

### 5.3 既存最終処分場改善

#### (1) 埋立て地利用計画

表 14及び図 12は、残存埋立て容量 244 万立方メートルを有する既存処分場の埋立て容量を、最大限有効に使うための埋立て計画を示している。

表14: 埋立て計画

区画	埋めたて期間	埋立て面積(m <sup>2</sup> )	平均埋立て高さ	受入容量(m <sup>3</sup> )
A <sub>1</sub>	2005-6	40,000	20	800,000
A <sub>2</sub>	2000	20,000	12	240,000
B <sub>1</sub>	2000-4	84,000	12	1,008,000
B <sub>2</sub>	1998-1999	27,000	16	432,000
C	-	30,000	埋立て完了済み	-
Z	-	116,460	埋立て完了済み	-
合計		317,460	60	2,440,000

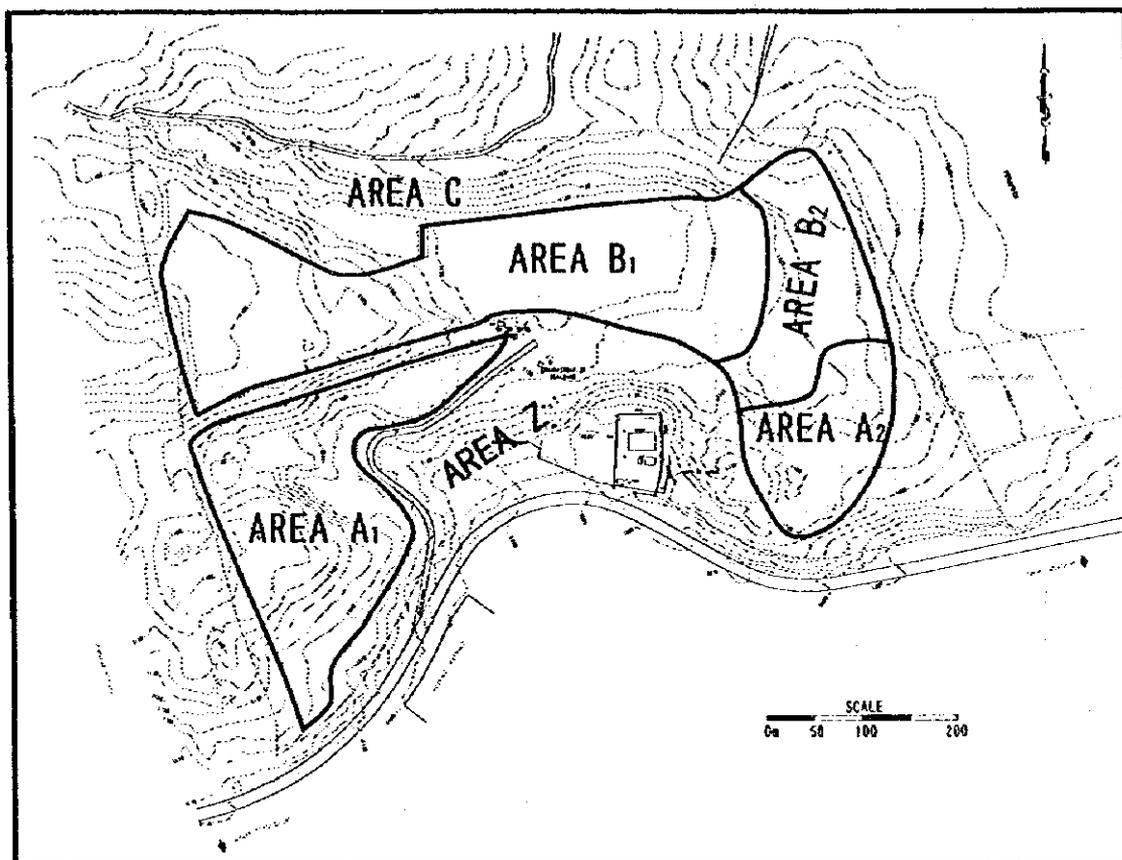


図12: 埋立て区画計画図

(2) 埋立て機材計画

表15は必要な埋立て機材数を示す。

表15: 計画埋立て機材数

単位: 台数

機材	1999	2000	2001	2002	2003
D7ブルドーザ	3	3(3)	3	4(1)	4
ホイールローダ	1	1(1)	1	1	1
ダンプトラック	3	3(3)	3	3	3
ピックアップ	1	1(1)	1	1	1
水タンク車	1	1(1)	1	1	1
モーターグレーダ	-	-	-	-	-

カッコ内の数値は購入機材数を示す。

(3) 1999年実施予定の改善工事概略数量

表16: 施設改善工事数量

	内容	単位	数量
A	保安施設 メッシュフェンス(h=2m)	m	2,000
B	浸出水循環施設 浸出水循環用ポンプ(head=40 m, 10 hp) ポンプ小屋(2x2x2m鉄筋コンクリート造) 鋼管(内径50 mm) 強化フレキシブルホース(内径 50 mm) 3相ケーブルの施設 50 KVA変圧器設置 堰堤工(低透水性)	箇所 箇所 m m km 箇所 m <sup>2</sup>	2 2 200 750 2 1 400
C	ガス抜き施設 ガス抜き管(1m x 1m x 3m)	箇所	220
D	側溝 開渠 RCカルバート	m m	500 50
E	その他機材 ポータブルポンプ、モーター 消化器	箇所 箇所	2 3
F	緩衝地帯 緩衝地帯用植栽及び灌木工	本	6,000
G	Olancho道路改善工事 道路舗装 注意標識 道路マーキング	m <sup>2</sup> 個 m	90 6 600
H	事務所施設		
H.1	管理事務所 (RCとブロック積み建物) 更衣室 (RCとブロック積み建物) 駐車場 歩道 (幅1.5 m, 厚さ75mm, RC)	m <sup>2</sup> m <sup>2</sup> m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	120 50 525 12
H.2	トラックスケール 電気式トラックスケール、インディケータ、プリンタ、管理プログラム、コンクリート式ランプ 管理棟	式 m <sup>2</sup>	1 24
H.3	給水、下水施設 水タンク(容量10m <sup>3</sup> , 鉄筋コンクリート造, 3x2x1.75m, 壁厚 t=150mm) 水タンク(内寸=1.5x1.2x1.5 m, 壁厚t=0.10m) 浸透式暗渠(100 PVC有孔管) 便所、便器	m <sup>3</sup> m <sup>3</sup> m 箇所	6 1 120 3
H.4	ガレージ ガレージ 鉄筋コンクリート(150 mm)	m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	225 37
H.5	照明施設	式	1

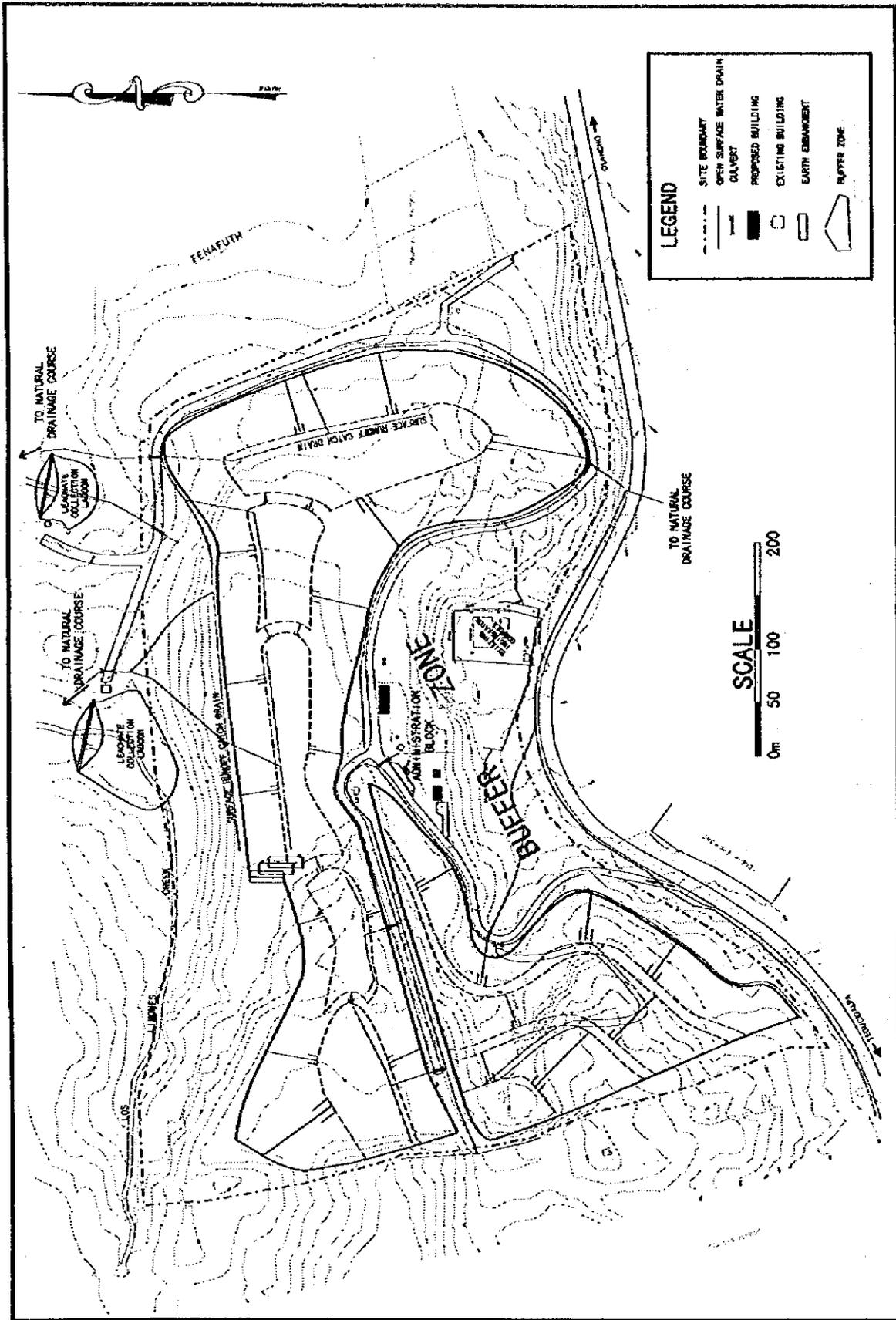


图13: 既存最終処分場改善全体图

## 5.4 収集運搬改善

### (1) 選定収集機材車種

計画収集車輛を以下のように選定した。

車種	対象地区
15m <sup>3</sup> コンパクト	高所得者層住居地区、中所得者層住居地区
13m <sup>3</sup> コンパクト	高所得者層住居地区、中所得者層住居地区
8m <sup>3</sup> コンパクト	旧市街地
12m <sup>3</sup> ダンプトラック	低所得者層住居地区
5.5m <sup>3</sup> コンテナトラック	未整備地区、道路清掃ごみ収集
10m <sup>3</sup> コンテナトラック	未整備地区、道路清掃ごみ収集
6m <sup>3</sup> 貸貨トラック	低所得者層住居地区、必要台数の調整

### (2) 計画民間委託化率

収集業務について、直営と民間の業務分担の基本的考え方を以下のように設定した。

形態	基本分担	例
直営	作業に問題のある地域	ア)市街地の道幅が狭く、交通が混雑して、通行に支障のある地区 イ)未整備地区で、コンテナ収集が適した地区
民間	作業の容易な地域	一般的な高所得及び中所得者層の住宅地区

表 17は優先事業の実施計画策定の前提とした計画直営・民間業務比率を示す。

表 17: 計画直営・民間業務比率

分類	項目	単位	1999	2000	2001	2002	2003以降
収集量	直営収集量	ト/日	230	252	222	251	280
	業務委託量	ト/日	100	100	200	200	200
	合計収集量	ト/日	330	352	422	451	480
比率	直営分	%	70%	72%	53%	56%	58%
	業務委託分	%	30%	28%	47%	44%	42%

