

4.8 関連調査

昨年まで多くの関連調査が実施されている。その概要を以下に示す。

表 4-21：関連調査

Study	Scope
Study on Solid Waste Problematic in Panama, San Miguelito, and Colon cities Department of Cleansing. National Institute of Aqueducts and Sewage, 1982	現状分析、技術／経済上の実行可能案、行政改革 自己資本による新組織体制のデザイン及び分析。1984にDIMA設立。
Studies on Sanitary Landfill in Mocambo. Ministry of Planning and Economic Policy. National Commission of the Environment, 1987	Panama viejo旧処分場の代替案における方向性。新規処分場の選定、構造研究、デザイン、運転方法及び開発計画。 Cerro Patacon 衛生処分場開発のフレームワークがもたらす結果。
Plan for Urban Development of the Metropolitan Areas in the Pacific and the Atlantic. Housing Ministry, 1997	概要；都市計画、ローカルアクションプラン、local action plan; proposal for 行政機構改革の提案、地理情報システムデザインへの顧客要望の分析。 MIVI における強化施策の傾向—都市開発における規則・計画能力、現状のConservation Plan of the Natural Resources in the Canal Basin (Regional Plan) and the General Plan for the Use, Conservation and Development of the Canal Area (General Plan) への提案を含む。
Diagnostic, Master Plan, Characterization of Actives and Evaluation of Alternatives for the Participation of the Private Sector of the Solid Wastes in the Metropolitan Area, Colon, Reverted Areas, and Western Panama. Ministry of Economy and Finances, 2000	政府はGreat Metropolitan Area of Panama の廃棄物管理のため、行政サービスの規制を進めていこうとしている。 DIMAの清掃サービスに関する現状分析結果及び結論、参加機関、組織、サービスのコスト、組織への反応と運営効率、既存の活動・市場。顧客の状況及び支払い能力への意見が集約。制度及び規則概略の法案が記述。

5 産業廃棄物

5.1 産業廃棄物の定義

LEGA (General Environmental Law) は産業廃棄物を「生産プロセスにおいて発生するもの及び残余物で、利用されないもの」と定義している。

また、LEGAは有害廃棄物を「人間の健康に影響を及ぼす廃棄物又は残余物で、パナマ国が批准する国際条約等で有害と扱われているものも含む」と定義している。

5.2 重要事項

LEGA (General Environmental Law) に従い、有害廃棄物を規制する枠組を構築することが望まれる。

保健省は有害廃棄物の扱いを強化することが望まれる。

6 医療廃棄物

6.1 医療廃棄物の定義

医療廃棄物は、以下の医療関連機関から発生する。

- a) 病院、クリニック、メディカルセンター、歯医者、ヘルスセンター、診療所、精神病院、老人医療所、その他公共及び民間の特定機関
- b) 自治体の医療関連機関
- c) 公共及び民間セクターの臨床研究所、生物化学及び生物工学研究所
- d) 病理解剖局、死体保管所、葬儀所、火葬場
- e) 外来クリニック、獣医診療所
- f) 生物医学研究所、生物工学、遺伝学研究所
- g) その他保健省関連施設

病院ごみは家庭ごみと性状の似ている一般ごみと医療廃棄物からなる。

6.2 大口医療廃棄物排出者

大口医療廃棄物排出者の1998年におけるベッド数、及び患者数を下表に示す。

表 6-1： 大口医療廃棄物排出者

医療施設	ベッド数	患者数/年
公立		
Metropolitan Hospital Complex. CSS	931	300,174
Children Hospital	393	142,309
National Psychiatric Hospital.	546	163,925
Santo Tomás Hospital	667	182,684
National Cancer Institute	127	33,206
“Hogar de la Esperanza” Hospital	48	12,560
小計		834,918
私立		76,187
総 計		911,045

6.3 院内処理、運搬、最終処分状況

1つの公共病院、2つの民間病院、合計3つ（総ベッド数1,100）の病院で医療廃棄物の扱いについて、調査を実施した。下表に結果概要を示す。

表 6-2： 調査結果の概要

状況	Yes	No	備考
分別	X		分別と取り扱いのための指示書あり。廃棄物は3つのカテゴリに分別されており、感染症患者と接触した器具、外科治療及び出産に用いた有機繊維、鋭利品（注射針、外科ナイフ、剃刀等）
梱包及び保管	X		赤色のポリ袋は、前述の最初の2つのカテゴリ、蓋つきプラスチックビン若しくはダンボール箱(密封されている)の廃棄に使用される。これらは赤色の返却可能なプラスチックで保管される。
院内収集	X		コンテナーは一日二回収集する。 通院患者治療より発生する廃棄物は、1日に2~3回赤色のポリで袋収集される。
院内運搬	X		赤色ポリ袋の収集運搬は各階で行われる。収集運搬はカートを使用し、中央保管室へ保管される。
中央保管庫	X		中央保管庫はフェンスで囲われ、施錠されている。病院の一つは解剖時の廃棄物用に冷蔵保存機能を有している。保管庫は毎日消毒されている。2病院は有害物質のために別室を設けている。収集車用のアクセス路がある。
運搬 (外部)	X		DIMAUD が毎日収集を行っている。
処理		X	1病院は発生する廃棄物を焼却処理していると明言している。焼却灰は通常の廃棄物と一緒に排出している。2病院は未処理で排出している。
最終処分	X		Cerro Patacon sanitary landfill では、予め準備してある専用の穴に DIMAUD の収集車が排出し、その穴は直ちに他の廃棄物で覆われる。

分別等、院内では適切に管理されている。運搬は医療廃棄物の運搬に適当でない車両が使用されている。最終処分前に滅菌はされていない。よって、最終処分は適切でなく、DIMAUDの作業員への悪影響が懸念される。

6.4 重要事項

- 医療機関の職員に対し、医療廃棄物の管理方法にかかるトレーニングを実施することが望まれる。
- 医療廃棄物とかかわりのある事故及び院内感染に関する情報を広めることが望まれる。

7 パイロットプロジェクト

7.1 収集改善

7.1.1 概要

a. 目的

- 合理的な収集計画に基づいた収集を実施することで収集効率の改善を計り、併せて収集サービスの管理監督体制を確立する

b. プロジェクト・デザイン・マトリックス

収集実験の目的、期待される成果、活動、投入等を示したプロジェクト・デザイン・マトリックスを以下に示す。

表 7-1: 収集実験のPDM

Narrative Summary	Objectively verifiable indicators	Means of Verification	Important Assumptions
Overall goal Collection Efficiency is improved in Panama District			
Project purpose To improve the efficiency of Waste Collection in San Pedro	The service is provided with the frequency and schedule established. Indicators showing collection efficiency is improved, e.g., ton/trip	Daily reports Indicators established through the pilot project	DIMAUD will take the Pilot Project as a base to apply its experiences in other Corregimientos of Panama. The personnel in charge of the pilot project remains in DIMAUD.
Output 1. A rational plan of collection is designed and implemented. 2. The personnel satisfies the work plan and the norms 3. The service is monitored according to a control program 4. The information records are kept up to date 5. The technical personnel are trained to design the routes.	1.1. Route Map Designed 1.2 Manual of Procedures 2.1 The pilot project area is covered with collection service established 3. Collection routes are monitored everyday. 4. Data is kept everyday. 5. 100% of the targeted personnel have received training.	This report This report Daily reports/monitoring report Monitoring report/ Record of the training evaluation Daily reports Records for the training evaluation	
Activities 1.1 To produce a map of the area 1.2 To elaborate procedure manual 2.1 To train drivers and collection workers 2.2 To elaborate operation manual for collection 3.1 To elaborate monitoring program 3.2 To train monitoring personnel in conjunction with 2.1	Inputs Study Team Personnel 2 persons (1 person in charge and 1 assistant) Equipment 10 containers, 3 walkie-talkies, 2 odometers, 1 PC, 1 Set of Office 2000 software, 1 Printer Panamanian C/P		Residents agree with the implementation of the pilot project.

Narrative Summary	Objectively verifiable indicators	Means of Verification	Important Assumptions
4.1 To elaborate format to input data 4.2 To elaborate Daily Work Order to give it to the driver 5.1 To train technical personnel	Personnel 1 collection chief, 2 supervisors, 8 persons in the crew (two shifts). Equipment existing trucks in good condition (1 main, 1 reserve), maintenance facilities and equipment, project office Training The Panamanian C/P will receive training during the pilot projects		

7.1.2 結論

本実験を通して、収集車の1トリップあたりの平均積載量が、最大積載容量に対し従前82%が事後90%に向上した。特に、最小積載量は従前の30% (First trip時) 及び39% (Second trip時) がそれぞれ63%及び75%に向上した。

その他の指標では、収集車の総使用時間が24%減、ドライバーの労働時間が24%減、作業員の労働時間が17%減、燃料消費量が24%減、総走行距離が22%減、収集のための走行距離が33減、総トリップ数が27%減、そして、全体として直接収集コストを21%削減した。

したがって、本パイロットプロジェクトは、「合理的な収集計画に基づいた収集を実施することで収集効率の改善を計り、併せて収集サービスの管理監督体制を確立する。」と目的を果たすに効果的であったと評価する。

7.2 分別収集

7.2.1 概要

a. 目的

実験の主な目的は、「M/Pで提案している分別収集の有効性の検証と本実験をリサイクル活動の端緒とすること」である。

b. プロジェクト・デザイン・マトリックス

実験の目的、期待される成果、活動、投入等を示したプロジェクト・デザイン・マトリックスを以下に示す。

表 7-2: 分別収集のPDM

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumption
Overall Goal 1. Viable M/P is formulated 2. Separation at the source is expanded.	-	-	-
Project Purpose 1. Separation at the source is verified.	1. Data and information obtained are analyzed and evaluated.	1. Report of this study	<ul style="list-style-type: none"> The M/P is reviewed based on the results of the pilot project. DIMAUD establishes a section to expand this pilot

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumption
2. The pilot project becomes an origin of recycling activities.	2. Recycling committee is established and the separate collection is continued.	2. Member list of the recycling committee and observation at each building	project to other institutions. • Other institutions understand necessity of recycling.
Outputs 1. Data and information regarding separation that is useful for reviewing the M/P are obtained. 2. Knowledge and skills regarding separation to the C/P and persons concerned are transferred. 3. Persons concerned are encouraged to conduct separate collection.	1. Amount and composition data for one month is obtained. 2.1. A large number of persons understand proper concept of recycling. 2.2. A large number of persons learn to separate materials properly. 3. A large number of persons are encouraged to continue the separate collection.	1. Record of the amount and composition survey 2.1. Results of Opinion survey 2.2. Record of the amount and composition survey 3. Results of the opinion survey	Decision makers in the municipality and DIMAUD do not oppose to the pilot project.
Activities 1.1. Introduce separate collection 1.2. Carry out amount and composition survey 2.1. Hold workshops before the pilot project 2.2. Deliver leaflets 2.3. Put signs 2.4. Carry out on the job training 3. Hold workshops at the end of the pilot project	Inputs Human Resources One member of the S/T Members of the C/P NGO Materials Containers Equipment for the amount and composition survey Materials for the educational campaign	Employees in DIMAUD and EDEM accept that the separation introduced and participate the pilot project. Preconditions JICA and the Panamanian side agree to conduct the pilot project.	

7.2.2 結論

a. 白紙（色の着いていないオフィス用紙）

白紙は、パイロットプロジェクト以前に幾つかのオフィスで分別されており、受入れ易いものであった。また、引き取り価格もかなり良く、今後もこの白紙の分別を継続することが推奨される。

b. 他の有価物

有価物として回収されたもののうち、紙類が大部分を占めていた。紙類に比べて回収されたアルミ、ガラス類は大変少ないものであった。これら紙類以外のものを分別するのは効率的でないので、紙類の分別に集中することが薦められる。

c. 啓蒙活動

同様な啓蒙活動を実施したにもかかわらず、分別の理解度は、対象となるオフィスにより異なった。このことは、対象となるターゲットグループの特徴に合わせて、啓蒙活動を実施する必要性を示している。

d. 勧告

今後の分別の方向性として、以下を薦める。

- 他の市関連施設への分別排出の拡大。
- 公共機関では紙の分別が推奨できる
- 分別品の建物内部での仮置き場は十分検討して設定。
- 分別の導入には排出者に対する適切な啓蒙活動が必要であり、その方法はチラシ、説明会、ビデオ等の様々なメディアを用いることが効果的である。
- 建物毎にrecycling committeeを設立し運営にあたることを推奨でき、市はこの委員会を公式に発足させること。

7.3 処分場運営改善

7.3.1 概要

a. 目的

本実験は、以下を主目的とした。

- 合理的かつ計画的に衛生埋立する方法を確立する
- waste pickerの現状を改善する方法を確立する

b. プロジェクト・デザイン・マトリックス

実験の目的、期待される成果、活動、投入等を示したプロジェクト・デザイン・マトリックスを以下に示す。

表 7-3：処分場運営改善のPDM

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means Verification	of	Important Assumption
Overall Goal Landfill operation is carried out rationally and designedly on full scale.	The whole <i>organic waste</i> landfill site is operated properly.	Data recorded, observation of the operation		-
Project Purpose Landfill operation is carried out rationally and designedly in the pilot project area The present situation regarding waste-picker is improved.	Landfill operation is carried out according to the method established. Landfill operation and waste-pickers activities are separated.	Data recorded, observation of the operation Observation of the operation		The landfill method established is expanded to full scale.
Outputs 1. A proper landfill operation method is established. 2. A rule to separate the waste-pickers' activities	There is a document to describe the method. There is a document to describe the rule.	This report 2. This report		The C/P and the contractor learn the method. The C/P and the contractor understand the importance and

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means Verification of	Important Assumption
and the landfill operation is established.			necessity to operate the landfill properly.
Activities Design a landfill operation method Carry out the landfill operation method Collect data and information to verify the validity of the method. 2. Design a rule to separate the waste-pickers' activities and the landfill operation	Inputs Human Resources Members of the S/T Members the C/P NGO Contractor Materials and Equipment Heavy equipment Soil Equipment for measuring cells		The Contractor of landfill operation agrees to conduct the pilot project. Preconditions JICA and the Panamanian side agree to conduct the pilot project.

