

国際協力事業団 JICA

パナマ国パナマ行政区



パナマ国 パナマ行政区廃棄物管理計画調査

最終報告書

要約

2003年3月



国際航業株式会社



社調二
JR
03-21

序 文

日本国政府は、パナマ国政府の要請に基づき、同国のパナマ行政区廃棄物管理計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成13年12月から平成15年1月までの間、3回にわたり国際航業株式会社の加藤洋氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

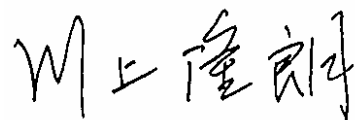
また、東洋大学国際地域学部教授の北脇秀敏氏を委員長とする作業監理委員会を設置し、本件調査に関し専門的かつ技術的な見地から検討・審議が行われました。

調査団は、パナマ国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

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

平成15年3月



国際協力事業団
総裁 川上隆朗

伝 達 状

国 際 協 力 事 業 団

総 裁 川 上 隆 朗 殿

パナマ共和国におけるパナマ行政区廃棄物管理計画調査が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出致します。

本報告書は、パナマ行政区の都市廃棄物管理の現況調査、2015年を目標年次とした廃棄物管理マスタープランの策定及び優先プロジェクトのフィージビリティ調査から構成されております。

現況調査では、パナマ行政区の廃棄物管理の現状を十分に把握するために6種類の実査を実施すると同時に各種の既存資料の収集分析を行い、現在の都市廃棄物管理の問題点を抽出致しました。

マスタープランでは抽出された問題点を解決し、2015年までに健全な都市廃棄物管理システムを構築することを目標としました。具体には、市民の健康を守るために生活環境からごみを適切に排除すること、集めたごみが環境を損なうことのないよう適切な最終処分システムを確立すること、そして廃棄物の減量化の促進を通じて限られた資源の保護に貢献することをポリシーとして掲げ、技術システム、それを支える法制度、組織制度、財務計画等の立案を行ないました。また、マスタープランで提案した様々な改善案の中から緊急性の高いものを抽出し、6つものパイロットプロジェクトを実施したことは、本調査の1つの特色でもありました。

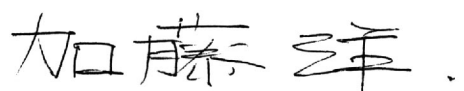
優先プロジェクトとしては、既存の処分場敷地に2015年までの廃棄物処分量を受入れ出来る最終処分場の新設、パナマ行政区東側地区の急速な都市化に対応するための中継輸送システムの2つのプロジェクトを提案し、これらのフィージビリティ調査を実施致しました。

既に、パナマ行政区はマスタープランの目標に向け、パナマ行政区と調査団が共同策定した清掃条例の制定、優先プロジェクトの1つである新規最終処分場建設を民間資金活用により実現するための国際入札の実施など様々な施策を実施に移しており、本調査が実を結びつつあります。

本調査を進めるに当たり、貴重なご助言、ご指導を賜りました貴事業団を始め、日本国政府外務省、経済産業省、環境省の関係各位に対し深甚なる感謝の意を表するとともに、調査期間中、パナマ共和国において格別のご協力を頂きましたパナマ共和国政府、日本大使館、JICA パナマ事務所に対して厚くお礼を申し上げます。

本調査の成果が、パナマ行政区の都市廃棄物管理の改善と、市民の福祉の向上に貢献することを切望致します。

平成 15 年 3 月



パナマ国 パナマ行政区
廃棄物管理計画調査

調査団長 加藤 洋

計画の概要

1 調査の目的

本調査の目的は、以下のとおり。

- パナマ国パナマ行政区を対象として2015年を目標年次とする廃棄物管理M/Pを策定する。
- 選定された優先プロジェクトにかかるF/Sを行う。
- 本件調査を通じてパナマ国側カウンターパートに技術移転を行う。

2 調査対象地域

調査対象地域はパナマ行政区とするが、セロパタコーン最終処分場を利用しているサンミゲーリート行政区及びその他の自治体は、調査対象としていない。しかし、本調査の目的達成に必要となるこれらの自治体の資料収集、ごみ搬入量の将来予測等は実施した。

3 調査対象廃棄物

調査対象廃棄物は、一般廃棄物（家庭ごみ、商業ごみ、公共施設ごみ、市場ごみ、道路清掃ごみ）、産業廃棄物及び医療廃棄物とした。しかし、産業廃棄物及び医療廃棄物は現状把握、現在の問題点の抽出・整理及び問題解決のための提言をM/Pの中で検討した。

4 計画対象年

計画対象年は以下のとおり。

- i) マスタープラン 2015年
- ii) 優先プロジェクト

最終処分場プロジェクト

- Phase I 2006年から2008年まで
- Phase II 2008年から2010年まで
- Phase III 2010年から2011年まで
- Phase IV 2012年から2015年まで