### (3) 直営収集業務分必要収集機材数

表 18は廃棄物処理責任機関 (SWEU 又は MCC) が直接ごみ収集するのに必要なごみ収集機材数を示す。

表 18: 直営収集業務に必要なごみ収集機材数

収集機材	単位	1999	2000	2001	2002	2003以降
15m <sup>3</sup> コンパクト	台	11	11	10	10	10
13m <sup>3</sup> コンパクト	台	9	9	0	0	0
8m <sup>3</sup> コンパクト	台	0	0	0	0	3
12m <sup>3</sup> ダンプトラック	台	10	10	0	5	5
5.5m <sup>3</sup> コンテナトラック	台	1	1	0	9	9
10m <sup>3</sup> コンテナトラック	台	1	1	0	0	9
5.5m <sup>3</sup> コンテナ	個	11	11	0	90	90
10m <sup>3</sup> コンテナ	個	13	13	0	0	90
6m <sup>3</sup> 貸貨トラック	台	0	3	29	16	8

## 5.5 優先事業費用

### 5.5.1 最終処分

#### (1) 投資費用

表19は最終処分に必要な投資計画を示す。

表19: 最終処分投資計画

単位: 千レンピラ

項目	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>機材</b>												
ブルドーザ210Hp	0	8,884	0	2,961	0	0	0	8,884	0	2,961	0	0
ホイールローダ150Hp	0	891	0	0	0	0	0	891	0	0	0	0
ダンプトラック10トン	0	1,733	0	0	0	0	0	1,733	0	0	0	0
水タンク車	0	422	0	0	0	0	0	422	0	0	0	0
ピックアップ	0	234	0	0	0	0	0	234	0	0	0	0
処分場施設改善	6,332	1,128	1,158	808	1,403	2,458	1,620	1,879	1,614	1,562	1,628	1,617

#### (2) 維持運営費用

表20は最終処分に必要な維持運営費用を示す。2003年以降の費用は一定である。

表20: 最終処分維持運営費用

単位: 千レンピラ

分類	項目	1999	2000	2001	2002	2003年以降 一定額
ディーゼル	ブルドーザ210Hp	726	726	726	726	968
	ホイールローダ150Hp	145	145	145	145	145
	ダンプトラック10トン	145	145	145	145	145
	水タンク車	0	19	19	19	19
	ピックアップ	0	19	19	19	19
油脂		152	158	158	158	195
AAパーツ		921	973	973	973	1,210
修理費		460	487	487	487	605
人件費	マネージャー	132	132	132	132	132
	副マネージャー	116	116	231	231	231
	オペレーター	231	297	297	297	330
	トラックスケール担当	66	66	66	66	66
	一般作業員	330	330	330	396	396
	警備員	99	99	99	99	99
小計		3,525	3,714	3,830	3,896	4,563
その他		352	371	383	390	456
レンタル費	モーターレーダー	120	120	120	120	120
合計		3,997	4,205	4,333	4,405	5,139

## 5.5.2 収集運搬

### (1) 投資費用

表21はごみ収集機材投資計画を示す。

表21: ごみ収集機材投資計画

単位:千レンプラ

収集機材	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
15m <sup>3</sup> コンパクト	0	10,503	0	0	0	0	0	0	10,503	0	0	0
8m <sup>3</sup> コンパクト	0	0	0	2,080	0	0	0	0	0	0	2,080	0
12m <sup>3</sup> ダンプトラック	0	0	3,466	0	0	0	0	0	0	3,466	0	0
8m <sup>3</sup> ダンプトラック	0	0	6,239	0	0	0	0	0	0	6,239	0	0
10m <sup>3</sup> ダンプトラック	0	0	0	7,940	0	0	0	0	0	0	7,940	0
5.5m <sup>3</sup> コンテナ	0	0	1,512	0	0	0	0	0	0	1,512	0	0
10m <sup>3</sup> コンテナ	0	0	0	3,528	0	0	0	0	0	0	3,528	0
Total	0	10,503	11,216	13,547	0	0	0	0	10,503	11,216	13,547	0

### (2) 維持運営費用

表22は直営業務分及び業務委託分の維持運営費用を示す。

表22: 収集業務に必要な維持運営費用

単位:千レンプラ

項目	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
直営費用												
15m <sup>3</sup> コンパクト	4,345	4,345	3,950	3,950	3,950	3,950	3,950	3,950	3,950	3,950	3,950	3,950
13m <sup>3</sup> コンパクト	4,230	4,230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8m <sup>3</sup> コンパクト	0	0	0	0	885	885	885	885	885	885	885	885
12m <sup>3</sup> ダンプトラック	1,074	1,074	0	1,790	1,790	1,790	1,790	1,790	1,790	1,790	1,790	1,790
5.5m <sup>3</sup> コンテナトラック	226	226	0	2,034	2,034	2,034	2,034	2,034	2,034	2,034	2,034	2,034
10m <sup>3</sup> コンテナトラック	253	253	0	0	2,277	2,277	2,277	2,277	2,277	2,277	2,277	2,277
5.5m <sup>3</sup> コンテナ	9	9	0	76	76	76	76	76	76	76	76	76
10m <sup>3</sup> コンテナ	25	25	0	0	176	176	176	176	176	176	176	176
6m <sup>3</sup> 貸付トラック	0	1,404	13,572	7,488	3,744	3,744	3,744	3,744	3,744	3,744	3,744	3,744
小計	10,163	11,567	17,522	15,338	14,932	14,932	14,932	14,932	14,932	14,932	14,932	14,932
外注費用	10,950	10,950	21,900	21,900	21,900	21,900	21,900	21,900	21,900	21,900	21,900	21,900
小計	10,950	10,950	21,900	21,900	21,900	21,900	21,900	21,900	21,900	21,900	21,900	21,900
合計	21,113	22,517	39,422	37,238	36,832	36,832	36,832	36,832	36,832	36,832	36,832	36,832

### 5.5.3 全体優先事業費

表 23は優先事業費用、つまり 1999 年から 2002 年に必要な投資費用と、1999 年から 2010 年まで必要な廃棄物事業費を示す。

表23: 優先事業費用

単位：千レンドラ

		1999	2000	2001	2002	2003	2004-2010
収集運搬	投資	0	10,503	11,216	13,547	-	35,266
	維持運営費	10,163	11,567	17,522	15,338	14,932	104,524
	外注費	10,950	10,950	21,900	21,900	21,900	153,300
道路清掃	投資	0	656	0	0	-	656
	維持運営費	2,840	2,840	3,316	3,500	3,500	24,503
	外注費	6,730	6,730	6,730	7,104	7,104	49,727
最終処分	投資	6,332	12,164	0	2,961	-	17,005
	維持運営費	3,997	5,334	5,491	5,214	6,542	46,470
間接経費	維持運営費	2,550	2,961	4,739	4,329	4,495	31,589
合計	投資	6,332	23,323	11,216	16,509	-	52,927
	維持運営費	19,550	22,702	31,069	28,381	29,470	207,086
	外注費	17,680	17,680	28,630	29,004	29,004	203,027
	合計	43,562	63,705	70,915	73,894	58,474	463,041

## 6 プロジェクト評価

### 6.1 技術評価

現在、調査対象地域で行われている固形廃棄物管理の技術システムは、収集・運搬と最終処分だけで構成された単純なものである。中間処理やリサイクルシステムはない。処分場用地の取得が財政的にも社会的にも問題がない限り、この技術システムは調査対象地域においては基本的に適している。

#### (1) 収集・運搬

収集・運搬システムとして、コンパクトトラックシステム、ホイストトラックとコンテナシステム、アームロールとコンテナシステム、ダンプトラックシステムを提案したが、このシステムはすべて過去4年以上にわたって、テグシガルバ首都圏で使用されてきたものである。ごみ質、地形的特性、職員の技能などの点から、このシステムがテグシガルバ首都圏において適正であることは、過去の実績からみて明らかである。1998年8月時点で、1993年に日本政府から無償供与された34台の収集車輛（コンパクトトラック12台、ダンプトラック10台、ホイストトラック1台、アームロールトラック1台）は、交通事故で使用不能となった1台を除いて全車輛が稼働している。したがって、提案された収集・運搬システムには、今後、技術的な問題が発生することはないことを示唆している。

大型公共コンテナを使う収集システムは、現在、街路清掃ごみの収集拠点で使用されている。マスタープランでは、このシステムを収集車輛がアクセス出来ないような未整備地区に配置して、住民がコンテナまでごみを運んで排出するように提案している。この提案が成功するかどうかは、近隣の住民の協力と車輛のアクセスのしやすさ次第である。このシステムの未整備地区に対する適用性は、本調査の一部として Colonia San Martin, Tres de Mayo, Ayestas で実施されたパイロットプロジェクトによって立証済みである。パイロットプロジェクトでは、道路条件が非常に悪い未整備地域の比較的広い範囲でも 5.5m<sup>3</sup> コンテナ用のホイストトラックはアクセス出来ることが立証できた。したがって、マスタープランでは、コストを最小限に抑えるために、未整備地域の収集運搬システムとしては、ホイストトラック (5.5m<sup>3</sup> コンテナ用) とアームロールトラック (10m<sup>3</sup> コンテナ用) の組み合わせを提案した。

コンテナシステムは、不適正に使用されると固形廃棄物管理計画全体に悪影響を与えかねないため、特別な注意が必要である。コンテナが住居地区あるいは商業地区に設置されると、住民はビジネス活動によって発生したごみをコンテナに排出する可能性が出てくる。これでは住居地区の排出量を増加させるだけでなく、建設廃材などの産業廃棄物が家庭ごみの収集・運搬、処分という流れにのってしまう。その結果、大口ごみ排出者および直接搬入者からごみ料金を徴収することが出来なくなる。コンテナシステムは、その便利さゆえに、住民のごみ排出量の増量に加担することになる。このシステムによ

ってもたらされる可能性のあるマイナスの影響を最小限に留めることは極めて重要なことである。したがって、マスタープランでは、住民が監理できる未整備地区と、AMDCの監理の目が届く街路清掃ごみの収集地点だけに限定してコンテナシステムを適用するように提案している。

## (2) 最終処分

マスタープランでは、既存処分場での技術的改善策として、即日覆土と浸出水の循環を提案している。現在、覆土材料と機材が揃っているにもかかわらず、即日覆土が行われていない理由は、①スカベンジャーの活動が覆土作業の障害になっていること、②埋め立て機材用ディーゼルオイルの購入資金が不足していること、③埋め立て処分方法に関する意識が低いこと、④技術的な知識が不足していることである。

制度面のマスタープランでは、上記②の解決策を詳細に提案している。①、③、④についての解決策は、本調査の中でパイロットプロジェクトの一部として実施されたオンザジョブトレーニングプログラム、意識向上キャンペーン実験、スカベンジャー管理改善実験などで立証済みである。AMDCと市営清掃会社はこれらの経験を活かして、制度に関するマスタープランに沿った、適切なシステムを開発する必要がある。その際、最終処分場の管理を通して上述の問題の解決策を平行して模索することも重要である。

## (3) 整備工場

清掃課の整備工場の修理能力は、1993年の日本国政府の無償援助による修理用機材供与によって改善された。1993年に無償供与された収集車輛が4年8ヶ月を経過した1998年8月の時点でも、僅か1台のコンパクター車以外は全車輛が稼働しているという事実から見ても、修理能力が十分に備わっていることは明らかである。

現在、修理作業に長時間を要している問題は、不適正な管理システムに原因がある。制度面のマスタープランではこの問題の解決策を詳細にわたって提案している。

## (4) 人的資源

2010年に固形廃棄物管理事業に必要な総人数は、現在の2倍を超すことになる。したがって、マスタープランでは民間業務委託化を進めることによって、MCCの必要な職員数を現在の水準に抑制することを提案している。

マスタープランでは、固形廃棄物事業における公共部門の役割を、実務的な現場の運営業務から管理と監理に移行することを提案している。制度に関するマスタープランでは、それに必要なスタッフ養成のための教育計画を提案している。

## 6.2 社会評価

マスタープランの実施は様々な社会的な影響を与える。ここでは、予想される下記の定量化の困難な社会的影響を評価した。

### マイナスの影響

- スカベンジャーの生活基盤の喪失
- 民間セクター関与の拡大に伴う AMDC 清掃課職員の雇用喪失
- ごみ収集料金の上昇
- 所得格差の増大

### プラスの影響

- 公衆衛生状況の改善
- 排水路の氾濫の予防
- 外国からの投資誘致と観光産業の育成
- 土地価格の上昇

### (1) 予期されるマイナスの影響に対する緩和策

#### ① スカベンジャーの生活基盤の喪失

マスタープランでは、処分場の衛生と環境状況改善のため、2008年に許可を受けた者以外の処分場への出入を禁止することを提案している。この規制が突然実施されると、処分場で働いているスカベンジャーの生活基盤を奪い取ることになる。マスタープランでは、この種の影響を最小限に抑えるために、入場禁止を実施する前にいくつかの対策を取ることを提案している。第一段階では、発生源でリサイクルシステムを導入するもので、現在のインフォーマルなリサイクル活動をフォーマルなリサイクル活動に転換を図るものとする。次の段階には、処分場近くに手選別工場を設置する。これにより、スカベンジャーには雇用機会が創出され、手選別作業員として雇用されることとなる。

