

パラグアイ共和国
アスンシオン首都圏廃棄物処理計画

基本設計調査報告書

平成10年3月

JICA LIBRARY



J1142948(7)

国際協力事業団

国際航業株式会社

調無

CR(2)

98-087

08
18
00
RARY

08
18
00
RARY

パラグアイ共和国
アスンシオン首都圏廃棄物処理計画

基本設計調査報告書

平成10年3月

国際協力事業団
国際航業株式会社



1142948 (7)

序 文

日本国政府は、パラグアイ共和国政府の要請に基づき、同国のアスンシオン首都圏廃棄物処理計画にかかる基本設計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11月8日から12月7日まで基本設計調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、パラグアイ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いたしました。帰国後の国内作業の後、平成10年1月24日から2月4日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、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。

最後に、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10年3月

国際協力事業団
総裁 藤田 公 郎

伝 達 状

国際協力事業団
総裁 藤田 公郎 殿

今般、パラグアイ共和国におけるアスンシオン首都圏廃棄物処理計画基本設計調査が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき、国際航業株式会社が、平成9年10月19日より平成10年3月31日までの5.0ヶ月間にわたり実施してまいりました。今回の調査に際しましては、パラグアイの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望致します。

平成10年3月

国際航業株式会社
パラグアイ共和国
アスンシオン首都圏廃棄物処理計画基本設計調査
業務主任 孔井 順二



カテウラ最終処分場空中写真

略語集

M/P	: Master Plan マスタープラン
F/S	: Feasibility study フィージビリティ・スタディ
AMUAM	: Asociación de Municipalidades del Area Metropolitana 首都圏自治体連合
AMMR	: Autoridad Metropolitana de Manejo de Residuos Sólidos 首都圏ごみ処理機関
BHN	: Basic Human Needs ベーシック・ヒューマン・ニーズ
GDP	: Growth Domestic Product 国内総生産
M/M	: Minutes of Meeting 議事録
MSW	: Municipal Solid Waste 都市廃棄物
ISW	: Industrial Solid Waste 産業廃棄物
B/A	: Banking Arrangement 銀行取極め
A/P	: Authorization to Pay 支払授權書

要 約

パラグアイ共和国は、南米のほぼ中央に位置しブラジル、アルゼンチン、ボリビア国に囲まれた内陸国である。国土面積は406,750km²で、総人口は536万人(1995年)である。アスンシオン首都圏は23の自治体から成っており、国土総面積の3.9%に当る1,605km²の地域に総人口の約四分の一の130万人が集中している。また、パラグアイ国は亜熱帯気候に属しており、首都圏での気候は平均降水量が1,318mmで、平均最高最低気温はそれぞれ29.3℃と17.3℃であるが気象の変化が大きいことが特徴である。

アスンシオン首都圏では、近年の急激な人口増加に伴い、廃棄物処理が大きな都市衛生環境そして公衆衛生問題として顕在化してきた。アスンシオン市等の一部の地域では、ごみ処理サービスが実施されてはいたが、首都圏全体としては不十分なものであった。このような状況から、パラグアイ国政府は、同首都圏の総合的な廃棄物処理改善を目的とした技術協力を日本国政府に要請した。この要請を受け、1993年～1994年にかけて、開発調査（『アスンシオン首都圏廃棄物処理総合計画調査』）を実施し、マスタープラン（M/P）の策定並びに優先プロジェクトのフィージビリティ・スタディ（F/S）を行った。この開発調査の結果を踏まえてパラグアイ国政府は、我が国に対して、優先プロジェクトとして提案されたごみ収集及び衛生埋立用機材の購入のために無償資金協力を要請してきた。

日本国政府はパラグアイ国の要請を受け、本計画に関する基本設計調査の実施を決定した。JICAはこの決定を受けて、平成9年11月8日から同年12月7日まで基本設計調査団をパラグアイ国へ派遣した。調査団は、開発調査時から本基本設計調査実施に至るまでの状況の変化を十分に勘案して開発調査結果に基づくパラグアイ国からの要請内容の見直しを行った。その結果を取りまとめた基本設計概要書の説明・協議のために、平成10年1月24日から同年2月4日まで調査団を派遣し、ここに本報告書を完成した。

本無償資金協力の目的は、F/Sの中で提案された短期優先プロジェクトを立ち上げるために、パラグアイ国より要請された収集運搬用機材と最終処分場用埋立機材の調達を行うものである。従って、計画目標年は先の基本計画で示しているとおり、短期優先プロジェクトの目標年次である2000年とした。

本プロジェクトに参画する自治体は、最終的には首都圏自治体連合（以下AMUAMという。）の全構成自治体（23自治体）とするが、当面は都市化が進みごみの収集・処分の必要性が高く、調達機材の維持管理コストが支払える8自治体（アスンシオン、フェルナンド・デ・ラ・モラ、ランバレ、サン・ロレンソ、カピアタ、ルケ、マリアノ・ロケ・アロンソ、ヴィリヤ・エリサ）とする。なお、計画対象自治体の人口は、126万人で首都圏総人口の91.4%を占める。

本基本計画の収集対象廃棄物はM/Pに基づき、家庭ごみ、商業ごみ、マーケットごみ、事務所ごみ、道路清掃ごみ等の都市固形廃棄物とする。処分対象ごみは、直接搬入の都

市固形廃棄物及び有害でないことが確認された一部産業廃棄物も対象とする。ただし、直接搬入ごみに対しては、処分場における有害ごみ混入の防止、適正な料金の徴収を行うための管理体制を確立する必要がある。

対象機材の内容、数量については、計画目標2000年における対象自治体のごみ収集量、及び処分量の予測を基に検討を行った。

なお、最終処分場埋立機材として当初パラグアイ側より要請されたランドフィルコンパクター及びクローラーローダは汎用性が低いため、各々ブルドーザーとホイールローダで代替することとし、対象から除外した。

最終的に計画した調達機材は下記の通りである。

調達機材リスト

機材名称	台数	主な仕様	調達先
収集・運搬用機材			
1. コンパクトトラック	46	a.最大積載重量：7,500kg以上 b.ボデー容量：15m ³	第3国調達
2. ダンプトラック	3	a.最大積載重量：4,000kg以上 b.ボデー容量：10m ³	第3国調達
3. ホイールローダー	1	a.転重量：6,000kg以上 b.出力：75HP以上 c.バケット容量：1.0m ³ 以上 d.運転台：ROPSキャノピー	日本若しくは第3国調達
4. モービルワークショップ	1	a.最大積載重量：4,000kg以上 b.装着工具：タヤ修理工具、材料潤滑油交換工具、小規模修理工具、圧縮空気ポンプ、ガス溶接機	第3国調達
5. ピックアップトラック	1	a.エンジン排気量：2,000cc以上 b.駆動形式：四輪駆動 c.キャブタイプ：シングルキャビン	日本若しくは第3国調達
最終処分場埋立用機材			
1. ブルドーザ	3	a.運転重量：21,000kg級	日本若しくは第3国調達
2. 土砂用ダンプトラック	2	a.最大積載重量：10ton以上	第3国調達
3. バックホー（掘削機）	1	a.バケット容量：0.7m ³ 以上	日本若しくは第3国調達
4. 散水車	1	a.タンク容量：6,000l以上	第3国調達
5. ピックアップトラック	1	a.エンジン排気量：2,000cc以上 b.駆動形式：四輪駆動 c.キャブタイプ：シングルキャビン	日本若しくは第3国調達

無償資金協力で購入される機材が適正に運営・維持管理され、アスンシオン首都圏に持続可能な廃棄物処理事業を確立するためには、パラグアイ側の実施・運営機関の体制

を明確にしておく必要がある。また、アスンシオン首都圏を構成する23自治体は、計画対象の8自治体も含め、政治的に多様である。従って、広域廃棄物処理事業は、政治色に左右されない中立の機関により、運営される必要がある。

パラグアイ側と日本側との協議で、交わされた基本設計概要書に関する議事録では、計画の所管を首都圏自治体連合（以下AMUAMという。）とし、実施機関をアスンシオン首都圏ごみ処理機関（以下AMMRという。）とすることで合意した。

しかしながら、現時点でAMMRは組織化が始まった段階であり、調達機材の維持管理を行うための固有の車両基地、整備工場、最終処分場等の施設および人的資源を持っていないため、機材調達直後から維持管理を行うことは不可能である。アスンシオン市は、現在49台の収集機材と既存のカテウラ最終処分場埋立用機材を保有し、健全な運営を行っており、収集機材と埋立用機材の十分な維持管理能力を有している。また、アスンシオン市は1998年中に市域の北側半分のごみ収集を民営化する計画であり、民営化の実施後は、現有の維持管理能力の半分は余剰能力となる。そこで当面は、AMMRは十分な設備と能力を有しているアスンシオン市に調達機材の維持管理を委託する計画とした。パラグアイ側は、当面AMMRをアスンシオン市都市総局の下に置き、同市の全面的な支援によりAMMRを維持管理能力を有する実施機関として育て、その上で、5年を目途にAMMRをアスンシオン市の下からAMUAMに移管する意向である。

AMMRが本計画で調達される機材を十分に活用し、首都圏に広域廃棄物処理体制を確立し、さらに、将来的にAMMR自身の資金で機材を調達していくためには、AMMRの財政基盤を整備する必要がある。

AMMRの運営財源には、各自治体から支払われる調達機材のレンタル料金及び最終処分料金が充てられることとなる。従って、AMMRの財政基盤を強化するためには、次のような事項を検討の上、実際にそのシステムの運営を確立しなければならない。

- AMMRの最大の収入源となる調達機材の各自治体へのレンタル料金の適正な設定、
- アスンシオン市へ当面委託する事になる機材の維持管理料金の設定、
- 新規最終処分場が確保されるまでの間、当面計画対象8自治体の最終処分場となるカテウラ処分場での処分料金設定、
- 機材の買い替え費の内部留保等に関わる会計システムの構築。

調達機材に関するレンタル料金等の取り決めは、「アスンシオン首都圏廃棄物処理計画」全体の正否を握る課題であり、各自治体の合意形成が不可欠である。そこで、実施設計及び施工管理の段階で、AMMRが機材のレンタルシステム等を確立し、各自治体との合意形成を図ることを促進するために、下記の業務を実施することにした。

- 収集及び埋立用機材の維持管理及び更新の基本計画の策定、
- 収集料金の徴収システムの基本計画の策定、
- AMMRから各自治体への機材レンタル料金の設定、

- 処分料金の設定。

最終処分場については、新規広域最終処分場用地の確保及び建設は、AMUAMの下でアスンシオン市が中心となって1998年中に用地を確保し、AMMRがアスンシオン市からAMUAMに移管される前に建設を終了し、供用を開始することが協議で確認された。現在、アスンシオン市は新規最終処分場の候補地を選定作業中である。

しかしながら、既存のカテウラ処分場に代わる新規の広域最終処分場の供用が開始されるまでの間は、使用可能な広域最終処分場は、既存のカテウラ処分場だけであることから、当面はカテウラ処分場を使用することとし、現在のカテウラ処分場の延命を図ることが先決と判断された。

カテウラ処分場は、現在の非衛生理立では、周辺住民の反対を強く受けて閉鎖に追い込まれることが予想されるが、調達機材を用いて十分な衛生理立を実施すれば今後5～6年の使用は可能と判断される。

本計画の全体工程は、実施設計を含め12ヶ月程度が必要とされる。

なお、本計画を無償資金協力で実施する場合の概算事業費は、総額9.98億円（日本側負担額7.99億円、パラグアイ国側負担額1.99億円）と見込まれる。

本計画の実施により、以下に示すような裨益効果が期待される。

- 1) 不十分な収集サービスと未収集地区の放置は、ごみの散乱、投棄されたごみによる水路閉塞による洪水の発生、都市景観の悪化等、首都圏全体の都市衛生環境を損ねている。十分な収集サービスを提供し、投棄されたごみを撤去し、不法投棄を防止するための体制が整うことにより、首都圏の都市衛生環境が大幅に改善される。都市生活環境の改善により、首都圏総人口の91.4%に相当する約125万人が裨益を受けることとなる。
- 2) 現在ごみ収集サービスのない貧困層の居住する未収集地域は、ごみの放置等により非衛生的な状態に置かれているが、収集サービスの拡大により疾病の温床となる要素が軽減されるため、住民の健康の向上に大きく寄与する。新たに収集サービスを受ける人口は、27万人と推定される。
- 3) 計画対象8自治体の最終処分場がカテウラ処分場に集約され、カテウラ処分場では適切な衛生理立が実施される。計画対象8自治体の処分場からのごみの飛散、悪臭等の問題を解決することができ、処分場周辺の衛生環境が改善される。
- 4) 我が国による無償資金協力の実施により機材を調達することができれば、アスンシオン首都圏の自治体は、AMMRを中核として、互いに協力し運営維持管理組織体制を整備し、必要な人材を育成し、広域処理体制を整備し、持続可能な首都圏の廃棄物処理システムを確立することが可能となる。
- 5) 環境面での悪影響は、カテウラ処分場における処分量が、現在の770トン/日から1210トン/日に増加することであるが、この点については、調達される最終処分場

