

# マレーシア 固形廃棄物減量化計画調査 事前調査報告書

平成16年5月  
(2004年)

独立行政法人国際協力機構  
地球環境部

環境
JR
04-062

# 目 次

序 文  
地 図  
写 真  
略語表

第1章 事前調査の概要 .....	1
1-1 要請の背景 .....	1
1-2 事前調査の目的 .....	1
1-3 調査団の構成 .....	1
1-4 調査日程 .....	2
第2章 協議の概要 .....	3
2-1 協議概要 .....	3
2-2 S/W協議の結果 .....	4
第3章 現状と課題 .....	6
3-1 マレーシアの概要 .....	6
3-1-1 自然条件 .....	6
3-1-2 社会・経済 .....	6
3-1-3 公共部門の第8次5か年計画 .....	9
3-1-4 マレーシアにおける廃棄物処理の概要 .....	10
3-1-5 環境・廃棄物及び地方自治に係る法制度 .....	11
3-2 調査対象地域の廃棄物減量化の現状と課題 .....	11
3-2-1 財政・組織・制度 .....	11
3-2-2 分別排出・分別収集・運搬、中継施設・処分場におけるゴミ分別の現況 .....	15
3-2-3 リサイクル主要品目のマテリアルフロー概況 .....	16
(1) マレーシアにおける固形廃棄物の発生量と回収量 .....	16
(2) 固形廃棄物の組成 .....	17
(3) リサイクル可能固形廃棄物量の推算 .....	19
(4) リサイクル率 .....	20
(5) 古 紙 .....	21
(6) プラスチック .....	26
(7) 金 属 .....	34
(8) ガラス .....	38
3-2-4 固形廃棄物減量化における各種プレーヤーの活動の現況 .....	42
(1) 連邦政府 .....	43
(2) 州政府 .....	48
(3) 地方自治体 .....	49

(4) 固形廃棄物民間委託業者 .....	53
(5) 回収業者 .....	60
(6) インフォーマルセクター .....	61
(7) NGO .....	62
(8) 研究機関と大学 .....	66
(9) 住民団体 .....	67
(10) 埋立地サイトとウェイストピッカー .....	69
3-3 他ドナーの活動及び動向 .....	70
3-3-1 UNDP (United Nations Development Program) .....	70
3-3-2 Royal Embassy of Denmark .....	72
第4章 本格調査実施方針 .....	73
4-1 本格調査の目的及び基本方針 .....	73
4-2 調査対象範囲 .....	74
4-3 調査項目とその内容・範囲 .....	74
4-4 調査フローと要員構成 .....	75
4-5 調査実施上の留意点 .....	76
第5章 団長所感 .....	78
付属資料	
1. 先方政府からの要請書 .....	83
2. S/W、M/M .....	95
3. 主要面談者リスト .....	109
4. 収集資料リスト .....	113
5. ローカルコンサルタントリスト .....	121
6. 事前評価表 .....	125
7. 訪問記録 .....	129

## 序 文

日本国政府は、マレーシア政府の要請に基づき、マレーシア固形廃棄物減量化計画調査を実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施することとしました。

当機構は本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成16年2月29日から同年3月18日までの19日間にわたり、福岡大学工学部教授の松藤康司氏を団長とする事前調査団（S/W協議）を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともに、マレーシア政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関するS/Wに署名しました。

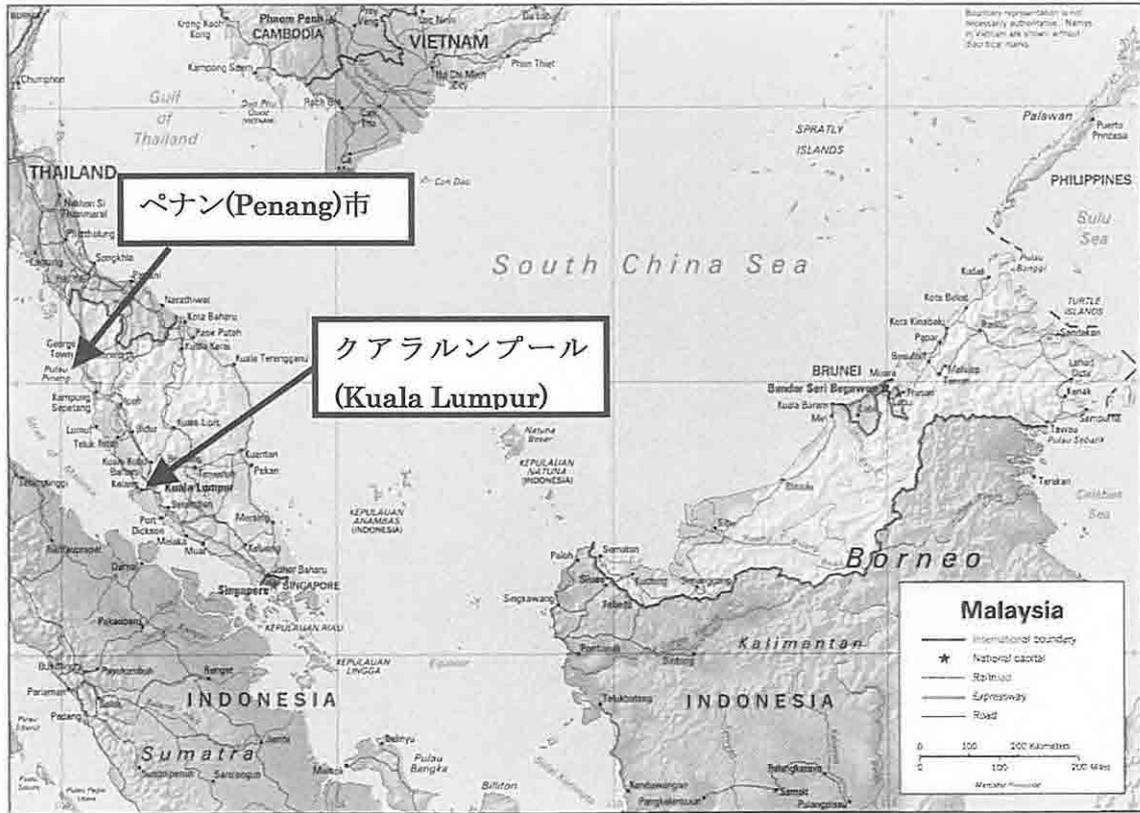
本報告書は、今回の調査を取りまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成16年6月

独立行政法人国際協力機構  
理事 北原 悦男

# 調査対象地域



写真集



スーパーマーケットに設置された大型ごみ



スーパーマーケットからのダンボールの回収



バイバックセンター



バイバックセンターに持ち込まれた廃棄物



中継所



中継所における収集トラックの車載計量所



中継所における廃棄物回収

5/3/2004			PH
BW	315 KG	= ¥ 78.60	SI
MC	1145 KG	= ¥ 151.30	LS
OND	456 KG	= ¥ 68.40	2) BEP
OCC	995 KG	= ¥ 178.20	BW
PH	412 KG	= ¥ 113.30	MC
TIN	76 KG	= ¥ 228.00	OND
ST	5 KG	= ¥ 15.00	OCC
AB	35 KG	= ¥ 129.30	PH
SI	612 KG	= ¥ 213.80	DN
LS	299 KG	= ¥ 74.30	LS
BM	24 KG	= ¥ 8.40	
w/kill	16.5 KG	= ¥ 11.40	3) wbt
Battery	90 KG	= ¥ 26.00	SI
Kuel	27 KG	= ¥ 12.10	
T.Kuning	2 KG	= ¥ 6.50	4) wcx
Timah	1 KG	= ¥ 0.30	MC
	4510.5 KG	= ¥ 1313.80	Tin
			SI

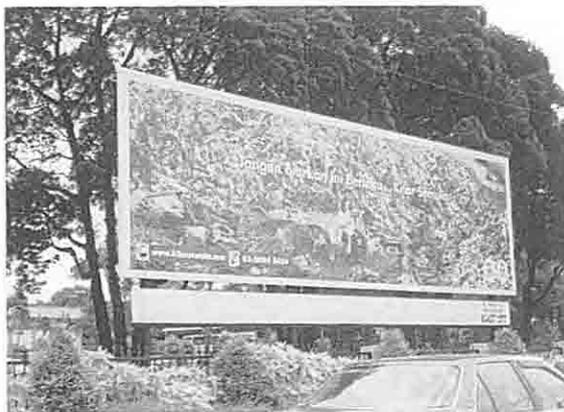
中継所における廃棄物回収の記録



紙類のリサイクルセンター



金属類のリサイクルセンター



リサイクル・キャンペーンの看板



街路に置かれたリサイクルビン



S/W 協議



S/W 署名

## 略 語 表

### 製品名等

ABS	Acrylonitrile-Butadiene-Styrene
BW	Black and White
DLK	Double Lined Kraft
EPS	Expanded Polystyrene
E-Waste	Electronic Waste
GPSS	General Purpose Polystyrene
HIPS	High Impact Polystyrene
MC	Mixed Color
MNL	Manila Paper
MW	Mixed White
NP	Newsprint
PC	Polycarbonate
PE-HD	High Density Polyethylene
PE-LD	Low Density Polyethylene
PET	Polyethylene Terephthalate
PMMA	Polymethyl Methacrylate (Acrylic)
PP-Co	Polypropylene Copolymer
PP-Ho	Polypropylene Homopolymer
PPPUE	Public-Private Partnerships for the Urban Environment
PVC	Polyvinyl Chloride
PW	Pure White
WB	White B

### 組織名等

BCOC	Biodiversity Community Outreach Center
BOT	Balance of Time
CBO	Community-based Organization
CIDB	Construction Induce Development Board
DANIDA	Danish International Development Assistance
DLG	Department of Local Government
DID	Department of Irrigation and Drainage
DOE	Department of Environment
EIA	Environment Impact Assessment
ESD	Division of Engineering Services
EPU	Economic Planning Unit
GEF	Global Environment Facility
KCC	Kuching Community Center

KPKT	Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan (Malay=MHLG)
LESTAR	Institute for Environment and Development
LGA	Local Government Act
MENGO	Malaysian Environmental NGOs
MHLG	Ministry of Housing and Local Government
MOH	Ministry of Health
8MP	8 <sup>th</sup> Malaysian Plan
MPPP	Penang Island Municipal Council
MRF	Material Recovery Facility
MSW	Management of Solid Waste
NGO	Non-government Organization
NREB	National Resources Environment Board
NSP	National Strategic Plan
OPP3	Outline Third Perspective Plan
PJCC	Petaling Jaya Community Center
RM	Malaysian Ringgit
SBDA	Street, Building Drainage Act
SEDC	State Economic Development Corporation
SEPU	State Economic Planning Unit
SERI	Socio-Economic & Environmental Research Institute
SPC	State Planning Committee
SWM	Solid Waste Management
SWMSB	Southern Waste Management Sdn Bhd
TrEEs	Treat Every Environment Special

# 第1章 事前調査の概要

## 1-1 要請の背景

マレーシアでは、1980年代中旬以降、積極的な工業化政策、都市化政策を押し進め、中進国に位置づけられるまでに成長している。一方で、経済発展に伴う都市化の進展、国民の生活様式の多様化等により、廃棄物の量も年々増加し、処理コストの増大や埋め立て処分場の確保等の問題が生じている。

そこで同国は、第8次国家開発計画において「廃棄物の削減、再利用の促進」「循環型社会を促進」「リサイクルに係るモデル事業の実施」等を今後の方針として掲げ、住宅地方自治省(MHLG)は、本計画の下、リサイクル用ボックスの設置(分別収集)、住民啓発活動、リサイクルセンターの整備等のプログラムを2000年よりモデル的に開始した。また「Local Agenda 21」のパイロットプロジェクトの実施等、住民参加によるリサイクル活動の促進を図っているところである。

しかしながら、体系的なリサイクルシステムはいまだ構築されておらず、取り組みは緒に付いたばかりである。

マレーシア政府はこのような現状を改善し、固形廃棄物発生量の削減を図るため、固形廃棄物減量化マスタープラン(M/P)の策定、リサイクル活動への住民参加の促進に係るアクションプラン(A/P)の策定等を主な内容とする開発調査を我が国に要請してきた。これを受けて我が国は、2004年3月に事前調査団を派遣した。

## 1-2 事前調査の目的

- (1) 本件開発調査の意義を明確にするとともに、マレーシアにおける固形廃棄物減量化の現状と問題点を把握し、本件調査での重点課題を明確にする。
- (2) 本件開発調査に係る先方実施機関、調査対象地域、及び調査対象となる固形廃棄物を明確にし、当該機関の調査実施体制、移行及び計画を実施(事業化)するための能力を確認する。
- (3) 本件開発調査において策定される計画(固形廃棄物減量化M/P)の利用目的、受益者を明確にする。
- (4) 本件開発調査のアウトプット(計画の諸要素)、方向性及び内容を検討する。
- (5) 本件開発調査に必要なデータ(既存資料及び実測)の賦存状況及び利用可能性を調査するとともに、収集及び収集方法を明確にする。
- (6) マレーシア側との合意事項をまとめ、実施細則(Scope of Works: S/W)にまとめる。

## 1-3 調査団の構成

氏名	担当分野	派遣期間	所属
松藤 康司	総括/廃棄物管理計画	3月8日~3月14日	福岡大学 工学部 土木工学科 教授
平井 久和	廃棄物管理行政/ 環境教育	3月4日~3月11日	東京都立亀戸技術専門校 教務課 課長 補佐
村田 卓弥	調査企画/ 事前評価	2月29日~3月12日	JICA 社会開発調査部 社会開発調査 第二課
大森 宏	リサイクル/ 廃棄物処理	2月29日~3月19日	株式会社 テクノソフト 代表取締役

#### 1-4 調査日程

日順	月 日	曜日	調査日程
1	2月 29日	日	成田→クアラルンプール（村田、大森）JL723
2	3月 1日	月	JICA 事務所表敬、MHLG 表敬 MHLG との事前打合せ
3	3月 2日	火	経済企画庁（EPU）表敬 環境局（DOE）訪問、Putrajaya 現地踏査
4	3月 3日	水	Alam Flora 社訪問 Southern Waste Management 社訪問 Petaling Jaya 市 訪問、現地踏査
5	3月 4日	木	Federation of Malaysia Consumers Association 訪問 MHLG 協議 成田→クアラルンプール（平井）JL723
6	3月 5日	金	国連開発計画（UNDP）訪問 Pulp and Paper Manufacturers Association 訪問
7	3月 6日	土	資料整理
8	3月 7日	日	資料整理 クアラルンプール→ペナン（平井、村田、大森）
9	3月 8日	月	SERI 訪問、ペナン市役所訪問 ペナン→クアラルンプール（平井、村田、大森） オークランド→クアラルンプール（松藤）MH136
10	3月 9日	火	S / W 協議 日本貿易振興会（JETRO）、国際協力銀行（JBIC）訪問 Glass Manufacturers Association of Malaysia 訪問 Malaysia Plastic Manufacturers Association 訪問
11	3月 10日	水	デンマーク大使館訪問 日本大使館報告
12	3月 11日	木	保健省（MOH）訪問、S / W 協議、S / W 署名 JICA 事務所報告、EPU（Social Service Section）訪問 クアラルンプール→東京（村田）JL724
13	3月 12日	金	補足調査、資料調査 クアラルンプール→香港 CX720 →福岡（松藤）JL754
14	3月 13日	土	資料整理
15	3月 14日	日	資料整理
16	3月 15日	月	補足調査、資料整理
17	3月 16日	火	補足調査、資料整理
18	3月 17日	水	補足調査、資料整理
19	3月 18日	木	補足調査、資料整理 クアラルンプール→成田（大森）JL724
20	3月 19日	金	

## 第2章 協議の概要

### 2-1 協議概要

#### (1) 関係機関表敬

2004年3月1日(月)にJICA事務所に表敬訪問し、今次調査の目的、日程の説明を行い、助言をいただいた。また同日の午後にMHLGを表敬し、各機関から本調査への期待が寄せられた。そのほか、調査日程表のとおり、今次調査に関係のある各機関を表敬し、調査の目的、調査への協力依頼を実施した。

#### (2) S/W 協議結果の概要

3月9日(火)にMHLG、EPU、教育省(Ministry of Education: MOE)と本調査に係るS/Wについて協議を行い、11日(木)調査団とMHLGとの間でS/Wに署名した。主要な協議内容は以下のとおりである。

##### 1) 調査対象範囲

先方から今次調査の対象範囲についてサバ、サラワク州も含めたマレーシア全土を範囲とする旨要請があった。この点に関し、調査団側は、サバ、サラワクの特殊な事情(連邦政府と州政府の関係が半島マレーシアと異なること、リサイクル及び廃棄物管理に係る情報を連邦政府が半島マレーシアに関し、十分に把握していないこと等)にかんがみ、MHLGが両州の減量化に係る必要な資料の収集及び、両州との打合せ等の必要な調整を積極的に補助(facilitate)することを条件として、調査対象範囲に含めることで了承した。この点に関しMHLGも合意した。また、調査団側として、サバ、サラワクについては、データの収集状況に応じ、調査内容(深度)が半島部と異なる可能性があることを申し伝え、詳細については、本格調査開始後、両者で協議することで合意した。

##### 2) 調査対象廃棄物

MHLGより、今次調査の調査対象廃棄物として、家庭系、事業系一般固形廃棄物以外に、家電、電池などの家庭系有害廃棄物(Household Hazardous Waste<sup>1</sup>)と建設廃材(Construction Waste)も調査の対象とする旨要請があった。この件に関して、調査団は家庭系有害廃棄物については調査の対象範囲とするが、建設廃材については検討し、別途回答することとし、MHLGの了承を得た。

##### 3) 廃棄物減量化の定義について

協議の結果、両者の間で、Waste Minimizationの範疇を3R(Reduce、Reuse、Recycle)とすることで合意した。3Rの定義については一般的な定義として協議議事録(M/M:付属資料2.参照)のとおりとすることで合意したが、詳細については本格調査開始時に決定することとした。また、「ゴミの発生回避(Refuse)」についても、本格調査の中で検討することを確認した。

##### 4) マレーシア固形廃棄物管理戦略計画(National Strategic Plan on Solid Waste Management: NSPSWM)と本調査の整合性

---

1 マレーシアにおいては、家電、電池等の廃棄物は一般廃棄物(MHLG所管)とも有害廃棄物(環境局所管)とも位置づけられていない。現状は、一般廃棄物とともに回収され、最終処分場で埋め立てられている。

調査団より、将来的にマレーシア固形廃棄物管理における最上位計画である、NSPSWMが現在マレーシア国会で審議中（2006年8月に認可予定）であることにふれ、本調査の国家計画としての位置づけから、両計画の整合性をとる必要性を強調した。MHLGはこの点に関し、調査期間を通じ、マレーシア側で両計画の整合性をとることで合意した。この点について、本調査の位置づけの重要性から、EPUより、本調査のステアリングコミッティーをEPUが主催する旨の申しつけがあり、調査団は了承した。

#### 5) カウンターパート（C/P）の配置

調査団より、本件調査の目的の1つが廃棄物管理部門の組織、人材強化であることを説明し、MHLGが固形廃棄物減量化計画策定の主体となるべきことを協調した。係る理由から、本格調査開始までにMHLGからC/Pを正式に任命し、JICAマレーシア事務所宛に公式なレターで通知する旨要請した。また調査期間中に決定されるパイロットプロジェクト実施都市、機関からも、必要に応じC/Pを任命してもらうよう要請した。この点に関し、MHLGは了承した。

#### 6) セミナー、ワークショップの開催

両者で調査期間中に関係機関等に対し、セミナー、ワークショップを実施することで合意した。ワークショップについては、会場費（マレーシア政府研修施設の借上費）、記念品等については先方が負担する旨要請した。MHLGよりこの点については、本格調査開始時に決定する旨回答があり、調査団は了承した。

#### 7) PR活動

調査団より、ゴミの減量化は、住民のゴミに関する知識、意識をいかに向上させるかが、減量化の実効性を確保する前提条件であることを強調し、この点についてMHLGも同意した。係る理由から、調査団は調査期間中から、テレビ、新聞等のマスメディアを利用した広報活動を展開することを提案した。この点に関しては、先方から基本的には同意するが、詳細については本格調査開始時に決定する旨回答があり、調査団は了承した。

### (3) 現場視察概要

マテリアルフローの概要を把握するとの観点から、回収業者、中継施設、最終処分場、リサイクル工場を視察した。また、広報活動の現状を把握するとの観点から、環境教育の現場を視察した。現地視察については3-2-4「固形廃棄物減量化における各種プレーヤーの現況」で詳述することとする。

## 2-2 S/W協議の結果

S/W協議に基づき、

### (1) 調査名称

調査名称は次のとおり合意した。

英文名：“The Study on Waste Minimization in Malaysia”

和文名：「マレーシア固形廃棄物減量化計画調査」とした。

### (2) 調査目的

1) NSPSWMに沿った固形廃棄物減量化を促進するためのM/P、A/P、ガイドラインの策

定

2) マレーシア連邦政府及び地方自治体の廃棄物関連部局のキャパシティビルディング

(3) 調査範囲

マレーシア全土

(4) 調査項目

調査項目については、基本的にすべて理解が得られ、当初 S / W 案どおり合意した。  
詳細については付属資料 S / W 参照。

(5) 調査期間

18 か月

## 第3章 現状と課題

### 3-1 マレーシアの概要

#### 3-1-1 自然条件<sup>2</sup>

##### (1) マレーシアの地勢

半島マレーシアは、主山脈がタイ国境から Negeri Sembilan まで広がり、半島を西と東に分離している。Kelantan 州、Terengganu 州、Pahang 州の大部分は山岳地域であり、半島最高峰の Gunung Tehan (2,187m) を擁している。国の位置と多雨のため多くの河川があり、半島の州の名前は、ほとんどすべて主な河川の名前がつけられている。そのなかでも最も長い河川は、Sugai Pahang (475km) で、次が Sungai Perak (400km) である。

Sarawak 州と Sabah 州の河川は半島の河川よりも距離が長い。最長河川は、Rejang of Sarawak (563km) で、小さな船は、河口から 160km 上流の Kapit まで航行できる。Sabah 州の中心山脈は Crocker 山脈 (標高 457 ~ 914m) で、北西海岸の低地を内陸から分離している。Crocker 山脈は、マレーシアと東南アジア最高峰 Kinabalu 山 (標高 4,101m) がある。Sarawak 州には Murud 山 (2,435m) と世界で最も大きな洞穴を擁する Mulu 山 (2,371m) がある。

マレーシアの 5 分の 4 は熱帯雨林で覆われている。稲作はマレーシア全般で行われているが、伝統的中心地域は、Pelis 州、Kedah 州、Pinag 島である。大規模に稲作を行っている地域は、Perak 州、Selangor 州、Kelantan 州である。ゴムとパーム油の栽培が盛んな地域は、半島西海岸に位置している。西海岸には、主なスズの鉱脈がある。

##### (2) 気候条件

マレーシアは、熱帯地域に属する。気象は、年間を通じて交代で発生する北東モンスーンと南西モンスーンの影響を受けている。北東モンスーンは、11 月と 3 月の間に発生し、南西モンスーンは 5 月から 9 月に発生する。南西モンスーンの期間は乾季となる。熱帯であるため、年間平均気温は 26℃ と高い。昼間の温度変化は約 7℃ である。地域的溫度差は大きく、例えば Cameron Highlands は、平均温度 18℃、年間降水量 2,500mm 以上であるが、一方 Kuala Lumpur は 27℃、2,410mm である。海岸線近くは、陸からと海からの風により温度を緩和化される。半島は周りが海に囲まれているため、均一な気象である。朝は一般的に晴れていて、午後遅くに対流による降雨がありしばしば雷を伴う。湿度は、高温と高蒸発率のため約 80% と高い。降雨は 2,500mm 以上と多い。

#### 3-1-2 社会・経済

##### (1) 社会<sup>3</sup>

マレーシアの人種別人口構成を、表 3-1 に示す。マレー系が 62%、中国系 27%、インド系 8% である。

---

2 Information Malaysia 2002 Yearbook, p7

3 Information Malaysia 2002 Yearbook, p501

表3-1 マレーシアの人口構成<sup>4</sup>

単位:1,000人						
年	マレー	他ブミプトラ	中国系	インド系	その他	合計
1997	10,253	2,178	5,430	1,555	662	20,078
1998	10,480	2,233	5,499	1,577	677	20,466

単位:%						
年	マレー	他ブミプトラ	中国系	インド系	その他	合計
1997	51.1	10.8	27.0	7.7	3.3	100.0
1998	51.2	10.9	26.9	7.7	3.3	100.0

他人種国家であるため、第8次マレーシア計画(2001～2005年)では、結束した公正な社会を構築するため、貧困撲滅、収入配分、雇用調整等に重点をおいている。貧困撲滅は、2005年までに絶対貧困率を0.5%まで削減することを目標としている。収入格差、特に人種間、都市と地方、地域間と州間等については、引き続き取り組む必要がある。

上記人種構成を踏まえ、ブミプトラ政策を強化し、その株主所有権を第3次長期開発計画(OPP3<sup>5</sup>)では2005年までに少なくとも30%に増加することを目標としている。そのためには、ブミプトラ企業は製造とサービス部門において多角化する必要がある。また、インド系株主所有権に関しては、2010年までに2倍の3%にするため、特別の施策をとる必要がある。雇用調整政策の実施は、人口の人種構成を考慮して取り組む必要がある。

(2) 経 済<sup>6</sup>

マレーシア国内総生産(GDP)の過去の推移を表3-2に示す。

表3-2 マレーシア GDP (産業部門別構成) と実質成長率推移<sup>7</sup>

国内総生産 (100万リンギ)	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003 推定	2004 予想
農林漁業	17,292	18,478	17,897	17,559	17,115	17,889	18,010	17,512	17,596	18,062	17,897	18,438	18,869	19,436
鉱業	10,438	10,910	10,475	11,099	13,643	14,040	14,305	14,357	15,344	15,385	15,258	15,826	16,545	17,124
製造業	29,708	31,788	36,432	40,566	45,174	53,387	58,788	50,900	56,841	67,250	63,346	65,908	70,225	75,249
建設業	4,333	4,799	5,317	6,122	7,411	8,610	9,522	7,241	6,926	6,964	7,018	7,275	7,461	7,652
電力・ガス・水道	2,838	3,370	4,335	4,940	5,876	6,441	6,070	6,745	7,078	8,278	8,427	8,755	9,398	10,122
運輸・倉庫・通信	7,777	8,239	9,240	10,967	12,298	13,208	14,764	14,720	15,354	16,858	18,079	18,554	19,398	20,502
商業・ホテル・レストラン	16,277	18,282	20,267	22,702	25,304	27,297	29,484	28,489	29,383	31,116	31,904	32,741	33,445	35,013
金融・保険・不動産	10,033	12,067	15,118	15,756	17,267	20,220	24,044	23,583	24,976	26,755	28,819	31,388	32,973	35,050
政府サービス	9,738	10,304	11,043	11,639	11,803	12,004	13,042	13,180	14,055	14,331	14,895	15,892	16,631	17,263
その他サービス	8,595	9,989	10,355	11,430	12,780	13,793	14,760	15,036	15,447	16,070	16,838	17,609	18,341	19,331
(-)銀行手数料	-5,551	-6,316	-6,980	-7,727	-8,888	-10,954	-13,759	-13,956	-14,896	-15,832	-17,678	-18,614	-19,680	-21,038
(+)輸入税	4,620	5,097	5,444	6,661	6,823	7,356	7,684	4,430	5,319	4,721	4,746	5,537	5,681	6,082
国内総生産	116,098	126,407	138,943	151,714	166,626	183,291	196,714	182,237	193,423	209,958	209,549	219,309	229,287	241,786
実質成長率 (%)	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003 推定	2004 予想
農林漁業		6.9	-3.1	-1.9	-2.5	4.5	0.7	-2.8	0.5	2.6	-0.9	3.0	2.3	3.0
鉱業		4.5	-4.0	6.0	22.9	2.9	1.9	0.4	6.9	0.3	-0.8	3.7	4.5	3.5
製造業		7.0	14.6	11.3	11.4	18.2	10.1	-13.4	11.7	18.3	-5.8	4.0	6.6	7.2
建設業		10.8	10.8	15.1	21.1	16.2	10.6	-24.0	-4.4	0.5	0.8	3.7	2.6	2.6
電力・ガス・水道		18.7	28.6	14.0	18.9	9.6	-5.8	11.1	4.9	17.0	1.8	3.9	7.3	7.7
運輸・倉庫・通信		5.9	12.1	18.7	12.1	7.4	11.8	-0.3	4.3	9.8	7.2	2.6	4.5	5.7
商業・ホテル・レストラン		12.3	10.9	12.0	11.5	7.9	8.0	-3.4	3.1	5.9	2.5	2.6	2.2	4.7
金融・保険・不動産		20.3	25.3	4.2	9.7	17.0	18.9	-1.9	5.9	7.1	7.7	8.9	5.0	6.3
政府サービス		5.8	7.2	5.4	1.4	1.7	8.6	1.1	6.6	2.0	3.9	6.7	4.7	3.8
その他サービス		9.2	10.3	10.4	11.8	7.9	7.0	1.9	2.7	4.0	4.8	4.6	4.2	5.4
(-)銀行手数料		13.8	19.5	10.7	15.0	23.2	25.6	1.4	6.7	6.3	11.7	5.3	5.7	6.9
(+)輸入税		10.3	6.8	22.4	2.4	7.8	4.5	-42.3	20.1	-11.2	0.5	16.7	2.6	7.1
国内総生産		8.9	9.9	9.2	9.8	10.0	7.3	-7.4	6.1	8.5	-0.2	4.7	4.5	5.5

4 Department of Statistics, Malaysia, 1998

5 第3次長期開発計画 (Outline Third Perspective Plan : OPP3, 2001～2010年)

