

社会開発調査部報告書

No. 2

国際協力事業団

マニラ首都圏庁 (MMDA)

フィリピン国

マニラ首都圏固形廃棄物処理計画調査

最終報告書
要約

平成11年3月

JICA LIBRARY



J 1149558 [7]

株式会社 パシフィック コンサルタンツ インターナショナル
国際航業株式会社

社調二

JR

99-055



国際協力事業団
マニラ首都圏庁 (MMDA)

フィリピン国

マニラ首都圏固形廃棄物処理計画調査

最終報告書
要約

平成11年3月

株式会社 パシフィック コンサルタンツ インターナショナル
国 際 航 業 株 式 会 社



1149558 [7]

通貨交換レート

マスタープラン &
San Mateo SLF 改善プロジェクト

価格算定時点 : 1998 年 2 月末日
交換レート : USD1.00=Peso40.06=Yen128.49

新規処分場開発整備プロジェクト

価格算定時点 : 1998 年 10 月末日
交換レート : USD1.00=Peso40.35=Yen116.50

序 文

日本国政府は、フィリピン国政府の要請に基づき、同国のマニラ首都圏固形廃棄物処理計画にかかる全体計画調査及びフィージビリティ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9年2月から平成11年2月までの間5回に渡り、株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナルの長山勝英氏を団長とし、同株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナル及び国際航業株式会社から構成される調査団を現地に派遣しました。

また平成9年2月から平成11年2月の間、桜井国俊国際環境計画研究所代表桜井国俊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。

調査団はフィリピン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11年3月

藤田 公郎

国際協力事業団
総裁 藤田 公郎

国際協力事業団

1999年3月

総裁 藤田 公郎 殿

伝 達 状

謹啓 時下益々ご清栄のこととお慶び申し上げます。

さて、ここにフィリピン国マニラ首都圏固形廃棄物処理計画調査の最終報告書を提出致します。

本報告書は、貴事業団との契約に基づき、1997年2月から1999年2月までの間にかけてフィリピン国において株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナル及び国際航業株式会社によって共同で実施した結果を取りまとめたものであります。

調査団は、対象とするマニラ首都圏の廃棄物処理の現状、既存の廃棄物処理計画等を十分把握した上で、2010年を目標年次としたマスタープランを策定すると共に、優先プロジェクトのフィージビリティ・スタディを実施致しました。

調査期間中の貴事業団並びに関係省庁等のご好意、ご協力に心からの感謝を申し上げます。また、終始共同作業を遂行していただいたカウンターパートに対して、深く謝意を表わす次第です。

最後に、本報告書がマニラ首都圏の廃棄物処理に貢献し、ひいてはフィリピン国の発展に少なからず寄与することを祈念いたします。

敬具

長山勝英

団長 長山 勝英

フィリピン国マニラ首都圏固形廃棄物処理計画調査共同企業体
株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナル
国際航業株式会社

概説

本調査は、マニラ首都圏を対象として、近年、益々その深刻性を増している固形廃棄物処理問題の抜本的な解決を目指した総合的管理システムの構築を検討するものである。

対象地域： 17市町で構成されるマニラ首都圏（メトロマニラ）

計画目標： マスタープランは2010年を計画目標年次とし、また、短期目標年次を2005年とする

調査対象： 一般ごみ（産業廃棄物及び有害廃棄物は計画対象としない）

調査団は1997年2月から本格調査を開始し、マスタープラン策定を目的とした「フェーズ1調査」および優先プロジェクトのF/Sを主要課題とした「フェーズ2調査」の2段階に別けて実施された。フェーズ2調査はさらに2つのステップに分かれて実施された。マスタープランにおいて優先案件と位置付けられた案件の中から、事業化判断に政治的介入が比較的少ない案件についての検討を主体としたステップ1と、1998年6月に始まった新政権の体制がほぼ固まった時期（1998年8月）から開始したステップ2である。

フェーズ1の作業で策定した「マスタープラン」は1998年3月に正式に「フィ」政府の承認を得ている。また、フェーズ2で、優先プロジェクトとしてF/Sを実施した主要な検討項目は以下の通りである。

F/S対象案件

- ① サンマテオ既存処分場の環境改善プロジェクト
- ② ピントン・ボカウエ新規処分場（New Parcel B）整備F/S（環境調査を含む）

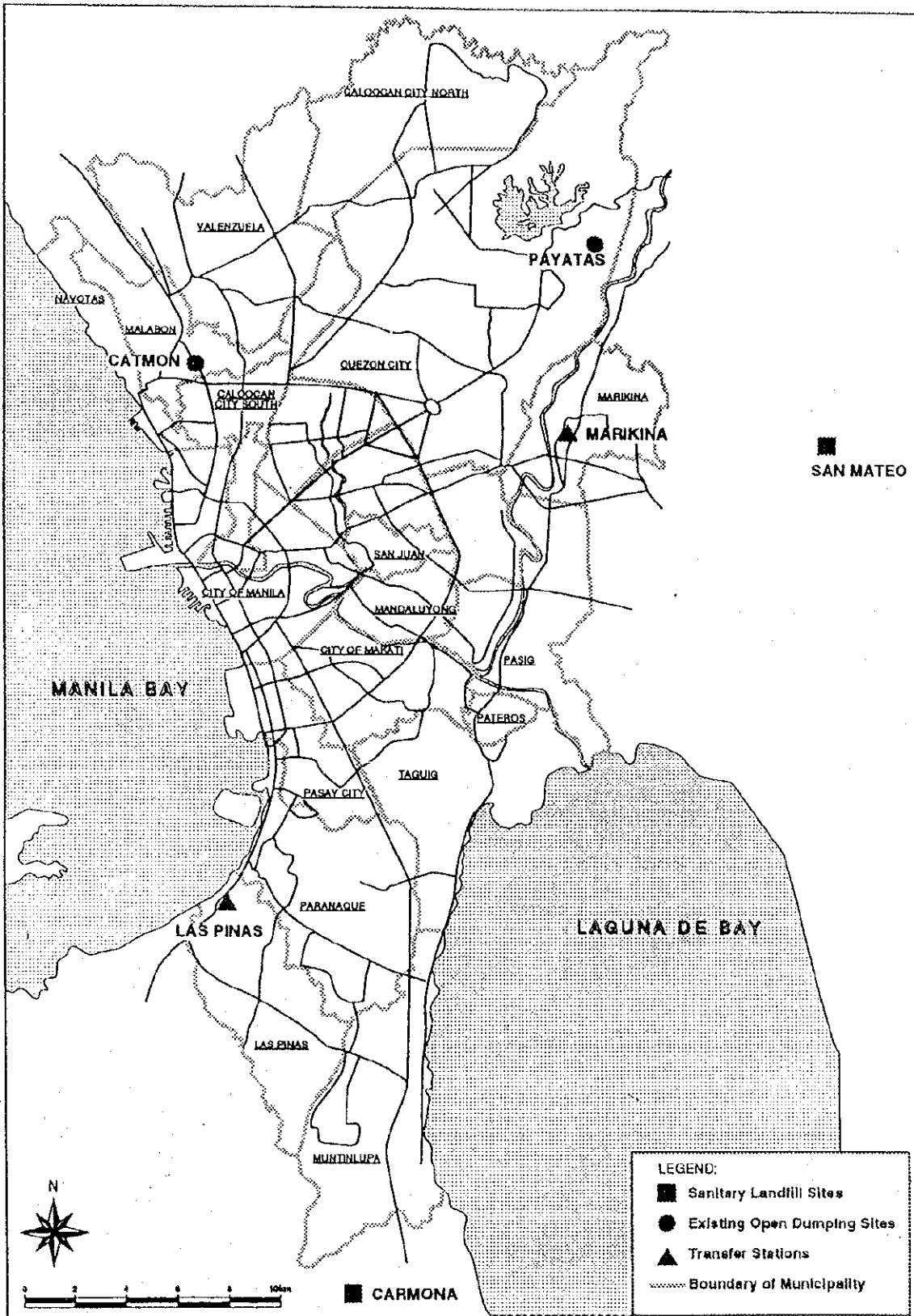
パイロットプロジェクト実施案件

- ① コミュニティ・ベースによるリサイクリング活動の推進、及び
- ② スクウォッター地域等未回収地区における収集改善実験

また、パイロットプロジェクトの実施と平行して、関係自治体（LGU）による廃棄物管理システム強化のための新制度（LGU組合結成等）導入可能性の検討を行った。

尚、本概要では、第1部でマスタープラン、第2部でフィージビリティ調査、第3部でパイロットプロジェクトの成果概要をとりまとめている。





Study Area and Existing Facilities for Solid Waste Management

目 次

概説

第1部 マスタープラン

1. 現況と計画課題の把握	1-1
1.1 概説	1-1
1.2 固形廃棄物の流れ	1-1
1.3 ごみ収集システム	1-2
1.4 ごみ輸送システム	1-3
1.5 中間処理	1-3
1.6 最終処分	1-4
1.7 リサイクリング活動	1-5
1.8 ごみ問題をめぐる社会的課題	1-5
1.9 環境的課題	1-6
1.10 組織・制度的課題	1-6
1.11 財政的課題	1-6
2. 基本計画の主要要素	1-9
2.1 基本計画の目標	1-9
2.2 計画の骨子	1-9
2.3 最終処分場の確保	1-10
2.4 技術システムの改善	1-14
2.5 住民参加とリサイクリングの導入	1-18
2.6 組織制度の改善	1-20
3. 優先プロジェクト	1-25
3.1 優先度	1-25
3.2 実施計画	1-26
3.3 総事業費の概算	1-26
3.4 プロジェクト実施のための体制	1-27
3.5 初期資金負担と負担の配分	1-28
4. 提言	1-32
4.1 既存処分場の改善	1-32
4.2 廃棄物処理関連施設の用地取得	1-33

4.3	固形廃棄物管理における LGUs の役割の強化.....	1-34
4.4	MMDA の役割強化.....	1-34
4.5	焼却施設導入のための制度上の準備	1-35
4.6	廃棄物処理の民営化のための国家体制	1-35

第2部 フィージビリティ・スタディ

1.	マスタープランのレビューと対象案件の選定	2-1
1.1	マスタープランのレビュー	2-1
1.2	F/S 対象案件.....	2-1
2.	サンマテオ処分場環境改善プロジェクト.....	2-2
2.1	プロジェクトの合理性と改善内容	2-2
2.2	浸出水処理施設整備	2-3
2.3	プロジェクト評価	2-5
2.4	実施計画	2-5
2.5	結論	2-5
2.6	提言	2-6
3.	新規処分場開発整備プロジェクト	2-7
3.1	概説	2-7
3.2	計画予定地とその用地問題	2-7
3.3	計画の基本コンセプト	2-11
3.4	事業費積算と事業実施スケジュール	2-15
3.5	財務的検討	2-15
3.6	事業実施に関わる制度・組織問題	2-19
3.7	環境配慮	2-21
4.	マスタープラン実施に関わる包括的提言.....	2-23

第3部 パイロットプロジェクト

1.	概説	3-1
2.	収集システム改善プロジェクト	3-1
2.1	目的	3-1
2.2	対象地域	3-1

2.3	プロジェクトの実施	3-1
2.4	考察	3-2
3.	コミュニティー主体のリサイクル活動	3-2
3.1	目的	3-2
3.2	対象地域	3-2
3.3	プロジェクト実施	3-3
3.4	考察	3-3
4.	ごみ問題と環境に関する教育広報活動	3-4
4.1	目的	3-4
4.2	プロジェクト実施	3-4
4.3	考察	3-4

第1部
マスタープラン

1. 現況と計画課題の把握

1.1 概説

マスタープラン策定に当って、固形廃棄物の発生及び処理システムに関わる一連の現況把握調査を実施した。それらより把握された主要な実態及び計画課題は以下の通りである。

1.2 固形廃棄物の流れ

マニラ首都圏における固形廃棄物の発生と処理の流れを把握するために、調査団は1997年4月及び6月の2回、乾期と雨期における「ごみ量ごみ質調査(WACS)」を実施した。対象は、社会経済的な特性においてマニラ首都圏を代表する地区と認められたケソン市、マカティ市及びパラニャケ町の中から3,402の世帯及びごみ発生源を選定した。当WACSから得られた事実を踏まえて解析した結果、以下が明らかになった。