中継輸送プロジェクト

- Phase I 2005年から2007年まで
- Phase II 2008年から

5 マスタープラン

5.1 マスタープランの概要

5.1.1 ゴール

マスタープランの基本的なゴールはパナマ国の人口、経済活動の中心であるパナマ市の健全な都市廃棄物管理システムを2015年までに構築するものとし、マスタープランの目標は以下のとおりとした。

- 市民の福祉の向上
- 持続可能な都市廃棄物管理の実現
- 環境保全への貢献

5.1.2 マスタープランの概要

下表にマスタープランの概要を示す。

表 1: マスタープランの概要

項目		現在(2002)	Phase 1(2005)	Phase 2 (2010)	Phase 3 (2015)
一般情報					
人口 (パナマ)		744,448	807,868	944,574	1,132,726
清掃対象地域(%)		92	98	100 (2006)	100
発生量(ton/日)					
計 (ton/日)		1,025	1,102	1,263	1,444
家庭系ごみ		439	476	557	669
商業、事務所、産業廃棄物		421	459	534	596
市場ごみ		24	24	24	24
粗大ごみ		12	14	19	26
街路清掃ごみ		8	8	8	8
医療廃棄物		20	20	20	20
建設廃材		96	96	96	96
下水汚泥		5	5	5	5
潜在的リサイクル可能品		293	328	385	444
リサイクル不可品		732	774	909	1,047
排出及び保管					
排出方法	分別	0 %	0 %	16.5%	50%
	混合	0 %	0 %	83.5%	50%
排出量 (ton/日)	計	965	1,065	1,231	1,408
	分別	0	0	63	222
	混合	965	1,065	1,168	1,186
リサイクル量(ton/日)		0	0	27	94
収集・運搬					
収集システム		収集車両	収集車両	収集車両	収集車両
運搬システム		収集車両	収集車両及び中継基地	収集車両及び中継基地	収集車両及び中継基地
施設					
中継基地		-	導入・運営	運営	運営
資源回収施設		-	-	導入、運営、拡張	
最終処分					
最終処分場		Cerro Patacon	Cerro Patacon	Cerro Patacon	Cerro Patacon
埋立		衛生/管理埋立		衛生埋立	
処分量 (ton/日)	パナマ	965.0	1,065.3	1,204.0	1,314.1
	San Miguelito	216.7	250.0	320.3	393.5
	Arraijan	27.4	39.0	70.5	122.8
	計	1,209.1	1,354.3	1,594.8	1,830.4

5.2 プロジェクト費用

マスタープラン実施にかかる費用を下表に示す。

表 2:新規施設に係る費用

単位: US\$1,000

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	計
総経費															
初期投資															
分別収集	0	0	0	0	0	89	179	268	178	355	355	356	533	534	2,847
中継基地	0	67	3,106	0	0	1,876	0	0	0	0	0	0	0	0	5,049
トラクター (300-350hp)	0	0	0	356	89	89	89	0	0	89	356	178	89	178	1,513
トレーラー (85yd3, 20ton)	0	0	0	326	54	54	163	0	0	54	326	109	54	217	1,357
MRF (Cerro Patacon)	0	0	0	20	800	32	1,292	47	1,937	47	1,937	21	873	0	7,006
処分場 (Cerro Patacon)	0	0	141	9,541	306	20,706	341	23,041	8	508	0	0	0	0	54,592
計	0	67	3,247	10,243	1,249	22,846	2,064	23,356	2,123	1,053	2,974	664	1,549	929	72,364
運営管理															
分別収集	0	0	0	0	0	206	418	625	418	831	831	831	1,242	1,249	6,651
中継基地	0	0	0	211	211	211	270	270	270	270	270	270	270	270	2,793
トラクター (300-350hp)	0	0	0	122	152	183	213	213	213	244	244	274	274	305	2,437
トレーラー (85 yd3, 20 ton)	0	0	0	7	8	9	12	12	12	13	13	14	14	16	130
MRF (Cerro Patacon)	0	0	0	0	0	40	40	105	105	202	204	301	301	345	1,643
埋立て場 (Cerro Patacon)	0	0	0	2,946	2,946	2,946	2,946	2,946	2,946	2,946	3,604	3,604	3,604	3,604	35,038
計	0	0	0	3,286	3,317	3,595	3,899	4,171	3,964	4,506	5,166	5,294	5,705	5,789	48,692
初期投資及び運営管理費総額															
総計	0	67	3,247	13,529	4,566	26,441	5,963	27,527	6,087	5,559	8,140	5,958	7,254	6,718	121,056

