目次

頁

調査位置図
写真

1 はじめに 1

1.1 背景 1

1.2 調査の範囲 1
1.2.1 調査の目的 1
1.2.2 調査対象廃棄物 2
1.2.3 調査対象地域 2

1.3 調査の基本方針 2

1.4 調査の工程 3

1.5 調査実施体制 6

2 産業廃棄物管理の現状 7

2.1 調査対象地域の現状 7
2.1.1 自然条件 7
2.1.2 社会状況 7
2.1.3 経済条件 9

2.2 現状把握調査の主な結果 12
2.2.1 工場調査 13
2.2.2 非有害産業廃棄物の収集・運搬業者に関する調査 16
2.2.3 処理、再利用／リサイクル業者調査 17
2.2.4 業界団体に対する調査 18
2.2.5 都市廃棄物管理体制に関する調査 18
2.2.6 住民意識調査 19

2.3 データベース整備 20
2.3.1 データベースの現状 20
2.3.2 整備計画 21

2.4 産業廃棄物管理の課題 27
2.4.1 現在の産業廃棄物発生量と産業廃棄物フロー 27
2.4.2 工場（発生源）での産業廃棄物管理 32
2.4.3 非有害産業廃棄物処理 33
2.4.4 有害産業廃棄物処理 35
2.4.5 制度システム 38

3 非有害産業廃棄物マスタープラン及び有害産業廃棄物アクションプラン 43

3.1 将来発生量の推計 43

3.1.1 発生量の推計方法 43
3.1.2 産業廃棄物発生量の将来推計結果 47

3.2 非有害産業廃棄物マスタープラン 50
3.2.1 ゴール 50
3.2.2 ターゲット 51
3.2.3 マスタープラン 54
3.2.4 事業推進計画 59
3.2.5 基準と規則に関わる提案 63

3.3 有害産業廃棄物に関わるアクションプラン 73
3.3.1 アクションプランの選定 73
3.3.2 発生抑制計画 73
3.3.3 再利用・リサイクル計画 75
3.3.4 廃棄物交換計画 82
3.3.5 事業評価 83
3.3.6 実施計画 88

4 アクションプランの実施とパイロットプロジェクト 89

4.1 廃油及び廃バッテリーリサイクル改善計画 89
4.1.1 調査の背景と目的 89
4.1.2 廃油リサイクル改善計画 89
4.1.3 廃バッテリーリサイクル改善計画 90

4.2 ペイント産業廃棄物管理計画 91
4.2.1 調査の背景と目的 91
4.2.2 改善計画 91

4.3 パイロットプロジェクト 95
4.3.1 廃棄物交換データベース（PP1） 95
4.3.2 廃棄物交換プロジェクト（PP2） 101
4.3.3 DIW工場管理体制改善（PP3） 103
4.3.4 パイロットプロジェクトの総合評価と今後の課題 108

5 結論と勧告 110

5.1 非有害産業廃棄物管理 110
5.1.1 現状 110
5.1.2 マスタープラン 110
5.1.3 勧告 111

5.2 有害産業廃棄物管理 112
5.2.1 現状 112
5.2.2 アクションプラン 113
5.2.3 勧告 113

5.3 共通事項 116
5.3.1 違法あるいは不適正な処理・処分ルートの排除 116

5.3.2 発生源での廃棄物管理の徹底 117
5.3.3 廃棄物交換データベースセンターの活用 118
5.3.4 統一的な産業廃棄物管理行政とライセンス制度の導入 119
5.3.5 データベースの更新 120
5.3.6 正確な廃棄物処理実態の把握 120
5.3.7 個別産業の廃棄物管理計画の策定 121

表目次

頁

表 1-1: 調査団員 6
表 2-1: 経済特区1（Zone 1）における投資優遇措置 12
表 2-2： 廃棄物処理に関わるDIW認可工場 17
表 2-3: 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） 25
表 2-4: 調査団の業種分類による産業廃棄物発生量 27
表 2-5: 非有害･有害廃棄物種類別発生量 28
表 2-6: 調査対象地域の非有害･有害産業廃棄物フロー(2001) 29
表 2-7: 調査対象地域全体に対する工場調査データ数の割合 32
表 2-8: 調査対象地域周辺に立地する有害産業廃棄物処理･処分施設 36
表3-1: 工業省104分類、調査団33分類とTSICの対応表 44
表3-2: 2001年の従業員数と将来指数 45
表3-3: 非有害廃棄物発生原単位 46
表3-4: 有害廃棄物発生原単位 47
表3-5: 非有害産業廃棄物発生量（業種別 - 2010年） 48
表3-6: 非有害産業廃棄物発生量（廃棄物種類別） 48
表3-7: 有害産業廃棄物発生量（業種別 - 2005年） 49
表3-8: 有害産業廃棄物発生量（廃棄物種類別） 50
表 3-9: 非有害産業廃棄物処理のターゲット 51
表 3-10: 非有害産業廃棄物M/Pの概要 55
表 3-11: 最終処分事業費算定の前提条件 60
表 3-12: 新規処分場における操業単価 61
表 3-13: 財務分析を行う上で設定した事業の前提条件 62
表 3-14: ケース毎の財務分析指標算定結果 63
表 3-15: 産業廃棄物処理施設管理基準 67
表 3-16: 除外基準結果集計表 70
表 3-17: 削減基準結果の集計表 70
表 3-18: 環境基準に関する集計表 71
表 3-19: 土地利用計画基準に関する集計表 71
表 3-20: 自然・景観基準に関する集計表 71
表 3-21: 政治・法律基準に関する集計表 71
表 3-22: 経済・財務基準に関する集計 72
表 3-23: 最終集計表 72
表 3-24: 有害産業廃棄物処理のA/Pターゲット 75
表 3-25: セメント製造工程の改良事項 78

表 3-26: 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).. 83
表 3-27: 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 84
表 3-28: 採算性評価のための事業の前提条件 84
表 3-29: ケース毎の事業採算性指標算定結果 84
表 3-30: 採算性評価の前提条件 85
表 3-31: ケース毎の事業採算性指標算定結果 86
表 3-32: 製鋼煙灰からの亜鉛回収事業の概算事業費 86
表 3-33: 採算性評価のための事業の前提条件 87
表 3-34: 採算性評価の結果 87
表 3-35: HWアクションプランの実施計画 88
表 4-1: ペイント産業における廃棄物の発生抑制 93
表 4-2: 提供廃棄物リスト 96
表 4-3: 受入廃棄物リスト 97
表 4-4: 紹介する提供工場数 101
表 4-5: 受入希望工場への追跡調査結果 102
表 4-6:データ更新上の問題点 104
表 4-7: データ更新のための作業計画案 105
表 4-8: 参加者の主なコメント 107

図目次

頁

図 1-1: 調査対象地域 3
図 1-2: 作業工程(1) 4
図 1-3: 作業工程(2) 5
図 2-1: タイの行政機構 7
図 2-2: タイ国における実質経済成長率の推移（1970～99年） 10
図 2-3: 206工場で排出された非有害産業廃棄物フロー 14
図 2-4: 206工場で排出された有害産業廃棄物フロー 15
図 2-5: マニフェストシステムの仕組み 24
図 2-6: 調査対象地域の非有害産業廃棄物フロー 30
図 2-7: 調査対象地域の有害産業廃棄物フロー 31
図 3-1: 非有害産業廃棄物の処理フロー（2005年） 52
図 3-2: 非有害産業廃棄物の処理フロー（2010年） 53
図 3-3: 非有害産業廃棄物M/Pの構造 54
図 3-4: 工場データ管理改善のためのアクションプラン 59
図 3-5: 新規処分場の選定プロセス 69
図 3-6: 有害産業廃棄物の処理フロー（2005年） 76
図 3-7: セメント製造工程の改良のための概念図 78
図 3-8： 現状のリサイクルシステム 79
図 3-9： 将来のリサイクルシステム 80
図 3-10: 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 81
図 4-1: 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） 93
図 4-2: オンラインによるWUDC運営フロー 99

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 Ulization 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 code 105 "waste sorting and landfilling" and code 106 "waste reuse/recycling" were newly added in December 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_2SO_4), Hydrochloric acid (HCl), Nitric acid (HNO_3), Phosphoric acid (H_3PO_4), Other inorganic acids
W01-02	Organic acid	Acetic acid (CH_3COOH), Formic acid (HCOOH), Other organic acids
W02	Alkalis	Caustic soda (NaOH), Ammonia (NH_3), Sodium carbonate (Na_2CO_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.

1 はじめに

1.1 背景

タイ国ではその社会経済活動の集中するバンコク首都圏及びその周辺圏において、急速な経済･工業の集積により廃棄物問題が深刻となっている。

固形廃棄物は都市廃棄物と産業廃棄物の2つに分類することが出来る。都市廃棄物はバンコク首都圏庁（BMA）と各県が担当しており、処分場用地確保の問題があるなど充分ではないにせよ、ある程度の管理体制が確立している。一方産業廃棄物については、工業省工場局（DIW）の努力にも関わらず、管理システムの確立には至っていない。

産業廃棄物はさらに非有害廃棄物と有害廃棄物とに区分される。非有害産業廃棄物にはこれまで十分な問題意識が払われておらず、どれだけの量がどのように発生、排出、収集、運搬、処理、処分されているかよく把握されていない。情報の欠如のため、所管官庁であるDIWは発生源である工場への管理を徹底することが出来ない。

一方、有害産業廃棄物に関する調査は数多く行われている。最近行われたものにはGTZの協力によりSamut Prakarn県における有害産業廃棄物発生工場の実態調査及び有害産業廃棄物GISデータベース構築があり、またDIW独自にマスタープランを作成しつつある。しかし、具体的なアクションプランが示されていないこと、そして計画されてもプロジェクトが住民の反対運動によって頓挫してしまうことなどから、有害産業廃棄物管理事業の実施は芳しくない。

このような状況の下、タイ国はバンコク首都圏及びその周辺地域における産業廃棄物管理マスタープランの策定をわが国に要請した。国際協力事業団（JICA）はタイ国側と協議を行い、両者は2000年11月に調査の実施細則（S/W）を取り交わした。

競争入札の結果、JICA は国際航業株式会社と株式会社エックス都市研究所との共同企業体をコンサルタントして選定し、業務を発注した。

1.2 調査の範囲

1.2.1 調査の目的

S/Wで合意されたように、調査の目的は以下のとおりであった。

1) バンコク首都圏及び周辺に関し、環境保護、非有害産業廃棄物の最小化／リサイクル化を考慮に入れた、2010年までの非有害産業廃棄物管理システム確立のためのマスタープラン（M/P）及びアクションプラン（A/P）を策定する。

2) 非有害産業廃棄物管理にかかる適切な基準、規則を確立する。

3) 有害産業廃棄物の再利用／リサイクル化、産業クラスター（エコ工業団地）、ゼロエミッションの分野に関して、有害産業廃棄物管理のA/Pを策定する。

1.2.2 調査対象廃棄物

本調査は工場法（1992）の定めるところの工場で発生する廃棄物を産業廃棄物として対象とした。産業廃棄物は 2 つに分類される。すなわち工業省告示 No.6 B.E.2540（1997）の定める有害廃棄物と、同 No.1 B.E.2541（1998）の定める非有害廃棄物である。

1.2.3 調査対象地域

調査対象地域は、バンコク首都圏（バンコク都庁が管轄する領域を指し、本調査報告書では単にバンコク（Bangkok）とも表記する）及び Pathum Thani、Nonthaburi、Samut Sakhon、Samut Prakarn 各県である（図 1-1）。

1.3 調査の基本方針

調査団は本調査において産業廃棄物管理計画（M/P 及び A/P）の策定にあたっては、以下の 4 つの方針を立てた。

① 実行可能性

廃棄物は社会特性を反映して性状・量ともに地域差があり、経済面、技術面、その他諸々の側面において、日本や他の先進各国の仕組みをそのまま適用するのではなく、調査対象地域の現状に即した実行可能性のある M/P 及び A/P を策定する。

② 持続可能性

次世代に負荷のかからない、持続可能な産業廃棄物管理の実現を目指した M/P 及び A/P を策定する。

③ 社会の理解と協力

処理や処分を事業者が行うにせよ行政が関与するにせよ、その費用は製品価格や税金に転嫁されて社会が負担することになる。社会の理解と協力が不可欠である。

④ 「タ」国主導

M/P 及び A/P の実施は当然ながら、それらの円滑な実施のためには調査自体の実施も調査団との協力関係を密にしつつも「タ」国が主体とならねばならない。また本件「タ」国側は本調査での経験を活かして、M/P 及び A/P を同国の他地域でも策定していく必要がある。