6 Information Malaysia 2002 Yearbook, p501

7 Economic Report, Bank Negara Malaysia Annual Report

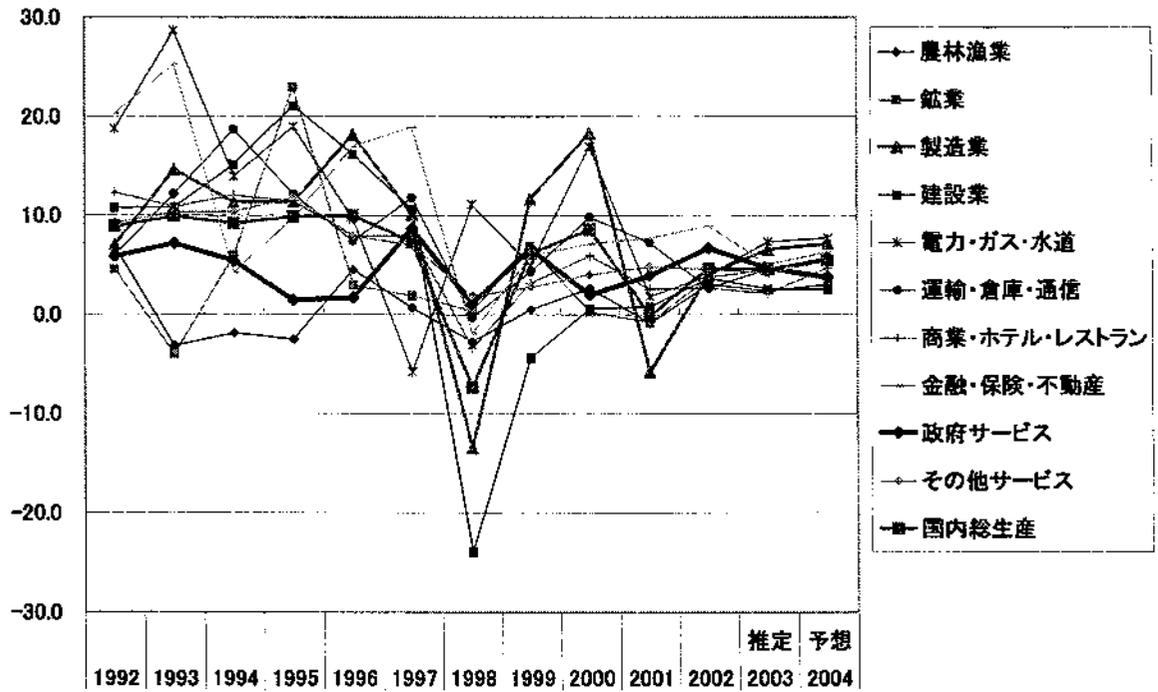


図 3-1 マレーシア部門別 GDP 伸長率推移

1998年の経済危機の時点で、一時的にGDPは、落ち込んだがその後順調に伸長している。年率成長率は1998年以前の1990年代は9～10%、1999年以降は約5%を維持している(図3-1)。

部門別では、GDPに占める比率は、製造部門が最大で約30%を占めている。伸長率が高い部門は、製造、金融・保険・不動産、商業・ホテル・レストランで、政府サービスは着実に伸長している。一方、農林水産、建設業は横ばいである。

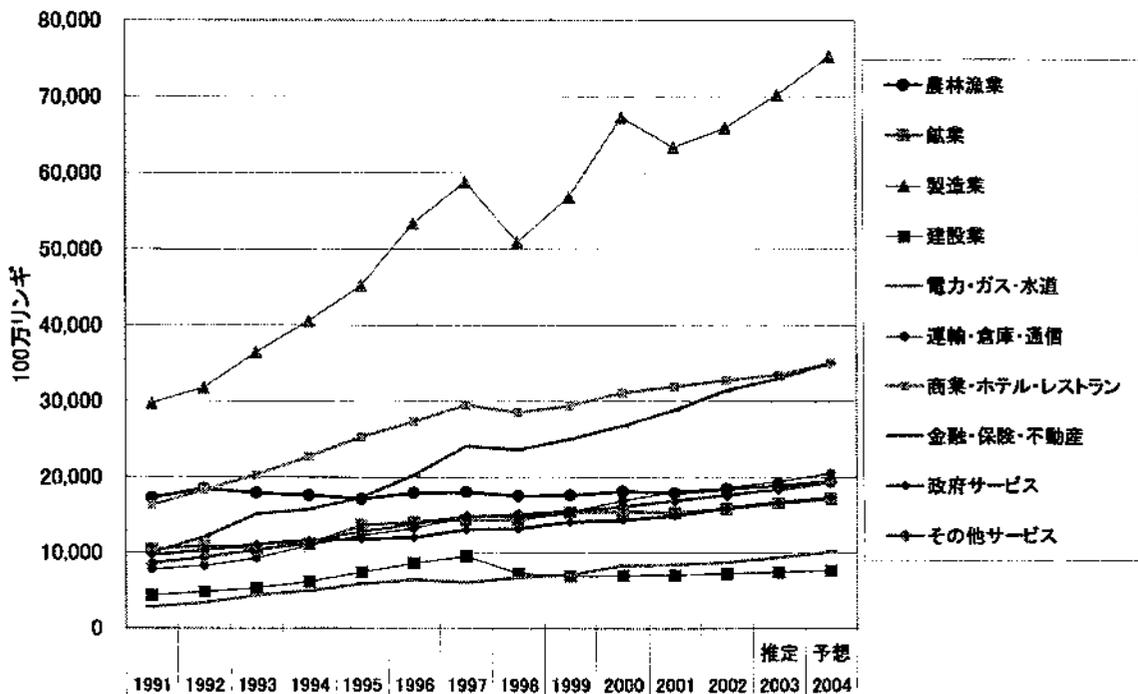


図 3-2 マレーシアの GDP 部門別推移

第8次マレーシア計画（2001～2005年）では、低インフレーション率を堅持し持続性ある予算配分により、経済成長率年7.5%を目標にしている。OPP3によると、この成長目標は、国内需要と世界経済伸長により支えられなければならない。国内市場では、民間需要と民間投資が経済活性化の牽引車にならなければならない。経済成長に主な貢献するのは、製造業とサービス業である。インフレ率を低く抑えれば、2005年の1人当たりの収入は、1万7,779リンギットマレーシア（RM）に達することが期待される。

失業率は、引き続き小さく、計画期間の最後の年では、2.7%まで低下するだろう（表3-3参照）。

計画期間の最後の年では、低下傾向にある経常収支は余剰、商品勘定は国民総生産（GNP）に対して14%余剰、サービス勘定はGNPに対して10%不足となろう。

表 3-3 マレーシアの労働人口と雇用<sup>8</sup>

年度	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003 推定
労働人口(1,000人)	7,370.0	7,627.0	7,834.0	8,256.8	8,641.4	9,038.2	8,848.8	9,177.8	9,572.5	9,892.1	10,198.8	10,514.9
就業人口(1,000人)	7,250.0	7,450.0	7,539.0	8,041.9	8,426.4	8,817.4	8,571.7	8,869.7	9,271.2	9,532.5	9,840.0	10,150.0
農林漁業	1,738.0	1,680.0	1,477.0	1,542.0	1,491.6	1,468.2	1,429.8	1,426.5	1,407.5	1,406.5	1,405.6	1,403.0
鉱業	37.0	36.0	38.0	37.8	41.0	41.7	42.0	41.7	41.2	41.8	42.2	42.8
製造業	1,639.0	1,742.0	1,892.0	2,061.4	2,230.2	2,374.5	2,195.6	2,342.7	2,558.3	2,555.8	2,679.8	2,814.9
建設業	507.0	544.0	598.0	711.1	796.0	876.1	765.3	748.8	755.0	771.7	782.1	794.6
金融・保険・商業・不動産	300.0	332.0	352.0	374.5	391.8	428.9	421.4	474.1	508.7	574.6	607.2	635.3
運輸・倉庫・通信	326.0	344.0	366.0	399.2	409.8	433.6	435.0	441.5	461.6	495.3	508.6	522.8
政府サービス	858.0	864.0	868.0	869.5	871.3	873.0	941.8	961.1	981.0	979.5	994.5	1,026.1
その他サービス	1,845.0	1,908.0	1,948.0	2,046.4	2,194.7	2,321.4	2,340.8	2,433.3	2,557.9	2,707.3	2,820.0	2,910.5
失業者数(1,000人)	274.0	236.8	231.0	232.9	215.0	220.8	277.1	308.1	301.3	359.6	358.8	364.9
失業率(%)	3.7	3.0	2.9	2.8	2.5	2.4	3.1	3.4	3.1	3.6	3.5	3.5

### 3-1-3 公共部門の第8次5か年計画<sup>9</sup>

第8次5か年計画における公共部門の計画を予算面から概説する。表3-4は、管轄レベルでの予算配分を示したものである。

表 3-4 マレーシア第8次5か年計画の資金配分

レベル	金額 (RM)	比率 (%)
連邦政府	110,000,000	43.4
非金融公的機関	109,400,000	43.2
州政府、地方自治体及び法定機関	34,000,000	13.4
合計	253,400,000	100.0

表3-5は連邦レベルでの部門別の予算配分を示したものである。このなかに、本検討課題の固形廃棄物処理関連がどの部分かは明確でない。

8 大蔵省経済報告 Economic Report

9 Information Malaysia 2002 Yearbook, p506

表 3-5 マレーシア連邦予算部門別内訳（第 8 次 5 か年計画）

大部門	金額 (RM)	比率 (%)	部 門	金額 (RM)	備 考
経済部門	50,500,000	45.9	農 業	7,900,000	灌漑、洪水削減、食料増産
			商業・工業	10,300,000	資金援助、研究開発基盤整備、情報技術、技術修得
			輸送・通信	22,000,000	サービス能力増強
			エネルギー	2,600,000	うち、92万6,000RM は Sarawak 州の Bakun 発電所
			水資源	6,000,000	水不足解消（特に Klang Valley）
			研究開発	1,600,000	R&D 結果の商業化等
社会部門	37,500,000	34.1	教育訓練	22,700,000	将来性ある学生の育成
			健 康	5,500,000	新地方診療所 172 か所
			住宅開発	4,200,000	
安全部門	10,800,000	9.8	防衛関連	8,750,000	国防力強化
			警察等	2,000,000	法と秩序の遵守
一般管理部門	11,200,000	10.2			Putrajaya 開発を含む
合 計	110,000,000	100.0			

### 3-1-4 マレーシアにおける廃棄物処理の概要<sup>10</sup>

マレーシアの都市廃棄物は、住宅、商業、公共部門、公共設備清掃、庭、粗大ゴミ等で構成され、いずれも最終的には、埋立地に運ばれる。そのほかの埋立地に持ち込まれる廃棄物としては、産業廃棄物（特に非有害廃棄物）、建設廃棄物、港湾廃棄物及びその他特別廃棄物（中古タイヤ）がある。

都市廃棄物の収集方法には主に 2 つの形式がある。第 1 は、地方自治体又は収集受託企業が、住宅、店舗と公共の場所（学校、市場）から廃棄物を定常的に収集する。第 2 は、ホテル、事務所、ショッピングセンター等の大規模商業・公共施設が、廃棄物収集受託企業と廃棄物収集に関する特別な調整を行って収集する方法である。都市廃棄物は、産業廃棄物に比べて量が安定している。

住宅廃棄物には、電池、期限を過ぎた医薬品、鉛含有ペンキ、重金属含有電球、PVC 製品等の

<sup>10</sup> Draft Technical Working Paper - Waste Component provided by PE Research

有害成分が含まれている。それらは有害であり、通常の収集とは分離して収集されなければならない。現在の地方自治体サービスには、それらを扱うシステムはない〔Penang 州では、電池、電球の収集を開始している。3-2-4 (3) 2) 参照〕。

### 3-1-5 環境・廃棄物及び地方自治に係る法制度<sup>11</sup>

マレーシアでは、固形廃棄物は Local Government Act (LGA Act 171, 1976) 又は Street, Building Drainage Act (SBDA Act 133, 1974) 等の法律では明確に定義されていない。LGA の主たる狙いは、迷惑行為（障害、迷惑、犯罪、危害、危険または損害を引き起こす行為、怠慢、物）と清掃である。

SBDA では、所有者がその施設を清潔なこととしているが、清潔の定義がない。建設資材を公共の場に残すことは違反であるが、廃棄物が定義されていない。

廃棄物は、それぞれの地方自治体の条例 (By-laws) により定義されている。(廃棄物収集・除去と処理条例: Refuse Collection and Disposal By-Laws) しかしながら、その内容は表 3-6 に示されるとおり、問題点と州による矛盾点がある。統合的廃棄物処理に関するガイドラインが必要である。

表 3-6 条例の問題点

条例の内容	問題点
家庭と園芸廃棄物はビニール袋に入れる	袋の大きさ、重さ、分別問題について規定はない
公共施設の清掃作業	包含されていない
排水について	スラッジの取り扱いが示されていない
ビル・商業施設・産業廃棄物	地方自治体の廃棄場所で廃棄しなければならない 収集サービスは適用されていない
Sabah 州中心課題	節約、衛生、公共の場所でのゴミ棄て防止
Sarawak 州中心課題	清潔、公衆衛生

## 3-2 調査対象地域の廃棄物減量化の現状と課題

### 3-2-1 財政・組織・制度<sup>12</sup>

#### (1) Vision 2020 等<sup>13</sup>

Vision 2020 は、マレーシアの長期開発計画である。1990 年に初めて発表され、主要 9 項目のなかには、環境問題も含まれている。また、OPP3 は、マレーシアの環境に調和した持続性ある開発を規定している。また、第 8 次マレーシア計画 (2001 ~ 2005) も環境と天然資源の適正管理について規定している。

11 Draft Technical Working Paper - Waste Component provided by PE Research

12 Solid Waste Sector Stakeholder Consultation Workshop, 19 August 2003  
Economic Planning Unit: YM Dato' Zaharaton binti Raja Zainai Abidin

13 Draft Technical Working Paper - Waste Component provided by PE Research

## SWMと開発政策

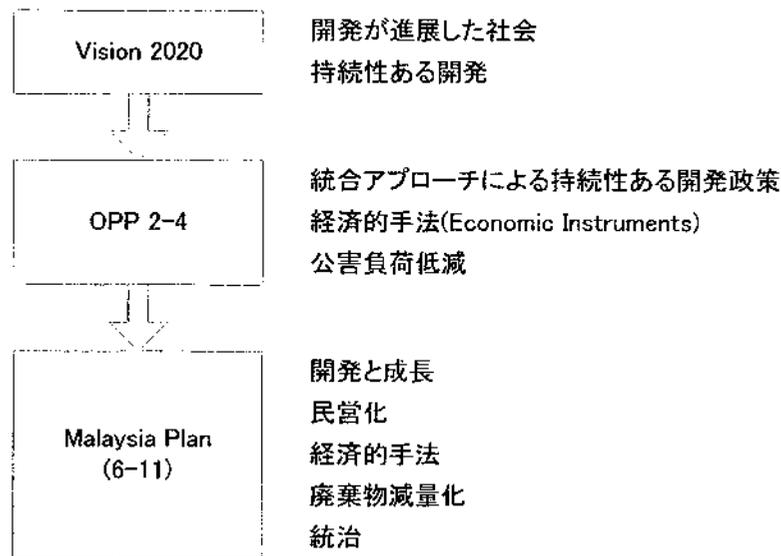


図 3-3 マレーシアの固形廃棄物管理と開発計画の位置づけ<sup>14</sup>

### (2) 第8次マレーシア計画 (8<sup>th</sup> Malaysian Plan : 8MP)<sup>15</sup>

8MPは、収集と処理サービスの民営化による廃棄物収集と処理の改良を目的としている。これは固形廃棄物処理企業との中間契約 (Interim Agreement) に基づく。統合された固形廃棄物処理システムに基づき、中継所 (Transfer Station)、衛生埋め立て及び焼却炉が建設される。一方、大衆に対するリサイクル活動への参加を呼びかける運動も強化される (8MP,18.72)。

8MPは、固形廃棄物の収集と処理の改善見通しを概説しているが、そのなかには以下が含まれる。

- ・統合廃棄物管理システムの一部として、固形廃棄物管理民営化の完成
- ・クアラルンプールに焼却炉と移送中継所の建設
- ・廃棄物削減、再使用とリサイクルを進めるため、統合固形廃棄物管理政策の採択
- ・地方自治体による新たなイニシアティブと経済的アプローチの導入
- ・工業団地における廃棄物処分場の建設
- ・産業廃棄物の交換メカニズムの導入 (産業共生)

廃棄物リサイクル産業の実現可能性と受け入れ可能性を確認するため、研究と実証プロジェクトが8MPの間で実行される。家庭廃棄物を削減するための刺激策と収集費等の革新的イニシアティブと適切な経済的アプローチは、8MPの構成要素である (8MP,7.29)。

### (3) 減量化に係る諸制度

マレーシアの固形廃棄物政策は、8MPで明確にされている。8MPにおける固形廃棄物政策は、民営化の完了と減量化 (Reduction)、再使用 (Reuse) とリサイクルを考慮した総合的廃

<sup>14</sup> EPU's slides at National Solid Workshop, 19 August 2003

<sup>15</sup> Draft Technical Working Paper - Waste Component provided by PE Research

棄物管理政策である。固形廃棄物政策は、組織強化、持続性ある総合的廃棄物管理、国民の意識高揚に焦点をあてなくてはならない。

マレーシアは、固形廃棄物管理に関する制度的枠組みを確立する必要がある。そのためには、総合的固形廃棄物管理法制度と確立する必要がある。固形廃棄物管理に関する国家政策（NSP）は、目的、政策、成果について優先順位づけと参画者による共有された理解が必要である。また、政府は固形廃棄物管理について、民間、共同体及びNGOとの協働が必要である。

(4) 廃棄物行政に係る連邦、州、自治体の権限関係

政府の役割は、今後単なるサービス提供から民間企業の規制と監視に変化してくる。

表 3-7 固形廃棄物管理に関する政府機関の役割分担<sup>16</sup>

連邦政府	政策と戦略立案	財政計画、委託企業の規制、民営化、セクター評価 政策立案
地方自治体	固形廃棄物の管理監視と施行	住民の意識高揚プログラム実施、法の施行、実行状況の監視と指導、データ収集と報告、共同体及びNGOとの協働
技術機関	操業基準と同様な課題	固形廃棄物管理法達成状況監視、固形廃棄物減量化政策、住民の意識高揚プログラム策定、技術アセスメント、評価能力

(5) 廃棄物行政の予算配分等

予算関連の情報は、Penang州を除き、入手できなかった。参考までに、マレーシアの国家予算の推移を表3-8に示す。<sup>17</sup>最新のデータではないため、今後2002年以降の情報を入手する必要がある。歳入歳出とも着実に増加している。

また、国家支出の内訳を表3-9に示した。このうち廃棄物に関連すると思われる項目は、住宅、農業と地方開発、公共サービスでありその推移を図3-4に示す。固形廃棄物関連の予算はどの項目が対応するのか今後確認する必要がある。

16 Draft Technical Working Paper - Waste Component provided by PE Research

17 Economic Report 2000/2001, Ministry of Finance

表 3-8 マレーシアの国家予算推移

	1997年 決算	1998年 決算	1999年 決算見込み	2000年 決算見込み	2001年 予算
財政収入	65,736	56,710	58,677	63,500	69,610
租税収入	53,627	45,336	45,347	48,510	53,683
直接税	30,432	30,016	27,247	29,808	33,802
法人税	16,688	17,294	15,742	14,767	16,250
個人所得税	6,429	6,900	6,419	7,213	7,620
石油・印紙税等	7,315	5,822	5,086	7,828	9,932
間接税	23,195	15,320	18,100	18,702	19,881
輸入関税	6,524	3,868	4,720	3,919	3,962
物品税	6,054	3,586	4,723	3,671	3,947
販売税	6,167	3,845	4,488	5,993	6,471
輸出・サービス税等	4,450	4,021	4,169	5,119	5,501
非租税収入	12,109	11,374	13,330	14,990	15,927
財政支出	59,110	61,713	68,161	81,492	85,746
經常支出	44,665	44,585	46,699	58,206	60,710
安全保障	6,607	5,897	6,107	6,851	8,016
社会サービス	15,051	15,063	16,612	17,896	20,444
経済サービス	4,125	4,086	4,213	4,395	4,973
一般管理費	5,927	5,617	5,490	10,715	6,578
その他	12,955	13,922	14,277	18,349	20,699
經常収支	21,071	12,125	11,978	5,294	8,900
総開発支出	15,750	17,423	22,614	25,286	26,837
安全保障	2,314	1,380	3,122	2,785	3,158
社会サービス	4,919	1,017	6,936	7,909	10,935
経済サービス	7,501	5,783	8,969	11,514	9,429
一般管理費	1,016	9,243	3,587	3,078	3,315
純開発収支	14,445	17,128	21,462	23,286	25,036
財政収支	6,626	-5,003	-9,484	-17,992	-16,136

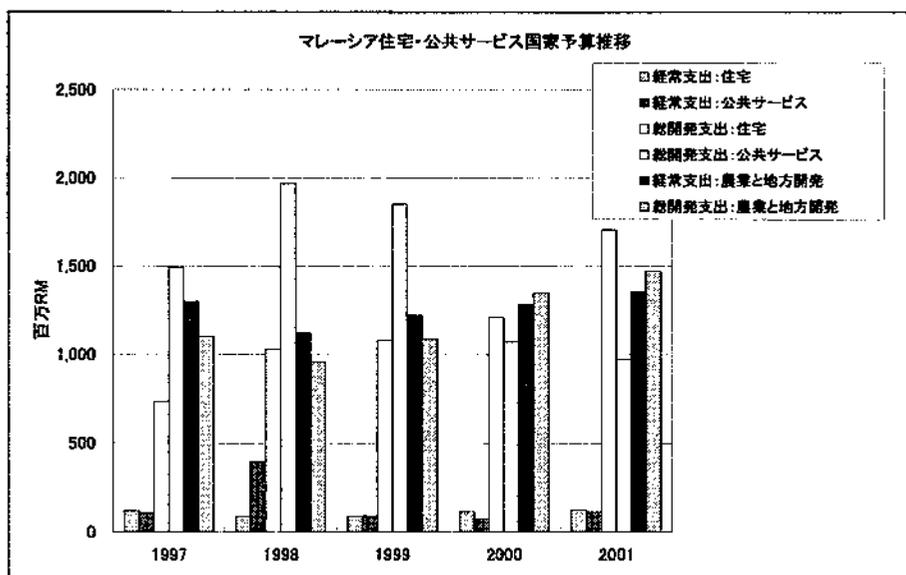


図 3-4 マレーシアの固形廃棄物関連国家予算推移

表3-9 マレーシアの国家歳出内訳

	1997年 決算	1998年 決算	1999年 決算見込み	2000年 決算見込み	2001年 予算
経常支出	44,665	44,585	46,698	58,206	60,710
安全保障	6,607	5,897	6,107	6,851	8,016
防衛	4,063	3,528	3,529	4,171	4,790
国内安全	2,544	2,369	2,578	2,680	3,226
社会サービス	15,051	15,062	16,612	17,896	20,644
教育	10,360	10,528	11,458	12,036	13,751
健康	3,278	3,331	3,626	4,040	4,545
住宅	121	88	87	113	126
その他	1,292	1,115	1,441	1,707	2,222
経済サービス	4,125	4,087	4,213	4,395	4,773
農業と地方開発	1,300	1,121	1,223	1,283	1,356
公共サービス	105	397	91	72	113
貿易と産業	1,277	1,279	1,596	1,717	1,814
輸送	1,378	1,040	1,155	1,257	1,423
通信	32	38	31	34	35
その他	33	212	117	32	32
一般管理費	5,927	5,617	5,490	10,715	6,578
その他	12,955	13,922	14,276	18,349	20,699
総開発支出	15,749	18,103	22,614	25,288	26,837
安全保障	2,314	1,380	3,122	2,785	3,158
防衛	1,814	1,017	2,792	2,243	2,542
国内安全	500	363	330	542	616
社会サービス	4,919	5,783	6,936	7,910	10,935
教育	2,521	2,915	3,865	3,907	5,923
健康	449	716	836	1,203	1,220
住宅	735	1,030	1,081	1,211	1,706
その他	1,214	1,122	1,154	1,589	2,086
経済サービス	7,501	9,243	8,969	11,515	9,429
農業と地方開発	1,105	960	1,088	1,347	1,472
公共サービス	1,496	1,968	1,850	1,071	975
貿易と産業	1,285	3,227	2,798	3,977	2,491
輸送	3,578	3,062	2,893	4,908	4,429
通信	4	3	289	23	13
その他	33	23	51	189	49
一般管理費	1,015	1,697	3,587	3,078	3,315

政府は、リサイクル資金に、24MRM (広告、TV)、17MRM (School Bus / LRM)、1 MRM (掲示板) そのほか展示、講演等を行っている。Penang 州の予算については、3-2-4 (3) 2) 項を参照。

### 3-2-2 分別排出・分別収集・運搬、中継施設・処分場におけるゴミ分別の現況

表3-10に、今回の調査で訪問した組織等からの情報に基づいた分別排出・分別収集・運搬、中継施設・処分場におけるゴミ分別の現況をまとめた。廃棄物発生源においては、ほとんど分別排出が行われていないため、それ以降の各種プレーヤーが各段階でリサイクル品の分別を実施している。

表 3 - 10 分別排出・分別収集・運搬、中継施設・処分場におけるゴミ分別の現況

	各種プレーヤー	ゴミ分別の現況
分別排出 (廃棄物発生源)	住宅 (家庭) 事務所 (商業) 公共部門 (清掃)	分別排出はほとんど実施されていない。 リサイクルビンが配布されている場所で一部実施。
分別収集	廃棄物収集企業	リサイクルビンは、分別収集の対象である。 リサイクルビンで分別されても、混合収集が多い。
	リサイクルセンター ドロップイン バイバック 戸別訪問型	分別収集を実施している。
運 搬	廃棄物運搬企業	運搬乗務員が収集業者に適宜分別して手渡し販売。
	リサイクル品収集業 道端リサイクル収集業	リサイクル可能品を分別実施 (付加価値向上)。
中継施設	リサイクルセンター	分別収集を実施している。
	テールゲート収集業	
処分場	ウェイトピッカー	分別収集を実施している。

### 3 - 2 - 3 リサイクル主要品目マテリアルフローの概況

#### (1) マレーシアにおける固形廃棄物の発生量と回収量

マレーシアの固形廃棄物の発生量は、2002年 MHLG の推算によると、約 1 万 7,000t / 日である。<sup>18</sup> また、8MP の中間見直しによると半島の固形廃棄物発生量は、1 万 7,550t / 日となっている。<sup>19</sup>

一方回収されている固形廃棄物については、1988年 MHLG の推算によると約 9,700t / 日である。1987年の MHLG による固形廃棄物の回収は、全人口を対象としていない。2003年の回収率を推定するには、人口の増加、回収対象人口率及び 1 人当たりの廃棄物発生量等の情報が必要である。ここでは、人口の増加のみを考慮して計算すると、2003年には 1 万 3,000t / 日回収していると推定される。発生量と回収量に差があるのは、未回収地域等がまだ存在するためである (都市部回収率 70%、地方 50%として計算)。 MHLG 及び MHL の最新の情報を確認する必要がある。

18 Ministry of Housing and Local Government (2002) : 付属資料

19 The Mid Term Review of the Eighth Malaysian Plan (MTR-8MP)

表3-11 マレーシアの固形廃棄物発生量推算

State	固形廃棄物量1987年推定*1			回収対象人口比 1987/1991 A/C=D	人口推移1,000人*2				人口密度*3 2003 人/m <sup>2</sup>	固形廃棄物 2003年推定 (t/日)*4
	人口(A) 1,000人	t/日	kg/人/日 (=B)		1991(C)	2000	2002	2003(=E)		
Johor	1353.2	617	0.46	0.63	2,162.4	2,740.6	2,891.8	2,959.4	156.0	844
Kedah	1304.8	517	0.40	0.96	1,364.5	1,649.7	1,743.1	1,778.2	189.0	674
Kelantan	829.3	349	0.42	0.69	1,207.7	1,313.0	1,424.7	1,453.0	97.0	420
Melaka	504.5	283	0.56	0.95	529.2	635.8	674.0	687.1	416.0	367
Negeri Sembilan	476.9	219	0.46	0.66	722.0	860.0	897.4	913.3	137.0	277
Pahang	522.6	431	0.82	0.48	1,081.1	1,288.4	1,346.1	1,372.5	38.0	547
Perak	1335.3	615	0.46	0.68	1,974.9	2,051.2	2,162.1	2,194.0	104.0	683
Perlis	64.1	30	0.47	0.34	190.2	204.4	214.5	217.9	274.0	34
Pulau Pinang	1065.1	880	0.83	0.95	1,116.8	1,313.5	1,390.3	1,416.9	1,376.0	1,116
Sabah	1648.2	703	0.43	0.91	1,808.8	2,603.5	2,730.1	2,795.1	38.0	1,086
Sarawak	1736.9	632	0.36	1.00	1,718.4	2,071.5	2,166.8	2,214.3	18.0	606
Selangor	1306.3	1,829	1.40	0.54	2,413.6	4,188.9	4,388.9	4,498.1	577.0	3,409
Terengganu	481.7	209	0.43	0.60	808.6	898.8	943.2	966.1	75.0	250
W.P. Kuala Lumpur	1145.0	2,325	2.03	0.93	1,226.7	1,379.3	1,474.3	1,501.8	6,180.0	2,846
W.P. Labuan	54.3	25	0.46	0.99	54.8	76.1	79.1	80.6	876.0	37
Total	13,828.2	9,664	0.70	0.75	18,379.7	23,274.7	24,526.4	25,048.3	76.0	13,170

\*1) State of Recycling: Problems and Prospects. Mohd. Nasir Hasan, Abdul Wahid Ghazali etc. Lecturers, Department of Environmental Science, Universiti Pertanian Malaysia; Ministry of Housing and Local Government

\*2) \*3) Department of Statistics, Malaysia Compendium of Environment Statistics Malaysia 2003

\*4) 2003年人口(E)×回収率(D)×1人当たりの固定廃棄物量(C)

(2) 固形廃棄物の組成

固形廃棄物の組成については、MHLGをはじめ各種検討資料があるが、それぞれ値が異なる。

また、詳細記載されたデータは都市部での測定結果が中心であり、地方のデータは少ない。

以下にマレーシアにおける固形廃棄物の組成データを示す。

表3-12 マレーシアの固形廃棄物組成データ(1)

調査資料	Hoorweg (1999) *1	Hassan (2000) *2	THT/UPM (1994) *3			Nazeri (2002) *4		
	マレーシア	都市部	都市部	都市化 進行部	地方部	都市部		
地域名		Kuala Lumpur Petaling Jaya	Kuala Lumpur	Seremban	Muar	Kuala Lumpur		
						住宅	商業	公共施設
有機物	43.2	48.3	48.4	35.0	63.7	63.1	76.8	40.6
紙	23.7	23.6	30.0	10.0	11.7	6.7	7.6	16.0
プラスチック	11.2	9.4	9.8	2.5	7.0	14.3	9.0	17.2
金属	4.2	5.9	4.6	5.0	6.4			
鉄						2.3	1.4	2.8
アルミニウム						0.1	0.1	1.3
繊維		4.0				1.7	0.5	0.7
ゴムと皮						0.6	0.3	0.1
園芸廃棄物		4.8				6.3	0.9	18.4
ガラス	3.2	4.0				2.1	0.9	1.5
その他	14.5		7.2	25.0	11.2	2.8	2.5	1.4
合計	100.0	100.0	100.0	77.5	100.0	100.0	100.0	100.0

