキーム名称		発足年月	参加国・地域	内容
WTO	World Trade Organization 世界貿易機関	1995 年 1 月	134 ヶ国・地域	貿易に関する種々の国際ルール策定。既存及び新規分野のルール策定。紛争解決手続き強化。
AFTA	ASEAN Free Trade Area アセアン自由貿易地域	1993 年 1 月	アセアン諸国	共通効果特惠関税 (CEPT) という域内関税制度で、2002 年までに関税引き下げ対象品目の関税を 0~5% へ。アセアン主要 6 ヶ国は 2015 年までに関税引き下げ品目関税を 0% へ。新規加盟国には段階的適用。
AICO	ASEAN Industrial Cooperation アセアン産業協力計画	1996 年 11 月	現地資本比率 30% 以上の企業 (2000 年までは出資比率条件を免除)	域内輸出入工業品に対し、認可ベースで 0~5% の特惠関税を適用。AFTA の関税引き下げ措置の前倒し。
AIA	ASEAN Investment Area アセアン投資地域	1998 年 10 月	アセアン諸国	アセアン主要 6 ヶ国からの投資は 2003 年まで、他加盟国は 2010 年まで、域外からの投資は 2020 年以前までに前倒して、内国民待遇を付与し自由投資地域創設。

注: : アセアン主要 6 ヶ国とは、タイ、マレーシア、インドネシア、フィリピン、シンガポール、ブルネイ。

この内 WTO は、1994 年のマラケシュ協定を受けて 1995 年 1 月 1 日に設立され、これまで 4 回の WTO 閣僚会議が開催されてきている。第 3 回のシアトル会議では途上国と先進国の利害が衝突し、第 4 回ドーハで開催された閣僚会議では、貿易の環境側面が重視された。5 回閣僚会議は 2003 年の夏ごろメキシコで開催予定である。

2002 年 1 月 28 日より新ラウンドの交渉（通称ドーハラウンド）が開始され、貿易と環境に関わる事項が議論されている。主な論点としては、ドーハラウンドでの Work Program をうけて UNEP-UNCTAD のタスクフォースは、①テーマ別研究、②国別プロジェクト、③トレーニングと情報交換を行っており、特にテーマ別研究のトピックは、以下に示すとおりである。

- ・知的所有権と環境
- ・環境基準と市場アクセスの問題（例えば途上国で生産された物品が先進国の環境基準を満たさないから禁輸をしてもよいかどうか）
- ・貿易自由化の環境への効果を評価するための統合手法の開発
- ・環境にやさしい物品の生産の促進と貿易の機会拡大をどのようにおこなっていくか
- ・エコラベルと製造過程方法（Process Production Method : PPM）の問題

また主要な議論としては、途上国に環境に健全な技術に移転し、以ってエコラベルの取得が可能なような製造過程方法（PPM）を採用せしめ、環境に望ましい製品（Environmentally Preferable Product）の販売促進につなげることをはじめ、環境に健全な技術（Environmentally Sound Technology; EST）、ISO14000 と市場アクセス、環境パフォーマンスの向上、環境に望ましい製品（Environmentally Preferable Product）の販売促進などが議論されている。

UNCTAD は UNEP と協力して、貿易と環境に関するタスクフォースを設置。ドーハ閣僚会議で定められた以下のワークプログラムの検討をはじめている。

ドーハ閣僚会議で定められた環境と貿易に関するタスクフォースの TOR

Procedural Matters

- ・ MEA（Multilateral Environmental Agreement）と WTO との定期的情報交換
- ・ 技術協力と能力開発の重要性
- ・ 国レベルでの環境レビューと評価
- ・ WTO と関連機関の活用
- ・ CTE（Committee on Trade & Environment）の活用

Substantial Matters

- ・ 現状 WTO ルールと MEA ルールとのすり合わせ
- ・ 環境物品/サービスに関する関税及び非関税障壁の除去
- ・ 環境サービスの交渉
- ・ TRIPS と CBD との関係
- ・ 農業に関する合意
- ・ 漁業
- ・ 環境ラベリング
- ・ 市場アクセスに関する環境対策の問題

一方、地球温暖化防止枠組み条約、モントリオール議定書、バーゼル条約、生物多様性条約、ワシントン条約などの MEA（Multilateral Environmental Agreement、多国間環境条約）と WTO の関係では、180 あるといわれる MEA のうち 19 が貿易の禁止に関連する条項を含んでいる。タイはベトナムとと

