

第4章

産業廃棄物管理システム

4 産業廃棄物管理システム

4.1 産業廃棄物発生量

4.1.1 既存調査

a. 非有害産業廃棄物

タイにおいて、非有害産業廃棄物が法律上定義されたのは、1998年のMOI告示No.1B.E.2541(1998)であり、非有害産業廃棄物発生量調査も1998年以降である。

a.1 Bangpoo工業団地（1998年9月調査実施）

Bangpoo工業団地はバンコク首都圏の中心部から約34kmの距離、Samut Prakarn県に位置し、工業団地公社（IEAT）が最初に開発した工業団地である。現在IEATではBangpoo工業団地に非有害可燃廃棄物の焼却炉（流動床型焼却炉；能力100 ton/day、NEDO¹が供与。）の建設を進めているが、このプロジェクトのフィージビリティ調査（F/S調査）の一貫として、産業廃棄物のサンプリングが1998年9月16日から29日掛けて行われた。サンプリングは工場から収集され、処分場に送られる途中で、一時的なサンプリングヤードを作り実施された。その結果は表4-1及び表4-2に示されている。非有害産業廃棄物の収集量の日平均は61.18 ton/day。24個のサンプルから分析した物理組成は可燃廃棄物が多く、その量は湿量ベースで全体の84.77%も占めている。ごみの種類別では、プラスチックと発泡プラスチックなどが22.71%、繊維が22.07%、紙が16.21%、鉄その他の金属が12.06%となっている。廃棄物の密度は平均0.185 kg/l。水分は32%、厨芥類が少なく、低位発熱量は3,380 kcal/kgと高い値となっている。なお、F/S調査が行われた1998年当時、Bangpoo工業団地には271工場が立地、263工場が操業していた。

表 4-1: Bangpoo工業団地の産業廃棄物収集量(1998年9月)

	Estimated Collected Waste Volume in Bangpoo Industrial Estate					
	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
BSA	70.0	70.0	70.0	74.0	70.0	70.0
PSA	136.0	176.0	88.0	136.0	96.0	80.0
CPL	67.8	112.8	59.1	54.6	72.4	31.4
PISSC & PO Bangpoo Region	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
PISSC & PO Preaksa Region	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0
Total/day (m3)	353.8	438.8	297.1	344.6	318.4	231.4
Average/day (m3)	330.68					
Average Density (kg/l) for 24 samples	0.185					
Average (ton/day)	61.18					

¹ NEDO: New Energy and Industrial Technology Development Organization in Japan

表 4-2: Bangpoo工業団地の産業廃棄物の組成(1998年9月)

	Min.	Max.	Average
1) Physical Composition (% by wet weight)			
Paper	3.16	27.16	16.21
Textile	2.19	56.02	22.07
Plastic Foam	3.09	53.77	22.71
Wood, Leaves	0.00	17.51	2.49
Kitchen garbage	0.00	44.64	8.96
Bone and Shell	0.00	0.00	0.00
Leather, Rubber	0.00	38.02	6.21
Steel and Other Metal	1.28	32.62	12.06
Glass	0.00	10.87	1.66
Stone, Ceramic	0.00	5.26	0.58
Others	0.00	20.19	6.50
Combustible	67.38	97.02	84.77
Incombustible	2.98	32.62	15.23
Total			100.00
Density (kg./L)	0.12	0.22	0.19
2) Chemical Composition (% by wet weight)			
Moisture Content	8.72	53.61	31.99
Total Solids	46.39	91.28	68.01
Total Solids of combustible	37.57	89.04	63.41
Total Solid of incombustible	0.21	14.83	4.60
3) Combustible waste (% by wet weight)			
Ash	5.42	14.66	9.19
Volatile solid	29.53	82.43	54.23
Carbon including Org C	16.40	45.80	31.12
Org C	13.12	42.13	27.99
Hydrogen (H)	1.97	5.50	3.61
Nitrogen (N)	0.33	2.05	1.15
Phosphorus (P)	0.05	2.53	0.47
Potassium (K)	0.10	1.36	0.43
Sulphur (S)	0.03	0.49	0.14
Chlorine (Cl)	0.06	1.97	0.68
4) Heat Value in average (kcal/kg)			
DSCV		5,946.17	
HSCV		3,757.50	
LSCV		3,380.17	

a.2 Bangplee 工業団地 (1998年9月調査実施)

Bangpoo 工業団地の近隣の Bangplee 工業団地でも同様の産業廃棄物サンプリング調査が行なわれた。その結果を表 4-3及び表 4-4に表す。非有害産業廃棄物の収集量

の日平均は 32.09 ton/day と Bangpoo 工業団地の約半分の量である。物理組成は可燃廃棄物が湿量ベース 96.05%と、ほとんど可燃物という結果になっている。産業廃棄物の種類では、繊維廃棄物が多く約 4 割、プラスチックと紙がそれぞれ 2 割である。不可燃物のメタル類が約 3%に過ぎないのは、鉄スクラップはリサイクルされる比率が非常に高く、サンプリングされた廃棄物はリサイクルされた分が除かれた廃棄物と推定される（最終処分量ベースの比率）。廃棄物密度は 0.167 kg/l と IEAT の固形産業廃棄物の基準値 0.15 kg/l より少し高いが、概略同等の値になっている。食堂からの厨芥類がほとんどないため（0.62%）、低位発熱量は 3,972 kcal/kg と相当に高い値となっている。

表 4-3: Bangplee工業団地の産業廃棄物収集量(1998年9月)

	Estimated Collected Waste Volume in Bangplee Industrial Estate					
	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
BSA	136.0	136.0	136.0	136.0	136.0	136.0
CPL	—	4.9	—	—	8.1	—
PISSC & PO	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
Total/day (m3)	190.0	194.9	190.0	190.0	198.1	190.0
Average/day(m3)	192.17					
Average Density (kg/l) for 24 samples	0.167					
Average ton/day(t/d)	32.09					

表 4-4: Bangplee工業団地の産業廃棄物の組成(1998年9月)

	Min.	Max.	Average
1) Physical Composition (% by wet weight)			
Paper	6.26	68.01	19.69
Textile	0.00	88.29	40.88
Plastic Foam	2.37	73.00	19.24
Wood, Leaves	0.00	13.07	0.71
Kitchen garbage	0.00	6.71	0.62
Bone and Shell	0.00	0.00	0.00
Leather, Rubber	0.00	56.94	9.99
Steel and Other Metal	0.00	17.24	2.92
Glass	0.00	6.90	0.67
Stone, Ceramic	0.00	8.63	0.36
Others	0.00	30.65	4.92
Combustible	79.31	100.00	96.05
Incombustible	0.00	41.72	3.95
Total			100.00
Density (kg./L)	0.114	0.214	0.167
2) Chemical Composition (% by wet weight)			
Moisture Content	2.84	49.05	19.98
Total Solids	50.95	97.16	80.02
Total Solids of combustible	40.47	97.16	78.90

Total Solid of un-combustible	0.00	10.48	1.12
3) Combustible waste (% by wet weight)			
Ash	6.30	22.31	11.58
Volatile solid	34.17	86.54	67.33
Carbon including Org C	18.98	48.08	37.40
Org C	16.33	45.67	35.72
Hydrogen (H)	2.28	5.77	4.49
Nitrogen (N)	0.28	3.48	1.73
Phosphorus (P)	0.03	0.62	0.16
Potassium (K)	0.10	0.92	0.30
Sulphur (S)	0.03	0.21	0.10
Chlorine (Cl)	0.06	2.09	0.61
4) Heat Value in average (kcal/kg)			
DSCV	5,519.54		
HSCV	4,354.54		
LSCV	3,972.92		

a.3 Ladkrabang 工業団地 (1998 年 12 月調査実施)

日本プラント協会 (JCI) はバンコク首都圏中心部から 40km に位置する IEAT ラ Ladkrabang 工業団地の可燃産業廃棄物焼却処理の F/S 調査を実施し、1999 年 3 月に報告書が提出されている。この調査では Ladkrabang 工業団地の立地工場 106 社に聞き取り調査を行ない、産業廃棄物の量、質及びリサイクル、処理、処分に関する詳細な調査が実施された。いうまでもなく産業廃棄物の組成は一般都市ごみと違い、業種、製造工程により大きく変動する。Ladkrabang 工業団地の場合は、Bangpoo 工業団地の例と同様に多数の産業が混在しており、産業廃棄物は種々の産業からの廃棄物が含まれていると想像される。表 4-5 は 1998 年 12 月に実施された産業廃棄物の量、質の調査結果の纏めである。

各工場から販売される産業廃棄物は当然リサイクル目的であるので、販売又はリサイクルされた比率をリサイクル率と考えられる。種類別のリサイクルは、プラスチック類 52%、紙類 65.8%、繊維類 50.4%、鉄スクラップ 99.4%、砂 99.9% と非常に高い値となっており、工場から発生する非有害産業廃棄物については、リサイクルが非常に進んでいることが推察される。一方、スラッジ類は、すべてが最終処分されており問題である。

表 4-5: Ladkrabang 工業団地の産業廃棄物の量及び組成 (1998 年 12 月)

Type of Wastes			Sale or Recycle (A) (Kg/day)	Treatment & Final Disposal (Kg/day)	Total (B) (Kg/day)	Rate of Sale or Recycle (A)/(B) × 100 %
Solid Waste	Combustible Waste	Plastic	1,138.8	1,051.0	2,189.8	52.0
		Papers	1,974.1	1,027.3	3,001.4	65.8
		Woods	444.8	78.5	523.3	85.0
		Leathers	0.0	259.0	259.0	0
		Rubber	10.5	80.5	91.0	11.5
		Cloth	555.0	551.0	1,101.0	50.4

		Garbage	117.0	14,568.8	14,682.8	0.8
		Others	0.0	18.2 (Paint)	18.2	0
		Sub-Total	4,235.2	17,361.3	21,865.5	19.4
	Incombustible Waste	Ferrous Metal	5,844.7	32.8	5,877.5	99.4
		Metal	113.3	6,116.0	6,229.3	1.8
		Glass	1.7	2.8	4.5	37.8
		Sand	1,200.0	0.1	1,200.1	99.9
		Others	0.3	0.0	0.3	100.0
		Sub-Total	7,160.0	6,151.7	13,317.7	53.8
	Sub-Total		11,395.2	23,783.0	35,178.2	32.4
Liquid Waste	Waste oil		143.1	923.6	1,066.7	13.4
	Waste alkaline	Combustible	1,600.0	12,119.0	13,719.0	11.7
		Incombustible	0.0	2,000.0	2,000.0	0
	Waste acid	Combustible	1,000.0	16.9	1,016.9	98.3
		Incombustible	0.0	1,129.4	1,129.4	0
Liquid waste Sub-total		2,731.4	16,188.9	18,923.0	14.4	
Sludge	Factory Sludge		0.0	25,686.3	25,686.3	0
	Wastewater Treatment Sludge		0.0	6,185.0	6,185.0	0
	Sludge Total		0.0	31,871.3	31,871.3	0
Total	Combustible Wastes		6,978.3	62,562.1	69,540.4	11.1
	Incombustible Waste		7,160.0	9,281.1	16,441.1	43.5
	Grand Total		14,138.1	71,843.2	85,981.5	16.4

b. 有害産業廃棄物

タイにおいて有害産業廃棄物の発生量調査は1984年以来、様々な機関が実施してきた。1990年代初めの調査では、1990年代中盤から2000年にかけて、非常に大量の有害産業廃棄物の発生を予想していた。例えば、カセサート大学工学部の調査では、2001年には12百万トン/年の有害産業廃棄物の排出があると予測している。しかし、DIW自身は2001年7月のJICAセミナーで、タイ全土で約1.2百万トン/年と報告している。主な調査を以下に纏める。

b.1 タイ開発研究所 (TDRI: Thailand Development and Research Institute, 1991年)

タイ開発研究所は1986年時点のタイ全土の有害産業廃棄物量を年間約1.1百万トンと推定し、10年後の1996年には約3.4百万トンと3倍に増えると予測している。

表 4-6: タイ全土の有害産業廃棄物量(タイ開発研究所)

Type of Hazardous Wastes	Quantity (tons/year)		
	1986 Estimation	1991 Prediction	1996 Prediction
Heavy Metal Sludge & Solids	823,869	1,447,590	2,536,030
Oils	124,194	219,467	387,893
Acid Wastes	81,054	125,428	196,510
Infectious Wastes	46,674	76,078	123,219
Solvents	19,783	36,163	66,532
Alkaline Wastes	21,952	34,235	54,024
Inorganic Sludge & Solids	11,698	19,254	32,043
Photographic Wastes	8,820	16,348	30,398
Organic Sludge & Solids	3,737	6,674	11,951
Liquid Organic Residue	187	311	522
Aqueous Organic Residue	116	242	499
Off Spec Products	12	25	52
Total	1,142,096	1,981,815	3,439,673

Source: TDRI, 1991

b.2 カセサート大学 (Kasetsart University, Faculty of Engineering, 1992 年)

カセサート大学工学部では、バンコク首都圏及び周辺 10 県の有害産業廃棄物のリスク評価を行った。この調査によると、1992 年時点の調査地域の有害産業廃棄物は 2.8 百万トン/年、2001 年には 12 百万トン/年に増加すると予測している。カセサート大学調査データの内、今回 JICA 調査の調査地域と同じバンコク首都圏と周辺地域 4 県のデータを纏めたのが、表 4-7 である。

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

Type of Hazardous Wastes	Quantity (1,000 tons/year)	
	1992 Estimation	2002 Prediction
Oils	167.51	660.54
Liquid Organic Residues	0.08	0.35
Organic Sludge & Solids	63.70	274.08
Inorganic Sludge & Solids	26.82	101.54
Heavy Metal Sludge & Solids	2,190.38	9,232.96
Solvents	39.2	199.25
Acid Wastes	150.09	445.25
Alkaline Wastes	67.28	127.55
Off-Spec Products		
PCB	0.01	0.03
Aqueous Organic	0.30	1.81
Photo Wastes	1.34	8.15
Total	2,706.71	11,051.51

Source: Kasetsart University, "The Survey, Study and Design of Environmental Research and Development Center in Ratchaburi, 1992"

b.3 DIW (2001年)

本調査のセミナーでDIWのスタッフがタイ全土に於ける2000年の有害産業廃棄物は約1.24百万トン/年と報告している。その内訳を表4-8に示す。有害産業廃棄物の90%はバンコク首都圏とその周辺地域及びその他8県(バンコク首都圏とその周辺地域の近隣の4県と東部臨海工業地域の4県)から発生している。

表 4-8: 2000年の有害産業廃棄物の発生量(DIW、2001年)

Type of HW	Amount (tons/year)	Generation Zone	Amount (tons/year)
Heavy Metal Sludge & Organic Solid	840,570	Bangkok & Vicinity	448,701
Acid or Alkali contaminated with heavy metal & non organic liquid	124,598	Central	470,999
Oil sludge	186,848	East	227,260
Organic sludge & Waste	92,591	Northeast	38,426
		North	12,626
		South	34,628
Total	1,244,607	Total	1,244,607

Source: DIW & JICA Seminar Presentation, July 24, 2001

b.4 その他

Environment Technologic社は、Envitech Consultant社と共同でバンコク首都圏及び工業が集中している6県について、有害産業廃棄物の発生量を、次のように推定している。1996年時点で調査地域では、15,312社が有害産業廃棄物を排出しており、その量は2.6百万トン/年に達している。また、その内処理センターで処理されている量は、約40万トン/年、約15%に過ぎない。

Consultant of Technology社は、Chonburi環境研究開発センターの予備的設計調査の中で、Samut Prakarn県と東部臨海工業地域の有害産業廃棄物発生量調査を実施している。この調査結果によると、1990年のSamut Prakarn県からの有害産業廃棄物発生量は約17万トン/年と示されている。

DIWがGTZの支援を受けて実施した“Preparation of Register on Hazardous Waste Generation & GIS Application for the Province Samut Prakarn”プロジェクトの中で、Samut Prakarn県から発生する有害産業廃棄物の量の調査が行われた。発生量は8.8千トン/月(約10万トン/年)、表4-9に内訳を示す。

表 4-9: Samut Prakarn県から発生する有害産業廃棄物

Type of Hazardous Wastes	Quantity (tons/month)
Organic and Inorganic Acids	166
Alkalis	38
Heavy Metal Compounds	558
Liquid Inorganic Compounds	3
Solid Inorganic Compounds	350

Organic Compounds	160
Polymer Material	210
Fuel, Oil and Grease	1,066
Fine Chemicals and Biocides	4
Pickling Wastes	127
Filtered Material, Treatment Sludge	1,247
Other Toxic Substances i.e. Chemical Dust, Enamel Coat, Paint Pigment etc.	4,878
Total	8,807

表 4-10に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を示す。

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

Non-hazardous Waste				
Organization	Area	Year	Amount	Status
NEDO	Banpoo Industrial Estate	Sep-99	62 tons/day	Estimation based on TS
NEDO	Banplee Industrial Estate	Sep-98	31 tons/day	Estimation based on TS
JCI	Ladkrabang Industrial Estate	Dec-98	85 tons/day	Estimation based on FS
JICA	BKK, SP, NT, PT, SS	2001	2,364,782 tons/year	Estimation based on FS
Hazardous Waste				
Organization	Area	Year	Amount	Status
Consultant of Technology	SP	1990	Appx. 170,000 tons/year	N/A
TDRI	Nationwide	1996	3,439,673 tons/year	Predicted in 1991
Environment Technologic & Envitech Consultant	BKK & Industrialized 6 provinces,	1996	2.6 Million tons/year	N/A
GTZ	SP	1999	Appx. 100,000 tons/year	Estimation based on FS
Kasetsart University	BKK, SP, NT, PT, SS	2001	11,051,510 tons/year	Predicted in 1992
DIW	Nationwide	2000	1,244,607 tons/year	Reported in 2001
JICA	BKK, SP, NT, PT, SS	2001	557,456 tons/year	Estimation based on FS