- ア) マニラ首都圏全域で日量約5,350トンのごみが発生している。
- イ) そのうち、一般家庭ごみは約4,000トン、全体の75%を占める。
- ウ) ごみ発生原単位(g/日/人)は、所得レベルによって異なっており、概ね、高所得グループは500、中所得グループ451及び低所得グループ344となる。これらの数値から、統計局の世帯所得統計をベースにし、加重平均法によって平均世帯のごみ発生原単位を求めると419g/日/人となる。
- エ) 一般ごみ(MSW)の比重(ASG)は、0.20kg/lと算定される。
- オ) ごみ質特性では、紙及びプラスチックの混入割合が他の途上国に比較して高くなっている。
- カ) 発生ごみの水分量は30～55%であった。
- キ) 発生ごみのカロリー値は1,570kcal/kgと算定された。
- ク) マニラ首都圏における全発生量の内、収集サービスされている割合は73%である。

本調査団が実施した一連の調査結果に基づき把握された「マニラ首都圏におけるごみ発生から処理の流れの全体構造」を図1.1に示す。

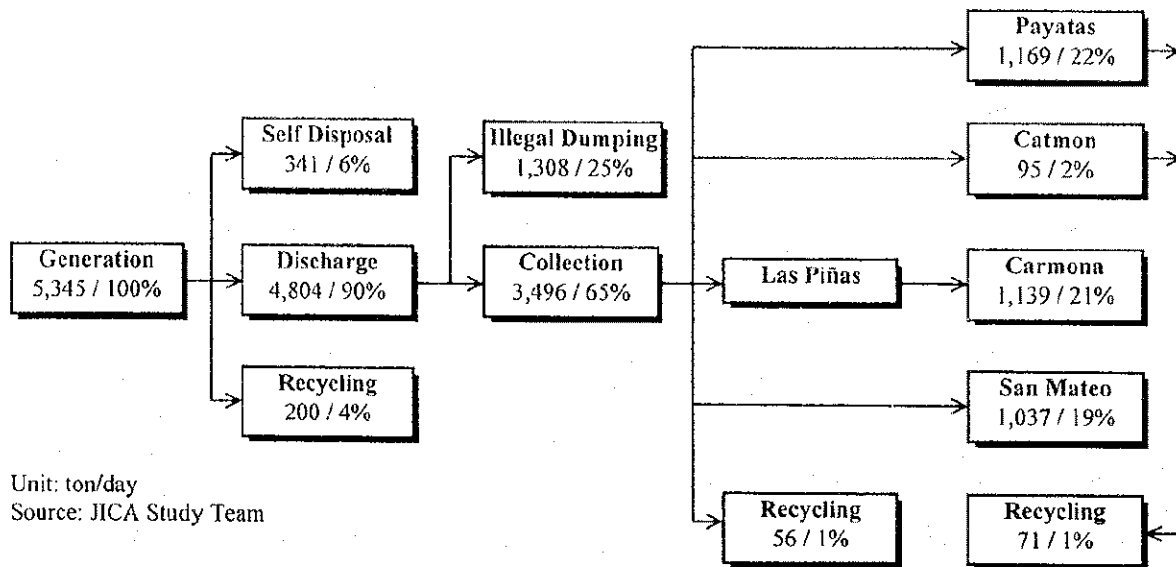


図 1.1 マニラ首都圏におけるごみ発生から処理の流れの全体構造 (1997 年)

1.3 ごみ収集システム

マニラ首都圏で発生する日量約 5,350 トンの固形廃棄物の内、約 4,800 トンが排出されている。その内の約 73%、すなわち約 3,500 トンが収集されているが、残りの約 1,300 トンは河川、道路、空き地等に不法投棄されていることになる。こうした現況を踏まえ、以下の計画課題が認識される。

ア) ごみ収集サービス及び収集率の拡大

現在、不法占拠地域及び収集車両の交通が困難でアクセス出来ない地区での収集率の向上が特に重要な課題となっており、そのための有効な施策が求められる。

イ) ごみ収集サービスの標準化

マニラ首都圏における収集及び運搬サービスを適正に実施するための標準マニュアルを MMDA との協調しながら策定する必要がある。

ウ) 住民参加・協力を促す環境教育の普及

現在のごみ収集における非効率性の問題は、技術的理由だけに依るのではなく、収集サービスに対する住民の限られた認識及び非協力が大きな原因になっている。

エ) 収集コンテナの利用

大規模発生源からの効率的な収集のために、排出されたごみの一時貯蔵と衛生を考慮して収集コンテナの設置を提案する。

1.4 ごみ輸送システム

収集ごみは、直接最終処分場に搬入されるか、あるいは中継基地に持ち込まれている。カルモナ処分場への搬入ごみのほとんどは、ラスピニャス中継基地で大型トレーラーに積み替えられている（1997年時点）が、より効率的な輸送システム構築のために以下の対策が求められる。

ア) 中継基地の拡大

自治法の理念からも、中継基地の建設・管理運営は基本的に LGU が所管するのが合理的である。規模の経済からも、いくつかの LGU が協同組織等を結成し、それが主体となって中継基地の整備を推進する方策を提案する。

イ) 検量システムの設置

最終処分場及び中継基地に検量橋を設置して、搬入ごみの重量を計測管理し、収集、輸送、処分の一貫管理システムを合理的に進める必要がある。これは、将来的に導入が求められるごみ料金制度及び処理料の客観的な算定ベースとなる。

1.5 中間処理

現在、マニラ首都圏において本来の中間処理システムは整備されていないが、マスタープランの策定に際しては以下の計画課題を迫及する必要がある。

ア) 最終処分場の効率化と延命化を図るための減量

調査団の実態調査結果によれば、現在、全発生ごみの 6% がリサイクルされている。減量化をさらに進めるために、リサイクル活動の推進が不可欠であり、その活動を支えるリサイクリング・センターの整備を、コミュニティ及び LGU が主体となって実施展開するシステムを提案したい。

イ) コンポスト・プラントの事業化

ごみのコンポスト化を進める具体的な事業化調査の実施が求められる。世帯の分別収集システムが定着しない現在、生鮮食料品市場のごみのコンポスト化の可能性はある。適正プラントの選定及びその規模の設定についてはコンポストの市場性を考慮する必要がある。また、その立地は最終処分場に隣接するのが望ましい。

ウ) 焼却施設の導入

マニラ首都圏行政区域内はもとより、周辺地域においても最終処分場の用地確保が極めて困難な状況は将来にわたって変わらないであろう。そうした状況下で、「焼却」という技術オプションも避けては通れない。しかし、焼却施設導入に際しては、技術的、経済的、環境的及び社会的観点からの慎重な検討が必要である。

1.6 最終処分

マニラ首都圏には、現在（1997年）4カ所の最終処分場がある。その内、バヤタス及びカトモンの2カ所はオープンダンプサイトで、サンマテオ及びカルモナは衛生埋め立てである。図1.2にそれら処分場の処理割合を示した。

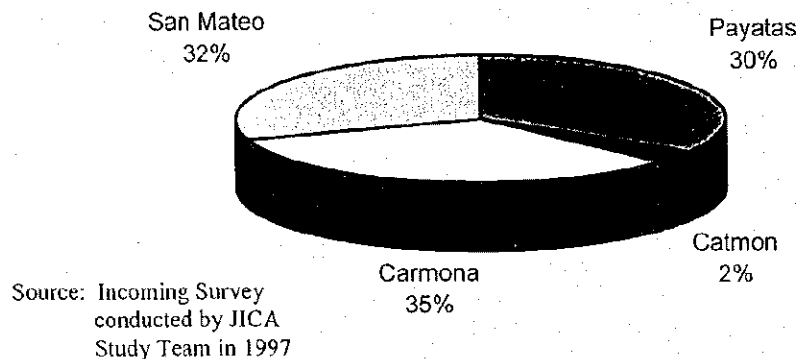


図 1.2 マニラ首都圏における最終処分場の搬入構成

近い将来、これら最終処分場の残存許容量が限界に達し、絶対的な不足が問題化することは明らかであり、以下の対策が求められる。

ア) 既存処分場の環境改善

サンマテオ及びカルモナ処分場の周辺への環境悪化を最少限とするために、環境に厳しく配慮した運営方法・運転手続きの改善及び関連施設の環境改善が強く求められる。

イ) 新規処分場の用地確保と整備

パヤタス及びカルモナの閉鎖が政治的に決定しており、また、技術的観点から予測されるサンマテオ及びカルモナの残存容量も、近い将来、限界に達することは明らかである。新規処分場の整備に向けた用地確保及び事業実施準備を可及的速やかに行う必要がある。

1.7 リサイクル活動

ごみの減量化は環境資源問題との関連で特に重視されるべき社会活動のひとつとして位置付けるべきであるが、その一環でリサイクル活動の推進を強調したい。そのために以下の計画課題が指摘される。

- ア) 国が進める「Zero Waste Society」に向けた、中央及び地方自治体の役割・責任の明確化
- イ) 民間セクターが進めるリサイクル・プロジェクト及び活動／生産に対する優遇措置の創設
- ウ) リサイクル市場の育成とそれに応じた分別収集活動の推進
- エ) リサイクル社会に対する住民教育・啓蒙活動の推進
- オ) 民間セクターによる付加価値型リサイクル製品生産の多様化

1.8 ごみ問題をめぐる社会的課題

ごみ問題解決の方向を探る上で、社会的側面からの配慮が極めて重要となる。

- ア) 廃棄物管理システムの中に、住民・コミュニティ参加を促進するために、特に、地域リーダー及び市町長等の政治的意思が強く働く必要がある。
- イ) ごみの減量化を進めるためリサイクルシステムの普及及び住民啓蒙活動の推進（パイロット・プロジェクトで実証したシステムの普及）
- ウ) 住民及び公的セクターの役割を明確化した上で、不法占拠居住区の収集改善システム（パイロット・プロジェクトで実証したシステム）の拡大普及
- エ) ごみ処理サービスセクターに従事する労働者（フォーマル及びインフォーマル）の作業環境改善への取り組み

- オ) 廃棄物管理に係わる現在進行中の NGO 主導等のプログラム／プロジェクトの相互連携強化

1.9 環境的課題

廃棄物管理に係わる環境配慮は重要であり、マスタープラン策定のうえで、特に以下の考慮が求められる。

- ア) 不法占拠地域及び収集サービスが届かない密集住居地域での収集改善
- イ) 最終処分場へのアクセス道路の改善(車の待避場及び交通安全施設の設置等を含む)
- ウ) オープンダンプサイト(パヤタス及びカトモン)の閉鎖と、環境及び保健の安全回復のため施策の実施
- エ) 既存の衛生埋め立て施設、サンマテオ及びカルモナの環境保全システムの改善
- オ) 既存4ヵ所の最終処分場(サンマテオ、カルモナ、パヤタス及びカトモン)周辺地区における環境及び住民保健のモニタリングと対策の実施

1.10 組織・制度的課題

マニラ首都圏開発庁(MMDA)及びLGUは組織・制度上の以下の計画課題を抱えている。

- ア) 廃棄物管理をめぐる関係機関との機能的連携を図る制度の確立
- イ) 廃棄物管理行政に係わるMMDAの権限と責任の明確化
- ウ) 廃棄物管理問題解決のための環境資源省(DENR)、MMDA、LGU及び利害関係者との調整機会の創設
- エ) 関係機関職員の管理能力向上
- オ) 政策判断及び決定過程の透明性の確保
- カ) 廃棄物管理改善事業実施のために必要な、財政及び制度的な条件整備を図る方策(特に、利用者負担原則に基づく料金制度等)の推進