もに産業有害廃棄物に関する基準が弱いと言われており、バーゼル条約がターゲットになっている。

(2) タイの WTO 加盟に関する状況

タイ国は WTO 発足時の 1995 年 1 月 1 日に加盟している（実際は GATT から加盟済）。タイにおける WTO 加盟交渉における環境関連の問題としては、米国とのエビ・海がめ提訴問題が挙げられる。これは米国が、エビを捕獲する際に海がめが逃れられるような網を使用していないとの理由でエビを禁輸したもので、これに対しタイ・インド・マレーシアが反論し、GATT の紛争パネルへの提訴までに発展した。またコメの刈入れ後の焼畑が地球温暖化の観点から問題があるとして、ドイツからコメの輸出を制限されたこともある。

WTO ドーハ会議において、環境問題が部分的にせよ交渉項目として認められたことに関し、「今後、公衆衛生基準などが新たな非関税障壁として利用されうる」との認識が示されるなど、環境対策へのスピードが比較的遅かったタイにとって、今後大きな転機になるもといわれている。輸出入構成品目的には、半導体・自動車部品等はいずれも日本に輸出されているが、半導体の製造過程で使用されるフロン処理に関し MEA との関係で問題となる可能性があり、これに対しては TEI (Thai Environment Institute) を通じてエコラベル活動、ISO14001 認証取得推進などが行われている。

このような WTO に関連した環境要求 (Environmental Requirements) を満たすためには、より効率的な生産方式を採用することが必要であるが、タイ国の多くを占める中小企業においては、技術、資金、管理能力が不足しており、タイ国政府としても制度が十分されていないこと、これらを採用するだけの (投資の) 余裕がないのが実情である。これに対して UNIDO などが、クリーン技術 (CT) の移転、MEA の実施、産業労働者の健康被害の防止を図る活動を進めている。

一方、中国の WTO 加盟について、短期的にはタイの中国向け輸出の増加 (コメ、タピオカ、天然ゴムなどの農産物) が期待されている。しかし中長期的には、現在、優位にある繊維、電気・電子製品、コンピュータなどのタイの産業も中国に追い抜かれる可能性が高いと見られており、自らの製品やサービスや質の改善、生産効率の国際水準までの引き上げなどによる競争力の強化が必要となってきた。

6.6.2 ISO14001 認証登録の状況

タイ国では、主に外資系企業や欧米への輸出を主としている企業を中心として、ISO14001 の認証を取得する事業所が増加してきている。タイ国の ISO 認証機関でもある Thai Industrial Standard Institute (TISI) 資料によると、タイ国では 2002 年 12 月現在で、680 件の認証取得件数がある (ISO9000 は 4,611 件)。アジア諸国の ISO14001 認証登録状況は以下に示すとおりであり、タイは日本、韓国、中国に次いで件数が多くなっている。上述のとおり WTO において環境問題が部分的にせよ交渉項目として認められたことから、企業間の競争力強化のため ISO14001 の認証を取得する企業数は増加するものと考えられる。

アジア諸国の ISO14001 認証登録件数 (2002 年 12 月)

国名	件数	国名	件数
中国	1,024	マレーシア	367
インド	400	ベトナム	133
インドネシア	229	フィリピン	189
日本	10,952	シンガポール	369
韓国	1,183	タイ*	680

