

タイ国
バンコク首都圏及び周辺における
産業廃棄物管理マスタープラン調査

報告書
(本文)

JICA LIBRARY



J1170327(9)

2002年11月

国際航業株式会社
株式会社 エックス都市研究所

鉦調工

JR

02-160

タイ国
バンコク首都圏及び周辺における
産業廃棄物管理マスタープラン調査

報告書
(本文)

2002年11月

国際航業株式会社
株式会社 エックス都市研究所



1170327【9】

序 文

日本国政府は、タイ国政府の要請に基づき、同国のバンコク首都圏及び周辺における産業廃棄物管理マスタープラン調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施しました。

当事業団は、平成13年3月から平成14年9月までの間、6回にわたり国際航業株式会社の志村享氏を団長とし、同社および株式会社エックス都市研究所の団員から構成される調査団を現地に派遣しました。

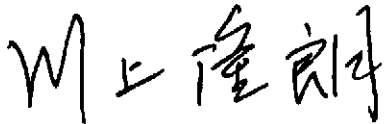
調査団は、タイ国関係者と協議を行うとともに、現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係者各位に対し、心から感謝申し上げます。

平成14年11月

国際協力事業団
総裁 川上 隆朗



平成 14 年 11 月

国際協力事業団
総裁 川上 隆 朗 殿

伝 達 状

タイ国バンコク首都圏及び周辺における産業廃棄物管理マスタープラン調査を終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき当共同企業体が平成 13 年 2 月より平成 14 年 11 月までの 21 ヶ月にわたり実施してまいりました。本報告書は詳細な現地調査結果の分析をもとに、タイ国の健全な産業廃棄物管理のための技術的・経済的に実施可能な改善策を、非有害産業廃棄物管理マスタープラン及び有害産業廃棄物アクションプランとしてまとめたものです。

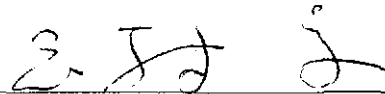
持続可能な産業廃棄物管理体制の構築は、タイ国全体の社会・経済発展の必要条件であることを鑑み、同国政府が本計画の実現を最優先課題として採り上げられるよう希望するものであります。

終わりに、貴事業団、外務省、経済産業省各位のご支援、ご指導に心より感謝申し上げます。また、タイ王国政府工業省を始めとする関係諸機関各位、並びに JICA タイ事務所、在タイ国日本大使館から、私どもの調査実施に際し、戴きましたご協力、ご支援に対しまして、厚く御礼申し上げます。

平成 14 年 11 月 15 日

タイ国バンコク首都圏及び周辺における産業廃棄物管理
マスタープラン調査団

団長 志 村 亨



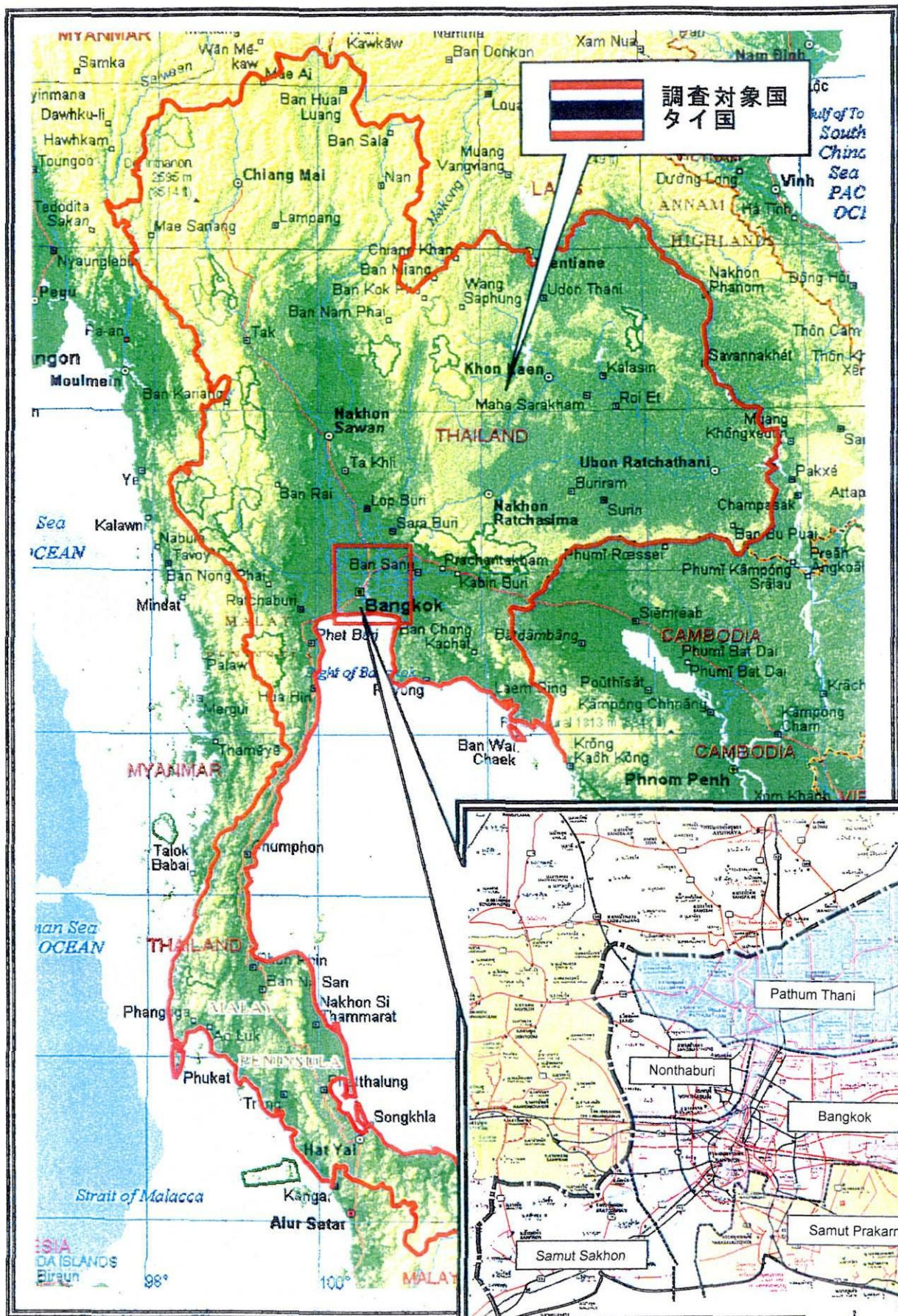
タイ国バンコク首都圏及び周辺における 産業廃棄物管理マスタープラン調査

報告書の構成

Volume I	要約 (Summary)
Volume II	本文 (Main Report)
Volume III	付録 (Annex: 英文のみ)

これは本文です。

本報告書で使した為替レート
US\$ 1.0 = 43 バーツ、1円 = 0.3 バーツ



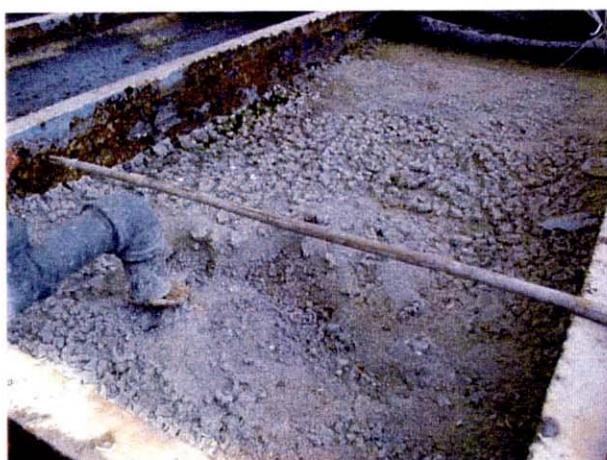
調査位置図



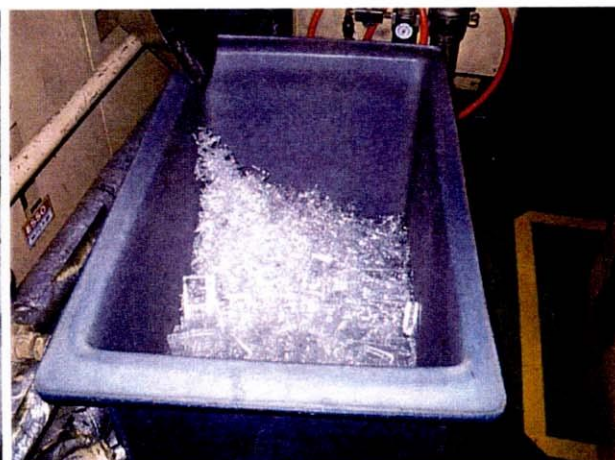
工場への聞き取り調査



工場での廃棄物管理事例(リサイクルゴミ保管状況)



工場での廃棄物管理事例(スラッジ)



工場での廃棄物管理事例(ガラスくず分別)



工場での廃棄物管理事例(分別排出容器設置状況)



工場での廃棄物管理事例(非有害混合ごみ)

写真 1: 工場調査



産業廃棄物回収業者の仮置き場(1)



産業廃棄物回収業者の仮置き場(2)



鉄スクラップ再生処理工場(1:スクラップごみ)



鉄スクラップ再生処理工場(2: 電炉へ出荷される再生品)



プラスチック再生工場(1:原料)



プラスチック再生工場(2:再生品)

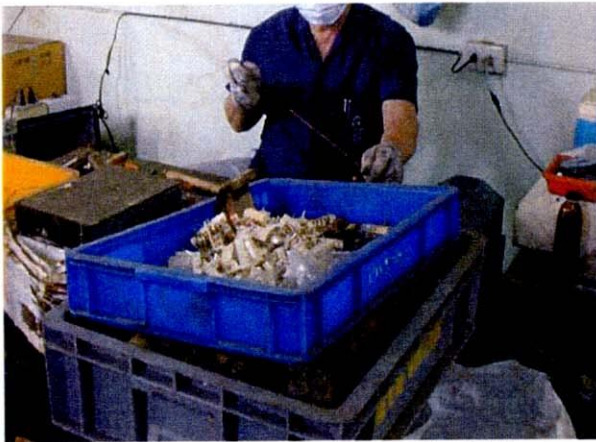
写真 2: 収集・運搬／処理、再利用／リサイクル業者調査(1)



リサイクル業者: リサイクル不可能品の保管状況



リサイクル業者: ガラスカレット選別



リサイクル業者: 電子部品の金属分別



リサイクル業者: 多種多様な非有害廃棄物
リサイクル品



リサイクル業者: 再生用溶剤のドラム缶保管状況



リサイクル業者: アルミスクラップの溶解炉

写真 3: 収集・運搬／処理、再利用／リサイクル業者調査(2)



廃棄物処理工場: Genco Samaedumプラント
(1: 排水受け入れ)



廃棄物処理工場: Genco Samaedumプラント
(2: 排水受け入れ槽)



廃棄物処理工場: Genco Samaedumプラント
(3: 染色廃水処理)



廃棄物処理工場: Genco Samaedumプラント
(4: スラッジ乾燥床)



セメント工場(1: オフスペックタイヤの代替原料としての
のキルンへの投入)



セメント工場(2: 代替原料の混合)

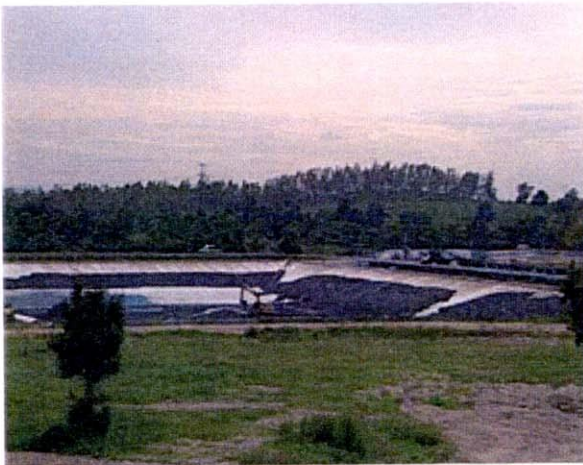
写真 4: 収集・運搬／処理、再利用／リサイクル業者調査(3)



廃棄物処理工場:GENCO Map Ta Phut(1:汚泥安定化施設)



廃棄物処理工場:GENCO Map Ta Phut(2:建設中の新規処分場)



民間非有害廃棄物最終処分場(1:埋め立てセル)



民間非有害廃棄物最終処分場(2:浸出水処理施設)



民間有害廃棄物最終処分場

写真 5: 収集・運搬／処理、再利用／リサイクル業者調査(4)