1.11 財政的課題

近年(1997年現在)、マニラ首都圏の経済は目覚ましい成長を始めている。マニラ首都圏の地域総生産(GRDP)は1988~1996年の期間で約2.8倍の成長を遂げており、一方、同期間におけるLGU及びMMDA財政の総歳入は5.6倍もの伸びを示している。GRDPに占めるそうした財政収入の割合は、図1.3に示す様に、1988年の1.3%から1996年には2.5%に上昇した。

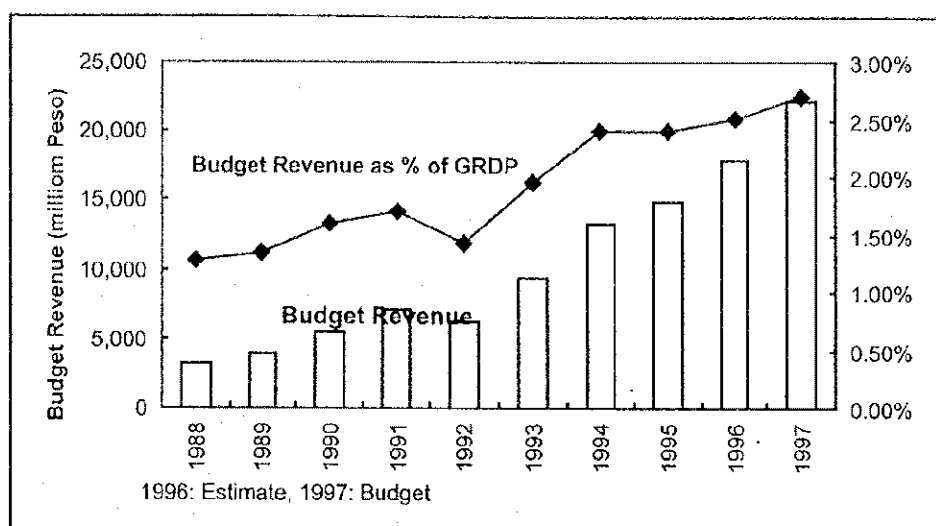


図 1.3 LGU 及び MMDA の財政収入と対 GRDP 比の推移

新地方自治法の施行後の 1992 年～96 年の 5 カ年間で見ると、どの LGU も財政収入を倍増しており、年率 20%を超える高い伸びとなった。また、マカティ、ムンティンルパ、パテロス及びタギグ等の一部 LGU は、同期間にその収入を 5 倍以上伸ばしている。

LGU の歳入源構造をみると、LGU によりかなりの違いがあるが、地方税及び不動産税を含む一般税収が 40～80%を占めている（平均 67%）。一方、地方交付税（IRA）への依存率は平均で 22%で、他の LGU が IRA への依存率が高いのに比較して、マニラ首都圏の LGU は多様な財源を有していると言える。しかし、財政規模では LGU により極めて大きな差異があり、1996 年で見ると、マカティ及びマニラの大 LGU では 30 億ペソの歳入に対して、パテロスは 8 千万ペソに過ぎない。

1991 年に施行された新自治法以降、MMDA の財政構造も大きく変わった。それ以前 MMDA の主要財源であった地方税及び不動産税は LGU に移管されたために、MMDA の財源はその半分を中央政府からの補助金に依存する構造となっている。その補助金額は安定的なものではなく、また、LGU から移転される割り当て金（LGU 収入の 5%）も強制力を欠いており安定収入の確保とはなっていない（注：1998 年より LGU の IRA から先取りして MMDA 財源にする方式が採用されている）。このように、MMDA はその財源が安定的な基盤の上に成り立っていない事及び中央政府補助金に依存している事に大きな問題を抱えている。

MMDA 財政に係わるもう一つの課題は、経常経費のウエイトが過大である点である。1991～97 年の期間に、MMDA の歳出は 1.6 倍伸びており、人件費関連の経常経費は新自治法施行後も継続的に大きくなっている。

MMDA 支出構成の中で、廃棄物管理行政に充当される費用は、1997 年時点で約 7.51 億ペソ、全支出の 42%と見積もられる。一方、全 17 LGU がそれに充てる費用は、1996 年データでしか把握出来ないが、約 16.5 億ペソ、全支出の 11%を占めている。

このデータを基に、仮に、MMDA が総収入の 40%、LGU が全収入の 10%を廃棄物管理に充てられたものと想定すると、マニラ首都圏全体では、廃棄物管理行政サービスのために、1997 年時点で約 28 億ペソを支出していると見積もられる。

上記の様な財政面からの検討を踏まえると、マスタープラン策定の上で、その計画課題として以下の点を特に強く認識する必要があるものと理解される。

- ア) LGU における財政基盤のさらなる整備と財務能力の向上
- イ) LGU による廃棄物管理サービスの対費用効果の向上
- ウ) 経常経費の効率化を図りながら、投資的経費と経常経費のバランスある財務構造、及びそれによる需要に持続的に対応できる財政システムの構築

2. 基本計画の主要要素

2.1 基本計画の目標

基本計画の目標は、良好な機能を有し、環境的に十分配慮しかつ財務的に持続可能な固形廃棄物処理システムを改善整備し、マニラ首都圏の衛生的で健康的な生活環境を提供することである。そのために、次の3つを重点目標として計画策定を図る。

- ア) 廃棄物処理事業における住民参加の促進
- イ) 各 LGU の廃棄物処理事業の自立と持続性のある運営の確立
- ウ) リサイクル及び資源回収の増進

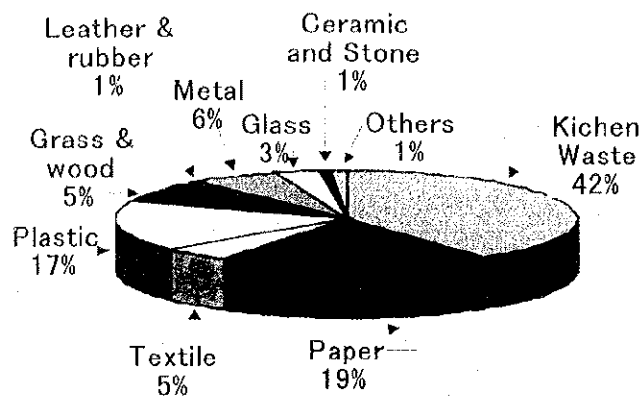
基本計画における個々の目標の達成時期は以下のとおりである。

- 2000 年未までに既存のオープンダンプサイトを閉鎖する
- 2005 年までに部分的に分別収集を開始する
- ごみ収集率を 2005 年までに 80%、2010 年までに 90% を達成する
- 2010 年までにコンポスト及びリサイクル量を全体ごみ量の 10% とする
- 2005 年からごみ減容化のための焼却を開始する
- 2005 年までに全ての最終処分場を衛生埋め立て処分場とする

2.2 計画の骨子

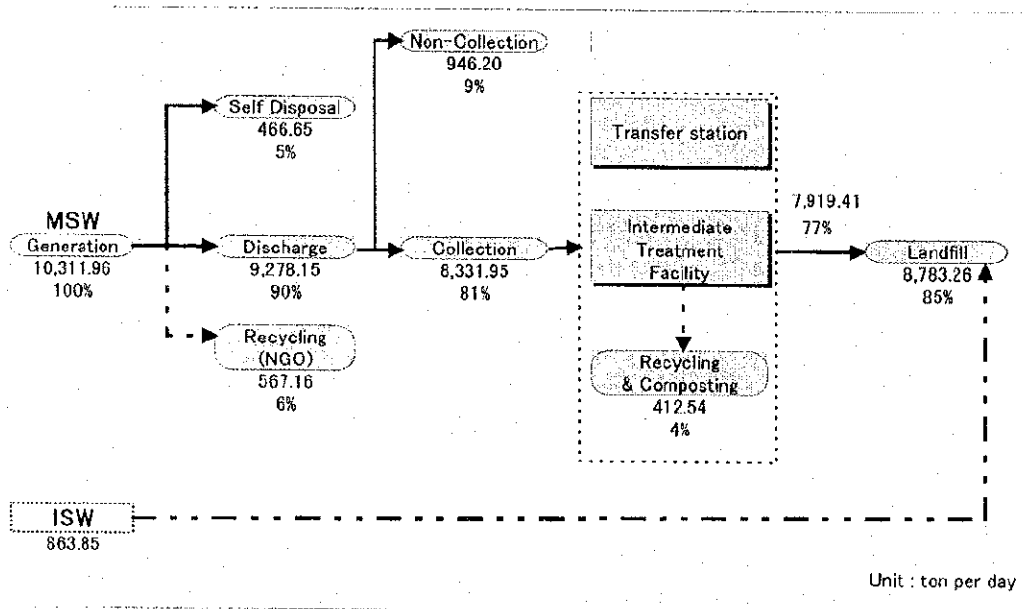
今回の調査で、将来のごみ発生量の伸び率は毎年 2% と予測された。この予測によれば、2010 年での家庭ごみの発生量は 542 g/人/日となり、発生ごみの成分は図 1.4 のようになる。

ごみ量の予測は発生源の増加、発生量の増加率及び現在の 73% から 2010 年に 90% とするごみ収集率の達成目標を考慮して算定した。予測の結果、2010 年におけるマニラ首都圏のごみ発生量は 10,000 トン/日で、これは現在のおよそ 2 倍となる。2010 年におけるマニラ首都圏のごみの流れは図 1.5 のとおり予測される。



出典：JICA 調査団による調査結果より

図 1.4 2010 年における発生ごみの成分



出典：JICA 調査団による調査結果より

図 1.5 2010 年におけるマニラ首都圏のごみの流れ図

2.3 最終処分場の確保

1997 年から 2010 年までの間の累計ごみ処分量は、焼却施設が導入されないとした場合 3,000 万トン、2020 年までは 6,600 万トンと見積られる。これらを体積に換算すると、それぞれ 3,750 万 m³ と 8,250 万 m³ となる。埋め立て高さを 20m と仮定すると、最終処分場の面積は 2010 年までは 135 ha、2020 年までには 300 ha が必要となる。

“衛生埋め立て処分場の選定基準”によると、処分場予定地は10から20年間に対応することとなっている。施設整備の効率を考慮すると、処分場候補地は最低100ha以上の規模を有することが望ましい。

内陸で処分場適地を確保することは非常に困難であることから、海面埋め立て処分場は最適案のひとつであるが、しかし、海洋生態系を保護するための環境対策上必要となる築堤の建設には初期投資が莫大となることから、海面埋め立て処分場は、一般的に費用対効果が低く、事業採算性の上で十分な配慮が必要となる。

目前にしたごみ危機を回避するために、また、長期的な問題解決のためには、内陸及び海面埋め立ての両者の可能性を迫りながら、永続的な処分場適地を探す努力が求められる。基本計画の対象期間を考慮すると、内陸埋め立て処分場は依然として有効な選択肢である。MMDA、DENR-EMB、NEDA等の情報に基づいて作成された5件の処分場候補地のリストを表1.1に示す。

表 1.1 最終処分場候補地

処分場候補地	面積 (ha)	情報源
a. MEFCON*	365	DENR-EMB
b. Maragondon	100	MMDA, NEDA
c. Kalawakan, Bulacan	1,000	DENR, Malolos
d. Bacolor, Pampanga	300 or more	DENR, Region III
e. Sea Landfill		PEA etc.

