

7 マスタープラン

7.1 マスタープランの概要

2010年に都市化区域での収集率を100%とすることを念頭に、現在清掃事業が抱える問題を解決し、効率的な都市廃棄物管理を実現できるM/Pとする。

都市廃棄物の広域管理のメリットとして、以下が挙げられる。

- 一つの都市単独では財政面、技術者の確保及び管理面での負担が大きく実施が困難となるような大型の施設(例えば最終処分場等)の設置及び管理が、各都市が応分に負担することで可能となる
- 大型施設ではスケールメリットが働き、一つの都市単独で事業を行う場合と比べ金銭的な負担が少ない

反面、政治的、財政的に独立した自治体が同一の方向性を持つことには困難が伴う場合がある。

現在の首都圏14都市の都市廃棄物の管理体制は図 12 に示すように10都市がMIDES社 Nejava SLを利用し、2都市はEspiga CDを、そして残りの2都市は自区内で最終処分を行っている。

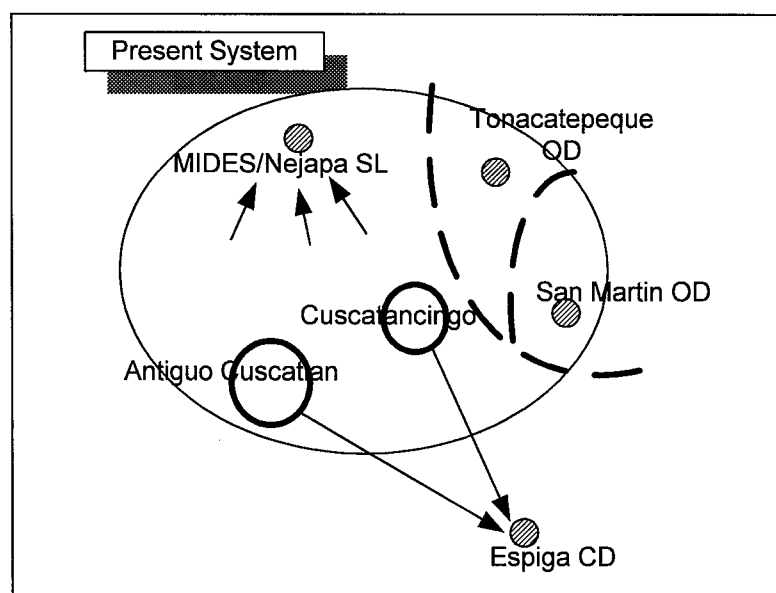


図 12: 現在の都市廃棄物処分システム

M/Pではこれらの現状を踏まえ、極力広域管理のメリットを各都市が享受できるシステムとして図 13 に示す広域管理システムを提案する。

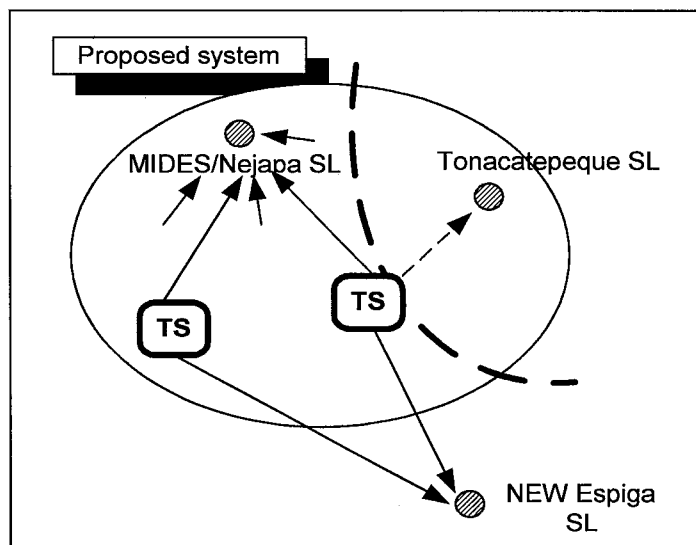


図 13: マスタープランで提案するシステム

また、M/Pでは2章で示したように、広域管理計画に連動する各都市の都市廃棄物管理の計画も策定する。

7.1.1 広域管理システム

広域管理システムは、各市が共同で使用する中継基地、中間処理、最終処分場及び医療廃棄物処理施設から構成される。それぞれの2010年までの整備計画を表 81 に示す。

表 81: 広域管理システム

		Phase I			Phase II			Phase III			
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
中継輸送	TS 1 (350 t/d)	FS, EIA	B/D, D/D	Con.	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP
	TS 2 (900 t/d)	FS	EIA, B/D	D/D, Con.	Con.	OP	OP	OP	OP	OP	OP
中間処理	MRF					FS, EIA	B/D, D/D	Con.	OP	OP	OP
	Incineration									Begin examine	
最終処分	MIDES Nejapa	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP
	New Toacatepeque	FS, EIA	B/D, D/D	Con.	Con.	OP	OP	OP	OP	OP	OP
	New Espiga	Con.	Con.	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP
医療廃棄物処理	MIDES/Nejapa	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP
	New facility	FS, EIA	B/D, D/D	Con.	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP

FS: feasibility study, B/D: basic design, EIA: environmental impact assessment, D/D: detailed design, Con.: construction, OP: operation

7.1.2 各市別のシステム

各市のマスタープラン実現のための行動計画は、表 82 に示す3ステップで実施するものとし、各市どの時期にどの施策を実施するかを設定したタイムスケジュールを表 83～表 86 に示す

表 82: ステップ別行動計画

	Step I	Step II	Step III
貯留・排出	貯留排出場所の衛生改善	分別排出及び収集パイロットプロジェクトの実施	分別排出及び収集の実施
収集	収集率の向上	収集車の更新による収集率の向上	更なる収集率の向上
輸送	直接輸送		中継輸送
最終処分	オープンダンプ	管理処分	衛生埋立処分

表 83: 各市の行動計画(1)

		Phase I			Phase II			Phase III					
		Step	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
S S	貯留排出	III											
		II											
		I											
	収集	III											
		II											
		I											
	輸送	III											
		II											
		I											
	最終処分	III											
		II											
		I											
M J	貯留排出	III											
		II											
		I											
	収集	III											
		II											
		I											
	輸送	III											
		II											
		I											
	最終処分	III											
		II											
		I											

表 84: 各市の行動計画(2)

		Step	Phase I			Phase II			Phase III			
			2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
C D	貯留排出	III										
		II										
		I										
	収集	III										
		II										
		I										
	輸送	III										
		II										
		I										
最終処分	III											
	II											
	I											
C T	貯留排出	III										
		II										
		I										
	収集	III										
		II										
		I										
	輸送	III										
		II										
		I										
最終処分	III											
	II											
	I											
A Y	貯留排出	III										
		II										
		I										
	収集	III										
		II										
		I										
	輸送	III										
		II										
		I										
最終処分	III											
	II											
	I											
S M	貯留排出	III										
		II										
		I										
	収集	III										
		II										
		I										
	輸送	III										
		II										
		I										
最終処分	III											
	II											
	I											

表 85: 各市の行動計画(3)

		Step	Phase I			Phase II			Phase III			
			2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
S T	貯留排出	III										
		II										
		I										
	収集	III										
		II										
		I										
	輸送	III										
		II										
		I										
	最終処分	III										
		II										
		I										
A C	貯留排出	III										
		II										
		I										
	収集	III										
		II										
		I										
	輸送	III										
		II										
		I										
	最終処分	III										
		II										
		I										
S Y	貯留排出	III										
		II										
		I										
	収集	III										
		II										
		I										
	輸送	III										
		II										
		I										
	最終処分	III										
		II										
		I										
I L	貯留排出	III										
		II										
		I										
	収集	III										
		II										
		I										
	輸送	III										
		II										
		I										
	最終処分	III										
		II										
		I										

表 86:各市の行動計画(4)

		Phase I			Phase II			Phase III					
		Step	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
S M T	貯留排出	III											
		II											
		I											
	収集	III											
		II											
		I											
	輸送	III											
		II											
		I											
最終処分	III												
	II												
	I												
A P	貯留排出	III											
		II											
		I											
	収集	III											
		II											
		I											
	輸送	III											
		II											
		I											
最終処分	III												
	II												
	I												
N J	貯留排出	III											
		II											
		I											
	収集	III											
		II											
		I											
	輸送	III											
		II											
		I											
最終処分	III												
	II												
	I												
T N	貯留排出	III											
		II											
		I											
	収集	III											
		II											
		I											
	輸送	III											
		II											
		I											
最終処分	III												
	II												
	I												

7.2 組織制度システム

下表にAMSSにおける都市廃棄物管理制度のための組織システムの提案を示す。この提案は以下に示すもので構成されている。

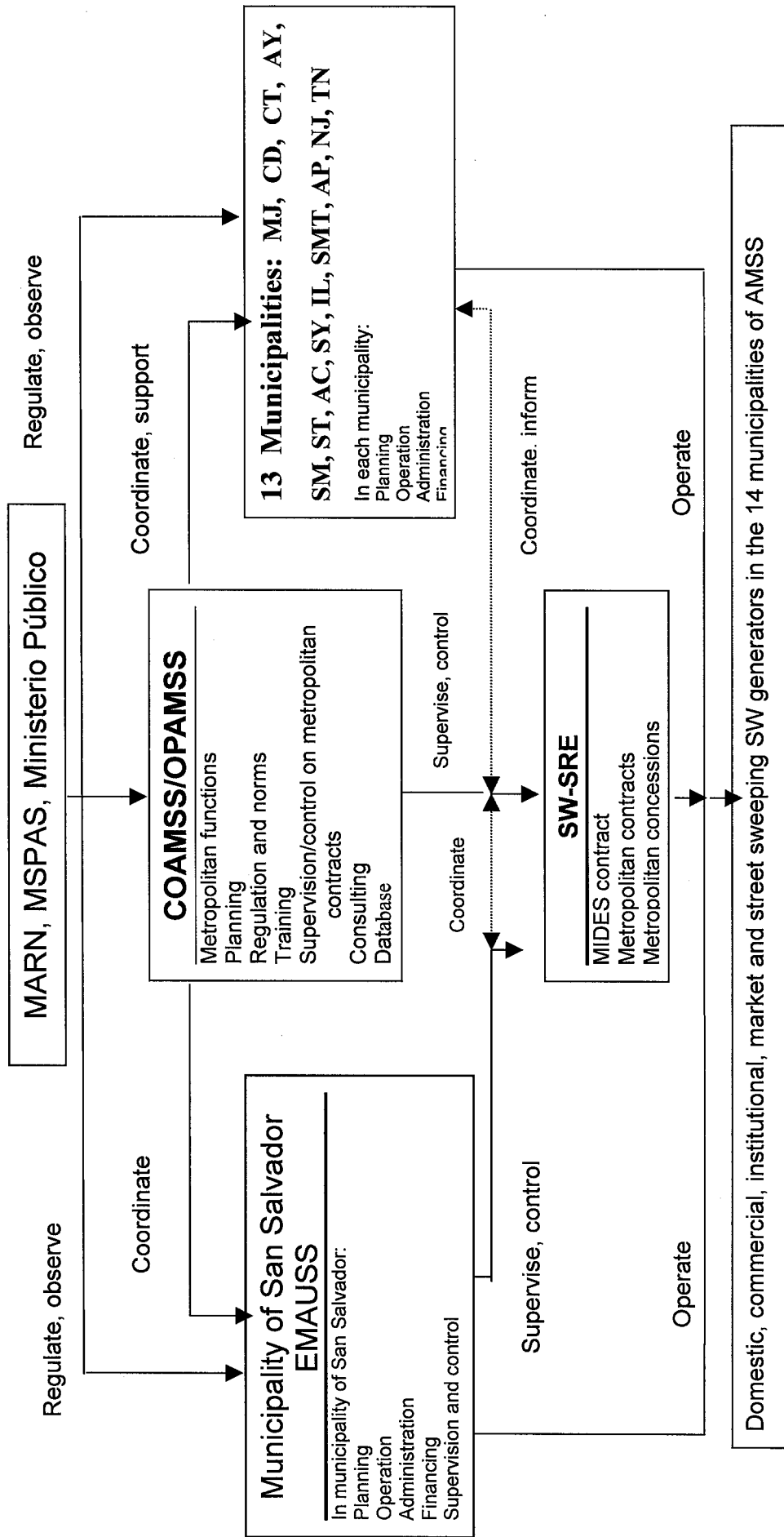
- OPAMSSのごみ部局の設立
- サン・サルヴァドル市の清掃部門の公社化
- サン・サルヴァドルを除く13市の清掃事業