表 3:マスタープランの全体費用

Unit : US\$1,000

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
初期投資															
新規	0	67	3,247	10,243	1,249	22,846	2,064	23,356	2,123	1,053	2,974	664	1,549	929	72,364
現処分場	0	10,500	2,800	1,800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,100
初期投資総額	0	10,567	6,047	12,043	1,249	22,846	2,064	23,356	2,123	1,053	2,974	664	1,549	929	87,464
運営管理費															
新規	0	0	0	3,286	3,317	3,595	3,899	4,171	3,964	4,506	5,166	5,294	5,705	5,789	48,692
現処分場	0	2,742	2,848	3,146	1,711	180	180	180	180	180	180	180	180	180	12,067
運営管理費総額	0	2,742	2,848	6,432	5,028	3,775	4,079	4,351	4,144	4,686	5,346	5,474	5,885	5,969	60,759
総計	0	13,309	8,895	18,475	6,277	26,621	6,143	27,707	6,267	5,739	8,320	6,138	7,434	6,898	148,223

5.3 財務評価

5.3.1 財務的内部収益率 (FIRR)

2003年から2015年までのマスタープランの実施は、\$61.5 millionの黒字をもたらす。このときFIRRは47.5%となる。しがしながら、この高いFIRR値は収入の変化に大変敏感であることに注意しなければならない。中央政府からの補助金が停止された場合、FIRRは17.8%まで低下する。補助金に加え処分料金の回収が出来なくなった場合、7.4%に下がる。これらに加え、2003年に\$3.9 million、2005年に\$3.1 million、2007年に\$10.6 million、そして2009年に\$10.9 millionの欠損が生じる。

5.3.2 感度分析

10%の収入減、10%の費用増加、それと5%の収入減と5%の費用増の3つのケースについて感度分析を行なった。その結果は下表に示すとおり。

表 5-4: 感度分析

ケース	FIRR
ベースケース	47.5%
収入減: -10%	3.4%
費用増: +10%	5.8%
収入減: -5%+費用増: +5%	4.6%

5.4 経済評価

経済評価は、費用削減を行った場合と行わない場合について下表に示す3ケースについて行なった。

表 5: 経済分析のオプション

ケース	コスト	利益
ケース1	現在のコスト+ M/P実施による増加コスト	支払い意思額 (US\$ 77.02/ton)
ケース2	(現在のコスト+ M/P実施による増加コスト) - (中継輸送によるコスト低減)	
ケース3	(現在のコスト+ M/P実施による増加コスト) - (中継輸送プロジェクトによるコスト低減+収集改善によるコスト削減)	

表 6: 経済的内部収益率と便益費用率

単位: US\$1,000

ケース	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	経済的内部収益率	便益費用率
ケース1	-5,052	-683	-9,822	465	-17,234	2,282	-18,235	2,197	2,682	190	2,250	965	1,455	-26.32%	0.919
ケース2	-5,052	-683	-9,637	667	-17,017	2,513	-17,988	2,460	2,962	489	2,568	1,303	1,815	-23.18%	0.925
ケース3	-2,679	1,771	-7,097	3,309	-14,306	5,279	-15,163	5,331	5,884	3,460	5,592	4,380	4,948	0.47%	1.002

上記結果が示すとおり、ケース3にて便益費用率が若干1.0を上回り、同様に経済的内部収益率もかろうじてプラスとなった。したがって、マスタープランは経済的に便益をもたらすと評価された。

6 優先プロジェクトに係るフィージビリティ及びプ リ・フィージビリティ調査

6.1 対象プロジェクト

健全な都市廃棄物管理を実現するに最終処分場は必要不可欠である。現最終処分場 (Cerro Patacon Etap2) の拡張計画が予定されており、この拡張により新たに約 1,800,000m³ の処分容量が確保されることになる。しかしながら、2006年初頭にはこの拡張部分も一杯になることが予想されるため、2006年から2015年までの間運営可能な新規の最終処分場建設のフィージビリティ調査を実施した。

パナマ行政区の東側地区 (Tocumen, Pacora, San Martin) と北側地区 (Chilibre) はCero Patacon最終処分場への往復運搬距離が40kmを超え、交通渋滞もあいまって運搬の非効率化を招いていた。よって、運搬効率の向上を目指し、これら地区を対象とした中継輸送に係るプリ・フィージビリティ調査を実施した。

6.2 プロジェクト概要

プロジェクトの設計概要を下表に示す。

表 7:最終処分場プロジェクトの概要 (フィージビリティ調査)