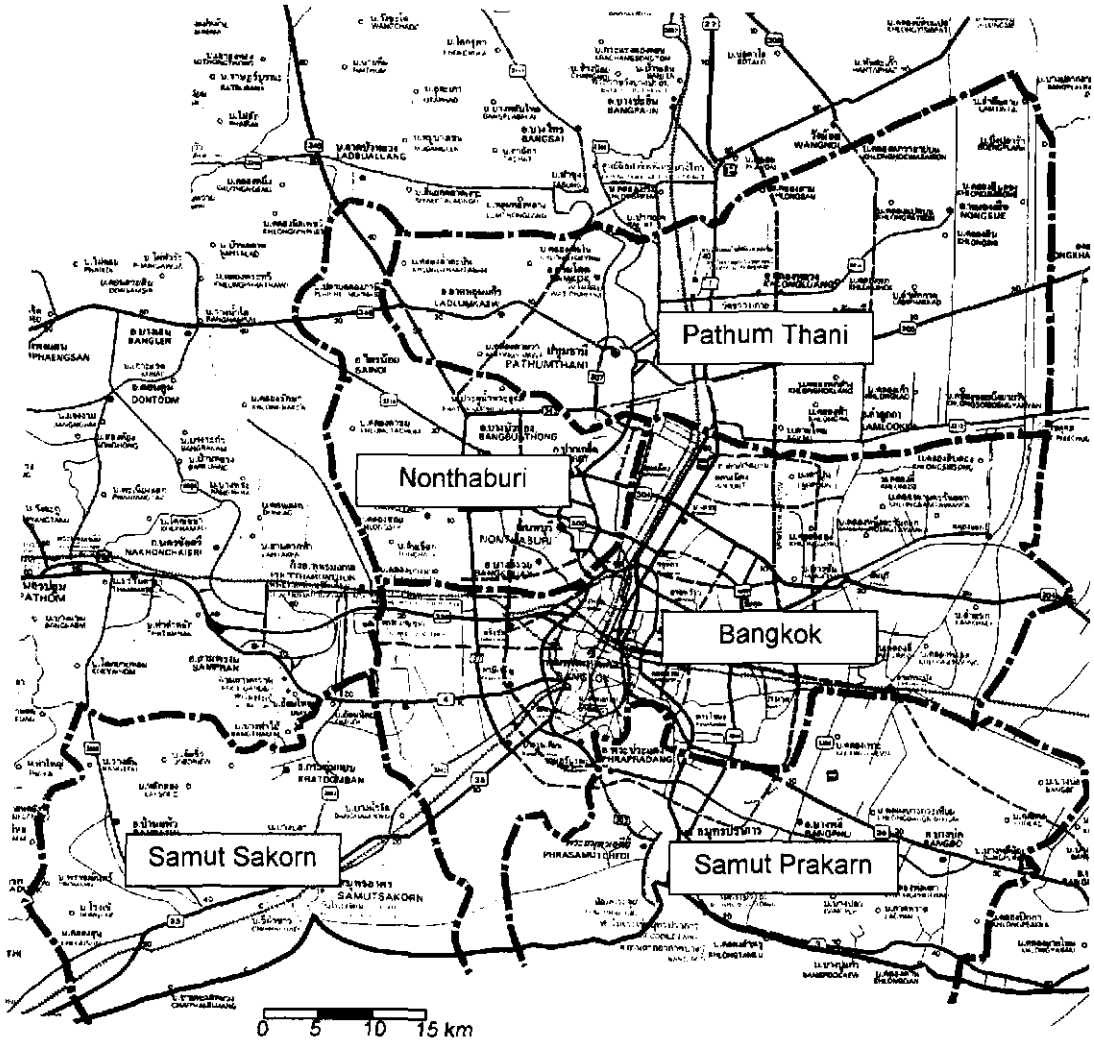


図 1-1: 調査対象地域

1.4 調査の工程

調査工程は図 1-2、図 1-3の通りであった。

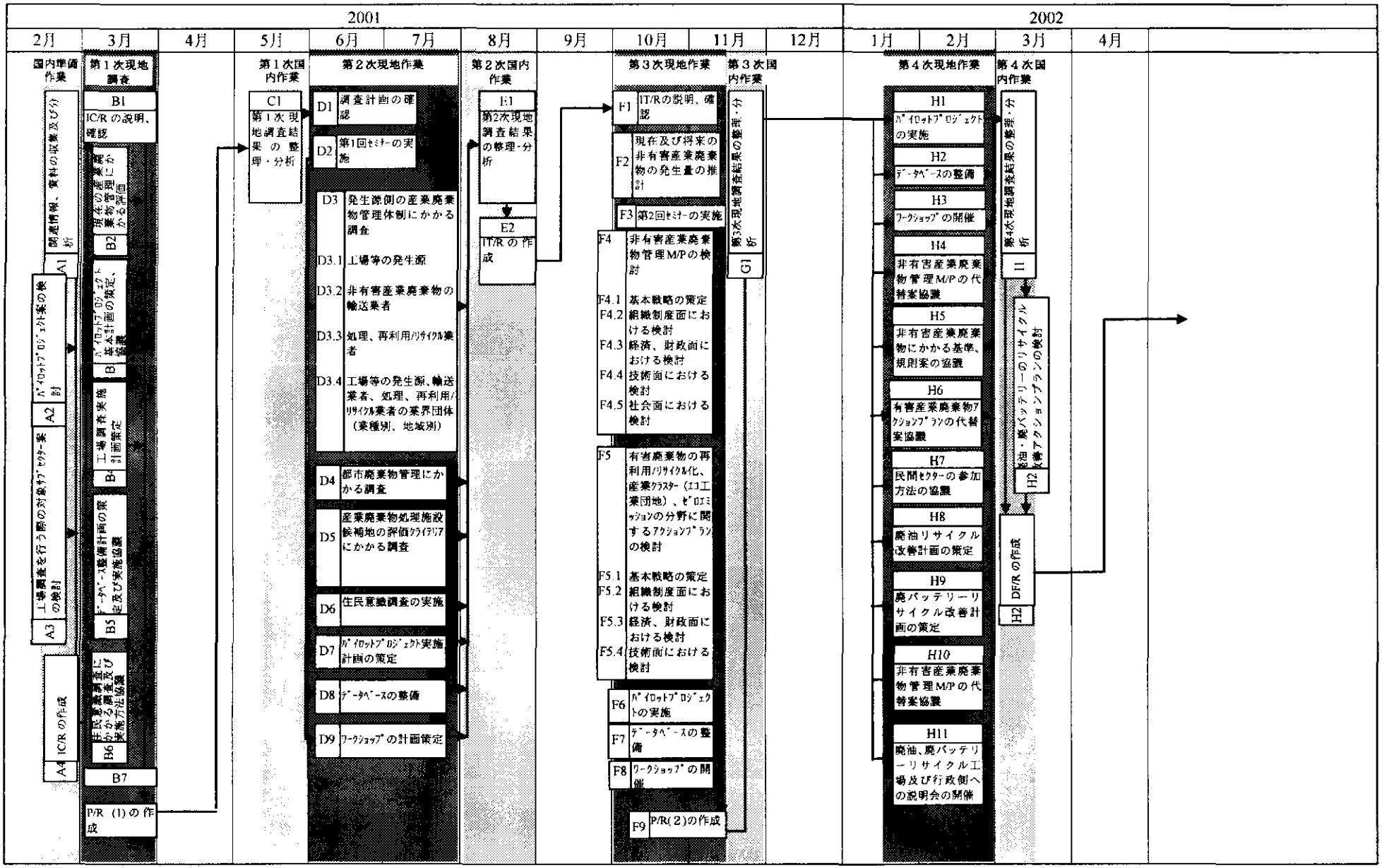

2001
2002
2月
3月
4月
5月
6月
7月
8月
9月
10月
11月
12月
1月
2月
3月
4月
国内準備作業
第1次現地調査
第1次国内作業
第2次現地作業
第2次国内作業
第3次現地作業
第3次国内作業
第4次現地作業
第4次国内作業
A1 関連情報、資料の収集及び分析
A2 パイロットプロジェクト案の検討
A3 工場調査を行う際の対象サブセクター案の検討
A4 IC/R の作成
B1 IC/R の説明、確認
B2 現在の産業廃棄物管理にかかる調査
B3 パイロットプロジェクト基本計画の策定、協議
B4 工場調査実施計画策定
B5 データベース整備計画の策定及び実施協議
B6 住民意識調査にかかる調査及び実施方法協議
B7 P/R (1)の作成
C1 第1次現地調査結果の整理・分析
D1 調査計画の確認
D2 第1回セミナーの実施
D3 発生源側の産業廃棄物管理体制にかかる調査
D3.1 工場等の発生源
D3.2 非有害産業廃棄物の輸送業者
D3.3 処理、再利用/リサイクル業者
D3.4 工場等の発生源、輸送業者、処理、再利用/リサイクル業者の業界団体（業種別、地域別）
D4 都市廃棄物管理にかかる調査
D5 産業廃棄物処理施設候補地の評価クライテリアにかかる調査
D6 住民意識調査の実施
D7 パイロットプロジェクト実施計画の策定
D8 データベースの整備
D9 ワークショップの計画策定
E1 第2次現地調査結果の整理・分析
E2 IT/R の作成
F1 IT/Rの説明、確認
F2 現在及び将来の非有害産業廃棄物の発生量の推計
F3 第2回セミナーの実施
F4 非有害産業廃棄物管理M/Pの検討
F4.1 基本戦略の策定
F4.2 組織制度面における検討
F4.3 経済、財政面における検討
F4.4 技術面における検討
F4.5 社会面における検討
F5 有害廃棄物の再利用/リサイクル化、産業クラスター（エコ工業団地）、ビロエミッションの分野に関するアクションプランの検討
F5.1 基本戦略の策定
F5.2 組織制度面における検討
F5.3 経済、財政面における検討
F5.4 技術面における検討
F6 パイロットプロジェクトの実施
F7 データベースの整備
F8 ワークショップの開催
F9 P/R(2)の作成
第3次現地調査結果の整理・分析
G1
H1 パイロットプロジェクトの実施
H2 データベースの整備
H3 ワークショップの開催
H4 非有害産業廃棄物管理M/Pの代替案協議
H5 非有害産業廃棄物にかかる基準、規則案の協議
H6 有害産業廃棄物アクションプランの代替案協議
H7 民間セクターの参加方法の協議
H8 廃油リサイクル改善計画の策定
H9 廃バッテリーリサイクル改善計画の策定
H10 非有害産業廃棄物管理M/Pの代替案協議
H11 廃油、廃バッテリーリサイクル工場及び行政側への説明会の開催
第4次現地調査結果の整理・分析
I1
廃油・廃バッテリーのリサイクル改善アクションプランの検討
H2
DF/R の作成
H2

図 1-2: 作業工程(1)

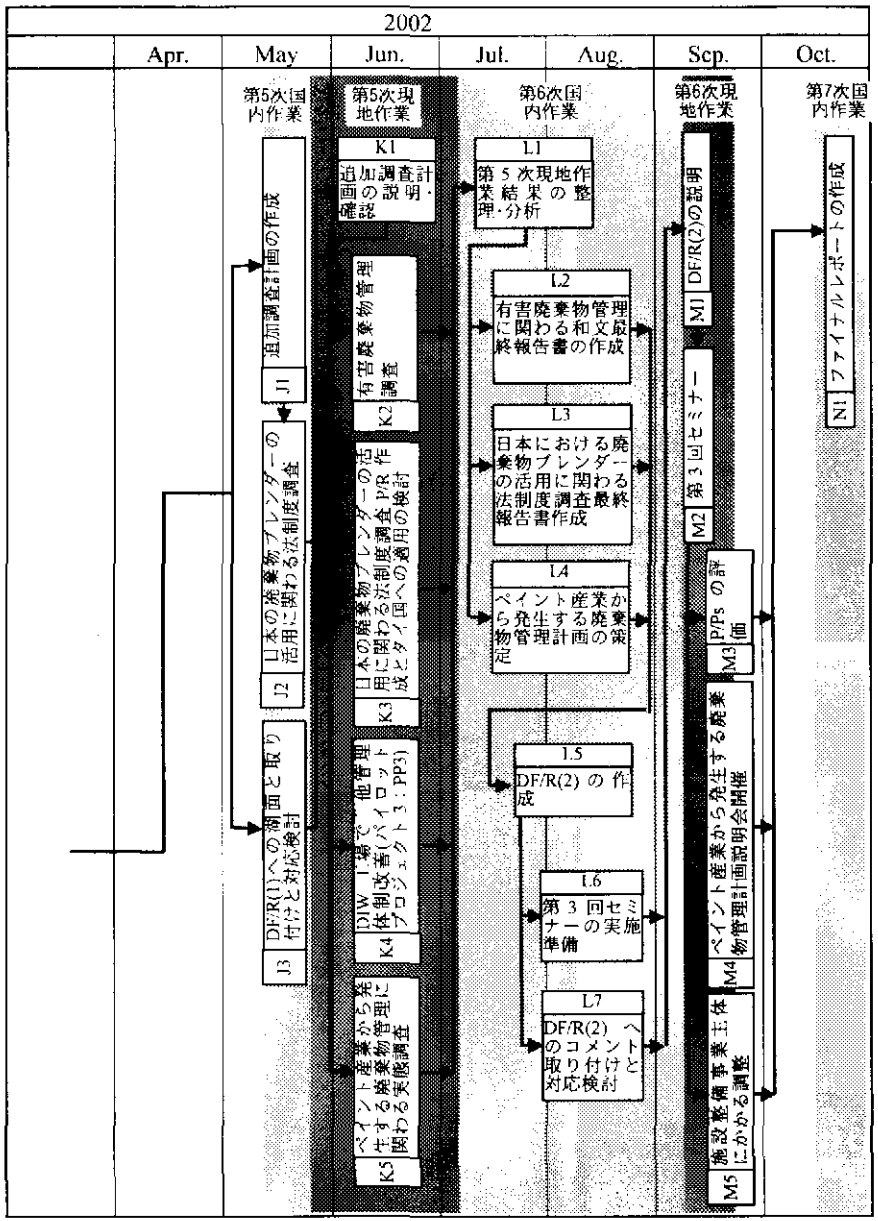

2002
Apr.
May
Jun.
Jul.
Aug.
Sep.
Oct.
第5次国内作業
第5次現地作業
第6次国内作業
第6次現地作業
第7次国内作業
J1 追加調査計画の作成
J2 日本の廃棄物ブレンダーの活用に関わる法制度調査
J3 DF/R(1)への意見と取り付けと対応検討
K1 追加調査計画の説明・確認
K2 有害廃棄物管理調査
K3 日本の廃棄物ブレンダーの活用に関わる法制度調査 P/R 作成とタイ国への適用の検討
K4 DIW 1 場で他管理体制改善(パイロットプロジェクト 3：PP3)
K5 ペイント産業から発生する廃棄物管理に関わる実態調査
L1 第 5 次現地作業結果の整理・分析
L2 有害廃棄物管理に関わる和文最終報告書の作成
L3 日本における廃棄物ブレンダーの活用に関わる法制度調査最終報告書作成
L4 ペイント産業から発生する廃棄物管理計画の策定
L5 DF/R(2) の作成
L6 第 3 回セミナーの実施準備
L7 DF/R(2) へのコメントの取り付けと対応検討
M1 DF/R(2)の説明
M2 第 3 回セミナー
M3 P/Ps の評価
M4 ペイント産業から発生する廃棄物管理計画説明会開催
M5 施設整備事業主体にかかる調整
N1 ファイナルレポートの作成

図 1-3: 作業工程(2)

1.5 調査実施体制

a. 調査団員

JICA 調査団は次の団員から構成された。

表 1-1: 調査団員

担当	氏名	国籍
総括／産業廃棄物管理計画	志村 享	日本
行政・制度	アネック・ヒルンラック／サクチャイ・スリヤ	タイ
産業廃棄物管理	鈴木 保	日本
リサイクル・廃棄物最小化	中村 正司	日本
民間セクター参加	小嶋 岳	日本
産業廃棄物処理施設計画・サイト評価	河野 一郎	日本
経済・財務分析	杉本 聡	日本
データ管理システム	石橋 国人	パラグアイ
社会・環境評価	可児 圭子	日本
パイロットプロジェクト(皮革産業)	小川 富造	日本
パイロットプロジェクト	小槻 倫子	日本
リサイクルに係る行政指導	井上 善介	日本
廃油リサイクル	安岡 顕一	日本
廃バッテリーリサイクル	久能木 健二	日本
有害産廃調査	肥後 武司	日本
ペイント産廃調査	増田 利平	日本
ブレンディング調査／業務調整2	津田 馨	日本
業務調整1	プレッチャ・チュンタコン	タイ

b. カウンターパートメンバー

以下の DIW 職員が調査団のカウンターパートとして任命された。

Ms. Kanya Sinsakul/ Mr. Virah Mavichak	Director General
Mr. Veerachat Bunnag/ Mr. Kosol Jairungsee	Director, Bureau of Industrial Environment Technology
Dr. Jullapong Thaveesri	Head, Waste Management Division, Bureau of Industrial Environment Technology
Mr. Supap Sansook	Scientist 8, Bureau of Industrial Environmental Technology
Mr. Supap Sansook	Scientist 8, Bureau of Industrial Environmental Technology
Mr. Sudsakorn Pudtho	Contract and International Cooperation Advisor
Ms. Kanokpan Supatanasinkasem	Scientist 7, Bureau of Industrial Environmental Technology
Mr. Naratip Lauhatirananda	Scientist 7, Bureau of Industrial Environmental Technology
Ms. Nuchanat Suphansri	Scientist 6, Bureau of Industrial Environmental Technology
Mr. Kajornpong Sirivisoot	Engineer 3, Bureau of Industrial Environmental Technology

2 産業廃棄物管理の現状

2.1 調査対象地域の現状

2.1.1 自然条件

調査対象地域はタイ中部地方のチャオプラヤ川及びターチン川下流に位置する。総面積は 5,593km^2 で、大部分は海抜の低い平地をなしている。中心に位置する Bangkok は、住宅や工場が密集しており、農地は都市郊外の周辺地域にのみに見られる。その他の４県は、Bangkok に隣接する地域では工業開発が進んでいるものの、周辺には農地や海老・汽水性魚類の養殖地帯が広がっている。

タイ中央平原の気候は、熱帯サバナ気候（Aw）に分類されており、冬季（11 月－２月）、雨季（５月－11 月）、夏季（２月－４月）の３つの季節からなる。1998 年の気象庁データによると、平均年間降水量は 1,351.2 mm で、平均降雨日は 117.8 日であった。

2.1.2 社会状況.

a. 行政機構

国家公共行政法 B.E.2534（1991）によれば、タイ国の行政機構には図 2-1に示すように、中央行政、国家行政、地方行政の 3 つのシステムが並存している。