Note, BKK; Bangkok, SP; Samut Prakarn, NT; Nonthaburi, SS; Samut Sarkorn, PT; Pathum Thani, FS; Factory Survey, TS; Transportation Survey

4.1.2 現在の産業廃棄物発生量

a. 廃棄物分類と工業分類

工場調査開始前に DJW と調査団は、3.1 節に述べたような廃棄物と工業の分類を決定した。現在の産業廃棄物発生量は、その分類をもとに算出されたものである。分類方法は以下のように要約できる。

- 産業廃棄物は MOI 告示 6 号 (1997) および 1 号 (1998) に従い、まず非有害と有害に分けた。
- 非有害産業廃棄物は MOI 告示 1 号 (1998) に従い、さらに 14 種に分類した。
- 有害産業廃棄物は、GTZ の有害産業廃棄物調査と同じように、12 種に分類した。
- 調査対象の廃棄物は工場法に規定される工場で発生するものであるため、MOI の工業分類を用いた。
- 現在の産業廃棄物管理を工業の種類ごとに把握するため、調査団は MOI の 104 の工業分類 (2002 年 12 月に 106 分類となった。) を 33 に単純化した。33 の工業分類を調査で採用した。

b. 予測方法

現在の産業廃棄物発生量を予測するため、発生原単位法を用いた。発生原単位法では次の指標が必要である。

1. 33 の業種毎に廃棄物の種類それぞれの発生原単位
2. 従業員数や出荷額などで表される活動指数。この調査では前者が用いられた。というのは、出荷額よりも従業員数のほうが工場から回答を得やすいと考えたからである。

産業廃棄物発生量は式 A から予測される。この式は各業種で従業者一人当たりが発生する各廃棄物の発生原単位を使う。発生原単位は工場調査のデータを使って式 B から求められる。

$$\text{式 A } IWG_{ij} = G_{ij} \times M_i$$

j	26 の廃棄物分類のうちで分類 j の廃棄物 (非有害 14 + 有害 12 = 26 分類)
i	33 業種のうちコード i の業種
IWG_{ij}	調査対象地域における業種 i から発生する廃棄物 j の発生量 (トン/年)
M_i	調査対象地域における業種 i の従業者数
G_{ij}	業種 i からの廃棄物 j の従業者一人当たりの発生原単位 (トン/人/年)

産業廃棄物発生原単位 G は、工場調査から得られるある業種のある種類の産業廃棄物の合計発生量と、その業種の合計従業者数を用いて、式 B のように求められる。

$$\text{式 B } G_{ij} = GAF_{ij} / M_i$$

GAF_{ij}	業種 i の調査対象工場からの廃棄物 j の合計量 (トン/年)
M_i	業種 i の従業者数合計 (人)

c. 工場数と従業員数

3.1.3 節に述べたように、現在の産業廃棄物発生量予測のために用いられた全工場数は 33,092 工場、全従業員数は 1,584,782 人である。下の表は、予測に使った 33 業種の工場数および従業員数である。

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

Factory Study Code	Descriptions	Number of Factories	Percentage to Total (%)	Number of employees	Percentage to Total (%)
G01	Food (agricultural product, non-aquatic animals, aquatic animals etc.)	982	3.0	92,554	5.8
G02	Food (flour, sugar, tea, ice etc.)	1,083	3.3	30,685	1.9
G03	Drink, Beverage	110	0.3	17,448	1.1
G04	Textile, Thread, Fibre	1,110	3.4	143,267	9.1
G05	Textile product (Clothes, mats etc.)	959	2.9	58,807	3.7
G06	Wearing Apparel	2,115	6.4	189,939	12.0
G07	Hide, Fur, Footwear	879	2.7	64,105	4.0
G08	Woodwork (any or many items)	1,028	3.1	25,290	1.6
G09	Woodwork (bamboo, rattan, straw, cork etc.)	378	1.1	15,283	1.0
G10	Furniture	957	2.9	29,779	1.9
G11	Paper, Cardboard	689	2.1	26,679	1.7
G12	Printed matter	1,696	5.1	34,049	2.1
G13	Chemical matter, Petroleum	1,131	3.4	58,642	3.7
G14	Rubber	504	1.5	35,823	2.3
G15	Plastic product	2,957	8.9	98,506	6.2
G16	Glassware, Ceramics, non-Metallic Matter	738	2.2	41,168	2.6
G17	Steel basic industries, non-ferrous metal basic industries	682	2.1	29,249	1.8
G18	Metal product (tools, appliances, household furniture, building interior etc.)	472	1.4	13,969	0.9
G19	Metal product (construction, installation)	1,000	3.0	18,518	1.2
G20	Metal product (others)	5,051	15.4	94,039	5.9
G21	Machines (Engines, Turbines, Machinery)	761	2.3	14,406	0.9
G22	Machines (for producing metal or wood products)	335	1.0	6,584	0.4
G23	Machines (for paper, chemical, food, textile etc.)	291	0.9	5,204	0.3
G24	Machines (calculating machines, Accounting machines, Water pumps, air or gas compressors etc.)	642	1.9	56,926	3.6
G25	Electric product (Machines or Product under No.70, Radio set, Electric instruments or appliances etc.)	935	2.8	120,045	7.6
G26	Electric product (Electric Equipment)	381	1.2	24,898	1.6
G27	Transportation machines (Ship, Trains, Streetcars, Cars or Trailers)	1,103	3.3	54,702	3.5
G28	Transportation machines (Motorcycles, Tricycles, Bicycles, Aircraft, Wheeled vehicles etc.)	300	0.9	26,821	1.7
G29	Precision machinery	664	2.0	58,164	3.7
G30	Others (Musical instruments, Sport, Toys etc.)	446	1.3	40,816	2.6
G31	Others (Electric power, Gas, Packaging, Cold storage etc.)	471	1.4	24,314	1.5
G32	Others (Engine-driven for vehicles or motorcycles etc.)	1,890	5.7	24,278	1.5
G33	Others (Stone, Watches or Clocks, Central waste treatment plant, Generating steam, salt etc.)	352	1.1	9,825	0.6
Total	---	33,092	100.0	1,584,782	100.0

d. 現在の産業廃棄物発生量の予測

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 8.2.2 節に示している。発生量は単純に、この発生原単位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 4-12: 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)	35,589	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 4-13: 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 (ton/year)
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

e. 発生量の日本との比較

産業廃棄物の定義は、それぞれの国により異なる。日本とタイとでは、大きく次の点で異なる。

- タイにおける産業廃棄物は、工場から発生する廃棄物である。
- 日本における産業廃棄物は、事業活動に伴って発生する廃棄物である。
- 事業活動には、工場（製造業）の他に、建設業、農業、上下水道業、運輸・通信業、卸・小売業、サービス業、鉱業が含まれている。
- 日本において産業廃棄物は、19種類に定義されており、この分類に従って、毎年環境省が各県の報告をもとに、産業廃棄物の発生量を推定している。しかしながら、この推計には、有害産業廃棄物（特別管理産業廃棄物）が含まれており、有害産業廃棄物のみの推計はない。

以上の相違を念頭に入れて、日本の産業廃棄物量の補正を行った結果を次の表に示した。住民一人当たりの産業廃棄物量は調査対象地域が 0.341 トン/人/年であるのに対し、日本の実績量が 1.11 トン/人/年であり、調査対象地域の産業廃棄物発生量は日本に比べて約 30%であることが分かった。

項目	単位	調査対象地域			日本(1999年実績)* ¹	
		非有害 産業廃棄物	有害 産業廃棄物	全産業廃棄物	産業廃棄物 (注記*2に 示した業種 を除く)	全産業廃棄物
発生量	1,000ト/年	2,365	557	2,922	141,488	399,799
人口	1,000人	8,574			126,926* ³	
一人当 たり発生 量	ト/人/年	0.276	0.065	0.341	1.11	3.15

(注)

*1: 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部産業廃棄物課 2002年1月25日

*2: 建設業、農業及び電気・ガス熱供給業・水道業。

*3: 総務部統計局統計センター 2002年国勢調査結果

f. GTZ 有害産業廃棄物調査をもとにした有害産業廃棄物発生量の予測

本調査で採用した有害産業廃棄物の分類は基本的に、1999年に調査対象地域で行われた“Preparation of Register on Hazardous Waste Generation & GIS Application for the Province Samut Prakarn”（以下 GTZ 有害産業廃棄物調査と呼ぶ。）で用いられたものに従った。調査データを共有し比較検討を可能にするためである。この節では調査団は、GTZ 有害産業廃棄物調査から各 33 業種に対して 12 種の有害産業廃棄物の発生原単位を導き出し、有害産業廃棄物の調査対象地域での発生量を予測した。予測方法は以下のとおりである。

- GTZ 有害産業廃棄物調査で用いられた 104 の MOI による業種分類を、調査団の 33 分類に置き換えた。
- Samut Prakarn 県での 33 業種それぞれの有害産業廃棄物 12 種の発生量を算出した。
- 業種毎のそれぞれの有害産業廃棄物発生量を、その業種の従業者数で割って発生原単位を求めた。GTZ 有害産業廃棄物調査では、従業員数が示されていないことから、JICA 調査の従業員数に GTZ 有害産業廃棄物調査の工場数と JICA 調査の工場数との比を掛けて求めた。
- 33 業種がみな 12 種の有害産業廃棄物を発生するなら、理論的には 396 (12 x 33) の発生原単位が得られるはずである。しかし GTZ 有害産業廃棄物調査では、各業種では数種の有害産業廃棄物が出ているだけで、全部で 105 の発生量が得られた。
- 業種毎・有害産業廃棄物分類ごとの調査対象地域における全発生量は、それぞれの発生原単位に調査対象地域内の 33 業種それぞれの全従業者数を掛け合わせて得られる。

以下の表は、本件の JICA 調査と GTZ 調査の、有害産業廃棄物発生量予測の比較である。

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

Unit: kg/employee/year

Study Code	Descriptions	Study	W01	W02	W03	W04	W05	W06	W07	W08	W09	W10	W11	W12	Total
G01	Food (agricultural product, non-aquatic animals, aquatic animals etc.)	JICA GTZ	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	0.1
G02	Food (flour, sugar, tea, ice etc.)	JICA GTZ	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-	39.5	-	39.7
G03	Drink, Beverage	JICA GTZ	-	139.8	-	-	-	-	-	10.4	-	-	20.7	1,553.1	1,724.0
G04	Textile, Thread, Fibre	JICA GTZ	-	-	-	-	-	-	-	8.2 37.9	-	-	2.4 511.1	0.3 93.7	10.9 642.7
G05	Textile product (Clothes, mats etc.)	JICA GTZ	-	-	-	-	-	-	0.0 11.1	0.0 1.6	14.3	-	0.8 18.6	1.8 202.2	2.6 247.8
G06	Wearing Apparel	JICA GTZ	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	0.1
G07	Hide, Fur, Footwear	JICA GTZ	-	-	2.1	-	1.9	0.5	-	0.0 52.6	-	-	3.2 24.9	3.7 429.9	511.4
G08	Woodwork (any or many items)	JICA GTZ	-	-	-	-	-	4.9	-	0.1	-	-	80.1	4.4	89.5
G09	Woodwork (bamboo, rattan, straw, cork etc.)	JICA GTZ	-	-	-	-	-	-	-	2.4	-	-	-	0.7	3.1
G10	Furniture	JICA GTZ	-	-	-	-	-	11.0	-	1.8 20.5	-	-	35.7 4.5	146.9 207.8	195.4 232.9
G11	Paper, Cardboard	JICA GTZ	-	-	-	-	-	0.4	-	16.8	-	-	149.4	8.1 78.9	8.5 245.1
G12	Printed matter	JICA GTZ	-	-	-	-	-	-	-	80.5 43.1	-	-	-	188.4 107.1	268.9 150.2
G13	Chemical matter, Petroleum	JICA GTZ	8.7	-	29.3 0.2	62.2 0.2	2.4	21.9 18.6	27.7 10.3	36.6 27.3	0.3 0.4	-	286.8 47.5	309.3 390.2	774.1 505.6
G14	Rubber	JICA GTZ	-	-	-	-	-	-	0.3 86.3	37.0	-	-	-	0.6 43.1	37.9 129.4
G15	Plastic product	JICA GTZ	-	-	-	-	-	73.7 3.5	141.6 4.1	94.3 43.3	-	-	-	132.6 2.1	442.2 53.0
G16	Glassware, Ceramics, non-Metallic Matter	JICA GTZ	-	-	-	-	-	-	-	0.2 71.5	-	-	-	6.7 6.7	6.9 78.2
G17	Steel basic industries, non-ferrous metal basic industries	JICA GTZ	962.0	-	13.3	-	111.6	-	-	4,256.0 67.4	-	60.1	31.5	45.9	4,256.0 1,291.8
G18	Metal product (tools, appliances, household furniture, building interior etc.)	JICA GTZ	-	-	-	-	-	-	-	4.5 10.3	-	-	68.8 82.7	73.3 232.4	325.4
G19	Metal product (construction, installation)	JICA GTZ	-	-	-	-	-	-	-	85.1 241.6	-	-	14.7	336.2	99.8 577.8
G20	Metal product (others)	JICA GTZ	-	5.5	-	458.2	-	13.6	-	38.2 19.3	-	9.1 15.6	8.8 101.9	306.5 87.6	839.9 224.4
G21	Machines (Engines, Turbines, Machinery)	JICA GTZ	-	-	46.0	5.0	-	-	-	72.5 14.5	-	-	29.2 10.0	3.3 37.0	156.0 61.9
G22	Machines (for producing metal or wood products)	JICA GTZ	-	-	-	-	-	-	-	60.5 11.6	-	-	-	136.7 345.5	197.2 357.1
G23	Machines (for paper, chemical, food, textile etc.)	JICA GTZ	-	-	-	-	-	1.7	-	52.7 36.5	-	-	-	19.5	54.4 56.0
G24	Machines (calculating machines, Accounting machines, Water pumps, air or gas compressors etc.)	JICA GTZ	-	-	0.2	61.7	-	0.7	17.6	2.6 55.3	-	-	8.8 6.5	13.0 401.2	104.6 463.0
G25	Electric product (Machines or Product under No.70, Radio set, Electric instruments or appliances etc.)	JICA GTZ	-	-	1.7	12.1	-	-	-	0.6 9.4	-	-	1,121.6 61.7	96.2 59.9	1,232.2 131.0
G26	Electric product (Electric Equipment)	JICA GTZ	61.6	-	78.5	-	-	-	-	12.7 50.1	-	22.6	-	75.5 14.2	250.9 157.3
G27	Transportation machines (Ship, Trains, Streetcars, Cars or Trailers)	JICA GTZ	-	-	-	-	10.7	1.7	-	28.1 8.1	-	-	185.5 3.3	96.9 12.8	322.9 48.1
G28	Transportation machines (Motorcycles, Tricycles, Bicycles, Aircraft, Wheeled vehicles etc.)	JICA GTZ	11.1	-	0.2	-	-	104.8 39.6	28.2	4.7 112.4	-	-	20.4 44.8	54.2 23.6	223.6 240.1
G29	Precision machinery	JICA GTZ	-	-	-	-	-	4.3 2.9	17.0	20.2 52.0	-	-	8.1 3.2	0.0 4.7	49.6 64.2
G30	Others (Musical instruments, Sport, Toys etc.)	JICA GTZ	-	-	-	-	-	0.3	-	3.0	-	-	1.1 0.3	1.3 1.3	2.4 5.2
G31	Others (Electric power, Gas, Packaging, Cold storage etc.)	JICA GTZ	-	172.5	-	-	-	-	124.9	124.9	-	-	-	2,671.4	3,093.7
G32	Others (Engine-driven vehicles or motorcycles etc. for	JICA GTZ	-	-	-	-	-	43.6	-	324.0 129.5	-	-	373.8	4.7	746.1 599.8
G33	Others (Stone, Watches or Clocks, Central waste treatment plant, Generating steam, salt etc.)	JICA GTZ	5.0	-	-	10.7	-	70.9	-	1.0 7.5	-	-	46.6 7.9	50.1 26.5	102.7 124.6
All Category of Factories		JICA GTZ	1.6 45.3	7.0 1.4	2.9 0.8	19.6 0.1	0.6 5.5	4.8 3.9	5.0 2.0	56.4 41.0	0.0 0.0	0.8 7.4	125.3 127.3	121.7 186.6	345.7 421.9