* Marikina Environment Forest Conservation Project

これらの5候補地について、建設費、輸送費、必要な環境対策及び社会的影響見地から総合的に評価した。その結果、表1.2に示す適性順位が得られた。

表 1.2 処分場候補地の評価

処分場候補地	評価
a. MEFCON	1
b. Maragondon	3
c. Kalawakan, Bulacan	2
d. Bacolor, Pampanga	4
e. Sea Landfill	1

2.3.1 MEFCON における内陸型処分場

MEFCON は、Rizal 州の Marikina 流域内にあり、マニラ市の東方 36 km、既存サンマテオ処分場の北 3 km に位置する。DENR はこの処分場を Marikina Environment Forest Conservation Project (MEFCON) の一環として位置づけており、Marikina 河流域の自然環境を保全することにより、周辺地域及びマニラ首都圏の人々のための公共空間を創造する土地利用計画としている。Marikina 河の左岸の MEFCON 地域は、固形廃棄物処分場としての開発を許可するために、現在、大統領令による森林保護地域からの除外手続きを行っている。加えて、近接の 3 地域は引き続き埋め立てが可能である。処分場候補地は、図 1.6 に“Pintong Bocaue 2”として示す。

2.3.2 海面埋め立て処分場

表 1.3 は、最終処分の前に焼却処理の有無による 2 タイプの単位あたり処分費を比較している。表に示すように、最も経済的な方法は焼却無しの内陸型処分であり、処分費は 590 ペソ/トンとなる。しかしながら、内陸型処分に焼却を加えた場合 1,300 ペソ/トンである。一方、海面埋め立ての処分費は焼却処理をすることで 2,150 から 2,000 ペソ/トンと安くなる。経済投資効率から見る限り、海面埋め立ては、焼却処理された灰を受け入れる事を前提として計画されることが合理的といえる。

表 1.3 ごみ処分費の比較

処分場の形式	焼却無し	焼却有り
内陸型埋め立て	590 pesos/ton	1,300 pesos/ton
海面埋め立て	2,150 pesos/ton	2,000 pesos/ton

注意：上記の値は、以下の条件で見積もられた初期投資と維持管理費を含む

年間処分量： 100 万 m³ (生ごみ)

プロジェクト期間： 15 年

焼却による減容率： 15%

“焼却無し”は全てのごみは生のまま処分場で埋め立てられる

単位処分費は下記の式により求める

$(\text{初期投資額} + \text{維持管理費}) / (\text{生ごみ累計処分量})$

海面埋め立て処分場の候補地として、既存の航行ルートやいくつかの進行中の埋め立て計画を考慮し、マニラ湾北部を仮設定した。

北東部の海域には、“North Bay Business Park” というナボタス市の沖合いの開発計画がある。この地域は、ナボタス漁港によって南部と、タンゴス川で北部と境界をなしている。計画されている埋め立て地区の北部あるいは沖合いの開発は可能である。しかしながら、ごみ処分場としての利用の可能性を確認するために詳細な調査が必要である。

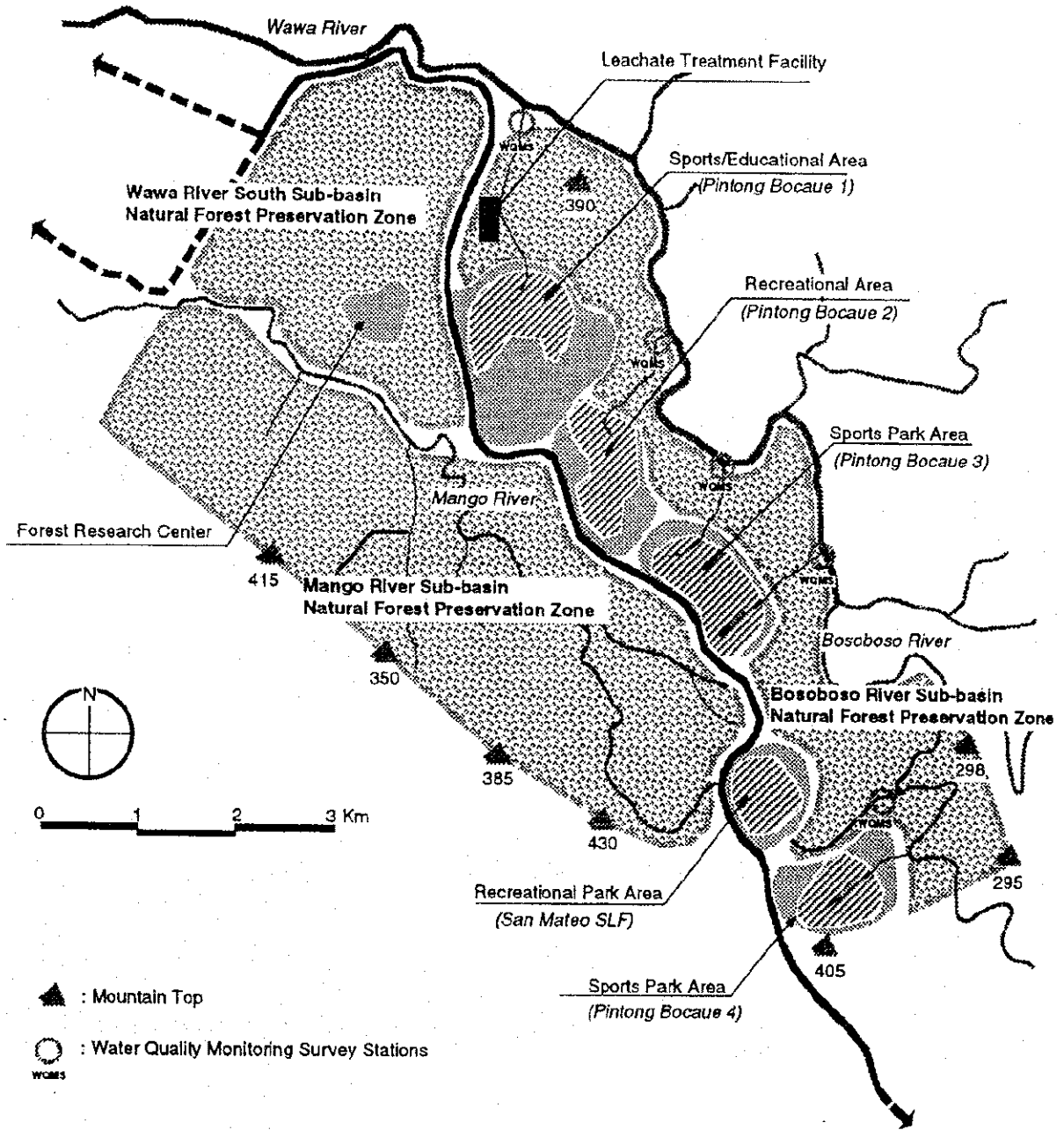
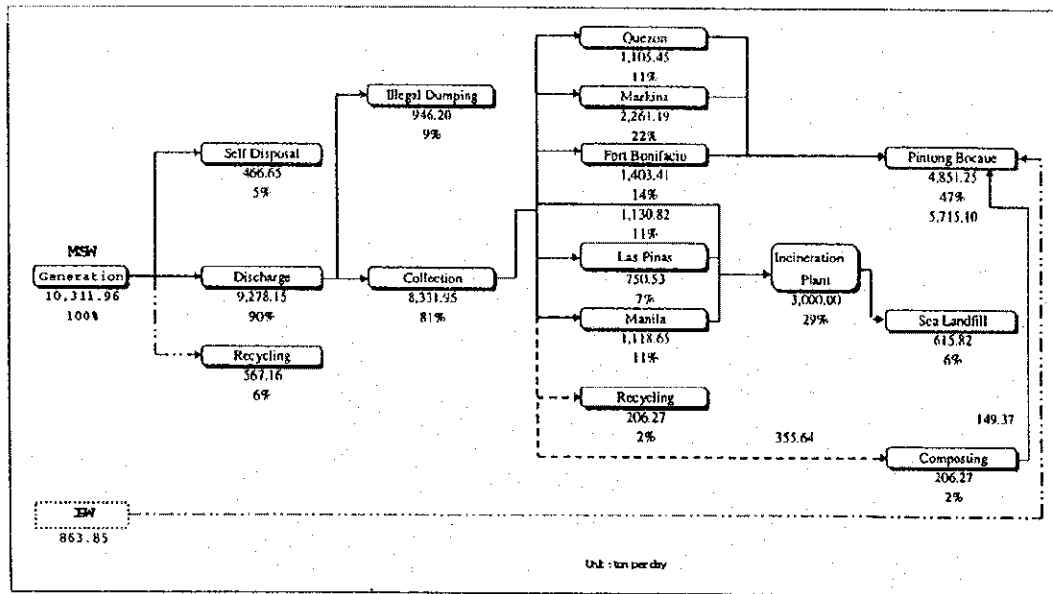


図 1. 6 Marikina Environment Forest Conservation Project の土地利用概念

2.4 技術システムの改善

12 のマニラ首都圏廃棄物処理の技術システムを、技術的、経済的、社会的及び環境的観点から評価した。提案した技術システムでの 2010 年におけるごみの流れを図 1.7 に示す。



Source: worked out by the JICA Study Team

図 1.7 提案されたシステムでの 2010 年におけるごみの流れ

2.4.1 排出及び貯留

(1) 排出及び貯留コンテナ

提案する排出及び貯留用コンテナの概要は表 1.4 のとおりである。

(2) 排出源での分別

ごみ減量及び環境保全の観点から、リサイクルごみの排出源での分別排出指導を拡大する。

(3) 適切な排出

衛生状態の維持と収集効率の改善を図るため、適切のごみの排出マナーを広める。

表 1.4 排出及び貯留コンテナ

ごみの種類	排出及び貯留コンテナ	
	現在のシステム	提案システム
家庭ごみ	プラスチック袋、米袋、プラスチック又は金属製容器、古タイヤ・段ボール箱・ドラム缶を使った容器	各種ごみ容器 プラスチック袋
未収集地域の家庭ごみ(スラム地域等)	—	商業用コンテナの設置
商業ごみ	プラスチック袋、コンテナ	プラスチック袋、コンテナ
事務所ごみ	プラスチック袋、コンテナ	プラスチック袋、コンテナ
市場ごみ	空き地(山積み)	コンテナ
道路清掃ごみ	プラスチック袋	プラスチック袋
河川清掃ごみ	山積み	山積み

2.4.2 収集及び運搬

提案された将来の収集システムは、表 1.5 に概説する。

表 1.5 収集システム

ごみの種類	排出コンテナ	収集システム	収集機材
家庭ごみ	プラスチック袋	カーブ又はバル収集	コンパクトトラック (15.8 m ³)
	コンテナ (1m ³)	コンテナ収集	
商業ごみ	コンテナ又はプラスチック袋	コンテナ又はカーブ収集	コンパクトトラック (15.8 m ³)
事務所ごみ	コンテナ又はプラスチック袋	コンテナ又はカーブ収集	コンパクトトラック (15.8 m ³)
市場ごみ	コンテナ (8 m ³)	コンテナ収集	ホストトラック
道路清掃ごみ	プラスチック袋	定点(ステーション)収集	ダンプトラック (10 m ³)
河川清掃ごみ	山積み	定点(ステーション)収集	ダンプトラック (10 m ³)

(1) 収集方法

現在分別されたりサイクルごみの一部は主に NGO によって収集されている。残りの部分は各自治体の機材によって収集される。

(2) 収集時間

収集時間が固定されている条件では、一般的に住居地域での昼間収集と主要道路での夜間収集がよい。

(3) 収集機材と台数

表 1.6 は、2010 年における発生源ごとの収集機材の種類と数量を示す。

表 1.6 収集車両

ごみの種類	機材の種類	数量
家庭ごみ	15m ³ コンバクタトラック	489
	8 m ³ コンバクタトラック	180
	1 m ³ コンテナ	15,465
商業ごみ	15 m ³ コンバクタトラック	131
事業ごみ	15 m ³ コンバクタトラック	6
市場ごみ	ホストトラック	85
	ホストトラック	271
道路清掃ごみ	ダンプトラック	9
河川清掃ごみ	ダンプトラック	2

(4) トラックスケール管理システム

ごみ収集及び運搬の既存モニタリングを改善するために、中継基地、焼却施設及び最終処分場にトラックスケールを設置することが提案されている。この機材から得られるデータを MMDA と LGU が共有することにより、収集及び運搬サービスのアウトプットを系統的に知ることができる。

(5) 収集業者の監督

民間収集業者は、マニラ首都圏で発生するごみのおよそ 86% を収集・運搬している。既存のシステムを改善するために、LGU の監督能力を強化しなければならない。同時に、民間業者の選定やサービスの管理方法に関するマニュアルを整備することが提案されている。