項目	施設				
	全体	フェーズ1	フェーズ2	フェーズ3	フェーズ4
建設地	Cerro Patacon Area				
建設期間	-	2005~2006初め	2007~2008初め	2009~2010初め	2011
運営期間	2006 ~ 2015	2006初め~2008初め	2008初め~2010初め	2010初め~2011末	2012 ~ 2015
面積	処分場:28 ha 埋立部: 20.4 ha	6.9 ha	6.5 ha	6.3 ha	20.4 ha
埋立廃棄物	市廃棄物				
埋立容量	6,400,000 m ³	1,300,000m ³	1,200,000m ³	1,100,000m ³	2,800,000m ³
アクセス	既存道路及び場内道路 場内道路長: 2,570 m	場内道路 長:1,300 m	場内道路長: 800m	場内道路長: 470m	-
廃棄物運搬管理 施設	ゲート: 2 (既存), トラックスケール: 2 (既存), 洗車場: 1 (既存), 場内事務所: 1, 作業所: 1				
浸出水処理	浸透管理: 1.5 mm 厚HDPE合成ライニング処理(10 mm厚ジオテキスタイルで合成ライニング層の上部及び下部を補強)、合成ライニングのための覆度処理				
	収集及び処理システム				
	収集パイプ: 6,690m(内径200~900mm)	2,070 m	2,020m	1,830m	770m
処理システム 調整池: 24,000 m ³ , 処理容量: 800 m ³ /日 (化学凝集剤を用いた酸化池処理, 砂ろ過・活性炭吸着) 原水水質: BOD 10,000 mg/l, COD 18,000 mg/l, 有機-N 200 mg/l, アンモニア-N 200 mg/l, P 30mg/l 処理水水質: BOD 35 mg/l, COD 100 mg/l, 有機-N 10 mg/l, アンモニア-N 3 mg/l, P 5mg/l (ANAM 排水基準に従う)					
埋立ガス管理	排気パイプ(塩ビ 200 mm) : 92 本	23 本	22 本	21 本	26 本
雨水管理	側溝(台形型、wide 800 to 1,700 mm): 2,300 m、毎日覆土	1,190 m	700 m	410 m	-
埋立作業	セル方式 (転圧、毎日15cm覆土、最終覆土厚60cm)				
美観	毎日覆土				
閉鎖及び閉鎖後	最終覆土60 cm、覆土後植種による緑化				

表 8: 中継輸送プロジェクトの概要 (プリ・フィージビリティ調査)

項目	施設		
	全体	フェーズ1	フェーズ2
建設場	Pacora CorregimientoのAmerican Highway沿い (推定) (建設地は後日DIMAUD により選定される)		
建設期間	-	2004	2007
運営期間	2005年より (中継基地の耐用年数を20年と仮定)	2005より	2008より
面積	5 ha	-	-
対象廃棄物	Tocumen, Pacora 及び San Martin corregimientosより発生する都市ごみ		
施設	直接集積所		
プラットフォーム	2,500 m ²	1,250 m ²	1,250 m ²
ホッパー	4 台	2 台	2 台
トラックスケール	2 台	1 台	1 台
その他	事務所, 作業所, フェンス、ゲート、洗車場、緩衝帯		
運搬設備	トラクター・トレーラー (20 ton); 2005 ~ 2015年にトラクター17 台 トレーラー25 台を購入		
収集車輛	16 yd ³ (12.2m ³); 2005 ~ 2015年にコンパクトトラック67 台を購入		

6.3 費用

6.3.1 最終処分場

新規最終処分場の建設及びO&Mに必要な費用を下表に示す。

表 9: 最終処分場プロジェクトの必要費用

単位 : US\$ 1,000

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	計
処分場													
初期投資													
設計・監督	66	66	306	306	341	341	8	8					1,442
建設		4,400		20,400		22,700		500					48,000
維持管理		2,811	2,811	2,811	2,811	2,811	2,811	2,811	3,469	3,469	3,469	3,469	33,553
計	66	7,277	3,117	23,517	3,152	25,852	2,819	3,319	3,469	3,469	3,469	3,469	82,995
浸出水処理													
初期投資													
設計・監督	75	75											150
建設		5,000											5,000
維持管理		135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	1,485
計	75	5,210	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	6,635
全体コスト													
総初期投資	141	9,541	306	20,706	341	23,041	8	508	0	0	0	0	54,592
総維持管理	0	2,946	2,946	2,946	2,946	2,946	2,946	2,946	3,604	3,604	3,604	3,604	35,038
計	141	12,487	3,252	23,652	3,287	25,987	2,954	3,454	3,604	3,604	3,604	3,604	89,630

6.3.2 中継輸送システム

下表に中継輸送プロジェクトに必要な費用を示す。

表 10: 中継輸送プロジェクトの必要費用

年	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
中継基地														
設計監理	67	67	0	0	55	0	0	0	0	0	0	0	0	189
初期投資	0	3,039	0	0	1,821	0	0	0	0	0	0	0	0	4,860
運営維持管理	0	0	211	211	211	270	270	270	270	270	270	270	270	2,793
計	67	3,106	211	211	2,087	270	270	270	270	270	270	270	270	7,842
運搬														
初期投資			682	143	143	252	0	0	143	682	287	143	395	2,870
運営維持管理			129	160	192	225	225	225	257	257	288	288	321	2,567
計			811	303	335	477	225	225	400	939	575	431	716	5,437
収集														
初期投資			978	623	178	89	89	1,156	800	267	267	178	1,334	5,959
運営維持管理			604	989	1,099	1,153	1,208	1,319	1,428	1,484	1,593	1,648	1,759	14,284
計			1,582	1,612	1,277	1,242	1,297	2,475	2,228	1,751	1,860	1,826	3,093	20,243
総費用	67	3,106	2,604	2,126	3,699	1,989	1,792	2,970	2,898	2,960	2,705	2,527	4,079	33,522