用機材で適切な衛生埋立処分を実施することによりその影響を最小化することができる。

以上の効果から判断して、本計画は、広くアスンシオン首都圏住民のBHIN(Basic Human Needs)の向上に寄与するものであることから、本計画を無償資金協力で実施することは妥当である。

しかし、本計画に基づく無償資金協力をより効果的かつ持続的なものとするためには、実施設計・施工管理終了後も(1)AMMRの確立、(2)最終処分場の確保とカテウラ処分場の改善及び衛生埋立の実施、(3)機材の運営維持管理体制の確立のためのモニタリングとフォローアップを行っていく必要があるものと思われる。

目次

序文	
伝達状	
位置図	
写真	
略語集	
要約	
第1章 要請の背景	1
第2章 プロジェクトの周辺状況	2
2-1 当該セクターの開発計画	2
2-1-1 上位計画	2
2-1-2 財政事情	2
2-2 他の援助国、国際機関等の計画	2
2-3 我が国の援助実施状況	3
2-4 プロジェクト・サイトの状況	3
2-4-1 自然条件	3
2-4-2 社会基盤整備状況	3
2-4-3 既存施設・機材の状況	4
2-5 環境への影響	4
第3章 プロジェクトの内容	5
3-1 プロジェクトの目的	5
3-2 プロジェクトの基本構想	5
3-3 基本設計	11
3-3-1 基本方針	11
3-3-2 設計条件	12
3-3-3 基本計画	26
3-4 プロジェクトの実施体制	37
3-4-1 組織	37
3-4-2 予算	38
3-4-3 要員・技術レベル	41
第4章 事業計画	42
4-1 実施計画	42
4-1-1 実施方針	42
4-1-2 実施区分	43
4-1-3 資機材調達計画	44

4-1-4 実施工程.....	45
4-2 概算事業費.....	46
4-2-1 概算事業費.....	46
4-2-2 運営・維持管理費.....	47
第5章 プロジェクトの評価と提言	52
5-1 妥当性にかかる実証・検証及び裨益効果.....	52
5-2 技術協力・他ドナーとの連携.....	55
5-3 課題.....	55
資料1: 調査団員氏名、所属.....	A-1
資料2: 調査日程.....	B-1
資料3: 相手国関係者リスト.....	C-1
資料4: 当該国の社会・経済事情.....	D-1
資料5: カテウラ最終処分場における搬入データ.....	E-1
資料6: 車両維持管理状況.....	F-1
資料7: 各排出源の原単位及びユニット数.....	G-1
資料8: 車両基地及び整備工場改善計画.....	H-1
資料9: 自治体アンケート調査結果.....	I-1
資料10: 参考資料リスト.....	J-1

表リスト

表 - 2-1: 世銀に要請している廃棄物処理整備事業内訳.....	2
表 - 3-1: 要請機材内容.....	5
表 - 3-2: 計画対象自治体の人口.....	7
表 - 3-3: カテウラ処分場への搬入量の年間推移 (トン/年).....	13
表 - 3-4: カテウラ処分場への搬入量の推移 (トン/日).....	14
表 - 3-5: カテウラ処分場におけるごみの搬入状況(1997年).....	15
表 - 3-6: 車両維持管理状況.....	17
表 - 3-7: アスンシオン市以外の収集車両整備状況.....	18
表 - 3-8: 計画対象自治体における収集主体及び清掃事業形態.....	19
表 - 3-9: 埋め立て容量.....	20
表 - 3-10: 現状収集率(%).....	23
表 - 3-11: ごみ処理の流れ(1997年).....	23
表 - 3-12: 2000年における目標収集率(%).....	24
表 - 3-13: ごみ処理の流れ(2000年).....	25

表 - 3-14 : 計画対象自治体	26
表 - 3-15 : 2000年における収集対象ごみ量	27
表 - 3-16 : 2000年時点で使用可能な車両の種類と台数	27
表 - 3-17 : 収集・運搬及び維持管理用機材計画	28
表 - 3-18 : 各自治体の収集エリアの中心からカテウラ最終処分場までの距離	29
表 - 3-19 : 2000年におけるコンパクトトラック必要整備台数	30
表 - 3-20 : 収集・運搬清掃機材リスト	32
表 - 3-21 : 将来対象処分量	33
表 - 3-22 : カテウラ処分場における現有機材	33
表 - 3-23 : 処分場埋立用機材	36
表 - 3-24 : 現況清掃予算(1997年).....	39
表 - 3-25 : 収集量1トン当りの清掃予算 (単位 : Gs/t).....	39
表 - 4-1 : プロジェクトの実施区分	43
表 - 4-2 : 資機材調達計画	44
表 - 4-3 : 実施工程表	45
表 - 4-4 : 機材の維持管理	47
表 - 4-5 : 支出項目	48
表 - 4-6 : 2000年における廃棄物処理事業の運営・維持管理費	49
表 - 4-7 : 2000年における運営・維持管理費と減価償却費	49
表 - 4-8 : 収入項目	50
表 - 4-9 : 収集料金表 (案 : 1994年)	50
表 - 4-10 : アスンシオン首都圏廃棄物処理計画の財務収支の考え方	51
表 - 5-1 : 計画実施による効果と現状改善の程度	53

図リスト

図 - 3-1 : カテウラ処分場への年間搬入量の推移(トン/年).....	13
図 - 3-2 : カテウラ処分場への日搬入量の推移 (トン/日)	14
図 - 3-3 : 対象8自治体全体のごみ処理の流れ	21
図 - 3-4 : ごみ処理の流れの概念図	21
図 - 3-5 : 移行期間におけるAMMRの組織図.....	37
図 - 3-6 : AMUAM管理下でのAMMRの組織図.....	38
図 - 3-7 : 移行期間における会計システム	40
図 - 3-8 : AMUAM管理下での会計システム.....	40

第 1 章 要 請 の 背 景

第1章 要請の背景

パラグアイは、長い軍事政権時代を経て、1993年5月の大統領選挙での与党コロラド党のワスモシ候補の勝利により、39年ぶりの文民政権を誕生させた。パラグアイ国政府は、民主化政策及び自由市場経済政策のもとで、民営化を含む公的部門の合理化、工業の振興、外国投資の誘致、インフレ抑制等に努める一方で、95年1月に発足した南米共同市場（メルコスール）加盟国の一員として、国際社会における民主国家としてのイメージ定着に努めている。

パラグアイの首都であるアスンシオン市は、パラグアイ川に面し古くから河川港として栄えた歴史を持ち、現在では周辺の都市とともにアスンシオン首都圏を形成している。首都圏の人口は、現在では全国の約4分の1を占めている。首都圏では、近年の急激な人口増加に伴い、廃棄物処理が大きな都市衛生環境そして公衆衛生問題として顕在化してきた。アスンシオン市等の一部の地域では、ごみ処理サービス（収集と最終処分システムのみ）が実施されてはいたが、首都圏全体としては不十分なものであった。このような状況から、パラグアイ国政府は、同首都圏の総合的な廃棄物処理改善を目的とした技術協力を日本国政府に要請した。この要請を受け、我が国はこれまでに、長期専門家1名及び短期専門家3名を派遣してきた他、開発調査（『アスンシオン首都圏廃棄物処理総合計画調査』）を1993年～1994年にかけて実施し、マスタープランの策定並びに優先プロジェクトのフィージビリティ・スタディを実施した。この開発調査の結果を踏まえてパラグアイ国政府は、我が国に対して、優先プロジェクトとして提案されたごみ収集及び衛生埋立用機材の購入のために無償資金協力を要請してきた。

第 2 章 プロジェクトの周辺状況

第2章 プロジェクトの周辺状況

2-1 当該セクターの開発計画

2-1-1 上位計画

現在、アスンシオン市は市内のインフラ整備のための融資を世銀に要請しており、このインフラ整備項目の中にはごみ収集サービスの民営化、既存の最終処分場の運営・維持管理及び最終処分場の搬入路の整備等の廃棄物処理事業の改善を目的とする要請も含まれている。

2-1-2 財政事情

パラグアイ国におけるGDPは7,743百万US\$(1995年)で、一人当たりGDPは1,690US\$である。また、GDPの産業別構成は農業、鉱工業、サービス業がそれぞれ24.0%、22.0%及び54.0%となっている。同国の1994年時点における経済成長率は3.1%であり、緩やかではあるが堅調な伸びを維持している。インフレ率は1993年時点で18.7%であったが、近年はやや低下して12%程度に下がっている。

パラグアイ国の社会・経済事情の詳細データについては、資料4に示す。

アスンシオン市が世銀に要請している廃棄物処理事業整備事業の内訳を下記に示す。世銀への要請内容については処分場の整備等本案件を補完するものであり競合しないことが確認されている。

表 - 2-1 : 世銀に要請している廃棄物処理整備事業内訳

項目	金額(千US\$)	内容
1. 収集機材の購入	3,000	市直営部分の機材購入(本件の実施で取り下げ)
2. 収集サービスに係る民営化	2,847	民間業者への委託料
3. 道路及び公共地域の人力清掃	1,656	都市部道路清掃能力の強化(人員、機材)
4. 道路及び公共地域の機械清掃	832	主要道路の清掃のための機材購入(50%→100%)
5. 既存カウカ処分場の運営・維持管理	1,607	衛生埋立処分場への改善工事費用
6. マーケットNo.4の清掃運営	817	民間収集サービス導入のための委託費
7. 既存カウカ処分場搬入路の整備	29	搬入路の改良工事
計	10,788	

2-2 他の援助国、国際機関等の計画

パラグアイ国では、“Franja Costera (フアンカ・コステラ:アスンシオン地区パラグアイ河ウォーターフロント開発)”と称される開発計画が国家計画として進行中である。本計画ではパラグアイ河に面するアスンシオン地区17kmの沿岸整備を内容としている。この沿岸整備

は上流部と下流部とに分かれており、上流部については開発業者の入札が近日中に行われる予定である。一方、下流部については具体的計画は未定であるが、パラグアイ国はF/Sの実施を米州開発銀行に要請中である。本無償資金プロジェクトの対象となるアスンシオン市及びカテウラ処分場がこの下流部開発地域に位置するため、処分場改善計画の実施においては十分な配慮が必要である。

2-3 我が国の援助実施状況

技術協力としては、1991年～1994年にかけてアスンシオン市役所に廃棄物処理の短長期個別専門家、1995年度にパラグアイ国厚生省に短期専門家2名（共に廃棄物処理管理計画）を派遣した。また、1993年～1994年にかけて首都圏廃棄物処理総合計画調査（M/P、F/S）を実施した。

短期個別専門家派遣（廃棄物分野）	1991年 3月～	2週間
短期個別専門家派遣（廃棄物分野）	1991年10月～	8ヶ月
長期個別専門家派遣（廃棄物分野）	1992年11月～	25ヶ月
開発調査（アスンシオン首都圏廃棄物処理総合計画調査）	1993年6月～	15ヶ月
短期個別専門家派遣（廃棄物分野）	1995年6月～	1ヶ月

2-4 プロジェクト・サイトの状況

2-4-1 自然条件

パラグアイ共和国は、南米のほぼ中央に位置しブラジル、アルゼンチン、ボリビア国に囲まれた内陸国である。国土面積は406,750km²で、総人口は536万人(1995年)である。アスンシオン首都圏は23の自治体から成っており、国土総面積の3.9%に当る1,605km²の地域に総人口の約四分の一の130万人が集中している。また、パラグアイ国は亜熱帯気候に属しており、首都圏での気候は平均降水量が1,318mmで、平均最高最低気温はそれぞれ29.3℃と17.3℃であるが気象の変化が大きいことが特徴である。

