

3 都市廃棄物管理の現況

3.1 実態調査

調査対象地域の都市廃棄物管理の現状を把握することを目的に2000年1月～2月の間に下記の5種類の実査を行った。

- ごみ量・ごみ質調査
- 住民・事業者意識調査
- タイムアンドモーション調査
- リサイクル市場調査
- 医療廃棄物調査

3.2 計画収集人口

現在の調査対象地域の明確な人口調査結果は存在しないが、もっとも信頼がおけると言われているデータ³によると、1998年で1,895,160人、1999年で1,948,794人である。また、これらの人口は都市部と過疎地域（農村部）に分けられ、後者の人口密度は非常に低くごみ収集を必要としない地域である。したがって、計画対象人口は都市部の人口とする。

表 17: 調査対象地域内人口

No.	市	1998			1999		
		都市部	農村部	計	都市部	農村部	計
1	San Salvador	467,006	0	467,006	473,374	0	473,374
2	Mejicanos	180,775	0	180,775	185,204	0	185,204
3	Ciudad Delgado	145,189	0	145,189	149,394	0	149,394
4	Cuscatancingo	85,825	0	85,825	90,079	0	90,079
5	Ayutuxtepeque	26,216	10,028	36,244	28,000	10,158	38,158
6	San Marcos	68,685	0	68,685	69,660	0	69,660
7	Nueva San Salvador	133,461	13,820	147,281	138,723	14,000	152,723
8	Antiguo Cuscatlán	40,515	0	40,515	42,773	0	42,773
9	Soyapango	282,066	0	282,066	283,598	0	283,598
10	Ilopango	122,309	0	122,309	127,434	0	127,434
11	San Martín	66,861	27,726	94,587	73,000	28,086	101,086
12	Apopa	155,588	0	155,588	163,974	0	163,974
13	Nejapa	14,464	16,255	30,719	15,000	16,466	31,466
14	Tonacatepeque	27,640	10,731	38,371	29,000	10,871	39,871
総人口		1,816,600	78,560	1,895,160	1,869,213	79,581	1,948,794

3.3 清掃事業の変遷

サン・サルヴァドル首都圏の清掃事業はスペインの植民地時代から始まりこの当時から清掃事業は各市の責務とされていた。そして、近年では民間委託と市の直営で清掃事業がなされている。そして、1989年に16yd²のコンパクター車が56台、8台のcontainer lift

³ Proyección de la Población de El Salvador, Stastic and Census Department Ministry of Economy

truck、7yd³のコンテナが94台及び最終処分場用の6台のD6Hブルドーザーが日本より無償供与され首都圏12市に配分された。

表 18: 1998年の各市の収集サービス率

市	市収集1998 ¹ (%)	民間収集1998 ¹ (%)	計 1998 (%)
San Salvador	80.57	0.57	81.14
Mejicanos	65.63	19.27	84.90
Delgado	71.00	4.00	75.00
Cuscatancingo	70.97	0.54	71.51
Ayutuxtepeque	66.67	0.00	66.67
San Marcos	63.69	1.12	64.81
Nueva San Salvador	67.06	26.47	93.53
Antiguo Cuscatlán	92.11	0.00	92.11
Soyapango	82.11	12.63	94.74
Ilopango	40.12	9.88	50.00
San Martín	52.63	12.72	65.35
Apopa	72.73	0.00	72.73
Nejapa	52.66	0.00	52.66
Tonacatepeque	NA	NA	NA
計	67.09	6.75	73.84

Source: ¹ DIGESTYC, *Encuesta de hogares de propósitos Múltiples 1998*.
NA: Not available

1993年に今日の環境天然資源省の前身である上級環境事務局及び厚生省から日本政府に対してごみ収集機材の無償供与要請があり、日本政府は1996年に3台の25yd³、60台の18yd³、21台の11yd³及び2.0m³のコンテナ189個の無償供与を再度実施した。

COAMSSの14市はMariona最終処分場の閉鎖後の最終処分方法を検討し、最終的には環境保全機能をもった総合的な都市廃棄物管理業務(総合的なごみ処理外部委託)⁴を選択した。そして、経済的、政治的理由から14市の内10市のみが1997年11月にカナダのCINTEC社と運搬と最終処分に関するコンセッション契約を締結し、1997年にカナダの民間会社と10市の共同出資(CINTEC社90%、10市10%の出資)のMIDES社が設立された。

この契約には医療廃棄物や産業廃棄物を受け入れないことを前提とし、遮水を施し浸出水処理を行う近代的な最終処場の建設、中継基地あるいは選別施設の建設を行うことが盛り込まれ、これらは5年を越えない範囲で実施されるものとされた。

MIDES社はNejapa市に最終処分場を建設、1999年4月に操業及び処分料金(US\$18/ton+IVA)の徴収を開始した。その後、MIDES社はApopa市内(旧Mariona最終処分場の南5km)に中継基地用地を取得している。

⁴ Integral management should be understood as that integrating all the stages in the management and the financial-economic part.

3.4 ごみの流れ

3.4.1 一般廃棄物の流れ

本調査にて明らかとなった調査対象地域の一般廃棄物の流れ（現況）を図 4 に示す。
市毎の詳細な数値は、表 19 に示す。

この一般廃棄物の流れ（現況）は、「ごみ量ごみ質調査結果（表 20 参照）」、「発生源における聞き取り調査」及び「Mariona最終処分場の計量データ（表 21 参照）」より求めたものである。

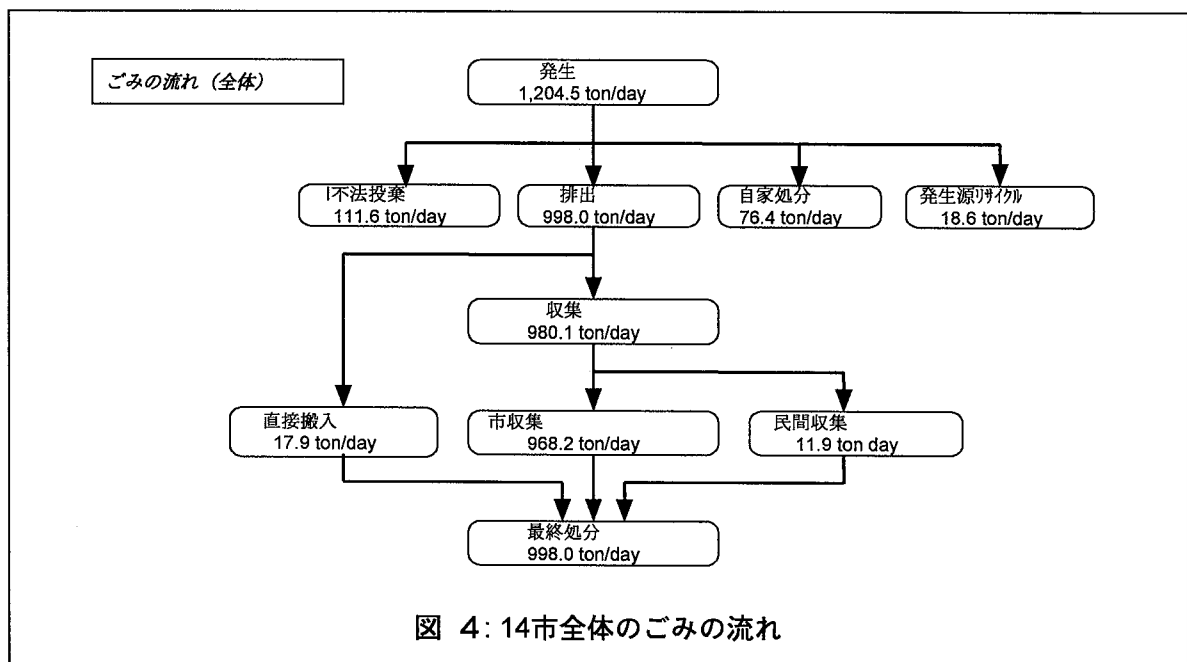


表 19: 14市全体のごみの流れ

	発生	収集			直接搬入	最終処分	最終処分率 (%)	未収集			
		市	民間	計				計	不法投棄	自家処理	排出源 リサイクル
unit : ton/year											
San Salvador	206,391	162,907	38	162,945	1,826	164,771	79.8	41,620	22,475	15,399	3,746
Mejicanos	28,119	24,216		24,216	247	24,463	87.0	3,656	1,974	1,353	329
Delgado	12,101	10,576		10,576	0	10,576	87.4	1,525	824	564	137
Cuscatancingo	10,292	8,996		8,996	0	8,996	87.4	1,296	700	480	116
Ayutuxtepeque	4,040	3,532		3,532	0	3,532	87.4	508	275	188	45
San Marcos	12,376	10,813		10,813	4	10,817	87.4	1,559	842	577	140
Nueva San Salvador	34,011	26,670	2,987	29,657	32	29,689	87.3	4,322	2,334	1,599	389
Antiguo Cuscatlan	18,300	14,471		14,471	698	15,169	82.9	3,131	1,691	1,159	281
Soyapango	58,627	43,234	1,299	44,533	3,406	47,938	81.8	10,689	5,772	3,955	962
Ilopango	17,368	14,853		14,853	299	15,151	87.2	2,217	1,197	820	200
San Martin	9,605	8,395		8,395	0	8,395	87.4	1,210	653	448	109
Apopa	18,145	15,831		15,831	26	15,857	87.4	2,288	1,236	847	205
Nejapa	1,903	1,653		1,653	0	1,653	86.9	250	135	93	22
Tonacatepeque	8,352	7,300		7,300	0	7,300	87.4	1,052	568	389	95
計	439,630	353,447	4,324	357,770	6,536	364,306	82.9	75,324	40,676	27,871	6,777
unit : ton/day											
San Salvador	565.5	446.3	0.1	446.4	5.0	451.4	79.8	114.1	61.6	42.2	10.3
Mejicanos	77.0	66.3	0.0	66.3	0.7	67.0	87.0	10.0	5.4	3.7	0.9
Delgado	33.2	29.0	0.0	29.0	0.0	29.0	87.4	4.2	2.3	1.6	0.3
Cuscatancingo	28.2	24.6	0.0	24.6	0.0	24.6	87.4	3.6	1.9	1.3	0.4
Ayutuxtepeque	11.1	9.7	0.0	9.7	0.0	9.7	87.4	1.4	0.8	0.5	0.1
San Marcos	33.9	29.6	0.0	29.6	0.0	29.6	87.4	4.3	2.3	1.6	0.4
Nueva San Salvador	93.2	73.1	8.2	81.3	0.1	81.3	87.3	11.9	6.4	4.4	1.1
Antiguo Cuscatlan	50.1	39.6	0.0	39.6	1.9	41.6	82.9	8.5	4.6	3.1	0.8
Soyapango	160.6	118.4	3.6	122.0	9.3	131.3	81.8	29.3	15.8	10.8	2.7
Ilopango	47.6	40.7	0.0	40.7	0.8	41.5	87.2	6.1	3.3	2.3	0.5
San Martin	26.3	23.0	0.0	23.0	0.0	23.0	87.4	3.3	1.8	1.2	0.3
Apopa	49.7	43.4	0.0	43.4	0.1	43.4	87.4	6.3	3.4	2.3	0.6
Nejapa	5.2	4.5	0.0	4.5	0.0	4.5	86.9	0.7	0.4	0.3	0.0
Tonacatepeque	22.9	20.0	0.0	20.0	0.0	20.0	87.4	2.9	1.6	1.1	0.2
計	1,204.5	968.2	11.9	980.1	17.9	997.9	82.9	206.6	111.6	76.4	18.6

表 20: 実査の結果から設定したごみ発生量原単位

排出源		unit	発生量
家庭ごみ	高所得者層	g/person/day	600
	中所得者層		540
	低所得者層		420
商業ごみ	Restaurant	g/seat/day	466
	Others	g/employee/day	482
事業所ごみ		g/employee/day	196
市場ごみ		g/stall/day	1,674
街路清掃ごみ		g/m/day	198