6.4 財務評価

M/Pの財務分析の結果では新規の事業の実施にコンセッションを導入することがDIMAUDの財務上フィージブルと判断された。従って、F/Sでは優先プロジェクトをコンセッション契約にて実施した場合にコンセッション契約の受託者の財務分析を行った。その結果を下表に示す。

表 11: 優先プロジェクトの財務評価

ケース	FIRR (%)
処分場	5.2
中継輸送	3.5
処分場+中継輸送	4.9

上表のFIRRはパナマの市中金利約9.5%を上回ることはないが、LIBORなどの国際金融機関の貸付レートに若干のリスクを考慮した1.8%を上回った。

したがって、このような国際金融から資金を調達できる民間業者を招くため、国際入札に掛けることが薦められる。

6.5 経済評価

住民意識調査によって得られた廃棄物管理事業に対する市民の支払い意思を便益と仮定し、経済分析を実施した。

6.5.1 最終処分プロジェクト

下表に示すとおり、便益費用率1.215、経済的内部収益率（EIRR）8.9%が得られた。したがって、当該事業は経済面で正の便益をもたらすと評価された。

表 12: 費用と便益（最終処分場プロジェクト）

		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	計
費用	初期投資 (税金5%除く)	134	9,087	291	19,720	325	21,944	8	484	0	0	0	0	51,993
	維持管理	0	2,946	2,946	2,946	2,946	2,946	2,946	2,946	3,604	3,604	3,604	3,604	35,038
	計	134	12,033	3,237	22,666	3,271	24,890	2,954	3,430	3,604	3,604	3,604	3,604	87,031
利益	処分量 (ton/year)	0	0	262,276	535,966	551,004	567,393	582,102	597,943	613,930	631,414	649,189	668,096	
	支払い意思額 (US\$1,000)	0	0	4,899	10,012	10,293	10,599	10,874	11,170	11,468	11,795	12,127	12,480	105,717
	収支	-134	-12,033	1,662	-12,654	7,022	-14,291	7,920	7,740	7,864	8,191	8,523	8,876	
													EIRR	8.9%
													B/C	1.215

6.5.2 中継輸送プロジェクト

下表に示すとおり、便益費用率1.251、経済的内部収益率（EIRR）17.5%が得られた。したがって、当該事業は経済面で正の便益をもたらすと評価された。

表 13: 費用と便益（中継輸送プロジェクト）

	Year	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
廃棄物量 (1000ton)				57	78	105	111	117	126	135	144	153	162	171	1,359
費用 (US\$1000)															
初期投資 (ex. 5% tax)		64	2951	1577	728	2087	324	85	1098	896	902	526	305	1643	13,186
維持管理		0	0	944	1,360	1,502	1,648	1,703	1,814	1,955	2,011	2,151	2,206	2,350	19,644
計		64	2,951	2,521	2,088	3,589	1,972	1,788	2,912	2,851	2,913	2,677	2,511	3,993	32,830
便益(US\$1000)															
支払い意思額				1,723	2,358	3,174	3,356	3,537	3,809	4,081	4,353	4,625	4,897	5,169	41,083
収支		-64	-2,951	-798	270	-415	1,384	1,749	897	1,230	1,440	1,948	2,386	1,176	8,253
														EIRR	17.5%
														B/C	1.251

6.6 結論と勧告

6.6.1 結論

1. 現状

2002年の推定人口約744,000人を擁するパナマ市の市内は清潔に保たれ、本調査で実施した住民意識調査結果では約70%(very satisfied 31%, satisfied 39%)の市民が現在の清掃事業に満足していることが判明した。このことは、DIMAUDをはじめとするパナマ市清掃事業関係者の日頃の努力の結果であり、高く評価出来る。

しかしながら、市内を清潔に保つために廃棄物の収集や街路清掃に多大な費用をかけており、効率的であるとは言い難い。将来、このことが収集サービスの低下につながれば、先にsatisfiedと回答した39%の市民の満足度はnot satisfiedに変化する可能性を秘めている。

2. マスタープラン

このような現状を鑑み、M/Pでは①市民の福祉の向上、②持続可能な都市廃棄物管理及び③環境保護への貢献を狙い、2015年までに健全な廃棄物管理を確立することを目標とした。

①市民の福祉の向上は、清潔な都市環境の維持改善と費用対効果の高い廃棄物管理システムの確立を通して、②持続可能な都市廃棄物管理はパナマ市の都市廃棄物管理の責任者であるDIMAUDの事業経営を安定させることによって、それらの実現を狙った。また、③環境保護への貢献は環境教育の普及と共に排出抑制、資源回収、及び再利用の促進を通してその実現を狙った。