\*1: Hoorweg & Thomas

\*2: Hassan et al. 2000, Ministry of Housing and Local Government

プラスチックにゴムが含まれる。また、ガラスにセラミックスが含まれる。

\*3: THT/UPM Study on Local Government, 1994

\*4: Nazeri (2002), quoted from MS Pillai (2003) SWM Workshop, August

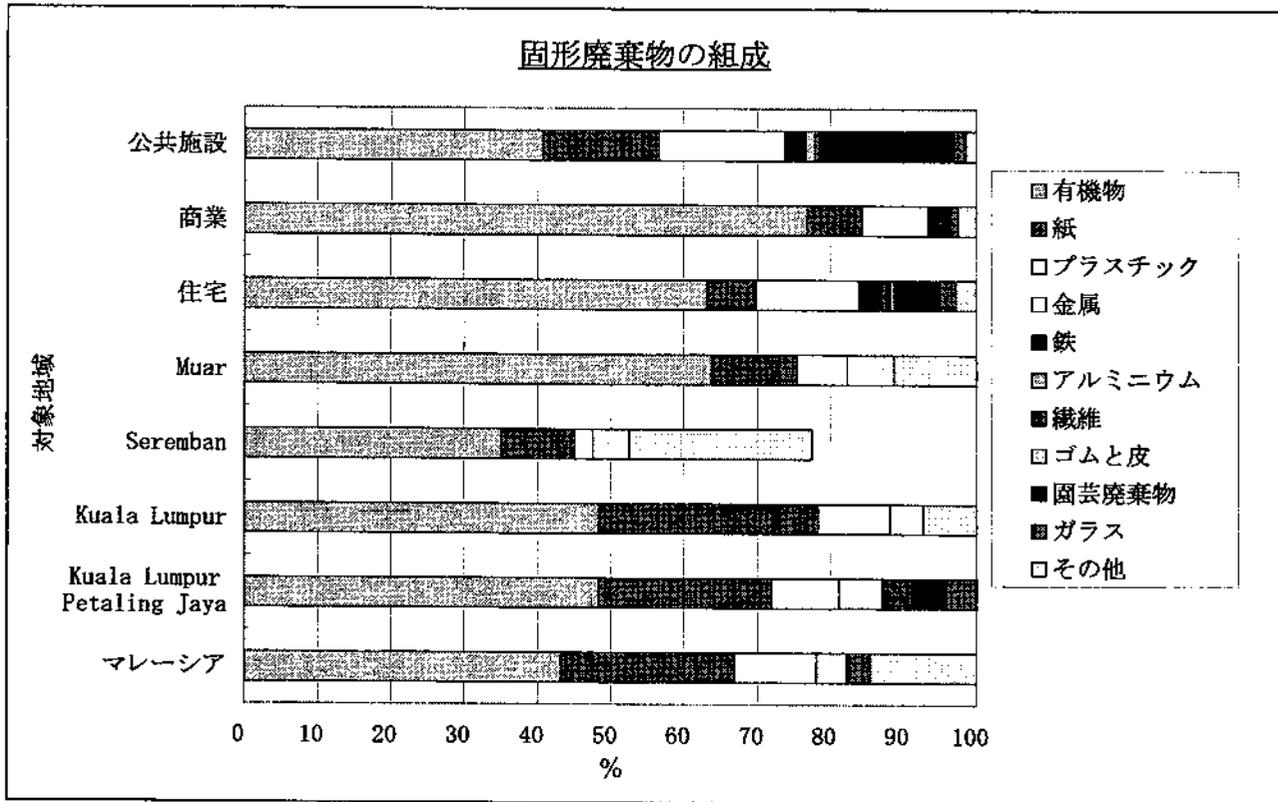


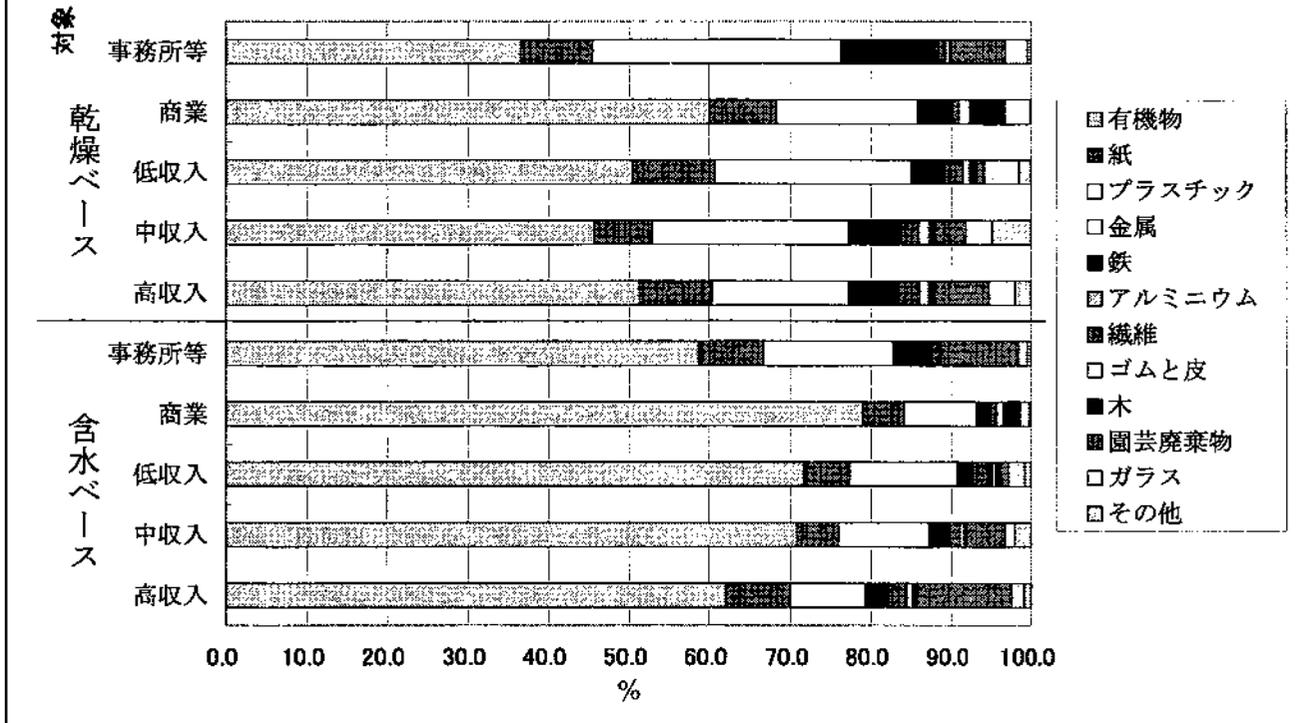
図 3-5 マレーシアの固形廃棄物の組成データ (1)

表 3-13 マレーシアの固形廃棄物組成データ (2)

調査資料 乾湿区分 区分 収入レベル	Corbit (2000) *1									
	Wet Base (Wt %)					Dry Base (Wt%)				
	住宅地			商業	事務所等	住宅地			商業	事務所等
高収入	中収入	低収入	高収入			中収入	低収入			
有機物	62.0	70.8	71.6	79.0	58.7	51.3	45.7	50.4	60.0	36.6
紙	8.0	5.1	5.8	5.1	7.9	9.0	7.1	10.3	8.3	8.9
プラスチック	9.3	11.3	13.3	9.1	16.1	16.9	24.4	24.3	17.5	30.7
金属										
鉄	2.8	2.4	1.9	1.6	4.8	6.1	6.4	4.0	4.2	11.8
アルミニウム	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.3
繊維	2.2	1.3	2.4	0.8	0.8	2.5	2.1	2.3	0.8	1.0
ゴムと皮	0.8	0.6	0.5	0.8	0.1	1.2	1.4	0.9	1.4	0.4
木	0.5	0.4	0.5	1.9	0.2	0.7	0.7	0.8	4.3	0.3
園芸廃棄物	11.8	4.7	1.0	0.2	9.7	6.8	3.8	1.0	0.1	6.7
ガラス	1.6	1.2	2.1	1.2	1.1	3.3	3.3	4.4	3.2	2.8
その他	0.9	2.1	0.8	0.2	0.5	2.0	4.9	1.5	0.1	0.5
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
かさ密度(kg/m <sup>3</sup> )	273.1	310.7	278.8	372.1	277.1	273.1	310.7	278.8	372.1	277.1
水分含有量(Wt %)	52.9	62.7	52.6	66.2	59.9	52.9	62.7	52.6	66.2	59.9

\*1) Corbit, Sample 28 March to 25 April 2000 In Kuala Lumpur

都市部(クアラルンプール)の固形廃棄物組成



(3) リサイクル可能固形廃棄物量の推算

リサイクル可能固形廃棄物量を次の表に示す。MHLGの1987年の推定によると各州ごとの固形廃棄物の内訳は表3-14に示される。ただし、金属については表3-12から5%とした。その比率を(1)項の2003年までの人口増加を考慮し計算した。

表3-14 マレーシア固形廃棄物リサイクル可能量推算

State	t/日	固形廃棄物量1987年推定*1				固形廃棄物2003年推定				
		内訳(t/日)*2、*3				t/日	内訳(t/日)*5			
		プラスチック	紙	ガラス	金属*4		プラスチック	紙	ガラス	金属
Johor	617	80.85	107.80	16.17	30.85	844	110.85	147.53	22.13	42.22
Kedah	517	77.55	103.40	15.51	25.85	674	101.06	134.75	20.21	33.69
Kelantan	349	52.35	69.80	10.47	12.43	420	62.98	83.98	12.80	20.99
Melaka	283	39.43	52.58	7.89	14.15	367	51.20	68.26	10.24	18.37
Negeri Sembilan	219	32.85	339.80	50.97	10.95	277	41.55	429.83	64.47	13.95
Pahang	431	64.65	84.53	12.93	21.55	547	82.08	107.31	16.42	27.96
Perak	615	92.25	123.00	18.45	30.75	683	102.48	138.65	20.50	34.10
Perlis	30	4.50	6.00	0.90	1.50	34	5.16	6.87	1.03	1.72
Pulau Pinang	880	117.30	156.40	23.46	44.00	1,116	148.82	198.48	29.76	55.82
Sabah	703	92.55	123.40	18.51	35.15	1,086	143.02	190.69	28.60	54.32
Sarawak	632	103.65	138.20	20.73	31.80	806	132.14	176.19	26.43	40.29
Selangor	1,829	254.85	339.80	50.97	91.45	3,409	474.95	633.27	94.99	170.43
Terengganu	209	30.30	40.40	6.06	10.45	250	38.20	48.27	7.24	12.49
W.P. Kuala Lumpur	2,325	348.75	465.00	69.75	116.25	2,846	426.06	569.28	85.39	142.32
W.P. Labuan	25				1.25	37	0.00	0.00	0.00	1.84
Total	9,664	1,391.83	2,150.11	322.77	483.20	13,397	1,919.25	2,931.31	440.01	669.86

\* 1) \* 2) State of Recycling: Problems and Prospects, Mohd. Nasir Hasan, Abdul Wahid Ghazali etc. Lecturers, Department of Environmental Science, Universiti Pertanian Malaysia; Ministry of Housing and Local Government

\* 3) Melakaの内訳はSelangorと同じとした。

\* 4) 金属は5%とした。

\* 5) 2003年推定値は内訳を1987年と同じとした。

これを、MHLG (1988年推算結果)、Hoorweg & Thomasと比較すると、表3-15のようにまとめられる。

表3-15 マレーシア固形廃棄物リサイクル可能量推算

	本調査団試算 (2003年)		MHLG (1987年)		Hoorweg & Thomas	
	t/日	t/年	t/日	t/年	t/日	t/年
プラスチック	1,900	694,000	1,400	511,000	1,480	540,000
紙	2,900	1,058,000	2,100	767,000	3,100	1,140,000
ガラス	440	161,000	310	113,000	420	150,000
金属	670	245,000	記載なし		550	200,000

どの数字が実際のリサイクル可能量に近いのかを今後検討する必要がある。

(4) リサイクル率

リサイクル率については、MHLGの対象地区をKuala LumpurとしたデータとPetaling Jayaのデータがある。いずれも地域的なデータであるため、マレーシア全体には適用できない。

表3-16 製品別リサイクル量

対象地区	MHLG (2001) *1	Mohd. Nasir et. al (Universiti Pertanian Malaysia) *2				
	Kuala Lumpur	Petaling Jaya Municipal Council				
項目	リサイクル量	ゴミ発生量	回収Crew	Scavenger / 埋立地	埋立地処分	リサイクル率
単位	t/日	t/日				%
有機廃棄物		174.74	0.00	0.00	174.74	0.00
紙、ダンボール、雑誌	78.49	128.74	14.32	2.26	112.16	12.88
プラスチック/PET Bottle	11.70	78.20	2.24	0.14	75.82	3.04
Tin Cans	5.27					
Steel	2.54					
鉄		14.30	3.68	0.18	10.44	26.99
非鉄金属		4.29	0.00	0.19	4.10	4.43
アルミニウム缶	1.80					
繊維	0.70	14.78	0.00	0.00	14.78	0.00
ゴム	0.56	9.54	0.00	0.04	9.50	0.42
アルミニウム	0.23					
ガラス		14.78	4.40	1.06	9.32	36.94
木		33.38	0.00	0.00	33.38	0.00
園芸廃棄物		2.86	0.00	0.00	2.86	0.00
その他セラミック		1.91	0.00	0.00	1.91	0.00
銅	0.21					
PVC	0.11					
電池	0.01					
合計	101.62	477.52	24.64	3.87	449.01	5.97

\*1: Ministry of Housing and Local Government November 2001

\*2: Mohd. Nasir Hassan, Abdul Wahid Ghazali et al (Universiti Pertanian Malaysia)

マレーシア全体の現在のリサイクル率は約2~5%といわれている。ただしその根拠が今回の調査では明確にすることができなかった。表3-16のような一部地域を対象としたデータはあるが、そのデータからマレーシア全体のデータに拡大し推定することは難しい。

本格調査では、MHLGが現在保有するデータ、各種調査結果、統計データ等を駆使して効率的に推定する方法の検討が必要である。その際注意しなければならないのは、インフォーマル部門である。この部門は、MHLGへの報告義務等がないため、統計データにはのってこないと思われる。しかしながら、扱っているリサイクル品の量は相当量に達すると思われる。

(5) 古紙

1) 古紙使用量

1995年の古紙の輸入は130万tであった。<sup>20</sup> 古紙と紙の最近の輸出入データは、輸入金額2002年2億5,700万RM、2003年2億4,700万RM、一方輸出2002年200万RM、2003年300万RMである。<sup>21</sup>

Muda Paper社幹部によると、2001年マレーシアの紙の生産量は、140万tでありそのうち92万tは古紙が使われている。残り約50万tは、輸入で賄っている。Muda Paper社は、紙のリサイクル率を40%としている。92万tは140万tの65%に相当するので、15%はロスとも考えられるが確認していない。また、92万tは、(3)項で述べたリサイクル可能量(105万8,000t)の90%以上になる。この差の理由として推定されるのは、

- ・ 固形廃棄物回収量、固形廃棄物中の紙組成の精度
  - ・ 輸出入量（古紙、紙製品）
  - ・ 回収されない紙の量が相当ある（不法投棄）
- 等である。

2) マレーシアの紙製造・再生企業

マレーシアの紙製造・再生企業のリストを表3-17に示す。

表3-17 マレーシア紙製造・再生企業リスト

Cida Peuchoon Paper Mills Sdn Bhd.	Genting Sanyen Industrial Paper Sdn Bhd.
Muda Paper Mills Sdn Bhd.	Yeong Chaur Shing Industry Sdn Bhd.
Union Paper Industries Sdn Bhd.	Le Kok Paper Sdn Bhd.
Trio Paper Mills Sdn Bhd.	Johmewah Maju Sdn Bhd.
Nibong Tebel Paper Manufacturing Sdn Bhd.	Kimberly Clark Products (M) Sdn. Bhd.
Taiping Paper Mills Sdn Bhd.	Hai Ming Paper Mills Sdn. Bhd.
Pembuatan Kertas (Perak) Sdn Bhd.	See Hua Paper Mill Sdn Bhd.
Theen Seng Paper Manufacturing Sdn Bhd.	Sabah Forest Industries Sdn Bhd.
United Paper Board Sdn Bhd.	Malaysian Newsprint Industries Sdn Bhd.
Pascorp Paper Industries Berhad	

20 Second Industrial Master Plan 1996 ~ 2005

21 Malaysia External Trade Statistics 2003年12月 Department of Statistics

これらの企業のうち、木材パルプを原料としているのは Sabah Forest Industries Sdn Bhd. のみで、他社は古紙からの再生を行っている。また、圧搾機 (Mill) を 2 基保有している企業は、Muda Mills Sdn Bhd. 社と Union Paper Industries Sdn Bhd. 社の 2 社である。Sabah Forest Industries Sdn Bhd. 社のみが木材からのパルプを使用している。この企業は、1980 年代前半政府が操業を開始し、10 年前に民営化された。政府は、紙の原料とするよりも価格的に有利な木材として輸出することを推奨しているため、パルプからの紙製造は 1 社のみとなっている。

規模の大きな主要企業は、Muda、Genting、Pascorp、Malaysian Newsprint、United Paper Board、Nibong Tebel、Kimberly Clark である。

表 3-18 マレーシア紙関連企業の概要<sup>22</sup>

産業コード		内容	企業数	総生産高 (RM1,000)	総コスト (RM1,000)	付加価値 (RM1,000)	労働者数	給料等 (RM1,000)	資産価値 (RM1,000)
グループ	項目								
210		紙と紙製品	382	6,685,599	4,556,371	2,129,228	33,252	552,722	6,186,013
	21010	パルプ、紙とダンボール	89	2,277,044	1,446,819	830,825	9,267	165,254	3,701,756
	21020	波状の紙とダンボール、紙とダンボールコンテナ	169	3,330,927	2,330,985	999,942	17,960	289,882	1,889,966
	21091	カーボン紙	10	43,977	31,964	12,013	237	3,243	12,188
	21092	封筒、手紙、カード、官製はがき	33	184,276	130,154	54,122	1,226	21,019	79,141
	21093	トイレットペーパー、ティッシュ、タオル、ナプキン	17	424,401	283,675	140,726	2,432	36,425	315,393
221		出版業	188	2,464,313	1,250,489	1,213,824	14,343	382,658	1,660,491
	22110	本、パンフレット、楽譜、その他	104	478,433	294,643	183,790	3,504	57,635	195,231
	22120	新聞、雑誌、定期刊行物	39	935,939	450,441	485,498	5,451	171,814	619,270

上記、圧搾機をもつ企業を含め、紙と紙製品関連企業は、382 社ある。この企業数のなかに Recycling Agent が含まれているかどうかは不明である。

マレーシアには、紙を再生する圧搾機が 21 基ある。その配置を図 3-8 に示す。ほとんどの企業が、西マレーシアに立地する。古紙の発生地及び消費地に近いところに立地している。

22 Malaysia 2001: Census of Manufacturing Industries (Department of Statistics, Malaysia)

### 3) 古紙回収方法

古紙の回収方法は、Muda Paper Mills Sdn Bhd. 社では、図3-7に示されるような体系化されたフローに従い実施している。

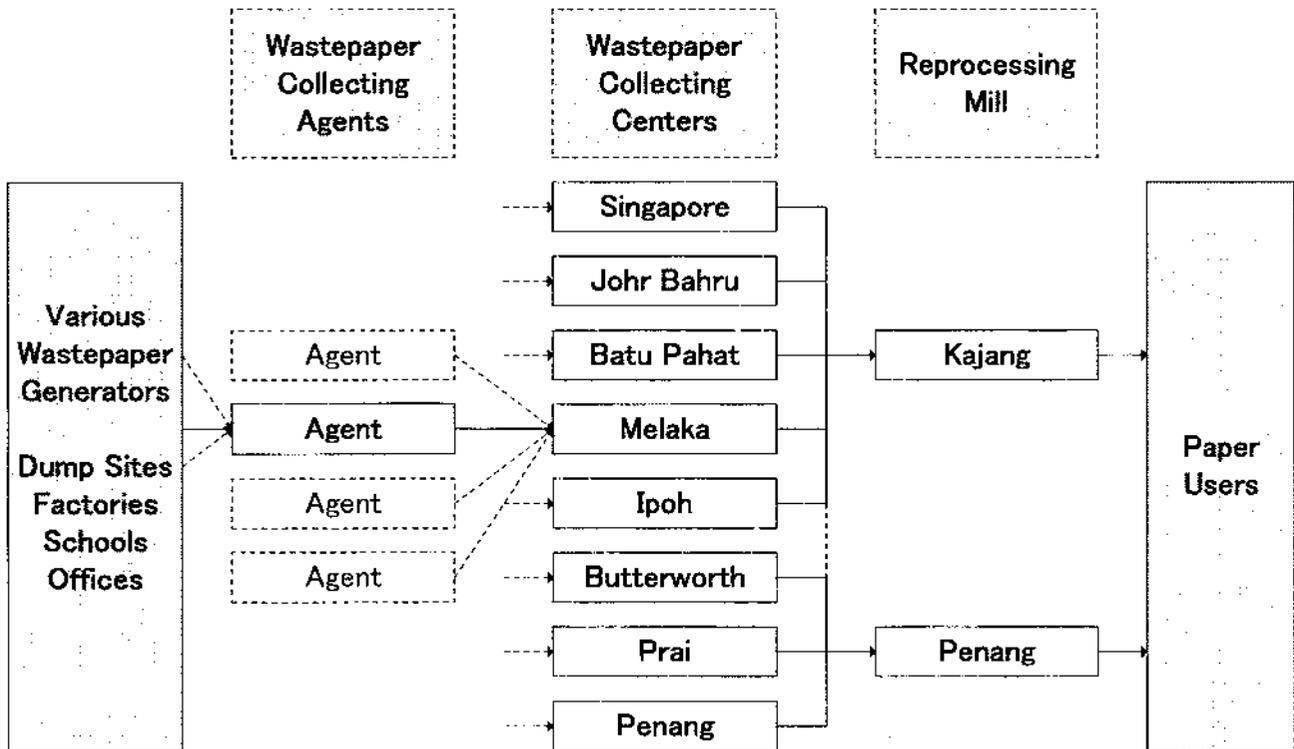


図3-7 Muda Paper Mills Sdn Bhd. 社の古紙回収フロー

古紙回収企業が古紙を収集し、全国に分布する7か所の回収センターに持ち込む。回収企業のなかには2,000t/月を扱う企業もある。収集先の内訳は分からない。Muda社は回収センターからKajangとPenangにある再生圧搾機工場にトレーラー(20t)で輸送する。古紙回収センターでは圧縮梱包機(Baler)で約1t単位(1Bale)にまとめ、取り扱いを容易にしている(10個重ねて積むこともできる)。その他の大手7社も同様な回収フローをとっていると思われる。

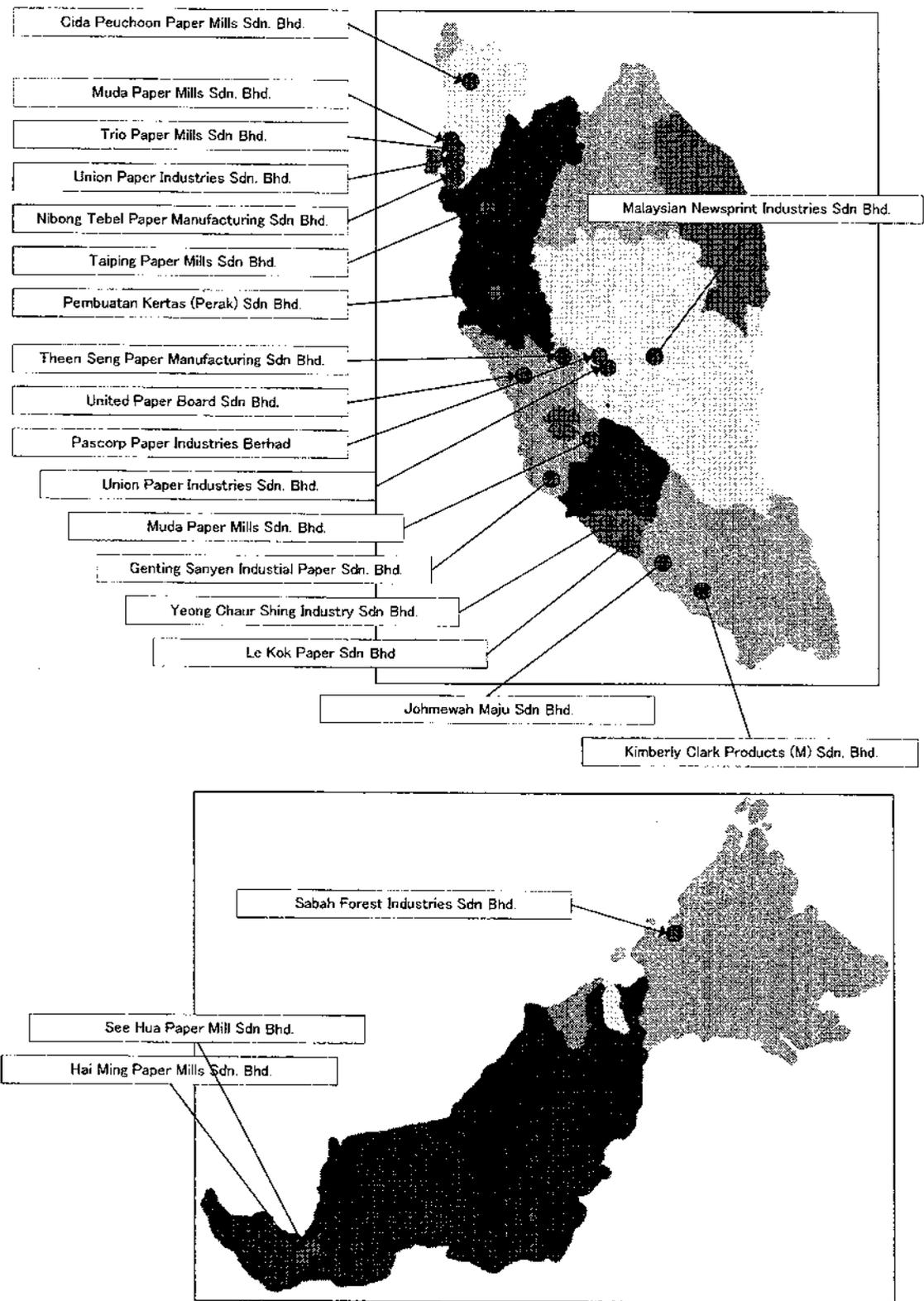


図 3-8 マレーシアの紙・再生業の配置

4) 古紙の種類と価格

古紙の種類を表3-19に示す。

表3-19 マレーシアの古紙の種類

OPN : Old Newspaper BW : Black and White PW : Pure White WB : White B	DLK : Double Lined Kraft OCC : Old Corrugated Carton MC : Mixed Color NP : Newsprint	MNL : Manila Paper NW : Mixed White Etc.
--	---	--

「白」は、ティッシュ企業に販売される。価格は、「白」が一番高く色が付くと安くなり、「混合色」が一番安い。したがって、収集企業は、紙をできるだけ仕分けし収集センターに持ち込む。

仕分けは、多くの収集企業は賃金の安い外国人労働者等を雇い手作業で行っている。ベルトコンベアー／紙の種類ごとの作業員／紙の種類後との分別口／フォークリフトを使用して分別している企業もある。

文献も含めた価格調査結果を表3-20に示す。

表3-20 マレーシア古紙価格

紙の種類	略号		訪問先					文献	
			KL Transfer Station	Mid Valley Shopping Center	Central Malaya Paper	Bandar Sri Damansara Resident Association	Tunuang Bersatu Metal SDN. Bhd.	MHLG 2002年*1	Mohd. Nasir 1995年*2
Old Newspaper	OPN	中古新聞紙	0.15	0.16		0.18		0.15	0.06
Black and White	BW	黒白	0.25	0.18		0.30		0.10-0.12	0.25
Pure White	PW								
White B	WB								
Double Lined Kraft	DLK								
Old Corrugated Carton	OCC	中古ひだ状ボール	0.18	0.10		0.20	0.15		0.10
Mixed Color	MC	混色	0.13	0.08		0.15			0.03
Newsprint	NP								
Manila Paper	MNL					0.12			
Mixed White	NW								
Agent/Middlemenからの購入価格						0.30			
輸入価格						0.50			

\*1: Ministry of Housing and Local Government (2002)

\*2: Mohd. Nasir Hassan, Abdul Wahid Ghazali et al (Universiti Pertanian Malaysia)

古紙原料不足のため、最近の価格は安定している。そのため回収も進んでいると考えられる。Central Malaya Paper社によると、輸入価格は国内調達価格より1.5～2.0倍のため国内調達を極力優先している。付加価値から推定するとユーザーへの平均供給価格は、1.0RM/kg程度と推定される。

・OCC (中古ひだ状ダンボール箱)

OCCの需要は、5万5,000～6万t/月である。そのうち4万5,000t/月は、国内収集古紙の再生品で、1万t/月は輸入古紙の再生品である。OCCの回収率が高い。OCCの圧搾機はマレーシアに4～5基ある。

・ONP (中古新聞)

ONPの需要は、2万～2万2,000t/月である。そのうち1万2,000t/月がリサイクル

品である。

Malaysian Newsprint Industries社は、2万～2万2,000t/月を新聞印刷用に使っている。またONPは、卵トレイ製造にも使用され、地方の市場では、野菜等包装用(Wet Market)にも使用されている(再使用:Re-Use)。

(6) プラスチック

1) マレーシアのプラスチック使用量

マレーシアのプラスチック産業は、1950年代前半にいわゆる家内工業として始まった。その後1970年代には、経済成長に伴い、塩ビ樹脂、ポリスチレン樹脂等の石油化学産業が勃興し、プラスチック産業も包装材料や電気産業向け等へと生産品目が急速に拡大した。1980年代には、電子・電気工業、自動車工業等の外資誘致が促進されプラスチック産業もそれに伴い大きく発展した。この動きは1990年代に更に加速し、プラスチック製品の輸入国から輸出国への転換及び輸出の更なる振興、ワールドスケールの石油化学工業の誘致、プラスチック・コンパウンディング工業への展開等へと発展していった。1990年以降10年間の平均15%成長を達成して最もダイナミックな成長分野となっている。<sup>23</sup>