訪問調査員への説明会



訪問調査風景



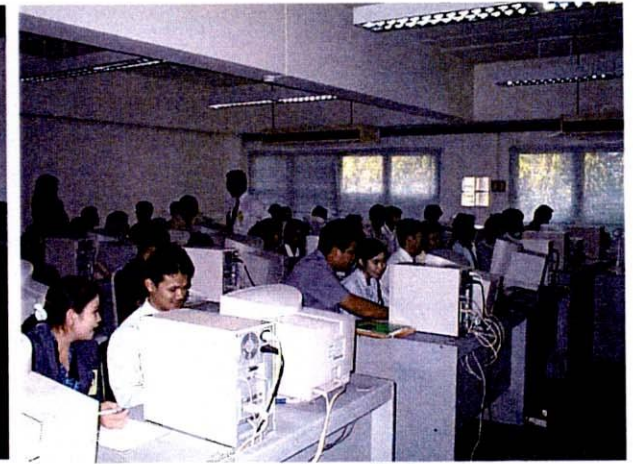
セミナー(1)



セミナー(2)



ワークショップ(1)



ワークショップ(2)

写真 6: 住民意識調査／セミナー／ワークショップ

WUDCウェブサイト(ホーム)

ค้นหาข้อมูลกากของเสีย

รหัสของเสีย : (ดูรายละเอียด)

ชื่อกากของเสีย :

ประเภท : ต้องการกากของเสียจากโรงงาน

จังหวัด : ทุกจังหวัด

廃棄物検索画面

写真 7: パイロットプロジェクト(廃棄物
利用データセンター(WUDC)ホームペ
ージの作成)

รายละเอียด	ชนิดของกากของเสีย
ปริมาณของเสีย (kg)	500874
ประเภทของเสีย (ดูรายละเอียด)	CBI-61
ชื่อของเสีย	test data
สาร	ของเสีย
เปอร์เซ็นต์น้ำ (%)	test
ค่าความเป็นกรด-ด่าง(pH)	test
กลิ่น	มี
มีน้ำมันปนอยู่หรือไม่	มี
การปนเปื้อนของโลหะหนัก	มี
เสถียรภาพทางเคมี	ผลดี
การปนเปื้อนของสิ่งปนเปื้อน	มี
อื่นๆ	test
มีการแยกแยะสารอันตรายของเสียหรือไม่	มี
มีการเสนอข้อมูลทางพิษของเสียเป็นข้อมูลอ้างอิงของกากของเสีย	มี
ปริมาณของเสียที่ต้องการส่งมอบ	122 ตัน/ปี
สถานที่ในการส่งมอบ	341
สามารถส่งมอบในปริมาณของเสียที่ส่งมอบหรือไม่	สามารถ
ชนิดของการบรรจุของเสียที่รับมา	ถุง/ถัง
วิธีการขนส่ง	รถบรรทุก
ดำเนินการใน	จังหวัด
ชื่อของเสีย	test data
ดำเนินการ	ผู้ส่งมอบ
อื่นๆ	test
การปนเปื้อนของกากของเสียก่อนส่งให้	มี
ปริมาณของเสียที่นำไปถึง	test
การควบคุมเพื่อหลีกเลี่ยงของเสียในประโยชน์	ไม่มีแผนเพื่อใช้ค่าเสีย
อื่นๆ	
รายละเอียดการขอส่งกากของเสีย	
ชื่อโรงงาน	Test data1
ที่ตั้ง	Test data1 กรุงเทพมหานคร 20003
ผู้รับผิดชอบ	Test data1
โทรศัพท์	Test data1
โทรสาร	Test data1
E-mail Address	Test data1@dew.go.th

検索結果(詳細レポート)



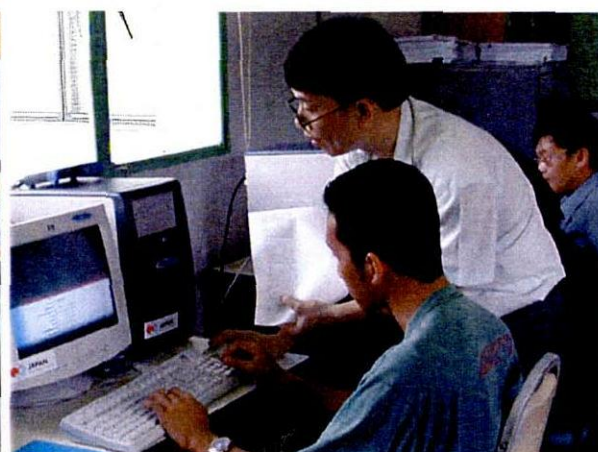
DIWスタッフによる講義(1)



DIWスタッフによる講義(2)



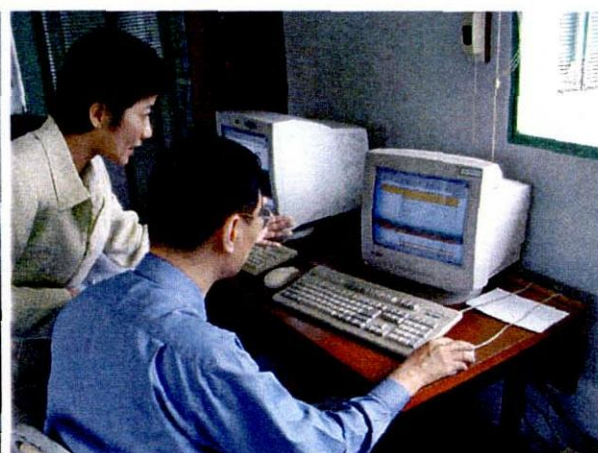
DIWスタッフによる講義(3)



インターネット実習(1)



インターネット実習(2)



インターネット実習(3)

写真 8: パイロットプロジェクト(WUDC普及キャンペーン)



廃油リサイクル(1:受け入れ設備)



廃油リサイクル(2:硫酸白土法による再生工程)



廃油リサイクル(3:再生油回収工程)



廃バッテリーリサイクル(1:受け入れ)



廃バッテリーリサイクル(2:溶鋳炉)



廃バッテリーリサイクル(3:回収鉛)

写真 9: 廃油・廃バッテリーリサイクル業者調査

目次

	頁
調査位置図	
写真	
目次	
結論と勧告	
1 はじめに	1-1
1.1 背景	1-1
1.2 調査の範囲	1-1
1.2.1 調査の目的	1-1
1.2.2 調査対象廃棄物	1-1
1.2.3 調査対象地域	1-2
1.3 調査の基本方針	1-2
1.4 調査の工程	1-4
1.5 調査実施体制	1-8
1.6 報告書	1-9
1.7 技術移転	1-10
2 調査対象地域の現状	2-1
2.1 自然条件	2-1
2.1.1 立地及び面積	2-1
2.1.2 地形	2-2
2.1.3 気候	2-3
2.2 社会状況	2-3
2.2.1 行政	2-3
2.2.2 人口	2-16
2.2.3 インフラ	2-16
2.3 経済条件	2-19
2.3.1 国家経済	2-19
2.3.2 調査対象地域（バンコク首都圏及びその近隣地域）の経済状 況	2-24
2.3.3 工業	2-25
3 現状把握調査	3-1
3.1 工場調査	3-1
3.1.1 工場調査の目的及び廃棄物フロー	3-1
3.1.2 工場調査の準備工程	3-3
3.1.3 調査工場の選定	3-7

3.1.4	調査結果.....	3-14
3.2	非有害産業廃棄物の収集・運搬業者に関する調査.....	3-22
3.2.1	目的と方法.....	3-22
3.2.2	調査内容.....	3-23
3.2.3	調査の実施方法.....	3-24
3.2.4	調査結果.....	3-25
3.3	処理、再利用／リサイクル業者調査.....	3-28
3.3.1	目的及び方法.....	3-28
3.3.2	調査の実施.....	3-28
3.3.3	調査結果.....	3-30
3.4	業界団体に対する調査.....	3-50
3.4.1	目的と方法.....	3-50
3.4.2	調査内容.....	3-50
3.4.3	調査の実施方法.....	3-50
3.4.4	調査結果.....	3-51
3.5	都市廃棄物管理体制に関する調査.....	3-52
3.5.1	組織.....	3-52
3.5.2	処理体制.....	3-52
3.5.3	現状の問題点.....	3-55
3.5.4	科学技術環境省の都市廃棄物管理に対する考え方.....	3-55
3.6	住民意識調査.....	3-57
3.6.1	目的と手順.....	3-57
3.6.2	調査準備.....	3-59
3.6.3	調査の実施.....	3-63
3.6.4	調査結果.....	3-63
4	産業廃棄物管理システム.....	4-1
4.1	産業廃棄物発生量.....	4-1
4.1.1	既存調査.....	4-1
4.1.2	現在の産業廃棄物発生量.....	4-9
4.1.3	現在の産業廃棄物フロー.....	4-16
4.2	工場内での産業廃棄物管理.....	4-23
4.2.1	工場内処分.....	4-23
4.2.2	保管及び排出.....	4-24
4.2.3	処理、再利用、リサイクル.....	4-24
4.2.4	長期的保管と最終処分.....	4-25
4.2.5	産業クラスターとゼロエミッション.....	4-25
4.3	工場外での産業廃棄物管理.....	4-28
4.3.1	収集/運搬.....	4-28
4.3.2	再利用／リサイクル.....	4-29
4.3.3	処理／最終処分.....	4-33

4.3.4	不法投棄.....	4-49
4.3.5	民間セクターによる産業廃棄物処理.....	4-51
5	産業廃棄物管理制度.....	5-1
5.1	環境保全政策.....	5-1
5.1.1	国家経済社会開発計画.....	5-1
5.1.2	環境保全及び廃棄物管理に関する政策.....	5-3
5.2	産業と産業廃棄物.....	5-6
5.2.1	工場分類.....	5-6
5.2.2	工場登録.....	5-9
5.2.3	産業廃棄物分類.....	5-12
5.3	関係政府機関.....	5-13
5.3.1	工場局 (DIW).....	5-14
5.3.2	汚染管理局 (PCD).....	5-18
5.3.3	タイ工業団地公社 (IEAT).....	5-19
5.3.4	バンコク首都庁 (BMA) とその他の地方行政体.....	5-21
5.4	法制度.....	5-24
5.4.1	産業廃棄物管理に関する法律・規則.....	5-24
5.4.2	各所轄機関の管理体制.....	5-26
5.5	産業廃棄物処理業に係る行政手続き.....	5-33
5.5.1	産業廃棄物処理に係る工場.....	5-33
5.5.2	収集・運搬業者および廃棄物回収業者.....	5-35
5.5.3	産業廃棄物処理業に対するインセンティブ.....	5-36
5.6	市民参加.....	5-37
5.6.1	一般の人々の産業廃棄物及びその管理に関する意識.....	5-37
5.6.2	タイ工業連盟 (FTI : Federation of Thai Industry).....	5-38
5.6.3	非政府組織 (NGO) と地域住民.....	5-39
5.6.4	市民参加にかかわるその他の組織.....	5-41
5.6.5	計画策定への市民参加.....	5-42
6	データベースの整備.....	6-1
6.1	データベースの現状.....	6-1
6.1.1	DIWデータベース.....	6-1
6.1.2	産業廃棄物管理に関わるデータベースの現状.....	6-7
6.2	整備計画.....	6-10
6.2.1	新規データベースの整備計画.....	6-10
6.2.2	非有害産業廃棄物データベース整備.....	6-13
6.2.3	マニフェストシステムデータベース (MS DB) 整備.....	6-18
7	産業廃棄物管理に関わる課題と改善の方策.....	7-1
7.1	工場 (発生源) での産業廃棄物管理.....	7-1

7.1.1	現状の課題.....	7-1
7.1.2	改善の方向.....	7-1
7.2	非有害産業廃棄物処理.....	7-1
7.2.1	現状の課題.....	7-1
7.2.2	改善の方向.....	7-2
7.3	有害産業廃棄物処理.....	7-3
7.3.1	現状の課題.....	7-3
7.3.2	改善の方向.....	7-6
7.4	制度システム.....	7-7
7.4.1	現状の課題.....	7-7
7.4.2	改善の方向.....	7-9
8	将来発生量の推計.....	8-1
8.1	マスタープランの将来社会経済フレーム.....	8-1
8.1.1	人口.....	8-1
8.1.2	経済.....	8-2
8.1.3	産業業種別従業者数.....	8-2
8.2	将来発生量の推計.....	8-5
8.2.1	将来発生量推計の基本的枠組み.....	8-5
8.2.2	発生量の推計方法.....	8-6
8.2.3	産業廃棄物発生量の将来推計結果.....	8-10
9	非有害産業廃棄物管理マスタープラン.....	9-1
9.1	ゴール及びターゲット.....	9-1
9.1.1	ゴール.....	9-1
9.1.2	ターゲット.....	9-2
9.2	マスタープラン（M/P）.....	9-5
9.2.1	発生源での廃棄物管理の確立.....	9-9
9.2.2	再利用・リサイクルシステムの適正化と再利用・リサイクル産業の活性化.....	9-11
9.2.3	工場外処理・処分施設の整備.....	9-12
9.2.4	ライセンス制度の導入.....	9-14
9.2.5	正確な廃棄物処理の実態の把握.....	9-15
9.2.6	データ管理体制の改善.....	9-17
9.2.7	廃棄物行政の統一.....	9-20
9.2.8	市民参加.....	9-21
9.3	事業推進計画.....	9-22
9.3.1	マスタープランの実施に係る事業費の算定.....	9-23
9.3.2	経済的な観点からみた非有害産業廃棄物の適正処理・処分の推進方向.....	9-25
9.4	基準と規則に関わる提案.....	9-28