表 21: 1998年のMariona最終処分場の計量データ

Unit: ton/year

項目	市	市場ごみ	家庭ごみ	商業ごみ
市収集	01SS	18,014.2	139,399.3	5,493.8
	02MJ	227.4	23,988.8	0.0
	03CD	15.0	10,560.8	0.0
	04CT	0.0	8,995.9	0.0
	05AY	0.0	3,531.6	0.0
	06SM	5.8	10,807.6	0.0
	07ST	197.6	26,469.6	3.1
	08AC	0.0	14,471.3	0.0
	09SY	0.0	43,231.1	2.4
	10IL	0.0	14,852.8	0.0
	11SMT	0.0	8,395.0*	0.0
	12AP	15.8	15,814.9	0.0
	13NJ	0.0	1,648.2	4.7
	14TN	0.0	7,300.0*	0.0
total	18,475.8	329,466.9	5,504.0	
直接搬入	01SS	16.4	1,011.5	798.0
	02MJ	24.5	179.7	42.3
	03CD	0.0	0.0	0.0
	06SM	0.0	3.6	0.0
	07ST	0.0	24.4	7.2
	08AC	13.6	321.2	362.8
	09SY	20.7	1,935.1	1,450.0
	10IL	2.2	283.9	12.4
	11SMT	0.0	0.0	0.0
	12AP	0.0	25.8	0.5
	13NJ	0.0	0.0	0.0
	14TN	0.0	0.0	0.0
	total	77.40	3,785.20	2,673.20
	民間収集	01SS	0.0	37.9
07ST		0.0	2,986.7	0.0
09SY		0.0	1,299.0	0.0
total		0.00	4,323.60	0.00
計 (ton/year)	18,553.20	337,575.70	8,177.20	

Note: * data from hearing survey, sources: San Salvador Municipality

3.4.2 医療廃棄物

本調査で明らかとなった調査対象地域の医療廃棄物の流れ（現況）を図 5に示す。

本調査の中で実施した医療廃棄物調査にて表 22、表 23 及び表 24 に示す結果を得た。これらと共に、Mariona最終処分場の計量データを勘案したところ、調査対象地域の医療廃棄物発生量は2.9～3.4ton/日と推定された。よって、この平均の3.2ton/日を採用し、図 5に示す各数値を得た。

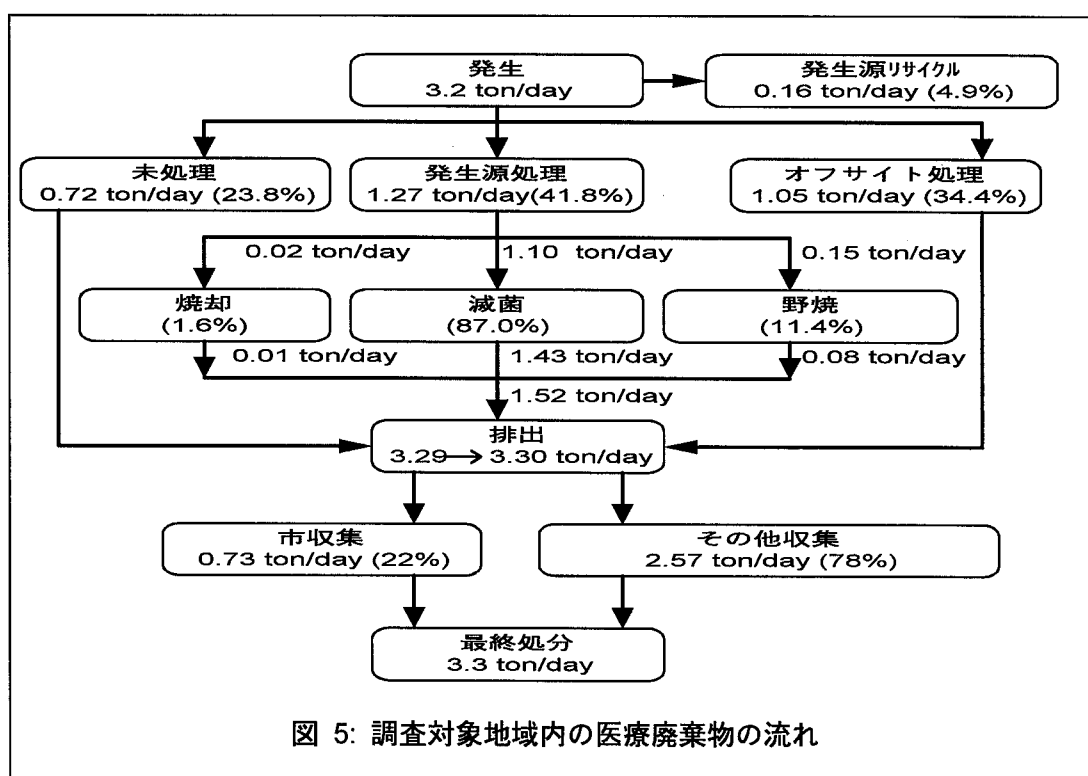


図 5: 調査対象地域内の医療廃棄物の流れ

表 22: 医療ごみ発生量原単位の調査結果

項目	Unit	厚生省1999	JICA Study (MWS)
I (more than 200 beds)	kg/bed/day	0.652	0.553
II (50 to 200 beds)	kg/bed/day	0.699	0.675
III (less than 50 beds)	kg/bed/day	0.465	0.329

表 23: 調査対象地域内の総ベッド数

項目	民間病院	公共病院	計
I	-	3,690	3,690
II	485	538	1,023
III	277	465	742
計	762	4,693	5,455

表 24: 医療ごみ発生量

	項目	発生原単位kg/bed/day)	発生量 (ton/day)
JICA study	I	0.553	2.0
	II	0.675	0.7
	III	0.329	0.2
	Total	-	2.9
厚生省 1999	I	0.652	2.4
	II	0.699	0.7
	III	0.465	0.3
	Total	-	3.4

3.5 技術システム

3.5.1 貯留排出システム

a. 家庭ごみ

住民意識調査の結果によると、調査対象（420世帯）の89%が家庭ごみ貯留容器としてプラスチックバックを使用し、20.7%が金属、プラスチック及び木製貯留容器を使用している。また、ごく僅かではあるが紙製容器(1%)、ダンボール(1.4%)及びその他容器(3.1%)が使用されている。

b. 事業所ごみ

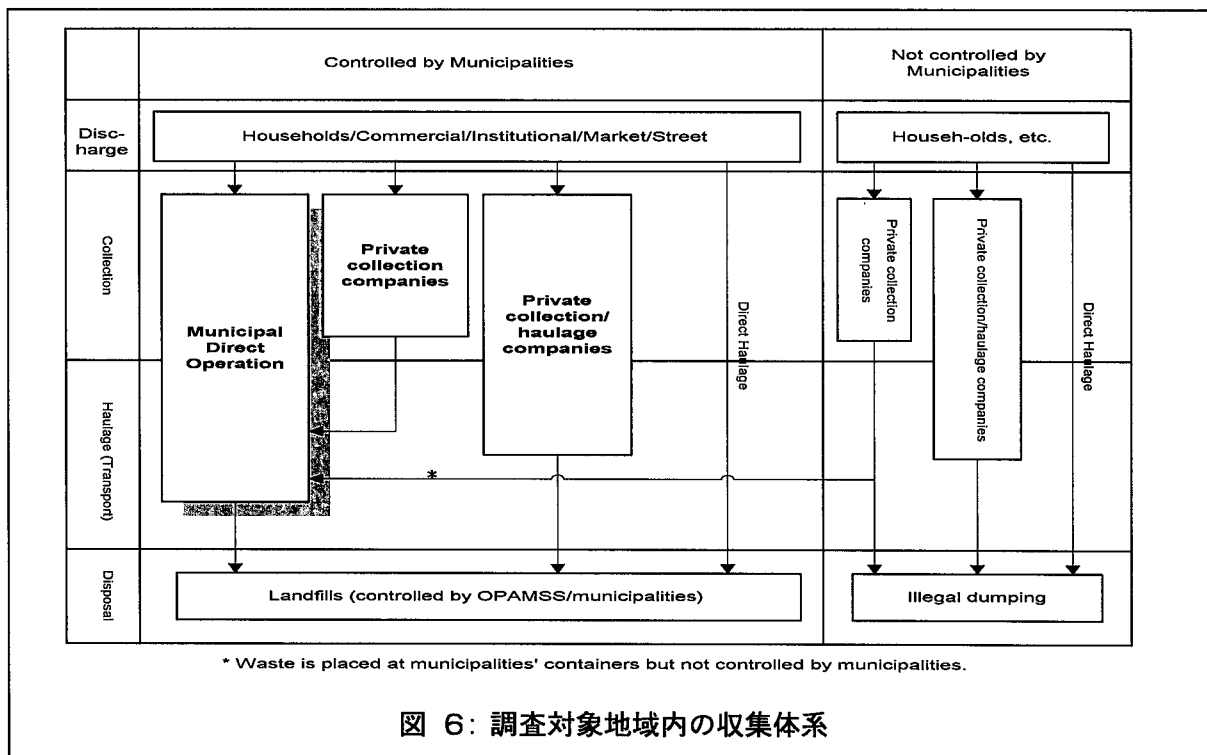
住民意識調査の結果によると、調査対象となった52事業所のうち、28事業所がプラスチックバック、19事業所が金属製容器、11事業所がダンボールを貯留容器として使用している。また、42事業所がその構内に貯留場所を有する。

c. 市場ごみ

多くの市場では、2m³の鋼製コンテナを貯留容器として使用している。また、waste pickerや動物によるごみ漁りを避けるため、管理可能な所定のごみ置き場を有する。

3.5.2 収集システム

調査対象地域内の収集システムを図 6 に示す。大別して、市の管理下でゴミ収集が行われ処分場に持込まれている場合と、市の管理外でゴミが収集され不法投棄されている場合がある。



a. 市直営収集

調査対象地域内ではカーブサイド収集及びベル収集が主に採用されている。カーブサイド収集は、排出者が戸口の道路縁石にごみを置き、これを収集車が集めるといったものである。ベル収集とは、収集車はその到着を知らせると共に排出者にごみ排出を促すため、ベルを鳴らすものである。

また、コンテナ収集も普及しており、18yd³及び25yd³の収集車両が積み込み可能な2m³のコンテナが一般的に採用されている。しかし、いくつかの市ではコンクリート製コンテナを使用したり、単にごみを山積みに行っている場合も見受けられる。

表 25 に、各市の収集方法及び頻度等を示す。

表 25: 収集方法・頻度等

市	収集方法	コンテナ数	収集頻度(times/week)	作業シフト (times/day)
SS	curbside and bell container	92 metal, 31 concrete	3	3 ¹
MJ	curbside and bell container	8	2 and 3 Certain areas 3; others 2	2
CD	curbside and bell container	7	3 and 6 Basically 6	1
CT	curbside and bell container	6	3 and 6 Basically 3; downtown 6	1
AY	curbside and bell container	8	3 and 6	1
SM	curbside and bell container	6 metal, 9 concrete	3	1
ST	curbside and bell container	28	3 and 7 Basically 3; downtown 7.	3 ²
AC	curbside and bell container	2	6 7 days/week for market	1
SY	curbside and bell container	29	3	1
IL	curbside and bell container	6 metal, 5 concrete	2, 3 and 7	2 ³
SMT	curb side	0	6	1 ⁴
AP	curbside and bell container	19	2	1
NJ	curbside	0	3 and 6	1
TN	curbside and bell container	concrete	6	1 ⁴

Note: ¹ 1. 6:30-13:00; 2. 12:00-19:30; 3. 18:00-0:30.
² 1. 7:30-13:00; 2. 13:00-18:00; 3. 18:00-24:00.
³ 1. 6:00-13:00, 2. 13:00-19:00, 3. 19:00-24:00, 1 and 2 are basic operation, 3 is a special operation when it is needed.
⁴ 6:00-14:00.

b. 収集区域とルート

多くの市では収集車両の収集区域及びそのルートを経験的に設定しているが、サン・サルヴァドル市では、稼働時間6時間積載量15,000ポンド(6,800kg)を基準として収集区域及びルートを決定している。表 26 に各市で設定している収集ルートの現状を示す。