出典：ISO World。* TISI

7. 公害対策政策に関するオプション案の検討

7.1 公害対策（排出規制）に対するニーズ

- 1) 工場排水に関しては、タイ国では全般的に周辺住民からの苦情は少なく、PCD によると昨今、水質汚濁に関する苦情は横ばいである。これはタイ国の大半を占める中小工場からの排水は生物分解性が高い有機物が主体で、しかも熱帯圏特有の高水温と降水の条件が自浄化作用を促進していることが一因と考えられる。従って、工場側、行政側 (DIW、PCD) とも、工場排水規制に関するインセンティブが低くならざるを得ない。
- 2) 水質改善には汚濁メカニズムを解析し、各発生源からの削減量を算出し上で対策を立案する必要がある。その役割を担う PCD は一部の河川で汚濁メカニズムの解析を行っているがデータが古く (ex. Development of an Action Plan to upgrade Water Quality in the Central River Basin, Thailand, PCD 1997)、しかもその結果が工場からの汚濁負荷削減の施策立案・実施に活かす仕組みとなっていない。これは工場排出規制の執行責任を有する DIW と総合的な施策を立案する PCD 間の調整機能が希薄で、DIW サイドからも自ら入手したデータでもって PCD の施策に反映しようとする意識がないことによる。なお PCD の解析結果は都市部の下水道整備には活用されているが、都市部では河川への汚濁負荷はむしろ生活排水が多く含まれること、下水処理区域内の工場は排水を下水道に排出することが可能なことにより、工場側に排水処理を行うインセンティブが湧かない状況にある。
- 3) PCD は、環境上の問題（水質、悪臭など）に関し周辺住民から苦情があった場合にのみ、発生源である工場査察を実施している。しかしそのフィードバックはなく、PCD とし的手法には訴えられない。従って工場排出規制の強化は、DIW による執行力の強化如何によるところが大きい。一方タイでは地方分権化が進められており、今後、排出規制は地位自治体や地方検査官、地方環境事務所などの充実なしには進まないと考えられる。しかし DIW は地方のラボを閉鎖する予定であり、工場排水・排気を確認する面からはむしろ後退しているように見受けられる。
- 4) タイ国産業界では、EU マーケットを中心とした環境配慮への必要性 (Environmental Requirements) の増大から、排水処理に対する外的要求は高まり、ISO14001 の認証を取得する工場数も増加すると考えられる。しかし中国の WTO 加盟など近隣諸国との競争が激化しており、しかもタイ国の工場は中小工場が多くを占め経営基盤が弱体であることから、コストのかかる新たな排出対策（強化）への投資が劇的に増加するとは考えにくい状況である。JBIC の環境保護促進計画においては、工場への公害対策装置の導入促進を図ることこそを目的

に IFCT を介したツーステップ・ローンが行われたが、円借款実行額が当初計画の 7 割程度しか達成されなかった。

- 5) これら中小規模の工場側のニーズは如何に生産コストを削減するかであり、効率的な用水処理や節水などへのニーズは大きい。特に、環境対策と生産性の効率化（コストの削減）を目指す Cleaner Technology (CT) に対するニーズが高く、タイ産業界では、今一番ホットな話題とも言える。廃水処理そのものにおいては処理コストの削減（低コスト・省エネルギーな廃水処理）にニーズがあるものの、処理水質の改善上からのニーズは多くない。
- 6) 工場周辺の住民からの苦情では、PCD によると昨今では悪臭（主にゴム工場）に関するものが増加している。周辺住民対応という観点からも、水質のみならず、汚泥処理や廃棄物対策を含む総合的な環境対策（配慮）に関する潜在的なニーズは大きいと考えられる。
- 7) なお大規模工場や工業団地では、ISO14001 の認証取得もあって、比較的良く排水処理が行われている。大規模工場や工業団地では、民間コンサルタントへの委託により自前で処理施設の設計・施工管理を実施している。特に団地内では汚水の集中処理を行うため各工場は前処理を行うのみであり、排出規制において工業団地は IWTI のターゲットにはなりにくいと思われる。

7.2 排出規制における DIW の課題と必要な対策

以上の状況を踏まえ、タイ国の工場廃水処理を推進するためには、DIW による公害対策（排出規制）が強化されることが重要であり、そのためには以下の事項が DIW における課題と考えられる。