表3-21 マレーシアのプラスチック産業の概要<sup>24</sup>

産業コード		内容	企業数	総生産高 (RM1,000)	総コスト (RM1,000)	付加価値 (RM1,000)	労働者数 (人)	給料等 (RM1,000)	資産価値 (RM1,000)
グループ	項目								
252		プラスチック製品	1,121	11,745,195	7,749,402	3,995,793	95,148	1,337,372	5,963,065
	25201	ブロー成型品	156	1,022,819	605,934	416,885	9,765	154,690	724,323
	25202	押出製品	52	386,447	270,318	116,129	2,054	33,085	199,986
	25203	プラスチックバックとフィルム	394	3,627,112	2,536,516	1,090,596	23,976	339,873	2,068,680
	25204	強化プラスチック	6	58,719	44,719	14,000	405	3,972	13,601
	25205	発泡製品	40	369,356	235,712	133,644	3,174	39,605	195,329
	25206	射出成型品	148	1,184,482	793,256	391,226	10,904	141,688	616,469
	25209	その他	325	5,096,260	3,262,946	1,833,314	44,870	624,461	2,144,677

23 出光化学マレーシア：上林知雄氏

24 Malaysia 2001 Census of Manufacturing Industries (Department of Statistics, Malaysia)

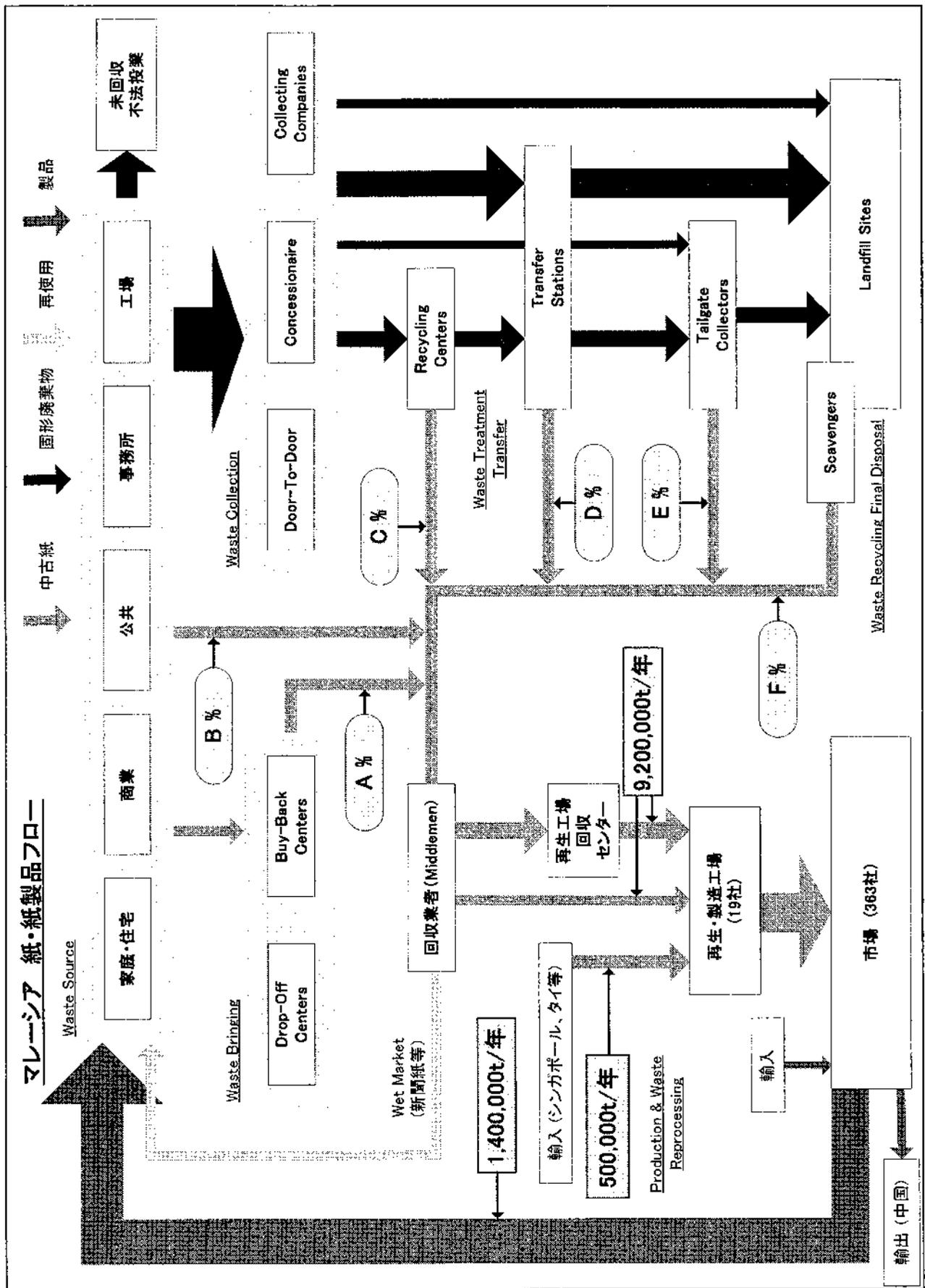


図 3-9 マレーシアにおける紙・紙製品のフロー

2001年時点のプラスチック加工メーカー数は約1,100社であり、約9万5,000人に雇用機会を提供している。また、プラスチック製品の売上総額は、約117億RM(2001年)に達し、電気・電子・包装材料・自動車等の各産業を支える主要な産業に成長している。

輸出は1900年以降毎年20～30%の高い伸びを示してきたものの、1997年の通貨危機の影響で一時低迷状態が続いたが、その後経済危機が治まると再度上昇傾向となって、2003年の輸出実績は、前年比25.7%増加の48.3億RMであった。<sup>25</sup>

主要な用途別と成型法別の割合は表3-22のとおりである。<sup>26</sup>

表3-22 マレーシアのプラスチックの主要用途と成型法別の割合(1999年)

プラスチック製品の用途		成型法別の割合	
包装材料	30	フィルム	35
電気・電子	28	射出成型	30
家庭用品	15	中空成型	10
自動車	10	パイプ	10
建設資材	7	発泡成型	5
農業用資材	5	強化プラスチック	5
その他	5	その他	5
合計	100		100

マレーシアの1人当たりのプラスチック消費量は2003年で約60kgであるが、米国80kg、欧州100kg、日本97.5kgに比べるとまだ少ない。

表3-23 マレーシアのプラスチックの生産と消費(2001年1月現在)<sup>27</sup>

樹脂名	製造会社	操業 開始年	生産能力	国内需要	バランス
			1,000t/年		
PVC	マレーシア・エレクトロケミカル	1973	230	150	80
	インダストリアル・レジン(M)	1972			
	ビニル・クロライド(M)	2000			
PE	タイタン・ポリエチレン(M)	1993	750	450	300
	ポリエチレン(M)	1994			
PP	タイタン・PPポリマー(M)	1991	410	250	160
	ポリプロピレン(M)	1992			
PS	ペトロケミカルズ(M)	1974	130	185	-55
ABS	東レ・プラスチック(M)	1992	170	80	90
PET	MPIポリエステル	1995	180	70	110
	華隆マレー	1996			
	イーストマン・ケミカル	1997			
EPS	BASE(M)	1992	50	70	-20
	合計		1,920	1,255	665

25 Malaysia External Trade Statistics 2003年12月 Department of Statistics

26 出光化学マレーシア：上林知雄氏

27 出光化学マレーシア：上林知雄氏

また、生産と輸出入を金額で示すと、以下のようになる。

生産：

1,170万RM<sup>28</sup>（2001年）、輸入（Primary Form of Plasticsと非Primaryの合計）654万6,000RM、輸出514万6,000RM<sup>29</sup>（2002年）である。ところが、2003年になると輸入692万7,000RM、輸出647万3,000RMとなり、輸出入動向によりマレーシア市場のバランスは大きく変化する（再検討必要）。本検討では輸入、輸出とも1,000万tとおいた。また、リサイクル品の需要は年間10万tとした。

（3）項で、マレーシアにおけるリサイクル可能プラスチック量は、固形廃棄物量と組成から年間69万4,000tと推定したが、国内需要は上記から135万5,000t／年でありその51%となっている。

この差異の理由としては、

- ・ 固形廃棄物回収量、固形廃棄物中の紙組成の精度
- ・ 輸出入量
- ・ 回収されないプラスチックの量が相当ある（不法投棄）

等が考えられる。

## 2) マレーシアのプラスチック製造・再生企業

マレーシアにはプラスチックのリサイクルに関係している企業は100以上存在する。そのうち再生加工を行っている企業は23社である。それらの企業は、主としてJohor、Klang等にある。KlangにあるReprocessing企業は10社以下である。製品はペレット、ブロックとして販売している。輸出用の生産を行っている企業は1社のみである。表3-24参照。<sup>30</sup>

リサイクル品の再生を行っている代表的企業は、Perusahaan Chew Hur Sdn Bhd. 社、Karich Sdn Bhd. 社、Idealpoly Plastic Industries Sdn Bhd. 社である。

1,000t／月規模の工場はマレーシアに3社ある。その他は中小企業（生産量300～400t／月）である。

総リサイクル量については、全リサイクル企業からデータを入手する必要があるが、本検討では暫定的に以下の試算を行った。

- ・ 大企業（SMP等）：1,200t／月×12月×3社＝4万3,200t／年
- ・ 中小企業（Perusahaan Chew Hur Sdn Bhd. 等）：500t／月×12月×20社  
＝12万t／年

合計約16万3,000t／年である。

このうち輸出比率を暫定的に40%とおいた。

## 3) プラスチックの回収方法

今回訪問した2社（SPM Plastic Recycling Sdn Bhd.、Perusahaan Chew Hur Sdn Bhd.）は、小規模企業から供給を受けている。また埋立地からも購入している。小規模企業（ウェイストピッカー）からのリサイクル品量は不安定であるため、操業が安定しない。

28 Malaysia Census of Manufacturing Industries (Department of Statistics, Malaysia)

29 Malaysia Monthly External Trade Statistics 2003年12月 (Department of Statistics, Malaysia)

30 Malaysian Plastics Manufacturing Association より入手

また、米国、ドイツ、オランダからも輸入を検討している。リサイクルの輸入ができるのは近隣国ではマレーシアだけである。<sup>31</sup>

表3-24 マレーシア・プラスチックリサイクル企業リスト<sup>32</sup>

NO.	会社名	住所	電話	FAX	担当署名	Chief Executive	e-mail
1	Bentraco Sdn Bhd.	10, Lot 5078 Batu 5, Jalan Meru 41050 Klang, Selangor.	603-3292-8729	603-3292-7786	Mr. Leow Teow Beng		
2	Efficient Growth Sdn Bhd.	160, Jalan SS15/7 Subang Jaya 47500 Petaling Jaya	603-5632-4700		Lim Cha	Lim Cha	
3	Fatael Machinery Industry Sdn Bhd.	12, SLK Selat Selatan 21A Taman Kepong 52100 Kuala Lumpur	603-3168-0388	603-3168-5018	Mr. Tsai Tsung Ming	Mr. Tsai Tsung Ming	
4	Future Plastic Industries Sdn Bhd.	25, Lengkok Teluk Batu 1, Jalan Kebun Taman AMJ Industrial Area 41000 Klang, Selangor	603-321-3381	603-321-2605	Mr. KS Lim		
5	Idealpoly Plastic Industries Sdn Bhd.	2, Jalan 1/1 Li Foong Industrial Park Off Jalan Balakong Seri Kembangan 43300, Selangor	603-8961-3248	603-8961-3088	Mr. Ong Chun Cheen	Ong Thiam Chye	ipisb@pc.jaring.my
6	Poweraman Trading Sdn Bhd.	Lot 8, Jalan Lada Sulah 16/11 Seksyen 16 40000 Shah Alam	603-550-2785	603-550-3088	Mr. Leow Teow Sneg		
7	Tasenhon Plastics Machinery Sdn Bhd.	Lot 28, Jalan 5/40 Taman Pusat Kepong 52100 Kuala Lumpur	603-622-4778	603-622-4606	Mr. Chen Yu Ming		
8	Expedient Trading Sdn Bhd.	Lot 2259D, Jalan Batu 3 Lama Sungai Rasa 41300 Klang	603-343-4661		Ms. Yap		
9	Karich Sdn Bhd.	Lot 8282, Jalan 32 Kawasan 16 41300 Klang	603-343-6268	603-341-3953	Ms. May Teo		
10	Perusahaan Chew Hur Sdn Bhd.	Lot 2398, Jalan Dato' Mohammad Sidin Off Jalan Connaught Bridge 41300 Klang	603-3341-3311	603-3341-8351	Ms. Grace AS Wong	Ms. Anne AL Wong	chewhur@tm.net.my
11	Promakt Marketing (M) Sdn Bhd.	156, Kampung Muhibah Batu 6 1/2, Jalan Puchong 58200 Kuala Lumpur	603-791-8481	603-792-3046	Ms. Tey		
12	Victory Avenue Sdn Bh.	31, Jalan Seruling 57 Tai Chong Industrial Park Taman Klang Jaya	603-323-6698	603-323-6705	Ms. Jaya		
13	Cosmoplas Industries (M) Sdn Bhd	8, Jalan Perusahaan 5 Kawasan Perusahaan Berangang 43700 Berangang	603-816-6022	603-816-6077	Mr. Tey Piow Cheng		
14	Kem Form (M) Sdn Bhd.	Suite 602, 6th Floor Komplex Selangor 50000 Kuala Lumpur	603-230-9185	603-230-8498	Encik Bohai		
15	Hock We Plastic Sdn Bhd.		603-8942-2966	603-8948-9528	Low Soi We	Low Soi We	
16	Promak Industry Sdn Bhd.		603-8062-2268	603-8061-9701	The Song Kee	The Song Kee	
17	Hon Yik Plastic Sdn Bhd.		603-6156-2005	603-6157-7618	Ms. Teng Choon Lin	Ms. Teng Choon Lin	
18	Jili (M) Sdn Bhd.		603-6156-2001	603-6157-0053	Tan Nee Hing	Tan Nee Hing	
19	Net Progress Sdn Bhd.		603-7984-9288	603-3165-1687	See Kim Boon	See Kim Boon	seesong@tm.net.my
20	Kepong PVC Plastic Industry Sdn Bhd.		603-6156-2535	603-6156-2536	Oo Kuang Leng		
21	Perusahaan Beta Sdn Bhd.		603-8062-4178	603-8061-0285	Loh Ee Boon	Melissa Loh Loo See	pbsbills@pd.jaring.my
22	Kirich Sdn Bhd.		603-3343-6268/9	603-3341-3953	Ms. May HL Teo	Mr. Teo Hock Kar	karteo@pc.jaring.my

#### 4) マレーシアのリサイクルプラスチックの種類と価格

マレーシアプラスチック製造連盟 (Malaysian Plastics Manufacturing Association) では、プラスチックのリサイクル推進のため表3-25のような10種類の記号化を行っている。

31 Malaysia External Trade Statistics 2003年12月 Department of Statistics

32 Malaysian Plastics Manufacturing Association

表 3 - 25 Malaysian Plastics Manufacturing Association 提案のプラスチック Coding

NO.	略号	物質名
1	PET	Polyethylene Terephthalate
2	PE-HD	High Density Polyethylene
3	PVC	Polyvinyl Chloride
4	PE-LD	Low Density Polyethylene
5	PP-Co	Polypropylene Copolymer
	PP-Ho	Polypropylene Homopolymer
6	GPPS	General Purpose Polystyrene
	EPS	Expanded Polystyrene
	HIPS	High Impact Polystyrene
7	PMMA	Polymethyl Methacrylate (Acrylic)
8	ABS	Acrylonitrile-Butadiene-Styrene
9	PC	Polycarbonate
10	Others	Miscellaneous

しかしながら、プラスチック・リサイクル企業では、プラスチックを 100 種類以上に分別しないと、リサイクル品としての品質を確保できない。<sup>33</sup>

マレーシアでは、食器と椅子等のプラスチックは壊れるまで使うので大きな問題とはなっていない。PET、プラスチックバッグ、発泡スチロールが問題である。

表 3 - 26 マレーシア・リサイクルプラスチックの価格

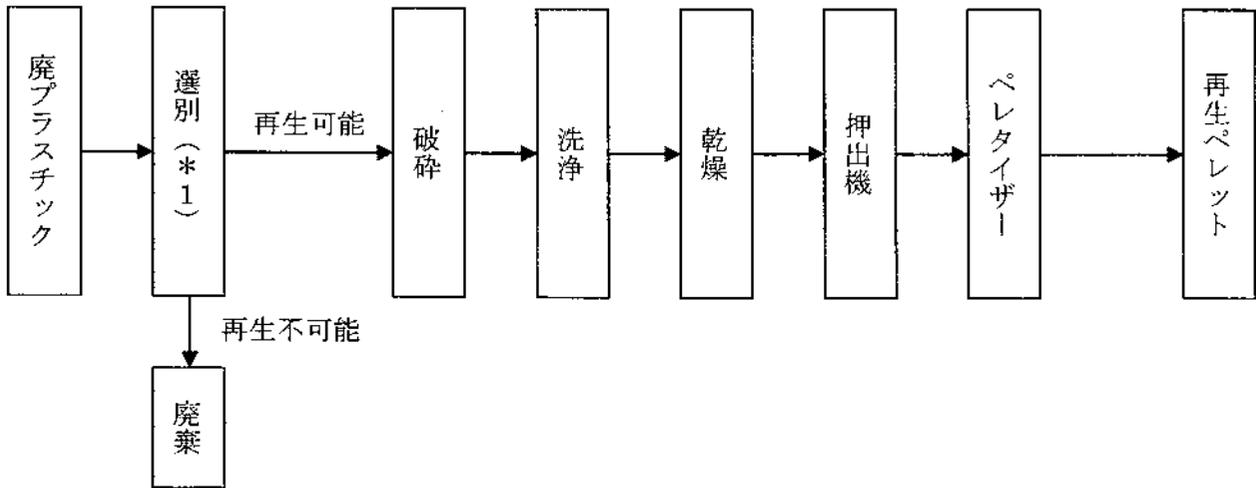
		引取価格	リサイクラー 購入価格	プラスチック 加工企業への 販売価格
		RM/kg		
訪問企業	KL Transfer Station	0.28		
	Mid Valley Shopping Center	0.12		
	Bandar Sri Damansara Resident Association	0.10		
	Perusahaan Chew Hur Sdn Bhd		0.50	1.40
	SPM		0.90	
	Tunuang Bersatu Metal SDN. BHD	0.40		
文献	Mohd. Nasir (1995年)*2	0.15		
	MHLG (2002年)*1	0.10		

リサイクラー購入価格はリサイクリングセンターより高くなっているが、回収業者が大量に持ち込む場合の価格と推定される。このように、量・分別度合・汚れ等で再生業者の価格は変動し不安定である。

#### 5) 再生技術

訪問した 2 社が採用している技術は単純再生法である。その概略フローを図 3 - 10 に示す。

33 SPM Plastic Recycling Sdn Bhd.



\* 1：選別は、熟練労働者の経験・知識により目視で行われている。最も手間がかかる工程であるため労務費の安い外国人労働者を雇用している。単純再生は、物理的な操作によりプロセスが成り立っている。

図 3 - 10 マレーシア・プラスチックリサイクル企業（訪問 2 社）の概略フロー

製品は、ペレット及び破碎品でありマレーシア内のプラスチック企業（2次加工）へ販売される。埋立地等からの汚れた原料を使用しているため食品関連の商品にはならない。

洗浄・破碎・粉碎・分別・成型加工技術等、欧米日本等の先端技術は適用されていない。また、油化・ガス化・原料として回収・エネルギー回収等もまだ行われていない。PETの回収も特に実施されていない。マレーシアが、今後プラスチック・リサイクルを積極的に進め、東南アジアのプラスチック・リサイクルの中心になるためには、プラスチック・リサイクル先進国である日本の協力は有効であろう。

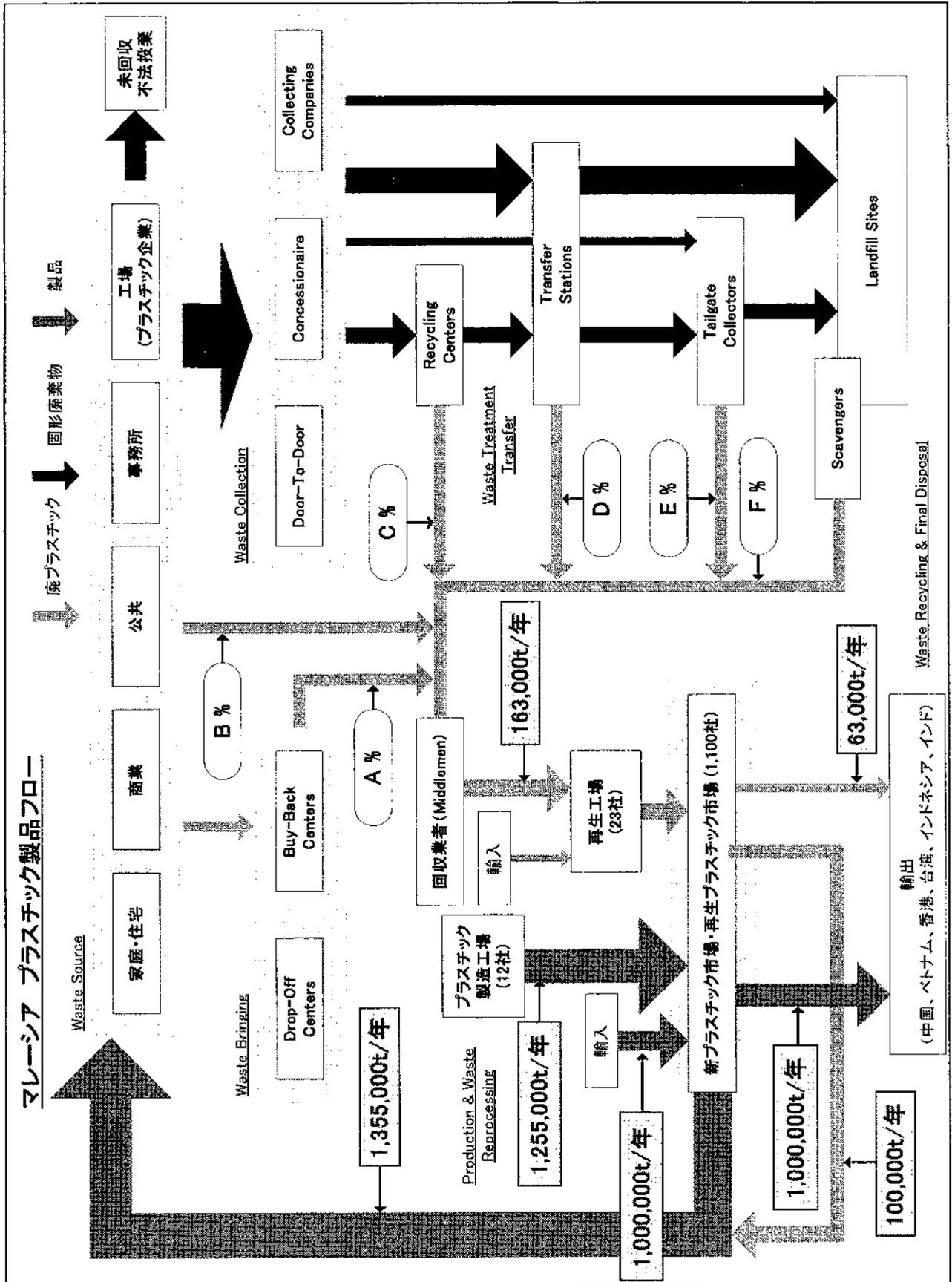


図3-11 マレーシアにおけるプラスチック製品のフロー

## (7) 金属

## 1) マレーシアの金属産業

マレーシアの金属産業は、4分野に区分することができる。棒状製品、2次線、鉄鋼製造品、平板と2次シート製品。2000年金属産業と鉄鋼部門の売上はそれぞれ記録的な32.5、30.8%と伸張した。この理由は、公共インフラストラクチャー部門の継続と復活による。組立金属製品も、缶、線、鉄ドラム等の生産増加により7%増加した。しかしながら、非鉄金属は、アルミニウム、銅、スズ等を使用した製品の輸出需要が減少したため最低のレベルとなった。<sup>34</sup> また、金属関連製品の輸出入統計を表3-27に示す。

表3-27 マレーシア・金属関連産業の輸出入

消費財部門番号	項目	輸入(CIF): RM1,000				輸出(FOB): RM1,000			
		12月		1月~12月		12月		1月~12月	
		2002年	2003年	2002年	2003年	2002年	2003年	2002年	2003年
28	金属鉱石と金属スクラップ	84,694	213,019	1,848,879	2,361,220	20,360	34,106	268,614	337,880
281	鉄鉱石と濃縮品	857	35,413	165,470	362,895			12,361	
282	鉄くずとスクラップ(鉄鋼の再溶融インゴット)	49,520	111,738	1,052,561	1,401,173	1,225	3,015	15,103	19,772
283	銅鉱石と濃縮品	63	946	718	4,329	30	26	951	794
284	ニッケル鉱石と濃縮品	37	403	2,637	3,584		168	814	175
285	アルミニウム鉱石と濃縮品	2,366	4,763	31,085	42,676	1,240	688	11,461	4,893
58	非Primary Formプラスチック	128,179	191,914	1,510,119	1,615,122	102,507	165,187	1,310,803	1,645,778
581	チューブ、パイプとホース	14,016	16,574	164,567	153,453	3,922	12,896	600,012	71,205
582	皿、シート、フィルム、コイルとStrip	112,896	174,149	1,321,820	1,443,726	97,456	150,058	1,236,968	1,546,188
583	フィラメント、棒、スティック	1,268	1,191	23,732	17,942	1,129	2,236	13,823	28,385
67	鉄鋼	860,760	995,553	8,367,590	9,442,836	336,270	513,020	2,886,123	4,634,465
68	非鉄金属	477,692	608,434	6,080,337	5,980,674	220,172	316,443	2,885,317	2,914,138
69	金属製品	380,429	509,573	4,624,449	5,175,461	270,141	517,407	3,370,958	3,959,842

企業数・売上・従業員数・給料等の推移を表3-28に示す。

表3-28 マレーシアの金属産業企業数・売上・従業員数・給料等の推移

コード	業種	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	
37101	1次鉄鋼産業	企業数	21	21	20	22	22	23	26	25	27	29	34
	売上(RM1000)	3,083,258	3,287,042	3,706,799	4,973,722	4,781,819	3,072,812	3,617,170	4,384,728	4,267,955	3,440,453	5,853,387	
	従業員数	6,668	7,331	7,612	8,838	9,707	8,188	8,549	8,705	7,804	7,019	8,384	
	給料等(RM1000)	120,722	134,166	151,053	183,191	211,941	175,179	164,112	182,237	188,792	191,909	203,220	
37109	その他鉄鋼産業	企業数	28	28	32	35	36	41	42	48	47	52	
	売上(RM1000)	1,564,525	1,931,469	2,462,242	2,806,673	2,940,495	2,450,188	3,308,925	3,688,939	3,430,577	3,678,609	4,330,162	
	従業員数	4,114	4,323	4,779	5,384	5,684	4,877	5,907	6,157	6,495	6,325	6,692	
	給料等(RM1000)	52,185	63,825	79,782	100,430	109,468	97,853	116,196	126,298	138,018	144,056	160,915	
37201 37209	スズ溶融産業	企業数	22	20	25	32	39	39	39	40	42	43	45
	売上(RM1000)	968,745	1,257,868	1,692,732	2,264,564	2,484,276	2,607,175	2,869,110	3,104,230	2,654,556	2,560,249	2,835,953	
	従業員数	5,059	5,085	5,396	6,939	7,453	6,614	7,040	7,265	7,324	7,069	7,152	
	給料等(RM1000)	66,767	73,353	85,092	118,623	144,973	152,348	143,227	156,329	155,246	168,972	180,893	
38191	Tin缶と金属Box	企業数	25	23	24	25	18	18	18	20	23	26	25
	売上(RM1000)	897,907	1,034,471	1,144,871	1,001,466	809,797	750,021	756,561	764,512	748,676	834,795	877,776	
	従業員数	6,200	5,681	5,711	4,987	3,229	3,233	3,077	2,966	3,368	3,708	3,665	
	給料等(RM1000)	81,681	88,065	90,873	82,096	64,435	54,558	54,484	57,708	59,993	67,222	77,922	
38192	金属線と製品	企業数	26	26	31	37	39	43	50	53	54	54	58
	売上(RM1000)	531,599	587,174	675,591	884,129	1,029,926	780,270	1,184,354	1,419,367	1,391,905	1,533,432	1,796,549	
	従業員数	3,451	3,566	4,222	4,819	4,867	4,293	5,436	5,810	5,982	6,029	6,324	
	給料等(RM1000)	38,771	44,070	57,329	72,520	81,422	73,733	91,916	103,460	108,542	117,818	124,157	
38193	銅、鉛、鋅	企業数	29	32	34	37	42	41	45	45	45	46	53
	売上(RM1000)	400,274	557,139	629,811	789,296	947,168	1,048,758	1,129,374	1,395,733	1,382,912	1,373,412	1,426,933	
	従業員数	4,351	4,976	5,153	6,506	6,950	6,717	8,293	8,637	8,095	7,950	8,523	
	給料等(RM1000)	47,309	57,240	66,159	88,689	108,565	106,528	122,650	136,556	139,415	136,743	161,382	

(出典) Monthly Manufacturing Statistics Malaysia, December 2003 (Department of Statistics, Malaysia)

金属関連の生産指数推移を図3-12に示す。スズの溶融を除き、鉄・非鉄産業とも順調に生産量は増加してきた。

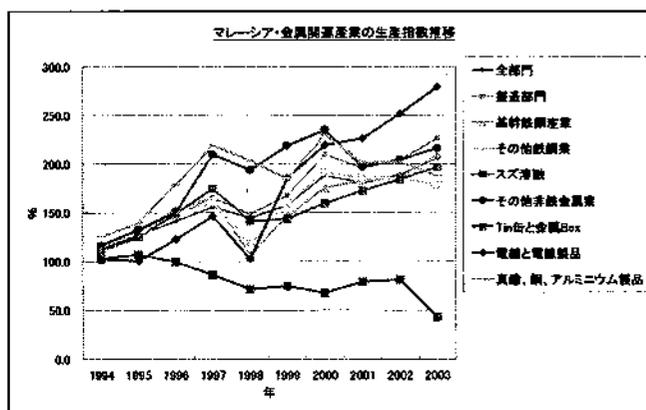


図3-12 マレーシア金属関連産業の生産指数推移

表3-29 マレーシア金属製品生産量推移

		1997年	1998年	1999年	2000年
PVCパイプ	1,000t	70,555	66,036	52,799	90,324
鉄鋼棒	1,000t	3,373	1,902	2,260	2,335
亜鉛メッキ鉄板	1,000t	338	235	269	295
溶接鉄鋼パイプ・チューブ・フィッティング	1,000t	758	501	637	670
缶とその他ブリキ缶	1,000,000個	1,641	1,299	1,332	1,426
鉄ドラム	1,000個	4,588	3,011	3,719	3,826
亜鉛メッキ線	1,000t	102	78	54	50
ワイヤーメッシュ・ネット	1,000m <sup>2</sup>	92	60	57	53