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

Factory Study Code	Descriptions	JICA Study			GTZ Study		
		Nos. of Factories Surveyed	Generation (ton/year)	Rate to Total	Nos. of Factories Surveyed	Generation (ton/year)	Rate to Total
G01	Food (agricultural product, non-aquatic animals, aquatic animals etc.)	243	9	0.0	---	---	---
G02	Food (flour, sugar, tea, ice etc.)	184	1,218	0.2	---	---	---
G03	Drink, Beverage	9	30,079	5.4	---	---	---
G04	Textile, Thread, Fibre	520	1,562	0.3	501	90,931	20.7
G05	Textile product (Clothes, mats etc.)	155	153	0.0	101	10,327	2.4
G06	Wearing Apparel	164	19	0.0	---	---	---
G07	Hide, Fur, Footwear	299	243	0.0	226	29,431	6.7
G08	Woodwork (any or many items)	163	2,264	0.4	148	62,780	14.3
G09	Woodwork (bamboo, rattan, straw, cork etc.)	92	48	0.0	70	4,183	1.0
G10	Furniture	133	5,820	1.0	109	5,923	1.3
G11	Paper, Cardboard	127	227	0.0	87	5,651	1.3
G12	Printed matter	89	9,156	1.6	55	4,151	0.9
G13	Chemical matter, Petroleum	382	45,395	8.2	310	41,424	9.4
G14	Rubber	94	1,357	0.2	83	5,677	1.3
G15	Plastic product	542	43,559	7.8	410	4,875	1.1
G16	Glassware, Ceramics, non-Metallic Matter	148	284	0.1	90	2,264	0.5
G17	Steel basic industries, non-ferrous metal basic industries	221	124,484	22.4	206	38,322	8.7
G18	Metal product (tools, appliances, household furniture, building interior etc.)	115	1,024	0.2	88	3,955	0.9
G19	Metal product (construction, installation)	203	1,848	0.3	182	10,522	2.4
G20	Metal product (others)	964	78,984	14.2	722	19,805	4.5
G21	Machines (Engines, Turbines, Machinery)	187	2,248	0.4	151	753	0.2
G22	Machines (for producing metal or wood products)	86	1,298	0.2	66	2,272	0.5
G23	Machines (for paper, chemical, food, textile etc.)	93	283	0.1	86	285	0.1
G24	Machines (calculating machines, Accounting machines, Water pumps, air or gas compressors etc.)	84	5,954	1.1	68	21,769	5.0
G25	Electric product (Machines or Product under No.70, Radio set, Electric instruments or appliances etc.)	200	147,919	26.6	108	13,432	3.1
G26	Electric product (Electric Equipment)	128	6,247	1.1	97	3,608	0.8
G27	Transportation machines (Ship, Trains, Streetcars, Cars or Trailers)	238	17,663	3.2	196	2,368	0.5
G28	Transportation machines (Motorcycles, Tricycles, Bicycles, Aircraft, Wheeled vehicles etc.)	97	5,997	1.1	82	6,826	1.6
G29	Precision machinery	38	2,878	0.5	12	3,159	0.7
G30	Others (Musical instruments, Sport, Toys etc.)	93	98	0.0	17	53	0.0
G31	Others (Electric power, Gas, Packaging, Cold storage etc.)	96	15	0.0	37	32,425	7.4
G32	Others (Engine-driven for vehicles or motorcycles etc.)	142	18,114	3.2	101	10,357	2.4
G33	Others (Stone, Watches or Clocks, Central waste treatment plant, Generating steam, salt etc.)	101	1,009	0.2	63	1,430	0.3
Total	---	6,430	557,456	100.0	4,472	438,958	100.0

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

HW Code for the Study	Descriptions	JICA Study		GTZ Study	
		Generation	% in Total	Generation	% in Total
W01	Acid	1,881	0.3	29,250	6.7
W02	Alkalis	2,956	0.5	1,807	0.4

W03	Heavy Metal Compounds	4,555	0.8	535	0.1
W04	Liquid Inorganic Compounds	51,774	9.3	141	0.0
W05	Solid Inorganic Compounds	585	0.1	3,619	0.8
W06	Organic Compounds	14,579	2.6	4,531	1.0
W07	Polymer Materials	18,331	3.3	2,591	0.6
W08	Fuel, Oil and Grease	159,690	28.7	46,351	10.6
W09	Fine Chemicals and Biocides	18	0.0	29	0.0
W10	Pickling Waste	1,419	0.3	5,546	1.3
W11	Filter Materials, Treatment Sludge	180,238	32.3	102,777	23.4
W12	Other Toxic substance (besides W01-W11)	121,430	21.8	241,781	55.1
Total		557,456	100.0	438,958	100.0

JICA 調査及び GTZ 有害産業廃棄物調査から得られた有害産業廃棄物の量は、上記の表に見られるように全体的には類似している。しかしながら、個々の発生源単位を比較した場合には、大きく異なる値が多く見られた。その原因は次のように考えられる。

1. JICA 調査は、調査対象地域も広く、対象とする工場も広範囲に亘っている。にもかかわらず、調査工場数が、215 工場と GTZ 有害産業廃棄物調査と比較して少ない。
2. 対象地域も工場も調査の実施時期も異なる。

4.1.3 現在の産業廃棄物フロー

a. 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 4-17: 調査対象地域の非有害・有害産業廃棄物フロー(2001)

Items	IW	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 (Reduction) ^{*3}		20,405 (8,493)	0.9 (0.4)	182,994 (123,935)	32.8 (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、上記の非有害及び有害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。

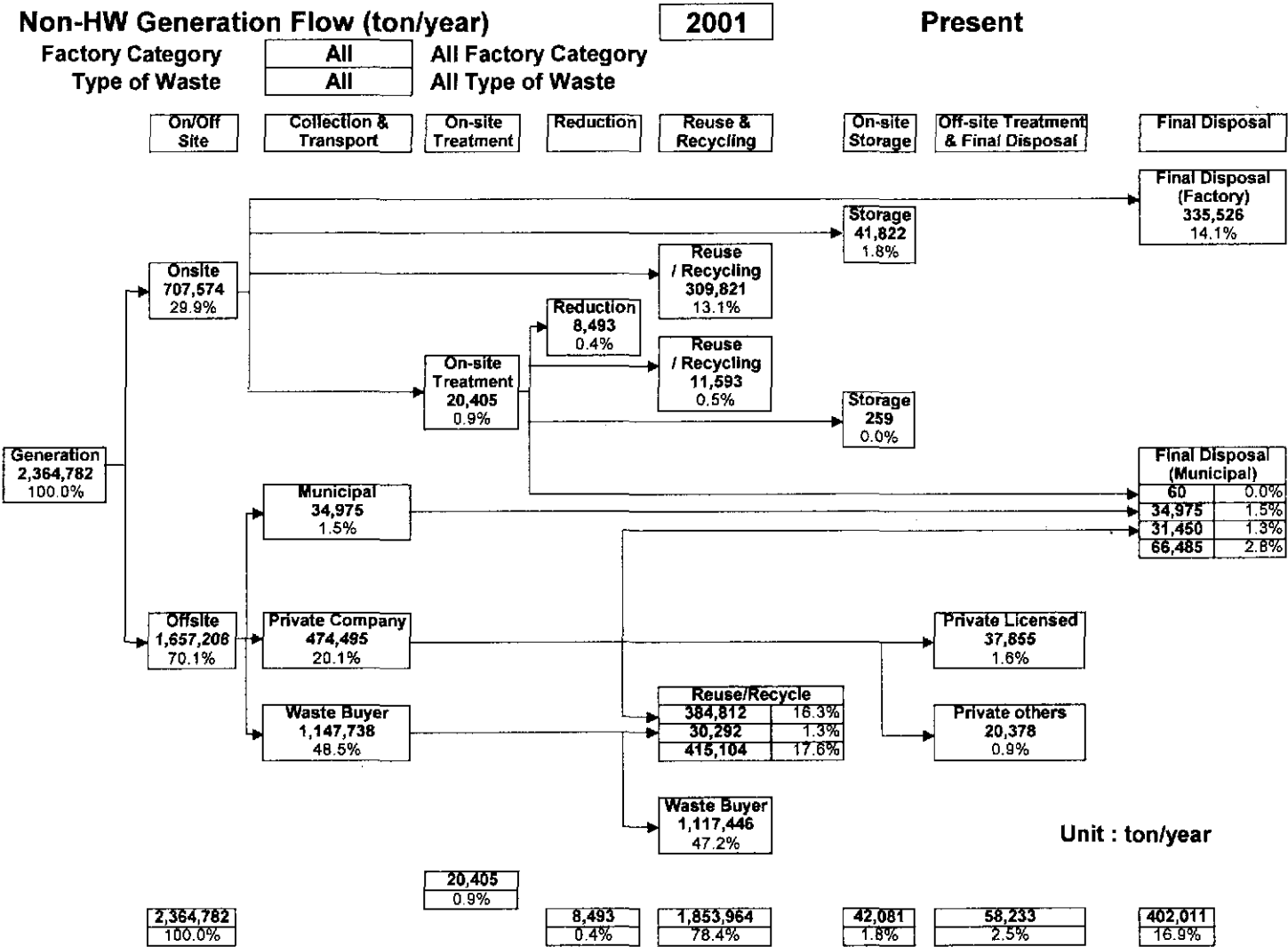


図 4-1: 調査対象地域の非有害産業廃棄物フロー

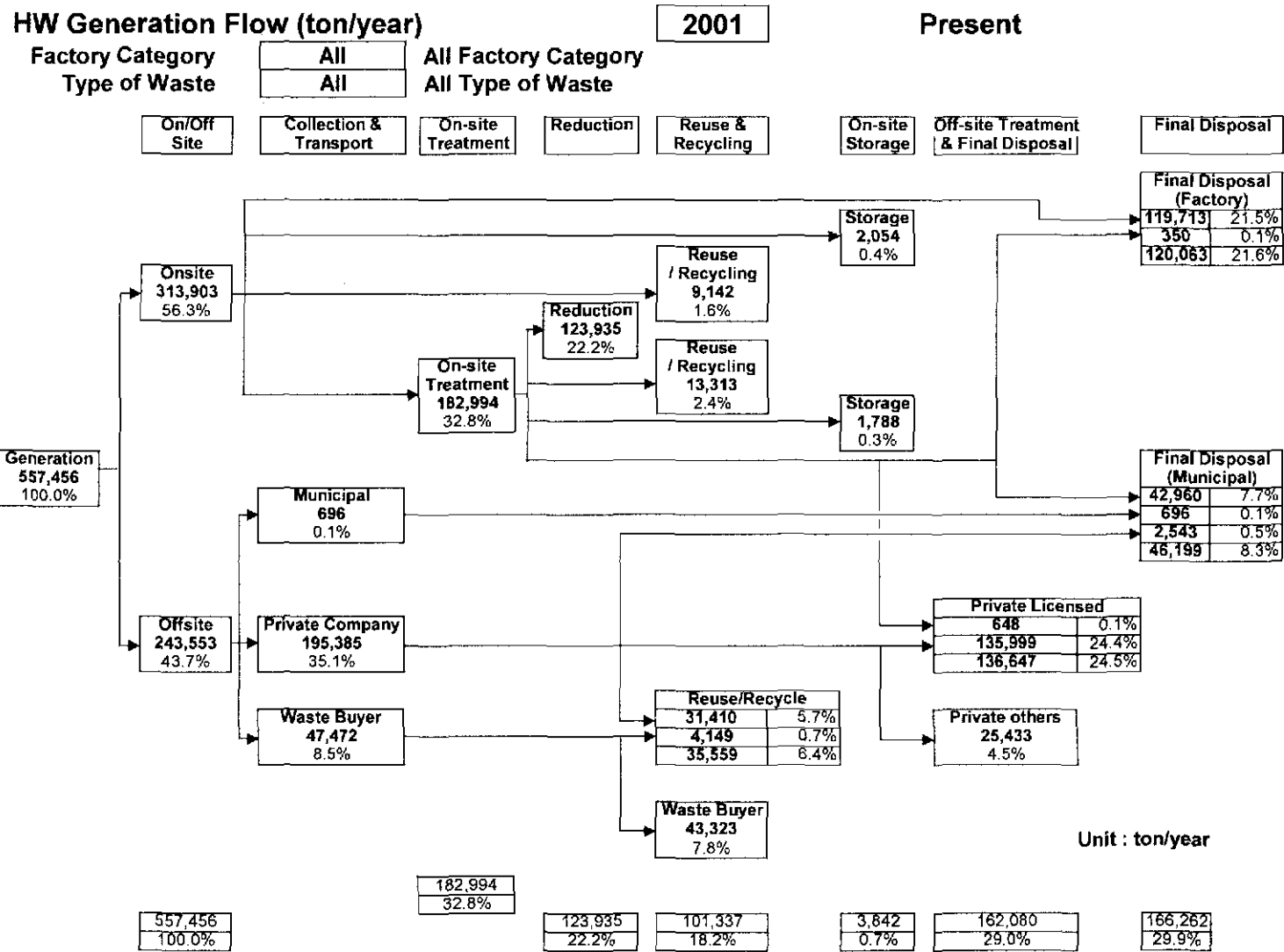


図 4-2: 調査対象地域の有害産業廃棄物フロー

現在の産業廃棄物管理の状況をよく理解するには、次の指標をそれぞれの廃棄物分類毎、及び業種毎に知っておくことが重要である。

- 業種毎・産業廃棄物分類毎の発生量及び全発生量に占める割合。
- 工場内処分（On-site disposal）・工場外処分（Off-site disposal）される廃棄物の割合。
- 再利用・リサイクル率

調査団はそのため、このような指標を以下の4つの表にまとめた。

表 4-18: 非有害産業廃棄物の種類別の主な指標

MOI Notification No 1 (1998)	Non-HW Code for the Study	Descriptions	Total Generation Amount	% in Total Generation	% of On-site Disposal	% of Off-site Disposal	% of Reuse/ Recycling
Group 1-1	C01-01	Parts of plants such as roots, barks and leave	58,096	2.5	0.0	100.0	100.0
Group 1-1	C01-02	Parts of animals such as bones, skins, hair and excreta	306,668	13.0	9.3	90.7	99.9
Group 1-2	C02	Parts of wood	382,775	16.2	22.6	77.4	98.3
Group 1-3	C03	Paper waste	91,307	3.9	1.2	98.8	97.8
Group 1-4	C04	Plastics or synthetic rubbers	163,704	6.9	6.1	93.9	86.9
Group 1-5	C05	Cloth, thread and fabric	112,911	4.8	21.7	78.3	90.8
Group 1-6	C06	Animal's fat and oil and vegetable oil	---	---	---	---	---
Group 1-7	C07	Natural rubbers	27,109	1.1	61.5	38.5	92.5
Group 1-8	C08	Metals and metal alloys (not in salt form)	720,592	30.4	26.5	73.5	81.5
Group 1-9	C09-01	Ceramics	34,421	1.5	100.0	0.0	0.0
Group 1-9	C09-02	Glasses	71,729	3.0	44.6	55.4	90.4
Group 1-10	C10	Stone, cement, sand or materials consisting of clay, sand or stone e.g. tile, brick gypsum and concrete	285,583	12.1	89.5	10.5	18.7
None	C11	Mixed waste	45,917	1.9	4.8	95.2	0.0
Group 2	C12	Others	63,970	2.7	39.8	60.2	76.5
Total	---	---	2,364,782	100.0	29.9	70.1	78.4

表 4-19: 業種別の非有害廃棄物の主な指標

Factory Study Code	Descriptions	Total Generation Amount	% in Total Generation	% of On-site Disposal	% of Off-site Disposal	% of Reuse/ Recycling
G01	Food (agricultural product, non-aquatic animals, aquatic animals etc.)	295,015	12.4	0.0	100.0	99.9
G02	Food (flour, sugar, tea, ice etc.)	11,881	0.5	0.0	100.0	14.5
G03	Drink, Beverage	47,208	2.0	0.0	100.0	96.6
G04	Textile, Thread, Fiber	64,299	2.7	20.2	79.8	94.3
G05	Textile product (Clothes, mats etc.)	53,513	2.3	17.7	82.3	99.6
G06	Wearing Apparel	54,835	2.3	0.0	100.0	79.6
G07	Hide, Fur, Footwear	42,163	1.8	67.5	32.5	77.0
G08	Woodwork (any or many items)	143,705	6.1	30.7	69.3	94.2
G09	Woodwork (bamboo, rattan, straw, cork etc.)	61,848	2.6	1.0	99.0	96.9
G10	Furniture	159,222	6.7	27.0	73.0	98.1
G11	Paper, Cardboard	48,735	2.1	10.3	89.7	96.8
G12	Printed matter	36,232	1.5	0.0	100.0	91.7

G13	Chemical matter, Petroleum	5,107	0.2	0.0	100.0	58.1
G14	Rubber	44,213	1.9	37.7	62.3	89.3
G15	Plastic product	93,787	4.0	0.1	99.9	99.6
G16	Glassware, Ceramics, non-Metallic Matter	105,949	4.5	64.8	35.2	52.4
G17	Steel basic industries, non-ferrous metal basic industries	668,620	28.2	61.9	38.1	49.9
G18	Metal product (tools, appliances, household furniture, building interior etc.)	60,446	2.6	0.0	100.0	100.0
G19	Metal product (construction, installation)	47,439	2.0	0.0	100.0	97.7
G20	Metal product (others)	74,770	3.2	0.2	99.8	99.9
G21	Machines (Engines, Turbines, Machinery)	35,982	1.5	0.0	100.0	84.7
G22	Machines (for producing metal or wood products)	2,346	0.1	0.1	99.9	96.9
G23	Machines (for paper, chemical, food, textile etc.)	2,985	0.1	0.0	100.0	93.5
G24	Machines (calculating machines, Accounting machines, Water pumps, air or gas compressors etc.)	6,086	0.3	0.3	99.7	46.7
G25	Electric product (Machines or Product under No.70, Radio set, Electric instruments or appliances etc.)	72,951	3.1	27.2	72.8	47.3
G26	Electric product (Electric Equipment)	35,599	1.5	5.3	94.7	98.2
G27	Transportation machines (Ship, Trains, Streetcars, Cars or Trailers)	6,986	0.3	0.0	100.0	95.0
G28	Transportation machines (Motorcycles, Tricycles, Bicycles, Aircraft, Wheeled vehicles etc.)	30,774	1.3	37.7	62.3	98.3
G29	Precision machinery	1,426	0.1	19.1	80.9	73.0
G30	Others (Musical instruments, Sport, Toys etc.)	13,929	0.6	1.1	98.9	6.9
G31	Others (Electric power, Gas, Packaging, Cold storage etc.)	35,605	1.5	86.8	13.2	100.0
G32	Others (Engine-driven for vehicles or motorcycles etc.)	963	0.0	0.0	100.0	100.0
G33	Others (Stone, Watches or Clocks, Central waste treatment plant, Generating steam, salt etc.)	163	0.0	0.0	100.0	100.0
Total	---	2,364,782	100.0	29.9	70.1	78.4