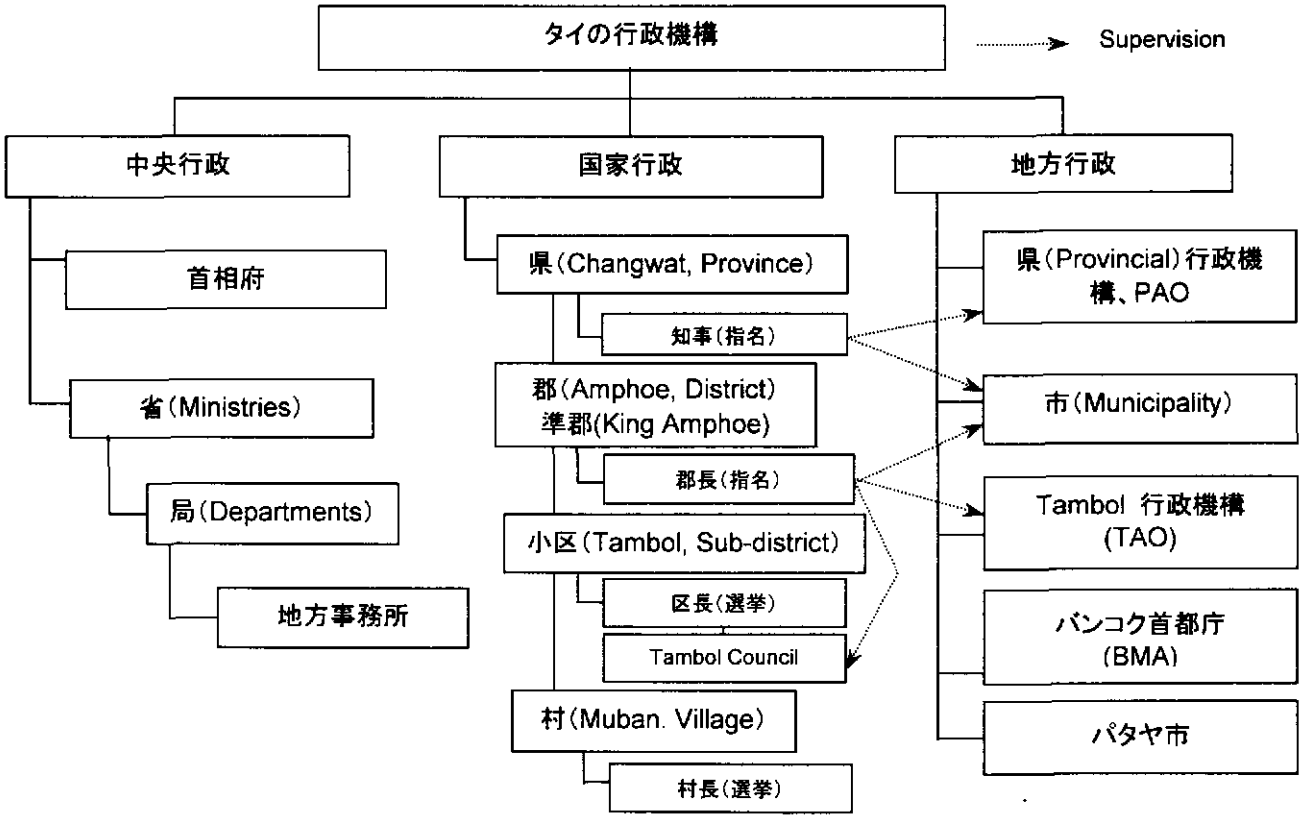


図 2-1: タイの行政機構

a.1 中央行政

中央行政は政府による中央集権の考え方によるもので、国家政策を国土全体に適応し政策の実施を円滑にすることを狙っている。

中央行政は首相府と省からなっている。省はさらに局からなっており、局はそれぞれの独立性が強く独自の地方事務所を持っていることも多い。

a.2 国家行政

国家行政は地方分権の発想に立って、中央行政の政策を受けて中央行政組織の代理として地方で政策運営にあたる。図 2-1のように階層構造をなしている。

a.3 地方行政

自治行政は国家公共行政法 B.E.2534(1991)による地方分権の考えに基づくもので、同法は国中どこでも住民が地域の行政に参画する用意のあることを保証している。タイには図 2-1に示すように次の 5 種類の地方行政機構がある。

a.4 **Bangkok 及びその周辺の人口と行政構造**

Province	Population	Provincial administration			Local administration		
		Amphoes	Tambols	Mubans	PAO	Municipalities	TAOs
Nonthaburi	879,029	6	52	421	1	9	37
Pathum Thani	633,994	7	60	494	1	13	52
Samut Prakarn	977,388	5 + 1 King Amphoe	50	406	1	16	32
Samut Sakhon	421,738	3	40	288	1	7	31
Bangkok	5,662,499	50 districts and 154 sub-districts					

Source of population: Population statistics B.E. 2542 (1999) prepared by the Department of Local Administration

b. 人口

内務省地方行政局（DOLA）の 1999 年度人口統計によると、Bangkok は人口が 5,662,499 人で、最も人口過密な都市となっている。Pathum Thani、Samut Prakarn、Samut Sakhon の人口は、それぞれ 879,029、633,994、977,388 、421,738 であった。タイの総人口に対する各県人口の割合は、上記と同じ順番で、それぞれ 9.3%、1.4%、1.0%、1.6%、0.7% で、計 14.0%であった。

c. インフラ

c.1 電気

Bangkok での配電は首都電力公社（Metropolitan Electricity Authority, MEA）が担当している。MEA は Nonthaburi と Samut Prakarn の一部地域でも配電も行っている。これ以外の調査地域のほとんどは、タイ発電公社（Electric Generation Authority of Thailand, EGAT）が配電を行っている Nonthaburi の一部地域を除いて、県電力公社が配電を行っている。

c.2 上水道

Bangkok での上水供給は、首都水道公社（Metropolitan Waterworks Authority, MWA）

が行っている。MWA は Nonthaburi と Samut Prakarn の一部地域にも水道供給を行っている。水源は、チャオプラヤ川、Tha Chin 川と地下水である。

他の県では、県水道公社（Provincial Waterworks Authority, PWA）が水道供給を担当しているが、供給の対象は都市部のみである。PWA の水道供給サービス地域外にある郊外の集落では、自前で地下水の汲み上げを行っている。

c.3 下水処理

Bangkok、Nonthaburi、Pathum Thani を含めて調査地域内には多くの下水処理施設が建設され、運転されている。Bangkok にある下水処理施設の多くは、活性汚泥システムを採用している。Samut Prakarn の Khlong Dan では、現在大規模下水処理施設が建設中で、2004 年に完成の予定となっている。Samut Sakhon には、下水処理施設建設の計画はない。

2.1.3 経済条件

a. 国家経済

タイ経済は、1960 年代以降長期にわたり高い成長を遂げてきている。特に 1980 年代以降は、国内外からの直接投資の増大により工業化が急速に進み、従来の農業中心の経済から、製造業およびサービス業を中心とする経済へ大きく変貌した。

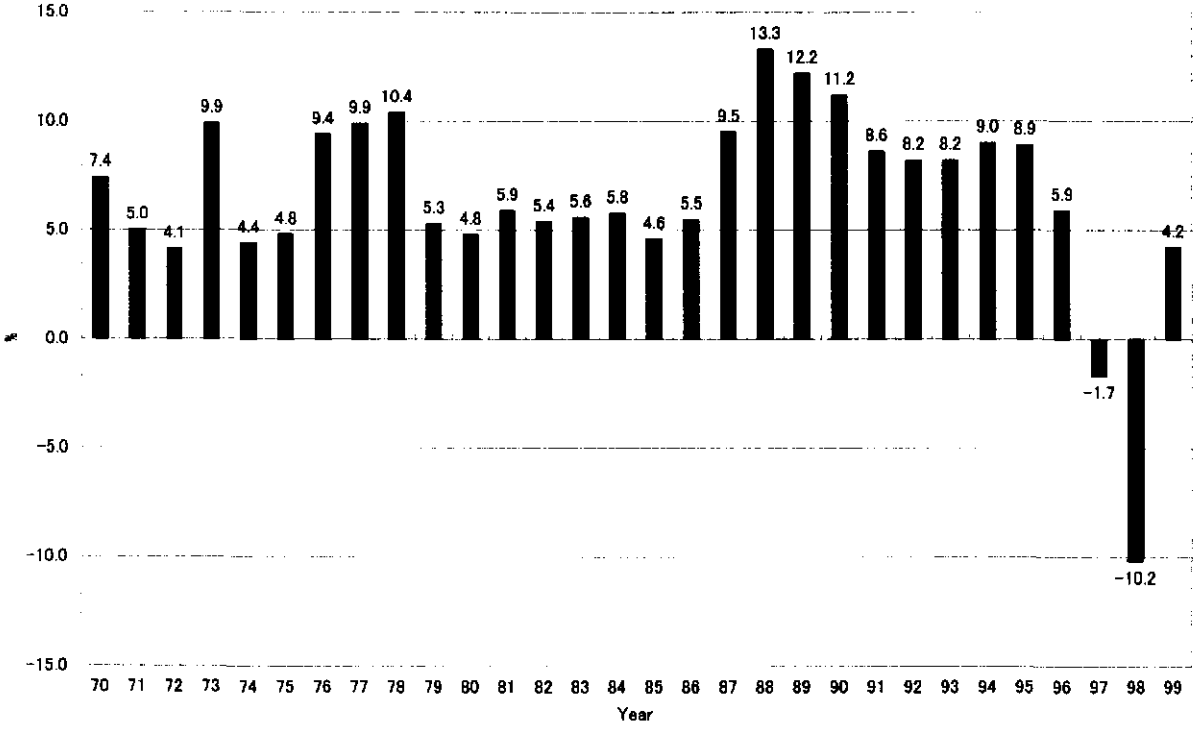
タイ経済においては、輸出入が国家経済に及ぼす影響が大きく、輸出入の総額が国内総生産(GDP)の 50%以上を占めるものとなっている。しかし、輸出の拡大に伴い、原材料の輸入拡大や関連産業の発展が進む一方で、それが国内経済の発展に及ぼす影響は限られている。

タイ経済のもう一つの大きな特徴は、地域間の経済格差、特にバンコク首都圏(近隣地域を含む)とそれ以外の地域の格差である。この格差は両者の工業立地の格差を反映するものとなっている。外資系企業を含む多くの大企業がバンコク首都圏及び近隣地域に立地する一方、他の地域では、農業や中小企業が中心となっている。自由市場経済の普及に伴い、国内外の経済関係がますます重要となる中で、貧困の緩和と地域経済格差の解消は、タイ経済においてますます重要な政策課題となりつつある。

a.1 タイ経済の歴史的経緯と現在

図 2-2に 1970 年から 1999 年の経済成長率の推移を示す。タイ経済は、第１次、第２次石油危機に伴う世界不況の影響で経済成長を鈍化させた時期もあったが、1990 年後半までは比較的順調に発展を遂げた。特に、1988 年から 1990 年にかけては、円高ドル安に伴うタイ国内への海外からの直接投資の増大と輸出の拡大により、３年連続で 10%以上の経済成長を達成した。その後、1997 年に未曾有の経済危機に見舞われ、２年連続マイナス成長を記録したが、1970 年から 1999 年までの 30 年間の年平均経済成長率は 6.5%に達しており、タイ国はアジア諸国の中でも最も経済成長に成功した国の一つに数えられる。

2000 年現在、タイの国内総生産（GDP）は約 1220 億ドルであり、アセアン諸国ではインドネシアに次ぐものとなっており、また、カンボジア、ラオス、ミャンマー、ベトナムを含むインドシナ経済の中心的役割を担う国となっている。



出典: NESDB (National Economic and Social Development Board)

図 2-2: タイ国における実質経済成長率の推移(1970～99年)

a.2 タイ国の経済構造

タイ経済は、1980 年代後半の急速な工業化に伴い、劇的な経済構造の転換を遂げた。1980 年と 90 年の経済構造を比較すると、農業セクターの GDP に占める割合が 23.2%から 9.3%に縮小している一方、製造業の割合は 21.5%から 35.5%へと大きく拡大している。

一方、各経済セクター別の被雇用者数の割合を見ると、1990～2000 年の間で、農業セクターにおける被雇用者数の占める割合は、64.0%から 48.4%に縮小しているものの、依然として最大の雇用吸収源としての役割を維持している。

a.3 一人当たり GDP と地域格差

一人当たり GDP も国家経済の成長とともにタイ国においては増大してきている。1960 年に 2,173 バーツであった一人当たり GDP は、1970 年には約 2 倍の 4,077 バーツに増大し、1980 年には、さらにその約 3.5 倍の 14,180 バーツまで増大している。その後、一人当たり GDP は 1996 年にピークの 77,043 バーツ（約 3,100 ドル）まで達した後、アジア経済・通貨危機の影響で 1999 年には 74,765 バーツ、ドルベースでは 1,976 ドルまで減少している。

現在のタイ国における一人当たり GDP は、他のアセアン諸国と比較してみると、シンガポール、マレーシアに次ぐ第 3 位のレベルとなっている。

タイ国における重要な政策課題の一つに、地域間の経済格差の問題がある。1889 年における調査対象地域内総生産の GDP に占める割合は、48.4%に達している。一人当たり GDP を見ると、調査対象地域の平均が約 4,990 ドルと高いのに比較し、タイ北部地域では 638 ドルと 7～8 倍近い格差が生じている。このような地域間経済格

差の緩和・解消は、タイ国における更なる経済発展にとって重要な鍵となる課題である。

b.　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

調査対象地域の地域内総生産は、国内総生産の 48.4%を占めるに至っている。バンコク首都圏は、調査対象地域における総生産の 79%、タイ国全体の GDP に対しても 1998 年現在で 37%を占めている。

1998 年価格に基づく一人当たり国内総生産を調査対象地域の各地域ごとに比較すると、バンコク首都圏が、231,000 バーツと最も高く、次いで Samut Sakhon の 222,000 バーツ、Pathum Thani の 211,000 バーツとなっている。最低は Nonthaburi の 110,000 バーツで、調査対象地域内においても、一人当たり国内総生産で約 2 倍の格差が見られる。

c.　工業

c.1　全般

製造業はタイ国においてサービス業に次ぐGDPを示しており、1999年現在でGDPの35.5%を占めるものとなっている。2000年タイ統計年鑑(Statistical Yearbook of Thailand 2000)に示されている1998年の工業統計によれば、バンコク首都圏及びその近隣地域に、総事業所数の63%が立地しており、調査対象地域が、タイ国における製造業の中心地域となっていることがわかる。

事業所数はバンコク首都圏が多いものの、従業者数及び生産額においては近隣地域がバンコク首都圏を上回っている。これは、工業団地やインダストリアル・パーク等の整備に伴い、大企業の近隣地域への立地が進んだことによるものである。

c.2　登録工場数

1999 年工業統計によれば、登録工場数はバンコク首都圏で 21,309 工場と最も多く、Samut Prakarn 及び Samut Sakhon はそれぞれ 5,589 及び 2,710 工場となっている。1991 年の工場数と比較した場合の増加率で見ると、Samut Sakhon が最も高く、次いで Pathum Thani、Nonthaburi の順となっている。

c. 3　調査対象地域における製造業の特徴

事業所数及び従業者数の点で見ると、繊維・衣料品が調査対象地域で最も多い業種となっている。事業所数では金属・金属加工業、従業者数では飲食料品がそれぞれ調査対象地域で第 2 位の地位を占めている。

生産額の点からみると、電子機械・装置産業が対象地域における製造業総生産額の約 20%を占める最も大きなものとなっており、次いで飲食料品、繊維・衣料品、輸送機械・装置製造業の順となっている。.

また、付加価値額の点では、飲食料品製造業が最も高く、総付加価値額の 23%を占め、次いで自動車製造業が総付加価値額の 17%を占めるものとなっている。

c.4　工業団地／インダストリアル・パークの整備

2000 年工業年鑑（Y2K Factory Directory & Map）によれば、調査対象地域内には 11 の工業団地／インダストリアル・パークが存在している。バンコク首都圏及び近隣地域は投資庁 (BOI) により、経済特区 1（Zone 1）に指定されており、下記の表 2-1に示すような投資特別優遇措置による投資の奨励が展開されている。

表 2-1: 経済特区1(Zone 1)における投資優遇措置

	工業団地／インダストリアル・パーク外への投資	工業団地／インダストリアル・パーク内への投資
Zone 1	- 輸入機械に対する関税の 50%削減 - 輸出製品製造に係る原材料に対する輸入関税の 1 年間に渡る免除	- 輸入機械に対する関税の 50%削減 - 輸出製品製造に係る原材料に対する輸入関税の 1 年間に渡る免除 - 3 年間にわたる法人税の免除

出典: 日本商工会議所タイ事務所(2001 年)

タイ国における工業団地整備には、タイ国工業団地公社(IEAT)単独による整備・運営、IEAT と民間セクターによる共同整備・運営、民間セクター単独による整備・運営の３つタイプがある。IEAT が関係している工業団地内に投資を行う場合には、土地取得、外国籍専門家の雇用、海外送金などで優遇措置を受けることができる。

投資に対する優遇措置の多寡という点から、BOI は工業団地を一般工業地域(GIZ)、輸出加工地域(EPZ)、自由貿易地域（FTZ）の３種類に分類している。現在のところ、FTZ は存在しないが、EPZ の進化形として、優遇措置等をさらに強化した EPZ-Plus という工業団地指定が設けられ、追加的な投資優遇措置を受けることができる。EPZ においては、全ての優遇措置が期間限定を特に向けることなく全ての団地内企業に供与される。

このような強力な投資優遇措置に基づき、タイ国では工業団地の整備が積極的に進められている。中でもバンコク首都圏及び近隣地域は、工業団地整備が最も盛んな地域である。

d.　タイ国における製造業の発展と産業廃棄物

タイ国では、今後経済の回復とともにさらなる工業の高度化が進むことが予測される。特に化学工業や電気・電子機械等のハイテク産業の立地は、海外からの投資の高まりとともに今後も増大することが推測される。

これらのハイテク産業は、高度な生産技術・プロセスを通じて付加価値の高い製品を生産する一方で、高度な処理が必要な産業廃棄物を排出する特性を有してもいる。廃油や溶剤、重金属を含む廃液や汚泥・スラグ等、高度な処理・無害化が必要とされる産業廃棄物の発生量が、産業の高度化により増大・多様化することが予測される。

したがって、関連法制度の整備からリサイクル・処理・処分施設整備を含む産業廃棄物の適正処理システムの整備は、タイ国の持続可能な経済・産業発展にとっても極めて重要な課題である。

加えて、輸出産業が国家経済において重要な役割を果たしているタイ国においては、今後の ISO14001 等の環境保全の標準化や多国間の自由貿易協定に伴う環境保全に係る基準の共通化等に伴い、適切な環境対策の実施が国際市場への参入の重要な条件となる可能性が高い。適切な産業廃棄物管理システムの整備は、タイ国自身の今後の経済の命運を握る重要な政策課題の一つとなることが推測される。

