


タイ国
積極型環境保全協力事業
(工業用水技術研究所プロジェクト)
環境保全技術調査員報告書

平成9年8月
(1997年8月)

国際協力事業団

JICA
122
619
MIT
BRARY

JICA LIBRARY

J 1143275 (4)

鉄開協
JR
97-26



1143275 (4)

タイ国
積極型環境保全協力事業
(工業用水技術研究所プロジェクト)
環境保全技術調査員報告書

平成9年8月
(1997年8月)

国際協力事業団

序 文

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

こうした状況を踏まえ、タイ国政府は、地下水税の値上げ、工業排水基準の強化またはわが国でいう公害防止管理者に相当する資格者の工場への配置を義務づける等、種々の対策を講じてはいるが、特に、水質汚濁の最大発生源である工業排水については、一部の大規模工場を除き、多くの中小規模の工場が排水を未処理か、または未処理に近い状態で放流している状況が続いており、抜本的な解決には至っていない。

同国におけるこうした事態に早急かつ迅速な対応を図るため、わが方の積極型環境保全協力のスキームにて技術協力を実施することとし、わが国政府は、国際協力事業団（JICA）を通じて1997年6月23日から7月3日まで、環境保全技術調査員を派遣した。

同調査においては、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、工業用水の確保、工業排水の処理と再利用、および工業用水の効率的利用を含む、包括的な水利用システムを確立し、産業界へ普及していくための、工業用水技術研究所の設立にかかるプロジェクト方式技術協力について、タイ側と協議のうえ、その結果を協議議事録（Minutes of Discussions）として取りまとめ、署名交換を行った。

本報告書は、同調査員の調査結果をまとめたものである。

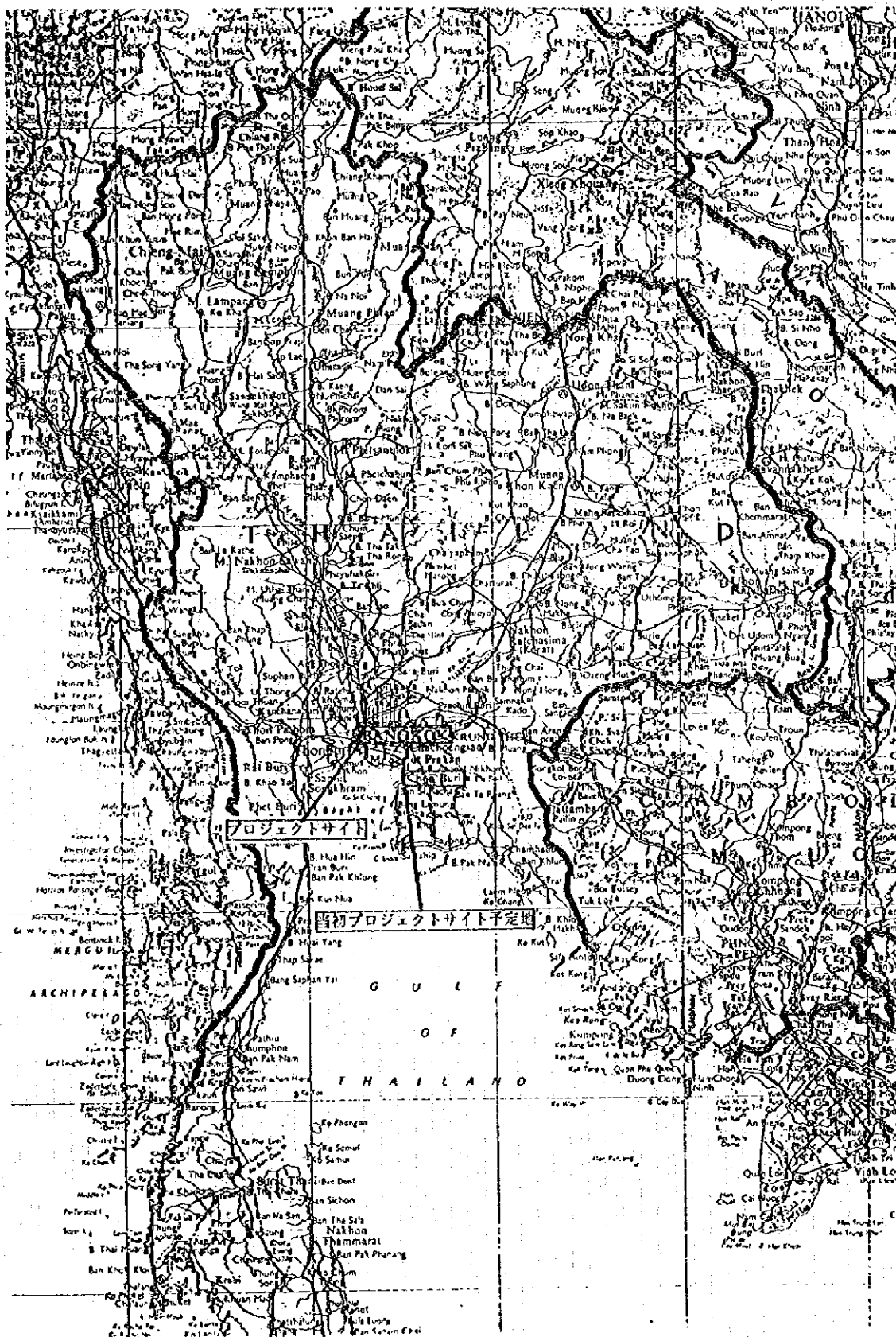
ここに、本調査員の派遣に関しご協力いただいた、日本・タイ両国の関係各位に対し、深甚の謝意を表するとともにあわせて今後のご支援をお願いする次第である。

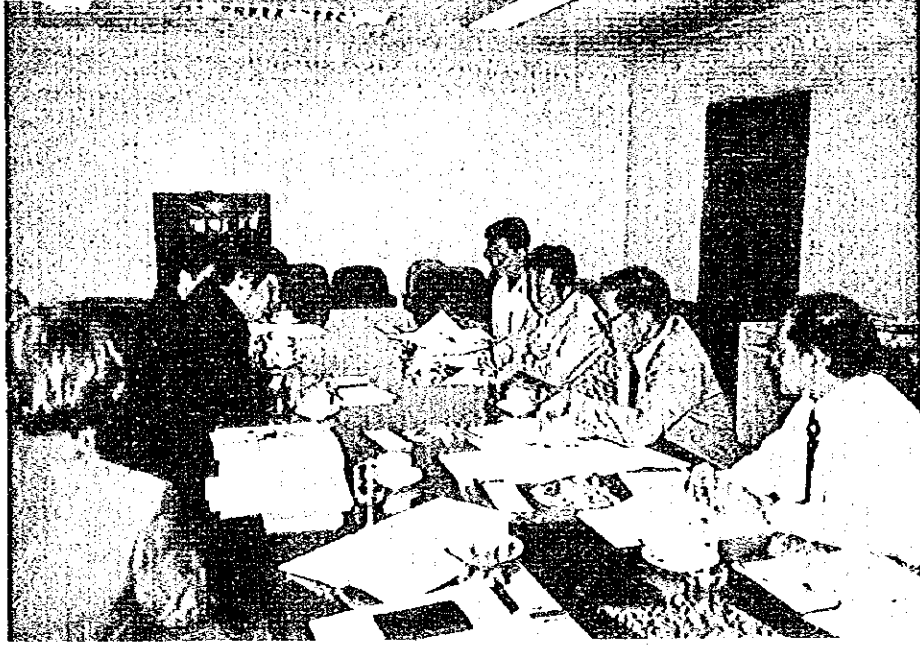
平成9年8月

国際協力事業団

理事 安本 皓 信

プロジェクト位置図

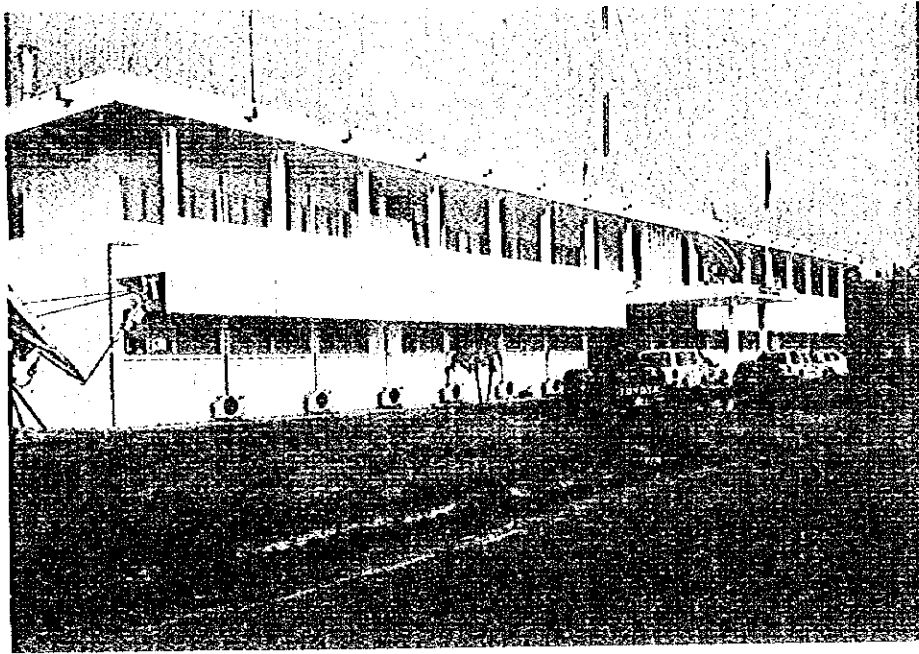




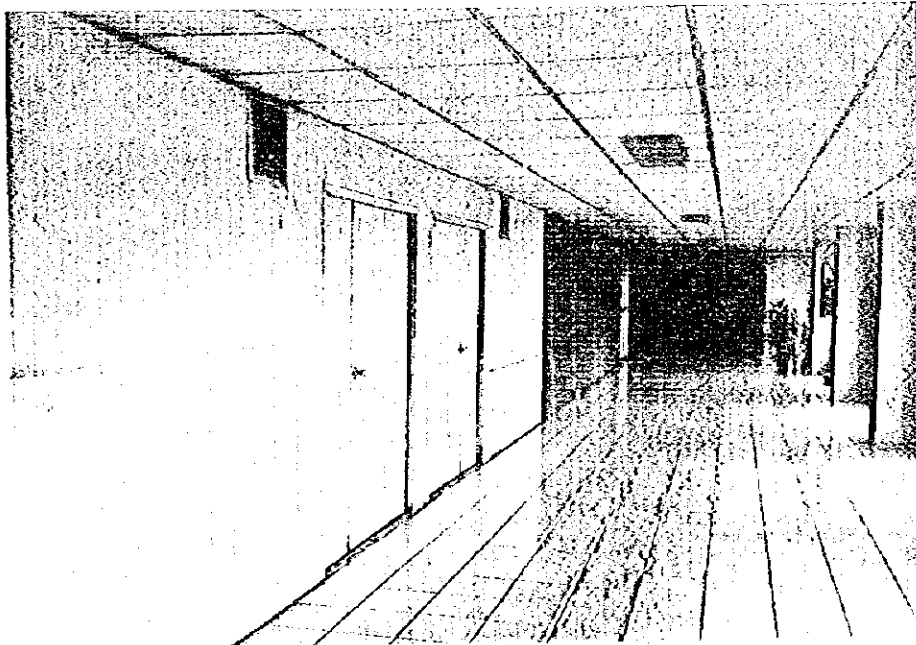
協議風景（工場局）



ミニッツ署名交換（工場局）



チョンブリの工場局の建物
(当初プロジェクトサイト予定地)



バンコクの工場局の建物の内部
(プロジェクトサイト予定地)

目 次

序 文

プロジェクト位置図

写 真

第1章 調査員派遣の概要	1
1-1 調査員派遣の目的と主な調査事項	1
1-2 調査員の構成	1
1-3 調査日程	2
1-4 主要面談者リスト	3
第2章 調査結果	4
2-1 調査項目ごとの調査・協議結果	4
2-2 タイにおける水質汚染および環境対策の現状	15
2-3 工場訪問調査結果	16
第3章 調査員所見	19
資 料	
協議議事録（ミニッツ）	21

第1章 調査員派遣の概要

1-1 調査員派遣の目的と主な調査事項

今次調査においては、プロ技として実施予定である「タイ工業用水技術研究所プロジェクト」について、タイ側との協議を通じ、以下の各事項を調査のうえ、より具体的で実現可能性の高いプロジェクトの枠組みづくりを行い、その結果を協議議事録 (Minutes of Discussions) としてまとめ、署名交換を行った。