表 4-20: 有害産業廃棄物の種類別の主な指標

HW Code for the Study	Descriptions	Total Generation Amount	% In Total Generation	% of On-site Disposal	% of Off-site Disposal	% of Reuse/ Recycling
W01	Acid	1,881	0.3	0.2	99.8	0.0
W02	Alkalis	2,956	0.5	82.5	17.5	82.5
W03	Heavy Metal Compounds	4,555	0.8	0.0	100.0	45.7
W04	Liquid Inorganic Compounds	51,774	9.3	85.8	14.2	0.0
W05	Solid Inorganic Compounds	585	0.1	0.0	100.0	0.0
W06	Organic Compounds	14,579	2.6	8.6	91.4	32.2
W07	Polymer Materials	18,331	3.3	8.4	91.6	4.1
W08	Fuel, Oil and Grease	159,690	28.7	77.6	22.4	15.6
W09	Fine Chemicals and Biocides	18	0.0	0.0	100.0	0.0
W10	Pickling Waste	1,419	0.3	0.0	100.0	39.7
W11	Filler Materials, Treatment Sludge	180,238	32.3	68.2	31.8	1.4
W12	Other Toxic substance (besides W01-W11)	121,430	21.8	14.3	85.7	52.1
Total	---	557,456	100.0	56.3	43.7	18.2

表 4-21: 業種別の有害廃棄物の主な指標

Factory Study Code	Descriptions	Total Generation Amount	% in Total Generation	% of On-site Disposal	% of Off-site Disposal	% of Reuse/ Recycling
G01	Food (agricultural product, non-aquatic animals, aquatic animals etc.)	9	0.0	0.0	100.0	100.0
G02	Food (flour, sugar, tea, ice etc.)	1,218	0.2	0.5	99.5	7.5
G03	Drink, Beverage	30,079	5.4	9.3	90.7	98.2
G04	Textile, Thread, Fiber	1,562	0.3	12.0	88.0	89.5
G05	Textile product (Clothes, mats etc.)	153	0.0	31.4	68.6	99.3
G06	Wearing Apparel	19	0.0	73.7	26.3	73.7
G07	Hide, Fur, Footwear	243	0.0	4.5	95.5	83.5
G08	Woodwork (any or many items)	2,264	0.4	89.5	10.5	95.2
G09	Woodwork (bamboo, rattan, straw, cork etc.)	48	0.0	0.0	100.0	100.0
G10	Furniture	5,820	1.0	2.0	98.0	74.3
G11	Paper, Cardboard	227	0.0	0.0	100.0	12.3
G12	Printed matter	9,156	1.6	0.0	100.0	100.0
G13	Chemical matter, Petroleum	45,395	8.1	37.5	62.5	33.5
G14	Rubber	1,357	0.2	0.0	100.0	96.9
G15	Plastic product	43,559	7.9	0.0	100.0	7.0
G16	Glassware, Ceramics, non-Metallic Matter	284	0.1	2.8	97.2	2.8
G17	Steel basic industries, non-ferrous metal basic industries	124,484	22.4	98.5	1.5	4.4
G18	Metal product (tools, appliances, household furniture, building interior etc.)	1,024	0.2	0.0	100.0	6.2
G19	Metal product (construction, installation)	1,848	0.3	0.0	100.0	85.3
G20	Metal product (others)	78,984	14.2	55.9	44.1	14.2
G21	Machines (Engines, Turbines, Machinery)	2,248	0.4	0.7	99.3	15.3
G22	Machines (for producing metal or wood products)	1,298	0.2	30.7	69.3	3.4
G23	Machines (for paper, chemical, food, textile etc.)	283	0.1	0.0	100.0	96.8
G24	Machines (calculating machines, Accounting machines, Water pumps, air or gas compressors etc.)	5,954	1.1	0.0	100.0	2.5
G25	Electric product (Machines or Product under No.70, Radio set, Electric instruments or appliances etc.)	147,919	26.6	81.6	18.4	2.9
G26	Electric product (Electric Equipment)	6,247	1.1	0.0	100.0	39.0
G27	Transportation machines (Ship, Trains, Streetcars, Cars or Trailers)	17,663	3.2	10.5	89.5	4.0
G28	Transportation machines (Motorcycles, Tricycles, Bicycles, Aircraft, Wheeled vehicles etc.)	5,997	1.1	20.4	79.6	34.5
G29	Precision machinery	2,878	0.5	0.0	100.0	0.0
G30	Others (Musical instruments, Sport, Toys etc.)	98	0.0	10.2	89.8	52.0
G31	Others (Electric power, Gas, Packaging, Cold storage etc.)	15	0.0	0.0	100.0	100.0
G32	Others (Engine-driven for vehicles or motorcycles etc.)	18,114	3.2	1.5	98.5	32.5
G33	Others (Stone, Watches or Clocks, Central waste treatment plant, Generating steam, salt etc.)	1,009	0.2	40.5	59.5	1.2
Total	---	557,456	100.0	56.3	43.7	18.2

b. 廃棄物フローの利用の制限

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もとにした。

表 4-22: 工場調査の対象が調査地域全体に占める割合

	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。

4.2 工場内での産業廃棄物管理

ここでは 215 工場の工場調査結果をもとに、工場での産業廃棄物管理についてまとめる。

4.2.1 工場内処分

処分とは、保管、排出から収集、運搬、処理、最終処分まで全てのプロセスを包含する。具体的には、工場内処分は、発生源での廃棄物の長期保管、再利用/リサイクル、中間処理、最終処分などを意味する。一方、工場外処分は産業廃棄物の収集・運搬、工場外での再利用・リサイクル、処理、最終処分を指す。

本調査で得られた廃棄物フローによると、有害廃棄物の工場内処分率 (56.3%) は、非有害廃棄物 (29.9%) と比べるとかなり高い。これは、有害廃棄物の工場内処理率

及び最終処分率（それぞれ 32.8%と 21.6%の計 54.4%）が、非有害廃棄物の工場内処理率と最終処分率（それぞれ 0.9%と 14.1%の計 15.0%）に比べて高いことによる。

工場内処分率が最も高い有害廃棄物は、液体無機化合物（W04）の 85.8%で、次いでその他の毒物（W12）の 85.7%、廃アルカリ（W02）の 82.5%が続いている。非有害廃棄物で最も工場内処分率が高いのは、セラミック（C09-01）の 100%で、次いで岩石、セメント、砂など（C10）の 89.5%、天然ゴム（C07）の 61.5%が続いている。

4.2.2 保管及び排出

a. 産業廃棄物の分別

215 工場の工場調査結果によると、発生工場において産業廃棄物の分別が徹底されていない。その理由を以下にまとめる。

- 有害廃棄物と非有害廃棄物の分別については、215 社のうち 17.2 % (13 + 24 = 37 社) が有害廃棄物と非有害廃棄物を混合して排出している。工場の規模が大きくなるほど、廃棄物の分別を厳格に行っている。
- 215 社のうち 24.6 % (53 社) が、製造プロセスで発生する有害廃棄物を事務所や食堂など非製造部署で発生する非有害廃棄物と厳格に分別していない。分別を行わない理由としては、発生量が少ないので、分別する必要も有効活用の方法もないことがあげられる。

b. 保管

33.5 %の工場(72 社)が敷地内に産業廃棄物を保管していないと回答しているので、工場の多くは敷地内に保管施設を持っていないと言える。従業員数が増えるほど、産業廃棄物を保管する工場の割合が高くなる。

産業廃棄物を敷地内に保管している 66%の工場（142 社）のうち、95.8%（136 社）は産業廃棄物を分別して保管していると回答している。しかし、93.7%の工場が保管の目的としては収集までの一時的な保管をあげている。工場内での再利用／リサイクルや処理／処分を目的に産業廃棄物を一時的に保管している工場の割合はそれぞれ 2.1%と 2.8%で非常に限られている。

4.2.3 処理、再利用、リサイクル

工場内での産業廃棄物処理、再利用、リサイクルに関しては、廃棄物フローから以下のような特徴をあげることができる。

- 有害廃棄物の工場内処理（全発生量の 32.8%）は一般的であるが、非有害廃棄物の場合は非常に限られている（全発生量の 0.9%）。処理による有害廃棄物の減量化率は 22.2%で、工場内処理の主要な目的が廃棄物減量化にあることが推測される。
- これに反して、工場内再利用／リサイクル率は、非有害廃棄物の方が有害廃棄物よりかなり高い（それぞれ全発生量に対して 13.6%と 4%）。しかし、非有害廃棄物と有害廃棄物の工場外再利用／リサイクル率はそれぞれ 64.8%と 14.2%であるので、有害及び非有害廃棄物ともに工場内再利用／リサイクル率は、工場外再利用／リサイクル率よりかなり小さい。

- 再利用／リサイクル率が最も高い有害廃棄物は、アルカリ（W02）（工場内 82.5%と工場外 0%の計 82.5%）で、次いでその他の毒物（W12）（工場内 10.4%と工場外 41.8%の計 52.2%）、重金属化合物（W04）（工場内 0%と工場外 45.7%の計 45.7%）が続いている。一方、非有害廃棄物で最も再利用／リサイクル率が高いのは、植物の根、葉（C01-01）（工場内 0%と工場外 100%の計 100%）で、次いで動物の骨、皮膚（C01-02）（工場内 9.3%と工場外 90.6%の計 99.9%）、木材（C02）（工場内 21.2%と工場外 77.1%の計 98.3%）が続いている。

加えて、以下に示す工場調査結果が示すように、産業廃棄物の工場内処理及び再利用／リサイクルは、工場外での処理及び再利用・リサイクルに比べてあまり一般的とは言えない。

- 14.9%の工場（32社）のみが産業廃棄物の工場内処理を行っている
- 23.3%の工場（50社）のみが産業廃棄物の工場内再利用／リサイクルを行っている。
- 10.2%の工場（22社）のみが産業廃棄物の工場内再利用／リサイクルを計画している。
- ほとんどの工場（93.9%、202社）は、工場内処理・処分の改善を計画していない。このことは、これらの企業が将来的には工場外処理・処分を望ましいと考えていることを示唆している。

4.2.4 長期的保管と最終処分

産業廃棄物フローから明らかなように、産業廃棄物の工場内長期保管はほとんど行われていないが、工場内最終処分は一般的に行われている。

- 産業廃棄物の工場内保管率は、全発生量に対して有害廃棄物で 0.7%、非有害廃棄物で 1.8%であり、非常に限られている。
- 有害廃棄物の工場内最終処分率は、全発生量に対して 21.6%で、非有害廃棄物の工場内最終処分率は 14.1%である。このことから、かなりの量の産業廃棄物、特に有害廃棄物が工場内で最終処分されていることが分かる。

4.2.5 産業クラスターとゼロエミッション

工場 A から排出される廃棄物が別の工場 B の原料として利用され、工場 B の廃棄物はさらに工場 C の原料となる・・・というような資源ごみの流れが複数の工場で形成されているとき、それらの工場のネットワークを総体として本調査では産業クラスターと呼ぶ。すなわち、再利用／リサイクルによって複数の工場が連携しているとき、産業クラスターが形成されていると言える。

廃棄物の発生を抑制した上で、産業クラスター内の資源循環の流れをより太く形成していくことによって、自然から享受されるべき資源量を低減させ、最終的に自然に付加を与える廃棄物量をゼロに近づけようという構想が、ゼロエミッションである（図 4-3）。

ゼロエミッションは産業クラスターからの環境への廃棄物負荷の最小化だけでなく、個別の工場が発生抑制・再利用・リサイクルを通じて最終処分量をゼロに近づける場合、あるいは市町村という地域単位で廃棄物のリサイクル施設を中核にして地域

全体で（一般廃棄物も含めて）廃棄物処理量を低減していく場合にも、適用される概念である。

このように用語を認識した上で、ゼロエミッションと産業クラスターについてタイにおける現状を述べる。

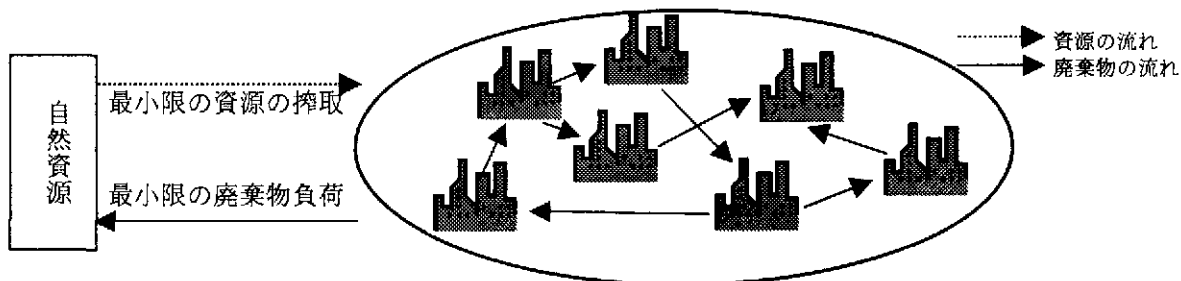


図 4-3: 産業クラスターとゼロエミッションのイメージ

a. ゼロエミッション

a.1 工場単位での取り組み

工場単位でのゼロエミッション活動を、発生抑制、工場内・外の再利用・リサイクルの推進、そしてこれらを通じた最終処分量の最小化と考えると、調査対象地域の工場について以下のようなことが言える。

- 発生抑制・リサイクルへの取り組み：工場調査によれば、過半数の工場が廃棄物の発生抑制やリサイクルを推進する計画を持たない。
- リサイクルの実態：リサイクル可能な廃棄物は多くの場合有価で取引され、工場外リサイクルされる。
- 廃棄物発生量に対する最終処分量の割合は、非有害 17%、有害 30%で、特に工場内最終処分がそれぞれ 14%、22%と高くなっている。

これらから判断すると、ゼロエミッション活動は個々の工場には十分浸透していないと推察される。

a.2 日系企業における取り組み

盤谷日本商工会議所（JCCB）は会員 1,144 社に対して、問題としていている環境問題や対応、活動について質問票による調査をおこなった。調査は 2001 年 6 月から 8 月に掛けて行われ、1,144 社の 17.4%にあたる 200 社から回答があった。その結果によると、83.5%の企業が環境問題を最重要視又は比較的重要視している。また、環境問題（複数回答可）のなかでは、51.0%が固形産業廃棄物に関する問題を第一に挙げている（排水（26.0%）、省エネ（21.5%））。特に固形産業廃棄物の処理、処分場の不足、費用の高さが最大の問題だと感じている。

この調査の中で、企業の環境に関する活動結果を纏めたのが、次表である。50%の企業がまずコスト削減効果の高い省エネ、省資源を実施しており、次いで廃棄物減量、ゼロエミッション活動（35.1%）が続く。省エネ・省資源は廃棄物の発生抑制効果がありゼロエミッションと関連が深いことから、総じてタイ進出企業の間ではゼロエミッション活動への意欲が高いことが伺える。

表 4-23: JCCB会員日本企業の環境活動状況

Industries	of	Environmental education	Reduce waste/ Zero emission	Development of recycle system	Environmental friendly products	of	Communication with community	& Energy resource conservation
	Number factories					Acquisition ISO 14001		
	Nos.	Percentage to 200 total companies						
All Companies	200	55.5	31.0	25.5	11.5	32.0	9.0	47.5
Manufacturing	148	60.1	35.1	24.3	11.5	38.5	7.4	50.7
Food	12	66.7	25.0	25.0	8.3	16.7	16.7	41.7
Fiber/Textile	10	80.0	30.0	10.0	20.0	20.0	20.0	50.0
Chemicals	24	62.5	33.3	25.0	20.8	45.8	4.2	54.2
Metal	12	58.3	16.7	25.0	8.3	41.7	8.3	50.0
Machinery	6	66.7	33.3	0	0	33.3	16.7	66.7
Electric/Electronics	39	48.7	46.2	28.2	5.1	35.9	7.7	61.5
Automobile	25	56.0	36.0	28.0	16.0	52.0	0	44.0
Others	20	ND ^{*2}	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Non-Manufacturing ^{*1}	52	42.3	19.2	28.8	11.5	13.5	13.5	38.5

Note: *1. Including Trade (14 companies), Construction (12), Transportation & Telecommunication (11), Others (15), *2: No Data

Source: "Questionnaire Survey on Environmental Issues to Japanese Companies in Thailand (Summary)", Environmental Committee Bangkok Japanese Chamber of Commerce

a.3 DIW の取り組み

ゼロエミッションに向けた DIW の取り組みはむしろ、クリーナーテクノロジー (Cleaner Technology, CT) 政策という形で展開されていると考えられる。