9.4.1	産業廃棄物分類.....	9-28
9.4.2	収集・運搬業者、廃棄物回収業者のライセンス制度による管理.....	9-29
9.4.3	産業廃棄物処理施設基準.....	9-31
9.4.4	用地選定手順並びに選定基準.....	9-33
10	有害産業廃棄物に関わるアクションプラン.....	10-1
10.1	アクションプランの選定.....	10-1
10.1.1	アクションプランに関わる調査のスコープ.....	10-1
10.1.2	アクションプランの選定.....	10-1
10.1.3	アクションプランの目標年、ターゲット及び戦略.....	10-2
10.2	発生抑制計画.....	10-2
10.2.1	発生抑制の考え方.....	10-2
10.2.2	発生抑制アクションプラン（A/P）.....	10-5
10.3	再利用・リサイクル計画.....	10-7
10.3.1	ターゲット及び戦略.....	10-7
10.3.2	セメント工場の改良計画.....	10-9
10.3.3	廃棄物の分析、調整、調合産業（廃棄物ブレンダー）の育成計画.....	10-14
10.3.4	製鋼煙灰からの亜鉛回収計画（セメント工場以外の有害産業廃棄物の再利用・リサイクルの一例）.....	10-18
10.4	廃棄物交換計画.....	10-21
10.4.1	WUDCの普及.....	10-22
10.4.2	廃棄物交換の促進.....	10-23
10.5	事業評価.....	10-24
10.5.1	セメント工場改良による有害産業廃棄物リサイクル事業の事業採算性評価.....	10-24
10.5.2	有害産業廃棄物の分析・調整・配合（廃棄物ブレンディング）事業の採算性評価.....	10-26
10.5.3	製鋼煙灰からの亜鉛回収事業の採算性評価.....	10-28
10.6	実施計画.....	10-30
11	廃油及び廃バッテリーリサイクル改善計画.....	11-1
11.1	目的と工程.....	11-1
11.1.1	調査の背景と目的.....	11-1
11.1.2	工程.....	11-1
11.2	廃油リサイクル改善計画.....	11-2
11.2.1	現地調査.....	11-2
11.2.2	課題.....	11-4
11.2.3	廃油リサイクル改善計画.....	11-4
11.3	廃バッテリーリサイクル改善計画.....	11-7

11.3.1	現地調査.....	11-7
11.3.2	課題.....	11-10
11.3.3	バッテリーリサイクル改善計画.....	11-10
11.4	結論と勧告.....	11-14
11.4.1	廃油リサイクル.....	11-14
11.4.2	廃バッテリーリサイクル.....	11-14
12	ペイント産業廃棄物管理計画.....	12-1
12.1	調査目的と手法.....	12-1
12.1.1	調査の背景と目的.....	12-1
12.1.2	調査手法.....	12-1
12.2	ペイント産業廃棄物管理の現状と課題.....	12-3
12.2.1	調査結果.....	12-3
12.2.2	ペイント産業廃棄物管理の現状と課題.....	12-5
12.3	ペイント産業廃棄物管理改善計画の策定.....	12-9
12.3.1	ペイント産業から発生する廃棄物の将来予測.....	12-9
12.3.2	改善計画の目標と将来処理フロー.....	12-9
12.3.3	改善計画.....	12-10
12.4	ペイント産業における廃棄物管理の改善に係る事業採算性評価.....	12-17
12.4.1	ペイント産業からの廃溶剤リサイクルの独立事業としての事業採算性評価.....	12-17
12.4.2	ペイント産業による廃溶剤の工場内リサイクルの採算性評価.....	12-20
12.5	結論と勧告.....	12-21
12.5.1	結論.....	12-21
12.5.2	勧告.....	12-22
13	パイロットプロジェクト.....	13-1
13.1	目的と工程.....	13-1
13.1.1	目的.....	13-1
13.1.2	パイロットプロジェクトの選定.....	13-1
13.1.3	タイにおける廃棄物交換.....	13-1
13.1.4	PP1とPP2の内容.....	13-2
13.2	廃棄物交換DB（PP1）.....	13-3
13.2.1	廃棄物交換ニーズ調査.....	13-3
13.2.2	調査結果.....	13-5
13.2.3	廃棄物利用DB.....	13-7
13.2.4	WUDCの運営計画.....	13-14
13.2.5	WUDCホームページ.....	13-18
13.2.6	WUDC運営・維持管理.....	13-18
13.2.7	WUDCの評価.....	13-20
13.3	廃棄物交換プロジェクト（PP2）.....	13-22

13.3.1	交換対象廃棄物・対象工場の候補.....	13-22
13.3.2	廃棄物交換の試み.....	13-23
13.3.3	ニュースレターとリーフレット.....	13-28
13.4	DIW工場管理体制改善（PP3）.....	13-28
13.4.1	背景と目的.....	13-28
13.4.2	PP3の内容.....	13-29
13.4.3	地方工業事務所の選定.....	13-30
13.4.4	PP3のコンポーネント1：工場DB改善.....	13-30
13.4.5	PP3のコンポーネント2：WUDC Dissemination.....	13-47
13.5	パイロットプロジェクトの総合評価と今後の課題.....	13-49
13.5.1	廃棄物交換計画.....	13-49
13.5.2	データ管理体制の改善DB.....	13-51

表目次

	頁
表 1-1: 調査団員	1-9
表 1-2: 報告書提出先及び部数	1-10
表 1-3: 技術移転の機会	1-11
表 2-1: 調査地域にある5つの県の面積	2-2
表 2-2: 5県の年間平均気温、降水量、湿度、降雨日	2-3
表 2-3: 1999年末におけるBangkokの行政単位及び人口	2-7
表 2-4: 1999年末におけるNonthaburiの行政単位及び人口	2-8
表 2-5: 1999年末におけるPathum Thaniの行政単位及び人口	2-9
表 2-6: 1999年末におけるSamut Prakarnの行政単位及び人口	2-9
表 2-7: 1999年末におけるSamut Sakhonの行政単位及び人口	2-10
表 2-8: 調査地域の人口	2-16
表 2-9: 調査地域の配電	2-16
表 2-10: 調査地域での水道供給	2-17
表 2-11: 調査地域にある下水処理施設	2-18
表 2-12: 「1992年工場法」に基づく登録工場数の推移	2-26
表 2-13: 調査対象地域における産業セクター別の地域総生産(1998年現在価格)	2-28
表 2-14: 経済特区1 (Zone 1) における投資優遇措置	2-29
表 2-15: バンコク首都圏及び近隣地域に立地する工業団地/インダストリアル・パークにおける製造業の業種構成	2-30
表 3-1: 工場調査に適用した非有害産業廃棄物の分類	3-4
表 3-2: GTZ有害産業廃棄物コードの細分化要項	3-5
表 3-3: 本調査のために細分化した有害産業廃棄物分類	3-6
表 3-4: 工場調査票の主な内容	3-7
表 3-5: 本調査に使用した33区分とMOIコードの比較	3-8
表 3-6: DIWデータベースに登録されている工場数	3-10
表 3-7: IEATデータベースに登録されている工場数	3-10
表 3-8: 調査対象地域にあるIEAT以外の工業団地の工場登録データ	3-11
表 3-9: 調査対象となった工場数とその従業員数	3-12
表 3-10: 調査工場の構成	3-13
表 3-11: 質問に回答した工場数	3-15
表 3-12: 収集サービス業者	3-16
表 3-13: 調査対象地域内の区と市の数	3-23
表 3-14: Bangkokの各ブロックにおける、都市廃棄物に占める工場廃棄物の推定比率と工場廃棄物量	3-26
表 3-15: 区・市が収集している工場廃棄物の日推定量	3-26
表 3-16: 区・市が収集している工場廃棄物の年推定量	3-26
表 3-17: 民間業者による廃棄物収集	3-27
表 3-18: 廃棄物処理に関わるDIW認可工場	3-29
表 3-19: 鉄・古鉄の量 (1991-1996)	3-31
表 3-20: DIW認可工場 (有害廃棄物)	3-45
表 3-21: DIW認可工場 (非有害廃棄物)	3-48
表 3-22: 調査対象とした業界団体	3-50

表 3-23: 収集車輛のタイプ別台数、運転手と収集要員の人数	3-52
表 3-24: Bangkokの区および周辺県の市の廃棄物収集量	3-53
表 3-25: 各中継基地に搬入される廃棄物量	3-53
表 3-26: 工場規模別の平均的収集料金	3-54
表 3-27: 年齢及び性別回答者分布	3-64
表 3-28: 地域別回答者の分布	3-65
表 3-29: 学歴別回答者の分布	3-65
表 3-30: 所有する車や電化製品	3-66
表 3-31: メディアを通じて知っている産業廃棄物関連問題	3-76
表 4-1: Bangpoo工業団地の産業廃棄物収集量 (1998年9月)	4-1
表 4-2: Bangpoo工業団地の産業廃棄物の組成 (1998年9月)	4-2
表 4-3: Bangplee工業団地の産業廃棄物収集量 (1998年9月)	4-3
表 4-4: Bangplee工業団地の産業廃棄物の組成 (1998年9月)	4-3
表 4-5: Ladkrabang工業団地の産業廃棄物の量及び組成 (1998年12月)	4-4
表 4-6: タイ全土の有害産業廃棄物量 (タイ開発研究所)	4-6
表 4-7: バンコク首都圏及び周辺4県の有害産業廃棄物量	4-6
表 4-8: 2000年の有害産業廃棄物の発生量 (DIW、2001年)	4-7
表 4-9: Samut Prakarn県から発生する有害産業廃棄物	4-7
表 4-10: 過去の調査における産業廃棄物の量のまとめと今回の調査の比較	4-8
表 4-11: 現在の産業廃棄物発生量予測に用いた工場数と従業員数	4-10
表 4-12: 調査団の業種分類による産業廃棄物発生量	4-11
表 4-13: 非有害・有害廃棄物種類別発生量	4-12
表 4-14: JICA調査及びGTZ調査による有害産業廃棄物発生原単位の比較	4-13
表 4-15: JICA調査及びGTZ調査による有害産業廃棄物の業種別予測発生量の比較	4-14
表 4-16: JICA調査及びGTZ調査による有害産業廃棄物分類ごとの予測発生量の比較	4-15
表 4-17: 調査対象地域の非有害・有害産業廃棄物フロー(2001)	4-16
表 4-18: 非有害産業廃棄物の種類別の主な指標	4-20
表 4-19: 業種別の非有害廃棄物の主な指標	4-20
表 4-20: 有害産業廃棄物の種類別の主な指標	4-21
表 4-21: 業種別の有害廃棄物の主な指標	4-22
表 4-22: 工場調査の対象が調査地域全体に占める割合	4-23
表 4-23: JCCB会員日本企業の環境活動状況	4-27
表 4-24: 非有害産業廃棄物の種類毎の再利用／リサイクル率	4-29
表 4-25: 有害産業廃棄物の種類毎の再利用／リサイクル率	4-31
表 4-26: 有害産業廃棄物の種類別の再利用／リサイクル量	4-31
表 4-27: 廃棄物再利用・リサイクル量の比較	4-32
表 4-28: サメダムセンターでの産業廃棄物処理	4-34
表 4-29: 現状の産業廃棄物処理施設 (1) 調査地域内でIEAT工業団地以外の場所に立地する施設	4-35
表 4-30: 現状の産業廃棄物処理施設 (2) 調査地域内でIEAT工業団地に立地する施設	4-38
表 4-31: 調査地域内の産業廃棄物処理施設の将来計画	4-44