出典: Yearbook of Statistics Malaysia 2000, Department of Statistics, Malaysia

表3-30 1995年マレーシア鉄鋼製品生産・輸出・輸入バランス

	Production	Imports	Exports	Consumption
DRI/HBI	1,178,000	21,060	862,730	336,330
Semi-Finished	2,450,000	630,800	21,680	3,059,120
Product (Billets) Sections	215,000	501,630	56,690	659,940
Bars	2,176,000	150,590	93,500	2,233,090
Wire Rods	680,000	200,000	40,000	840,000
Plates		678,510		678,510
Hot-Rolled Sheets		1,230,740		1,230,740
Cold-Rolled Sheets and Coils	230,000	707,970	83,310	854,660
Galvanised Sheets	279,350	520,220	234,260	565,310
Tinplates	185,930	24,520	10,450	200,000
Other Metallic-coated Sheets		630,430		630,430
Pipes and Tubes	502,780	470,900	240,000	733,680
Total	7,897,060	5,767,370	1,642,620	12,021,810

出典: The Malaysian Iron and Steel Industry Federation

1995年の鉄鋼製品の総国内需要は、1,200万tである。この数字について、最新のデータと非鉄金属のデータも分析する必要がある。これらのうち、家庭から出される固形廃棄物に排出されるのは、主として缶類と考える。飲料用アルミ缶の重さ20g鉄缶50gとすると、2000年にマレーシアでは3万~7万1,000tの缶が生産されている。

(3) 項で金属類の回収可能量を24万5,000t/年としたが、輸出入量が明確でないため、マレーシアに投入される鉄金属・非鉄金属の量は分からない。今後詳細調査する必要がある。

2) マレーシアの金属リサイクル関連企業

マレーシアの金属関連の企業は、約400社ある。そのなかで、リサイクル企業として登録されている企業は10社である。

表3-31 マレーシアの金属産業とリサイクル業者（公式統計上のデータ）<sup>35</sup>

産業コード		内容	企業数	総生産高 (RM1,000)	総コスト (RM1,000)	付加価値 (RM1,000)	労働者数 (人)	給料等 (RM1,000)	資産価値 (RM1,000)
グループ	項目								
272		貴金属と非鉄金属	90	5,509,981	4,245,115	1,264,866	12,159	266,906	2,382,721
273		金属製造	291	2,397,313	1,782,735	614,578	10,764	197,320	820,189
	27310	鉄鋼製造	267	1,919,507	1,421,797	497,710	8,717	163,825	697,515
	27320	非鉄金属製造	24	477,807	360,938	116,869	2,047	33,496	122,675
371		金属廃棄物とスクラップのリサイクル	3	39,114	34,105	5,009	78	1,540	9,267
	37101	スズのリサイクル				0			
	37109	その他の金属廃棄物とスクラップのリサイクル	3	39,114	34,105	5,009	78	1,540	9,267
372		非金属廃棄物とスクラップのリサイクル	7	17,718	11,449	6,269	125	2,139	6,715
	37201	衣料繊維のリサイクル				0			
	37202	ゴムのリサイクル				0			
	37209	その他の非金属廃棄物とスクラップのリサイクル	7	17,718	11,449	6,269	125	2,139	6,715

上記表には、リサイクル企業は10社のみ登録されている。この10社は鉄くず等から金属を再生している企業と考えられる。そのほかに実際には登録されていない月間30t程度取り扱う業者（中小企業）が100社以上あると考えられる。<sup>36</sup>特に、Kuala Lumpur、Ipoh、Penangに多い。企業の問題としては、①原料確保が難しいこと、②購入価格が高いこと、③市場価格が変動、④分別用には土地が狭い等である。

3) マレーシアのリサイクル金属の種類と価格

マレーシアのリサイクル金属の価格を表3-32に示す。例えばアルミニウム缶は、末端価格が、2.8～3.0RM/kgであるが、収集業者の購入価格は5.8RM/kgと2倍程度に上がっている。

表3-32 マレーシア・リサイクル金属の価格リスト

(RM/kg)

金属の種類	訪問先					文献	
	KL Transfer Station	Mid Valley Shopping Center	RAMA (Second-Hand Scrap & Metal Dealers)	Bandar Sri Damansara Resident Association	Tunuang Bersatu Metal SDN. Bhd.	MHLG 2002年*1	Mohd. Nasir 1995年*2
アルミニウム缶	3.00	1.80		2.80			1.00
鉄缶		0.08			0.40-0.60	0.10	0.13-0.22
紅銅(赤銅)	3.80		10.50	10.00			3.10
青銅(銅と鉛の合金)	3.30		6.50				
什銅(銅線)	5.00						
白スチールアイアン	3.00						
アルミニウム	3.70		5.80		3.00	1.80-2.00	1.20
鉄	0.35						
スズ	0.30						

\*1: Ministry of Housing and Local Government (2002)

\*2: Mohd. Nasir Hassan, Abdul Wahid Ghazali et al (Universiti Pertanian Malaysia)

35 Malaysia 2001: Census of Manufacturing Industries (Department of Statistics)

36 Syarikat Logan Sri Paranthanman Sdn Bhd.

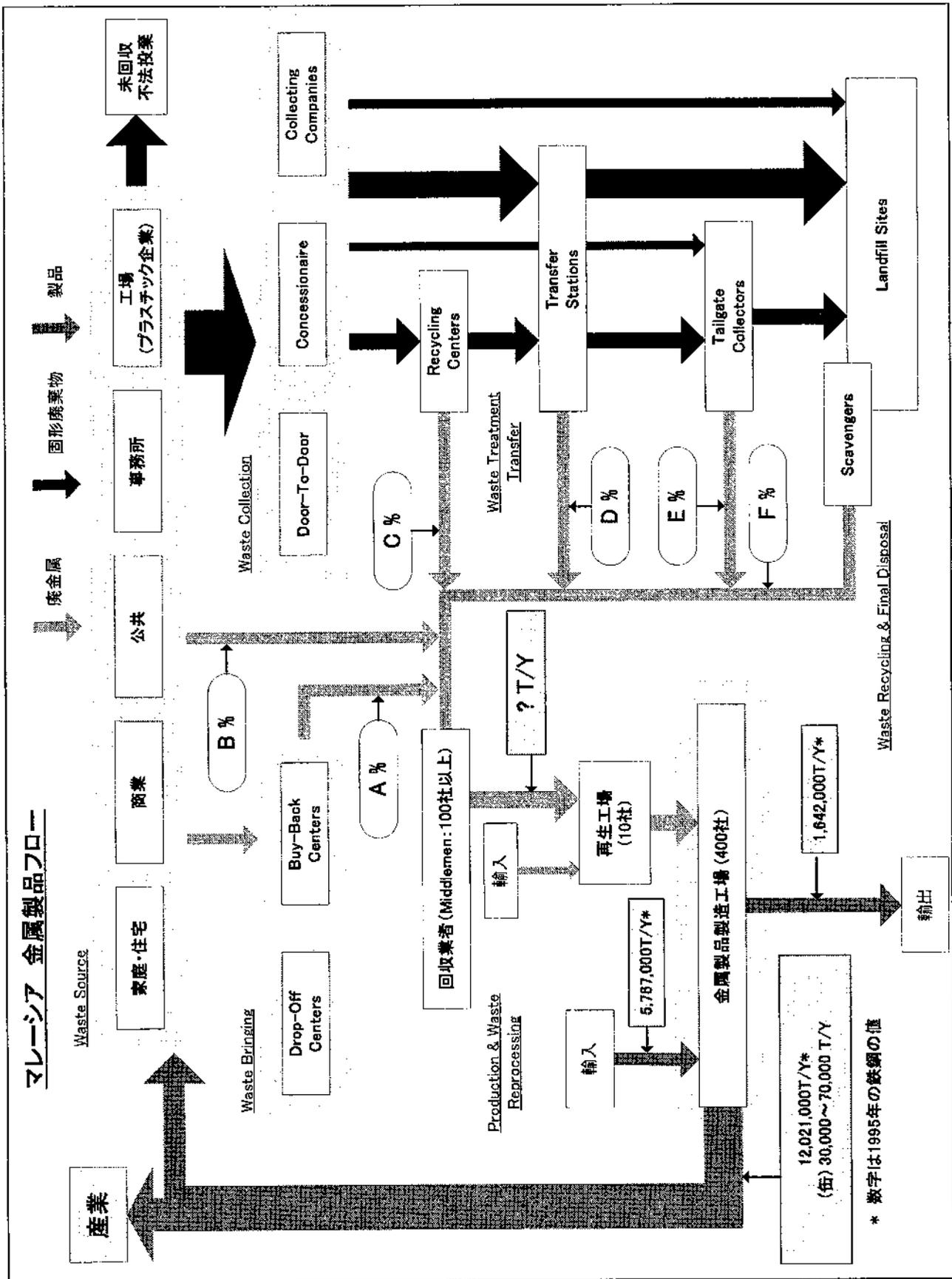


図 3-13 マレーシアにおける金属製品のフロー

(8) ガラス

1) マレーシアのガラス産業

マレーシアのガラスとガラス製品産業関連の統計データを以下に示す。

ガラスとガラス製品産業の企業数は106社である。そのうち素材は22社ある。残り84社は加工企業と判断される。詳細調査が必要である。

表3-33 マレーシア・ガラスとガラス製品企業の概要 2001年<sup>37</sup>

産業コード	内容	企業数	総生産高 (RM1,000)	総コスト (RM1,000)	付加価値 (RM1,000)	労働者数 (人)	給料等 (RM1,000)	資産価値 (RM1,000)
261	26100 ガラスとガラス製品	106	3,672,639	1,865,264	1,807,375	11,419	255,847	3,011,632

表3-34 マレーシア・ガラスとガラス製品の輸出入<sup>38</sup>

消費財部 門番号	項目	輸入(CIF): RM1,000				輸出(FOB): RM1,000			
		12月		1月~12月		12月		1月~12月	
		2002年	2003年	2002年	2003年	2002年	2003年	2002年	2003年
664	ガラス	76,391	108,060	1,034,430	919,379	87,135	82,312	1,113,473	921,913
665	ガラス製品	30,595	24,248	402,297	322,190	28,916	40,301	424,495	473,471

表3-35 マレーシア・ガラスとガラス製品産業推移

コード	業種	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
36200	ガラスとガラス製品	10	10	11	13	14	15	18	18	19	21	22
	売上(RM1000)	680,027	919,811	1,166,260	1,494,777	1,914,279	2,045,838	2,342,436	2,800,965	2,585,263	2,878,891	2,647,058
	従業員数	3,721	4,212	5,246	6,582	7,562	6,914	7,086	7,921	8,749	8,347	7,689
	給料等(RM1000)	57,768	68,322	90,270	130,848	165,083	167,507	180,670	188,905	216,153	220,324	212,701

出典: Monthly Manufacturing Statistics Malaysia, December 2003 (Department of Statistics, Malaysia)

図3-14からマレーシアのガラス産業は、10年前から生産量があまり増加していない。他の素材(缶、PET)等の伸長の影響と考えられる。

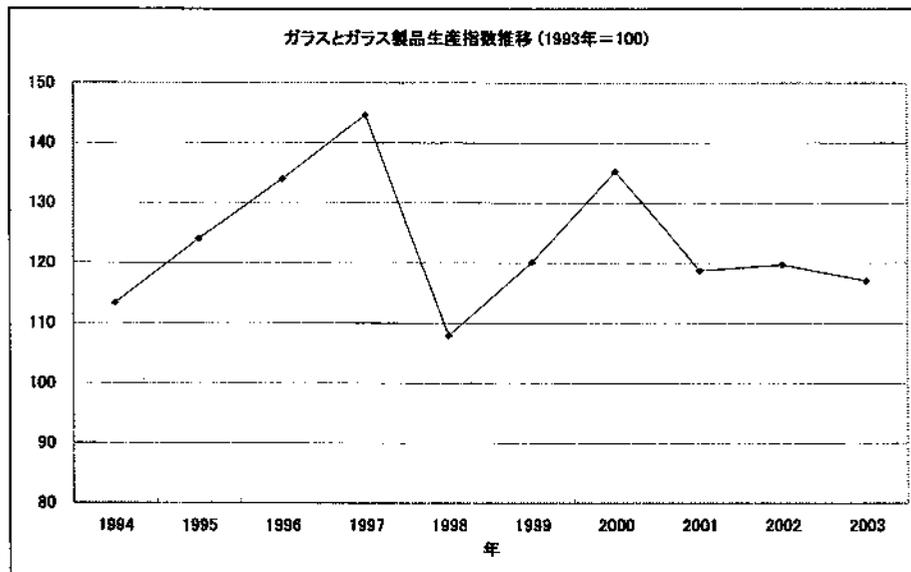


図3-14 マレーシア・ガラスとガラス製品の生産指数推移

37 Malaysian 2001 Census of Malaysian Manufacturing Industries, Department of Statistics

38 Malaysia Monthly External Trade Statistics 2003年12月 (Department of Statistics, Malaysia)

表 3-36 マレーシアの代表的ガラス・ガラス製品企業<sup>39</sup>

Container & Jars	Kuala Lumpur Glass (KL)		Fraser & Neeve の子会社 マーケットシェア (90%)
	Malaya Glass (South -Johor)		
	JG Container (Central)		
Flat Glass (板ガラス)	Malaysian Sheet Glass	両社で 100% のマーケット シェア	日本板硝子の 100% 子会社であり 窓ガラス、自動車ガラス、鏡等を 製造
	MCIS Safety Glass		自動車ガラスを製造
Material Suppliers	Malaysian Ash		ソーダ灰等の供給 米国・アフリカ・中国より輸入
Tableware (Plate/Dining Glass)	KIG 社	ガラス製造連盟には属さない	
		インドネシア系企業、マレーシアで操業	

表 3-37 マレーシア・リサイクルボトルの価格リスト

			引取価格
			RT/kg
訪問企業	KL Transfer Station		—
	Mid Valley Shopping Center		0.05
	Bandar Sri Damansara Resident Association		—
	Kuala Lumpur Glass Manufacturing Company Sdn. Bhd.	Flint (No Color)	0.15
		Amber (Brown)	0.13
	Green (Beer用)	0.11	
	Tunuang Bersatu Metal Sdn. Bhd.		—
文献	Mohd. Nasir (1995年) *2	0.15	0.08
	MHLG (2002年) *1	0.10	0.05—0.10

\*1: Ministry of Housing and Local Government (2002)

\*2: Mohd. Nasir Hassan, Abdul Wahid Ghazali et al (Universiti Pertanian Malaysia)

ガラスボトルの流れは、KL Glass 社の推定によると、生産量 7 万 2,000t / 年でありそのうち 3 万 2,000t / 年がリサイクルボトルを原料にした再生品である。したがって、素原料からつくられる製品である。

マレーシアの統計を調査したが、ガラスボトルに関する生産量、輸出入量を見出すことができずリサイクルを含めた全体フロー策定は困難であった。ただし、ガラスボトル及び板ガラス製造大手企業の数はいくつか多くないので、数社のヒアリングを行えば全体の流れを把握することはできると考える。

39 Kuala Lumpur Glass Manufacturing Company Sdn Bhd.

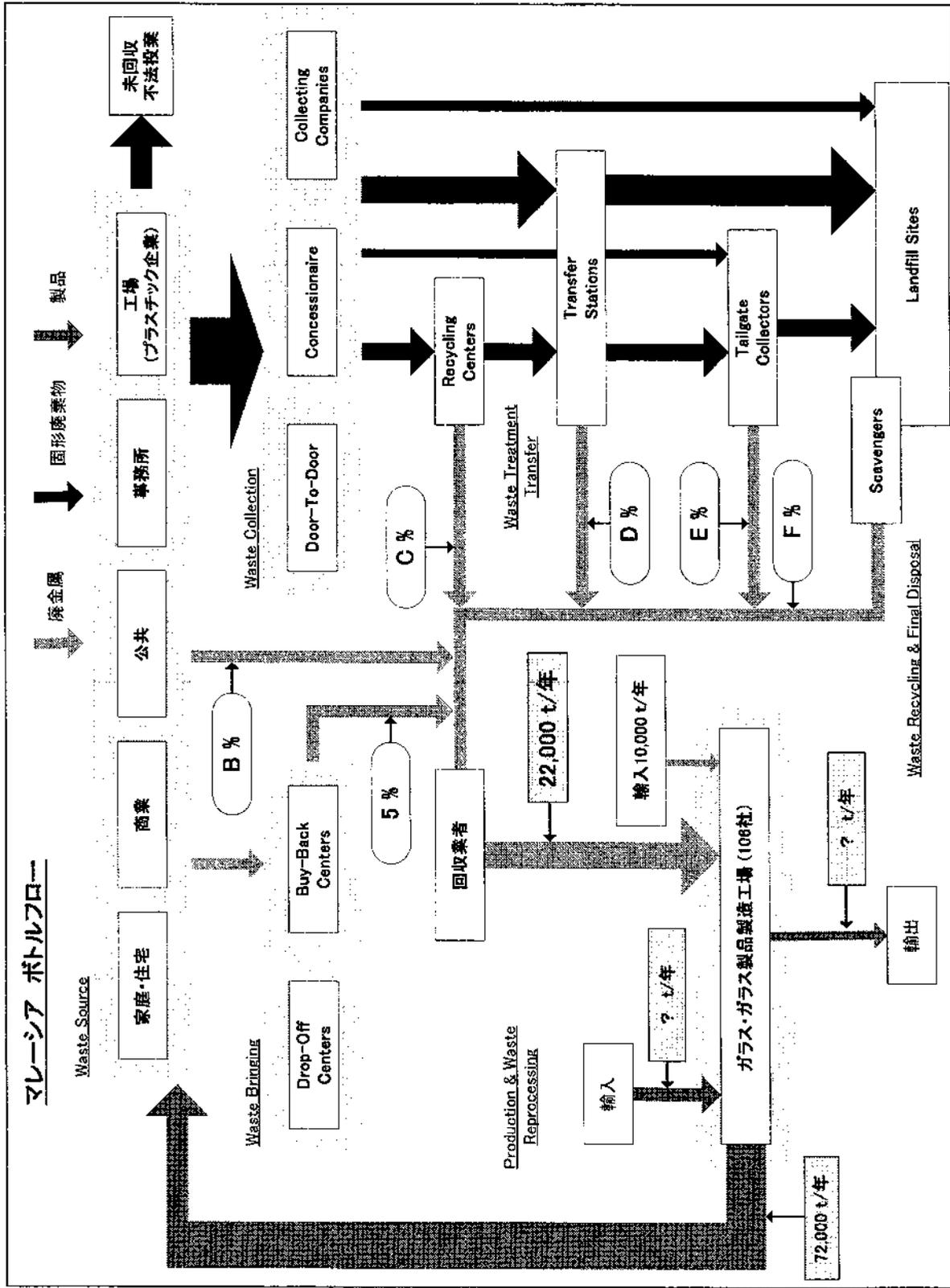


図 3-15 マレーシア・ガラス (ボトル) 製品フロー

表3-38 マレーシアの輸出入概要

消費財部門番号	項目	輸入(CIF):RM1,000				輸出(FOB):RM1,000			
		12月		1月-12月		12月		1月-12月	
		2002年	2003年	2002年	2003年	2002年	2003年	2002年	2003年
25	バルブと四角弁	22,211	30,402	252,480	2,472,689	167	38	2,264	3,158
26	繊維衣料品(ウールトックを除く)その他中古品(糸又は織物を除く)	57,200	71,778	786,382	665,738	27,270	31,356	286,070	354,079
261	絹	23	27	439	186	31	70	31	70
263	綿	20,526	25,258	210,662	217,637	4,863	1,236	20,201	20,093
264	麻、初級繊維	166	166	926	877			52	
265	植物繊維(麻を除く)、原料、製品、中古品	103	443	2,475	4,687	78		1,438	1,183
266	紡績用合成繊維	10,804	15,938	159,915	152,022	15,605	18,853	150,443	189,752
267	その他合成繊維と廃品	3,285	4,368	30,547	23,968	737	1,341	14,387	9,949
268	ウールその他の動物毛	9,141	9,305	108,049	92,715	1,201	2,024	22,255	28,501
269	中古衣料品及び中古繊維製品	14,152	15,833	273,366	163,966	4,937	7,341	77,224	134,227
28	金、銀、石と宝飾品	84,694	219,019	1,848,878	2,361,220	20,560	34,106	268,614	387,880
281	鉄鉱石と濃縮品	857	35,413	165,470	392,865			12,391	
282	鉄くず及びスクラップ(鉄屑の再溶融用を除く)	49,520	111,736	1,052,591	1,401,173	2,225	3,015	15,133	19,772
283	銅鉱石と濃縮品	63	946	718	4,329	30	26	851	794
284	ニッケル鉱石と濃縮品	37	409	2,637	3,584			166	175
285	アルミニウム鉱石と濃縮品	2,866	4,763	31,065	42,676	1,240	688	11,451	4,893
57	Primary Formプラスチック	378,324	547,488	5,086,443	5,312,428	347,190	510,153	3,839,858	4,928,027
571	ポリエチレン	71,423	101,993	852,487	970,212	32,640	157,672	803,026	1,222,943
572	ポリスチレン	57,068	76,768	863,701	866,077	73,671	91,168	864,455	1,117,724
573	塩化ビニル	12,848	23,192	212,947	216,216	11,845	11,523	106,238	123,652
574	ポリアセタール、その他ポリエーテルとエポキシ樹脂	113,385	179,451	1,482,240	1,602,314	99,012	133,952	1,130,117	1,277,366
575	その他プラスチック	121,251	162,901	1,289,812	1,619,709	73,645	106,300	968,072	1,005,366
579	廃プラスチック	2,343	3,193	21,256	37,899	6,377	9,519	57,889	81,575
58	非Primary Formプラスチック	128,179	191,914	1,510,119	1,615,122	102,507	165,187	1,310,803	1,645,778
581	チューブ、パイプとホース	14,016	16,574	164,567	153,453	3,822	12,896	600,012	71,205
582	シート、フィルム、ロールとStrip	112,896	174,149	1,321,820	1,443,726	97,456	150,056	1,236,968	1,546,188
583	プラスチック、棒、スタック	1,268	1,181	23,732	17,942	1,129	2,236	13,823	28,385
64	紙、ダンボールまたは紙カルバ、紙、ダンボール製品	267,555	382,006	3,486,959	3,404,149	96,857	134,384	1,305,913	1,432,051
641	紙、ダンボール	220,757	278,685	2,807,775	2,814,605	30,241	51,350	484,309	544,927
642	紙、ダンボールのカーボン型紙と製品	46,797	53,321	379,184	589,543	66,616	83,033	821,604	887,124
65	衣料糸、織物、織製品及び関連製品	250,928	275,122	3,489,105	3,241,843	291,963	373,107	3,776,148	3,876,234
651	衣料用糸	51,890	66,604	818,213	820,269	149,739	182,956	1,814,012	1,833,740
652	織物	29,913	32,435	453,616	333,936	27,386	38,567	385,844	413,806
653	合成繊維の織物	48,359	44,861	677,817	583,895	63,420	75,571	759,807	763,454
654	衣料布	61,56	6,984	74,637	61,396	580	2,384	7,223	10,758
66	非金属鉱物製造	189,624	246,497	2,516,859	2,404,864	240,766	266,367	2,860,829	2,762,354
664	ガラス	76,391	106,060	1,034,430	919,379	87,135	82,312	1,113,475	921,918
665	ガラス製品	30,595	24,248	402,297	322,130	29,816	40,301	424,485	473,471
67	鉄鋼	680,760	995,553	9,567,590	9,442,886	386,270	513,020	2,886,123	4,634,465
68	非鉄金属	477,692	806,434	6,090,337	5,960,674	220,172	316,443	2,885,317	2,914,138
69	金属製品	330,429	508,573	4,624,448	5,175,461	270,141	517,407	3,370,958	3,959,842

### 3-2-4 固形廃棄物減量化における各種プレーヤーの活動の現況

マレーシアでは、政府と民間がリサイクルプログラムを実施している。MHLGは、マレーシアには1,563のプレーヤーが活動していると指摘している。その内訳は、表3-39のとおりである。民間のリサイクルプログラムは、主に、紙、金属、アルミニウム缶、プラスチックを対象にしている。

連邦統計によると、回収センターは、民間：170か所、政府建設Center：600か所ある。（政府50%とAlam FloraとSouthern Waste Management 50%）

民間リサイクルセンターの各州における数を表3-40に示す。

表3-39 マレーシアのリサイクルプレーヤー数とその内訳<sup>40</sup>

Waste Concessionaires	2
Local Authorities	71
Collectors and Recyclers	179
NGOs and CBOs	113
Private Corporate	162
Educational Institutions	884
Others	152
Total	1563

表3-40 民間リサイクルセンターの各州の数<sup>41</sup>

Number of Recycling Centers, Malaysia 2002	
State	Number
Johor	23
Kedah	13
Kelantan	0
Melaka	4
Negeri Sembilan	19
Pahang	22
Perak	23
Perlis	5
Pulau Pinang	8
Sabah	13
Sarawak	22
Selangor	15
Terengganu	0
W.P. Kuala Lumpur	3
Total	170

40 Ministry of Housing and Local Government (2003). National Recycling Program, slide presentation at the Solid Waste Sector Component Stakeholder Consultation Workshop, 19 August 2003

41 Department of Local Government Compendium of Environment Statistics Malaysia 2003 (Department of Statistics, Malaysia)

(1) 連邦政府

1) EPU<sup>42</sup>

国家レベルでは Prime Minister's Department の EPU が固形廃棄物部門の中心となる責任部門である。EPU の社会サービス課が固形廃棄物管理の将来の方向を調整する業務を担当している。それには、固形廃棄物管理インフラストラクチャーへの資金も含まれる。そのほかの固形廃棄物管理面で関連する責任部門は、以下のとおりである。

表 3 - 41 EPU の固形廃棄物関連部門

Social Services Section	調整部門 (MHLG) 固形廃棄物の資本支出、全マレーシアが対象 国家戦略計画の策定と実行 担当官 2 人 (下水、町・田舎計画も担当)
Environment & Natural Resources Economic Section	環境管理 廃棄物に関する持続性ある政策立案 環境分野の G-G プロジェクト推進 緑の分野 Green Area (自然保護、開発)
Privatization Section	固形廃棄物管理の民営化 資金計画と経済性 固形廃棄物収集企業との調整 担当官 2 人 (下水民営化も担当)
Industry Section	産業廃棄物
External Assistance Section	すべての外部支援プログラム

① マレーシアにおける固形廃棄物管理政策<sup>43</sup>

マレーシアにおける固形廃棄物管理政策として、EPU は以下の 4 点をあげている。

- ・ 持続的廃棄物管理システム - 廃棄物階層性から優先順位化  
廃棄物発生削減 (Reduction) > 製品と物質の再使用 (Reuse)  
> 廃棄物からの価値品回収 (Recycle/Recover) > 処分
- ・ 統合化廃棄物管理システム - 統合廃棄物管理システムを構築するため適正な技術、設備と機器使用
- ・ 大衆の意識改革 - 廃棄物発生者であることの認識、削減とリサイクル活動への積極的参画
- ・ 組織強化 - 固形廃棄物管理の目標達成のため、適正な人材育成

② 固形廃棄物管理の民営化<sup>44</sup>

政府の固形廃棄物管理に関する主な決定は、以下のとおりである。

- ・ 固形廃棄物処理受託企業 (Concessionaire) は、委託期間 22 年間の収集活動を実施

42 Draft Technical Working Paper - Waste Component provided by PE Research

43 Interview with EPU at 19 August 2003

44 EPU Provision at 19 August 2003

する。操業用資金は自分で調達する。

- ・マレーシア政府は、すべての処理活動に責任をもつ。その処理活動には、コントラクター・操業企業の選定、NSPに基づく新設備に必要な資金を提供する。
- ・マレーシア政府は、新処理設備の操業と保守費用を負担する。一方、州政府と地方自治体は既存の設備に責任がある。
- ・民営化は、段階的に実施され、初期の段階は地方自治体と共同で中間段階調整に基づき進める。提供されるサービス費用は、間接請求により支払われる。
- ・固形廃棄物管理に関する総合的法律を確立する必要がある。
- ・新委員会（または、あらゆる規制機関）は、技術、環境基準設定、モニタリング等で中心的役割を担う。この委員会からプロジェクトが形成される。あらゆる中核となるファクターはすべて、廃棄物減量化に繋がらねばならない。共同体、NGO、リサイクル産業、製造企業、廃棄物委託企業との共同が重要である。

固形廃棄物の民営化のために、固形廃棄物処理受託企業からの各種要望に対する議論と評価のため、技術委員会が設置された。<sup>45</sup> 技術に関連する条件は、他の技術部門からの情報を受けてこの委員会で議論される。その結果を政府に報告される。EPU（民営化）が、委託契約の交渉を調整する。民営化委員会民営化委員会は、財務省、法務長官、MHLG、MOH、地方自治体部とEPU（社会サービス）の代表者で構成されている。

完全民営化に伴い、政府の役割はサービス提供から、民間企業の規制とモニタリングに変更される。コスト効率向上のために、いろいろな政策が考えられる。

- ・コストの一部を、消費者または製造者に負担させる。
- ・廃棄物発生増加に対する罰金
- ・廃棄物削減に対する刺激策
- ・困窮者に対する完全民営化による影響最小化

### ③ ワークショップ

2003年8月19日、Putrajayaでオランダ国際開発機関（Danish International Development Assistance：DANIDA）と共同開催した（付属資料参照）。

参加者：

連邦政府、州政府、地方自治体、固形廃棄物取り扱い関連組織、NGO、CBO。参加者の居住地区は、以下のとおりであり固形廃棄物減量化に積極的な州と考えられる。パイロットプロジェクト実行地域の選定の参考となる。

表 3-42 州別ワークショップ参加者数

EPU	6	Kuala Lumpur	7	Salangor	6
Penang	6	Putrajaya	6	Sarawak	2
Sabah	1	Melaka	1	Perak	2

45 Draft Technical Working Paper - Waste Component provided by PE Research

ワークショップの構成：

- ・ 講演：「マレーシアにおける固形廃棄物管理政策見直し」（EPU）  
「固形廃棄物管理：将来の方向」（厚生労働省）  
「国家リサイクルプログラム」（MHLG）  
「デンマーク固形廃棄物管理における地方自治体の役割」（Sarawak）
- ・ グループワーク