DIW は、1998 年 8 月以来 DANCED (Danish Cooperation for Environment and Development) の協力を得、産業界、各種機関、大学など共に検討を行い、その CT 政策を Cleaner Technology Policy for Thai Industry としてまとめている。2001 年 6 月に出されたその第 2 版によると、CT 政策は以下の様な活動により具体化される計画であり、一部は既に実施されている。

- 関連省庁関係者 (DIW、PCD、OEPP、Department of Industrial Promotion 等)、学識経験者、産業代表者、関連団体などから成る委員会を組織し、CT クライテリア (ガイドライン、インセンティブ) 作りを行う。現在のところ、乳製品産業、ゴム産業で委員会が立ちあがっており、次年度 (2002 年 10 月～2003 年 9 月) は冷凍水産食品業の委員会を設ける予定である。
- CT 審査委員会を設置する。現在の活動は、IFCT (Industrial Finance Cooperation of Thailand) が受ける融資申請の審査の際に、申請案件が CT として認められ低利融資の対象となりうるかの判断について助言を行うこと、そして OEPP が環境基金を CT に対して適用する際の適用条件を設定することである。
- 経済的インセンティブの検討。現在の経済的なインセンティブの付与は、上記の IFCT と OEPP に対する活動と重複する。

- CTにおける人材育成（CT 監査員制度、CT アドバイザー制度、CT 研修など）。CT に関する研修活動が始まっている。
- CT Information centre の設置。DIW の IT Center により CT に関する情報のデータベース化を行っている。

b. 産業クラスター

IEAT はそれまでの工業団地開発において、石油化学工業が主体でその工業の性格上、副産物が流通している Map Ta Phut 工業団地以外では、廃棄物の工場間取引を特に念頭においてはいなかった。しかし近年になり、産業クラスター構築の取り組みとして Eco-Industry Project が始まっている。これは IEAT がタイのチュラロンコーン大学、ドイツ GTZ などの協力を得て着手したもので、参加工業団地は IEAT 直轄の Map Ta Phut、Bangpoo、Lampoon 工業団地に加えて、民間との J/V の Amata Nakorn 工業団地、Eastern Seaboard 工業団地である。年度毎の概略活動計画は以下のようになっている。

- 2001年 準備段階（ワークショップの開催、ワーキングチーム、マネジメントチーム）
- 2002年 5工業団地での A/P（案）の策定、マスタープラン（3年）の策定
- 2003年 データ解析、調査の実施およびプロジェクトの実施
- 2004年 評価
- 2005年 将来展開計画の検討

計画では 2001 及び 2002 年は、Eco-Industry Project のマスタープラン作り、セミナーの開催などソフト面の活動が主体で、実質的な活動は 2003 年以降となっている。現在のところは全体としてまだ概念的で、今後の具体化作業が待たれるところであるが、A/P の中には Map Ta Phut 工業団地内の工場間での副産物や廃棄物の利用、廃熱回収利用が盛り込まれている。2005 年以降 Map Ta Phut 工業団地での経験を他の工業団地へ展開していく計画である。

4.3 工場外での産業廃棄物管理

4.3.1 収集/運搬

収集/運搬に関しては、廃棄物フローから以下のような特徴をあげることができる。

- 工場から排出される非有害産業廃棄物は、発生量全体（236.5 万トン/年）の 70% の 165.7 万トン/年である。このうち、69%（114.8 万トン/年）が廃棄物回収業者に引き取られ、29%（47.4 万トン/年）が民間の収集/運搬業者に、残りの 2%（3.5 万トン/年）が市によって収集されている。
- 一方、工場から排出される有害産業廃棄物は、発生量全体（55.7 万トン/年）の 43.7% の 24.4 万トン/年である。このうち、80%が民間の収集/運搬業者に引き取られ、19%が廃棄物回収業者に、残りの 3%が市によって収集されている。

以上が示すように、市が収集/運搬している産業廃棄物の量は限定されている。この点に関しては、215 工場に対するアンケートでも同様の値であり、次のような回答であった。

- 最も一般的な収集サービス業者は、排出者（工場）が契約した民間企業で 54%、次いで廃棄物回収業者（Pho Kha Khong Gao）と市が行う収集がそれぞれ 50% と 21% で続いている。
- しかし、市の収集サービスの頻度は民間業者よりも多い。

しかしながら、94 の地方行政体に対するアンケート調査結果は、次のように上記と異なる結論を示している。

- 地方行政体は、合計 397.2 万トン/年の廃棄物を収集している。
- 回答者の推定から求めた比率（全収集量のうちの 5.3% と回答している。）から、産業廃棄物の収集を求めると 21.1 万トン/年となった。

地方行政体の収集する産業廃棄物は非有害産業廃棄物なので、この 21.1 万トンは地方行政体による非有害産業廃棄物収集量である。廃棄物フローからは 3.5 万トン、アンケート調査からは 21.1 万トンという差が出ているが、前者は地方行政体の直接収集量、後者は地方行政体の委託による民間収集量を含めた量と考えられる。

なお、2000 年において運搬許可を受け、持ち出しを許可された量は、非有害産業廃棄物で 9.4 万トン/年、有害産業廃棄物で 6.4 千トンに過ぎない。

4.3.2 再利用／リサイクル

再利用／リサイクルに関しては、再利用／リサイクル業者調査と上述の廃棄物フローから、非有害産業廃棄物、有害産業廃棄物別に次のような特徴をあげることができる。

a. 非有害産業廃棄物

非有害産業廃棄物フローから、非有害産業廃棄物の 7 割が工場外持ち出され、廃棄物回収業者（Waste buyer, Por Kha Khong Gao）が再利用／リサイクルしていると推定される廃棄物を合計すると、実に工場外での再利用／リサイクル率は 64.8% となる。

調査団は、JICA 調査とプラント協会が IEAT Ladkrabang 工業団地で実施した工場調査の再利用／リサイクル率を比較した。再利用／リサイクル率は全体として、JICA 調査の方が高いが、プラント協会調査でも、木、紙、布、金属、プラスチックなどは外部販売／リサイクル率が 50~85% であり、これらの非有害産業廃棄物の再利用／リサイクル率は非常に高いことが窺われる。

非有害産業廃棄物種類毎の再利用／リサイクル率を表 4-24 に整理した。

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

Non-HW Code for the Study	Descriptions	% of Reuse/Recycle	
		On-site	Off-site
C01-01	Parts of plants such as roots, barks and leave	0	100.0
C01-02	Parts of animals such as bones, skins, hair and excreta	9.3	90.6
C02	Parts of wood	21.2	77.1
C03	Paper waste	1.1	96.7
C04	Plastics or synthetic rubbers	5.8	81.1
C05	Cloth, thread and fabric	21.3	69.5

C06	Animal's fat and oil and vegetable oil	—	—
C07	Natural rubbers	61.5	31.0
C08	Metals and metal alloys (not in salt form)	11.1	70.4
C09-01	Ceramics	0	0
C09-02	Glasses	35.1	55.3
C10	Stone, cement, sand or materials consisting of clay, sand or stone e.g. tile, brick gypsum and concrete	10.8	7.9
C11	Mixed waste	0	0
C12	Others	38.4	38.1
Total		13.6	64.8

この表によれば、植物の根、葉（C01-01）や動物の骨、皮膚（C01-02）、紙（C03）などは90%以上が工場外でリサイクルされている。次に木（C02）、プラスチック（C04）、布（C05）、金属（C08）などは工場外での再利用／リサイクル率が70～80%となっている。

また、工場外の再利用／リサイクル量の1/3は金属（C08）で、次いで動物の骨、皮膚（C01-02）、木（C02）が20%弱、プラスチックが8.7%この4種類で工場外の再利用／リサイクル量の約8割の量を占める。

b. 有害産業廃棄物

有害産業廃棄物フローから、有害産業廃棄物は工場外に43.7%持ち出され、6.4%がリサイクルされていることが分かる。廃棄物回収業者（General receiver, Por Kha Khong Gao）が取り扱っているのが、7.8%で、これを加えると、工場外での再利用／リサイクル率は14.2%となる。有害産業廃棄物の種類別の再利用／リサイクル量を表4-25に示す。個々の廃棄物を以下に述べる。

- 廃酸（W01）はすべて工場外で処理され、処分される。廃アルカリ（W02）逆に80%以上が、工場内で再利用／リサイクルされ、残りは民間処理工場で処理される。
- 重金属化合物（W03）、酸洗い排液（W10）、その他（W12）の工場外での再利用／リサイクル率は約40%と有害産業廃棄物の中では高い値となっている。重金属化合物（W03）は、廃棄物中の重金属を溶出などの方法で取り出し、金属としてリサイクルされていると想像される。
- 固体無機化合物（W05）は100%許可された民間処理会社で処理されている。有機化合物（W06）も90%以上が工場外へ運ばれ、全体の約25%が工場外で再利用／リサイクルされている。
- ポリマー類（W07）も90%以上が工場外へ運ばれ、ほとんどが処理、処分され、再利用／リサイクル率は低い。
- 廃油類（W08）のリサイクル率は一般に高いとされているが、工場調査の結果では15.6%にとどまっている（そのうち、場内リサイクル12.9%）。
- 無機、有機のスラッジ類は、約2/3が工場内で脱水、乾燥され、残りのほとんどが工場外で処理され（安定化など）、最終処分されている。再利用／リサイクルはほとんどされていない。

表 4-25: 有害産業廃棄物の種類毎の再利用／リサイクル率

HW Code for the Study	Descriptions	% of Reuse/Recycle to total generation	
		On-site	Off-site
W01	Acid	0	0
W02	Alkalis	82.5	0
W03	Heavy Metal Compounds	0	41.2
W04	Liquid Inorganic Compounds	0	0
W05	Solid Inorganic Compounds	0	0
W06	Organic Compounds	7.4	24.8
W07	Polymer Materials	0	4.1
W08	Fuel, Oil and Grease	2.7	12.9
W09	Fine Chemicals and Biocides	0	0
W10	Pickling Waste	0	39.7
W11	Filter Materials, Treatment Sludge	1.2	0.2
W12	Other Toxic Substances (besides W01-W11)	10.4	41.8
Total		4.0	14.2

表 4-26に有害産業廃棄物種類毎の再利用／リサイクル量と全体量に対する比率を表す。

- その他 (W12) の工場外の再利用／リサイクル量は5万トン／年であり、工場外再利用／リサイクル量全体の約2／3を占める。
- 廃油 (W08) の場合は、工場外の再利用／リサイクルが約2万トン／年である。またライセンスのある民間工場へ処理目的で出された廃油の一部が、リサイクルされていると見られる。
- 次いで有機化合物 (W06) が3.6千トン／年、重金属化合物 (W03) が2千トン／年である。

表 4-26: 有害産業廃棄物の種類別の再利用／リサイクル量

HW Code for the Study	Descriptions	Total Generation Amount (ton/year)	On-site Reuse/Recycle Amount (ton/year)	Off-site Reuse/Recycle Amount (ton/year)	Total Reuse/Recycle Amount (ton/year)
W01	Acid	1,881	0	0	0
W02	Alkalis	2,956	2,439	0	2,439
W03	Heavy Metal Compounds	4,555	0	2,080	2,080
W04	Liquid Inorganic Compounds	51,774	0	0	0
W05	Solid Inorganic Compounds	585	0	0	0
W06	Organic	14,579	1,070	3,622	4,692

	Compounds				
W07	Polymer Materials	18,331	0	756	756
W08	Fuel, Oil and Grease	159,690	4,211	20,711	24,922
W09	Fine Chemicals and Biocides	18	0	0	0
W10	Pickling Waste	1,419	0	563	563
W11	Filter Materials, Treatment Sludge	180,238	2,175	393	2,568
W12	Other Toxic Substances (besides W01-W11)	121,430	12,560	50,757	63,317
Total		557,456	22,455	78,882	101,337

c. 過去の調査データとの比較

表 4-27に PCD (汚染管理局) が調査した廃棄物のリサイクル量と今回の調査から得られたリサイクル量の比較を行う。

今回の調査の工場調査では、工場が発生した廃棄物に限定してリサイクル量を捕らえたが、PCD の調査²では多くの場合発生源には工場、家庭、商店などが含まれ特定されていない。というのも、木、紙、ガラス瓶、プラスチックなど非有害廃棄物のうち資源ごみは、排出源に関わらず、収集・再利用/リサイクルの過程で一緒になってくるからである。

様々な排出源から集まってきた廃棄物の再利用/リサイクル量を、排出源毎に割り出すのは容易ではないが、処理、再利用/リサイクル業者の調査では、一例として鉄スクラップの場合、工場から排出される廃棄物3割、家庭、商店などから排出される廃棄物7割との知見があった。廃棄物によりこの割合は異なるのであろうが、非有害の資源ごみについては、家庭、商店などから排出される廃棄物が工場より多いという前提に立てば、JICA 調査のデータと PCD 調査データは整合的であると言える。

表 4-27: 廃棄物再利用・リサイクル量の比較

(1,000 ton/year)

	PCD Survey 1994		JICA 2001			
	Generator	Amount	Reuse/Recycler/Treatment Company Survey		Factory Survey	
			Generator	Amount	Generator	Amount of off-site Reuse/Recycle
	Area: Nationwide		Area: Nationwide		Area: BKK,SP,PT,NT,SS	
Iron+Al	H,F,C,S,O	1,959	N/A	2,060	F	Metal;507
Paper	H,F,P,O	676	—	—	F	88

² Final Report of the Study on Guideline to Reduce Pollution by Recycle, PCD, MOSTE, March 1998

Plastic	F	235 ^{*2}	—	—	F	133
Glass	H,F,S,O	285	—	—	F	40
Tire	H,F,T,O	1,804 ^{*1}	—	—	—	—

Note) H: Home, F: Factory, C: Construction, S: Shop, P: Printing Shop, T: Tire Shop, O: Others

*1: Thousand tires/year, *2:1995~1996

d. 再利用／リサイクルの問題

工場内、外の産業廃棄物の再利用／リサイクルの問題を以下に挙げる。

- 全体として工場内での再利用／リサイクル率が低い（非有害廃棄物：13.6%、有害廃棄物：4.0%）。工場内での再利用／リサイクルを促進する必要がある。
- 工場外での再利用／リサイクルの過程で排出される廃棄物や残渣類の処理は、不適切なケースが見られる。
- 例えば廃アルミニウムの再生工場で、排出されるアルミドロスを自社内で埋め立てている。また、鉄スクラップのリサイクルでは、電炉によるリサイクル業者は、発生するダスト類を埋め立てしている。電子部品のリサイクルが行われているが、廃プリント配線基板などは鉛を含むハンダが使用されているので有害である。しかし廃プリント配線基板は、非有害廃棄物と認識されていることが多く、再利用／リサイクルの規制を強化する必要がある。
- 再利用／リサイクル過程での廃棄物の管理基準の設定が必要である。

個別の産業廃棄物については、以下に示す。

- 工場外で再利用／リサイクルされている廃棄物の内、無機スラッジ類（W11）はリサイクル率が低い。これらの内、有用金属が多いものは、非鉄製錬所の利用又はリサイクル向きの炉の利用による再利用／リサイクル（山元還元）が考えられる。
- 有害廃棄物の内少なくとも 22%が、工場内の最終処分場か市など公営の最終処分場に、安定化など中間処理されず直接埋め立て処分されており、大きな問題である。例えば廃油類（W08）は、約 75%が工場内で最終処分されているが、日本では、タールピッチ以外の廃油類は直接埋め立て禁止である。

4.3.3 処理／最終処分

a. 調査対象地域における既存施設の現状

調査対象地域 5 県における既存の中間処理及び最終処分施設は、大きく次のように分類される。

- タイ工業団地公社の工業団地の外に立地する施設
- タイ工業団地公社の工業団地内に立地する施設

a.1 タイ工業団地公社の工業団地の外に立地する中間処理及び最終処分施設

調査対象地域 5 県におけるタイ工業団地公社の工業団地の外に立地する施設を、表 4-29 に示した。これらは次のように分類される。

- MOI の認可施設
- 非有害産業廃棄物を受け入れている都市廃棄物最終処分場

a.1.1 MOI の認可施設

i. DIW サメダムセンター

DIW サメダムセンターはタイに於ける最初の有害産業廃棄物処理施設である。同センターはバンコク首都圏郊外、Bangkhuntien 区の Samae Dam に位置している。施設の広さは約 10 ヘクタール、含有害物排水の物理化学処理設備とスラッジ安定化施設からなっている。DIW は 1989 年にこの施設を建設した。施設の O&M は従来から民間会社に下請けしていたが、1996 年から GENCO 社が O&M を担当している。このセンターで処理している有害排水は主にメッキ、染色、繊維産業などからの排水であり、その処理概要は次のとおりである。

表 4-28: サメダムセンターでの産業廃棄物処理

Wastewater	Hazardous Substances	Process
Electroplating industry	Cyanide, Heavy Metals	Alkaline-Chlorination Coagulation-precipitation
Dye & textile industry	(BOD, COD, SS etc.) , Chemical	Coagulation-precipitation
Alkali wastewater	Heavy Metals	Neutralization Coagulation-precipitation
Acid wastewater	Heavy Metals	Neutralization Coagulation-precipitation