2-4-2 社会基盤整備状況

アスンシオン市は、市内のインフラ整備のために総額61,199,000US\$(約76.5億円)の融資を世銀に対して要請している。このインフラ整備項目の中には廃棄物処理事業の改善を目的とする要請も含まれており、この要請内容は本無償資金プロジェクトとは競合しないことが確認されている。

また、アスンシオン首都圏においては廃棄物事業の民営化が進みつつある。アスンシオン市では、市域の北半分のごみ収集サービスを民間委託する計画を進めており、1998年から実施を予定している。

首都圏の他の自治体においても、フェルナンド・デ・ラ・モラ市、ランバレ市、ルケ市はごみ収集サービスの民間委託を実施しており、ルケ市は受益者の収集料金の負担を前提にした民営化方式、いわゆる Concession方式を採用している。

部分委託を含め、1998年時点で民間委託収集を実施している自治体は4自治体となる。

本プロジェクトでは、より効果的な無償資金協力の実施のために、このような他の援助機関やパラグアイ国の自助努力による廃棄物処理事業の動向を十分に踏まえた計画の策定・実施を行う必要がある。

2-4-3 既存施設・機材の状況

アスンシオン市における現有収集車両の日稼動時間は18時間（6時間×3シフト）以上の長時間におよんでおり、収集車両を酷使しなければならない運営状況である。また、その他の自治体については、オーバータイムを含めて1日12時間近くの稼動状況となっている。このような過酷な運用により車両の状態は先進国の同一期間使用の車両に比べて著しく劣っている。

2-5 環境への影響

本プロジェクトが実施された場合に環境へ及ぼす影響は、ごみ収集機材の調達によるものとしては、収集量の増加に伴う(1)運搬時のごみの飛散、(2)交通量の増加、また、最終処分場埋立機材の調達によるものでは、既存のカテウラ処分場における処分量の増加に伴う(3)ごみの自然発火、悪臭の発生、(4)景観の悪化が考えられる。

これらについては、

- (1) 走行時にごみが飛散しないよう、収集運搬機材はコンパクトトラックとする。
- (3) 火災や悪臭を防止するために、埋立作業では毎日覆土を行う。
- (4) 景観の悪化を最小限にとどめるよう、実施設計・施工管理時に埋立計画の策定指導、衛生埋立技術の実地指導、排水路・ガス抜き施設等の環境保全施設の整備方法の指導を行うことにより、悪影響を経験することができる。

また、(2)交通量は増加するものの、アスンシオン首都圏全体の交通量から比較するとその量は微々たるものであるため、影響は少ないといえる。

以上の悪影響については、その影響は、許容範囲に納まるものと判断する。

これに対して、未収集ごみ、不法投棄ごみに起因する、

- ・ 市街地におけるごみの散乱による生活環境の悪化。
- ・ 処分場からのごみの飛散、悪臭による都市環境の劣化。
- ・ 水路閉塞による洪水の発生。
- ・ 非衛生地区における疾病発生による住民の健康状態の悪化

等の問題を改善するという多大な好影響が、本計画の実施によりもたらされる。

第 3 章 プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの目的

本件プロジェクトは、1993～94年にJICAによって実施された「アスンシオン首都圏廃棄物総合計画調査」の結果を踏まえ、アスンシオン首都圏の都市衛生環境の改善を上位目標として、首都圏各市におけるごみ収集機材及び最終処分場での衛生埋立用機材の無償資金協力としてパラグアイ国政府より要請されたものである。アスンシオン首都圏においては都市廃棄物処理は、アスンシオン市等の一部地域においてなされているが、近年の急激な人口の増加と機材の不備により、十分なサービスがなされておらず、アスンシオン市内に位置するカテウラ最終処分場を始めとする、アスンシオン首都圏内の各市の最終処分場は、拡張または移転の必要にせまられている。このため、本件プロジェクトの実施を機にアスンシオン首都圏のごみ収集・運搬能力及び衛生埋立による最終処分能力の向上を図り、持続可能なごみ処理システムの確立を目指すものである。

3-2 プロジェクトの基本構想

(1) 要請内容

パラグアイ側が当初、我が国に対して要請した機材内容は以下の通りである。

表 - 3-1 : 要請機材内容

(収集用機材)

機材内容	数 量
a. ホイルローダ	2
b. コンパクトトラック(15m ³)	40
c. ダンプトラック (6m ³)	10
c. ピックアップ	1

(埋立用機材)

機材内容	数 量
a. ごみ埋立用コンパクター	1
b. クローラローダ	1
c. 土砂用ダンプトラック(10m ³)	2
d. クローラ式掘削機	1
e. 散水車	1
f. ブルドーザ	1
g. ピックアップ	2

今回パラグアイ国側より要請された内容に基づき基本設計調査を実施し、本プロジェクト実施に当たっての基本構想を以下の通りとした。

(2) 計画目標年

本プロジェクトの目的は、M/Pの中で提案された短期優先プロジェクトを立ち上げるために必要な資機材の調達である。従って、計画目標年は先の基本計画で示しているとおり、短期優先プロジェクトの目標年次である2000年とする。

(3) 実施・運営機関

無償資金協力で購入される機材が適正に運用・維持管理され、アスンシオン首都圏に持続可能な廃棄物処理事業を確立するためにはパラグアイ側の実施・運営機関の体制を明確にしておく必要がある。

パラグアイ国からの要請書では、計画の実施機関をアスンシオン市及び都市化が顕著な首都圏自治体連合（AMUAM）とし、運営機関をアスンシオン首都圏ごみ処理機関（AMMR）としている。

しかしながら、現時点でAMMRには機材の維持管理能力が認められないことから、パラグアイ側は、当面はAMMRをアスンシオン市都市総局の下に置き、同市の全面的な支援によりAMMRを実施機関として育てることとし、さらに、5年を目途にAMMRをアスンシオン市の下からAMUAMに移管する計画とした。また、AMMRの機能強化をより確実なものとするために、パラグアイ国側は下記の事項を実施することとした。

- ・ 関係各市からAMMRへの要員を派遣する。
- ・ AMMRに維持管理担当を設置する。
- ・ 調達機材の補修・更新の財源として“Revolving Fund”をAMUAM所属のAMMR名義で開設する。

なお、アスンシオン市はJICAが策定したマスタープランに基づいて「アスンシオン及び周辺都市における固形廃棄物処理計画」を策定しており、この中でAMMRの活動内容、今後の実施スケジュール、今後の体制作りを計画している。

(4) 計画対象自治体

本プロジェクトに参画する自治体は、最終的にはAMUAMの全構成自治体（23自治体）とするが、当面は都市化が進みごみの排出・処分の必要性が高く、調達機材の維持管理コストが支払える下記の8自治体とする。なお、計画対象自治体の人口は、首都圏総人口の91.4%を占める。

表 - 3-2 : 計画対象自治体の人口

計画対象自治体	人口(1997)	人口(2000)
1. アスンシオン市	522,847	535,496
2. フェルナンド・デ・ラ・モラ市	105,273	111,717
3. ランバレ市	121,653	136,843
4. サン・ロレンソ市	170,262	197,100
5. カピアタ市	112,274	133,721
6. ルケ市	124,724	157,116
7. マリアノ・ロケ・アロンソ市	57,924	72,967
8. ヴィリャ・エリサ市	43,959	55,376
本プロジェクト対象自治体計	1,258,916 (91.4%)	1,400,336 (91.1%)
本プロジェクト対象外自治体計	119,151 (8.6%)	137,275 (8.9%)
合計	1,378,067 (100%)	1,537,611 (100%)

(5) 対象廃棄物

収集対象廃棄物はM/Pに基づき、家庭ごみ、商業ごみ、マーケットごみ、事務所ごみ、道路清掃ごみ等の都市固形廃棄物とする。一方、カテウラ処分場には、先の収集ごみの他に、直接搬入される都市固形廃棄物及び一部産業廃棄物も基本的に有料で搬入されている。本基本計画の処分対象ごみにはこれらの直接搬入の都市固形廃棄物及び有害でないことが確認された一部産業廃棄物も対象とする。ただし、直接搬入ごみに対しては、処分場における有害ごみ混入の防止、適正な料金の徴収を行うための管理体制を確立する必要がある。

(6) 対象機材

本無償資金協力の対象機材は、要請された収集運搬用機材と最終処分場用機材とする。

なお、最終処分場用機材として当初パラグアイ側より要請されたランドフィルコンパクトター及びクローラーローダは汎用性が低いため、各々ブルドーザーとホイールローダで代替することとし、対象から除外する。

対象機材の内容、数量についての検討は計画目標2000年における対象自治体の廃棄物処理を賄うに十分なものとし行う。詳細な検討に際しては、以下の点を十分考慮して行うものとする。

a. 収集用機材

- 将来収集対象ごみ量の予測
- 民間委託による収集状況及び今後の民営化の動向
- 現有収集車両の状況
- 対象収集作業

b. 埋立用機材

- 将来埋立対象ごみ量の予測
- 今後の民営化の動向
- 現有埋立用機材の状況
- 衛生理立方法

(7) 機材の維持管理

前述のとおり、無償資金協力によりごみ収集車両が確保されても、アスンシオン市を除く他の7自治体は、運営・維持管理体制の構築を単独で行うのは困難であると思われる。また、現在のAMMRは、車両基地、整備工場、最終処分場を所有しておらず、組織的にも弱体である。このような状況を踏まえて、「アスンシオン首都圏廃棄物処理計画」の実施を支援するための機材の適切な運営・維持管理体制を整える必要がある。

現在、AMMRは固有の車両基地、整備工場、最終処分場を有していないため、当面は、それらの設備を全て所有しているアスンシオン市に調達機材の維持管理を委託する他はない。また、処分場用の重機類については、現在使用可能な広域処分場はカテウラ処分場だけであることから、当面はカテウラ処分場で使用されることとなる。

アスンシオン首都圏の廃棄物処理事業は、政治色に左右されない中立の機関により自治体間の協力の下で広域的に行われなければならない。そこで、本プロジェクトの実施機関となるAMMRは、2つのステップを経て維持管理能力を有する実態のある機関に発展させることが確認された。

第1段階では、アスンシオン市を始めとする関係市町村からの出向者によりプランニング部門をアスンシオン市都市総局内に組織し、消耗品の交換等日常的な調達機材の維持管理は関係各市の車両基地・修理工場等において行うものとする。また、調達機材はAMUAMが所有し、使用料を各市がAMUAM管理下のAMMR名義の“Revolving Fund”に納め、補修部品の購入、買い替え等の資金の貯蓄を進める。

第2段階では、機材調達後5年目を目途に、AMMRをアスンシオン市から完全にAMUAMの組織下に移動し、各市から独立したアスンシオン首都圏のごみ処理実施機関として位置づける。

AMMRは、独自の車両基地、機材整備工場、広域処分場を確保するまでの間はアスンシオン市の施設を借用することになる。現在アスンシオン市は車両基地兼機材整備工場の改善計画を策定している。両施設を一緒に建設することは、車両の運営と維持管理、整備作業を同敷地内で行えることから、有益な計画である。アスンシオン市は、新規整備工場に設置される修理用の機械類の購入計画も作成済みである。

AMMRを財務的に強化するためには、アスンシオン市をはじめとするAMUAM構成自治体がAMMRに支払う機材のレンタル料金、維持管理料金、車両買い替え費の蓄積等に関わる会計システムを構築する必要がある。

使用機材のレンタル料金等の取り決めには、各自治体の合意形成が必要であり、これは「アスンシオン首都圏廃棄物処理計画」全体の成否を握る課題である。そこで、パラグアイは、日本に対して本基本設計後に実施される実施設計時に、コンサルタントによる機材のレンタル料金及び処分料金の設定と自治体間の合意形成の補助を追加要請した。また、機材の適正な運営・維持管理を確実なものとするためには、整備を担当するメカニックの人材育成が不可欠であるため、メカニック人材育成の関しても追加要請を行った。