#### ② 民間セクター関与の拡大に伴う AMDC 清掃課職員の雇用喪失

固形廃棄物管理事業への民間部門の参入拡大が進むと、公共部門の役割と作業量が軽減される。民間部門の参入が適切な計画なしに拡大すれば、現在の清掃課職員の中から失業者が出る。

マスタープランでは、市営清掃公社は固形廃棄物管理事業を直営で行う部分を持ち続けるように提案している。収集運搬について、全収集・運搬作業のうち少なくとも25%は市営清掃公社が処理する能力を保持するように提案している。2010年まで市営清掃公社が保持する必要がある収集運搬能力はおおよそ250トン/日と提案されている。この値は清掃課の現在の収集・運搬能力とほぼ同じである。したがって、民間部門が拡大されても現在雇用されている職員は解雇されるような事態にはならない。

道路清掃については、1998年3月以来、民間部門が参入している。1998年8月時点で作業員100人がAMDC清掃課に、また、作業員300人がAMDC清掃課と契約している小規模会社に雇用されている。マスタープランでは、市営清掃公社は街路清掃業務の20%を直接運営できる能力を保持するように提案している。市営清掃公社に雇用されている清掃作業員の必要者数は1999年には95人である。したがって、影響はほとんど無い。

### ③ごみ収集料金の値上げ

マスタープランで現在のごみ収集料金の値上げを提案しているのは、固形廃棄物管理事業の収入の増加が最優先事項だからである。これによって、市民に経済的な負担を増加させることになるが、マスタープランでは、マイナスの影響を最小減に抑えるために次のことを提案している。

- ア) クロスサブシディシステムの導入（富裕者が貧困層の分を負担する。）
- イ) 住民の支払意思額(WTP)を下回る料金の提案
- ウ) 住民の収入の1.0%程度の料金の提案。

表24はこれらの案の比較を示している。

表24: 提案された家庭ごみ収集料金

単位：Lps/月/家庭

所得層	提案ごみ収集料金	支払い意思額	収入の1.0%
高所得層	70	40	69
中所得層	33	30	32
低所得層	18	20	20

マスタープランでは、高所得者層のごみ収集料金は支払い意思額よりも高く設定している。支払い意思額が平均収入の1%よりもはるかに低いために、高所得者層は支払意思額よりも多く支払うことが可能であると考えられるからである。

### ④所得格差の拡大

十分な検討なしで民間部門の参入を許すと、富裕者と貧困者の所得格差を助長させかねない。たとえば、収集運搬事業の落札者は、次回の入札でも非常に有利な立場を獲得する。彼らはノウハウ、経験、信用を得ることができるからである。さらに、一括請負契約では、請負業者には大きな資金を持つことが必要となるので、入札に参加できる業者数が少数に限定されてくることとなる。これでは市場を少数の会社が独占することとなり、競争を不活性化させ市場価格の高騰を招き、少数の請負業者だけが利益を得る結果になる。

したがって、マスタープランでは、収集運搬事業の契約の1ロットを50トン/日以下に制限して、小規模会社にも入札参加の機会を与えるように配慮することを提案している。

## (2) 予測されるプラスの影響

### ① 公衆衛生状況の改善

プロジェクトの実施によって様々な便益がもたらされる。

不十分なごみ収集あるいは不適切なごみ処分は、昆虫、ねずみ類、熱帯病（例えば住血吸虫病、トリパノソーマ病（人間の眠り病）、フィラリア病）などを媒介する病原菌などの繁殖を助長する。

マスタープランの実施はそのような病気の影響を緩和する。街中に堆積したごみを除去し、衛生埋め立てを導入すれば、公衆衛生と処分場衛生状況の改善、並びに不法投棄場近くの状況も改善されると予想される。

プロジェクトの実施によるごみ収集サービスの受益者数は、およそ60万人に達する。

### ② 排水路の氾濫防止

不適切なごみの収集と運搬は、開水路を閉塞させることによりマラリアやデング熱を媒介する蚊の繁殖を助長したり、あるいは雨期の洪水の原因となったりする。これによって、ごみに含まれる感染性の病原菌と人間との接触の機会が増加する。マスタープランの実施は、道路清掃サービスを向上することによって、このような危険性を緩和させる。

### ③ 投資と観光の促進

ごみの収集・運搬・処分の改善は首都圏の環境や美観を改善し、それによって外国からの投資や観光の促進に貢献する。

### ④ 土地価格の上昇

最終処分場の改善は周辺的生活環境を改善し、周辺土地の価格を上昇させる。生活環境と土地価格の関係の研究によれば、他の要素を一定として、埋め立て処分場からの距離と住宅の価格は、埋め立て処分場の半径2マイル以内では1マイルあたり平均6.2%の割合で上昇するとしている。環境と景観の問題は、埋め立て処分場近くで生活することと関連があり、処分場から遠ざかるにつれて問題が減少するということである。したがって、マスタープランの実施によって、適切な埋め立て処分対策が取られると、現在の不法投棄場と処分場の土地価格が上昇する。

### 6.3 環境評価

固形廃棄物管理マスタープランの実施に伴って生じると予測される影響を表 25に要約した。

表25: 固形廃棄物管理マスタープランの環境評価

プロジェクト	内容	プラスの影響	マイナスの影響
ごみ収集率の改善	ごみ収集	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 衛生と清潔さの改善                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 死亡率と罹病率</li> <li>• 観光の促進</li> <li>• ビジネスの促進</li> </ul> </li> <li>■ 大気質の改善</li> <li>■ 水質の改善</li> <li>■ 悪臭の除去</li> <li>■ 景観の改善</li> <li>■ 公害の減少</li> <li>■ 地球温暖化への貢献の減少</li> <li>■ 雇用機会の創出</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 大気汚染</li> <li>■ 騒音</li> </ul>
	ごみの運搬	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 雇用機会の創出</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 交通量の増加                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 大気汚染</li> <li>• 地球温暖化</li> <li>• 交通事故</li> <li>• 交通の混雑化</li> <li>• 化石燃料の消費</li> </ul> </li> </ul>
処分場の改善	埋め立て	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 衛生状態の改善</li> <li>■ 埋立地の発生ガスの減少                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 大気汚染の減少</li> <li>• 地球温暖化ガス発生量の減少</li> </ul> </li> <li>■ 浸出水の減少                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 水質汚濁の減少</li> </ul> </li> <li>■ 景観の改善</li> <li>■ 土地価格の上昇</li> <li>■ 公害の減少</li> <li>■ 雇用機会の創出</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 機材の増加                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 大気汚染</li> <li>• 騒音</li> <li>• 振動</li> <li>• 化石燃料の消費</li> </ul> </li> </ul>

ごみ収集率が改善される新収集区域では、様々な重要なプラスの影響が生じる。これらのプラスの影響は、ごみ収集車輛の増加によってもたらされるマイナスの影響を上回る。

最終処分場の改善は、現在の環境への悪影響を大幅に改善する。そのプラスの影響は、埋め立て処分場用の重機の増加がもたらすマイナスの影響を上回る。

## 6.4 財務評価

### 6.4.1 廃棄物処理マスタープランの財務評価

#### (1) 財務評価の前提

表26: マスタープランの財務評価の前提

評価期間	1999年から2010年の12年間
事業主体	① 事業主体 1999年～2000年： AMDC廃棄物管理室 (SWEU) 2001年： 市営清掃公社 (MCC) ② 事業の一部を民間業者に委託する。
投資計画	① 収集運搬 新規投入機材の稼働開始時期を2001年、2004年、2008年とし、必要投資金額を各々の前年に計上する。 ② 道路清掃 2001年に4トントラックを購入し、翌年に稼働させ、2009年に増車する。 ③ 最終処分 1999年に既存処分場の改善工事を行い、2006年末まで使用する。 2004年に新規処分場の用地取得を行い、2006年末までに建設を完了する。 ④ リサイクリング 2004年から新4トントラックを稼働開始し、2008年に増車する。 2004年に広場とマーケット（高所得者対象）に分別ごみ箱を設置する。 2008年に小学校（中所得者対象）に分別ごみ箱を設置する。 2007年に新規処分場付近に有価物回収工場を建設する。
残存価格	収集・運搬機材、衛生理立機材、最終処分場、道路清掃・リサイクリング用車輛については、2011年における残存価格を考慮した。
資本の機会費用	米州開発銀行 (IDB) の貸出金利である年率12%を資本の機会費用とした。
長期借入	① 長期借入金 ■ 2000年に必要となる投資費用の80%を想定 ■ 返済期間：10年（うち据置期間2年） ■ 金利：8.5% ② 短期借入金 ■ 資金不足を補うための短期借入については、金利12.5%と想定した。
物価上昇	財務評価にあたっては1998年価格を用い、物価上昇は考慮しない。

(2) 財務評価のケース

財務評価を行うために、ごみ料金徴収システム、ごみ料金徴収率、ごみ料金体系、及び基礎数値の変化等について条件を設定し、次の4つの検討ケースを設定した。

表27: マスタープラン事業の財務評価検討ケース

ケース	料金徴収システム及び料金体系	設定条件																												
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 現在の料金徴収方式</li> <li>■ 現在のごみ収集料金</li> </ul>	<p>①ごみ収集料金徴収方式</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 家庭ごみ： 固定資産税との共同徴収</li> <li>■ 事業系ごみ： 事業所得税との共同徴収</li> </ul> <p>②ごみ料金徴収率</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 家庭ごみ： 1997年の48.7%から2010年に90%へ向上</li> <li>■ 事業系ごみ： 1997年の73.8%から2010年に90%へ向上</li> </ul> <p>③ごみ収集料金収入のポテンシャル</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 家庭ごみ： 家庭数は人口に比例。固定資産税評価額は5年毎に見直し</li> <li>■ 事業系ごみ： 収集料金収入は地域総生産 (GRDP) 変動に比例</li> </ul>																												
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2001年より電力料金との共同徴収方式</li> <li>■ 現在のごみ収集料金</li> </ul>	<p>①ごみ収集料金徴収方式</p> <p>2001年に電力料金との共同徴収方式へ変更</p> <p>②ごみ料金徴収率</p> <p>家庭ごみ及び事業系ごみの料金徴収率を90%へ向上</p> <p>③ごみ収集料金収入のポテンシャル</p> <p>徴収のポテンシャルはケース1と同様</p>																												
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2001年より電力料金との共同徴収方式</li> <li>■ 2001年より新ごみ収集料金体系A案</li> </ul>	<p>①ごみ収集料金徴収方式</p> <p>2001年に電力料金との共同徴収方式へ変更</p> <p>②ごみ料金徴収率</p> <p>家庭ごみ及び事業系ごみの料金徴収率を90%へ向上</p> <p>③ごみ収集料金体系</p> <p>2001年にごみ料金体系を下記のように変更</p> <p>家庭ごみ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>高所得者層： Lps.70/月/軒 (支払意思額の175%)</li> <li>中所得者層： Lps.33/月/軒 (支払意思額の110%)</li> <li>低所得者層： Lps.18/月/軒 (支払意思額の90%)</li> </ul> <p>事業系ごみ料金は事業所得に応じた新料金体系に変更</p> <p>大口収集サービス： Lps.480/トン (想定徴収率90%)</p> <p>直接搬入： Lps.50/トン (想定徴収率90%)</p> <p>④ごみ収集料金収入のポテンシャル</p> <p>徴収のポテンシャルはケース1と同様</p>																												
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2001年より電力料金との共同徴収方式</li> <li>■ 2001年より新ごみ収集料金体系B案</li> </ul>	<p>①ごみ収集料金体系を段階的に上げること以外はケース3と同様</p> <p>②ごみ収集料金体系</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"></th> <th style="text-align: center;">2001</th> <th style="text-align: center;">2003</th> <th style="text-align: center;">2008</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>家庭ごみ料金</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>高所得者層：</td> <td style="text-align: right;">Lps.63/月/軒</td> <td style="text-align: right;">Lps.70/月/軒</td> <td style="text-align: right;">Lps.80/月/軒</td> </tr> <tr> <td>中所得者層：</td> <td style="text-align: right;">Lps.22/月/軒</td> <td style="text-align: right;">Lps.33/月/軒</td> <td style="text-align: right;">Lps.36/月/軒</td> </tr> <tr> <td>低所得者層：</td> <td style="text-align: right;">Lps.11/月/軒</td> <td style="text-align: right;">Lps.18/月/軒</td> <td style="text-align: right;">Lps.20/月/軒</td> </tr> <tr> <td>大口収集収集：</td> <td style="text-align: right;">Lps480/トン</td> <td style="text-align: right;">Lps480/トン</td> <td style="text-align: right;">Lps.530/トン</td> </tr> <tr> <td>直接搬入：</td> <td style="text-align: right;">Lps.50/トン</td> <td style="text-align: right;">Lps.50/トン</td> <td style="text-align: right;">Lps.55/トン</td> </tr> </tbody> </table>		2001	2003	2008	家庭ごみ料金				高所得者層：	Lps.63/月/軒	Lps.70/月/軒	Lps.80/月/軒	中所得者層：	Lps.22/月/軒	Lps.33/月/軒	Lps.36/月/軒	低所得者層：	Lps.11/月/軒	Lps.18/月/軒	Lps.20/月/軒	大口収集収集：	Lps480/トン	Lps480/トン	Lps.530/トン	直接搬入：	Lps.50/トン	Lps.50/トン	Lps.55/トン
	2001	2003	2008																											
家庭ごみ料金																														
高所得者層：	Lps.63/月/軒	Lps.70/月/軒	Lps.80/月/軒																											
中所得者層：	Lps.22/月/軒	Lps.33/月/軒	Lps.36/月/軒																											
低所得者層：	Lps.11/月/軒	Lps.18/月/軒	Lps.20/月/軒																											
大口収集収集：	Lps480/トン	Lps480/トン	Lps.530/トン																											
直接搬入：	Lps.50/トン	Lps.50/トン	Lps.55/トン																											