(6) 運搬システム

提案された運搬システムは、図 1.8 に示すとおりである。

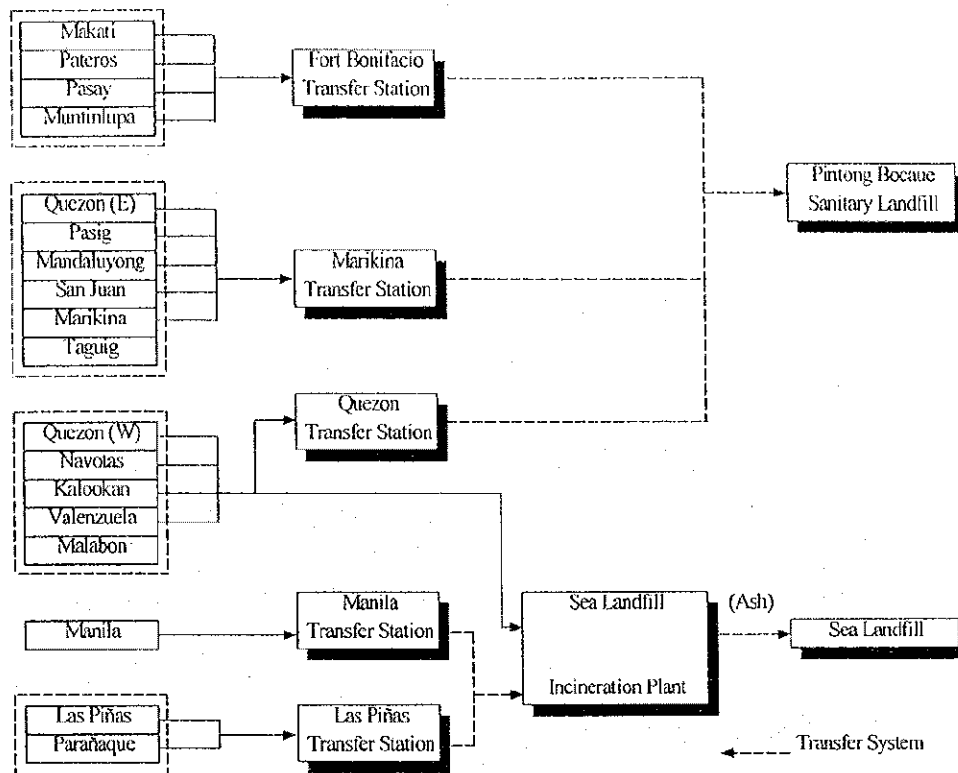


図 1. 8 提案された輸送システム

2.4.3 中間処理

ごみ減容化のための中間処理システムには以下の施設が提案されている。

- コンポストプラント
- リサイクルセンター
- 焼却プラント

2.4.4 最終処分

本計画で提案されている最終処分場には、以下の施設が含まれている。

- 貯留施設
- 浸出水制御施設（ライナー）
- 雨水排水施設
- 浸出水集・排水施設
- 浸出水処理施設
- ガス制御施設

2.5 住民参加とリサイクルの導入

2.5.1 社会的課題

固形廃棄物の管理を社会的に認知させることが、マスタープランにおいては重要なことである。

課題として最も重要なことは、以下のとおりである。

(1) 固形廃棄物管理における住民参加

廃棄物問題、特に公衆衛生や環境関連に関するもの、に対する住民の意識を高めなければならない。そのため、社会的課題である固形廃棄物管理への住民意識の向上・参加促進を図るため、“The Community Mobilization and Environmental Education Section”という新しい部署を MMDA 内に設けることを提案する。

(2) 廃棄物処理施設設置の住民の合意形成

悪臭・騒音・ごみ・大気汚染・交通渋滞などの問題により、周辺住民が廃棄物処理施設、特に廃棄物埋め立て地・中継基地・焼却場の設置に対して、強く反対するのは当然のことである。施設の建設・運営に対する抵抗は、直ちに廃棄物管理を危うくする。この問題に対処するため、“Package compensation deal”と呼ばれる住民参加による合意形成の確立を図る必要がある(図 1.9 参照)。

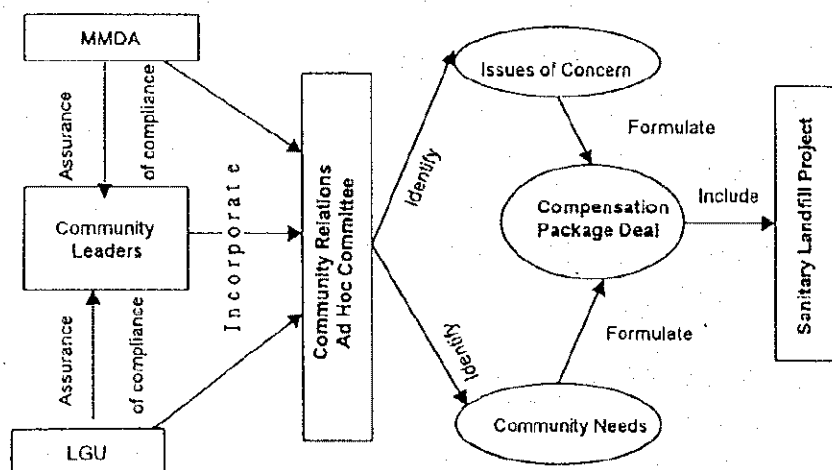


図 1.9 住民参加による合意形成の流れ

(3) 料金徴集

高度な廃棄物管理システムは、従来に比べ比較にならないほど高い処理費用を要する。増大するこの費用を確保するため、廃棄物発生者からの処理料金徴集制の導入を勧める。

(4) リサイクル活動の改善

現在、リサイクル活動はウエストピッカーにより行われている。しかし、ごみ分別収集の導入やリサイクルセンターの建設は、彼らにより効果的で衛生的な生業の道を用意することになる。

(5) 廃棄物関連労働者の改善

廃棄物関連労働者の労働環境の改善や業務能力の向上を図ることを勧める。

2.5.2 リサイクル

現在マニラ首都圏では、一日に発生する廃棄物の6%(270 t)がリサイクルされている。廃棄物処理におけるそれぞれの過程での現在(推計)及び将来(予測)のリサイクル量を図1.10に示す。

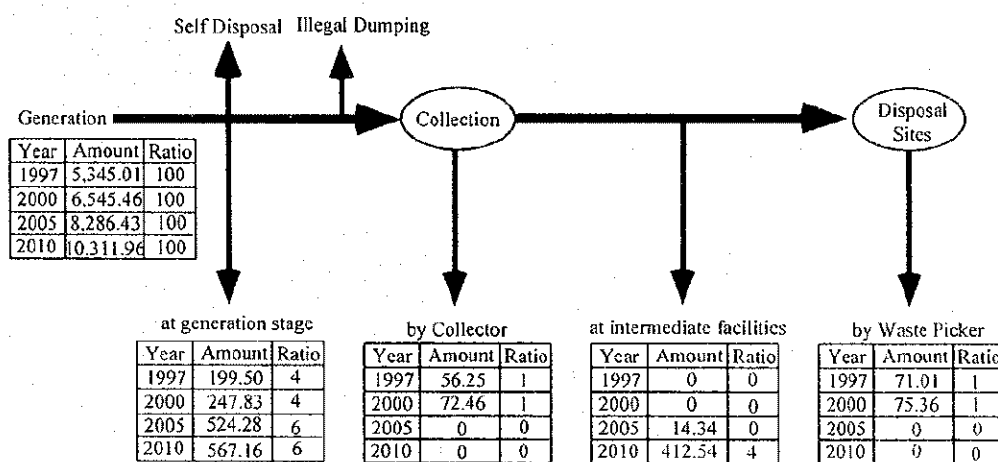


図 1.10 各段階におけるリサイクル量の変化

2.6 組織制度の改善

2.6.1 新組織制度の提案

マスタープランでは、組織制度の改善に関して以下のような提案をする。

(1) MMDA と LGUs の役割分担

組織改善の過渡期における LGUs と MMDA の間での廃棄物処理の役割分担は図 1.11 に示すとおりである。

- ア) 収集・清掃：LGU
- イ) 中継基地／リサイクル施設：LGU または LGU 組合
- ウ) 衛生理立て／焼却場／コンポスト：MMDA

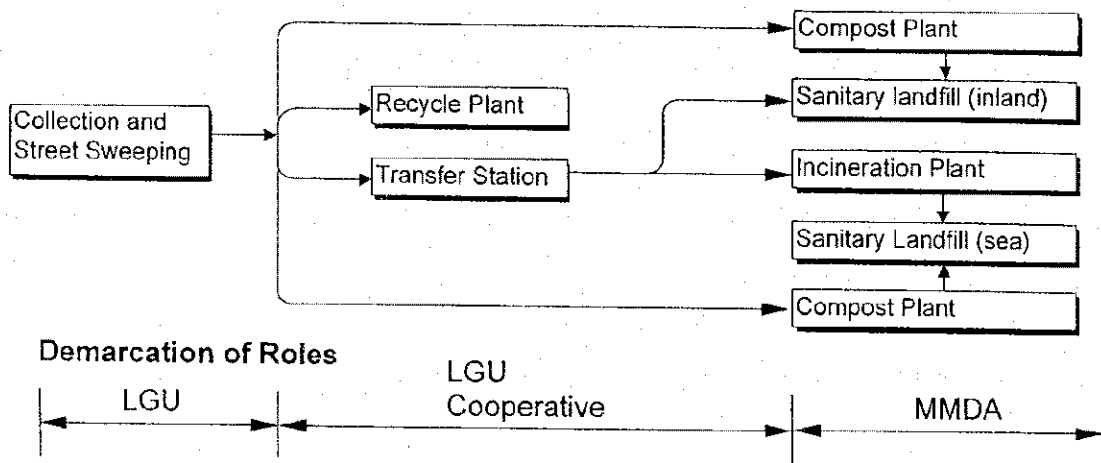


図 1.11 廃棄物処理の役割分担

(2) 固形廃棄物管理に関するローカル法の見直し

見直しのために以下のような提案がされる。

将来的には MMDA 規則 96-009 は修正されるべきであり、さらには、固形廃棄物管理関連の条令の採択については、LGU がイニシアチブを持つべきであり SWM について MMDA は LGU に適した詳細な条項が必要である。

(3) 固形廃棄物管理に関する関連組織の役割

表 1.7、1.8 は固形廃棄物管理に関連する組織に要求される役割を示している。

表 1.7 施設建設の関係機関とその役割

Field / Task	Investor	Design	Construction	Operation & Maintenance	Note
Existing Sanitary	MMDA	DPWH	DPWH - MMDA - Contractor	MMDA - Contractor	
Landfill	MMDA - Soft Loan	MMDA - Contractor	MMDA - Contractor	MMDA - Contractor	Improve- ment
New Sanitary Landfill	MMDA - Soft Loan	DPWH - Contractor	DPWH - Contractor	MMDA - Contractor	
Compost Plant	Private	Private	Private	MMDA - Investor	BOT or BOO
Incineration Plant	MMDA - Soft Loan	MMDA - Contractor	MMDA - Contractor	MMDA - Contractor	

表 1.8 施設維持の関係機関とその役割

Field / Task	Investor	Design	Construction	Operation & Maintenance
Collection & Sweeping	LGU / Private	---	---	LGU - Investor LGU
Transfer Station & Haulage	LGU - Soft Loan	DPWH - Contractor	DPWH - Contractor	LGU - Contractor
Recycle Plant	LGU - Soft Loan	DPWH - Contractor	DPWH - Contractor	LGU - Junk Shop

2.6.2 MMDA の組織及び財政能力の強化

現在の貧弱な最終処分場運営を改善し、効果的な運営を行うために、MMDA は自身の組織強化と財政能力強化を実施しなければならない。

(1) 固形廃棄物管理部門の合理化

MMDA には多数の職員がいるが、その多くは MMC (メトロ マニラ コミッ

ション)の時代にSWM部門に配置されていた職員である。MMC時代のごみ収集、清掃と言ったSWMの機能はその予算も含めて多くはLGUsに移管されたが、職員はSWMに変わるべく適当な職務もないままMMDAに残され、MMDAの財政的負担を強いている。この問題解決のための一案は、これら職員に対し職業訓練を行った後に他の部門に配置換えを行うということであろう。