表 4-32: 商業活動及び家庭から発生する有害廃棄物（排出源別、1996年）	4-45
表 4-33: 2000年4月から2001年3月までに報告された12件の不法投棄	4-49
表 5-1: 国家環境質向上保全政策・計画（1997-2016）における主要政策	5-4
表 5-2: 国家環境質向上保全政策・計画（1997-2016）における環境管理の目標 と指針	5-5
表 5-3: 廃棄物管理に係わる環境質管理計画（1999-2006）の目標	5-6
表 5-4: 産業廃棄物管理に関する法律と規則の概要	5-24
表 5-5: 運搬許可申請書に記載すべき項目	5-30
表 5-6: 廃棄物運搬管理票に記載すべき項目	5-30
表 5-7: 産業廃棄物処理業に係る工場業種カテゴリー	5-34
表 6-1: 工場登録データベースフィールド	6-1
表 6-2: インターネットで見られる工業分類表	6-4
表 6-3: サメダムセンターのマニフェストデータ（工場数、マニフェスト数、廃 棄物総量）	6-23
表 7-1: 有害産業廃棄物処理・処分施設	7-5
表 8-1: 調査対象地域の人口	8-1
表 8-2: 対象地域における人口の増加傾向（1975-2000）	8-1
表 8-3: 対象地域の将来人口予測（2000-2010）	8-2
表 8-4: タイ国における将来GDP予測（1999-2002）	8-2
表 8-5: タイ国の将来経済成長予測（2002-2010）	8-2
表 8-6: 業種別従業者数の将来推計(TSICに基づく業種分類)	8-4
表 8-7: 工業省104分類、調査団33分類とTSICの対応表	8-5
表 8-8: 非有害廃棄物発生原単位	8-7
表 8-9: 有害廃棄物発生原単位	8-8
表 8-10: 2001年の従業員数と将来指数	8-9
表 8-11: 非有害産業廃棄物発生量（業種別 - 2010年）	8-10
表 8-12: 非有害産業廃棄物発生量（廃棄物種類別）	8-11
表 8-13: 有害産業廃棄物発生量（業種別 - 2005年）	8-12
表 8-14: 有害産業廃棄物発生量（廃棄物種類別）	8-13
表 9-1: 非有害産業廃棄物処理のターゲット	9-2
表 9-2: M/Pの概要	9-6
表 9-3: 最終処分事業費算定の前提条件	9-23
表 9-4: OEPPレポートにおける最終処分場計画の概要と建設コスト	9-24
表 9-5: 新規処分場における操業単価	9-25
表 9-6: 既存の処理・処分業における非有害産業廃棄物/都市廃棄物の料金	9-26
表 9-7: 財務分析を行う上で設定した事業の前提条件	9-27
表 9-8: ケース毎の財務分析指標算定結果	9-28
表 9-9: 産業廃棄物処理施設管理基準	9-32
表 9-10: 都市固形廃棄物処理施設の用地選定に関する基準（科学技術環境省）	9-33
表 9-11: 有害産業廃棄物の処理場用地選定基準	9-34
表 9-12: 除外基準結果集計表	9-38
表 9-13: 削減基準結果の集計表	9-39
表 9-14: 環境基準に関する集計表	9-41
表 9-15: 土地利用計画基準に関する集計表	9-43

表 9-16: 自然・景観基準に関する集計表	9-44
表 9-17: 政治・法律基準に関する集計表	9-45
表 9-18: 経済・財務基準に関する集計	9-46
表 9-19: 最終集計表	9-47
表 10-1: 有害産業廃棄物処理のA/Pターゲット	10-7
表 10-2: 日本におけるセメント産業における廃棄物受け入れ状況(1999年).....	10-10
表 10-3: 廃棄物の受け入れ工程	10-10
表 10-4: 産業廃棄物の受け入れ基準（日本）	10-12
表 10-5: セメント製造工程の改良事項	10-13
表 10-6: 廃棄物ブレンダーに必要な設備（例）	10-17
表 10-7: 日本の製鋼煙灰の分析例	10-19
表 10-8: セメント工場でリサイクル可能な有害産業廃棄物量の推定(2005年).....	10-25
表 10-9: セメント工場における有害産業廃棄物リサイクルの設備改良投資.....	10-25
表 10-10: 採算性評価のための事業の前提条件	10-26
表 10-11: ケース毎の事業採算性指標算定結果	10-26
表 10-12: 廃油混合設備及び固形廃棄物調整設備の事業費	10-27
表 10-13: 採算性評価の前提条件	10-27
表 10-14: ケース毎の事業採算性指標算定結果	10-28
表 10-15: 製鋼煙灰からの亜鉛回収事業の概算事業費	10-29
表 10-16: 採算性評価のための事業の前提条件	10-29
表 10-17: 採算性評価の結果	10-30
表 10-18: HWアクションプランの実実施計画.....	10-31
表 11-1: 廃油リサイクル工場リスト	11-2
表 11-2: 再生燃料品質規格	11-6
表 11-3: 廃バッテリーリサイクル工場リスト	11-7
表 11-4: 鉛-アンチモン（MF）タイプと鉛-カルシウム（ノーマル）タイプの 比較.....	11-9
表 12-1: 選定した11工場	12-2
表 12-2: 塗料製造11工場から発生する廃棄物	12-4
表 12-3: 調査対象地区の塗料製造工場から発生する廃棄物量	12-4
表 12-4: ペイント産業から発生する廃棄物の将来予測	12-9
表 12-5: 廃溶剤リサイクル施設整備に係る初期投資額	12-18
表 12-6: 溶剤リサイクル施設の維持管理・運営費	12-19
表 12-7: 採算性評価のため事業の前提条件	12-19
表 12-8: ケース毎の事業採算性指標算定結果	12-19
表 12-9: 採算性評価のため事業の前提条件	12-20
表 12-10: ケース毎の事業採算性指標算定結果	12-21
表 12-11: ペイント産業における廃棄物の発生抑制	12-22
表 13-1: 調査票送付結果	13-4
表 13-2: 調査回答工場の調査コードとMOIコード.....	13-4
表 13-3: 提供廃棄物リスト	13-5
表 13-4: 受入廃棄物リスト	13-6
表 13-5: パイロットプロジェクトとWUDCの運営方法	13-15
表 13-6: WUDC運営・維持管理に要する人員	13-19

表 13-7: 対象廃棄物の候補	13-22
表 13-8: PP2の手順と進行	13-23
表 13-9: 提供希望工場の配点基準	13-24
表 13-10: 紹介した提供工場数	13-25
表 13-11: 受入希望工場への追跡調査結果	13-26
表 13-12: ニュースレター第1号・第2号の内容	13-28
表 13-13: 2つのデータベースの工場登録番号の比較結果	13-39
表 13-14: いくつかのフィールドに見られる問題	13-40
表 13-15: データ更新のための作業計画案	13-41
表 13-16: 参加者の主なコメント	13-48

図目次

	頁
図 1-1: 調査対象地域	1-2
図 1-2: 作業工程(1).....	1-5
図 1-3: 作業工程(2).....	1-6
図 2-1: 調査地域の5つの県	2-1
図 2-2: タイの行政組織	2-4
図 2-3: Bangkok.....	2-11
図 2-4: Nonthaburi	2-12
図 2-5: Pathum Thani.....	2-13
図 2-6: Samut Prakarn.....	2-14
図 2-7: Samut Sakhon	2-15
図 2-8: タイ国における実質経済成長率の推移 (1970～99年)	2-20
図 2-9: タイ国におけるGDP構造の推移 (1960-1999)	2-21
図 2-10: セクター別被雇用者数割合の推移 (1990-2000)	2-21
図 2-11: タイ国における一人当たりGDPの推移	2-22
図 2-12: アセアン諸国における一人当たりGDP	2-23
図 2-13: タイ国における地域別月平均収入の比較	2-23
図 2-14: 調査対象地域における地域別地域総生産の構成比	2-24
図 2-15: 調査対象地域における地域別の一人当たり国内総生産の比較	2-25
図 2-16: バンコク首都圏及び近隣地域における製造業の比較	2-26
図 2-17: バンコク首都圏及び近隣地域における製造業の構成	2-27
図 3-1: 非有害産業廃棄物処理フロー	3-2
図 3-2: 工場調査作業工程	3-3
図 3-3: 206工場で排出された非有害産業廃棄物フロー	3-18
図 3-4: 206工場で排出された有害産業廃棄物フロー	3-19
図 3-5: 鉄のマテリアルフロー (1994年度)	3-32
図 3-6: アルミのマテリアルフロー (1994年度)	3-34
図 3-7: 紙のマテリアルフロー (1994年度)	3-35
図 3-8: ガラス瓶のライフサイクル	3-36
図 3-9: ガラスのマテリアルフロー (1994年度)	3-37
図 3-10: プラスチックのマテリアルフロー (1994年度)	3-39
図 3-11: タイヤのマテリアルフロー (1994年度)	3-43
図 3-12: DIW認可処理工場位置図	3-44
図 3-13: 住民意識調査の作業フロー	3-59
図 3-14: 抽出されたPSUが位置する区	3-62
図 3-15: 性、年齢、世帯月収分布	3-64
図 3-16: 母集団分布 (ACNielsen Media Index 2001)	3-65
図 3-17: タイ社会の問題 (Q.1).....	3-66
図 3-18: 環境問題への関心 (Q.2-1).....	3-67
図 3-19: 環境問題に関する情報源 (Q.2-2).....	3-67
図 3-20: 環境問題の深刻さ (Q.3).....	3-68
図 3-21: 環境悪化の影響 (Q.4).....	3-68
図 3-22: 環境保全 VS 経済開発 (Q.5).....	3-69

図 3-23: 環境税 (Q.6).....	3-69
図 3-24: 節水と省エネルギーの習慣 (Q.7-1).....	3-70
図 3-25: 節水と省エネルギーの理由 (Q.7-2).....	3-70
図 3-26: 汚染源 (Q.8)	3-71
図 3-27: 組織の信頼度 (Q.9).....	3-71
図 3-28: 環境法規制の遵守 (Q.10).....	3-72
図 3-29: 法規制遵守させるための最も効果的な対策 (Q.11).....	3-72
図 3-30: 環境改善のために政府がすべきこと (Q.12).....	3-73
図 3-31: 産業廃棄物に関する意識 (Q.13).....	3-73
図 3-32: 産業廃棄物のイメージ (Q.14).....	3-74
図 3-33: 産業廃棄物に関する知識 (Q.15).....	3-74
図 3-34: 産業廃棄物処分施設の運転状況 (Q.18).....	3-75
図 3-35: ニュースメディアを通じて知っている産業廃棄物関連の問題 (Q.19).....	3-75
図 3-36: 不法投棄の環境への影響 (Q.20).....	3-76
図 3-37: 産業廃棄物の不法投棄対策 (Q.21).....	3-77
図 3-38: 新規の産業廃棄物処分施設建設に対する意見 (Q.22).....	3-77
図 3-39: 新規施設建設合意のための政府への要望 (Q.23).....	3-78
図 3-40: 産業廃棄物処分施設建設計画をめぐる紛争理由 (Q.24).....	3-78
図 3-41: 産業廃棄物減量化に関する意識 (Q.25).....	3-79
図 3-42: 知っている廃棄物減量化方法 (Q.26).....	3-79
図 3-43: 政府の産業廃棄物減量化プログラム (Q.27 and Q.28)	3-80
図 3-44: 産業廃棄物管理への企業の配慮と費用負担 (Q.29).....	3-80
図 3-45: 産業廃棄物管理が製品価格の上昇をもたらした場合、製品を購入する 意志 (Q.30)	3-81
図 3-46: 政府の産業廃棄物/一般廃棄物処分施設建設計画に合意するための条件 (Q.31)	3-81
図 3-47: リサイクルセンター建設に対する意見 (Q.32).....	3-82
図 3-48: リサイクルセンター建設に合意するための条件 (Q.33).....	3-82
図 4-1: 調査対象地域の非有害産業廃棄物フロー	4-18
図 4-2: 調査対象地域の有害産業廃棄物フロー	4-19
図 4-3: 産業クラスターとゼロエミッションのイメージ	4-26
図 4-4: バンブー工業団地の固形産業廃棄物収集、運搬、最終処分の流れ	4-39
図 4-5: バンブリー工業団地の固形産業廃棄物収集、運搬、最終処分の流れ	4-40
図 4-6: IEAT工業団地の固形産業廃棄物の流れイメージ	4-41
図 4-7: CGHW処理概念フロー	4-46
図 5-1: NESDPの中で環境に係わる主要目的と目標.....	5-2
図 5-2: 国家環境政策から行動計画までの流れ	5-4
図 5-3: DIWへの工場認可申請の流れ	5-10
図 5-4: 工業団地での土地利用及び操業のための手続き	5-11
図 5-5: DIW組織図	5-15
図 5-6: 地方工業事務所の位置付け (Nonthaburi事務所の例)	5-17
図 5-7: 汚染管理局の組織図	5-18
図 5-8: IEAT組織図	5-20
図 5-9: BMA清掃部の組織図	5-22