表 26: 収集ルート 현황

市	収集エリア数	収集エリア(km ²)		収集ルート(km)	
		計	平均	計	平均
SS	*50	40.37	0.81	644.12	12.88
MJ	25	8.72	0.35	111.82	4.47
CD	5	6.35	1.27	54.91	10.98
CT	9	4.18	0.46	43.15	4.79
AY	2	1.07	0.54	17.26	8.63
SM	7	3.59	0.51	50.44	7.21
ST	13	6.12	0.47	112.67	8.67
AC	10	6.48	0.65	90.46	9.05
SY	17	10.83	0.64	118.02	6.94
IL	10	3.91	0.39	38.72	3.87
SMT	5	1.26	0.25	38.41	7.68
AP	7	4.87	0.70	55.39	7.91
NJ	2	1.28	0.64	25.38	12.69
TN	2	1.75	0.88	34.53	17.27
計/平均	164	100.78	0.61	1435.28	8.79

Note: * San Salvador has other 20 routes for containers besides the 50 routes.

c. 収集車両

現在、14市合計の収集車両台数は155台である。その内134台がコンパクター車両であり、13の市で使用されている。表 27 及び表 28 に各市の収集車両保有状況を示す。

表 27: 各市の収集車両の保有状況

市	コンパクター車	ダンプトラック	平積トラック	計
San Salvador	49	5	-	54
Mejicanos	9	-	1	10
Ciudad Delgado	7	-	-	7
Cuscatancingo	6	1	-	7
Ayutuxtepeque	2	-	-	2
San Marcos	7	1	-	8
Nueva San Salvador	11	4	-	15
Antiguo Cuscatlán	5	6	-	11
Soyapango	16	-	-	16
Ilopango	9	-	-	9
San Martín	4	-	1	5
Apopa	7	-	-	7
Nejapa	2	-	-	2
Tonacatepeque	-	2	-	2
計	134	19	2	155

表 28: 調査対象区域内のコンパクター式収集車の種類

Municipality	8m ³ (11yd ³)	12m ³ (16yd ³)	14m ³ (18yd ³)	15m ³ (20yd ³)	19m ³ (25yd ³)	計
San Salvador	5	8	34	-	2	49
Mejicanos	2	2	5	-	-	9
Ciudad Delgado	2	-	5	-	-	7
Cuscatancingo	1	2	3	-	-	6
Ayutuxtepeque	-	1	1	-	-	2
San Marcos	1	4	2	-	-	7
Nueva San Salvador	1	5	4	1	-	11
Antiguo Cuscatlán	1	3	1	-	-	5
Soyapango	3	3	9	-	1	16
Ilopango	1	4	4	-	-	9
San Martín	1	-	3	-	-	4
Apopa	1	2	4	-	-	7
Nejapa	1	-	1	-	-	2
Tonacatepeque	-	-	-	-	-	-
計	20	34	76	1	3	134

収集車両の状況は約3割が使用開始後10年以上を経過したもので、残りの約7割は使用開始から5年以内となっている（表 29 参照）。経過年数の違いは、その稼働率にも影響を与える（表 30 参照）。また、積載容量の違いもまた収集効率に影響を与えていることが確認された（表 31 参照）。

表 29: 収集車両の状況

年	台数			計
	不良	良	良好	
1975-1989	6	34	8	48
1995-1999	2	17	88	107
計	8	51	96	155

表 30: 導入年次別の収集車両の稼働率

項目	1975-1989	1995-1996	計/平均
稼働日数 ^{a)}	8,515	20,884	29,399
車両台数 ^{b)}	46	89	135
稼働可能日数 ^{c)}	14,391	27,844	42,235
稼働率 ^{d)}	59.2%	75.0%	69.6%

Note: a) Number of days on which the vehicles worked in 1998.

b) Number of vehicles in 1998.

c) b) x 365 days x 6/7 (taking Sunday into account).

d) a)/c) in percent.

表 31: 収集車両の容量別収集効率

タイプ		Ton/year	台数	ton/year /vehicle	ton/year/m ³
yd ³	m ³				
11	8	32,521	19	1712	214
16	12	53,477	37	1445	120
18	14	171,273	61	2808	201
年/平均		257,271	117	1988	178

d. 輸送

現在、特に輸送専用の車両は無く収集車両がそのまま輸送を行っている。現在10市がMariona中継場またはNejapa最終処分場へ運搬を行っている。その他は、2市がEspiga最終処分場、残りの2市は自区内の処分地へ運搬している。下表に各市の運搬距離を示す。

表 32: 各市の輸送距離

Unit: km

市	距離		
	Nejapa	Mariona	Others
San Salvador	28.9	19.9	
Mejicanos	25.5	16.5	
Ciudad Delgado	22.2	13.2	
Cuscatancingo			35 ¹
Ayutuxtepeque	24.5	15.5	
San Marcos	32.1	23.1	
Nueva San Salvador	37.8	37.2	
Antiguo Cuscatlán			35 ¹
Soyapango	29.3	20.3	
Ilopango	33.9	24.9	
San Martín			2 ²
Apopa	14.0	5.0	
Nejapa	9.6	2.6	
Tonacatepeque			3 ³

Note: ¹ Espiga disposal site
² a disposal site in San Martin municipality
³ a disposal site in Tonacatepeque municipality

e. 車両の維持補修

収集車両の維持補修状況は各市で異なり5市では、収集車両用の自前の修理工場を保有していない。また、修理工場を有している市でも工具やスペアパーツ類の欠損が目立つ。そして、Mejicanos市のように修理工場が他の部署の所管で清掃部門では自由に使用できない等の組織上の問題も発生している。

表 33: 各市の修理工場の概要

市	ワーク ショップ 数	備 考
San Salvador	2	1 is for corrective work and the other is for preventive work
Mejicanos	1	-
Ciudad Delgado	1	For daily inspection and small repair
Cuscatancingo	1	-
Ayutuxtepeque	None	-
San Marcos	None	When repair is necessary, a truck is brought to a private workshop.
Nueva San Salvador	1	The workshop mainly devotes the collection vehicles, but also deals with other vehicles.
Antiguo Cuscatlán	1	Beside the workshop, there is a garage where small maintenance work is available.
Soyapango	1	-
Ilopango	1	-
San Martín	None	When repair is necessary, a truck is brought to a private workshop.
Apopa	1	-
Nejapa	None	-
Tonacatepeque	None	-

f. 収集業者

1995年時点、調査対象地域では20の零細業者が6市を対象に、収集、運搬、資源回収、分別そしてコンポスト製造を行っていた。

その後業者数は増加をたどり、現在首都圏12市で清掃事業の一翼を担っている。これらのうち48業者は収集、運搬、資源回収及びコンポスト製造を行っており、これら以外の37業者は家庭からごみを収集するだけの一次収集等を行っている。これらの概要を下表に示す。

表 34: 零細収集業者(Micro-enterprises)の概要

市	病院	一般 家庭	工場	Bonding industry	市場	市場と 一般家庭	食堂	街路清掃	計	%
San Salvador	1	7	-	-	2	-	1	1	12	25.00
Mejicanos	-	5	-	-	1	-	-	-	6	12.50
Ciudad Delgado		1							1	2.08
Ayutuxtepeque		2							2	4.17
San Marcos		3		2					5	10.42
Nueva San Salvador		2							2	4.17
Antiguo Cuscatlán			1						1	2.08
Soyapango		5							5	10.42
Ilopango		6				1			7	14.58
San Martín		2							2	4.17
Apopa		1						1	2	4.17
Tonacatepeque		3							3	6.25
Total	1	37	1	2	3	1	1	2	48	
%	2.08	77.08	2.08	4.17	6.25	2.08	2.08	4.17		

Source: Prepared with the information provided by AMSS municipalities.

3.5.3 中間処理・リサイクルシステム

調査対象地域内では大規模な中間処理やリサイクルシステムは稼動しておらず、市場ごみを利用したcompost処理が市あるいはNGOの手で細々で行われている。

主要なリサイクル活動はMariona中継場での約300人のwaste pickerによる資源回収活動があり、ここではアルミ、紙、ビン類等が分別されている。

3.5.4 街路清掃システム

サン・サルヴァドル市を除く各市の街路清掃は、街路清掃人による人力清掃である。サン・サルヴァドル市のみが5台の機械式清掃車両を使用しているが、主力は人力清掃である。

表 35: 各市の街路清掃延長(人力清掃)

市	延長(m)	清掃人数	m/人/日
SS	269,509	450	599
MJ	29,060	34	855
CD	15,036	9	1,671
CT	8,970	9	997
AY	2,660	2	1,330
SM	7,010	8	876
ST	43,080	66	653
AC	51,630	30	1,721
SY	12,618	12	1,052
IL	1,760	3	587
SMT	1,700	4	425
AP	5,615	10	562
NJ	668	4	167
TN	3,225	3	1,075
計	452,541	644	703

表 36: サン・サルヴァドル市の機械式街路清掃延長

延長 (m)	街路清掃車	m/台/日
55,260	5	11,052

3.5.5 最終処分システム

3.5.5.1 最終処分場の現況

14市の現在と過去の最終処分場の変遷を下表に示す。

表 37: 14市の最終処分場

	1995 ¹	1997 ²	Present ³ (1999)
San Salvador	Mariona (19.9km)	Mariona (19.9km)	MIDES (28.9km)
Mejicanos	Mariona (16.5km)	Mariona (16.5km)	MIDES (25.5km)
Ciudad Delgado	Mariona (13.2km)	Mariona (13.2km)	MIDES (22.2km)
Cuscatancingo	Mariona (12.2km)	Mariona (12.2km)	ESPIGA (35km)
Ayutuxtepeque	Mariona (15.5km)	Mariona (15.5km)	MIDES (24.5km)
San Marcos	Mariona (23.1km)	Mariona (23.1km)	MIDES (32.1km)
N. San Salvador	Mariona (37.3 km)	Mariona (37.3 km)	MIDES (37.3km)
Antig. Cuscatlan	Mariona (42.2km)	Mariona (42.2km)	ESPIGA (35km)
Soyapango	Mariona (20.3km)	Mariona (20.3km)	MIDES (29.3km)
Ilopango	Botadero de Ilopango (3.0km)	Mariona (24.9km)	MIDES (33.9km)
San Martin	Botadero de Tonacatepeque (a few km)	Botadero de San Martin (a few km)	Botadero de San Martin (a few km)
Apopa	Mariona (5.0km)	Mariona (5.0km)	MIDES (14.0km)
Nejapa	Mariona (2.6km)	Mariona (2.6km)	MIDES (9.6km)
Tonacatepeque	Botadero de Tonacatepeque (a few km)	Botadero de Tonacatepeque (a few km)	Botadero de Tonacatepeque (a few km)

Note: ¹ source: the Doble-G report (Proyecto de Mejoramiento del Manejo de los Desechos Sólidos de la Región Metropolitana Fase1 Diagnóstico Mayo, 1995).
² source: PAHO report (Análisis Sectorial de Residuos Sólidos El Salvador Agosto, 1998).
³ source: surveyed by this study
Distance to final disposal sites: Departamento de Informática, OPAMSS.

