No. 7

タイ王国
鉱工業プロジェクト選定確認調査
報　告　書

1992年10月

国際協力事業団
鉱工業開発調査部

ARY

鉱調計
CR(3)
92 — 202

JICA LIBRARY
1103027[7]
25151

タイ王国
鉱工業プロジェクト選定確認調査
報　告　書

1992年10月

国際協力事業団
鉱工業開発調査部

国際協力事業団
25151

目　　次

Ⅰ．調査の概要 …… 1

1．調査の目的 …… 3

2、調査団の構成 …… 3

3．調査日程 …… 4

4．経緯・概要 …… 5

（A） 省エネルギー開発調査フェーズⅡ …… 5

（B） グリーンエイドプラン …… 5

（C） 工業振興計画調査－延長－（ニューエイドプラン） …… 7

5．調査項目 …… 8

6．主要面談者リスト …… 8

7．調査、協議結果概要 …… 11

Ⅱ．調査結果 …… 17

（A） 省エネルギー開発調査フェーズⅡ …… 19

1．はじめに …… 19

2．タイ国省エネルギー開発調査フェーズⅠ …… 19

3．フェーズⅠの提言のもとづくタイ国側の省エネ対策実施状況 …… 20

4．タイ王国省エネルギー開発調査フェーズⅡ …… 22

（B） グリーンエイドプラン …… 26

公害防止行政 …… 26

1．行政機関 …… 26

2．行 政 法 …… 27

3．工業省工場局の意向（協力事項） …… 29

工業廃水処理技術 …… 30

1．水質汚濁防止 …… 30

2．廃水処理の現状 …… 35

3．所　　見 …… 39

工業有害廃棄物処理技術 …… 40

1．はじめに …… 40

2．工業有害廃棄物に関する取締法 …… 41

3．工業有害廃棄物排出の状況 …… 42

4．工業有害廃棄物処理の状況（工場視察） …… 44

5．所　　見 …… 46
（C） 工業振興計画調査－延長－（ニューエイドプラン） …… 47
1．プロジェクトの概要 …… 47
2．評　　価 …… 47

Ⅲ 総合所見 …… 49

Ⅳ 資　　料 …… 53
1．科学技術環境省組織図 （収集資料） …… 55
2．エネルギー開発促進局（ＤＥＤＰ）組織図 （収集資料） …… 56
3．工業省（ＭＯＩ）組織図 （収集資料） …… 57
4．工業促進局（ＤＩＰ）組織図 （収集資料） …… 58
5．ディスカッションペーパー（省エネ） （作成資料） …… 59
6．エネルギー診断チェックリスト（仮訳） （収集資料） …… 65
7．ディスカッションペーパー（廃水処理） （作成資料） …… 79
8．クエスチョネァ（廃水処理） （作成資料） …… 83
9．ディスカッションペーパー（廃棄物処理） （作成資料） …… 86
10．クエスチョネァ（廃棄物処理） （作成資料） …… 91
11．Master Plan for Industrial Waste Water Management.
（Ｈ４．７．政策対話） …… 95
12．Reseach on Industrial Hazordous Waste Treatment
and Disposal Technics. （Ｈ４．７．政策対話） …… 102
13．BANGKHUNTIEN Industrial Waste Treatment Center.
レイアウト図（収集資料） …… 108
14．BANGKHUNTIEN INDUSTRIAL WASTE TREAMENT CENTER.
の Flow Diagram. …… 109
15．The Bangchak Petroleum Co. Ltd.
の廃液処理の Flow Diagram. …… 110
16．収集資料リスト …… 113

I. 調査の概要

1．調査の目的

タイ国鉱工業分野における新規開発調査案件の発掘・選定。

今回は工業分野の案件について以下のトピックに沿い調査を行う。

(A) 省エネルギー開発調査フェーズ2（アフターケア調査）

(B) グリーンエイドプラン

(C) 工業振興計画調査－延長－（ニューエイドプラン）

2．調査団の構成

(1)	武田　慶一	団長・総括	ＪＩＣＡ鉱工業開発調査部次長
(2)	河本　光明	技術協力行政	通商産業省通商政策局経済協力部 技術協力課課長補佐
(3)	花本　勝嘉	公害防止行政	通商産業省立地公害局環境政策課課長補佐
(4)	塩見　隆夫	省エネルギー計画	(財)省エネルギーセンター国際協力事業部長
(5)	植木　茂夫	工場廃棄物処理技術	(社)日本プラント協会技術顧問
(6)	宮本　光也	工場廃水処理技術	(社)日本プラント協会技術部 プロジェクトマネージャー
(7)	村瀬　達哉	調査企画	ＪＩＣＡ鉱工業開発調査部計画課

3．調査日程

		日　　程	宿泊地
1	10.12 月	□ 移動（成田～バンコク）　TG641 15:30 着	バンコク
2	13 火	□ ＪＩＣＡタイ事務所訪問・打合せ	
		□ 在タイ日本大使館表敬	
		□ 技術経済協力局（ＤＴＥＣ）表敬	
3	14 水	□ 科学技術環境省エネルギー開発促進局	
		（省エネルギー案件）	
4	15 木	□ 科学技術環境省エネルギー開発促進局	
		☆ 河本団員合流　SV384 11:15 着	
		□ ＭＩＤＩ訪問・見学	
		□ ＪＥＴＲＯ打合せ	
5	16 金	□ 工業省工業促進局　（NEWAID 関係）	
6	17 土	□ 団内打合せ	
7	18 日	□ 資料整理	
		☆ 河本団員、塩見団員帰国　TG640 11:00 発	
		☆ 花本団員、植木団員、宮本団員合流　TG641 15:30 着	
8	19 月	□ 工業省工場局　（産業廃棄物処理）	
9	20 火	□工場視察（P.T.PRODUCT）	
		□BANGKHUNTIEN 処理場視察	
10	21 水	□工場視察（BANGCHAK　REFINERY）	
		□ 工場視察（東芝）	
11	22 木	□ 工業省工場局	
		□ 技術経済協力局（ＤＴＥＣ）打合せ・報告	
		□ ＪＩＣＡタイ事務所報告	
		□ 在タイ日本大使館報告	
12	23 金	□ 移動（バンコク～成田）　TG640 11:00 発	

4．経緯・概要

(A) 省エネルギー開発調査フェーズ2（アフターケア）

(1) 『省エネルギープロジェクト開発計画調査』実施。

１９８２年から１９８４年にかけてＪＩＣＡの開発調査として、金属、食品、化学等６業種５５工場の省エネ診断・提言、業種ごとのエネルギー使用合理化のためのガイドライン、省エネルギー推進のための諸策の提言等を行った。

(2) 『省エネルギーセンター(ENERGY CONSERVATION CENTER,(NEAECC))』の設立。

第５次国家経済社会開発計画において省エネルギー実施計画のひとつに省エネセンター設立が取り上げられ、それに呼応して、ＮＥＡ（現ＤＥＤＰ）の Energy Ecnomic Division の内に省エネセンターを１９８１年に設置、工場診断、情報提供、研修、デモストレーションなどの活動を開始する。

(3) 『タイ省エネルギーセンター(ENERGY CONSERVATION CENTER OF THAILAND)』設立。

タイ工業連盟の下、省エネルギーセンターを１９８５年に設立、工業分野に重点をおき、民間ベースの省エネルギー活動を開始する。(DEPARTMENT OF ENERGY DEVELOPMENT AND PROMOTION（ＤＥＤＰ）がスーパーバイズ)

(4) 平成４年度プロジェクト方式技術協力案件として、『商業ビルにおける省エネルギー』(ENERGY CONSERVATION IN COMMERCIAL BUILDINGS）を要請したが、案件の成熟度、スキーム等の問題により不採択となる。

(5) ＤＥＤＰにて原案作成された省エネルギー促進法（ENERGY CONSERVATION PROMOTION ACT）を公布

第７次国家経済社会開発計画の重点事項である省エネルギー推進を図るため、１９９２年４月本法案を公布した。それに対応して、ＤＥＤＰは工業分野以外の分野(商業ビル、交通等）への対象拡大、データの収集・分析、基準モデルの策定等、管理能力の向上にむけて努力を行っている。その後、ＮＥＡＥＣＣは発展的に解散し、ＤＥＤＰの各部署に吸収された。(ＤＥＤＰは本年１０月１４日からの名称。以前はＤＥＡ、その前はＮＥＡと呼ばれていた。)

今回は同分野における前回の調査のその後の状況、省エネルギー促進法の内容等について聴取を行うと共に、今後の開発調査（アフターケア調査）の可能性について先方機関との協議を行う。

(B) グリーンエイドプラン

(1) １９９１年８月、中尾通産大臣（当時）タイ国を訪問。グリーンエイドプランについてタイ国側に提唱。

(2) １９９１年１２月、通商産業省経済協力部中川部長を団長とするミッションがタイを訪問、第１回政策対話を実施。タイ国側からは、大気汚染・水質汚濁・廃棄物（有害物質)対策・中小企業の公害対策等に関して日本からの協力を期待している旨話があった。

(3) １９９２年７月、工業省シワウォン次官を団長とする来日メンバー７名を含むタイ国側１５名と第２回政策対話を日本にて実施。タイ国側より７案件について提示・説明があり、その各案件について当方の協力可能性について検討する旨申し入れた。（その内、ＪＩＣＡの開発調査のスキームに合致すると思われるのは工業省工場局からの以下の２案件）

要請候補案件

①工業有害廃棄物の処理に関する調査

（RESEARCH ON INDUSTRIAL HAZARDOUS WASTE TREATMENT AND DISPOSAL TECHNICS）

（目的）各種工業分野から排出される有害廃棄物の取扱について適切な管理技術を提案すること。

（概要）ａ．適切な収集・運搬・処理・廃棄に関する提言。

（対象業種・廃棄物例）

・電子工場からの酸アルカリそして溶剤廃棄物

・農薬工場からの廃棄物

・原油精製、使用済み石油精製所からの油泥

・精錬所からの重金属汚泥と固形廃棄物　　等

ｂ．緊急時における対応方法の提言。

ｃ．浄化戦略に対する提言。

②工業廃水管理マスタープラン

（MASTER PLAN FOR INDUSTRIAL WASTEWATER MANAGEMENT）

（目的）今後の工業廃水管理を以下の調査をすることによって、一層強力なものとして根づかせること。

（概要）ａ．バンコク及びその周辺部の中小工場管理者に対する訓練計画の策定。

（対象業種）

・染色産業廃水

・電気メッキ産業廃水　等

（デモンストレーション、訓練、セミナー等を含む）

ｂ．（ａ終了後）現在ある（計画中のものを含む)集中廃水処理施設に対する評価。

（提言事項）

・適切な管理戦略、組織

・適切な計画実施戦略

・サービス対象地域、処理能力の設定、デモンストレーション施設の選定

・財務戦略（資本、運営、メンテナンス等のコストを念頭においたもの）

等

c．公害防止戦略を適切に実行するための工業省とその地域事務所の役割分担を明示したモデルの策定（海外で実践されている組織モデルを参考として策定すること）。

・日常業務、組織

・関係機関の職務内容、機能

・計画実施、動機付けのための方策

・その組織モデルを維持するための特別な法案　　等

d．カウンターパートの研修（国内・外）。

今回は開発調査として取り上げることが可能と思われる上記２案件について、先方機関のニーズの聴取、当方の協力可能な範囲の説明等を行う。

(C) 工業振興計画調査－延長－（ニューエイドプラン）

(1) １９８８年より３年にわたりタイ国に対して工業分野振興計画調査を実施。金型、玩具、繊維製品、家具、陶磁器、プラスチック製品の６業種について各種産業育成プログラムを作成、提示してきた。

(2) また、上記の各種政策提言と共に進行の実施のための基礎となる具体的な工業団地開発調査（Ｍ／Ｐ）を１９８８年に、ラムチャバンを対象に実施、同工業団地における立地業種の選定、立地需要の把握、入居企業選定基準の検討、企業誘致戦略・インセンティブの検討等、提言を行ってきた。

(3) その後、４分野（自動車部品・アクセサリー、電気・電子部品、工作機械(金属加工、木工)、ゴム製品）について平成３年度の案件として要請を越してきた。しかし今まで行われた調査の具体化が重要と考えており、その評価を行った後に採択の是非について判断したいとして当年度においては不採択・継続となった。

(4) 平成４年度案件として再度要請越してきた。

今回は先方関係機関と、前回の調査の具体化の状況、今後の本計画の進め方等についての意向の聴取を行い、当方の協力の今後の方向づけを検討する。

5．調査項目（全体）

（1）鉱工業分野における開発調査の説明（しくみ、内容等）

（2）先方政府の意向確認（プライオリティ等）

（3）正式要請の可能性のある案件の内容・必要性の確認

（4）前回調査の具体化状況の把握（省エネルギー、工業振興計画）

（5）現地調査

（6）関連情報・資料の収集

6．主要面談者リスト

（1）在タイ日本大使館

田中　信明	参事官
桜井　和人	一等書記官

（2）技術経済協力局

（DEPARTMENT OF TECHNICAL AND ECONOMIC COOPERATION）

Mr. Sutin SUSILA	CHIEF OF POLICY AND PLANNING SUB-DIVISION
Ms. Tipsuda NOPMONGCOL	CHIEF OF JAPAN SUB-DIVISION
Mr. Banchong AMORNCHEWIN	PROGRAM OFFICER JAPAN SUB-DIVISION
Mr. Tomikazu INAGAKI（稲垣　富一）	TECHNICAL COOPERATION COORDINATION JICA EXPERT

（3）科学技術環境省エネルギー開発促進局

（DEPARTMENT OF ENERGY DEVELOPMENT & PROMOTION, MINISTRY OF SCIENCE, TECHNOLOGY & ENVIRONMENT）

Dr. Itthi BIJAYENDRAYODHIN	DEPUTY DIRECTOR GENERAL
Mr. Pramote IAMSIRI	DIRECTOR, ENERGY CONSERVATION DIVISION
Mr. Pravit TEETAKEAW	CHIEF, ENERGY CONSERVATION DIVISION
Mrs. Amaraporn KITTISOBHON	OFFICER, ENERGY CONSERVATION DIVISION

（4）工　業　省

（MINISTRY OF INDUSTRY）

Mr. Sivavoay CHANGKASIRI	PERMANENT SECRETARY
Mr. Songkram THAMAGASORN	DIRECTOR, FOREIGN RELATION DIVISION, OFFICE OF PERMANENT SECRETRY

工業促進局

(DEPARTMENT OF INDUSTRIAL PROMOTINN)

Mr. Manu LEAPAIRATE	DEPUTY DIRECTOR GENERAL
Mr. Padetpai MEEKUN-IAM	DIRECTOR, PLANNING DIVISION
Ms. Uraiwan CHANDRAYU	CHIEF,FOREIGNRELATIONSSUB-DIVISION, PLANNING DIVISION
Mr. Suwat SIWASARANOND	CHIEF,DEVELOPMENTSTUDIESPLANNING DIVISION
Dr. Damri SUKHOTANANG	DIRECTOR,METALWORKING&MACHINERY INDUSTRIESDEVELOPMENTINSTITUTE

工 場 局

(DEPARTMENT OF INDUSTRIAL WORKS)

Mr. Prapas THANAKUL	DEPUTY DIRECTOR GENERAL
Mr. Boonyong LOHWONGWATANA	DIRECTOR, OFFICE OF INDUSTRIAL SERVICES & WASTE MANAGEMENT
Dr. Samarn TANGTONGTAWI	CHIEF, SUBDIVISION OF INDUSTRIAL HAZARDOUSWASTEMANAGEMENT,OFFICE OF INDUSTRIAL SERVICES & WASTE MANAGEMENT
Mr. Pssra SHOATDORAKARN	CHIEF OF R&D SUB-DIVISION, OFFICEOFINDUSTRIALSERVICES& WASTE MANAGEMENT
Mr. Sakchai SURIYAJANTRATONG	ENVIRONMENTAL ENGINEER, OFFICEOFINDUSTRIALSERVICES& WASTE MANAGEMENT
Mr. Jukkrit MAHUCHARIYAWONG	OFFICIAL,OFFICEOFINDUSTRIALSERVICES & WASTE MANAGEMENT
Mr. Paisal PHONGSAWAD	INDUSTRIALENGINEER,FACTORYCONTROL DIVISION

(5) P. T. PRODUCT

Mr. T. PUTTIPONG	社 長

(6) SGS ENVIRONMENTAL SERVICE LIMITED (THAILAND)

Mr. Somchai PIYAVORASAKUL	PLANT MANEGER, IANDUSTRIAL WASTE TREATMENT CENTER

(7) THE BANGCHAK PETROLEUM CO.,LTD.

Mr. Wattana	OPANONAMATA	MANUFACTURING DEPARTMENT ASSISTANT DIRECTOR
Dr. Anuson	SEGNIMNUL	PROJECT VICE MANAGER

(8) THAI TOSHIBA ELECTRIC INDUSTRIES CO.,LTD.

Mr. Takeshi	NAGASAKA	VICE PRESIDENT
Mr. Jessada	KERATIMANOCH	PRODUCTION MANAGER
Mr. Wanna	DULAYASITIPORN	PERSONNEL MANAGER

(9) ＪＥＴＲＯバンコックセンター

入澤　博	産業振興部長
野田　隆司	DIRECTOR, ENERGY & ENVIRONMENT TECHNOLOGY

(10) ＪＩＣＡタイ事務所

阿部　信司	所　長
甲斐　熙士	次　長
石渡　徳久	所　員

7．調査・協議結果概要

(1) ＤＴＥＣとの協議（１０月１３日及び２２日）

調査団はＤＴＥＣキテイパーン次長を表敬後、政策企画課 Sutin 課長、日本課 Tipsuda 課長およびＤＴＥＣに派遣されている稲垣専門家との協議を行った。

調査団より今次訪タイの目的を説明するとともに、(1) 省エネルギー案件の After-Care 調査、(2) 工場廃棄物処理及び工場廃水処理にかかる開発調査について、タイ側実施機関との協議を通じ、調査の目的、範囲、手法等についてタイ側が理解し、正式要請が提出されれば、日本側としては１９９３年度の案件として前向きに検討する旨説明した。又、(3) １９９２年度案件として正式要請されている工業分野振興計画調査（Industrial Sector Development—ＩＳＤ）については前回の第１次調査結果に対するタイ側におけるフォロー状況を聴取すると共に、要請されている第２次調査の対象業種についてタイ側の考えを聴取し、その結果を持ち帰り、日本側の対応振りを検討する予定である旨説明した。

ＤＴＥＣは１９９３年度案件についての各省庁からの要請を７月２０日で締め切り、現在、日本大使館へ提出済であること、又、本年度より Package Request 方式と称して無償資金協力、プロジェクト方式技術協力、開発調査の案件を一括して各省庁別に要請案件数の枠を定め、その枠内に要請案件数を絞り込むように Guideline を設定している旨説明があった。

因に、省エネルギー案件の実施官庁である科学技術環境省の枠は３件、工場廃棄物、工場廃水関係の工業省の枠も３件であり、科学技術環境省からは(1) A Pirot Plant for the Production of Lignite Briquttes（無償資金）、(2) Upgrading Chemical Industry Research Equipment of TISTR（無償資金）、(3) Strengthening the Testing and Metrological Capabirity in the Industrial Metrological and Testing Center（プロ技）として３件の要請がなされていること、又、工業省よりは Establishment of National Cane and Sugar Research and Development Center（無償資金）が１９９３年度案件として正式要請されていると共に、前年度よりの継続案件として Strengthening of the Textile Sectors（プロ技）及び開発調査案件として Coal Exploration and Assesment Project と The Study on Industrial Sector Development—Extension of the Ongoing ISD Project を要請する旨の口上書を日本大使館に発信していることが判明した。

ＤＴＥＣが各省庁毎に要請案件数の枠を設定した理由として、従来までは各省庁において案件数の絞り込みが十分でなく、多数の要請が提出されているが、日本側で採択される案件数が少ないため、各省庁におけるプライオリテイーの検討を十分に行い、要請案件数

を絞り込み採択率の向上を図るためとの措置であると説明があった。

調査団より各省庁においてプライオリテイーを十分検討の上、要請案件を絞り込むタイ側の努力は多とするが、Package Request 方式について、わが国のＯＤＡ予算は無償資金協力、プロ技協、開発調査と別々の事項よりなっていることを説明の上、Package Request 方式で協力目的の異なる事業に対して一律に枠を設定するのは現実的でない旨説明すると共に、わが方としてはタイ側におけるＤＴＥＣと各省庁の調整を待って、省エネルギー案件、工場廃棄物及び工場廃水関係案件については正式要請があれば前向きに検討する旨再度説明した。