7.3.2 結果

実験の結果、廃棄物処分量、搬入収集車台数、重機の稼働時間、セルの仕上がり形状、使用覆土量、収集車の廃棄物排出時間などのデータを得ることが出来た。

7.3.3 結論

本パイロットプロジェクトを通して、処分場運営方法を策定するに有益なデータを得ることが出来た。よって、パイロットプロジェクトの実施は、その目的を達成するに相当であったと評価できる。

調査団の指導のもと、カウンターパートが主体的にパイロットプロジェクトを実施し、その経験を通して衛生理立方法を学んだ。今後は処分場全体で、確立された運営方法を適用することが望まれる。

7.4 DIMAUDの経営改善

7.4.1 概要

a. 目的

経営改善に必要な継続的モニタリングに使用する定量的指標を得るために、収集作業のデータを入力及び管理するためのデータベースシステムの構築を図る。

b. プロジェクト・デザイン・マトリックス

実験の目的、期待される成果、活動、投入等を示したプロジェクト・デザイン・マトリックスを以下に示す。

表 7-4: DIMAUDの経営改善のPDM

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
Overall Goal Collection works are improved through analysis and evaluation of indicators.	Improvement in indicators	Results of calculated indicators	Facilities to receive relevant data, input the data, compute the selected indicators, and submit the indicators to the top management and the offices involved, so as to serve as an instrument for management improvement.
Project Purpose Indicators regarding collection works are established and monitored.	1. Ton per trip 2. Ton per hour 3 Ton per worker 4. Fuel efficiency	Results of selected indicators, computed periodically	Collection and input of relevant data
Outputs 1. Preparation of database on indicators 2. Training of counterpart personnel to collect and input data, and to verify indicators	Set up of database program and input of collected data	Ability of counterpart personnel to effectively use the database	Continued support from the top management for the effective operation of the system
Activities 1.1 Analysis of the newly designed form for work order 1.2 Analysis of performance indicators to calculate 1.3 Design of the general database scheme 1.4 Set up, testing and operation of hardware 1.5 Training of necessary personnel 1.6 Data collection and input 1.7 Analysis and evaluation	Inputs JICA Personnel DIMAUD Personnel Equipment PC 1 unit PC software 1 set Printer 1 unit		Pre-conditions The necessary budget is secured for personnel and other necessary expenses

7.4.2 結論

策定されたプログラムは、ひとたびデータが入力されれば、任意の期間の指標を得ることが出来るもので、柔軟性が高く使用しやすい。

本実験とは別に実施された収集実験を通して、必要なデータの入手及び指標の評価方法のトレーニングが実施されており、DIMUD職員は得られた指標を有効に活用することが出来る。

7.4.3 勧告

情報技術の進歩は非常に早いことから、DIMAUDの収集部門はコンピューター部門の助力を得て、必要に応じてこのプログラムを改善していく必要がある。本プログラムはMicrosoft Accessにて作成されており、DIMAUDのコンピューター部門の人材で容易に改善できる。また、コンピューター部門のサーバーには、既にCOSEPREがインストールされているため、本実験で作成したデータベースをCOSEPREとリンクすることで一層の効果が期待できる。

7.5 環境教育

7.5.1 概要

a. 目的

本環境教育の目的以下のとおり。

- 廃棄物管理にかかる市民意識の向上
- ごみの減量化活動への市民参加の促進
- 環境負荷の低減と資源保護

b. プロジェクト・デザイン・マトリックス

実験の目的、期待される成果、活動、投入等を示したプロジェクト・デザイン・マトリックスを以下に示す。

表 7-5: 環境教育のPDM

b.1. Narrative summary	b.2. Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
Overall goal Viable M/P is formulated. Solid waste minimization. Conservation of natural resources.	Knowledge and interest about solid waste minimization aspects among students and residents of pilot project areas are increased.	-	-
Project purpose To promote public participation in waste minimization activities. The pilot project becomes an origin of solid waste minimization activities through recycling.	Environmental activities in the community, public opinions, analysis and evaluation. Environmental education program planned and continued by the C/P.	Report of this Study Program and record prepared by DIMAUD.	Revision of the M/P based on the results of the Pilot Project. DIMAUD establishes a unit to expand this pilot project to other schools and communities in Panama District. Schools and communities understand the necessity of solid waste minimization.
Outputs Communication between concerned institutions and offices within the Municipality for environmental education activities is improved. Knowledge and skills regarding environmental education given to the C/P, teachers, and persons concerned are transferred. Persons concerned are encouraged to conduct environmental education and recycling activities. Enforcement of school curriculum regarding environmental education on solid waste issues in the formal education.	Community Relations and Public Relation offices of DIMAUD will jointly work with other municipal offices and relevant institutions. A large number of persons understand the benefits of waste minimization. A large number of persons understand the proper concept of recycling. A large number of persons are encouraged to continue environmental education	Future programs of environmental education. Results of public opinion. Results of public opinion. Evaluation results.	Decision-makers in the Municipality and DIMAUD will assure the continuation of the program.
Activities Environmental education program. Formulate the program and train facilitators of the Municipality. Formulate a training program to teachers and residents. Prepare training tools and	Inputs Human resources One member of the S/T Members of the C/P NGO		The C/P of DIMAUD commits to carrying out the environmental education project pilot in schools and communities and to following-up the undertaken activities.

b.1. Narrative summary	b.2. Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
complementary materials.			
Implement the environmental education pilot project. Carry out meetings and mini-workshops with the community. Hold workshops with teachers. Start waste minimization activities through recycling.	Materials Educational guide Educational panels Educational video OHP Posters, leaflets, stickers, etc.		b.2.1 Preconditions JICA and the Panamanian side agree to conduct the pilot project.

7.5.2 結論

本パイロットプロジェクトを通して、環境教育が健全な廃棄物管理実現のために人々の考え方及び態度の変化を促すに効果的であると評価された。

全てのワークショップはカウンターパートによって主体的に進められた。これにつき、参加した教師たちもカウンターパートの努力を高く評価した。

各学校で環境教育にかかるトライアルレッスンを実施するに当たり、教師及び生徒は彼ら自身で幾つかの手法を作り出した。よって、トライアルレッスンは情報や知識を伝達する機会だけでなく、彼らの創造性を促し、環境教育に革新をもたらす機会であるとも評価された。

7.6 パブリックリレーションの強化

7.6.1 概要

a. 目的

当該パイロットプロジェクトの目的は、「廃棄物管理のための情報交換システムを構築する」ことである。

当該パイロットプロジェクトは、以下2つのコンポーネントからなる。

- 既存組織の活用
- 800ASEOの拡充

b. プロジェクト・デザイン・マトリックス

実験の目的、期待される成果、活動、投入等を示したプロジェクト・デザイン・マトリックスを以下に示す。

表 7-6: 既存組織の活用のPDM

Summary	Verification indicators	Means of verification	Important assumptions
Overall Goal Responsible participation from users in the rendering of the service, as well as a smooth and sustainable interaction among the mayor's office and the DIMAUD are achieved.	Percentage of houses that discharged their SW within the frequency and schedule programmed for the collection	Reports from DIMAUD's Customer Attention Unit and from the Cleansing and Ornate Committee.	

<p>Project Purpose</p> <p>A communications system between the users of the service, the Mayor's office and the DIMAUD is established.</p>	<p>Percentage of total houses whose inhabitants are aware of and use the new communications system</p>	<p>Reports from the DIMAUD's Customer Attention unit and from the Cleansing and Ornate Committee</p>	<p>The Cleansing and Ornate Committee, the Mayor's Office and the DIMAUD are convinced that success in rendering the service relies on mutual participation and collaboration.</p>
<p>Output</p> <p>1. The Cleansing and Ornate Committee of Juan Diaz's Communal Board is organized 2. Customer Attention Unit within DIMAUD's structure is organized.</p>	<p>1. Existence of the Cleaning and Ornate Committee of Juan Diaz's Communal Board 2. The Customer Attention unit is created within the DIMAUD's organizational structure.</p>	<p>1. Minutes of the meeting from the Communal Board of the <i>corregimiento</i>, which states the creation of the Cleaning and Ornate Committee 2. Note from DIMAUD's General manager which confirms approval of the Customer Attention Unit.</p>	<p>The members of the Communal Board accept to establish the Cleansing and Ornate Committee.</p>
<p>Activities</p> <p>1. Within the project zone 1.1 Introduction of the project to the Communal Board 1.2 Creation of the Cleansing and Ornate Committee of the Communal Board 1.3 Organization of the Cleansing and Ornate Committees at a neighborhood level 2. At the DIMAUD 2.1 to set Customer Attention policies 2.2 Organization and training of the Customer Attention personnel 2.3 Organization of the Regional Network of Cleansing and Ornate</p>	<p>Input</p> <p>JICA Staff DIMAUD Staff Public Relations Community relations</p>	<p>There is the political will to involve the civil society to organize them for the improvement of the service</p> <hr/> <p>Assumption</p> <p>The Communal Board is committed to organizing the Cleansing and Ornate Committee</p> <p>DIMAUD's top management agrees on the necessity of modifying the administrative structure</p>	

表 7-7: 800ASEOの拡充のPDM

Summary	Verification indicators	Means of verification	Important assumptions
<p>Overall Goal</p> <p>1. The municipality of Panama and the users of the collection service interact between each other by utilizing the 800ASEO service 2. The DIMAUD uses the 800ASEO service to support the marketing of the new Special Collection service for ICI customers.</p>	<p>1. Number of people surveyed on the quality of the service. 2. Number of ICI customers contacted through the 800 ASE0 service.</p>	<p>1. Monthly report on the control of activities of the 800 ASE0 service for the Mayor's Communications Office (D.C.A.) and for the DIMAUD's Customer Attention unit. 2. Report from the Commercialization Department on the status of ICI customers.</p>	

Project Purpose			
The 800ASEO service is expanded to a communications service that can be used to monitor and assess the collection service and for promotion	Percentage of users of the collection service contacted through the 800ASEO communication system.	Monthly report on the control of activities of the 800ASEO service.	Users exercise their right to receive an adequate and good quality of collection service.
Output			
1. The 800ASEO system has been adequately enhanced and expanded and functions properly.	1. Number and reasons of the calls received and percentage of users at the target area that have used the 800ASEO system.	1. Daily report on the activities of the 800ASEO service to the Mayor's Communications Office (DCA) and to the chieftainship of the Customer Attention unit.	Sustainable support from top management for the efficient functioning of the system
Activities	Input		
1. With the 800ASEO staff for the pilot project 1.1 Elaboration of a customer database with telephone service at the target area 1.2 Design of the telephone opinion survey 1.3 Expose the 800ASEO system to the users at the target area. 1.4 Conduct the opinion survey along with the pilot project of collection 2 With the DIMAUD 2.1 Rent and outfitting of the new premises for the 800ASEO system 2.2. Personnel training	JICA Staff PC 1 unit Software 1 set Printer 1 unit DIMAUD Staff 1 operator of the Informatics system 3 telephone operators/promoters Telephone accessories 40 m ² area of office	Office furniture	The Commercialization Department collaborates in the preparation of the customers' database for target area Assumptions The Mayor's Communications Office (DCA) and the DIMAUD agree to restructure the 800ASEO service to a communications system. The required budget to pay the staff, outfitting of premises and telephone lines is allocated.

7.6.2 結論

コミュニティレベルの清掃委員会がJuan Diazにて初めて設立された。800ASEOは新しいオフィスに移り、6つの電話線、コンピューター等が新たに設置され、その機能が強化された。また、職員も本パイロットプロジェクトを通じてトレーニングを受けた。

800ASEOは清掃委員会とDIMAUDとの連絡媒体の役割も果たすこととなり、以前は苦情だけを受け付けていた800ASEOは、廃棄物管理の一つの情報交換ツールとして機能することとなった。

8 マスタープランのフレーム

8.1 社会フレーム

8.1.1 人口予測

将来人口は、2000年の国勢調査結果を用いて1990年から2000年の10年間の人口増加率を求め、この増加率を用いて将来予測を行った。その結果を以下に示す。

表 8-1: 将来人口予測結果

年	2000	2001	2002	2005	2010	2015
Corregimiento						
Distrito de Panam	708,438	725,866	744,448	807,868	944,573	1,132,726
San Felipe	6,928	6,660	6,402	5,687	4,668	3,832
El Chorrillo	22,632	22,858	23,087	23,787	25,000	26,276
Santa Ana	21,098	20,535	19,986	18,427	16,095	14,057
La Exposición o Calidonia	19,729	19,348	18,975	17,897	16,236	14,728
Curundú	19,019	19,131	19,244	19,586	20,171	20,773
Betania	44,409	44,195	43,981	43,347	42,311	41,300
Bella Vista	28,421	28,789	29,163	30,312	32,328	34,479
Pueblo Nuevo	18,161	17,875	17,593	16,774	15,493	14,309
San Francisco	35,751	35,903	36,056	36,520	37,305	38,107
Parque Lefevre	37,136	37,035	36,934	36,633	36,137	35,647
Río Abajo	28,714	28,304	27,900	26,722	24,868	23,143
Juan Díaz	88,165	89,746	91,355	96,358	105,313	115,100
Pedregal	45,801	46,323	46,850	48,470	51,294	54,283
Ancón	11,169	11,135	11,100	10,998	10,831	10,665
Chilibre	40,475	42,126	43,845	49,433	60,373	73,735
Las Cumbres	92,519	97,188	102,093	118,343	151,374	193,626
Pacora	61,549	66,939	72,800	93,648	142,486	216,795
San Martín	3,575	3,708	3,847	4,293	5,156	6,191
Tocumen	83,187	88,069	93,237	110,633	147,136	195,681
Distrito de San Miguelito	293,745	299,366	305,095	322,946	355,050	390,346
Arraijan	149,918	163,797	178,961	233,407	363,392	565,764

8.2 経済フレーム

GDP成長率は、過去のトレンド及びMEFの見込み値などを勘案して想定した。その結果を以下に示す。

また、産業構造については2015年まで現在と同様と仮定した。

表 8-2: GDP成長率の予測結果

データ	予測ベース	年	GDP 成長率 (%)	推定GDP 成長率 (%)
実績		1996	2.8	
実績		1997	4.5	
実績		1998	4.1	
実績		1999	3.2	

データ	予測ベース	年	GDP 成長率 (%)	推定GDP 成長率 (%)
実績		2000	2.9	
暫定実績		2001	1.8	
公式予測		2002	1.5	
予測	1996-2000	2003	2.9	2.5
予測	2001-2003	2004	3.3	3.0
予測	2001-2004	2005	3.9	3.5
予測	2002-2005	2006	4.7	4.5
予測	2002-2006	2007	5.3	4.5
予測	1996-2007	2008	4.1	3.0
予測	1996-2008	2009	4.2	3.0
予測	1996-2009	2010	4.3	3.0
予測	1996-2010	2011	4.4	3.0
予測	1996-2011	2012	4.5	3.0
予測	1996-2012	2013	4.6	3.0
予測	1996-2013	2014	4.7	3.0
予測	1996-2014	2015	4.8	3.0

8.3 ごみ量・ごみ質予測

8.3.1 ごみ量予測

a. ごみ発生原単位

ごみ発生原単位を下表のとおり設定した。

表 8-3: ごみ発生原単位

内訳		単位	発生量	
家庭ごみ		g/人/日	590	
商業系ごみ	レストラン	g/従業員/日	6,373	
	その他		1,918	
事務所系ごみ				201
市場ごみ				4,178

b. ごみ発生量予測

人口予測、経済成長率等を勘案し、将来のごみ発生量を下表のとおり予測した。

表 8-4: ごみ発生量予測

単位: ton/日

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
家庭系ごみ	439.2	450.9	463.4	476.6	490.8	505.9	521.9	539.1	557.3	576.7	597.5	619.6	643.2	668.3
レストランごみ	106.3	109	112.1	115.8	120.5	125.2	128.3	131.5	134.6	137.8	140.9	144.1	147.2	150.4
商業系ごみ	115.6	118.5	121.9	125.9	131	136.1	139.5	143	146.4	149.8	153.2	156.6	160	163.5
事務所系ごみ	29.4	30.1	30.9	32	33.3	34.6	35.4	36.3	37.2	38	38.9	39.8	40.6	41.5
事業系ごみ	169.7	173.9	179	185	192.6	200.2	205.3	210.4	215.5	220.6	225.7	230.8	235.9	241
市場ごみ	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5
粗大ごみ	11.7	12.2	13.4	13.7	15.0	16.3	16.8	18.3	18.9	20.5	21.3	23.1	24.0	26.1
街路清掃ごみ	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4
医療系廃棄物	20.1	20.1	20.1	20.1	20.1	20.1	20.1	20.1	20.1	20.1	20.1	20.1	20.1	20.1
解体廃棄物	96.3	96.3	96.3	96.3	96.3	96.3	96.3	96.3	96.3	96.3	96.3	96.3	96.3	96.3
汚泥	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7
パナマ発生量	1,024.9	1,047.6	1,073.7	1,102.0	1,136.2	1,171.3	1,200.2	1,231.6	1,262.9	1,296.4	1,330.5	1,367.0	1,403.9	1,443.8
San Miguelito	216.6	226.4	237.3	250.0	265.3	281.1	293.6	306.6	320.3	334.0	348.1	363.0	378.0	393.5
Arraijan	27.4	30.7	34.4	39.0	44.4	50.4	56.3	63.2	70.5	79.0	88.1	98.6	110.3	122.8
小計	244.0	257.1	271.7	289.0	309.7	331.5	349.9	369.8	390.8	413.0	436.2	461.6	488.3	516.3
総計	1,268.9	1,304.7	1,345.4	1,391.0	1,445.9	1,502.8	1,550.1	1,601.4	1,653.7	1,709.4	1,766.7	1,828.6	1,892.2	1,960.1

8.3.2 Waste Composition

現在のパナマ市のごみ組成はOECDの各国のそれと同様な傾向を示している。パナマ市の経済状況なども考慮し、ごみ組成は将来も大きく変わらないと仮定した。下表に、そのパナマ市のごみ組成を示す。