- ① 要請背景の確認
- ② プロジェクト概要の確認
- ③ タイ側実施体制の確認
- ④ 日本側協力内容の検討

なお、本案件は積極型環境保全協力プロジェクトであるが、すでにタイ側から要請書も接到しており (1995年7月)、今後の取り進めにかかるタイ側との関係においては、通常のプロ技と変わらないことから、先方に対し、あえて積極型案件のスキーム説明は行わなかった。

また、調査団名についても、通常のプロ技の調査団名である事前調査団を使用し、協議議事録においても同様とした。

1-2 調査員の構成

担当分野	氏名	現職
団長・総括	米田 一 弘	国際協力事業団 鉦工業開発協力部 鉦工業開発協力第一課 課長
技術協力計画	山田 藤 彦	通商産業省 環境立地局 産業施設課 造水対策室 事業係長
水使用合理化	長谷場 滋	財団法人 造水促進センター 国際協力部 部長
排水処理・再利用技術	濱 尾 良 雄	財団法人 造水促進センター 国際協力部 主任研究員
プロジェクト協力企画	和田 康 彦	国際協力事業団 鉦工業開発協力部 鉦工業開発協力第二課 職員

1-3 調査日程

日順	月日(曜日)	移 動	移動手段	宿泊地	調 査 内 容
1	6月23日(月)	成田→バンコク	航空機 (JL717)	バンコク	移動
2	24日(火)			"	工場局長表敬、JICA事務所打合せ、 団内打合せ
3	25日(水)			"	工業省協議
4	26日(木)			"	工場視察 ・プリント工場：Charter Print Co., Ltd. ・食品工場：Cho Heng Rice Vermicelli Fty. Co., Ltd.
5	27日(金)	バンコク →チョンブリ →パタヤ	車	パタヤ	サイト予定地(チョンブリ)視察 工業団地排水処理場視察 ・Siam Eastern Industrial Park
6	28日(土)	パタヤ →チョンブリ →バンコク	車	バンコク	チョンブリ市街視察
7	29日(日)			"	ミニッツ(案)作成、団内打合せ
8	30日(月)			"	工業省とミニッツ(案)協議
9	7月1日(火)	(山田、長谷場、 濱尾各団員) バンコク→	航空機 (JL718)	(団長、 和田団員) "	ミニッツ署名、DTEC報告、 JICA事務所報告、日本大使館報告 (山田、長谷場、濱尾各団員) 移動 (団長、和田団員) タイ繊維衣料製品試験検査技術向上プロジェ クト視察
10	2日(水)	(山田、長谷場、 濱尾各団員) →成田 (団長、和田団 員) バンコク→	航空機 (JL718)		(山田、長谷場、濱尾各団員) 移動 (団長、和田団員) タイ環境改善自動車燃料研究プロジェクト視察 移動
11	3日(木)	(団長、和田団 員) →成田			(団長、和田団員) 移動

1-4 主要面談者リスト

<タイ側>

(1) 工業省工場局

Mr. Thien Mekanontchai	Director General, Department of Industrial Works (DIW)
Mr. Kosol Jairungsee	Head, Cleaner Technology Group, Industrial Environment Technology Bureau, DIW
Ms. Boonsom Lewsrivilai	Scientist, Cleaner Technology Group, Industrial Environment Technology Bureau, DIW
Mr. Somchai Phianpisut	Scientist, Cleaner Technology Group, Industrial Environment Technology Bureau, DIW
Mr. Chairat Liangsupong	Engineer, Cleaner Technology Group, Industrial Environment Technology Bureau, DIW
Mr. Vasan Santitamnukul	Scientist, Cleaner Technology Group, Industrial Environment Technology Bureau, DIW
Mr. Vojsira Prayumprohm	Engineer, Cleaner Technology Group, Industrial Environment Technology Bureau, DIW

(2) DTEC

Mr. Thongchai Choochuang	Director, External Cooperation Division 1
Ms. Pavinee Chommuang	Program Officer, Japan Sub-Division, External Cooperation Division 1
Ms. Nuanchan Prasanpanich	Program Officer, Project Analysis Sub-Division, Planning Division

<日本側>

(1) 在タイ日本国大使館

東條 吉郎	二等書記官
-------	-------

(2) JICA タイ事務所

梶田 栄亮	所長
小川 正純	所員

第2章 調査結果

2-1 調査項目ごとの調査・協議結果

調査・協議項目	要請内容、現状、疑問点等	対処方針	調査結果
<p>1 水質汚染と工場排水規制の現状</p> <p>(1) 水質汚染の状況</p>	<p>タイでは、近年の急激な都市化、工業化により、国内の主要河川、工場施設群を擁する沿岸地域、観光地に面する水域の水質悪化が著しく、飲料水、工業用水の取水や漁業資源上の問題となっている。</p> <p>特に、タイ湾に流入する中央平野のチャオプラヤ川、ターチン川、メクロン川、バンパコン川の4河川沿いは、全国の開発投資の70%が集中し、生活排水や工業排水の負荷が大きく、水質の低下が進み、大部分の区間において水質基準を超えている。</p> <p>一般的に河川水の主たる汚染源は、都市下水道・処理施設体系の未整備による生活排水とされているが、工場排水も深刻である。</p> <p>工業省工場局は、水質汚染工場が2万以上に達すると推計している。また、1980年時点で、有機物の全国ベースでの汚染負荷の構成は、工場系排水によるものが60~70%、生活系排水によるものが30~40%と推計されている。</p>	<p>工業省工場局から、水質汚染に関する最新の統計データを入手し、水質汚染の現状を把握する。</p>	<p>工場局から関連統計資料を入手した。</p>
<p>(2) 工場排水規制の現状</p>	<p>工業省工場局では、すべての工場に排水処理施設の設置を勧めているが、多くの中小工場では財政的余裕がなく、何ら対処されていない。</p> <p>そのため、工場局は1982年工業省告示第13号および1985年一部改正により、工場に工業排水処理選任管理者と選任運転員の配置とともに、毎月工場局への報告書の提出を義務づけた。</p> <p>また、工場の稼働開始については、工場局による排水処理施設設置の確認、許可が必要とされるとともに、継続的な稼働に対しても、定期的な検査が行われることとなっているが、工場局の調査人員が不足していることもあり、比較的大規模な工場や新しい工場のみが検査の対象とされ、はるかに数の多い既存の中小工場では、排水処理施設を整備せずに稼働している状況である。</p>	<p>工場局から、工場排水規制に関する関連組織、法、規制の現状と問題点について聴取する。</p>	<p>工場局から関連資料を入手した。</p>

調査・協議項目	要請内容、現状、疑問点等	対処方針	調査結果
2 プロジェクト名称	<p>要請書では次のとおり。 (和) 工業排水管理・再利用技術訓練センター (英) Research and Development and Training Center for Water Pollution Control and Utilization Technology of Industrial Water</p>	<p>本プロジェクトでは、タイ側が設立する研究所の組織づくりへの協力を行うことから、次のとおり研究所名称をプロジェクト名称とすることを提案し、協議結果をM/Dに記載する。 (和) 工業用水技術研究所プロジェクト (英) The Project on Industrial Water Technology Institute</p>	<p>協議の結果、以下の名称で合意し、M/Dに記載した。 (和) 工業用水技術研究所プロジェクト (英) The Project on Industrial Water Technology Institute</p>
3 関係機関 (1) 援助窓口機関	<p>首相府技術経済協力局 (DTEC : Department of Technical and Economic Cooperation, Office of the Prime Minister)</p>	<p>本プロジェクトに対するDTECの意向を確認する。</p>	<p>Mr. Choochuang, Director of External Cooperation Division 1より、日本のODA予算が減少傾向にある中、2年後の協力の有無について重大な関心がある旨、発言があった。</p>
(2) 所管官庁	<p>工業省工場局 (DIW : Department of Industrial Works, Ministry of Industry) 所在地：バンコク 活動：工業活動に伴う環境汚染対策を所管している。同局内の工業環境技術部で工場排水、排ガスの規制を、有害物質管理部で産業廃棄物および産業排水の共同処理を進めている。</p>	<p>組織、人員、予算、活動状況、産業界に対する権限と役割について確認する。また、本プロジェクトに対する期待、DIWにおける本プロジェクトの位置づけについて確認する。 プロ技協のスキームについて説明する。</p>	<p>左記確認した。工場局長から、本プロジェクトに対する高い期待が表明された。 プロ技協のスキームについては、時間の都合から、パンフレットを渡し、簡単に説明するにとどまった。</p>
(3) 実施機関 ア 名称	<p>工業用水技術研究所 (IWTI : Industrial Water Technology Institute)</p>	<p>組織、人員、予算、事業内容、産業界に対する役割について確認する。</p>	<p>左記確認した。事業内容については、産業界に対する研修、コンサルティング調整、情報提供を行うことである。</p>
イ 所在地	<p>チョンブリ県(バンコクより東へ約80km)</p>	<p>→6(3)参照。</p>	<p>→6(3)参照。</p>
ウ 設立の経緯	<p>工業用水の確保、工業排水の処理と再利用、および工業用水の効率的利用を含む包括的な水利用システムを確立し、産業界へ普及するため、DIW傘下に設立中。 工業大臣からの設立についての承認はまだなされていない。</p>	<p>工業大臣からの設立についての承認時期の見込みを確認する。 IWTIのDIW内での位置づけ、指揮命令系統について確認する。</p>	<p>工場局長より次のとおり説明があった。 DIWが産業界の代表者からなるsteering committeeを開催しIWTIの設立について協議を行った後、本年9月末までにはDIWの下に正式に設立される。</p>

調査・協議項目	要請内容、現状、疑問点等	対処方針	調査結果
<p>4. プロジェクト責任者</p> <p>(1) 総括責任者</p> <p>(2) 実施責任者</p>	<p>なお、DIW局長作成のレターによると、IWTIの日常業務の管理は工業環境技術部 (Industrial Environment Technology Bureau) を通じて行われるが、DIWから直接スーパーバイズされるとしている。</p> <p>工場局長が総括責任者、工業環境技術部長が副総括責任者と想定される。</p> <p>工業用水技術研究所長と想定される。</p>	<p>確認しM/Dに記載する。</p> <p>確認しM/Dに記載する。また、いつ正式に所長として任命されるか確認する。</p>	<p>また、工業省としてのオーソライズということになると、内閣の承認や人事院に対する人員配置要求が必要になり、非常に時間がかかるばかりでなく、人事院からの人員配置承認はきわめて困難と考えられるので、DIWの下に、DIWの既存の人員、予算によって設立する。</p> <p>したがって、IWTIの予算については、DIW工業環境技術部を通じて配分される。</p> <p>なお、工場局長から、当初はIWTIをDIWの下に設立するが、将来的に財団化したいという構想をもっている旨説明があった。(ただし、IWTIの独自収入をIWTI自身で使用するができるようにするには、大蔵省からの承認が必要であるということであった。)</p> <p>これに対しわが方から、わが方協力期間中は財団化することのないよう(組織変更を行わないよう)申し入れた。</p> <p>工場局長を総括責任者とする事で合意し、M/Dに記載した。</p> <p>工業用水技術研究所長を実施責任者とする事で合意し、M/Dに記載した。</p> <p>また、所長としての正式な任命は、IWTIの正式な設立後になるということであった。</p>

調査・協議項目	要請内容、現状、疑問点等	対処方針	調査結果
5 要請の内容	<p>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ため、工業用水の確保、工業排水の処理と再利用、および工業用水の効率的利用を含む、包括的な水利用システムを確立し、産業界へ普及するべくDIW傘下に工業用水技術研究所を設立し、内部技術者の育成、適正技術の開発、産業界への研修の実施を目的としたプロジェクト方式技術協力。</p>	<p>工業用水技術研究所の設立から産業界への研修実施までの広範な協力が要請されているが、通常のプロ技のスキームでの対応を検討するには、研究所に期待される機能、産業界への役割、対象とする産業の業種や企業規模、研究所の組織、人員といった先方実施体制等不明確な点が多く、それらが協力実施を阻害する要因となる恐れがある。</p> <p>本案件は新たな組織の設立に関する協力であることから、先方実施体制の整備状況をみつつ、それに応じて段階的に協力を実施することが、より達成度の高い協力となると考えられる。</p> <p>したがって、タイ側要請に対し、協力の実施を次のとおり3段階に分け、本プロジェクトにおいては第1段階の協力を実施することを提案し、タイ側合意を得、第1段階の協力にかかる協力内容に関しタイ側と協議のうえ、結果をM/Dに記載する。</p> <p>〈第1段階（協力想定期間2年間）〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工業用水技術研究所の組織づくり ・研究所技術者への基礎技術の移転 <p>〈第2段階（協力想定期間5年間）〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・タイ産業界の現状に即した手法（適正技術）の選択 <p>〈第3段階（協力想定期間2年間）〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工場関係者へのセミナー、研修実施による技術の普及 <p>また、タイ側に対しては、第2段階以降の協力実施については、第1段階の協力の結果をみて、次の点が保証される場合に検討する旨説明し、合意を得たうえ、M/Dに記載する。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 研究所の中長期的活動計画が明確になる。 (2) カウンターパートが適正技術の研究開発を行うための基礎技術を習得する。 (3) 基礎技術を習得したカウンターパートが引き続き勤務し、研究開発に当たる。 (4) 研究所運営に必要な予算が確保される。 	<p>協力の段階を分け、まずカウンターパートへの基礎技術の移転を2年間行うということについては、タイ側から異存は出ず、積極的な姿勢がうかがえた。</p> <p>次の段階の協力については、2年間の協力の評価結果とともに、次の点が保証される場合に限り検討することで合意し、その旨M/Dに記載した。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 研究所の中長期的活動計画が明確になる。 (2) カウンターパートが工業用水関連の基礎技術を習得する。 (3) 基礎技術を習得したカウンターパートが引き続き勤務する。 (4) 研究所運営に必要な予算が確保される。 (5) 研究所の活動に必要なスペースと設備が準備される。