(8) 民営化

アスンシオン市では、市域を2分し北側区域のごみ収集サービスを民間委託する計画を進めている。これら民営化事業に関しては既に委託仕様書（案）も作成されており、1998年からの実施が予定されている。また、首都圏の他の自治体の中にも収集・運搬に関して民間委託を実施している自治体があり、中にはルケ市の様に、受益者の収集料金の負担を前提にした民営化方式、いわゆるConcession方式を採用している自治体もある。財政赤字に悩む中南米の各政府機関にとって、ごみ処理行政に限らず、公共事業の効率化を目的とした民営化の推進は、財政的には好ましいことである。ただし、民営化により十分な収集料金を支払えない貧困層等の弱者が大きな弊害を被ることは避けなければならない。本基本設計では、このような社会的弱者層が無償資金協力の恩恵を受けることを基本とする。

従って、民間業者が扱う収集ごみ量は、本基本設計の対象ごみ量から除外する。

アスンシオン市において現在進行中の市域北側の民営化の条件として、収集に必要な車両は民間業者が準備することとしている。従って、この地域のごみの収集は民間業者の車両によって実施されるため、このごみ量は本基本設計の対象から除外する。また、その他の対象自治体の内、民間委託収集を行っている自治体にあっても、同じ考えに基づき民間業者によって収集されたごみ量は対象としない。ただし、現状の収集率から2000年の目標収集率に拡大するために新たに増加する収集ごみ量分については、市が直営で収集するものと考えて本基本設計条件である対象ごみ量に含める。

1998年に部分的な民営化を計画しているアスンシオン市を含めて、民間委託収集を実施している自治体はフェルナンド・デ・ラ・モラ市、ランバレ市及びルケ市の4自治体である。

(9) 使用可能な現有機材

アスンシオン市における現有収集車両の日稼動時間は18時間以上（6時間×3シフト）と長時間にわたっており、車両を酷使しなければならない運営状況である。また、その他の自治体における収集車両の使用状況は、オーバータイムを含めて1日12時間近くの日稼動時間となっている。このような過酷な運用により車両の状態は先進国の同一期間使用の車両に比べて著しく劣っている。

このような状況を考慮し、本計画の目標年である2000年時点で使用可能な収集車両は、使用年が7年以上の老朽化車両を除いたものとした。また、これらの車両による収集ごみ量は、本基本設計のための収集機材数算定根拠から除外する。

一方、埋立用機材に関しては、新規広域処分場の供用が開始されるまでの期間は、カテウラ処分場において、アスンシオン市がAMUAMより機材を借用して直営で運営管理して行くものの、広域処分場供用後は、この広域処分場においてAMMRの管理の下に使用することが確認された。

(10) 最終処分場

現在、アスンシオン市は新規最終処分場の候補地を選定作業中である。新規処分場用地の確保及び建設はAMUAMの下でアスンシオン市が中心となって、1998年中に用地を確保し、AMMRがアスンシオン市からAMUAMに移管される前に建設を終了し供用を開始することが協議で確認された。

しかしながら、カテウラ処分場に代わる新規処分場の選定及び建設が未だなされていないことから、本基本設計では、将来の広域処分場が建設されるまでの間、既存のカテウラ処分場を広域処分場とし使用することとし、現在のカテウラ処分場の延命を図ることが先決と判断された。

a. カテウラ処分場

現場視察の結果、以下の問題点が明らかとなった。

- 覆土が不十分であり、煙、悪臭が発生している。
- アスンシオン市の所有する拡張計画は現状と合っていない。
- パラグアイ河の洪水時の増水に対する処分場の保護対策が不十分である。

このためアスンシオン市に対し、パラグアイ河等周辺環境への影響を配慮しつつ、既存カテウラ処分場を衛生理立処分場とすべく改善計画を速やかに策定することを提言した。

また、カテウラ処分場は、現在の使用条件では今後2～3年しか使用できないと予想されるが、埋立状況が改善されれば今後5～6年の使用は可能であり、更に上部へ積み上げる等の工法を採用すれば、それ以上の長期使用も可能であると判断される。カテウラ処分場の改善のための設計及び建設は、パラグアイ側が実施することとなるが、これに先立ちパラグアイ側は日本に対して処分場改善のための概念設計の実施を要請した。これを検討した結果、本プロジェクトのD/D時に、カテウラ処分場の現状改善を目的とした衛生理立のマニュアル作成と衛生理立の現地指導を実施することとする。

b. 新規最終処分場

新規最終処分場については、選定、確保及び建設をAMUAMの名の下にアスンシオン市が中心となつて行い、機材調達後5年を目途に新規処分場をAMUAMに移管する。アスン

シオン市は、98年度予算に新規処分場購入費として170,000US\$を既に計上している。また、100百万Gs（約45,000US\$）の施設費も併せて確保している。

(11) 世銀プロジェクトとの調整

アスンシオン市は、同市内のインフラ整備のために総額61,199,000US\$（約76.5億円）の融資を世銀に対して要請している。この整備項目の中には廃棄物事業も含まれているが、世銀に対する要請内容についてアスンシオン市に確認したところ、本機材無償協力とは競合しないことが確認された。

3-3 基本設計

3-3-1 基本方針

本プロジェクトの機材計画に当っては、以下の方針に基づいて策定するものとする。

(1) 事業の特性・問題点に対する基本方針

- 今後の清掃行政との整合を十分図りながら、これらに適した設計とする。
- 現在行われている廃棄物処理事業は、本プロジェクトの実施期間中も継続しなければならぬ。このため、設計に当ってはこの点に十分留意するものとする。
- 本プロジェクトは、機材の新規導入であるが、基本的には現在行われている廃棄物事業の延長であり、供用後の運営は全てパラグアイ側に任されることとなる。従って、機材の設計に当っては、パラグアイ側で維持管理できるように配慮する。

(2) 実施機関の維持管理能力に対する方針

本プロジェクトの実施機関となるAMMRを、維持管理能力を有する実態のある機関に発展させるために、以下の2つのステップを経て育成を行うことが確認された。

第1段階では、アスンシオン市を始めとする関係市町村からの出向者によりプランニング部門をアスンシオン市都市総局内に組織し、消耗品の交換等日常的な調達機材の維持管理は関係各市の車両基地・修理工場等において行うものとする。また、調達機材はAMUAMが所有し、使用料を各市がAMUAM管理下のAMMR名義の“Revolving Fund”に納め、補修部品の購入、買い替え等の資金の貯蓄を進める。第2段階では、機材調達後5年を目途に、AMMRを完全にAMUAMの組織化に移動し、各市から独立したアスンシオン首都圏のごみ処理実施機関として位置づける。

(3) 将来ごみ処理量の予測

適正な機材数を計画するために、現状のごみ処理の流れを整理すると共に、計画目標年(2000年)におけるごみ処理の流れを予測する。将来ごみ処理量の予測は、原則として開発調査結果に基づくものであるが、現状の収集率を基に各自治体ごとの将来収集率を見直しを行った。

(4) 現有ごみ処理機材の整備状況の把握

現有ごみ処理機材の整備状況を調査し、計画目標年(2000年)時点での現有機材の稼動状況を検討する。

(5) 今後の民営化の動向

各自治体のごみ処理に関する民営化の動向は、本プロジェクトで計画する機材の整備方針と強い関連性を持つ。ごみ処理に関する民営化の今後の動向を調査し、適正な機材計画を実施する。

(6) 最終処分場の手当て

新規最終処分場については、選定、確保及び建設をAMUAMの名の下にアスンシオン市が行い、機材調達後5年を目途にこれをAMUAMに移管する。

また、新規最終処分場の供用が開始されるまでは、既存カテウラ処分場を広域処分場として使用する。しかしながら、カテウラ処分場を使用するにあたり、環境改善、延命化措置が必要であることから、本プロジェクトのD/D時に、カテウラ処分場改善を目的とした衛生埋立のマニュアル作成と実地指導を行うこととする。

(7) その他、機材に関わる清掃事業の現状

アスンシオン首都圏における清掃事業の内、本プロジェクトの機材整備に関係する現状を整理し、計画に反映させるものとする。

3-3-2 設計条件

基本設計を行う上で、その条件となる清掃事業の現況を整理し、計画目標年(2000年)におけるごみ処理の流れを予測した。

(1) 清掃事業の現況

本基本設計条件となる、以下の清掃事業の現況を整理した。

- ・ カテウラ処分場における処分量の推移
- ・ 収集車両の稼働状況
- ・ 収集主体及び清掃事業形態
- ・ 不法投棄ごみの清掃状況
- ・ カテウラ最終処分場の改善

a. カテウラ処分場における処分量の推移

カテウラ処分場における処分量は、開発調査時に設置され、JICAより調達されたトラックスケールによって、1993年10月より継続的に計量されており、ごみ処理管理システムの一つとして効果的に機能している。このトラックスケール設置後の1994年～1997年までの4年間のごみ搬入データよりカテウラ処分場での処分量を把握した。

1994年～1997年（11月まで）までのカテウラ処分場へのごみの年間搬入量の推移の概要を表 - 3-3及び図 - 3-1にとりまとめた。これによると、1997年は11月までの集計データであるが、すでに約25万トンのごみが搬入されており、1994年の搬入量である17.7万トンの約1.4倍に達している。

表 - 3-3 : カテウラ処分場への搬入量の年間推移 (トン/年)

		1994年	1995年	1996年	1997年
一般廃棄物		160,681	213,106	152,026	226,060
アスンシオン	一般収集ごみ量	136,134	178,149	133,350	197,165
	分別収集ごみ量	0	0	341	492
	直接搬入量	6,683	10,945	6,343	15,593
	フェルナド・デ・ラ・モ	13,198	16,633	7,761	5,141
	ルケ	4,666	7,379	4,231	7,576
アレグア	0	0	0	93	
産業廃棄物		8,068	4,873	2,916	3,662
その他		758	2,835	2,759	15,139
小計		169,507	220,814	157,701	244,861
覆土材		7,114	11,013	11,603	7,878
合計		176,621	231,827	169,304	252,739

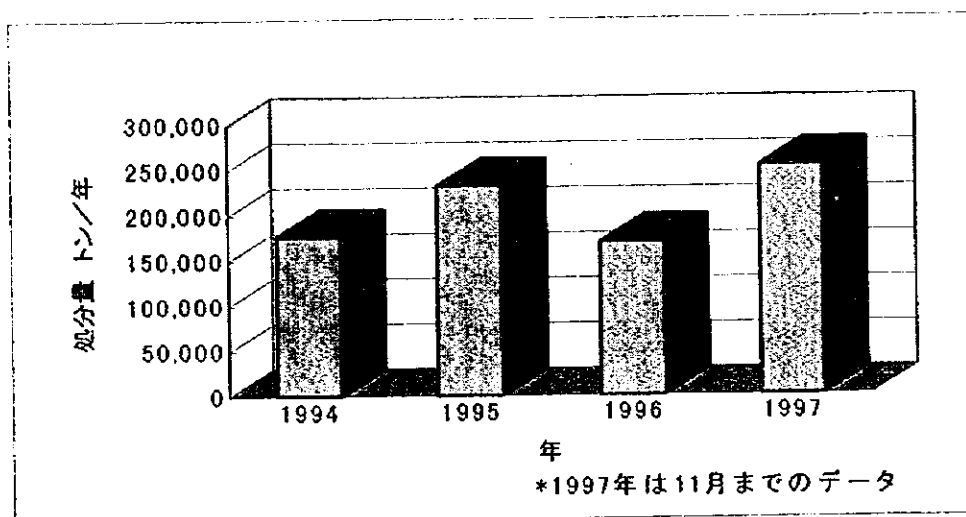


図 - 3-1 : カテウラ処分場への年間搬入量の推移(トン/年)

先に示した年間総搬入量を年間の処分場運営日数で除した一日当り搬入量の推移を表 - 3-4及び図 - 3-2に示す。1994年には日当り611トンであった搬入量が、1995年には692トンと13%増加し、1996年には逆に前年度比11%減少した。しかし、1997年は一転して793トンと、前年比29%の大幅な増加となっている。1996年を除けば全体的に増加傾向にあり、年平均で約10%づつ増加している。特に、アスンシオン市の収集ごみ量の増加が著しく、この理由としては以下のことが考えられる。