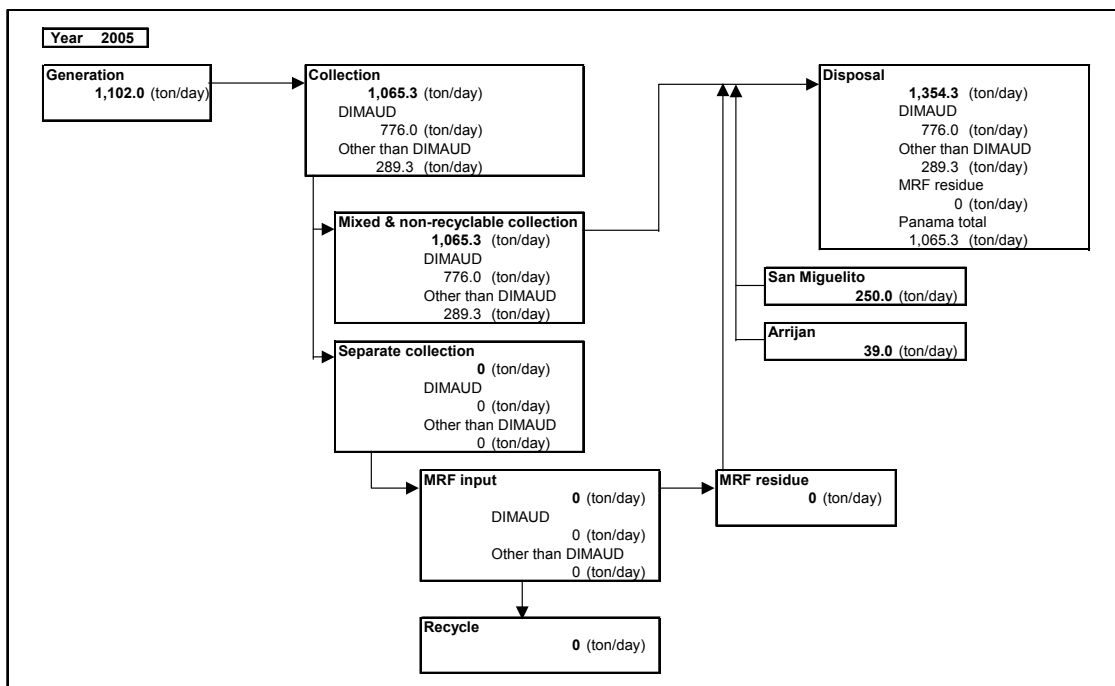
表 8-5: パナマ市のごみ組成

組成 地域	紙・ダンボール (%)	プラスチック類 (%)	ガラス類 (%)	金属類(%)	厨芥・草木類等 (%)	その他 (%)
パナマ	25	17	6	4	46	2

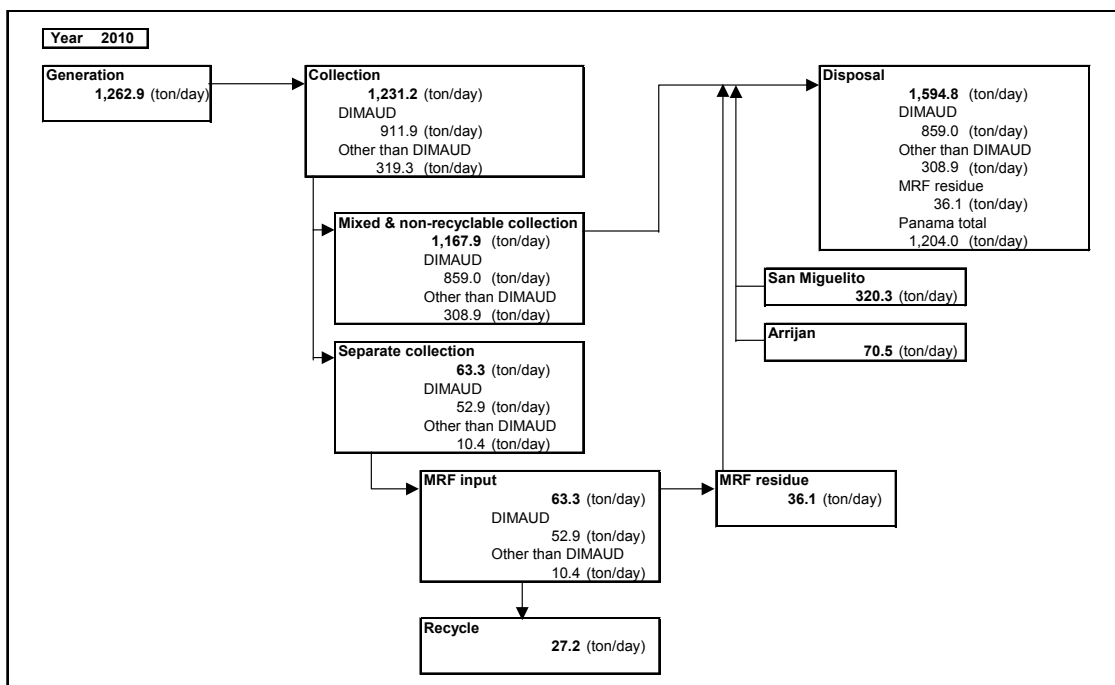
出典: 本調査WACS 結果より

8.3.3 将来のごみの流れ

将来のごみの流れを以下のとおり仮定した。



☒ 8-1: Waste Stream in 2005



☒ 8-2: Waste stream in 2010

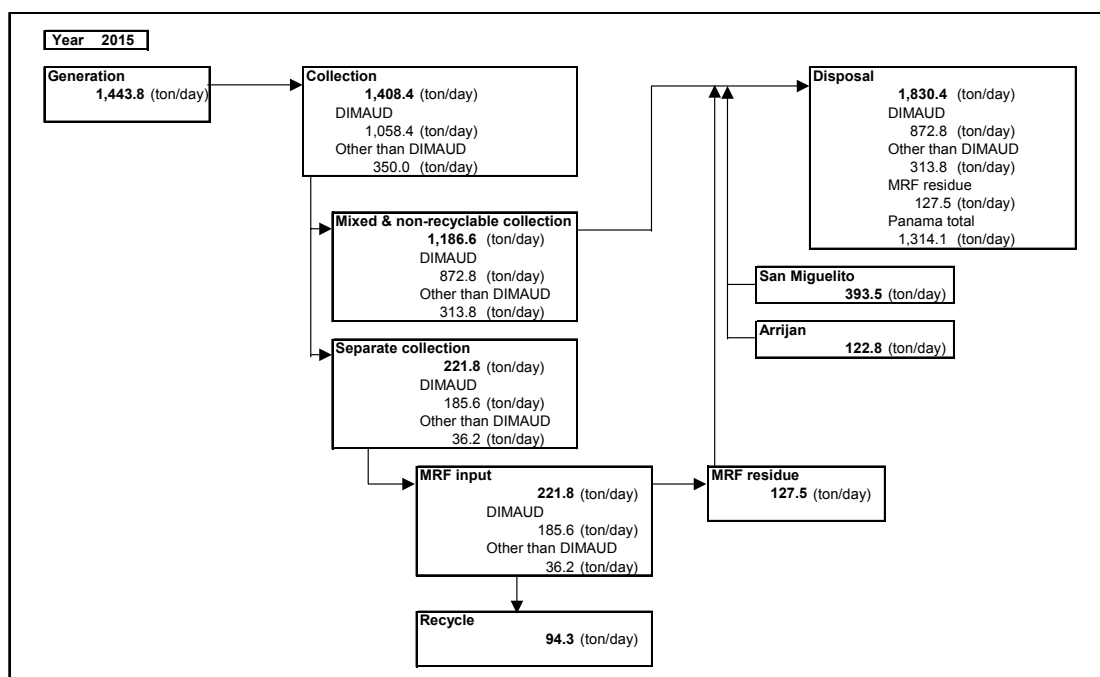


図 8-3: Waste Stream in 2015

9 最適技術システムの選定

9.1 プライオリティー

現状分析の結果を踏まえて、今後DIMAUDが実施していかなければならない事項についてその緊急性の観点で整理した結果を下表に示す。M/Pは下表に示す事項について、その緊急性、実施可能性を考えて策定する。

表 9-1：技術システムのプライオリティー

項目	第1優先事項	第2優先事項	第3優先事項
排出・保管システム	排出マナーの改善	分別収集の導入	-
収集システム	基礎データベースシステムの設置・維持管理	-	-
	収集効率の改善	-	-
	収集地域の拡大	-	-
中間処理システム	中間処理システムの方針設定	資源回収システムの検討	焼却システムの検討
最終処分場	現処分場運営の改善	-	-
	浸出水管理の改善	-	-
	2015年までの最終処分能力確保 (Cerro Pataconの拡張)	-	-
廃棄物減量化・資源保全	廃棄物減量化及びリサイクルに関する教育プログラムの推進	リサイクルプログラムの実施	-

9.2 全体システム

下表にパナマ市の現況を踏まえて導入可能な技術システムを整理した結果を示す。

表 9-2：技術システムの比較

代替案	サブブーカーカテゴリー	排出・保管／収集		中間処理			最終処分	
		マナー		分別品目	施設	回収方法		回収品目
		合 規	分 別					
案 1	タイプ 1	X		無	無	無	無	全量処分
	タイプ 2	X		無	MRF	手選別	任意(プラスチック、金属類、ビン・ガラス類)	回収品以外
ALT 2	タイプ 1		X	リサイクル可能品	MRF	手及び機械選別	任意(紙、プラスチック、金属類、ビン・ガラス類)	MRF の残渣
				リサイクル不可品	無	無	無	全量処分
	タイプ 2		X	有機物	コンポスト化施設	コンポスト化	有機物 (厨芥、草木類)	コンポスト化の残渣
				リサイクル可能品	MRF	手及び機械選別	任意(紙、プラスチック、金属類、ビン・ガラス類)	MRF の残渣
				その他	無	無	無	全量処分
	タイプ 3		X	可燃ごみ	焼却施設	焼却	熱エネルギー・発電	焼却・飛灰
不燃ごみ				MRF	手及び機械選別	任意 (金属類、ビン・ガラス類)	MRF の残渣	

注 : MRF : 資源回収施設

a. 減容化効果

各選択肢別の減容効果を算出した結果を以下に示す。

表 9-3：選択肢別最終処分量減容化効果

代替案	サブカテゴリー	排出／収集		中間処理			最終処分量
		収集品目	割合	施設	搬入量	回収量	
案1	タイプ1	混合	100%	無	無	無	100%
	タイプ2	混合	100%	MRF	100%	5%	95%
案2	タイプ1	リサイクル不可品	65%	無	無	無	65%
		リサイクル可能品	35%	MRF	36%	14%	21%
		計					86%
	タイプ2		35%	コンポスト化	35%	2.6% (コンポスト)	7%
		リサイクル可能品	35%	MRF	35%	14%	21%
		その他	30%	無	無	無	30%
		Total					58%
	タイプ3	可燃ごみ	65%	Incineration	65%	Thermal energy / power generation	11%
		不燃ごみ	35%	MRF	35%	14%	21%
		その他 (粗大ごみ・医療系ごみ)	0.3%	無	無	無	0.3%
総計					32%		

仮定条件

案1 タイプ2 MRFの回収率が10% (Mexico Cityのデータに基づく)

案2 タイプ1 発生量の分別率が50%

MRFの回収品目は紙類、プラスチック類、金属類及びビン・ガラス類
MRFの回収率が 60%

タイプ2 有機物における発生量の分別率が50%

リサイクル可能物における発生量の分別率が50%

有機物の10%をコンポスト化

MRFの回収率が 60%

タイプ3 厨芥、陶器、草木類における発生量の分別率が80%

上記品目以外における発生量の分別率が50%

可燃物(厨芥、陶器、草木類、プラスチック類、ゴム・皮革類)における焼却による減容率が10%

MRFの回収率が 60%

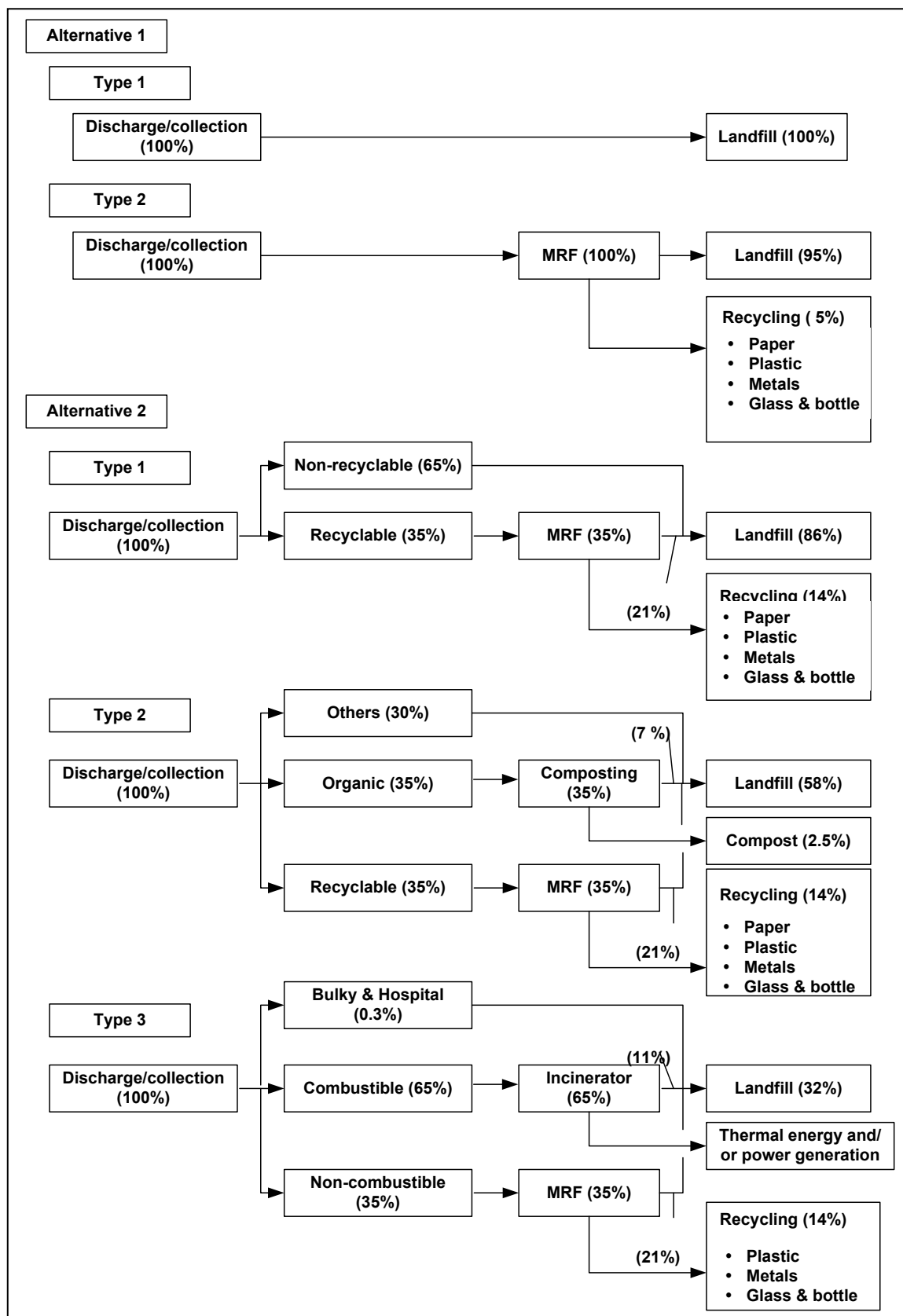


図 9-1：各選択肢のフローシート

b. コスト指標

各選択肢について、下表のmiddle income countryの単価を用いて、ごみ処理の規模を1,000 ton/day程度と想定して各選択肢別に現況の費用を100%とした場合の費用指標を算出した結果を以下に示す。