3.5.5.2 最終処分場までの運搬距離

a. San Martin市及びTonacatepeque市

San Martin市及びTonacatepeque市では自区内での最終処分を行っているため運搬距離は極端に短い、埋立て処分地に環境上の問題がある。

b. MIDES Nejapa最終処分場を使用している市

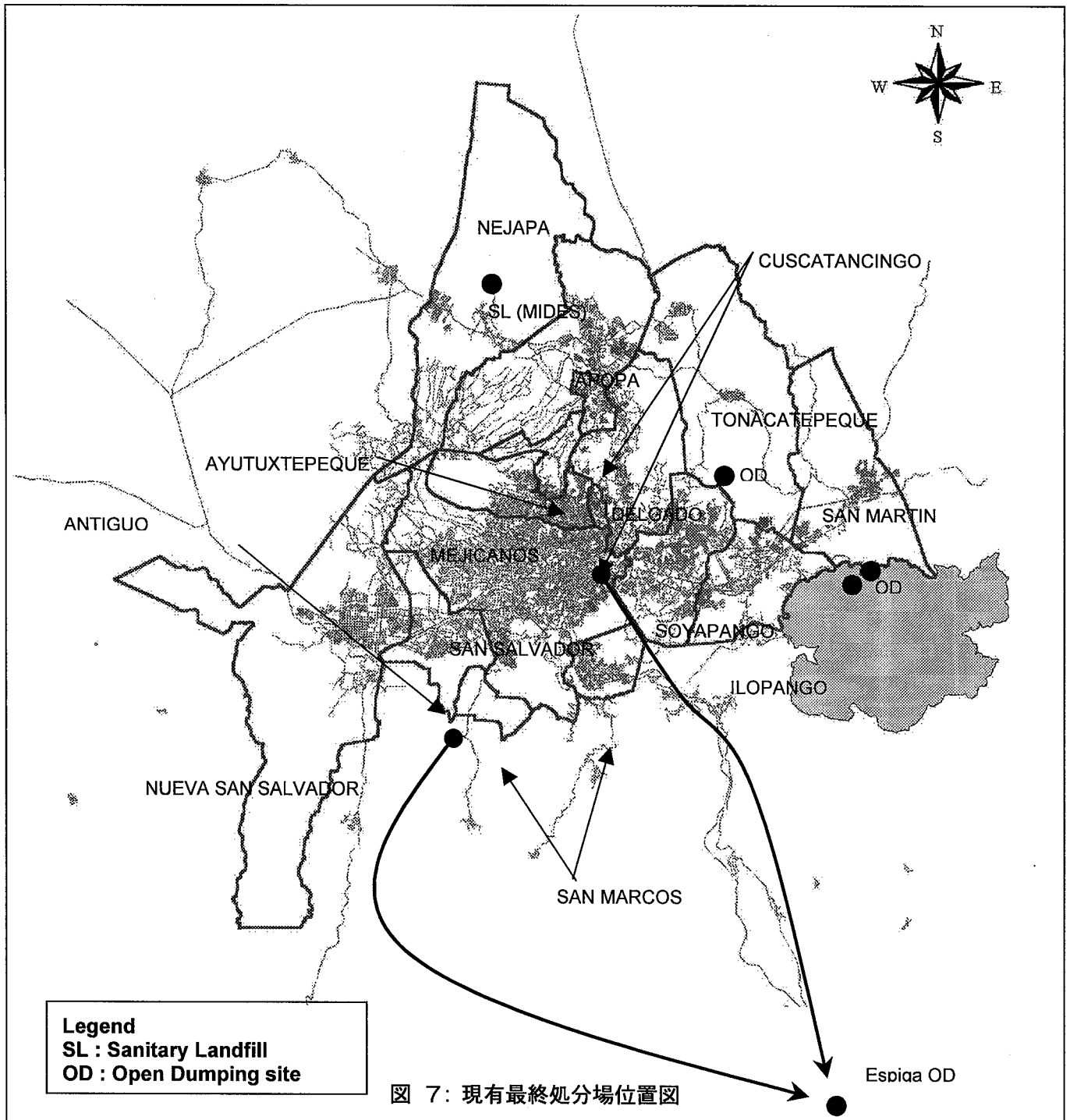
San Salvador市、Mejicanos市、Ciudad Delgado市、Ayutuxtepeque市、San Marcos市、Nueva San Salvador市、Soyapango市、Apopa市、Nejapa市及びIlopango市の10市は、MIDES社のNejapa最終処分場を使用している。

c. Cuscatancingo市及びAntiguo Cuscatlan市

Cuscatancingo市及びAntiguo Cuscatlan市は、かつてはそれぞれ運搬距離が12.2km、42.2kmのMariona最終処分場を利用していたが、現在両市からの運搬距離が約35kmとなる

Espiga最終処分場を使用している。これにより、Antiguo Cuscatlán市では運搬距離が約7km短くなったが、Cuscatancingo市では逆に23km長くなった。また、Mariona最終処分場を使用していた時代にはこの両市は最終処分料金を支払っていなかったが、現在のEspiga最終処分場では処分料金を支払っている。

図 7 に現有最終処分場の位置を示す。



3.5.5.3 最終処分場の管理

最終処分場管理では、ごみの集積、転圧及び即日覆土が重要事項である。しかし、下表に示すように、その取り組みは処分場毎に様々である。

また、open dumpingを行っているSan Martin市及びTonacatepeque市の最終処分場では転圧覆土用の重機を保有していないため、しばしば公共事業省(DUA)から重機を借り転圧覆土を行っている。

表 38: 最終処分場の管理状況

項目	Nejapa MIDES	Chuca ESPIGA	San Martin open dumping site	Tonacatepeque open dumping site
作業日数	6 days a week (Mon. – Sat.)	6 days a week (Mon. – Sat.)	6 days a week (Mon. – Sat.)	6 days a week (Mon. – Sat.)
作業機材	Constant arrangement of Bulldozer, Compactor, as well as Loader and dump trucks (for cover soil transport), and water tanker.	Occasional arrangement of Bulldozer, Compactor, and Motor-grader	Basically no.	Basically no.
搬入ごみ計量	Yes	No	No	No
日処分量	about 1000 ton	about 70 ton	about 30 ton	about 20 ton
埋立セル	Basically same as the daily disposal volume	Not managed	Not managed	Not managed
即日覆土	Not daily but frequent	No (occasional)	No (once in one or two weeks)	No (once in one or two weeks)

3.5.5.4 最終処分場の構造

最終処分場の構造の概要を下表に示す。

表 39: 各最終処分場の構造概要

項目	MIDES 衛生埋立処分場	他3処分場
底部不透水ライナー	1.5mm厚の高密度ポリエチレン不透水ライナーとベントナイトとジオテキスタイル複合ライナーまたは粘土の2層式*	No
浸出水集水システム	粗粒子材料を用いた450mm厚の排水層（傾斜率は1-2%以上を確保）	No
浸出水処理システム	ラグーン3基（第1ラグーンはばっ気装置付） 3つの蒸発散池（容量20,000m ² ）の建設が計画されているが、未だ建設されていない。	No
ガス抜きシステム	EIAレポートでは計画されているが、現在未だ設置されていない。レポートによると直径600mmのシャフトが表部より5から6mの深さまで設置される。シャフト内にはPVCパイプが挿入され、その周りには石が充填されるとのこと。	No
最終覆土	計画在り	Not planned

Note. * Source: Estudio de Impacto Ambiental, Mejoramiento del Manejo de los Desechos de la Región Metropolitana de San Salvador, Enero 1998.

3.5.6 その他NGO等都市廃棄物管理活動

調査対象地域では数多くのNGOが草の根レベルで環境教育等のキャンペーン活動を行っており、環境天然資源省でもこれらのNGOと定期的に会合を持ち、有機的な活動を促進している。表 40 に代表的なNGOの概要を示す。

表 40: 代表的なNGOの概要

NGOsの名称	設立年	スタッフ数	活動内容	活動地域	ごみに関わる衛生環境教育活動の経験	出資元
CESTA ¹	1987	55	環境保護	Urban and rural areas in Dept. of San Miguel, Santa Ana, Sonsonate, San Vicente, Cuscatlán, Morazán, La Libertad and Usulután	<ul style="list-style-type: none"> 教育センター及び市でのごみに係る環境教育 ごみの発生抑制、リサイクルの啓蒙 コンポストの設計及び調査 ごみの分別及びコンポストに関する市や関係グループへのアドバイス 	Hivos (Holland), MS (Denmark)
UNES ²	1987	15	環境	San Luis(La Paz), Quezaltepeque (La Libertad), Soyapango (San Salvador), Apopa(San Salvador)	<ul style="list-style-type: none"> ごみ問題に係る教育 ごみの分別及びコンポストに係る教育 学校におけるごみ分別の教育 	Novib (Holland), DANIDA (Denmark), Fundación Böll (Germany)
Procomes ³	1988	30	環境、credit	San Salvador, Apopa, Soyapango	<ul style="list-style-type: none"> "Recycling Hopes" Project (1998-99) 	Procomes e Intermon
Fundación Olof Palme ⁴	1988	5	被害児童の保護	Markets, parks, streets, disposal site(Nejapa)	<ul style="list-style-type: none"> 路上で生活する子供たちへの支援及び人権の保護 Joint work with Procomes for "Recycling Hopes" project 	
Fundación ABA	1998	9	ごみ事業 (cooperatives)	San Salvador(#1,2,3,4,5), Mejicanos(Zacamil), Ilopango, Cojutepeque	<ul style="list-style-type: none"> ごみ収集事業の強化 コンポストの強化 清掃事業にかかる法制度の強化 環境グループの設立促進 	MIDES, UNEX, Hivos (Holland)

Note
Fundación Centro Salvadoreño de Tecnología Apropiada
Unidad Ecológica Salvadoreña
Asociación de Proyectos Comunales de el Salvador
Fundación Olof Palme

3.5.7 医療廃棄物管理

エル・サルヴァドル国厚生省は、1989年にPAHOの技術協力を仰ぎ、その後1993年から医療廃棄物管理を行っている。この技術協力は、中米諸国の首都6市を対象とした医療廃棄物の収集処理ALA91/33として知られている。このプログラムの成果はマニュアルとしてまとめられ、医療関係者に配布された。このプログラムによって、医療廃棄物管理の基礎が築かれた。

また、このプログラムで1997年10月から9箇所の病院で感染性廃棄物の収集と最終処分が開始された。

当初、医療廃棄物はApopa最終処分場内の専用の埋立て区画にて処分されていたが、現在はMIDES社のNejapa最終処分場にて高圧蒸気滅菌処理後埋立て処分されている。

厚生省（MSPAS：Ministry of Public Health and Social Welfare）に所属する多くの病院では、共通のマニュアルに従って医療廃棄物を数種に分別して排出し、一般廃棄物とは区

分している。サルヴァドル社会保障庁（ISSS：Salvadorian Social Security Institute）の管轄下にある幾つかの病院は、同様な分別排出システムを確立しているところもある。しかし、他の多くの病院は充分とはいえないシステムのままである。また、private hospitalでは、医療廃棄物を極めてわずかの病院が分別排出しているだけで、他のほとんどの病院が一般廃棄物と混合して排出している。

このような状況を改善するために、厚生省は医療廃棄物の分別排出を導入していない病院に対して、排出源における分別排出や収集・運搬及び処理・処分を指導する予定である。

3.6 制度・組織及び財務システム

3.6.1 制度システム

3.6.1.1 法律と規則

サン・サルヴァドル首都圏を含むエル・サルヴァドルの廃棄物関連の法制度は下記の構成からなっている。

- 憲法
- エル・サルヴァドル国が批准した国際条約
- 関連法規
- 市条例

これらの概要を下表に示す。

表 41：都市廃棄物管理に係る法制度等

法制度	効力範囲	清掃事業との関連	所轄官庁	罰則	
				Regime	Enforcement
共和国憲法	全国	一般	Executive power	NA	NA
国際条約及び合意事項 (バーゼル条約)	全国	部分	MARN	Yes	None
Health code	全国	部分	MSPAS	Yes	Minimal
Municipal code	市	部分	Each municipality	Yes	Minimal
Environmental law	全国	部分	MARN	Yes	Minimal
清掃事業条例	市	部分	Each municipality	Yes	Minimal