(3) 事業費用とごみ量

表28は財務評価に用いる廃棄物事業費用、ごみ収集量、ごみ処理量等を示す。

表28: マスタープラン事業費用とごみ量

単位: Lps/トン

	1997*	1999~2000 平均**	2001~2007 平均	2008~2010 平均
収集運搬***	83.6	175.4	263.1	266.7
道路清掃***	N.A.	920.2	974.2	975.0
最終処分	5.5	37.9	45.8	38.4
リサイクリング	0	0	261.7	290.2
その他	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
廃棄物処理事業合計	130.2	290.8	362.0	350.7

注 \* 減価償却費を含まない。

\*\* 処分場改善工事費の減価償却費のため。ク"現  
民間委託費を含む。

(4) 内部収益率と収支バランス

表29は4つの検討ケースの財務内部収益率 (FIRR) と、割引率が12%の場合の便益/費用と純現在価値を示す。

表29: 財務内部収益率

ケース	内容	FIRR	割引率=12.0%	
		(%)	便益/費用	純現在価値 (便益-費用) (1000Lps)
1	■ 現在の料金徴収方式 ■ 現在のごみ収集料金	N.A.	0.7191	-128,683
2	■ 2001年より電力料金との共同徴収方式 ■ 現在のごみ収集料金	N.A.	0.8188	-85,965
3	■ 2001年より電力料金との共同徴収方式 ■ 2001年より新ごみ収集料金体系A案	22.8	1.0413	19,826
4	■ 2001年より電力料金との共同徴収方式 ■ 2001年より新ごみ収集料金体系B案	17.2	1.0264	12,679

ケース2の場合にはFIRRの算定が困難である。また、資本の機会費用である割引率12.0%で純現在価値を算定するとマイナスとなる。したがって、持続的清掃事業を確立するためには、ごみ収集料金体系の変更が不可欠である。

一方、ケース3及び4の何れでも、FIRRは資本の機会費用の12%を上回る。

ケース4のときのキャッシュフローを示す図14は、1999~2001年の収支はマイナスであるものの、2002年以降はプラスとなり、2010年には2011年以降の車輛などの更新投資に必要な61百万レンピラの内部留保が確保でき、財政的に持続的清掃事業が可能であることを示している。

市民や排出事業者の受入易さを考慮すると、急に負担を求めるケース3より、徐々に料

金を上げるケース4の方が好ましい案と推測される。

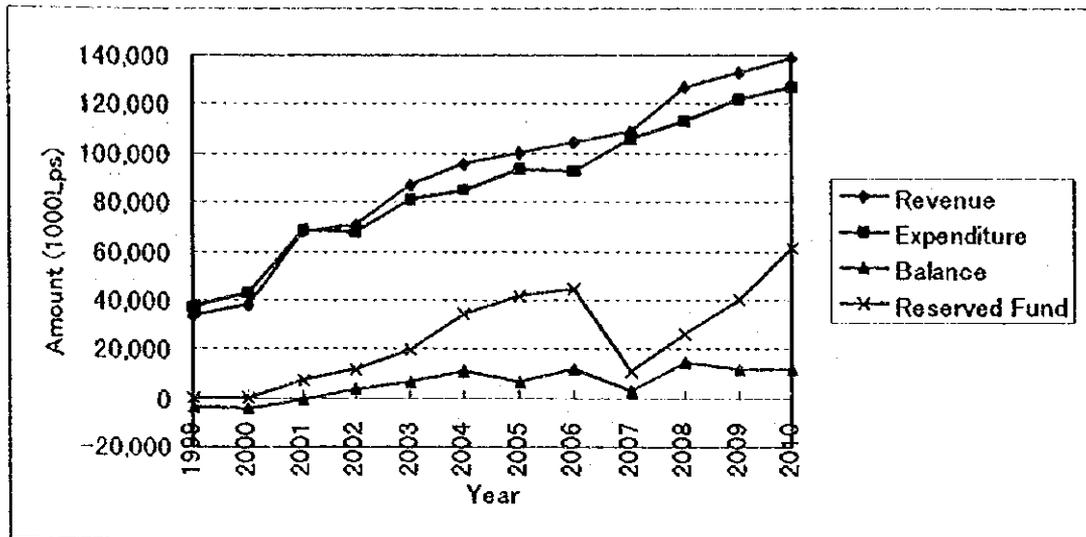


図14: ケース4のときのキャッシュフロー

#### (5) 財務評価

財務評価の結果、ケース3及び4の場合に財務的にフィージブルとなることが明らかになった。このことから、以下が必要条件であることが判明した。

- ① ごみ収集料金と電気料金との共同徴集方式を導入し、徴収率を90%に向上させる
- ② 提案された新料金体系に変更する

上記が満足されれば、料金を段階的に上げるケース4の場合であっても、FIRRは17.2%と高い収益性を期待できるので、本マスタープランは財務的にフィージブルである。

## 6.4.2 優先事業の財務評価

### (1) 財務評価の前提

表30: 優先事業の財務評価の前提

評価期間	1999年から2002年間の投資事業の事業評価を、1999年から2010年の12年間に亘って行なう。
事業主体	① 事業主体 1999年～2000年： AMDC廃棄物管理室 (SWEU) 2001年： 市営清掃公社 (MCC) ② 事業の一部を民間業者に委託する。
投資計画	① 収集運搬 新規投入機材の稼働開始時期を2001年から2003年に分散させ、必要投資金額を各々の前年に計上する。さらに、各7年後に更新のための投資を計上する。 ② 道路清掃 2001年に4トントラックを購入し、翌年に稼働させ、2008年に更新する。 ③ 最終処分 1999年に既存処分場の改善工事を行い、2006年末まで使用する。 2004年に新規処分場の用地取得を行い、2006年末までに建設を完了する。 埋立て用機材は2000年と2002年に購入し、各6年後に更新する。 ④ リサイクリングは優先事業の対象としない。
残存価格	収集・運搬機材、衛生理立機材、最終処分場、道路清掃・リサイクリング用車輛については、2011年における残存価格を考慮した。
資本の機会費用	米州開発銀行 (IDB) の貸出金利である年率12%を資本の機会費用とした。
長期借入	① 長期借入金 ■ 2000年に必要となる投資費用の80%を想定 ■ 返済期間：10年 (うち据置期間2年) ■ 金利：8.5% ② 短期借入金 ■ 資金不足を補うための短期借入については、金利12.5%と想定した。
物価上昇	財務評価にあたっては1998年価格を用い、物価上昇は考慮しない。

(2) 財務評価のケース

マスタープランの財務評価の結果、ごみ収集料金徴収には電力料金との共同徴収方式の導入が必要であることが明らかとなった。したがって、優先事業の財務評価を行うために、ごみ料金徴収システム、ごみ料金徴収率、ごみ料金体系、及び基礎数値の変化等について条件を設定し、次の3つの検討ケースを設定した。

表31: 優先事業業の財務評価検討ケース

ケース	料金徴収システム及び料金体系	設定条件																		
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2001年より電力料金との共同徴収方式</li> <li>■ 現在のごみ収集料金</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①ごみ収集料金徴収方式 2001年に電力料金との共同徴収方式へ変更</li> <li>②ごみ料金徴収率 家庭ごみ及び事業系ごみの料金徴収率を90%へ向上</li> <li>③ごみ収集料金収入のポテンシャル <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 家庭ごみ：家庭数は人口に比例。固定資産税評価額は5年毎に見直し</li> <li>■ 事業系ごみ：収集料金収入は地域総生産（GRDP）変動に比例</li> </ul> </li> </ul>																		
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2001年より電力料金との共同徴収方式</li> <li>■ 2001年より新ごみ収集料金体系A案</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①ごみ収集料金徴収方式 2001年に電力料金との共同徴収方式へ変更</li> <li>②ごみ料金徴収率 家庭ごみ及び事業系ごみの料金徴収率を90%へ向上</li> <li>③ごみ収集料金体系 2001年にごみ料金体系を下記のように変更  <ul style="list-style-type: none"> <li>家庭ごみ <ul style="list-style-type: none"> <li>高所得者層：Lps.70/月/軒（支払意思額の175%）</li> <li>中所得者層：Lps.33/月/軒（支払意思額の110%）</li> <li>低所得者層：Lps.18/月/軒（支払意思額の90%）</li> </ul> </li> <li>事業系ごみ料金は事業所得に応じた新料金体系に変更</li> <li>大口収集サービス：Lps.480/トン（想定徴収率90%）</li> <li>直接搬入：Lps.50/トン（想定徴収率90%）</li> </ul> </li> <li>③ごみ収集料金収入のポテンシャル <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 家庭ごみ：家庭数は人口に比例</li> <li>■ 事業系ごみ：収集料金収入は地域総生産（GRDP）変動に比例</li> </ul> </li> </ul>																		
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2001年より電力料金との共同徴収方式</li> <li>■ 2001年より新ごみ収集料金体系B案</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① ごみ収集料金体系を段階的に上げること以外はケース2と同様</li> <li>② ごみ収集料金体系 <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">家庭ごみ料金</td> <td style="width: 35%;">2001</td> <td style="width: 35%;">2003</td> </tr> <tr> <td>高所得者層：</td> <td>Lps.63/月/軒</td> <td>Lps.70/月/軒</td> </tr> <tr> <td>中所得者層：</td> <td>Lps.22/月/軒</td> <td>Lps.33/月/軒</td> </tr> <tr> <td>低所得者層：</td> <td>Lps.11/月/軒</td> <td>Lps.18/月/軒</td> </tr> <tr> <td>大口収集収集：</td> <td>Lps.480/トン</td> <td>Lps.480/トン</td> </tr> <tr> <td>直接搬入：</td> <td>Lps.50/トン</td> <td>Lps.50/トン</td> </tr> </table> </li> </ul>	家庭ごみ料金	2001	2003	高所得者層：	Lps.63/月/軒	Lps.70/月/軒	中所得者層：	Lps.22/月/軒	Lps.33/月/軒	低所得者層：	Lps.11/月/軒	Lps.18/月/軒	大口収集収集：	Lps.480/トン	Lps.480/トン	直接搬入：	Lps.50/トン	Lps.50/トン
家庭ごみ料金	2001	2003																		
高所得者層：	Lps.63/月/軒	Lps.70/月/軒																		
中所得者層：	Lps.22/月/軒	Lps.33/月/軒																		
低所得者層：	Lps.11/月/軒	Lps.18/月/軒																		
大口収集収集：	Lps.480/トン	Lps.480/トン																		
直接搬入：	Lps.50/トン	Lps.50/トン																		