調査・協議項目	要請内容、現状、疑問点等	対処方針	調査結果
(1) 国家開発計画との整合性	<p>第7次国家経済社会開発計画(1992年～1996年)において、「人的資源、生活の質、環境および自然資源開発」が主要開発目標のひとつとして位置づけられ、環境問題に関しては、汚染者負担原則の適用、環境投資の促進等の方針が示されたが、環境関連制度を十分に機能させるだけの人材や技術が伴っていない。</p> <p>第8次国家経済社会開発計画(1997年～2001年)においては、従来の部門別アプローチから人間開発を中心に据えた総合的アプローチへのシフトが強調されており、環境問題に関しては、天然資源および環境を経済的・社会的開発を進め生活の質を高めるものとして活用し、保護し、回復させることが、全体的開発目標のひとつに掲げられているが、具体的な政策や計画は明らかにされていない。</p>	<p>第8次国家経済社会開発計画における具体的な政策、計画と本要請との整合性について、可能な範囲で確認する。</p>	<p>左記確認するとともに、対処方針通り、以下を目標とすることでタイ側と合意し、M/Dに記載した。</p>
(2) 上位目標		<p>(2)、(3)、(4)、(5)、(6)について次の案を提案し、タイ側と協議のうえ、結果をM/Dに記載する。</p> <p>工業用水技術研究所が産業界に対し、工業用水供給、水使用合理化、および工業排水処理・再利用の各技術を指導できるようになる。</p>	<p>工業用水技術研究所が産業界に対し、工業用水供給、水使用合理化、および工業排水処理・再利用の各技術を指導できるようになる。</p>
(3) プロジェクト目標	<p>(3)、(4)、(5)について、工場局作成のペーパーでは次のとおり。</p> <p>工業用水技術研究所を設立し、次の4分野の技術にかかる、評価、研修、促進を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工業用水処理 ・工業用水の合理的使用 ・排水処理と再利用 ・新たな水資源の供給 	<p>工業用水技術研究所が、工業用水に関する基礎技術を身につけた技術者を組織的に確保できるようになる。</p>	<p>工業用水技術研究所が、工業用水に関する基礎技術を身につけた技術者を組織的に確保できるようになる。</p>

調査・協議項目	要請内容、現状、疑問点等	対処方針	調査結果
(4) 技術移転内容	<p>(1) 工業用水</p> <ul style="list-style-type: none"> ・業種ごとの各生産プロセスに使用する水の仕様についての基礎知識 ・前処理、分離技術に適合する水処理技術の基礎概念と詳細設計 ・工業用水処理施設の運転、保守管理およびトラブルシューティング ・水処理プロセスの技術評価 <p>(2) 合理的水使用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工場調査の実施と工場に対する改善提案の策定 <p>(3) 排水処理と再利用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・業種ごとの排水処理と再利用技術 ・工場における水再利用技術 ・排水処理、再利用施設の運転、保守管理技術 ・海外および国内の新プロセスについての技術評価 	<p>(1) 工業用水技術研究所の組織づくり</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究所運営に関する指導、助言 ・研究所中長期事業計画策定に関する指導、助言 <p>(2) 研究所技術者への基礎技術の移転</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工業用水供給技術 ・水使用合理化技術 ・工業排水処理・再利用技術 	<p>技術移転の項目を次のとおりとすることでタイ側と合意し、M/Dに記載した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工業用水供給技術 ・水使用合理化技術 ・工業排水処理・再利用技術 <p>また、各項目について、技術移転プログラムとしてM/Dに添付したが、詳細については、次回調査においてTCPを作成することとした。</p>
(5) 成果	<p>(1) 工業用水技術分野の人材育成</p> <p>(2) 技術の同一化と技術の普及のためのフロンティアセンター</p> <p>(3) 工業開発関連者間の協力センター</p> <p>(4) 水資源保全と環境保護</p>	<p>(0) プロジェクトの組織、運営体制が確立される。</p> <p>(1) 工場実習に必要な基礎的な計測・分析機器が整備され、維持管理される。</p> <p>(2) カウンターパートが工業用水関連技術（供給、使用合理化、排水処理・再利用）を習得する。</p> <p>(3) カウンターパートが工場における用水使用の現状を把握できるようになる。</p> <p>(4) 工業用水技術研究所の中長期的な事業計画が策定される。</p>	<p>次のとおりとすることでタイ側と合意し、M/Dに記載した。</p> <p>(0) プロジェクトの組織、運営体制が確立される。</p> <p>(1) 工場実習に必要な基礎的な計測・分析機器が整備され、適切に維持管理される。</p> <p>(2) カウンターパートが工業用水関連技術（供給、使用合理化、排水処理・再利用）を習得する。</p> <p>(3) カウンターパートが工場における用水使用の現状を把握できるようになる。</p> <p>(4) 工業用水技術研究所の中長期的な事業計画が策定される。</p>

調査・協議項目	要請内容、現状、疑問点等	対処方針	調査結果
(6) 活動		<ul style="list-style-type: none"> (0-1) 要員を計画に沿って配置する。 (0-2) プロジェクトの活動計画を策定する。 (0-3) 予算計画を策定し、適切に遂行する。 (0-4) 合同調整委員会を設置し、運営する。 (1-1) 工場実習に必要な計測・分析機器の供与、購入を行う。 (1-2) 機器の使用、維持管理計画を策定する。 (1-3) 機器を恒常的に使用し、定期点検を実施する。 (2-1) OJTを通じ、C/Pの技術力を把握する。 (2-2) C/Pに対する技術移転計画を作成する。 (2-3) C/Pに対する技術移転カリキュラムを作成する。 (2-4) C/Pに対する技術移転教材を作成する。 (2-5) C/Pに対する技術移転を実施する。 (3-1) 工場に対するクエスチョネアを作成する。 (3-2) 工場を選定し、実習の計画を作成する。 (3-3) 工場実習を実施する。 (3-4) 工場実習の結果をレポートにまとめる。 (4-1) 工場実習により工場の実態を把握する。 (4-2) ターゲットとする業種、工場規模、地域を選定する。 (4-3) 研究所の中長期的な事業計画を策定する。 (4-4) 研究所の中長期的な施設、機材整備計画を策定する。 (4-5) 研究所の中長期的な予算計画を策定する。 	<p>次のとおりとすることでタイ側と合意し、M/Dに記載した。</p> <ul style="list-style-type: none"> (0-1) 要員を計画に沿って配置する。 (0-2) プロジェクトの活動計画を策定する。 (0-3) 予算計画を策定し、適切に遂行する。 (0-4) 合同調整委員会を設置し、運営する。 (1-1) 工場実習に必要な計測・分析機器の供与、購入を行う。 (1-2) 機器の使用、維持管理計画を策定する。 (1-3) 機器を恒常的に使用し、定期点検を実施する。 (2-1) OJTを通じ、C/Pの技術力を把握する。 (2-2) C/Pに対する技術移転計画を作成する。 (2-3) C/Pに対する技術移転カリキュラムを作成する。 (2-4) C/Pに対する技術移転教材を作成する。 (2-5) C/Pに対する技術移転を実施する。 (3-1) 工場に対するクエスチョネアを作成する。 (3-2) モデル工場を選定し、実習の計画を作成する。 (3-3) 工場実習を実施する。 (3-4) 工場実習の結果をレポートにまとめる。 (4-1) 工場実習により工場の実態を把握する。 (4-2) ターゲットとする業種、工場規模、地域を選定する。 (4-3) 研究所の中長期的な事業計画を策定する。 (4-4) 研究所の中長期的な施設、機材整備計画を策定する。 (4-5) 研究所の中長期的な予算計画を策定する。

調査・協議項目	要請内容、現状、疑問点等	対処方針	調査結果
(7) 日本側投入	当初要請では次のとおり。	技術移転分野（内容）の絞り込みを行ったうえで、次の日本側投入案の検討を行い、結果をM/Dに記載する。 その際、わが国のODA予算の現状、プロジェクト方式技術協力として対応し得る規模（IWTIの自立発展性が確保できる規模）について説明し、先方の理解を得る。	タイ側は対処方針に記載の日本側考え方を理解し、各項目について次のとおりM/Dに記載した。 また、TSIをM/Dに添付した。
ア 専門家派遣 (7) 長期専門家	5名 ・チーフアドバイザー ・業務調整員 ・排水再利用（水質分析、パイロットプラント、ユニット処理実験）	3名 ・チーフアドバイザー兼工業排水処理・再利用 ・業務調整員 ・水使用合理化・工業用水供給	3名 ・チーフアドバイザー兼工業排水処理・再利用 ・業務調整員 ・水使用合理化・工業用水供給
(4) 短期専門家	計15～20名	年間5名 ・工業用水供給 ・水使用合理化 ・工業排水処理・再利用 ・研究所運営管理 ・セミナー	短期専門家については今後の調査で詳細を決定することとし、必要に応じ派遣する旨M/Dに記載した。
イ 研修員受入れ	次の3分野 ・排水再利用技術 ・工業用水の合理的使用技術 ・技術の応用、管理、普及	各技術の研修は第2段階の協力において行うこととし、第1段階においては、プロジェクト・ダイレクターおよびプロジェクト・マネージャーの2名について、研究所運営管理に関する視察型研修を行うことを提案する。	タイ側は対処方針に記載の日本側考え方を理解し、協力期間中に2名のカウンターパートを受け入れる旨M/Dに記載した。
ウ 機材供与	各種ユニット処理装置、分析機器他（約1億5700万円）	第1段階での協力における工場実習に最低限必要な計測・分析機器とする。 また、講義に必要なAV機器、データ処理用パソコン、工場実習の際の機器運搬に必要な車両等は、原則としてタイ側負担を求めることとする。 なお、日本側負担分について、保守管理面を勘案し、タイ国内での調達が可能かどうかを確認する。	対処方針に記載の日本側の考え方について、タイ側はおおむね理解したものの、パソコンについては強い要望があり、要望機材リストに盛り込んだ。 また、タイ側が用意する機材についてもM/Dに添付した。 なお、要望機材リストに記載の機材については、タイ国内での調達が可能であることを確認した。
エ 協力期間	5年間	第1段階の協力として2年間	協力期間はR/Dで合意した日から2年間とする旨M/Dに記載した。