表 9-4：コスト指標

代替案	サブカテゴリー	項目	技術システム					総計
			収集	MRF	コンポスト化	焼却	埋立て	
ALT1	Type1	埋立て	80.4%	0.0%	0.0%	0.0%	19.6%	100.0%
	Type2	埋立て & MRF	80.4%	39.2%	0.0%	0.0%	18.6%	138.2%
ALT2	Type1	埋立て & MRF	160.8%	14.1%	0.0%	0.0%	16.7%	191.6%
	Type2	埋立て、コンポスト化 & MRF	241.2%	14.1%	16.7%	0.0%	11.4%	283.3%
	Type3	埋立て、焼却 & MRF	160.5%	14.0%	0.0%	125.5%	6.7%	306.7%

仮定条件

- MRF 単価 : US\$20/ton (焼却施設建設費、O/M 費、土地購入費) (コンポスト化費用より調査団が算出)
- 焼却処理単価 : US\$100/ton (焼却施設建設費、O/M 費、土地購入費) (焼却費及びダイオキシン処理費より調査団が算出)
- コンポスト化単価 : US\$25/ton (焼却施設建設費、O/M 費、土地購入費) (コンポスト化費用の平均)
- 埋立て処分費 : US\$10/ ton (焼却施設建設費、O/M 費、土地購入費) (衛生埋立て費及び DIMAUD の現存埋立て処分の単価より調査団が算出)
- 管理規模 : 約 1,000 ton/日

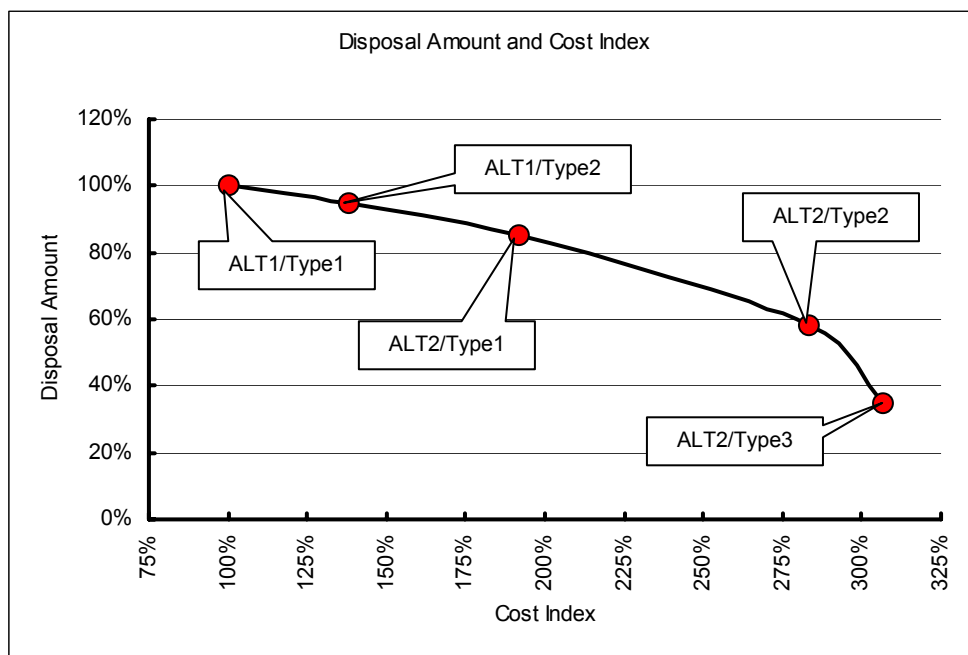


図 9-2：減容化効果とコスト指標

上図は表 9-4を図式化したものであり、ALT1とALT2の相違点は混合収集と分別収集であり、ALT1/Type2は5%の減容化のために38%の費用が増加($5/138=0.036$)しALT2/Type1では14%の減容化率に対して73%のコスト増加($14/138=0.073$)となる。ここで、両ケースの費用対効果を考えるとALT2/Type1がALT1/Type2の約二倍($0.073/0.036=2.03$)の効果となる。従って、MRFの導入時には分別収集を導入することが効果的である。

9.2.2 最適システム

下表に2015年を目標とした最適技術システムの概要を示す。

表 9-5：最適システムの概要

項目	概要
収集サービス範囲	100%
分別収集率	50%
分別品目	2品目 (リサイクル可能品及びリサイクル不可品)
収集方法	通常の車両輸送(コンパクトトラック)
中継輸送システム	2中継基地/場の設置
リサイクルシステム	資源回収施設
最終処分場	Cerro Patacon における浸出水処理を含めた衛生埋立て

10 マスタープラン

10.1 マスタープランの概要

10.1.1 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する。

- 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

10.1.2 目標年

マスタープランの目標年次は2015年とする。

2015年の目標年に向けて、段階的アクションをとることとし、基本的にプロジェクト期間を下記の通り3つに分けた。

- Phase 1: 短期改善(2003 to 2005)
- Phase 2: 中期改善(2006 to 2010)
- Phase 3: 長期改善(2010 to 2015)

10.1.3 ポリシー

先に掲げたゴールを達成すべく、以下をM/Pの基本的なポリシーとした。

- 生活環境からのごみの排除（市民の健康を守る）
- 適切な最終処分システムの確立
- 廃棄物減量化の促進

10.1.4 ターゲット

a. ポリシーとターゲット

先に掲げたポリシーのもと、達成すべきターゲットを下記の通り設定した。

表 10-1: ポリシーとターゲット

ポリシー	ターゲット
生活圏からのごみの排除	<ul style="list-style-type: none"> ● 収集率の維持 ● 収集率の向上
適正処分の確立	<ul style="list-style-type: none"> ● 既存処分場の運営改善 ● 2015年までの最終処分容量の確保
減量化の促進	<ul style="list-style-type: none"> ● 一人当たりごみ発生量の低減 ● 分別収集の導入

b. 数値目標

マスタープランの主な目標値を下表に示す。

表 10-2: マスタープランの数値目標

Phase 目標年	現在 (2001 - 2002)	Phase 1 2005	Phase 2 2010	Phase 3 2015
人口	725,866/744,448	807,868	944,573	1,132,726
廃棄物発生率				
家庭系ごみ(g/人/日)	589.8	590		
商業系ごみ				
レストラン(g/従業員/日)	6,373	6,373		
その他 (g/従業員/日)	1,918	1,918		
事務所系ごみ(g/従業員/日)	201	201		
市場ごみ(g/従業員/日)	4,178	4,178		
発生量(ton/日)	1,025	1,102.0	1,262.9	1,443.6
収集サービス対象地域(%)	92	98	100 (2006)	100
収集量 (ton/日)	965	1,065.3	1,231.2	1,408.3
分別率 (%)	0	0	16.5	50.0
分別量 (ton/day)	0	0	63.3	222

c. 戦略

先に掲げられた目標値を達成するための戦略を下表に示す。

表 10-3: マスタープランの戦略

ポリシー	生活圏からのごみの排除	適正処分の確立	減量化の促進
ターゲット	<ul style="list-style-type: none"> 収集率の維持 収集率の向上 	<ul style="list-style-type: none"> 既存処分場の運営改善 2015年までの最終処分容量の確保 	<ul style="list-style-type: none"> 一人当たりごみ発生量の低減 分別収集の導入
技術システム	<ul style="list-style-type: none"> 基礎データ管理 収集効率の向上 街路清掃の改善 収集エリアの拡大 	<ul style="list-style-type: none"> 既存処分場の運営改善 最終処分場の拡張 	<ul style="list-style-type: none"> 減量化およびリサイクルリングに係る教育プログラム リサイクルリングマーケットの確立
経営管理	<ul style="list-style-type: none"> DIMAUDの経営改善 コミュニティとの連携強化 民間セクターの参加促進 		
法制度	<ul style="list-style-type: none"> 清掃市条例の制定 廃棄物管理委員会の設置 減量化及びリサイクルリングにかかる政策 		
配慮事項	<ul style="list-style-type: none"> 社会配慮(ウェストピッカー、DIMAUDの職員、貧困者) 環境配慮(最終処分場、不法投棄、アラフエラ湖、パナマ湾) 		

10.1.5 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 10-4: 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
商業系ごみ、事務所系ごみ 及び産業廃棄物		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
埋立て		衛生埋立て・埋立て管理	衛生埋立て		
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

10.1.6 改善提案

先に挙げた戦略に対応し、改善提案を下表に示す。

表 10-5: 改善提案(1)

戦略	内容 (改善提案)
基礎データベースの構築及び維持管理	<p>収集システムの計画、実施、モニタリング、評価及び改善に必要な基礎データベースを構築・維持管理する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 収集地域と路線図の準備 <ul style="list-style-type: none"> ● 地図の取得・更新 ● 収集地域の分類・ルート設定 2) 情報収集、蓄積、分析、および評価方法の確立 <ul style="list-style-type: none"> ● Cerro Patacon 最終処分場でのトラックスケールデータの収集、蓄積、分析、および評価方法の確立 ● T&M調査のマニュアル準備 ● デイリーワーキングレポートのフォームの準備
収集効率の改善	<ol style="list-style-type: none"> 1) 収集地域とルートの確定 <ul style="list-style-type: none"> ● Corregimientos による収集地域の確定 ● Corregimientos による収集ルートの確定 ● 収集対象となる道路・公共地域の確定 (人力・機械) 2) 収集作業基準の設定 <ul style="list-style-type: none"> ● 収集車両タイプごとの積載量/トリップ ● 収集車両タイプごとの作業人員 ● 作業シフト数 ● 各排出者や地域ごとの収集方法 ● 収集量(ton/車両/時間, ton/作業員/時間) 3) 非常時及び監督のための収集車両改良 <ul style="list-style-type: none"> ● 車両への無線装備 ● 車両へのGPS装備 4) 街路清掃の改善 5) 車両維持管理の改善 <ul style="list-style-type: none"> ● 維持管理プログラムの準備 ● メカニックの能力維持・向上 (適格者の雇用, トレーニングプログラム) ● 維持管理方法の検討 (維持管理、リース契約等)
収集地域の拡大 (北部及び西部への都市部拡張への対応)	<ol style="list-style-type: none"> 1) 中継輸送の検討 <ul style="list-style-type: none"> ● 中継方法の検討 (大型コンテナの設置、中継基地の建設) ● 中継輸送計画 (Corregimientosとの協力、民間セクターの紹介) 2) 中継輸送の導入 <ul style="list-style-type: none"> ● 中継基地の設計 ● 中継基地の設計 3) 収集業務の分掌 <ul style="list-style-type: none"> ● 収集業務における Corregimientos の役割分担 (例: 収集を DIMAUD、運搬を Corregimientosに分担) ● 民間セクター導入による収集業務の分担の検討
ICI廃棄物収集	ICI廃棄物収集システムの設置

表 10-6: 改善提案(2)

戦略		内容 (改善提案)
最終処分	現処分場運営方法の改善	<ol style="list-style-type: none"> 1) 情報収集、蓄積、分析及び評価体制の設置 <ul style="list-style-type: none"> • waste amount brought into Cerro Pataconからの搬入量 (トラックスケールデータより) • 埋立て部の沈下(地理調査より) • 土壌使用量 • 土壌取得の見積もり・計画 (地理調査より) • 環境情報(浸出水、埋立て土壌ガス) • 廃棄物の発生量及び組成マニュアル 2) 一定の水準を保つ埋立て業務の作業基準設定 3) waste-pickerの作業の安全性改善 <ul style="list-style-type: none"> • waste-pickerの指導 • waste-pickerとのルール作り • waste-pickerの登録 (IDカードの発行) 4) 浸出水処理方法の改善 <ul style="list-style-type: none"> • ラグーンに浸出水を揚水するためのポンプ設置 5) 埋立て土壌ガス処理の改善 6) 医療廃棄物処分方法の緊急改善 <ul style="list-style-type: none"> • 一般廃棄物処分作業からの分離
	2015年までの最終処分可能量確定	<p>適切な最終処分のため、以下の対策が必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cerro Patacon処分場における受け入れ可能量確定のための調査実施、計画、設計 • 上記計画の実施
廃棄物減量及び資源保全	<p>廃棄物原料及び資源保全は技術システムだけでは不可能である。包括的なアプローチ、住民への環境啓発、経済的動機づけ、これらを円滑に進めるための法整備等が不可欠であることはいうまでもない。このような包括的なアプローチは後述の制度システム改善で述べる。</p>	
	廃棄物減量・リサイクルの教育プログラム	<ol style="list-style-type: none"> 1) 学校教育プログラムの準備 <ul style="list-style-type: none"> • 教育プログラムの準備 • 教材の準備 • 教員のトレーニング 2) プログラム検証のための試験的实施 3) パナマ市による教育プログラムの実施 4) 地域社会教育プログラムの準備 <ul style="list-style-type: none"> • 教育プログラムの準備 • 教材の準備 • 地域社会リーダー・NGOのトレーニング 5) プログラム検証のための試験的实施 6) パナマ市による教育プログラムの実施
	分別/資源回収	<ol style="list-style-type: none"> 1) 試験的分別収集/資源回収システムの計画策定 2) 試験的分別収集/資源回収システムの実施 <ul style="list-style-type: none"> • 公共施設・学校での分別排出 • スーパーマーケットへの缶・ビン回収施設の配置 • 分別品の収集 3) 試験結果の分析・評価 4) 廃棄物減量及びリサイクルシステム導入の検討 <ul style="list-style-type: none"> • 分別収集品目 • 必要な施設

表 10-7: 改善提案(3)

戦略	内容 (改善提案)
管理システムの改善	<ul style="list-style-type: none"> 改善提案を有効に進めていくため、実施運営体制を改善していくことが非常に重要である。
	<p>DIMAUDの管理体制の改善</p> <p>1) 管理指標の設置 管理ツール設置のため、管理指標の利用が望ましい。以下の対策が考慮されるべきである。</p> <ul style="list-style-type: none"> 技術部門と会計システムの調整(例. 収集、運搬、最終処分等) 管理指標の設置 (CEPIS/COSEPRE システムの適用) 指標を用いたモニター・評価方法の設置 上記システムの実験的導入 実験結果の評価 システムの導入 <p>2) 管理情報システムの設置 管理の能率性・効果性を明確にしていくため、組織内での情報交換を円滑に進めることは、大変重要である。このようなコミュニケーションを促進していくため、以下の対策を実施していくことが望ましい。</p> <ul style="list-style-type: none"> 交換情報の分類(例. トラックスケールデータ, 管理データ) 情報交換ルールの設置 (例. どの部署からどの部署へ) 情報交換のためのハード面整備 (例. 文書書式, コンピューターネットワーク) <p>3) 人材開発 組織の能力を継続的に高めていくため、人材開発が必要である。以下の対策が望ましい。</p> <ul style="list-style-type: none"> Organizing "実施部門"の設置 "実施部門"への技術移転 <ul style="list-style-type: none"> 現場調査マニュアルの準備 計画手法 管理指標の利用 管理情報システムの利用 職員研修プログラムの準備 トレーニングの実施 <p>4) 料金システムの改善 現状の料金システムを改善するために、以下の対策が望ましい。</p> <ul style="list-style-type: none"> 料金徴収方法の検討 (直接、水道・電気料金徴収との併用等) 料金率の検討(WTP, ATP) 料金システムの改善 (事務所系、商業系、事業所系廃棄物処理料金の単一化) ICIからの収集料率の改善 <ul style="list-style-type: none"> ICIのリスト作成 料金徴収方法の設置

表 10-8: 改善提案(4)