☒ 5-10: 市の組織図	5-23
☒ 5-11: 工場法、工場団地公社法と規則、告示、通知の関係	5-24
☒ 5-12: グループ1の工場立ち入り検査手順	5-28
☒ 5-13: グループ2の工場立ち入り検査手順	5-29
☒ 5-14: グループ3の工場立ち入り検査手順	5-29
☒ 5-15: 有害廃棄物運搬調整センターに関与する省庁	5-32
☒ 5-16: PCDが計画しているマニフェストシステム	5-33
☒ 5-17: IWMに関与する者	5-34
☒ 5-18: EIA手続きへの市民参加	5-48
☒ 6-1: DIW保有のコンピューターネットワーク	6-3
☒ 6-2: DIWのデータベースの現状	6-4
☒ 6-3: DIWホームページ	6-5
☒ 6-4: 工業情報に関するDIWホームページ	6-5
☒ 6-5: バンコクにおける工場位置図	6-7
☒ 6-6: 有害廃棄物データベースの構成	6-8
☒ 6-7: GISデータセンターの有害廃棄物データベースの位置付け	6-9
☒ 6-8: 新規データベース管理構成	6-11
☒ 6-9: データベース管理アプリケーション開発スケジュール	6-12
☒ 6-10: ユーザーインターフェース	6-12
☒ 6-11: 非有害廃棄物データベースの構築手順	6-13
☒ 6-12: 非有害産業廃棄物データベースの表の関係図	6-15
☒ 6-13: Manifest System Scheme	6-19
☒ 6-14: サメダムセンターからのマニフェストデータ	6-20
☒ 6-15: マニフェストシステムデータベースの表の関係図	6-21
☒ 8-1: 製造業における生産指数及び従業者指数の将来推計(1989=100)	8-3
☒ 9-1: 非有害産業廃棄物の処理フロー (2005年)	9-3
☒ 9-2: 非有害産業廃棄物の処理フロー (2010年)	9-4
☒ 9-3: 非有害産業廃棄物M/Pの構造	9-5
☒ 9-4: データ管理体制整備A/P	9-19
☒ 9-5: 廃棄物処理の基本的な流れ	9-31
☒ 9-6: 新規処分場の選定プロセス	9-36
☒ 10-1: 発生抑制の基本的な考え方	10-2
☒ 10-2: 国母工業団地でのゼロエミッションの具体的取り組み	10-5
☒ 10-3: 有害産業廃棄物の処理フロー (2005年)	10-8
☒ 10-4: セメント製造工程における廃棄物の受け入れ場所	10-11
☒ 10-5: セメント製造工程の改良のための概念図	10-14
☒ 10-6: 現状のリサイクルシステム	10-16
☒ 10-7: 将来のリサイクルシステム	10-16
☒ 10-8: 廃油混合設備概念図	10-17
☒ 10-9: 固形廃棄物調整設備 (破碎設備) の概念図	10-18
☒ 10-10: タイの故鉄リサイクルの流れ	10-19
☒ 10-11: 製鋼煙灰など含重金属有害廃棄物からの重金属回収フロー	10-21
☒ 11-1: 硫酸白土法	11-3
☒ 11-2: 日本における廃油リサイクル	11-5

図 11-3: 廃バッテリー量の比較	11-8
図 11-4: 廃バッテリーリサイクル量の比較	11-8
図 11-5: 日本における廃バッテリー回収の動向	11-11
図 12-1: 選定した11工場の位置図	12-3
図 12-2: 調査対象地域におけるペイント産業から発生する廃棄物の処理フロー (2002年)	12-6
図 12-3: 総廃棄物発生量、再利用・リサイクル量の割合の比較	12-7
図 12-4: 調査対象地域におけるペイント産業から発生する廃棄物の処理フロー (2010年)	12-10
図 12-5: 塗料の製造工程フロー（粉体塗料製造工程は除く）	12-11
図 12-6: ペイント産業より発生する廃棄物の発生原因及びその対策	12-12
図 13-1: 廃棄物利用DB整備の仕組み	13-7
図 13-2: 利用者登録様式	13-8
図 13-3: 提供廃棄物登録様式	13-9
図 13-4: 受入廃棄物登録様式	13-10
図 13-5: オンラインによるWUDC運営フロー	13-17
図 13-6: P/Pに関わった組織	13-31
図 13-7: 設置した機材構成	13-32
図 13-8: 更新されるべきフィールドの関係	13-38

Annex 目次

頁

Annex 3 Annex to Chapter 3 of the Main Report

Annex 3.1	Survey Sheet for Factory Survey	3-1
Annex 3.2	Results of the Factory Survey	3-20
Annex 3.3	Waste Flow 206 Factories Surveyed	3-55
3.3.1	Now-HW	3-55
3.3.2	HW.....	3-80
Annex 3.4	Result of the Survey on Waste Reuse/Recycling/Treatment Companies.....	3-104
Annex 3.5	Treatment/Final Disposal Facilities for Hazardous Waste and/or Non-Hazardous Waste.....	3-108
Annex 3.6	Survey Sheet for Public Opinion Survey on Environment and Industrial Waste Management In Bangkok and its Surrounding Area	3-129

Annex 4 Annex to Chapter 4 of the Main Report

Annex 4.1	Present Waste Flow in Study Area.....	4-1
4.1.1	Non-HW Flow	4-1
4.1.2	HW Flow	4-29

Annex 5 Annex to Chapter 5 of the Main Report

Annex 5.1	Classification of Industry	5-1
Annex 5.2	MOI Notifications Concerning IWM.....	5-25
Annex 5.2.1	The Notification of the Ministry of Industry No.6 [B.E. 2540 (1997)] Issued Pursuant to the Factory Act B.E. 2535 (1992)....	5-25
Annex 5.2.2	The Notification of the Ministry of Industry No.1 [B.E. 2541 (1998)] Issued Pursuant to the Factory Act B.E. 2535 (1992)....	5-27
Annex 5.2.3	List of Characteristics and Properties of Wastes or Unusable Materials Attached to the Notification of the Ministry of industry No.6 [B.E. 2540 (1997)].....	5-29
Annex 5.2.4	Criteria and Methods of Detoxification, Disposal, Discarding or Landfilling of Wastes and Unusable Materials Attached to the Notification of the Ministry of Industry No. 6 [B.E. 2540(1997)].....	5-61
Annex 5.2.5	Criteria and Methods of Detoxification, Disposal, Discharging or Landfilling Attached to the Notification of the Ministry of Industry No.1 [B.E. 2541(1998)]	5-65
Annex 5.3	Forms to be Submitted to MOI	5-66
Annex 5.3.1	Request Form for Transport Permit	5-66
Annex 5.3.2	Notice of Details of Wastes or Unusable Materials Attached to the Ministry of Industry No.6 [B.E. 2540 (1997)] (Ro Ngo 6).....	5-70

Annex 6 Annex to Chapter 6 of the Main Report

Annex 6.1	Non-HW DB User's Manual.....	6-1
-----------	------------------------------	-----

Annex 6.2 Manifest DB User's Manual	6-12
Annex 12 Annex to Chapter 12 of the Main Report	
Annex 12.1 Survey Sheet of IWM Plan for the Paint Industry	12-1
Annex 12.2 Waste Flow of 11 Paint factories Surveyed	12-11
Annex 12.3 Waste Flow of Paint Factories in the Study Area	12-17
Annex 13 Annex to Chapter 13 of the Main Report	
Annex 13.1 Survey of Needs on Waste Exchange in Industrial Waste Management	13-1
Annex 13.2 Findings of the Survey	13-13
Annex 13.3 Details of Candidates of Target Waste.....	13-22
Annex 13.4 WUDC User Manual	13-44
Annex 13.5 WUDC Manual for Administrators.....	13-56
Annex 13.6 Leaflet.....	13-69
Annex 13.7 WUDC Newsletter Issue 1	13-76
Annex 13.8 WUDC Newsletter Issue 2	13-88
Annex 13.9 Manual for Installing and Using the Interface Program for Factory DB Update at the Nonthaburi Provincial Industrial Office	13-100
Annex 13.10..... Manual of the Data Comparison System Between the Provincial Industrial Office (PIO) and DIW	13-111
Annex 15 Minutes of Meetings	

略語一覧

A/P	Action plan	アクションプラン
BMA	Bangkok metropolitan administration	バンコク首都庁
C/P	Counterpart	カウンターパート
DB	Database	データベース
DF/R	Draft final report	ドラフトファイナルレポート
DIW	Department of industrial works	工場局
FIRR	Financial internal rate of return	財務的内部収益率
F/R	Final report	ファイナルレポート
FTI	The Federation of Thai industries	タイ工業連盟
GIS	Geographic information systems	地理情報システム
HW	Hazardous waste	有害産業廃棄物
IC/R	Inception report	インセプションレポート
IEAT	Industrial estate authority of Thailand	タイ工業団地公社
ISIC	International standard industrial classification	国際標準産業分類
IT/R	Interim report	インテリムレポート
IW	Industrial waste	産業廃棄物
IWM	Industrial waste management	産業廃棄物管理
JICA	Japan international cooperation agency	国際協力事業団
LC	Local consultant	現地再委託業者
M/M	Minutes of meetings	会議議事録
M/P	Master plan	マスタープラン
MOI	Ministry of industry	工業省
MOPH	Ministry of Public Health	公衆衛生省
MOSTE	Ministry of science, technology and environment	科学技術環境省
MW	Municipal waste	都市廃棄物
MWM	Municipal waste management	都市廃棄物管理
NEB	National Environmental Board	国家環境委員会
NSEDP	National Social and Economic Development Plan	国家社会経済開発計画
NGO	Non-Governmental organization	非政府組織
Non-HW	Non-hazardous waste	非有害産業廃棄物
NPV	Net present value	正味現在価値
OEPP	Office of Environmental Policy and Planning	環境政策計画局
O&M	Operation and maintenance	維持管理
P/P	Pilot project	パイロットプロジェクト
P/R	Progress report	プログレスレポート
PCD	Pollution control department	汚染管理局

POS	Public opinion survey	住民意識調査
S/W	Scope of work	実施細則
TEI	Thai Environment Institute	タイ環境研究所
TSIC	Thailand standard industrial classification	タイ標準産業分類
WUDC	Waste Utilization Data Center	廃棄物利用データセンター

業種コード一覧

Study Code	MOI Code	Description of Industries
G01	001 – 002, 004 – 009	Food (agricultural product, non-aquatic animals, aquatic animals etc.)
G02	010 – 015	Food (flour, sugar, tea, ice etc.)
G03	016 – 021	Drink, Beverage
G04	022	Textile, Thread, Fibre
G05	023 – 027	Textile product (Clothes, mats etc.)
G06	028	Wearing Apparel
G07	029 – 033	Hide, Fur, Footwear
G08	034	Woodwork (any or many items)
G09	035 – 036	Woodwork (bamboo, rattan, straw, cork etc.)
G10	037	Furniture
G11	038 – 040	Paper, Cardboard
G12	041	Printed matter
G13	042 – 050	Chemical matter, Petroleum
G14	051 – 052	Rubber
G15	053	Plastic product
G16	054 – 058	Glassware, Ceramics, Non-Metallic Matter
G17	059 – 060	Steel basic industries, Non-ferrous metal basic industries
G18	061 – 062	Metal product (tools, appliances, household furniture, building interior etc.)
G19	063	Metal product (construction, installation)
G20	064	Metal product (others)
G21	065 – 066	Machines (Engines, Turbines, Machinery)
G22	067	Machines (for producing metal or wood products)
G23	068	Machines (for paper, chemical, food, textile etc.)
G24	069 – 070	Machines (calculating machines, Accounting machines, Water pumps, air or gas compressors etc.)
G25	071 – 073	Electric product (Machines or Product under No.70, Radio set, Electric instruments or appliances etc.)
G26	074	Electric product (Electric Equipment)
G27	075 – 077	Transportation machines (Ship, Trains, Streetcars, Cars or Trailers)
G28	078 – 080	Transportation machines (Motorcycles, Tricycles, Bicycles, Aircraft, Wheeled vehicles etc.)
G29	081 – 084	Precision machinery
G30	085 – 087	Others (Musical instruments, Sport, Toys etc.)
G31	088 – 094	Others (Electric power, Gas, Packaging, Cold storage etc.)
G32	095	Others (Engine-driven for vehicles or motorcycles etc.)
G33	003, 096 – 104	Others (Stone, Watches or Clocks, Central waste treatment plant, Generating steam, salt etc.)