これらの排水は自社内に排水処理施設も持たない工場や中小工場から収集され、タンクローリー車やドラム缶でサメダムセンターへ運搬される。物理化学処理施設で処理された処理水は同センター外の水路に排出される。物理化学処理施設で発生するスラッジは脱水、乾燥後、消石灰などの薬剤で安定化される。また、工場で発生する排水スラッジも収集し、センターまで運搬し、同様のプロセスで安定化している。安定化したスラッジはラップリ最終処分場に運搬され埋め立て処分されている。ラップリ最終処分場はサメダムセンターと同じく DIW が建設し、O&M を GENCO 社が下請けしている。

ii. その他

DIW サメダムセンター以外に、次の 2ヶ所の施設が MOI の認可を受けている。

- 有害産業廃棄物リサイクル施設として、MOI コード 106 を 2002 年に所得し、Samut Prakarn 県に立地する Refine Tech 社の廃有機溶剤再生工場。（詳細は、Annex 3.5 参照。）
- 非有害産業廃棄物焼却施設として、MOI コード 101 を 1996 年に所得し、Samut Prakarn 県に立地する Exhaust 社は、工場登録のみで焼却施設は 2002 年 6 月末時点では建設されていない。

a.1.2 都市廃棄物最終処分場

非有害産業廃棄物を受け入れている都市廃棄物最終処分場は、次の表が示すように調査対象地域に次の 5ヶ所存在している。このうち Kam Paeng Saen 処分場は、Nakhon Pathom 県に立地しており、調査対象地域外であるが、BMA の都市廃棄物最終処分場として使用されていることから調査対象地域の施設として考慮した。

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

DIW Regis.	Name	Location (Prov., Dist.)	Category	Function of the Facilities			Capacity (tons/year)	Ownership	Operator
				Target Wastes	Work Contents				
Yes	DIW Samae Dam Center	Bangkok, Bangkhuntien	HW Treatment	1. Wastewater (WW)	WW from mainly plating factories EP WW; 200 t/d D&T WW; 800 t/d	Sludge is treated.	110,000 Actual amount (2000):100,171t	DIW	GENCO
				2. Sludge stabilization	Chemical stabilization 100 t/d	Treated sludge to Rachaburi landfill	30,000		
Yes	Refine Tech	Samut Prakarn	HW Treatment	Waste solvent	Treatment of waste iso-propyl alcohol		5 m ³ /d 1,800m ³ /y	Private	Private
Yes	Exhaust	Samut Prakarn	Non-HW Treatment	NA (not available) due to no existence of facility			NA		
No	Racha Thewa Landfill	Samut Prakarn	MSW (1)	Non-HW	Non-HW from Bangkok		76,457	Private	Private
				MSW	MSW from Bangkok		1,353,358		
No	Kam Paeng Saen Landfill	Nakhon Pathom	MSW (1)	Non-HW	Non-HW from Bangkok		90,466	Private	Private
				MSW	MSW from Bangkok		1,606,597		
No	Sai Noi Landfill	Nonthaburi	MSW (1)	Non-HW	Non-HW of Nonthaburi		5,743	Nonthaburi Province Sanitary Management Organization	Nonthaburi Province Sanitary Management Organization
				MSW	MSW of Nonthaburi		281,407		
No	Preksa Mai Landfill (3)	Samut Prakarn	MSW (1)	MSW including non-HW	MSW of 12 Municipalities among 15 in Samut Prakarn		292,000	Private	Private
No	Bo Ngun Landfill (4)	Pathum Thani	MSW (1)	MSW including non-HW	MSW of 6 Municipalities among 13 in Pathum Thani		146,000	Municipality of Muang Pathum Thani	Municipality of Muang Pathum Thani

(Note)

1. MSW: Municipal Solid Waste

2. Disposal Amount was estimated based on the answers to the questionnaire survey to the districts in Bangkok and the Municipalities

3. There may be another landfill site in Samut Rakarn area on the western bank of Chaopraya River.

4. There may be another landfill site serving for the other 7 municipalities in Pathum Thani. Please refer to Chapter 3.5.2.

EP WW: Electroplating Waste water, D&T WW: Dye & Textile Waste water

a.2 IEAT 傘下の工業団地内に立地する産業廃棄物処理施設

a.2.1 タイ工業団地公社 (IEAT)

IEAT は工業団地内企業に経済的なインセンティブを与えるだけでなく、水、電力などのユーティリティを供給するほか、ほとんどの工業団地で中央下水処理（生物処理）及び可燃産業廃棄物焼却サービスを提供している。

表 4-30に IEAT が直接建設し管理する調査地域内の工業団地の既存産業廃棄物処理施設を纏める。調査地域内には、5つの IEAT 工業団地があるが、Bangchan 工業団地はその建設が古く、中央下水処理施設及び小規模焼却炉は持っていないため、このリストから外してある。中央下水処理施設の処理プロセスは生物処理であり、重金属などの含有害物排水は原則的に処理できない。受け入れ排水は、工場の事務所、食堂からの排水など、生物処理で処理できる排水であるが、IEAT の排水受け入れ基準を満たす性状なら、BOD など低下のため、プロセス排水も受け入れている。

工場で発生する固形非有害産業廃棄物の内、いわゆる資源ごみ (Recyclable Waste) は工場で分別され、工場から直接リサイクル業者へ流れてゆく。資源ごみ以外の固形非有害産業廃棄物の大部分は収集され、BMA、市、区など公営及び民間が運営する処分場で埋め立て処分されるが、収集運搬の過程や埋め立て処分場でもいわゆる“スカベンジャー”と呼ばれる人たちによりリサイクルが行われている。図 4-5 に 1998 年当時のバンプー工業団地に於ける収集、運搬、最終処分フロー、図 4-6 には Bangplee 工業団地に於ける収集、運搬、最終処分フローを示す。金属、紙、プラスチックなどの資源ごみは工場で分別され、基本的に収集業者により買い取られている。一方、厨芥類やリサイクルできない程、混合した産業廃棄物は埋め立て処分場へ送られるので、工場側が収集費、処理費を支払っている。これら資源ごみの収集運搬業者の契約は種々の形態があり、月、年毎のランサム契約、産業廃棄物の種類毎の従量契約、産業廃棄物の収集毎に入札を行う契約などが行われているが、リサイクル業者への聞き取りでは、入札契約が増えてきている様である。

図 4-4に IEAT 工業団地での産業廃棄物収集、運搬、処理のイメージを表す。前述の如く、大部分の工業団地では、紙、プラスチック、木など可燃産業廃棄物用の焼却炉を持っている。これらの焼却炉は固定炉床式で、焼却能力数百 kg/h 程度の小型焼却炉である。焼却の処理費が埋め立て処理費より数倍高く、現状では、これらの小型焼却炉の稼働率は非常に低い。例えば、Bangpoo 工業団地の場合、埋め立て処理費は 150 パーツ/m³、IEAT の設計基準（産業廃棄物密度 0.15）で換算すると 1,000 パーツ/トンになるが、焼却処理の処理費は 2,500~3,500 パーツ/トンで約 3 倍と高くなる。この種の小型焼却炉はバッチ式、人手で産業廃棄物を投入するため、燃焼室温度、排ガス温度、排ガス量変動が大きく、一般的に燃焼温度管理が難しい。現状の様に産業廃棄物が集まらなると、連続投入、一括投入が難しく、運転管理の改善は難しい。ダイオキシン発生、焼却灰中の不燃焼残渣、及び未分解の有害物質の残留の観点から、日本ではこの種の小型焼却炉は廃止の方向にある。IEAT の現在の焼却炉は、ダイオキシン対策どころか排ガス対策も不十分で問題が多いと言える。

IEAT はユーティリティサービス業務分野において積極的に民間参加を進めている。1999 年には、工業団地でのユーティリティサービス会社、GUSCO 社 (Global Utility Service Co., Ltd.) を以下の 2 社とのジョイントベンチャー会社として設立した。2 社は、タイのローカル水処理会社と仏にベースを置く多国籍水供給、排水処理サービス会社である。現在の GUSCO 社の主なサービス内容は以下である。

- 水、工業用水給水
- 下水処理

- 雨水排水対策

IEAT が GUSCO 社設立時、民間 O&M 会社参画の入札書類によれば、GUSCO 社のサービス内容には固形産業廃棄物管理も入っており、今後は、固形産業廃棄物の収集、運搬、リサイクル業務も手がけ業容を広げてゆく計画である。

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

DIW Reg	Name	Location (Prov., Dist.)	Category	Function of the Facilities			Capacity	Ownership	Operation
				Target Wastes	Work Contents	Notes			
No	Lardkrabang Industrial Estate	Bangkok Lardkrabang	Non-HW Treatment	Sewage	AS	SW from factories inside IE	20,000 m3/d	IEAT	GUSCO
			Non-HW Treatment	Combustible Ws	Batch type fix bed Incinerator	Damaged	500 kg/h	IEAT	IEAT
No	Gemopolis Industrial Estate	Bangkok Sukhapiban	Non-HW Treatment	Sewage	AS	SW from factories inside IE	2,000 m3/d	Private & IEAT	Private
No	Bangplee Industrial Estate	Samut Prakarn Bangplee	Non-HW Treatment	Sewage	AS	SW from factories inside IE	8,000 m3/d	IEAT	GUSCO
				Combustible Ws	Batch type fix bed Incinerator	Not full operation	150 kg/h	IEAT	GUSCO
No	Bangpoo Industrial Estate	Samut Prakarn Muang	Non-HW Treatment	Sewage	AL/RBC AS	SW from factories inside IE	22,000 m3/d 3,600 m3/d	IEAT & GETCO	GETCO
				Combustible Ws	Batch type fix bed Incinerator	Not full operation Not operation	250 kg/h 750 kg/h	IEAT	GUSCO

(Note) IE: Industrial Estate, WW: Wastewater, SW: Sewage, Ws: Wastes, AL: Aerated Lagoon, RBC: Rotating Biological Contactor, AS: Activated Sludge