### (3) 事業費用とごみ量

表32は財務評価に用いる廃棄物処理費用、ごみ収集量、ごみ処理量等を示す。

表32: 優先事業のごみ処理コスト

単位：Lps./トン

	1999-2000 平均	2001-2003 平均	1999-2003 平均
収集運搬*	175.4	249.4	224.6
道路清掃*	920.2	974.6	953.3
最終処分	37.9	49.9	45.9
間接経費	N.A.	N.A.	N.A.
廃棄物処理事業費合計	290.8	366.5	341.0

注 \* 民間委託費を含む。

### (4) 内部収益率と収支バランス

表 33は 3 つの検討ケースの財務内部収益率 (FIRR) と、割引率が 12% の場合の便益 / 費用と純現在価値を示す。

表33: 財務内部収益率

ケース	内容	FIRR (%)	割引率=12.0%	
			便益/費用	純現在価格 (便益-費用) (1000Lps)
1	■ 2001年より電力料金との共同徴収方式 ■ 現在のごみ収集料金	-0.1	0.9240	-30,240
2	■ 2001年より電力料金との共同徴収方式 ■ 2001年より新ごみ収集料金体系A案	32.2	1.1047	42,069
3	■ 2001年より電力料金との共同徴収方式 ■ 2001年より新ごみ収集料金体系B案	23.0	1.0674	27,016

ケース 1 の場合、FIRR はマイナスとなり財務的に成立しない。つまり、電力料金との共同徴収方式を導入しただけでは、事業は成り立たないことが判明した。

ケース 2 の、2001 年にマスタープランで提案された新ごみ収集料金体系に変更する場合は、FIRR が 32.2% と非常に高い収益性を期待でき、事業は財務的に成立する。

ケース 3 の、ごみ収集料金を段階的に値上げするケースでも、FIRR が 23.0% と資本の機会費用を上回る高い収益性を期待できることが明らかとなった。

ケース 3 のキャッシュフローを現す図 15 が示すように、事業収支は 1999~2001 年の間はマイナスとなるが、2003 年以降は毎年 12 百万レンピラ以上の利益が期待できる。また、2003 年には 18 百万レンピラの内部留保が期待でき、事業の実施に必要な追加投資及び更新費用のために必要な資金を確保できると考えられる。

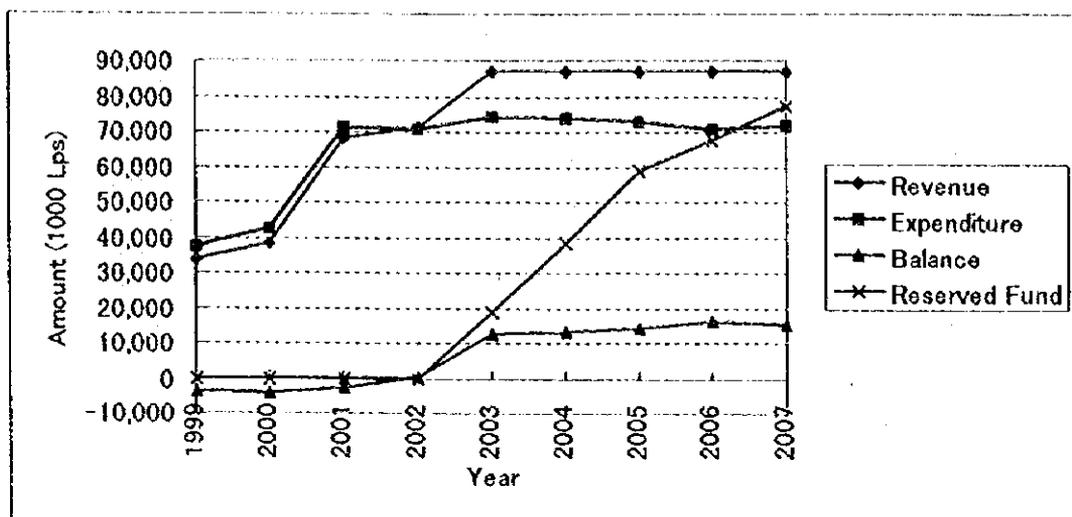


図15: 優先事業財務評価ケース3の場合のキャッシュフロー図

#### (5) 財務評価

財務評価の結果、ケース2及び3の場合に財務的にフィージブルとなることが明らかになった。このことから、以下が必要条件であることが判明した。

- ① ごみ収集料金と電気料金との共同同徴集方式を導入し、徴収率を90%に向上させる
- ② 提案された新料金体系に変更する

上記が満足されれば、料金を段階的に上げるケース3の場合であっても、FIRRは23%以上と高い収益性を期待できるので、優先事業は財務的にフィージブルである。

## 6.5 経済評価

### 6.5.1 経済評価の考え方と前提

本調査においては、住民意識調査の調査結果を踏まえて、住民の支払意思に着目した定量的分析を試みた。一般に、支払意思は環境教育・キャンペーンや所得水準の向上によって、時系列的に増加する傾向にある。ただし、断面的には、住民意識調査調査結果にみられるように、所得と反比例の傾向も見られる。また、処分場整備の便益は、周辺地域を別にすれば、支払意思額に直結しにくい。本調査では、これらの傾向を考慮して、以下の前提で経済内部収益率 (EIRR) の計算を行った。

- ① プロジェクト効果を明確に評価するために、1999年は投資額だけを計上した。
- ② 家庭ごみについては、環境教育・キャンペーンの効果を考慮し、支払意思額は一人当たりGRDPに比例して増加すると仮定した。(F/Sの目標年次の2003年には本調査結果の支払意思額の水準になると仮定した)
- ③ 事業系ごみについては、支払意思額が明確にとらえられなかったため、1997年のトン当たり支払額を用いた。(Lps.263/tonとし、2010年まで同額とした)

- ④ 費用は税金などの内部移転及び失業率を考慮した経済価格変換係数で調整した。
- ⑤ 2011年には、収集運搬機材、衛生埋立機材、道路清掃機材、リサイクリング用車輛の残存価格を考慮した。

## 6.5.2 マスタープランの経済評価

### (1) 経済内部収益率 (EIRR)

計算された便益と費用を基に計算すると、EIRRは16.1%となり資本の機会費用を上回る。

### (2) 定性的評価

マスタープラン事業の実施は、処分場の衛生面の改善と労働環境面の改善効果があるため、環境面及び社会面での最終処分場の延命効果がある。

また、未整備地区のごみ収集率の向上は、病虫害蔓延の予防、とりわけデング熱の予防効果が期待できる。

その他の副次的効果として、民営化による雇用機会の増大、衛生埋立技術の他都市への波及などが挙げられる。

一方、リサイクルは、資源の有効回収及び天然資源の保護という直接的効果の他に、不法投棄の防止などの環境改善効果も期待できる。

これらの定量化できない効果を考慮した場合、支払意思で計測された便益をはるかに上回る効果が期待できる。

## 6.5.3 優先事業の経済評価

マスタープランと同様に、支払意思額を便益とし、投資ならびにO&M費及び外注費を経済価格に換算した。

この数値をもとに算定したEIRRは18.6%とマスタープランのEIRRを上回った。

## 7 結論と勧告

### 7.1 結論

#### (1) 都市廃棄物の発生量とごみの流れ

- ア) 1998年時点のテグシガルバ市の都市廃棄物の発生量は481トン/日である。都市ごみ全体では一人当たり566g/日のごみを発生しており、家庭ごみだけでは一人当たり375g/日のごみを発生している。
- イ) ごみ収集率は64%であり、1週間当たり7日収集に換算した場合は289トン/日を収集している。実際には、土曜は半日収集で日曜は休みであるため、平日は平均368トン/日を収集している。その他に、排出者自身が商業ごみ等23トン/日を処分場へ直接搬入している。
- ウ) 最終処分場に搬入されている都市廃棄物量は333トン/日と推定される。このほかに、産業廃棄物及び医療系廃棄物等が最終処分場へ合計10トン/日が直接搬入されているため、合計343トン/日が最終処分場に搬入されている。
- エ) その他に、自家処理ごみ量は20トン/日、発生源からのリサイクリング量は4トン/日である。
- オ) 最終的に未収集となっているごみ量は114トン/日である。
- カ) 人口が1998年の85万人から2010年には135万人と急激に増加するために、ごみの発生量も1,053トン/日と倍増する。したがって、ごみ問題はますます深刻な事態となることが予測されるため、早急に適切な都市廃棄物管理体系を確立する必要がある。

#### (2) 技術システム

- ア) 現在の技術システムは収集・運搬と最終処分だけから構成されており、最も単純なシステムである。この単純なシステムは、最終処分場用地の確保が財政的または社会的理由により大きな困難とならない限りにおいては、基本的には調査対象地域に適している。
- イ) しかしながら、環境保全は現在の世界的課題であるため、廃棄物事業でも資源保全のコンセプトを徐々に導入すべきである。長期的には、財政負担にならない限りにおいて、リサイクリング及び排出抑制策を徐々に廃棄物管理事業に導入していくことが必要である。
- ウ) コンパクター及びコンテナ車の収集作業効率は良好である。ダンプカーは積み込み効率が悪いため、収集作業効率は他の車種に劣っている。したがって、ダンプカーの使用は最小限に抑えるべきである。
- エ) 現在の処分場は市中心部から6.5kmの近いところに位置しているため、現在の処分場が満杯になる2006年までは、中継輸送を行なう必要はない。

- オ) 低所得者層住宅地区の一部に存在する未収集地区においては、ごみに起因する不衛生な状況が見られ、デング熱の発生原因の一つとなっているため、未収集地区へのごみ収集サービスの拡大に努力する必要がある。
- カ) 収集車輛の進入が困難な低所得者層住宅地区では、収集車輛の進入可能な地点まで収集サービスの受益者に排出協力を求める拠点収集方式を採用することが適切である。パイロット・プロジェクトの結果、住民教育及び住民啓発を十分に行なった上で、コンテナ収集方式を導入すれば、住民協力は十分に確保できることが確認された。
- キ) 既存最終処分場の敷地は 31.7ha あるが、現在使用されているのはそのうちの約 12ha である。計画では 2006 年までの残存容量がある。既存最終処分場は環境保護の観点からは適した自然条件に立地している。また収集運搬の観点からも、位置的に適している。したがって、若干の施設の改善、運営技術の改善、及び処分場に対する市役所職員及び市民の意識改善により、既存処分場の衛生条件を大きく改善することは可能である。そのような努力を行ない、最大限使用することが最善策と考えられる。
- ク) 既存処分場が使用可能な間に、新規最終処分場の建設計画を慎重に進めるべきである。
- ケ) リサイクルは、処分場でのスカベンジャーによる回収、ごみ収集作業員による収集作業中の回収、町中でのスカベンジャーによる回収に大きく依存している。これらの活動はリサイクルを通して社会に貢献しているが、一方でさまざまな悪影響も及ぼしている。この状況を放置した場合、将来、社会問題となる可能性が強い。したがって、これらの非公式なりサイクル活動を公式なりサイクル活動へ誘導していくことが、長期的な課題である。

### (3) 制度システム

- ア) 現在、都市廃棄物処理費用は、1トン当たり Lps.130 (1,220 円) である。テグシガルバ市の現況下で、適正な衛生水準を維持し且つ持続可能な都市廃棄物処理事業を行なうためには、1トン当たり約 Lps.360 (3,826 円) を費やす必要がある。したがって、それを賄えるだけの財源の確保が必要である。
- イ) 現在行われている固定資産税及び事業税とごみ収集料金の共同徴収方式では、料金徴収率が低く、その改善は直ちには期待できないため、ごみ収集料金徴収額の増加も大きくは期待できない。財務評価によると、現在のごみ収集料金徴収システムでは廃棄物管理事業を持続的なものにすることは不可能である。したがって、ごみ収集料金の徴収率がより高く、しかも請求者数の多い電気料金徴収との共同徴収とする必要がある。
- ウ) 現在のごみ料金は固定資産税と連動しているため、固定資産を保有しない者は、ごみ収集サービスを利用しても、ごみ料金を支払う必要がない。このシステム