2.2　現状把握調査の主な結果

調査対象地域おける産業廃棄物管理の現状を把握するために、次に示した調査を行った。

- 工場調査
- 非有害産業廃棄物の収集･運搬事業体調査
- 処理、再利用／リサイクル業者調査
- 業界団体調査
- 都市廃棄物管理調査
- 住民意識調査

実施方法や手順等は本文に示し、ここでは特に重要な調査結果のみまとめる。

2.2.1 工場調査

- 17.2%（37）の工場が非有害産業廃棄物と有害産業廃棄物を混ぜて排出している。
- 206 工場（96%）の有効回答から、調査対象企業で発生する非有害産業廃棄物と有害産業廃棄物の総量は、それぞれ 118,904 トンと 27,349 トンであった。
- 14.9%（32）の工場が産業廃棄物の工場内処理を、23.3%（50）の工場が、産業廃棄物の工場内再利用／リサイクルを行っている。
- 最も一般的な収集サービス業者は、排出業者が契約した民間企業で 54%、次いで一般収集業者（Pho Kha Khong Gao）と自治市が行う収集がそれぞれ 50%と 21%で続いている。
- ほとんどの工場（96.3 %、207 社）は、工場から排出された廃棄物の工場外処分について知っていると回答している。
- 以下に215工場のうち発生量等について有効回答を出した206工場で発生した非有害産業廃棄物と有害産業廃棄物のフローを示す。さらに、各カテゴリーごとに作成した廃棄物フローを Annex 3.3 に示す。

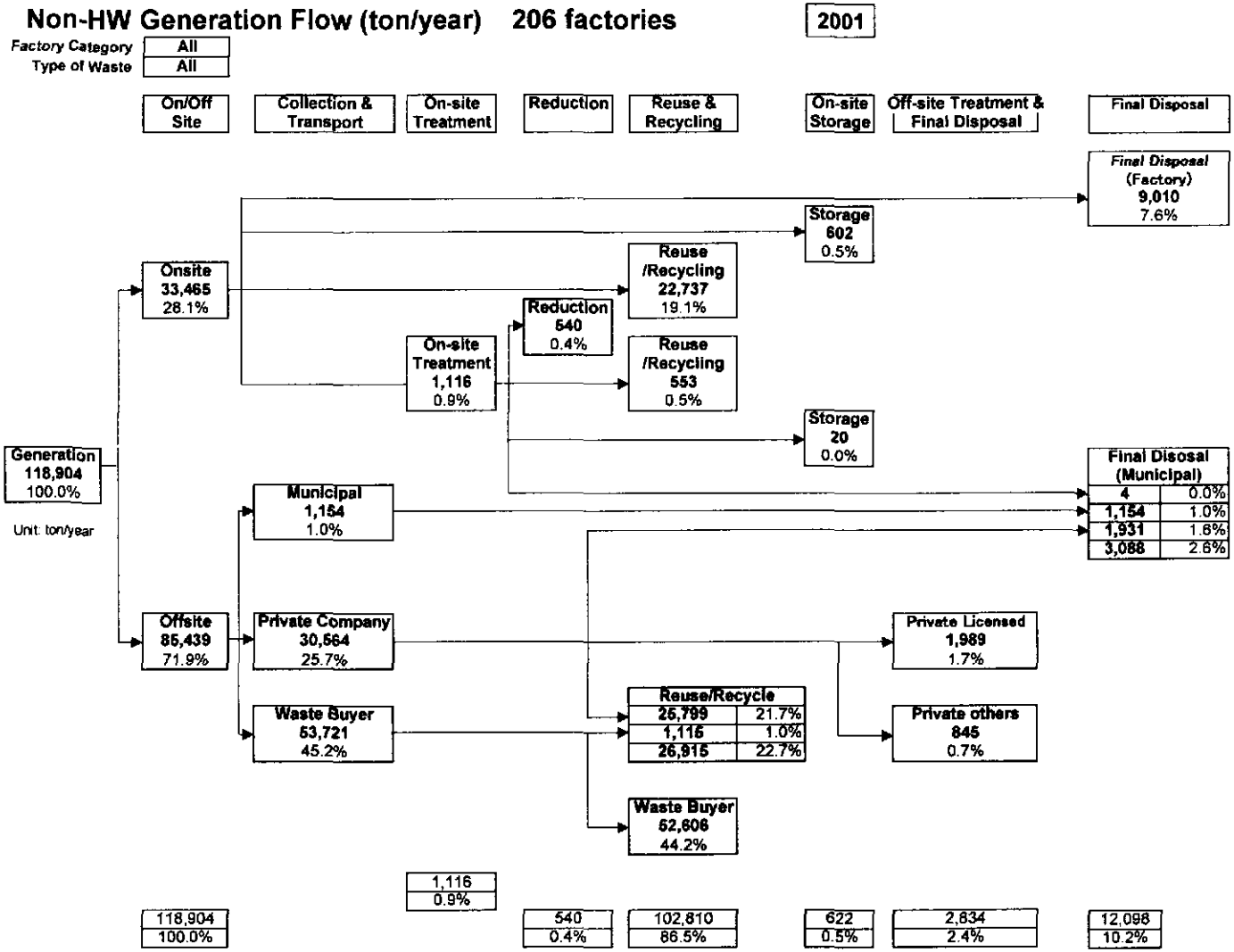


図 2-3: 206工場で排出された非有害産業廃棄物フロー

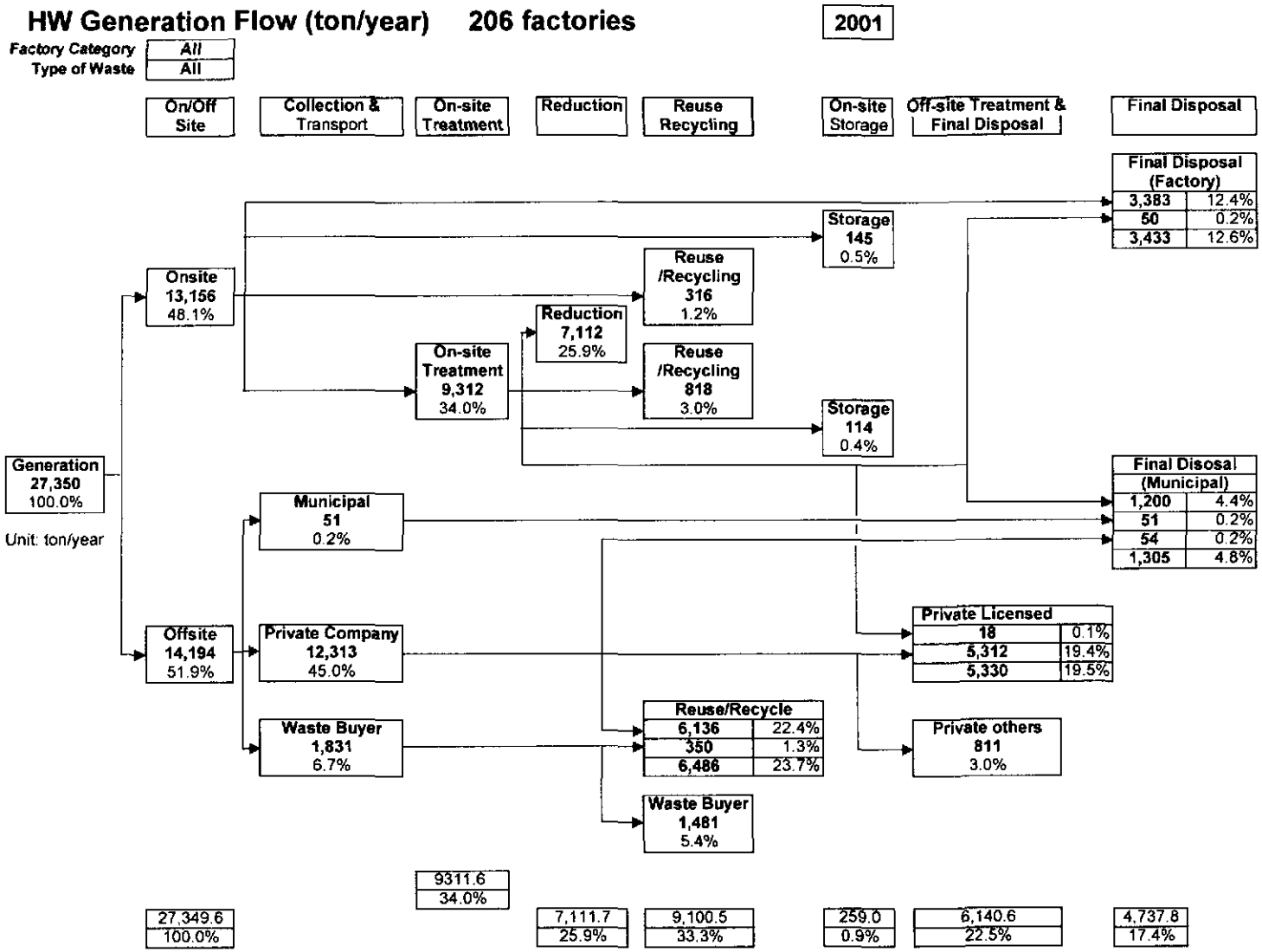


図 2-4: 206工場で排出された有害産業廃棄物フロー

- およそ半数の工場（47.9%、103）が「IW の発生量は今後それほど増加しない」と回答しているが、現在の廃棄物管理方法を改善していく傾向は大規模工場を除きあまり見られない。
- 廃棄物交換に興味があるかという質問に対して、81%（非常に興味がある：54、ある程度興味がある：120、計 174）の工場が興味し、47.4%（102）が、廃棄物交換で取引可能な廃棄物があると回答している。
- 収集・工場内処理費用・最終処分費用については、得られた回答数が少なくばらつきが大きかったため、一般化は難しい。Annex 3.2 の調査結果を参照されたい。
- 現在の産業廃棄物管理をどう評価するかという質問に対して、ほぼ半数（47.4%、102）の工場が問題を抱えていると回答している。これら 102 工場が、現在直面している最も深刻な問題としてあげた中で最も多かったのは、「産業廃棄物処理コストの高さ」である（29%）。ついで、「処理サービスを提供する企業がない、あるいは限られている」（27%）と「産業廃棄物の再利用／リサイクルの欠如あるいは少なさ」（14%）が続いている。

2.2.2 非有害産業廃棄物の収集･運搬業者に関する調査

工場からの廃棄物は次の３者によって収集･運搬されている。

a. 地方行政体（Bangkok 内の区及び近隣県の市）

Bangkok では各区の清掃部が有害廃棄物以外の工場廃棄物を収集している。これは 1997 年 1 月 22 日に BMA と工業省との間で交わされた覚書による。一方近隣 4 県の市では法的には明確な定めがないものの、現在は市が有害産業廃棄物以外の産業廃棄物も慣例的に収集している。

区・市が収集している工場廃棄物の収集量は 211,357 ﾄﾝ／年であったが、工場調査の結果からは 34,795 ﾄﾝ／年で、6 倍ちかい開きが見られた。この差の原因としては、区や市の担当者による回答が過大な推定によるものだったということが考えられる。またこの数値には工場からではなく廃棄物回収業者から排出されたリサイクル残渣が、工場廃棄物として含まれていることもありうる。

b. 民間の廃棄物収集･運搬業者

2 社、BYL 社と SITA-THAI 社は、廃棄物を収集しセメント工場へ運搬しているが、いずれも業務を Nature Trans 社に委託している。前者は年間 7,000 トンの液体廃棄物を、後者は 20,000 トンの廃油･廃有機溶媒を扱う。これらの数値を DIW の発行した運搬許可証とを比較すると、特定することは出来ないが収集・運搬に関わっている者が他に多くいることを示している。

c. 廃棄物回収業者

廃棄物回収業者は工場から廃棄物を直接買い受け、リサイクル業者や 2 次回収業者に売却する業者である。このため、廃棄物がリサイクル業者に運び込まれるまでには数ステップあるものと考えられる。工場調査によれば、調査対象地域の産業廃棄物管理体系の中で彼らの果たしている役割は相当に大きいものと見られるが、彼らの活動や所在地すら、知ることは難しい。

2.2.3 処理、再利用／リサイクル業者調査

a. 廃棄物処理に関わる DIW 認可工場

DIW は 2001 年 12 月までは、外部の工場に対して廃棄物の処理、処分業務を行っている工場をコード 101 で登録していた。2001 年 12 月、DIW は新たにコード 105 及びコード 106 を工場登録コードとして新たに導入した。

- コード 105：廃棄物の分別、最終処分工場
- コード 106：廃棄物のリサイクル工場

多数存在するリサイクル等を行う工場はごく一部のコード 101 工場を除いては、製造品目に沿ったコード分類であったが、DIW は１０５と１０６のコードを新設して廃棄物を取り扱う工場を明確に分類しようという意向である。登録作業はまだ始まったばかりだが、DIW は 2002 年 4 月 24 日に工場法に基づく「廃棄物処分あるいはリサイクルに関する工場のリスト」を発表した。これには従来からある工場登録コード 101 と昨年 12 月に新設された工場登録コード 105 と 106 のすべての工場を掲げている。これら 3 つのコードの登録工場の数は漸増しており、2001 年 11 月の DF/R(1)作成時点（コード 101 のみ）、2002 年 4 月 24 日のリスト、DF/R(2)協議の時点（2002 年 8 月 6 日付リスト）での認可工場数の比較を次の表に示す。なお、工場訪問などによるこれらの施設の調査は、4 月 24 日のリストに基づいて行った。

表 2-2: 廃棄物処理に関わるDIW認可工場

施設分類	2002年8月6日	2002年4月24日	2001年11月
有害産業廃棄物101	10*1	8*1	5
有害産業廃棄物105	1	1	-
有害産業廃棄物106	3	2	-
有害廃棄物小計	14	11	5
非有害産業廃棄物101	6	6	7
非有害産業廃棄物105	5	2	-
非有害産業廃棄物106	1	1	-
非有害廃棄物小計	12	9	7
合計	26	20	12

(注)＊1：Rachaburi処分場は、Samae Dum処理施設と同様にDIWの所有施設で工場登録番号も同じであるため、4月24日のリストには含まれていないが、調査団は別の施設として加えた。

上表に示すように、2001 年 11 月時点と比較して、DIW の認可施設は、大きく増加している。現在、多くの事業者が施設認可を申請しており、この数は相当に増加するとのことである。

b. 再利用・リサイクル活動の概況

1. 再利用・リサイクル率には多少の問題はあるものの、再利用・リサイクルが可能な殆どの非有害産業廃棄物の再利用・リサイクルのための受け入れ体制は整備されている。
2. しかしながら、再利用・リサイクルのための受け入れ体制は整備されているものの、アルミスクラップ（7 割弱を輸入）、廃 PET（中国に多くが輸出）のように、十分に原料の廃棄物が再利用・リサイクル工場に集まってこない場合がある。

3. 非有害産業廃棄物に対して、有害産業廃棄物の再利用・リサイクル体制は、廃油、廃有機溶剤、ハンダ（Pb）などの一部の廃棄物に限定されているようである。

4. 有害産業廃棄物の再利用・リサイクルを拡大するために、セメント工場の活用は非常に有効であるが、2001 年 4 月にサイアムセメント社の系列セメント製造会社であるケーンコイ社が MOI 工場登録コード 101 を初めて取得し、2002 年 2 月現在 2 工場が取得しているものの、ようやく始まった段階である。

5. 再利用・リサイクルには、多くの関係者が関係していると言われているが、その実態は殆ど分かっていない。

6. 2001 年 12 月に新たに工場登録コード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）設けられたものの、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はまだ十分に整備されていない。

2.2.4 業界団体に対する調査

以下は調査団のインタビューに応じた８団体の回答から得られた調査結果である。

- 一般的には団体としては産業廃棄物処理や公害対策にはあまり注意を払っておらず、むしろクリーナープロダクションの技術導入には興味を示した。
- 次のような意見が挙がった。
  - 公式に許可を得た産業廃棄物収集・処理業者が少ないため、そのサービスが競争的でなく、独占的なものとなっている。
  - したがって、料金も吊り上げられている。
- ５団体が、産業廃棄物処理を振興し、会員企業の持つ問題の解決に資してきたとの回答を得た。これら５団体はいずれも技術面からの支援を行った。
- ３団体が、産業廃棄物処理に関する情報提供やアドバイスを政府に求めたいとしている。また８団体すべてがリサイクルに積極的に取り組む意向を示している。会員企業は産業廃棄物の減量化に取り組んでいるが、さらに産業廃棄物処理技術に関する情報提供が必要だとしている。