これらの年次別実施計画を表 87に、組織図を図 14に示す。

表 87: AMSSの組織制度のマスタープラン

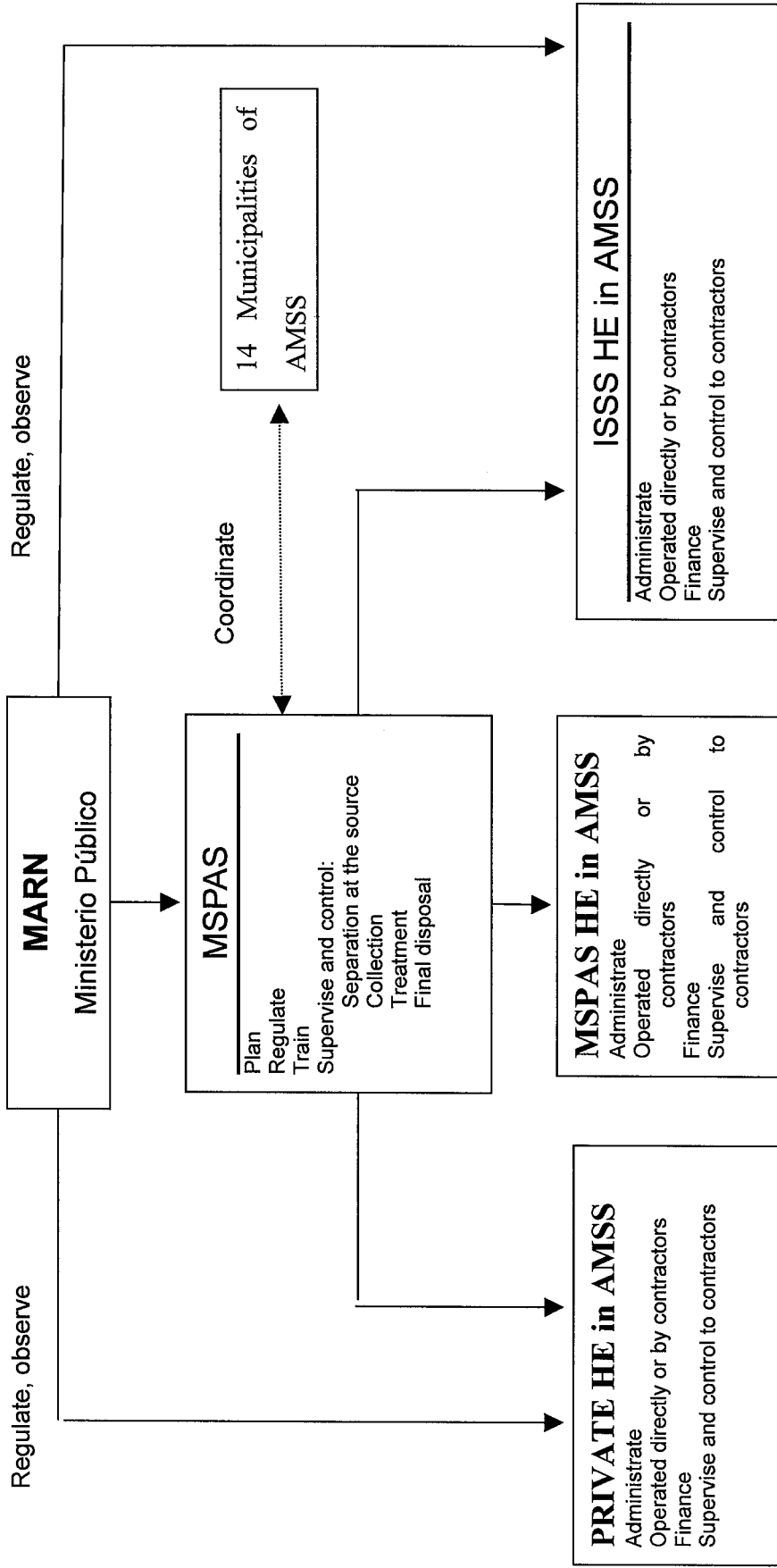
Component	Phase I	Phase II	Phase III
	2001 - 2003	2004 - 2006	2007 - 2010
OPAMSSごみ部局*	<ul style="list-style-type: none"> • OPAMSSごみ部局設立の認可 • 同部局への権限の付与 	<ul style="list-style-type: none"> • 首都圏プロジェクトの管理監督 • 13市へのコンサルティング • データベースのモニタリング • COAMSSに対する技術コンサルティング 	<ul style="list-style-type: none"> • 首都圏プロジェクトの継続 • COAMSSに対する技術コンサルティング
サン・サルヴァドル市清掃部門の公社(EMAUSS)	<ul style="list-style-type: none"> • 公社設立認可 • 公社への権限付与 	<ul style="list-style-type: none"> • 清掃事業の計画運営 • 清掃事業に係る管理監督 	<ul style="list-style-type: none"> • 同業務の継続
サン・サルヴァドル市を除く13	<ul style="list-style-type: none"> • 各市清掃事業の改善 • 各市清掃事業の管理監督強化 	<ul style="list-style-type: none"> • 管理監督のための組織機構改善の継続 • SY, ST及びACの清掃事業部局の自治権限拡大の検討 	<ul style="list-style-type: none"> • 管理監督のための組織機構改善の継続 • SY, ST及びACの清掃事業部局の自治管理運営の確立

* The Unit is not to deprive the municipalities of their works regarding SWM, but to support and help them.



EMAUSS: Municipal urban cleansing enterprise of San Salvador
SW-SRE: Solid waste service-rendering enterprises
Municipal wastes: Domestic, commercial, institutional, market and street sweeping SW

図 1 4 : AMSSの都市廃棄物広域管理組織図



HE: Health establishments

図 15: AMSSの有害医療廃棄物管理に係る組織図

7.3 財務システム

2010年までに、持続的な都市廃棄物管理を可能とする財政基盤を確立するためには、ごみ料金体系や徴収方法の見直しを行い安定した収入を確保するとともに、事業の効率化を図りこれらの管理を行う仕組みを整備し、清掃事業費の削減を図る必要がある。これらの事業の効率化を図る仕組みがM/Pである。M/Pを実施した場合（with M/P）としない場合（without M/P）の2001年～2010年までの14市全体の清掃事業費を下表に示す。

表 88：歳出の比較

	With M/P	Without M/P	Difference
設備投資額 (million colon)	195.2	197.7	- 2.5
運営維持管理費 (million colon)	1,862.0	1,955.1	- 93.1
総費用 (million colon)	2,057.2	2,152.8	- 95.6

このようにM/Pを実施することによって、2001年～2010年までの10年間で約96million colonの節減が可能となる。

7.3.1 広域管理システム

M/Pを実現するため、広域管理の部分では表 89 が示すとおり、2001～2010年に約16 million US\$の投資と年間平均で約1 million US\$のO&M費が必要となる。

表 89：広域管理システムの支出の概要

Unit : US\$ 1,000

		Phase I	Phase II	Phase III	Total
設備投資	中継基地#1及び輸送	2,845	0	1,096	3,941
	中継基地#2及び輸送	1,217	3,867	314	5,398
	Tonacatepeque S/L	814	1,635	0	2,449
	資源回収施設	0	123	1,199	1,322
	医療廃棄物焼却	2,795	0	84	2,879
設備投資合計		7,671	5,625	2,693	15,989
O&M	中継基地#1及び輸送	0	951	1,356	2,307
	中継基地#2及び輸送	0	1,411	3,013	4,424
	Tonacatepeque S/L	0	112	224	336
	資源回収施設	0	0	465	465
	医療廃棄物焼却	0	606	808	1,414
	OPAMSS*ごみ部局	240	240	320	800
O&M合計		240	3,320	6,186	9,746
総合計		7,911	8,945	8,879	25,735

Note: * Total amount of 80,000US\$/year are assumed.

上記の費用は、医療廃棄物処理を除き、施設を利用する市がごみ量に応じて負担することとなる。

しかし、各市とも一時期にmillion US\$単位の投資額を拠出できる財政状態にないため、民間企業等の手で施設整備運営を行い、各市はこれらの企業等に対して使用料金あるいは処分料金を支払う民間の力を借りた形の施設整備運営が必要となる。

このような、民間資金等を利用した施設整備運営は公共側にとっては一時期の大きな投資を避けられるという観点からは非常に有用な手法であるが、これら民間企業と公共側が契約をする際には以下の観点から施設使用料金あるいは処分料金の設定が重要となる。

- あまりにも安価に料金を設定すると適正な処理等がなされないこと及び民間企業の参入意欲を阻害する
- 逆にあまりにも料金を高価に設定すると公共/市民の過度の負担となり、料金支払いが滞りあるいは支払い不能に陥り適切な都市廃棄物管理が実現できなくなる

これらの価格は公開入札により決定されるべきものであるが、その際の条件としてOPAMSS/CPAMSSが直接施設整備及び運営を行う場合に比べて利点のあるものでなければならぬ。

従って、ここでは民間企業との施設使用料金あるいは処分料金の設定のための参考となるように、以下に示す3種類の事業運営並びに資金調達方法別に施設使用料金または最終処分料金の試算を行った。

- Case 1 : OPAMSS/COAMSSが事業主体となりロンドン市場の金利(2000年6月末=7.1%)+1%で借入を行い施設建設を行う
- Case 2 : OPAMSS/COAMSS主体となって公営企業を設立し、この主体が資本金を準備し、国際的な援助機関からの借入(ここでは日本の国際協力銀行より借入を行うと仮定)により施設建設を行う場合
- Case 3 : 民間企業が全てを賄い施設建設を行った場合

表 90: 処分料金試算の条件

	Case 1	Case 2	Case 3
債務証券	0 %	15.5%	15.5%
金利	8.1 %	1.7 %*	10.75 %
事業税	0%	25%	25%
資本	0%	総設備投資額の20%	
事業化のための必要条件	FIRR>8.1%	利益率(税金差引後利益/収入)>5%	資本収益率>13.5%

Note: * Loan rate for environmental improvement projects by Japan Bank for International Cooperation, 25 year repayment and 7 years deferment.