は支払請求者数を限定している上、不公平であるために利用者の支払意志を削いでいる。したがって、より公平な料金システムに改善する必要がある。

- エ) 現在の清掃課は、都市開発局の中の公共サービス部の中に位置しているため、権限が非常に弱く、日々変化する廃棄物事業に対して迅速な対応が取れない。したがって、廃棄物事業責任部局の権限の強化が必要である。
- オ) 政権の交代毎に貴重な廃棄物事業経験者が去っていくため、技術・経験の蓄積がなく、また長期計画の実施がほとんど不可能となっている。1993年以降、このような大幅な人材の入れ替えが2回あったために、現在の清掃課は非常に弱体化している。長期に亘って担当者の入れ替えの少ない安定性のある組織とすることが、組織強化のためには必要である。
- カ) 清掃事業は今後ますます事業量は増加し、多様で複雑となってくる。もはや公共だけで対処するのは困難である。したがって、民間委託化を進めることによって、民間の技術力、資金力などを取り込んでいくことが必要である。また、環境教育、住民啓発等によって住民参加を推進し、市民にも徐々に役割及び責任を負ってもらうことが必要である。AMDCの役割は、廃棄物事業の目的達成のために、それらを具体的に計画し実施していくことである。

#### (4) 優先事業費用

優先事業費用は1999年から2002年までに実施される事業の投資費用と、1999年から2010年までの維持運営費用を対象としている。

表34: 優先事業費用

単位: 千レンドラ

		1999	2000	2001	2002	2003	2004-2010
収集運搬	投資	0	10,503	11,216	13,547	-	35,266
	維持運営費	10,163	11,567	17,522	15,338	14,932	104,524
	外注費	10,950	10,950	21,900	21,900	21,900	153,300
道路清掃	投資	0	656	0	0	-	656
	維持運営費	2,840	2,840	3,316	3,500	3,500	24,503
	外注費	6,730	6,730	6,730	7,104	7,104	49,727
最終処分	投資	6,332	12,164	0	2,961	-	17,005
	維持運営費	3,997	5,334	5,491	5,214	6,542	46,470
間接経費	維持運営費	2,550	2,961	4,739	4,329	4,495	31,589
合計	投資	6,332	23,323	11,216	16,509	-	52,927
	維持運営費	19,550	22,702	31,069	28,381	29,470	207,086
	外注費	17,680	17,680	28,630	29,004	29,004	203,027
	合計	43,562	63,705	70,915	73,894	58,474	463,041

## (5) 財務評価

### ア) マスタープラン

財務評価の結果、2001年からごみ収集料金と電気料金との共同徴収が開始され、また新ごみ収集料金体系が開始されれば、マスタープランは財務的に成立する。

2001年にごみ収集料金システム A が導入される場合は、FIRR は 22.8%となる。また、ごみ収集料金を段階的に上げるシステム B でも、FIRR は 17.2%となり、財務的に成立する。

### イ) 優先事業

財務評価の結果、2001年からごみ収集料金と電気料金との共同徴収が開始され、また新ごみ収集料金体系が開始されれば、優先プロジェクトは財務的に成立する。

2001年にごみ収集料金システム A が導入される場合は、FIRR は 32.2%となる。また、ごみ収集料金を段階的に上げるシステム B でも、FIRR は 23.0%となり、財務的に成立する。

## 7.2 勧告

### (1) マスタープランの実施

技術、社会、環境、財務及び経済的な側面からマスタープランを評価した結果、その実施は非常に高い妥当性があるとの結論に達した。したがって、AMDC は本調査の示す計画に沿って本マスタープランを実施して行くべきである。

マスタープラン実施に当たっての優先順位は、第一優先課題を組織制度の改善とし、第二優先課題を技術システムの改善とする。

### (2) 制度システムの改善

策定されたマスタープランは、現在の首都圏の状況を把握し、それをもとに今後の予想を行ない、設定された目標を達成するための概略の戦略を述べたものである。しかし廃棄物処理事業では、社会経済の変化に伴ってさまざまな予期せぬ問題が新たに出現してくる。そのような不確定要素の大きい状況下で、マスタープランを実施して目標を達成するためには、予期せぬ事態に対応できるような優れた組織制度の確立が必要である。

また、現在の廃棄物処理事業の抱える問題のほとんどは、脆弱な組織制度に起因している。したがって、組織制度の改善は最優先課題である。

ア) 緊急改善策として 1999 年の早い時機に、AMDC 内に市長と直結した廃棄物管理室を設け、権限を強化し、迅速な対応が可能な体制を確立する。これは最小限の組織改革で最大限の効果を期待できる対策である。

- イ) 廃棄物管理室は清掃課の作業をより効率化する役割を担うとともに、廃棄物清掃公社の設立準備、新ごみ料金徴収システムの準備、民間委託化の準備、人材育成等を重点的に実施する。
- ウ) 2001年までに独立採算制の市営清掃公社を設立し、組織を確立し、廃棄物処理事業を一括管理する。
- エ) 2001年にごみ収集料金徴収方式を、電気料金との共同徴収方式に変更する。
- オ) 2001年に新ごみ収集料金システムを導入する。新ごみ収集料金システムは下記からなる。

料金名	概要
家庭ごみ収集料金	所得層別に3段階
事業系ごみ収集料金	事業収入別に9段階
大口排出ごみ料金	排出ごみ重量当たり
直接搬入ごみ料金収入	搬入ごみ重量当たり

- カ) 市営清掃公社の設立、ごみ料金の電気料金との共同徴収の開始、そして新ごみ料金システムが導入がされて、財政基盤が確立された後に、収集運搬業務の民間委託化を徐々に進める。委託業者の選定に当たっては、契約金額を低く抑えるために、下記を実施することによって市場競争状態を形成する。最終処分等の他の業務も、計画に沿ってできるだけ民間委託化を進める。
  - ① 公開入札を実施し、透明性を確保する。
  - ② 入札参加可能業者数を多くするために、1契約収集区域をごみ排出量50トン/日以下に設定する。
  - ③ 収集運搬業務のうち、少なくとも25%は市営清掃公社が直営で行なう。
- キ) 住民協力を得るために、市営清掃公社はAMDCと協力して住民啓発キャンペーンや教育プログラムを積極的に実施する。その際には、本調査で作成し、パイロット・プロジェクトで使用して効果が実証されたごみ教育用教科書、ビデオ機材等を効果的に活用する。
- ク) 廃棄物管理関係者を訓練し、その能力を向上させるために、人材育成プログラムを構築し、実施する。

### (3) 技術システムの改善

- ア) 下記を行なって、民間委託化のための体制を整える。
  - ① 1区画のごみ排出量を50トン/日程度とした収集区域図を作成する。
  - ② 財務、計画、契約、監理能力を向上させる。
  - ③ 業務管理に必要なトラックスケール等の必要な施設を整える。
- ウ) 収集システムは、収集車両が排出地点まで進入可能な地区ではコンパクトトラック収集方式とし、車両の進入が困難な地区ではコンテナ・トラックによる拠点収集方式とする。

- エ) 収集サービス拡大の優先順位は、都市化の度合いの高い順に以下の通りとする。
- ① 市の中心部
  - ② 高所得者と中所得者居住地域
  - ③ 市内の低所得者居住地域
  - ④ 都市の未整備部の低所得者居住地域
- エ) 公的機関による施設の建設・運営を伴うリサイクル活動は、一般的に追加の財政負担を必要とする。従って、発生源でのコンポスト化等のリサイクルは奨励するが、大規模な中間処理・リサイクル施設は建設・運営しない。ただし組織制度が実施された後に、以下を行なうべきである。
- ①発生源での小規模コンポストの奨励
  - ②資源ごみの分別収集
  - ③手選別式資源回収会社の設立
- オ) 道路清掃は基本的に人力清掃方式で行なう。一部の幹線道路では、経済的であるならば、機械式清掃を行なっても良い。
- カ) 本調査によって廃棄物管理の基礎となるごみ量・ごみ質とごみの流れに関する貴重なデータが得られた。廃棄物管理をより確実なものにするために、定期的にごみ量・ごみ質調査を実施し、日変動・季節変動等の基礎データを蓄積し、将来行われる計画の見直しのための基礎データとする。
- キ) 公共ごみ収集サービスでは、家庭ごみ及び事業系ごみのみを収集する。建設廃棄物及び液体廃棄物は収集しない。
- ク) 最終処分場で受け入れるごみは、家庭ごみ、事業系ごみ、無害の産業廃棄物、処理された医療系廃棄物及び無害の建設廃棄物とする。なお、液体廃棄物は受け入れない。

## 8 医療系廃棄物及び産業廃棄物管理への提案

### 8.1 医療系廃棄物管理の方針

#### (1) 法律・制度とガイドライン

##### ①法律・制度の整備

中央政府に働き掛け、医療系廃棄物に関する国、地方自治体、排出事業者等の役割分担、責任、権限を再検討し、整合のとれた法律及び制度を整備する。

##### ②ガイドライン

整備された法律及び制度のしたがって作られた医療廃棄物処理のガイドライン (Code of Practice) をできるだけ早く施行し、医療廃棄物に関する計画を行政当局が執行できるようにする。

#### (2) マスタープランの策定

10年程度を目標期間都市として、財源計画、組織計画、人材育成計画、技術計画等の目標を実現するために必要な方法を体系化した、実現性の高いマスタープランを策定する。

#### (3) 医療施設職員・関係者への衛生教育

ガイドラインの施行に先立って、病院や診療所で衛生教育を行い、感染性廃棄物と非感染性廃棄物の発生源分別と分別貯留の普及を図る。

### 8.2 産業廃棄物管理の方針と提案

#### (1) 産業廃棄物行政

##### ①法制度・組織、行政組織とトレーニング

中央政府に働きかけ、産業廃棄物に関する国、地方自治体、排出事業者等の役割分担、責任、権限を再検討し、整合のとれた法律及び制度を整備する。

また、整備された法制度を確実に実施するために必要な行政組織を確立する。

この中で、従来的人员配置を見直し、産業廃棄物処理に責任を持つスタッフを増員して、トレーニングを実施する。

##### ②産業廃棄物の分類と排出事業者台帳の整備

産業廃棄物分類を作成し、特に有害廃棄物と無害廃棄物の区分を明確にする。

産業廃棄物行政の責任機関は、事業者台帳を作成して、産業廃棄物の特性、総量、処分方法等に関する情報を織り込む。これは定期的に更新する。

### ③経済的手法の導入

産業廃棄物の生産量を最小限にし、公害防止機材の導入を推進する事業者に対しては経済的インセンティブを与える法制度を整備する。

### (2) 技術情報の収集と事業者に対する支援

行政当局は、産業廃棄物に関する技術（排出、処理、リサイクル、処分方法等）情報収集を行い、必要に応じて、事業者に対して技術的支援を行う。

### (3) 排出者責任による産業廃棄物の適正処理

「排出者責任による産業廃棄物の適正処理の原則」にしたがって、事業者は技術的・経済的観点から最善の処理方法を見出すことが必要である。  
また、事業者が最終処分場の建設にあたって困難に直面した場合には、環境保護の観点から行政側の協力が必要である。

# 添付資料

## パイロットプロジェクト 実施記録

本調査の第二次現地調査期間中に、M/Pで提案された技術の検証、技術の紹介、およびデータ収集のために、下記のような4つのパイロットプロジェクトを行なった。次頁以降に各パイロットプロジェクトの目的と実施内容を写真を交えながら紹介する。

- 1) ごみ問題に関する住民意識向上キャンペーン実験
- 2) 未整備地区における最適収集システムに関する実験
- 3) 既存最終処分場の改善の実験
- 4) 清掃課の管理能力の改善実験

### 1. ごみ問題に関する住民意識向上キャンペーン

このパイロットプロジェクトの目的は、衛生改善をテーマに市が行なっている“移動市役所 (Alcaldia Mobile)” キャンペーンの中で、ごみ教育を強化することであった。