本ワークショップの内容は、マレーシアにおける固形廃棄物の現状を理解するうえで貴重な情報である。

2) MHLG<sup>46</sup>

EPU 以外で固形廃棄物管理を行っている中心組織は、MHLG である。

表 3 - 43 MHLG の固形廃棄物関連組織と業務内容

地方政府部 Department of Local Government (DLG)	技術、諮問、全体計画、開発と調整 開発、要員計画、管理と法制度も検討 その他の政府機関との調整 その他の廃棄物（電池、ペンキ、その他有害廃棄物）は対象外
技術サービス Technical Service	技術を扱い固形廃棄物を担当 地方自治体に対する技術ガイドラインを提供 安全衛生とエンジニアリング 固形廃棄物民営化 新廃棄物処理設備（KL の焼却炉も含む） ユニット要員数：30 人（ほとんどが技術者） 計画、調整、地方自治体の実施状況モニタリング リサイクル運動 保管部門：基盤事業サービス、都市サービス

① 国家リサイクルプログラム（National Recycling Programme<sup>47</sup>）

MHLG は、2000 年 11 月 1 日全国リサイクル運動を打ち出した。

第 1 段階は市議会（Municipal Council）と主な観光地のいくつかの地域市議会を対象とした。4 種類の主要リサイクル可能品が対象とされた。4 色のリサイクルビンが、全マレーシアに設置された。合計2,360個。主な関係者は、地方自治体、リサイクラー、製造者とその団体、NGO、住民団体が対象とされた。持ち込み型と買戻し型センターがリサイクル率を増加させるために、中心地域に設置された。

ウェブサイトも設置された。（[www.kitarsemula.com](http://www.kitarsemula.com)）このウェブサイトは、運動、ゲーム、質疑、収集情報等を提供する。ウェブサイトの訪問数は 8 万回／月である。

46 Draft Technical Working Paper - Waste Component provided by PE Research

47 Solid Waste Sector Stakeholder Consultation Workshop, 19 August 2003

Mr. Encik Abdul Halim bin Abdul Hamid, Director of the Technical Unit, Local Government Department, MHLG

表 3 - 44 National Recycling Programme の概要

目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マレーシアの人々にリサイクルの習慣を根づかせること</li> <li>・廃棄物削減</li> <li>・2020年までに廃棄物発生量の22%をリサイクルすること</li> </ul>		
第1段階	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2000年実施</li> <li>・29の地方自治体参加</li> <li>・4タイプのリサイクル品（紙、ボトル、プラスチック、金属）</li> </ul>		
第2段階	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2001年実施</li> <li>・60の地方自治体に拡大</li> <li>・住宅地と学校に重点</li> </ul>		
参画者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・MHLG（法制定と政策立案）</li> <li>・住民、商業、産業、廃棄物業者、地方自治体、NGO、共同体、教育機関、回収業者</li> </ul>		
意識改革活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>・TV宣伝、ラジオ、インターネット</li> <li>・MHLGウェブサイト（www.kitarsemula.com）</li> <li>・子供の教育（大使）：リサイクリング・ビデオと音楽</li> <li>・宣伝（公共施設、スクールバス、掲示板、LRT）</li> <li>・ポスター、パンフレット、カレンダー、封筒、自動車ステッカー</li> </ul>		
リサイクル意識調査	2002年	「リサイクルを知っている」	79%
		「知っているが時間と施設がない」	50%
	2003年	「リサイクルを知っている」	100%
		「リサイクルを行っている」	70～80%

(KPKT=MHLG、Local Authority、Alam Floraの関係)

新聞、TVでの宣伝。2002年10月、地方政府部は第1段階の結果を公表した。80%以上のビンが間違っ使用されていた。<sup>48</sup>

第1段階から学んだ点を利用して、より挑戦的な第2段階も計画されている。ビンの大きさ、収集頻度、一般大衆の参加レベル、範囲拡大等である。

KPKT（MHLG）が政策を策定し、地方自治体と Alam Flora が実際のリサイクルを行っている。

地方自治体も Alam Flora もそれぞれリサイクルプログラムをもっておりお互いに補完しながら取り進めている。地方自治体は、ビンと基金を支給している。Alam Flora はビンの管理から中継センターの操業を行っている。各組織の代表が参加した国家運営委員会（National Steering Committee）が開催されている。

### 3) 保健省（Ministry of Health：MOH<sup>49</sup>）

エンジニアリングサービス部門 Division of Engineering Services（ESD）は、MOH の中心技術部門である。この部門は、革新的で思慮深い技術と品質管理システムにより国民の

48 NST（Focus）, p.F11 “Recycling makes slow progress”.

49 Draft Technical Working Paper - Waste Component provided by PE Research

健康保護のための環境健康エンジニアリング及び科学的支援サービスを行う。彼らの主たる機能は、国民の健康に係る環境決定要素を監視することである。以下の項目が含まれる。

- ・大衆と地方自治体の飲料水供給の品質監視
- ・健康管理施設からの医療と放射性廃棄物の管理
- ・地方の公衆衛生監視
- ・必要な環境健康影響アセスメントの開発
- ・MHLG へのサービス提供（技術部門が、固形廃棄物関連の国家政策／付随定款／基準／ガイドライン等の計画、開発を行う）。

MOH はマレーシア第 8 次計画のなかで、地方における固形廃棄物の回収比率を推算している（図 3 - 16）。2001 年平均で 66% としている。

2005 年までにこれらの地区での回収比率を 100% にするには、1 億 900 万 RM 必要としている。

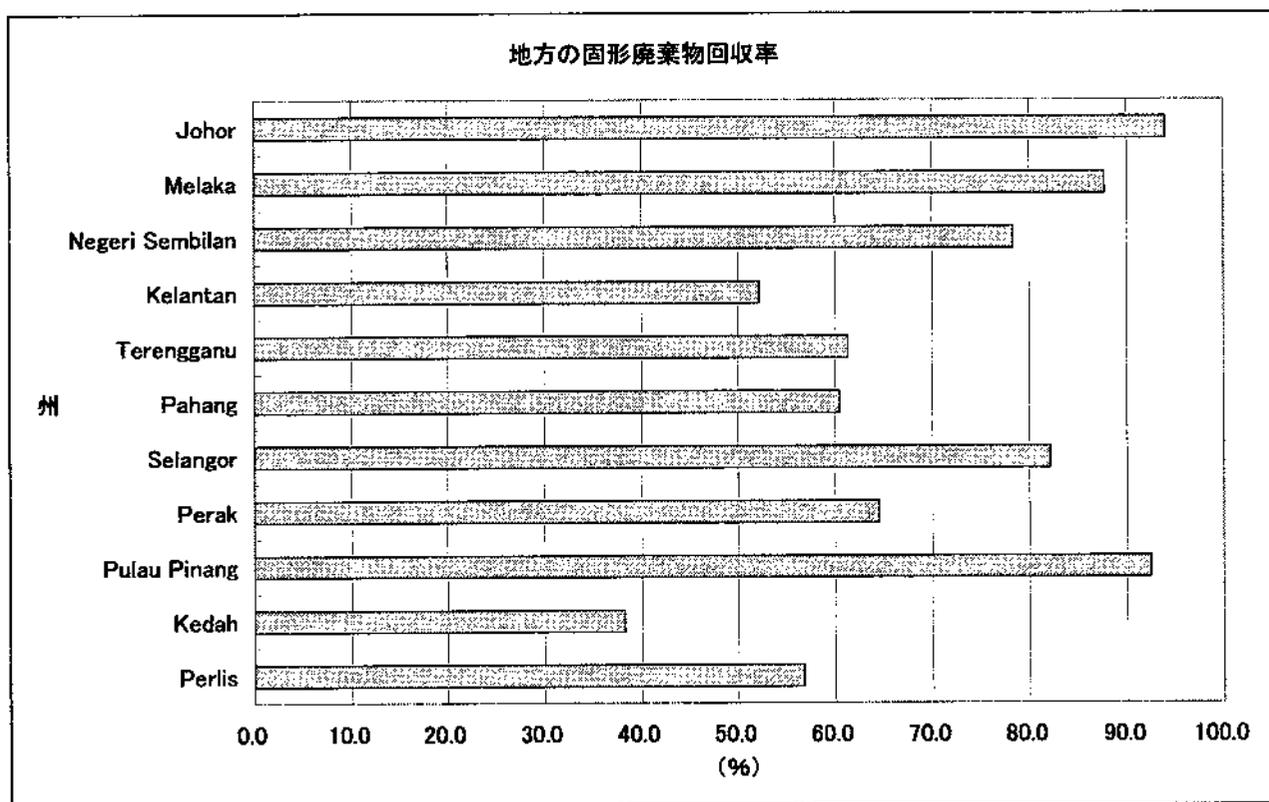


図 3 - 16 マレーシア地方の固形廃棄物回収比率<sup>50</sup>

(2) 州政府<sup>51</sup>

図 3 - 17 は、政府の各レベルの管轄と責任範囲を示す。  
 州政府の役割は大きく 2 分野ある。

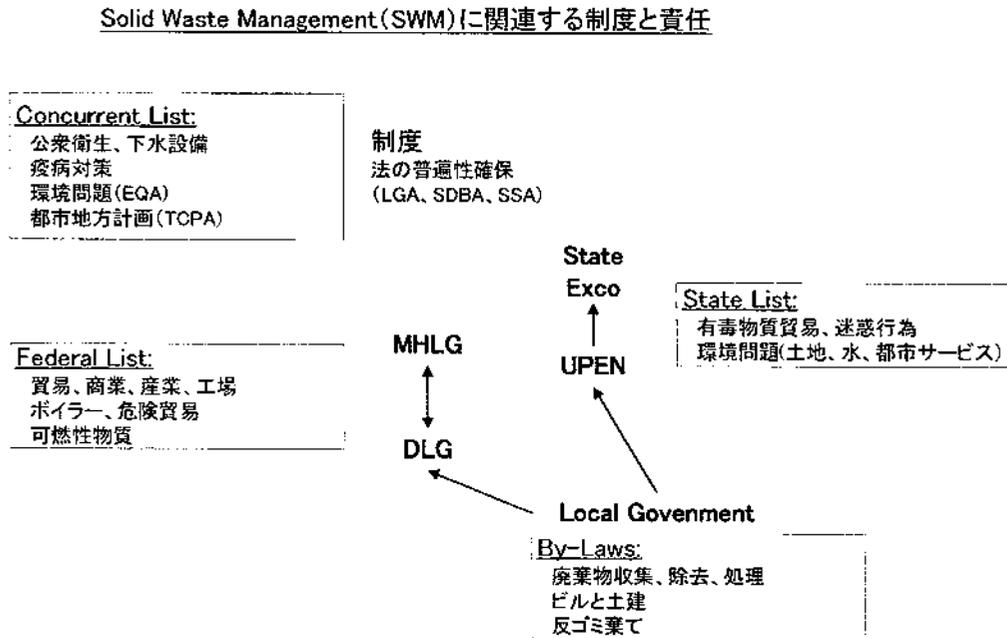


図 3 - 17 固形廃棄物管理に関する制度と責任

地方自治体の管理

- 政策と財務 (例：州の認可を必要とする財産税による歳入)
- 土地使用目的変更 (廃棄物施設の立地に影響)

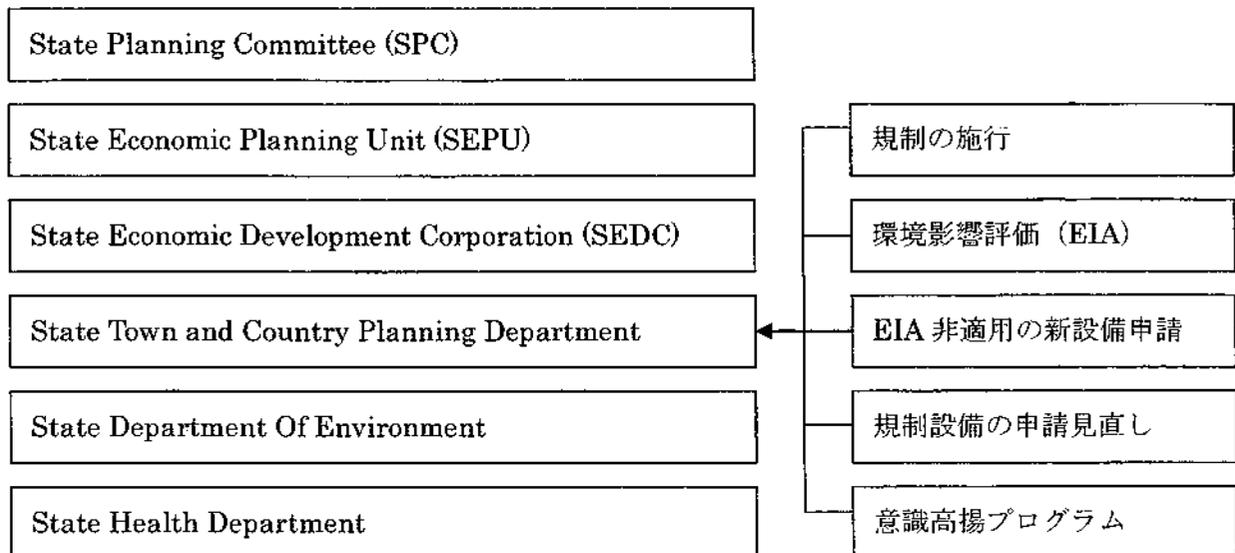


図 3 - 18 州政府の代表的組織構成と環境部門

51 Draft Technical Working Paper - Waste Component provided by PF Research

### (3) 地方自治体

地方自治体 (Local Authority) として3種類の自治体が存在し、半島マレーシアには145ある。図3-19にその定義を示す。

City Halls (6): Majlis / Dewan Bandaraya
Municipal Councils (25): Majlis Perbandaran
人口：10万以上、歳入：2,000万RM以上 人口：10万以上、歳入：500万RM以上
Distrikt Councils (114): Majlis Daerah
上記以外

図3-19 マレーシアの自治体の種類と定義

地方自治体は、固形廃棄物管理、公衆衛生、下水、ライセンス及び規制、By-Laws 施行等を実施する。固形廃棄物管理が民営化された場合、地方自治体の役割は今のところ明確ではない。

地方自治体の権限は、連邦政府と主管政府 (Ministry of Local Government) の管轄に従う。

地方自治体法 (Local Government Act) 1976により規定された地方自治体に与えられた固形廃棄物関連権限は以下のとおりである。

- ・ 地方計画認可
- ・ 都市サービス提供 (固形廃棄物収集と処分、排水溝の保守)
- ・ 貿易、ビジネスと製造ライセンス
- ・ 美化運動 (河川の美化も含む)
- ・ 汚染コントロール
- ・ 公共衛生と意識高揚

#### 1) Petaling Jaya 市

##### Petaling Jaya の歴史

Kuala Lumpur に隣接しており、1952年開発が始まり、1955年地方自治体が設立された。

面積：1,200 エーカー、人口：50万人、住民は25の共同体メンバーに属する。

##### ① Petaling Jaya Municipal Council

「スピードと正確さ」「チームスピリット (Fair and Honest)」がモットーである。2005年ビジョンも策定している。IT技術に基づいた組織 (電子政府:Taman Dato Haru IT センター)、Local Agenda 21にも参加し、きれいな開発 (Clean Development) を行っている。

##### ② 品質管理

ISO 9002取得。TQAの分野では23の賞を得ている。そのほかに地方自治体の品質賞、KMKの運動は世界クラスである。

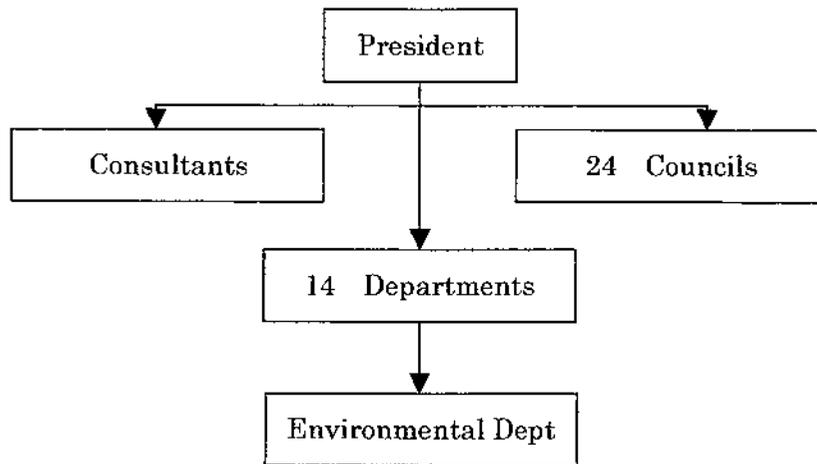


図 3 - 20 MPPJ の組織

### ③ 廃棄物管理

1990年代初め、廃棄物の優れた処理システムに関する要望が高まった。EPUの固形廃棄物管理に関する計画の策定と資金に基づき、地方自治体としてマレーシアで初めて固形廃棄物について検討した。地方自治体の役割は、「監視」と「施行」である。また、住民の苦情処理も行っている。民営化会社に移行したため、MPPJには廃棄物処理を実施する労働者はいない。

### ④ リサイクル

リサイクルセンターが、2003年10月7日にTaman Jayaで開業し、またJalan Nuriにもある。その他のリサイクルセンターは、NGOによって運営されている（TrEEs、DJROA）。

リサイクルセンターは公共の場所におくべきであるが、今のところ無作為に配置している。

リサイクルビンがMHLGにより支給された。新しいビンとして銀色ビンを使用し始めた（道路、バス停）。再使用活動も高まっている。リサイクルビンからの回収は、週1回である。住民は自由な時間に持ち込める。

MHLGも推奨しているバイバックセンター（NGO）は成功しているが、ドロップインセンターはうまくいっていない。問題は、住民の何がリサイクルできないか分かっていないことにある。

MHLGがバッテリーのリサイクルを始めた。4ビンとなるが、教育レベルが高い地域に設置している。マレーシアに施設がないので、まだリサイクルされていない（DOE所管）。

工業製品のリサイクルは、改善されているが、産業のリサイクル活動への参加は稀である。

学校では、教師が指導しているが能力不足でビンがあふれている。ビンは、工芸品センターにリサイクルされている。活動的な住民がリサイクルに参加している。インフラストラクチャープログラムとして、TKSがリサイクリングビン（240ℓと660ℓ）を実施している。

## 2) Penang 市

Penang 島：299.65km<sup>2</sup>、人口 66 万人

### ① Penang のリサイクル活動

2001 年に Penang 島のリサイクルプロジェクトの計画を開始した。大臣は、電子機器－廃棄物のリサイクルに積極的であり、Penang をマレーシアでリサイクル活動が進んだ州にしたいと考えている。次はゼロ廃棄物である。したがって、Penang はリサイクル活動が最も盛んな地方自治体といえる。

UNDP (SERI) Local Agenda 21 に基づく UNDP の PPPUE を支援した。

### ② 要 員

リサイクルを担当しているのは、2 人＋補助者のみである。また資金もゼロである。計画と監視だけを実施している。

### ③ Vender System と廃棄物収集

収集者を登録するベンダーシステムを採用した。公開市場で 21 社に説明のうえ、競争させたため有利な価格を確保することができた。地方政府が実施すると資金が多くかかる、このシステムは地方政府に負荷が少ない直接販売システムである。次の目標はゼロ廃棄物をめざす。

固形廃棄物の収集は民間企業 2 社を使用している。そのほかに、4 社が下水、道路、河川、海岸の清掃を行っている。そのほかの業務も含め契約を結んでいる企業は 21 社となった。全部門が民営化される予定である。マレーシア北部地区の民営化会社として予定されていた Northern Waste Management は破産した。

### ④ リサイクルビン

連邦は、学校・工場・産業に対して、分別 3 ビンを供給してくれた。3 ビンでは足りないため 5 ビンとした。今後このビンを支給していきたい。1 時間 30 分講義のうえ、ビンを渡した。3 か月ごとの補助者が見回り、分別状況をまとめ連邦政府に報告している。

### ⑤ 廃棄物別のリサイクル (処理)

他の地域のプロジェクトと異なり、家庭の有害廃棄物である携帯電話の電池、乾電池、蛍光灯の回収を始めた。さらに、2004 年 2 月 29 日から 4 月まで、Dell 社の協力を得て電子機器－廃棄物 (コンピューター) の回収運動を行っている。実施している場所は、Sunshine Hypermarket、Sunshine Supermarket、GAMA Supermarket (SOGO) 等である。ビンを既に置いてある病院と 5 か所の市場からの回収を Penang 市議会が 4 月に開始する。DOE は乾電池の回収を計画している。

マーケットからの蛍光灯がいっぱいになってきたので、再生業者を入札し、処理したいと考えている。うまくいけばマレーシアでは Penang が初めてで、国中に広めたい。

有機廃棄物が約 48% を占めるが、島は温度・湿度が高いためコンポスト化は難しい。建設廃材、道路廃棄物は固形廃棄物管理には属さない。有害廃棄物 (Scheduled Waste) の経験を生かし取り組んでいきたい。家庭の有害廃棄物についての取り扱いはまだ決まっていない。

### ⑥ リサイクル量

リサイクル量は、2001 年 3,000t、2002 年 2,000t、2003 年 2 万 4,000t である。年 2 回 DOE に報告している。インフォーマルセクターのリサイクル量は、MPPP (Penanag

Island Municipal Council) のデータ約5倍あると推定される。

⑦ ウェイストピッカーについて

ウェイストピッカーという言葉はあまりよくない。廃棄物ピッカーは3ピンからリサイクル可能品をもっていく(特にアルミニウム、紙は価値が低く持っていかない)。

⑧ 予算

ゴミ収集には月66万RMである。輸送にも経費がかかり、合計で120万RM/月である。

表3-45 ペナン Urban Services Department の2003年予算 (百万RM)

給与等	Group A	3	31.03
	Group B	8	
	Group C	20	
	Group D	75	
	IMG etc.	1,775	
	Total	1,881	
管理	コントラクターへのサービス費、廃棄物回収、処理、洗浄、事務所代を含む		47.99
資材等	事務所設備と資材の購入		0.54
保全	機器・機械・車両の保全		0.67
特別費			0.03
寄付金			0.55
合計			80.81

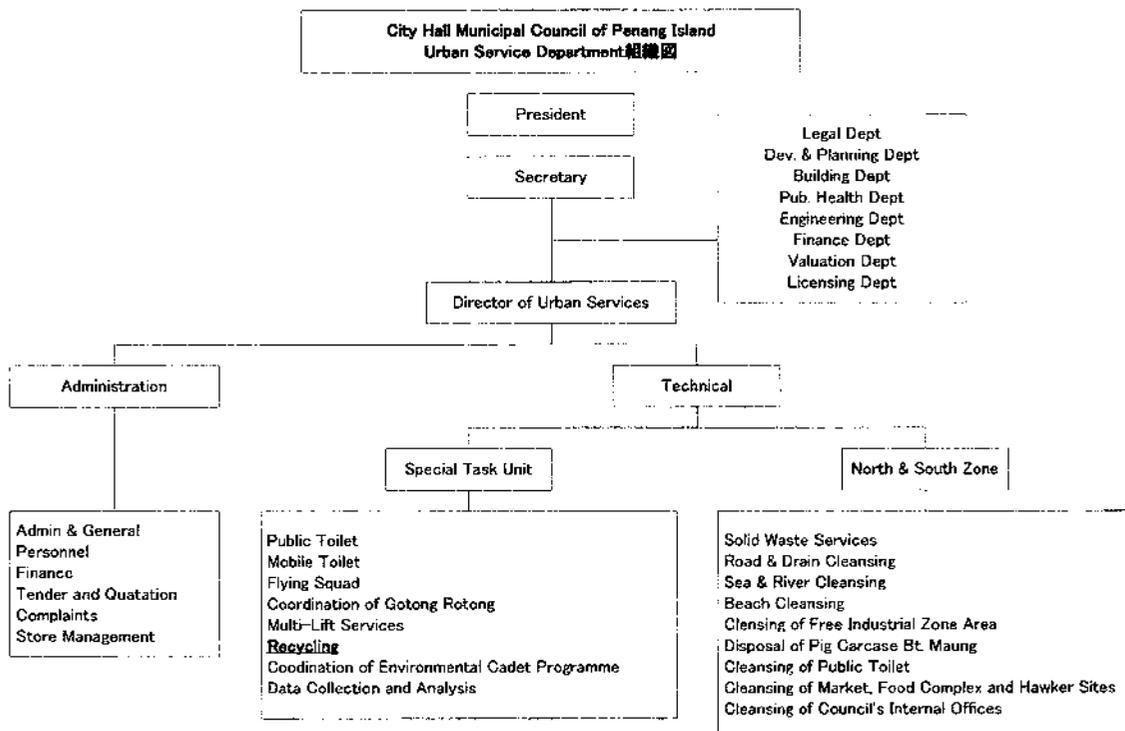


図3-21 ペナン Urban サービス部門の組織図

### 3) Kuching Community Center (KCC) <sup>52</sup>

PJCC (Petaling Jaya Community Center) 成功をモデルとし、固形廃棄物に関する NREB (National Resources Environment Board) 主催セミナーをきっかけとして 1999 年に始まった。Kuching 共同体センターは非営利団体である。2000 年 11 月 Sarawak 州の環境大臣により、公式に打ち上げられた。

KCC の基本は、①官民連携強化 (Public Private Partnership : PPP)、②持続性ある共同体主導型計画、③住民の 3R 運動への参加。

共同体の連携強化は、KCC を中心として、マスコミ、連盟、学校、NGO、老人等をまとめることである。

主な活動内容：共同体のリサイクル活動への参加  
 マーケットにおける減量化と再使用  
 中古図書を図書館への寄贈  
 廃棄物の工芸品への転用  
 展示会への参加

表 3 - 46 Kuching における固形廃棄物リサイクル <sup>53</sup>

発生源	合計リサイクル量		リサイクル率 %
	t/年		
住宅、商業、公共とインフラ	25,200	153,123	16.5
産業	32,448	57,894	56.0

### 4) Johor Bahr 市 <sup>54</sup>

中継基地を Johor Bahr に建設し、輸送量の削減を図った。Johor Bahr では、5～6 年間リサイクルを実施し、議長も熱心であり成功している。Johor Bahr 市議会が主体となっている。中継基地でのリサイクルを推進したいが、資金不足である。

### (4) 固形廃棄物民間委託業者 <sup>55</sup>

1995 年、マレーシア政府はマレーシアの固形廃棄物の民営化をめざし、4 コンソーシアに同意書を発行した。委託の条件は BOT (Balance of Time) スキームに基づきすべての地方自治体を包含し、委託期間は 20 年であった。<sup>56</sup> サービスの範囲は、埋め立てできる庭、産業廃棄物を含む MSW の収集、処理、処分であった。<sup>57</sup>

また委託業者は、直接そのサービスを消費者に請求できる。

52 Intergeneration workshop University of Malaya 11 May 2002

Kuching Community Center

53 SUD waste baseline (2001)

54 Southern Waste Management 情報

55 Draft Technical Working Paper - Waste Component provided by PE Research

56 Seventh Malaysian Plan

57 JICA (1999) Privatization of Water, Sanitation & Environment-Related Services in Malaysia, JICA Malaysia Office, chapter 5 on Solid Waste

4社は以下のとおり：

Alam Flora Sdn Bhd. - 中央と東海岸地域

Southern Waste Management Sdn Bhd. (SWMSB) - 南部地域

Northern Waste Industries Sdn Bhd. - 北部地域

Eastern Waste - Sabah と Sarawak

しかしながら、それぞれの委託企業は、計画どおりには進まなかった。政府は委託契約を遅らせ、中間期間を設定した。この期間中に、委託企業は地方自治体と収集サービスについて交渉した。すべてのアレンジは年単位で更新される。サービス費用は、交渉により決まるが実際は、1997～1998年に各 Council が支払った契約金額に基づく。この契約にはインフレ条項が含まれていなく、5年間価格は固定されている。したがって、ほとんどの収集機器がそのまま使用された。あるものは寿命を超えて使用された。この中間的アレンジは、マレーシア半島のみで適用された。今日まで、2委託企業が37の地方自治体と契約を結んでいる。北部地域の委託企業は変更され、新企業E-damanが特定された。しかしながら、2委託企業はその委託全地域をカバーしていない。残り107の自治体は今までと同じように、収集サービスを行っていない。

1) Alam Flora 社

表3-47 Alam Flora 社の概要<sup>58</sup>

設 立	1995年11月18日	
出資者	HICOM Holdings Berhad : 40%、Jetson Corporation Sdn Bhd : 20% Aeration Job sdn Bhd. : 20% Selangor, Pehang, Kelantan & Terengganu State Government : 4 × 5 %	
暫定契約*	毎年契約更新、転籍スタッフの給料17.5%増額（不利な条件はない） 全移動資産は委託契約に基づき譲渡、コントラクターとの契約は全部更改 1996年の支出に基づき月次支払い	
移管時期	埋立地	1996年8月1日
	廃棄物収集	1997年1月1日
	清 掃	1997年7月1日
暫定移管地区	23の地方自治体 本社1、サービス地区10区域 Selangor、Phang、Terengganu、Kelantan、Kuala Lumpur、Petaling Jaya. 総面積：243km <sup>2</sup> 、人口：180万人	
業務委託 企業数	646社（Alam Floraのサブコントラクター+民間企業+DBKL）	
車両数	850台	
埋立地	18サイト	
スタッフ数	4,373人（KL地区は、1,986人）	

\* 地方自治体の管轄である固形廃棄物については、完全民営化に先立ち、暫定契約がAlam Floraとの間で締結された（規制法規は地方自治体法1976年である）。

58 2003年9月17日、Kuala Lumpur - City Report by Syed Badli Shah Syed Mansor (Alam Flora)

① 固形廃棄物回収

Kuala Lumpurの固形廃棄物<sup>59</sup>は、推定排出量：2,900t/日、1人当たり排出量：1.4～1.5kg/ca/day、回収量：2,400t/日であり、残り500t/日はほとんどが建設廃材と推定される。

表3-48 (Alam Flora社推定) 固形廃棄物排出源別排出量と組成 (Kuala Lumpur)<sup>60</sup>

発生者区分	平均廃棄物発生量	単位	2002年データ	%
低収入者	2.67	kg/du/da	Yard Waste	26.0
中収入者	1.96		Food Waste	25.0
高収入者	3.18		Papar Waste	18.0
無断居住者	3.42		Plastic	17.0
店	2.25	kg/shop/da	Diaper	6.0
ショッピング・コンプレックス	0.004	kg/sq ft/d	Glass	3.0
事務所コンプレックス	0.022		Textile	2.0
ホテル	0.90	kg/room/d	Metal	2.0
公共施設	70	kg/ha/d	Rubber/Leather	1.0
産業	440			100.0
Wet Market	3.92	kg/stall/d		
Night Market	1.30			
Hawker Stall	2.00			