- 1994年2月よりアスンシオン市は新たに購入した収集車両を導入し、収集効率を改善すると共に、収集エリアの拡大を図っている。
- アスンシオン市の都市化の進展、特に南部に大規模なモール等の商業地区が拡大しており、それに伴い商業ごみ等の排出が増加している。

なお、フェルナンド・デ・ラ・モラは1996年からヴィリヤ・エリサの最終処分場を使用しており、カテウラ処分場への搬入量は減少している。また、アレグアが1997年9月から新たに搬入を始めている。

1997年の搬入量を見ると、アスンシオン市の収集ごみと直接搬入ごみを合わせた一般廃棄物（MSW）の合計は669トン/日で、全体搬入量の84%を占めている。他の自治体の搬入ごみ量はルケの24トン/日、フェルナンド・デ・ラ・モラの16トン/日、アレグアの1.2トン/日となっている。

表 - 3-4 : カテウラ処分場への搬入量の推移 (トン/日)

	1994	1995	1996	1997
一般廃棄物	556	637	552	712
アスンシオン	494	565	509	671
一般収集ごみ量	471	532	485	620
分別収集ごみ量	0	0	1	1
直接搬入量	23	33	23	49
フェルナンド・デ・ラ・モラ	46	50	28	16
ルケ	16	22	15	24
アレグア	0	0	0	1
産業廃棄物	28	15	11	12
その他	3	8	10	48
小計	587	660	573	772
覆土材	25	33	42	25
合計	612	693	615	797

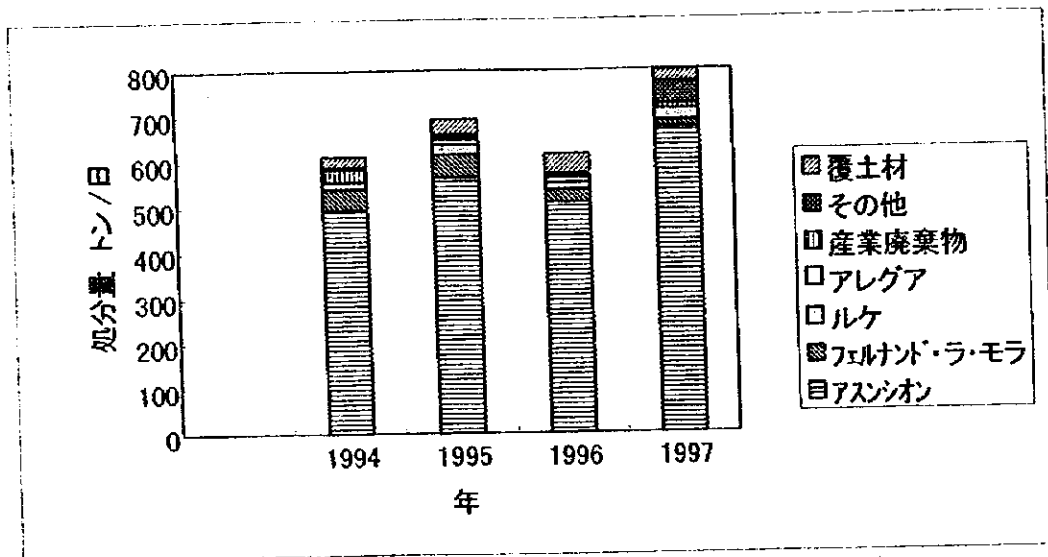


図 - 3-2 : カテウラ処分場への日搬入量の推移 (トン/日)

1997年における、カテウラ処分場への日平均ごみ搬入状況を表 - 3-5に示す。アスンシオン市における一般収集ごみ量は417トン/日、その他の収集ごみ量は202トン/日、直接搬入ごみ量は49トン/日である。また、アスンシオン市以外の自治体ではフェルナンド・

デ・ラ・モラ、ルケ、アレグアがそれぞれ16、24、1トン/日搬入している。その他、産業廃棄物が11トン/日、覆土材が25トン/日、分類不能その他ごみが48トン/日搬入されている。リサイクル量としては、分別収集量が1.5トン/日、カテウラ処分場から搬出される資源物量が11トン/日となっている。

その他、1997年の月別搬入状況を資料編、資料1に添付した。

表 - 3-5 : カテウラ処分場におけるごみの搬入状況 (1997年)

単位：トン/日

ごみの種類	発生地区	管理主体	収集主体	発生源区分	搬入ごみ量
一般廃棄物	アスンシオン	Dept. of Collection and Final Disposal	市	住宅・商業地区	352
			民間		65
		Dept. of Urban Cleansing	市	道路清掃	90
			市・民間	マーケット	43
			市	Special Tasks	36
		Dept. of Park and Green Area	市	公園等	6
		Bureau of Market	市・民間	マーケット	27
	Direct Haul by Private Sector				49
	フェルナンド・デ・ラ・モラ	市	民間	住宅・商業地区	16
			市	道路清掃	0.4
		ルケ	市	民間	24
アレグア	市	民間	0.3		
産業廃棄物	アスンシオン市				11
	その他の都市				0
覆土材					25
その他					48
合計					792.7
リサイクル	収集分別ごみ				1.4
	カテウラ処分場からの搬出量				11

b. 収集車両の維持管理状況及び稼働状況

収集車両の状態を以下の視点から調査した。

- ・ 維持管理に要した経費と主な補修状況：慢性的な修理・補修が必要な車両であるかどうか。
- ・ 稼働年数：老朽化の程度を示す指標
- ・ 稼働状況：定期的な収集・運搬業務に支障を来たしていないか。

アスンシオン市については、1997年時点で総収集車両台数は49台、この内一般ごみ収集車両（コンパクトトラック）が、27台、道路清掃用収集車両（ダンプトラック）が4台、その他公園等ごみの収集車両（ダンプトラック、ホイストトラック等）が18台配備されている。

その内、本計画の実施年度である2000年時点で稼働年数が7年以上経過する老朽化車両台数は、コンパクトトラックが13台及びダンプトラックが8台の合計21台となる。

また、カテウラ処分場におけるトラックスケール搬入記録から、稼働率（稼働対象日数に対する稼働した日数の割合）を求め、先に示した車両の稼働年数と合わせて表-3-6にまとめた。稼働率70%以上を確保している車両は、コンパクトトラック16台、ダンプトラック15台であった。

なお、1997年(1月～10月)における各車両の維持管理状況を、維持管理に要した経費、年間の維持管理費を車両購入価格で除した補修費割合及びトラックスケールデータから見た車両の稼働状況として資料編、資料2にまとめた。

表 - 3-6 : 車両維持管理状況

車番	車両タイプ	シャシーメーカー(型番)	稼働年数	稼働率(%)	備考
122	コンパクタ (15m3)	MB1513-1984	13	77	
123	コンパクタ (15m3)	MB1513-1984	13	24	
124	コンパクタ (15m3)	MB1513-1984	13	59	
110	コンパクタ (15m3)	MB1514-1988	9	76	
131	コンパクタ (15m3)	MB1513-1987	10	60	
132	コンパクタ (15m3)	MB1513-1987	10	73	
133	コンパクタ (15m3)	MB1513-1987	10	22	
117	コンパクタ (15m3)	MB1514-1989	8	82	
136	コンパクタ (15m3)	MB1514-1989	8	13	
137	コンパクタ (15m3)	MB1514-1989	8	88	
138	コンパクタ (15m3)	MB1514-1989	8	88	
139	コンパクタ (15m3)	MB1514-1989	8	1	廃車処分
106	コンパクタ (15m3)	VW24220-1994	3	86	
109	コンパクタ (15m3)	VW24220-1994	3	0	廃車処分
112	コンパクタ (15m3)	VW24220-1994	3	91	
113	コンパクタ (15m3)	VW24220-1994	3	3	廃車処分
140	コンパクタ (15m3)	VW24220-1994	3	85	
141	コンパクタ (15m3)	VW24220-1994	3	0	
142	コンパクタ (15m3)	VW24220-1994	3	99	
143	コンパクタ (15m3)	VW24220-1994	3	97	
144	コンパクタ (15m3)	VW24220-1994	3	85	
145	コンパクタ (15m3)	VW24220-1994	3	89	
146	コンパクタ (15m3)	VW24220-1994	3	58	
147	コンパクタ (15m3)	VW24220-1994	3	98	
148	コンパクタ (15m3)	VW24220-1994	3	85	
149	コンパクタ (15m3)	VW24220-1994	3	81	
150	コンパクタ (15m3)	VW24220-1994	3	43	
180	ダンプトラック (10m3)	VW16220-1994	3	84	
163	ダンプトラック (10m3)	VW16220-1994	3	81	
183	ダンプトラック (10m3)	SCANIA-1994	3	41	
182	ダンプトラック (10m3)	SCANIA-1994	3	22	
103	コンパクタ (15m3)	MB1113-1981	16	32	
104	コンパクタ (15m3)	MB1113-1981	16	82	
114	コンパクタ (15m3)	MB1113-1982	15	5	
115	コンパクタ (15m3)	MB1113-1982	15	90	
116	コンパクタ (15m3)	MB1113-1982	15	79	
119	コンパクタ (15m3)	MB1113-1982	15	76	
135	コンパクタ (15m3)	MB1113-1982	15	71	
130	コンパクタ (15m3)	MB1513-1987	10	94	
134	コンパクタ (15m3)	MB1513-1987	10	92	
111	ホイストトラック	MB1114-1979	8	80	
176	ホイストトラック	VW16220-1994	3	50	
294	クレーン付ダンプトラック	ISUZU-1987	10	79	
295	クレーン付ダンプトラック	MAZDA-1987	10	69	
171	ダンプトラック (10m3)	VW16220-1994	3	79	
175	ダンプトラック (10m3)	VW16220-1994	3	80	
173	ダンプトラック (10m3)	VW16220-1994	3	84	
101	ダンプトラック (10m3)	MB1113-1981	16	86	
025	ダンプトラック (10m3)	MBL-708-1988	9	32	

アスンシオン市を除く本計画対象7自治体の内、5自治体が直営で家庭ごみ収集業務を実施している。また、ルケ市はマーケットごみのみを直営で収集している。表-3-7に、この5自治体の車両整備状況を整理した。各自治体所有の収集車両の耐用年数が2000年時点で使用開始7年未満の車両を整理したところ、サン・ロレンソ市のコンパクトトラック(6m³) 2台とコンテナトラック(6m³) 1台のみであり、その他の全ての車両は使用後7年以上を経過し老朽化することとなる。

表-3-7: アスンシオン市以外の収集車両整備状況

自治体名	タイプ	メーカー、モデル	台数	積載量	使用開始年
サン・ロレンソ	コンパクト	Ford	2	6 m ³	1997
	ダンプトラック	M.B-1113	2	6 m ³	1980
	コンテナトラック	Ford	1	6 m ³	1997
	トラクター	Massey	3		1980
ルケ	ダンプトラック	M.B	1	6 m ³	1992
	ダンプトラック	Ford	1	6 m ³	1992
サン・マルティン	ダンプトラック	M.B-1113	2	6 m ³	1990
ルケ	ダンプトラック	M.B-1113	2	6 m ³	1985
	トラクター	Valet	1		1985
サン・マルティン	ダンプトラック	M.B-1113	1	6 m ³	1980
	平ボディトラック	Mitsubishi	1	4 ton	1980

c. 収集主体および清掃事業形態

計画対象自治体における清掃事業の運営状況を、収集主体及び清掃事業形態として表1-3-6にまとめた。

アスンシオン市は1998年より市域の半分を民営化する計画があり、これを含めると、部分的にでもごみの収集・運搬業務を民間委託している自治体は4自治体、現状で完全直営による収集・運搬を行っている自治体は4自治体である。民間委託を行っている自治体内、ランバレ市の様に、市が直接収集車両を借上げ、民間収集業者に貸し出している自治体もあれば、逆に収集料金の徴収まで含めて完全に清掃事業そのものを民間に委託している自治体もある。