市はこの衛生キャンペーンを1998年2月に開始し、月に2回程度のペースで未整備地区（衛生インフラ施設整備水準の低い地区）において実施している。

従来よりこのキャンペーンでは、早朝から住民参加による地区清掃を実施した後、特設されたキャンペーン会場にて幼児への予防接種、幼児の健康診断、飼い犬の狂犬病接種、家族計画資料の配布、衛生教育パンフレットの配布、散髪などを地元住民に行なうとともに、伝統音楽、伝統舞踊、ゲーム、サッカー大会等を実施している。ここでの医療行為には、地元のヘルスセンターに所属している医療関係者が当たり、伝統音楽及びダンスは地元の小学校児童が行なっており、地域住民に密着した住民参加型で実施されている。したがって、多くの地元住民が自主的に参加し易いプログラムとなっている。

パイロットプロジェクトでは、ごみの持つ潜在的な危険性、適正な固形廃棄物管理の必要性、市民と市役所の責任、住民参加の方法などを認識させることに焦点を当てた。具体的には、キャンペーンのごみ教育機能を強化するために、以下をパイロットプロジェクトとして実施した。

- (1) ごみ意識向上キャンペーンのシンボルマークの公募
- (2) シンボルマークを用いたステッカー（大5,000枚、小10,000枚）の作成
- (3) ポスター（3,000枚）の作成
- (4) ごみ教育用パネル（10枚）の作成
- (5) ごみ教育テキスト（10,000部）の作成
- (6) 清掃キャンペーン用垂れ幕（30枚）の作成・設置
- (7) ごみ教育ビデオの製作
- (8) ごみ教育試験授業の実施
- (9) パイロットプロジェクトサイトの事前及び事後の共同視察会

## パイロットプロジェクト(1)ごみ問題に関する住民意識向上キャンペーン

### (1)ごみ意識向上キャンペーン用のシンボルマークの公募

清掃キャンペーンを継続性の強いものにするためには、市が一方向的に企画・実施するのではなく、市民の自主的参加によるキャンペーンという色彩を強めることが重要である。そのために、清掃キャンペーンのシンボルマークを新聞広告によって市民から広く公募した。その結果、右のシンボルマークに決定。



### (2)シンボルマークを用いたステッカー(大 5,000 枚 小 10,000 枚)の作成

ステッカーは市役所の車輛に貼るとともに、宣伝効果を高めるためと、学生のごみ問題への関心を高めるために、学生たちが交差点で一般車輛に配布した。



ドライバーに清掃キャンペーンについて説明し、許可を得てから、車にステッカーを貼る学生達

### (3)ポスター (3,000 枚) の作成

市民の清掃キャンペーンへの関心を高めるため、3,000 枚のポスターが公共施設など多くの人々の目にとまる場所に貼られた。



街角に貼られたポスター

### (4)ごみ教育用パネル (10 枚) の作成

ごみ教育パネルは、「ごみによって起きる問題」、「ごみ処理の現況」、「みんなが協力できること」の三つをテーマに、できるだけ絵や写真で表現し、子供から大人まで関心を持ち、理解し易いようにした。



衛生キャンペーン会場に教育パネルを設置した

## パイロットプロジェクト(1)ごみ問題に関する住民意識向上キャンペーン

### (5)ごみ教育テキスト(10,000部)の作成

ごみの不適切な処理によってもたらされる人体や環境への影響を、マンガで分かりやすく説明したテキストを作成した。これは、小学校でのごみ教育実験でテキストとして使用したり、公共機関を通して市民に配布した。



### (6)キャンペーン用垂れ幕(30枚)の作成・設置

テグシガルバ市内の30個所に垂れ幕をかがげ、キャンペーンを展開した。右の写真は、人通りの多いテグシガルバの中央公園に掲げられた垂れ幕。



### (7)ごみ教育ビデオの製作

市職員達が台本作り、演技、撮影等、全て自分達で行いごみ教育ビデオを製作した。撮影にはJICA貸与のビデオカメラを使用。当プロジェクトを通して市役所職員がビデオ製作のノウハウを身につけるとともに、自分達の手で教育ビデオが製作出来るということが実証された。



市職員達が、収録してきたビデオの編集や音入れもすべて行った

### (8)ごみ教育試験授業の実施

未整備地区にある小学校において、3つの学校から集まった約110人の生徒を対象にごみ教育授業を行なった。当調査でカウンターパートと調査団が共同で作成したごみ教育テキストやスライドをもとに、地域のごみ問題についてディスカッションし、地域が抱えている問題について認識を深めるとともに、「ごみ問題を解決する為に自分達に何ができるか」について話し合った。



教育パネルを教材にごみ問題について西語で授業をする喜納団員

## パイロットプロジェクト(1)ごみ問題に関する住民意識向上キャンペーン

### (9)パイロットプロジェクトサイトの事前及び事後の共同視察会

カウンターパート、ステアリングコミッティ、ごみ関係機関、国際技術協力庁 (SETCO)、地元住民、報道機関等より約30名がパイロットプロジェクトの実施前と実施後を視察した。視察会を通して、テグシガルパが抱えるごみ問題をより深く認識するとともに、パイロットプロジェクトの効果を実感したとの声が多かった。



最終処分場 (改善実験前)



最終処分場 (改善実験後)



San Martin/Ayestas地区 (住民参加清掃前)



San Martin/Ayestas地区 (住民参加清掃後)



パイロットプロジェクト前 共同視察会  
(最終処分場)



パイロットプロジェクト後 共同視察会  
(San Martin/Ayestas地区)

## 2. 未整備地区における最適収集システムに関する実験

このパイロットプロジェクトの目的は、現在、ごみ収集サービスが不十分、又は全く行われていない未整備地区において、コンテナ収集システムの適否を検討することであった。

具体的には、5.5m<sup>3</sup>と10m<sup>3</sup>のコンテナを製作し、それらの公共ごみコンテナをプロジェクト地域に配置して、市役所の保有するコンテナトラックを用いてごみを定期的に収集した。またコンテナ収集システムへの住民協力を高めるため、住民啓発活動、及び住民参加清掃等を同時に実施した。

プロジェクト地域に選定されたアジェスタス地区とトレスデマヨ地区は、比較的市の中心部近くに位置しているが、不利な地形のためにインフラ整備が遅れており、低所得住居地域となっている。ごみ収集が不十分なために随所に不法投棄が見られ、不衛生な生活環境となっており、そのためこれらの地区ではデング熱の罹患率が他地区よりも高い傾向が見られる。

本パイロットプロジェクトは、プロジェクト地域の不法投棄場所に公共コンテナを置き、そこへごみを捨てるように住民を誘導することが狙いであった。しかし、既に不法投棄されているごみが片づけられなければ、公共コンテナへごみを捨てることを住民に徹底させられないと思われた。また、その不法投棄ごみの片づけを市役所がしたのでは、不法投棄をする住民がまた出てくるものと推測された。不法投棄を防ぐためには、市役所だけで取り締まるのには限界がある。最善の方法は、地域住民が地域に愛着と誇りを持ち、きれいにしようという強い意識を持ち、彼らが不心得者を監視し、注意することである。そのように住民を啓発するために、不法投棄場の清掃を地域住民主体で実施した。自分たちで汗を流してきれいにした所であれば、そこには不法にごみを捨てなくなるだろうと推測した。市役所及び調査団は、地域住民への衛生教育及び啓発活動等を実施するとともに、清掃道具や運搬機材を地域住民に援助した。

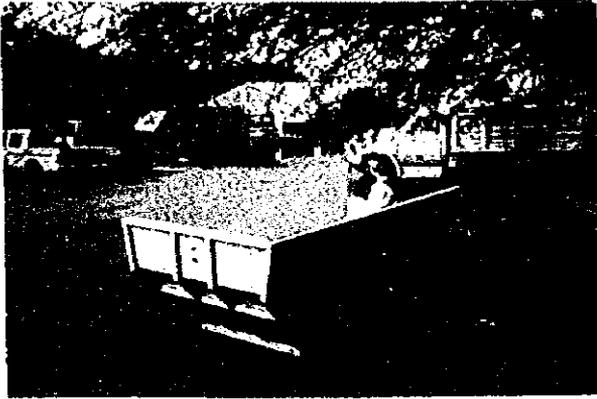
パイロットプロジェクトでは、具体的には以下を実施した。

- (1) 5.5m<sup>3</sup>コンテナ3個と10m<sup>3</sup>コンテナ2個の製作
- (2) 住民啓発活動の実施
- (3) 住民への清掃活動参加呼びかけのチラシの作成
- (4) 住民参加清掃の実施
- (5) コンテナ収集システムの実施

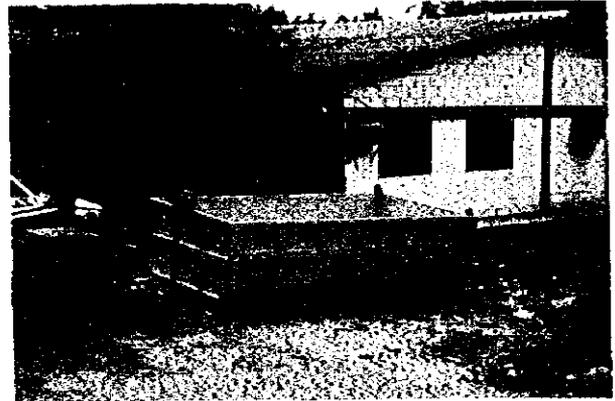
## パイロットプロジェクト(2)未整備地区における最適収集システムに関する実験

### (1)5m<sup>3</sup>コンテナ3個と10m<sup>3</sup>コンテナ2個の製作

コンテナは重量の割には容積が大きいので、容積で決められる海上運賃費はたいへん高くなる。したがってコンテナの価格を低く抑えるためには、現地で生産することが望ましい。パイロットプロジェクトでは、実際にテグシガルバ市内の工場でコンテナを製作し、良好な品質のコンテナを製作する技術能力が現地にあることを実証した。



5.5m<sup>3</sup>ごみコンテナ



10m<sup>3</sup>ごみコンテナ

### (2)住民啓発活動の実施

プロジェクトサイトの会場で、地域住民に対して市役所職員と調査団員が、ごみによって発生する衛生問題の重要性、ごみの不法投棄の現状を紹介し、地域住民が改善策を話し合い、ごみについての問題意識を高めた。



### (3)住民への清掃活動参加呼びかけ用チラシの作成

住民清掃活動への多くの住民の参加を促すために、シンボルマーク入りの呼びかけ用チラシを作成し、地域住民に配布した。

(4) 住民参加清掃の実施

この地区のごみ収集ステーション予定地に存在するごみの不法投棄を、地元住民が自主的に参加して清掃した。自ら不法投棄場の清掃に汗を流すことにより、地元の衛生環境に住民がより深く関心を持ち、コンテナが設置された後は不法投棄をすることなく、必ずごみをコンテナに捨てるような社会環境を築くことを目的とした。住民参加清掃は2回実施され、それぞれ100名以上の自主的参加者があった。また、不法投棄以外の道路清掃などを含めると、それぞれ500名以上の参加者があり、新聞にも報道された。



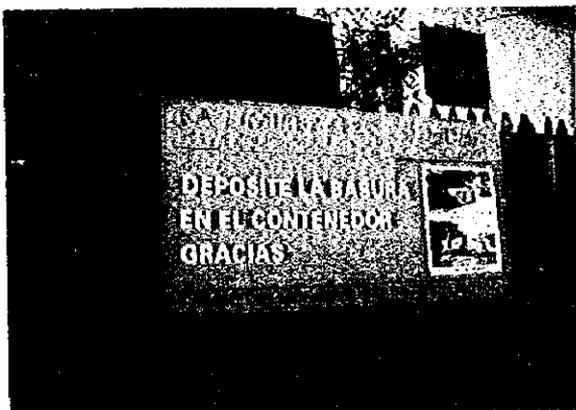
San Martin/Ayestas 地区の一角。(清掃前)  
周辺住民は悪臭やハエに悩まされていた



San Martin/Ayestas 地区の一角。(清掃後)  
住民参加清掃後はすっかりきれいになった

(5) コンテナ収集システムの実施

コンテナ設置場所への進入路は未舗装であるうえ、狭く、勾配がきつく、コンテナ車の進入が危ぶまれたが、5.5m<sup>3</sup>用コンテナ車であれば、かなりの悪路へもコンテナの運搬が可能であることが実証された。設置されたコンテナはごみですぐにいっぱいとなり、かなり広い地域から住民達がコンテナにごみを運んでくることが確認された。また懸念された不法投棄の再発は、コンテナが設置された周辺では発生せず、住民啓発・住民教育の有効性が実証された。