Note: NA: not applicable

Source: Prepared by the Study Team

制度システムの関連を図 8 に、各機関の機能分担を表 42 に示す。

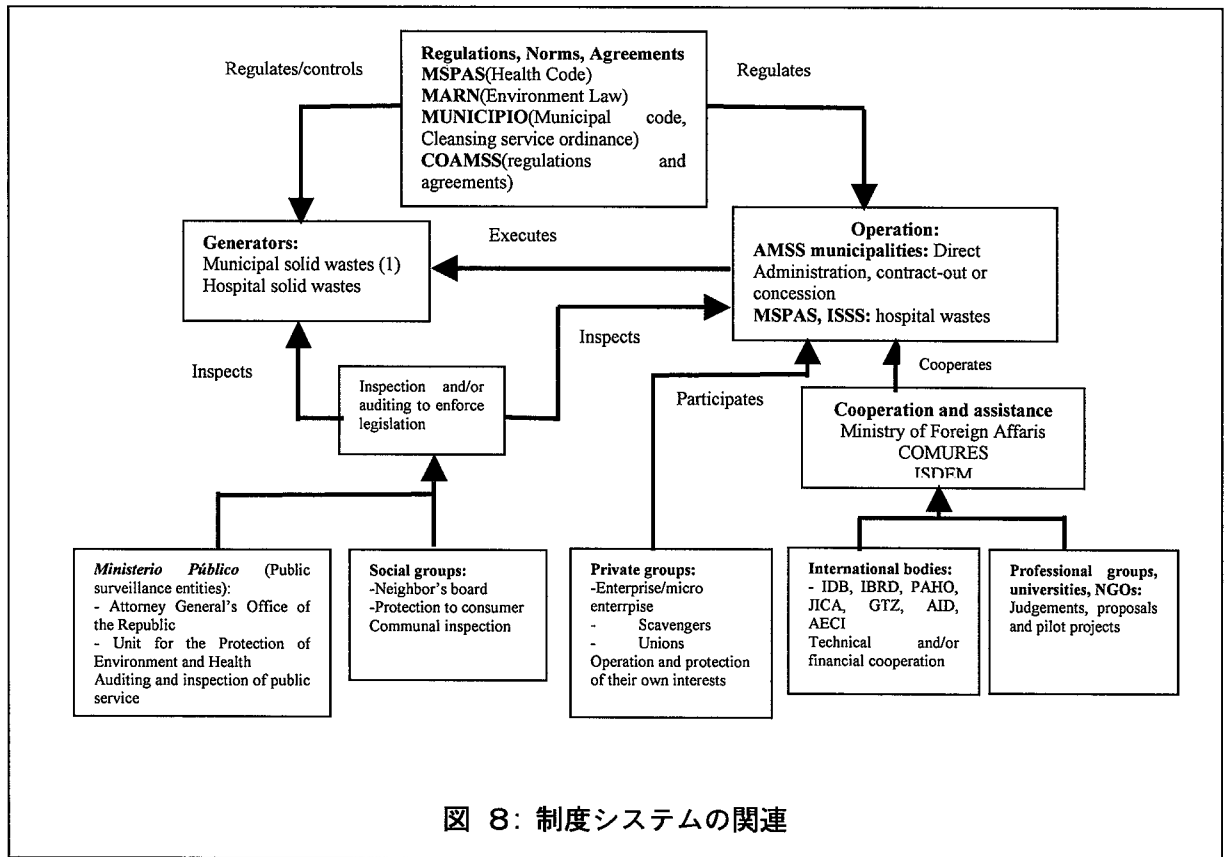


図 8: 制度システムの関連

表 4 2: 各機関の機能分担

Bodies	Establishes norms	Plans	Operates	Finances	Commercializes	Manages	Regulates	Inspects/ audits	Punishes	Cooperates/ consults
MSPAS	X	X					X	O	O	O
MARN	X	X					X	X	X	O
Municipalities	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
COAMSS	X	X					X		X	O
OPAMSS	X	X					X			X
Solid waste generators		O	X	X		O		O		X
Ministerio Público (Public surveillance entities)								X	X	
Enterprise/microenterprise		X	X	X	O	X				
Scavengers			X		X	X				
Unions			X			X				
Prof./Univ/NGOs		O				O	O	O		X
Communal groups		O	O	X		O		X		X
International bodies				X						X

X: Total function O: Partial function Blank: No action

3.6.2 組織システム

14市からの聞き取り調査結果（表 4 3 及び表 4 4 参照）では、

- 各市共に市の組織図はあるもののその多くは同じモデルを使用しており少なくとも4市の組織図には清掃部門の記載が無い
- 3市のみが清掃部門の詳細な組織図を整備している。また、4市のみが清掃条例を制定しているが、他の市に条例が無く有害廃棄物等も一般ごみ同様に扱われている。同様に4市のみが清掃事業の手引書を保有している
- 各市の職員の9～49%が清掃事業に従事し、市予算の5～48%が清掃事業に費やされている

表 4 3: 各市の組織表、清掃条例の整備状況

市	組織図		清掃条例	Ordinance Fees		C.S. functioning handbook
	市	C.S.		C.S.	S/L	
San Salvador	Yes	Yes	Yes (May 1989)	9/4/99		Yes
Mejicanos	Yes	-	-	14/5/99	19/1/2000	-
Delgado	Yes	-	-		20/5/99	-
Cuscatancingo	Yes	Yes	-		-	-
Ayutuxtepeque	Yes	-	-	22/1/93	26/3/99	-
San Marcos	Yes	-	-	3/6/99	17/3/99	-
Nueva San Salvador	Yes	-	-	26/3/99	26/3/99	-
Antiguo Cuscatlán	Yes	-	Yes (Jan. 3, 1998)	1/6/94	-	-
Soyapango	Yes	Yes	Yes (Nov 25, 1998)		17/3/99	Yes
Ilopango	Yes	-	-	12/1/2000	12/1/2000	-
San Martín	Yes	-	-	26/5/95	-	Yes
Apopa	Yes	-	Yes (Feb 22, 1993)	21/5/99	25/5/99	-
Nejapa	Yes	-	-	10/12/98	-	Yes
Tonacatepeque	Yes	-	-	3/2/99	-	-

Note: C.S.: Cleansing service, S/L: Sanitary landfill

表 4 4: 各市の清掃事業従事者数等

Municipality	1999 budget (million ¢)			Personnel(N°)			Position of cleansing service within municipal organization
	M	CS	CS/M%	M	CS	CS/M%	
San Salvador	353.0	54.6	15	4,000	1,000	25	Environmental sanitation manager (4 th level)
Mejicanos	17.0	6.6	39	237	85	36	Does not appear in environmental sanitation (4 th level)
Delgado	18.0	5.0	28	124	45	36	Does not appear in cleansing department (5 th level)
Cuscatancingo	24.1	1.6	7	200	37	19	One of 12 departments (3 rd level)
Ayutuxtepeque	8.7	1.6	18	52	11	21	One of 2 units of Public Services section (5 th level)
San Marcos	10.7	1.8	17	102	42	41	One of 9 Sections of Services (4 th level)
Nueva San Salvador	34.6	5.4	16	530	172	32	One of 8 Sections of Services (4 th level)
Antiguo Cuscatlán	18.6	5.9	32	370	97	26	One of 8 Units of public services (5 th level)
Soyapango	40.3	14.5	36	375	116	31	One of 4 Sections from the Municipal Services Management Office (4 th level)
Ilopango	13.0	6.2	48	208	72	35	One of 5 Sections of public services (4 th level)
San Martín	7.1	2.8	39	106	24	23	One of 4 Sections of public services (4 th level)
Apopa	12.2	2.2	18	179	41	23	One of 9 Sections of Services (4 th level)
Nejapa	8.5	0.5	6	45	12	27	Does not appear in Public Services (4 th level)
Tonacatepeque	6.0	0.3	5	45	13	29	

Note: M: Municipality
CS: Cleansing service

Source: Table prepared by the Study Team based on information collected during the visits.

3.6.3 財務システム

首都圏14市の市財政は、大きく

- 市ファンド (セクション I)
- 中央政府の補助金 (セクション II、セクション III)

から構成されている。セクション I は、基本的に自主財源で運営する事になっていた。

しかし、1998年に経済発展基金(FODES)が創設されて、そこから、FISDL(Fond de Desarrollo Economico Social)、ISDEM(Instituto Salvadoreno de Desarrollo Municipio)を通じて、自治体のインフラ整備に補助金が交付されるようになり、その20%を自治体運営資金として利用できるようになった。現在のセクション I にはそれが含まれている。

従来、清掃事業に支出される費用は、基本的小み料金(tasa de aseo)として徴収されてきたが、1999年からMIDES社によりネハパの新処分場が整備・運営され、この処分場を利用している10市では、従来のごみ料金とは別にMIDES社へ支払う処分料金(tasa de

relleno sanitario)が徴収されるようになった。しかし、この料金の徴収・MIDES社への支払いは従来のごみ料金とは別会計（電気代との共同徴収）とされている場合が多く、市担当者には実態がつかみにくくなっている。

表 45 に各市の1997年から1999年の決算及び予算を示す。この中で、データの揃っている1999年の予算ベースの人口一人あたりのTax+Non-tax revenueの上位を占める市は、いずれも首都圏の高級住宅地を抱えている都市で、

- San Salvador市 : 492.2 colon/person(U\$56.3/person)
- Antigua Cuscatlan市 : 367.4 colon/person(U\$42.0/person)
- Nueva San Salvador市 : 271.0 colon/person (U\$31.0/person)

となっている。それ以外の11市はいずれも一桁低く、

- 14市の合計では187.3 colon/person(U\$21.4/person)

となっている。

表 4-5: 各市の予算・決算状況

Unit : 1000colon

	San Salvador	Mejicanos	Delgado	Cuscatancingo	Ayutuxtepeque	San Marcos	Nueva San Salvador	Antiguo Cuscatlan	Soyapango	Ilopango	San Martin	Apopa	Nejapa	Tonacatepeque
1997 Real	Total	14,946	9,930	NA	2,757	NA	28,389	20,302	29,625	10,512	NA	NA	1,907	NA
	Tax revenue	91,745	NA	NA	769	NA	10,357	NA	6,622	NA	NA	NA	NA	NA
	Non-Tax revenue	71,951	7,608	NA	675	NA	8,569	6,090	6,234	NA	NA	NA	NA	NA
	Others	74,213	5,833	8,450	NA	1,313	9,463	NA	16,769	NA	NA	NA	NA	NA
	Expenditure(B)	254,369	NA	5,074	NA	2,757	27,987	19,712	32,327	5,907	NA	NA	2,491	NA
Balance(A-B)	-16,460	NA	4,856	NA	0	402	590	-2,702	4,605	NA	NA	-584	NA	
1998 Real	Total	298,632	14,945	10,358	NA	3,533	34,006	22,754	31,364	11,254	6,517**	NA	6,034	1,906**
	Tax revenue	90,942	1,909	NA	NA	1,285	12,397	NA	6,163	NA	1,045	NA	NA	NA
	Non-Tax revenue	97,028	7,720	5,059	NA	900	5,024	7,160	7,123	NA	3,490	NA	NA	NA
	Others	110,662	5,316	5,299	NA	1,338	16,585	NA	18,078	NA	1,982	NA	NA	NA
	Expenditure(B)	281,664	16,538	8,700	NA	3,543	30,437	20,046	34,563	9,957	NA	NA	7,472	NA
Balance(A-B)	16,968	-1,593	1,658	NA	-10	3,569	2,708	-3,199	1,297	NA	NA	-1,438	NA	
1999 Budget	Total	322,537	15,227	18,175	13,017	8,652	56,785	21,265	40,332	12,970	6,743	13,994	8,554	5,986
	Tax+ Non-tax(C)	233,013	9,312	11,486	4,959	1,740	41,391	15,713	19,585	7,274	4,534	8,420	1,265	1,785
	Tax revenue	115,299	1,621	1,363	227	114	14,716	8,164	7,003	2,081	1,044	3,082	55	24
	Non-Tax revenue	117,714	7,691	10,123	4,732	1,626	26,675	7,549	12,582	5,193	3,490	5,338	1,210	1,761
	Others	89,524	5,915	6,689	8,058	6,912	15,394	5,552	20,747	5,696	2,209	5,574	7,289	4,201
(c)/population (colons/person)	492.2	50.3	76.9	55.1	45.6	66.4	271.0	367.4	69.1	57.1	44.9	51.3	40.2	44.8
(c)/population (US\$/person)	56.3	5.7	8.8	6.3	5.2	7.6	31.0	42.0	7.9	6.5	5.1	5.9	4.6	5.1
Expenditure(B)	322,537	15,227	18,175	13,017	8,652	10,662	56,785	21,265	40,332	12,970	6,743**	13,994	8,554	5,986
Balance(A-B)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999 Real	Total	360,804	10,553	21,171	11,665	5,216	38,497	24,698	48,806	16,660	7,278**	10,222**	5,440	4,333
	Tax revenue	93,532	2,545	1,068	235	174	13,730	8,536	7,865	2,633	1,662	3,196	319	34
	Non-Tax revenue	146,023	5,056	6,345	5,684	2,379	4,789	18,091	8,846	6,762	3,582	5,310	1,220	3,061
	Others	121,249	2,952	13,758	5,746	2,663	6,676	7,316	22,987	7,265	2,034	1,716	3,901	1,238
	Expenditure(B)	383,030	18,240	20,841	11,750	6,754	34,600	18,597	41,728	13,337	7,875**	11,297**	4,963	3,652
Balance(A-B)	-22,226	-7,687	330	-85	-1,538	862	3,897	6,101	7,078	3,323	-597	-1,075	477	681
Population (1999)	473,374	185,204	149,394	90,079	38,158	69,660	152,723	42,773	283,598	127,434	101,086	163,974	31,466	39,871

sources : financial department of each municipalities, note : ** projection, Non-tax revenue: mainly the fee for municipal service, NA: not available
1US\$=8.75colons