表 - 3-8 : 計画対象自治体における収集主体及び清掃事業形態

自治体名	収集主体	清掃事業形態
アスンシオン	直営	市域のほぼ全域を直営で運営しているが、1998年より収集業務の効率化、財政負担の軽減を目的に、市域の北側半分を民営化すべく準備を進めている。既に委託仕様書案を作成し、市議会において審議中である。委託条件として、収集作業に関わる資機材は、民間業者の責任で調達することを基本としている。
フェルナンド・デ・ラ・モラ	委託	収集業務は全て民間業者(2社)により実施されている。収集車両としては、8台のダンプトラックを使用している。
ランパレ	委託	収集業務は全て民間業者により実施されている。市は10台の収集用ダンプトラックを直接レンタルし、民間収集業者に貸与している。
サン・ロレンソ	直営	市域の全域を直営で運営している。
カピアタ	直営	市域の全域を直営で運営している。
ルケ	委託/ 直営	家庭ごみの収集は委託で、一方市場ごみは直営で収集している。
マリア・ロケ・アロンソ	直営	市域の全域を直営で運営している。
グイヤ・エリサ	直営	市域の全域を直営で運営している。

d. 未収集地区における排出ごみの清掃

未収集地区から発生するごみは、基本的には排出者自らが自家処理等で対応しているが、一部のごみは空き地、道路脇等に排出されており、首都圏の美観を損なうと共に非衛生的な状態を作り出す原因となっている。現在、アスンシオン市内に確認されている大規模な排出場所は21個確認されている。アスンシオン市は市域を4分割しそれぞれの地区に監視員を任命しており、午前と午後の1日2回、この排出場所のごみの排出状況を監視し報告する。市はこの報告結果を基に清掃スケジュールを作成し、民間からレンタルしたホイールローダー（1台）とダンプトラック（2台）を派遣する。清掃クルーは民間業者の運転手と市の職員4人である。清掃箇所は原則として、再び排出が繰り返されないように、監視員等が監視を続けている。

これらのごみの収集量はトラックスケールの分類コード上 Special Tasks（コード番号50番）として集計されており、1997年の搬入量は36トン/日で、収集ごみ量620トン/日の約8%を占めている。

e. カテウラ処分場の改善

<延命期間>

M/Mにおいて、最終処分場の改善と建設として以下の内容が確認されている。

- ・ アスンシオン市は、現在のカテウラ処分場の改善計画を、現状を勘案の上、具体的な内容を盛り込んだものとして速やかに作成すると共に、環境への影響を最小限に留めたものとする。
- ・ AMUAMの下にアスンシオン市は1998年中に新規最終処分場の用地を確保し、AMMRがAMUAMに移管される前に建設を完了し供用を開始することとする。

以上の内容から、カテウラ処分場は最低でもAMMRがAMUAMに移管されるまでの5年間のごみが安定的にかつ環境に配慮したものとして使用されるように改善される必要がある。従って、本件の実施に際しては、コンサルティング業務による以下の作業を含めるものとする。

- ・ 衛生埋立のマニュアル作成
- ・ 衛生埋立の現地指導

＜積み上げ案に伴う周辺環境への影響＞

アスンシオン市は、カテウラ処分場の延命化策として、既存埋立部分の積み上げと処分場敷地の拡張の2案を検討中である。本基本設計調査に係る現地調査の時点では、今後のカテウラ処分場における埋立量確保の手法として、将来の周辺土地利用を勘案の上、拡張案ではなく、積み上げ案方式とすることでアスンシオン市内部の合意形成がなされている。しかし積み上げ案に基づき、今後5年間8自治体から全収集ごみが搬入されたとした場合の埋立対象量は約3.1百万 m^3 となり、埋立面積15ha、法面勾配1：3を条件として埋立高さを概略試算すると約43mにも達することが明らかとなった。

この高さが周辺の景観に大きな影響を与えることは明らかであるため、実施設計次には、積み上げ案と拡張案を適正に組み合わせるなど、計画の慎重な見直しが必要である。

表 - 3-9：埋め立て容量

年	処分量			
	日処分量 ① (トン/日)	年間処分量 ②=①×365 (トン/年)	年間処分容量 ③=②/0.8 (m^3 /年)	年間処分容量 (覆土含) ④=③×1.2 (m^3 /年)
1998	917	334,705	418,381	502,058
1999	969	353,685	442,106	530,528
2000	1,210	441,650	552,063	662,475
2001	1,254	457,710	572,138	686,565
2002	1,300	474,500	593,125	711,750
合計	5,650	2,062,250	2,577,813	3,093,375

<洪水時の対応>

洪水時の対策としては、埋立ごみの即日覆土を施しごみの流出を防ぐと共に、カテウラ処分場が冠水し、使用が困難である場合の措置としては、一時的に他の自治体の処分場へ持ち込む計画とするなど、事前に臨時の代替処分場を確保しておく必要がある。

(2) Waste Stream

1994年の開発調査結果及びトラックスケールによるごみ搬入データを基に、目標年次の(2000年)におけるごみの流れを予測した。

1997年時点の対象8自治体全体のごみ処理の流れを図 - 3-3に、アスンシオン首都圏におけるごみ処理の流れの概念図を図 - 3-4に示す。

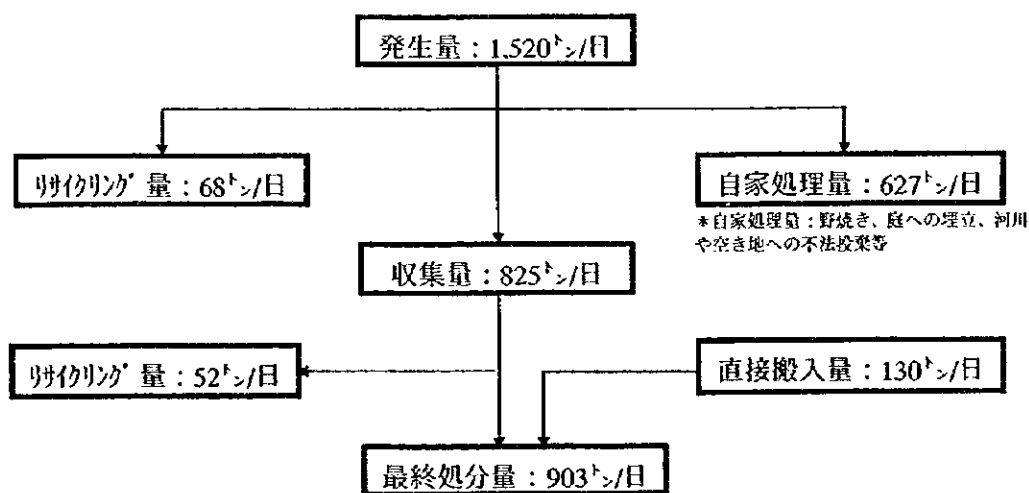
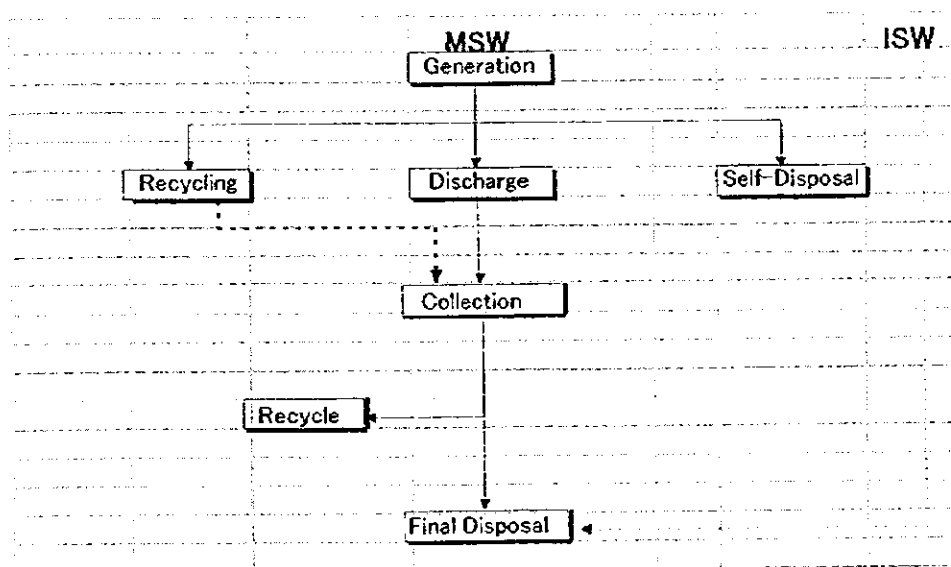


図 - 3-3 : 対象 8 自治体全体のごみ処理の流れ



* Asunsiun 市では排出源でのリサイクルの一部を分別収集している。

図 - 3-4 : ごみ処理の流れの概念図

a. 予測条件

<対象ごみ>

(都市ごみ：MSW)

- 家庭ごみ
- 商業ごみ
 - 商店ごみ
 - レストランごみ
- マーケットごみ
- 事務所ごみ
- 道路清掃ごみ
- 病院ごみ（非感染性）
- 粗大ごみ

(その他)

- 産業廃棄物
- その他

<各排出源の原単位及びユニット数>

1994年の開発調査時の調査結果及び予測方法に基づき、2000年（目標年）における各排出源の原単位及びユニット数を資料編、資料3に示す。

b. 予測方法

- 発生量(G)
 $G = (\text{発生原単位}) \times (\text{各排出源のユニット数})$
- 発生源におけるリサイクル量(RAG)
 $RAG = 54 (\text{g/人/日}) \times \text{人口}$
- 自家処理量（収集地区）(SA)
 $SA = 245 (\text{g/人/日}) \times \text{人口} \times (\text{収集率})$
- 自家処理量（未収集地区）(SA-non)
 $SA\text{-non} = (\text{家庭ごみ発生量}) \times (1 - \text{収集率})$
- 排出量(DA)
 $DA = G - RAG - SA - SA\text{-non}$
- 排出源以外のリサイクル量(RAO)
 $RAO = 42 (\text{g/人/日}) \times \text{人口}$
- 処分量(LA)
 $LA = DA - RAO + (\text{直接搬入ごみ})$

c. 予測結果

<現況（1997年）Waste Streamの推定>

開発調査時（1994年）の収集率と現在（1997年）のアスンシオン首都圏各自治体における収集率を表 - 3-10に示す。1997年の各自治体の収集率は、アスンシオン市の場合カテウラ処分場における搬入量より求め、その他の自治体については聞き取り調査及び処分場における収集車両搬入量調査から求めた。

表 - 3-10：現状収集率(%)

自治体名	1994	1997 (現況)
アスンシオン市	83	* 92
フェルナンド・デ・ラ・モラ市	64	** 74
ランパレ市	61	** 71
サン・ロレンソ市	16	** 22
カピアタ市	15	** 16
ルケ市	23	** 27
マリアノ・ロケ・アロンソ市	16	** 18
ヴァリャ・エリサ市	46	** 33

* :カテウラ処分場における搬入量より算出。

** :聞き取り調査及び処分場における収集車両搬入量調査より算出。

無印 : 1994年時点の収集率。

計画対象自治体の1997年におけるごみ処理の流れを表 - 3-11に示す。アスンシオン市の自家処理量はトラックスケール集計データから極端に減少していると推察される。

表 - 3-11：ごみ処理の流れ(1997年)

単位：トン/日

	アスンシオン	フェルナンド・デ・ラ・モラ	ランパレ	サン・ロレンソ	カピアタ	ルケ	マリアノ・ロケ・アロンソ	ヴァリャ・エリサ
① 発生量	703	130	129	190	121	136	64	47
② 排出源におけるリサイクル量	28	6	7	9	6	7	3	2
③ 自家処理量	56	53	58	157	106	107	55	35
④ 収集量	619	71	64	24	9	22	6	10
⑤ その他のリサイクル量	22	4	5	7	5	5	2	2
⑥ その他のごみ量（直接搬入量）	108	3	4	5	3	4	2	1
⑦ 最終処分量	705	70	63	22	7	21	6	9