上記の条件に基づいて、各施設別のごみ処理単価を算出した結果を下表に示す。但し、医療廃棄物焼却処理料金は排出者が負担するものとして、各市の清掃事業費用には算入しない。

表 91: プロジェクトコストの概要

		Case 1	Case 2	Case 3
中継基地 #1 & 輸送				
ごみ量		2004から2010までの中継ごみ量		
プロジェクト期間		20年 (トレー、重機は7年)		
評価期間		2004から2010		
基本単価(US\$/ton)		5.43		
必要単価(US\$/ton)	inc. VAT (13%)	-	7.3	9.6
	exc. VAT(13%)	7.0	6.5	8.5
中継基地 #2 & 輸送				
ごみ量		2004から2010までの中継ごみ量		
プロジェクト期間		20年 (トレー、重機は7年)		
評価期間		2005から2010		
基本単価(US\$/ton)		4.70		
必要単価(US\$/ton)	inc. VAT (13%)	-	6.2	7.8
	exc. VAT(13%)	5.8	5.5	6.9
最終処分 (Tonacatepeque処分場)				
ごみ量		SMT及びTNの処分量 (2005~2022)		
プロジェクト期間		18年 (重機は7年)		
評価期間		2005から2022		
基本単価(US\$/ton)		13.6		
必要単価(US\$/ton)	inc. VAT (13%)	-	18.8	31.0
	exc. VAT(13%)	20.2	16.6	27.4
有価物選別施設				
ごみ量		14市からの有価物回収量 (2008~2010)		
プロジェクト期間		15年 (重機は7年)		
評価期間		2005~2022		
基本単価(US\$/ton)		15.3		
必要単価(US\$/ton)	inc. VAT (13%)	-	28.9	41.0
	exc. VAT(13%)	27.2	25.6	36.3
Medical Waste Incineration				
ごみ量		14市からの医療廃棄物量 (2004~2010)		
プロジェクト期間		15年 (重機は7年)		
評価期間		2001~2018		
基本単価(US\$/ton)		234		
必要単価(US\$/ton)	inc. VAT (13%)	-	371.0	530.0
	exc. VAT(13%)	390.0	328.3	469.0

以上の結果から、コストはCase3が最も高価で、Case2が概ね安価でCase1では公共事業となりVATの支払いが不要となるため殆どのプロジェクトで安価となる。

Case1を除くと施設建設のための初期投資額の20%に当る資本金の準備が可能なら、日本の国際協力銀行で実施している低利の融資を公営企業が受け、施設建設並びに運営を行い、各市から料金徴収を行うことが、各市の日常支払う処理費用を安価にする。このよう国際的な低利の融資(JBIC, BID, etc.)を利用した公営企業による施設建設運営が金銭

面からは推奨できるが融資実行に当っては、事業経営面等に対して融資機関から種々の条件が付される場合がある。

7.3.2 各市別システム

7.3.2.1 改善課題

2010年までの主な改善点は次の6点である。

- 独立会計制度の導入
- 料金徴収制度の見直し
- 料金徴収データベースの適正化
- ごみ収集管理制度の改善
- 適正な人員配置
- 民間活力の活用

7.4 費用見積

7.4.1 広域管理システム

下表に2001～2010年までの広域管理システムに要する費用を示す。但しこの費用にはMIDES社Nejapa最終処分場及びNew Espiga最終処分場の処分料金は含まれていない。

表 92: 広域管理システムの費用

Unit: 1,000US\$

		Year	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
中継基地													
TS 1	設備投資												
	土地取得		0	183	0	0	0	0	0	0	0	0	183
	設計監督		71	44	42	0	0	0	0	0	0	0	157
	建設		0	0	1,310	0	0	0	0	0	0	0	1,310
	機材		0	0	255	0	0	0	0	0	0	0	255
	小計		71	227	1,607	0	0	0	0	0	0	0	1,905
	運営維持管理		0	0	0	94	94	94	94	94	94	94	94
計		71	227	1,607	94	94	94	94	94	94	94	94	2,563
TS 2	設備投資												
	土地取得		0	286	0	0	0	0	0	0	0	0	286
	設計監督		33	89	40	61	0	0	0	0	0	0	223
	建設		0	0	769	1,154	0	0	0	0	0	0	1,923
	機材		0	0	0	303	0	0	0	0	0	0	303
	小計		33	375	809	1,518	0	0	0	0	0	0	2,735
	運営維持管理		0	0	0	0	139	139	139	139	139	139	139
計		33	375	809	1,518	139	139	139	139	139	139	139	3,569
Total	設備投資												
	土地取得		0	469	0	0	0	0	0	0	0	0	469
	設計監督		104	133	82	61	0	0	0	0	0	0	380
	建設		0	0	2,079	1,154	0	0	0	0	0	0	3,233
	機材		0	0	255	303	0	0	0	0	0	0	558
	小計		104	602	2,416	1,518	0	0	0	0	0	0	4,640
	運営維持管理		0	0	0	94	233	233	233	233	233	233	1,492
計		104	602	2,416	1,612	233	233	233	233	233	233	6,132	
輸送													
TS 1	設備投資												
	設計監督		0	0	45	0	0	0	0	0	0	0	97
	機材		0	0	895	0	0	0	0	0	0	1,044	1,939
	小計		0	0	940	0	0	0	0	0	0	1,096	2,036
	運営維持管理		0	0	0	218	222	229	237	241	249	253	1,649
計		0	0	940	218	222	229	237	241	249	1,349	3,685	
TS 2	設備投資												
	設計監督		0	0	0	112	0	0	0	8	0	8	128
	機材		0	0	0	2,237	0	0	0	149	0	149	2,535
	小計		0	0	0	2,349	0	0	0	157	0	157	2,663
	運営維持管理		0	0	0	0	557	576	591	607	622	637	3,590
計		0	0	0	2,349	557	576	591	764	622	794	6,253	
Total	設備投資												
	設計監督		0	0	45	112	0	0	0	8	0	60	225
	機材		0	0	895	2,237	0	0	0	149	0	1,193	4,474
	小計		0	0	940	2,349	0	0	0	157	0	1,253	4,699
	運営維持管理		0	0	0	218	779	805	828	848	871	890	5,239
計		0	0	940	2,567	779	805	828	1,005	871	2,143	9,938	
中間処理（有価物選別施設）													
S/P	設備投資												
	土地取得		0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	30
	設計監督		0	0	0	0	42	51	0	0	0	0	93
	建設		0	0	0	0	0	0	235	0	0	0	235
	機材		0	0	0	0	0	0	964	0	0	0	964
	小計		0	0	0	0	42	81	1,199	0	0	0	1,322
	運営維持管理		0	0	0	0	0	0	0	155	155	155	465
計		0	0	0	0	42	81	1,199	155	155	155	1,787	

	Year	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
最終処分												
New Tonacatepeque												
設備投資												
土地取得		27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
設計監督		135	90	36	39	0	0	0	0	0	0	300
建設		0	0	526	788	0	0	0	0	0	0	1,314
機材		0	0	0	808	0	0	0	0	0	0	808
小計		162	90	562	1,635	0	0	0	0	0	0	2,449
運営維持管理		0	0	0	0	56	56	56	56	56	56	336
計		162	90	562	1,635	56	56	56	56	56	56	2,785
都市廃棄物管理合計												
設備投資												
土地取得		27	469	0	0	0	30	0	0	0	0	526
設計監督		239	223	163	212	42	51	0	8	0	60	998
建設		0	0	2,605	1,942	0	0	235	0	0	0	4,782
機材		0	0	1,150	3,348	0	0	964	149	0	1,193	6,804
小計		266	692	3,918	5,502	42	81	1,199	157	0	1,253	13,110
運営維持管理		0	0	0	312	1,068	1,094	1,117	1,292	1,315	1,334	7,532
計		266	692	3,918	5,814	1,110	1,175	2,316	1,449	1,315	2,587	20,642
医療廃棄物管理合計												
設備投資												
土地取得		105										105
設計監督		468	572									1,040
建設				284								284
機材				1,366							84	1,450
小計		468	677	1,650	0	0	0	0	0	0	84	2,879
運営維持管理		0	0	0	202	202	202	202	202	202	202	1,414
計		468	677	1,650	202	202	202	202	202	202	286	4,293
都市廃棄物＋医療廃棄物合計												
設備投資												
土地取得		27	574	0	0	0	30	0	0	0	0	631
設計監督		707	795	163	212	42	51	0	8	0	60	2,038
建設		0	0	2,889	1,942	0	0	235	0	0	0	5,066
機材		0	0	2,516	3,348	0	0	964	149	0	1,277	8,254
小計		734	1,369	5,568	5,502	42	81	1,199	157	0	1,337	15,989
運営維持管理		0	0	0	514	1,270	1,296	1,319	1,494	1,517	1,536	8,946
計		734	1,369	5,568	6,016	1,312	1,377	2,518	1,651	1,517	2,873	24,935