戦略	内容 (改善提案)
実施体制の改善	<p>Corregimientos との協調</p> <p>住民とのコミュニケーションを形成していくため、住民とより緊密な関係を築いている Corregimientos との協調体制を形成していくことが望ましい。</p> <p>1) Corregimientos との協調体制の形成</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 収集日・収集時間、分別収集等、DIMAUD から Corregimientos を通じた住民への伝達情報のため ● 収集サービスへのコメント等、住民から Corregimientos を通じた DIMAUD への伝達情報のため
	<p>民間セクターの効果的活用</p> <p>民間セクターは、人材・機材等潜在的に大きなポテンシャルを有し、MSWM に有用である。このような資源を MSWM に適切に利用していくため、以下の施策講じていくことが望ましい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 民間セクターとの契約・監督方法の検討 ● 収集・処分業務における優良企業の登録制度 ● MSWM への民間セクターの導入
法・制度体制の改善	<p>WSWM を適切に機能させるため、その骨子を規定する法・制度体制もまた非常に重要である。</p>
	<p>SWM 関連条例</p> <p>住民利益の最大化と MSMW の方針を確固たるものにするために、以下の対策を講じることが望ましい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● SWM 関連条例の準備 ● 条例の強化
	<p>MSWM に関する委員会の設置</p> <p>MSWM へのコンセンサスを築き上げるため、様々な利害関係者から成る委員会を設置することが望ましい。</p> <p>MSWM に関する委員会の設置 (メンバーはパナマ市、DIMAUD, Corregimientos から成る)</p>
	<p>廃棄物減量化及び資源保全の方針の策定</p> <p>以下の施策が、廃棄物減量化及び資源保全の方針の策定のために望ましい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 1) 方針策定の提案 ● 経済的動機づけ (例. ビン・缶のデポジットシステム、大規模排出者から徴収料金値上げ) ● 法・規則 ● 教育(例. 義務教育における教育カリキュラムの設置) ● 工場内リサイクリング ● 産業内における廃棄物交換 ● 2) 廃棄物減量化及び資源保全の方針の策定

10.1.7 将来のごみの流れ

以下に将来のごみの流れを示す。

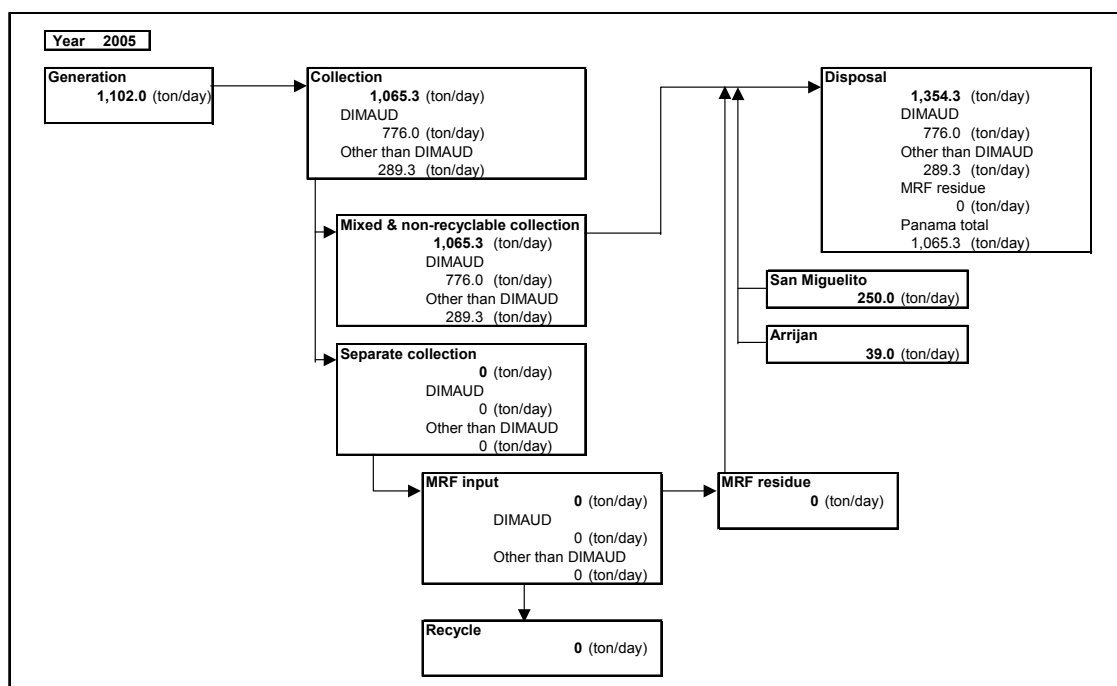


図 10-1: 2005年のごみの流れ

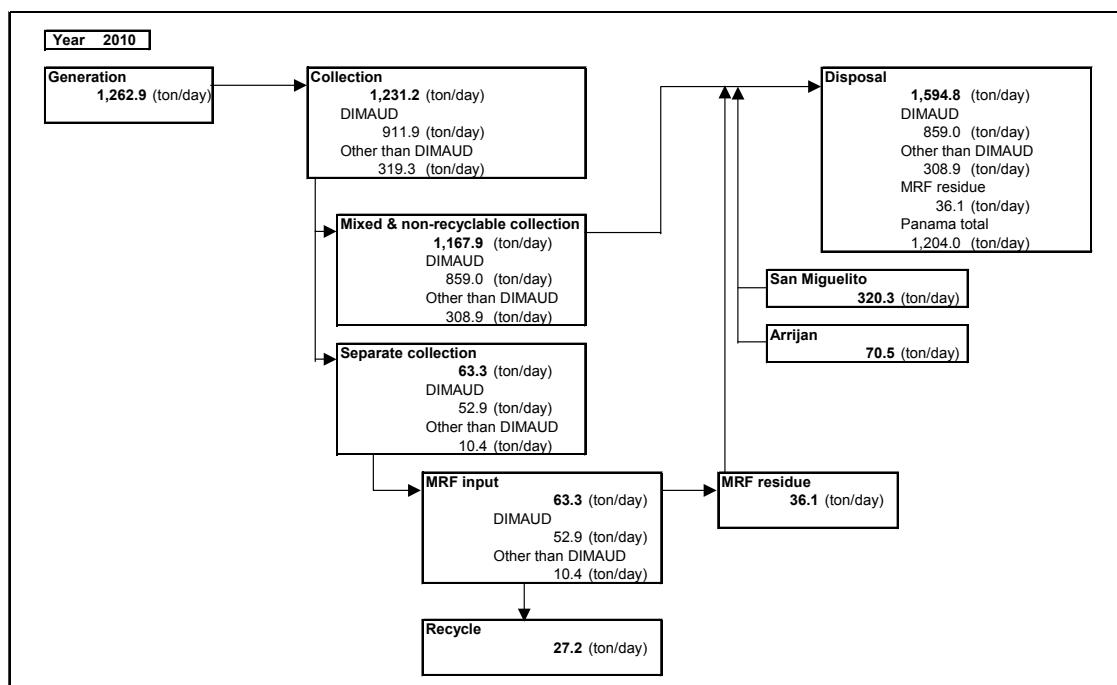


図 10-2: 2010年のごみの流れ

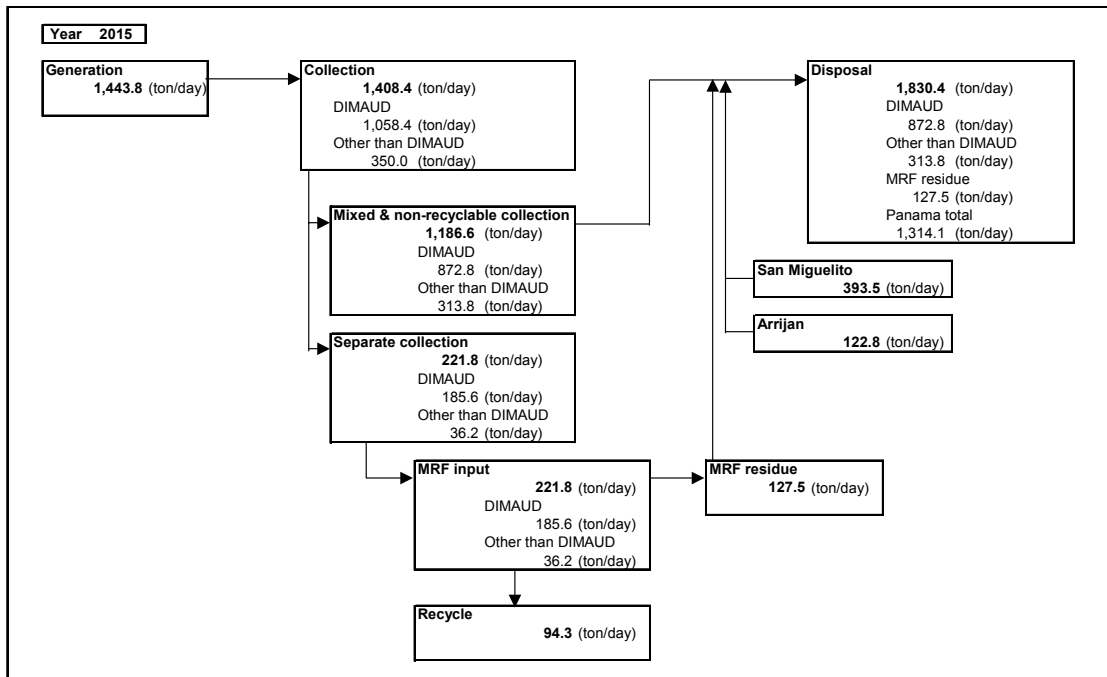


図 10-3: 2015のごみの流れ

10.2 マスタープランの段階的实施

a. 全体実施計画

下表にそれぞれの改善事項の実施時期を示す。

表 10-9: 段階的实施計画（全体）

マスタープランの内容	実施スケジュール				備考
	緊急 2002	短期 03-05	中期 06-10	長期 11-15	
収集対象地域の拡大					
技術システムの形成・改善					
保管・排出システムの改善					
計画					
実施					
収集システム					
基礎データベースの維持管理					
計画					
実施					
収集効率の改善					
計画					
実施					
分別収集の導入					
計画・準備					
実施					
中継輸送システム					
計画					
実施					
最終処分					
現処分場の改善					
計画					
実施					
2015年までの最終処分受け入れ量の確定					
計画					
実施					
廃棄物減量及び資源保全					
廃棄物減量及びリサイクル促進の教育プログラム					
計画					
実施					
資源回収					
計画					
実施					
実施体制の改善					
DIMAUDによる管理体制の改善					
管理指標の設置					
計画					
実施					
管理情報システムの設置					
計画					

マスタープランの内容		実施スケジュール				備考
		緊急 2002	短期 03-05	中期 06-10	長期 11-15	
	実施					
人材開発						
	計画					
	実施					
料金徴収システムの改善						
	計画					
	実施					
Corregimientosとの協調						
	計画					
	実施					
民間セクターの有効利用						
	計画					
	実施					
法・制度体制の改善						
SWM関連の条例						
	計画					
	実施					
MSWMに関する委員会の設置						
	計画					
	実施					
廃棄物減量化及び資源保全における方針の設置						
	計画					
	実施					

b. 主要コンポーネントの実施計画

表 10-10: 段階的实施計画 (主要コンポーネント)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015		
収集システム																
分別収集	準備				運営											
運搬システム																
Tocumen			建設	運営												
MRF (Cerro Patacon)																
25 ton/日					建設	運営										
40 ton/日							建設	運営								
60 ton/日									建設	運営						
60 ton/日											建設	運営				
37 ton/日													建設	運営		
埋立て(Cerro Patacon)																
Etapa 2	既存処分場															
Etapa 3 (新埋立て場)																
フェーズ1				建設	運営											
フェーズ2						建設	運営									
フェーズ3								建設	運営							
フェーズ4										建設	運営					

10.3 プロジェクト費用

a. 費用

マスタープラン実施にかかる費用を下表に示す。

表 10-11: 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 (85 yd3, 20 ton)	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
埋立て場 (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	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 10-12: 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

b. コンセッション

これまでに示したコストは、DIMAUDが資金を調達し、直接に施設を建設及び運営した場合のものである。しかし、その場合、DIMAUDのキャッシュフローに大きな欠損のことが分かった。それゆえに、この欠損を解消するにコンセッションにて施設を運営した場合の費用を、下表にしめす3ケースについて比較した。

表 10-13: コンセッションの検討

	処分場	中継輸送	MRF
ケース0	DIMAUD 直営	DIMAUD 直営	DIMAUD 直営
ケース1	コンセッション	DIMAUD 直営	DIMAUD 直営
ケース2	コンセッション	コンセッション	DIMAUD 直営
ケース3	コンセッション	コンセッション	コンセッション

表 10-14: コンセッションの場合の費用比較

Unit: US \$ 1,000

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	計	単価 (US\$/埋 立て ton)
ケース0 (DIMAUD 直営)	33,527	29,896	40,343	30,740	50,423	30,707	53,101	32,516	32,902	36,425	35,259	37,600	38,180	481,619	65.611
ケース1	28,220	32,350	31,494	34,762	35,898	36,808	36,787	39,490	39,651	43,302	42,440	45,089	45,997	492,288	67.065
ケース2	28,153	29,244	31,381	35,235	34,538	37,194	37,501	40,283	40,354	43,556	43,152	46,045	46,774	493,410	67.218
ケース3	28,153	29,244	31,361	34,435	34,585	36,107	37,727	38,889	41,039	42,649	44,382	46,759	48,695	494,025	67.301

10.4 マスタープランの評価

10.4.1 技術評価

マスタープランで提案されているコンポーネントの技術的実行可能性を、現在のパナマ行政区が有する技術レベルをもとに評価した。

マスタープランで提案されているコンポーネントのうち、技術的に重要なものは以下のとおりである。

- 分別収集の導入
- 中継輸送システムの導入
- 資源回収施設の導入
- 最終処分場の拡張

a. 分別収集

分別収集は、まずはパイロットプロジェクトにて着手されたが、本格的導入は2007年、その後2015年までに50%の分別収集を導入する計画である。

収集システムは分別収集の導入に伴い変更を余儀なくされる。マスタープランでは、これに新規技術の導入を持って対処するのではなく、収集頻度や収集時間などの調

整を行い、既存の収集車両の活用を提言している。したがって、技術的に対応可能と判断できる。

b. 中継輸送システム

現在、最終処分場までの運搬距離に関らず、全てのごみが収集車両にて運搬されている。マスタープランでは、市の東側地区に中継基地を建設し、85m³トレーラーにて輸送することを提言している。

85m³トレーラーの廃棄物管理事業での使用は、パナマ行政区では初めてのこととなる。しかしながら、物流においては民間事業者が同様なトレーラーを使用していることから、その使用が技術的に重大な問題を引き起こすとはないであろう。

提案された中継基地のタイプは直接ごみをトレーラーに積み込むものであり、コンパクターのような複雑な機械を用いるものではない。したがって、運転もメンテナンスも容易であり、最初の導入タイプとして適当である。

c. 資源回収施設

2007年に資源回収施設が運転を開始することになる。採用されている施設は、簡素なコンベアーと磁性式分別装置の組み合わせであり、その導入に際して重大な技術的問題を引き起こしにくいものである。しかしながら、資源回収施設の成否では、施設の建設やその運転といったハード面でなく、分別収集の不純物の混入率を下げること、回収した資源をどのように売却するかなどのソフト面の事項が鍵を握る。このようなソフトコンポーネントの強化を図るため、マスタープランは5年の準備期間を設けている。

この準備期間と現在のパナマ行政区の技術レベルから、資源回収施設の導入は技術的に実現可能と判断する。

d. 最終処分場の拡張

現在のセロパタコーン処分場はライナーや浸出水処理施設を有している。これらの施設の計画、設計及び建設は、パナマ行政区に在る技術にて対応されてきた。それゆえに新規の処分場拡張にも対応できる技術力を有すると判断できる。

一方、処分場運営において問題のあることも確かであったが、それら問題は処分場運営改善パイロットプロジェクトにて改善され、またそこで得られたデータ、経験は今後の適正処分に役立つものである。

したがって、最終処分システムはマスタープランが提案する計画及び設計、そしてパイロットプロジェクトで得られた経験をもとに改善されるであろう。

10.4.2 財務評価

a. 財務分析

マスタープランを実施するに下に示す幾つかの財務的代替案が検討された。

- DIMAUDの直接運営、借入金なし
- DIMAUDの直接運営、借入金あり
- 処分場のコンセッション
- 処分場と中継輸送のコンセッション
- 処分場、中継輸送及び資源回収施設のコンセッション

a.1. DIMAUDの直接運営、借入金なし

前提条件として、DIMAUDは従量制料金を事業系廃棄物に課金して収入を増やし、収集作業の効率化により費用を低減しなければならない。その上で下表のキャッシュフロー上に発生する大きな幾つかの欠損を補う手段を見つけなければ、DIMAUDは借入金なしでマスタープランを実行することは出来ない。