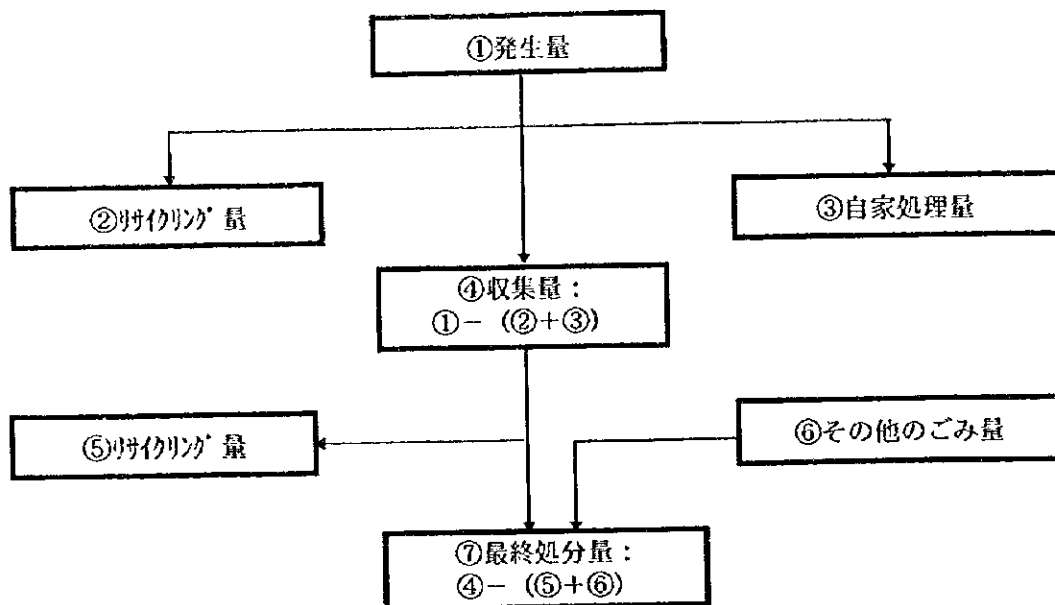


図 - 3-5 : ごみ処理の流れ (1997年)

<目標年 (2000年) におけるWaste Streamの予測>

M/Pで設定した2000年の収集率と現況の収集率を基に、本計画における目標収集率を設定した。なお、現況の収集率は各自治体への聞き取り調査、現地処分場において収集車両搬入量調査を実施し、それらの結果から得られたものである。その結果、M/Pで設定した2000年の目標収集率は、現状の収集率から見て妥当なものであると判断されたため、本基本設計においてもM/Pで設定した2000年の収集率を採用するものとした。

表 - 3-12 : 2000年における目標収集率 (%)

自治体名	1994	1997 (現況)	2000 目標収集率
アスンシオン市	83	*92	100
フェルナンド・デ・ラ・モラ市	64	**74	85
ランバレ市	61	**71	80
サン・ロレンソ市	16	**22	45
カピアタ市	15	**16	45
ルケ市	23	**27	45
マリアノ・ロケ・アロンソ市	16	**18	45
ヴァイヤ・エリサ市	46	**33	65

* : カテウラ処分場における搬入量より算出。

** : 聞き取り調査及び処分場における収集車両搬入量調査より確認

d. 予測結果

アスンシオン首都圏を構成する都市の2000年におけるごみ処理の流れを表-3-13示す。

表-3-13：ごみ処理の流れ(2000年)

単位：トン/日

	マニラ	カパタグン	マニラ	マニラ	カピアタ	ルケ	マニラ-05	マニラ
① 発生量	746	143	151	227	149	178	83	61
② 排出源におけるリサイクル量	29	6	7	11	7	8	4	3
③ 自家処理量	0	44	57	147	97	115	54	30
④ 収集量	717	93	87	69	45	55	25	28
⑤ その他のリサイクル量	22	5	6	8	6	7	3	2
⑥ その他のごみ量 (直接搬入量)	123	4	4	6	4	5	2	2
⑦ 最終処分量	818	92	85	67	43	53	24	28

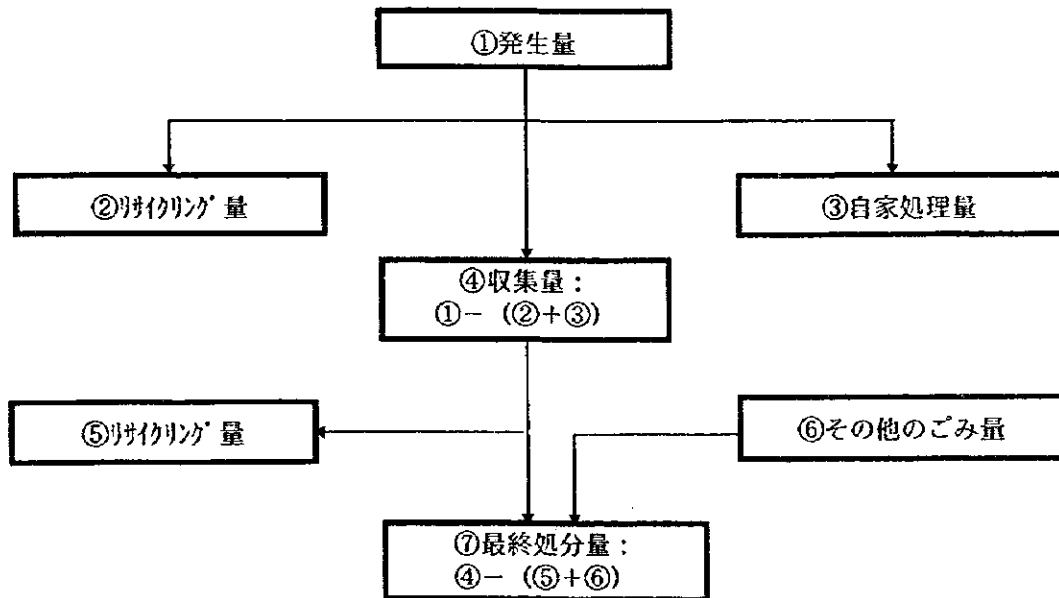


図-3-6：ごみ処理の流れ (2000年)

3-3-3 基本計画

(1) 収集・運搬、維持管理用機材

a. 計画目標年

本プロジェクトの目的は、M/Pの中で提案された短期優先プロジェクトを立ち上げるために必要な資機材の調達である。従って、計画目標年は先の基本計画で示しており、短期優先プロジェクトの目標年次である2000年とする。

b. 計画対象自治体

本プロジェクトの対象自治体は、最終的にはAMUAMの全構成員(23自治体)とするが、当面は都市化が進みごみの収集・処分の必要性が高く、調達機材の維持管理コストを支払える下記の8自治体とする。なお、計画対象自治体の人口は、首都圏総人口の91.4%を占める。

表 - 3-14 : 計画対象自治体

計画対象自治体	人口(1997)	人口(2000)
1. アスンシオン市	522,847	535,496
2. フェルナンド・デ・ラ・モラ市	105,273	111,717
3. ランバレ市	121,653	136,843
4. サン・ロレンソ市	170,262	197,100
5. カピアタ市	112,274	133,721
6. ルケ市	124,724	157,116
7. マリアノ・ロケ・アロンソ市	57,924	72,967
8. ヴィリャ・エリサ市	43,959	55,376
本プロジェクト対象自治体計	1,258,916 (91.4%)	1,400,336 (91.1%)
本プロジェクト対象外自治体計	119,151 (8.6%)	137,275 (8.9%)
合計	1,378,067 (100%)	1,537,611 (100%)

c. 目標収集率

計画対象自治体の2000年における目標収集率は表 - 3-12の通り設定する。

d. 収集対象ごみ量

本基本設計の目標年である2000年時点における各自治体ごとの収集対象ごみ量と市直営及び民間委託による収集対象量を表 - 3-15に示す。

アスンシオン市では、2000年時点の収集量の内現況の収集率である92%に相当する収集量を市と民間業者で半分ずつ分担し、92%から100%への拡大分については市が収集する。フェルナンド・デ・ラ・モラ、ランバレにおいては、2000年時点の収集量の内現況と同

じ収集率に相当する部分を民間業者が引き続き収集し、拡大部分については市が直営で収集を行う。また、ルケにおいては現況収集率27%の内、市直営と民間委託の収集率はそれぞれ7%及び20%である。2000年時点では、民間委託で現状と同じ20%を、市直営で拡大部分も含めて25%を収集する。その他の市においては全量市が直営で収集を行う。

なお、民間業者が扱う収集ごみ量は、本基本設計で必要機材算定のための対象ごみ量（処分量としては含める）から除外する。

表 - 3-15 : 2000年における収集対象ごみ量

自治体名	人口	総収集ごみ		直営収集ごみ		民間委託収集ごみ	
		ごみ量 トン/日	収集率 %	ごみ量 トン/日	収集率 %	ごみ量 トン/日	収集率 %
アスンシオン	535,496	717	100	387	54	330	46
フェルナンド・デ・ラ・モラ	111,717	93	85	12	11	81	74
ランパレ	136,843	87	80	10	9	77	71
サン・ロレンソ	197,100	69	45	69	45	0	0
カピータ	133,721	45	45	45	45	0	0
ルケ	157,116	55	45	31	25	24	20
マリアノ・ロケ・アロンソ	72,967	25	45	25	45	0	0
グイジャ・エリサ	55,376	28	65	28	65	0	0
合計	1,400,336	1,119	-	607	-	512	-

* Luqueの現況収集率27%の内、市直営と民間委託の収集分はそれぞれ7%及び20%である。

e. 使用可能な現有収集車両

計画対象自治体の現有収集車両調査に基づいて、2000年時点で稼働年数が7年以上となる老朽化車両を除いた結果、表 - 3-16 に示す車両が使用可能であると判断された。これらの車両による収集ごみ量は、本基本設計のための収集機材算定数には含めないものとした。

表 - 3-16 : 2000年時点で使用可能な車両の種類と台数

自治体名	機材	台数	備考
アスンシオン市	コンパクタートラック(15m ³)	13	収集用
	ダンプトラック(10m ³)	8	収集用
	ブルドーザ(21 ^ト)	2	埋立用
	ホイールローダ	1	埋立用
サン・ロレンソ市	コンパクタートラック(6m ³)	2	収集用
	コンテナトラック(6m ³)	1	収集用

f. 収集車両の日稼動時間

アスンシオン市における収集車両の稼動時間は、18時間以上（6時間/シフト×3シフト＋オーバータイム）にも及ぶ。このように異常に長い稼動時間は、車両の老朽化を早めることとなり、結果的に収集車両の適正な運行及び維持管理に支障を来す原因となっている。本基本設計ではAMMRが車両を適正に維持管理し、これら車両から得られるレンタル料金を持って、アスンシオン首都圏の広域ごみ処理システムの確立を目指すために、収集車両の日稼動時間を8時間として計画した。なお、他都市についても同じ稼動時間として計画した。

g. 収集・運搬、清掃機材

本計画により調達される収集・運搬、清掃機材は表 -3-17に示すとおりである。

表 -3-17：収集・運搬及び維持管理用機材計画

作業項目	機材名称
1)一般廃棄物の収集・運搬	コンパクトトラック(15m ³)
2)未収集地区の排出ごみの清掃	ホイールローダ ダンプトラック(10m ³)
3)処分場の埋立機材の修理等	モービルワークショップ
4)清掃事業の管理	ピックアップトラック

h. 必要整備台数

以下、これらの機材について、基本仕様と必要台数、現有機材の稼動状況及び調達が必要となる機材とその数量について検討する。

a. 一般廃棄物の収集・運搬

基本仕様

開発調査結果に基づき、家庭ごみ、商業ごみ、事務所ごみ、道路清掃ごみ等一般廃棄物の収集・運搬車両としてコンパクトトラックを採用する。

- ・ 最大積載重量 : 7,500kg以上
- ・ ボデー容量 : 15m³

必要台数の算定

必要車両台数の算出方法は、1994年に行われた開発調査で用いている手法に準じた。

$$Q_{rv} = 1.1 \times Q_{wd} / Q_{ucd}$$

$$Q_{ucd} = Q_{uc} \times (8 / T_t / 60)$$

$$T_t = T_{uct} + 2 \times (L / S) \times 60 T_d + T_o$$

Qrv: 必要車両台数 (台)

1.1: 予備率を10%とする。

Qwd: 日収集対象ごみ量(トン/日)

Qucd: 車両1日1台当りの収集量 (トン/日)

Quct: 車両1台1トリップ当りの収集量 (6.75トン/トリップ)

$$15\text{m}^3 \times 0.9 \times 0.5 \text{ ton/m}^3 = 6.75 \text{ ton / vehicle}$$