7.4.2 個別システム

以下に、各市レベルで支出が必要となる費用を示す。

a. 貯留費用

収集車両が進出出来ない区域の改善を図るため、コンテナ収集方式の導入が必要となる。これにかかる費用を表 93 に示す。

表 93: 貯留費用

unit: US\$ 1,000

		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
San Salvador												
必要コンテナ数	unit	221	230	239	248	257	266	275	284	291	300	-
使用可能コンテナ数	unit	92	221	138	239	248	257	266	146	275	190	-
コンテナ購入数	unit	129	9	101	9	9	9	9	138	16	110	539
設備投資額	US\$	112,243	7,831	87,880	7,831	7,831	7,831	7,831	120,074	13,922	95,711	468,985
運営維持管理	US\$	5,769	6,004	6,239	6,474	6,709	6,944	7,179	7,413	7,596	7,831	68,158
総費用	US\$	118,012	13,835	94,119	14,305	14,540	14,775	15,010	127,487	21,518	103,542	537,143
Mejicanos												
必要コンテナ数	unit	33	33	35	36	36	38	38	39	41	41	-
使用可能コンテナ数	unit	8	33	25	35	36	36	38	13	39	31	-
コンテナ購入数	unit	25	0	10	1	0	2	0	26	2	10	76
設備投資額	US\$	21,753	0	8,701	870	0	1,740	0	22,623	1,740	8,701	66,128
運営維持管理	US\$	861	861	914	940	940	992	992	1,018	1,070	1,070	9,658
総費用	US\$	22,614	861	9,615	1,810	940	2,732	992	23,641	2,810	9,771	75,786
Ciudad Delgado												
必要コンテナ数	unit	14	15	15	15	17	17	17	17	18	18	-
使用可能コンテナ数	unit	7	14	8	15	15	17	17	10	16	11	-
コンテナ購入数	unit	7	1	7	0	2	0	0	7	2	7	33
設備投資額	US\$	6,091	870	6,091	0	1,740	0	0	6,091	1,740	6,091	28,714
運営維持管理	US\$	365	392	392	392	444	444	444	444	470	470	4,257
総費用	US\$	6,456	1,262	6,483	392	2,184	444	444	6,535	2,210	6,561	32,971
Cuscatancingo												
必要コンテナ数	unit	12	12	14	14	14	14	14	15	15	15	-
使用可能コンテナ数	unit	6	12	6	14	14	14	14	8	15	7	-
コンテナ購入数	unit	6	0	8	0	0	0	0	7	0	8	29
設備投資額	US\$	5,221	0	6,961	0	0	0	0	6,091	0	6,961	25,234
運営維持管理	US\$	313	313	365	365	365	365	365	392	392	392	3,627
総費用	US\$	5,534	313	7,326	365	365	365	365	6,483	392	7,353	28,861
Ayutuxtepeque												
必要コンテナ数	unit	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	-
使用可能コンテナ数	unit	8	8	0	5	5	6	6	6	6	1	-
コンテナ購入数	unit	0	0	5	0	1	0	0	0	0	5	11
設備投資額	US\$	0	0	4,351	0	870	0	0	0	0	4,351	9,572
運営維持管理	US\$	131	131	131	131	157	157	157	157	157	157	1,466
総費用	US\$	131	131	4,482	131	1,027	157	157	157	157	4,508	11,038
San Marcos												
必要コンテナ数	unit	15	15	15	17	17	17	17	18	18	18	-
使用可能コンテナ数	unit	6	15	9	15	17	17	17	8	18	12	-
コンテナ購入数	unit	9	0	6	2	0	0	0	10	0	6	33
設備投資額	US\$	7,831	0	5,221	1,740	0	0	0	8,701	0	5,221	28,714
運営維持管理	US\$	392	392	392	444	444	444	444	470	470	470	4,362
総費用	US\$	8,223	392	5,613	2,184	444	444	444	9,171	470	5,691	33,076

		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
Nueva San Salvador												
必要コンテナ数	unit	39	41	42	44	45	45	47	48	50	50	-
使用可能コンテナ数	unit	28	39	13	42	44	45	45	36	46	21	-
コンテナ購入数	unit	11	2	29	2	1	0	2	12	4	29	92
設備投資額	US\$	9,571	1,740	25,233	1,740	870	0	1,740	10,441	3,480	25,233	80,048
運営維持管理	US\$	1,018	1,070	1,096	1,148	1,175	1,175	1,227	1,253	1,305	1,305	11,772
総費用	US\$	10,589	2,810	26,329	2,888	2,045	1,175	2,967	11,694	4,785	26,538	91,820
Antiguo Cuscatlan												
必要コンテナ数	unit	20	20	21	21	23	23	24	24	26	26	-
使用可能コンテナ数	unit	2	20	18	21	21	23	23	6	24	23	-
コンテナ購入数	unit	18	0	3	0	2	0	1	18	2	3	47
設備投資額	US\$	15,662	0	2,610	0	1,740	0	870	15,662	1,740	2,610	40,894
運営維持管理	US\$	522	522	548	548	600	600	626	626	679	679	5,950
総費用	US\$	16,184	522	3,158	548	2,340	600	1,496	16,288	2,419	3,289	46,844
Soyapango												
必要コンテナ数	unit	60	63	65	68	69	72	74	77	78	80	-
使用可能コンテナ数	unit	29	60	34	65	68	69	72	43	74	47	-
コンテナ購入数	unit	31	3	31	3	1	3	2	34	4	33	145
設備投資額	US\$	26,973	2,610	26,973	2,610	870	2,610	1,740	29,583	3,480	28,713	126,162
運営維持管理	US\$	1,566	1,644	1,697	1,775	1,801	1,879	1,931	2,010	2,036	2,088	18,427
総費用	US\$	28,539	4,254	28,670	4,385	2,671	4,489	3,671	31,593	5,516	30,801	144,589
Ilopango												
必要コンテナ数	unit	20	21	21	21	23	23	24	24	24	26	-
使用可能コンテナ数	unit	6	20	15	21	21	23	23	10	23	18	-
コンテナ購入数	unit	14	1	6	0	2	0	1	14	1	8	47
設備投資額	US\$	12,181	870	5,221	0	1,740	0	870	12,181	870	6,961	40,894
運営維持管理	US\$	522	548	548	548	600	600	626	626	626	679	5,923
総費用	US\$	12,703	1,418	5,769	548	2,340	600	1,496	12,807	1,496	7,640	46,817
San Martin												
必要コンテナ数	unit	12	12	12	12	12	14	14	14	14	14	-
使用可能コンテナ数	unit	0	12	12	12	12	12	14	2	14	14	-
コンテナ購入数	unit	12	0	0	0	0	2	0	12	0	0	26
設備投資額	US\$	10,441	0	0	0	0	1,740	0	10,441	0	0	22,622
運営維持管理	US\$	313	313	313	313	313	365	365	365	365	365	3,390
総費用	US\$	10,754	313	313	313	313	2,105	365	10,806	365	365	26,012
Apopa												
必要コンテナ数	unit	21	23	23	23	24	24	26	26	26	27	-
使用可能コンテナ数	unit	19	21	4	23	23	24	24	24	24	7	-
コンテナ購入数	unit	2	2	19	0	1	0	2	2	2	20	50
設備投資額	US\$	1,740	1,740	16,532	0	870	0	1,740	1,740	1,740	17,402	43,504
運営維持管理	US\$	548	600	600	600	626	626	679	679	679	705	6,342
総費用	US\$	2,288	2,340	17,132	600	1,496	626	2,419	2,419	2,419	18,107	49,846
Nejapa												
必要コンテナ数	unit	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-
使用可能コンテナ数	unit	0	2	3	3	3	3	3	1	2	3	-
コンテナ購入数	unit	2	1	0	0	0	0	0	2	1	0	6
設備投資額	US\$	1,740	870	0	0	0	0	0	1,740	870	0	5,220
運営維持管理	US\$	52	78	78	78	78	78	78	78	78	78	754
総費用	US\$	1,792	948	78	78	78	78	78	1,818	948	78	5,974
Tonacatepeque												
必要コンテナ数	unit	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	-
使用可能コンテナ数	unit	0	11	11	11	11	11	11	1	12	12	-
コンテナ購入数	unit	11	0	0	0	0	0	1	11	0	0	23
設備投資額	US\$	9,571	0	0	0	0	0	870	9,571	0	0	20,012
運営維持管理	US\$	287	287	287	287	287	287	313	313	313	313	2,974
総費用	US\$	9,858	287	287	287	287	287	1,183	9,884	313	313	22,986

		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
Total cost												
必要コンテナ数	unit	485	504	521	538	557	573	591	607	622	636	-
使用可能コンテナ数	unit	211	488	296	521	538	557	573	314	588	397	-
コンテナ購入数	unit	277	19	225	17	19	16	18	293	34	239	1,157
設備投資額	US\$	241,018	16,531	195,774	14,791	16,531	13,921	15,661	254,939	29,582	207,955	1,006,703
運営維持管理	US\$	12,659	13,155	13,600	14,043	14,539	14,956	15,426	15,844	16,236	16,602	147,060
総費用	US\$	253,677	29,686	209,374	28,834	31,070	28,877	31,087	270,783	45,818	224,557	1,153,763

b. 収集

車両の更新を含め、収集にかかる費用を表 94 に示す。

表 94: 収集費用

Unit: US\$ 1,000

year	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
San Salvador											
設備投資	1,253	0	4,013	0	196	98	98	1,430	294	4,111	11,493
運営維持管理	2,506	2,598	2,706	2,571	2,022	2,093	2,157	2,229	2,307	2,368	23,557
計	3,759	2,598	6,719	2,571	2,218	2,191	2,255	3,659	2,601	6,479	35,050
Mejicanos											
設備投資	98	0	568	0	0	78	0	196	0	568	1,508
運営維持管理	326	333	344	352	261	271	275	282	289	296	3,029
計	424	333	912	352	261	349	275	478	289	864	4,537
Ciudad Delgado											
設備投資	0	0	372	0	98	0	0	0	0	372	842
運営維持管理	139	143	150	153	157	161	165	168	172	175	1,583
計	139	143	522	153	255	161	165	168	172	547	2,425
Cuscatancingo											
設備投資	0	0	274	0	0	0	98	0	0	274	646
運営維持管理	147	158	158	166	105	105	109	109	112	116	1,285
計	147	158	432	166	105	105	207	109	112	390	1,931
Ayutuxtepeque											
設備投資	0	0	98	0	0	0	0	0	0	98	196
運営維持管理	44	44	51	51	51	55	55	55	55	58	519
計	44	44	149	51	51	55	55	55	55	156	715
San Marcos											
設備投資	98	0	274	0	0	0	0	98	0	274	744
運営維持管理	198	205	209	217	123	126	130	133	133	137	1,611
計	296	205	483	217	123	126	130	231	133	411	2,355
Nueva San Salvador											
設備投資	372	0	470	0	98	0	0	372	0	568	1,880
運営維持管理	501	520	532	318	328	336	346	353	360	370	3,964
計	873	520	1,002	318	426	336	346	725	360	938	5,844
Antiguo Cuscatlan											
設備投資	294	0	176	0	0	0	0	294	0	176	940
運営維持管理	245	252	260	148	152	158	162	165	169	179	1,890
計	539	252	436	148	152	158	162	459	169	355	2,830
Soyapango											
設備投資	196	0	1,214	0	0	0	0	294	0	1,214	2,918
運営維持管理	698	725	754	777	492	503	520	538	551	568	6,126
計	894	725	1,968	777	492	503	520	832	551	1,782	9,044

year	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
Ilopango											
設備投資	0	0	470	0	0	0	0	0	0	568	1,038
運営維持管理	256	260	268	279	173	176	183	187	190	194	2,166
計	256	260	738	279	173	176	183	187	190	762	3,204
San Martin											
設備投資	0	0	274	0	98	0	0	0	0	274	646
運営維持管理	76	79	82	86	112	115	119	119	126	130	1,044
計	76	79	356	86	210	115	119	119	126	404	1,690
Apopa											
設備投資	0	0	470	0	0	98	0	0	0	470	1,038
運営維持管理	170	174	180	188	192	195	202	206	209	213	1,929
計	170	174	650	188	192	293	202	206	209	683	2,967
Nejapa											
設備投資	0	0	98	0	0	0	0	0	0	98	196
運営維持管理	17	17	17	17	17	17	21	21	21	21	186
計	17	17	115	17	17	17	21	21	21	119	382
Tonacatepeque											
設備投資	0	0	196	0	0	0	0	78	0	196	470
運営維持管理	69	69	72	72	76	80	80	87	87	87	779
計	69	69	268	72	76	80	80	165	87	283	1,249
Total											
設備投資	2,311	0	8,967	0	490	274	196	2,762	294	9,261	24,555
運営維持管理	5,392	5,577	5,783	5,395	4,261	4,391	4,524	4,652	4,781	4,912	49,668
計	7,703	5,577	14,750	5,395	4,751	4,665	4,720	7,414	5,075	14,173	74,223

c. 街路清掃費用

街路清掃に必要な費用を表 95 及び表 96 に示す。

表 95: 街路清掃費用(人力清掃)

	延長(km)	作業人数	人件費 (US\$/年)	ハンドカート数*	ハンドカート (US\$/年)	計(US\$/年)	計 (1000US\$/ 年)
San Salvador	269.5	299	1,127,798	59.8	4,192	1,131,990	1,132
Mejicanos	29.1	32	120,701	6.4	448	121,149	121
Ciudad Delgado	15.0	17	64,122	3.4	238	64,360	64
Cuscatancingo	9.0	10	37,719	2.0	140	37,859	38
Ayutuxtepeque	2.7	3	11,316	0.6	42	11,358	11
San Marcos	7.0	8	30,175	1.6	112	30,287	30
Nueva San Salvador	43.1	48	181,051	9.6	673	181,724	182
Antiguo Cuscatlan	51.6	57	214,998	11.4	799	215,797	216
Soyapango	12.6	14	52,807	2.8	197	53,004	53
Ilopango	1.8	2	7,544	0.4	28	7,572	8
San Martin	1.7	2	7,544	0.4	28	7,572	8
Apopa	5.6	6	22,631	1.2	84	22,715	23
Nejapa	0.7	1	3,772	0.2	14	3,786	4
Tonacatepeque	3.2	4	15,088	0.8	56	15,144	15
Total	452.6	503	1,897,266	100.6	7,052	1,904,318	1,905

Note: * Number of handcarts required to be purchased every year.