なお、ＤＴＥＣは Green Aid Plan について、工業省よりわが国通産省が協力してくれるとの話がついている旨の書簡をつけて７月に日本で開催された Green Aid Plan 政策対話の際、タイ側より提出された工業廃棄物に関する要請書を送って来ているが、正式に何の説明も受けていない旨述べる共に、ＤＴＥＣの頭越しに実施機関同士で協議されることに不快の念を表明したが、調査団よりわが国では環境協力を重視していること、Green Aid Plan の趣旨を説明すると共に、ＪＩＣＡの開発調査のスキームで協力の可能なプロジェクトについて専門知識を有している実施機関同士が前もって協議・意見交換を行うことは必要であり、あらかじめ意見交換を行うことにより正式要請案件に対する採択率も上がる効果も期待できる旨説明した。

調査団の説明に対し、ＤＴＥＣは省エネルギー案件及び Green Aid 関連案件について、１９９３年度案件の要請締め切りは終了していること、又、各省庁の枠の問題もあるが、調査団と各省庁の協議結果の報告を踏まえて対応したいとの説明があった。

１０月２２日、調査団はＤＴＥＣを再訪し、関係機関との協議結果を報告すると共に、Package Request 方式及び各省庁の枠について柔軟に対応することを要望したのに対し、各省庁でプライオリテイーを調整の上、正式に要請があれば柔軟に対応する用意がある旨説明があった。

(2) 科学技術環境省エネルギー開発促進局との協議（１０月１４日、１５日）

エネルギー開発促進局（ＤＥＤＰ）次長 Dr. Itthi 及び省エネルギー課 Pramote 課長への表敬及び調査団訪問の趣旨を説明の後、省エネルギー・センターの Chief. Mr.Pravit 及び Ms. Amaraporn との協議を行った。

調査団よりプロ技協力として要請されている商業ビル省エネルギー診断技術への協力はプロ技部門の予算・専門家の確保等の問題で協力を実施できないが、省エネルギー診断技術の移転及び工場のエネルギー使用に関するデータベースの構築というタイ側の要望を満たすべく、開発調査のスキームで前回調査のアフターケア協力として調査を実施する用意がある旨、持参した Discussion Paper を用いて、調査の目的、範囲、方法、期間等を説明した。

タイ側より１９８２年から実施されたわが国よりの省エネルギー調査の成果の一つとして１９９２年４月に省エネルギー促進法が成立し、その有効な実施にむけて具体的な action plan を作成する必要があり、ＤＥＤＰの要員訓練（民間におけるエネルギー診断士を養成するための教官の訓練を含む）を含めて、8項目の調査項目を提出越したところ、従来のわが方の調査手法で対応可能と判断されたので、新たに開発調査の要請書（Ｔ／Ｒ）を作成する際に調査要望事項を詳細に記載すべく助言した。

ＤＥＤＰとの協議において、同局は１９９３年度案件として Stregthening of Manpower Capability in Energy Audit と称する Project Title で再度プロ技協力の要請をＤＴＥＣに提出していることが判明したので、諸般の状況でプロ技協力としての採択の可能性は小さい旨説明したところ、タイ側は既に科学技術環境省より提出されている他の３案件を含め、省内のプライオリテイーを調整の上、ＤＴＥＣと協議したいと述べた。なお、ＤＴＥＣを再訪した際、既に提出されているＴ／Ｒを取り下げ、新たに開発調査のＴ／Ｒを提出することが望ましいとの助言を得たのでその旨ＤＥＤＰに伝えておいた。

ＤＥＤＰ局次長 Dr. Itthi への表敬の際、同次長は同国の省エネルギー推進体制は日本の制度を参考にしたものであり、省エネルギー法の内容も日本の法律に似ていると欧米諸国より指摘されるとの説明があり、同国としては官ベースの省エネルギー推進はもとより、今後民間ベースの省エネルギー推進の体制を構築する必要があり、そのためには必要経費の一部をタイ側負担（Cost-sharing）により多くのタイ人を日本で訓練してほしいとの要望が出された。

調査団はＪＩＣＡの協力は官ベースの協力を主な目的としており、多数の研修員を受け入れるのは困難であるも、民間ベースの協力についてはわが国でも他の機関との連携（例えばＡＯＴＳ）の方法もあり得る旨説明した。なお、同国ではタイ工業連盟の下に民間部門の省エネルギーを推進するためＥＣＣＴ（Energy Conservation Centre of Thailand）があり、ＤＥＤＰとの連携のもと活動を行っている。又、同センターにはわが国のＪＥＴ

ＲＯを通じ、民間ベースの協力も行われている。

(3) 工業振興局（ＤＩＰ）との協議（１０月１６日）

工業省次官補（Deputy Permanent Secretary）Mr. Pisal を表敬し、Green Aid Plan に係る工場廃棄物処理及び工場廃水処理に関する調査、並びにＩＳＤ調査に関し、実施機関との協議・意見交換のため訪タイした旨説明したのに対し、同次官補より第１次ＩＳＤ調査、金属加工機械工業開発センター（ＭＩＤＩ）、工業標準化研究センター（ＴＩＳＩ）及び東北工業振興センターに対するセラミックス分野の協力等の工業省に対するわが国の技術協力に対する謝意が表明された。

調査団は工業振興局 Manu 次長を表敬後、同局計画課 Padetpai 課長、ＩＳＤ担当の Suwat 係長、対外関係担当の Uraiwan 係長を中心としたタイ側チームとの間で、第１次調査結果を踏まえタイ側で実施した施策と成果に対する聴取を行うと共に第２次調査についてタイ側の考えを質した。

第１次調査の提言に対するタイ側の評価は非常に高く、同局次長も執務参考として利用しているとの話があった。産業政策全般の提言に対して、タイ側は工業省の機構改革を行い、従来の許認可を主な業務としてきた姿勢（control policy）より産業政策機能の形成（policy formation）が出来る機構にすべく１９９１年に Office of Industrial Economics という局レベルの組織を設立した。製造業振興のため機械類の輸入関税の引き下げ（４０％→５％）、コンピューター完成品、付属部品等の関税引き下げ（２０％、４０％→５％）等が実施された旨説明があった。

又、本調査は工業省の他にＢＯＩ、ＮＥＳＤＢ、商務省、タイ工業連盟等の他の官庁からも Steering Committee に参加・調整を行っているので、他の機関にも有用であり、工業振興のための予算確保にも理解を得るのにも役立っている。その例として Machinery Center, Northeastern Technology Center の設立も本ＩＳＤ調査の結果に負うところ大であるとの説明があった。

各業種別の成果について、業種によって予算及び人員の確保等の問題もあり、具体的成果として指摘するまでには多少の時間が必要であるが、金型産業、木製家具産業では業界団体（Association）が設立され、業界の活性化等出来るところから調査提言の実現のために努力している旨説明があった。

タイ側が要請している第２次調査の自動車部品・アクセサリー産業、電気・電子部品産業、工作機械産業、ゴム製品産業についてタイ側の考えを質したところ、同業種の要請は２年前のものであり、事情も変化しているので、工業省内で再検討の上、要請業種を決定したい旨の発言があったので、業種が決定されたら、ＪＩＣＡ事務所を通して連絡するように要望すると共に、日本側の対応として、要請業種に対する協力の可否を検討の上、協力が可能であればプロ形成チームを派遣し、詳細についてタイ側と協議する手筈になろうと説明し、タイ側も了解した。

(4) 工場局（ＤＩＷ）との協議（１０月１９日、２２日）

工場局 Prapas 次長表敬挨拶の後、Office of Industrial Service and Waste Management（ＯＩＳＷＮ） Boonyong 課長、Hazardous Waste Disposal Sub-Division の Mr. Jukkrit （産業廃棄物処理）、Mr. Kosol （工場廃水）との間で協議を行った。

調査団より Green Aid Plan とＪＩＣＡの開発調査の関係を説明の後、持参した Discussion Paper を用いて、わが方が協力可能と判断される調査の目的、範囲、調査手法を説明した。

工場廃棄物処理については、調査の範囲としてわが国の行政的所掌上の理由により工場内における処理技術の調査提言にとどめたいとしたのに対し、タイ側は工場内の処理技術についての調査も有用であるが、右技術についてはタイ側でも研究しているので、産業廃棄物処理に関する法的整備、輸送、処理施設及び最終処分場の建設・運営・管理まで含めた総合的な施策（Strategy）についての調査・提言を要望したいとの説明があったので、タイ側の要望は日本に持ち帰り検討するので、正式要請書のＴ／Ｒを作成する際詳細に記載すべく進言した。

工場廃水処理について、個別業種毎の廃水処理対策については我が国の他の機関が協力することとなっているので、ＪＩＣＡの調査範囲は法的整備、関係機関の機能強化等政策的提言を中心としたい旨説明したところ、タイ側は中小企業工場を対象とした Industrial complex 又は Industrial Park （タイでは工業団地公社（ＩＥＡＴ）が管理する工業団地のみを Industrial Estate と呼び、同団地内における産廃処理、廃水処理についてはＩＥＡＴがすべての責任と権限を有している由）の工場よりの廃水を共同で処理する施設の建設・運営管理についての調査・提言をも要望する旨の発言があったので、Ｔ／Ｒの作成の際記載すべく進言した。

タイの産廃処理施設は工場局がバンコクより約７０ Km 南西の Bangktien 地区に建設し、その運営管理を民間会社に委託し、現在、染色業、メッキ業よりの廃液の処理、水銀を含んだ固形廃棄物の処理及びスラッジの保管等を行っている。又、４ヶ所に最終処分場の建設を計画（１ヶ所は建設中）しているが、工場廃棄物処理対策は近年検討され始めたばかりであり、タイ国内においても、所管省庁として一般ゴミ処理を扱う内務省公共事業局、各自治体とのデマケイションが明確でなく、総合的な施策の知験に乏しく、公害処理対策分野の先進国である我が国の知験にもとづく総合的対策のための調査・提言を要望していることが判明した。但し、産廃の種類、性質、産出量予測等について、タイ側は５年前に米国のコンサルタントの協力を得て調査を実施し、その報告書が存在する。本格調査の際、そのデータを update する必要があろう。

本件分野に対する我が国の協力に対する正式要請までには工業省内及びＤＴＥＣとの調整を経なければならないが、工場局としてはわが方の調査協力の提言を前向きに評価し、必要な手続きを取りたいとの表明があった。なお、ＤＴＥＣへの報告の際、現在提出されている工業省からの要請書は研究協力の内容であるため開発調査のためのＴ／Ｒに差し替える必要があるとの指摘があったのでその旨工場局に伝えておいた。

II. 調 査 結 果

（A） 省エネルギー開発調査フェーズII

1．はじめに

今回の調査団は省エネルギー診断技術の移転及び工場のエネルギー使用に関するデータベースの構築というタイ側の要望を満たすべく、開発調査のスキームで前回調査のアフターケア協力として調査を実施する用意があることをＤＥＤＰに Discussion Paper を用いて説明した。

ＤＥＤＰは我々の説明を理解し、プロジェクト技術協力ではなく開発調査案件（アフターケア）として再提出することに同意した。

以下に前回調査から今回までをまとめた。

2．タイ国省エネルギー開発調査フェーズＩ（省エネルギープロジェクト開発計画調査）

(1) 経　緯

タイ国政府は石油価格の高騰による同国経済開発への打撃が深刻であることを認識し、エネルギーの合理的使用のための専門家派遣を昭和５５年１０月、日本政府に要請した。

これを受けて昭和５６年３月、日本政府は第１次省エネルギー調査団をタイ王国に派遣し、省エネルギーに関する協議を行った。

この協議にもとづいて昭和５７年３月、国際協力事業団は事前調査団をタイ王国に派遣し、タイ王国国家エネルギー庁と調査計画の枠組みについて協議し、Scope of Work 署名し、本調査計画を推進することになった。

つづいて、昭和５７年８月から４次にわたる調査団を派遣し、調査を行った。

(2) 調査目的

タイ王国の主要製造工業におけるエネルギーの使用実態と省エネルギーの可能性を調査し、技術的かつ経済的に可能な範囲でエネルギーの使用の合理化を図るための判断の基準書を業種ごとに作成し、あわせて省エネルギーのための諸策の提言を行うことにより、製造工業部門の省エネルギー推進の基礎資料を提供し、タイ国政府の施策に資することを目的とする。併せて、工場の実態調査に際し、ＮＥＡ（当時：現ＤＥＤＰ）に対して診断に係る技術移転を行う。

(3) 調査概要

１９８２年から１９８４年にかけて国際協力事業団の開発調査として６業種５５工場の省エネ診断、提言、業種ごとのエネルギー使用合理化のためのガイドライン、省エネルギー推進のための諸策の提言等を行った。

① 審査工場数は窯業・ガラス……１０工場、紙……９工場、繊維……９工場、金属……９工場、化学・プラスチック……９工場、食品……９工場、計５５工場であった。

② 調査日数は１工場あたり２日であった。

③ 診断機材は機器数１９（金額３００万円）の簡易型のもので記録計は含まれていない。

当時は計測機器の技術が十分とは云えず、精度に問題があるものも含まれていた。

液体流量計、熱線流量計、保温テスター、酸素計、ポケット温度計、放射温度計、ポケット電導度計、ポケットＰＨ計、モーター効率チェック計、照度計、クリップオン電力計、電力・力率計、ポケットコンピューター、同プリンター、湿度計、電圧計、テスター

④ 省エネルギー改善可能性は燃料で１５．８％、電力で２．５％であった。

(4) エネルギー使用合理化ガイドラインと製造業分野における省エネルギー推進方策についての提言

① 調査の対象とした６業種について共通する技術対策として、ボイラー、蒸気の使用、電気、プロセス計測等についてガイドラインの性格、業種別エネルギー使用の特徴、エネルギー管理の進め方、エネルギー使用の合理化について提言した。

② エネルギー管理の進め方については管理者、技術スタッフ、オペレーターのすべてが意欲をもって取組むことが重要となる。

経営方針の明確化、推進のための組織整備、技術的・組織的活動、教育、情報提供等について意見をまとめた。

③ 省エネルギーは経済発展、民生の向上と両立するもので省エネルギーの実施主体は企業であるが政府の役割は企業を動機づけ、支援、助成することであり、政府と企業との緊密な意志疎通、協力が不可欠である。

④ 当面の目標としては経営者に対する省エネルギーの動機づけ、企業の省エネルギー技術水準の向上、省エネルギー設備投資のための条件設備、省エネルギーセンター設立である。

⑤ 特に経営者に対する省エネルギーの動機づけが重要である。エネルギー管理制度、優良工場の表彰制度、省エネ機器展示会等についての提言を行った。

⑥ 省エネルギー法の制定、マスタープラン作成を提言した。

３．フェーズＩの提言にもとづくタイ国側の省エネ対策実施状況

(1) 省エネルギーセンター（ＮＥＡ　ＥＣＣ）の設立

１９８１年ＮＥＡの Energy Economic Division に省エネルギーセンターが設置さ

れ、工場診断、情報提供、デモンストレーションなどの活動を開始した。

(2) タイ省エネルギーセンター（ＥＣＣＴ）の設立

タイ工業連盟の下に１９８５年にＥＣＣＴが設立され、ＮＥＡ、ＥＣＣとの競合のないように前者は工場の省エネルギー診断・推進を行い、後者はビルの省エネルギー診断・推進を行うように分担した。ただし、ＥＣＣＴはＮＥＡの監督下にある。

(3) １９９２年４月省エネルギー促進法が公布され、第７次国家経済社会開発計画の重点事項である省エネルギー推進を図る。

省エネルギー促進法

産業における省エネルギーに対しては工場所有者の省エネルギーに対する責任を述べ、政府は省エネルギーの規格と基準・手順を政府の規則として公布する。指定工場はエネルギー消費記録を保管し、政府の規則に従ってエネルギー監査と分析を行う。省エネルギーの責任者は報告の義務をおう。指定建造物についても同様な規則がある。

また、機械と設備の省エネルギーとエネルギー効率のよい材料の使用の促進、省エネルギー促進のための資金、促進と援助対策、罰則の規定などが含まれている。

(4) 省エネルギー活動

ＮＥＡは、ＤＥＤＰに名称は変わったが省エネルギー推進の中心であり、これまでに次のような活動を行った。

① エネルギー活動

測定器を有する診断チームは１９８１年以降工場８００、ビル３００の診断を行った。

② 省エネルギーに関する、小冊子、パンフレット、ポスター、回報の形の技術出版物の配布を行った。

省エネルギーに関するビデオ、ＴＶスポット・ニュースが最近放送されるようになった。

③ 省エネルギー研修プログラムに５，０００人以上の関係機関からの研修者が参加した。

④ 輸入省エネルギー設備の関税引き下げ１３８品目（１１５工場）

総額３億１，８００万バーツが認可された。

⑤ 省エネデモンストレーションモデルとなった８工場に対し低金利貸し付け

総額８７０万バーツが行われた。

4．タイ王国省エネルギー開発調査フェーズII

プロジェクト技術協力の案件としてタイ王国が要請していた省エネルギー診断技術の移転、工場のエネルギー使用に関するデータベースの構築と云うタイ側の要望に対し、プロジェクト技術協力としてでなく開発調査として前回の開発調査のアフターケア協力として調査をする用意があると Discussion Paper を用いて平成４年１１月１４日、１５日（午前）ＤＥＤＰにおいて Chief Mr. Pravit 、と Ms. Amaraporn に説明した。

(1) ディスカッションペーパーによる説明

① 調査の目的

タイ王国において１９８２年から３ヶ年にわたりＪＩＣＡの技術協力事業として実施した、産業部門に対する「省エネルギープロジェクト開発計画調査」（以下、前回調査という）のアフターケア調査として本調査を位置づけ、タイ王国科学技術環境省・エネルギー開発促進局（以下、ＤＥＤＰという）が１９９２年４月に公布された省エネルギー法及び、第７次国家経済社会計画に基づき推進する社会活動を、技術的に支援することを目的とする。

② 調査の範囲

前回調査以降のタイ政府の省エネルギー活動調査

・タイ政府の実施した省エネルギー施策の調査
・ＤＥＤＰの省エネルギー診断実施状況の調査
・モデル工場におけるエネルギー消費状況の調査
・工場の概要
・エネルギー管理の状況
・エネルギーフロー
・主要エネルギー消費設備の状況
・エネルギー使用上の問題点と現有製造プロセスを変更しない範囲での改善方策
・改善方策の予想効果
・タイ王国における省エネルギー推進のための提言
・ＤＥＤＰによる省エネルギー診断強化
・省エネルギー推進のためのデータベースの構築

③ 調査の手順

前回調査以降のタイ政府の省エネルギー活動調査

・活動実績についてはＤＥＤＰ職員から聞き取り調査を行う。
・ＤＥＤＰ関係職員全員が出席する会合を開催し、過去の診断事例についてケーススタディーを行い、問題点の洗い出しを行う。

モデル工場におけるエネルギー消費状況の調査

・省エネルギー関連の基礎技術講習

予め用意したテキストにより、省エネルギー診断に必要な基礎的技術事項の講習を行う。

・省エネルギー診断機材の使用方法の訓練

省エネルギー診断用機材の機能を説明し、訓練用機材を利用して使用方法の訓練を行う。

・モデル工場における省エネルギー診断技術移転

エネルギー使用形態（蒸気使用工場、高温加熱工場、電力主体工場など）の異なるモデル工場を５工場選んで診断を実施し、その過程で診断技術の移転を行う。工場へは予備調査、設備・運転状況調査・測定、再調査、報告の各段階に分割して訪問し、その中間に診断実施設備の選定、測定結果の解析、改善計画作成の手法の技術移転を行う。

タイ王国における省エネルギー推進のための提言

調査結果に基づき、今後のＤＥＤＰの活動に対する提言を行う。

・これまでのＤＥＤＰの省エネルギー診断実施状況および今回のモデル工場調査の結果をもとに、ＤＥＤＰ職員の診断技術向上を含めた診断強化方策を提言する。

・工場におけるエネルギー消費状況の全体把握、省エネルギー診断の判断基準、改善手法等の参考になるデータベースを構築するため、調査表の設計および収集資料のコンピューターによる整理・検索等の技術移転を行う。