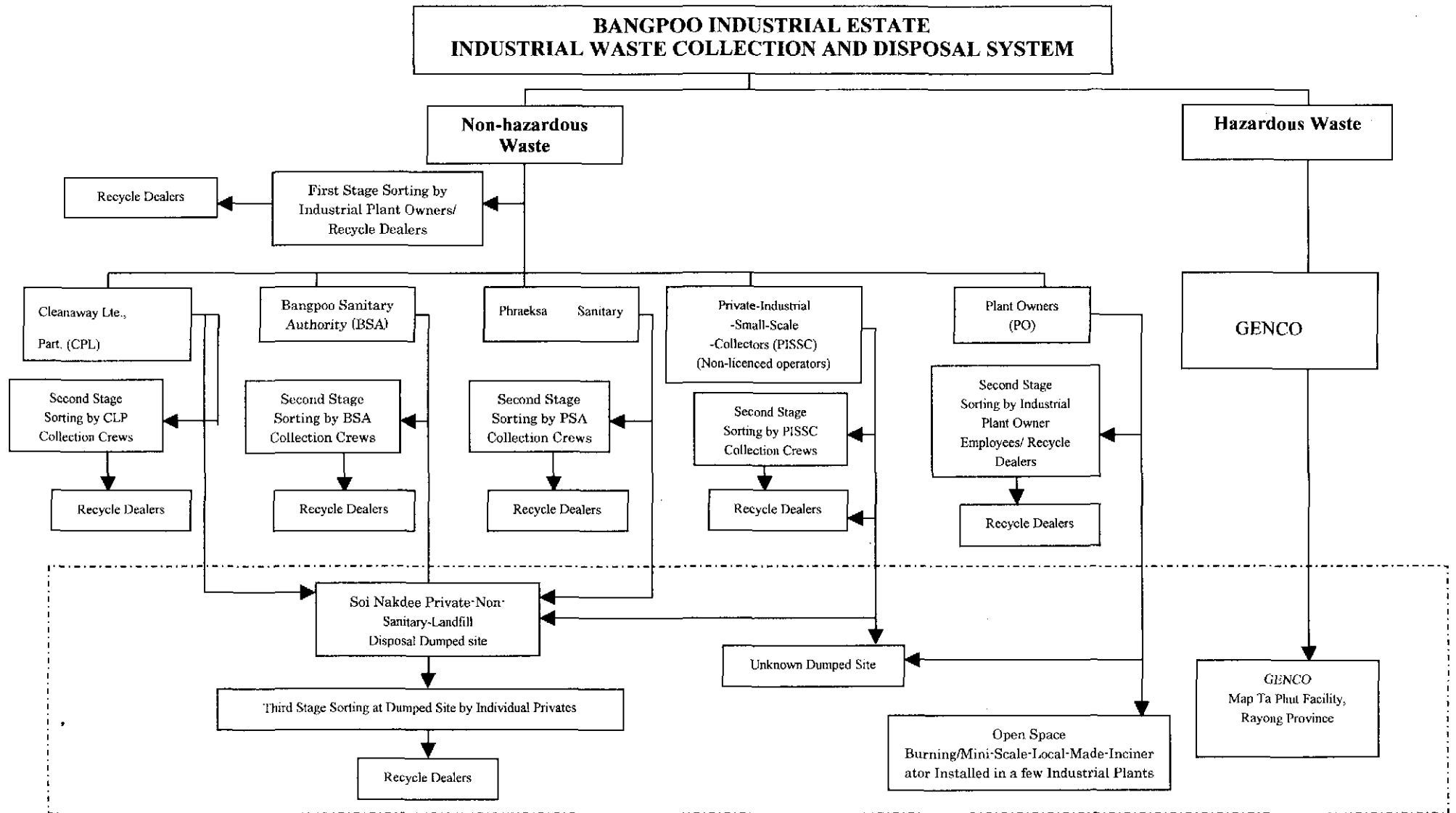


図 4-4: バンプー工業団地の固形産業廃棄物収集、運搬、最終処分の流れ

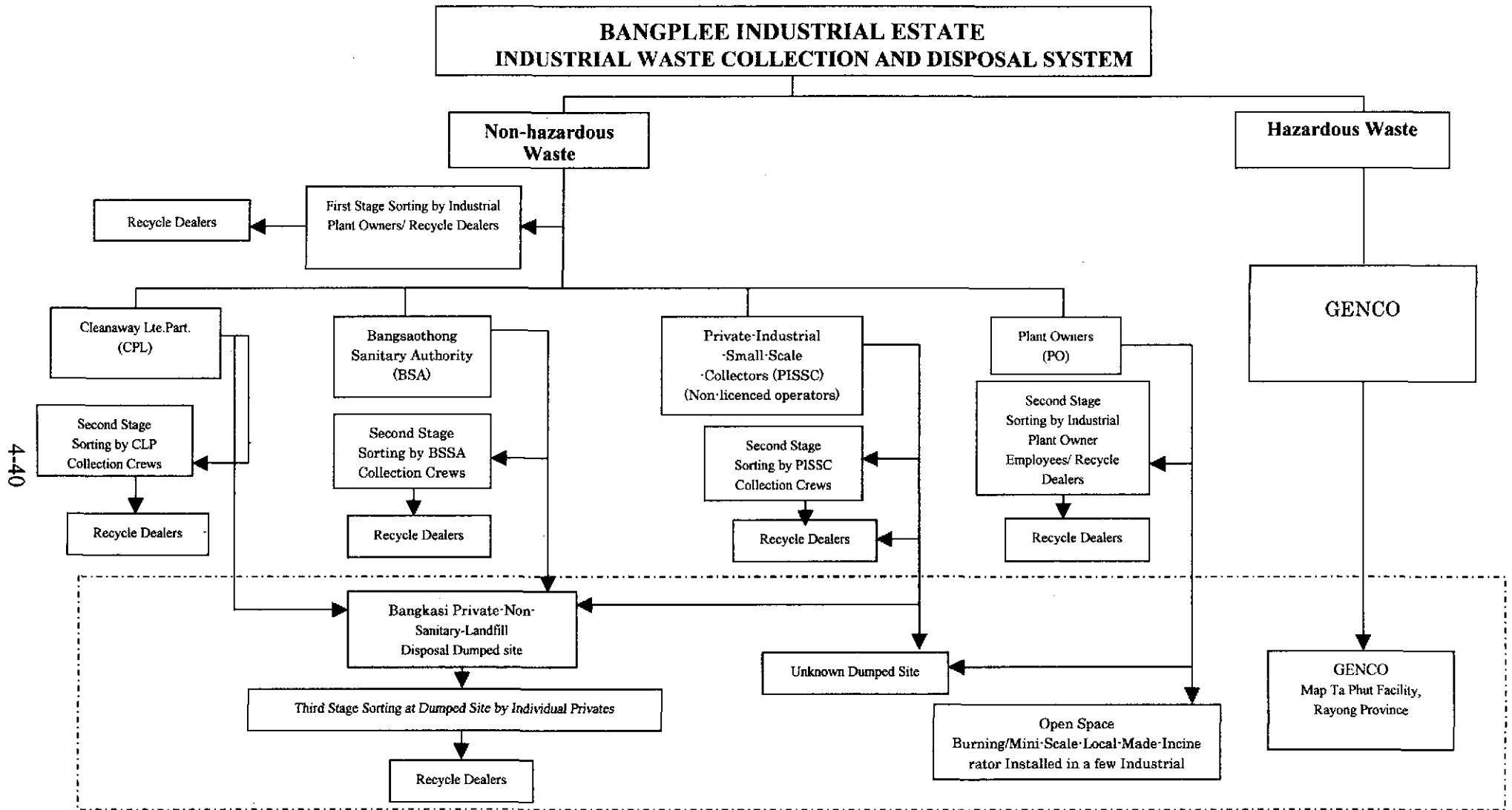
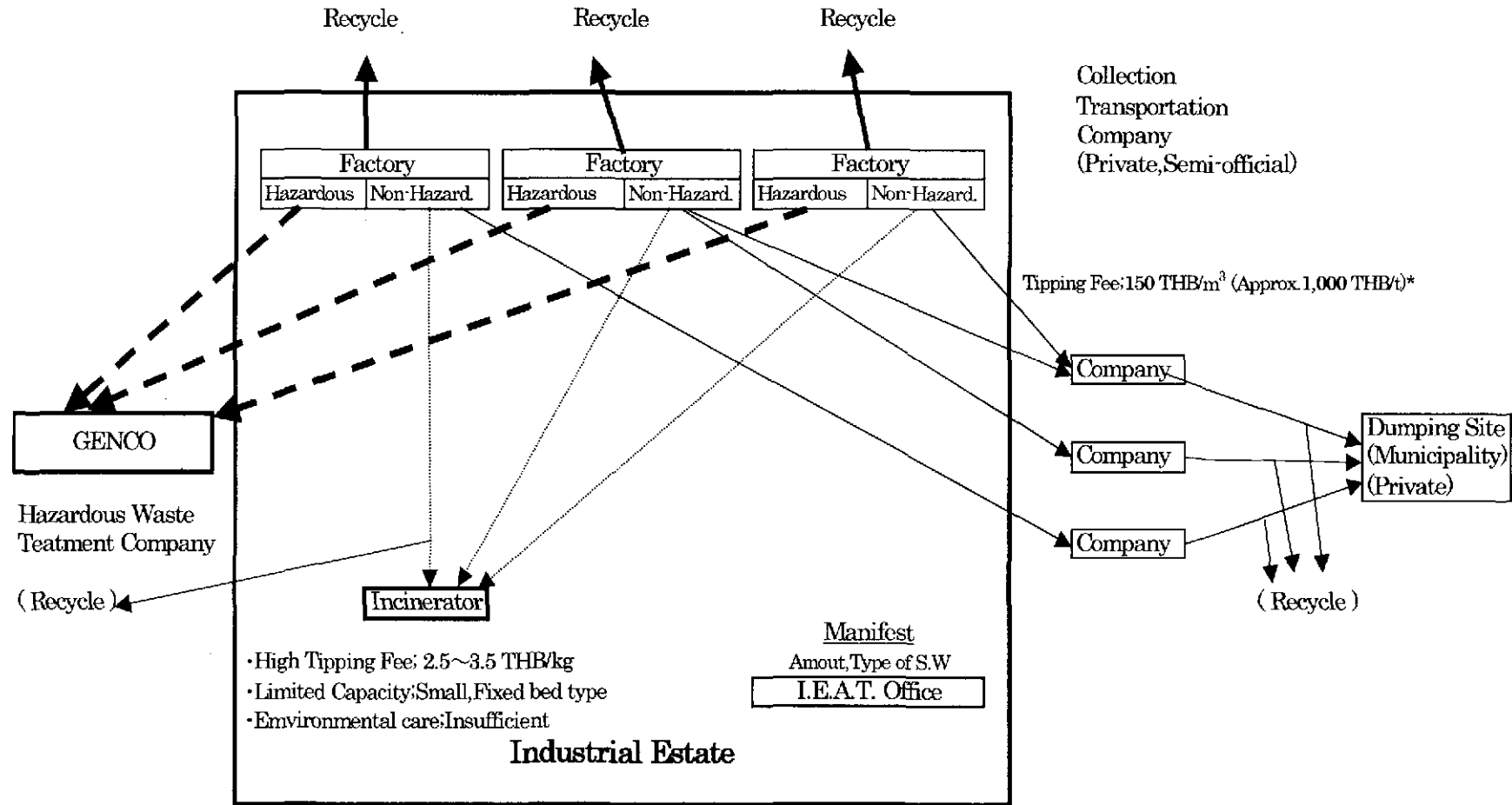


図 4-5: バンプリー工業団地の固形産業廃棄物収集、運搬、最終処分の流れ



*:In case of Banpoo Industrial Estate in Samutprakarn

図 4-6: IEAT工業団地の固形産業廃棄物の流れイメージ

b. 調査地域の既存施設の将来計画

b.1 サメダムセンターの拡張計画

表 4-31は調査地域内の産業廃棄物管理施設の将来計画である。DIW サメダムセンターは拡張計画が進行中で、新施設では、廃酸、廃アルカリ、シアン、重金属など多種類の含有害物排水の処理が可能であり、計画されている施設の処理容量は 150,000 トン/年である。有害排水処理の他、水銀を含むスラッジ、乾電池、蛍光灯の硫化ソーダによる安定化処理設備も計画されている。

b.2 DIW 有害産業廃棄物焼却炉

有害産業廃棄物の発生量の増加、その処理に対応するため、タイ政府（内閣）が産業廃棄物処理センターの建設の方針を決めたのは 1996 年 7 月 2 日であった。当時の予算規模は 1,200 百万バーツと巨額である。その後、実際の建設にはサイト選定や住民対策が困難で時間がかかった。

現在 DIW は IEAT の Bangpoo 工業団地内に有害産業廃棄物用焼却炉の建設を進めており、焼却炉の建設の環境影響評価書（EIA Report）は科学技術環境省環境政策計画局（MOSTE,OEPP）で認可済みである。

計画されている焼却炉はロータリーキルン型で、処理能力 50 t/d、しかし廃熱ボイラーは付随していない。有害産業廃棄物が焼却炉に供給され、可燃物質が燃焼後、ガスと焼却灰（主灰）に分かれる。キルンの端で主灰は分離され、ビンに溜まる。一方発生したガスは二次燃焼室に導かれ、更に完全な燃焼が行われる。廃油、廃溶剤などの液状有害産業廃棄物の場合は、二次燃焼室にフィードされる。排ガス処理工程で急冷後、飛灰は消石灰中和処理が行われ、活性炭で吸着除去後、灰安定化工程で安定化される。認可された環境影響評価書によれば、受け入れ可能な産業廃棄物は以下である。

a) 受け入れ可能有害産業廃棄物

- ・ 引火点 70℃ 以下の軽油類や溶剤
- ・ デーゼル油、重油類
- ・ 混合した溶剤類、塩素系溶剤
- ・ 有機スラッジ
- ・ 医療廃棄物
- ・ 廃溶剤、廃油で汚染された汚染土壌
- ・ 混合廃棄物

b) 受け入れ不可能有害産業廃棄物

- ・ 爆発廃棄物
- ・ 放射性廃棄物
- ・ 通常条件で自己燃焼する物質、高反応物質
- ・ PCB
- ・ ダイオキシン

DIW の計画では、液状産業廃棄物、固形有害産業廃棄物、スラッジの処理比率はそれぞれ 20%、30%及び 50%である。

Bangpoo 工業団地での焼却炉建設工事は 2001 年 10 月に始まり、2003 年には終了の予定である。建設工事の終了後テスト操業が予定され、本格操業の開始は 2004 年以降と想像される。本施設は IEAT Bangpoo 工業団地内に建設されているため、DIW では IEAT に工場建設、登録の認可を申請している。

b.3 IEAT 非有害産業廃棄物焼却炉

IEAT も産業廃棄物の焼却炉を Bangpoo 工業団地内に建設している。この焼却炉は非有害産業廃棄物焼却炉で、流動床型、処理能力 100 トン/日、廃熱ボイラーを付随しており、最大蒸気発生量は 12.8 トン/時である。日本の NEDO が本焼却炉を供与し、IEAT は産業廃棄物収集を含む焼却炉の O&M を民間企業に請負契約で業務委託を行う計画である。現在 IEAT と請負企業の最終交渉の段階で、2001 年 1 月から焼却炉プラントの建設に着工、運転開始は 2003 年 3 月予定である。本プロジェクトは IEAT が実施するプロジェクトであるため、産業廃棄物の収集範囲は、近隣に位置する IEAT 傘下の工業団地、即ち焼却炉が設置される Bangpoo 工業団地及び Bangplee、Banchang、Ladkrabang 工業団地となっている。しかし、IEAT ではこれらの工業団地からだけでは、非有害可燃産業廃棄物の量が足りない場合は、工業団地の外に立地する工場からも収集の必要がある旨、今回の聞き取りでは、説明を受けた。本プロジェクトの F/S 報告書では、IEAT は焼却処理の処理費を 2,800 バーツ/トン、運搬費を 500 バーツ/トンでトータル処理費 3,300 バーツ/トンを予定しているが、現状の埋め立て処理費に比べ高く、単純なコストの面からは非有害産業廃棄物の焼却ビジネスの見込みはまだ不透明である。なお、本プロジェクトは廃熱発電設備を含まず、発生した蒸気は蒸気のまま Bangpoo 工業団地内の工場へ販売する計画である。

b.4 最終処分場

現在 DIW は、最終処分場の用地を選定中であり、用地選定後、最終処分場の建設、O&M は民間に委託する予定である。

表 4-31: 調査地域内の産業廃棄物処理施設の将来計画

DIW Regis.	Name	Location (Prov., Dist.)	Category	Function of the Facilities			Capacity	Ownership	Operation
				Target Wastes	Work Contents	Notes			
—	DIW Incinerator for HW	Bangpoo Industrial Estate Samut Prakarn	HW Treatment	Liquid Waste Sludge Solid waste	Fluidized bed type incinerator (No waste heat boiler)	This incinerator will commence operation in 2003~2004.	50 t/d	DIW	Not determined yet
—	DIW Samae Dam Center (Expansion)	Bangkok Bangkhuntien	HW Treatment	Waste water Containing Acids Alkalis, Cyanides, Heavy metals (Cr etc.)	Coagulation-Precipitation, neutralization, Alkaline chlorination Oxidation-reduction etc.	This facility will be completed in 2002.	500 m ³ /8hrs	DIW	Not determined yet
				Hydro-oxide Sludge	Stabilization by lime		200 t/d	DIW	Not determined yet
				Mercury sludge Dry Cell (Hg) Fluorescent Bulb	Na ₂ S Stabilization Na ₂ S Stabilization	Ditto	35 t/d 5 t/d		
—	IEAT Incinerator for non-HW	Bangpoo Industrial Estate Samut Prakarn	Non-HW Treatment	Combustible Ws	Fluidized bed type incinerator with waste heat boiler	Waste Collection IE: Bangpoo, Bangplee, Lardkrabang, Bangchan This incinerator will commence operation on March 2003.	100 t/d Max. Steam Generation; 12.8t/h	IEAT	Not determined. (Under the consideration of IEAT)

Legend: IE; Industrial Estate, WW; Wastewater, Hg; Mercury, Cr; Chromium

b.5 商業活動及び家庭から発生する有害廃棄物の処理センター

科学技術環境汚染管理局 (MOSTE,PCD) は 1998 年に商業活動、家庭など地域社会から発生する有害廃棄物 (community generated HW、CGHW) の収集、処分システムの調査を行った。この場合、商業活動、家庭など地域社会から発生する有害廃棄物とは以下の様な有害廃棄物を指す。

- 家庭からの有害廃棄物：電池、蛍光灯、殺虫剤や化学薬品の空き缶
- 港、空港などの有害廃棄物：遺棄された化学薬品、油脂類
- ガソリンステーションなどの油脂類
- 変圧器、整流器などに入ったPCB
- 医療廃棄物
- ラボ、研究所の化学薬品、有害排水
- 農薬の缶
- 軍関係施設からの化学薬品

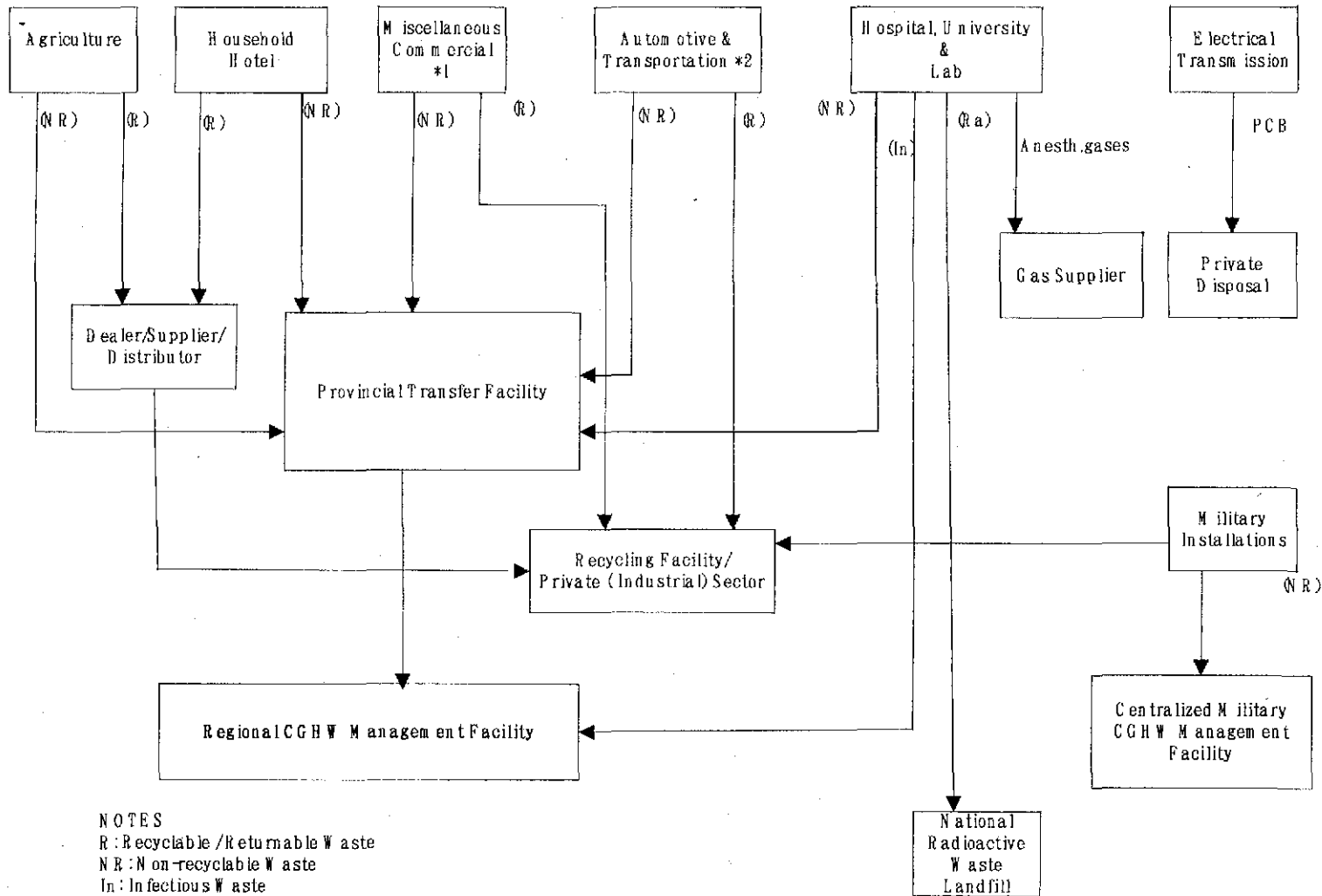
表 4-32: 商業活動及び家庭から発生する有害廃棄物(排出源別、1996年)

CGHW by Generator	Quantity (tons/year)			
	Bangkok	Its Vicinity*	The others	Total
Automotive Shops	66,670	9,661	73,146	149,477
Photo Shops	2,818	241	1,934	4,993
Dry cleaning & Laundries	169	18	253	212
Commercial Printing	3,392	193	311	3,896
Gas Station	8,172	2,020	18,363	28,555
Hotels	238	13	651	902
Airports	23	—	17	40
Seaports	171	84	313	568
Railroad Maintenance & Repair Facilities	966	—	246	1,212
Military Installations	—	—	—	—
Hospitals	3,743	1,825	9,282	14,850
Universities, Collages and Laboratories	1,015	80	1,247	2,342
Agricultural	65	472	29,929	30,466
Electric Power Transmission	16	10	56	82
Residential	6,287	3,678	56,571	66,536
Total	93,745	18,295	192,091	304,131

(*) Note: Vicinity includes Nonthaburi, Pathum Thani, Nakhon Pathom, Samut Prakarn and Samut Sakhon.