調査・協議項目	要請内容、現状、疑問点等	対処方針	調査結果
<p>6 タイ側プロジェクト実施体制</p> <p>(1) 組織</p> <p>(2) 予算</p> <p>(3) 施設、設備</p>	<p>カウンターパートを含む暫定人員配置計画が作成されている。</p> <p>DIWはIWTI建物改装のため、1996年度に650万バーツを支出し、1997年度予算に372万バーツを計上している。人件費その他についてもDIW予算から支出されるとしており、暫定予算計画が作成されている。</p> <p>チョンブリ県に以前建設した、産業廃棄物処理研究所の建物(2階建)の2階をIWTI用に提供し、すでに内部の改装を行っている。</p> <p>インフラについては、電力は供給されているが、水道が来ておらず、10km先のバンプラ貯水池より車で輸送し、サイトの50㎡のタンクに貯め、建物内に配水している。</p> <p>また、サイトの不法居住者の問題については、住民居住区域とサイトとの間にフェンスを設置するとともに、現在王室財産管理局から借りている土地のうち、工業省が使用しない部分について同局へ返還することとしている。</p> <p>なお、係争については、70年近く不法居住を続けた住民の住居および耕作地の所有権が既得権となり得るか否かについて、住民と管理局との間で継続中であるが、すでに工業省の手は離れており、プロジェクト実施上の問題とはならないと考えられる。</p>	<p>IWTIの組織・人員・産業界への役割等の確認を行うとともに、プロジェクトの組織構成について協議し、M/Dに記載する。また、可能であれば、カウンターパートの氏名、職名についても確認する。</p> <p>投入が実際に可能か、予算計画を確認のうえM/Dに添付する。また、請義に必要なAV機器、データ処理用パソコン、工場実習の際の機器運搬に必要な車両等の購入予算の措置を申し入れる。</p> <p>サイトの現地調査を行い、施設・設備の状況を確認するが、第1段階の協力についてはバンコクの本省において行うことも考えられるので、タイ側と協議し、結果とともに、現有機材の状況をM/Dに記載する。</p> <p>日本人専門家の執務スペースの確保について確認する。</p> <p>サイトのフェンス設置状況を確認するとともに、念のため、管理局への土地の返還の予定、および住民と管理局との係争の状況について確認する。</p>	<p>プロジェクト組織図をM/Dに添付した。</p> <p>カウンターパートについては、当初タイ側はフルタイムでの配置に難色を示したが、わが方よりフルタイムでの配置が不可欠である旨説明し、10名のフルタイムのカウンターパートを配置することでタイ側と合意のうえ、M/Dに記載した。</p> <p>プロジェクトの活動に必要な予算は、DIWの予算で賄われるということであり、予算計画を確認のうえM/Dに添付した。</p> <p>サイト予定地チョンブリの現地調査の結果、次の理由により、バンコクのDIW既存の建物をサイトとすることとした。</p> <p>(1) チョンブリでは既存の建物の2階半分しか利用できず、スペースが十分でないこと。</p> <p>(2) 不法居住住民の居住地域との間にフェンスが設置されておらず、今後の設置の見通しも不明確であること。</p> <p>(3) 2年間の基礎的な人材育成への協力であれば、チョンブリをサイトとする必要性がないこと。</p> <p>(4) 本プロジェクト実施にあたっては、DIWとの密接な連携が必要であり、バンコクをサイトとすることが適当と考えられること。</p> <p>なお、不法居住住民と王室財産管理局との係争は継続中ということであった。</p> <p>また、バンコクの既存の建物は、スペース的には十分であるが、現在他の政府関係機関に貸している部分があり、今後2カ月程度の間に返却してもらうようにする旨、タイ側より説明があった。</p> <p>DIW 現有機材を確認し、M/Dに添付した。</p>

調査・協議項目	要請内容、現状、疑問点等	対処方針	調査結果
<p>(4) 合同調整委員会</p> <p>7 これまでのその他の協力</p> <p>(1) わが国の協力実績</p> <p>(2) 他国の協力実績</p> <p>8 その他</p> <p>(1) 産業界との関係</p> <p>(2) PDM</p> <p>(3) 専門家の生活環境</p>	<p>IWTIの下に Steering Committeeを設置するとしている。</p> <p>(1) 開発調査 工業用水合理的使用計画調査 (M/P) (1987年10月12日～12月10日、1988年7月14日～28日)</p> <p>DIW局長作成のレターによると、工場へのアンケートの結果、多くはDIWの下でのIWTIの設立に同意している。</p>	<p>合同調整委員会の設置、活動、構成等についてタイ側と協議し、結果をM/Dに記載する。</p> <p>左記以外の協力がいないか確認する。</p> <p>現時点では不明なので、確認する。</p> <p>本プロジェクトの実施においては、工場の協力が不可欠であることから、その旨タイ側へ説明し、プロジェクト活動に協力を得られる工場について確認する。</p> <p>PDMの概要を説明し、本プロジェクトにかかる「プロジェクトの要約」部分についてタイ側と協議のうえ、M/Dに記載する。 また、PDMの全体については、次回調査団派遣時に作成する旨説明する。</p> <p>プロジェクトサイトがチョンブリとなる場合、チョンブリにおける生活環境を調査する。</p>	<p>合同調整委員会の設置、活動、構成等についてタイ側に説明のうえ、委員(案)とともにM/Dに記載した。</p> <p>1996年4月9日～1997年2月8日まで10カ月にわたり、悪臭成分分析・悪臭防脱臭技術にかかる2名の個別専門家が派遣された。</p> <p>ODAベースの協力は特にない模様であった。</p> <p>2年間の活動において、3業種5工場での工場実習を行うことをタイ側に説明し、業種の選定とともに、協力の得られるモデル工場を本年9月末までに選定するようタイ側に依頼した。</p> <p>プロジェクトの要約部分を記載したPDMのフォーマットをM/Dに添付した。 また、PDMの全体については、次回調査団派遣時に作成することとし、その旨M/Dに記載した。 なお、時間的制約から、PDMについての十分な説明ができなかったため、英文説明資料を熟読するようタイ側に依頼した。</p> <p>前述のとおり、チョンブリをサイトとしないこととしたが、参考までにチョンブリ市街を視察したところ、ホテル、病院、商店等生活に支障はないものと思われた。</p>

調査・協議項目	要請内容、現状、疑問点等	対処方針	調査結果
(4) 周辺住民、NGOの動向	<p>チョンブリ県のサイトは、1993年に産業廃棄物処理研究所として整備された際、周辺住民の反対により、別の場所への移転を余儀なくされたものである。</p> <p>現在建物の1階には、工業省東部工場検査管理事務所が設置されているが、1996年10月に開所式が実施された際、出席した県知事、住民代表、NGOに本件実施について説明し、理解を得ている。</p>	<p>環境問題に対するNGOの最近の一般的動向について、DIWに確認する。</p>	<p>タイ側より、チョンブリにIWTIを設立することについては、チョンブリ県、住民、NGOから何ら反対はない旨説明があった。</p> <p>わが方より、次の段階の協力がチョンブリで行われることになる場合、DIWがIWTIの設立および日本が協力を行うことについて、周知を図るように申し入れ、タイ側はこれに同意し、その旨M/Dに記載した。</p>
(5) 長期調査員（第二次環境保全技術調査員）派遣への条件			<p>長期調査員（第二次環境保全技術調査員）の派遣については、タイ側が次の点を本年9月末までに行うことを条件とすることとし、M/Dに記載した。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) IWTIがDIWの下に正式に設立される。 (2) 10人のフルタイムのカウンターパートが選任される。 (3) プロジェクト活動に協力の得られるモデル工場が選定される。

2-2 タイにおける水質汚染および環境対策の現状

(1) 水質汚染の現状

水質汚染の現状をタイの主要河川チャオプラヤ川についてみる。

1) 下流域

水質の汚濁がかなりひどい。溶存酸素は少なく、BODが高い。大腸菌群数はさらに高い。過去5年間この危機的な状態に変化はない。汚染源は主として生活排水である。チャオプラヤ川は人口密度の高い都市部を流れているので、280~290t/日の生活排水が流れ込んでいる。

2) 中流域

水質は特に悪くはない。すなわち、溶存酸素は、4.0mg/l以上でBODが低い。しかし、大腸菌群数がやや高い。大腸菌群数の点で水質は5年前に比べてわずかながら劣化してきている。

3) 上流域

一般的に水質は良好である。しかし、大腸菌群数レベルの上昇により最近5年間の水質は劣化傾向にある。

(2) 環境対策の現状と問題点

タイにおいては、急激な人口増加と工業化に伴い産業排水だけでなく生活排水・農業排水のたれ流しによる水質汚染が深刻化している。この問題を解決するために、産業排水の処理および排出に対して規制を施している。

1) 法規制

タイには環境管理に関し多くの法律・規則があるが、排出・廃棄物の種類を明確に分類していない。それらを管理・減溶・リサイクルする枠組みもできていない。さらに、法規制の権限がすべて中央集権化され、地方または県に分権されていない、この制約が実行を非常に難しくしている。

主要な関連法律は15ある。このなかに工場法があり、工業省は工場の設立・操業の認可や検査を行う権限を有している。罰則規定も当然ある。

産業排水の排出規制については、工業省工場局が基準値を設定し工場を検査監督する。排水基準には多くの規制項目が掲げられているが、たとえば総BOD負荷などは明記されていない。

2) 資格制度

現在、国王の布告により科学技術環境省内に排水管理局が設立されている。さらに、国家環境保全法に基づいて、排水を排出する事業者は排水処理設備を設置して稼働させるこ

とを義務づけている。公害防止管理官がこれらの装置について監督するとともに、事業者に対して運転管理者の任命を要求できる。また、汚染源に対して設備に不備があると認められたときは、事業者は装置を改善しなければならないことになっている。

運転管理者の資格は、一定の基準を定めた登録制で工業省工場局の審査を経て取得できる。

土木・排水処理装置設計や分析の事業を行う場合も、監督官庁に登録する義務がある。

3) 公害防止設備に対する助成制度

① 環境基金の設立

国家環境保全法により、排水処理施設などへの投資および施設の運用と保守に必要な土地・資材・設備などの購入に対して資金の援助を行う。助成制度としては補助金と低利の融資とがある。

② 税制面の優遇

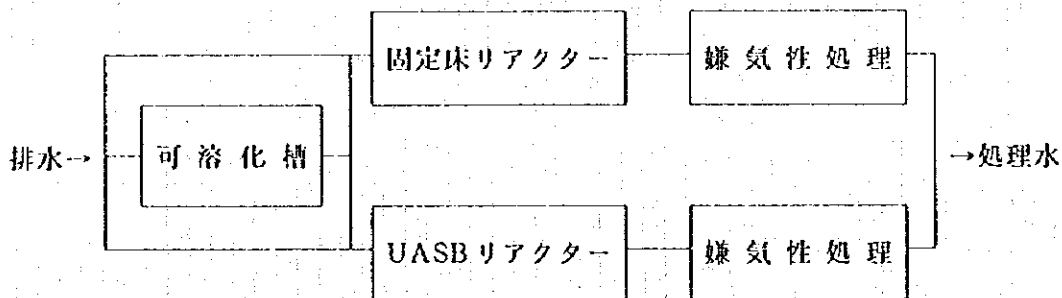
排水処理設備に使用する機器類および薬品類を輸入する場合、タイ国内で製造していないものについて関税を20%から5%に低減する。

2-3 工場訪問調査結果

(1) CHO HENG 米粉製造工場

本工場はバンコクの西およそ50km (NAKOHN PATHOM 県) にあり、グリーンエイドプランの一環として実施された「産業排水等の簡易浄化システムに関する研究協力」で嫌気性処理パイロットプラントとベンチスケールテスト機が設置されているサイトでもある。これらの装置は将来本プロジェクトが第2段階に移行した場合には実習用に有効活用できる。

パイロットプラントのシステムは概略次のとおりである。



工業用水は地下水で、1日当たり2000 m³発生する洗米排水は工場敷地内で3万 m²以上の面積を占有するラグーン（嫌気性、好気性）により長時間をかけて自然浄化している。

しかし、この方法は、グリーンハウスガスであるメタンガスを大気中に放出しているのみならず、広大な敷地を必要とする。また、悪臭の発生も伴う。

今後は、これをリアクター形式の嫌気性プロセスに切り替えて土地の有効利用、メタンガスの回収などを図ることが望まれている。DIWは、この嫌気性プロセスに興味を示しているので、その技術移転・普及を本プロジェクトのなかで取り上げる必要がある。

参考までに、ラグーンと嫌気性プロセスの必要面積を比較すると、後者のほうが敷地面積で1/10以下になっている。

(2) CHARTER PRINT CO., LTD.