(2) 前回工場調査との差異

① 機　　材

・赤外線画像装置のように熱損失を視覚で捉えられる装置がある。

・ディジタルに多数のデータを記録できる記録計があり、長時間の運転状態が判定できる。

・コンピュータとソフトがあり、多数のデータの処理ができる。

② 診断時間

・前回の１工場あたり２日に対し、今回は延べ８～１０日をかける。

・診断過程を幾つかに分割し、その中間にカウンターパートとの討議、教育を行い、理解度に応じて次の過程に進む。

予備調査（工場）工場概要調査、製造工程把握、現場視察、稼働状況　　２日

工場側の希望する診断場所

調査方針（オフィス）　　１日

測定準備（工場）図面調査、測定孔取付、機器調整、予備ラン　　1日

測定調査（工場）測定、運転状況視察、設備調査、測定結果中間評価　　4日

解析準備（オフィス）測定データコンピュータ処理、

解析用データ取り出し

解析方針討議　　5日

1工場あたり現地調査計　　13日

解析作業（オフィス）調査団は国内で並行的に作業

Heat Balance 作成、改善計画立案、改善効果試算　　4月

最終回　　6月

1回の現地調査で2工場づつ実施する。

以上 Discussion Paper は日本側の考えであり参考にしてもらいたい。また、これに追加してもよいと伝えた。

(3) 日本側の説明に対し、タイ側は次のように意見を述べた。

タイでは省エネルギー法の対象になる工場は約2，000ある。省エネルギー法が発効すると、エネルギー管理者は、毎年エネルギー計画を作成し、3年間で10％の省エネルギー目標を達成しなければならない。これを達成出来ない場合、2年後には財政的な優遇処置を打ち切られる。

この省エネルギー法を実効あるものにするには、コンサルタント業務を行う人材が不足している。DEDPでは、この対策として次のことを考えている。

・組織の再編成

・データベースの開発

・有効なデータベースシステムの構築

・インセンティブ

・工場エネルギー管理者の教育

・データの有効利用

・エネルギー診断バス

等である。

タイ側はDEDP、ECCTの省エネルギー関係者が日本で研修を受けることを強く望んだ。また、診断用機器もほしいと述べた。日本のエネルギー管理士国家試験の概要を要求されたので帰国後送った。

(4) QUESTIONAIR の説明を下記項目について行った。

① 前回開発調査依頼の省エネ活動について

② 関係諸機関の概要

③　現在のタイ王国のエネルギー状況について

④　ＧＮＰと人口

⑤　省エネルギー研修計画

⑥　エネルギー診断チームについて

これについては一部回答を得た。

(5) ＤＥＤＰ局 Dr. Itthi 次長を１０月１５日に表敬したとき、次長より次の発言があった。

①　ＤＥＤＰの省エネルギー関係者の教育を日本で行い、帰国後他のＤＥＤＰ、その他の関係者教育が出来るようにしたい。

②　工場のエネルギー管理者が工場の診断を自分達で出来るように彼らを教育したい。

③　省エネルギーのデータは収集が難しく、また、これが正しいかどうか判断するのが難しい。従って、エネルギー管理者が行わなければならないが日本政府の協力なしには出来ない。

④　費用がかかってもよいから、８～９名に日本で省エネルギー診断教育を受けさせたい。

⑤　タイの省エネルギー法は発効まであと３００日しかない。工場がこれを守れないときは罰しなければならない。これは問題である。これを避けるためにも早急な対策が必要である。

(6) 評　　価

調査はＤＥＤＰに対して、今回の提案はプロジェクト技術協力でなく、開発調査（アフターケア）として再提出するように Discussion Paper を参考として渡し、Ｔ／Ｒの用語の使用についての注意を与え、まず科学技術環境省内の順位を上げることが重要であると説明した。

Dr. Itthi 次長も開発調査（アフターケア）として取り上げることに賛成し、日本での省エネルギー診断教育の必要性を強調した。ＤＥＤＰは開発調査について調査団の説明を十分理解したと考える。従って、１９９３年または１９９４年の開発調査（アフターケア）案件として再提出されることが期待できる。

（B） グリーンエイドプラン

公害防止行政

1．行政機関

(1) タイ国の公害防止行政

１９７５年に制定された国家環境保全法（Improvement and Conseruation of National Environmental Quality Act）に基づき、国家環境委員会（ＮＥＢ：National Environmental Boad）を総理府の中に設置し、その事務局としてのＯＮＥＢ(Office of National Environment Boad ：環境庁)は科学技術エネルギー省(Ministry of Science, Technology Energy）の外局機関となっており、環境政策の企画調整、環境基準の設定、環境基準の遵守状況等産業に対する環境面の規則指導は、所掌分野に応じて工業省、内務省、運輸通信省、厚生省等多数の所管省庁において分掌され、それぞれの産業を所管する省庁が行ってきた。

１９９２年６月新しい環境法が施行され、前述の国家環境委員会は議長を副首相から首相に、委員を関係省庁の大臣に変更するとともに、科学技術エネルギー省を改称し、外局のＯＮＥＢは３→局→構成となり、科学技術環境省（ＭＳＴＥ）の内局となった。

ＭＳＴＥ（Ministry of Science, Technology, and Environment）では科学技術とエネルギーを所管するとともに、環境については、産業廃棄物や汚水、有害廃棄物の許容基準等を定めるのは公害規制局であり、環境管理計画（マスタープラン、）又は、開発プロジェクトに関する情報公開は各々、環境政策局と環境基準振興局が担当している。

(2) 工業省工場局

工場局が所管の工場法（The Factory Act）は、工場の設立と操業に関する許可事項を規定し、工場管理についても公害防止、廃棄物処理、排水、換気設備等の適切な整備を操業の前提としている。

工場局では、工場に対する操業継続、許可権限を有しており、工場に対する廃棄物処理、排水基準の検討及び設定をするとともに工場新設又は操業の際の書面審査及び立入検査を実施している。

(3) その他の関連機関

① タイ工業団地公社（ＩＥＡＴ）

工業団地の造成及び工業団地の分譲等を行っている工業省所管の国営企業である。工業団地（Industrial Estate と呼称）の産業廃棄物処理、廃水処理について責任と権限をもっており、基準遵守のうえ、処理・処分を行っている。

② タイ環境研究センター（ＥＲＴＣ）

環境に関する研究、研修を目的としたセンターであって、タイの研究者・技術者の技術向上、養成機関であり、日本の無償資金協力により建設し、１９９１年１１月に引き渡され、開所した。ＪＩＣＡから廃棄物、有害物質等の専門家が派遣されている。

２．行　政　法

(1) 環境保全と廃棄物処理等の公害防止に関連のある行政法

１９４１年制定の公衆衛生法（ Public Health Act ）、１９６１年制定の工場法（Factories Act）、１９７５年制定の国家環境保全法（Improvement and Conservation of National Environmental Quality Act）、１９６７年制定の有害物質法（Poisonous Substance Act）、１９９２年制定の環境法（The National Environment Quality Conservation and Promotion Act）がある。

(2) 公害防止に係る環境規制

環境基準の設定は、ＭＳＴＥ（科学技術環境省）の所掌であり、各工場の発生源からの排出基準の設定は、ＭＯＩ（工業省）の所掌となっている。

工場法で規制するとしても、環境対策全般について所掌しているＭＳＴＥが規制の検討に加わり、排出基準の勧告ができ、公害発生源に対しても立入検査ができる。

工場に関する環境規制については、それぞれの産業と所管する省庁が産業政策の一環として実施しており、工業省は当省の専管であるとの姿勢を示している。

(3) 法　　律

① 環境法（The National Environmental Quality Conservation and Promotion Act）

新しい環境法で１９９２年４月に公布され、６月に施行された。公害防止に関しては、公害防止委員会を設置し、環境基準及び排出基準について検討するとともに、発生源からの排出基準について勧告ができ、また、地方行政庁の権限を強化させ、公害防止計画等を作成させることとなった。さらに、苦情等については科学技術環境省でも公害発生源に対して立入検査が出来る。公害発生源に対して損害賠償を科すことが出来るようになり、ペナルティは、一回目が１年以下もしくは１０万バーツ、二回目が５年もしくは５０万バーツである。

（参考）

国家環境保全法（１９７５年制定）

国家環境委員会、環境庁（ＯＮＥＢ）の設立、環境基準の設定及び環境アセスメント制度を定めるとともに、環境問題解決のための適切な方策を示す環境基本法的

性格の法律であり、日本のような公害対策全般を体系づける「公害対策基本法」ではなく、経済の健全な発展の実現に環境保全面における行政への一要素の提示という位置づけであり、環境基準の設定に各省庁との関連が不明確である。

② 工場法（The Factory Act）

工業開発を促進することを目的として制定された法律である。工場の設立と操業に関する手続き等について規定している。

工場からの公害防止（廃水・廃棄物を含む）は、工場法に基づき告示等により工業省（ＭＯＩ）が排出規制を実施している。

工場法では、７人以上の工場や２馬力以上動力機器を所有している工場は、工業省の操業許可が必要であり、操業許可書は、３年毎に更新することになっている。

また、工場が地域住民に危害を及ぼす場合の一時操業停止、及び工業省係官が必要に応じて立入検査を行えるようになっている。１９９２年の環境法の制定と併せて工場法も改正され、例えば、公害の発生しない業種については、更新を不要とするなどの改正が行われたようである。

③ 公衆衛生法（Public Health Act）

公害を含む公衆衛生全般について定めた法律であり、施行の主体である地方公共団体の機能及び権限を定めている。

この法律で定めている「公害」については制定以来改正されていないため、環境問題に対して現状に即しないものとなっている。

（参考）

公衆衛生法第１９条〔公害の排除〕

地方公共団体は、公衆の健康、安全、又は、自由を侵すおそれのある公害を除去し、禁止し、その対策を講ずる責務を有する。

ここで言う工場、作業場での公害とは次のとおり必ずしも明確ではないが、工場法で条文を準用し、工業省が告示等で遵守を促している。

ａ．下水、ごみ、し尿等から悪臭を発するもの

ｂ．換気が悪く、工場内で発生するガス、ほこりが充満しているもの

ｃ．過密のため労働者に害をもたらすおそれのあるもの

④ 有害物質法（Poisonous Substance Act）

人、動物、植物等への有害物質による被害防止を目的として制定された法律である。有害物質としては三百数十の物質を告示しているが、環境保全の観点から制定されたものはなく、その有害物質の輸出入、製造販売、貯蔵や処理、使用方法についての制限等を規定している。

3．工業省工場局の意向（協力事項）

(1) 工場局の意向

工業省（ＭＯＩ）は工場局（Department of Industrial Works）の他、ＤＭＲ、ＤＩＰ、ＴＩＳＩ、ＰＡＴ等の局部で構成されている。

工場局（ＤＩＷ）において環境に関しては、Industrial Environmental Division が担当し、工場廃水、廃棄物に関しては、Office of Industrial Services and Wastes Management が担当している。

工場局は、工場事業者に廃棄物等の排出について基準遵守を図るため、工場法（The Factory Act）において告示等により規制するとともに廃棄物等の処理技術の指導、普及を行っている。

今回、中小企業を対象とした共同の廃棄物処理場を設ける計画であり、産業廃棄物処理に関して総合的な施策を構築したい意向である。

このため、産業廃棄物に係る体系的な法的整備、輸送、処理場、最終処分場の建設までの実務的かつ総合的な調査・提言を求めている。

従って、我が国としては工場局所管の規制範囲の工場内の廃水と廃棄物の処理に関する技術移転を含む環境全般にわたる総合的な施策に関する技術についても要請により協力が必要である。

(2) 工場局の要請に対する対応

① 共同廃棄物処分場について

工場廃棄物（産業廃棄物、廃水の処理を含む）については、工場局の所管で責任と権限を持っており、今回の廃棄物を処理する施設は中小企業を対象とし、Industrial Complex, Industrial Park （ＩＥＡＴ所管の Indastria Estate を除く）の工場からの廃水等の廃棄物を共同で処理する施設である。

タイでは産業廃棄物のうち工場廃棄物について大手企業では、処理処分の対策が講じられているものの環境に関する関係法の体系的なものが未だ整備されていないので、大部分の企業は個々に所掌官庁の施策に基づく基準に応じ対処しているのが現状である。

このため、工場局は、中小企業を対象とする共同処理場を建設し、管理運営は民間に委託して工場の廃水、廃棄物を処理、処分する計画であるが、工場局が推進にあたり体系的な法的整備を含む廃棄物等の処理、処分の総合的な施策の構築、及びその関連の技術協力について我が国の調査、提言が必要としているところである。

② Bangkhuntion 産業廃棄物処理場について

中小企業の廃水、廃棄物の処理を共同で行うための処理場をバンコク南西約５０Km

の位置に工場局が建設し、管理運営・回収輸送を民間会社に委託して処理・保管を行っており、最終処分場は４ヶ所計画中である。現在１ヶ所は建設中であり、一時保管中の廃棄物の最終処分場となる。

③　工場局の要望に対する対応について

工場局は、中小企業を対象とした共同の廃棄物処理、処分場の建設計画について処理、処分に必要な廃棄物等の調査を行い、その技術についても把握しており、処理・処分場の計画はスタートしているが、計画に基づいて工場局として処理、処分を実施するにあたり、廃棄物等の処理量、輸送体制、処理能力等から処理、処分が総合的に機能する体制について環境施策面から体系的に調査、提言するとともに、工場廃棄物等の処理に関する技術について協力を行うことが望ましい。

工業廃水処理技術

１．水質汚濁防止

(1) タイ国の水質汚濁防止の諸措置が準拠している法律は

公衆衛生法（Public Health Act.）

工　場　法（Factories Act.）

国家環境保全法（Enhancement and Conservation of National Environment Quality Act.）

である。

工場廃水については、工場法に基づき、工業省令で産業廃水基準（Effluent Standards）を定め、その実施にはＤＩＷ（Department of Industrial Works）が基準の設定、施行、河川の水質モニタリングなどを行っている。この産業廃水基準の主要点を日本の基準値と比較して次表に挙げる。

(2) 水質汚濁を防止する措置としては、工場建設に先立って環境アセスメントの制度があり、大規模工場においては、公害防止管理者などの配置が求められており、また、工場廃水の水質と廃水処理設備の機能をチェックするため、ＤＩＷ及び主要河川系統別の監視チームが定期的に、また、随時に立入検査及び試料採取を行うモニタリングが行われている。

廃 水 排 出 基 準

	タ イ 国	日 本
(1) PH	5.0～9.0	5.8～8.6
(2) COD	60 mg／l	160 mg／l
(3) Dissolved Solid	2,000 mg／l	-
(4) 硫化物 as H_2S	1.0 mg／l	-
(5) シアン化合物 as HCN	0.2 mg／l	1 mg／l
(6) 重金属		
亜鉛	5.0 mg／l	5 mg／l
クロム	0.5 mg／l	2 mg／l
砒素	0.25 mg／l	0.5 mg／l
銅	1.0 mg／l	3 mg／l
水銀	0.005 mg／l	0.005 mg／l
カドミウム	0.03 mg／l	0.1 mg／l
バリュウム	1.0 mg／l	-
セレン	0.02 mg／l	-
鉛	0.2 mg／l	1 mg／l
ニッケル	0.2 mg／l	-
マンガン	5.0 mg／l	10 mg／l
(7) タール	検出せず	N-hexane 抽出物
(8) オイル及びグリース	5.0 mg／l	5 mg／l
(9) フォルム・アルデヒド	1.0 mg／l	-
(10) フェノール類及びクレソール類	1.0 mg／l	フェノール 5 mg／l
(11) 遊離塩素	1.0 mg／l	-
(12) 殺虫剤及び放射性物質	検出せず	Organic P 1 mg／l
(13) Suspended Solids	30 mg／l	200 mg／l
(希釈倍率)	(8～150)	
	60 mg／l	
	(151～300)	
	150 mg／l	
	(301～500)	
(14) BOD (5 days 20° C)	20～60 mg／l	160 mg／l
(15) 温度	40° C	-
(16) 色と匂い	Not objectionable	-

但し、日本の排出基準には

６価クロム、アルキル水銀、ＰＣＢ、溶存鉄、フッ素、大腸菌、窒素、リン、動物脂及び植物油の規定がある。

環境アセスメントの実施を求められている工業施設は

石油化学工業	石油精製または天然ガス分離の過程で必要な原料が１００T／D以上のもの
石油精製	全ての施設
天然ガス分離または処理	全ての施設
クロルアルカリ工業	生産能力１００T／D以上
鉄鋼業	鉄鉱石または鉄屑を原料として１００T／D以上生産または炉の能力５T／バッチ以上
セメント工業	全ての施設
鉄以外の精錬	５０T／D以上
パルプ工業	５０T／D以上

とされている。

公害防止管理者などの配置を義務づけられている工業施設は（工業省令№１３及び２２）、

１．１　６０m³／H（冷却水を除く）以上の排出水またはＢＯＤ１００Kg／D以上の負荷を発生する工場

１．２　重金属を用いる工場で排出水量５０m³／D以上、かつ廃水中の重金属の量が次の条件のもの

１．２．１	亜鉛	250,000	mg/D
１．２．２	クロム	25,000	mg/D
１．２．３	砒素	12,500	mg/D
１．２．４	銅	50,000	mg/D
１．２．５	水銀	250	mg/D
１．２．６	カドミウム	1.500	mg/D
１．２．７	バリュウム	50,000	mg/D
１．２．８	セレン	1,000	mg/D
１．２．９	鉛	10,000	mg/D
１．２．１０	ニッケル	10,000	mg/D
１．２．１１	マンガン	250,000	mg/D

１．３　製鉄業

１．３．１	鉄鋼	100	T/D 以上

１．３．２	溶鋼炉	5 T／バッチ以上
１．４	石油化学工場	100 T/D 以上
１．５	天然ガス分離または処理	全て
１．６	クロール・アルカリ工業	100 T/D 以上
１．７	セメント工場	全て
１．８	鉱石精製または金属精錬	50 T/D 以上
１．９	パルプ工場	50 T/D 以上
１．１０	石油精製	全て

２．１　公害防止管理者は公害防止業務の経験を有する工学士または理学士でＤＩＷの承認を受けた者

２．２　処理施設オペレーターは中学校を卒業した者で公害防止管理者の承認を受けた者

２．３　２．１及び２．２に規定した者はＤＩＷに登録し、ＤＩＷの基準及び手続きに従わねばならない。

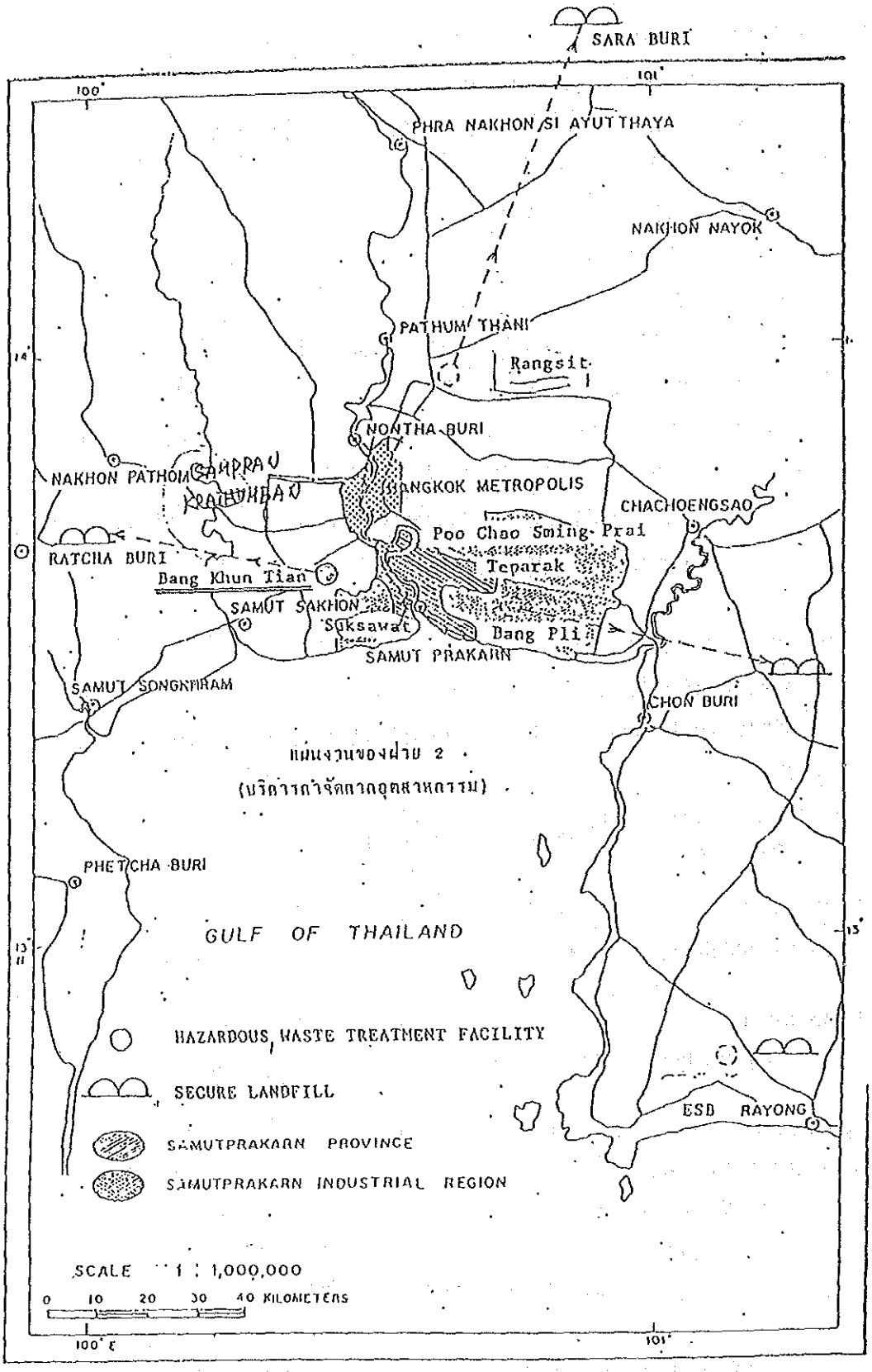
(3) 共同廃水処理施設の計画

個別に廃水処理施設を持ち得ない中小企業工場の廃水を対象として、タンクローリーによる廃水輸送によって廃水を集め共同処理する案を、ＤＩＷは下記の３ヶ所について検討を行っている。