Central waste treatment plant is MOI code 101.

MOI codes 105 "waste sorting and landfilling facilities" and 106 "waste reuse/recycling" were newly added in November 2001.

非有害産業廃棄物分類

Type of Non-Hazardous Waste	Non-Hazardous Waste Code
Parts of plants such as roots, barks and leave	C01-01
Parts of animals such as bones, skins, hair and excreta	C01-02
Parts of wood	C02
Paper wastes	C03
Plastics or synthetic rubbers	C04
Cloth, thread and fabric	C05
Animal's fat and oil and vegetable oil	C06
Natural rubbers	C07
Metals and metal alloys (not in salt form)	C08
Ceramics	C09-01
Glasses	C09-02
Stone, cement, sand or materials consisting of clay, sand or stone e.g. tile, brick gypsum and concrete	C10
Mixed waste	C11
Others	C12

有害産業廃棄物分類

HW Code for the Study	Description	Detail Description
W01-01	Inorganic acid	Sulfuric acid (H ₂ SO ₄), Hydrochloric acid (HCl), Nitric acid (HNO ₃), Phosphoric acid (H ₃ PO ₄), Other inorganic acids
W01-02	Organic acid	Acetic acid (CH ₃ COOH), Formic acid (HCOOH), Other organic acids
W02	Alkalis	Caustic soda (NaOH), Ammonia (NH ₃), Sodium carbonate (Na ₂ CO ₃), Other alkaline materials
W03-01	Heavy Metal Compounds	Salts
W03-02		Toxic salts (Hg, As, Cd, Pb, Cr)
W03-03		Heavy metal other than the above
W04-01	Liquid Inorganic Compounds	Plating wastes, Cyanides
W04-02		Liquid inorganic compounds other than the above
W05	Solid Inorganic Compounds	Asbestos, Slag, Silt
W06-01	Organic Compounds	Reactive chemical wastes (Oxidizing agents, Reducing agents, etc)
W06-02		Solvents
W06-03		Organic compounds other than the above
W07-01	Polymer Materials	Epoxy resin, Chelate resin, Polyurethan resin
W07-02		Latex rubber
W07-03		Polymer materials other than the above
W08-01	Fuel, Oil and Grease	Lubricating oil (Engine oil, Grease, etc)
W08-02		Chlorinated solvents (Trichloroethylene, Methyl chloride, etc)
W08-03		Oil waste other than the above
W09	Fine Chemicals and Biocides	Pesticide, Medicine
W10	Pickling Waste	---
W11-01	Filter Materials, Treatment Sludge	Inorganic sludge
W11-02		Organic sludge
W12-01	Other Toxic substance (besides W01-W11)	Non-HW mixed or contaminated with HW according to MOI Notification No. 6 (Year 1997) pursuant to the Factory Act.
W12-02		Waste from specific industrial processes
W12-03		Chemical dust, Chemical container etc.

結論と勧告

結論と勧告

この結論と勧告は、非有害産業廃棄物、有害産業廃棄物そして両者に共通する事項の3項目に大きく分類してまとめた。しかしながら、非有害産業廃棄物管理と有害産業廃棄物管理とは、多くの面で共通する事項が多く、有害産業廃棄物管理の結論と勧告の多くは非有害産業廃棄物管理に適用できる。また、その逆のケースも多い。特に、有害産業廃棄物管理で強調したセメント工場の活用は、非有害産業廃棄物管理のみならず、都市廃棄物にも適用できる重要な結論と勧告である。

1 非有害産業廃棄物管理

1.1 現状

215工場に対して行った工場調査の結果、調査対象地域では236万トン/年、従業員1人当たり1.5トン/年、市民1人あたり0.274トン/年の非有害産業廃棄物が発生している。工場調査の結果をもとに解明した現状の非有害産業廃棄物処理の特徴は、再利用・リサイクル率が発生量比で78%（185万トン/年）と非常に高いのに対して、工場外処理/処分が発生量比で5.3%（12.5万トン/年）と極端に少ないことである。再利用・リサイクル率が非常に高い原因は、（1998年の日本での値は42%である。）タイにおける産業廃棄物は、工場から出る廃棄物であり、都市下水汚泥や建設・農業廃棄物が含まれていないことと、人件費が原材料に比較して安価であることによる。

また、中間処理による減量化は殆ど見られない（日本では1998年に74%）。その理由は、最終処分費が安いことにあると言える。（BMAでは輸送・処分費が323-354バーツ/トン、Samut Prakarn県では、処分費のみで200バーツ/トンである。）即ち、余り減量化の必要性がない状況にある。

2002年4月末時点で、DIWの認可を受けている非有害産業廃棄物専用の処分場は、Better World GreenのSaraburi処分場、Eastern Seaboard Environmental ComplexのChonburi処分場、建設中のProfessional Waste Technology(1999)のSakeaw処分場の3ヶ所のみであり、調査対象地域5県にはない。しかしながら、都市廃棄物処分場として県あるいは市の認可を受けた処分場が各県に存在し、非有害産業廃棄物の処分を都市廃棄物と共に行っている。これらの処分場は、覆土の施工が不十分である等の問題があるものの、一定の受け入れ態勢は整備されている。

1.2 マスタープラン

マスタープラン（M/P）では、廃棄物管理の基本方針を次のように設定した。

1. 発生源である工場内で発生抑制を推進し、できる限り廃棄物の発生を抑える。
2. その上で、発生した廃棄物をできる限り、再利用・リサイクルする。そのために、現在8割近い非有害産業廃棄物処理を担っている再利用・リサイクルシステムを適正化し、人件費の上昇が予測される将来においても、この8割近い再利用・リサイクル率を維持する。
3. こうした努力を経たうえで、排出される廃棄物については、環境に悪影響を与えることのないように、適正に処理・処分する。特に、工場内での最

終処分は、周辺環境に問題を与えるものも多く見られることから、規制を強化し、工場外での適正処分に転換する。

この基本方針をもとに、目標年である 2010 年には次のような処理フローとなる計画を策定した。

事項	2001		2010	
	量 (トン/年)	率 (%)	量 (トン/年)	率 (%)
発生量	2,364,782	—	2,601,993	—
再利用・リサイクル	1,853,964	78.4	2,067,445	79.5
工場内最終処分	335,526	14.1	173,833	6.7
工場外処理・処分	124,718	5.3	352,091	13.5
工場内減量	8,493	0.4	8,624	0.3
工場内保管	42,081	1.8	0	0

1.3 勧告

a. 再利用・リサイクルシステムの適正化と高い再利用・リサイクル率の維持

非有害産業廃棄物処理に関して、最も重要なことは、現在の再利用・リサイクルシステムを適正化し、高い再利用・リサイクル率を維持していくことである。この目標を達成するために、MOSTE 等の他の関係行政機関と協力して、DIW が次のような対応を取ることを推薦する。

1. 再利用・リサイクルシステムの実態を調査し、残渣の処理・処分等の問題点を把握し、改善計画を策定し、その計画に従って改善を進めていく。
2. 廃棄物回収業者 (Por Kha Khong Gao) を含めた廃棄物再利用・リサイクル業を管理する体制を整備する。そのためには、2001 年 12 月に新たに設けられた工場登録コード 105 (廃棄物の分別及び埋立処分場)、106 (廃棄物の再利用・リサイクル) への登録を積極的に推進する。
3. その上で、不適正な再利用・リサイクルを規制する (鞭) とともに、適正な再利用・リサイクルを積極的に奨励・推進するために (飴)、必要な技術のみならず財政的な支援策を整備する。

b. 処理・処分施設の建設

発生抑制と再利用・リサイクルを経た上で、2001 年に排出されている非有害産業廃棄物の工場外処理・処分量は、12.5 万トン/年であり、都市廃棄物の処理・処分総量 380 万トン/年の 3.3%に過ぎない。2010 年においても 2001 年の 2.8 倍の 35.2 万トン/年に過ぎない。

年に 35 万トンの非有害産業廃棄物を 5 年間処分することのできる衛生埋立処分場を建設した場合に、どの程度の処分料金がなかを試算した。土地の購入費を含めない場合には、250 パーツ/トンの料金を徴収すれば、財務的内部収益率 (FIRR) は 14.3% となり、処分場の建設はタイ国の市中金利やインフレ率を踏まえても十分に採算が取れることが分かった。IEAT は、2002 年 6 月現在、Bangpoo 工業団地内で非有害産業廃棄物の焼却炉の建設を進めており、焼却処理の処理費を 2,800 パーツ/トン、運搬費を 500 パーツ/トンでトータル処理費 3,300 パーツ/トンを予定している。また、調査で得られたいくつかの既存焼却炉の処理料金も 2,000 パーツ/トン以上であっ

た。以上の事実から、最終処分量の減量を目的とする中間処理技術、特に焼却施設の経済的な妥当性は現時点ではない。

一方、排出される廃棄物については、環境に悪影響を与えることのないように、適正に処理・処分しなければならない。以上の事実から、DIW が処理・処分施設の建設に対して、次のような対応を取ることを推薦する。

1. 再利用・リサイクルではなく減量化を目的とする中間処理については、現時点では必要性が余りないことが明らかであることから、処分場が確保できるという条件が満たされる場合には、できるだけ衛生埋立処分を推進する。
2. 民間による非有害産業廃棄物の埋立処分場の建設を奨励・推進するものの、MOI の認可を受けた処分場が全国で前述の3ヶ所のみであるという現状から判断して、当面は都市廃棄物処分場での処分を有害産業廃棄物の混入を厳格に取り締まるという条件で継続する。
3. 不法投棄場や未認可の処理・処分施設などの違法な処理・処分ルート of 規制を強化し、排除するような対策を実施する。

2 有害産業廃棄物管理

2.1 現状

215 工場に対して行った工場調査の結果、調査対象地域では 56 万トン/年、従業員 1 人当たり 0.35 トン/年、市民 1 人あたり 0.065 トン/年の有害産業廃棄物が発生している。工場調査の結果をもとに解明した現状の有害産業廃棄物処理の特徴は、再利用・リサイクル率が発生量比で 18.2% (10.1 万トン/年) と非常に低いのに対して、工場内処理/処分が発生量比で 54.3% (30.3 万トン/年) と極端に多いことである。工場内処理/処分率が非常に高い原因は、DIW の認可を受けた工場外の有害廃棄物リサイクル・処理・処分施設が非常に少なく、価格競争が働かなかったため、処理・処分費が比較的が高価であったことにあると推察する。

DIW では、こうした状況を改善するために、現在リサイクル・処理・処分施設の認可数を増やしている。しかしながら、2002 年 8 月末時点で、DIW の認可を受けた有害廃棄物リサイクル・処理・処分施設は調査対象地域に、101 号 (中間処理) 1ヶ所、106 号 (リサイクル) 2ヶ所の合計 3ヶ所しかなく、全国でもこの 3ヶ所を含めて 14ヶ所のみと少ない。その内訳は重複を含めて、リサイクル 11、中間処理 2、最終処分 3ヶ所である。リサイクル施設としては、セメント工場 4、有機溶剤 3、その他リサイクル 4ヶ所があり、数は多いもののリサイクル対象廃棄物は、質量ともに限定されている。中間処理については、廃水処理と汚泥の安定化施設のみであり、熱処理施設はない。有害産業廃棄物専用の処分場は、調査対象地域内にはなく、全国的にみても Rachaburi 県、Rayong 県、Sakaew 県に 1ヶ所ずつ合計 3ヶ所しかない。全国的に見て 3ヶ所の最終処分場は不十分であり、有害産業廃棄物の主要な発生源の比較的近辺に整備するが望まれている。

以上のように、有害産業廃棄物専用のリサイクル・中間処理・最終処分施設の需要は非常に高いものの、利用可能な施設と受け入れ可能な廃棄物の種類は限られている。これに対して、有害産業廃棄物専用施設の建設には、住民からの強烈的な反対運動が予測され、短期的に必要な施設を整備することには困難が予測される。

2.2 アクションプラン

アクションプラン (A/P) では、(i) 出来る限り有害産業廃棄物の発生を抑制し、(ii) 発生した有害産業廃棄物は出来る限り再利用/リサイクルし、(iii) その上で排出される有害産業廃棄物を適正に、中間処理/最終処分することを適正な有害産業廃棄物管理システムを構築するための基本方針として設定した。