(2) 確固とした財政基盤の確立

衛生埋立地の建設・管理・運営を行うために、MMDAには安定・十分な収入源を用意してやらなければならない。独立した透明な経理システムの確立が、MMDAのSWM業務を改善と、そのサービスコスト回収のための第一歩である。

(3) MMDAにおけるInter-Agencyメカニズムの導入

意思決定過程における諮問機関や協議会という形で民間やNGOsの代理人を含めた全ての関係者の協力関係を促すために、MMDA内にInter-Agency体制を確立することを提案する。具体的な体制として、処分場や中継施設の計画・建設時における住民の係わり方を監視・指導し、透明性を確保するためのコミュニティ特別連絡協議会を開催することを提案する。

(4) 効果的な内部モニタリングシステムの導入

管理業務の責任ある履行を確実なものとするため、MMCの下に独立した監査部門を設けることを提案する。

(5) MMDA内でのSWMの権限の分散

SWM部門の自立性を拡大させる必要がある。それによって、分権化組織による技術・管理・財政能力の拡大が図れる。

(6) MMDA職員に対する新インセンティブの導入

MMDAのプロジェクトを効果的に行うため、MMDAは技術、管理、財務、環境、研究者等の有能な職員を確保する必要がある。一つの方法として、職員的能力や貢献度に見合った給料を受取れる能率給の導入がある。

2.6.3 人材育成

(1) 外部人材の活用

本調査で提案されたシステムを実行するために、MMDA や LGUs においては前例がない複雑な技術を積極的に取り入れる必要がある。MMDA や LGUs の人材不足を補い、当該分野人材の能力強化を目的に、技術援助を得ることを提案する。しかしながら、必要な専門技術を国内で得ることは不可能と危惧されるため、経験のある外国企業を施設運営の入札に招くことが得策であろう。

(2) 民間活力の見直し・導入

提案された施設の運営は、マネージメント契約により民営化が可能である。しかしながら、民営化のための効果を確実なものとするためには、選定過程を含む現行契約システムを見直す必要がある。提案されたコンポスト施設については、民間業者に興味があれば、BOO 方式により民営化することが可能である。

2.6.4 LGUs の組織・財政の強化

(1) SWM のための独立した予算・会計システムの確立

会計処理システムの改善は、LGU がごみ処理行政を責任をもって実施するための改革の第一歩である。

(2) SWM のための LGU 組合の設立

マスタープランで提案されているごみ中継基地の建設に向けて共通の施設を運営するため、LGU 相互での有効な協力が求められる。そのために、共同の中継施設を使用する LGU が組合を設立し、施設を管理運営することを提案する。

LGU 組合は以下の原則のもとに設立することを提案する。

- ① 組合は参加 LGU の合意のうえに設立される。
- ② 組合は LGU に準じる管理権限を有する。
- ③ 人材ならびに収入は構成 LGU からの拠出による。
- ④ 構成 LGU の財政負担は 1) 固定費の定率負担ならびに、2) 投資コストと維持管理費の比例負担（通常は人口比率）によるものとする。

(3) バランガイならびにローカルコミュニティの参加

住民参加はコミュニティの清掃、ごみ収集、リサイクル、ごみの減量化といういずれの観点からしても効率的な廃棄物管理のための最重要課題である。マニラ首都圏でのごみ管理に対する住民意識を高揚するため、MMDA に住民参加／環境教育部門（CMEES）を設けることを提案する。

3. 優先プロジェクト

3.1 優先度

前章に示した様に、2010年を目標年次とする中期計画の計画目標を達成する為には、多様な施策を効果的に押し進める必要がある。その中から、以下の観点で踏まえて、優先性が高いと評価されるプロジェクト/プログラムを提案した。

- ① 廃棄物処理システムの早期改善のために、現存の資源の有効利用を図るものとする。
- ② 近い将来に発生することが危惧される「ごみ危機」を回避するために、効果的なプロジェクトの実施を図る。
- ③ 逼迫する最終処分場用地の不足を回避するため、ごみの減量化を押し進めるべく、中間処理施設ならびに中間処理技術の導入を図るものとする。
- ④ 追加の衛生埋立地の開発が緊急対策として準備されるべきであり、それが、中長期での最終処分地確保の解決にも寄与するものとなる。
- ⑤ 小スケールのプロジェクト/プログラムであっても、LGUの能力の向上、また、住民の廃棄物処理への意識向上に資するものであれば、早期に実施に移されるべきである。

上記を考慮した結果、表 1.9 に示すとおり、10 件のプロジェクト/プログラムが優先プロジェクトとして提案された。それぞれの案件選定の上で、上述のどの観点を重視したかについては、表に示すとおりである。

表 1.9 優先プロジェクト一覧

Proposed Priority Projects		Corresponding Views				
		1	2	3	4	5
Collection and Haulage						
1	Improvement of Collection and Haulage System	X				X
2	Development of Transfer Stations at 4 Locations (Marikina, Fort Bonifacio, Manila and Quezon), and Improvement of the Las Piñas Transfer Station	X		X		
3	Improvement of Collection System for Inaccessible Areas & Community Based Recycling	X				X
Intermediate Treatment						
4	Development of Compost Plants (at 2 locations of SLFs)	X		X		X
5	Development of Recycling Centers (as part of functions of Transfer Stations)	X		X		X
6	Development of Incineration Plant (with a 500 ton/day capacity in 2005 and 3,000 ton/day in 2010)			X		X
Final Disposal						
7	San Mateo SLF Improvement Project (Environmental Improvement)	X	X			
8	Development of New Inland SLF (Pintong Bocaue)				X	
9	Development of Offshore SLF (Navotas)				X	
Promotion of People's Awareness						
10	Education and Enlightenment Program					X

3.2 実施計画

優先プロジェクト/プログラムの実施計画は図 1.12 に示すとおりである。また、各施設の容量は目標年次 2010 年から 5 年後の 2015 年までの固形廃棄物処理に対応するよう計画されている。

		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Existing Landfill Operation		[Implementation]												
Improvement of San Mateo				[Implementation]	[Implementation]									
New Landfill Site (Inland)														
New Landfill Site (Sea)														
Transfer Stations														
Incineration Plants														
Composting Plants														
Recycling Centers														
Community-based Recycling and Composting														
Population	mill.persons	10.4	10.7	11.0	11.4	11.7	12.1	12.4	12.8	13.2	13.5	13.9	14.2	14.6
Collection Coverage Ratio	%	73	73	73	74	76	77	79	80	82	84	86	88	90
Waste Generation Amount	ton/day	5.745	6.145	6.545	6.893	7.241	7.590	7.938	8.286	8.691	9.096	9.502	9.907	10.312
Disposal Amount	ton/day	4.191	4.453	4.714	4.977	5.240	5.504	5.767	6.030	6.297	6.564	6.831	7.098	7.365

Legend: [] Planning [■] Implementation

図 1.12 優先プロジェクト/プログラムの実施計画

3.3 総事業費の概算

提案されたテクニカルシステムにかかるコストは、1997 年価格で総額 775 億ペソと見積もられる。そのうち、資本支出が 77%、残り 23% が維持管理費である。その他、組織制度に係わるプログラムに 2 億ペソ、土地代ならびに補償費として総額の 3% の 23 億ペソが見込まれる。以上を合計して 1998 年から 2010 年までのマスタープラン期間のコスト総額は、表 1.10 に示すとおり 800 億ペソと見積もられる。これは当該期間の収集ごみ量当たりのコストに換算するとトン当たり 2,080 ペソとなり、推定される現状での処理コスト 2,200 ペソよりは約 5% 安い。

表 1. 10 プロジェクト/プログラムの総コスト

Category	Priority Project/Program	Million Pesos	(%)
Technical System	Collection System Improvement	12,800	16.0
	Four (4) Transfer Stations	6,300	7.9
	Two (2) Composting Plants	3,500	4.4
	Two (2) Recycling Centers	600	0.8
	Incineration Plants	19,000	23.8
	Final Disposal Sites Development	35,300	44.1
	New Inland (Pintong Bocaue)	(15,900)	(19.9)
	Sea Landfill	(17,300)	(21.6)
Institutional Arrangement	San Mateo	(2,100)	(2.6)
	Capacity Building Program	200	0.3
Compensation	Cost for Compensation Program	2,300	2.9
Total		80,000	100.0

表 1. 11 コスト配分表

	Total Cost	million pesos		
		1998 ~ 2000	2001 ~ 2005	2006 ~ 2010
1) Technical System	77,500	4,200	42,100	31,200
2) Institutional Arrangement	200	100	50	50
3) Compensation	2,300	-	2,300	-
Total Cost	80,000	4,300	44,450	31,250

3.4 プロジェクト実施のための体制

提案プロジェクトの理想的な実施体制は単独の LGU、または、関連する複数の LGU グループでの実施であろう。しかしながら、計画年次の 2000 年までに、廃棄物処理の現状の分担を理想的な分担形態に移行するのは実践的とはいえない。表 1.12 に、現状を考慮した実行可能な実施体制を提案した。

表 1. 12 実行可能な実施体制

Project	Design		Construction		Operation	
	Implementing Body	Supported By	Implementing Body	Supported By	Implementing Body	Supported By
Improvement of Existing SLF	MMDA	Private Firm	MMDA	Private Firm	MMDA	Private Firm
New SLF	MMDA	DPWH, Private Firm	MMDA	DPWH, Private Firm	MMDA	Private Firm
Incineration Plant	MMDA	Private Firm	MMDA	Private Firm	MMDA	Private Firm
Compost Plant	Private Firm	-	Private Firm	MMDA	Private Firm	-
Transfer Station	LGU, LGU Assoc.	DPWH, Private Firm	LGU, LGU Assoc.	DPWH, Private Firm	LGU, LGU Assoc.	Private Firm
Recycle Plant	LGU, LGU Assoc.	DPWH, Private Firm	LGU, LGU Assoc.	DPWH, Private Firm	Junk Shop	LGU, LGU Assoc.

3.5 初期資金負担と負担の配分

3.5.1 初期資金負担

提案プロジェクト／プログラムの初期投資ならびに維持管理の所要資金を実施機関ごとに配分すると表 1.13 に示すとおりである。MMDA は総額の 70% の 560 億ペソ（1997 年の MMDA の財政収入推定額の約 3 倍）、LGU が 200 億ペソ（首都圏の 8 市の財政収入推定額と同額）、残り 40 億ペソが中央政府、民間分である。

表 1. 13 関係機関ごとの初期資金分担

Unit: million Peso

Use of Fund	Initial Allocation of Required Fund				
	Total	Central Gov't	MMDA	LGU	Private Sector
Collection & Haulage	12,800			12,800	
Transfer Station					
Las Piñas	800			800	
Marikina	2,200			2,200	
Fort Bonifacio	1,600			1,600	
Manila	1,700			1,700	
Compost Plant					
Pintong Bocaue	1,700				1,700
Sea landfill site	1,800				1,800
Recycle Center	600			600	
Incineration Plant	19,000		19,000		
Final disposal					
Pintong Bocaue	15,900		15,900		
Sea landfill site	17,300		17,300		
San Mateo	2,100		2,100		
Institutional Measure	200	80	120		
Compensation	2,300		1,700	600	
Total	80,000	80	56,120	20,300	3,500

3.5.2 初期資金負担の分配

初期投資資金については、基本的には実施機関の一般財政予算によって負担される必要がある。初期投資に対する資金源としてローンが供与された場合においても、施設の利用者がローンの償却の責任があると考えられる。投資回収資金は、通常は、実施機関が利用者から使用料を徴集して回収されるので、コスト負担者と初期資金負担者は異なる。投資資金のある部分は使用者に負担が移転される。すなわち、LGU は焼却施設、最終処分場の使用に対して、MMDA に払う使用料の支払う形で返済金を負担すべきである。表 1.14 に、MMDA が実施機関となる焼却施設、最終処分場の半分のコストを LGU が負担した場合の優先プロジェクト全体のコスト負担の再配分を示した。それによると、MMDA 負担分は、約 290 億ペソ（全体の 36%）で、1997 年の財政収入の 1.5 倍の金額となる。一方、LGU 負担は約 470 億ペソで、これは首都圏 17 LGU の全財政収入の約 2 倍に当たる。