各市のごみ処理に係る単価を算出した結果を表 46 に示す。この結果から、調査対象地域のごみ処理単価は9.4～53.9US\$/tonで14市平均では43.2 US\$/tonとなっている。

表 46: 各市のごみ処理単価

市	項目 受益者数 (1998)	Colons				US \$			
		Per person cost (c/person)	Per ton			Per person cost (US\$/person)	Per ton		
			収集運搬 (c/ton)	処分 (c/ton)	計 (c/ton)		収集運搬 (US\$/ton)	処分 (US\$/ton)	計 (US\$/ton)
San Salvador	467,006	154.7	87.7	147.7	443.4	17.7	10.0	16.9	50.7
Mejicanos	180,775	41.5	97.1	169.0	309.8	4.7	11.1	19.3	35.4
Delgado	145,189	25.2	100.1	202.1	346.6	2.9	11.4	23.1	39.6
Cuscatancingo	85,825	20.3	144.1	NA	193.6	2.3	16.5	NA	22.1
Ayutuxepeque	26,216	52.0	142.4	214.9	386.1	5.9	16.3	24.6	44.1
San Marcos	68,685	43.9	120.0	140.4	279.1	5.0	13.7	16.0	31.9
Nueva San Salvador	133,461	101.3	265.0	188.6	507.1	11.6	30.3	21.6	58.0
Antiguo Cuscatlan	40,515	176.5	337.5	25.3	494.1	20.2	38.6	2.9	56.5
Soyapango	282,066	51.5	96.2	192.1	335.7	5.9	11.0	22.0	38.4
Ilopango	122,309	39.7	132.5	180.2	327.2	4.5	15.1	20.6	37.4
San Martin	66,861	17.3	121.3	NA	138.1	2.0	13.9	NA	15.8
Apopa	155,588	31.1	76.4	206.2	305.8	3.6	8.7	23.6	35.0
Nejapa	14,464	18.1	135.5	NA	158.5	2.1	15.5	NA	18.1
Tonacatepeque	27,640	18.4	53.7	NA	69.8	2.1	6.1	NA	8.1
計	1,816,600	75.1	128.0	NA	385.8	8.6	13.5	NA	44.1

NA: Not available

一方、ラテンアメリカ諸国における都市廃棄物管理に要する費用は表 47 に示す程度とされている⁵。

表 47: ラテンアメリカ諸国のごみ処理単価の例

Item	Portion (%)	Unit cost (US\$/ton)
収集	43 to 45	15 to 40
運搬	0 to 15	0 to 10
処分	0 to 10	0 to 10
計(街路清掃を除く)	100	35 to 70

調査対象地域のごみ処理単価はラテンアメリカ諸国との比較では中位に位置し、相対的には高価ではない。しかし、ごみ処理単価の高低は他国との比較で論ずるよりも、持続可能な都市廃棄物管理を実現する見地に立ち調査対象地域の経済力から判断する必要がある。

また、清掃事業会計について、ごみ料金を収入、清掃部局の支出とMIDES社及び電力会社への支払を合わせたものを支出とした場合の収支を表 48 に示す。

⁵ Diagnosis of Municipal Solid Waste Management in Latin America and the Caribbean, Second edition, PAHO, 1998

表 48: ごみ処理会計の収支

Unit: 1000 colon

市	収入	支出	差引
San Salvador	96,839	72,241	24,598
Mejicanos	7,152	7,502	-350
Delgado	3,906	3,665	241
Cuscatancingo	2,100	1,742	358
Ayutuxtepeque	1,321	1,364	-43
San Marcos	2,394	3,018	-624
Nueva San Salvador	16,110	13,525	2,585
Antiguo Cuscatlan	3,191	7,149	-3,958
Soyapango	13,194	14,516	-1,322
Ilopango	5,357	4,861	496
San Martin	1,553	1,159	394
Apopa	3,981	4,842	-861
Nejapa	250	262	-12
Tonacatepeque	276	510	-234

上記の表は直接経費のみを計上したにもかかわらず、14市中6市しかその収支がプラスとならなかった。実際には、これに加え間接経費も必要となる。

以上のことから、持続的に健全な都市廃棄物管理を実現するためには直接経費すらまかなえない市は、

- 料金の徴収を改善するか、
- 支出を抜本的に削減することが必要となる。

3.7 関連調査

都市廃棄物及び医療廃棄物管理に係る既往の調査は表 49に示すように数多く実施されているが、産業廃棄物管理の調査は実施されていない。

表 49: 関連調査の概要

年	調査名称	備考
1992	Feasibility assessment for the implementation of a solid waste transfer station for the zone.	Ing. Jorge Sánchez, ISDEM
1992	Final consulting report on waste collection designing in the city of San Salvador	Ing. Francisco Gálvez Von Collas
1994	Current situation of solid wastes and guidelines proposal for the creation of policies and strategies to integrate the sector	Executive Secretariat of the Environment (SEMA), Ing. Juan Guillermo Umaña
1995	Project on Solid Waste Management Improvement of the Metropolitan Region, Phase-1: Diagnosis	Canada International Development Agency (CIDA), San Salvador municipality ADS Groupe-Conseil Inc., Doble G
1995	Project on Solid Waste Management Improvement of the Metropolitan Region, Phase-2: Execution program	CIDA, San Salvador municipality ADS Groupe-Conseil Inc., Doble G
1996-97	Metropolitan plans for the cities of Santa Ana, Sonsonate, San Miguel and San Salvador Metropolitan Area	
1997	Support to the Environmental Sanitation Program of El Salvador, Environmental Policy for Solid Waste Management	Executive Secretariat of the Environment (SEMA) SM Group International Inc.
1997-1999	Design and feasibility study of the Decontamination of critical areas, El Salvador (ES-0074). Diagnosis- Current situation of Municipal Solid Waste Report of alternatives- Municipal Solid Waste Management Diagnosis- Current situation of Hazardous Medical Waste Report of alternatives- Hazardous Medical Waste Management etc.	BID, ARCADIS-EuroConsult, Eurolatina
1998	Preliminary mission in the Solid Waste Management field	BID/San Salvador municipality Sandra Cointreau Levine
August 1998	Sector Analysis of Solid Wastes in El Salvador	MSPAS, PAHO
1998	Solid waste pollution in San Salvador Metropolitan Area. Work paper	MARN, USAID, PRISMA, Gilberto García
September 1998	“Regional Medical Solid Waste Management Program, Assessment study of possible alternatives in Medical Solid Waste treatment, in terms of typology and location, and Environmental Impact Assessment of the recommendable solution”	ALA 91/33 agreement, ECO Ingenieros

3.8 MIDESプロジェクト

1994-1995年にサン・サルヴァドル市の要請を受けて、カナダの援助で都市廃棄物管理の調査(SWM Improvement in the Metropolitan Region)がカナダのADS Groupe-Conseil Incとサン・サルヴァドルのEmpresas Doble Gの手によって実施された。

その後、1997年にCINTEC社(Canadian)、SOPRIN ADS社(Canadian)、LYNMAR社(Salvadoran)の企業体がCOAMSSに対してAMSSの都市廃棄物管理計画の提案書を提出した。この提案内容はカナダの調査結果で推奨しているものに似ており、プロポーザルにはADS社もコンサルタントとして参加していた。このプロポーザルで見積もられた最初の5年間の投資額を下表に示す。

表 50: 当面(5年間)の投資計画

活動	費用 (US \$)
コミュニケーション、教育及び意識向上プログラム	2,150,000
管理強化プログラム	2,250,000
統合プログラム	1,000,000
新規処分場の建設	23,500,000
資源回収施設	9,000,000
中継基地	6,200,000
2つの既存処分場の閉鎖	7,700,000
コンポストプラント	1,200,000
保険等	8,200,000
計	61,200,000

表 51: 当面(5年間)の事業実施計画

活動	1998	1999	2000	2001	2002
コミュニケーション、教育及び意識向上プログラム					
管理強化プログラム					
統合プログラム					
新規処分場の建設					
資源回収施設及び中継基地					
2つの既存処分場の閉鎖					
コンポストプラント					

1997年11月、COAMSS代表のサン・サルヴァドル市長とCINTEC社との間で合弁会社を設立する契約が交わされ、エル・サルヴァドルの法律に基づく官民合弁会社としてMIDES社(Manejo Integral de Desechos Sólidos, Sociedad por Acciones de Economía Mixta)が設立された。この会社の目的は当該首都圏における総合的な都市廃棄物管理を実施するもので、事業内容は新規最終処分場、中継基地、資源回収施設、コンポスト製造施設及び環境教育施設の設置、及び2箇所の既存最終処分場の閉鎖を行うものであった。

この契約内容の概要は、

- 額面1株100colonの株を2,000株発行し、1,800株をCINTEC社が、200株をCOAMSS側が保有。
- MIDES社の役員は3名とし、内1名はCOAMSS側から選出、残り2名はCINTEC社より選出。
- COAMSSがMIDES社に支払うごみ処理料金はUS\$18/ton+IVAとする。単価はエル・サルヴァドル中央銀行の発表する物価上昇率を用いてスライドさせる。
- COAMSSは年間360,000tonのごみの排出を20年間に渡り保証する。
- ごみ処理料金は電気料金との共同徴収とする。
- CINTEC社はプロジェクト費用として最大US\$61,200,000をコミットする。
- この契約は最終処分場に埋立てを開始してから20年間有効とするものであるが、プロジェクトの具体的な実施計画は含まれていない。
- この契約に関する紛争の調停はマイアミで行う

等となっている。そして、1997年2月には個々にSan Salvador市長、Mejicanos市長、Ciudad Delgado市長、Ayutuxtepeque市長、San Marcos市長、Nueva San Salvador市長、Soyapango市長、Ilopango市長、Apopa市長及びNejapa市長とMIDES社の間で包括的な都市廃棄物管理に関する契約が締結された。また、10市合計で20年間に渡り毎年360,000tonの都市廃棄物をMIDES社に託すことを保証した。

表 5 2: MIDES社に対する最低保証ごみ量

市	割合 (%)	年当り最低保証 ごみ量 (ton)	月当り最低保証ご み量 (ton)
San Salvador	46.67	168,000	14,000
Mejicanos	5.83	21,000	1,750
Ciudad Delgado	7.50	27,000	2,250
Ayutuxtepeque	1.50	5,400	450
San Marcos	2.67	9,600	800
Nva. San Salvador	5.00	18,000	1,500
Soyapango	13.89	50,000	4,167
Ilopango	3.61	13,000	1,083
Apopa	12.50	45,000	3,750
Nejapa	0.83	3,000	250
計	100.00	360,000	30,000

1999年時点でのMIDESプロジェクトの事業内容を下表に示す。

表 53: 1999年時点でのMIDES社の事業実施状況

事業	内容
1. 中継基地	<ul style="list-style-type: none"> • CINTEC社は、Nejapa衛生埋立処分場より10kmの位置（Apopa市内）に用地を取得。 • 環境天然資源省に中継基地建設に係る環境許可手続きを進める旨申請、現在EIAを準備中。
2. 資源回収施設	<ul style="list-style-type: none"> • MIDES社は、当初の当該施設建設予定地を中継基地建設予定地に変更。
3. コンポストプラント	<ul style="list-style-type: none"> • 進捗なし。
4. 既存処分場の閉鎖 (Marionaと Ilopango)	<ul style="list-style-type: none"> • 測量作業をMarionaにて実施。 • MIDES社は、当初の提案を変更し、Ilopango処分場の閉鎖を実施しないこととした。
5. コミュニケーション、教育及び意識向上プログラム	<ul style="list-style-type: none"> • San Salvador市で実施された“Yo no la riego (ポイ捨てを止めよう)” キャンペーンに参加。 • 教育センター建設は進捗なし。 • 新規処分場供用開始と共に、これを知らせる様々な催しとパンフレットおよびビデオ等の宣伝媒体を作成。 • 生徒達がNejapa処分場を訪問。
6. 管理強化プログラム	<ul style="list-style-type: none"> • 電力供給会社であるCAESSとDELSURが、ごみ処理料金を徴収することを促進。 • CAESS及びDELSURを通じた請求のためのデータ処理。
7. 統合プログラム	<ul style="list-style-type: none"> • MIDES社は370名のWaste Pickerに対し身分証明書を発行した上、28名をCiudad de Don Bosco及びApopaのcarpentry shopに、250名をMarionaでの選別作業に、そして残りを幾つかの市にごみ収集作業に当るmicro-enterprisesとして配置。