この基本方針をもとに、目標年である 2005 年には次のような処理フローをターゲットとして設定した。

事項	2001		2005	
	量 (トン/年)	率 (%)	量 (トン/年)	率 (%)
発生量	557,456	—	580,909	—
再利用・リサイクル	101,337	18.2	163,141	28.2
工場内	22,455	4.0	22,838	4.0
工場外	78,882	14.2	140,303	24.2
工場内最終処分	120,063	21.6	48,844	8.3
工場外処理・処分	208,279	37.3	239,541	41.2
工場内減量	123,935	22.2	129,523	22.3
工場内保管	3,842	0.7	0	0

上記の A/P のターゲットのうち年間の工場外処理・処分能力を 3 万トン増加する(この修正は、単位がトン/年だと 1 年当たり 3 万トンずつ増えていくような誤解を生むので) ことについては、現在 DIW が進めている Samae Dum Center の処理能力増強工事と Bangpoo 焼却工場が完成することにより十分に達成可能である。

年間の工場外再利用・リサイクル量を 6.1 万トン増加する方策については、次の通り勧告する。

2.3 勧告

a. セメント工場の活用の推進

有害産業廃棄物処理に関して最も重要なことは、現在の極端に不足している工場外での、適正な再利用・リサイクル・処理・処分能力を如何にして充実するかにある。特に、ISO14000 の厳しい適用に直面している輸出指向型の産業は、適正な再利用・リサイクル・処理・処分施設の一刻も早い整備を待ち望んでいる。

そうした状況において、セメント工場を廃棄物の再利用・リサイクル施設として活用することには、以下のようなメリットがある。

1. 産業廃棄物を代替原料・燃料として利用することから、再利用・リサイクルを推進するのみならず、処理残渣が殆どでないことから、処理施設のみならず最終処分場の不足の補填を同時に進めることできる。
2. 既存の施設を利用することができることから、新規施設の建設に比較して住民の反対運動を受けにくい。

タイにおけるセメント工場が受け入れる有害産業廃棄物は、工場調査の結果の解析から廃油と有機系廃棄物(汚泥等)が特に有望と考えられる。2005 年における廃油類及び有機系廃棄物のフローを検討した結果、セメント工場での受入が適当と考えら

れる量は両者合わせて5.6万トン/年であった。これらの廃棄物のセメント工場での受入可能性については、以下のように考えることが出来る。

1. 日本では、セメントの生産量8,200万トン/年に対して、代替原料・燃料として2,558万トンの廃棄物（生産量の31%に相当する。）が利用されている。
2. そのうち、廃油類及び有機系廃棄物（汚泥等）の処理量はそれぞれ、1.3%、6.8%を占めている。
3. 現在DIWの施設認可を取得しているSiam CementのKaeng Koi工場の4キルン合計のセメント生産能力は、570万トン/年である。Siam CementのKaeng Koi工場が、日本と同様な比率でこれらの廃棄物の処理を行うと仮定すれば、その処理量はそれぞれ22,971 ton/年（ $5,700,000 \times 0.31 \times 0.013$ ）、120,156 ton/年（ $5,700,000 \times 0.31 \times 0.068$ ）の合計14.3万トンとなり、5.6万トンを十分上回る。
4. この5.6万トン/年の有害産業廃棄物を代替原料・燃料として利用するために必要な、セメント工場の改善投資と改善部分の施設の運転費そして廃油等の有価廃棄物の購入費（支出）と、代替原料・燃料として利用することによる原料・燃料の節約費と委託処理費（収入）とを概略算出して財務分析を行った。その結果、委託処理に相当する3.4万トン/年の処理費として平均2,000パーツ/トン徴収すると、施設の改善投資は十分に妥当であることが分かった。

すなわち、年間の工場外再利用・リサイクル量を6.1万トン増加するというターゲットに対し、5.6万トンの廃棄物の再利用・リサイクルがセメント工場を利用することで技術的にも財務的にも妥当であるとの結果となった。逼迫している有害産業廃棄物処理の現状を踏まえ、DIWがセメント工場の活用を積極的に推進することを強く推薦する。

b. 廃棄物の分析、調整、調合産業（廃棄物ブレンダー）の育成

セメント工場は、現在使用している原料・燃料に代わりうる一定の質と量を保証しなくては、廃棄物をその生産工程で利用しない。単独の工場では、セメント工場の受け入れ基準をクリアしない廃棄物でも各工場から排出される廃棄物の質・量的な特徴を正確に把握し、他の工場の廃棄物と混合調整することによりセメント工場で利用することが可能となる。こうした廃棄物の混合・調整する施設と技術は、セメント工場を軸としたリサイクルシステムを構築するために、非常に重要である。十分な処理能力を有するセメント工場を、有害産業廃棄物の処理・再利用・リサイクル施設として適正に活用するために、DIWが廃棄物の分析、調整、調合産業（廃棄物ブレンダー）を次のように、育成・奨励していくことを推薦する。

1. 排出者側の廃棄物ブレンディング産業への需要を喚起するため、ごみ排出者の責務を強化し、現在リサイクルが難しく、工場内外で処分されている廃棄物のセメント工場での受入に対するニーズを高める。
2. セメント工場に対しては、セメント工場での廃棄物の処理に対する需要の情報を提供する。即ち、どのような廃棄物が受け入れられるのか、それらの現在のタイでの処理・処分の状況はどうなっているか、などについて情報提供する。また、セメント工場にごみの受入基準の作成を推奨・指導する。

3. 廃棄物ブレンダーを育成・奨励するために、日本を含む他国の技術に関係者に広報する。
4. 廃棄物ブレンダーの能力を公的に認証することにより顧客（排出工場）の信頼を高めるとともに、収集・輸送体制を管理するために、廃棄物ブレンダーに対するライセンス制度の導入を検討する。

2005年に計画したセメント工場が受け入れる廃棄物は、すべて廃棄物ブレンダーが処理するものとして、廃棄物ブレンディング事業の採算性を概略検討した。その結果、廃油に関しては収集・輸送に要する費用のみを徴収し、固形廃棄物に関しては収集・輸送費に加え、5,000 パーツ/トンの処理費を徴収すれば、民間ベースでも十分採算可能な事業となるとの結論を得た。なお工場調査の結果、有害産業廃棄物の処理費は700から16,700 パーツの範囲にあり、単純平均処理費は6,940 パーツ/トンであった。

c. セメント工場以外の有害産業廃棄物の再利用・リサイクルの推進

セメント工場の利用以外にも、本来は再利用・リサイクルを意図していない工場で有害産業廃棄物を原料や燃料として受入れて再利用・リサイクルする手法がある。各種製錬業での金属含有廃棄物利用、建設資材製造業での汚泥利用などである。DIWが、積極的にこうしたリサイクル手法を推進していくことを推薦する。推進する際には、DIWは次のような点に留意して事業推進者を指導していく必要がある。

1. 既存施設や製造工程方法の改善により、有害産業廃棄物を再利用・リサイクル・処理ができるような手法を第1優先とする。
2. 受け入れ可能な廃棄物の質と量を確認する。
3. 環境対策の必要性和排出基準達成の可能な是非を確認する。
4. 事業の採算性を確認する。

こうした観点から、この調査では、セメント工場での処理が困難な重金属類を含む有害産業廃棄物を、故鉄のリサイクルで発生する製綱煙灰と共に非鉄製錬設備の利用によってリサイクルする方法を概略検討した。その結果、製綱煙灰を収集・輸送に要する費用のみを排出者が負担し、その他の有害産業廃棄物の処理費を、収集・輸送費に加え平均1,500 パーツ/トン徴収すれば、財務的内部収益率（FIRR）は16.8%となり、タイ国の市中金利やインフレ率を踏まえても十分に採算が取れることが分かった。しかし、この採算検討は、多くの推測と仮定に基づくものであり、事業化を図るために、DIWが次のような調査を実施することを推奨する。

1. 廃棄物処理・リサイクル施設として利用可能な非鉄精錬工場の実態調査（できれば、全国規模で実施する）。
2. 廃棄物処理・リサイクル施設として有望な施設の選定。
3. 選定された有望施設（利用可能な非鉄精錬工場）で処理・リサイクルが可能な廃棄物の実態調査（例：亜鉛精錬工場の場合には、亜鉛の主な排出先である電炉工場の調査を行う）。
4. 事業計画の策定と事業採算評価。

3 共通事項

3.1 違法あるいは不適正な処理・処分ルートへの排除

統計的な数字あるいは系統的な実態調査結果はないものの、調査対象地域には、産業廃棄物に関わる違法あるいは不適正な処理・処分ルートが数多く存在する。この調査で明らかにされた主な事実に限っても次のような状況である。

1. Samut Prakarn 県には、県と市に認可された都市廃棄物処分場があり、約 200 パーツ/トンで非有害産業廃棄物の処分を引き受けているにもかかわらず、同県最大の Bangpoo 工業団地の隣接地には、大規模な不法投棄場が存在する。同様な状況は他の県、他の工業団地にもしばしば見受けられる。
2. 215 の工場調査によれば、有害産業廃棄物の 21.6%が工場内で最終処分されている。工場内での最終処分の実態については確認していないが、有害産業廃棄物を適正に処分するためには、相当な施設が必要であることを考慮すれば、地下水汚染等周辺環境に悪影響を与えていることが危惧される。調査の中では、有害産業廃棄物が素掘りの穴に投棄されている例も観察されている。
3. 廃バッテリーの硫酸電解液は、殆ど回収過程で不法投棄されている。また、40%もの粗鉛が、違法な Smelter により全く環境対策なしの野焼き等の方法で製造されていると報告されている。

また、調査で実施した住民意識調査（POS）によれば、産業廃棄物に係る問題の第1に不法投棄が指摘され、大半の（84%）の住民が不法投棄は環境に対して深刻な影響を与えていると答えている。POS の結果から、調査団はタイ政府が産業廃棄物管理計画を推進するために、市民の合意と協力を求めるためには、不法投棄の規制を強化し市民の信頼回復に努めなくてはならないと結論付けている。

違法あるいは不適正な処理・処分ルートの存在は、適正な処理・処分ルートの形成の大きな障害となる。のみならず、実際に形成された適正な処理・処分体系を崩壊させることにもなる。事実、廃バッテリーのリサイクルに関しては、違法な Smelter の存在により原料となる廃バッテリーの価格が高騰し、環境対策を施した優良リサイクル業者の経営を圧迫している。

現在日本では、都市部から移転した工場跡地の住宅地開発が盛んに行われている。その開発の最大の障害が過去に工場敷地内に処分された有害産業廃棄物による土壌汚染問題の処理である。多くの有害廃棄物は、処理施設が十分に整備されていなかった 1970 年代以前に投棄されたものであるが、その処理には膨大な費用がかかり、その費用負担が開発の進行を妨げている。従って、DIW は工場敷地内での有害産業廃棄物の最終処分を早急に規制しなければならない。

また、不法投棄に関しても、日本での事例では、不法投棄場の Clean up には適正処理費の数倍必要となることが明らかになっている。不法投棄の排除には排出者責任の厳格な適用が一番効果的である。従って、DIW は排出者責任を厳格に適用し、例え 300km 離れた Sakaew の処分場でも Clean up の費用と比較すれば、排出者にとって数段に経済的であることを理解させることが大切である。

以上のように、違法あるいは不適正な処理・処分ルートの排除は、適正な産業廃棄物管理体制の確立のための大前提であり、早急に対処しなければならない。違法あるいは不適正な処理・処分ルートの監視、規制、摘発は、行政上の所管が多くの機関に及ぶ

ことから、DIW が関係各行政機関と一致協力して、その排除を推進していく必要がある。特に、不法投棄を防止するためには、DIW は各関係機関と連携して次のような対策を講じる必要がある。

1. 不法投棄に対する排出者の責任（原状回復費用の負担とその実行等。）を強化する。
2. 不法投棄に関わる各関係機関の行政上の所管を明確にし、不法投棄を防止するための連携を強化する。
3. 不法投棄者に対する罰則を強化するとともに、罰金を引き上げる。さらに、不法投棄者を速やかに摘発し、法を執行する体制を整備する。
4. PCD が法制化を進めている有害産業廃棄物に関わるマニフェスト制度を早期に施行し徹底する。さらに、将来的には電子マニフェスト化するとともに、非有害産業廃棄物にも対象を拡大する。
5. 収集・運搬業者、廃棄物回収業者に対するライセンス制度を導入し、産業廃棄物処理業に関わる業者の全てを管理する体制を整備する。
6. 不法投棄を防止するためには、行政、排出者、市民が一体となった取り組みを進めることが必要である。そのために、各関係者に不法投棄の実態を明らかにし、不法投棄の防止に対する協力を求める広報活動を行う。
7. 不法投棄を防止するための監視体制（パトロール、警察との協力体制の確立、地域住民の協力等。）を強化する。
8. 産業廃棄物の受け皿となる適正且つ安価な処理・処分施設を確保する。