これらの事項はDIMAUDの努力のみで実現出来るわけではなく、ごみを排出する市民や事業者の協力があって初めて実現できる。調査の中で提案された清掃市条例は、清掃事業実施者、排出者等の責任と役割りを明確に定めており、この枠組みに従い、それぞれが健全な廃棄物管理実現に向けて協力しあうことが望まれる。また、これら協力の促進のためには環境教育に代表される啓発活動を継続的に実施することが極めて重要である。環境教育実験を通してパ側に移転された教育手法、教材等は、環境教育の普及の実施可能性とその効果を高めるものである。

PPPの原則、及びDIMAUDの事業経営安定の面から、事業系や産業系からの廃棄物について、その発生源と量を明確にし、事業系の料金を徴収すべきである。事業系の料金を適用した場合には、それまでより高い料金を排出者は支払うことになる。支払いを促すためには、これら事業系排出者のニーズに合った家庭系とは異なる専用の収集サービスを提供することが重要である。

3. F/S

M/Pで提案した分別収集、中継輸送システム、資源回収施設の導入及び最終処分場の拡張のうち、緊急度の高い最終処分場の拡張と中継輸送システムを優先プロジェクトとして選定し、そのF/S及びpre-F/Sを実施した。

これら新規プロジェクトの実施は技術面や社会面では大きな問題は発生しないものの財務面では投資のピークにDIMAUDのキャッシュフローに大きな欠損の生じることが判明した。そのため、これらの新規投資には投資のピークをカットできるconcession等の民間事業者の活用が推奨出来る。民間事業者がこれらの事業を実施する場合には資金調達を行わなければならないが、パナマ国内では市中金利が年9.5%

程度と大変高い。一方、日本を例にとればJBIC(Japan Bank for International Cooperation)では円借款のような政府間での融資のほかに、日本企業が海外で事業展開を行う際に日本企業あるいは日本と現地の合弁企業に対する海外投資金融(Overseas Investment Loans)という低利融資(LIBOR+0.4~0.5%程度)のスキームがある。従って、これらの事業をconcessionにて実施する場合には、日本を含む各国の国際入札により実施することがDIMAUDの財務にとって有利となる。

6.6.2 勧告

1. DIMAUD

パナマ行政区の人々が、すばらしい都市に暮らすこと。これが、パナマ市のヴィジョンである。そして、DIMAUDのビジョンは、その活動を通じて、街路や公園などそのきれいさゆえに付けられた「ゴールデンカップ」というニックネームをもう一度取り戻すことである。

このビジョンのもと、DIMAUDは自立発展性のある廃棄物管理を実現し、市民の福祉の向上と良好な環境の維持に貢献することをミッションとすべきである。

本調査にて作成されたマスタープランは様々な改善を提案している。それらの実施を通して、DIMAUDはそのミッションを達成することが出来る。

策定されたマスタープランの遂行と成功をもたらすことが出来るかどうかは、真にパナマ側、特にDIMAUDの意志にかかっている。

2. 公共サービスとしての廃棄物管理

公共サービスは効果的かつ効率的に実施されなければならない。つまり、その公共サービスのそれぞれの活動は目的の達成に通じるもので、その目的は効率的に達成されなければならない。

DIMAUDのミッションは市民の健康と環境に直接結びつくものである。両者はともに社会の財産であり、そして適切に廃棄物管理が機能していなければそれらは急速に悪化する。現代社会において医療にかかわるコストは非常に高く、いったん失った環境を取り戻すこともまた困難な場合が多い。よって、不十分な廃棄物管理によって引き起こされるネガティブな現象に対処するのではなく、それらを引き起こさないための公共サービスに投資すべきとの原則に立ち、DIMAUD及び関係機関は協力すべきである。

サービスの効果は、衛生管理の不徹底が引き起こす病気の減少、環境の保全、天然資源の効率的利用といったものに表れてくるであろう。

DIMAUD及び関係機関は、健康で清潔な都市の実現に向けて効果的な取り組みをはじめたところである。

3. 自立発展性

次には、効率性を求めなければならない。マスタープランはそのガイドとなるものである。しかし、公共サービスはその品質を損なうこと無く、効率的かつ継続的に提供されなければならない。その為には、長期ビジョンをもって持続発展性ある廃棄物管理を構築する必要がある。マスタープランは2015を目標年とし、それに向けた様々な提案をしている。

4. 制度

都市とは、そこで市民が様々な活動を行う、所謂組織のようなものである。どの組織にもルール、すなわち制度が必要である。現在、市議会では廃棄物管理にかかる市条例を検討している。その条例の主目的は、廃棄物管理に関わるパナマ市、市民、民間業者などの各機関の責任と役割を明確にすることである。廃棄物管理は規範を持ち、その活動を統制しなければならない。市条例の制定は、関係者の責任、役割、権利を確立するための第一歩であり、その後はその適用の経験を活かし、改善していくことが出来る。