2.2.5 都市廃棄物管理体制に関する調査

a. 産業廃棄物収集責任の所在

工業省告示 No.1 B.E.2541（1998）が発布される以前は、地方行政体が産業廃棄物（ただし有害を除く）を収集していたが、告示 No.1 を発布したことで、DIW が非有害産業廃棄物処理の責任を負うことになった。しかし現実には依然として地方行政体が非有害産業廃棄物を収集している。例えば Bangkok では各区の清掃部が工場から非有害産業廃棄物を収集しているが、これは DIW と BMA の間で 1997 年 1 月 22 日に交わされた覚書によるものである。覚書が結ばれた当時は、近い将来民間の収集・処理業者が工場の非有害産業廃棄物収集事業に乗り出してくるものと期待されていたが、結局そのような業者は現れず、現在に至るまで、地方行政体がやむを得ず収集する事態が続いている。一方、DIW は民間業者を育成できないでいる。

ここで問題となるのは、地方行政体が、責任の所在が明確でないまま、非有害産業廃棄物を収集していることである。場合によっては、地方行政体のやる気を失わせる結果にもなっており、むしろ、地方行政体に収集責任があることを明確にして、その活動を奨励するほうが望ましいと考えられる。

b.　不法投棄

区や市によっては不法投棄が報告されている、これらの多くは周辺住民の不法投棄によるものであるが、これは収集サービスが行き届いていないことの現れでもある。区や市は不法投棄の起きる理由を把握した上で、サービスの向上など、必要な対策を講じるべきである。

2.2.6 住民意識調査

a.　一般的な傾向

年齢、性、世帯月収、そして学歴によるクロスセクション分析の結果、多くの質問において回答が学歴に大きく左右されることが明らかとなった。従って、学歴の違いに注目して調査結果を分析することとした。

学歴によるクロスセクション分析からまず言える事は、学歴の高い人ほど環境問題に関心が高く、環境の現状をより厳しく評価し、政府の政策についてより批判的である傾向があることである。タイ社会では、今後も高学歴化が進み、それと共に人々の環境問題への関心もさらに高まっていくと予測される。従って、本調査において明らかになった大学卒以上学歴を有する人々の産業廃棄物および産業廃棄物管理に関する意見は、今後の産業廃棄物管理政策を検討する上で参考になると考えられる。

b.　環境意識

- 環境汚染問題はもはや最優先の問題ではなくなっているが、環境問題に対する関心の高さは変わっていない。環境問題に関する主な情報源はテレビニュースと新聞である。
- 大気汚染と森林荒廃の２つが、統計的に見て他の問題より多くの人が深刻であると受け止めている。
- 1997 年の経済危機以来、全体的に人々が環境保全より経済開発に関心を払うようになっている。
- 環境を改善するためには、人々は政府の公害に対する監督強化がもっとも必要な手段であると考えている。

c.　産業廃棄物とその管理

- 人々は産業廃棄物の問題に関心は示しているが、知識のレベルはあまり高いとは言えない。
- 産業廃棄物の不法投棄は環境汚染の要因であると認識されている。これを防ぐためには、政府による監督と罰則の強化が必要と回答している。
- 60%以上の回答者が、新規の産業廃棄物処分施設の建設が緊急の課題であると認めているが、高学歴グループは、建設合意について条件をつける傾向が強い。条件とはすなわち、政府の不法投棄取締り強化、建設計画の情報開示、施設の運転管理の強化である。

- 産業廃棄物処理・処分施設建設計画に合意するための条件として、計画策定への参加と建設予定地の慎重な選定が最も重要な条件として挙がった。

2.3 データベース整備

2.3.1 データベースの現状

a. DIW データベース

DIW には 2 つの重要なデータベースがある。一つは工場登録データベース、もう一つは工業立地 GIS データベースである。

a. 1 工場登録データベース

a.1.1 データベースの構造

工場登録データベースは全国全ての登録工場のデータからなっている。工場数は 121,231 工場である。データは、登録番号、工場名、住所、馬力、操業許可期限、敷地面積、従業者数、業種など、工場に関するきわめて基本的なものである。このうちいくつかの項目は、DIW のホームページ上で公開されている。

a.1.2 データベース更新の問題

工場登録データベースを分析した結果、データ更新の不行届きという深刻な問題が発覚した。DIW はこの問題に早急に手を打つ必要がある。でなければ、工場の一般的かつ主要なデータを参照する目的にすら、役立たないデータベースとなってしまう。工場に関するいかなる調査、分析、管理にとってもこのデータベースはその出発点となるような重要なデータベースであり、適宜更新して信頼できる情報を有するようにする必要がある。

データベースの更新は次のような場合に行われることになっている。

- 工場が年間登録料を支払うとき。
- 工場が拡張するために新たな許可を求めたとき。
- 工場が DIW の検査員の検査を受けたとき。

しかし全ての工場が常に協力的に規制に従うわけではないため、これらの機会にいつも最新データが入手できるわけではない。しかも、データの多くは DIW 地方事務所が入手するが、入手したとしても、DIW の地方事務所と本部とのデータベース構造が異なり電子データのやり取りが出来ないため、本部へは電子データではなく紙媒体でデータが送付される。全国 74 箇所の地方事務所から寄せられるこうした書類は、結局は手付かずのまま本部で蓄積されているという状況である。

ハード面では、DIW は十分な IT 機器を保有している。4 つの Factory and Inspection Bureau には工場管理を目的として 400 人の従業員に対しおよそ 100 台のワークステーションがあり、一つの地方事務所に少なくとも一つのターミナルワークステーションが備えられている。

a.2 工業立地 GIS データベース

工場立地 GIS データベースは、全国の 120,000 工場の位置情報を有しており、工場の位置図を描き出すことができるというものである。

b. 産業廃棄物管理に関わるデータベースの現状

産業廃棄物管理に関わるデータベースとしては、DIW は現在一つ保有している。このデータベースには Samut Prakarn の有害廃棄物を排出する工場のデータが収められている。このデータベースは 1999 年のタイ・ドイツ技術協力プログラムによる "Preparation of Register on Hazardous Waste Generation & GIS Application for the Province Samut Purakarn" で整備されたものである。

当初、このデータベースのデータベース管理システム（DBMS）と IT センターのメインサーバーの DBMS は、OS の違いのために相互の連携が困難であった。プログラム開発により現在ではデータベースは相互に連携されており、GIS データセンターの有害廃棄物データベースは、工場登録データベースから工場の一般情報を取り込むことができる。

しかしながら、ここにも DIW が出来るだけ早く対処すべき問題がある。すなわち工場登録データベースの更新問題であり、定期的に更新されなければ現実と異なるデータのまま各種の報告書が作成されることになりかねない。

2.3.2 整備計画

a. 新規データベースの整備計画

C/P と調査団は、第 1 次現地調査で協議の末、P/R(2)の M/M にある通り、本調査において調査団が以下の 3 つのデータベースを構築しその管理アプリケーションを開発することで合意した。

- 非有害廃棄物管理データベース（Non-HW DB）
- マニフェストシステムデータベース（MS DB）
- 廃棄物利用データベース

廃棄物利用データベースについては、4.3.1 章で述べる。

データベース管理のために、3 台のパーソナルコンピュータ、2 台のプリンター、及びアクセサリが工場環境技術部に設置された。

b. 非有害産業廃棄物データベース整備

b.1 背景

これまで Non-HW DB は構築されておらず、本調査においてその基礎を構築することとなった。データは工場調査によって得られるデータを入力することとした。

b.2 データベースフィールド

データベースに含まれるデータのフィールドは以下のようである。

Name	Description	Fields
1.Waste type	Type of classification of waste	(1) Waste_Type_ID
		(2) Description
2. Waste Category	Category of classification of waste	(1) Waste_Category_ID
		(2) Waste_Type_ID
		(3) Description
3. Waste Sub	Sub-category of classification of waste	(1) Waste_Sub_ID
		(2) Waste_Type_ID

		(3) Waste_Category_ID
		(4) Description
4. NonHW	General detail of generation of waste from factories	(1) NonHW_ID
		(2) Facreg
		(3) Waste_sub_ID
		(4) NonHW_Description
		(5) Process_Description
		(6) Generated_Amount
		(7) Amount_unit
5. NonHW_Sub	Detail of treatment/recycling/disposal of each waste of NonHW table	(1) NonHW_Sub_ID
		(2) NonHW_ID
		(3) OnOffSite
		(4) Amount
		(5) Treatment_Amount
		(6) Treatment_Method
		(7) After_Treatment_Amount
		(8) Recycle_Amount
		(9) Recycle_Method
		(10) Disposal_Amount
		(11) Disposal_Method

b.3 Non-HW DB の構築の成果

調査団は本データベースを用いて工場調査によって得られた 215 工場のデータを厳密にチェックし、統合し、解析した。その結果、業種ごと及び廃棄物の種類ごとの発生量原単位を算出して、現在及び 2010 年の調査対象地域全体での総発生量を推定することが出来た。また発生した非有害産業廃棄物が工場内･工場外でそれぞれどのように再利用・リサイクル・処理・処分されるのか、すなわち廃棄物のフローを解明し、非有害産業廃棄物管理の実態を把握することも可能となった。

このように本データベースは非有害産業廃棄物管理システムの分析と改善点の抽出に、非常に有効である。

b.4 Non-HW DB の今後の利用と整備体制

本データベースが継続的に利用されるためには、本調査で行われたような工場調査を数年おきに行って、定期的にデータを更新する必要がある。工場調査によって円滑に工場からデータが得られるように、DIW の求めに応じて工場が廃棄物に関するデータの開示の義務を負う法的規制を設けることが望ましい。

こうしてデータが更新されれば、総発生量やフローの推定も定期的に可能となり、マスタープランの進捗に応じた非有害産業廃棄物管理のモニタリング、及び産業廃棄物政策の適宜見直しが可能となる。

Non-HW DB は DIW にとってまったく新規のシステムであるため、現在この維持管理に従事する体制はない。しかし日常的な維持管理作業は最小限のものでしかなく、

上記のようにデータ更新は数年に一度であるので、その際には外部の人的資源を利用するのが適当と考えられる。

なお調査団は、Non-HW DB の維持管理を促進するために、Annex 6.1 に示したように運用マニュアル（英語とタイ語）を作成した。

b.5 Non-HW DB の改善

このデータベースが運用されるためには、工場登録データベースの更新に関する問題が解決される必要がある。調査団は工場調査で新たに入手したデータを工場登録データベースへ転送して、後者のデータ更新が可能なようにした。このように、先に提言したように今後定期的に工場調査を行って、そのデータは Non-HW DB と DIW 工場登録データベース双方に利用されるべきである。

c. マニフェストシステムデータベース（MS DB）整備

c.1 背景

現在、図 2-5に示すようなマニフェストシステムは完全には機能していない。マニフェストの様式は 6 枚からなるが、DIW ではサメダムセンターから提出される様式 1 のみが確認可能である。とはいえ、DIW にはその様式 1 が紙媒体として蓄積されているに過ぎず、データの処理はまったくなされていなかった。よって調査団とカウンターパートは、この様式 1 のデータを入力してデータベースを構築することで合意した。

DIW はサメダムセンターから、マニフェストの電子データを入手し、調査団に提供した。

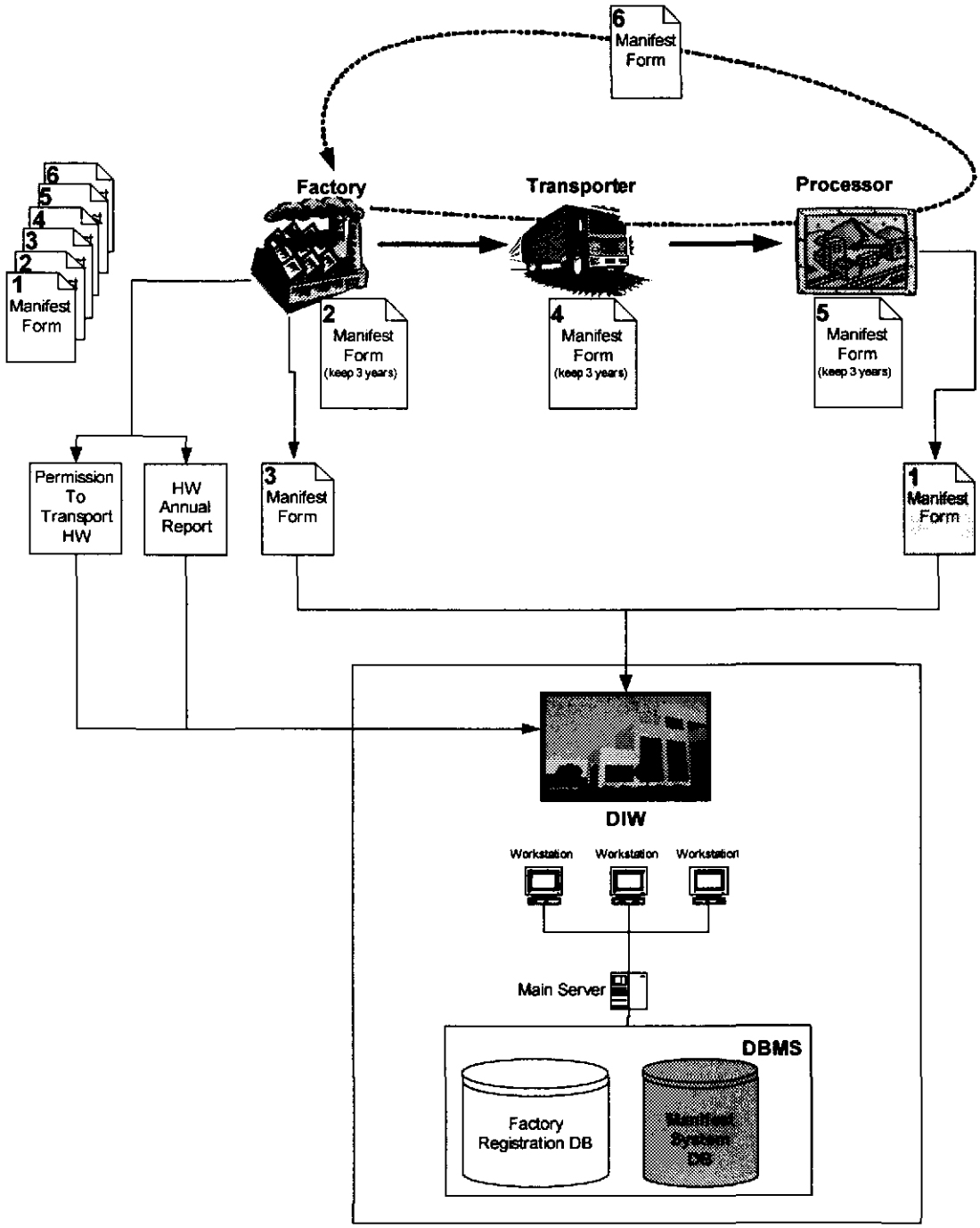


図 2-5: マニフェストシステムの仕組み

c.2 データベースフィールド

データベースに含まれるデータフィールドは以下のようである。

Name	Description / Fields	
1. MSFactorySheet	Details of Manifest data came from factory	
	(1) Manifest_ID	(19) Transporter_ID
	(2) Facreg	(20) TransporterTruckType
	(3) FactoryEmergencyContactNo	(21) TransporterTruckRegistrationNo
	(4) FactoryEmergencyContactName	(22) TransporterEmergencyResponse
	(5) FactoryCertificateName	(23) TransporterEmergencyPhoneNo

	(6) FactoryCertificateTitle	(24) TransporterCertificateName
	(7) FactoryDate	(25) TransporterCertificateTitle
	(8) FactoryTime	(26) TransporterDate
	(9) Waste_Sub_ID	(27) Processor_ID
	(10) WasteDescription	(28) ProcessorWasteQtyReceived
	(11) WasteContainerType	(29) ProcessorWasteQtyUnit
	(12) WasteContainerNo	(30) ProcessorArrivalCertifName
	(13) WasteTotalQty	(31) ProcessorArrivalCertifTitle
	(14) WasteTotalQtyUnit	(32) ProcessorArrivalCertifDate
	(15) ContractNo	(33) ProcessorArrivalCertifTime
	(16) PurchaseOrderNo	(34) ProcessorAcceptanceName
	(17) WasteProfileNo	(35) ProcessorAcceptanceTitle
	(18) AdditionalDescriptionWaste	(36) ProcessorAcceptanceDate
2. MSProcessorSheet	Detail of Manifest data came from processors	
	(1) Manifest_ID	(11) Waste_sub_ID
	(2) Facreg	(12) Processor_WasteQtyReceived
	(3) Transporter_ID	(13) Processor_WasteQtyUnit
	(4) Transp_TruckType	(14) Processor_ArrivalCertifName
	(5) Transp_Truck_ID	(15) Processor_ArrivalCertifTitle
	(6) Transp_Emergency_Response	(16) Processor_ArrivalCertifDate
	(7) Transp_Emergency_PhoneNo	(17) Processor_ArrivalCertifTime
	(8) Transp_Certificate_Name	(18) Processor_AcceptanceName
	(9) Transp_Certificate_Title	(19) Processor_AcceptanceTitle
	(10) Processor_ID	(20) Processor_AcceptanceDate
3. MSProcesor	General Information of Processor	
	(1) ProcessorID	(4) PhoneNo
	(2) Name	(5) FaxNo
	(3) Address	(6) email
4. MSTransporter	General information of transporter	
	(1) Transporter_ID	(4) PhoneNo
	(2) Name	(5) FaxNo
	(3) Address	(6) email

c.3 MS DB の構築の成果と今後の利用

データベース構築作業を通じて、以下のことが判明した。

- サメダムセンターからのマニフェスト様式 1 は合計で、2000 年にのべ 549 工場から 18,812 通、2001 年（1 月から 6 月）に 413 工場から 6,689 通、それぞれ提出されている。廃棄物量は単位が統一されておらず、トン又は立法メートルで記載されている。この数字を単純に合計すると、2000 年は 131,752、2001 年は 47,631 であった。