3.2 発生源での廃棄物管理の徹底

発生源である工場内で発生抑制を推進し、できる限り廃棄物の発生を抑えることは、産業廃棄物管理の第一歩である。発生抑制を中心に据えて発生源での廃棄物管理を徹底するために、DIW が次のような対応を取ることを推薦する。

1. 工場における産業廃棄物対策の統括責任体制および技術管理体制の確立を指導する。
2. これらの人材を育成するための研修・資格制度を設け、技術管理者の配置を制度的に義務づける。
3. 工場査察等により、工場内での不適正処理・処分の規制を強める。
4. 発生抑制と再利用/リサイクルを推進するために、行政による技術支援・指導体制を一層強化する。
5. 非有害産業廃棄物と有害産業廃棄物との混合排出を規制し、分別排出を徹底する。

発生源での廃棄物の発生抑制の基本的な考え方は、次のステップに分けられる。

- ステップ1. 廃棄物の排出実態の正確な把握
- ステップ2. 工場内での廃棄物発生抑制
- ステップ3. 工場内での廃棄物資源化

ステップ4. 工業団地など工業集積地単位での発生抑制／資源化／減量化

工業省（MOI）は諸外国の援助機関と協力して、ステップ1からステップ3までを鋭意推進してきている。しかしながら、ステップ4についての取り組みは、十分になされているとはいえない。本調査で紹介した国母工業団地での取り組みを参考にし、MOI/DIW が工業集積地単位での発生抑制／資源化／減量化を推進していくことを推薦する。

3.3 廃棄物交換データベースセンターの活用

本調査ではパイロットプロジェクトを実施し、廃棄物交換データベースセンター（WUDC）を立ち上げた。しかしながら、WUDC の活用は現時点では十分に図られていない。WUDC を十分に活用し、センターの目的である廃棄物交換を推進するためには、次の課題を解決しなければならない。

- WUDC を如何にして普及させるか
- 実際の廃棄物交換を如何にして促進させるか

2002年6月末の時点では、WUDCのUserとして414工場が登録されている。これは調査対象地域内の全登録工場の1%に過ぎない。WUDCが本当に有効であるためには、もっと利用者を増やさなくてはならない。DIWは関係機関とも協力して、WUDCの存在を広く広報し、工場がWUDCに登録するように働きかけていく必要がある。廃棄物分別・埋め立て処分場がコード105、廃棄物再利用・リサイクルがコード106として業種分類に新設されたことは、新規利用者を獲得する良いチャンスだといえる。さらに、食品加工からの廃棄物が養豚・養鶏業等でえさとして、あるいは鑄造廃砂が建設資材として利用しうるなどの事例を考えると、フルアクセスのある利用者を工場に限らず、工業以外のセクターを巻き込むことが推奨される。そのように利用者を拡大していくことがDIWだけでは困難である場合には、TEIのMaterial Exchange Centerや、その他今後登場するかもしれない他の廃棄物交換データベースと連携を取ることも考えられる。

パイロットプロジェクト2は、工場間の廃棄物交換が思惑通りには単純に運ばないことを示した。上記のように利用者を集めてデータ量を増やすことがその一つの解決策であるが、もう一つの解決策として、既存の従来通りの再利用・リサイクルシステムを一步前進させる必要がある。工場調査が示したように、調査対象地域では既に活発な廃棄物の再利用・リサイクルシステムがあり、WUDCを通じて工場が提供したいと申し出ている廃棄物は、この既存システムでは再利用・リサイクルが困難な廃棄物である。そのような廃棄物は、新しい知識と技術を駆使し、しかも経済的に成り立つ方法で、工場が利用できるような形に転換しなければならない。

日本で行われてきた廃棄物交換制度は多くが政府機関で組織されているが、そのいくつかは技術委員会をもち、廃棄物の再利用・リサイクルに関する技術提供をしている。しかしこのような行政主導の委員会は、時として経済性に関する視点が欠けやすく、また廃棄物交換の開始当初に参画するだけで責任を負うわけではない。調査団は、基本的な技術アドバイスやコメントは行政側から提供できるかもしれないが、個々のケースに求められる高度な技術支援は、専門性を拠り所に事業を展開する民間業者によって提供されるべきであると考えられる。

またパイロットプロジェクト3では、DIWの地方工業事務所を拠点とする利用者拡大策を試み、成果をあげた。

このような考えから調査団は WUDC を促進するために、全国の地方工業事務所を巻き込みながら、次のような対応を取ることを推薦する。

1. 2001 年 12 月に新たに設けられた工場登録コード 105（廃棄物の分別及び埋立処分場）、106（廃棄物の再利用・リサイクル）への登録を積極的に推進する。
2. 105、106 に登録した業者に対して、WUDC の User として登録することを積極的に推進する。
3. さらに、105、106 に登録した業者に対して、セミナー・ワークショップ等を開催し、セメント工場での廃棄物利用など廃棄物交換の実例等を知るための教育・普及の機会とする。

3.4 統一的な産業廃棄物管理行政とライセンス制度の導入

本来、廃棄物行政は、公衆衛生省、工業省、環境省、各地方行政体などの多くの行政機関にまたがらざるを得ないものであるが、現在はこれら各行政機関の行政分担を統一的に定める法制度や政策に欠けている。将来的には、工業省、公衆衛生省、環境省等の行政機関が協力し、産業廃棄物のみならず、都市廃棄物、医療廃棄物等を含めた廃棄物全般をカバーする廃棄物処理法を制定することを提案する。

特に産業廃棄物を管理するには、この枠組に則って収集・運搬業から廃棄物回収業、再利用・リサイクル業、中間処理業、最終処分業までの全ての産業廃棄物処理事業者が事業を行うためには、所轄機関に登録し、ライセンスを取得することとする。このライセンスは、産業廃棄物処理事業別、廃棄物別（少なくとも非有害と有害別）に設定するものとする。

しかしながら、こうした手続きには、関係各機関との調整が必要であり、立法にも相当の時間を要することから、当面とるべき対策として、DIW が次のような独自のライセンス制度を設立することを提案する。ただし、収集・運搬業に工場法を適用することはできないので、あくまで便宜的な当面の対策であり、一日も早く法制度を整備して、DIW が収集・運搬業を管理する権限を確立するべきである。

1. 工場から廃棄物を持ち出そうとする収集・運搬業者は DIW に登録し、ライセンスを取得する。
2. 工場が廃棄物の排出を委託しようとする場合には、従来の運搬許可を得るのに代わって、上記の DIW のライセンスを得た収集・運搬業者に限ることとする。工場側は、1 回 1 回の排出ごとに、排出記録を作成し、DIW の求めに応じて提出できるよう保管しておく。
3. ライセンス収集・運搬業者は、工場から廃棄物を受け取った場合には受取記録を作成し、DIW の求めに応じて提出できるよう保管しておく。

以上は有害・非有害を問わず、産業廃棄物の管理体制の短期改善案として提案するものである。

中・長期的には、有害廃棄物の運搬・移動を正確に追跡し、適正処理に導くためには、マニフェストシステムを整備する必要がある。PCD/MOSTE による有害廃棄物マニフェストシステムが法制化され次第、DIW は有害廃棄物の発生源である工場の管理責任を担い、PCD によるシステム全体の運営に協力し、ライセンスシステムとマ

ニフェストシステムを併用することにより、有害廃棄物の適正な管理を確立する必要がある。

3.5 データベースの更新

DIW には、情報技術センターがあり、工場登録を初めとする工場に関わる各種のデータは、データベースの形でよく整備されている。しかしながら、データベースのデータは十分に更新され、管理されているとはいえない。データベースは、構築することのみでは本来の機能を発揮することが出来ない。従って、現在のデータベースを維持管理し、拡大・発展するために、DIW が次のような対応を取ることを推薦する。

1. DIW 本局内の各部署、各地方工業事務所、IEAT 等の他機関から、データの更新に必要な資料を速やかにデータベースに上げるよう、ルールを徹底する。
2. 廃棄物のコード化等、データベースでデータを共有化するための手続きを整備する。
3. データベースを管理し、そのデータを更新するために必要な要員と機材を配置する。

特に、各地方工業事務所と情報技術センターとの情報の伝達方法には、問題が多い。現在、全国で 12 万工場が DIW のデータベースに登録されている。これらの工場の査察、登録データとの照合・更新及び新規工場登録を 74 の地方事務所、600 人のインスペクターが担当している。毎月、これらのインスペクターからの新規工場登録、規設工場登録更新等のデータが書類の形で情報技術センターに届けられており、山積みされている。早急な改善が望まれている。

各地方事務所と情報技術センターとの情報の伝達方法の改善は、パイロットプロジェクト (PP3) として、Nonthaburi 地方工業事務所を選定して、2002 年 5 月から 7 月に間に実施した。PP3 から次のような事項の改善を DIW が図る必要があることが判明した。

1. DIW 本局情報技術センターと全ての地方工業事務所にあるデータベースの構造を統一する。そのために、全地方工業事務所のデータベース構造を調べ、情報技術センターとそれぞれ地方工業事務所データベース構造の違いを明白にし、すべてになるべく円滑に適用できる統一データベース構造を開発する。
2. 統一データベース構造を、DIW 本局と全地方工業事務所に適用する。その上で、統一データベース構造を浸透させるため、すべての事務所でデータベースに関わる職員を対象に徹底したトレーニングを行い、マニュアルなど必要な文書を整える。
3. 統一データベース構造に合わせて、今回開発したインターフェースプログラムを一部修正する。その上で、インターフェースプログラムを各地方工業事務所に順次インストールし、データの転送を行う。

3.6 正確な廃棄物処理実態の把握

本調査では、その発生源から最終処分までの実態を把握するために、215 の工場に対して聞き取り調査を行った。215 工場のうち実態を把握するために必要なデータを提供してくれた 206 の工場のデータに基づき、非有害及び有害産業廃棄物処理の実態を明らかにした。しかしながら、調査対象地域の総登録工場数 33,092 に対して、今

回行った工場調査の総数は、206 であり僅かに 0.62%を占めるに過ぎない。従って、本調査で明らかにした実態は、僅かに 0.62%の工場の調査をもとに推定したものであることを、念頭において利用する必要がある。

産業廃棄物管理改善の第 1 歩は、正確な廃棄物処理の実態の把握にある。DIW が、今回解明された非有害及び有害産業廃棄物処理の実態をより信頼性の高いものとするために、次のような対応を取ることを推薦する。

1. 今回のような工場調査を定期的に（日本では、5 年毎に実施）実施していく。
2. 工場調査を定期的に速やかに実施するためには、産業廃棄物管理者から情報の提供を求められた場合には、工場側に回答すること義務付ける省令を告示する。
3. 新たに得られたデータと現在保有する 206 の工場のデータとを照査・分析し、本調査で作成した現在及び将来の発生量と処理フローの更新する。

今回得られた従業員一人当りの廃棄物発生量原単位と DIW のデータベースの従業員数を用いて、全国の産業廃棄物の発生量を推計すると次の通りの結果となる。

	工場数	従業員数	非有害産業廃棄物発生量(トン/年)	有害産業廃棄物発生量(トン/年)
全国	121,231	2,978,165	5,409,832	854,603
調査対象地域	33,092(27.3%)	1,584,782(53.3%)	2,364,782(43.7%)	557,456(65.2%)

(注) 括弧内の数字は全国に占める調査対象地域の比率。

上記の数字は、33 の産業分類別に、26 の廃棄物分類別に算出することもできる。即ち、今回と同様な工場調査を実施し、産業別の従業員一人当りの廃棄物発生量原単位の信頼度を高めることにより、産業廃棄物処理計画の策定に必要な信頼できる指標を確保することができる。

3.7 個別産業の廃棄物管理計画の策定

本調査では、その S/W に従い、対象地域の全産業を扱い、個別産業に対する詳細な調査は行わなかった。そのため、本調査で策定した計画は、全産業に対する網羅的・包括的なものとなった。しかしながら、実際に M/P と A/P を実施していくためには、個別産業の廃棄物管理改善計画を作成することが必要である。個別産業の廃棄物管理改善計画を作成するためには、それぞれの産業から発生する廃棄物の詳細な調査とその発生源での適正管理手法（発生抑制、再利用・リサイクル及び中間処理・最終処分方法）に十分な知識と経験を有する専門家が必要である。

本調査では、個別産業の廃棄物管理改善計画の策定手法を示すために、ペイント産業を対象にして調査を実施し、その改善計画を第 12 章に示すように策定した。今後、本調査で示した策定手法に習い、DIW が優先度の高い産業からその廃棄物管理改善計画を策定していくことを推奨する。