全ての関係者がその責任を果たせば、人々の健康と環境は守られることとなる。これを実現するために所管官庁が適切に連携し合うことが大変重要である。

5. 組織

マスタープランは組織のDIMAUD再編を提案している。その提案は、ミッションを果たすために、DIMAUD内の各部署が共同することを狙っている。その結果として、DIMAUD内のチームワークが強化される。

既にDIMAUDのトップ部門はこの再編を実施することに同意している。この再編効果は、オペレーションの改善をもって評価されるべきで、継続的にさらなる再編の必要性が検討されるべきである。

パナマ市にとっては組織再編の経験は、将来廃棄物管理を実施する市公社の設立の可能性を検討するに役立つであろう。提案された組織再編は、長期計画、自立発展性を有する所謂企業組織に類似するものである。そして、技術、組織、財務などのそれぞれ能力は統合されることとなる。このような組織の成功例として、ブラジルのクリチバ市の都市計画研究所（Urban Planning and Research Institute）が有名である。そのような市公社は政治からの自立を果たすこととなる。

6. 計画

マスタープランでは計画することをDIMAUDのルーティンワークに組み込んでいる。それぞれの計画を立案していくにはその方向、手段そしてコストを知らなければならぬ。

Executing Unitの設立はそれら計画を立案するに欠かせないものである。マスタープランではExecuting Unitが実施すべき活動を詳細に提示している。

Executing Unitには廃棄物管理の知識と経験を十分に有する人材を充てることが重要である。DIMAUDが提供するサービスはこのExecuting Unitのパフォーマンスに大きく依存することになる。

DIMAUDのExecuting UnitはJICAの廃棄物管理調査のスキームのもと、2番目に形成されるものである。一番目はPlanning Office for the Metropolitan Area of San Salvador (OPAMSS)に設立され、現在も機能している。よって、これらExecuting Unit間でネットワークを形成し、情報を交換し合うことが奨められる。

モニタリングし、その結果を運営管理に反映させることが、廃棄物管理事業の自立発展性につながる。DIMAUDのトップ部門は、マスタープランの提案に基づき、事業をモニタリングし、その運営管理に必要な情報を扱う部署を設立することを決定した。JICA調査団は、パイロットプロジェクトを通じて、そのためのコンピュータなどの調達、職員へのトレーニングを行った。次のステップは、廃棄物管理の各活動のコスト管理を出来るよう、会計システムを整えていくことである。そのようにして、収集のトン当たりコストなどの経営指標を得ることが可能となる。

廃棄物管理事業の特徴は、サービスを受ける側の市民の協力が必要なことである。廃棄物管理事業を成功に導くためには、サービスの供給者と受容者との効果的な連携が欠かせない。そのために、マスタープランではいわゆる顧客サービスの考え方も導入している。

この考え方の導入に対応し、DIMAUDのトップ部門は、顧客の対応をする組織（Customer Attention）を設けることを決めた。この組織はS.O.C.I.O、Public Relations、そしてQuality Controlのセクションからなり、それぞれが協力して活動することが求められる。DIMAUDのCustomer Attentionに加え、パナマ市の800ASEOも改善、拡大された。

S.O.C.I.Oはコミュニティの中に清掃委員会を組織することを促進する。Juan Diaz及びRio Abajoの二つのCorregimientoでは、パイロットプロジェクトを通してそれら清掃委員会が組織された。その活動を参考にし、他のCorregimientoでも組織されることが望ましい。

7. 減量化

マスタープランが目的とする減量化にかかる様々な努力が払われることを期待する。市民、事業者、NGO、公共機関など全ての関係者が、DIMAUDが発する減量化のメッセージを受けとり、活動することが望まれる。

この目的を達成するために、環境教育パイロットプロジェクトにていくつかの学校で始まった環境教育を継続、発展させることが、DIMAUDに求められている。充実した環境教育の教材が用意されている。それらを効果的に使用し、必要であればさらに作成すべきである。教材はパナマ行政区の全ての学校に配布されることが望ましい。結果として、市民の減量化への取り組みを促すことになる。

いくつかの学校が既にリサイクリングプログラム“Cumple tu papel”に参加している。このプログラムは、2003年の学校の授業開始にあわせ、再開されるべきである。DIMAUDは環境保全、資源保護というマスタープランの目標の達成に向けて、このプログラムを支援、強化、拡大していくことが望まれる。

民間事業者は多くの廃棄物を排出していることに対して、その責任を負わねばならない。すなわち、彼らが支払うべき費用を社会が負っていることについてである。パナマにおいて、汚染者負担の原則が必ずしも適用されているとは言い難い。ごみ発生量の増加を食い止めるためには、これら民間業者の積極的参加が大変重要である。

パナマで営業する多国籍企業は、それぞれの国での廃棄物減量化の取り組みの経験を、同国に移転することができる。そのような活動を促す努力が必要である。

8. 運転

廃棄物管理事業の運転はDIMAUDの最も重要な活動である。その活動が市民の健康と環境を守るに効果的でなければならない。同時に、自立発展性を担保するに、それら活動は効率的でなければならない。