Alam Flora社と業者の業務範囲は、図3-22のとおりである。Alam Flora社は、全般を担当し、そのうち産業・商業・公共施設等の部分を担当している。また、輸送業務比率を図3-23に示す。

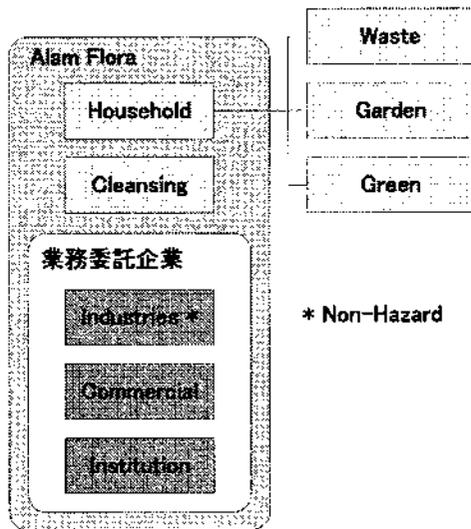


図3-22 Alam Flora社と委託企業の業務範囲

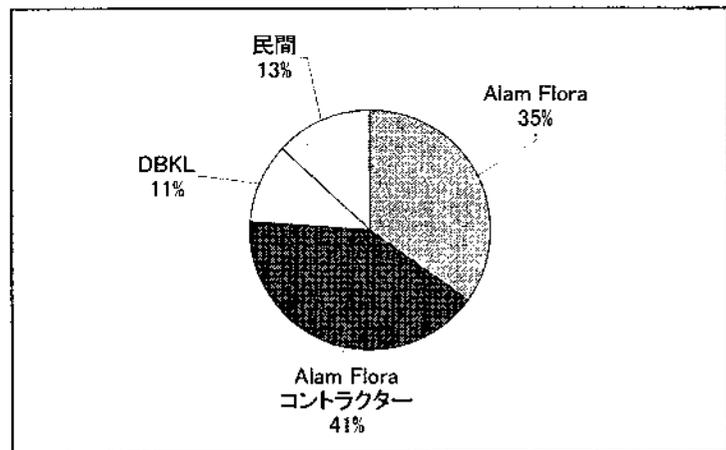


図3-23 Alam Flora社の委託業務比率

59 2003年9月17日、Kuala Lumpur - City Report by Syed Badli Shah Syed Mansor (Alam Flora)

60 2003年9月17日、Kuala Lumpur - City Report by Syed Badli Shah Syed Mansor (Alam Flora)

## ② リサイクル活動（Alam Flora の3R 活動）

これまで、リサイクル参加を重視してきたが、現在はリサイクル意識改革に焦点をあてている。今後の目標は、リサイクル量と参加者数の増加を図ることである。以下の4種類のプログラムを展開している。

- ・学校における生徒のリサイクル活動
- ・共同体とリサイクルセンターのリサイクル活動
- ・事務所におけるリサイクル活動
- ・工場におけるリサイクル活動と工場へのリサイクルコンサルティングサービス提供量の確保は経済性の点から重要であり、着実なりサイクル量の伸長が期待される。

多くの方がリサイクルビンを単なる色付きビンと考えている。20%程度の方が知っていてもだめで大衆の意識改革が重要である。

- ・各州での実施状況

Petaling Jaya、Shah Alam等では効率的にリサイクルが行われている。一方、Kuantan等の広大な地域では難しい。64の町と市で実施されている。

- ・リサイクル企業のネットワーク

生産者団体として、Malaysian Plant Association、Malaysian Paper & Cardboard Association等があるが、リサイクル活動は個々の企業単位で行われている。リサイクル・バス等を利用している。

ゴム	Plastortex 社
ガラス	KLG 社
プラスチック	MPMA
紙	Genting Sanyen Industrial Paper Malaysian Newsprint Industries

- ・リサイクル対象品

紙はリサイクルの重要な対象品である。ガラスはボトルが対象であり、板ガラスはリサイクルできない。

プラスチックでは、HDPE/LDPE等はリサイクルされているが、ポリスチレンはリサイクルされていない。またPETボトルは、大量に排出されるが、収集と需要が問題となっている。

金属では、アルミ、銅、亜鉛はリサイクルされている。鉄スクラップは、価格も高く需要も多い。アルミが最も高い。

携帯電話の電池を持ち込みセンターで収集し、DOEにより認可されたコントラクターが回収している。

家電製品のリサイクルは行われていない、埋立地で処理されている。これらを誰が処理するかまだ決まっていない。政府はまず有害廃棄物を対象として、次のステップに家庭廃棄物に取り組む。家電製品で埋め立て処理されるのはほとんどが外側部材であり、部品・金属はリサイクル業者が取り除く。

- ・リサイクル品収集方法

リサイクルビンに入っているもののほとんどがゴミである。排出段階における分別

は行われていない。

リサイクル品種ごとのコンパートメントがあるリサイクル車もある。

ドロップイン分別設備は、固定型が7か所でショッピングセンター、共同体ホールにある。また、可動設備は86台ある。それぞれ決められた時間にリサイクル品を持ち込む。中継所は地方自治体により運営されており、活動的なところと、あまり活動をしていないところと様々である。ある地方自治体は、発生源における選別を行っているが、収集は分別せずに収集している。

テールゲイトコレクション（収集車の後部における回収）は有効である。立ち入りは禁止されているので埋立地でのリサイクルは行われていない。テールゲイトコレクションが全体リサイクル量の約55%を占める。本調査の結果では Kuala Lumpur Transfer Station におけるテールゲイトコレクション量は月間150tである。

表3-49 Alam Flora社のバイバックセンター

60～70t/月	主センター	5～6日/週	Mid Valley
			Carrefour
			Jusco Maluri
	補助センター	3日/週	Desa Pandan
			Cheras Modern
可動リサイクルセンター	5車両		

・リサイクルコントラクター

事業者と住民団体は自由にリサイクルコントラクターを選定できる。リサイクルコントラクターになるには、地方自治体の認可が必要である。

・リサイクル活動の将来

リサイクルの利点は良好な官民連携の構築にあり、今のところ Alam Floraにとってビジネスとしての経済性はない。経済的には政府の支援がないと成り立たない。

表3-50 2002年 Alam Floraのリサイクル量

プログラム	リサイクル量(t)
学校	25.4
公共施設・商業・産業	54.1
リサイクルセンター・Bins	671.0
埋立地	708.6
合計	1,459.1

(将来計画)

表 3 - 51 Alam Flora 社の将来計画

州	Transfer Station	Material Recovery Facility (MRF)	Inert Landfill	New Sanitary Landfill	Composting Plant	Incinerator
KL	1	1	0	0	0	1
Selangor	8	5	12	3	2	1
Pahang	9	0	11	4	4	1
Kelantan	3	0	7	2	2	0
Terengganu	5	0	7	3	3	0
合計	26	6	37	12	11	3

### ③ 学校におけるリサイクル活動

ほとんどの学校で実施している。政府は意識改革には資金援助をするが、操業には援助はない。

今回、小学校と幼稚園を訪問しリサイクル活動の現場を査察した。その概要は以下のとおりである。

「SK Taman Ehsan 小学校 (マレー系の小学校)」：生徒数：1,072 人、生徒年齢：7～12 歳

#### ・ Alam Flora のリサイクル活動

メンバー約 25 名が 10 組に分かれ、リサイクルキャンペーンを展開している。各グループは地域ごとに、主教官、スーパーバイザー、スタッフ、運転手で構成されている。各グループは月 3～4 回、学校等で講話を行っている。

#### ・ プログラム

午前の部：7：35～12：00 と午後の部：2：10～6：30 に分かれている。表彰、講話、分別収集の実技等で構成されている。Alam Flora の Mr. M. Izham 氏の話がその中心に置かれている。

#### ・ その他

リサイクルビンが小学生にとってちょっと大きすぎる。講話の内容が、子どもたちにとってもう少しやさしい内容にしたほうが好ましいと感じられた。

「Tabika Kemas 幼稚園」：5～6 歳の幼稚園児、日本の草の根運動により 2001 年に建設

・ この幼稚園は、他幼稚園の先生のトレーニングセンター。

・ リサイクルの教育は：週 1 度金曜日に実施。

・ ただし、幼稚園内と外周を一周しゴミ拾いを行っている程度である。

・ Thomas 共同体も参加。昨年 2 月に 3 種類の分別ビンを設置。

・ 教材を使い主にゴミをきちんとビンに棄てる教育を実施している。

### ④ Mid Valley ショッピングセンター

Mid Valley ショッピングセンター内にある Alam Flora のパイバックセンターの 2003 年実績を表 3 - 52 に示す。

表 3 - 52 Alam Flora Mid Valley リサイクルセンター実績 2003 年回収実績

単位：kg

月	KERTAS (Paper)	KACA (Glass)	PLASTIK (プラスチック)	TIN BESI (鉄 Tin)	Aluminum	合 計
1	28,056	1,306	564	321	240	30,490
2	16,701	1,085	328	395	230	18,739
3	23,626	1,220	504	332	314	25,998
4	22,215	1,119	418	226	286	24,267
5	20,463	980	448	335	271	22,499
6	19,936	934	370	216	275	21,732
7	21,724	1,080	477	259	303	23,845
8	22,130	847	511	256	290	24,035
9	25,709	1,232	566	209	367	28,086
10	26,152	833	619	211	286	28,103
11	23,993	916	515	285	297	26,008
12	32,086	1,192	639	344	344	34,555
合計	282,798	12,756	5,964	3,336	3,506	308,363

表 3 - 53 Alam Flora Mid Valley Shopping Center リサイクル品引取価格

リサイクル可能品	Price (RM/kg)
新 聞	0.16
雑 誌	0.15
ダンボール、箱	0.10
計算機用紙、白黒	0.18
Mixed 紙、本、漫画	0.08
アルミニウム缶	1.80
鉄 缶	0.08
ビン、ガラスジャー	0.05
混合プラスチック	0.12

また、リサイクル品引取価格を表 3 - 53 に示す。

## 2) Southern Waste Management

### ① リサイクル活動

2001年に3色のリサイクルビンを使用したりサイクル活動を開始した。地方自治体、DOEと地方産業（ISO14000にも関連）が参画している公共計画である。全州を対象として実施している。Alam FloraとSouthern Waste Managementは定期的に会議を開催している。国家リサイクル委員会（National Recycling Council）にも参加している。

### ② 学校でのリサイクル活動

学校でのリサイクル活動は成功している。（高リサイクル率）次世代がリサイクルに馴

染むことは意義がある。表彰制度と設け、更に毎年コンテストを開催している。州の教育部門が、校長と教師を教育し、学校で実践している。リサイクルビンがいっぱいになったら電話をして回収してもらう。MOEとMHLGの共同プログラムである。

### ③ リサイクルの経済

買戻しシステムはAlam Floraと同じである。リサイクル可能品を中継所に持ち込み業者に販売する。価格は、紙5～16セン・マレーシア/kg、ガラス10セン・マレーシア/kg、アルミ10RM/kg（最も高い）である。家庭廃棄物主体で扱っているため、鉄スクラップの価格は高いが量は少ない。Giantスーパーマーケットでは、そのマーケットで紙幣と同様に使うことができるクーポン券を発行している。

### ④ リサイクル実施機関

リサイクルネットワークはあるが、マレーシアの南部地域を対象としているので、Alam Floraとは別の企業・組織である。各州ごとに代表企業があり、そこを通じて取引している。紙は、M & Aを通して、新聞・ダンボール市場に流れている。KPKT(MHLG)に報告している。

### ⑤ リサイクル対象品

リサイクルの中心は、紙、ガラスとプラスチックであるが、プラスチックの量は少ない。3種類のリサイクルビンの中身は、50～60%がゴミである。

データベースはないが、紙については60%以上リサイクルされ、またアルミニウムのリサイクルもうまく実施されているが、プラスチックは価格が安いいため棄てられている。取扱量についてのデータはKPKTに月ごとに報告している。

### ⑥ 埋立地におけるウェイトピッカーのリサイクル活動

埋立地におけるウェイトピッカーによるリサイクルは安全上の問題等から禁止し、ある埋立地では200人のウェイトピッカーを排除した。埋立地には、一般人は立ち入れない。ところが、その代わりに後部ドアでのリサイクルが行われ始めた。埋立地で管理リサイクルを実施するプロジェクトは成功しなかった。埋立費として、50～60RM/t徴収できれば、リサイクルも経済的に成り立つが、10RM/t以下では難しい。

いろいろとパイロットプロジェクトを実施しているが、資金不足でボランティアに頼っている。多くの人がリサイクルは金になると考えているが、難しい。リサイクル推進で、固形廃棄物収集企業の重要な役割を担っている。固形廃棄物収集企業は銀行から資金を得ることができないため、株主に資金を依存している。

## (5) 回収業者

### 1) RAMA (Second-Hand Scrap & Metal Dealers)

#### ・会社概要

マレーシア国内向けのスクラップ金属リサイクル企業。

従業員数：15人、(インド、タイ、バングラデシュ等の労働者雇用)

操業期間：20年、経営者はTinのMiningを行っていた。

操業認可：毎年更新が必要なライセンスを獲得している。

処理量：変動するが平均10t/日。

#### ・警察による認可(120RM/年)

- ・商工会議所（50RM／年）  
対象リサイクル品：すべての金属
  - ・収 集  
ローリーにより中古金属を収集  
収集企業から購入、複数の代理店を経由する場合もある。
  - ・解 体  
労働者がマニュアルと工具を使い解体している。
  - ・選 別  
リサイクル品を種類・品質ごとに分類している。
  - ・販 売  
アルミニウムは ALCOM 社等へ販売。  
価 格：アルミニウム 5.8RM/kg、青銅 6.5RM/kg、銅 10.5RM/kg  
使えるものはそのまま使う（再使用）。  
顧客のスペアパーツ屋は、自動車部品リストと対比しリサイクルする。  
日本に比べ、かなり粗悪なものまでリサイクルの対象となっている。
- 2) Syarikat Logan Sri Paranthanman Sdn Bhd.  
Metal 取り扱いインド系中小収集企業である。  
操業は、20 年前に Mr. Sri 氏の父親が始めた。
- ・Collecting 方法：全量持ち込みである。供給者を分けると①小供給者でウェイトピッカーも含まれる。供給単位は 1～2 kg、この種類の供給者は数え切れないほどいる。  
②中供給者：3 t、③大供給者：8 t 程度である。
  - ・非鉄金属：アルミ、銅、真鍮のみを扱っている。
  - ・顧客：合金工場と大きなバイヤーに供給している。合金工場とは 1 年ごとの契約を行っている。供給量は平均 25～30t／月である。また大きなバイヤーにも月 3～4 t 供給している。利益は約 1 RM/kg である。以前は中国、タイ等に輸出していたが、量を確保できず今は行っていない。
  - ・労働者は約 10 人である。全員外国人で、入国手続きが大変である。期間は、3 年間である。賃金は約 800RM／月である。全員住み込みで働いている。  
マレーシアにはこの規模の収集企業が 100 社以上ある。特に、Kuala Lumpur、Ipoh、Penang に多い。企業の問題としては、①原料確保が難しいこと、②購入価格が高いこと、③市場価格が変動することである。またこの企業は土地が狭いので苦勞している。
- (6) インフォーマルセクター  
インフォーマルセクターとして、Taman Berlingin Final Disposal Site 近隣の不法収集業者と Jalan Sungei Besi 道路近辺の道端コレクターについて述べる。
- 1) Tunuang Bersatu Metal Sdn. Bhd.  
Taman Berlingin Final Disposal Site 近隣の無届収集業者  
この周辺には、収集業者が約 10 店ある。1 日約 2 t 収集している。Tamen Berlingin 最終埋立地の入口周辺では毎日約 20t 程度回収されている（比較：KL Transfer Station では毎日 4 t）。

時々不法収集の調査が来るが問題は今のところない。

プラスチックはRwanの中間業者が粉碎して国内市場に供給している。

乗務員からの引取り価格は、混合紙：15セン・マレーシア/kg、ダンボール：20セン・マレーシア/kg、プラスチック：40セン・マレーシア/kg、鉄Aグレード：60セン・マレーシア/kg、Bグレード：50セン・マレーシア/kg、Cグレード(缶)：40セン・マレーシア/kg、アルミ缶：3RM/kgである。それに10～20%のマージンを加えて業者に売っている。

Zol Kanain氏は、20年の経験があり、ほかにKajang等5か所の支店をもっている。Taman Berlinginには、労働者が5人いる。従業員は全体で15人、そのうち13人が外国人、2人がマレーシア人である。

労働時間は、午前9時から午後9時までの12時間である。

給料は、月1,500RMぐらいである(残業等も含む)。

## 2) Jalan Sungei Besi 道路近辺

Jalan Sungei Besiの道路周辺にはリサイクル業者が道路端や、道路に面して多く存在している。

このような地域はKuala Lumpurにはいたるところにあり、それらの業者がリサイクルに大きく貢献していると思われる。

道端のリサイクル業者は無届であり、ライセンスを保有していない。したがってMHLGや地方自治体がコントロールしておらず、統計にものってこない。

## (7) NGO

### (マレーシア NGO の固形廃棄物への見解)

2001年1月、NGOがマレーシアにおける持続性ある発展について検討した。<sup>61</sup>

そのなかで、固形廃棄物について以下のような記載をしている。

「固形廃棄物管理には多くの問題がある。回収車と乗務員の不足により対象地区の60～90%程度しかカバーできていない。また新サービスへの要求が地方自治体の総予算を圧迫している。いろいろなタイプと大きさの回収ビンが使用されている。住民のでたらめな廃棄に

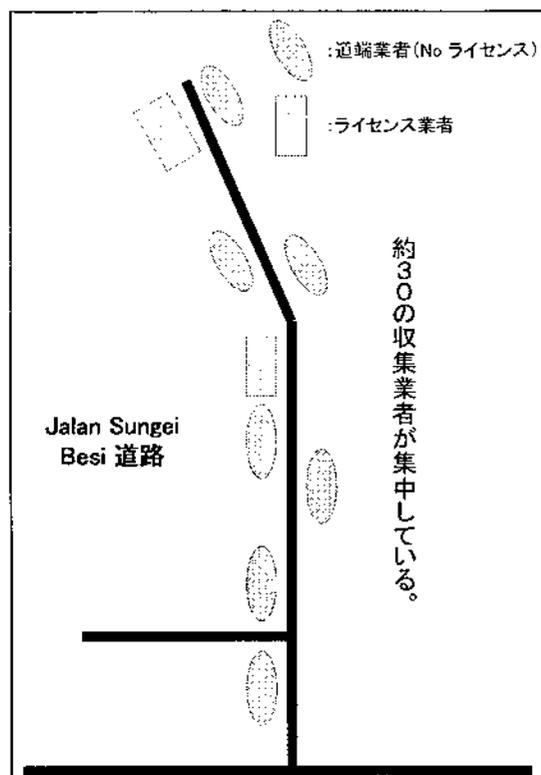


図3-24 Jalan Sungei Besi 道路近辺

61 NGO Perspective for Advancing Sustainable Development in Malaysia  
(Agenda21: Review of Implementation in Malaysia)

より回収は非効率になっている。適正な処分場不足、廃棄サイトの貧弱な保全、不法投棄等が大きな問題となっている。住民と企業の廃棄物減量化プログラムへの参加意識は一般的にうまくいっていない。過剰包装とプラスチックの使用が回収・処理量を増加させている。埋め立てと開放廃棄サイトからガスが発生（特にメタン）している。これは、温室効果ガスの主因である。回収が行われていない郊外地域もある。現在の回収は主に道路が便利な都会に焦点を当てている。都会の不法住居地区では、回収はほとんど行われていないか、全くない。このように、廃棄物は住民により、川への投棄、焼却、埋立等が行われている。そのような地区のデータはない。」

マレーシアの連邦統計によると、マレーシアには NGO が 60 ある。

(NGO のリサイクル活動)

このような状況を認識し、固形廃棄物をマレーシアで固形廃棄物に関連する活動を行っている代表的 NGO を表 3 - 54 に示す。

表 3 - 54 固形廃棄物に関連する活動を行っている代表的 NGO<sup>62</sup>

No	NGO	活 動
1	Persatuan Kebajikan Xia Phou Moon Malaysia	全国の多くのスーパーマーケットの収集センターでリサイクル可能品を収集しているボランティア組織
2	Malaysian Plastic Manufacturers Association	リサイクルプログラムと推進に参加している大手プラスチック製造者協会（今回訪問） 2001 年国家リサイクルの日の協賛者
3	World Wide Fund for Nature Malaysia	自然、野生生物と環境保護研究を実施 2001 年国家リサイクルの日の協賛者
4	Malaysian Pulp & Paper Manufactures Association	リサイクルプログラムと推進に参加している大手紙製造者協会
5	Treat Every Environment Special (TrEEs)	主に、Klang Valley の多くのスーパーマーケットの収集所でリサイクル可能品を収集しているボランティア組織（今回訪問）

#### 1) TrEEs (NGO)

代表的な、TrEEs は、持ち込みセンター 12 か所、バイバックセンター 5 か所を運営している。

##### ① TrEEs の概要

TrEEs (Treat Every Environment Special) は、1995 年に設立された非営利組織である。TrEEs の運営は、3 名の管理者と 10 名のスタッフで行っている。

共同体環境プログラム

a) Selangor 州立公園の設立検討

b) 廃棄物管理プログラム

地方市議会、リサイクル企業、小売業者、慈善グループ、住民と学校と共同して実施。MHLGの国家リサイクル運動の一部モデルとなった。Selangorの15以上の慈善事業団体に資金提供した。

c) 生物多様化共同体センター (BCOC)

d) 環境教育プログラム

プロジェクトの共同実施者：Department of Town and County Planning Selangor  
Department of Wildlife and National Parks  
Forest Research Institute of Malaysia  
Majlis Perbandaran Petaling Jaya  
Dairy Farm Giant Retail Group  
Malaysian Environmental NGOs (MENGO)

資金源：Selangor 州政府

国連開発計画 GEF

カナダ高等弁務団

オランダ国際開発機関 (DANIDA)

日本大使館、日本草の根運動支援プログラム

MBF-Gaia Visa Card

## ② リサイクルセンター

MHLGにリサイクル運動を一緒にやることを申し入れたが、明確な返事がなかった。ただし、バイバックセンターはTrEEsのアイデアを採用したものである。約7年前にリサイクルセンターを始めたが、ここ3～4年間は拡大していない。

TrEEsは、モデルプロジェクトを実施してそれを他の人が追随してくれることをねらっている。学校におけるプログラムも、基金がないことからあまり活発には行っていない。

ニュージーランド政府が支援している。

## ③ Suban Jaya におけるリサイクル

・駐車場の端に約20m×10mの鉄骨・スレート製の建屋

・女性管理人1名、作業員4名

・リサイクル量約25t/月

・リサイクル対象品

衣料品（下着、汚れたものは不可）

スチール缶（プラスチックカバーを取り外すこと、空で洗浄してあること）

紙（食品包装は不可）

アルミニウム缶（潰してあること）

ガラスボトル（空で洗浄してあること、キャップがはずしてあること）

プラスチックボトル、プラスチック袋と発泡スチロールは対象外である。

・Giant Mallの協力 (Dairy Farm Giant Retail Group)

設立計画時から積極的に協力してくれた。何度も会議を開催した。

駐車場の土地は無料、クーポンの発行の協力。

・NPOのため利益は得ていないが、リサイクル品の販売で労働者賃金・持ち込み品へ

の支払いはバランスしている。

- ・JUSCOでも同様な計画を実現したく、何度も交渉したがだめだった。
- ・建設費：2万5,000RM
- ・TrEEsが行っているドロップオフセンターとバイバックセンターの概要を表3-55に示す。

表3-55 TrEEsのリサイクルセンター

Center	Location	Organization	Address	Telephone
Drop-Off Centers	Klang and Port Klang	Rumah K. L. D. S.	No.7 Jln. Durian, Off Jln. Dato' Dollh, 41100 Klang	3373-3400
		Persatuan Rumah Grace	No.925 Jln. Sekinchan, 42000 Port Klang	3166-3500
		St. Barnabas Home for Children	No.4 Jln. Dato Hamzah, 41000 Klang	3372-8191
		Pasat Kasih Sayang	No.9 Jln. Kilat, 41200 Klang	3372-1723
	Puchong	Pure life Society	Batu 6, Jln. Puchong, 58200 KL	7782-9391
		PERKOBP	c/o MCA Hall, 6 1/2 Mile, Jalan Puchong	7781-0467
	PJ	Persatuan Spastik Kanak-Kanak Selangor	No.14 Lrg. Utara, 45700 PJ	7958-2393
	Tmn Duta	Jasmine Playshool	No.60, Jalan Ledang, Taman Duta, 50480 KL	2093-1204
	KL	YWCA KL	12, Jalan Hang Jebat, 50150 Kuala Lumpur	2078-3255
	Selayang	Bumah Amat Cheshire	Batu 7 1/2, Jalan Ipoh, Selayang 68100 Batu Caves, Selangor	6138-7118
Ampang	Pergerakan Puteri Islam Malaysia	No.77 Jln. Lingkungan U-Thant, Off Jln U-Thant, 55000 KL	4252-5228	
	Pusat Anak-anak Yatim Wawasan	No.38 & 14 Jln. Pandan Indah 1/8, Tmn, Pandan, Indah, Ampang	964-3049	
Buy-Back Centers	Lembah kelang / Subang Jaya	Giant Cash & Garry Sdn Bhd	Tempat letak kereta B Lot 672 & 673, USJ 1, Suban Jaya, 47500 PJ	7958-7978
	Petaling Jaya	Taman Jaya	Tempat Letak Kereta MJJP, Jalan 10/7 off jalan Gasing, PJ	7958-7978
	Old Klang Road	Pearl Point Shopping Mall	Pintu Utama, Tingkat Bawah, 5th Mile, Jalan Kelang Lama	7958-7978
	Ulu King	Giant Hypermarket (Ulu kelang) Sdn Bhd	Tempat Letak Kereta basement Jalan Changkat Permata, Taman Permata, 53300 Kuala Lumpur	7958-7978
	Johor / Pasir Gudang	Giant Hypermarket Plentong	Tempat letak kereta 4 No.3 Jalan Masai Lama, Mukim Plentong	7958-7978

## 2) Kumpulan Loong Sang

この企業は中国系の国際的にも活動している NGO である。

1987年に会社を設立、1988年に登録された。中国系の NGO であるが、宗教団体ではない。

リサイクルは1995年に始めた。当初は軌道にのらなかった。それは、マレーシアの中国系の人々はマレー語では、深い対話ができないことが原因であった（言語の壁）。

そこでリサイクルについては、ケースに応じて中国語も使い始めたところ、事業が順調に展開し始めた。また、操業当初は中国系人が対象であったが、今ではマレー系、インド系（ヒンズー）の住民も多く参加している。

企業の基本は、Welfare（福祉・慈善）であり、利益は追求していない。社会への利益の還元を「目に見える」形にして公表している。「社会への慈善と商業ベースではない。透明性の追求」

政府からの支援はまったくないが、ゆっくり少しずつ運動を拡大していきたい。

事業対象地域：国内70%、東南アジア各国30%の展開している。貧困国を助けていき

たい。対象国は、ベトナム、ミャンマー、インド、ネパール、タイ、中国、ラオス、スリランカ。

・リサイクル方法

乗務員が戸別訪問し対話（Welfare 福祉・慈善と社会への利益の還元）と収集を行っている。マイクを使って収集もするが、主流ではない。電話による収集依頼が多い。人伝えに活動が広まりリサイクル量はどんどん増加している。また、ショッピングセンター、共同体でも展開している。また国外（日本）の衣料等の不要品も取り扱っている。

中国新年になると、リサイクル品が非常に多くなるので休みを取っていない。夜中の1時まで収集している。

対象地域は、都市部ではなく、郊外地域である。都市部はリサイクル品収集が効率的に行えるため多くの業者・ウェイストピッカーが活動している。また、州としては、Kuala Lumpur、Selangor、Ipoh である。

リサイクル用バンは、13台ある。8時30分から19時までが就業時間。

・従業員

乗務員は約25～30人である。給料は全体で月5万RM以上であり、また1人当たりでも1,000RM/月以上である。要員がこの仕事に非常に重要であり、今後とも高待遇していきたい

・社会への還元

テレビ・ラジオ・コンピューター等を学校へ寄付している。また、多くのイベントを開催し、リサイクル運動参加者・住民に現金ではない形でメリットを還元している。新聞等にもたびたびその活動と社会への還元状況が紹介されている。

・リサイクル量と種類

毎月約180tである。衣料品が約40%である。

・販売

紙・ボトル・缶等は、国内の大手リサイクル品製造企業に販売している。また、リサイクル品を外国（シンガポール）で販売し利益を得ている。フランスに衣料リサイクル品を輸出したが、これはフランスで再生されている。

・土地と建物の賃借代

毎月7,000RM支払っている。それでも、土地が狭くリサイクル品の取り扱いが困難である。できれば5～10エーカーの土地がほしい。

## (8) 研究機関と大学

大学と研究機関は、固形廃棄物に関連する研究を行い、固形廃棄物のデータベース構築に貢献している。

代表的機関等は以下のとおりである。<sup>63</sup>

- ① Universiti Putra Malaysia
- ② Universiti Teknologi Malaysia
- ③ Universiti Malaya

④ Malaysian Institute for Nuclear Technology Research

⑤ Institute for Environment and Development (LESTAR)

現在 Malaya 大学は、本年から Klang Valley の 6 か所の埋立地を調査している。アンケート調査を各埋立地で約 1 週間行う。対象は、建設廃材 (量) である。支援機関は、CIDB (Construction Industry Development Board) である。

(9) 住民団体

マレーシア住民団体組合は、2002 年 1 月にプロジェクトを開始した。

1) Bandar Sri Damansara Residents Association

Bandar Sri Damansara 住民団体組合は、2001 年 Alam Flora と MPPJ の支援によりリサイクルを開始した。メンバーは地方自治体 (約 1 万戸) の家庭から 1,000 人いる。

・リサイクルセンターの概要

リサイクル日：第 4 日曜日、午前 9 時～11 時 30 分。

・リサイクルの仕組み

住民がセンターにリサイクル品を持ち込む。Alam Flora が推薦する収集企業が収集を行い、再生工場に持って行く。プラスチックは中国に輸出されると聞いている。

・問題点

住民が勝手に持ち込みしていくためセンター管理は大変である。分別・管理にも時間がかかるボランティアではやっていけない。マニュアルの整備等も必要である。都市の住民の多くは、時間がないし、リサイクルは政府がやることと考えている。リサイクルできるものの特定もできていない。