プロジェクト	処理量 m^3／D	対象地域面積 Km^2	工場数	現　状
1. SUKSAWAT (SAMUTPRAKARN)	35,000	10	120	コンサルタントによる詳細設計
2. RANGSTI (PATHUMTHANEE)	35,000	157	109	コンサルタントによる詳細設計
3. SAMPRAN&KRATHUMBAN (NAKHONPATHOM& SAMUTSAKHON)	20,000	49	125	Ｆ／Ｓを実施するコンサルタント選考中

（所在地の概略を次頁に添付）

この共同廃水処理場の建設には、現在 Bangkhuntienで小規模ながらパイロット・ファームとして４年来運転されている集中廃水処理場の運転、管理の実績が参考とされる。



Office of Industrial Services and Wastes Management (1988)

2．廃水処理の現状

本調査ではバンコク市周辺の中小企業工場からの廃水の中で染色、塗装廃水と鍍金廃水をそれぞれ集めて処理を行っている集中処理場と、企業が個別に工場内で廃水処理を完結している例として石油精製工場と電気工場の処理設備を調査した。その概要は以下のとおりである。

(1) Industrial Waste Treatment Center

バンコク市の都心から約５０Kmの Bangkhuntien にＤＩＷが建設し、その運営を民間に委託している。今後建設される集中処理場のための Pilot Farm としての性格を持っている。現在廃水は５Ｔ、１０Ｔのタンクローリー車で搬入されている。

また、化学処理によって生成分離されたスラッジは、現在埋立処理場が未完成のため暫定的に堆積保管している。

化学処理を終わってスラッジを分離した水は Oxidation Pond を通して生物的処理を行っている。その実態はラグーンで長期の滞留時間、約１カ月をかけて生物的浄化を行っている。

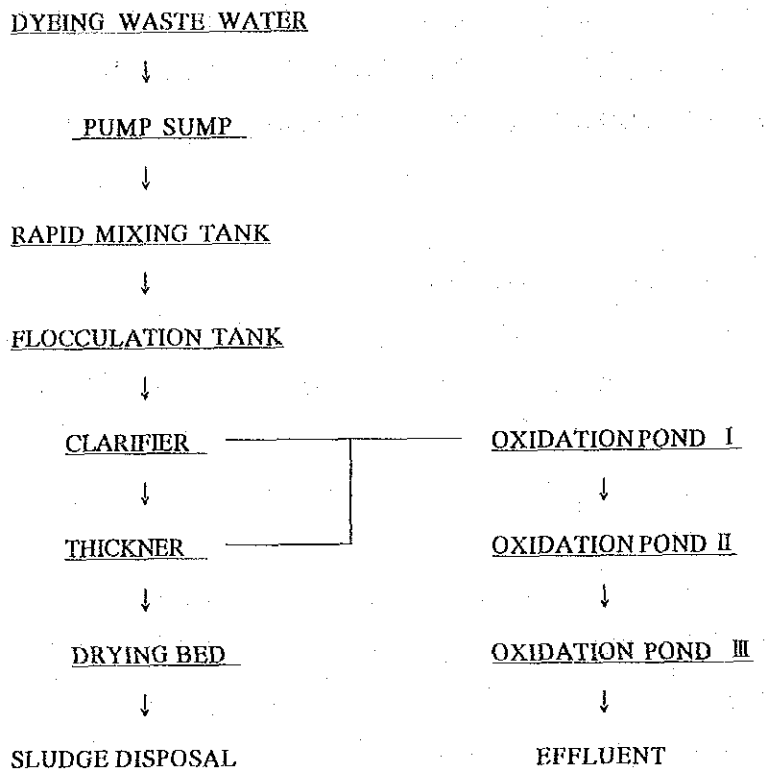
敷地面積	100,000 ㎡	
従業員	30 人	
設備投資額	土地購入費	9.5 百万BT
	設備費	22.0 百万BT

1) 染色、塗装廃水

処理の主体は凝集沈澱による有機物と色の除去である。搬入された廃水はタンクに貯留し、水質を均一化した後一定流量を混合槽に送り、石灰中和し、硫酸バン土を加え水酸化アルミニウムの凝集物を生成させ、更に凝集剤を添加して清澄槽で上澄水と凝集物に分ける、上澄水は３つの池を逐次流下させＢＯＤを低下させる。

凝集物は、シックナーを通し固形分を濃縮し、之を砂を敷いた乾燥床に送り天日乾燥させた後堆積保管する。

現在の処理量	200 ㎥
スラッジ生成量	5～10 T/D
処理場使用料	45 BT/T



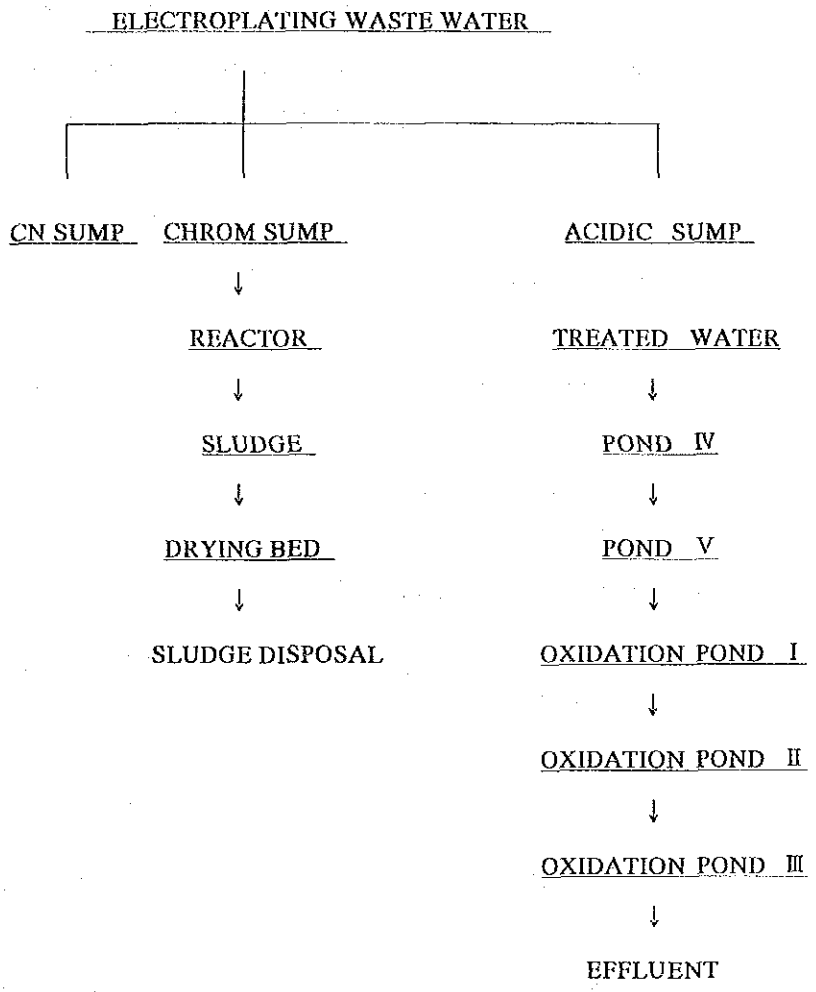
2) 鍍金廃水

鍍金廃水はその発生源別に、シアン廃水、クロム廃水、酸性廃水と3種類に分別して受け入れ貯える。処理設備は一系統でそれぞれの廃水をバッチ方式で処理している。

シアン廃水は、石灰中和後苛性ソーダで液性をアルカリ性にした後、次亜塩素酸ソーダ水溶液を加え、シアンを分解する。スラッジを分離した後の処理水は更に沈澱池を通した後、染色塗装廃水の処理水を流している三つの池に合流させている。スラッジは乾燥床にあげ天日乾燥を行わせる。このスラッジは亜鉛、銅、ニッケル、クロムのごとき重金属を含んでいることが多いのでコンクリートで固めて暫定的に保管する。

クロム廃水は、石灰添加によってクロムを水酸化クロムとして沈澱させ上澄液と分離する。以降、上澄液とスラッジの処理はシアン廃水と共通である。

沈澱池に蓄積したスラッジはフィルタープレスで脱水し、他のスラッジとともに堆積保管する。



(2) 石油精製工場廃水

バンコク市内にある THE BANGCHAK PETROLEUM CO. LTD. の工場で１９８４年の創設。

廃水処理は、物理的分離で第一次処理を行い、第二次処理を生物学的処理で完結させている。

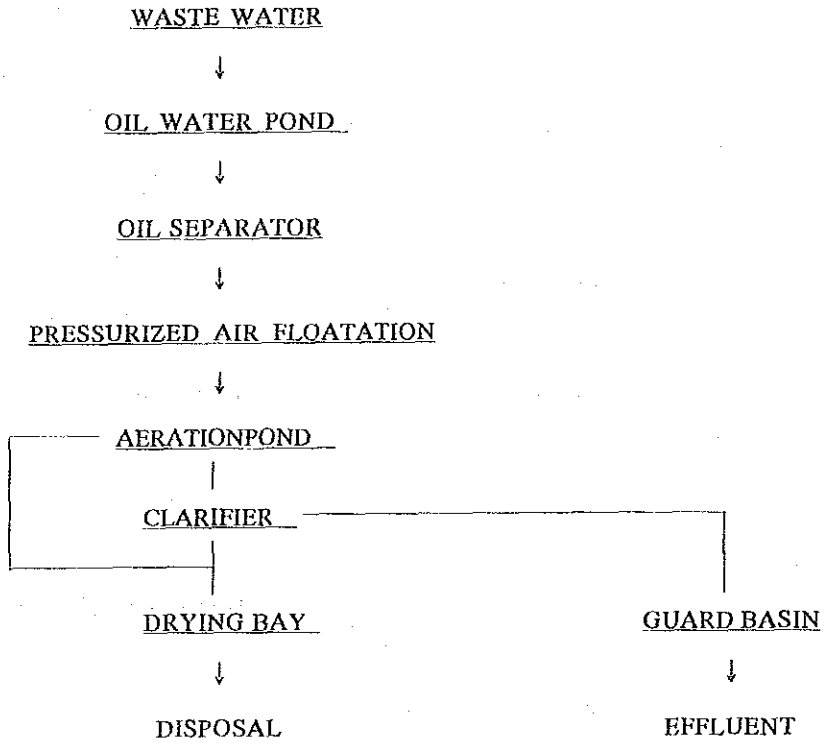
廃水は、油水ポンドに集められ浮上分離によって粒子径の大きい油滴はここで分離される。次の段階として粒径１００ミクロン程度の細かい油滴をＰＰＩ（Parallel Plate Interceptor）及びＣＰＩ（Corrugated Plate Interceptor）型式の油分離機を通す。第一次処理に最終段階として加圧浮上にかける。水中に加圧溶解している空気を脱圧して、発生する無数の微小空気泡に１０ミクロン程度の微小油滴を吸着させ浮上させるものである。

その後、廃水は第二次処理に移され表面攪拌曝気槽で活性汚泥による微生物分解に委

ねられる。曝気槽から活性汚泥を含む液は清澄槽に移され、ここからの上澄液は処理済みの水として排出可能であるが、安全のため Guard Basin に落し、水質の均質化と処理設備の事故時排出を遮断するように考慮が払われている。

清澄槽底部からのスラッジは天日乾燥され肥料として利用している。

精製能力　　8万バレル／D



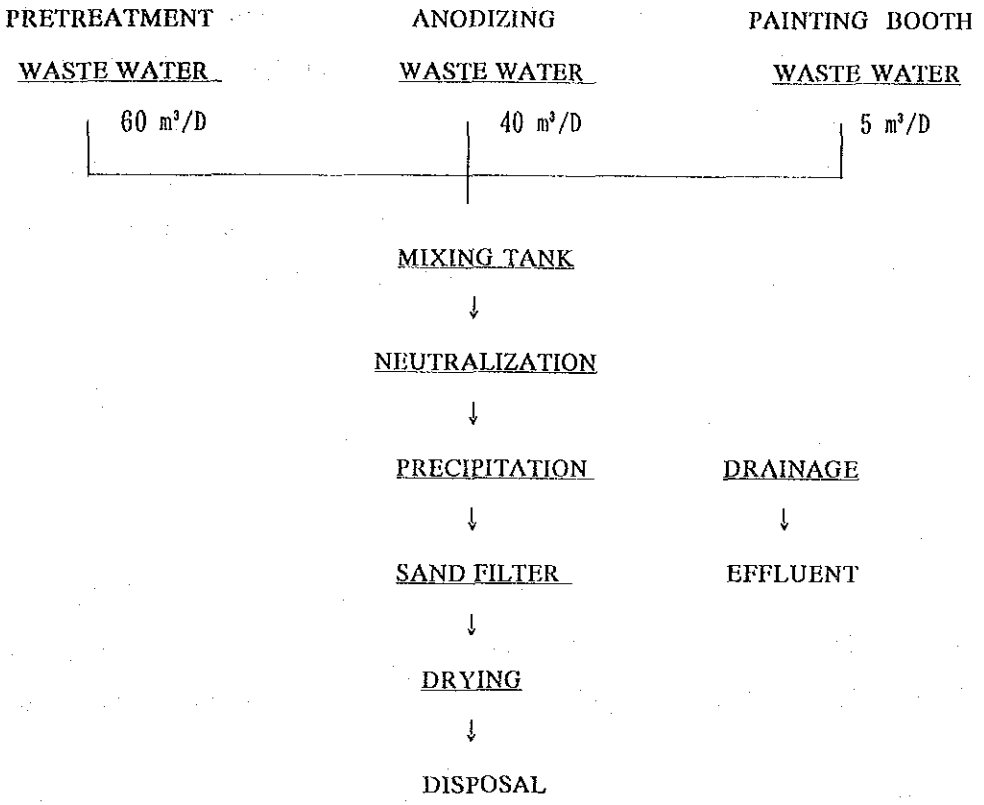
(3) 電気工場廃水

バンコク市郊外にある THAI TOSHIBA ELECTRIC INDUSTRIES CO. LTD. の工場で１９６９年創立、扇風機、冷蔵庫、テレビ、モーター、炊飯器を製作している。

廃水は、亜鉛、クロム、鉛等の重金属を含む前処理工程の廃水６０m³／D、アルミニュウムを含むアルミ薄膜加工廃水４０m³／D、塗装工程の廃水５m³／Week の３排出源から出る。

全部を集めて空気攪拌し、液性によって酸または、苛性ソーダを加えてＰＨを調整すると、重金属は水酸化物として沈澱する。この沈澱は濾別し、天日乾燥して敷地内に埋め込み処分する。その量は、現在１／４ m³／Week 程度である。

この工場では処理水の循環使用を検討している。



3．所　　見

○　工業省傘下ではあるが、ＩＥＡＴ（Industrial Estate Authority of Thailand）が建設、管理する Industrial Estate において共同廃水処理施設が必要である場合にも、それはＤＩＷの所管外であることに留意した。

○　限られた調査対象からの印象であるが、大企業の公害に対する認識とその対策と技術はしっかりしており、In house treatment を企業の責任において徹底させることが可能と見られた。大企業には公害源を自己完結で工場内処理を完全に行うよう指導すべきであろう。さらに、望ましくは、水の循環再使用を積極的に研究すべきだろう。

○　現在、全国で工場の数は約８万、それに対しＤＩＷの公害規制に携わる人員は約１，０００名といわれ、とても各工場に立入検査、指導を行えるような態勢にはないと見られる。

したがって、廃水処理を企業内で行う能力も資力も乏しい小企業に関しては、廃水を集めて共同処理を行うのが効果的でもあり現実的でもあると見られた。

○　水質の汚濁を防止する行動の溢路として、水質監視の技術を持った人の不足、モニタリングを行うにも採水器、分析機器等の未整備、地方公共団体の積極的対応の強化など

改善が望まれる面がある。

○　なお、共同廃水処理場の運営はパイロット・ファームである Bangkhuntien で民間委託されているが、特に、問題はないようであり受託企業も収益を上げている。Privatization は考慮に値するであろう。

○　ＯＮＥＢの推定では、この国最大の河川チャオプラヤ川の有機物に由来する汚濁は工場系３０～４０％、生活系６０～７０％とされている。工場廃水対策と同時に、生活廃水対策を両者整合性を持って進める必要があろう。

工業有害廃棄物処理技術

１．はじめに

タイにおいては近年急激な工業化が見られる。すなわち、ここ５年間に製造部門によるＧＤＰの増大は約２倍になっている。このような急激な工業化により、産業有害固体廃棄物の排出量も急速に増大し、環境汚染防止のために有効な処理法の実行が緊急の課題になってきている。

特にバンコク市及びその周辺の地域には、以前からの経緯もあって数多くの工場が集中している。しかも家内工業も含めて小規模の工場が多く、これらの工場は工場敷地内で廃棄物の減量化や処理をすることができず、環境悪化の大きな原因の一つとなっている。

このような実状に対し、工場を取り締まる立場にある工業省としては、一方では法制の面からの整備を急ぐとともに、他方では技術面からの施策をする必要性に迫られている。このためＤＩＷは、工業有害廃棄物の処理のために、分散された場所４ヶ所を選んで工業有害廃棄物処理センターを建設する計画を立て、そのうちの１ヶ所は既に運転を開始している。

ＤＩＷは、このような状況を踏まえ工業有害廃棄物の処理に関しての協力を要請し、その中において、タイの工業のうち環境汚染に強く影響すると考えられる次の４つの工業からの有害廃棄物の処理を取り上げている。

a. Acids, alkaline and solvent wastes from electronic industry

b. Pesticide waste from their manufacturers

c. Oil mud from crude and used oil refineries

d. Heavy metal sludges and solid waste from ore processing mills

これら４つの工業から排出される工業有害廃棄物を中心として概略記述する。

2．工業有害廃棄物に関する取締法

タイ国の工業有害廃棄物の取締りが準拠している法律は

公衆衛生法（Public Health Act）

工　場　法（Factory Act）

国家環境保全法（Enhancement and Conservation of National Environment Quality Act）

有害物質法（Poisonous Substance Act）

である。

工場から排出される廃棄物に関する詳細な取締りは、工業省からつぎつぎに出されるNotification（告知）によって規定されている。以下関係のある事項について概略を記述する。

(a) 工場内における廃棄物の保管の方法

工場内においては廃棄物は適当な容器に入れて保管されなければならず、有毒物の混ざった廃棄物は、別々の容器に保管されなければならない。

下記の物質については告知の中で有害物質として記載されている。

可　燃　物（flash point 60 ℃ 以下）

腐食性物質（pH 2.0 以下または 12.5 以上）

反応性物質（強い反応性を示すもの）

その他の有毒物質（特定の抽出方法により砒素、カドミウム、クローム、鉛、水銀が規定以上に出るもの。）

下記の物質は告知の中で特に取り上げられている。

農薬工場の有害残滓

鉛精錬所のダストコレクターからのダスト

電子機器工場からの不用部品

蛍光灯製造工場からの使用済み管

(b) 貯蔵、除害、輸送、処理、廃棄に関する方法

① 貯蔵方法

② 下記のものについては、その除害方法が規定されており、コンクリートによる固化も記載されている。

・水銀を含有するスラッジ

・蛍光灯製造業者からの水銀を含有する固体廃棄物

・カドミウム、クローム、鉛等の重金属を含有するスラッジあるいはダスト

・農薬を含有するスラッジあるいは不用品

③　埋立て地の立地条件

④　埋立て地の設計

・地下水の採取用井戸の設置

・井戸水の基準値

⑤　埋立て

記録の保存、ＤＩＷへの通知、地下水のモニタリング等についての規定が記載されている。

(c) 農薬工業に関するもの

農薬の多くは有毒物質として Poisonous Substance Act の取り締まりを受ける。

その中において下記の事項について規定がなされている。

輸　送

貯　蔵

農薬及びその包装材料の放棄の禁止

農薬包装材料の処分

3．工業有害廃棄物排出の状況

(a) 概　況

大規模の工場（金属製錬所を除く）においては資金も豊かで敷地にも余裕があり、公害防止のための設備も備え易いので公害防止の観点から見て致命的な問題はないように考えられる。しかし、少量ながら生ずる有害廃棄物の中には有効利用の道もなく、埋立てざるを得ないものも見受けられる。