Source: Feasibility Study on the Collection and Disposal System for Hazardous Waste generated from Communities, Kingdom of Thailand (PCD, March 1988)

本調査結果では、1996年度にタイ全土で約30万トン、バンコク首都圏と周辺地域では約11万トンのCGHWが発生している。また、2002年にはタイ全土で約39万トン、20年後の2017年には1996年の2倍、約60万トン/年に増えることが予測されている。増加するCGHWを処理するためには、2017年までにタイ全土に5箇所のCGHW地方管理センター (Regional CGHW Management Facility) が必要であるとしている。CGHW地方管理センターの概念フローを図4-7に示す。



NOTES

- R: Recyclable/Returnable Waste
- NR: Non-recyclable Waste
- In: Infectious Waste
- Ra: Radioactive Waste
- *1: Including Photo Processing, Dry Cleaning and Commercial Printing
- *2: Including Automotive Repair, Gas Stations, Airports, Seaports and Railroad Maintenance

図 4-7: CGHW処理概念フロー

CGHW 地方管理センターの処理プロセスは、基本的に焼却、安定化及び埋め立てである。CGHW 地方管理センター基本的な設備構成を以下に示す。

- 管理棟、運転保全管理事務所、分析所
- 廃棄物受け入れ設備
- 処理設備
 - キルン型有害廃棄物焼却炉
 - 医療廃棄物用焼却炉
 - 安定化設備
- 最終処分場
- 浸出水及び洪水時非常処理用排水処理設備
- 中継設備
- モニタリング設備

資金調達面の理由から CGHW 処理センターはまだ建設されていないが、PCD はセンターの実現に向け、フォローアップ調査など様々な活動を続けている。5 箇所の内、バンコク首都圏とその近隣地域の設備の建設に重点を置き、バンコク首都圏とその近隣地域から発生する処理施設について、将来の本格的な環境影響評価に備え、2001 年 10 月から始まるタイの会計年度 2001 年度には、初期環境調査(Initial Environmental Examination、IEE)を実施の予定である。

b.6 その他施設

これまでの処理施設のリストに記載されていないが、DIW には 2 つの産業産業廃棄物処理計画がある。

- Ayuthaya 県産業廃棄物処理センター
- Prachinburi 県産業廃棄物処理センター

両センターの内容は DIW サメダムセンターに似ており、概念的な計画では、有害物質を含む排水処理設備、スラッジ安定化処理設備が基本的な構成となっている。しかし、このコンセプトレベルの計画に関する具体的な計画はまだ出来ていない。DIW での聞き取りでは、有害産業廃棄物焼却炉プロジェクトの推移を見守り、必要が生ずればこれらコンセプトの具体的な計画を進めてゆく予定とのことであった。

c. 調査対象地域外の MOI 認可産業廃棄物管理施設

第3章 3.3.3.b 廃棄物処理に関わる DIW 認可工場に記述したように、調査対象地域 5 県の外に立地する MOI の認可産業廃棄物管理施設は、2002 年 4 月末時点で次の 17 ヶ所存在する。

有害産業廃棄物管理施設：

- 101 号登録 7 箇所、105 号登録 1 箇所、106 号登録 1 箇所

非有害産業廃棄物管理施設：

- 101 号登録 5 箇所、105 号登録 2 箇所、106 号登録 1 箇所

各施設の詳細情報については Annex 3.5 にまとめた。以下、主な施設を紹介する。

c.1 Map Ta Phut Facility (GENCO 社)

GENCO 社はタイで最初の民間有害廃棄物処理会社だが、MOI と IEAT が合わせて 28% の資本シェアを有する。会社の設立は 1994 年、Rayong 県 Map Ta Phut 工業団地内に第 1 期のプラントを建設、操業開始は 1997 年である。第 1 期のプラントは廃油と廃溶剤の燃料代替用混合設備とスラッジなど固形有害廃棄物の安定化、最終処分場で構成される。廃油と廃溶剤の混合設備の能力は 200 トン/日である。混合された廃油などはセメント工場キルンへ送られ、代替燃料として再利用される。固形有害廃棄物の処理量は年間約 150 千トンである。既存の有害産業廃棄物最終処分場の寿命は殆どない。現在、Map Ta Phut 工業団地内に 13.6ha の有害産業廃棄物処分場を建設中であり、2002 年 12 月に操業を開始する予定である。同工業団地内に汚泥安定化、バッテリー、IC 部品等のリサイクル施設を建設する計画もある。

c.2 Rachaburi 最終処分場

Rachaburi 最終処分場は 1991 年に DIW により建設された。サメダム処理センターと同じく、最終処分場の O&M は GENCO に委託されている。総面積は 48 ヘクタールで緩衝ゾーンを除く埋め立て面積は半分の 24 ヘクタール、埋め立て容量は約百万トンと推定される。2002 年 5 月末現在、第 2 セルは埋立が完了し、第 3 セルの埋立が始まっている。第 1 セルは既に最終覆土されているが、第 2 セルと第 3 セルの間の有効利用を検討中であるため、第 2 セルの最終覆土は完了していない。DIW サメダム処理センターからの運搬される安定化スラッジの量が年 3 万トンであることから、現状では埋め立て能力に余裕がある。さらに隣接した用地を取得し、将来 96ha に拡張する計画がある。

c.3 廃有機溶剤のリサイクル会社

廃有機溶剤のリサイクル業者 2 社が DIW 工場登録 CODE101 に登録されている。2 社のトータル処理能力は年間 25,000 トンであるが、現状の処理量（リサイクル量）は年間 10,000 トン以下である。

c.4 セメント産業

3.3 章で記載した如く Siam Cement グループ系列の Kaeng Koi 社及び Siam City Cement 社が CODE101 に登録されている。セメント産業での産業廃棄物のリサイクルは原料代替とキルンの燃料代替である。

4.3.4 不法投棄

工場調査の結果によれば、工場廃棄物はすべて再利用、リサイクルあるいは適正に処分されているとのことだが、依然として不法投棄が行なわれている。事実、調査団自身も産業廃棄物の不法投棄の現場を目撃している。

自治市によっては、住民から市役所に不法投棄に関する苦情がよせられ、市に廃棄物を収集するよう要請が来ているところもあるが、産業廃棄物かどうかは確認できていない。市職員によれば、多くの場合、家庭ごみの不法投棄であるという。

住民意識調査の結果からな、産業廃棄物の不法投棄が重大な問題として挙げられている。住民によれば、不法投棄は環境に重大な影響を及ぼしており、政府が対策を講じるべきだとしている。

科学技術環境省の汚染管理局（Pollution Control Department (PCD)）は2000年4月から2001年3月までに起きた12件の不法投棄について報告しているが、これは住民から寄せられた苦情のうちのほんの一部だと言う。下表にその12件の不法投棄事例を示す。多くは産業廃棄物の不法投棄によるものとみられる。

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

事例	内容	対策
1. Soi Watcharapol, Bangkhen, Bangkok 2000年4月24日	使用済み有機溶媒とペイントスラッジのタンク160個（容量200リットル）がSoi Watcharapolの空地に放置されていた。スカベンジャーがこのタンクを売ろうとして中身を付近の水路に捨てたところ、悪臭がたちこめ、環境汚染を引き起こした。	1. 緊急対策チームが物質の種類を特定、廃化学物質の適正な保管方法を指導した。 2. BMAと協力して汚染された土壌と水の回収と浄化方法を提言した。 3. Bang Pa In工業団地の倉庫への廃棄物の運搬の監視を強化した。 4. 投棄者を告訴するため、証人としてBMAを支援した。 5. Bang Pa In工業団地への廃化学物質運搬の適正化を徹底した。
2. Lam Look Ka School裏, Lam Look Ka Dist., Pathum Thani 2000年4月25日	使用済み有機溶媒とペイントスラッジのタンク158個（容量200リットル）がLam Look Ka学校の裏の空地でみつかったが、悪臭など付近の住民への被害は特になかった。	1. 緊急対策チームが物質の種類を特定、廃化学物質の適正な保管方法を指導した。また、化学物質の専門家を派遣して再度化学物質を特定した。 2. 投棄者を検挙するためLam Look Ka市役所を支援した。 3. 当該地区の所轄機関と協同で投棄者と疑わしい工場を査察した。 4. 本件の調査を継続するとともに、廃棄物の適正処理を徹底した。
3. At Suklapiban Omnoi Road, Kratoomban Dist., Samut Prakarn 2000年5月1日	粉状の黒い化学物質と硫酸銅との混合物が入った白い農薬袋およそ60個（重さ50kg）が見つかった。	1. 緊急対策チームが物質の種類を特定、廃化学物質の適正な保管方法を指導した。 2. Omnoi村役場に対し、DIWIに届け出て許可を得た上で、市の処分場で埋立て処分するよう指導した。
4. Bang Bon Dist., Bangkok 2000年5月8日	Bang Bon区の空地で淡黄色の液体が入った200リットル入りのタンク2個が見つかり、接着剤のような匂いを発していた。	1. 緊急対策チームが物質の種類を特定、廃化学物質の適正な保管方法を指導した。 2. Bang Bon区役所に対し、DIWIに届け出て許可を得た上で、適正に処分する

		よう指導した。
5. Sri Sawat Housing Estate付近の茂み, Tambon Bangyapraek, Muang Dist., Samut Prakarn	Sri Sawat団地付近の茂みに200リットル入りのタンク7個が見つかり、中には透明の液体が入っていた。特に周辺の住民への被害はなかった。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 緊急対策チームが検査したところ、中身は透明の液体と褐色のスラッジで、おそらくポリエチレングリコールであると考えられた。 2. Bangyapraek村役場に保管を指示し、処分場を探した。 3. Samut Prakarn県とDIWIに対し必要な法的措置を取るよう通知した。
6. Muang Ek Housing Estate, Rangsit Dist., Pathum Thani 2000年8月15日	灰色のセメント様の粉体が紙袋に詰められて、2キュービックフィートの紙箱の中に入れていた。別にプラスチック袋に入ったものも70袋放置。紙箱には「分析用サンプル」の文字とSiam Explorationの社名が書かれていた。特に周辺の住民への被害はなかった。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 緊急対策チームが検査したところ、中身はベントナイトあるいは人工クレイであると考えられた。 2. 当該地区の所轄機関に対し廃棄方法を指導した。
7. Tambon Huay Yai, Banglamung Dist., Chonburi 国道331号線沿い、Km. 118-119の間のキャッサバ畑 2000年8月28日	白い肥料袋に白いスラッジが詰められており、1袋の重量は約50kg。10輪の大型トラック2台が放置したとみられる。悪臭を放っていた。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 緊急対策チームが中身を検査したところ、灰白色のスラッジで、ゴム製造から発生するスラッジと考えられた。 2. 関係者に廃棄までスラッジの流出させないように、指導した。 3. 投棄者を検挙するためHuay Yai村役場を支援した。 4. 化学物質の適正廃棄を徹底した。
8. Soi Pattanakarn 38, Suan Luang Sub-dist., Bangkok 2000年9月27日	Soi Pattanakarn 38にあるリサイクル業者がアルミニウム屑と聞いて赤い袋に入った化学物質22袋を12,000バーツで買い取ったが、転売しようにも買い手がつかず、自宅の近くに投棄した。雨が降り付近が冠水したところ煙と悪臭が出たため、業者が自身でKlong Ton警察署に通報した。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 緊急対策チームが検査したところ、中身は銀白色の金属の細片で、アルミニウム屑のようであったが、pH8を示す、緑色の可燃物が混入していた。アルミニウム屑と反応して発煙、悪臭を放ったと考えられた。 2. 水と反応する化学物質の取扱いを指導するとともに、発火の恐れがあるため付近の住民に近寄らないよう警告した。 3. 違反者を検挙するためKlong Ton警察署を支援するとともに、廃化学物質の適正処理を指導した。
9. Rama 8 Bridgeの工事現場 2000年10月13日	暗黄色の5リットルびんに入った化学物質が殺虫剤のような強い悪臭を放ち、付近の住民に影響を与えた。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 緊急対策チームが中身を検査したところ、使用期限の切れた農薬であるとされた。 2. サンプルを農業省に送り分析したところ、殺虫剤であることが判明した。 3. 廃棄方法を指導し、その影響を検討した。
10. Ram Intra-At Narong Expressway高架下, Bangrak Dist	オレンジ色の砂状の化学物質100kgが高架下に投棄されており、悪臭が付近一帯にたちこめた。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 緊急対策チームが検査したところ、中身は筋弛緩剤で、強い匂いを放つことがわかった。 2. Bangrak区役所と協同して化学物質と汚染土壌を回収、200リットル缶に詰めてオンヌットの焼却炉に運び焼却した。

<p>11. Muang Dist., Suphan Buri Province 2001年1月23日</p>	<p>Lieb Klong Chonlapatan Road沿いの3カ所（うちRai Rot TAOで2カ所、Talingchan TAOで1カ所）で合計18個の200リットルタンクが放置されており、外側が朽ちた数個からは中身が流出、灌漑用水を汚染していた。強烈な悪臭が付近一帯にたちこめたが、付近に人家はなく、住民への被害はなかった。</p>	<p>3. 現場の悪臭を抑えるため、土壌表面に過酸化水素を散布した。</p> <p>1. 緊急対策チームが中身を検査したところ、シンナー、ラッカー、アクリル塗料などの廃溶剤、廃塗料であることがわかった。粘性を帯びた赤褐色の液体でスラッジと混ざっており、おそらく塗装関係から出た廃塗料であると考えられた。</p> <p>2. 人および水源への影響を防ぐため、朽ちたタンクを補修し、流出物を回収した。</p> <p>3. 当該地区の所轄機関に、物質が特定されるまでタンクを1カ所に集め、物質が揮発しないように倉庫等で一時保管するとともに、当該保管場所を立ち入り禁止にするよう指導した。</p> <p>4. 当該地区の所轄機関に、燃料として使用するよう提言した。</p>
<p>12. Tambon Tapong, Muang Dist., Rayong Province 2001年3月7日</p>	<p>Ban Takad Village, Moo 4, Tambon Tapong, Muang Dist., Rayong Province付近で化学物質を輸送していたトラックが横転し、石灰が散乱、3ヶ月経っても土壌の色が薄く、草も生えない。このトラックはTapong村役場が所轄する処分場に石灰を運び込む途中であった。</p>	<p>1. 緊急対策チームが現場検証を行った。</p> <p>2. 当該地区の所轄機関に対し、道路脇に散乱している化学物質を回収・保管するよう指導した。</p> <p>3. 化学物質の所有者を告訴するために当該地区の所轄機関を支援した。</p>

Source: Pollution Control Department of MOSTE

4.3.5 民間セクターによる産業廃棄物処理

民間セクターによる工場外での産業廃棄物の再利用/リサイクル、中間処理、最終処分は、2002年に入りDIWによる101、105、106号工場としての認可が大幅に増加したため、大きく変容している。現在こうした状況を反映して、多くの新規参入者が施設の認可を申請しており、これらの認可工場数は毎月増えつづけている。

しかしながら、収集/運搬については、認可登録のシステムが存在しないことから、地方行政体以外の収集/運搬の事業者について実態の把握すら行われていない。従って、どの程度まで、民間セクターにより産業廃棄物の収集/運搬業務が行われているのか明らかではない。

a. 収集/運搬

公衆衛生法（1992年）第19条によれば、地方行政体の認可者（知事あるいは指定された市長）のライセンスなしには、料金を徴収する廃棄物の収集、運搬、そして処理を行うことができない。しかしながら、実際にはライセンス登録が行われていないため認可者は、誰がライセンスなしに廃棄物を収集/運搬しているのか管理できない。

産業廃棄物管理を所管するDIWあるいはIEATにも収集/運搬業者を登録するシステムもライセンス制度もない。そのため、どのくらい数の産業廃棄物収集/運搬業者がいるのかについての資料はない。

2000年には、DIWは159工場に対して202の運搬許可証が発行した。しかし運搬許可証には廃棄物の持ち出し先（委託先）は記載されているものの、収集・運搬業者名はなく、当然その数についてもわからない。

一方、215工場の工場調査では、排出する廃棄物の委託先は124件報告されているものの、107件が廃品回収業者であり、収集/運搬業者は僅かに17件に過ぎない。

本調査では、年間50万トン程度の非有害産業廃棄物が、民間業者と地方行政体とによって収集され、年間20万トン程度有害産業廃棄物が、民間業者によって収集されていると推測した。しかしながら、以上のように、これらの産業廃棄物がどのくらいの数の民間収集/運搬業者によって収集/運搬されているかについては明らかではない。

b. 再利用/リサイクル

2001年12月に工場法に基づく省令が改正され、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）が設けられた。しかしながら、再利用/リサイクル工場の多くは、これ以外の工場登録コードで既に登録されており、105、106号への登録は進んでいない。そのため、収集/運搬と同様に、どのくらいの数の再利用/リサイクル工場が存在するかについては、明らかではない。現在、DIWでは106号登録の手続きについて検討中である。

PCD/MOSTEの調査³によれば、全国で2,231社の廃棄物回収業者がおり、15,747人の個人の廃棄物回収業者がいるとのことである。そのうち、調査対象地域にどの程度存在するかは不明である。

本調査では、年間185.4万トンの非有害産業廃棄物が、年間10.8万トンの有害産業廃棄物が、再利用・リサイクルされていると推測した。しかしながら、以上のように、これらの産業廃棄物がどのくらいの数の再利用・リサイクル業者によって再利用・リサイクルされているかについては明らかではない。

c. 処理/処分

c.1 非有害産業廃棄物

調査対象地域には、現在、都市廃棄物処分場を除くと処理/処分施設は、IEATの4つの工業団地に4つの下水処理施設と3つの稼働率の極めて低い小型バッチ式焼却施設があるに過ぎない。これらの施設は、IEATと2つの民間会社が運営している。

調査対象地域外には、産業廃棄物専用の小規模の民間焼却施設が4ヶ所ある。最終処分場に関しては、Saraburi県とChonburi県にそれぞれ1箇所存在し、Sakaeo県に1箇所建設中である。

c.2 有害産業廃棄物

調査対象地域には、現在、DIWが建設し、GENCOがDIWより委託され運営している処理施設がスメダムに1箇所あるだけである。

調査対象地域以外を含めても、DIWの認可を受けた中間処理施設は、5つの民間業者が別々に運転する5つの工場があるに過ぎない。最終処分場に関しては、Sakaeo県に1箇所建設中であるが、2002年6月末時点では2ヶ所存在しているのみであり、何れもGENCOが運営している。

³ Final Report of the Study on Guideline to Reduce Pollution by Recycle, PCD, MOSTE, March 1998