- 1) 工場は DIW に排水水質を毎月ないし 3 ヶ月に一度報告を行っているが、その報告に対し DIW 側からのフィードバックがなされていない。DIW では水質分析結果などのクロスチェックを行っていないため水質分析は工場まかせであり、その結果工場から提出される分析値も概ね基準値と比較して問題のない値となりがちである。
- 2) DIW の検査官の数が限られているため、工場検査（インスペクション）は一工場あたり 2~3 度/年行われるのみである。しかも工場を指導するだけの技術力不足から、十分な監督が出来ていない。これは検査官育成のための研修は行われているものの体系的ではなく、工業種別に異なる様々な技術的事項に対処する能力を身に付けるには十分でないことによる。この技術的な事項に関しては、排水処理などに関しインスペクション時に問い合わせがあった場合には BIET に相談が持ちかけられているが、より専門性が高い IWTI に相談されることはない。即ち、高い専門的な技術を用いて排水処理対策に取り組む体制になっていない。
- 3) DIW 内外における IWTI の活動内容に対する認知度が低く、IWTI がいわゆる“DIW をサポートする機関”と成り得ていない。これは、IWTI の現在の活動が K プロジェクトの対象工場を中心とした民間企業のみに向いており、DIW ないし DIP を含む MOI を技術的にサポートする体制になっていないことによる。排水処理に関するコンサルテーションや研修は IWTI 内で行われているに過ぎず、他部署における研修も同様に分散して行われている。
- 4) DIW は工場廃水規制を担っているものの工場振興が中心である MOI 傘下であり、工場振興側と監督側が同居することになっている。従って、規制強化がしづらくなっている。DIW には産業育成の一環に環境対策があるとの認識が低い。

これらの課題に対処するための、以下に示す事項への対処が必要である。

- 1) DIW の BIET (CTU) においては、水を中心とした CT に関するトレーニングの実施やガイドラインの作成を行っている。IWTI の活動とは“深さ”が異なるものの、BIET (特に CTU) とのデマケ、協力関係等を明確にする必要がある。
- 2) 大型で資機材の備わった既存ラボ (バンコク) を活用し、工場排水、排気の確認を行うことを義務づける制度化が必要である。これには、地方のラボの活用が不可欠であり、閉鎖を止め、活用策を探るべきである。
- 3) 研修を行う部署が分散しており、効率的な研修実施には、コア組織として Training Center の設置が望まれる。JETRO 支援中の環境管理者制度の資格認定講習、工場検査官 (インスペクター) に対する研修も同 Center で実施することが考えられる。
- 4) 情報を扱う部署が分散しており、現存 Information System Center に集約することが望まれる。この場合、IWTI の情報サービス部門も同様に統合することが提案される。
- 5) 工場側が IWTI の技術に関心を持たない理由として、DIW は監督官庁でもあり、工場側が排出監視に対して構えるためである。ただし K プロジェクトを通じて、徐々に信頼関係を構築し始めたところでもある。工場側から排水に関する相談を受ける場合もあり、潜在的なニーズを掘り起こす必要がある。

7.3 IWTI オプション案検討の留意点

IWTI の将来像に関するオプション案は、以下の事項に留意して検討する。

- 1) 省庁再編によりブルー・シュとグリーン・シュの統合が MONRE に行われたものの、工場に対する排出規制の責任は DIW に残ったままである。これは工場法に基づくものであり、MONRE と MOI の枠組みは当面現状のままと考えられる。
- 2) 周辺アセアン諸国や中国との競争が厳しく、しかも経営基盤が脆弱な中小工場においては、コスト削減が第一の課題 (ニーズ) であり、廃水処理に投資する余裕や意欲がないのが実情である。IWTI のターゲットとする中小工場の廃水処理に関するニーズは、処理水質の改善よりは廃水処理コストの削減であり、適正技術を用いた排水処理である。
- 3) 一方では環境配慮の必要性から、節水や排水の再利用、生産工程の改善 (CT) に工場側のニーズが大きい。これは DIP サイドでも関心が高い分野であり、IWTI として CT に取り組むことは十分に意義あることと考える。
- 4) タイ国では全般的に行政組織の Autonomous Body (独立行政法人) への移行が進められており、TISTR、ERTC も将来は独立採算を目指している。MOI 傘下にも既に 6 つの Autonomous Body が置かれていることから、IWTI が独立行政法人化へと移行することもオプション案として検討する。
- 5) 上記の場合、完全独立には採算面において厳しいのが現状である。しかも IWTI を Autonomous Body とする場合、職員の転籍を伴うため、転籍拒否の職員によってプロ技で移転した技術が流出しかねない。従って、民間コンサルタントへの移行はオプション案として考慮しない。
- 6) 移転した技術の継続のため、DIW 内での存続・活用することを前提とした将来像案も検討する。