一方、小規模工場の立場はこれと異なる。タイの工場はもともとバンコク市及び近郊に集中しており、しかも、小規模の工場が多いため、公害防止のための設備を今から入れようとしても、資金面と土地の余裕がないため、大変困難なケースがある。そのため、産業廃棄物が一般廃棄物に混ざって処分されたり、空き地に堆積されているケースもあるという。

(b) 電子工業

タイの電子工業は、ＩＣの製造も含め、海外先進国の企業と合弁の下に大資本で経営されているケースが多いので、解決困難な環境問題は考えられない。もしあるとしても、ＤＩＷの適切な指導の下に解決は可能であると考えられる。酸・アルカリ廃液及び溶媒の処理にも大きな問題はないものと考えられる。

(c) 石油精製

タイには3製油所があり、2つは外国資本が入っており、他に1つはタイの企業である。タイ企業の The Bangchak Petroleum Co. Ltd. のバンコク製油所では、ナフサ灯軽油の水添脱流用のコバルト・モリブテン触媒の取り替え時（１０年に１度）に１０トン以上の廃触媒の処分の問題がある。先の交換時にはＤＩＷの指導の下に、敷地内にコンクリート壁の埋立地をつくり埋立てを行った。廃水処理後のスラッジも敷地内で肥料として利用されており問題ない。他の製油所は、上記製油所と原料油種が異なるので採用プロセスが若干異なるが特に大きな問題はないのではないかと考えられる。

(d) 廃油精製

廃油の発生源は、自動車の廃潤滑油で、１９９１年における年間発生量は約２０万トンと推測されている。このうち、どのくらいが精製されているかは明らかでない。精油所は小規模であるので、精製と言っても、その方法は至って単純なものであるという。油を分離した後の oil mud（精製時に恐らく白土を加えていると思われるので、白土を多く含んだ oil mud であろう。）は、そのまま埋め立てられており、問題はないとのことである。しかし、oil mud 中に鉛が含まれている場合などには検討の対象とすべきであろう。

(e) 農薬工業

タイにおいては農薬の原体は製造されていない。現在は、大きな袋入りの農薬を輸入して小さな袋に詰め直しているだけであるという。一部フォーミュレーションも行われているのではないかと考えられる。ＤＩＷから提起された問題は、輸入の時に用いられた袋に関してのものである。もしこれが廃棄されるのであれば、前記の“農薬包装材料の処分”という項に関連して取り締りの対象になるのであるが、実際は、この袋は利用されているのである。むしろ固体廃棄物の問題ではなく、袋を水洗いするときに起こる水質汚濁の問題の発生を検討の対象にすべきであろう。

(f) 金属製錬工業

銅製造

銅鉱石からの製錬は行われておらず、輸入インゴットと銅スクラップを原料として銅製造が行われている。このため製銅スラグは、発生するとしても少量であって大きな問題とはならないであろう。電解工程で生ずるスライムが検討の対象になるであろう。

鉛製造

鉛製造は、輸入インゴットと廃蓄電池からの鉛を主原料として行われているという。スラグの発生量はあっても少ないであろう。恐らく電解鉛が製造されていると思われるので、電解工程で発生するスライムが検討の対象になるであろう。

亜鉛製造

亜鉛鉱からの酸による抽出によって年間１７，０００トンの亜鉛が製造されている。亜鉛精鉱を焙焼した後に亜鉛を酸で抽出するときに発生する浸出残渣（赤カス）中には鉛やカドミュウムが含有されている場合が多い。しかも赤カスの発生量は多いので、廃棄前の処理の状況について検討する必要があろう。

錫製造

タイ南部には、世界有数の錫鉱山があり、この錫鉱石を原料として２つの製錬所が運転されている。Phuket にある製錬所の生産量は８０トン／日である。他の１つは Rangsit にある。

錫鉱石には、通常鉛、ビスマス、砒素、アンチモン、銅等も含まれている。錫製造の最初の工程である製錬工程において、廃出されるスラグやドロス中には、これらの金属がかなりの量含まれている。これらはかなり回収されるとしても、最終廃棄物の中に依然として残る。最終工程である電解工程においては陽極スライムが発生し、この中に重金属を含有している。このような固体廃棄物の処理の状況と方策は検討の対象となる。

４．工業有害廃棄物処理の状況（工場視察）

(a) Bangkhuntien Industrial Hazardous Wastes Treatment Centre,
Samed Dam Bangkhuntien District, Bangkok.

デモンストレーション・プラントとしてＤＩＷが建設した工業廃棄物処理センターであり、Siam Control Company が借り受けて運転、営業している。

この処理場は、水位が高いため埋め立て地としては適当でないので、ここから西方にある Racha Buri を埋め立て地として用いる計画である。Bangkhuntien センターにおける有害固体廃棄物の処理は下記のとおりである。

① 当センターの工業廃水処理場からのスラッジの処理

このスラッジには、メッキ工場からの廃水の処理によって生じたクロムを含むスラッジがある。これは堆積・乾燥後セメントを混ぜて固化し、缶に入れて堆積してある。何れ Racha Buri に送り埋立ての予定。

② 企業から委託を受けた重金属入りスラッジの処理

現在堆積中で次第に乾燥しつつある。何れ処理の上 Racha Buri に送り埋立ての予

定。

③ 企業から委託を受けた水銀入りガラス管の処理

これは水銀ランプの発光体（水銀入り）と考えられる。現在、未処理のまま石油缶に入っているが、何れ処理の上、Racha Buri に送り埋立ての予定。

(b) 機械部品製作工場

バンコク市内の従業員１２人の小規模機械工場である。製作しているものは主として自動車部品であり、設備はプレス、旋盤、ボール盤等である。ここでの産業廃棄物の処理状況は次のとおりである。なお、廃油は機械等のさび止めに用いている。

カーバイドかす（１日に石油缶一杯くらい）……特別に金を支払い、一般のごみ収集車に依頼。

油を拭いたぼろ切れ……一般ごみ収集車に。

(c) The Bangchak Petroleum Co. Ltd.

この製油所の能力は８０，０００B／dで現在１２０，０００B／dまで増強中である。低硫黄分の軽い原油（S：０．２～０．３%）を使用しているため、常圧蒸留装置を中心とし、リフォーマーを備え、ナフサ及び灯軽油のコバルト・モリブテン触媒による水添脱硫装置がある。固形廃棄物は下記のとおりである。

- 廃水処理装置から出る汚泥は窒素・燐酸を含んでいるため製油所内で肥料用に用いている。
- １０年に一度出るコバルト・モリブデン触媒は、前回はＤＩＷ指導の下に製油所内に作ったコンクリート製埋立地に埋め立てた。
- １０年に一度出るリフォーマーの白金入り触媒は、前回は日本に送り返した。
- タンクの底にたまるスラッジは、原油が軽いためもともと少ないが、現在タンク内に攪拌機を入れているため、ほとんどがたまらない。たまった少量のスラッジは熱水で油分を回収され、残留油分は５%以下となる。このスラッジは土と混ぜて廃棄しており問題はない。

(d) Thai Toshiba Electric Industries Company Ltd.

この会社は、１，２００人の従業員の大規模会社で、冷蔵庫、洗濯機、テレビ、モーター、炊飯器を作っている。

この工場で出る固形廃棄物は下記のとおりである。

水処理部門から出る汚泥（約１／４m^3／Week)……自然乾燥後工場内で穴埋め。

鉄類、廃シンナー、廃油、廃ワイヤ、廃塩ビ・フィルム……販売。

廃ポリエスチレン……工場で再生、再利用。

汚いプラスチック……一般ごみとして出す。

以上のとおり、工場有害廃棄物はほとんど出ていない。

5．所　　見

(a) 工業有害廃棄物による環境問題に対する施策は、ようやく始まろうとしている。発生源である工場側の管理者層の環境問題に対する関心も高まりつつある。

(b) 工業有害廃棄物の多くは、現在工場内に堆積あるいは埋め立てられているとのことである。これらの廃棄物の中には、有毒な重金属が含まれている廃棄物が多量にあるので、その処分状況については十分に注意する必要があろう。

(c) 政府としては、近年工場側に対し工場廃棄物、特に、工業有害廃棄物の処理に関する規制を強めつつある。一方、工場側においては廃棄物の工場内における処分、埋立てが敷地の余裕不足等の原因もあって、今後困難になることが予想される。

したがって、政府の側としても、工業有害廃棄物用の埋立地を確保するとともに、有料システムによる工業廃棄物の輸送、処理、埋立てに関する一貫した体制を整備する必要があろう。

(d) 政府としての取り締りの対象物は多いが、人命に関する問題を防止するために、現在最も急がれることは、固体廃棄物に関して言えば、重金属（特に水銀、カドミウム、クローム、鉛、砒素、マンガン）を含む廃棄物の処分の問題であろう。

(e) バンコク地区には小規模工場が多い。業種別団地化は非常に良い解決策であるが、これができない工場からの廃棄物に対しては、工業有害廃棄物処理センターのような設備による処理は大変良い解決策であろう。

(f) タイの工業は今後も急速にその生産を増大して行くであろう。この生産増大に伴う工業有害廃棄物の増大に対して、国としていかなる解決策を出すかが重要であり、マスタープランの緊急な作成が望まれるところである。

（C） 工業振興計画調査－延長－ （ニューエイドプラン）

1．プロジェクトの概要

・案 件 名：タイ王国工業分野開発振興計画調査（延長）

The Study on Industrial Sector Development in the Kingdom of Thailand （Extention of ISD Project ）

・要 請 機 関：工業省工業振興局（ＤＩＰ）

・要請の背景：８８年から３年間にわたり６業種（金型、木製家具、繊維製品等）について、ＩＳＤプロジェクトを実施。タイ側は調査の成果を極めて有益と判断し、調査実施にあたって設置されたステアリング・コミティ（ＤＩＰを中心に、ＢＯＩ、ＮＥＳＤＢ、商務省輸出振興局、ＦＴＩ（タイ工業連盟）等関係機関から構成されるＩＳＤ受入れ組織）において、調査の２年間の延長を要請することを決定。

・目　　的：①輸出指向型の特定の産業セクター／製品に関する現状のサーベイ、発展計画の策定、投資家等への情報提供及び、②工業振興局職員の調査能力の向上により、輸出指向型産業及びサポーティング・インダストリーの発展、海外からの直接投資・技術移転の奨励等を目指す。

（調査対象業種（テニタティブ））

・自動車部品・アクセサリー

・電気・電子部品

・Machine Tools（金属加工用）

・ゴム製品

（調査内容）

・当該業種の現行振興政策のレビュー

・当該業種の現状サーベイ、発展プランの策定

・直接投資・技術移転のための方針と機会の研究

2．評　　価

今回の調査により、タイ側が第１次調査報告を高く評価しており、また、タイの産業振興のために有効に活用している現状が判った。また、第２次調査についても、先方は強い要望を有していた。

タイ第７次経済社会開発５ヶ年計画においては、業種別の産業政策の考え方が盛り込まれており、ターゲット・インダストリーとして農業関連、繊維、金属、電気、石油化学、鉄鋼の６業種を取り上げている。

一方、タイが直面している課題の一つに貿易赤字の拡大がある。輸出面では、①日本などからの輸出型の工業投資の急伸、②タイの輸出先である日・米経済の好調のため輸出額が増加する一方、輸入面では、①投資に伴う資本財の輸入増加、②輸出に伴う中間財の輸入増加のため、輸入が輸出を上回る勢いで増加している。この結果、９０年の貿易赤字額は８５年に対し４．６倍になっている。

このような急速な赤字増大を抑制するためには、中間財、資本財の輸入代替化を行わなければならず、海外からのサポーティング・インダストリー分野への投資促進、現地のサポーティング企業の育成等が必要となっている。このため、第２次調査の検討にあたっては、これらの点の考慮が必要と考えられる。

また、タイ側が（テンタティブに）調査を要望している自動車部品、電気・電子部品については、対象部品が金属系からプラスチック系までと範囲が広く、適切な絞り込みが必要と考えられる。ただし、１年目（Phase Ⅰ）で概観的な調査を行い、重要、かつ、波及効果の大きい部品について、２年目（Phase Ⅱ)に詳細な調査を進めるのも一案であろう。

なお、本調査の実施にあたっては、部品産業の育成は、製品である部品の品質確保・品質安定性向上等が重要な Key となる点に鑑み、第１次調査の成果を活用しつつ、以下の点に対する具体的な政策及びアクション・プログラムを提示する必要があると考えられる。

① ジョント・ベンチャーのための投資促進

② 技術提携の促進

③ 部品の標準化・共同仕様化

④ 他のアセアン諸国への輸出（部品の相互補完）

⑤ ＭＩＤＩ等公共機関と民間業界の連携強化

Ⅲ. 総 合 所 見

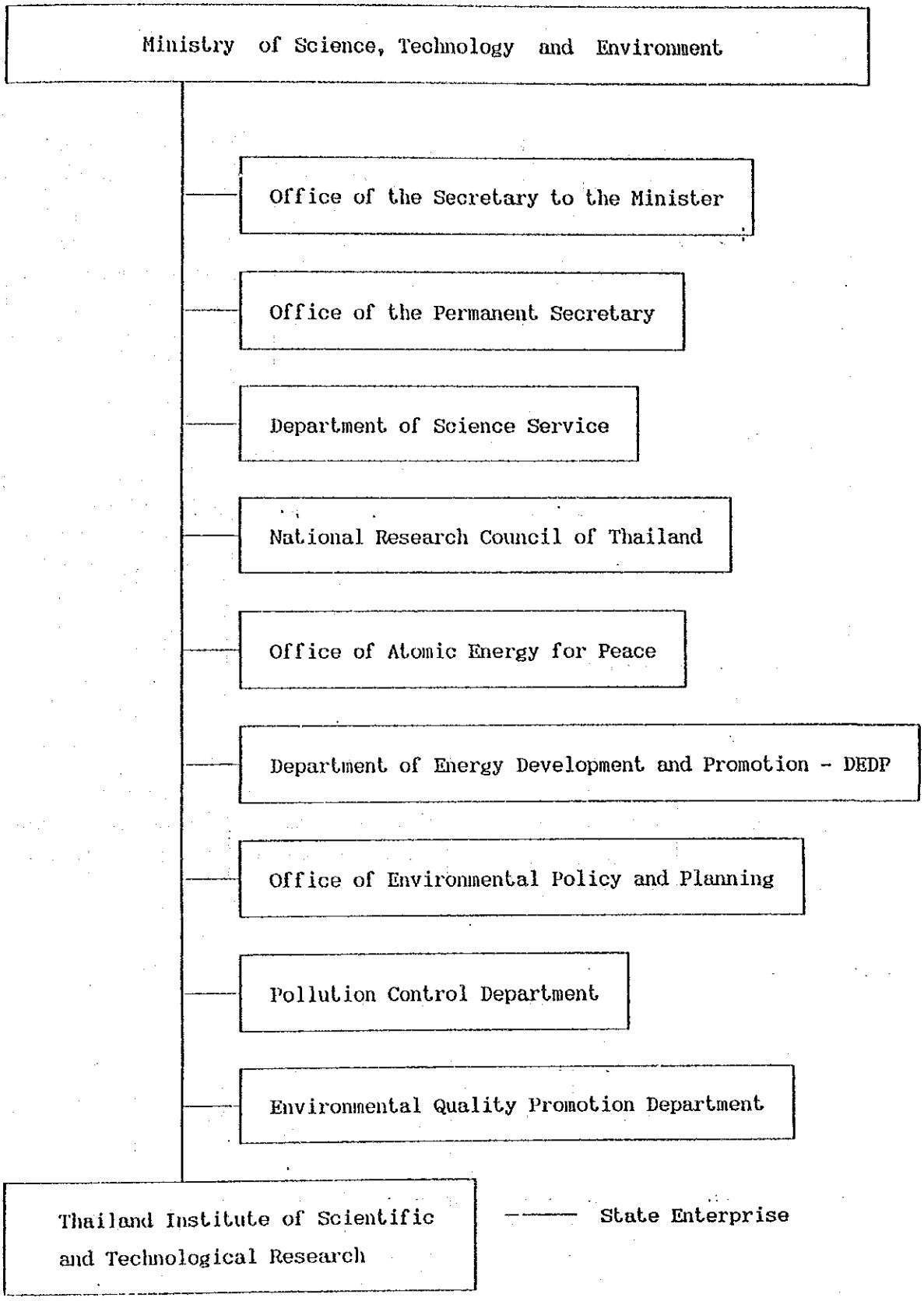
今次調査団の派遣は、来年度以降の案件についてタイ側関係機関と話し合い、要請書を提出されるべく調整するための、所謂「種まき」と「交通整理」を主な目的としていた。

近年、タイ国の経済発展は目覚ましく、タイ国自身も近隣の開発途上国に対し経済技術協力を行うまでになり、経済技術協力の受入についてもタイ側のイニシャチブを発揮すべく、援助受け入れ調整機関であるＤＴＥＣの調整機能が強化されてきている。その例が Package Request 方式や各省庁に対する要請枠の設定というガイドラインであるが、これらの問題については今次協議においてわが国の協力予算の仕組みを説明した上、優良案件が形式的な枠のため要請されなくなる危険性がある点を指摘し、タイ側関係省庁と調整を図り、柔軟に運用することの必要性を説明した。

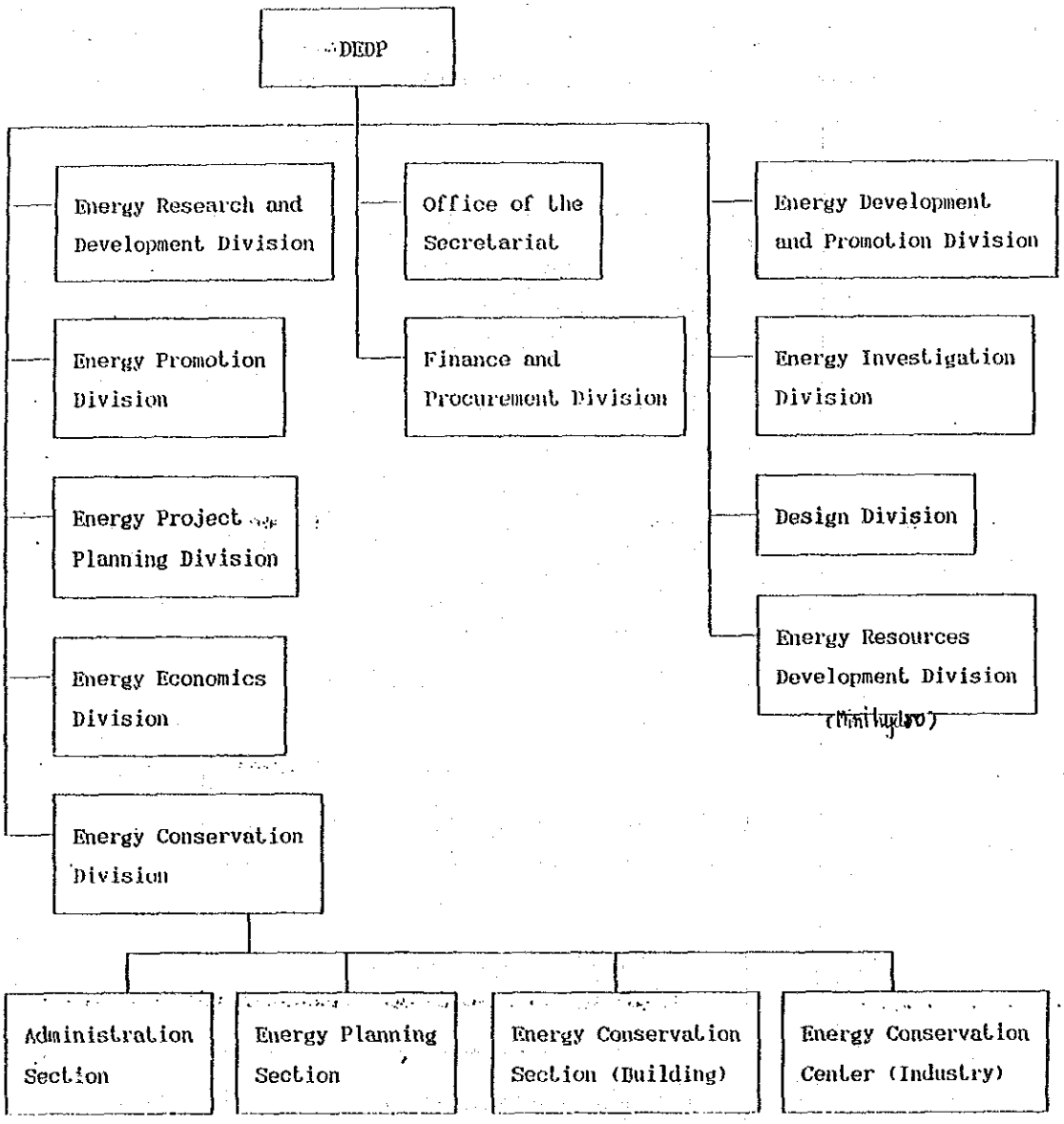
具体的には、今次調査の協議の対象とした省エネルギーのアフター・ケア調査、Green Aid Plan にかかる案件については調査団が派遣されていない場合、ＤＴＥＣと各省庁との調整がつかず、棚ざらしになる危険性もあったと判断されるが、調査団の派遣によりＤＴＥＣと各省庁が話し合いをする橋渡しの役目を果たすことができたと判断される。また、正式要請書受理前に実施機関と協議・意見交換をすることについても案件採択率の向上という観点よりその必要性を説明し、ＤＴＥＣの理解を得られたと判断する。