マスタープランは、廃棄物事業の操業にかかる全ての活動をOperations Departmentのもとに一元化し、それら活動の統合を通して効率化を図ることを提案している。DIMAUDのトップ部門はこれを了解している。

Operations Departmentには廃棄物事業の品質を改善すると共に、コストを下げることを求められる。

9. 収集

2001年、収集に要する費用は全費用の53%を占めた。収集改善パイロットプロジェクトでは、ラテンアメリカにおいて競争的な効率性を上げることが可能であること、すなわち収集作業にかかる直接費用の21%、全体の約10%の費用削減の可能性が示された。

パイロットプロジェクトを通じて収集ルートの改善方法をまとめたマニュアルが作成され、2つの収集ルートが改善された。この改善が全域で実行されれば、約1.4百万ドルの費用削減の可能性もある。DIMAUDは収集ルートの改善に役立つデジタルマップを手に入れている。

DIMAUDのトップ部門は、事業排出者向けの新たなサービスを展開することを決めた。DIMAUDが集める廃棄物の約半分がそれら事業者からのものであると見積もられている。新たに展開するサービスが彼らのニーズを満たすものであれば、DIMAUDの収入を安定させることにも役立つ。マスタープランはこの新サービスの実施について戦略を示している。

車両のメンテナンスは収集作業と直接リンクする。メンテナンス作業は車両メーカーの提供する説明書に準じなければならない。また、スペアパーツ購入の手続きは簡素化されるべきである。

10. 街路清掃

現状を考慮にいれつつ、将来は機械清掃の導入を検討すべきである。

現在進められているバス停のごみ箱設置プログラムは、街路清掃の効率化が図られるようDIMAUDの技術アドバイスを考慮に入れるべきである。

11. 中継輸送

中継輸送計画の実施が望まれる。都市化の進行を鑑み、パナマ市はまず、中継輸送建設のための土地を入手することが重要である。

12. 最終処分

マスタープランは最終処分の重要性に十分配慮している。マスタープラン及びフィージビリティ調査の結果をもとに、民間部門をコンセッション契約などで活用し、最終処分場計画が進められることが望まれる。

しかしながら、コンセッション契約を進める上で、障害となりそうな事項も確認されている。それらは、処分場の所有権、サンミゲリート市からの搬入ごみ、処分場内での有価物回収の問題である。入札にて多くの参加者を得るためにも、それら問題が入札前迄に解消されていることが望ましい。

13. 顧客志向

General Controller Officeが提供したデータをもとに、顧客（市民）に関するデータベースを構築し継続的に更新すること。

事業所向けの収集サービスの開始に向け、事業所に関するデータの充実を優先させること。

800ASEOを拡大、強化し、新しい収集サービスをサポートすること。マスタープランでは所謂テレホンマーケティングをCommercialization Departmentの支援のもと展開することを提案している。

14. 財務

マスタープランの中では、DIMAUDの2015年までのキャッシュフローが予測されている。このキャッシュフローを念頭に入れ、財務危機を迎えることのないよう、様々な手段が講じられなければならない。

新しいDIMAUDの組織では、経営指標が示される。これをモニタリングし、経営の軌道修正が行われていくことになる。

15. 人的資源

提案された組織再編には、セクションごとに必要となる職員のトレーニングプログラムも示されている。継続的なトレーニングの実施が組織の能力向上に重要である。

作業員は事故や職業病から守られねばならない。彼らの健康について、Caja del Seguro Socialと連携することが効果的である。

作業員の自尊心の向上を図ることが重要である。例えば、市が作業員に対し、感謝の意を表す日などを設けるのはどうか。

16. 組織の雰囲気作り

清掃市条例の承認、DIMAUDの事業目的、組織の再編、マスタープランの実施といった事項は、職員に十分に説明されなければならない。

相乗効果により組織の能力を高めていくためには、チームワークの精神を醸成することが大切である。同時に、職員の功労に感謝し、表彰するなどすることは、組織の雰囲気を改善していくに効果的である。

最後に

私たち調査団は、本調査がパナマ市、DIMAUD、その他関連機関、それら組織に従事する人々と共に遂行できたこと、そして成功のうちに収められたことに感謝します。特に、調査団を常にサポートしてきたカウンターパートに感謝します。

この調査で得た経験は大変価値あるもので、将来の同様な調査で必ずや多いに役立つものと確信します。

報告書リスト

本調査の成果を記述した報告書リストを以下に示す。

和文要約

Volume I Summary

Volume I (S) Summary (Spanish Version)

Volume II Main Report

Volume II (S) Main Report (Spanish Version)

Volume III Annex

Volume III (S) Annex (Spanish Version)

Volume IV Data Book

Volume IV (S) Data Book (Spanish Version)

本報告書は和文要約です。

本書では、以下に示す2002年5月時点の換算レートを使用した。

US\$1.00=B/1.00(Balboa)=JP¥125.00.



(出典： Microsoft Encarta Interactive World Atlas)