表 96: 街路清掃費用(機械清掃、サン・サルヴァドル市のみ)

Unit: US\$ 1,000

year	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
必要車両台数	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
購入台数			2		3					2	7
設備投資	0	0	258	0	387	0	0	0	0	258	903
維持管理	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	910
計	91	91	349	91	478	91	91	91	91	349	1,813

7.5 マスタープランの評価

7.5.1 技術面での評価

M/Pでは広域システムとして、

- 中継基地の導入
- 資源回収施設の導入
- New Tonacatepeque最終処分場の設置
- 医療廃棄物焼却施設の導入

を提案し、個々の市に対しては、

- 段階的な分別収集の導入
- 収集率の向上
- 衛生埋立ての実施

を提案した。

a. 広域管理システム

a.1 中継基地

中継基地は、ごみ収集車両から大型の輸送用トレーラーに積み替えを行う施設であり、現在のエル・サルヴァドル国が保有している技術や海外からの技術調達によって技術面での実施は十分可能と判断できる。

しかし、この施設はエル・サルヴァドル国初めての施設であるのでその設置には慎重を期す必要がある。そのため、M/Pでは最初に2004年に350ton/dayの施設を稼動、そしてその施設建設の経験を生かして翌年に900ton/dayの大型施設を稼動する計画として、技術面での配慮を行った。

また、維持管理に関しては諸外国の例等を参考に、自助努力により適正な管理を行う素地はすでにエル・サルヴァドル国は備えていると判断できる。したがって、施設建設及び維持管理は可能と判断できる。

a.2 資源回収施設

資源回収施設設置の目的は、高い選別効率を実現することでM/Pの目標の一つである「資源保護」を実現することである。よって、現在MIDES社が提案しているような「混合ごみからの資源回収施設」というコンセプトとは異なった高い資源回収率を目指して、分別された資源ごみを対象とした選別を行うこととした。

現在実施されている収集人やwaste pickerによる混合ごみからの資源回収は、経済成長に伴い徐々に減少し、次第に「分別ごみの選別施設での資源回収」へと変化していく。そのため、M/Pでは資源回収施設の早期導入は避け、14市全域で分別収集が実施されるM/Pの後半である2008年に施設を稼働させるものとした。

また、選別施設はコンベアーなどの搬送機器が配備された施設であり、その建設は現在のエル・サルヴァドル国が保有している技術及び海外からの技術調達によって技術面での実施は十分可能と判断できる。

a.3 New Tonacatepeque最終処分場

2000年6月に発効した環境省の最終処分場に関する技術基準を遵守するために、この基準に合致した最終処分場を設置することが必要となる。サン・サルヴァドル首都圏にはすでにMIDES社Nejapa最終処分場が建設運営されている。従って、技術的側面からは施設建設に当ってはMIDES社Nejapa最終処分場と同様に現在のエル・サルヴァドル国が保有している技術及び海外からの技術調達によって技術面での実施は十分可能と判断できる。

また、維持管理に関してもMIDES社Nejapa最終処分場を参考にしたり、諸外国の例等を参考に自助努力により適正な管理を行う素地はすでに調査対象地域は備えていると判断できる。したがって、施設建設及び維持管理は可能と判断できる。

a.4 医療廃棄物焼却炉

医療廃棄物焼却炉の建設、適切な維持管理には相当高度な技術を要し、残念ながら現在のエル・サルヴァドル国にはこれらの技術は見当たらない。従って、施設建設及び維持管理には海外の技術の導入が必要となる。

M/Pでは、2001～2003年の3ヵ年をどのような技術をどのような方法で調達して固有技術として根付かせるかを検討する期間とし、医療廃棄物焼却炉の稼働を2004年とした。

b. 個別システム

b.1 排出貯留

第一段階をコンテナ収集による衛生状態の改善、第二段階を分別収集のパイロットプロジェクトの実施、そして第三段階で分別収集を導入する計画とした。

技術的な観点からこれらの事項はいずれも既存の技術をいかに応用するかであり、適切な導入計画がなされれば無理無く導入可能と判断できる。

b. 2 収集

現在の技術を基本として収集効率の改善を行い、効率の改善により生まれる余剰能力を収集率の向上へ向けることがM/Pの基本的考え方となっている。

この収集効率の改善は、本調査で作成した収集ルート改善マニュアルを用いることで可能となる。

b. 3 最終処分

環境省基準を満足する最終処分場はすでにMIDES社Nejapa最終処分場があり、10市がここで最終処分を行っている。

また、Cuscatancingo、Antiguo Cuscatlanの2市はNew Espiga最終処分場への処分が決定している。

San Martin及びTonacatepeque市はNew Tonacatepeque最終処分場にて処分を行うことをM/Pでは提案している。これらの最終処分場はいずれも環境省の基準を満足したものであるため、この最終処分体系が確立されれば首都圏14市では環境省基準を満足する最終処分が実施されることとなり、環境保全への貢献が果たされる。

7.5.2 財務評価

7.5.2.1 評価方法

広域管理システムの財務上の選択肢は、前述したとおりケース1、2及び3である。表97にその条件を示す。各ケース毎の広域管理システムのそれぞれのコンポーネントにかかる費用（単価）は表98のとおりである。また、各市のシステム（個別システム）もあり、これも広域管理と合わせて評価する必要がある。よって財務評価は、まず広域管理システムの財務的内部収益率（FIRR）をマスタープランを実施した場合（With M/P）としない場合（Without M/P）で評価し、その実現可能性を検討した。次に、運搬ごみ量、処分ごみ量等をもとにこの広域管理システムにかかる費用を各市に配分し、これに収集車両の更新等市毎に必要な費用を加えて、個別システムの実現可能性を検討した。この際、ごみ料金の徴収率の向上、人口増加に伴うごみ料金収入の増加、従量制事業所ごみ料金の導入及びごみ料金の値上げを勘案した。表99にこれら広域管理システム及び個別システムの実現可能性の評価指標と経済財務的留意事項を示す。

表 97: 選択肢別の財務上の条件

	Case 1	Case 2	Case 3
実施機関	OPAMSS/COAMSS direct	公社	民間
債務証券	0 %	15.5%	15.5%
金利	8.1 %	1.7 %	10.75 %
事業税	0%	25%	25%
資本	0%	総設備投資額の20%	
事業家のための必要 条件	FIRR>8.1%	利益率 (税引後利益/収 入)>5%	資本収益率>13.5%

表 98: 財務上の選択肢別の処理単価

		Case 1	Case 2	Case 3
中継基地及び輸送				
中継基地#1 + 輸送				
Required unit cost (U\$/ton)	inc. VAT (13%)	-	7.3	9.6
	exc. VAT(13%)	7.0	6.5	8.5
中継基地#2 + 輸送				
Required unit cost (U\$/ton)	inc. VAT (13%)	-	6.2	7.8
	exc. VAT(13%)	5.8	5.5	6.9
最終処分 (Tonactepeque landfill)				
Required unit cost (U\$/ton)	inc. VAT (13%)	-	18.8	31.0
	exc. VAT(13%)	20.2	16.6	27.4
有価物回収施設				
Required unit cost (U\$/ton)	inc. VAT (13%)	-	28.9	41.0
	exc. VAT(13%)	27.2	25.6	36.3
医療廃棄物焼却処理				
Required unit cost (U\$/ton)	inc. VAT (13%)	-	371.0	530.0
	exc. VAT(13%)	390.0	328.3	469.0

表 99: 財務評価の条件

	広域管理システム	個別システム
評価期間	2001 to 2010	
評価指標	Total cost with MP < Total cost without MP (FIRR>8.1%*)	Total balance > 0
留意事項		<ul style="list-style-type: none"> 2010年までの各市総予算に占める清掃事業費の割合 市民の収入占めるごみ料金の割合

Note: * London Inter Bank Offered Rate (LIBOR)+1%; Prime rate of BID for El Salvador

7.5.2.2 広域管理システムの財務評価

a. 財務評価の条件

広域的管理システムは、T/Ss、Tonacatepeque S/L、MRF及びNew facility of medical waste treatment(FMWT)の建設・運営があげられている。

さらに、従来MIDESに依存していたNejapa処分場でのごみ量計測や納税者DB管理についてOPAMSSの技術支援により、AMSS全体の清掃サービスの強化がうたわれている。

これらの事情を踏まえて、マスタープランを実施した場合（with M/P）としない場合（without M/P）の歳入・歳出を表 100ように想定した。

表 100: 広域管理システムの財務評価の歳入歳出条件

		With MP	Without MP
歳入		清掃サービス料金は現行どおり 料金徴収率は現行どおり 家庭ごみにかかる料金収入は、人口と共に増加 家庭ごみ以外のごみにかかる料金収入はGRDP伸び率と連動	
歳出	広域システム	設備投資* ・ 中継基地 ・ Tonacatepeque S/L ・ 資源回収施設 ・ 医療廃棄物焼却炉 運営維持管理費 ・ 中継基地 ・ Tonacatepeque S/L ・ 資源回収施設 ・ 医療廃棄物焼却炉 ・ OPAMSSごみ部局	-
	個別システム	設備投資* 収集車やコンテナの調達にかかる費用 運営維持管理費 広域システム以外の費用	設備投資* M/Pを実施しなかった場合に、 収集車やコンテナの調達にかかる費用 運営維持管理費 M/Pを実施しなかった場合にかかる費用

Note: * Investment costs is estimated to be necessary for purchasing vehicles and heavy equipment every 7 years as their service life is estimated as 7 years.