プリント染色の工場で、染料、油脂類を含む洗浄排水が1日約600 m³発生する。

1) 用 水

深井戸から1日約700 m³を取水し、軟化処理して工業用水に供している。

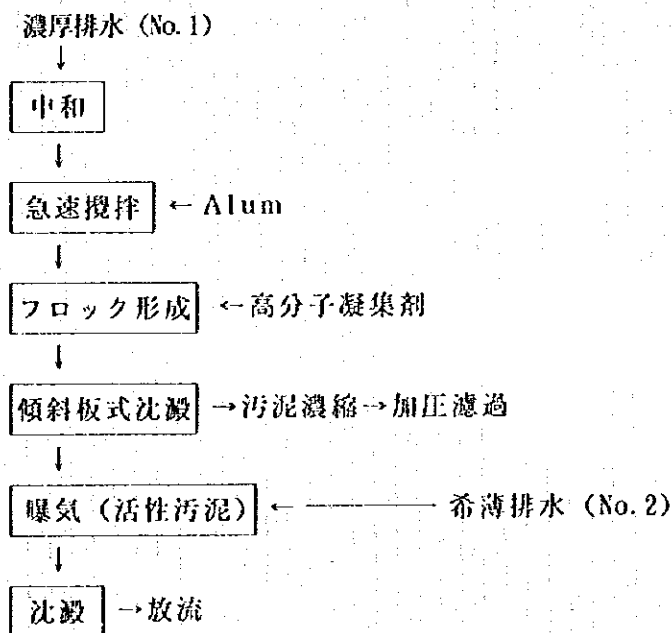
これは井戸水の硬度が高いためである。頻繁なイオン交換樹脂再生を余儀なくされ、約70 m³/日の排水が生じる。この排水は再利用されていない。

このため用水単価は、約10BAHT/m³になり、この工場の場合、用水コストは総売上高の約1%に相当するが、これは平均的な割合である。

2) 排水処理装置

構内には活性汚泥法に基づく好気性処理設備があり、1日約600 m³の排水を処理している。

排水処理のフローは概略次のとおりである。



3) 排水および処理水水質

(単位 : mg/l)

項目	装置入口水		処理水 (放流水)	排水基準値
	No.1	No.2		
BOD	453	25	6.5	20
COD	5,279	305	212	100

放流水のBODは基準値を満足しているが、CODは排水中に難分解物質（染料）が含まれるためか基準値を超えている。

4) コメント

本工場は、NAN YAN TEXTILE GROUPの関連会社で4年前に建設された工場で、バンコクの西およそ40km（SAMUTSAKOH県）にある。工場は敷地面積6400㎡の約半分を占める。最近バンコク首都圏も地価の高騰が進み、新たに工場を建設する場合、広大な面積を必要とするラグーン方式は、適用できなくなりつつある。

(3) SIAM EASTERN INDUSTRIAL PARK

この工業団地はSIAM STEEL GROUPが中心となって1993年、チョンブリの東約30kmのRAYONG県に造成されたものである。工場排水は個々の工場でBODを500mg/lまで1次処理された後、集中排水処理場（1日当たりの処理能力が9500㎡）で活性汚泥処理されて排水路に放流される。

第3章 調査員所見

- (1) 今回の段階方式の協力アプローチは、先方に積極的に受け入れられたが、第1ステップである2年間協力の長所として以下の3点をあげたい。
- ・4、5年間のプロジェクトに比較してプロジェクトの活動、成果、目標が明確。したがって、先方が行わなければならない投入が明確に整理。
 - ・今回協力の成果が次のステップへの条件となっており、短期決戦型の緊張感のある活動が期待。
 - ・2年後にあるべき人材像、育成されるべき人材像を深く認識。なお、先方からカウンターパートの育成に2年間必要かとの提議があり、この分野の技術の深さの認識不足は残っている。
- (2) 一方、今後留意しなければならない点は以下のとおりである。
- ・2年後の協力について、プロジェクトパフォーマンスがよければ、空白期間のない協力を継続する工夫が必要で、評価調査からプロジェクトの立ち上げまでの短縮化が不可欠。
 - ・協力の最終時点でセミナーを開催し成果の普及を計画しているも、新たに設立した組織としての成果をできるだけ早期に出していきたいとの意向には対応が難しい。
- (3) 現時点での実施機関の評価は以下のとおりである。
- ・今回調査には工場局長と所長候補の属人的な対応。組織的な対応は少ない。
 - ・産業界との協力を重視し、ネットワークが広いことは強み。
- (4) プロジェクトサイト
- ・今後策定される研究所の中長期計画にもよるが、将来的にもバンコクを活動の拠点に置くべきか。
 - ・チョンブリで実施するメリットはそれほどなく、先方もチョンブリには固執していない。
- (5) 今後の課題は以下のとおりである。
- ・研究所の正式な設置
 - 人事院への承認行為は行わず、工場局長の下に設置
 - 自己収入を国庫に戻し入れすることなく自己活動の財源
 - 自主運営組織から財団へ
 - ・フルタイムカウンターパートの長期にわたる配置
 - 行政官の定期人事異動と昇進システムの壁をいかに打ち崩すか

工場検査官などベテラン職員の登用～早期退職の奨励策と歩調

- (6) 次期調査団派遣のための条件については、タイ側が期日までにどれだけ実施できるか不安はあるが、日本側としては督促することなく、タイ側の対応を自然体で見守ることとしたい。

資 料

協議議事録（ミニッツ）

MINUTES OF DISCUSSIONS
BETWEEN THE JAPANESE PRELIMINARY STUDY TEAM
AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT
OF THE KINGDOM OF THAILAND
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR THE PROJECT
ON INDUSTRIAL WATER TECHNOLOGY INSTITUTE
IN THE KINGDOM OF THAILAND

The Japanese Preliminary Study Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Kazuhiro Yoneda, Director of First Technical Cooperation Division, Mining and Industrial Development Cooperation Department, JICA visited the Kingdom of Thailand from June 23 to July 2, 1997 for the purpose of clarifying the outline, background, concept and scope of the project proposal as well as studying the feasibility of the Japanese Technical Cooperation for the Project on Industrial Water Technology Institute in the Kingdom of Thailand (hereinafter referred to as "the Project").

During its stay in the Kingdom of Thailand, the Team exchanged views and had a series of discussions on the Project with the authorities concerned of the Government of the Kingdom of Thailand (hereinafter referred to as "the Thai side"), and also made a field survey to the proposed Project site and relevant factories.

As a result of the discussions, both sides reached understandings concerning the matters referred to in the documents attached herewith.

Bangkok, July 1, 1997

Yoneda Kazuhiro

Mr. Kazuhiro Yoneda
Leader,
Preliminary Study Team,
Japan International Cooperation Agency,
Japan

Thien Mekanontchai

Mr. Thien Mekanontchai
Director General,
Department of Industrial Works,
Ministry of Industry,
The Kingdom of Thailand

THE ATTACHED DOCUMENT

1. Name of the Project

Industrial Water Technology Institute (IWTI)

2. Implementing Agency of the Project

Department of Industrial Works (DIW), Ministry of Industry will be an overall responsible agency for the Project.

The Project will be implemented by Industrial Water Technology Institute (IWTI), DIW.

The organization chart of DIW and IWTI are shown in ANNEX 1.

The Thai side explained to the Team that IWTI has not yet been established formally in DIW but it will be done by the end of September, 1997.

The Thai side also explained to the Team that IWTI will have three functions to the Thai industries which are training service, coordination of consulting service and information center and that IWTI will be under the foundation in the future though it is established under DIW first.

3. Administration of the Project

Director General of DIW, as the Project Director, will bear overall responsibility for the administration and management of the Project.

Director of IWTI, as the Project Manager, will be responsible for the implementation and technical matters of the Project.

The organization chart of the Project is shown in ANNEX 2.

4. Duration of the Project

The duration of the technical cooperation for the Project by the Government of Japan will be two (2) years from the date agreed by both sides in the Record of Discussions (R/D) to be concluded between JICA and DIW.

5. Site of the Project

The Project will be implemented at IWTI, DIW.

The address is as follows:

57 Phra Sumen Rd.,
Phranakorn District,
Bangkok 10200

Site of the Project is shown in ANNEX 3.

6. Objective of the Project

(1) Overall Goal

IWTI will be able to provide Thai Industries with technical guidance on industrial water supply, rational use of water and wastewater treatment and re-use.

(2) Project Purpose

Engineers who have a basic technology relating to industrial water will be fostered systematically in IWTI.

7. Outputs and Activities of the Project

(1) Outputs

0. The organization of the project will be institutionalized and be operated efficiently.
1. Equipment for basic measurement and analysis in the factory practice will be installed and maintained properly.
2. The basic technology relating to industrial water will be acquired by IWTI counterparts.
3. Present situation on industrial water use in the factories will be understood by IWTI counterparts.
4. The middle and long-term operation plan of IWTI will be formulated.

(2) Activities

- 0-1. Allocate staffs as planned.
- 0-2. Make operation plan of the Project.
- 0-3. Make and implement budget plan properly.
- 0-4. Establish and operate joint coordinating committee.
- 1-1. Provide and purchase the equipment for basic measurement and analysis in the factory practice.
- 1-2. Make operation and maintenance plan of the equipment.
- 1-3. Operate the equipment constantly and inspect it periodically.
- 2-1. Understand technical level of the counterparts through OJT.
- 2-2. Make plan of technical transfer to the counterparts.
- 2-3. Make curriculum of technical transfer to the counterparts.
- 2-4. Make educational materials for technical transfer to the counterparts.
- 2-5. Implement technical transfer to the counterparts.
- 3-1. Make questionnaire to the factories.
- 3-2. Select model factories and make plan of factory practice.
- 3-3. Implement factory practice.
- 3-4. Make report on the results of factory practice.
- 4-1. Understand the present situation on the factories through factory practice.
- 4-2. Select targeted industries, scale of the factories and area.
- 4-3. Make the middle and long-term operation plan of IWTI.
- 4-4. Make the middle and long-term consolidation plan of IWTI facilities and equipment.
- 4-5. Make the middle and long-term budget plan of IWTI.

Min

SP

8. Contents of Technology Transfer

The appropriate technology transfer to Thai counterparts will be made for the following fields:

- (1) Industrial water supply
- (2) Rational use of water
- (3) Wastewater treatment and re-use

9. Measures to be taken by the Japanese Side

(1) Dispatch of Japanese Experts

(Long-term experts)

The following Japanese experts will be dispatched.

- 1) Chief Advisor and Wastewater Treatment and re-use
- 2) Coordinator
- 3) Rational Use of Water and Industrial Water Supply

(Short-term experts)

Both sides agreed that short-term experts would be dispatched in accordance with necessity.

(2) Training of Thai Counterpart Personnel in Japan

Two (2) Thai counterpart personnel will be accepted for training in Japan during cooperation period.

(3) Provision of Equipment

The Thai side requested the provision of equipment to the Team as shown in ANNEX 4.

However, the Team stated that the Japanese side would examine the list of equipment requested by the Thai side and provide equipment necessary for basic measurement and analysis based on priority of the Thai side within the possible budgetary appropriation for the Project.

The Team explained and the Thai side agreed that the necessary cost and responsibility for domestic transport, adjustment, maintenance and repair of the equipment should be borne by the Thai side.

10. Measures to be taken by the Government of the Kingdom of Thailand

(1) Facilities for the Project

The facilities of DIW will be utilized as the facilities for the implementation of the Project and necessary renovation of the facilities for the Project will be made before the start of the Project.

The office for the Japanese experts with adequate equipment will be prepared before the start of the Project.

Min 

(2) Machinery, Equipment and Materials

Machinery, equipment and materials necessary for the implementation of the Project other than those provided by the Government of Japan through JICA will be prepared by the Thai side.

The list of machinery and equipment prepared by the Thai side and the list of existing laboratory equipment is shown in ANNEX 5.

(3) Long-term Assignment of Full-time Counterpart

Project Manager and Ten (10) full-time technical counterpart personnel will be assigned before the start of the Project. The allocation plan of full-time technical counterpart personnel and supporting staff is shown in ANNEX 6.

(4) Local Costs

Necessary amount of local costs by the Thai side will be indispensable for the implementation of the Project. The allocation plan of the budget for IWTI is shown in ANNEX 7.

11. The Joint Coordinating Committee of the Project

The joint coordinating committee, composed of members appointed by both sides, will be established and held at least once a year for the following purposes:

- 1) coordinating necessary actions to be taken by both sides
- 2) evaluating the progress of the Project implementation
- 3) exchanging views on major issues arising from or in accordance with the technical cooperation program

Candidates for the members of the joint coordinating committee are as follows:

- 1) DIW (Chairman)
- 2) Federation of Thai Industry
- 3) Department of Technical and Economic Cooperation
- 4) JICA

12. Schedule of the Project

Both sides agreed with the Tentative Schedule of Implementation (TSI) as shown in ANNEX 8 and the Program for Technical Transfer as shown in ANNEX 9.

13. Joint Evaluation of the Project and Consideration for Further Cooperation

(1) Joint Evaluation of the Project

Both sides agreed that evaluation of the Project would be conducted jointly by both Governments through JICA and Thai authorities concerned during the last six (6) months of the cooperation term in order to examine the level of achievement.

Man



(2) Consideration for Further Cooperation

The Team explained and the Thai side agreed that the Japanese side will consider further cooperation after the termination of the Project upon the request by the Thai side, only if the achievement of the Project would be recognized according to the result of the joint evaluation of the Project, as well as the followings would be guaranteed:

- 1) The middle and long-term operation plan of IWTI is clarified.
- 2) Counterparts acquire the basic technology relating to industrial water.
- 3) Counterparts continue to work at IWTI for further cooperation.
- 4) Budget necessary for the operation of IWTI is ensured.
- 5) Facilities and space necessary for the activities of IWTI is prepared.