Ⅳ. 資　　料

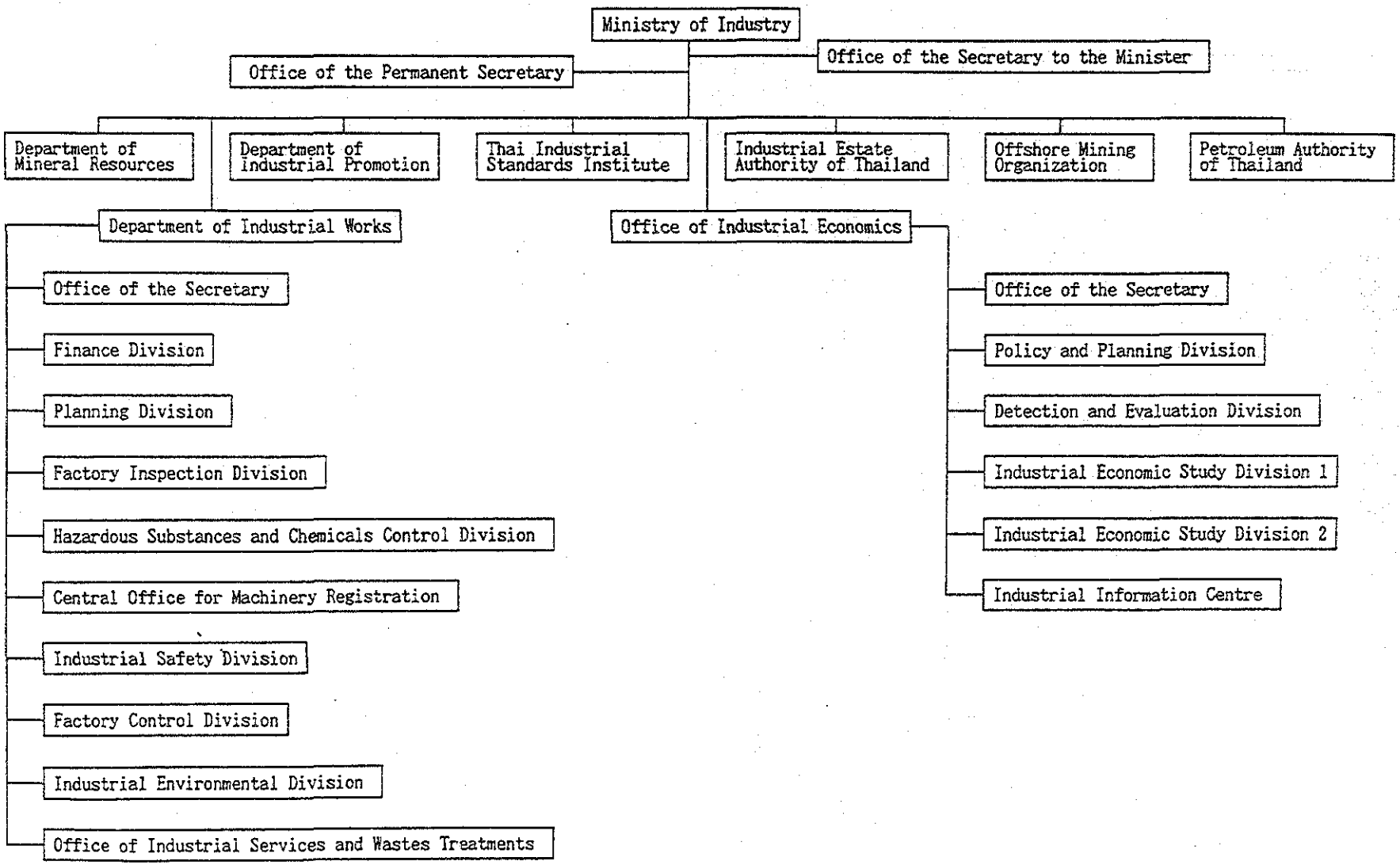
科学技術環境省組織図


Ministry of Science, Technology and Environment
Office of the Secretary to the Minister
Office of the Permanent Secretary
Department of Science Service
National Research Council of Thailand
Office of Atomic Energy for Peace
Department of Energy Development and Promotion - DEDP
Office of Environmental Policy and Planning
Pollution Control Department
Environmental Quality Promotion Department
Thailand Institute of Scientific and Technological Research
State Enterprise

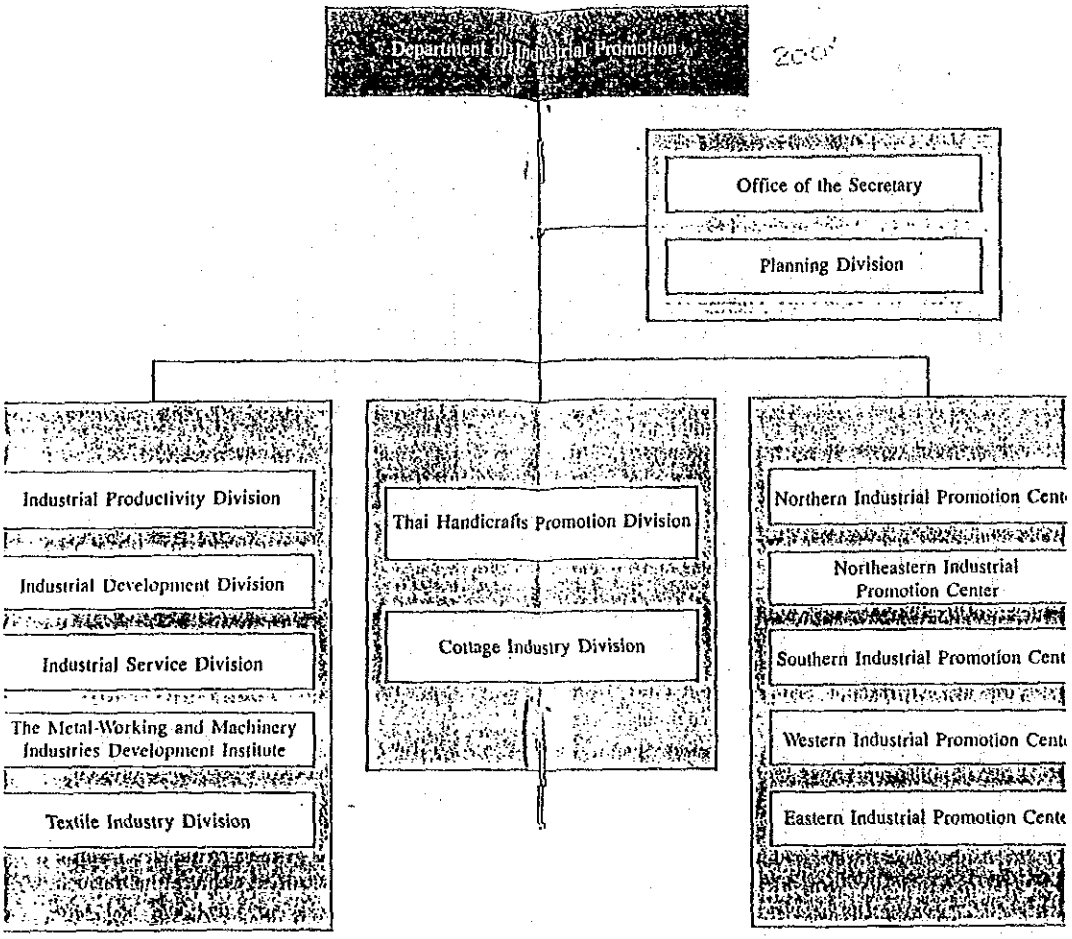
DEDP組織図


DEDP
Energy Research and Development Division
Office of the Secretariat
Energy Development and Promotion Division
Energy Promotion Division
Finance and Procurement Division
Energy Investigation Division
Energy Project Planning Division
Design Division
Energy Resources Development Division
Energy Economics Division
Energy Conservation Division
Administration Section
Energy Planning Section
Energy Conservation Section (Building)
Energy Conservation Center (Industry)

工業省組織図


Ministry of Industry
Office of the Permanent Secretary
Office of the Secretary to the Minister
Department of Mineral Resources
Department of Industrial Promotion
Thai Industrial Standards Institute
Industrial Estate Authority of Thailand
Offshore Mining Organization
Petroleum Authority of Thailand
Department of Industrial Works
Office of the Secretary
Finance Division
Planning Division
Factory Inspection Division
Hazardous Substances and Chemicals Control Division
Central Office for Machinery Registration
Industrial Safety Division
Factory Control Division
Industrial Environmental Division
Office of Industrial Services and Wastes Treatments
Office of Industrial Economics
Office of the Secretary
Policy and Planning Division
Detection and Evaluation Division
Industrial Economic Study Division 1
Industrial Economic Study Division 2
Industrial Information Centre

ＤＩＰ組織図


Department of Industrial Promotion
Office of the Secretary
Planning Division
Industrial Productivity Division
Industrial Development Division
Industrial Service Division
The Metal-Working and Machinery Industries Development Institute
Textile Industry Division
Thai Handicrafts Promotion Division
Cottage Industry Division
Northern Industrial Promotion Cent
Northeastern Industrial Promotion Center
Southern Industrial Promotion Cent
Western Industrial Promotion Cent
Eastern Industrial Promotion Cente

THE DISCUSSION PAPER CONCERNING TO 14 Oct. 1992

THE STUDY(AFTER-CARE)

ON

THE RATIONAL USE OF ENERGY

IN

THE KINGDOM OF THAILAND

1. Introduction

The study on Energy Conservation Project for Industry in the Kingdom of Thailand (hereinafter refered to as `Previous Study´)was conducted by JICA during 1982-1984. This time, the study is proposed to be conducted as an after-care of the Previous Study to provide the Department of Energy Affairs(DEA) with the techni-cal cooperation for the promotion of rational use of energy in line with the ENERGYCONSERVATION ACT enforced in 1992 and the 7th National Economic and Social Development Plan.

2. Objective of the Study

The objective of the Study is to contribute to

① The promotion and strengthening of rational use of energy and

② Strengthening manpower capability in energy audit

in the field of industries in Thailand by studying the technical and manage-mental applicability of rational use of energy and formulating the report for the promotion of rational use of energy in the representative industries.

3. Scope of the Study

In order to achieve the above objective, the study will cover following items:

3.1 Study on national energy conservation activities of Thailand since Previous Study

(1)To survey on the energy situation in Thailand

(2)To survey on the measures for promotion of energy conservation in Industry in Thailand

(3)To survey on the situation of energy conservation audits conducted by DEA.

3-2 Study on the situation of energy use at selected factories

(1)Outline of the factory

(2)Situation of energy management

(3)Energy flow chart

(4)Situation of major energy consuming equipments

(5)Problems in each factory and countermeasures without changing the existing production process

(6)Estimated effects of the countermeasures

3-3 Recommendation for the promotion of energy conservation in Thailand

(1)To strengthen energy conservation audit by DEA

(2)To construct a data-base for promotion of energy conservation

4. Procedure of the survey

4-1 Survey on national energy conservation activities of Thailand since Previous Study

(1) Hearing past activities from DEA officials

(2) Studying past factory audits and finding out problems during the meeting with DEA officials.

4-2 Survey on the situation of energy consumption at selected factories

(1)Seminar on basic technology related to energy conservation

To give lectures on the basic technical matters necessary for the factory energy audit with prepared text books

(2)To train how to use equipments for factory energy audit

To explain function of equipments for factory energy audit and train how to use them with training materials

(3)Technology transfer of factory energy audit at selected factories

To select 4 different type factories in energy use (steam, high temperature heating, electricity, etc), audit and transfer audit technology through auditing process

During the meeting with the counterpart members at every stage of the survey (such as pre-survey, main survey with measuring, resurvey and report) transfer technology of pointing out the problems, analizing measured results and making up improved plan.

4-3 Recommendation for the promotion of the rational use of energy in the Kingdom of Thailand.

Recommendation for future DEA activities based on results.

(1)Recommendation of strengthening measures of audit technology including audit technology improvement of DEA officials based on

① The experience of DEA's past factory energy audits and

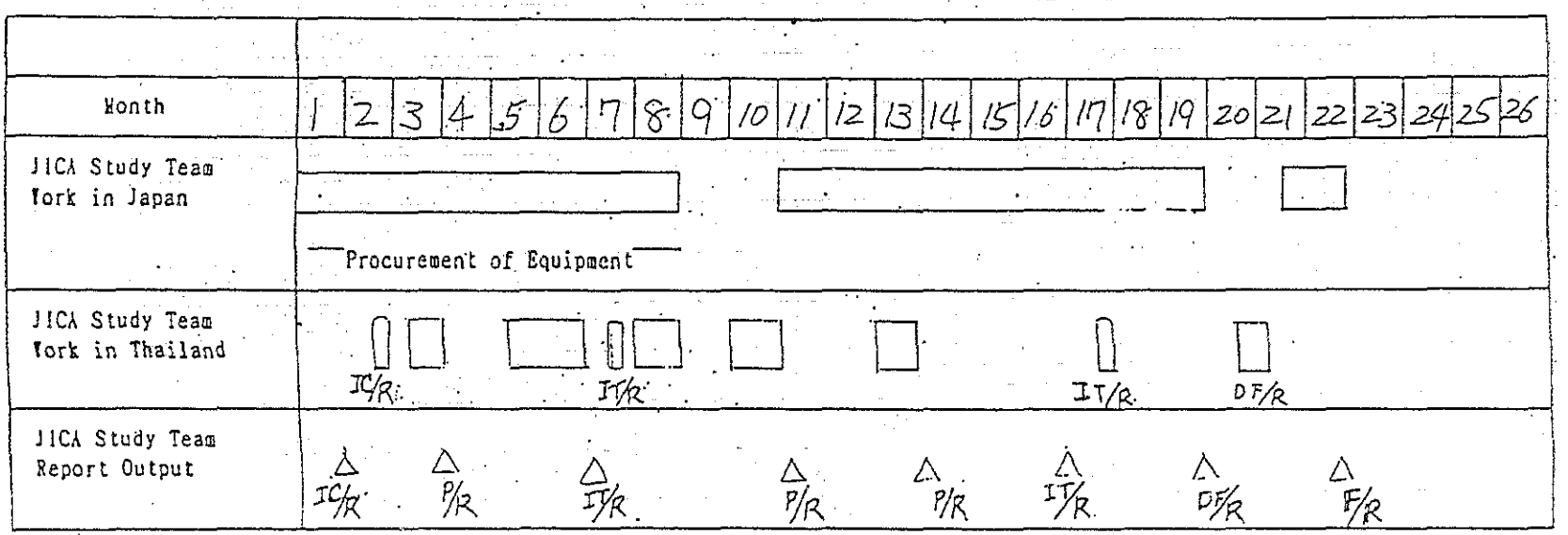
② The survey of selected factories

(2)To construct a data-base for

① Understanding of energy consumption situation of whole factory and

② Guidline for energy conservation audit and improved method

TENTATIVE SCHEDULE OF THE STUDY



Abridgement IC/R: Inception Report
P/R : Progress Report
IT/R: Interim Report
DF/R: Draft Final Report
F/R : Final Report

The Study Schedule

No	Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	Procurement of Equipment																										
2	Submission of Inception Report																										
3	Preparation of Manual, Checklist																										
4	Discussion on Inception Report																										
5	Study on DEA Activities and Data Base																										
6	Lecture on Basic Theory and Technology																										
7	Explanation of Checklist																										
8	1st Home work in Japan																										
9	Training on Operation of Measuring Instrument																										
10	1st Factory Audit																										
11	2nd Home Work in Japan																										
12	Submission of Interim Report																										
13	Discussion on Interim Report, Seminar																										
14	2nd Factory Audit																										
15	3rd Home Work in Japan																										
16	Submission of the Draft Final Report																										
17	Discussion on the Draft Final Report, Seminar																										
18	4th Home Work in Japan																										
19	Submission of the Final Report																										

Checklist of Energy Audit

Name of factory_____

Address_____

Province_____ Telephone_____

Number of engineer_____ Electrical engineer_____

Mechanical engineer_____ Number of worker_____

Product_____

Working hour_____ hours / day_____ days / year_____

Annual production : Capacity_____ unit_____

Actual capacity_____

Survey date_____

Fuel Consumption

Fuel code	Unit	Price	Consumption	Amount of money

Percentage of oil utilization

process / equipment_____ percentage_____
process / equipment_____ percentage_____
process / equipment_____ percentage_____
process / equipment_____ percentage_____
process / equipment_____ percentage_____
process / equipment_____ percentage_____

Percentage of steam utilization

process / equipment_____ percentage_____
process / equipment_____ percentage_____
process / equipment_____ percentage_____
process / equipment_____ percentage_____
process / equipment_____ percentage_____
process / equipment_____ percentage_____

Percentage of electricity utilization

process / equipment_____ percentage_____
process / equipment_____ percentage_____
process / equipment_____ percentage_____
process / equipment_____ percentage_____
process / equipment_____ percentage_____
process / equipment_____ percentage_____

Electricity Utilization

Flue consumption _____ kwh

Peak demand _____ kw

Power factor _____ %

Voltage _____ volt

Capacity _____ kw

Electricity Consumption

Month	Peak demand (kW)	Electricity Consumption (KWh)	Price (baht)	(KVAR)	Deduct (baht)	Load Factor (%)	Average Electricity Price (baht)
January							
February							
March							
April							
May							
June							
July							
August							
September							
October							
November							
December							

Measurement of transformer

Size (KVA)	Primary voltage (KV)	Primary current (A)	Secondary voltage (V)	Secondary current (A)	Efficiency			Measurement			
					%	kW	V	Ir	Is	It	P.F

Measurement of meter

Size (KW)	Rated Voltage (V)	Rated current (A)	Rated power factor (%)	(rpm)	Efficiency	Measurement					
					%	kW	V	Ir	Is	It	P.F

Thermal energy consumed (Boiler)

Name of factory or company		Auditor
		Date
Boiler No.		
Type		
Manufacturer		
Rated capacity	steam pressure (kg / cm²)	
	evaporation (t / hr.)	
Actual capacity	steam pressure (kg / cm²)	
	evaporation (ton / hr.)	
Constructed year		
Heating surface (M²)		
Fuel	type	
	quantity	
	unit	
	temperature (℃)	
Feed water	quantity - (liters / hours)	
	temperature (℃)	
	PH	
	conductivity (us / cm)	
Note		

Boiler

Name			Auditor
			Date
Boiler No.			
Slowdown	quantity / day		
	PH		
	conductivity US / CM		
Econo Miser	waste gas temp. ℃		
	feed water temp. ℃	Inlet	
		Outlet	
Air Probeater	waste gas temp.	Inlet	
		Outlet	
	air temp.	Inlet	
		Outlet	
Heating surface cleaning time / year	waste gas side		
	water side		
Flue gas temp ℃			
% O_2 Flue gas			

Heating vessel

Name_____ Type_____

Country_____ Installed year_____

Dimension : Width (m)_____ Length (m)_____

Height (m)_____ Diameter (m)_____

Heat transfer surface area (m^2)_____

Working pressure (kg / cm^2)_____

Purpose of utilizing_____

Designed capacity_____

Achial capacity_____

Heating vessel

Steam consumption (kg / hour)_____

Fuel consumption_____

Working hour / day_____ days / year_____

Working temperature (℃)_____

Heat transfer surface cleaning (times / year)_____

Furnace dryer

Name		Auditor
		Date
Furnace No.		
Name of furnace		
Type of furnace		
Manufacturer		
Constructed year		
Dimension consider (metres)	width	
	length	
	height	
Designed capacity		
Actual capacity		

Furnace

Name			Auditor
			Date
Furnace No.			
Working hours			
Energy consumed	type		
	quantity		
	unit		
	temperature ℃		
Input material	type		
	% Inlet moisture		
	% outlet moisture		
	Inlet temperature ℃		
	Outlet temperature ℃		
Working temperature ℃			
Exhaust gas temperature ℃			
% O_2 in exhaust gas			

Waste heat recovery system

Attached equipment_____

Name_____

Type_____

Installed year_____

Waste heat recovery method_____

Waste heat temperature (℃) : Inlet_____ Outlet_____

Heat media (℃) : Inlet_____ Outlet_____

Waste heat recovery (MJ / hour)_____

DISCUSSION PAPER CONCERNING TO

THE STUDY

ON

"MASTER PLAN FOR INDUSTRIAL WASTE WATER MANAGEMENT"

IN

THE KINGDOM OF THAILAND

1. Introduction

On review of the proposed projects by Ministry of Industry of the Kingdom of Thailand along the scheme of Green Aid Plan, Japan International Cooperation Agency come to have certain interest on the above mentioned project to study a possibility if the project could be taken up by JICA. Therefore it is contemplated to undertake a preliminary study in this occasion through the direct discussion with MOI and other officials concerned.