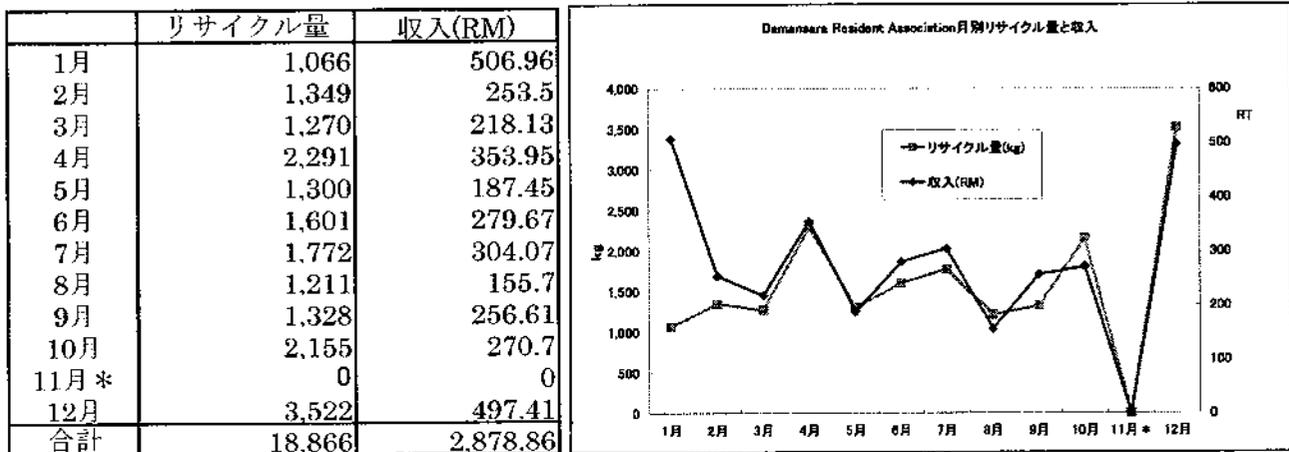
新聞の収集は戸別訪問収集が好まれているため、センターには集まらない。

・その他の活動

共同体清掃活動を行っている。また、新聞 (Berita BSDRA) を発行している。

以下にリサイクルデータを示す。収入は、BSDRA の光熱費に充当している。

表 3-56 2003 年のリサイクル量 (kg) と収入 (RM)



\*Hari Raya

表3-57 2003年リサイクル品の組成と収入構成

	組成	%	収入	%	単価RM/kg
新聞・雑誌	6,500	34.45	1194.29	41.48	0.18
皺付きダンボール	1,396	7.40	209.66	7.28	0.15
黑白紙	261	1.38	77.63	2.70	0.30
混合紙	3,017	15.99	340.33	11.82	0.11
混合ガラス	3,100	16.43	217.96	7.57	0.07
混合プラスチック	2,717	14.40	355.96	12.36	0.13
缶・混合金属	1,666	8.83	164.99	5.73	0.10
アルミニウム缶	209	1.11	318.04	11.05	1.52
合計	18,866	100.00	2878.86	100.00	0.15

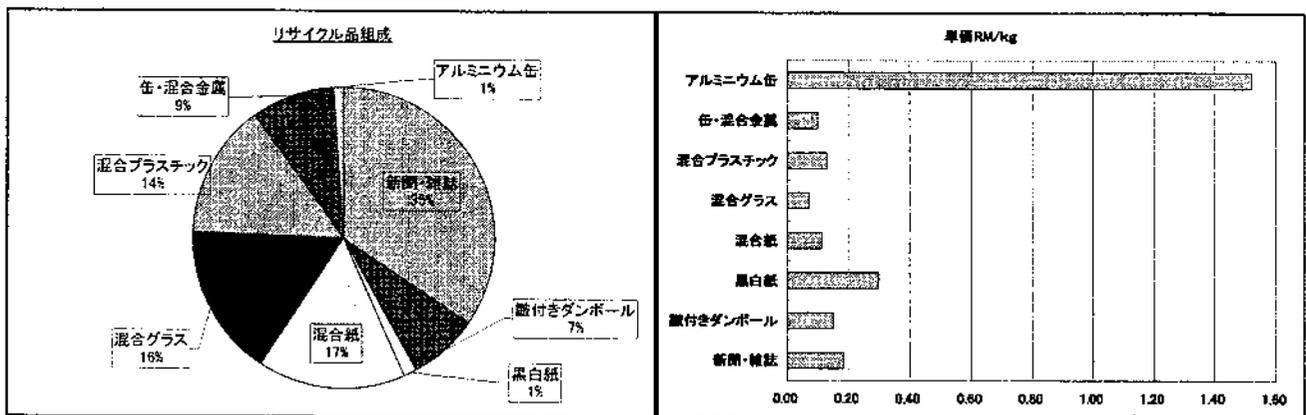


図3-25 リサイクル品組成と単価

2) Petaling Jaya の活動と Putra Jaya パイロットプロジェクト<sup>64</sup>

Petaling Jaya では、Alam Flora と地方自治体が支援し住民が参加して活発な活動を行っている。

Putra Jaya のパイロットプロジェクトは2000年に開始された。リサイクルの実施はAlam Flora であるが、政府、地方自治体も協力的である。運営はPutra Jaya の市サービス部が、Putra Jaya Cooperation に行わせている (Putra Jaya Cooperation は、高度技術も担当している)。

政府はリサイクルのモデルとしたいと考えている。

3) マラッカのリサイクル活動<sup>65</sup>

マラッカにおけるリサイクル活動は、自発的活動ベースで行われてきたが(意識改革)、今後は量を重視し推進していきたい。最近スタートしたりリサイクル活動の中心は、制服着用組織(警察/消防/軍人)である。固形廃棄物管理に関するセミナーも開催し、リサイクル教官を育てている。

64 Southern Waste Management 情報

65 Southern Waste Management 情報

表3-58 マレーシア半島の廃棄物処分サイト<sup>66</sup>

No.	States	No. of Districts Responded	No. of Landfills	Landfill Area (ha)	Throughput (t/日)	Avg. Area per Landfill (ha)
1	Johor	16	24	102.75	1,862	4.28
2	Melaka	2	3	50.44	315	16.81
3	N. Sembilan	7	10	94.19	677	9.42
4	Selangor	12	11	116.05	2,285	10.55
5	Pahang	11	14	112.76	897	8.05
6	Terengganu	7	8	39.20	717	4.90
7	Kelantan	11	12	67.06	429	5.59
8	Perak	12	18	163.40	1,291	9.08
9	Kedah	9	9	76.70	863	8.52
10	P. Pinang	2	2	111.48	1,400	55.74
11	Peris	1	1	4.05	100	4.05
	Total	90	112	938.08	10,836	8.38

## (10) 埋立地サイトとウェイトピッカー

## Taman Berlingin 最終埋立地

## 1) サイトの概要

計算機付き重量測定器 (3)、サイトオフィス、作業小屋、フェンス、車両タイヤ洗車場  
重機:

CAT 826G Landfill Compactor、CAT D8 Dozer (2)、CAT D6 or Equiv. Dozer (16)  
Excavator (1)、Backhoe / Loader (1)、Water Tanker Sprayer (1)、  
Open Tipper (1)

環境制御: 浸出水回収システム、浸出水処理システム、ガス管理システム

サイトレベル: 3

処分量: 1996年8月~2002年12月 444万7,000t = 1,642t/日

中継所操業開始に伴い、操業率低下 (8時間/日)

## 2) 処分量

Kuala Lumpur のゴミ約 2,500t/日 (政府発表 2,700t/日) のうち約 600~800t/日 (Mr. Nik: 750t/日) がこの Taman Berlingin 最終埋立地に持ち込まれている。残りの約 1,800~2,000t/日のゴミは他の最終処理場 (プジョン: 1時間程度遠い) へ持ち込んでいることになるが、輸送燃料代等を考えるとこの処分場の処理がもっと多い可能性もある。

持ち込める廃棄物は、粗大ゴミのみであるが、実際は約 40% が家庭廃棄物である (ローリー下層の家庭廃棄物とし、上層を建設資材にすると分からない)。

66 The MHLG list of information and status of waste sites at local authorities before 10th March

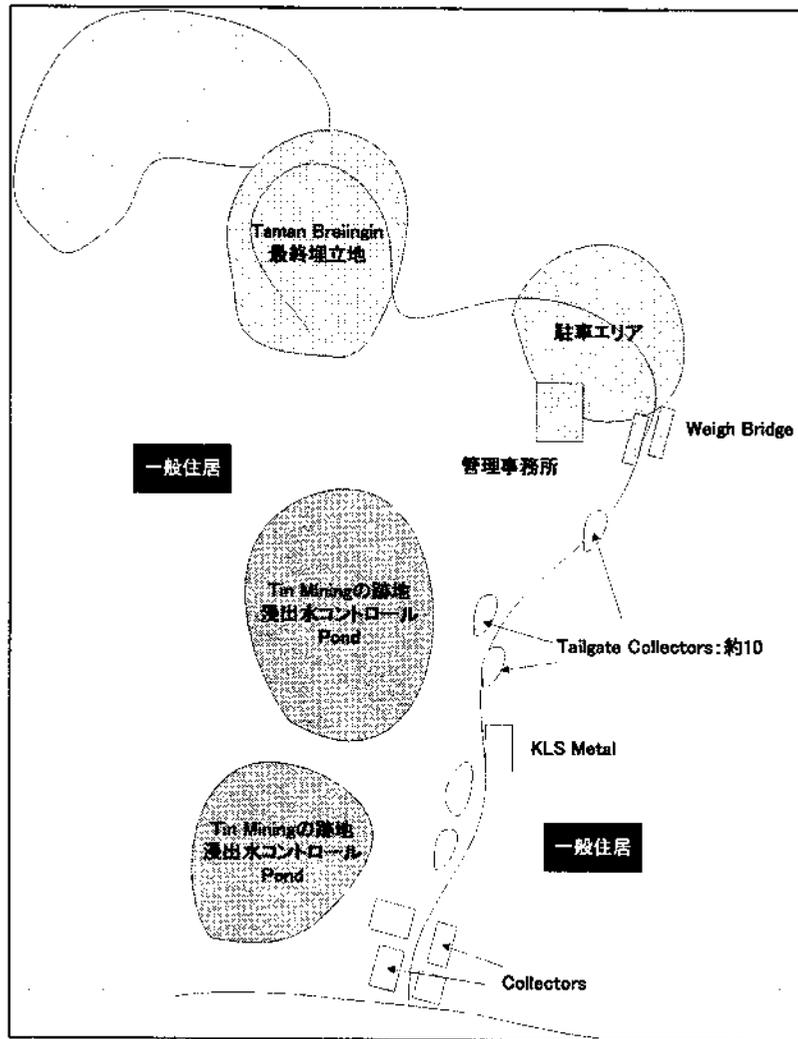


図 3 - 26 Taman Berlingin Final Disposal Site

3) ウェイストピッカー

ウェイストピッカーはほとんどがインドネシア人で Alam Flora は人数を 20 人ぐらいに制限しているというが約 100 人いる。彼らは、回収されたりサイクル品を直接店に持っていく。

3 - 3 他ドナーの活動及び動向

3 - 3 - 1 UNDP (United Nations Development Program)

PPPUE (Public Private Partnership on Urban Environment in Penang)

本プロジェクトは国連・地方自治体・コンサルタントが共同して実施したもので、本格調査のプロジェクト実施に際して参考となる点が多いのでその概要を以下に記載する。

(1) 参加組織

UNDP (United Nations Development Program)

Penang Island Municipal Council (MPPP)

Socio-Economic & Environmental Research Institute (SERI)

Northeast District Neighborhood Association Coordinating Committee

(2) 対象共同体 (高所得地区共同体から低所得地区共同体)

浮き棧橋：300 世帯

Taman 地区：1,200 世帯

村地区 (マレー系村)：400 世帯

(3) 浮き棧橋地区

表 3 - 59 に浮き棧橋地区のリサイクル活動の問題点とその対策を示す。2003 年 1 月～9 月実施。

表 3 - 59 浮き棧橋地区リサイクル活動の問題点と対策

問題点	対 策
木造家屋下部と下水溝にゴミと廃棄物堆積 住民自身による投棄 市内部の下水溝 潮の流れにより漂着 干拓プロジェクトによる水の流れが滞留	共同体代表者と MPPP 代表者の議論
	住民は問題、場所、問題解決の方法等を指摘
	Weld Quay 共同体リサイクルデー
	「清潔で明るい未来のためのリサイクル」
	子ども芸術コンテスト
	ちょうちん (リサイクル品) 祭
	Weld Quay 最高棧橋コンテスト

(4) Taman 地区

表 3 - 60 にTaman地区のリサイクル活動の問題点とその対策を示す。2003 年 6 月実施。

表 3 - 60 Taman 地区のリサイクル活動の問題点とその対策

問題点	対 策
一部の住民は非協力 リサイクル品の盗難と他の業者への販売 ゴミの散乱	リサイクル講話
リサイクルプログラム信頼、確信、意識等 欠如	
発生源分別なし 有機廃棄物リサイクル品が混在	リサイクル品収集法を公示
要員/ボランティア不足	ボランティア奨励と住民参加呼びかけ
リサイクル企業が非協力的	リサイクル企業と折衝実施

(5) 村地区 (マレー系村)

表 3 - 61 に村地区のリサイクル活動の問題点とその対策を示す。2003 年 6 ～ 9 月実施。

表 3 - 61 村地区のリサイクル活動の問題点とその対策

問題点	対 策
リサイクル品収集場所確保困難 土地価格が高いことと政府所有の土地がない 地主の許可取得困難	意識高揚プログラムを実施
リサイクルセンターが遠い	各家庭に電話をかけ収集 要求により戸口-戸口収集
リサイクル品の価格が安すぎる	
業務を実施する個人を探し出すことが困難	
民間企業によるリサイクル品の収集が行われず	民間企業 1 社にリサイクル品収集を委託
リサイクルに対する姿勢と認識不足 投資に対する報酬なし	清潔、環境保全、健康、将来世代のため、村の繁栄等を強調

### 3 - 3 - 2 Royal Embassy of Denmark

#### (1) Sustainable Environmental Project in Kuching

- ・本プロジェクトのなかでクチン市のゴミ量、質を調査し、現況把握を実施。
  - ・1次データに基づき、クチン市の廃棄物管理計画を策定。
- 詳細は今後 NREB に確認する予定。

#### (2) Solid Waste Management Program

- ・2005年1月上旬より、マレーシアの連邦レベルで廃棄物管理計画を策定している機関（MHLG、EPU）のキャパシティビルディングを目的とした技術協力を実施予定。
- ・また自治体レベルにおいてリサイクル関連のパイロットプロジェクトを実施予定（2004年8月以降）。

## 第4章 本格調査実施方針

### 4-1 本格調査の目的及び基本方針

マレーシアにおける、固形廃棄物減量化計画を作成することにより、体系的な資源循環システムを構築すること。

(1) NSPに沿った固形廃棄物減量化を促進するためのM/P、A/P、ガイドラインの策定  
具体的には、次を策定する。

- 1) 固形廃棄物減量化 M/P
- 2) 固形廃棄物減量化 A/P
  - (a) マレーシア連邦政府の固形廃棄物減量化 A/P
  - (b) 地方自治体向け固形廃棄物減量化 A/P
- 3) 固形廃棄物減量化ガイドライン

地方自治体（Local Authorityを指す。以下同様）、民間委託業者等実施機関用の固形廃棄物減量化ガイドライン

(2) 各プランの位置づけ

連邦政府レベル：

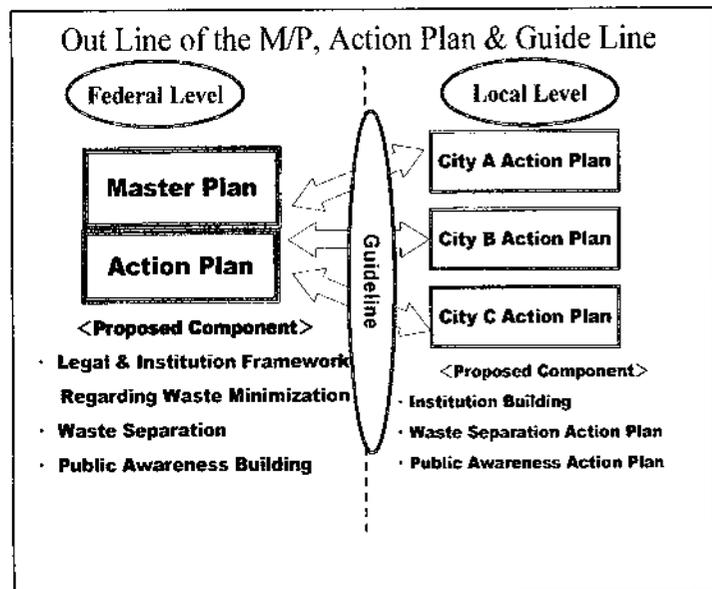
マレーシアにおける固形廃棄物減量化に係るM/P及びA/Pの策定

地方自治体レベル：

モデル都市<sup>67</sup>に対するA/P

固形廃棄物減量化ガイドライン：

実施主体の行動を促すためのガイドラインの策定



(3) マレーシア連邦政府及び地方自治体の廃棄物関連部局のキャパシティビルディング

連邦政府：計画策定能力の向上

地方自治体：廃棄物処理事業管理（又は監理）能力の向上

地方自治体における目標は下記のとおりとする。

- ・対象都市における清掃サービス従事者の廃棄物関連データの収集・管理能力、計画策定能力を向上させる。

67 本調査においては、M/Pで明らかになった課題に対し、第2フェーズにおいて対象都市を選定し、先方からの提言も含め、優先的に実施する項目についてパイロットプロジェクトで実施することとする。

## 4-2 調査対象範囲

### (1) 調査対象地域

マレーシア国全土

### (2) 調査対象とする固形廃棄物

有害廃棄物 (Scheduled waste) を除く固形廃棄物を対象とする。その中で優先的に取り組むべきリサイクル品目については、M/P のなかで方策等について検討する。なお、建設廃材 (Construction Waste) については、適正な分別リサイクル処理方法に関する一般的な提言の策定にとどめることとする。

### (3) 固形廃棄物減量化の定義

本調査において、固形廃棄物減量化には下記項目が該当する。

- ① Reduce : 廃棄物の発生抑制
- ② Reuse : 再使用
- ③ Recycle : 再資源化 (マテリアルリサイクル)

また、「ゴミの発生回避 (Refuse)」についても、本格調査のなかで検討することとする。

## 4-3 調査項目とその内容・範囲

### (1) 調査のフェーズ

本調査は次の3段階に分けて実施する。なお、フェーズⅢに関しては、先方実施機関と協議のうえ、プロGRESS・レポート (P/R) の際にS/W 第Ⅸ条に基づき協議し、実施の可否を決定することとする。

フェーズⅠ 現況把握、課題分析、ドラフトM/P及びドラフトA/Pの策定

フェーズⅡ パイロットプロジェクトの実施、M/P、A/P、ガイドラインの策定

フェーズⅢ アクションプランの具体化支援

### (2) 調査の内容

#### 1) フェーズⅠ：現況把握、課題分析、ドラフトM/P及びドラフトA/Pの策定

##### ① 現状把握：

以下の3つの課題について現状把握、解析検討を行い、ドラフトM/P及びA/Pを作成する。

課題1. マレーシアにおける現状のマテリアルフロー及び、リサイクル市場の現状把握、解析検討、リサイクルコスト分析

課題2. 住宅地方政府省及び各都市の組織、制度、財政状況、廃棄物関連の法制度の現状把握、解析検討 (住宅地方政府省及び各都市のキャパシティの測定を含む)

課題3. マレーシアにおける民間企業、環境NGO、CBO等の活動実態、及び地域住民の廃棄物管理に対する意識の把握

##### ② ドラフトM/Pの策定：

M/Pは次の点を含むものとする。

- a) マレーシアにおける循環型社会経済システムの考え方

- b) 固形廃棄物減量化に係る法的、組織的枠組み
  - c) 収集・運搬を含む経済的な実施方法
  - d) 住民参加
  - e) 固形廃棄物減量化促進のための啓発教育、環境教育手法
  - f) 各アクター（連邦政府、自治体、NGO、CBO、民間企業、住民）が担うべき廃棄物減量化における役割及び活動内容の明確化
- ③ ドラフト A / P の策定
  - ④ パイロットプロジェクトの選定
- 2) フェーズⅡ：パイロットプロジェクトの実施、M / P、A / P、ガイドラインの策定
- ① パイロットプロジェクトの実施・評価
  - ② 固形廃棄物減量化 M / P の策定
  - ③ 固形廃棄物減量化 M / P の策定
  - ④ 固形廃棄物減量化ガイドラインの策定
- 3) フェーズⅢ：A / P の具体化支援
- 今次調査において、A / P 策定後 1 年間程度、提案プログラム及びプロジェクト等の準備、先方実施体制づくり、地域住民の意識向上のためのワークショップの開催等、調査結果の活用を担保するための活動を必要に応じ実施することについて、関係機関を支援する。詳細については、P / R 説明協議時に双方協議のうえ決定することとする。
- ① 先方実施機関による A / P の履行準備のモニタリング
  - ② 必要に応じ、先方実施機関による A / P の履行支援の実施

#### 4-4 調査フローと要員構成

##### (1) 調査工程

本開発調査は、原則として 2004 年 7 月中旬に開始し、約 18 か月後の終了を目途とする（フェーズⅢについては、P / R 説明協議時に実施の可否、及びその内容を決定する）。

年月	2004年度												2005年度												2006年度																																			
	第1年次												第2年次												第3年次																																			
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3																										
	← フェーズⅠ →												← フェーズⅡ →												← フェーズⅢ →																																			
現地調査	■												■												■																																			
国内調査	□												□												□																																			
レポート	IC/R												IT/R												P/R												DF/R												F/R											
国内支援委員会	□												□												□												□																							

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

## (2) 要員構成

本件調査には、下記分野を担当する団員を参加させることを基本とする。

### 1) 総括／廃棄物減量化政策：

総括とともに、**Strategic plan** を含めた関連政策・制度との関係を担当する。

### 2) マテリアルフロー・市場分析：

インフォーマル部分を含むマテリアルフローの把握、リサイクルされる物資の市場を担当する。

### 3) 経済・リサイクルコスト分析：

リサイクルに係るコスト分析、各行動の経済分析を担当する。

### 4) 住民参加促進（コミュニティ、企業参加促進も含む）：

住民、コミュニティ、企業の参加促進（意識向上を含む）を担当する。

## 4-5 調査実施上の留意点

### (1) マレーシア資源循環システムの構築

既に固形廃棄物減量化についてはいろいろなステージで様々な努力がなされており、先行研究も実施されている。しかし、マレーシアとしての明確な廃棄物減量化の計画が策定されておらず、またリサイクル率等、減量化計画策定に必要な情報も蓄積されていない。マレーシアとしての固形廃棄物減量化に向けた基本方針が明示されていないため、各アクターがばらばらに活動を実施し、有機的な繋がりが構築されておらず、目立った固形廃棄物の減量化に繋がっていない。したがって、本調査では、まず主なアクターの過去及び現在の様々な活動、調査研究を幅広く把握、整理、分析し、先行事例及び教訓を導き出すことにより、連邦政府、地方自治体、廃棄物処理委託先企業、廃棄物排出事業者、NGO、住民の役割を明確化し、これらの組織・住民が有機的に連携できる資源循環社会を構築する必要がある。

### (2) 廃棄物処理事業の民営化をめぐる動き

マレーシアの5か年の国家方針が盛り込まれた国家計画「8<sup>th</sup> Malaysia Plan 2001～2005」では第19条30項において固形廃棄物管理方針のひとつとして、「固形廃棄物処理事業の完全民営化による固形廃棄物の収集処理業務の向上」を掲げている。また、今年の8月に施行予定のNSPのなかでも、将来的には各自治体の清掃事業を全面民間委託することを掲げている。

そのような民営化の流れがあるなかで、地方自治体側の廃棄物管理を所掌する部は人員不足及び、民営化に伴う人材流出に苦しんでいる。

民営化の状況も踏まえて、今次調査のなかでは、連邦政府、自治体に対するキャパシティビルディングの一環として、民間委託先のモニタリング、監督方法についても検討することが必要である。

### (3) 既存の経済活動ベースのリサイクルの維持・育成

現在マレーシアでは主要リサイクル品目（古紙、アルミ、ビン等）については、たとえば古紙のリサイクル率が40%<sup>68</sup>と推計されるなど大規模なりサイクル市場が既に存在している。本

---

68 Muda Paper 社からの聞き取り調査結果による。

調査では、まず既存の上記経済活動ベースのリサイクル活動の規模、及び主要品目について詳細なマテリアルフローを把握し、そのフローに対するリサイクル従事者（ウェイストピッカー、リサイクル業者、スクラップ業者など）のマレーシアにおける固形廃棄物減量化に占める役割を明確にし、既存のリサイクル市場の維持・育成を意図した減量化計画を策定する必要がある。

#### (4) 現地リソース（ローカルコンサルタント）の活用

インフォーマルセクターの活動の把握、取引関係、住民の参加、社会配慮など現地の社会経済状況を踏まえた調査が必要であることから、補助員備上または再委託により現地事情に精通する人員を活用し、的確な調査を実施する必要がある。

#### (5) 住民・企業参加の促進と意識向上

マレーシア政府は1995年、2000年に「リサイクルプログラム」を実施するなど、市民のリサイクル意識を啓発するために、2001年から2003年現在までで広報活動（CM、広告、各種キャンペーン等）に総額2,500万RM（約8億円）を投入している。しかし、その効果はほとんど出しておらず、国全体のリサイクル率も2%程度にとどまっていると報告されており、また2002年に全国的に敷設されたリサイクルビンはほとんど利用されていない。無計画的に配置されたこと、マレーシアの交通モード（車社会）を考えずに配置されたことなどがその原因であると思われる。

住民組織（Residents Association: RA）によると、一般市民はリサイクルについては、キャンペーン等を通じ、理解はしているものの、資源ゴミの分別についての知識がないために、各家庭におけるリサイクルが普及しないというコメントが出された。

全般的にいえることであるが、地域住民、企業の協力なくして、固形廃棄物の減量化は不可能であるため、今次調査では既にマレーシアで実施されている住民参加型リサイクル活動、リサイクル教育等を評価、分析しつつ、効果的な手法（教材を含む）を検討することによりマレーシアにおける固形廃棄物減量化に係る住民・企業の実践的な参加手法について提案する必要がある。

このような参加を促進するためには、減量化に対する意識の向上が必要であり、広報・普及啓発活動等により意識の向上更に行動へと繋げていく必要がある。

#### (6) JICA 調査の広報

本調査においては、固形廃棄物減量化の啓発普及のためのみならず、本調査の広報も積極的に行うこととする。調査期間中は、JICA、MHLGと協議の下に、戦略的にスケジュールを組んで、調査内容を積極的に公開し、定例プレス発表の準備、ホームページの開設、住民意見への回答等について対応する必要がある。

## 第5章 団長所感

経済成長が順調なマレーシアにおいて、都市化及び工業化がここ数年顕著になっている。このなかでもマレーシアは廃棄物問題を政府の重点施策として位置づけており、東南アジア諸国の代表的な国として近年注目されている。

これまで、JICAは種々の分野でマレーシアに対し、支援協力を行っているが、そのなかでも1986年以来廃棄物関連分野のプロジェクトは一定の成果が認められ、評価を得つつある。

しかし、急激な経済成長の下で主要都市においては、先進国にも類似して、廃棄物問題は深刻化しており、昨今クアラルンプール地区に代表される焼却炉、埋立地建設計画の中断等が発生するなかで廃棄物減量化計画は先進国にも増して、喫急の課題となっている。

今回の事前調査団はS/W締結前に重点的に関連組織のヒアリングと現状調査を行った。その結果以下のことが明らかとなった。

- (1) 清掃事業民営化に下で清掃事業を担う中堅技術者が流動化し、現場では業務の混乱と停滞が生じている。
- (2) 1988年に策定されたABC M/Pに沿った基本方針はあるものの、その具体的な取り組みが希薄になっている。
- (3) 中間処理、最終処分計画が流動的な現状で廃棄物の減量化が大きな関心事となっている。
- (4) いくつかの地方では、リサイクル活動がNGOや各種地域コミュニティの参加を得て進行しつつある。
- (5) 将来民営化を公平、公正でかつ制御のできる形で推進できるMHLGの体制強化が必要である。

こうした現状を踏まえ事前調査団は、滞在中S/Wの原案を基に3回の協議と2度の書面での情報の交換を行った。

その結果「マレーシア固形廃棄物減量化計画調査」のタイトルの下で、

- (1) 対象範囲：サバ、サラワク州を含む全マレーシア
- (2) 対象廃棄物：原則として有害廃棄物を除く固形廃棄物
- (3) 減量化定義：基本的には3Rで、将来的にはエコデザインや拡大生産者責任制度を指向
- (4) パイロットプロジェクト：マレーシアより提案される3～5か所の範囲で選定後実施
- (5) MHLG並びにパイロットプロジェクト実施自治体によるC/Pの配置
- (6) 2度程度のセミナー（アジア近隣諸国参加型）、及び各プロジェクトにおいて小規模はワークショップを数回開催する方向で合意

協議にはMHLGのほか、DOE、MOE、EPUからも参加が得られ、マレーシア側の積極性が感じられ、かつステアリングコミッティーの座長はEPUが担当することとなった。

以上のように、本案件の内容は廃棄物関連のなかで、JICAプロジェクトとしては、ゴミの減量化を調査の主目的とする点において、最初の試みで、当方の業務の間口が広く業務内容の絞り込みの難しさが若干懸念されたが、双方の積極的な議論中で、マレーシア型の循環型社会の構築をめざす「プログラム」を策定するとともに、リサイクル対象物の「モノ」の流れをローカルコンサルタントを活用してできる限り解明し、支援システムとして環境教育プログラムを他の関連機関と連携共働して進める方向で意見の一致をみた。

今後、近代化と更なる経済成長を指向し、2020年に先進国の仲間入りを国是とするマレーシアにとって、本案件を通して廃棄物問題を克服するための方針と施策を具体化することは、タイムリーであり、本格調査を開始することは十分評価できると判断した。

最後に事前調査を短期間のなかで、効率よく進めるため、多忙にもかかわらず、御協力いただいたJICA マレーシア事務所、在マレー日本大使館、MHLG、EPUそして関連機関に団員一同心より感謝する次第である。