表 2-3: 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）

年	2000	2001 (Jan.-June)
工場数 (numbers)	549	413
マニフェスト数 (numbers)	18,812	6,689
廃棄物総量 (ton and/or m3)	131,752	47,631

- 工場管理は、工場名で行っており、DIW 工場登録コードを用いてはいなかった。
- サメダムセンターにおける廃棄物の種類ごとの搬入量を集計することは、簡単な作業ではできないことが明らかになった。これは、使用している廃棄物の分類は料金を設定するためのものであり、排出工場毎にそしてその排出する廃棄物毎にコードを付けている。そのため、同じ種類の廃棄物でも異なったコードを持っていた。
- 廃棄物総量の単位をトンと仮定し、施設の合計処理能力(1000 トン/日)を用いてサメダムセンターの実稼働率を算出した結果、約 44%となった（年間の運転日数を 300 日として算出）。

DIW は Code 101 の登録工場に対して、操業の条件としてこのマニフェストの様式 1 の提出を求めている。本調査では、サメダムセンターのデータがすでに電子化されていたということもあり、サメダムセンターのマニフェストのみを扱った。今後、Code 101 登録工場全てから確実に様式 1 を集めそのデータをデータベースに統合すれば、産業廃棄物総排出量のうち適切な処理・処分を施されている廃棄物量を把握でき、廃棄物フローの確認や見直しにも役立つ。

将来に DIW がマニフェストの電子化を志向するのであれば、本データベースはそのベースになると考えられる。

c.4 MS DB 整備体制

Non-HW DB と同様、MS DB も新規のデータベースであり、DIW にはこれの維持管理を日常業務として扱う体制は今はない。

ただしサメダムセンターにはマニフェストを電子化する体制がすでに整っていることから、DIW がデータベースのデータ形式に関して統一ルールを定め（次項 c.5 参照）これをサメダムセンターで徹底し、現在は紙媒体の様式 1 が送付されているところを電子データの提出も義務付ければ、サメダムセンターのデータの更新は容易である。他の Code 101 登録工場に対しても、同様に指導していく必要がある。

なお調査団は、MS DB の維持管理を促進するために、Annex 6.2 に示したように運用マニュアル（英語とタイ語）を作成した。

c.5 MS DB の改善

現在、本文 5 章 5.4.2 で紹介した 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つつある。法制化に合わせて DIW/MOI は、MS DB を改善整備していかなければならない。

今後 MS DB が整備されていく上で重要な点は、データのコード化に統一したルールを設定することである。具体的には、以下のような問題がある。

- マニフェストの様式には、DIW の工場登録番号が書かれていない。DIW 登録番号がないと、マニフェストデータベースと工場登録データベースがリンクされない。これでは、工場での廃棄物管理を規制するためにこのデータベースを活用することが難しくなるため、DIW はマニフェスト様式に工場登録番号の記載を義務付け、ごみの発生源を確実に認識できるようにする必要がある。

- サメダムセンターでは独自の廃棄物分類に基づいた廃棄物コードを用いている。DIW は DIW として採用すべき廃棄物分類システムを決定して、この適用を徹底する必要がある。
- DIW の IT センターと協力して調査団は、工場名に一致する DIW 登録番号を探し出すことによって、サメダムセンターのマニフェストデータと、工場登録データベースを結びつけることを試みた。するとサメダムセンターの顧客 599 社のうち、工場登録データベースの中で確認できたものは 275 工場のみであり、しかも中には工場名が正しくはなかった。結局、すべての工場を照合することは無理であった。今後 DIW は、サメダムセンターが DIW の登録コードを用いるように義務付けて行くべきである。

2.4 産業廃棄物管理の課題

2.4.1 現在の産業廃棄物発生量と産業廃棄物フロー

a. 現在の産業廃棄物発生量

206 工場の廃棄物発生量のデータをもとに、調査団が定めた 33 の業種毎および非有害･有害産業廃棄物それぞれの各分類毎に発生原単位（トン/人/年）を求めた。これらは 10.2.2 節に示している。発生量は単純に、この発生率を従業者数で掛け合わせて求められる。年間の非有害産業廃棄物と有害産業廃棄物の発生量はそれぞれ 2,365,000 トン、557,000 トンと予測された。次の表は各業種の産業廃棄物発生量、非有害産業廃棄物の分類ごとの発生量、有害産業廃棄物の分類ごとの発生量である。

表 2-4: 調査団の業種分類による産業廃棄物発生量

Factory Study Code	Descriptions	Non-HW (ton/year)	HW (ton/year)	Total (ton/year)
G01	Food (agricultural product, non-aquatic animals, aquatic animals etc.)	295,015	9	295,024
G02	Food (flour, sugar, tea, ice etc.)	11,881	1,218	13,099
G03	Drink, Beverage	47,208	30,079	77,287
G04	Textile, Thread, Fibre	64,299	1,562	65,861
G05	Textile product (Clothes, mats etc.)	53,513	153	53,666
G06	Wearing Apparel	54,835	19	54,854
G07	Hide, Fur, Footwear	42,163	243	42,406
G08	Woodwork (any or many items)	143,705	2,264	145,969
G09	Woodwork (bamboo, rattan, straw, cork etc.)	61,848	48	61,896
G10	Furniture	159,222	5,820	165,042
G11	Paper, Cardboard	48,735	227	48,962
G12	Printed matter	36,232	9,156	45,388
G13	Chemical matter, Petroleum	5,107	45,395	50,502
G14	Rubber	44,213	1,357	45,570
G15	Plastic product	93,787	43,559	137,346
G16	Glassware, Ceramics, non-Metallic Matter	105,949	284	106,233
G17	Steel basic industries, non-ferrous metal basic industries	668,620	124,484	793,104
G18	Metal product (tools, appliances, household furniture, building interior etc.)	60,446	1,024	61,470
G19	Metal product (construction, installation)	47,439	1,848	49,287
G20	Metal product (others)	74,770	78,984	153,754
G21	Machines (Engines, Turbines, Machinery)	35,982	2,248	38,230
G22	Machines (for producing metal or wood products)	2,346	1,298	3,644
G23	Machines (for paper, chemical, food, textile etc.)	2,985	283	3,268

G24	Machines (calculating machines, Accounting machines, Water pumps, air or gas compressors etc.)	6,086	5,954	12,040
G25	Electric product (Machines or Product under No.70, Radio set, Electric instruments or appliances etc.)	72,951	147,919	220,870
G26	Electric product (Electric Equipment)	35,599	6,247	41,846
G27	Transportation machines (Ship, Trains, Streetcars, Cars or Trailers)	6,986	17,663	24,649
G28	Transportation machines (Motorcycles, Tricycles, Bicycles, Aircraft, Wheeled vehicles etc.)	30,774	5,997	36,771
G29	Precision machinery	1,426	2,878	4,304
G30	Others (Musical instruments, Sport, Toys etc.)	13,929	98	14,027
G31	Others (Electric power, Gas, Packaging, Cold storage etc.)	35,605	15	35,620
G32	Others (Engine-driven for vehicles or motorcycles etc.	963	18,114	19,077
G33	Others (Stone, Watches or Clocks, Central waste treatment plant, Generating steam, salt etc.)	163	1,009	1,172
Total	---	2,364,782	557,456	2,922,238

表 2-5: 非有害･有害廃棄物種類別発生量

Waste Type	Non-HW Code for the Study	Descriptions	Total Generation Amount
Non-HW	C01-01	Parts of plants such as roots, barks and leave	58,096
	C01-02	Parts of animals such as bones, skins, hair and excreta	306,668
	C02	Parts of wood	382,775
	C03	Paper waste	91,307
	C04	Plastics or synthetic rubbers	163,704
	C05	Cloth, thread and fabric	112,911
	C06	Animal's fat and oil and vegetable oil	---
	C07	Natural rubbers	27,109
	C08	Metals and metal alloys (not in salt form)	720,592
	C09-01	Ceramics	34,421
	C09-02	Glasses	71,729
	C10	Stone, cement, sand or materials consisting of clay, sand or stone e.g. tile, brick gypsum and concrete	285,583
	C11	Mixed waste	45,917
	C12	Others	63,970
Total Non-HW			2,364,782
HW	W01	Acid	1,881
	W02	Alkalis	2,956
	W03	Heavy Metal Compounds	4,555
	W04	Liquid Inorganic Compounds	51,774
	W05	Solid Inorganic Compounds	585
	W06	Organic Compounds	14,579
	W07	Polymer Materials	18,331
	W08	Fuel, Oil and Grease	159,690
	W09	Fine Chemicals and Biocides	18
	W10	Pickling Waste	1,419
	W11	Filter Materials, Treatment Sludge	180,238
	W12	Other Toxic substance (besides W01-W11)	121,430
Total HW			557,456

b. 現在の産業廃棄物フロー

調査団は、産業廃棄物発生量と工場内・工場外の産業廃棄物処理方法、すなわち工場内貯留、工場内処理、工場内再利用・リサイクル、工場内最終処分、収集・運搬、工

場外再利用・リサイクル、工場外処理、及び工場外最終処分について、有効な回答を寄せた 206 工場を分析して予測した。次の表は調査対象地域における非有害産業廃棄物と有害産業廃棄物のフローを示す。

表 2-6: 調査対象地域の非有害・有害産業廃棄物フロー(2001)

IW / Items	Non-HW		HW	
	Amount (ton/year)	Rate to Total (%)	Amount (ton/year)	Rate to Total (%)
1. Generation	2,364,782	100.0	557,456	100.0
On-site Disposal*1	707,574	29.9	313,903	56.3
Off-site Disposal*2	1,657,208	70.1	243,553	43.7
2.Reuse/Recycling	1,853,964	78.4	101,337	18.2
On-site	321,414	13.6	22,455	4.0
Off-site	1,532,550	64.8	78,882	14.2
3. On-site Storage	42,081	1.8	3,842	0.7
4. On-site Treatment	20,405	0.9	182,994	32.8
(Reduction) *3	(8,493)	(0.4)	(123,935)	(22.2)
5. On-site Final Disposal	335,526	14.1	120,063	21.6
6. Off-site Treatment and Final Disposal	124,718	5.3	208,279	37.4
7. Collection by Waste Buyers*4	1,147,738	48.5	47,472	8.5

1. The term of disposal covers storage, discharge, collection, transportation, treatment and final disposal of waste. In concrete term on-site disposal covers IW long-term storage, reuse/recycling, treatment and final disposal at the generation sources, i.e. factories.
2. Off-site disposal covers IW collection/transportation, reuse/recycling, treatment and final disposal outside of the factories.
3. *Reduction refers to the lost amount of waste through treatment such as dewatering, drying,* incinerating, etc.
4. Waste buyer in Thai is Por Kha Khong Gao.

以下に示す図は、上記の非有害及び産業廃棄物のフローを示している。さらに非有害産業廃棄物の 13 種ごと、有害産業廃棄物の 12 種ごと、そして 33 業種毎の産業廃棄物の流れを、Annex 4.1 に示す。