表 10-15: DIMAUDの直接運営、借入金なし

年	総収入(\$million)	総支出(\$million)	キャッシュフロー (\$million)
2003	29.7	33.5	-3.9
2004	33.8	29.9	3.9
2005	37.3	40.3	-3.1
2006	38.4	30.7	7.7
2007	39.8	50.4	-10.6
2008	41.0	30.7	10.3
2009	42.1	53.1	-10.9
2010	43.4	32.5	10.9
2011	44.7	32.9	11.8
2012	46.0	36.4	9.6
2013	47.4	35.3	12.2
2014	48.9	37.6	11.3
2015	50.5	38.2	12.3
Total	543.1	481.6	61.5

a.2. DIMAUDの直接運営、借入金あり

キャッシュフロー上に生じる大きな欠損を補うため、国際金融期間の長期低利貸付を利用することが考えられる。借り入れ条件を下記の通り設定し、以後検討を行なった。

下表に示すとおり、2003年から2015年の間、マスタープラン実施に必要な費用は\$105.8 millionと見積もられた。必要費用の70%を借入するとして、DIMAUDは2003年から2005年の間\$74.0 millionを借り入れることとなる。残り\$31.8 millionは自己資金で用意しなければならない。1.8%の借入金利、25年の償還期間、7年の支払猶予期間の条件にて、\$96.9 millionの返済金額となる。

表 10-16: DIMAUDの直接運営、借入金あり

項目	実施	返済
利率	1.8%	1.8%
償還期間		25 years of disbursement: 2010-2039
猶予期間		7 years: 2003-2009
実施	13 年: 2003-2015	
必要費用	\$105.8 million	
借入金	\$74.0 million	\$96.6 million
自己資金	\$31.8 million	

a.3. コンセッション

以下に示す3つのオプションを検討した。

a.3.1 コンセッション（処分場）

最終処分場をコンセッション契約にて運営した場合、DIMAUDのキャッシュフローは毎年黒字となり、総収支額は\$31.6 millionとなる。

表 10-17: マスタープランのキャッシュフロー（コンセッション：処分場）

年	収入(\$million)	支出(\$million)			キャッシュフロー (\$million)
		DIMAUD	コンセッション	計	
2003	28.5	20.3	7.9	28.2	0.27
2004	32.6	24.1	8.2	32.4	0.26
2005	36.0	22.9	8.6	31.5	4.5
2006	37.1	25.8	9.0	34.8	2.3
2007	38.5	26.6	9.3	36.0	2.5
2008	39.5	27.2	9.6	36.8	2.7
2009	40.7	26.9	9.9	36.8	3.9
2010	41.9	29.4	10.1	39.5	2.4
2011	43.1	29.3	10.4	39.7	3.5
2012	44.4	32.6	10.7	43.3	1.1
2013	45.8	31.5	11.0	42.4	3.3
2014	47.2	33.8	11.3	45.1	2.1
2015	48.7	34.4	11.6	46.0	2.7
計	523.9	364.8	127.5	492.3	31.6

a.3.2 コンセッション（処分場、中継輸送）

コンセッションにて処分場と中継輸送を運営した場合、DIMAUDのキャッシュフローは毎年黒字となり、総収支は\$30.5 millionとなる。

表 10-18: マスタープランのキャッシュフロー（コンセッション：処分場及び中継輸送）

年	収入(\$million)	支出(\$million)			キャッシュフロー (\$million)
		DIMAUD	コンセッション	計	
2003	28.5	20.2	7.9	28.2	0.3
2004	32.6	21.0	8.2	29.2	3.4
2005	36.0	21.9	9.5	31.4	4.6
2006	37.1	25.3	10.0	35.2	1.9
2007	38.5	24.2	10.4	34.5	3.9
2008	39.5	26.5	10.7	37.2	2.4
2009	40.7	26.4	11.1	37.5	3.2
2010	41.9	28.9	11.4	40.3	1.6
2011	43.1	28.6	11.8	40.4	2.8
2012	44.4	31.4	12.1	43.6	0.9
2013	45.8	30.6	12.5	43.2	2.6
2014	47.2	33.1	12.9	46.0	1.1
2015	48.7	33.4	13.4	46.8	1.9
Total	523.9	351.5	141.9	493.4	30.5

a.3.3 コンセッション（処分場、中継輸送及び資源回収施設）

処分場、中継輸送、及び資源回収施設をコンセッションにて運営した場合、2014年に小さな欠損\$32,000が生じる。総収支は\$29.9 millionの黒字となる。

表 10-19: マスタープランのキャッシュフロー（コンセッション：処分場、中継輸送及び資源回収施設）

年	収入(\$million)	支出(\$million)			キャッシュフロー (\$million)
		DIMAUD	コンセッション	計	
2003	28.5	20.2	7.9	28.2	0.3
2004	32.6	21.0	8.2	29.2	3.4
2005	36.0	21.9	9.5	31.4	4.7
2006	37.1	24.5	10.0	34.4	2.7
2007	38.5	24.1	10.5	34.6	3.9
2008	39.5	25.2	10.9	36.1	3.4
2009	40.7	26.3	11.4	37.7	3.0
2010	41.9	26.9	12.0	38.9	3.0
2011	43.1	28.3	12.7	41.0	2.1
2012	44.4	29.3	13.4	42.6	1.8
2013	45.8	30.3	14.1	44.4	1.4
2014	47.2	31.9	14.8	46.8	0.4
2015	48.7	33.1	15.6	48.7	-0.03
Total	523.9	342.9	151.1	494.0	29.9

コンセッションの全てのオプションで総収支は黒字となった。したがって、コンセッションの導入は、DIMAUDが直接運営した場合に生じる大きな欠損を解消する可能性があるだろう。

b. 廃棄物管理事業料金の家計収入への負担

世銀では、家庭の廃棄物事業サービスでの支払い可能額は、家計収入の0.7から1.7%であるとしている。

下表は、コンセッションのもと、各家庭が支払わなければならない費用と家庭収入との関係を分析したものである。どのケースでも上記の値を下回っているため、パナマ市の市民にとって財務的に負担可能であると言える。

表 10-20: 廃棄物管理事業費用の家庭収入への負担

年	基礎データ		埋立て処分		埋立て処分及びTT		埋立て処分、TT、MRF	
	最低賃金 (\$/月)	家庭収入 (\$/月)	平均処分コ スト (\$/month)	コスト/収入 (%)	平均処理・ 処分コスト (\$/month)	コスト/収入 (%)	平均処理・ 処分コスト (\$/month)	コスト/収入 (%)
2003	269	1,136	6.93	0.61	6.92	0.61	6.92	0.61
2004	269	1,136	7.73	0.68	6.99	0.62	6.99	0.62
2005	285	1,204	7.32	0.61	7.29	0.61	7.29	0.61
2006	285	1,204	7.84	0.65	7.95	0.66	7.77	0.65
2007	302	1,277	7.86	0.62	7.56	0.59	7.57	0.59
2008	302	1,277	7.81	0.61	7.90	0.62	7.66	0.60
2009	320	1,353	7.56	0.56	7.71	0.57	7.75	0.57
2010	320	1,353	7.85	0.58	8.01	0.59	7.73	0.57
2011	340	1,434	7.61	0.53	7.75	0.54	7.88	0.55
2012	340	1,434	8.03	0.56	8.07	0.56	7.91	0.55
2013	360	1,520	7.59	0.50	7.72	0.51	7.94	0.52
2014	360	1,520	7.77	0.51	7.93	0.52	8.05	0.53
2015	382	1,612	7.62	0.47	7.75	0.48	8.07	0.50

TT: 収集運搬、MRF: 資源回収施設

c. 財務評価

財務評価は財務的内部収益率（FIRR）と感度分析により行なった。

c.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。

c.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 10-21: 感度分析

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

10.4.3 経済評価

マスタープランの財務計画はDIMAUDにとって実施可能であるとともに、適切な廃棄物管理の実現によりパナマ行政区の都市衛生、環境を改善し、市民の福祉向上に資することが期待されている。

マスタープランの経済評価は、以下に示す条件のもと、経済的内部収益率及び便益費用率を求めることにより定量的に行なわれた。

- 住民意識調査より得られた廃棄物事業に対する市民の支払い意思額 US\$6.07/household/monthをマスタープランの便益とする。
- マスタープランの実施に必要な費用のうち、5%の消費税を除いたものをM/Pの経済的費用とする。
- 一方、マスタープランの実施は、以下のコスト低減をもたらす。
- 中継輸送プロジェクトの実施によるコスト低減
- 収集改善による21%のコスト削減（2001年時点で、DIMAUDの全体費用の9.66%に相当する）

これらを考慮して、下表に示す3ケースについて経済分析を行なった。

表 10-22: 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+ 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+ 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+ 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 10-23: 経済的内部収益率と便益費用率

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。

10.4.4 総合評価

マスタープランの実施可能性を、技術、財務、経済、組織制度、社会及び環境の各面から評価した。

提案された技術システムは、マスタープランの主な目標、すなわち1) 生活圏からのごみの排除、2) 適正処分の確立、3) 減量化の促進、を達成するに効果的である。収集改善と中継輸送の導入は生活圏からのごみの排除を確実にし、既存処分場の改善と新規処分場の開発は適正処分を保障するものであり、そして分別収集、資源回収施設及び環境教育は減量化を実現するものである。提案された技術システムは現在のパナマの技術レベル及び社会の受容性を考慮したものである。

しかしながら、これら提案された技術システムは現在よりも高いレベルの技術力及び管理能力を必要とすることも事実である。この問題に対処するため、調査を通じてパイロットプロジェクトとの実施、マスタープランの共同策定など様々な活動を通じ

て技術移転が図られた。さらに、調査の中で起草された清掃市条例は、廃棄物管理事業サービス提供者（DIMADU、民間業者など）、サービス受容者（市民、事業所など）、サービスの監督者（保健省、市など）が積極的かつ適切に廃棄物管理に参画する基礎を提供するものである。また、提案されたDIMAUDの各部署が果たすべき責任と役割は、マスタープランの目標の達成を目指したものである。

財務分析では、マスタープランの実施が全体では黒字になるものの、DIMAUDのキャッシュフローにおいてプロジェクト期間中の幾年かで欠損の生じることが判明した。そこで、処分場、中継輸送、資源回収施設などのマスタープランの主要項目の運営にコンセッション契約での民間活用を検討したところ、それら欠損を解消できることが明らかとなった。さらに、経済評価では、マスタープランの実施がパナマ行政区の市民全体に便益をもたらすと評価された。

マスタープランは環境改善プロジェクトであり、パナマ行政区の環境の向上に貢献するものである。マスタープランで提案されている環境教育の実施は、その結果を得るに時間のかかるものである。しかしながら、減量化及び廃棄物管理に関する市民意識の向上などをもたらすものであり、自立発展性ある廃棄物管理事業の提供に資するものである。

したがって、マスタープランの目標の達成はパナマ行政区の市民に便益をもたらすだけでなく、環境保全と言う観点から地球環境の向上にも貢献するものである。提案された数々の改善手段は、そのマスタープランの目標を達成するに効果的、効率的である。

11 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

11.1 プロジェクトの概要

11.1.1 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。

11.2 概略設計

11.2.1 最終処分場プロジェクト

a. プロジェクトサイト

a.1. 位置

プロジェクトサイトのセロパタコーン最終処分場は、市街より北西に約5kmに位置する。

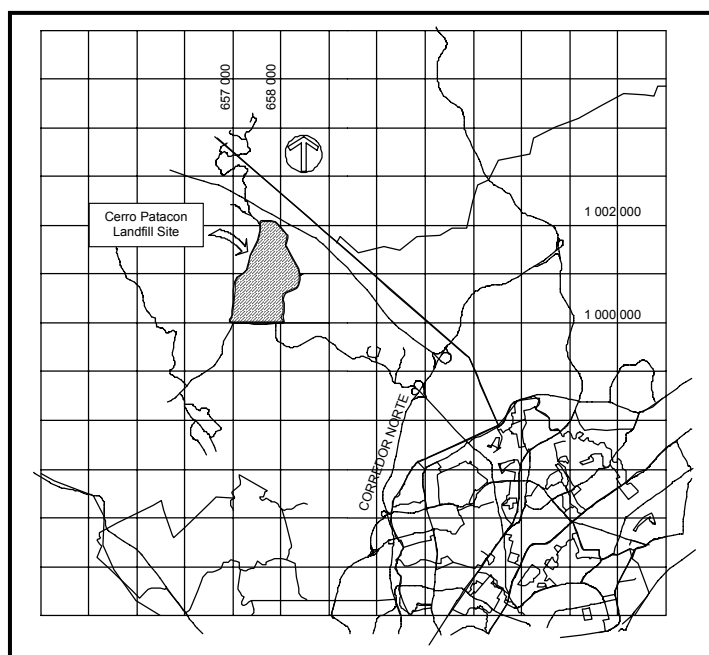


図 11-1: Cerro Patacon最終処分場位置図

a.2. プロジェクトサイト

Cerro Patacon 最終処分場の現在の総敷地面積は約130haであるが、Etapa3処分場の新設に伴い新たに約9haの土地を確保する。計画敷地の現状は、おおむね下記のとおりである。

最高高さ	:	106m
最低高さ	:	43m
計画対象面積	:	約28ha

敷地の地形は、北側は小高い山、南側はやや平坦な谷津となっている。敷地周辺は、北は台地～山、南は既設最終処分場（Etapa 1）、東は川、西は既設最終処分場（Etapa 2）に接している。

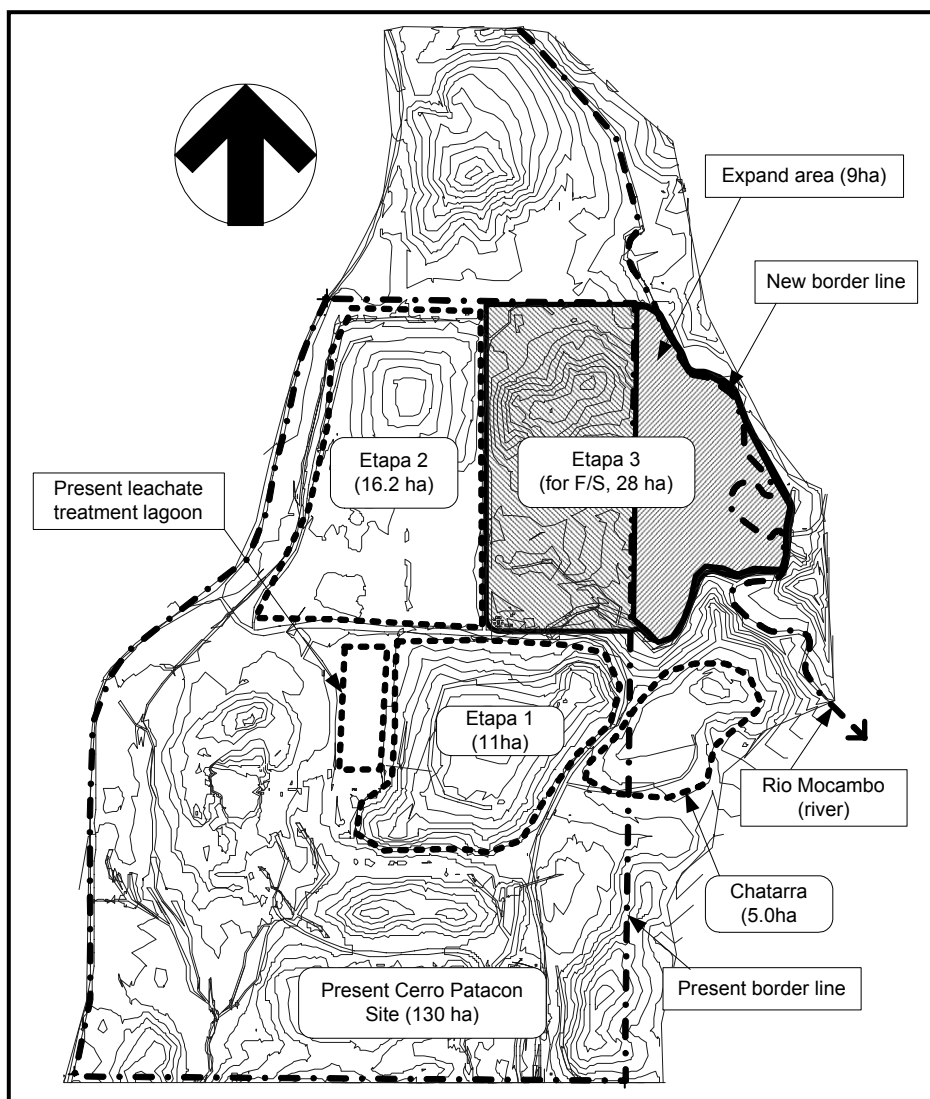


図 11-2: Project Site

b. プロジェクト概要

最終処分場プロジェクトの概略設計を実施した。その結果、得られた設計概要を下表に示す。

表 11-1: 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 埋立て部: 20.4 ha	6.9 ha	6.5 ha	6.3 ha	20.4 ha
埋立て廃棄物	市廃棄物				
埋立て容量	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)					
埋立て土壌ガス 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	-
埋立て作業	セル方式 (転圧、毎日15cm覆土、最終覆土厚60cm) Cell method with compaction, daily soil cover thickness15cm, final soil cover thickness				
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				

c. 費用

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 11-2: 全体コスト

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

11.2.2 中継輸送計画

a. 中継輸送システム導入の必要性検討

中継輸送システム導入の必要性を、損益分岐分析により検討した。その結果は以下の通り。

東側地区

損益分岐分析の結果、570 tons/dayの中継基地と65 m³ tractor-trailerの組合せによる中継輸送システムが、12.2 m³ または 15.3 m³ compactor truckによる輸送に比べて財務的に有利であることが明らかとなった。