不法投棄せず、コンテナにごみを捨てるよう、看板を設置して呼びかけた



みんなしっかりルールを守り、必ずコンテナまでごみを捨てにきた

### 3. 既存最終処分場の改善実験

このパイロットプロジェクトの目的は、

- (1) 埋め立て技術のデモンストレーション
- (2) 衛生埋立方法のオンザジョブトレーニング
- (3) スカベンジャーの参加による衛生改善
- (4) 処分場の一部の施設改善

の実施を通して、

- (1) 最終処分場の衛生レベルを実質的に部分的改善
- (2) マスタープランで提案された最終処分技術システムの適正の検証
- (3) 市民及び市役所職員に対する動機付け

を行なうことであった。

既存最終処分場は場内に十分な覆土材があり、十分な覆土用機材も既に日本政府から供与されている。したがって、ごみを速やかに覆土して、ある程度の衛生状態に保つことは可能である。それが現在なされていない原因は、財政的な問題もあるものの、技術的な問題、つまり衛生埋立技術の知識の不足、衛生埋立の意識の欠如、スカベンジャーによる覆土作業への支障の問題等がある。

パイロットプロジェクトでは技術的問題の解決を図るために、以下を実施した。

- (1) 施設改善
  - ア) 門扉及びフェンスの設置（保安施設改善）
  - イ) 進入路舗装（ホコリ及び飛散ごみの軽減による景観の改善と、収集車輛の損耗の軽減）
  - ウ) 固定式ごみ飛散防止ネットの設置
  - エ) 埋立て完了地区の法面成形及び緑化工（景観の改善）
  - オ) 移動式ごみ飛散防止ネットの製作
  - カ) ガス抜き施設の設置
- (2) 処分場の埋め立て技術のデモンストレーション及び清掃局職員に対する正しい衛生埋立方法のオンザジョブトレーニング
- (3) スカベンジャーの参加による衛生改善
  - ア) スカベンジャーの参加による処分場運営規則の作成
  - イ) スカベンジャーの入場許可証の作成
  - ウ) 破傷風及びB型肝炎の予防接種

## パイロットプロジェクト(3)既存最終処分場の改善実験

### (1)施設改善

#### ア) 門扉及びフェンスの設置 (保安施設改善)

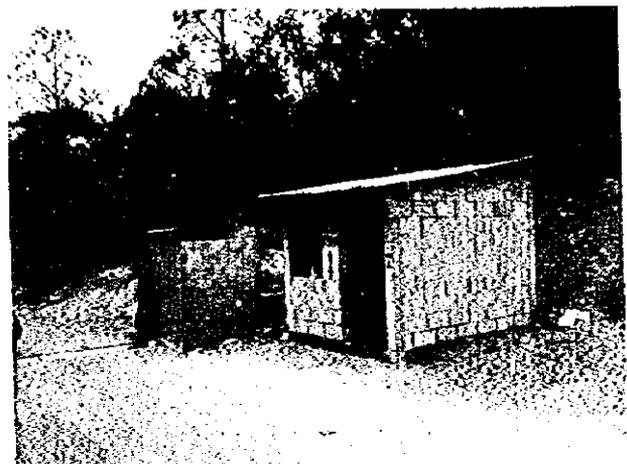
既存処分場は保安設備がなく、誰でもいつでも入場できる状況であった。まず入場管理を行なうことが衛生理立への第一歩である。処分場の全周をフェンスで囲うことが望ましいが、パイロットプロジェクトでは処分場入り口付近のみを門扉とフェンスで囲い、「関係者以外立ち入り禁止」看板を設置し、入場管理を可能とする施設の整備を行なった。



最終処分場への入口 (改善前)



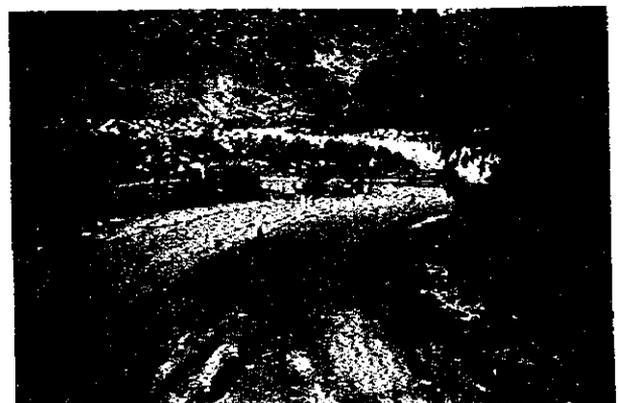
入口ゲートを整備



入場管理小屋を設置

#### イ) 進入路舗装

処分場入り口から埋立地へ進入するための道路は未舗装のためにホコリがひどく、大量のごみが散乱していた。進入路は公道からよく見えるために、処分場の景観を悪くしていた。そのため公道からよく見える進入路部300mを舗装して景観を改善し、周辺住民へのホコリの影響を低減し、また収集車輛の損耗の低減を図った。

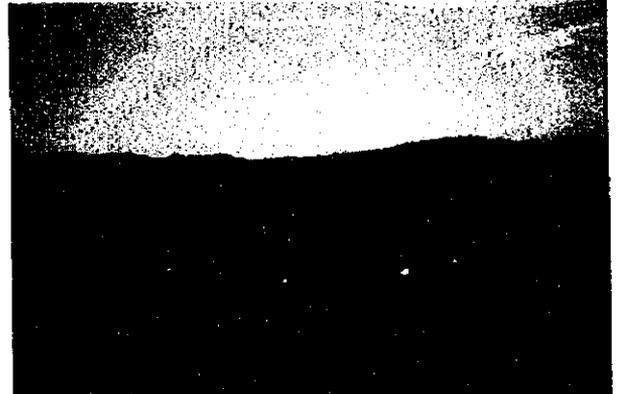


進入路舗装工事状況

## パイロットプロジェクト(3) 既存最終処分場の改善実験



最終処分場内の法面（改善前）



最終処分場内の法面（改善後）



### ウ) 固定式ごみ飛散防止ネットの設置

現処分場は高台に位置していることと、常時風が強いためにごみの飛散が目立ち、景観悪化の問題が現処分場による重要な環境問題であった。それを改善するために、埋立地の法面の一部にごみ飛散防止ネットを設置した。

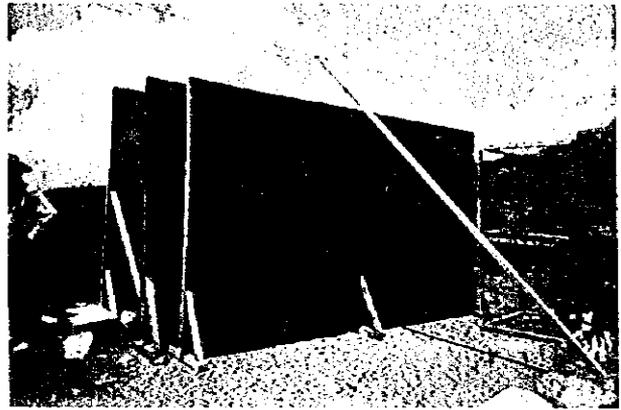
### エ) 埋立て完了地区の法面成形及び緑化工

埋立て完了部の法面は何も仕上げ工がされていないため、ごみが飛散し、法面は侵食されていて、見苦しい状況であった。そこで、埋立て完了部の一部の法面を仕上げ成形し、芝張り工や植栽工を行なって法面保護を施した。



オ) 移動式ごみ飛散防止ネットの製作

埋立面からのごみ飛散を最小限に押さえるために、埋立て区域の移動に伴って移動できるごみ飛散防止ネットを製作・使用し、技術の適用性を検証した。



カ) ガス抜き施設の設置

ごみの分解過程から発生するガスを速やかに排出してごみの分解・安定を促進することと、ガス爆発事故の防止のために、有効なガス抜き管を製作・設置した。



### パイロットプロジェクト(3) 既存最終処分場の改善実験

#### (2) 埋め立て技術のデモンストレーション及び衛生埋立方法のオンザジョブトレーニング

市役所の保有する機材だけを用いて可能な衛生埋立方法の実地指導を行なった。



衛生埋め立て実験ヤード状況



実験ヤードには54台分のごみが運ばれた



ごみ排出後、直ちにブルドーザーで敷き均す



直ちにごみを土で覆土する



一層目の衛生埋立が完了した



衛生埋立完了後は、何もなかったように元の状態に戻っていた

### (3) スカベンジャーの参加による衛生改善

スカベンジャーによって生じるさまざまな問題がある。多くのスカベンジャーが作業しているために、速やかな覆土の実施が妨げられる。また、スカベンジャーが銅を回収するために銅線を燃やし、その火が処分場に燃え広がる。また、スカベンジャー自身も劣悪な環境下で作業を行なっているために、常に大きな健康リスクを負っている。スカベンジャーを処分場から排除することが理想的な解決方法だが、言うことは簡単でも、これを実施することはほとんど不可能である。スカベンジャーの多くは有価物の回収で生計を立てており、またその多くが一般社会で生活していけなくなって、最終的にここに行き着いているためである。

したがって、スカベンジャーが処分場外で生計を立てられる方法を確認した上で、彼らを処分場から排除することをM/Pでの長期目標としたが、短期的改善策としては、スカベンジャーが処分場にいることを前提として提案をおこない、それらの検証を試みた。



#### ア) スカベンジャーの参加による処分場運営規則の作成

PCMを通して、スカベンジャー自身も現在の処分場の環境には問題を強く感じていることが確認された。その改善には彼ら全員のコラボレーションが必要だが、一般的にスカベンジャーは押し付けられた規則に従いたがらない者が多い。そこで、規則の実行性を高めるために、彼ら自身に自主的に処分場規則を作るよう誘導して、規則を作成した。

#### イ) スカベンジャーの入場許可証の作成

スカベンジャー達が合意した規約の一つに、入場許可証を有する者以外は処分場への入場を禁止するという事項があった。これを実施するために、市役所の社会開発局がスカベンジャーの顔写真入り入場許可証を作成し、発行した。



#### ウ) 破傷風及びB型肝炎の予防接種

ごみの中で作業するスカベンジャーの罹患リスクを低減するために、彼らに破傷風及びB型肝炎の予防接種を実施した。このような配慮の積み重ねを通して、市役所とスカベンジャーとの信頼関係が醸成され、協力関係が生れてくると思われる。



#### 4. 清掃課の管理能力の改善実験

このパイロットプロジェクトの目的は、現在、収集はされているがほとんど有効に活用されていない色々なデータの有効活用方法を紹介し、マネジメントの重要性を体験させ、問題意識を持たせることであった。

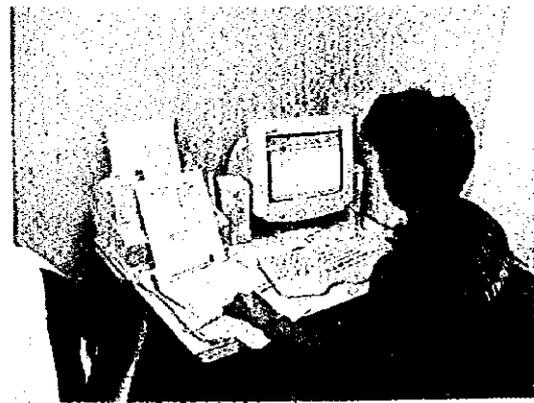
「ごみ収集車両が稼動していれば問題がない」という程度のマネジメント認識を、「ある車両は先月は何トンのごみを収集したのか」、「1トンのごみを収集するのに先月はいくら掛かったのか」、「なぜそうなったのか」などを常に考えるような水準に改善することは、維持運営が非常に重要である廃棄物事業では、事業の持続性を高めるために最も重要な課題である。

具体的には、以下をパイロットプロジェクトとして実施した。

- (1) ごみ最終処分量データベースの作成
- (2) 車両別のごみ収集量データベースの作成
- (3) 車両別燃料、油脂、スペアパーツ費用のデータベースの作成
- (4) 廃棄物処理マネジメントのためのコンピュータ利用方法の技術指導



調査団員が管理プログラムの操作方法を指導



清掃課職員がデータを入力









JICA

11