- 7) IWTI を DIW 内で活用する場合、各部署のデマケの明確化、重複を避けた効率的な組織など体制の構築が必要であり、オプション案として検討する。なお IWTI 自身も、DIW はもとより工場排出規制関連機関 (PCD、IEI 等) において“存在感”を示す努力が必要である。
- 8) 「中国水汚染・廃水資源化技術研究所プロジェクト」においては、JICA の支援終了後、中国政府の組織再編によって独立したものの、ほぼ同時期に行われた小規模工場 (郷鎮企業) の統廃合によってターゲットとしていた工場を失い、主にコストリカバリーの面から施設の維持管理が難しくなった。従って、具体的なニーズと政府の政策動向に留意したオプション案の検討が必要である。

7.4 IWTI の将来像に関する政策オプション案とその妥当性

(1) IWTI の将来像に関する

以上の結果、IWTI の将来像に関する政策オプション案は、以下に示すとおりである。

オプション	オプションの形態	実施に向けたアプローチ	主な課題
IWTI を DIW の組織として存続・活用 (Option-1)	現在の活動・組織形態を存続させた上で IWTI を活用・発展。IWTI は DG 直属の機関のまま (Option-1-1)	- BIET (CTU) と IWTI の役割分担の明確化。IWTI の主な活動は、コンサルティング・研修とする。 1) 用水部門：CTU との CT 関連技術サービス (廃水再利用を含む水使用合理化関連。) に対する連携体制の構築 2) 廃水処理部門：BFIC の工場検査時の技術的サポートを実施 (廃水処理対策に対する技術的なコンサルテーション等)	- IWTI 活用のための制度 (BIET、BFCI との連携強化の制度化等) が必要 - IWTI の認知度 UP の施策が必要 (成果の積極的な提示による、関係部署間の信頼の醸成等) - 廃水処理部門については、積極的に工場側の潜在的なニーズの掘り起こしが必要。BFIC との協働が不可欠。
	BIET と統合の上、DIW 内で組織を再構築 (Option-1-2)	- IWTI を BIET に統合するとともに、DIW 内の組織を再構築し、役割分担の明確化を図る。 - 統合後の活動は以下のとおり。機材は BIET のラボに配置し活用。 1) 用水部門：用水処理に加え CT 関連技術 (廃水再利用を含む水使用合理化等) に対するコンサルテーション、研修の実施。 2) 廃水処理部門：BFIC の工場検査時における技術的サポートを実施。工場側の廃水処理状態によって、廃水処理対策に対する技術的なコンサルテーションを実施。	- DANIDA 支援中の CT との調整が必要 (DANIDA の支援は 2004 年に終了予定) - 廃水処理部門については、積極的に工場側の潜在的なニーズの掘り起こしが必要。BFIC との協働が不可欠。
IWTI を MOI 傘下の組織として存続・活用 (Option-2)	BIET と統合の上、CT に係る技術的なコンサルテーション、研修を実施する MOI 傘下の Institute として設置	- IWTI のみで Institute とするのは規模が小さいこと、水管理技術のみでは位置付けが不明確になることから、BIET と統合の上、CT を扱う Institute として設置。 - 当初は Government Agency として設置し、徐々に Autonomous Body へ移行 - 収入源は、工場に対する CT の技術のコンサルティング、研修活動とし、当面、政府からの補助金を加え利益を得る。 - 研修活動には、環境管理者制度における研修を含む - 適正技術による廃水処理技術開発等の委託研究も実施	- DIP・DIW の枠にとらわれず IWTI を広く活用することが可能 - 独法・公益法人としての経営管理に関する技術指導が必要 - 原籍が DIW の IWTI 職員が他の組織に異動するのは難しい
IWTI の一部を他	用水部門と廃水	- 用水部門 (工場内での廃水再利用を含	- 原籍が DIW の IWTI 職員が他の

の機関に移譲し 存続・活用 (Option-3)	処理部門を分離 し、用水は DIW の組織として活 用するが、廃水処 理部門は TISTR 等へ移譲	む)と、廃水処理部門(公害対策)を分 離 -用水部門は CTU と統合し、用水関連 のCTに関する技術的なコンサルテーシ ョン及び研修を実施 -廃水処理部門は、低コスト・省エネルギー型 廃水処理施設、適正処理技術の研究開発 を実施している機関に移譲	組織(TISTR等)に異動するのは 難しいが、受入れ先に既に廃水処 理に関する技術者がいる場合に は、機材の活用は可能 -工場法により、工場排水規制は DIWの管轄であるが、MOSTも研 究開発の一環として廃水処理技術 に関する調査・研究を実施 -受入れ機関の意向、予算措置等の 確認が必要
--------------------------------	---	---	--