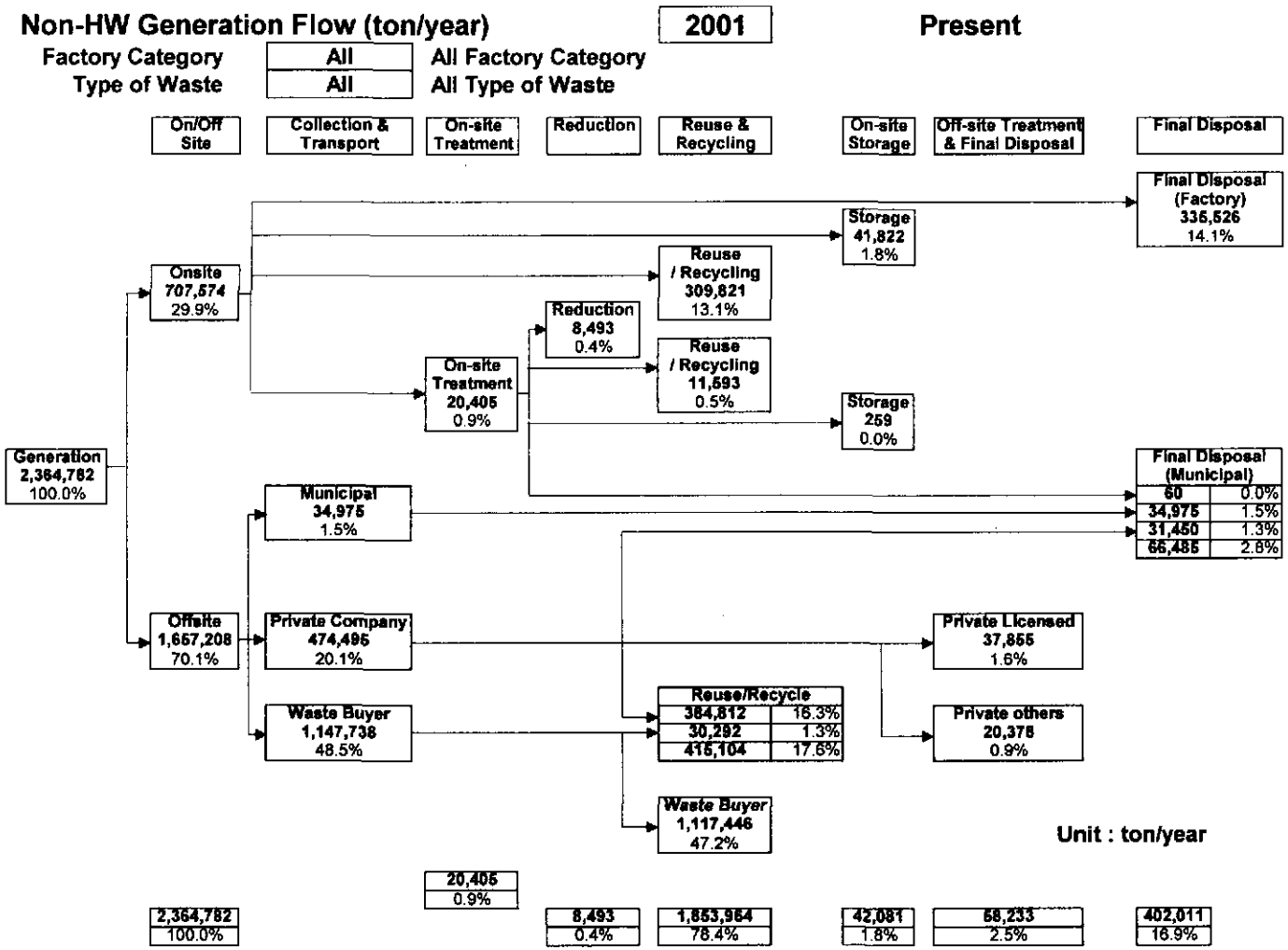


図 2-6: 調査対象地域の非有害産業廃棄物フロー

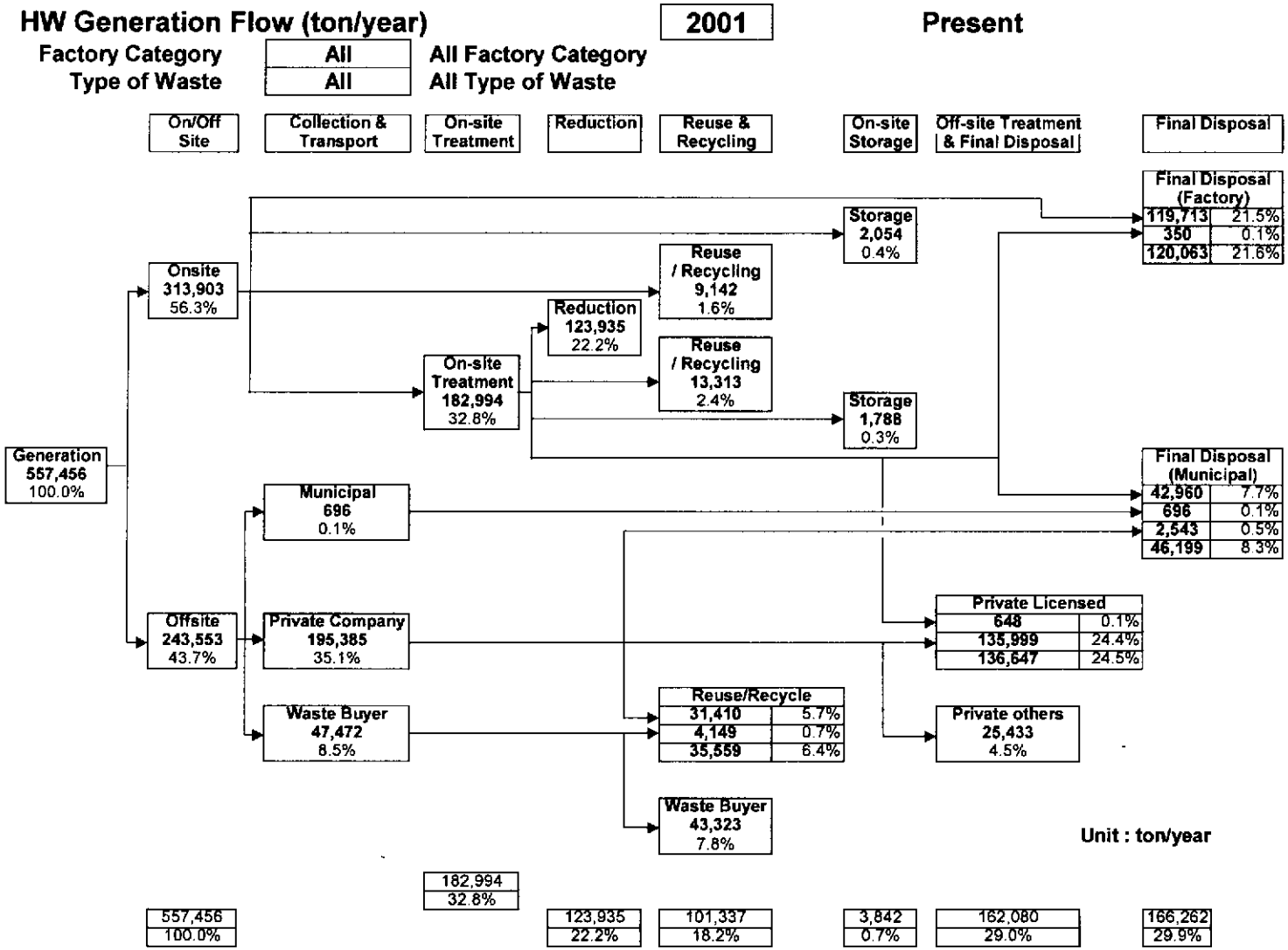


図 2-7: 調査対象地域の有害産業廃棄物フロー

c.　廃棄物フローの使用の制限

調査団は産業廃棄物フローを作成したが、その利用には以下に示すような制限がある。調査団はしたがって、その制限事項を減じるため、DIW が継続的に同種の工場調査を行っていくことを推奨する。

1. フローは次に示すように、限られた数の工場から得られたデータを元にした。

表 2-7: 調査対象地域全体に対する工場調査データ数の割合

	Factory Survey Data		Total		Rate to Total (%)
	Number	Unit	Number	Unit	
Number of Factories	206	Factory	33,092	Factory	0.62
Number of Employees	79,113	Employee	1,584,782	Employee	5.0
Non-HW Generation	118,904	ton/year	2,364,782	ton/year	5.0
HW Generation	27,349	ton/year	557,456	ton/year	4.9

2. 産業廃棄物発生量の予測には次のような基本データが必要なので、DIW と IEAT の工場データベースに登録してある工場のうち、これらデータのそろっていない工場は調査から排除された。
   - MOI 工場分類登録コード番号
   - 従業者数
3. 工場が回答した従業者数を合計すると、DIW の工場登録データベースから得られた同数字よりも 18%多い。データベースの更新がなされていないからと思われる。さらに、工場登録データベースには industrial zone, industrial community, industrial park の工場登録データが入っていなかった。
4. 33 業種すべてが、すべての種類（非有害 14 種と有害 12 種）の廃棄物を発生すると仮定すると、理論的には発生原単位は 858（26 x 33）算出されるはずである。しかし工場調査では 288 の産業廃棄物発生原単位が得られたに過ぎない。

2.4.2 工場(発生源)での産業廃棄物管理

a.　現状の課題

一般的に調査対象地域の各工場は、整備、整頓が行き届き基本的な生産環境は良好である。しかしながら、215 工場に対する訪問聞き取り調査（工場調査）の結果、工場内での産業廃棄物管理に関しては、以下に示す理由から十分に確立されていないことが判明した。特に、中小の工場にこうした問題が多く見られた。

- 第 1 に、非有害産業廃棄物と有害産業廃棄物及び生産工程から排出される非有害産業廃棄物とそれ以外から排出される非有害産業廃棄物の分別が徹底されていない。215 工場の調査での混合排出率は、それぞれ 17.2%、24.6%であった。
- 次に、調査した 215 工場の 3 分の 1 が、工場敷地内に産業廃棄物の貯留施設を持っていない。

- さらに、4 分の 3 の工場が将来の産業廃棄物の排出量は増えないと答えたが、排出削減と再利用・リサイクル計画を持っている工場は僅か 8%弱であった。

b. 改善の方向

適切な産業廃棄物処理システムを構築するために重要な基本的な考え方は、①出来る限り産業廃棄物の発生を抑制し、②発生した産業廃棄物は出来る限り再利用/リサイクルし、③その上で排出される産業廃棄物を適正に、中間処理/最終処分することにある。

従って、まず第 1 に、工場内で適切な廃棄物管理体制を確立し、発生抑制を推進し、次に再利用/リサイクルし、さらに、排出される産業廃棄物の処理・委託の体制を確立する必要がある。そのためには、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を確立しなければならない。そこで、工場では、廃棄物の管理を統括し得る技術責任者を配置することが課題となる。一方、行政側には、これらの人材を育成するための研修・資格制度や技術管理者の配置を制度的に義務づけるなどの対応が求められる。

2.4.3 非有害産業廃棄物処理

a. 現状の課題

a.1 調査結果の適用限界

非有害産業廃棄物処理の実態は、これまで調査が行われておらずその実態は把握されてなかった。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、初めて非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。

a.2 高い再利用・リサイクル率と明らかでないその実態

工場調査を元に作成した 2001 年の非有害産業廃棄物処理フローによれば、78%の以上の非有害産業廃棄物が再利用・リサイクルされている。この値は、日本における産業廃棄物の再利用・リサイクル率 37%（1996 年）の倍である。日本の産業廃棄物処理フローには、リサイクル率が非常に低く（7%）量的に発生量の 47.7%を占める汚泥が含まれているのに対して、調査対象地域の非有害産業廃棄物処理フローには、殆ど含まれていない（C11: Mixed Waste の 55.5%で非有害産業廃棄物発生総量の 1.1%に過ぎない。）こと、人件費に比較して原材料費が高価であること等を考慮すれば、78%を超える再利用/リサイクル率も理解できる。

この高い再利用・リサイクル率は評価できるが、鵜呑みに出来るわけではない。78%を超える再利用・リサイクル率のうち工場外での再利用・リサイクルが 65%を占め、その内工場から有償で廃棄物回収業者（Por Kha Khong Gao）に出されたものが 48.5%を占めている。この量が果たしてどの程度まで、適正に再利用・リサイクルされているかについては疑問が残る。

a.3 未整備な処理・処分施設

調査対象地域には、都市廃棄物処分場を除くと、IEAT 傘下の 3 箇所の工業団地に備えられた処理能力 0.5 トン/時以下の３基の小型焼却炉が存在するのみである。その３基の焼却炉も各工業団地からでる産業廃棄物のみを対象とし、何れも、処理施設として DIW の施設認可を受けておらず十分に稼動していない。DIW がコード 101 で認可した非有害産業廃棄物焼却施設が Samut Prakarn に 1 基あるものの、ライセンスを取得したのみで施設は存在しない。DIW が認可した民間の非有害産業廃棄物処分場は調査対象地域にはない。

調査対象外地域には、DIW が認可した中間処理施設として民間の焼却施設が 4 基あるものの、何れも施設能力は小さく、設置されている工業団地から排出される非有害産業廃棄物の処理を主目的に運営されている。また、DIW が認可した民間の非有害産業廃棄物処分場は 3 箇所あるが、平成 14 年 6 月時点では、Bangkok から陸路で 1.5 時間かかる Saraburi 県に 1 ヶ所と、1 時間の Chonburi 県に 1 ヶ所が運営され、3 時間の Sakaeo の処分場は建設中であった。

本調査で明らかにした 2001 年の非有害産業廃棄物処理フローによれば、再利用・リサイクル以外の非有害産業廃棄物処理は、工場場内での最終処分が 14.1%、都市廃棄物処分場での最終処分が 2.8%、民間の処理・処分施設が 2.5%の順である。この数字が示すように、非有害産業廃棄物処理を本来担うべき民間の処理・処分施設は十分に存在するとはいえない状況である。

b.　改善の方向

b.1　正確な廃棄物処理の実態の把握

改善の第 1 歩は、正確な廃棄物処理の実態の把握である。本調査では 215 の工場調査で回答の得られた 206 工場からの報告をもとに非有害産業廃棄物処理フローを推定した。同時に 206 工場の非有害産業廃棄物処理に関わるデータベースを構築した。これを出発点として、適正な非有害産業廃棄物管理のためのデータベースの充実に努める必要がある。

情報の収集により非有害産業廃棄物データベースを充実するためには、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。）実施していく必要がある。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ことは有効である。また、データベースの整備によって、現在及び将来の発生量と処理フローの更新が可能となる。

b.2　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の最重要課題は、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、8 割近い再利用・リサイクル率を維持していくことにある。そのためには、今回の調査では十分に明らかにすることが出来なかった再利用・リサイクルシステムの実態を早急に調査し、その問題点を把握し、改善計画を策定する必要がある。同時に、廃棄物回収業者を含めた廃棄物リサイクル業を管理する体制を整備する。

b.3　民間の処理・処分施設建設促進と都市廃棄物処分場の継続利用の検討

現在の工場外での処理・処分量は、非有害産業廃棄物発生総量の 5.3%の 12.5 万トン/年に過ぎない。しかしながら、利用可能な民間の処理・処分施設は非常に限定的なものであり、都市廃棄物処分場での処分に大いに依存している。従って、如何にして、民間の手による非有害産業廃棄物処理・処分システムを整備していくかは重要である

が、相当の投資を必要とする処理・処分施設の建設を民間が実施するためには、投資の回収の見込みが立つことが重要である。そのために最も重要なことは、不法投棄等の違法あるいは不適正な処理・処分ルートの取締りを強化して排除することである。

現在再利用・リサイクル率が低く、大半が工場内で最終処分されている非有害産業廃棄物は、C09-01: Ceramics（再利用・リサイクル率 0%）、C10: Stone, Sand, etc. （再利用・リサイクル率 18.7%）、C11: Mixed Waste（再利用・リサイクル率 0%）である。従って、社会経済状況が劇的に変化しない限り、再利用・リサイクル以外の非有害産業廃棄物の処理は、安価な衛生埋立処分であると予測される。また、現在工場場内で最終処分されている非有害産業廃棄物が工場外で処理・処分されるとしても、その総量は 46 万トン/年に過ぎない。この量は、現在の都市廃棄物の処理・処分量 397 万トン／年（殆どが埋め立て処分）の 11.6%に過ぎない。従って、十分に都市廃棄物処分場で受け入れられる量であると思われることから、民間による非有害産業廃棄物専用の埋立処分場の建設推進とともに、現在と同様に、都市廃棄物処分場での処分を継続することも選択肢の 1 つである。

2.4.4 有害産業廃棄物処理

a. 現状の課題

a.1 GTZ 有害産業廃棄物調査と本調査結果との齟齬

有害廃棄物については、1984 年の MOI 調査[1]以来これまでに様々な機関によって調査が行われてきた。調査の中には、工場のみならず、医療機関、家庭等から排出される有害廃棄物を対象としたものもあり、有害廃棄物の定義に付いても様々である。本調査で扱う有害産業廃棄物すなわち工場から排出される有害廃棄物については、GTZ による Samut Prakarn 県での調査[2]が最も新しく、実際の工場調査に基づいて有害産業廃棄物の発生量を推定している。また、DIW はその調査結果に基づいて、タイ全土の有害産業廃棄物の発生量を推計している。

そこで、本調査では、この調査との整合性を図るために、基本的に GTZ 有害産業廃棄物調査で使用された有害産業廃棄物分類に従って工場調査を実施し、発生量に加えて、GTZ 有害産業廃棄物調査では示されていない有害産業廃棄物の処理フローを推定した。

その結果、2 つの調査結果をもとに推定した有害産業廃棄物の発生総量については、非常に近い値が出てきたものの、個別の有害廃棄物、産業分類では、異なる値が出てきた。これは、GTZ が Samut Prakarn 県の有害産業廃棄物を発生する可能性の高い工場をのみを対象にしたものであるのに対して、本調査では、全ての工場で発生する可能性の高い非有害産業廃棄物処理の実態を明らかにするために、限られた数の工場調査を調査対象地域の５県全体の全ての工場分類を対象として行ったためである。

a.2 低い再利用・リサイクル率と高い工場内処理・処分率

工場調査を元に作成した 2001 年の有害産業廃棄物処理フローによれば、有害産業廃棄物の再利用・リサイクル率は、非有害産業廃棄物が 78%以上であるのに対して、その 4 分の 1 以下の 18.2%にしか過ぎない。対照的に工場内での中間処理（32.8%）と最終処分（21.5%）の合計 54.3%と、有害産業廃棄物処理の半分以上を担っている。

[1] "Pre-feasibility Study for the Construction of Inorganic Waste Treatment Facilities in Thailand", 1985, Department of Industrial Plant, MOI

[2] Preparation of Register on Hazardous Waste Generation & GIS Application for the Province Samut Prakarn, November 1999, DIW, MOI

これに対して、非有害産業廃棄物の工場内中間処理/最終処分の総量は僅かに 15%である。

しかし、工場内で中間処理された残渣の大半（発生総量の 7.7%）は、都市廃棄物処分場で処分されている。さらに工場内での最終処分において十分な安全対策が取られているかについても疑問が残る。

a.3　工場外処理・処分施設の不足

DIW が認可した有害産業廃棄物処理施設は 2002 年４月 24 日時点で、次の表に示すように調査対象地域に２施設、調査対象地域外に８施設、合計 10 施設（処理施設と処分場がある GENCO, Map Ta Phut Plant は、１つの施設とする。）が存在するのみであり、十分に需要に応じられない状況である。

表 2-8: 調査対象地域周辺に立地する有害産業廃棄物処理・処分施設

処理/最終処分の区分	名称	場所	事業コード	対象廃棄物	能力等
処理・リサイクル	GENCO, Samae Dum Plant	Bangkok	１０１	工場廃水、 汚泥	110,000 ton/年 30,000 ton/年
	GENCO, Map Ta Phut Plant	Rayong	１０１	廃油、廃溶剤 汚泥	200 ton/日 600 ton/日
	Techno Chem. Co., Ltd.	Chachoengsao	１０１	廃溶剤	15,000 ton/年
	Recycle Engineering Co., Ltd.	Chonburi	１０１	廃溶剤	10,000 ton/年
	Siam Cement Kaeng Koi Plant	Saraburi	１０１	廃油、廃溶剤、その他	46,000 ton (2001 年 1 月~9 月の実績)
	Siam City Cement	Saraburi	１０１	廃油、Waxoil、Flyash その他	192,029 ton (2002 年 1 月~4 月の実績)
	Refine Tech Co., Ltd.	Samut Prakarn	１０６	ｲｿﾌﾟﾛﾋﾟﾙｱﾙｺｰﾙ (IPA)	5 m3/日
	Asian PVS Chemical Co., Ltd.	Chachoengsao	１０６	酸洗い廃液（塩化第１鉄溶液）	1,000 ton/月
最終処分	GENCO, Map Ta Phut Plant	Rayong	１０１	固形有害廃棄物	既存処分場の残存容量は殆どなく新規処分場を建設中
	Rachaburi Landfill	Rachaburi	１０１	処理された汚泥	既存処分場の残存容量も拡張の余地もある。Samae Dum で処理された廃棄物のみ処分。
	Professional Waste Technology Co., Ltd.	Sakaeo	１０１ １０５	固形有害廃棄物	建設中。