表 1. 14 優先プロジェクトのコスト負担再配分

Concerned Body	Initial Cost Allocation		Final Cost Allocation			
MMDA	MMDA	56,120	70%	MMDA	28,970	36%
& LGUs	LGUs	20,300	25%	LGUs	47,450	59%
Others		3,580	5%		3,580	5%
Total		80,000	100%		80,000	100%

3.5.3 MMDA と LGU の財政能力

MMDA ならびに LGU の将来の財政収入は、マニラ首都圏の将来 GRDP の増加(1997 ~ 2000 年の成長率予測は実質年 6.5%、2001 ~ 2010 年は実質年 6%) に比例して伸びるとの仮定で、表 1.15 に将来財政収入を予測した。

表 1. 15 将来財政収入予測

	Unit: million Peso		
	1998-2000	2001-2005	2006-2010
1) Projected GRDP in Metro Manila (at constant 1997 prices)	2,789,500	5,909,300	7,908,000
2) Projected Revenue			
- 17 LGUs	69,700	147,700	197,700
- MMDA	5,600	11,800	15,800
	75,300	159,500	213,500

3.5.4 MMDA と LGU における SWM への予算配分

提案プロジェクト/プログラムの維持管理費を含むコストは、1998 - 2015 年の期間で 950 億ペソ (1998 ~ 2010 年 : 800 億ペソ、2011 ~ 2015 年 : 150 億ペソ) 必要となる。一方、可能な財源は、以下の仮定で推定すると 665 億ペソである。

- MMDA ならびに LGU は現状と同じ割合、すなわちマニラ首都圏の GRDP の 0.3% に当たる金額を SWM に割り当てる。
- 優先プロジェクトは 2002 年から 2015 年まで供与するものであるので、同期間の GRDP の 0.3% を配分する推定とする。

上記仮定での予算配分では、提案プロジェクト/プログラムを実施するには 285 億ペソの資金不足を生じる。資本の割引率を 3% で設定した場合、GRDP の 0.42% の金額の投入が必要である。

表 1. 14 優先プロジェクトのコスト負担再配分

Concerned Body	Initial Cost Allocation		Final Cost Allocation			
	MMDA	MMDA	56,120	70%	MMDA	28,970
&						
LGUs	LGUs	20,300	25%	LGUs	47,450	59%
Others		3,580	5%		3,580	5%
Total		80,000	100%		80,000	100%

3.5.3 MMDA と LGU の財政能力

MMDA ならびに LGU の将来の財政収入は、マニラ首都圏の将来 GRDP の増加 (1997 ~ 2000 年の成長率予測は実質年 6.5%、2001 ~ 2010 年は実質年 6%) に比例して伸びるとの仮定で、表 1.15 に将来財政収入を予測した。

表 1. 15 将来財政収入予測

	Unit: million Peso		
	1998-2000	2001-2005	2006-2010
1) Projected GRDP in Metro Manila (at constant 1997 prices)	2,789,500	5,909,300	7,908,000
2) Projected Revenue			
- 17 LGUs	69,700	147,700	197,700
- MMDA	5,600	11,800	13,800
	75,300	159,500	213,500

3.5.4 MMDA と LGU における SWM への予算配分

提案プロジェクト/プログラムの維持管理費を含むコストは、1998 - 2015 年の期間で 950 億ペソ (1998 ~ 2010 年 : 800 億ペソ、2011 ~ 2015 年 : 150 億ペソ) 必要となる。一方、可能な財源は、以下の仮定で推定すると 665 億ペソである。

- MMDA ならびに LGU は現状と同じ割合、すなわちマニラ首都圏の GRDP の 0.3% に当たる金額を SWM に割り当てる。
- 優先プロジェクトは 2002 年から 2015 年まで供与するものであるため、同期間の GRDP の 0.3% を配分する推定とする。

上記仮定での予算配分では、提案プロジェクト/プログラムを実施するには 285 億ペソの資金不足を生じる。資本の割引率を 3% で設定した場合、GRDP の 0.42% の金額の投入が必要である。

3.5.5 追加財源

提案プロジェクト/プログラムを実施するための、GRDPの0.42%と0.30%の差である0.12%の追加財源を獲得する手段として、以下の3つの選択肢が考えられる。

- ① LGUは収入の5%を追加してSWMに配分する。(現在の財政収入の10%から15%に増加させる。)
- ② LGUは最終処分費、焼却費としてトン当たり730ペソのごみ処分料を払う。
- ③ LGUは家庭ごみ収集料として1家庭当たり月額40ペソを徴集する。

3 選択肢を選定した場合の追加予算の捻出額は表 1.16 にまとめた。マスタープランを実現するためにはLGUはいずれかの選択が求められる。

表 1.16 選択肢別追加予算の捻出額

Potential Financial Resources	Additional Budget Estimated (million pesos)				% to GRDP
	Total	1998-2000	2001-2005	2006-2010	
1) Additional 5% expenditure from LGU budget	19,900	3,300	7,100	9,500	0.12
2) Tipping fees for treatment at the rate of P730.00/ton	19,900	3,200	7,000	9,700	0.12
3) User charge from households at the rate of P40.00/month/family	19,000	3,200	6,800	9,000	0.11
4) Projected GRDP in constant 1997 prices	16,606,800	2,789,500	5,909,300	7,908,000	

4. 提言

4.1 既存処分場の改善

マスタープランの目標を達成するために必要な行動を保証し、ゴミ危機を回避するために、早急に既存の処分場を再開発・改善することが重要である。

4.1.1 カルモナ処分場の継続使用

カルモナ処分場の継続使用は、2003年に起こるであろうゴミ危機を回避するために、是非とも必要である。さもなければゴミの最終処分を中断することなく、ピントン・ボカウエ内に提案した新規処分場へ引き継ぐことが不可能となる。

4.1.2 既存処分場の改善

(1) サンマテオ最終処分場

サンマテオ最終処分場には、環境の面からいくつかの改善しなければならない点がある。特に、浸出水処理施設からの悪臭の緩和と廃棄物運搬による交通事故や騒音は、早急な改善を要する。

(2) カルモナ最終処分場

現在、処分場内の浸出水処理施設は、十分機能しているとは言えない。また、不適切な廃棄物投棄により、時折自然発火を起こしている。

そのため既存処分場継続使用のための承諾を得るため、現在ある最終処分場の各施設や運営の改善を考えなければならない。

4.1.3 既存オープンダンプサイト

マニラ首都圏内にある住宅地付近の二つのオープンダンプサイトの早急な閉鎖が強く望まれている。しかし、新規処分場の開場までは、二つのオープンダンプサイトを使用しなければならない。そのため、現在の状況を改善する何らかの暫定的対策を行う必要がある。また、閉鎖後における処分場からの悪影響をなくすため、処分場閉鎖以前に恒久対策をしておく必要がある。

4.2 廃棄物処理関連施設の用地取得

廃棄物処理に対し責任のある組織／機関が、ピントン・ボカウエやパーセルB以外に最終処分場として可能な用地を現在確保していない。そのことがマニラ首都圏における固形廃棄物管理システムの改善を図る上で最大の問題となっている。廃棄物処理関連施設の用地取得に関する課題は以下に示す通りである。

(1) 内陸部処分場

サンマテオ内“パーセルB”以外に、MMDAは現在6個所の埋立て処分場候補地を検討対象としているが、しかし、自然保護地区であったり、地元住民の同意および環境問題等、用地確保の可能性を担保する条件が整っている訳ではなく、フィジビリティ・スタディのための候補地の対象となりえない。マニラ首都圏近傍地域での候補地選定はきわめて困難な状況にある。一方、マリキナ流域地区の“パーセルB”が既にフィジビリティ・スタディの候補地となっているが、サンマテオの利用を巡り、地方政府が最高裁に上告しており、現在、係争中となっている。埋立て処分場は、いわば消耗品であり、継続的に他の埋立て処分場用地を確保し続ける必要がある。

(2) 海面埋め立て

海面埋め立ては、内陸部埋め立て地と共に廃棄物の最終処分を行う場として期待されている。マニラ首都圏、特にマニラ湾に面している地方自治体にとっては、海面埋め立ては交通状況からみて都合がよい。公害の少ない海面埋め立て地の建設費はかなり割高となるが、近くて長期間使用可能な廃棄物最終処分場がマニラ首都圏に確保できる。MMDAが主体となって、早急に行動を起こし、海面埋め立てに必要な空間を確保することを提案したい。

(3) 新規の廃棄物中継基地

収集効率の向上を目指して、LGUsが隣接の関連LGUと協同組合を形成し、それが、新規中継基地の建設及び運営する責任ある組織として機能するシステム、いわゆる広域行政システムの構築を提案する。中継基地の用地取得には時間がかかるため、早急に取り掛からなければならない。2005年までに4つの新規廃棄物中継基地を建設することを、本調査団は提案する。

中継基地を共同使用するLGUsは、他のLGUsと協力して用地取得に努める必要がある。そのため、協同組合メンバーの管轄内のどこに中継基地を建設しても合意が取れるよう、協同組合としての基本的な取り決めが求められる。

4.3 固形廃棄物管理における LGUs の役割の強化

新自治法が定めるように、マニラ首都圏内の各 LGU それぞれが、自治区内の固形廃棄物処理・管理の全体的責任を負うことが求められる。そのことは、従来のゴミ収集や道路清掃サービスから、新規に建設が求められる中継基地及びリサイクルセンターの建設・運営へと LGUs の果たすべき責任の拡大に合わせるように、財政・技術および管理面での能力向上が強く求められる。

さらに、先に述べたように、LGUs 区域内での新規中継基地やリサイクルセンターの建設・運営、その他のサービスの効率的な実施を図るために、LGU 協同組合の結成を提案する。LGU 協同組合の結成は 2000 年までに完了し、2001 年に中継基地の設計を開始できるよう、速やかな実施スケジュールを提案する。

4.4 MMDA の役割強化

R.A.No.7924 (MMDA Law) にも記述されているように、MMDA は廃棄物処理の事実上の調整機関の役割を果たすべきである。これを達成するために、プロジェクトの実施業務と LGUs 間の通常の調整業務を機能的に実施できるよう、制度上の強化及び人材配置を早急に見直す必要がある。

(1) プロジェクト業務の強化

MMDA が実施するプロジェクトの円滑で早期の着手のため、プロジェクト・マネージメント・ユニット (PMU) の創設が望まれる。PMU の役割は、既存処分場の改善、内陸部埋め立て地や海面埋め立て地の建設、焼却施設の建設など、新規プロジェクトを実施することである。

(2) 通常調整業務のための強化

マスタープランでは法律上、組織上の多くの基本的な変革を含んでおり、これはこの変革が時間的に差し迫ったプロジェクトの実施にとって重要である。そこで関連組織に再構築する努力を鼓舞し、調整させるため、Program Steering Committee (PSC) という核となる組織の早期の設立が望まれる。

4.5 焼却施設導入のための制度上の準備

マスタープランでは焼却施設の導入を提案している。この提案の実現性は以下の状況次第で決まる。まず未だ煮つまっていない焼却施設に対する「社会の容認」、次に焼却施設プロジェクトについて以下の4つの点についての十分な検討が前提となる。

- ① 経済、財務上の可能性及び継続的な運営システムの形成
- ② 最小限の環境影響及び健康上の安全の担保
- ③ 法律上、制度上のガイドラインの作成
- ④ ごみの分別排出への住民の支持と協力