したがって、東側地区（Tocumen、Pacora及びSan Martin）をカバーする同中継輸送システムを導入することを推奨する。

北側地区

損益分岐分析の結果、Roll-off/Roll-on trucksと22.9 m³ containerからなる中継輸送システムは、現在の12.2 m³及び15.3 m³ compactorからなる輸送システムより財務的に有利にならないことが明らかとなった。

したがって、現時点ではこの北側地区（Chilibre）に中継輸送を導入することは推奨できない。

b. 中継輸送プロジェクトの概要

東側地区に導入する中継輸送システムの概略設計を実施した。サイトがまだ確定していないので、一般的な条件を想定して、設計を行なった。

b.1. 対象地区

当該中継輸送が対象とする地区はTocumen、Pacora及びSan Martinの3地区とする。

b.2. 中継基地の推奨設置位置

下図に示すとおり、Pacora地区のアメリカン・ハイウェイ沿いに中継基地を設置することを推奨する。

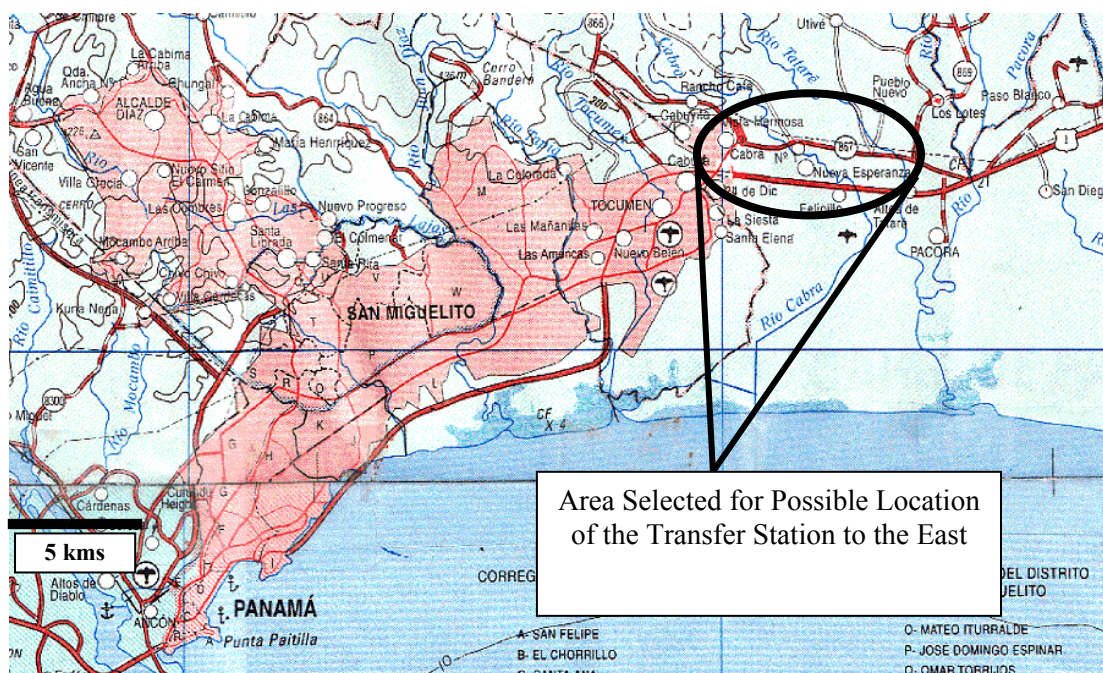


図 11-3: 中継基地の推奨設置位置

b.3. プロジェクトの概要

プロジェクトの概要を以下に示す。

表 11-3: 中継輸送プロジェクトの概要 (1)

項目	仕様
中継基地	タイプ: 直接集積所 受入れ可能量: 総計600 ton/日 (第一フェーズ 300 ton/日、第二フェーズ 300 ton/日)
運搬設備	トラクター: 300-350 Hp トレーラー: 積載量20 ton, 65 m ³ (85 yd ³)油圧イジェクターブレード付
収集設備	コンパクター: 12.2 m ³ (16 yd ³) コンパクタートラック

表 11-4: 中継輸送プロジェクトの概要 (2)

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		

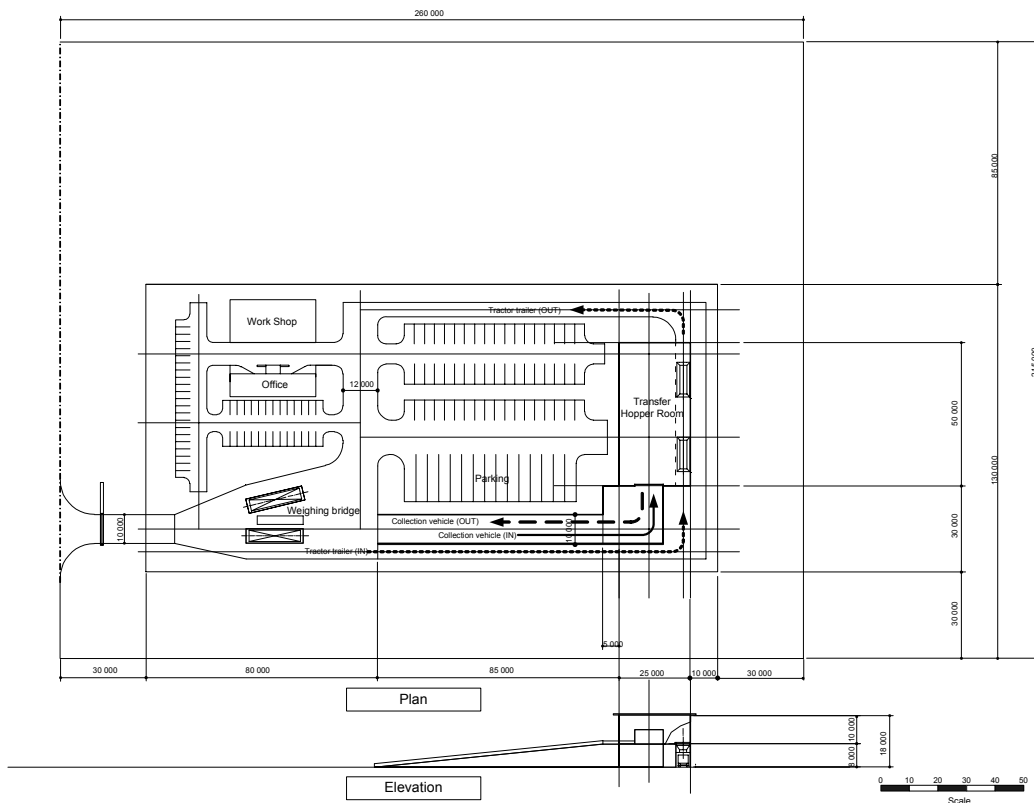


図 11-4: 中継基地平面図 (Phase I, 300 ton/day)

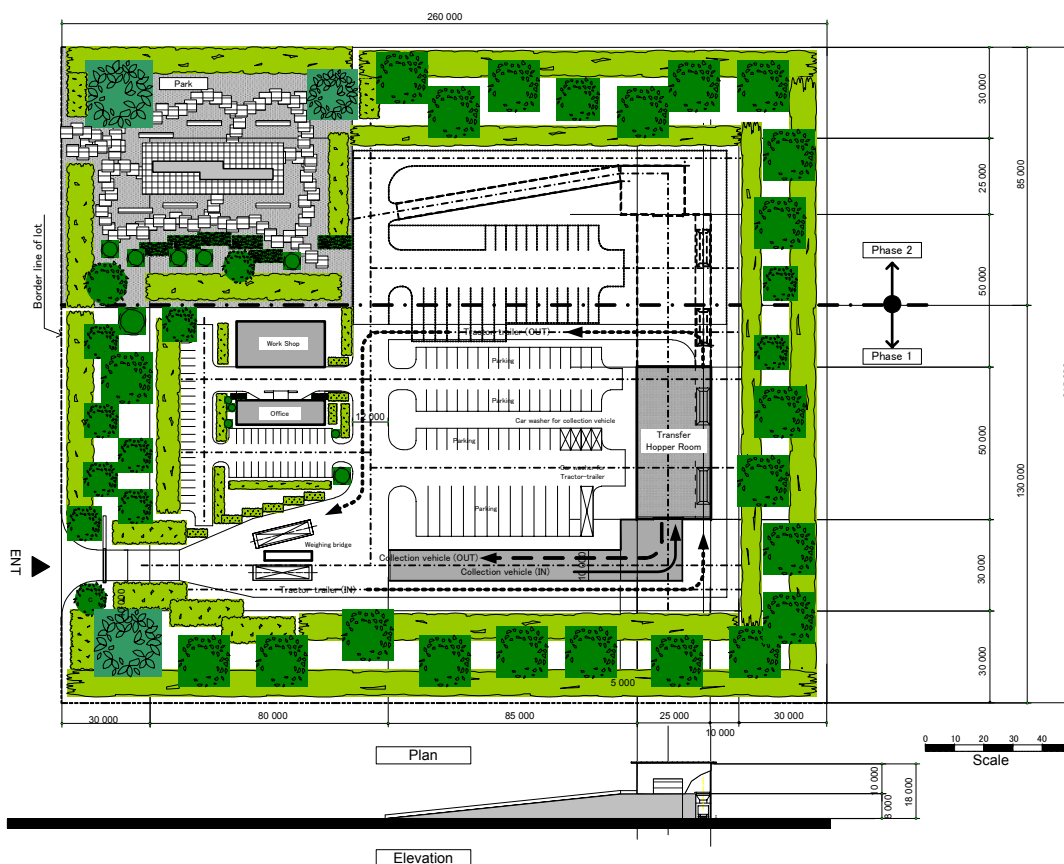


図 11-5: 中継基地平面図 (Phase II, 600 ton/day)

c. 費用

下表に中継輸送プロジェクトに必要な費用を示す。

表 11-5: 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
1. 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
2. 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
3.3 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
3.4 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

11.3 組織制度計画

マスタープランの財務分析の結果、優先プロジェクトの運営にはコンセッション契約のもと、民間セクターを活用することが適切であることが明らかとなった。よって、本調査の組織制度計画では、コンセッション契約のTOR作成のためのガイドラインを作成した。

11.4 財務計画

優先プロジェクトの実施方法としてコンセッションが可能であるか、財務分析を行った。

1. 最終処分場プロジェクト

最終処分場プロジェクトをコンセッションにて運営した場合、財務的内部収益率（FIRR）は5.2%となるであろう。感度分析を実施したところ、10%の収入減でFIRRは-1.0%に低下。10%のコスト増でFIRRは-0.4%まで低下。5%の収入減及び5%のコスト増でFIRRは-0.7%となった。

2. 中継輸送プロジェクト

中継輸送プロジェクトの場合、そのFIRRは3.5%となる。10%の収入減でFIRRは-1.1%に、10%のコスト増でFIRRは-0.6%に、5%の収入減及び5%のコスト増でFIRR-0.8%となる。

3. 最終処分プロジェクト+中継輸送プロジェクト

最終処分と中継輸送プロジェクトをジョイントした場合、FIRRは4.9%となる。10%の収入減でFIRRは-1.0%に、10%のコスト増でFIRRは-0.5%に、5%の収入減及び5%のコスト増でFIRR-0.7%となる。

表 11-6: 優先プロジェクトの財務分析

ケース	FIRR 最終処分場 (%)	FIRR 中継輸送 (%)	FIRR 最終処分及び中継輸送 (%)
ベース	5.2	3.5	4.9
収入減 10%	-1.0	-1.1	-1.0
コスト増 10%	-0.4	-0.6	-0.5
5%の収入源及び5%のコスト増	-0.7	-0.8	-0.7

11.5 環境影響評価

11.5.1 環境影響評価の範囲

a. 環境影響評価 (EIA) の構成

本調査の環境影響評価 (EIA) は、初期環境影響評価 (IEE) と環境影響評価 (detailed EIA) からなる。最終処分場プロジェクトに関してはIEE及びDetailed EIAともに実施した。中継輸送プロジェクトについては、その用地が未定のため、IEEのみを実施した。

項目	最終処分場プロジェクト (フィージビリティ・スタディ)	中継輸送プロジェクト (プレフィージビリティ・スタディ)
初期環境影響評価	○	○
環境影響評価	○	-

b. 本調査における環境影響評価の範囲

通常、EIAのプロセスでは、意思決定に公衆の関与を含むことが求められる。しかしながら、そのような事項はプロジェクト申請者の責任事項で、JICA調査団のスコープ外である。よって、本調査のEIAでは必要な技術データの収集、分析及び評価に留める。パ側は、本調査の成果を活用し、事業実施にあたることを望まれる。

11.5.2 初期環境影響評価 (IEE)

IEEの結果を下表に示す。IEEはJICAのガイドラインに基づいて実施された。

- Rank A; 深刻な影響が予想される
- Rank B; 幾らかの影響が予想される
- Rank C; 情報不足などにより、影響の有無が不明
- Rank D; 影響はほとんど無い

表 11-7: 初期環境影響評価の結果

評価項目	予想される原因と影響		最終処分場拡張（セロパタコーン 最終処分場）		中継基地（未定）	
	建設中	運営中	ランク	理由	ランク	理由
社会環境						
移転	提案される対象地域及びアクセスルート上の住民の移転	-	D	対象地域内に住居なし	D	対象地域は未定。しかし必要な用地は小面積
経済活動	経済活動への障害	-	D	対象地域は既に廃棄物処分場として利用されている。現状以上の障害は想定されない。	D	対象地域の選定は弾力的に変更できるため、経済活動への障害は最小化できる。
輸送	交通量及び事故の増大	交通量及び事故の増大	D	対象地域は既に廃棄物処分場として利用されている。	B	対象地域付近の交通パターンの変化
公共施設	交通・騒音による学校、病院等への影響	交通・騒音による学校、病院等への影響	D	対象地域は既に廃棄物処分場として利用されている。	C	対象地域は未定。しかし必要な用地は小面積
地域社会の分断	地域社会の地理的分割やコミュニケーションの障害	-	D	対象地域は既に廃棄物処分場として利用されている。	D	必要な用地は比較的小面積
歴史的遺産・文化財産	歴史的遺産・文化財産—遺跡、歴史的財産の損失・価値減少	付近の車両通行によるこれらの財産価値減少	C	地方においては、このような遺跡発見等の可能性は通常存在する。	D	必要な用地は比較的小面積であり、極端な交通量の増大はない。
水利権・アクセス権	水利権・アクセス権の障害	-	D	対象地域は既に廃棄物処分場として利用されている。	D	必要な用地は比較的小面積であり、障害を起こすことはない。
公衆衛生	-	収集トラックから飛散するごみ、処分場内のごみ、害虫の発生による公衆衛生環境の悪化	B	場内のごみ散乱を防ぐため覆土が行われているが、まだ若干のごみが散乱している。	B	影響を緩和するために、対象地域のごみ清掃を厳格なスケジュールに基づいて行う。
廃棄物(本プロジェクトより発生する)	建設廃材や瓦礫等	-	D	廃棄物は最小限化され、場内で処分される。	D	廃棄物は処分場に運搬される。
事故・リスク	-	埋立て場内ガスの爆発、	B	有害廃棄物が化学反応を犯さないよう管理する必要がある。処分場の設計や廃棄物への被覆等の実行がリスクを提言させる。周辺建物等への適切な距離確保を行う。	B	交通事故を防止するため、中継基地へ出入りする収集車両の交通量を適切に管理する。
自然環境						
地形・地質	掘削による地	掘削による	C	掘削作業はごみの覆	D	必要な用地は比較的小