14. Concerning Chonburi as the Site of IWTI

(1) The Thai side explained to the Team that DIW has a plan to set up IWTI in Chonburi in the future.

(2) Now there is a two-storied building of DIW in Chonburi where the Factory Control Inspection Bureau of DIW occupied the first floor and the Environmental Analysis & Test Center for Central Province of DIW will occupy the half of the second floor. The Team visited the building and confirmed that during the Project there is no necessity to make Chonburi as the site of IWTI.

The site of the building is shown in ANNEX 10 and the floor plan of the building is shown in ANNEX 11.

(3) Both sides confirmed that the fence had not been installed yet between the area of use of DIW and the residential area of the illegal residents.

(4) The Thai side explained to the Team that there is no objection from NGO, Local Government and local residents for the establishment of IWTI in Chonburi.


The Team requested and the Thai side agreed that if the further cooperation mentioned in 13. (2) above will be considered at Chonburi, DIW will make known to public upon the establishment of IWTI and the cooperation from the Japanese side.

15. Others

(1) Both sides agreed that common language used in any activities of the Project is English.

(2) The Thai side understood the nature and system of the Project-Type Technical Cooperation by the Government of Japan.

(3) The Thai side understood the method of PCM (Project Cycle Management) and format of PDM (Project Design Matrix) as shown in ANNEX 12. Both sides agreed that the PDM will be completed by the long-term study team.

Min 

(4) The Team explained and the Thai side agreed that the long-term study team will not be dispatched before the Thai side completed the following by the end of September, 1997:

- 1) IWTI is established formally in DIW.
- 2) The list of ten(10) full-time technical counterpart personnel is prepared.
- 3) Model factories which cooperate to the activities of the Project are selected.

(5) List of attendants in the discussions is shown in ANNEX 13.

Thom

[Signature]

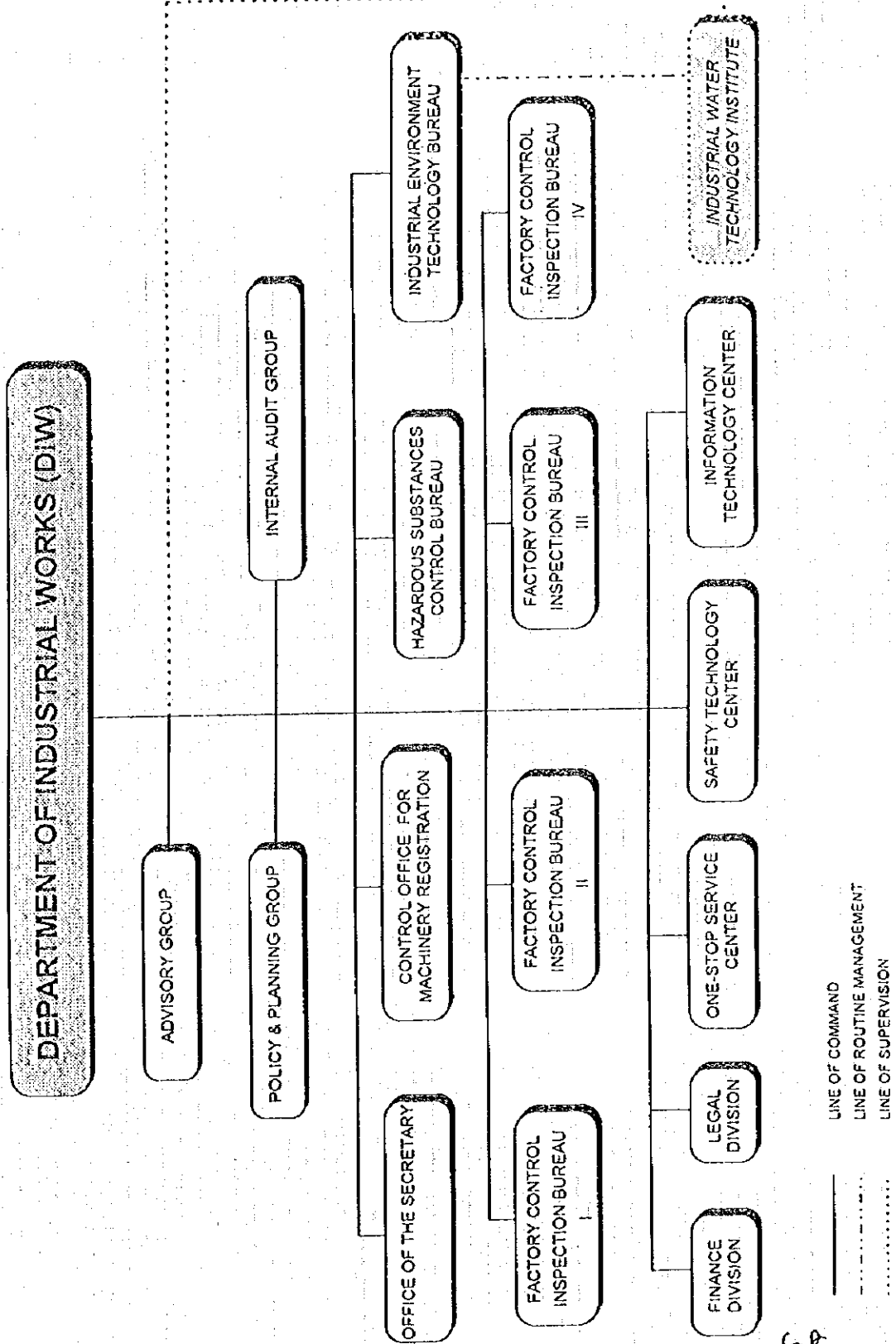
ANNEX LIST

- ANNEX 1 The organization chart of DIW and IWTI
- ANNEX 2 The organization chart of the Project
- ANNEX 3 Site of the Project
- ANNEX 4 List of equipment requested by the Thai side
- ANNEX 5 List of machinery and equipment prepared by the Thai side and list of existing laboratory equipment
- ANNEX 6 Allocation plan of counterpart personnel and supporting staff
- ANNEX 7 Allocation plan of budget for IWTI
- ANNEX 8 Tentative Schedule of Implementation(TSI)
- ANNEX 9 Program for Technical Transfer
- ANNEX 10 Site of the building in Chonburi
- ANNEX 11 Floor plan of the building in Chonburi
- ANNEX 12 Format of Project Design Matrix(PDM)
- ANNEX 13 List of attendants

Prisaw

CS

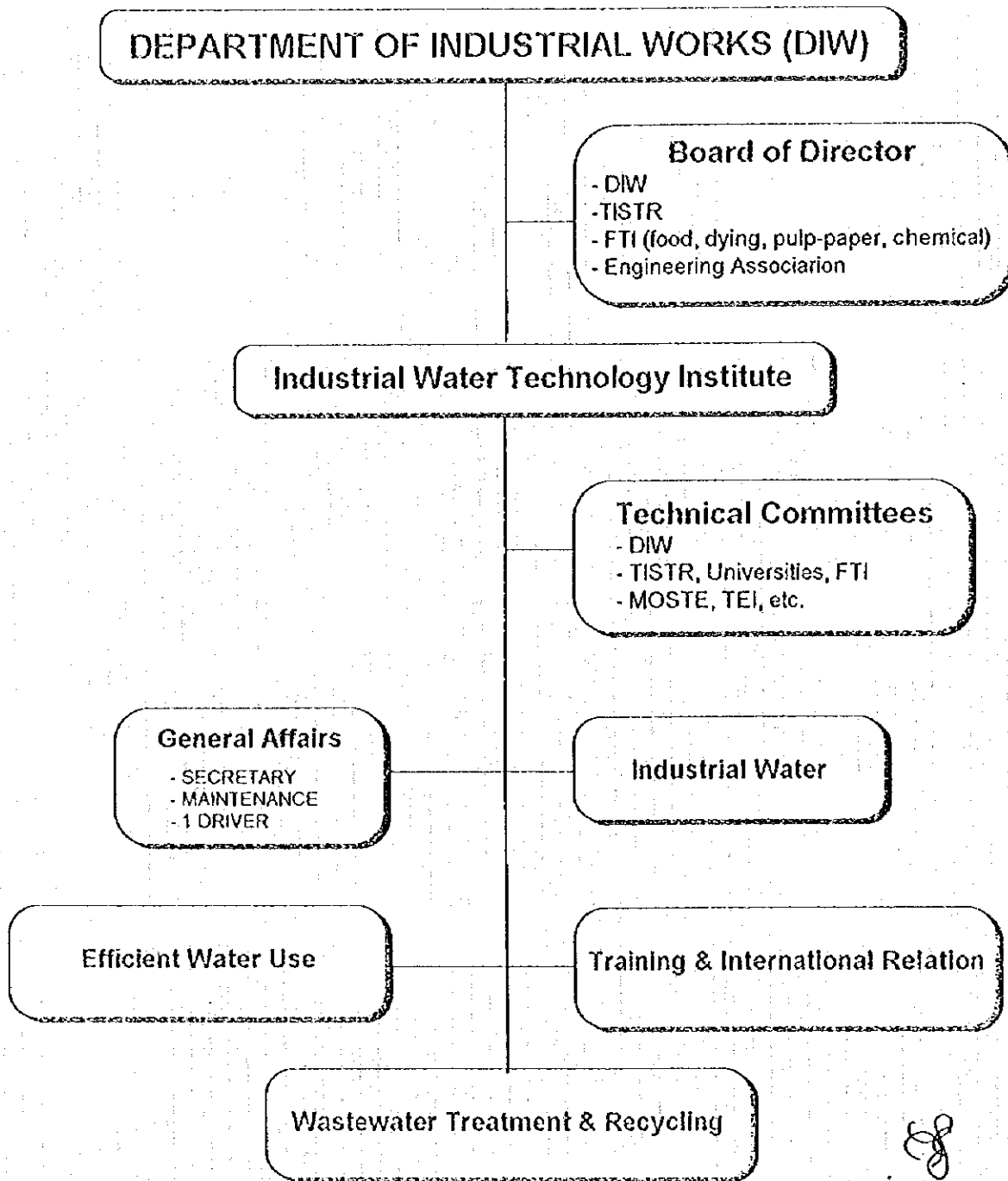
ORGANIZATION CHART



_____ LINE OF COMMAND
 - - - - - LINE OF ROUTINE MANAGEMENT
 LINE OF SUPERVISION

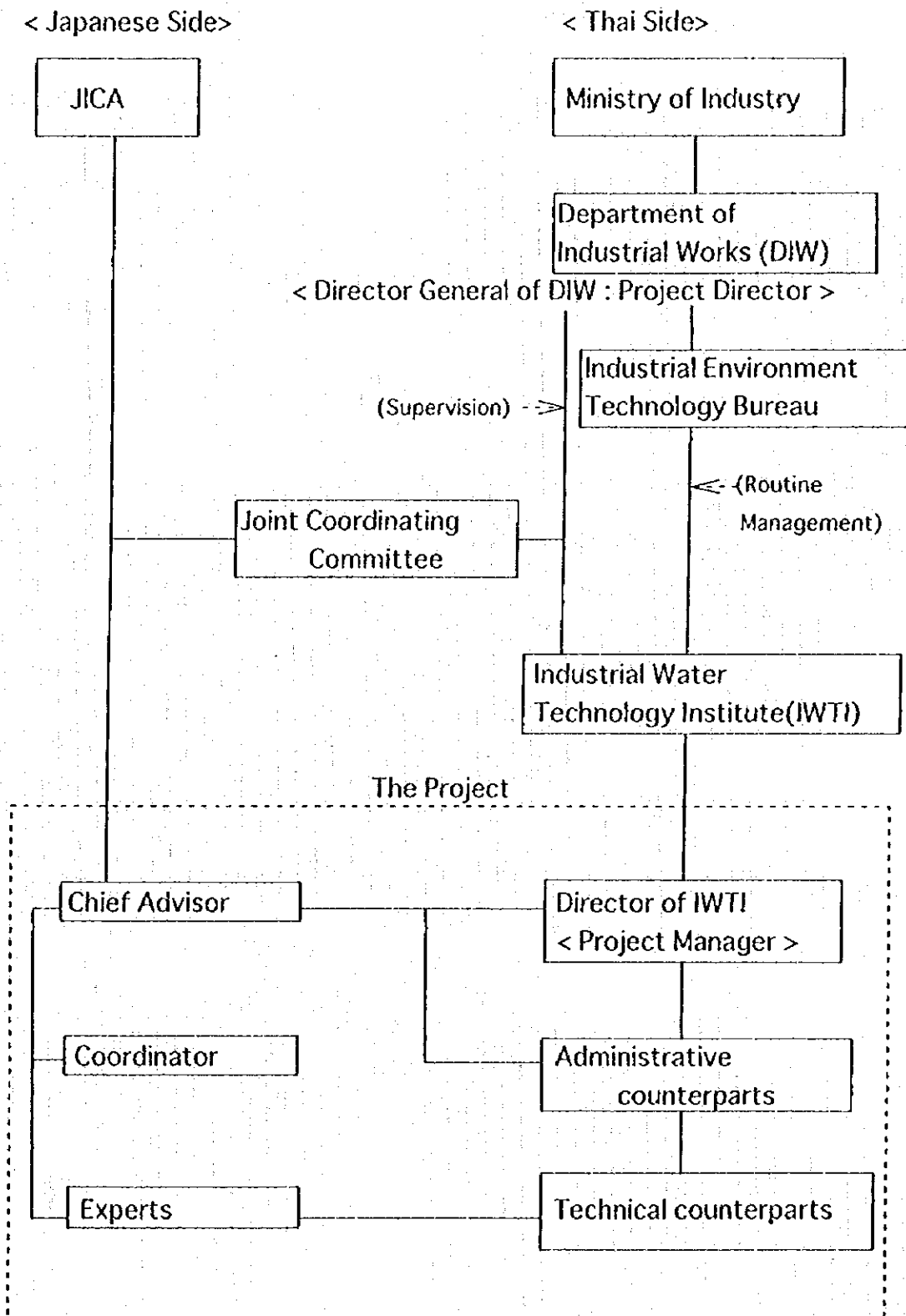
ORGANISATION
OF
INDUSTRIAL WATER TECHNOLOGY INSTITUTE


ANNEX 1 (2)