(2) オプション案の妥当性の評価

上記オプション案を持続的な活用・発展の観点から、以下に示す点に着目して妥当性を検討する。

- タイ国の環境行政(公害対策、用廃水対策)における位置付け
- 工場側のニーズとの合致
- 組織的な継続性
- 投入した資機材(特に、廃水処理に係る資機材)、移転した技術、人材の活用
- 我が国のタイ国への援助方針や他の支援プロジェクト(GAP等)との整合

オプション	環境行政	工場のニーズ	組織の継続性	資機材等の活用	GAP等との整合
オプション1-1	工場法により、 工場排水規制は DIWの管轄で あり、合致して いる。	用水に関してはニ ーズが大きい が、廃水処 理については 潜在的なニ ーズ発掘が 必要である。	IWTIをDIW内 で活用する 制度が確 立されない 場合、存続 が不安定 になる。	廃水処理に 関する 潜在的な ニーズ 発掘が 必要で、 BFCIと の連携 強化が 必要 である。	特になし
オプション1-2	工場法により、 工場排水規制は DIWの管轄で あり、合致して いる。	用水やCTに 関しては ニーズが 大きい が、 廃水処 理に ついて は 潜在的 な ニ ーズ 発 掘 が 必要 である。	組織は比較 的安定 する もの と考 えら れる。	廃水処理に 関する 潜在的な ニーズ 発掘が 必要で、 BFCIと の連携 強化が 必要 である。	JETRO支 援中の 環境 管理 者 制 度 の 資 格 認 定 講 習 実 施 の 可 能 性 が 有 る
オプション2	工場法により、 工場排水規制は DIWの管轄で あり、DIWの 連携が 必要と なる。	CTに 関する ニーズ は 大 き い。	独立 組 織 と し て 採 算 が 求 め ら れ る。	IWTI ス タ フ の 転 籍 時 に、 人 材 流 出 が 起 こ る 可 能 性 が あ る。	CT 技 術 に 関 連 し た GAP 事 業 実 施 の 可 能 性 が 有 る
オプション3	工場法により、 工場排水規制は DIWの管轄 だが、 開発 研究 と し て 他 機 関 へ 移 譲 す る もの。	廃水 処 理 に お け る 適 正 技 術 の 開 発 に 対 す る ニ ーズ は 大 き い。	移譲 先 の 意 向、 予 算 処 置 が 必 要 で あ る が、 既 存 組 織 の 枠 組 み な た め、 組 織 は 比 較 的 安 定 す る もの と 考 え ら れる。	IWTI ス タ フ の 転 籍 が 難 し く、 廃 水 関 連 の 人 材 流 出 が 起 こ る 可 能 性 が あ る。 廃 水 処 理 機 材 は 研 究 開 発 用 と し て 活 用 可 能 で あ る。	移譲 先 が TISTR の 場 合、 NEDO 支 援 事 業 へ の 関 与 が 可 能 で あ る

8. 今後の調査

今後、予定される政策アドバイザーの派遣を検討するにあたり、上記オプション案に関しより詳細な検討を行うため、以下の事項を追加調査することが望まれる。

- Regional Environmental Office、Provincial Industrial Office等、地方分権化後の環境対策推進を担う
県(Province)、地方都市(Municipality)の公害対策の状況

- タイ国の環境関連（工場廃水処理等）の主要環境エンジニアリング企業、民間コンサルタントの現状（人員、技術レベル、将来動向等）、主要大学の環境エンジニアリング関連課程の現状
- MOI傘下の独立機関に関する調査（現状、課題、問題点）
- FTI以外の業界団体（Thai Chamber of Commerce、Thai Association Banker等）の調査
- Kプロジェクト対象外の工場セクターにおける環境対策の状況、ニーズ
- タイ国の水質分析等、ラボラトリーに関する調査
- 主要工場における財務体質（特に、中小工場における環境対策施設投資に対する支払い能力の評価）、環境対策に係る各種融資制度、融資機関の意向
- MOI及びDIP（Textile以外）における環境対策の政策確認、関連部署の予算措置の状況（DIWを含む）