This paper sets forth a basis of such discussion for the preliminary study.

2. Objective of Study

The objective of the study is to investigate the background of the project and find the possibility to formulate a master plan for industrial waste water management, which would recommend the integrated policy and the long term policy for waste water management by MOI, technology transfer by means of projecting a most efficient central waste water treatment facility in industrial estate as well as training of officials concerned and appropriate coordination scheme among MOI, its local offices and municipalities.

The study does not extend to the waste water treatment from each industry, such as dyeing, electroplating etc, as a certain party would have been involved in this individual industry's scope.

3. Scope of study

In order to achieve the objective of study mentioned above, the study would consist of following study components.

3-1 General Economic Situations in Thailand

(1) General economic conditions and trends

(2) National development plan

(3) Present situation of industrial development

3-2 Present Status of Industrial Pollution Control

(1) Governmental policy on the environmental protection and pollution control

(2) Laws and regulations

(3) Future trend of pollutants

3-3 General Survey of Industrial Waste Water from Existing Factories.

(1) Data collection of existing factories

Type of industry

Plant Size

Location

Extent of in-house treatment of waste water

(2) Monitoring system of drainage coming out from factory

Quality

Quantity

(3) Plan of shifting to centralized waste water treatment system

3-4 Waste Water Treatment of New Factories

(1) Stipulations of environmental assessment at new factory installation

(2) Plan of new industrial estates

(3) Study of possibility of installation of centralized waste water treatment facility at new industrial estate

Location

Capacity

Management

Financial Plan

3-5 Study of Coordination Scheme between Central and Local Organizations

(1) Coordination routing (Organization chart)

(2) Clear job discription of MOI, its local agencies, municipalities and any other concerned

(3) Proper law to support the scheme

3-6 Formulation of a Master Plan for Industrial Waste Water Management

(1) Recommendation for overall and long term policy for waste water management

(2) Recommendation and technology transfer by projection of plan for centralized waste water treatment facility

(3) Recommendation of workable scheme of coordination between central and local organizations

Questionaire

on the Project

"Master Plan for Industrial Waste Water Management"

in

The Kingdom of Thailand

October 1992

Japan International Cooperation Agency

Tokyo, Japan

(1) Quality and quantity specifications stipalated by law

(2) How is the monitoring of

factory waste water, and

drainage from central waste water treatment facilities

conducted at present ?

(3) Regulation to the disposal of sludge generated from waste water treatment, if any.

(4) Is there any specification difference in the regulation on the quality of waste water disposed to the inland water and to the sea ?

(5) What should be a unit size of central waste water treatment facility associated with an industrial estate in view of administiation and management, if there is any preference ?

(6) Constitution of the competent authorities for installation and management of waste water treatment facilities and the constitution of operating body.

(7) Financial source and its raising method for the installation and operation costs of waste water treatment facilities

(8) In the central waste water treatment facility for existing factories, what type of industry and what quantity of waste water from each factory is it predicted ?

(9) Transferring / transportation method for collecting waste water from existing factory to the central waste water treatment facility.
And any regulation for it, if any.

(10) Outline of two facilities under design stage.

Suksawat

Rungsit

DISCUSSION PAPER CONCERNING TO

THE STUDY

ON

" RESEARCH ON INDUSTRIAL HAZARDOUS

WASTE TREATMENT AND DISPOSAL TECHNICS"

1. Introduction

The Industrial Works Department requested cooperation of the Japanese Goverment on the Project " Research on Industrial Hazardous Waste Treatment and Disposal Technics " covering the following industrial wastes:

a) Acids,alkaline and solvent wastes from electronic industry

b) Pesticide waste from their manufactures

c) Oil mud from crude and used oil refineries

d) Heavy metal sludges and solid waste from ore processing mills

This document is a discussion paper concerning the proposed Project

2. Objectives of the Study

The Study is carried out on the following industrial hazardous wastes generated in the following factories:

a) Acids, alkaline and solvent wastes generated in electronic machinery and parts manufacturing factories

b) Pesticide waste from pesticide manufacturing factories

c) Oil mud from crude and used oil rifineries

d) Heavy metal sludges and solid waste from ore processing mills

(1) The objectives of the Study is to formulate plans for reducing industrial hazardous wastes generated in the selected factory /factories and the quantity of the said wastes transferred to outside of the factories.

(2) Another objective of the Study is to transfer the technology on plant operation and pollution control

3. Scope of the Study

3.1 General situation of environmental protection and pollution control relating to industrial wastes

(1) Study on the general situation of industrial hazardous waste generation, treatment and disposal

(2) Study on the present methods or processes being applied on the treatment and disposal of the said wastes

(3) Study on the laws and regulations stipulating the treatment and disposal of the said wastes

(4) Government policy for the control of the pollution caused by industrial hazardous wastes disposal

3.2 Study on the operation of selected factories

(1) Overall operation conditions

(2) Production processes

(3) Production management

(4) Operation condition of each process adopted

(5) Generation source of industrial wastes

(6) Quantity and quality of industrial wastes

(7) Problems in each factory on industrial waste generation and treatment

(8) Analysis of the results obtained by the above-mentioned studies

3.3 Drawing up of plans for reduction and treatment of industrial hazardous wastes generated in the selected factories

3.4 Recommendation for the reduction of industrial hazardous wastes generation

(1) Rescommendation for the reduction of industrial hazardous wastes generation

(1) Rescommendation for the reduction of industrial hazardous wastes generation

(2) Recommendation for treatment method of industrial hazardous wastes

(3) Recommendations for emergency response and clean up strategies

4. Procedure of the Study

4-1 Study on laws and regulations of industrial hazardous wastes

(1) Hearing from counterpart officials

(2) Studying from publications obtained

4-2 Study in related factories

(1) Hearing from managers and operators

(2) Scrutinizing of operation data, analysis data, etc.

Questionnaire

on the Project

"Research on Industrial Hazardous Waste Treatment and Disposal Technics"

in

The Kingdom of Thailand

October 1992

Japan International Cooperation Agency

Tokyo , Japan

Part 1: General

(1) Proper laws for pollution control

(2) Substances/ object subject to pollution control

(3) Environment quality standards and emission standards in effect

(4) Pollution control administration organization (organization chart)

(5) Is there any incentive/ subsidy to installation and operation costs of pollution control facilities? If any, please give detail.

(6) What stipulation does Factory Act 1992 provide against pollution?

(7) In view of pollution control, is there any regulations to a location of a factory/ production facility to be newly constructed?

(8) How does an environment assessment system work prior to new installation, expansion or modification of factory?

Part 2: Industrial Hazardous Waste Treatment and Disposal Technics

1. General

(1) Names of ministries which manage the following functions

a) Transpotation of wastes

b) Disposal of wastes

(2) Location of four industrial hazardous waste treatment centers

(3) Present situation of industrial hazardous waste treatment and disposal

(4) Actual cases of pollution caused by industrial hazardous wastes

2. ELectronic Industry

(1) Kinds of electronic machinery manufactured in Thailand

(2) Kinds of electronic parts manufactured in Thailand

(3) Kinds of acids, alkalies and organic solvents used in electronic industry

(4) Present method of acids, alkalies and solvent waste treatment

(5) Are electronic machinery or parts manufacturing companies under joint management with foreign companies?

(6)Problems relating to the waste treatment

3. Pesticide Manufacturing Industry

(1) Annual production of pesticides in Thailand (Technical, tons)

a) Insecticide(including production of DDT and BHC, if any)

b) Herbicide

c) Fungicide

(2) Number of pesticide manufacturers

(3) Present method of pesticide waste treatment

(4) Problems relating to the waste treatment

4. Crude Oil

1 Refining Industry

(1) Are crude oil refining companies under joint management with foreign companies?

(2) Is the oil mud generated in refineries treated in their compound?

(3) Annual quantity of oil mud tranferred to outside for treatment or disposal

(4) Present method of oil mud treatment

(5) Problems relating to the waste treatment

5. Used Oil Refining Industry

(1) Number of automobiles in Thailand

(2) Generation source of used oil

(3) Number of used oil refineries

(4) Use of product oil refined from used oil

(5) Present method of oil mud treatment

(6) Problems relating to the waste treatment

6. Metal Smelting and Refining Industry

(1) Number of enterprisers engaging in copper smelting

(2) Number of enterprisers engaging in copper refining

(3) Number of enterprisers engaging in refining of metals such as lead, zinc, tin, etc.

(4) Annual production of

Copper	tons
Lead	tons
Zinc	tons
Tin	tons

(5) Refining processes applied (by each metal above-mentioned)

(6)Source of heavy metal sludge and solid waste, their approximate heavy metal content (by each process applied)

(7)Approximate annual quantities of heavy metal sludge and solid waste generated by each process applied.

(8)Present treatment methods of heavy metal sludge waste and solid waste (by each waste)

(9)Problems relating to the waste treatment

7. Industrial Waste Transportation and Disposal

(1) Number of enterprisers engaging in industrial waste transportation and disposal

(2) Availability of reclamation land

(3) Regulation of reclamation

8. Plans of Industrial Hazardous Waste Treatment Center

(1) Approximate completion date and scope of treatment of

a) Ratcha buri center

b) Chon buri center

c) Sara buri center

d) Rayong center

(2) Present operation conditions of Bangkhuntien center

a) Waste treatment condition

b) Operation cost

9. Publications Requested

(1) Public Health Act

(2) Poisonous Substance Act

(3) Factory Act 1992

Master Plan for Industrial Wastewater Management

1. Background :
   - more complaints on industrial wastewater problem
   - in-house treatment facility is difficult to monitor
   - scattered establishment of new factories
   - two central wastewater treatment facilities are under detailed design serving existing industrial clusters

2. Scope :
   - study and formulate master plans on technology transfer and mangement strategies
   - provide training and conduct seminar

3. Duration :
   - 12 months

4. Assistance Requested :
   - Experts to study and recommend proper technology transfer and management strategies
   - equipment for surveying and demonstration
   - training counterparts in Japan and seminar in Thailand

5. Responsible Agency :
   - Industrial Works Department and Department of Industrial Promotion of the Ministry of Industry

Project Title: Master Plan for Industrial Wastewater Management [F]
Proposing Agency: Industrial Works Department and Department of Industrial Promotion of the Ministry of Industry
Source of Assistance: Japanese Government's Green Aid Fund

---

1. Background and Justification

Thailand rapid industrialization has developed rising concern on the environmental problems. The growth is also shifting from agricul-tural exports to manufacturing sector. The industrial establishments has scatteringly located and after a few years of their establishments, residential and commercial activities moved to join forming a mixed community. As a result, more complaints are received due to different in their common interests. Moreover, industrial wastewater problems have become more complex and their in-house treatment facilities are more difficult to monitor.

If there is no proper plan to cope with the siting of new industrial establishment, especially for those who plan to move from municipalities to their new sites, free siting for new industrial location will repeat itself and environmental problems from the mixed communities will experience through out the country.

In order to cope with present situation, the Industrial Works Department has planned to construct central wastewater treatment facilities for demonstration and evaluation of the management scheme as well as financial strategies. Two central treatment centers, in Suksawat and Rungsit industrial clusters are in the process of detailed engineering design. And feasibility studies are carrying out in many industrial zones. Relocation of existing factories and establishment of new industrial clusters in certain areas are being promoted by the Government. So, a study to formulate a master plan dealing with indust-

rial wastewater management strategies to cope with existing problems, especially for the existing industrial clusters and future industrial zones are urgently needed. An educational program for technical transfer on industrial wastewater treatment to the small and medium factories is also essential.

And in order to cope with the Ministry of Industry (MOI)'s policy on the decentralization of regulating authority to the MOI's local offices, a suitable model for pollution control management strategies, such as for industrial wastewater, between the Ministry and the local offices, should also be formulated.

2. Details of the Project

2.1 Scope and Objectives:

A. A study on present and future situations of industrial water pollution problems generating from factories in Bangkok and its vicinity should be carried out. Then, a master plan for training specific small and medium factories personnel, such as; electroplating or textile dyeing industries, should be formulated. Demonstration, training and seminars should also be carried out during the project period. The Department of Industrial Promotion (DIP) will be the leading agency in carrying out these tasks.

B. After carrying out the study as in A, an assessment for the possibility of providing central wastewater treatment facilities serving the existing industrial clusters and future industrial town, if there is going to have one, should be done. And a master plan should be recommended with the following details :

a. proper management strategies and organizations

b. proper enforcement strategies

c. proper size of service area and treatment capacity, and a

suitable site to demonstrate the idea should be identified

d. proper financial strategies for both capital and operation and maintenance costs

C. And in order to formulate a suitable model for coordination between the MOI and its local offices on industrial pollution control management strategies, international practices should be accessed. And atleast, the following subjects should be covered:

a. coordination or organization routing

b. job description or function of agencies concerned

c. enforcement and incentive strategies

d. Specific rules or law to support the model

D. Training and study tour for Thai officials on related subjects should be organized, so that Japanese strategies will be experiences.

2.2 Benefits:

A suitable master plan for management of industrial wastewater will be developed. The master plan will cover both the control and management of individual factory wastewater and existing industrial clusters or future industrial towns wastewater problems.And an efficient coordination model for management of industrial wastewater between the MOI and its local office in each province will be formulated.

2.3 Duration of the Project:

The study should be finished within 12 months.

2.4 Location

Most of the activities will be carried out in Bangkok and its vicinity. Additional information may be obtained from major provinces. And parts of the study can be carried out in Japan.

3. Institutional Framework of Implementing Agency

The Industrial Works Department(IWD) of the Ministry of Industry (MOI) is the prime implementing agency in industrial pollution control. The tasks are empowered by the Factory Aot. In addition, IWD is also responsible for promotion of the establishment of central wastewater treatment facilities for existing industrial clusters. Moreover, IWD also conducts training programs and seminar for industrial personnel.

The Department of Industrial Promotion has training facilities at the Metal-Working and Machinery Industries Development Institute (MIDI). And MIDI's functions are: support the improvement of management technology, carry out R & D and information services.

4. Inspection and Evaluation of the Project

A working group with representatives from concerned agencies will be established to cooperate and share experiences with the Japanese experts.

5. Responsible Parties

All technical subjects will be cooperate through the working group as mentoined in section 4. The general project coordination will be handled by a project director.

6. Assistance Requested

a) Consultancy Service: A Japanese project coordinator is requested to advice the IWD and DIP on the program as needed, and to coordinate the study with the Japanese experts.

b) Experts: Japanese experts are needed to engineer the study as well as to formulate the master plans strategies.

c) Equipment: Necessary equipment as well as its accessory for carrying

out the study are needed and to be specified by the Japanese experts.

d) Training: Training of the counterparts and study tour on related activities in Japan is essential for Thai officials to understand and experience the strategies utilized in Japan. And training for factories' personnel at MIDI should also be conducted.

7. Thai Government Counterpart Contribution to the project

a) Counterpart staffs

b) Secretariat services

c) Provide data or related information

d) Local staff 's expenditure

e) Local transportation for Thai counterparts

8. Benefits Expected from the Assistance

a) Benefits to the Thai Industrial Sector

The industrial sectors will have proper knowledge and economical solution to their wastewater problems. If a central treatment facility is provided, the factories can abandon their obsolete facilities, to get more land for their processes expansion.

b) Benefits to the environment

High efficiency and easy to manage wastewater treatment facilities will be developed which will lead to a cleaner environment and reduce health risks.

Prepared by Mr. Boonyong Lohwongwatana
Industrial Works Department
Ministry of Industry, THAILAND

Date: 24 July 1992

Research on Industrial Hazardous Waste Treatment and Disposal Technics

1. Background :
   - rising concern on industrial hazardous waste problem
   - four industrial hazardous waste treatment centers are planned [Bangkhuntien-Ratchaburi;Chonburi;Saraburi;Rayong]
   - Wastewater treatment and sludge stabilization at Bangkhuntien has been in operation since 1989

2. Scope :
   - Research for appropriate handling technics including emergency and clean up strategies
   - on acid alkaline and solvent wastes; pesticide; oil mud; mining heavy metal sludges and solid waste

3. Duration :
   - be concluded within 18 months

4. Assistance Requested :
   - Experts to study and recommend proper handling methods
   - equipment and accessory for research work
   - training six counterparts in Japan

5. Responsible Agency :
   - Industrial Works Department, Ministry of Industry

Project Title: Reseach on Industrial Hazardous Waste (F)
Treatment and Disposal Technics

Proposing Agency: Industrial Works Department, Ministry of Industry

Source of Assistance: Japanese Government 's Green Aid Plan

---

1. Background and Justification

Thailand is on the brink of economic success. The structure of economy has evolved from primary commodities and services to industrial export sector. And growth of the industrial sector are largely in the areas of textiles, leather, chemical, electronics, and electrical machinery.

The rapid industrialization does not only has severely strained on our infrastructure and resources, but also caused rising concern on serious environmental problems, especially from industrial hazardous waste. The Industrial Works Department (IWD) of the Ministry of Industry (MOI) has developed many strategies to cope with this situation, such as; a plan to construct four industrial hazardous waste treatment centers in Bangkhuntien-Ratcha buri, Chon buri, Sara buri and Rayong provinces. Each center will provide chemical wastewater treatment, sludge stabilization plant, distillation, incinerator and ash deposition facilities. A chemical wastewater treatment and sludge stabilization plant at Bangkhuntien, in the western suburb of Bangkok, has been in operation since 1989. Office buildings as well as basic infra-structure are under construction in Ratcha buri and Chon buri centers. Land acquisition for Sara buri center is in progress. And a feasibility study for implementation of Rayong center, in the Eastern Sea Board Region, is also under preparation.

In order to cope with rapid demand on appropriate handling technics for proper management strategies of industrial hazardous

wastes, researches on proper collection, transportation, treatment and disposal technics are urgently needed to assure their final disposal with acceptable public health and environmental safeguards.

2. Details of the Project

In order to develop suitable management strategies for handling industrial hazardous wastes, experts and equipment are needed to carry out researches on appropriate collection, transportation, treatment and disposal technics for chemical wastes being generated from the manufacturing processes, namely; acids and solvent wastes from electronic factories, pesticide waste from their manufacturers, oil mud from crude oil refineries and oil mud from small used lubricating oil refineries, and heavy metal sludges including spent catalyst and solid waste from ore processing mills.

2.1 Scope and Objectives:

The objective of this research is to recommend appropriate technics for handling industrial hazardous wastes being generated from various sectors. Appropriate technics are not supposed to cover only collection, transportation, treatment and final disposal technologies but also cover emergency response and clean up strategies.

The research should cover the following types of wastes:

a. Acids alkaline and solvent wastes from electronic industry
b. Pesticide waste from their manufacturers
c. Oil mud from crude and used oil refineries
d. Heavy metal sludges and solid waste from ore processing mills

2.2 Benefits:

a. Technical criteria for handling these wastes will be devoloped

meeting local conditions.

b. Appropriate management strategies including enforcement policy and investment schemes can be formulated.

2.3 Duration of the Project:

The research should be concluded within 18 months.

```
Activities          0   2   4   6   8  10  12  14  16  18 mo. Remarks
                    |___|___|___|___|___|___|___|___|___|___|
1. Acid alkaline    ************************
   solvent wastes
2. Pesticide waste        **********************
3. Oil mud waste             ************************
4. Heavy metal waste             ************************
5. Training and seminar                          T         S
```

2.4 Location

Research work can be carried out both in Bangkok or in Japan.