Thiruv

The organization chart of the Project



Mim 

ANNEX 3



List of Equipment Requested by Thai side

No.	Machinery and Equipment	Quantity
1	Chemical Oxygen Demand Analyzer (COD Meter)	1
2	pH Meter	2
3	Oxidation-Reduction Potential Meter (ORP Meter)	1
4	Portable pH, ORP Meter	1
5	Refrigerator	2
6	DO Meter	2
7	Conductivity Meter	2
8	Residual Chlorine Meter	2
9	Turbidity Meter	2
10	Salinity Meter	2
11	Auto-sampler	1
12	DO, pH, Temperature Recorder	1
13	Jar Tester	1
14	Water flow Meter (Ultrasonic Type)	1
15	Personal Computer	2
16	Personal Computer (Note Type)	2

Thiru

SS

List of Machinery and Equipment to Be Prepared by Thai Side

No.	Machinery and Equipment	Quantity
1	Personal Computer	2
2	Printer	2
3	Copy Machine	1
4	OHP	1
5	Slide Projector	1
6	Camera	1
7	Transport Vehicle (Light Van or Wagon)	1
8	Video Set (Video Deck, Display, Video Camera)	1

*Min**g*

List of Existing Laboratory Equipment

No.	List of laboratory Equipment in DIW
1.	ANALYTICAL BALANCE
2.	HOT-AIR OVEN
3.	pH-METER
4.	AUTO-DISICCATOR
5.	COD-OPEN REFLUX APPARATUS
6.	ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETER
7.	CENTRIFUGE
8.	CONDUCTIVITY METER
9.	DISSOLVED OXYGEN METER
10.	FUME HOOD
11.	HOT-PLATE
12.	BOD-INCUBATOR
13.	JAR-TESTER
14.	MUFFLE FURNACE
15.	VACUUM-PUMP
16.	REFRIGERATOR
17.	MAGNETIC STIRRER
18.	UV-ABSORPTION SPECTROPHOTOMETER
19.	WATER BATH
20.	WATER DISTILLATION APPARATUS
21.	MERCURY VAPOR ANALYZER
22.	SOUND LEVEL METER
23.	HIGH-VOLUME AIR SAMPLER
24.	PERSONGL PUMP SAMPLER
25.	WET-TEST GAS METER
26.	STACK-SAMPLER
27.	GAS-CHROMATOGRAPH

Prin

J

No.	List of laboratory Equipment in DIW
28.	WIND-SPEED METER
29.	ION-CHROMATOGRAPH
30.	COMBUSTIBLE GAS ANALYZER
31.	INFARED ABSORPTION ANALYZER
32.	MULTIMETER
33.	SULFUR DIOXIDE GAS SAMPLER
34.	OIL AND GREASE ANALYZER
35.	ULTRASONIC CLEANER
36.	TURBIDITY METER


Thiru



ANNEX 6 Allocation plan of Counterpart personnel and supporting staff

Calendar Year	1997	1998	1999	2000	2001	20002	
Fiscal Year	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Total
Center Staff							
Director	1	1	1	1	1	1	
Secretary	1	1	1	1	1	1	
Administrative Staff	1	2	3	3	3	3	
Computer Engineer	1	1	1	1	1	1	
Translator	1	1	2	2	2	2	
Maintenance Personnel	0	1	2	2	2	2	
Counterpart Personnel (*)	-	10	10	10	10	10	
Total of All Staffs	5	17	20	20	20	20	

Note :(*) It is possible to adjust the assignment of counterpart personnel in accordance with the dispatch schedule of the Japanese experts.

Miu 


ANNEX 7 Allocation plan of Budget for WTI (Unit : thousand Baht)

Calendar Year	1997	1998	1999	2000
Fiscal Year	1997	1998	1999	2000
Items				
Personnel Fee	2,820	3,660	4,140	4,500
Building Modification Cost	3,712	600	700	700
Equipment Maintenance Fee	-	700	800	900
Expensed for water, electricity, fuel, telephone and transportation	-	600	700	800
Total Annual budget	6,532	5,560	6,340	6,900

Minn

Tentative Schedule of Implementation(TSI)

Calendar Year	1998				1999				2000
Thai Fiscal Year	1998		1999		1999		2000		
Japanese Fiscal Year	1998				1999				
Quarter of the year	1	2	3	4	1	2	3	4	
1. Thai side									
(1) Assignment of the counterpart personnel									
(2) Preparation of land, building, facilities and equipment									
(3) Preparation of local costs (Item 9(3), 10(4))									
(4) Assignment of administrative staff									
2. Japanese side									
(1) Dispatch of survey team									
a) Technical guidance team									
b) Evaluation team									
(2) Dispatch of experts									
a) Long-term experts									
· Chief advisor and Wastewater treatment & re-use									
· Coordinator									
· Rational use of water and Industrial water supply									
b) Short-term experts									
(3) Arrival of machinery and equipment to site									
(4) Training Thai counterparts in Japan									

Thien 

ANNEX 9(1) Program for Technical Transfer

Calendar Year	1998				1999				2000
Thai Fiscal Year	1998		1999				2000		
Japanese Fiscal Year	1998				1999				
Quarter of the year	1	2	3	4	1	2	3	4	
1. Lectures on basic technology in water supply, rational use of water and wastewater treatment & re-use	Apr. to Jun.								
	3 months								
2. Training by factory practice and report on 3 different industries with 5 factories	Jul.				Sep.				
	15 months								
3. Implementation on middle and long term planning of 'Industrial Water Technology Institute'					Oct. to Dec.				
					3 months				
4. Seminar for engineers and MOI officials (2 items)					Jan. to Mar.				
					▲▲ 3 months				

Thiru J

ANNEX 9(2) Program for Technical Transfer

1. The contents of "Lecture on Basic Technology"

(A) Industrial Supply Technology


- (1) Industrial water treatment technology for different water resources such as surface water, underground water, sea water, deteriorated water and so on
- (2) Fundamental knowledge about specification (Impurity limit, pH, temperature and so on) for water used in each of production process in the industries such as foods industry, textile/dyeing industry, chemicals industry, paper production industry, machinery industry and so on,
- (3) Fundamental knowledge on the unit process used in the factories such as Sand filtration, Coagulation, Ion-exchange, Membrane technology, Activated carbon adsorption and so on
- (4) Operation, maintenance and trouble shooting of Industrial water treatment facilities
- (5) Analytical procedures and chemicals used for industrial water treatment

(B) Rational use of industrial water in the factories

- (1) Implementation procedure
Preparation of questionnaire, procedures for factory survey, preparation of water balance sheet, estimation methods for reducible amount of water and so on
- (2) Rational use of industrial water in unit process such as cooling tower, washing, boiler and so on
- (3) Rational use of industrial water in each of industry such as foods, textile/dyeing, chemicals, pulp & paper and machinery
- (4) Rational use of industrial water in each of industrial regions

(C) Wastewater treatment and re-use technology

- (1) Wastewater treatment and re-use technology in foods, textile/dyeing, chemicals, pulp and paper, machinery and so on

Thir 

(2) Basic knowledge on the unit process used for Wastewater treatment and re-use technology such as activated sludge process, anaerobic process, sedimentation process, sand filtration, activated carbon adsorption, membrane separation, ozone process and so on

(3) Operation, maintenance and trouble shooting technology for wastewater treatment and re-use technology

(4) Analytical methods & procedure and chemicals used for wastewater treatment and re-use technology

2. Work plan for "Factory Practice and Making Report on 3 Different Industries with 5 Factories"

The counterparts will be instructed following items in each factory in 3 months.

1) Lecture

Following subjects will be lectured for each industry.

Subjects:

Present situation of industrial water usage in Japan

such as (1) Water resources for the industry

(2) Industrial water quality and treatment process

(3) Production process

(3) Water quality for each unit process

(4) Wastewater treatment process

2) OJT by means of factory practice

3) The methods of analysis and making report on factory practice

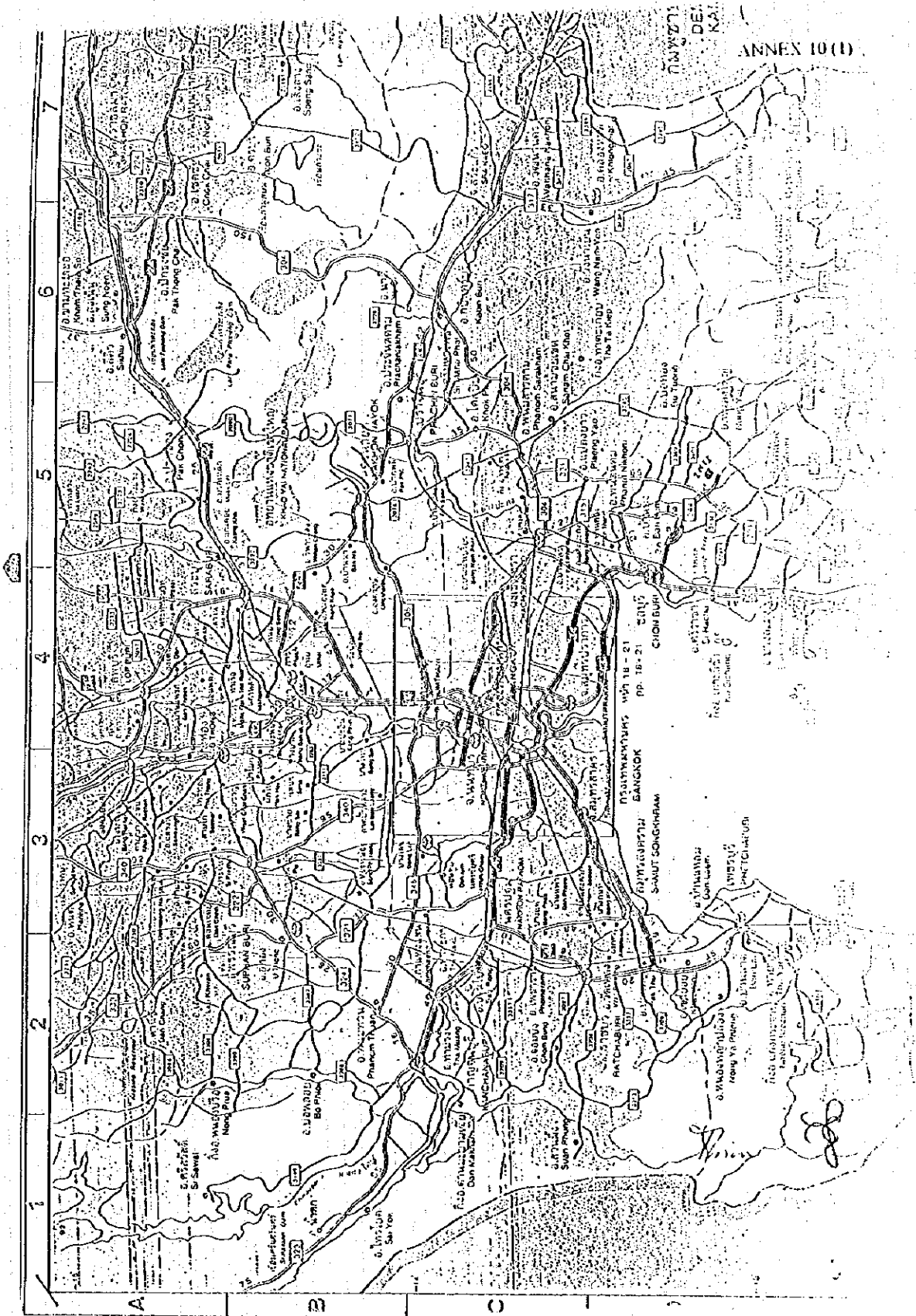
4) Making recommendation report for improvement of process