調査団はMIDES社と契約している各市に対してヒアリングを行った結果、環境面ではMIDESプロジェクトは評価できるが、そのコストが高すぎるという意見が主流を占めていた。

3.9 現状の評価と問題点

3.9.1 技術面

a. 収集・運搬

当該首都圏における収集・運搬作業は概ね良好に行われているが、以下に示す問題がある。

- 16yd³のコンパクター車の効率が低い
- 収集車両の運搬に費やす時間が長い
- 車両の維持管理が適切になされていない

b. 最終処分

MIDES社は、1,000ton/日のごみを衛生埋立処分しており、この点からは評価出来る。Espiga 処分場では70ton/日のごみを受け入れているが、集積、転圧及び即日覆土に改善の余地がある。これを適切に実施することが望まれる。また、San Martin市とTonacatepeque市ではオープンダンプが行われている。1～2回/週の覆土の実施が望まれるが、処分地の地形上、これが困難となっている。

MIDES社の最終処分場は遮水等の環境保護対策がなされている。しかし、他の3処分場では十分な対策のないまま埋め立てが行われている。よって、今やこれらの処分地では遮水、浸出水の集水のための施設設置は不可能となっている。

c. 医療廃棄物管理がなされている医療機関の問題点

これらの医療機関では、医療廃棄物の管理はなされているものの院内での発生源別の識別及びラベリングの標準化がなされていないこと、約半数の医療機関で院内の医療廃棄物集積所に排水設備が設置されていないこと、集積所へのアクセスの制限がなされていないこと、及び医療廃棄物の収集輸送に使用されている容器の滅菌のための適切な施設が無い等の問題がある。

d. 医療廃棄物管理がなされていない医療機関の問題点

多くのこれらの医療機関では医療行為にて汚染されたごみと一般ごみとは分別されているという報告がある。しかし、この分別は信頼性に乏しくカラーコードやラベリング、標準容器の使用がなされておらず、作業手順書も整備されていない。そのため、これらの医療機関では総合的な医療廃棄物管理の実施が必要である。

3.9.2 組織・制度面

組織面での問題点の概要を下表に示す。

表 54: 組織・制度面の現状及び問題点

項目	問題点
組織	<ul style="list-style-type: none"> San Salvador市を除く各市の清掃部局は、収集、街路清掃及び維持管理部門からなる。San Salvador市ではより複雑な組織構成となっている。 清掃部局の市役所内の階級は第4番目と低い位置にある。 清掃部局における作業規定を有する市は、4市のみである。
計画	<ul style="list-style-type: none"> 幾つかの市では、清掃部局のスタッフの資格が明確でない。 廃棄物管理に係る各市の計画及びその実施が、一貫性にかける。
運営	<ul style="list-style-type: none"> 各市の収集率は60%から95%とかなりのばらつきがある。多くの市では当該清掃部局がその収集サービスを実施しているが、また民間業者も参画している。 多くの市では、スペアパーツ、修理機材等の不足から維持管理に問題を抱えている。 街路清掃は、人力及び機械にて各市清掃部局により直接実施されている。 幾つかの市では、コンテナを取り除くことを検討している。
収集及び処分料金	<ul style="list-style-type: none"> CAESS及びDELSURによる電気料金との共同徴収率は高い。 San Salvador市を除く各市の料金徴収システムでは、未払いの料金を適切に徴収することが出来ず、最大年6か月分の未払いが生じる可能性がある。 料金徴収システムを改善する上で、納税者名簿の登録システムの近代化及び名簿の更新が望まれる。 幾らかの市民は、高い最終処分料金の支払いを拒んでいる。 清掃サービスを受していない市民も課金されており、不公平が生じている。 大口ごみ排出者は、ごみ量に応じて課金されるべきである。
財政	<ul style="list-style-type: none"> ほとんどの市の清掃事業は赤字となっている。 全ての市で、清掃事業に係る費用が適切に会計されていない。 全ての市で、清掃事業の独立会計が確立されていない。
管理	<ul style="list-style-type: none"> 市民1000人当たりの清掃作業数に市間で大きな違いがある（0.3-2.4人/1,000人）。効率的な清掃サービスを実現する上で、これらをより詳細に調査分析する必要がある。 公式、非公式に関わらず、民間セクターの清掃サービスにおける役割は大きい。今後も民間セクターの参入は増加するであろう。 清掃サービスに参入する民間セクターの競争を促進しコスト削減を図る上で、契約手続きの透明性を図ることが必要である。また、契約管理を所管する部署を各市設ける必要がある。 2000年1月より始まった厚生省による医療廃棄物管理は、首都圏各市との緊密な協力の下、日々改善されることが望まれる。

項目	問題点
社会面	<ul style="list-style-type: none"> Micro-enterprisesの清掃事業への参画は、指導、公認等により今後促進されるべきである。 Mariona及び他3処分場で活動する約300名のWaste Pickerの公認。 多すぎる清掃作業員を抱える市は、直接彼らを雇用するのではなく、Micro-enterpriseを組織するという代替案もある。 清掃事業への市民協力を促すため、特に初等教育に主眼を置き、教育および意識向上等プログラムを実施すべきである。

3.9.3 財政面

持続可能な都市廃棄物管理には直接費及び間接費を賄えるに十分な収入が必要であるが、現状では14市の中で数市のみが直接費を賄えているに過ぎない。清掃事業費、料金収入とその収支、市の全体収入に占める清掃事業費の割合等を表 55 に示す。

表 55: 各市の清掃事業の収支

	清掃事業費 (direct only)	料金収入	収支	市の収入 (Tax+Non-tax)	市収入に占める清掃事業費の割合	市収入+ 国庫補助	清掃業費 の割合
	A	B	B-A	C	A/C	D	A/D
	(c/person ¹)	(c/person ²)		(c/person*2)	%	(c/person*2)	%
San Salvador	154.7	204.6		492.2	31.4	681.4	22.7
Mejicanos	41.5	38.6	red	50.3	82.6	82.2	69.5
Delgado	25.2	26.1		76.9	32.8	121.7	20.8
Cuscatancingo	20.3	23.3		55.1	36.9	144.5	14.0
Ayutuxtepeque	52.0	34.6	red	45.6	114.1	226.7	22.9
San Marcos	43.9	34.4	red	66.4	66.2	153.1	26.7
N. San Salvador	101.3	105.5		271.0	37.4	371.8	27.3
Antiguo Cuscatlan	176.5	74.6	red	367.4	48.0	497.2	35.5
Soyapango	51.5	46.5	red	69.1	74.5	142.2	36.2
Ilopango	39.7	42.0		57.1	69.6	101.8	39.0
San Martin	17.3	15.4	red	44.9	38.7	136.9	26.0
Apopa	31.1	24.3	red	51.3	60.6	85.3	36.5
Nejapa	18.1	7.9	red	40.2	45.0	271.8	6.7
Tonacatepeque	18.4	6.9	red	44.8	41.2	150.1	12.3

Note: ¹ Service Projected Population, ² Census Population

表 56 に、住民一人あたりの年収に対する清掃事業費の割合を算出した結果を示す。

表 56:市民一人あたりの年間収入に対するごみ料金の比率

A	B 年当り清掃 事業費 (colons)	C 受益者数 (1999)	D 平均年収 (colon/person)	E 清掃事業単価 (colon/person/ year)	F 清掃事業単価 (US\$/person/year)	G 年収に占める 清掃事業費の 割合
San Salvador	72,241,000	467,006	17,650.7	154.7	17.7	0.88%
Mejicanos	7,501,702	180,775	15,488.6	41.5	4.7	0.27%
Delgado	3,665,464	145,189	12,029.8	25.2	2.9	0.21%
Cuscatancingo	1,741,541	85,825	11,481.6	20.3	2.3	0.18%
Ayutuxepeque	1,363,733	26,216	14,183.9	52.0	5.9	0.37%
San Marcos	3,017,786	68,685	10,813.6	43.9	5.0	0.41%
Nueva San Salvador	13,525,187	133,461	20,011.0	101.3	11.6	0.51%
Antiguo Cuscatlan	7,149,455	40,515	39,874.4	176.5	20.2	0.44%
Soyapango	14,515,509	282,066	13,801.2	51.5	5.9	0.37%
Ilopango	4,860,581	122,309	11,547.1	39.7	4.5	0.34%
San Martin	1,159,211	66,861	8,891.0	17.3	2.0	0.19%
Apopa	4,841,514	155,588	10,173.1	31.1	3.6	0.31%
Nejapa	261,952	14,464	7,321.6	18.1	2.1	0.25%
Tonacatepeque	509,705	27,640	7,321.6	18.4	2.1	0.25%
Total/average	137,827,505	1,816,600	14,327.8	75.1	8.6	0.52%

この表から、清掃事業に要する市民一人あたりの単価と市民一人あたりの年収の比率は0.19～0.88%となっている。

この比率の評価は、対象国の経済状況等で異なるがある調査⁶結果(1人当りGDPが年間US\$1,950程度の中進国の場合)を表 57 に示す。

表 57:中進国におけるごみ料金の年収に対する比率の調査結果

項目	市民の収入に占める割合(%)
収集	0.5 to 1.1
街路清掃	0.1 to 0.2
処分	0.05 to 0.2
中継	0.1 to 0.2
計	0.75 to 1.7

また、表 57 の値には約30%の投資額が含まれているが、表 56 に示す値には投資額は含まれていないため、調査対象地域での表 56 の合計の値は0.53～1.19%となり、中間値は0.86%となる。

一方、本調査で行ったPOSの結果から市民一人あたりの清掃事業サービスに対する支払い意思額を表 58 に示す。この結果から、調査対象地域内の市民の支払い意思額の年収に対する割合は、0.17～0.65%で平均0.33%(44 colon/person/year)であった。

⁶ Conceptual Issues and Experiences in Developing Countries, December 1991, Sandora Cointreau-Levine

表 58:市民の支払い意思額

	支払い意思額 (colon/person/year)	収入に対する 支払い意思額の割合
San Salvador	50.7	0.29%
Mejicanos	47.7	0.31%
Delgado	35.7	0.30%
Cuscatancingo	40.5	0.35%
Ayutuxepeque	-	-
San Marcos	48.3	0.45%
Nueva San Salvador	33.5	0.17%
Antiguo Cuscatlan	65.0	0.16%
Soyapango	38.0	0.28%
Ilopango	33.3	0.29%
San Martin	57.7	0.65%
Apopa	35.4	0.35%
Nejapa	-	-
Tonacatepeque	-	-
Average	44.2	0.33%