9. 参考資料

9.1 収集資料

収集した主な参考資料は以下に示すとおりであり、その他パンフレット、メモ、web-siteからのプリントアウトを含む入手資料は、別途提出する参考資料集を参照されたい。

- 1) Office of Environmental Policy and Planning, Ministry of Science Technology and Environment Thailand, THAILAND Policy and Prospective Plan for Enhancement and Conservation of National Environmental Quality 1997-2016
- 2) Wastewater Management Authority (WMA), 2001, Annual Report
- 3) Environmental Research and Training Center (ERTC), 2001, Annual Report
- 4) Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR), Brochure
- 5) Thailand Development Research Institute (TDRI), May 1994, Institutional Problems in Thai Water Management, Working Paper of the Natural Resources and Environment Program
- 6) Thailand Environment Institute (TEI), Thailand's Trade and Environment, Natural Resources Management Program, ASP-5 Sub-Programme on Trade and Environment
- 7) Thailand Environment Institute (TEI), Strategic Plan for Industrial Pollution Control in Southern Thailand, Executive Summary
- 8) Global Environmental Forum (GEF), March 1999, Overseas Environmental Measures of Japanese Companies (Thailand), Research Report on Trends in Environmental Considerations related to Overseas Activities of Japanese Companies
- 9) Japan International Cooperation Agency (JICA), February 2002, Country Profile on Environment, Thailand

9.2 参考収用 Web-site

参考とした主な Web-site は、以下に示すとおりである。

関係機関	URL	主な入手可能な情報
Royal Thai Government	http://www.thaigov.go.th/index-eng.htm	タイ国の行政組織
Ministry of Natural Resources and Environment (MONRE)	http://www.monre.go.th/	(タイ語のみ)
Pollution Control Department (PCD)	http://www.pcd.go.th/	PCD の概要、活動。環境関連の法令入手可。
Department of Groundwater Resources (DRG)	http://www.dgr.go.th/	(タイ語のみ)
Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning (OEPP)	http://www.oepp.go.th/eng/about_oepp_1.html	OEPP の概要、活動。
Office of Environmental Quality Promotion (OEQP)	http://www.oepp.go.th/eia/ENGLISH/e_ame_history.html	OEQP の概要、活動。EIA に関する情報有り。
Environmental Research and Training Center (ERTC)	http://www.ertc.deqp.go.th/common/index_E.asp?mode=E	ERTC の組織、活動。これまでのトレーニングの状況など入手可。
Wastewater Management Authority (WMA)	http://www.wma.or.th/webdoc/english.html	WMA の概要。
Ministry of Industry (MOI)	http://www.industry.go.th/	(タイ語のみ)
Department of Industrial Promotion (DIP)	http://www.smethai.net/th/	DIP の組織、概要。
Department of Industrial Works (DIW)	http://www.diw.go.th/editwebdesign/index.asp	(タイ語のみ)
Industrial Water Technology Institute (IWTI)	http://www2.diw.go.th/iwti/english/index.html	IWTI の概要。
Cleaner Technology Unit (CTU) , Bureau of Industrial Environmental Technology (BIET), DIW	http://www2.diw.go.th/ctu/index.php	CTU の概要。CTU に関する資料入手可。
Thai Industrial Standard Institute (TISI)	http://www.tisi.go.th/index.html	ISO 関連の情報入手可。
Ministry of Science and Technology (MOST)	http://www.moste.go.th/moste_eng/index.htm	MSOT の組織、活動。
Federation of Thailand (FTI)	http://www.fti.or.th/nfti/index_e.htm	FTI の組織、活動。タイ語の文献等入手可。
Environmental Engineers Association of Thailand (EEAT)	http://www.eeat.or.th/	BEAT の組織、活動。
Thai Environmental Institute (TEI)	http://www.tei.or.th/main.htm	TEI の組織、活動。
Thai Development Research Institute (TDRI)	http://www.info.tdri.or.th/	TDRI 発行に研究レポートの概要入手可。
NEDO	http://www.nedo.go.jp/index.html	各種 NEDO 成果報告書入手可。
JETRO Bangkok	http://www.jetrobkk.or.th/	GAP プロジェクトの概要、計画入手可。
JBIC	http://www.jbic.go.jp/japanese/	環境保護推進計画の事後調査報告等入手可。