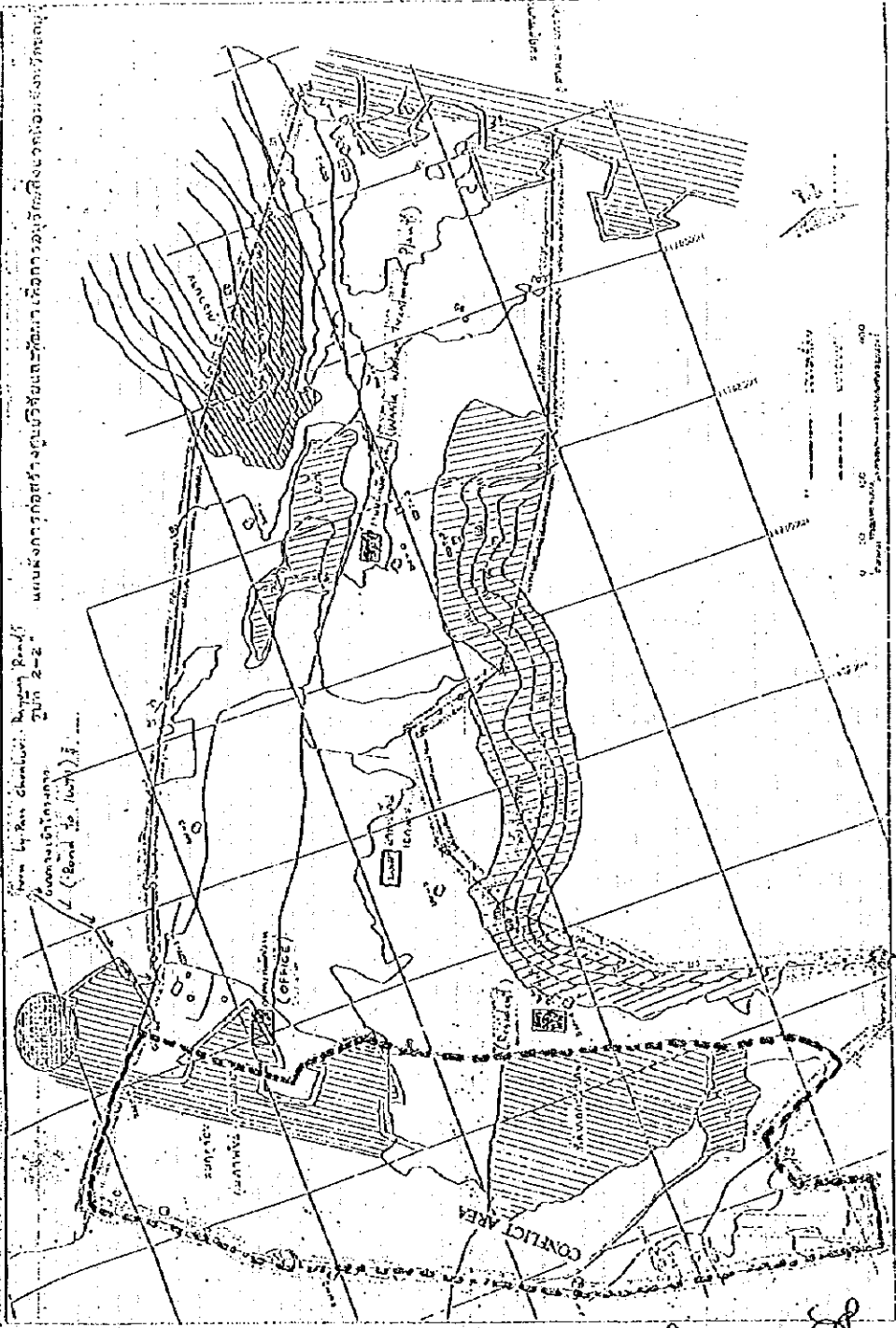
5) The methods of Conceptual design and cost evaluation for improved process

6) The method of making conclusion report

Thinn





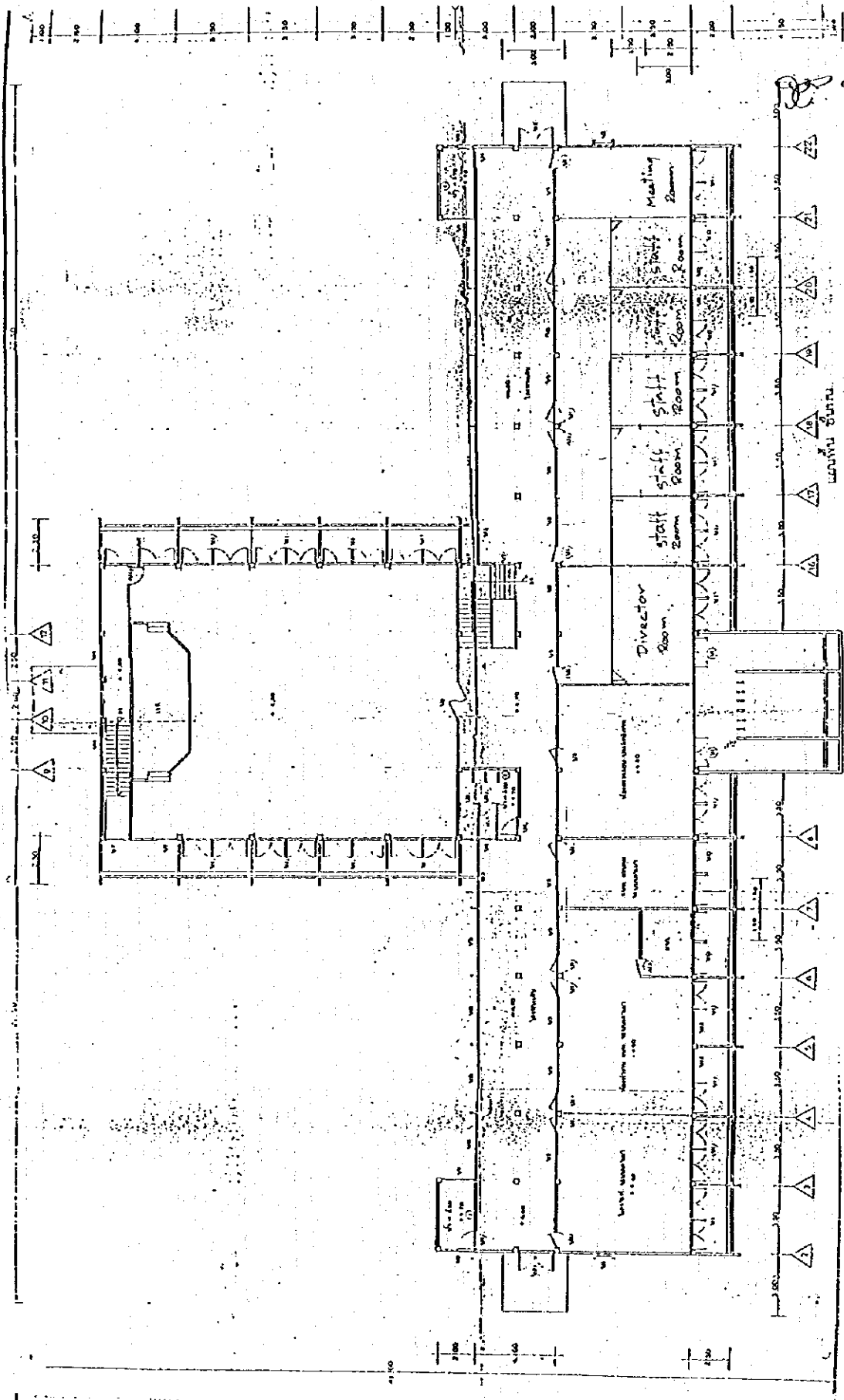


From the Plan Sheet: Bayan Road
 2-2
 (Scale 1:5000)

2-3

Min

ANNEX II



SIAM 1st Floor [Chorbari] 5-57 1st Floor

FORMAT OF PROJECT DESIGN MATRIX (PDM)

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p>(Overall Goal) IWTI will be able to provide Thai industries with technical guidance on industrial water supply, rational use of water and wastewater treatment and re-use.</p> <p>(Project Purpose) Engineers who have a basic technology relating to industrial water will be fostered systematically in IWTI.</p> <p>(Outputs) 0. The organization of the project will be institutionalized and be operated efficiently. 1. Equipment for basic measurement and analysis in the factories practice will be installed and maintained properly. 2. The technology relating to industrial water will be acquired by IWTI counterparts. 3. Present situation on industrial water use in the factories will be understood by IWTI counterparts. 4. The middle and long term operation plan of IWTI will be formulated.</p>			
<p>(Activities) 0-1. Allocate staffs as planned. 0-2. Make operation plan of the project. 0-3. Make and implement budget plan properly. 0-4. Establish and operate joint coordinating committee. 1-1. Provide and purchase the equipment for basic measurement and analysis in the factories practice. 1-2. Make operation and maintenance plan of the equipment. 1-3. Operate the equipment constantly and inspect it periodically. 2-1. Understand technical level of the counterparts through OJT. 2-2. Make plan of technical transfer to the counterparts. 2-3. Make curriculum of technical transfer to the counterparts. 2-4. Make educational materials for technical transfer to the counterparts. 2-5. Implement technical transfer to the counterparts. 3-1. Make questionnaire to the factories. 3-2. Select model factories and make plan of factories practice. 3-3. Implement factories practice. 3-4. Make report on the results of factories practice. 4-1. Understand the present situation on the factories through factories practice. 4-2. Select target industries, scale of the factories and area. 4-3. Make the middle and long term operation plan of IWTI. 4-4. Make the middle and long term consolidation plan of facilities and equipment in IWTI.</p>	<p>Inputs</p> <p>This Side</p> <p>Allocation of necessary budget for operation of IWTI</p> <p>Long-term assignment of Project Manager and 10 full-time technical counterpart personnel</p> <p>Allocation of supporting staff</p> <p>Building and facility</p> <p>Equipment and Materials</p> <p>Operational Cost</p>	<p>Japanese Side</p> <p>Long-term Experts <3 persons X 24 months></p> <p>Chief Advisor and Wastewater Treatment and Re-use Coordinator</p> <p>Rational Use of Water and Industrial Water Supply</p> <p>Short-term Experts</p> <p>Equipment for basic measurement and analysis</p> <p>Counterpart Training in Japan <2 persons></p> <p>Operational Cost</p> <p>(Pre-conditions)</p>	


LIST OF ATTENDANTS

THAI SIDE

Mr. Thien Mekanontchai	Director General, Department of Industrial Works (DIW)
Mr. Kosol Jairungsee	Head, Cleaner Technology Group, Industrial Environment Technology Bureau, DIW
Ms. Boonsom Lewsivilai	Scientist, Cleaner Technology Group, Industrial Environment Technology Bureau, DIW
Mr. Somchai Phianpisut	Scientist, Cleaner Technology Group, Industrial Environment Technology Bureau, DIW
Mr. Chairat Liangsupong	Engineer, Cleaner Technology Group, Industrial Environment Technology Bureau, DIW
Mr. Vasan Santitamnukul	Scientist, Cleaner Technology Group, Industrial Environment Technology Bureau, DIW
Mr. Vojsira Prayumprohm	Engineer, Cleaner Technology Group, Industrial Environment Technology Bureau, DIW

JAPANESE SIDE

Mr. Kazuhiro Yoneda	Leader, Preliminary Study Team, JICA
Mr. Fujihiko Yamada	Member, Preliminary Study Team, JICA
Mr. Shigeru Haseba	Member, Preliminary Study Team, JICA
Mr. Yoshio Hamao	Member, Preliminary Study Team, JICA
Mr. Yasuhiko Wada	Member, Preliminary Study Team, JICA
Mr. Eiryō Sumida	Resident Representative, JICA Thailand Office
Mr. Masazumi Ogawa	Assistant Resident Representative, JICA Thailand Office

Thien 

JICA