4.6 廃棄物処理の民営化のための国家体制

1994年4月のPresidential Memorandum Order (MO) No. 202では、焼却施設のみならず、コンポストプラントを始めとする中間処理等の廃棄物処理に関する民営化を促進することを規定している。これにより、政府は、現在スモーキーマウンテン跡地開発、サンマテオ、その他の地域での大規模の焼却施設建設についてのBOT方式による事業実施を模索している。同時にいくつかのLGUsでも、民間事業者から提案された焼却施設についてのBOTプロジェクトを検討している。

本来、廃棄物処理という行政サービスに属する事業の全てを、民間主導のBOT方式に委ねることが、求められる社会的厚生を維持確保するために好ましい結果や経過を生むとは限らない。民営化政策は、現在の社会的認識、行政サービス管理、予算、財政的状况、民間の事業意欲・能力等の多様な条件下で、政府と事業者の両者の適性な合意を前提とするが、そうした合意に至るためには多くの困難を伴う。換言すれば、経済ばかりでなく、社会も廃棄物処理の商業的運営は未だ許容していない。勿論、マスタープランは、このような国家政策と一致させる必要があるが、廃棄物処理全般の民営化政策を必ずしも支持しない。政府部門の役割を厳しく議論した上で、実施に向けた現実的な根拠とリアリティをさらに検討すべきである。むしろ、政府部門と民間部門との協調スキームを追及するべきであろう。

第2部

フィージビリティ・スタディ

1. マスタープランのレビューと対象案件の選定

1.1 マスタープランのレビュー

本調査フェーズ1の成果として提言した「マスタープラン」は、フェーズ2、ステップ1において見直し修正加筆の後1998年3月に正式に提出し、フィリピン政府の承認を得た。しかし、その後、新政権の発足及び経済危機等に見まわれ、そうした社会・政治・経済変化を踏まえて再度見直しの必要性が危惧されたが、マスタープランで提言した基本的なコンセプト及び施策の方向性を見直す合理的な事由は確認されず、むしろ、状況はマスタープランの提言を速やかに実施する事が極めて重要となっている事が確認された注1。

また、技術的提案の基礎をなす処理量の需要予測に関わり、トラックスケールの設置に伴いより客観データの入手が可能となったことから、そのデータを用いたフレームワークの見直し作業を実施したが、結果はマスタープランでの予測値と近似したものであり、フレームワークの大幅な修正の必要性は無いことが確認された。ただし、カルモナ処分場の扱いが問題となる。現在も閉鎖中であるが、政治的な決着がつけば再開の可能性もあり、マスタープランでは「カルモナ在りき」のシナリオを維持することとした。

1.2 F/S 対象案件

マスタープランで優先かつ緊急性が高いプロジェクトを評価しF/S対象として

- サンマテオ処分場の環境改善プロジェクト
- 新規衛生理めたて処分場（New Parcel B）整備プロジェクト

の2件を選定した。また、ごみ問題の解決の上で住民参加のもとで本格的な取り組みが求められる事業展開をイニシエイトする目的で、以下の2件のパイロットプロジェクトを実施し、MMDAカウンターパートを中心として、その成果をモニタリングしながら拡大普及のマニュアル作りを行った。

- コミュニティ・ベースのリサイクル活動推進パイロットプロジェクト
- 住民組織化をベースにした未収集地域の収集改善プロジェクト

2. サンマテオ処分場環境改善プロジェクト

2.1 プロジェクトの合理性と改善内容

既存の処分場の残存容量は、サンマテオが約7百万立方メートル、カルモナが約4.5百万立方メートルと算定される。仮に、パヤタス処分場が2000年に完全閉鎖されるとすれば、2003年初頭にはこれら2つの処分場の寿命は尽きる。こうしたクリティカルな状況を認識して、新規処分場の整備は可及的速やかに実施すべき優先プロジェクトとしてマスタープランで提言したが、それを受けとめる適正用地の選定及び用地取得問題の解決は極めて困難である。マスタープラン段階でいくつかの候補地評価を実施したが、事態の緊急性に対応できる解決策は限られている。

そこで、調査団は、DENR の理解を得て、サンマテオ処分場の環境改善を前提としながら、さらに新規処分場を長期的視点に立って計画的に整備する地域としてマリキナ流域保全地区を選定し、積極的な流域保全をはかるコンセプト「マリキナ環境森林保全プロジェクト (MEFCON)」を提案した。

しかし、一方で、既存のサンマテオ処分場の環境問題及び運営に対する地元住民の反対意識は強く、絶えず社会・政治問題化している状況がある。事実、MMDA が管理運営する当施設は多くの技術的及び運営上の問題を持っており、抜本的な環境改善が図られなければ、それ自体将来に大きな環境汚染源を抱えることになると同時に、必要な新規処分場整備に対する地元住民の賛同は決して得られ無い。従って、当施設を、しっかりとした環境技術をベースとした「衛生埋め立て施設」に改善することが将来の廃棄物処理問題を解く鍵となる。表 2.1 にサンマテオ処分場が抱える環境課題を総括した。

表 2.1 サンマテオ処分場の環境改善課題

環境問題	可能な対策
ごみの散乱、臭気、ハエ、浸出水による環境悪化	土壌被覆等、マニュアルに沿った適正な衛生埋め立て作業及び運営の徹底、 排水システムの構築、 場内道路の整備等
既存の浸出水処理施設からの臭気及び浸出水の漏洩	浸出水処理施設の改善
頻発する交通事故、騒音、不法投棄等	アクセス道路の改良

パヤタス処分場の閉鎖に伴って、2000年以降は当施設の負担はさらに増大し、日量3,500～4,000トン（1998年現在約1,400トン/日）を受け入れなければならない状況になるものと予測される。環境改善意識を強く持ち、当施設用地を効率的に利用・運営することがさらに重要になる。それにより、処分場容量の拡大も見込まれ、試算では約8,500,000 m³まで残存容量の拡大が可能であると見込まれる。

求められる環境整備事項は、施設等のハード面と同時に、サイトにおける各種計画能力の向上、管理運営システムの改善等を含むソフト面の両面であり以下を提案した。

ソフト面：

- バッファゾーンを含む用地の効率的利用計画
- 土壌被覆管理および埋め立て計画
- 雨水排水計画
- 浸出水集水システムの見直し
- 搬入ごみ計量システムの確立（トラックスケールによる管理システムおよび処分料金徴収システム等）
- 閉鎖後の環境管理及び土地利用計画

ハード面：

- 既存浸出水処理プラント（第1フェーズ施設）の改良
- 新規浸出水処理プラント（第2フェーズ施設）の整備
- 施設管理道路の改良及び雨水排水システムの改善
- バッファゾーンの植林整備

2.2 浸出水処理施設整備

(1) 改善代替案

上記の改善コンポーネントの中で、既存の状況を考慮すると浸出水処理施設整備が最も重要となる。既存施設の改良に関して、技術的側面から以下の3代替案が提案できる。

第1案：活性炭による消臭施設による既存施設の改良

第2案：燃焼型の消臭施設による既存施設の改良

第3案：既存施設の移転及び新規処理施設の建設

(2) 初期的デザイン

処理容量はMMDAの算定基準に基づいて1,060 m³/day (530 m³/day x 2)と

する。流入水質は、調査団が1998年3月に実施した調査結果を踏まえる。また、排水水質はフィリピン国の環境基準以下に抑さえるものとする。提案する処理システムの構造を図2.1に示す。

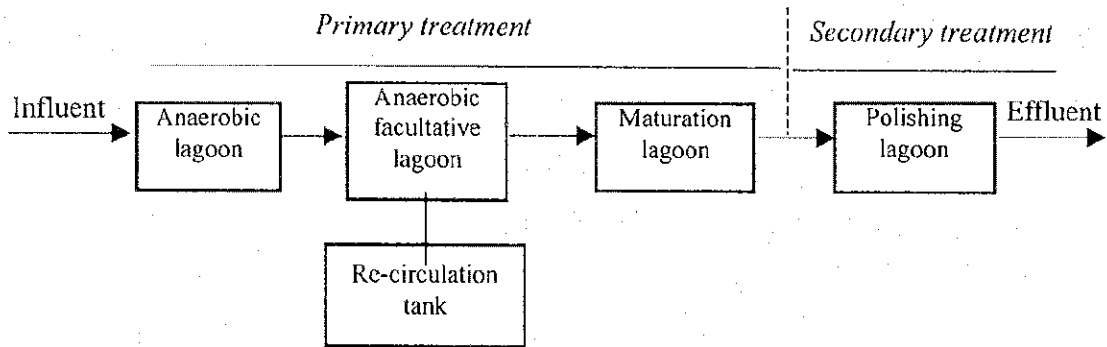


図 2.1 提案処理システムの構造

(3) 概算事業費の算定

以下の想定条件のもとで概算事業費を算定した。

- ① 価格は1998年2月時点での市場価格
- ② 為替レートは1998年2月現在：US\$ 1.00 = 40.06 Peso、
1.0 Peso = 3.2074 円
- ③ プロジェクト期間は浸出水が安定する時点を考慮して15年を想定
- ④ 予備費として建設費の15%を計上（インフレーションは考慮しない）

算定結果は以下のとおりである。

	第1案	第2案	第3案
建設費総計 (Mill. Peso)	295.00	352.82	261.12
外貨(Mill. Peso)	191.54	243.08	108.43
内貨(Mill. Peso)	103.46	109.72	152.69
O&Mコスト (2001 ~ 2010) (Mill. Peso/Year)	12.77	16.32	8.59

2.3 プロジェクト評価

本プロジェクトは環境改善を目的とすることから、社会的受容及び環境的側面からの積極的な便益効果が期待され、実施する価値が十分にあるものと評価される。

一方、提案した3代替案の内、経済・財務的観点から以下の理由で、第3案が最良であると評価される。

- ① 初期投資及び運転費用は第3案が最も少ない。
- ② 第3案での外貨割合は、他の2案が全コストの2/3に対して1/3と最も小さく、外貨セーピングに寄与する。これにより、国内需要への貢献が相対的に高い。

2.4 実施計画

既存の浸出水処理プラントの容量は、求められるトータル容量の半分しかなく、増大する搬入ごみ量に対応出来ていない。したがって、当既存施設の改良と同時に、早急な新規処分施設の建設が必要である。図2.2に技術的観点から望まれる建設スケジュールを示した。

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Procedures for approval	■							
Detailed design		■						
Tender		■						
Construction			■					
Operation				■				

図 2.2 事業実施スケジュール

2.5 結論

浸出水処理施設の整備に関わる3つの代替案のうち、環境技術的及び経済財務的には新規立地を前提とした第3案が最も有効な案と評価される。しかし、この第3案選定に際しては以下の課題がある。

- ① 選定した新規立地の用地は、サンマテオ処分場として承認された敷地外であり、建設に際しては、環境行政から求められる一連のECC手続きを新たに

必要とする。この承認手続きは長期間を要するのが一般的で、タイムリーな実施が出来ないうらみが在る。

- ② 新規立地の用地は、大統領令により指定された移転補償住宅開発地域にかかっており、土地利用面からその調整が必要となる。
- ③ 既存処理場から新規立地場所までは、約3kmのアクセス道路の新設が必要であり、それによってエロージョン等の環境影響を否定できない。

上記の問題が全て解決できない場合、セカンドベストの選択、すなわち第1案を選択するのが望ましい。

2.6 提言

調査団は本プロジェクトの実施に関し以下の提言をしたい。

(1) 衛生埋めたて作業・運営の徹底

埋めたて作業及び運営は、1992年策定のマニュアルに沿って実施することが強く求められる。

(2) 既存浸出水処理施設の拡張

第1案で実施する場合、既存施設を改良し、新規施設と連携を確保しながら全体として機能的なシステムを構築する必要がある。

(3) プロジェクト実施の資金

初期投資及び維持管理・運転資金等のプロジェクト費用は、基本的にはMMDAの内部財政から賄われるべきである。しかし、本プロジェクトの緊急性を考慮して、初期投資費用は国際援助等の外部資金調達の可能性を追及することが望まれる。

(4) 適応技術

本プロジェクト実施に際しては、衛生埋めたて事業に経験のある先進国の技術を適応し、そうした適正技術の移転が望まれる。