3. Institutional Framework of Implementing Agency

The Industrial Works Department(IWD) of the Ministry of Industry (MOI) is the prime implementing agency in industrial pollution control. The tasks are carried out under the Factory Act 1992. In addition, the Department is also responsible for promotion of the establishment of central industrial hazardous waste treatment facilities to cope with our industrialization. Moreover, training programs and seminars are also carried out by the Department to provide proper treatment and disposal technologies to the factory's personnel.

4. Inspection and Evaluation of the Project

A working group with representatives from various concerned agencies will be established to develop the research program with the cooperation of the Japanese expert team.

5. Responsible Parties

All technical subjects will be cooperated through the working group as indicated in section 4. The general project coordination will be handled by a project director.

6. Assistance Requested

a) Consultancy Service: A Japanese project manager is requested to consult the IWD's officials on the program as well as to coordinate the research works with the Japanese experts.

b) Experts: Japanese experts are needed to design the research activities and carry out the study.

c) Equipment: Necessary equipment as well as its accessory for carrying out the research are needed (to be specified by the Japanese experts).

d) Training: Training the counterparts on each related subject in Japan is essential for Thai officials to understand and experience the statregies being implement elsewhere. A total of six persons is requested.

7. Thai Government Counterpart Contribution to the project

a) Counterpart staffs

b) Secretariat service

c) Provide data or information

d) Local staff 's expenditure

e) Local transpotation for the Thai counterparts

8. Benefits Expected from the Assistance

a) Benefits to the Thai Industrial Sector

The industrial sectors will have proper knowledge as well as appropriate and economical solutions for handling, treatment and disposal of their hazardous wastes.

b) Benefits to the environment

Most appropriate technologies for handling of industrial hazardous wastes will be available which will lead to a cleaner environment and reduce health risks.

Prepared by Mr. Boonyong Lohwongwatana
Office of Industrial Services
and Wastes Management,
Industrial Works Department,
Ministry of Industry, THAILAND

Date: 21 July 1992

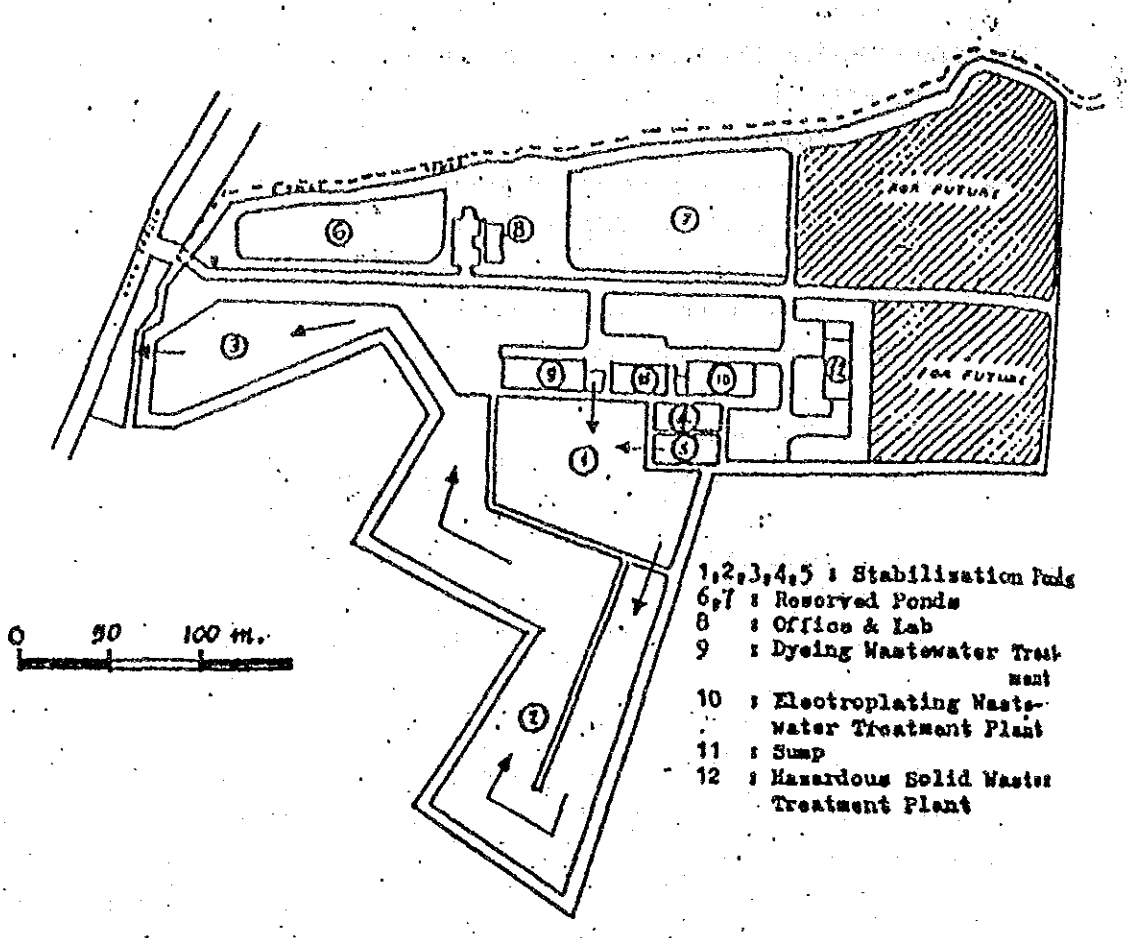
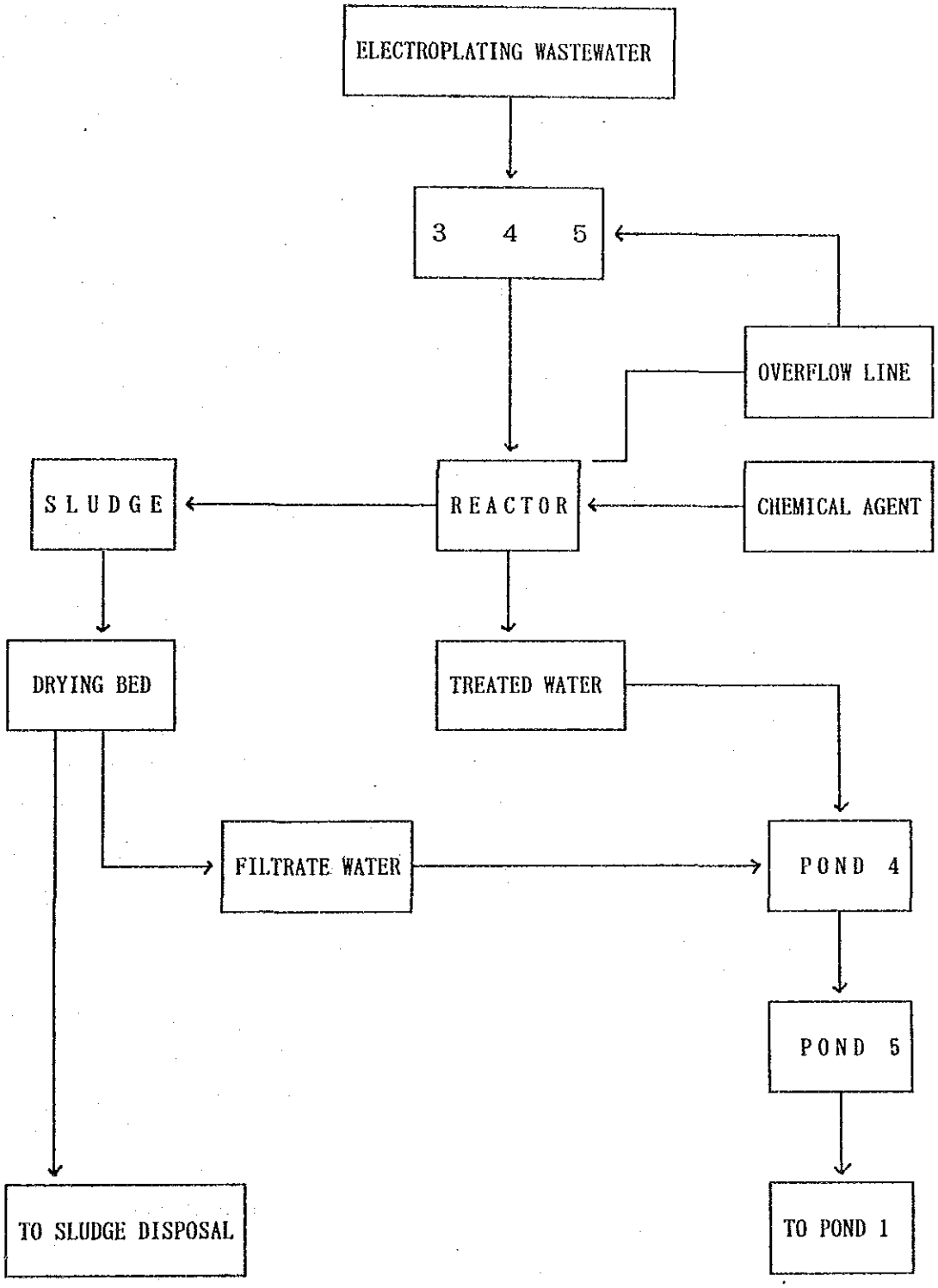


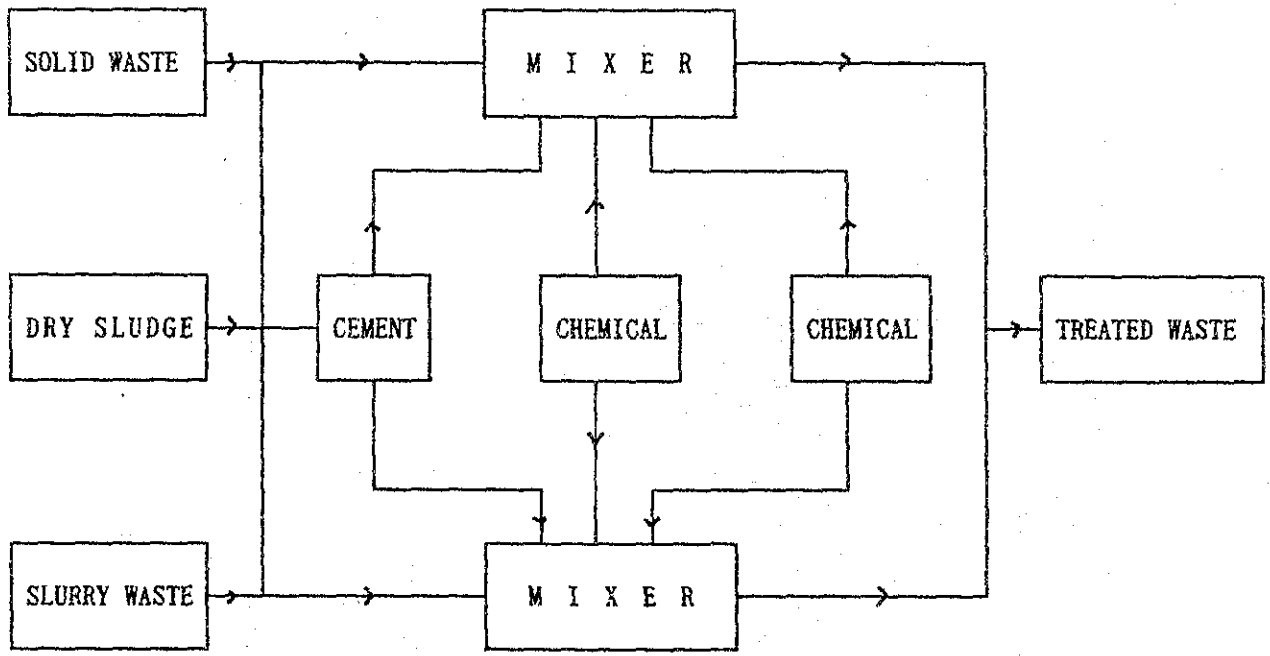
FIG. 2

PLANT LAY OUT
BANGKHUNTIEN INDUSTRIAL HAZARDOUS WASTE TREATMENT CENTER

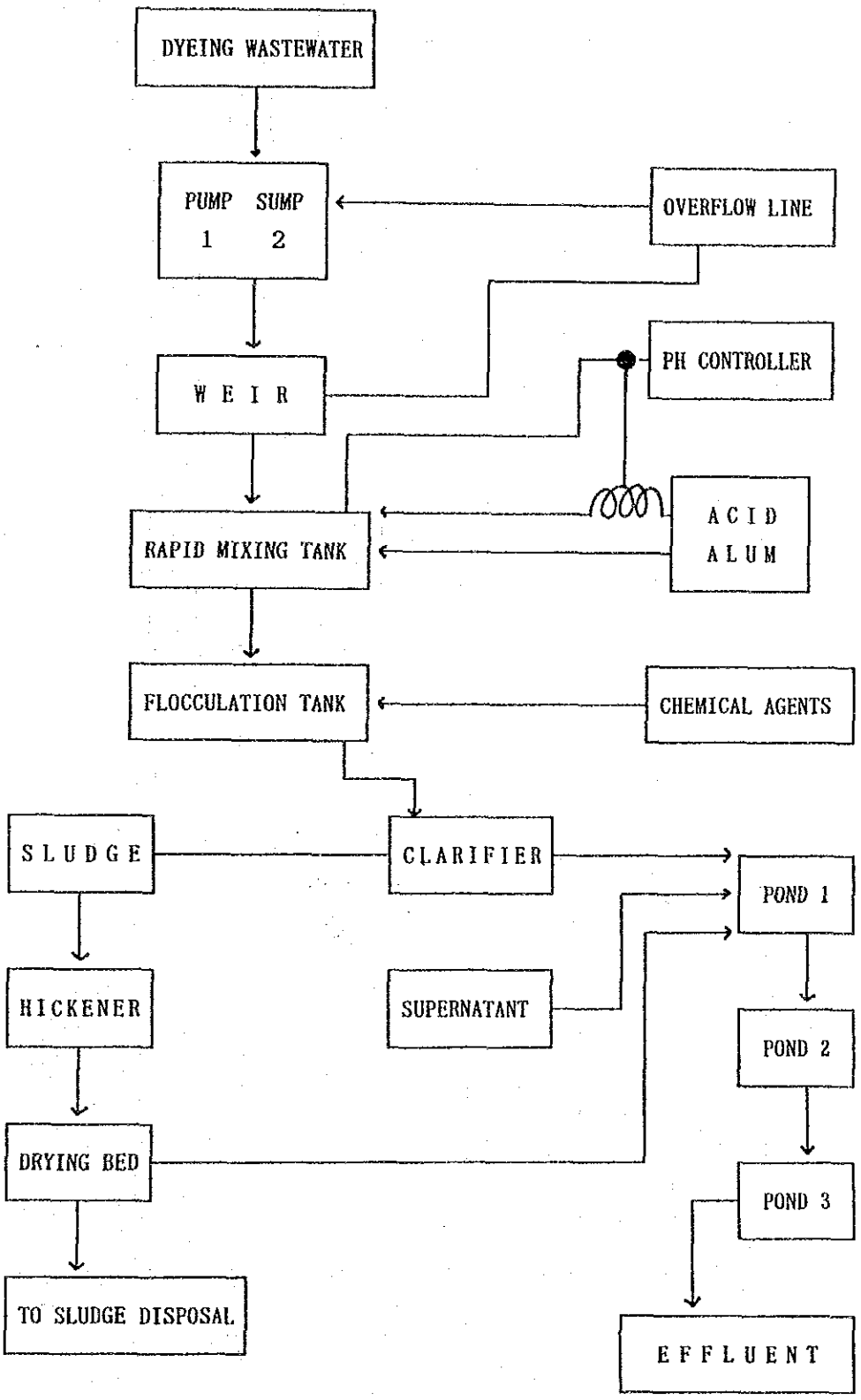
FLOW DIAGRAM OF ELECTROPLATING WASTEWATER TREATMENT

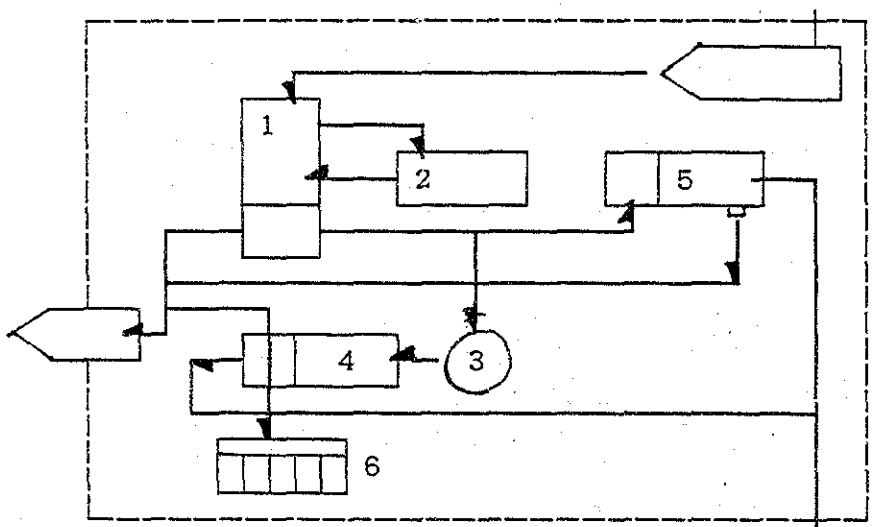


FLOW DIAGRAN OF HAZARDDUS WASTE TREATMENT



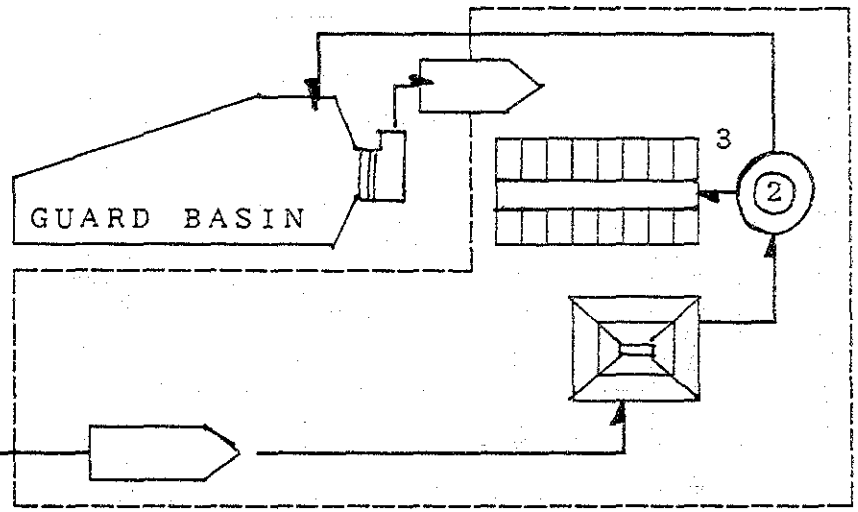
FLOW DIAGRAM OF DYEING WASTEWATER TREATMENT





1. OILY WATER POND
2. STORM WATER POND
3. EQUALIZATION TANK
4. API OIL SEPARATOR
5. API OIL SEPARATOR
6. SLUDGE DRYING BED

1. AERATOR
2. CLARIFIER
3. SLUDGE DRYUNG BED



収集資料

ＤＥＤＰ関連

1．THE ENERGY CONSERVATION CENTER OF THAILAND　（パンフレット）

2．THE OIL AND THAILAND 1990

3．THAILAND ENERGY SITUATION

4．ELECTRIC POWER IN THAILAND

5．ORGANIZATION CHART OF MINISTRY OF SCIENCE.TECHNOLOGY AND ENVIRONMENT

6．ORGANIZATION CHART OF DEPARTMENT OF ENERGY DEVELOPMENT AND PROMOTION

7．LIST OF ELECTRICITY MEASURING EQUIPMENT

ＤＩＰ関連

1．DEPARTMENT OF INDUSTRIAL PROMOTION.MINISTRY OF INDUSTRY

ＤＩＷ関連

1．NOTIFICATION OF THE MINISTRY OF INDUSTRY NO.25(BE2531)

2．HAZARDOUS SUBSTANCE ACT　　（タイ語）

3．FACTORY ACT 2535　　（タイ語）

4．NOTIFICATION OF THE MINISTRY OF INDUSTRY NO.13(BE2525) 2PAGES

5．NOTIFICATION OF THE MINISTRY OF INDUSTRY NO.22(BE2528) 1PAGE

6．NOTIFICATION OF THE MINISTRY OF INDUSTRY NO.15(BE2527) 1PAGE

7．EFFLUENT STANDARDS IN EFFECT

8．PROJECTED HAZARDOUS WASTE QUANTITIES BY WASTE TYPE

9．JOINT WASTEWATER TREATMENT FACILITIES PLAN

10．INDUSTRIAL HAZARDOUS WASTE TREATMENT FACILITIES IN THAILAND

11．BANGKHUNTIEN INDUSTRIOUS HAZARDOUS WASTE TREATMENT CENTER

JICA