評価項目	予想される原因と影響		最終処分場拡張（セロパタコーン 最終処分場）		中継基地（未定）	
	建設中	運営中	ランク	理由	ランク	理由
	形・地質的価値 の変化	地形的価値 の変化		土用土壌入手に必要な である。		面積であり、極端な地形 の改良は行われぬ。
土壌浸食	土地分割・森林 伐採による土 壌浸食の増大	処分場運営 による土壌 浸食の増大	B	豪雨による裸地の侵 食があり得る。	C	豪雨による裸地の侵食 があり得る。しかし、対 象地域は比較的小面積 である。
地下水	-	浸出水によ る地下水質 及び水位の 変化	B	地下水水文学を検討 し適切なモニタリン グプログラムを設置 する。既存埋立て地域 が地下水汚染を引き 起こしている可能性 があることに留意す る。これはクレー・ラ イニングしか実施さ れていないためであ り、浸出水が地中に浸 透するのを防げない 可能性がある。	B	ごみ汁及び洗車場から の排水を厳格に管理す る。
水文学的環境	河川流量・河床 の変化	処分場から の流入によ る河川流 量・河床の 変化	B	河川の迂回等をおこ なっても、排水が大き な池・水溜り等になる 恐れがある。適切なモ ニタリングプログラム を設置する。	B	ごみ汁及び洗車場から の排水を厳格に管理す る。
沿岸域	沿岸環境への 影響	沿岸環境へ の影響	D	対象地域は沿岸域か ら離れている。	D	対象地域は小面積であ る。また、沿岸域から離 れていると考えられる。
動植物	生息環境損失 による自然種 の生息障害・絶 滅	-	B	自然公園が付近に存 在しており、動物が対 象地域を横断してい ると思われる。	D	必要な用地は小面積で あり、動植物には大きな 影響を与えない。
気象	気温や風向・風 力の変化	気温や風 向・風力の変 化	D	本プロジェクトの規 模では、気象に影響を 与えることはない。	D	本プロジェクトの規模 では、気象に影響を与 えることはない。
景観・美観	景観の変化	処分場によ る美観の減 少	B/A	処分場での作業が、景 観の変化をもたらし ている。	C	必要な用地は小規模だ が、美観を損ねる可能 性がある。
公害						
大気汚染	交通量増大に よる大気質の 悪化	交通量増大、 収集車両に よって運ば れたごみか ら発生する 粉塵、埋立 場からのガ ス、作業時 の煙による 大気質の悪 化	B	発火、爆発防止のた め、処分場を適切に運 営する必要がある。ま た処分場からのガス の管理も考慮する。	B	選定地域における交通 量は、増大すると考え られる。
水質汚濁	造成時の汚泥 や瓦礫による 表流水・地下 水	処分場から の汚泥・浸 出水による 表	B	土壌・浸出水の管理対 策及びモニタリング 体制を構築する必要	B	ごみ汁及び洗車場から の排水を厳格に管理す る。

評価項目	予想される原因と影響		最終処分場拡張（セロパタコーン 最終処分場）		中継基地（未定）	
	建設中	運営中	ランク	理由	ランク	理由
	の悪化	流水・地下水 の悪化		がある。		
土壌汚染	-	浸出水の浸 透による汚 染	B	浸出水の管理体制を 構築・実施する必要が ある。	B	ごみ汁及び洗車場から の排水を厳格に管理す る。
騒音・振動	建設作業によ る騒音・振動	処分場運営 による騒 音・振動	D	処分場は主な住宅地 から離れている。	B	選定された地域の交 通・騒音は増大する。
地盤沈下	造成による地 盤沈下	-	D	処分場の地盤が強固 であるため、地盤沈下 の影響は限られている。	D	必要となる用地は小面 積であるため、大きな地 盤沈下問題は発生しな い。
悪臭	-	埋立て作業 中のごみか らの悪臭	B	ごみは覆土する。	B	ごみの輸送計画が予定 通りに進まない場合、悪 臭公害が発生する可能 性がある。

11.5.3 最終処分場プロジェクトの環境影響評価

a. 環境影響とその評価

最終処分場プロジェクトの伴い、予想される環境影響とその評価を下表にまとめた。

表 11-8: 最終処分場プロジェクトに伴う環境影響とその評価

項目1	項目2	評価
社会経済環境	移転	影響なし若しくは軽微な影響
	運搬	影響なし
	公共施設	影響なし
	地域社会の分断	影響なし
	歴史的遺産／文化財産	歴史的遺産が存在する可能性あり
	水利権／通行権	影響なし
	事故／リスク	負及び長期的な影響が予想される。しかし十分に管理可能である。
自然環境	地形・地質	長期的な影響が予想される。しかし十分に管理可能である。
	土壌汚染	負の影響が予想される。しかし十分に管理可能である。
	地下水	負及び長期的な影響が予想される。しかし十分に管理可能である。
	水文学的環境	河川流量に正の影響を与える。
	沿岸域	影響なし
	動植物	負及び短・中期的影響が予想される。しかし最終的には回復する。
	気象	影響なし
景観／美観	長期的に正の影響	

公害	大気汚染	大きな影響は予想されないが、管理対策は必要である。
	水質汚濁	負及び長期的な影響が予想される。十分な管理が必要である。
	土壌汚染	負及び長期的な影響が予想される。十分な管理が必要である。
	騒音・振動	大きな影響は予想されないが、管理対策は必要である。
	地盤沈下	影響なし
	悪臭	一部の関係者（現場作業員）に負の影響。削減に十分な注意が必要。

b. 環境対策

予想される環境影響を除去、または緩和するための対策を下表にまとめた。

表 11-9: 環境対策

対策	効果	手段
廃棄物へのアクセス管理	規定外の廃棄物の埋立て禁止	作業員への指導
車両運行管理	収集車両の混雑及び交通事故の回避	車両配置管理及びドライバーへの指導
標識	リスクの最小化	標識の検査
毎日の覆土	悪臭・害虫・病原菌発生及び雨水浸透の防止	技術者による作業監督及び計画的な資材の供給
不浸透対策	浸出水・埋立てガスの土壌地下水への浸透防止	ライニング層の検査、技術者による安全な作業の監督、水質のモニタリング
浸出水処理	表流水汚染防止	技術者による設計、建設及び安全な作業の監督、水質のモニタリング
埋立てガス管理	想定外のガス移動の管理	技術者による設計、排気口の建設及び排気口機能のモニタリング
森林再生	表土損失の回避、緑地の増大、野生生物の新たな導入	経験のある職員による森林再生計画策定及び実施の監督
アクセス管理	事故の回避	作業員及び監督者への指導
作業安全性調査	作業員の危険防止	作業員及び監督者への指導

c. モニタリングプログラム

モニタリングプログラムを下表に示す。

表 11-10: モニタリングプログラム

対象	モニタリング項目	頻度（年当り）
地盤沈下	リフトの高さ	1
ランドフィルガス	温度	2
	CH ₄	2
	CO ₂	2
	N ₂	2
	O ₂	2

モニタリング項目	頻度（年当り）		
	浸出水	地下水	排水
温度	2	1	1
色度	2	1	1
PH	2	1	1
BOD5	2	1	1
COD	2	1	1
T-N	2	1	1
T-P	2	1	1
Cl-	2	1	1
CN	1	1	1
Cd	1	1	1
Cu	1	1	1
Pb	1	1	1
Cr+6	1	1	1
Hg	1	1	1
As	1	1	1

d. 結論

環境影響は、それを受容する側の特徴如何によって異なるが、重大な負の影響を与えることは無いだろう。当該プロジェクトは環境改善プロジェクトであり、むしろパナマ行政区社会と市民にとって環境益をもたらすものである。

11.6 事業評価

最終処分場プロジェクト及び中継輸送プロジェクトを技術、組織制度、社会、環境、財務及び経済の各面からそれらの実施可能性を検証する。

11.6.1 技術面

現在のDIMAUDの技術レベル及び調査中に実施された技術移転を鑑み、優先プロジェクトの実行可能性を検討する。

a. 最終処分場プロジェクト

パナマ行政区の社会は、衛生埋立処分場の設計及び建設をするに十分な技術レベルを有しており、DIMAUDは適正な衛生埋立処分場を確立するに十分な能力を有していると評価された。

b. 中継輸送プロジェクト

中継輸送の建設は初めてのことであるが、一般の建設状況を鑑み、パナマ行政区の社会は、その能力があると判断できる。

85yd³ トレーラーの廃棄物管理事業への導入は初めてであるが、既に物流においては同様なタイプの車両が広く使用されていることから、問題ないと判断される。

11.6.2 組織制度面

DIMAUDは優先プロジェクトの運営に関し、民間会社とのコンセッション契約を管理監督することが求められるだろう。それゆえに、本調査では適当なTORを作成するためのガイドラインを提供した。また、マスタープランではDIMAUDの能力向上を図るための様々な提言をしている。

したがって、DIMAUDはこれらの提言に基づき、優先プロジェクトの実施を図れると評価した。

11.6.3 社会面

a. 最終処分場プロジェクト

当該プロジェクトの実施が、ウェストピッカーの生活手段を奪ったり、環境影響を引き起こす可能性がある。

ウェストピッカーの問題は、廃棄物管理の近代化を進める上で避けて通れない問題である。DIMAUD及び関連機関はこれ以上ウェストピッカーが増えぬよう、また彼らに雇用機会を創出するよう様々な手段を打つことが求められている。マスタープランで提案している資源回収施設は、雇用機会創出の一つでオプションとなる可能性がある。

本調査で実施された概略設計は、EIAの結果を考慮に入れたものであり、予想される環境影響を緩和するものである。

b. 中継輸送プロジェクト

当該プロジェクトは、近隣に負の環境を与え得るが、適当なサイトの選定、十分なバッファゾーンを設けることなどにより、環境影響を低減出来るだろう。

一方、収集車両の効率的利用は、予定どおりの収集や作業時間の低減による作業改善などの便益をもたらすであろう。

11.6.4 環境面

a. 最終処分場プロジェクト

当該プロジェクトは負の環境影響を引き起こす可能性があるが、それらはEIAで低減されている環境対策を講じて緩和することが可能である。一方、パナマ行政区全体にとっては、正の環境影響をもたらすものである。

b. 中継輸送プロジェクト

当該プロジェクトの実施により、引き起こされる可能性のある環境影響は、IEEで指摘された事項を考慮に入れるなどして、環境面からみて適当な設計、建設及び運営を実施することにより緩和できる。

11.6.5 財務面

財務分析の結果、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、財務的に実施可能と判断された。

表 11-11: Results of Financial Analysis

ケース	FIRR (%)
最終処分場	5.2
中継輸送システム	3.5
最終処分場及び中継輸送システム	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。

11.6.6 経済面

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。

a. 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 11-12: 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%を除く）	134	9,087	291	19,720	325	21,944	8	484	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	35,038		
	計	134	12,033	3,237	22,666	3,271	24,890	2,954	3,430	3,604	3,604	3,604	87,031		
便益	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

b. 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 11-13: 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

11.6.7 総合評価

これまで述べてきたとおり、優先プロジェクトの実施は技術、組織制度、社会、環境、財務及び経済の各面から見て、妥当であると判断できる。

廃棄物管理はトータルシステムとして検討されるべきであることに言及しなければならない。廃棄物管理事業の各コンポーネント、例えば収集と中間処理、技術システムと組織制度などのバランスをとることが肝要である。

優先プロジェクトを実施可能なものとするには、2つの重要な事項がある。1つはDIMAUDの財務状態を健全に保つこと。これは、事業系廃棄物用の収集を展開し、これらに事業系用の料金体系をきちんと適用すること、及び収集改善によるコスト削減によって達成されよう。2つめは、コンセッション契約を適切に管理監督することである。そのためには調査を通じて得られた経験と知識をもとにDIMAUDがその能力強化に努めることによって達成できるものである。

したがって、マスタープランで提言されている様々な改善事項を実施、統合することにより、優先プロジェクトの実行可能性が確保されるであろう。

12 結論と勧告

12.1 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。

収集された廃棄物の最終処分の全てがCerro Patacon最終処分場にて埋立処分されている。約1,200ton/dayの廃棄物が処分されておりこの内約80%がパナマ市から排出されたものである。当該最終処分場では、廃棄物の転圧は行われているものの即日覆土は実施されていない。また、搬入された廃棄物の中には医療廃棄物や産業廃棄物も混入している。さらに、多数のwaste pickerが活動しており、埋立作業の効率の低下を招く一因となっている。

家庭ごみ用の収集料金が適用されているごみの中には、多くの事業系廃棄物や産業廃棄物が含まれている。それら事業系及び産業廃棄物の単位当たり収集料金が低くなっている。このことは、PPPの原則に反しているとともに、DIMAUDの収入を減じ、その事業経営を不安定にさせるものである。

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。

収集に関しては、効率的な収集を行いつつサービス水準の低下が生じないようにシステムを改善していく必要がある。DIMAUDは収集作業の効率化とサービス水準の維持

向上を図る手段を本調査での収集実験を通して経験している。ここで得られた知見を基に、収集改善のエリアを広げていくことが望まれる。

最終処分については処分場運営改善実験を通してパ側に技術移転されたセル方式の衛生埋立処分方式を適用し、これまでの運営方法を改善することが出来る。

現在、無害の一般都市廃棄物に有害廃棄物が混入している。無害廃棄物と有害廃棄物の混合処分を行うためには有害廃棄物を前提とした処分場施設を設置する必要がある。この場合、無害廃棄物専用の処分地施設に比べ建設費の維持管理費も大変高価なものとなり推奨出来ない。従って、有害物に関しては発生者の責任で適切に処分させる必要がある。しかし、全ての廃棄物がCerro Pataconに搬入されている現状を考えると、有害物の分別を行いCerro Patacon内に有害物専用の処分施設を設置することが推奨出来る。

waste pickerの問題は発展途上国から中進国の廃棄物管理の大きな問題の一つであり、一般的には経済の成長による雇用機会の拡大と都市廃棄物管理者の努力によって解消されていくこととなるが、これには長い期間を要する。waste picker対策でパナマ市がすぐに行わなければならない事項は、効率的な埋立を阻害するようなwaste pickerの活動の抑制とwaste pickerの作業の安全に配慮したwaste picking作業と効率的な埋立作業の両立である。

浸出水処理に関しては、ANAMの公共水域への放流水の水質基準を前提とすると、既存の浸出水処理システムでは対応不可能であり、M/Pの中で提案している処理方式に変更する必要がある。

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。

4. 便益費用比率

M/Pで提案している優先プロジェクトを含む全ての事業に要する費用（費用低減効果も含む）を、清掃事業全体に対する市民の支払い意思額と比較して得られた経済的便益費用比率は下表の通り、1.002となった。

総費用(費用、US\$1,000)	支払い意思額(便益、US\$1,000)	便益/費用
438,206	438,905	1.002

以上より、2003年から2015年までの間、M/Pに沿って事業展開を行うことによってM/Pの目的は達成されると同時に、それを支える収入の潜在力もパナマ市には備わっていると見える。

12.2 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く。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はならない。

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となる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、コストを下げる事が求められる。

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挙げる事が可能であること、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。