Source: results of public opinion survey in this study

以上の関係をグラフにしたものを図 9に示す。

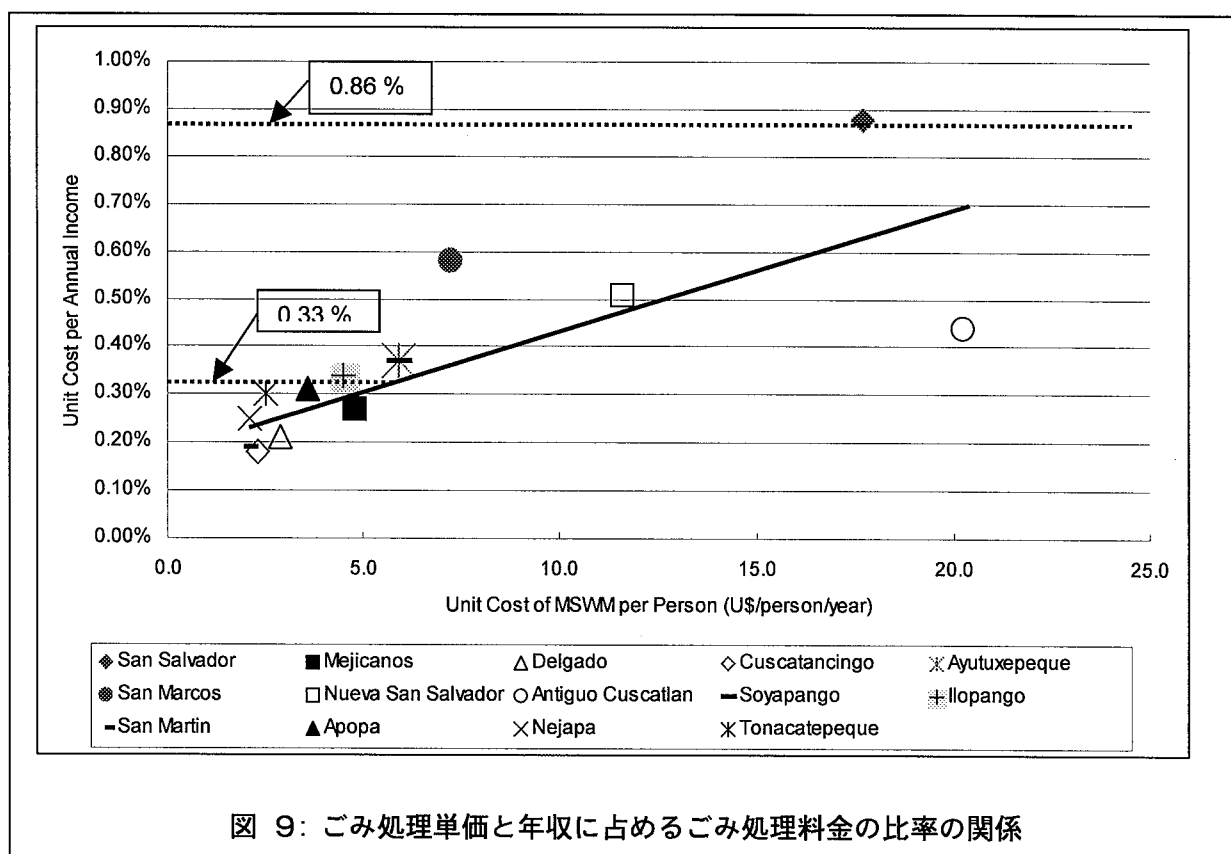


図 9 に示すように、Mejicanos, Delgado, Cuscatancingo, San Martin, Apopa, Nejapa, Tonacatepeque の 7 市では、清掃事業費は市民の支払い意思額を下回っているものの、多くの市で支払い意思額に近い値となっている。また、14 市の清掃事業費の年収に占める割合の平

均値は0.52%と市民の支払い意思額の0.33%を上回っており、San SalvadorではSandraの調査結果をも上回っている。

このように、現在の14市における都市廃棄物管理に要する費用は、市民の支払い意思額と同等程度かそれ以上であり、仮にSandraの調査結果と市民の支払い意思額の間値を上限と考えると0.6%となり14市の清掃事業費の平均値は上限に近いこととなる。

このことは、都市廃棄物管理に要する費用が市民の所得に対して相対的に高いことを示している。

ここに示している都市廃棄物管理に要する費用には投資費用が含まれていないため、これを考慮すると市民一人あたりの負担はさらに増大する結果となり、持続可能な都市廃棄物管理を実現する上での障害の一つとなっている。

このようなことからM/Pでは、以下に示す事項を検討する必要がある。

- 清掃事業会計を市会計から独立させるなど、清掃事業費の歳入歳出が明確となるシステムの導入
- 都市廃棄物管理コストの収集、処分等の項目別会計の確立
- ごみ料金徴収システムの抜本的な改正
- ごみ排出者の支払能力に応じた料金体系の設定

4 パイロットプロジェクト

調査の後半で以下のパイロットプロジェクトを実施した。

- 衛生教育住民意識向上キャンペーン
- 貧困層居住区におけるごみ収集実験
- 収集ルート検証実験

4.1 衛生教育/ごみ問題への住民意識向上キャンペーン

4.1.1 プロジェクトの概要

本パイロットプロジェクトは、

- 都市廃棄物に関する住民啓発
- 都市廃棄物の適正処理の必要性
- 市と市民の適正な責任分担
- 都市廃棄物管理への市民参加の促進

を目的として、衛生教育及び意識向上キャンペーンをCuscatancingo市、San Marcos市及びSan Martin市で実施した。これらの概要を以下に示す。

表 59: 衛生教育/ごみ問題への住民意識向上キャンペーンの概要

コミュニティを対象としたプログラム		
1.	実施期間	<ul style="list-style-type: none"> • May-June 2000, Maria Auxiliadora (Cuscatancingo市) • June 2000, 10 de Octubre (San Marcos市)
2.	対象グループ	<ul style="list-style-type: none"> • 各コミュニティのリーダー及び住民
3.	方法	<ul style="list-style-type: none"> • 会議、ワークショップ、クリーンアップ活動 • 教育パンフレット、パネル、ビデオ、垂れ幕、リーフレット、サインボード等
4.	組織	<ul style="list-style-type: none"> • Cuscatancingo市及びSan Marcos市 • Community Associations, • OPAMSS, • JICA 調査団
5.	協力	<ul style="list-style-type: none"> • Health Center (厚生省) • Communal Clinic (サルヴァドル社会保障庁)
学校でのプログラム		
1.	実施期間	<ul style="list-style-type: none"> • May 2000, Liceo Cristiano (Cuscatancingo市) • June 2000, 10 de Octubre School (San Marcos市) • Jorge Larde School (San Martin市)
2.	対象グループ	<ul style="list-style-type: none"> • 教員、生徒及びその両親
3.	方法	<ul style="list-style-type: none"> • 教員トレーニングコースと生徒への講義 • 教育パンフレット、パネル、ビデオ、垂れ幕、リーフレット、サインボード等
4.	組織	<ul style="list-style-type: none"> • Cuscatancingo, San Marcos及びSan Martinの各市 • OPAMSS, • JICA 調査団
5.	協力	<ul style="list-style-type: none"> • Cuscatancingo, San Marcos及びSan Martinの各校

住民意識向上キャンペーン		
1.	実施期間	<ul style="list-style-type: none"> • May-June 2000 • Maria Auxiliadora (Cuscatancingo市)、10 de Octubre (San Marcos市)及び首都圏全域
2.	対象グループ	<ul style="list-style-type: none"> • 首都圏の全市民
3.	方法	<ul style="list-style-type: none"> • 全市民を対象としたキャンペーン・ロゴ・デザイン・コンテスト • 教育パンフレット、パネル、垂れ幕、リーフレット、サインボード等
4.	組織	<ul style="list-style-type: none"> • OPAMSS, • 首都圏全市 • その他関連組織 • JICA 調査団

4.1.2 プロジェクトの結果

プロジェクトの結果は、以下のとおり。

- 衛生環境教育では、その教育方法や用いられる教育ツールも重要であるが、何よりも教育を受ける住民の積極的参加、協力が重要であることが、本実験を通じて確認された。また、対象となった地区の衛生状況も向上したことが確認された。
- Maria Auxiliadora地区及び10 de Octubre地区を対象としたプログラムでは、多くの住民の参加を得た。参加住民の多くは女性であった。参加者たちはごみ問題に大いに関心を持っており、その問題は市側の不適切なサービス実施にだけ由来するのではなく、彼らのマナーにも原因のあることを認識していた。本プログラムで用いたパネルやビデオ等の教育ツールは住民たちを惹きつけ、これらツールがメッセージを伝えるに十分な機能を発揮することが確認された。
- 教員トレーニングコースでは、コース実施後、トレーニングを受けた教員達にアンケート調査を実施した。その結果、コースの内容はエル・サルヴァドルの実情に合致する、用いられた教育方法、ツールは適当であるといった評価を得た。また教員トレーニングは生徒及び生徒を通じて住民たちへも影響するため、衛生環境知識の普及にとって大変効果的であることが認識された。
- 生徒を対象とした教育では、生徒の興味を挽く上で、またメッセージを伝える上で、ビデオが有効なツールであることが確認された。また、教員たちは自校のクラスだけでなく他校のクラスにも参加したので、順を追ってその内容は向上した。

4.2 貧困層居住区におけるごみ収集実験

4.2.1 プロジェクトの概要

本パイロットプロジェクトは、

- 不適切あるいは未収集地区におけるコンテナ収集の適応性の実験
- 本実験の結果得られた知見をマスタープランに反映させる
- 「エ」側に対する技術移転

を目的として、収集車両がアクセスできない地域でのコンテナ収集システムの妥当性の検証を行った。

具体的には、Cuscatancingo市のMaria Auxiliadora地区及びSan Marcos 市の10 de Octubre地区で実施した。

4.2.2 プロジェクトの結果

プロジェクトの結果は、以下のとおり。

- 実験で用いられたコンテナは首都圏で広く使用されているものと同タイプであり、多くの市が所有する18yd3コンパクター収集車によりコンテナ中のごみの積み込みが可能である。よって、コンテナに適応した新たな車両を購入する必要がない。また、コンテナは現地で製作可能であり、持続可能性の点で問題がない。
- 本実験では、ごみ量ごみ質調査で得られた知見をもとに、必要コンテナ数を算出した。そして、算出されたコンテナ数が適切であることも確認された。
- 本実験で得られたデータより、採用されたコンテナ収集方式は、通常首都圏で採用されているカーブサイド収集方式より22～37%高い収集効率を示した。
- コンテナ収集での排出マナーは、Maria Auxiliadora地区では主に市職員によって、10 de Octubre地区では地区の衛生委員会によって住民に伝えられた。実験後のアンケート調査結果は、これら伝達方法が両地区とも良好に機能したことを示した。
- 両地区のほとんど全ての住民が、適切な排出マナーにより当該システムに協力する意思を示した。また、多くの住民が排出マナーを守るだけでなく、コンテナ周辺の清掃等にも協力する意思を示した。
- Maria Auxiliadora地区では当該地区内にコンテナを設置する場所が無いため、地区外に設置せざるをえなかった。その結果、コンテナ周辺の住民から設置に対し苦情があった。コンテナ収集を適用する場合、サービス対象地区はその地区内にコンテナを設置するスペースを有することが望まれる。

4.3 収集ルートの検証実験

4.3.1 プロジェクトの概要

本パイロットプロジェクトは、

- 「エ」側に対する技術移転
- 収集ルート改善マニュアル作成のためのデータの収集
- 本実験の結果得られた知見をマスタープランに反映させる

を目的として実施した。そして、方法論の説明及び実際の現場での実践を通じて技術移転を行った。実験を通じて得られた知見は、ルート改善マニュアル作成に役立てられた。

4.3.2 実験ルートの選定

以下の基準で、14の実験ルートを選定した

- 実際の収集運搬作業に知見を有する担当者を選出出来る市
- 各市毎に2ルートを選定する
- プロジェクトの評価に必要な計量データを有していること

下表にプロジェクト参加市とカウンタパートを示す。

表 60: 実験参加各市の状況

市	参加者	選定ルート
San Salvador (SS)	Manuel de Jesús Olivares Geronimo Macario Pérez	Participation without routes
Mejicanos (MJ)	José Gonzalo Castillo	12 and 13
Ciudad Delgado (CD)	Luis Alonso Ramírez	01 and 02
Cuscatancingo (CT)	Mario Edgardo Aguilar José Manuel Ramírez	Participation without routes
San Marcos (SM)	Mauricio Antonio Balcaceres	07 and 08
Nueva San Salvador (ST)	Miguel Ángel Gutiérrez Víctor Manuel Mejía	02 and 04
Soyapango (Sy)	Héctor Nahun Martínez Jorge Schafik Handal Vega	05 and 11
Ilopango (IL)	Francisco Cruz Sorto	Participation without routes
San Martín (SMT)	Pedro Arnulfo Casco David Fernando Cruz	03 and 05
Apopa (AP)	Luis Alberto Romero	04 and 05
Nejapa (NJ)	Eduardo Alfredo Cruz	Participation without routes

4.3.3 プロジェクトの結果

プロジェクトの結果は、以下のとおり。

- 収集ルートの改善により、収集に要する時間（収集エリアで費やす時間）が全体で約 6.5hours（約11%）短縮された。
- 収集ルートでは、どうしても収集作業の出来ない区間（ルート設定上、重複が生じる）が生じる。よって、ルート改善では全体収集延長に占める作業区間の割合を増やすことが、収集効率向上の鍵となる。本実験により、その割合は0.58から0.60と2%向上した。
- 収集エリア内での走行延長は、実験前後で169.82kmから99.74kmと大幅に減少した。