プロジェクト期間は、中継基地:20 years、衛生埋立処分場:18 years、資源回収施設:15 years、医療廃棄物焼却炉:15yearsとして、2010年の残存簿価を2011年にマイナス費用として計上した。

b. 歳入

前述の条件を用いて2010年までの歳入を見積もった結果を下表に示す。

表 101: 歳入計画

Unit : 1,000 colon

	1999	2003	2006	2010
San Salvador	96,839	114,418	126,390	140,272
Mejicanos	7,152	10,071	10,732	11,455
Delgado	3,906	5,654	6,055	6,505
Cuscatancingo	2,100	2,462	2,718	3,043
Ayutuxtepeque	1,321	1,967	2,211	2,523
San Marcos	2,394	3,075	3,317	3,604
Nueva San Salvador	16,110	20,870	23,553	27,112
Antiguo Cuscatlan	3,191	3,930	4,552	5,435
Soyapango	13,194	17,673	18,781	20,446
Ilopango	5,357	7,994	8,685	9,529
San Martin	1,553	1,994	2,309	2,742
Apopa	3,981	6,097	6,775	7,650
Nejapa	250	286	309	332
Tonacatapeque	276	325	359	401
Total	157,624	196,816	216,746	241,049

c. 歳出

各市のマスタープランを実施した場合 (with M/P) としない場合 (without M/P) の歳出の算出は、下表に示す条件で行った。

表 102: 歳出見積条件

	With Master Plan						Without Master Plan			
	Transport			Final Disposal			Transport	Final Disposal		
	T/S 1	T/S 2	Direct	MIDES/ Nejapa	New Espiga	Tonacat apeque	Direct	MIDES/ Nejapa	New Espiga	S/L
San Salvador	X	X		X			X	X		
Mejicanos		X		X			X	X		
Delgado			X	X			X	X		
Cuscatancingo		X			X		X		X	
Ayutuxtepeque			X	X			X	X		
San Marcos		X		X			X	X		
Nueva San Salvador	X			X			X	X		
Antiguo Cuscatlan	X				X		X		X	
Soyapango		X		X			X	X		
Ilopango		X		X			X	X		
San Martin			X			X	X			X
Apopa			X	X			X	X		
Nejapa			X	X			X	X		
Tonacatapeque			X			X	X			X

マスタープランを実施した場合（with M/P）としない場合（without M/P）の費用は次表のように要約される。

表 103: マスタープランの有無による歳出の違い

Unit : million colon

		Phase I	Phase II	Phase III	Salvaged value	Total	
With MP	Regional	Investment	67.1	49.2	16.2	-76.1	56.4
		O&M	2.1	29.1	54.1	0	85.3
	Individual	Investment	104.9	10.5	116.2	-92.8	138.8
		O&M	508.9	525.8	742.0	0	1,776.7
	Total	683.0	614.6	928.5	-168.9	2,057.2	
Without MP	Investment	146.6	8.4	163.9	-121.2	197.7	
	O&M	522.9	586.0	846.2	0	1,955.1	
	Total	669.5	594.2	1,010.1	-121.2	2,152.8	

この結果、マスタープランを実施した場合の総支出がしない場合の総支出を下回った。

d. 財務分析

マスタープランを実施した場合について、収入と支出の年次別データをもとに、財務的内部収益率を計算した結果、FIRR=7%程度となった。このことから、広域的管理システムを財務的に実現可能とするためには、

- MIDESあるいはCAESS/DELSURへの支払いの減額
- 料金徴収率の向上あるいは従量制料金の導入

などの施策が必要となる。

7.5.2.3 個別システムの財務評価

a. 個別システムの財務評価条件

各市の個別管理システムの検討に当たっては、表 104 に示す配分基準にのっとり、広域的管理システムの費用を内部化した。

表 104: 広域的管理システム費用の配分基準

		Unit Costs	Remarks
中継基地	TS 1 (350 t/d)	7.0US\$/ton	扱いごみ量の累計に応じて(from year 2004)
	TS 2 (900 t/d)	5.8US\$/ton	同上 (from year 2005)
中間処理	S/P	27.2US\$/ton	資源回収量の累計に応じて(from year 2008)
最終処分	MIDES Nejapa	20.43US\$/ton (18US\$/ton + VAT)	処分量の累計に応じて (from year 2001)
	Tonacatepeque	20.2US\$/ton(inc.VAT)	同上(from year 2005)
	New Espiga	20.2US\$/ton(inc.VAT)	同上(from year 2004)
医療廃棄物処理	MIDES Nejapa	200Us\$/ton+VAT	これらの費用は市支出に反映されない。
	Incinerator	390US\$/ton	

なお、広域管理に要するOPAMSSのごみ処理部局に要するの費用として、人件費を含めて80,000US\$/年を考慮した。

b. 財務評価の基本ケース

財務評価は、以下に示すように広域システム同様の仮定のもとに、下表に示すように各市の2010年までの歳入と歳出を算出した。

- ごみ処理料金は現況と同じ
- ご処理料金徴収率も現況と同じ
- 家庭ごみのごみ処理料金収入は人口増加率に比例して増加する
- 事業所系ごみのごみ処理料金収入はGRDPに比例して増加する

表 105: 2010年までの各市のごみ処理会計の収支

Unit: 1,000 colon

	M/Pを実施しない場合 の各市の収支	M/Pを実施した場合 の各市の収支
San Salvador	68,047	121,217
Mejicanos	-21,600	-17,179
Delgado	-1,293	355
Cuscatancingo	-28,468	-22,047
Ayutuxtepeque	3,454	3,713
San Marcos	-29,162	-21,931
Nueva San Salvador	42,550	73,368
Antiguo Cuscatlan	-45,131	-37,872
Soyapango	-60,448	-39,668
Ilopango	647	8,750
San Martin	-4,879	-5,962
Apopa	-9,158	-7,241
Nejapa	-5,384	-5,449
Tonacatepeque	-19,823	-19,607

Delgado、San Martin、Nejapaを除いて、11市はM/Pを実施することにより費用は削減され、2001～2010年のトータルバランスは改善される。

San Martinの場合は、現在投棄している処分場よりM/Pで提案されている処分場の場所が遠くなり、収集・輸送効率が低下する結果である。しかし、MIDES社Nejapa処分場に輸送する場合は、さらに費用が高騰することからM/Pの実施が望まれる。

表 106: San Marti市、Tonacatepeque市がMIDES社Nejapa最終処分場にて処分を行った場合の2010年までの両市の収支の比較

Unit: 1000 colons

	With M/P	MIDES Nejapa
San Martin	-5,962	-11,147
Tonacatepeque	-19,607	-23,450

c. 料金徴収システムの改善策

料金徴収システムについて、次の改善策を段階的に進めると想定し、2001～2010年のトータルバランスを比較する。

改善策1: 徴収率の段階的向上: 2010年の徴収目標率を90%とし、段階的に改善する。

この場合は処分料金はもとより、清掃料金についても電気料金との共同徴収を行い、料金徴収率を飛躍的に高めることが必要である。(2003年に電気料金との共同徴収を開始すると仮定)

表 107: 改善策1を実施した場合の各市の収支

Year	収支	各市予算に対する負担率		平均清掃事業料金 (cleansing fee + landfill fee)	市民の収入に 対する負担率
		2001 - 2010	2010		
Unit	1000 colons	%	%	Colon/month/ household	%
San Salvador	180,526	0.0	0.0	45.8	0.47
Mejicanos	8,160	0.0	5.0	18.8	0.26
Delgado	9,441	0.0	2.4	11.9	0.22
Cuscatancingo	-18,397	10.2	16.6	8.1	0.17
Ayutuxtepeque	7,392	0.0	0.0	21.5	0.41
San Marcos	-13,400	9.0	14.3	13.4	0.21
Nueva San Salvador	93,594	0.0	0.0	28.5	0.35
Antiguo Cuscatlan	-32,633	11.0	9.9	24.9	0.20
Soyapango	-9,795	1.7	10.9	18.7	0.26
Ilopango	17,869	0.0	5.7	17.6	0.34
San Martin	-2,320	2.5	19.7	9.7	0.33
Apopa	1,606	0.0	9.3	10.4	0.26
Nejapa	-3,665	2.7	6.9	8.5	0.23
Tonacatepeque	-18,076	21.7	37.0	4.1	0.13

改善策2：事業系ごみについて従量制の導入

Commercial/Instituteごみの半分を大口排出とみなし、収集・処理・処分費用を徴収する。（2002年に導入すると仮定）

表 108: 改善策2を実施した場合の各市の収支

Year	収支	各市予算に対する負担率		平均清掃事業料金(cleansing fee + landfill fee)	市民の収入に対する負担率
		2001 - 2010	2010		
Unit	1000 colons	%	%	Colon/month/household	%
Delgado	14,375	0.0	0.4	11.9	0.22
Cuscatancingo	-15,195	8.4	15.1	8.1	0.17
Ayutuxtepeque	8,732	0.0	0.0	21.5	0.41
San Marcos	-10,192	6.9	12.2	13.4	0.21
Nueva San Salvador	100,813	0.0	0.0	28.5	0.35
Antiguo Cuscatlan	-24,457	9.3	8.1	24.9	0.20
Soyapango	8,886	0.0	7.5	18.7	0.26
San Martin	503	0.0	11.1	9.7	0.33
Apopa	6,347	0.0	6.6	10.4	0.26
Nejapa	-3,416	2.5	6.8	8.5	0.23
Tonacatepeque	-16,474	19.8	34.6	4.1	0.13

Note: The tariff of non-domestic waste has already changed to reflect the waste weight in San Salvador, Nueva San Salvador, and Soyapango.

d. 追加対策

上記の対策1及び対策2を実施した場合でもCuscatancingo市、San Marcos市、Antiguo Cuscatlan市、Nejapa市及びTonacatepeque市の5市では2010年までの収支がプラスとならない。これらの市に対してはごみ料金の値上げを検討する。

d.1 必要最小値上げ幅

いずれも、2006年に値上げするとする。トータルバランスをプラスとする最小の値上げ幅は、Cuscatancingo; 88%(1.9倍)、San Marcos; 82%(1.8倍)、Antiguo Cuscatlan; 90%(1.9倍)、Nejapa; 127%(2.3倍)、Tonacatepeque; 552%(6.5倍)である。

2010年までのトータルバランス、一般予算からSWMへの配分率、2010年の住民の負担額は次表のとおりである。

表 109: 値上げ後の2010年までの収支

Year	清掃事業 料金の上 昇率	収支		各市予算 に対する 負担率	平均清掃事業 料金(cleansing fee + landfill fee)	市民の収入 に対する負 担率
		2001 - 2010	2001 - 2010			
Unit	%	1000 colons	%	%	Colon/month/ household	%
Cuscatancingo	88 %	101	0.0	0.0	15.3	0.33
San Marcos	82 %	38	0.0	0.0	18.9	0.29
Antiguo Cuscatlan	90 %	289	0.0	0.0	47.2	0.38
Nejapa	127 %	7	0.0	3.2	19.4	0.52
Tonacatepeque	552 %	20	0.0	0.0	26.9	0.82

d.2 住民負担の増加

検討の結果、5市での住民負担(収入に対するごみ処理費用の割合)は0.29%~0.82%に増加する。これらの負担割合の適否は国の経済状態で異なるが、国民一人当たりのGDPがUS\$1,950程度の中進国における収入に占めるごみ処理料金の割合の調査結果⁸を、参考として下表に示す。

表 110: 中進国における市民の収入とごみ処理料金の割合

SWM cost components	Percentage on Citizen's Income (%)
Collection	0.5 to 1.1
Public cleansing	0.1 to 0.2
Disposal	0.05 to 0.2
Transfer	0.1 to 0.2
Total	0.75 to 1.7

上表では負担割合が0.75%~1.7%となっている。一方、本調査では5市の中で最大の負担となるTonacatepeque市でも0.82%であり、この面からは、市民は負担可能と判断できる。

しかし、値上げ幅はTonacatepeque市では現在の6.5倍となるためその実現のためには少なくとも2段階の料金値上げを想定する必要がある。

e. 他の財務条件での試算

前述の検討は、財務条件がCase1を前提とした場合なので、参考までにこれらの条件が変化した場合の試算結果を表 111及び表 112に示す。

⁸ Conceptual Issues and Experiences in Developing Countries, December 1991, Sandora Cointreau-Levine.