2001 年 10 月の時点では、廃棄物処理・処分に関わるコードは１０１だけであり、１０１として登録されていた施設は６つのみであった。コード１０５、１０６が 2001 年 12 月に新設され、廃棄物処理・処分に関わるコードを取得した施設は上表のように１０箇所に増え、状況は改善されつつあるが、依然として処理・処分の登録施設は不足している。ちなみに、日本においては、非有害産業廃棄物を含めて産業廃棄物処理・処分施設は、16,883 箇所（1999 年）存在している。タイには実際にはリサイクル

業者は多く存在し、再生品目に応じた業種コードを取得している（例えばシンナー再生業者は化学品製造業など）が、廃棄物処理・処分施設としての登録がないために、それらの業者へ廃棄物を搬出する場合には運搬許可の取得が困難である。

処理･処分施設の不足とそのことによる処理･処分費用の上昇は、製造業にとって大きな問題となっている。2001 年 8 月にバンコク日本人商工会議所が実施した日系の製造業に対するアンケート調査では、回答した 148 社のうち 91 社（61.5%）が、産業廃棄物の処理･処分を、製造業が直面している最も深刻な環境問題であると指摘している。

リサイクルが困難な有害産業廃棄物の処理/最終処分施設の早期建設の需要は、非常に高いのであるが、その建設には、住民からの強烈な反対運動が予測される。従って、短期的に必要な中間処理/最終処分施設を整備することには多くの困難が予測される。

b.　改善の方向

b.1　正確な廃棄物処理の実態の把握

前述のように廃棄物対策の最も基本となるのは、正確な廃棄物処理の実態の把握である。非有害産業廃棄物管理と同様に、今回のような工場調査を定期的に実施して、現在及び将来の発生量と処理フローを更新することが必要である。工場調査の際には、有害産業廃棄物処理の半分以上を担っている工場内での処理･処分の実態を把握するために、必要に応じて現場の立ち入り調査を実施する必要がある。また、工場外での処理フローの確認のためには、完全なマニフェストシステムの導入が望まれる。

b.2　早急な中間処理/最終処分施設の建設推進

有害産業廃棄物処理の半分以上が工場内で中間処理/最終処分されている原因の第 1 は、適切な中間処理/最終処分施設が工場外に十分に整備されていないことにある。ひいては価格競争が働かないため、工場内での中間処理/最終処分コストが場外のコストに比べて安価であることにもあるものと思われる。従って、早急に工場外の中間処理･最終処分施設を整備し、価格競争を促す必要がある。また、不適切な場内処理（特に最終処分）が工場調査、インスペクション、年末レポートなどで発覚したときには、改善を指導し、必要に応じて場外処理に転換させていくことも重要である。

本調査で実施した住民意識調査によれば、回答者の多くが、処理･処分施設の建設計画に合意する条件として、住民あるいは住民の代表が計画段階から参加することを第 1 に提示している。中間処理･最終処分施設の建設を推進するためには、施設の計画段階からどのように住民を取り込むべきかを検討する必要がある。

しかしながら、参加型開発は建設計画が合意され実施に移されるまでに多大な時間を要する。その間、既存の施設を利用することができ、処理残渣が殆どでないセメント工場を積極的に活用することが現実的である。

b.3　再利用･リサイクルの推進

早急な中間処理/最終処分施設の早期建設推進と併せて、非有害産業廃棄物の 4 分の 1 以下と低い有害産業廃棄物の再利用･リサイクル率を高める必要がある。セメント工場の活用は、処理施設の不足を補いと再利用･リサイクルの推進を同時に進めることできる有効な手段である。

セメント工場で廃棄物を利用するためには、製品に影響を与えずにセメント製造工程で利用できるように廃棄物を分析、調整、調合することが重要である。こうした役

割を担う企業を育成・指導していくことが望まれる。また廃棄物によっては、単純にセメント製造プロセスに投入することが出来ないため、廃棄物を受け入れるために、セメント工場がどのような改善と投資が必要とするかも明らかにしなければならない。セメント工場を含めて、非有害産業廃棄物とともに有害産業廃棄物の再利用・リサイクルを推進する事業者を支援するために、本調査で立ち上げた WUDC（Waste Utilization Data Center）を積極的に活用することは、非常に重要である。

2.4.5 制度システム

a. 現状の課題

a.1 産業廃棄物収集・運搬業者の管理システムの欠如

産業廃棄物はタイでは工場から排出される廃棄物を指し、工場法に基づいて、工業省により管理されている。工場法では、一定の要件（機械類、従業員等）を備えた施設が工場として登録され、この登録・認可と報告・監視等により工業省 DIW が工場を管理している。産業廃棄物の管理に関して、工業省は、工場が工場法の規定に違反した場合に、罰金、指導、閉鎖、認可の取り消し等の処分を課することにより管理している。即ち、産業廃棄物の排出源である工場と処理・処分先の施設（工場）については、工業省により十分に管理されている。

工場から廃棄物を持ち出す場合には、工業省告示 No.6 B.E.2540 （1997）（有害）、工業省告示 No.1 B.E.2541（1998）（非有害、但し、適用地域は、本調査対象地域 5 県を含む 14 県に限る。）で定める運搬許可（Transport Permit）を排出する工場が申請し、許可を受けて後に持ち出すこととされている。しかしながら、実際にはごく一部の工場が申請し、許可を受けているに過ぎない。2000 年において運搬許可を受け、持ち出しを許可された量と、調査団の推計した 2001 年の工場からの排出量(off-site disposal)とを比較すると、許可された量は排出量に比較して相当に低い。即ち、非有害産業廃棄物では排出量の 5.7%の 9.4 万トン、有害産業廃棄物では排出量の 2.6%の 6.4 千トンに過ぎない。

一方、現在廃棄物収集・運搬業を登録・認可・規制・管理する法律はない。廃棄物収集・運搬を行おうとする者は、廃棄物収集・運搬業として商業省に会社設立を登記した後、陸運法（the Land Transportation Act B.E. 2522 (1979)）に基づいて、運輸通信省（Ministry of Transport and Communication）陸運局（Land Transport Department）に申請し運送業の免許を受ける必要がある。しかしながら、一部の大手業者が運送業免許登録を受けているのみで、他の多くの業者は免許を受けていない。いずれにしても、陸運法には、廃棄物収集・運搬業者が委託された廃棄物を不法投棄した場合の罰則は定められていない。廃棄物収集・運搬業者が不法投棄し、摘発を受けた場合でも、一般的には陸運法以外の法律によって、少額の罰金を課せられるだけである。例えば、BMA 等の地方行政機関の管轄地域（Local Administration Areas）では、清掃法（Cleanliness and Orderliness Act B.E. 2535 (1992)）に従って、2,000 バーツ以下の罰金が課せられるに過ぎない。また、廃棄物収集・運搬業者に委託した排出者（工場）が、不法投棄に関して何らかの責任を負うこともない。

以上のように、現在廃棄物収集・運搬業を管理し、不法投棄を防止し、悪質な廃棄物収集・運搬業者を取り締まるための法的な手段は十分に整備されていない。また、どのくらいの数の産業廃棄物収集・運搬業者が存在するかについても明らかではない。ちなみに、日本においては、産業廃棄物収集・運搬業者は、非有害産業廃棄物が 117,507 社、有害産業廃棄物が 14,494 社（1998 年）存在している。

a.2 不十分な産業廃棄物再利用・リサイクル業者の管理システム

工場法ではごく最近まで、工場を 104 のコードに分類していた。そこでは産業廃棄物処理に関しては、中間処理・最終処分施設が、コード 101: Centralized waste disposal or treatment factory に登録されていたが、再利用・リサイクル工場については、再利用・リサイクルにより生産される製品の所属するコードで登録され、産業廃棄物を再利用・リサイクルすること、即ち廃棄物再利用・リサイクル業としての登録・認可制度はなかった。これに対応するため、工業省は 2001 年 12 月に新たに 2 つのコード、すなわち廃棄物の分別と埋立処分施設として１０５、廃棄物の再利用・リサイクル施設として１０６を新設した。しかし実際の登録はまだ十分に進んでいない。

さらに、現在産業廃棄物の再利用・リサイクルに重要な役割を果たしている廃棄物回収業者（Waste Buyer）の大半は、一定の要件（機械類、従業員等）を備えていないため、工場として登録されていない。また、工場法以外にも廃棄物回収業者を登録・管理・規制する法的手段はない。そのために、廃棄物回収業者によって工場から買い取られた産業廃棄物が、不適正に処理・処分されたとしても、法的には前述の廃棄物収集・運搬業者と同様に、少額の罰金を課せられるだけである。PCD/MOSTE の調査[3]では、全国で 2,231 社が存在すると報告しているが、その実態については十分に明らかにされていない。

a.3 一本化されていない産業廃棄物管理行政

産業廃棄物の管理は、工場法に基づいて、工業省が所管している。しかしながら、産業廃棄物管理行政に関しては一本化されているとはいえない。前述のように、工業省は、産業廃棄物の排出者である工場と排出された産業廃棄物の持ち込み先である中間処理・最終処分施設については、工場として認可・登録し、監視・管理している。しかしながら、排出工場と中間処理・最終処分施設との間については、工業省の産業廃棄物行政が及ばない領域となっている。また、非有害産業廃棄物の最終処分についていえば、工業省によって認可された処分場は周辺地区を合わせても２ヶ所のみであり、大半を都市廃棄物処分場に依存している。この都市廃棄物処分場で処分される産業廃棄物については、地方行政体（Local Administration）が所管しており、工業省の監督が十分に及ばない領域となっている。

a.4 不十分なデータ管理体制

工業省工場局には、情報技術（IT：Information Technology）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。またデータの一部は、工場局のホームページを通して一般市民に対しても公開されている。しかしながら、データベースのデータは十分に更新されているとはいえない。本調査では、このデータベースの工場に関するデータを利用して、調査対象地域内に立地する工場の数、従業員数等の基礎データを把握した。しかしながら、IEAT（工業団地公社）のデータベースと比べて、工場局の工場の数、従業員数ともに大幅に少ないことが分かった。また、Industrial Zone, Industrial Community, Industrial Park に立地する工場に関するデータも不十分であることが分かった。

産業廃棄物に関するデータベースについては、GTZ 有害産業廃棄物調査で構築された有害産業廃棄物のデータ-ベースと本調査で構築された非有害産業廃棄物と有害産業廃棄物のデータベースがあるのみである。前述のように、これらの産業廃棄物に関するデータベースもデータの数に関しては、十分ではない。この他に、工場法に基づい

[3] Final Report of the Study on Guideline to Reduce Pollution by Recycling, Pollution Control Department, Ministry of Science, Technology and Environment, March 1998

て、排出企業から毎年報告されるマニフェストと処理･処分業者から報告されるマニフェスト、そして運搬許可（Transport Permit）についてデータがあるものの、書類としてファイルされているのみであり、データベースとして管理されていない。

a.5　廃棄物処理･処分施設建設に対する住民の反対運動

近年、タイ国においては市民の環境意識が急速に浸透しており、健康や周辺環境に悪影響を与える恐れのある開発計画への問題意識も高まっている。特に、多くの廃棄物処分場でオープンダンピングが行われてきたために、廃棄物関連施設は悪臭や火災等を発生し環境を破壊するとのイメージが市民の間に強烈に広まっていることから、どのような廃棄物処理･処分施設の建設に対しても周辺住民の反対運動が起きている。3.5 節の都市廃棄物管理調査で記述したように、調査対象地域でも、科学技術環境省（MOSTE）が EIA を承認し建設を許可したのちに建設されたいくつかの都市廃棄物処分場が、市民の反対を受け操業できないでいる。従って、産業廃棄物に関わる処理･処分施設の建設に対しても、MOSTE が EIA を承認し、DIW が施設計画を認可したとしても、周辺住民の反対運動が起き建設･操業が出来ないことが十分に予測される。

b.　改善の方向

b.1　排出から最終処分まで一貫するマニフェスト導入の検討

工場から排出された産業廃棄物が適正に処理されているか否かを管理するために、現在 DIW、IEAT が発行する運搬許可（Transport Permit）とマニフェストが実施されている。しかしながら、実際には運搬許可については、一部の工場が申請し、許可を受けているに過ぎない。また、マニフェストについても、DIW の認可を受けた処理･処分業者が中間処理･最終処分した産業廃棄物のみが管理されているに過ぎない。即ち、現在の場外処理･処分に関わる管理システムでは、工場から排出された産業廃棄物の大半を、追跡し管理することが出来ない状況である。

適正処理を追跡し、管理するためには、排出、収集･運搬、リサイクル･中間処理、最終処分までを一貫して管理するマニフェストの導入は不可欠である。また、マニフェストシステムは、各行政機関によって異なるものではなく、国ベースで統一したマニフェストシステムとする必要がある。

しかし、マニフェストを導入したとしても、廃棄物の収集・運搬業者が認可･登録されていないことには、マニフェストを徹底することは難しい。また、工業省が収集・運搬業者に対して規制を掛ける法的根拠を確立するのも容易ではない。そこで短期的には、年末レポート・運搬許可・処理業者によるマニフェストの記入と排出者へのそのコピーの送付という現在の制度を徹底することは重要である。

b.2　ライセンス制度の導入検討

マニフェストシステムを実際に機能させるためには、ライセンス制度の導入を検討する必要がある。ライセンス制度では、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、登録し、事業を行うため許可を取らなくてはならない。さらにライセンスは、産業廃棄物処理事業別に、廃棄物の種類別に与えられる必要がある。

ライセンス制度が導入され確立されれば、ライセンスの取り消し、施設の閉鎖等により、不適正処理を規制（鞭）することが出来る。同時に、登録業者への技術･財政支援、廃棄物交換情報の提供等によって、現在極端にその数が限られているし産業廃棄物処理業を、奨励･推進する（飴）ことも可能となる。

なお、2001 年 12 月に、工場法に基づく省令の改正案が施行された。改正の内容は、省令末尾に新たな工場コードとして、１０５、１０６を追加して、廃棄物の分別、廃棄物を再利用できるよう処理する施設を、工場法に基づき事前に工場設置許可証の発給を受けなければならない工場に規定する内容になっている。

ライセンス制度で重要なことは、ライセンスを持たずに産業廃棄物処理事業を営む業者に対して、厳しい取締りと重い罰則を課すことにより、行政側が厳しく規制することである。同時に、産業廃棄物の排出者である工場に対して、ライセンスを有する業者に場外処理を委託するように、法的に規制することが必要であり、またより効果的であると思われる。

b.3 廃棄物行政の一本化

上述の一貫した産業廃棄物管理を確立することは、工場法によってのみの産業廃棄物管理体系では困難になる可能性がある。この問題を解決するために、現在、工場法、公衆衛生法等の別々の法律で管理されている廃棄物を 1 つの法律で統合することも検討に値する。即ち、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の導入を検討する必要がある。

b.4 データ管理体制の改善

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・発展する体制を整備することが求められている。特に、DIW 本局 IT センターのデータベースを各地方事務所で入力したデータにより速やかに更新するために、それぞれのデータベースのデータをインターフェースするシステムを早急に開発する必要がある。

さらに以下がなされる必要がある。

- 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を配置する。
- DIW 本局内の各部署、各地方事務所、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。
- 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。

b.5 廃棄物処理・処分施設建設に対する住民の合意形成

本調査で調査対象地域の 400 名の住民に対して行った住民意識調査（POS）によれば、60%以上の住民が産業廃棄物処理・処分施設を建設することは緊急の課題であると認識している。その一方で、建設計画に合意する条件として、住民あるいは住民の代表が計画段階から参加することを第 1 に、第 2 に慎重な用地選定の実施、さらに不法投棄の防止対策の強化をあげている。また、回答者の多くが、不法投棄の効果的な防止対策として、政府が不法投棄に対する監視と罰則を強化することについで、住民による監視体制の確立の必要性を指摘している。

こうした観点から、適正な産業廃棄物管理システムを構築するために、どのように住民の協力を得るか、また産業廃棄物処理・処分施設の計画段階からどのように住民を取り込むべきかを検討する必要がある。即ち、積極的に住民へ必要な情報を開示するとともに、住民に対して情宣活動を行い産業廃棄物処理・処分施設の建設に対する理解を求めることを検討する。

住民の合意形成を図るために、最近運営を開始した非有害産業廃棄物処分場では、住民へ必要な情報の開示に加え、地域住民に対して処分量に比例する Community Fund を支払うとともに、処分場の閉鎖後に備え Closure Fund、Post Closure Fund を積み立てるなどの対策を取っている。また、現在、建設中の処分場では、計画段階から住民に積極的に事業内容を説明し、理解を求めるとともに、地域住民と NGO への広報センターなどの設置を計画している。

慎重な用地選定の実施のためには、用地選定基準の策定が必要である。現在は、MOSTE が策定した非常に簡易な都市廃棄物の処理･処分施設の選定基準があるのみである。早急に住民の要求を満たしうる産業廃棄物処理･処分施設の立地選定基準を整備する必要がある。