表 1 1 1: 財務条件別の各市の収支

Unit : 1,000 colon

Year	Case 1	Case 2 (inc. VAT)	Case 3 (inc. VAT)
	2001 - 2010	2001 - 2010	2001 - 2010
San Salvador	180,526	177,016	159,783
Mejicanos	8,160	7,507	4,878
Delgado	14,375	14,374	14,366
Cuscatancingo	-15,195	-14,269	-23,899
Ayutuxtepeque	8,732	8,732	8,729
San Marcos	-10,192	-10,466	-11,556
Nueva San Salvador	100,813	100,179	95,323
Antiguo Cuscatlan	-27,457	-24,817	-41,931
Soyapango	8,886	7,703	2,939
Ilopango	17,869	17,491	15,979
San Martin	503	1,321	-4,924
Apopa	6,347	6,345	6,332
Nejapa	-3,416	-3,416	-3,417
Tonacatepeque	-16,474	-15,688	-26,406

Note: Total balance improved after adopting Measure-1 and Measure-2 is compared for respective 3 cases of financing conditions.

表 1 1 2: 財務条件別の各市の市民の負担割合

Unit : (%)

Year	Case 1		Case 2 (inc. VAT)		Case 3 (inc. VAT)	
	清掃事業費の 市予算に占める割合		清掃事業費の 市予算に占める割合		清掃事業費の 市予算に占める割合	
	2001 - 2010	2010	2001 - 2010	2010	2001 - 2010	2010
San Salvador	0	0	0	0	0	0.3
Mejicanos	0	5	0	5.4	0	7.2
Delgado	0	0.4	0	0.4	0	0.5
Cuscatancingo	8.4	15.1	7.9	14.5	13.2	20.6
Ayutuxtepeque	0	0	0	0	0	0
San Marcos	6.9	12.2	7.1	12.5	7.8	13.6
Nueva San Salvador	0	0	0	0	0	0
Antiguo Cuscatlan	9.3	8.1	8.4	7.1	14.2	13.6
Soyapango	0	7.5	0	7.8	0	9.1
Ilopango	0	5.7	0	6	0	7.2
San Martin	0	11.1	0	14.7	5.3	24.2
Apopa	0	6.6	0	6.8	0	6.8
Nejapa	2.5	6.8	2.5	6.8	2.5	6.8
Tonacatepeque	19.8	34.6	18.9	33.4	31.7	36.5

Note: Share of SWM burden to municipal budget after adopting Measure-1 and Measure-2 is compared for respective 3 cases of financing conditions.

7.5.3 経済評価

一般的に、都市環境改善プロジェクトは都市環境(都市構造、廃棄物、上下水道などの複数のセクター)という複雑に絡み合い構成されている事象について、その一部の改善を図る計画とする場合が多くなっている。本計画調査もまた、「都市廃棄物管理」という都市環境の一部分を扱っており、提案する改善によって生じる経済上の便益について、都市環境という事象の性質を見ると定量的な効果を計測することが困難である。また、無理して定量化を行った場合でも、便益の計測は恣意的になりやすく、計測を行う人間の尺度(意思)で計測結果が大きく異なってしまう。しかし、「環境の改善」という定性的な事項は各個人の尺度は違っても改善という方向性は同じとなり、定性的には多くの人々が納得する結果となる。従って、本調査では、便益の計測方法とその扱いに難点がある定量分析という手法は避け、定性分析のみを行うこととする。以下に、定性分析の結果を示す。

7.5.3.1 輸送効率の改善

中継基地の整備により、輸送効率が改善される。このことは必要収集車両の削減、燃料消費の削減をもたらし、経済的効果は勿論地球温暖化など環境への負荷を低減させる。

7.5.3.2 ごみ収集率の向上

コンテナの適正配置、収集区域の拡大により、ごみ収集率が向上する。その結果、周辺地域の都市環境が大幅に改善される。

7.5.3.3 処分場周辺環境の改善

new Espiga、new Tonacatepequeなど、衛生埋立に移行することにより、処分場周辺の環境を改善する。

7.5.3.4 リサイクルの促進

分別収集、環境キャンペーン、資源回収施設整備により、リサイクルが促進される。その結果、資源の有効利用、自然保護が可能となる。

7.5.3.5 市場競争原理の導入

今回のMPの特徴は、民間活力の活用と市場競争原理の導入を通じて、多様な選択が可能となる清掃事業を構築しようとしていることである。このことはエルサルヴァドル国経済の活性化にも通じる。

7.5.4 制度面の評価

制度面では以下のM/Pのゴールと目標を念頭に解析評価を行う

- 清掃作業従事者を含む市民の福祉の促進
- 技術、組織制度、財務面からの持続可能な都市廃棄物管理の実現
- ごみの減量化、リサイクルの促進、廃棄物管理に要する機材類による汚染の防止という観点から環境保全への貢献

これらの要素を加味した制度面での評価の概要を下表に示す。

表 113: 制度面での評価の概要

項目	市民福祉の向上	持続的清掃事業	環境保全
排出源分別	<ul style="list-style-type: none"> • コミュニティ参加によるごみ減量化 • 家庭内衛生環境の向上 	<ul style="list-style-type: none"> • 市当局及び受益者に追加費用が生じない。 • コミュニティ参加による持続性の強化 	<ul style="list-style-type: none"> • 資源回収 • ごみ減量化
収集	<ul style="list-style-type: none"> • 収集率100%の達成 • 病原媒介動物繁殖の抑制 • 衛生教育プログラムの実施 	<ul style="list-style-type: none"> • サン・サルヴァドル市清掃公社設立による清掃事業の最適化及び持続性の強化 • 同様に、他13市の組織強化による清掃事業の最適化及び持続性の強化 	<ul style="list-style-type: none"> • サンサルヴァドル市清掃公社及び各市の清掃部局による監督 • 未収集ごみによる環境悪化の阻止
分別収集	<ul style="list-style-type: none"> • 市民参加による資源回収活動の組織化 • 家庭内衛生環境の向上 • 衛生環境意識の向上 	<ul style="list-style-type: none"> • Waste Pickerの公認参加による事業費の抑制及び持続性の強化 • ごみの減量化 	<ul style="list-style-type: none"> • 資源回収 • ごみ減量化 • リサイクル業の育成
街路清掃	<ul style="list-style-type: none"> • 病原媒介動物繁殖の抑制 • 管理監督を通じてより清潔な街路 	<ul style="list-style-type: none"> • 民間セクターの組織化及び参入の促進 • 雇用機会の創出 	<ul style="list-style-type: none"> • 環境を良好に保つ清掃業務の監督
中継輸送	<ul style="list-style-type: none"> • 衛生的清掃事業 • 病原媒介動物繁殖の抑制 	<ul style="list-style-type: none"> • 費用削減 • 民間セクターの導入 • 雇用機会の創出 	<ul style="list-style-type: none"> • 収集運搬作業中の有価物回収行為の阻止 • 施設周辺環境を悪化させない効果的管理監督の制度化
最終処分	<ul style="list-style-type: none"> • 病原媒介動物繁殖の抑制 • 処分場運営監督の制度化 	<ul style="list-style-type: none"> • OPAMSS及びサン・サルヴァドル市清掃公社による処分場管理の制度化 • 衛生埋立処分は最も安価な処分方法 	<ul style="list-style-type: none"> • 悪臭、帯水層等の周辺環境を悪化させない効果的管理監督の制度化
有害医療廃棄物管理	<ul style="list-style-type: none"> • 医療機関職員及び市民の健康の保護。 	<ul style="list-style-type: none"> • 厚生省による医療廃棄物管理責任の明確化 • 排出者責任の明確化 (MSPAS, ISSS and private health establishments) • 民間セクター参入の促進 	<ul style="list-style-type: none"> • 適切な輸送手段の確立 • 処理処分方法は厚生省及び環境天然資源省による公認及び管理のもと実施

7.5.5 社会面での評価

社会面での評価の概要を下表に示す。

表 114: 社会面での評価の概要

項目	公衆衛生	環境保全	雇用	持続性
発生源分別	<ul style="list-style-type: none"> 家庭内衛生環境の向上 	<ul style="list-style-type: none"> ごみの発生抑制、リサイクルの促進 環境意識の向上 		<ul style="list-style-type: none"> コミュニティの永続的参加
分別収集	<ul style="list-style-type: none"> 衛生環境の改善 収集方法の調整 	<ul style="list-style-type: none"> 収集作業中の回収活動の抑制 	<ul style="list-style-type: none"> 雇用機会の創出 Waste Pickerの組織化 	<ul style="list-style-type: none"> 有価物の取引を容易にさせる
貧困層地区の収集	<ul style="list-style-type: none"> 貧困層居住区域の衛生環境改善 病原菌媒介動物繁殖の抑制 	<ul style="list-style-type: none"> 貧困層居住区域の衛生環境改善 100%収集率の達成 	<ul style="list-style-type: none"> 雇用機会の創出 Waste Pickerの組織化 	<ul style="list-style-type: none"> コミュニティ自身の参加を促す サービスに対する支払いを促す
有価物回収	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物の衛生管理 病原菌媒介動物繁殖の抑制 	<ul style="list-style-type: none"> 環境意識の向上 ごみの減量化 	<ul style="list-style-type: none"> 雇用機会の創出 Waste Pickerの組織化 	<ul style="list-style-type: none"> リサイクルの向上 民間セクターの参入
市毎の清掃事業の改善	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物衛生管理 事故の減少 	<ul style="list-style-type: none"> より安全な作業方法の確立 収集作業の改善 環境教育の促進 	<ul style="list-style-type: none"> 民間セクターの雇用機会創出 作業者の教育 	<ul style="list-style-type: none"> 市民の協力 市とコミュニティとの関係強化
中継輸送	<ul style="list-style-type: none"> 作業環境の向上 衛生管理 	<ul style="list-style-type: none"> 交通渋滞の緩和 整理、清潔、効率的作業方法の確立 	<ul style="list-style-type: none"> 雇用機会の創出の可能性在り 作業環境の向上 	<ul style="list-style-type: none"> 民間セクターの参入 収集効率の向上を考慮すべし
最終処分	<ul style="list-style-type: none"> 処分場の衛生管理 	<ul style="list-style-type: none"> 浸出水による帯水層汚染の防止 野焼きの防止 景観の保全 	<ul style="list-style-type: none"> 雇用機会の創出 Waste Pickerの組織化 	<ul style="list-style-type: none"> 民間セクターの参入 収集効率の向上を考慮すべし
有害医療廃棄物管理	<ul style="list-style-type: none"> 市民の健康の向上 作業者の健康保護 	<ul style="list-style-type: none"> 有害医療廃棄物による汚染回避 	<ul style="list-style-type: none"> 雇用機会の創出の可能性在り 作業者の教育と作業環境の向上 	<ul style="list-style-type: none"> 民間セクターの参入 有害医療廃棄物管理にかかる厚生省の責任の明確化

7.5.6 環境面からの評価

環境面でのM/Pの効果は、

- 排出と貯留のマナーの改善による衛生環境の改善(コンテナ収集地点の衛生環境の改善)
- 資源保護を目指した分別収集の導入
- 収集率の向上による都市環境の改善
- 最終処分場の改善による地下水/土壌汚染防止

等がある。

7.5.6.1 排出貯留

現在のコンテナ収集地点では、コンテナの数量不足、収集頻度の問題等に起因してコンテナ収集地点周辺にごみが散乱し、衛生状態の悪化を招いている。M/Pではコンテナ配置、数量及び収集頻度の改善のための計画を策定しこれらの問題を解決することを提案している。また、これらの問題が解決された後には分別排出収集を導入することで、資源保護という観点からの清掃事業のあり方の提言を行っている。

7.5.6.2 収集

サン・サルヴァドル市を除く各市の収集ルートは収集車両の運転手などの収集に直接携わる人間の経験に基づいて決定されていた。これらの収集ルートは合理的な面もあるものの、総じて効率が低い。

本調査ではこの点に注目して、実査に基づいて収集ルート改善計画の策定要領を(収集ルート改善マニュアル)策定した。このマニュアルを収集現場に適用することで収集効率の改善が図られ、改善により生じたリソースを適正に配分することで収集率の向上を図ることが可能となる。

このことによって、現在の未収集地区が減少し都市廃棄物に起因する都市環境問題の改善が図られる。

7.5.6.3 最終処分

2000年6月に発効した都市廃棄物管理に関する環境省の基準では最終処分場を衛生埋立てとすることが義務付けられている。

現時点では、財政的にこれらの基準を満足することはOPAMSS/COAMSS加盟の各市にとって困難な事態も生じるが、M/Pの計画に則って料金徴収方法やその管理手法の改善を行うことで、環境保護を前提とした持続可能な最終処分が実現され、その結果として都市廃棄物に起因する地下水/土壌汚染防止が図られる。

7.5.7 総合評価

以上、技術面、財務面、経済面、制度面、社会面及び環境面からM/Pの評価を行った。

その結果、技術面では現有のエル・サルヴァドルの技術と海外からの技術導入によりM/Pの目標は達成できると見込まれる。

財務面ではM/Pを実施した場合としない場合を比較した結果、実施することで2001～2010年の間の清掃事業費が約96million colon節減できるが、M/Pで目指す適正で持続可能な都市廃棄物管理には、ごみ料金の徴収率の向上と市民の負担可能な範囲でのごみ料金の値上げを行う必要がある。

経済面ではM/Pの実施により国民経済の視点から、プロジェクトの必要性が確認された。

制度面では現在の組織制度に対して発展的な改善提案を行い、この提案は十分実効可能であると評価できた。また、社会面ではM/Pは社会的に受入可能で十分に実行可能と判断された。

環境面ではM/Pの実施により調査対象地域内の都市廃棄物管理に関連する環境影響が緩和されると同時に資源保護の促進が図られる。

以上からM/Pの実施はAMSSの都市廃棄物管理の改善に貢献できる。

8 結論と勧告

8.1 結論

本調査はサン・サルヴァドル首都圏を形成しているOPAMSS/COAMSSに加盟している14市を対象に実施したものであるが、個々の市は、人口や予算規模が大きく異なっており、世帯収入も下はTonacatepequeの約32,000colon/年から上はNueva San Salvadorの約150,000colon/年と大きな開きがあり、清掃事業に対する各市の財政負担能力は大きく異なる。また、都市廃棄物の収集率も下は約52%から上は約95%と大きく異なっている。

M/Pではこのように大きな隔たりのある各市の現状に対して、広域的に取り組むべき課題、個々の市が取り組むべき課題に整理して、課題を解決するための実行可能な計画を策定した。

また、環境面からは都市廃棄物管理に関しては2000年6月に発効した環境省の基準を遵守することが求められている。特に、この基準は最終処分場について遮水を施し浸出水処理、衛生埋立てを義務付けている。

収集について見ると、最終処分場が遠隔地にある市でも収集車による輸送がなされており、そのことに起因する収集効率の低下と、収集車両の長距離走行に起因する老朽化が著しい。さらに、収集車両の運行ルートはサン・サルヴァドル市を除いて運転手等の習慣や経験に基づいて決定されており、合理的な収集がなされていないことも相俟って総じて収集効率は低い。

また、これらの収集車両の多くは日本政府から無償供与されたものであるがこれらの車両は近い将来その耐用年数に達する。しかし、エル・サルヴァドル国の経済は順調に成長しており、すでに日本政府の無償資金協力の対象国からは除外されている。従って、近い将来発生するこれらの収集車両の更新はエル・サルヴァドル側が自ら資金を調達して実施する必要がある。

最終処分基準強化による環境保全の動きや収集車両の独自調達はエル・サルヴァドル国が発展途上国から抜け出し中進国となった証であり、これらの事は国が発展していくためには通過しなければならない関門であり、これらの問題を解決するためには行政を担う人々や清掃事業関係者の努力が望まれる。

本調査はこのような状況のエル・サルヴァドル国首都圏の14市の都市廃棄物管理の現状を分析し、

- 市民の福祉の促進
- 持続可能な都市廃棄物管理
- 環境保全への貢献

を目標としたM/Pを策定した。今後このM/Pに沿って清掃事業を実施することで現在の都市廃棄物管理の問題点は改善される。

財務面では、収集率の向上や衛生理立ての実施は都市廃棄物管理の合理化や効率化を行ったとしても各市の金銭的負担は増加する。そして、この負担は料金徴収率の改善や一部の市でのごみ処理料金の値上げ等の対策を取る必要がある。しかし、M/Pを実施する場合としない場合では、2001～2010年の10年間でM/Pを実施することで前述の最終処分場の問題の解決や収集車両の更新、中継基地の設置を行っても約96百万colonの削減が可能となる。

M/Pの実施には金銭的な問題以外に大変重要な事項として技術面、事業管理面及び組織制度面の強化などソフト面での対応が求められる。具体的には適正な都市廃棄物管理を行うための人材の育成や組織の整備が必要不可欠となる。

そして、中進国となったエル・サルヴァドル国には日本政府の無償資金協力は不可能であるが、上記の人材育成という課題の解決のためには、日本政府の技術協力スキームや他の国際援助機関を利用することも可能である。

8.2 勧告

8.2.1 データの有効活用と蓄積

M/Pに沿った継続的な都市廃棄物管理を実施していくために、M/Pで想定したごみの流れや、それに付帯した情報を系統立って毎年整理し、蓄積していくことを推奨する。この情報の蓄積は将来M/Pを見直す必要が生じた場合に非常に有効な資料となると同時に、毎年の都市廃棄物管理状況を把握することが可能となり、M/Pの目標を実現するための管理システムの改善の資料ともなる。

8.2.2 収集ルートの変更

現在、多くの市では収集ルートの設定は収集車の運転手の経験等で決定されており、過積載や過小積載が頻発しておりその結果、収集効率の低下を招いている。収集ルートの改善によって適正な収集車両の運用が可能となることは、本調査のパイロットプロジェクトで実証された。本調査ではこのパイロットプロジェクト結果等から収集ルート改善マニュアルを作成したので、このマニュアルを有効に活用して収集ルートの改善を各市自らの手で行うことを推奨する。

8.2.3 中継輸送

現在は収集車両により長距離の運搬がなされているが、収集車両の効率的運用と耐用年数の延長を図る上で中継基地の設置と大型トレーラーによる輸送の実施を推奨する。

8.2.4 清掃事業運営

サン・サルヴァドル市にあっては現在の清掃部局を公営企業化し清掃事業経営の効率化を推進し、他の13市に関してはOPAMSS/COAMSSを核とした広域管理組織を結成し技術面、事業経営面で13市の清掃事業を補佐していくことを推奨する。

また、民間活力の導入に際しては競争原理の基にその契約管理を厳密に行い、市民から徴収したごみ料金を適正に運用できる体制を築くことを推奨する。

8.2.5 独立会計

現在の清掃事業会計はサン・サルヴァドルを除く13市は他の会計と区別されていないため、清掃事業会計が明確になっていない。持続可能な都市廃棄物管理の実現のためには清掃事業会計を市の他の会計と分離し収支を明確にして管理していくことを推奨する。

8.2.6 ごみ料金徴収

一般家庭を対象とした電気料金とごみ料金の共同徴収は非常に優れたシステムと評価できるが、大規模排出者に対しては現状を反映していないことが推定される。健全な清掃事業経営には実情に応じた料金徴収システムが必要である。従って、一般家庭に対しては徴収率の向上に努めるとともに、大規模排出者に対しては従量制料金の導入を図ることを推奨する。

8.2.7 医療廃棄物管理

現状を調査した結果、多くの医療機関では、最近まとめられたmanual⁹に基づいて、医療廃棄物の取り扱いを行っている。しかしながら、一部の大きな病院やベッド数が少ない民間の病院では、common wasteと混合して排出しており、十分な管理がなされていない。このような背景から各種検討した結果、これらの管理がなされていない医療機関に対してマニュアルに基づく管理の徹底が必要である。

また、2010年における感染性医療廃棄物の発生量は約4.0 ton/日と見積もられ焼却施設の規模は6.0 ton/日が推奨できる。しかし、このような小規模な焼却施設はスケールメリットが働かないため高価なものとなる。

スケールメリットを働かせ処理価格を引き下げるための一つ的手段として医療廃棄物専用の焼却施設ではなく高カロリーの産業廃棄物との混合焼却を行うことが考えられる。この手法は日本でも広く行われて処理価格の低減に貢献している。

⁹ Manual para Personal Médico y de Enfermería, Gestión y Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios ALA91/33

8.2.8 マスタープランの実施

開発調査という枠組みのJICAの技術協力は本調査に関する最終報告書を取りまとめエル・サルヴァドル側へ最終報告書を提出して終了するが、本調査の結果策定された計画は実施されなければなんの意味も無く、計画策定に携わった多くの人々の努力を無にすることとなると同時に、M/Pの目標を達成することも不可能となる。従って、調査団は計画の実施を強く推奨する。

今後、エル・サルヴァドル側には本調査で策定された計画を実施していくために必要な技術や資金を調達する必要があるが、M/Pはエル・サルヴァドル側のこれらの能力を加味して策定したものであり、外部からの適切な助言を受けることによって計画の実施は十分可能と判断出来る。

このことについて、エル・サルヴァドル側に金銭的な負担が殆どかからない日本の技術協力スキームに乗っ取った専門家の派遣を、JICAをはじめとする国際的な援助機関に要請することは有力な選択肢である。

以上