8: 1日の車両稼働時間

Tt: 1トリップに必要な所用時間

Tuc: 収集時間 (25分/トン) — 開発調査において実施したT&M結果より

L: 収集エリアから処分場 (カテウラ最終処分場) までの平均距離

表 - 3-18 : 各自治体の収集エリアの中心からカテウラ最終処分場までの距離

自治体名		平均距離(km)
高度都市化自治体	アスンシオン市	10
	マリアド・ラ・モラ市	13
都市化自治体	ランバレ市	4
	サン・ロレンソ市	18
	カピアタ市	24
	ルケ市	26
	マリア・アロンソ市	21
	ビジャ・エリサ市	13

S: 平均時速 (20 km/hour) — 開発調査において実施したT&M結果より

Td: ダンピングタイム (13分) — 開発調査において実施したT&M結果より

To: その他時間 (32分) — 開発調査において実施したT&M結果より

必要整備台数

2000年時点における必要車両台数は、46台と算定された。

表 - 3-19 : 2000年におけるコンパクトトラック必要整備台数

対象自治体		総収集 対象 ごみ量 (トン/日)	直営収集 対象 ごみ量 (トン/日)	継続使用 可能車両 収集量 (トン/日)	新規整備 車両 収集量 (トン/日)	新規車両 整備台数 (台)
高度都市化自治体	アスンシオン市	717	387	140	247	23
	サン・ロレンソ市	93	12	0	12	1
	小計	810	399	140	259	24
都市化自治体	ランバレ市	87	10	0	10	1
	カ・ロソ市	69	69	14	55	6
	カピアタ市	45	45	0	45	5
	ルケ市	55	31	0	31	4
	マリア・アソソ市	25	25	0	25	3
	グイタ・アソソ市	28	28	0	28	3
	小計	309	208	14	194	22
合計		1,119	607	154	453	46

・アスンシオン市の継続使用可能車両：コンパクトトラック(15m³)13台

・サン・ロレンソ市の継続可能車両：コンパクトトラック(6m³)2台、コンテナトラック(6m³)1台

b. 未収集地区における排出ごみの清掃

未収集地区から発生するごみは、基本的には排出者自らが自家処理等で対応しているが、一部のごみは空き地、道路脇等に排出されており、首都圏の非衛生な状態を作り出すと共に美観を損なう原因となっている。

今後、首都圏ごみ処理機関であるAMMRを中心に、アスンシオン首都圏全体の衛生改善を目指すという本プロジェクトの目標を達成するためには、未収集地区から排出されるごみの清掃は、市域の全域を収集対象とするまでの間、衛生改善のために必要な清掃業務であるとの認識から本基本設計の対象とする。ただし、アスンシオン市においては、2000年時点で収集率100%を達成する計画であるため、本対象ごみ量から除外した。

未収集地区の排出ごみの清掃は、ホイールローダで行い、収集運搬はダンプトラックを使用するものとする。作業効率の面から、作業体制はホイールローダ1台とダンプトラック3台の組み合わせとし、AMMRの管理の基に構成自治体が必要に応じて持ち回りで使用するものとする。

この排出ごみ量は、アスンシオン市の場合、トラックスケールで計量されており、その量は全収集量の約8%に相当している。本計画対象であるその他の自治体においても、都市化の進展に伴いほぼ同じ割合で存在しているものと思われ、その量はアスンシオン市を除いた7市の合計で32トン/日に達する。これら排出ごみに対しては、規制・監視・罰則規定の整備を図りながら、最終的には無くして行くことを原則とするが、首都圏の衛生改善の過渡的な措置として、AMUAM全体で以下の機材を整備するものとする。

ホイールローダ	1 台
ダンプトラック(10m ³)	3 台

基本仕様

主に未収集地区周辺において発生する不法投棄ごみの収集・運搬にダンプトラックを導入する。

- ・ 最大積載重量 : 4,000kg以上
- ・ ボデー容量 : 10m³

また、ダンプトラックへの積込機材としてホイールローダを導入する。

- ・ 運転重量 : 6,000kg以上
- ・ 出力 : 75HP以上
- ・ バケット容量 : 1.0m³
- ・ 運転台 : ROPSキャノピー

c. モービルワークショップ

カテウラ処分場には埋立用機材の整備工場の建設は計画されておらず、埋立機材の修理・補修のためにその都度修理工場に運搬するのは経費的にも時間的にも非効率である。従って、調達された埋立機材の点検・補修はモービルワークショップを活用して実施するものとする。また、アスンシオン市以外の遠隔地の自治体にあつては、収集車両の軽微な補修・点検に対して必要に応じてモービルワークショップを活用して対応するものとする。

- ・ モービルワークショップ 1台

基本仕様

モービルワークショップに搭載する主要機材は次のとおりである。

- ・ 一般工具
- ・ 空気圧縮機
- ・ 油圧・電気系工具
- ・ 溶接用機材
- ・ 給油資機材
- ・ エンジン修理機材
- ・ タイヤ修理機材
- ・ その他

配備の目的

埋立用機材の修理・補修に対応するため。

遠隔地に配備される収集車両の軽微な修理・補修に対応するため。

d. 清掃事業の管理

- ピックアップトラック 1台

基本仕様

- エンジン排気量 : 2000cc以上、ディーゼルエンジン
- 駆動形式 : 四輪駆動
- キャブタイプ : シングルキャビン

配備の目的

各市の収集運搬管理用車両として配備する。

不法投棄ごみの監視及び巡回用車両として配備する。

i. 必要機材

以上の検討の結果、収集・運搬及び清掃に必要な機材は、表1-3-19のとおりである。

表 - 3-20 : 収集・運搬清掃機材リスト

機材名称	仕 様	数量
1)コンパクトトラック(15m ³)	a.最大積載重量：7,500kg以上 b.ボデー容量：15m ³	46台
2)ダンプトラック(10m ³)	a.最大積載重量：4,000kg以上 b.ボデー容量：10m ³	3台
3)ホイールローダー	a.運転重量：6,000kg以上 b.出力：75HP以上 c.バケット容量：1.0m ³ d.運転台：ROPSキャノピー	1台
4)モバイルワークショップ		1台
5)ピックアップトラック	a.エンジン排気量：2,000cc b.駆動形式：四輪駆動	1台
6)上記機材用スペアパーツ	c.キャブタイプ：シングルキャビン 本体価格の7%（但しピックアップトラックは本体価格の5%）	1式

(2) 最終処分場埋立用機材

a. 将来対象処分量

表 - 3-21 : 将来対象処分量

自治体	2000年(目標年)
	処分量(トン/日)
1. アスンシオン市	818
2. フェリド・デ・ラ・モラ市	92
3. ランバレ市	85
4. サン・ロレンソ市	67
5. カピアタ市	43
6. ルケ市	53
7. マリア・ダ・フォンシ市	24
8. ヴィリャ・エリサ市	28
合計	1,210

b. 使用可能な現有機材

現在首都圏で唯一広域処分場であるカテウラは、アスンシオン市の管理の下で運営されている。アスンシオン市が保有している埋立用機材のうち、下記の機材が使用可能である。

表 - 3-22 : カテウラ処分場における現有機材

機材	仕様(購入年)	状態
ブルドーザ	CAT-D6、21トン(94年)	良好
ブルドーザ	CAT-D6、21トン(94年)	良好
ホイールローダ	CAT-236(94年)	良好

c. 機材の用途

処分場で必要とされる機材は、下記の作業を行うために使用される。

- ごみの敷き均し・転圧 : ブルドーザ
- 覆土の敷き均し・転圧 : ブルドーザ
- 覆土材料の積み込み・輸送 : トラクタ、ダンプトラック
- 覆土材の掘削、排水路、ガス抜き管等施設の維持補修及び建設
: バックホウ(掘削機)

- ・ 搬入路の維持・補修 :ブルドーザ、散水車
- ・ 埋立作業監督 :ピッカーアップ・トラック

d. 基本仕様と必要台数の算定

- ・ ごみ及び覆土の敷き均し・転圧 : (ブルドーザ) : 5台

(内2台は現有機材を継続使用する。)

処分場へ搬入されたごみを敷き均し転圧及び覆土工事は、ブルドーザで併用することとする。

基本仕様

本機材は、ごみ及び土砂の両方に対して敷き均し転圧の作業を行えるものでなければならぬことから、以下の基本仕様を満足するものとする。

- ・ 運転重量 : 21,000kg級
- ・ ごみ処理仕様 : 1式装着
- ・ キャビンタイプ : エアコン装着

必要台数の算定

基本条件

- ・ 埋立ごみ量 : 1,210^t/日 / 0.80 = 1,513m³
- ・ 覆土量 : 1,513 x 0.165 = 250m³
- ・ 作業ごみ及び土砂の総量 : 1,513 + 250 = 1,763m³

作業能率 (21トン級) = 360m³/日

1,763m³ / 360m³/day = 4.897台 = 5台

e. ホイールローダ (1.7m³級)

: 1台 (現有機材で対応する。)

覆土材料の輸送機材であるダンプトラックへの積み込み用機材として、ホイールローダを採用する。

基本仕様

本機材は、以下の基本仕様を満足するものとする。

- ・ バケット容量 : 1.7m³級
- ・ キャノピータイプ

f. ダンプトラック (10トン級)

: 2台

覆土材料を輸送するための機材としてダンプトラックを採用する。

基本仕様

本機材は、以下の基本仕様を満足するものとする。

- 積載容量（土砂専用） : 10トン級
- 変速機 : 前方5速、後方1速

必要台数の算定

基本条件

- 運搬距離 : 1km
- 平均走行速度 : 20km
- 積み込み積み下ろし : 0.25時間/1回
- 積載容量 : 6m³
- 運搬土砂量 : 250m³/日

$$1.0 \times 2 / 20 + 0.25 = 0.35 \text{ hr}$$

$$8.0\text{hr} / 0.35\text{r} = 23$$

$$250\text{m}^3 / (23 \times 6\text{m}^3) = 1.81\text{台} = 2\text{台}$$

g. バックホー（掘削機）

: 1台

覆土材の掘削、排水路の建設、補修及び、ガス抜き管の埋設等の工事にバックホーを採用する。

基本仕様

本機材は、作業現場がごみの上や湿地帯となることが予想されるため、以下の基本仕様を満足するものとする。

- バケット容量 : 0.7m³級
- クローラータイプ
- キャビンタイプ : エアコン装着

必要台数の算定

作業能率（0.7m³級：250m³/日） 1台

h. 散水車（6,000l）

: 1台

道路の維持と、収集車量の通行に伴う粉塵防止のため、散水車を採用する。

基本仕様

本機材は、以下の基本仕様を満足するものとする。

- タンク容量 : 6,000l級
- 散水装置 : 2.5m幅
- 水吸水ポンプ装着

i. 清掃事業の管理

- ピックアップトラック 1台

基本仕様

- エンジン排気量 : 2000cc以上、ディーゼルエンジン
- 駆動形式 : 四輪駆動
- キャブタイプ : シングルキャビン

配備の目的

最終処分場の監理用として配備する。

j. 必要機材

以上の検討の結果、最終処分場埋立てに必要な機材は、現有の使用可能機材を差し引き下表のとおりとなる。

表 - 3-23 : 処分場埋立用機材

機材名称	仕 様	数量
1) ブルドーザ	a. 運転重量: 21,000kg級	3台
2) 土砂用ダンプトラック	a. 積載重量: 10ton	2台
3) バックホー (掘削機)	a. バケット容量: 0.7m ³	1台
4) 散水車	a. タンク容量: 6,000l	1台
5) ピックアップトラック	a. 積載重量: 1,000kg	1台
6) 上記機材のスペアパーツ	本体価格の7% (但しピックアップトラックは本体価格の5%)	1式

3-4 プロジェクトの実施体制

3-4-1 組織

本件の監督機関AMUAMで実施機関はAMMRとする。しかしながら、現時点でAMMRは機材を維持管理する能力が認められないことから、当面はAMMRをアスンシオン市都市総局の下で同市の全面的な支援により実態のある実施機関として育てることとする。さらに、5年を目途に、AMMRをアスンシオン市の下からAMUAMに移管する。

なお、AMMRの機能強化をより確実なものとするために、下記事項をパラグアイ国側が実施する。

- 関係各市からAMMRへの要員を派遣する。
 - AMMRに維持管理担当を設置する。
 - 調達機材の補修・更新のための“Revolving Fund”をAMMR名義で開設する。
- a. 移行期間におけるAMMRの組織図（アスンシオン市都市総局の下に設置されたAMMRの組織）

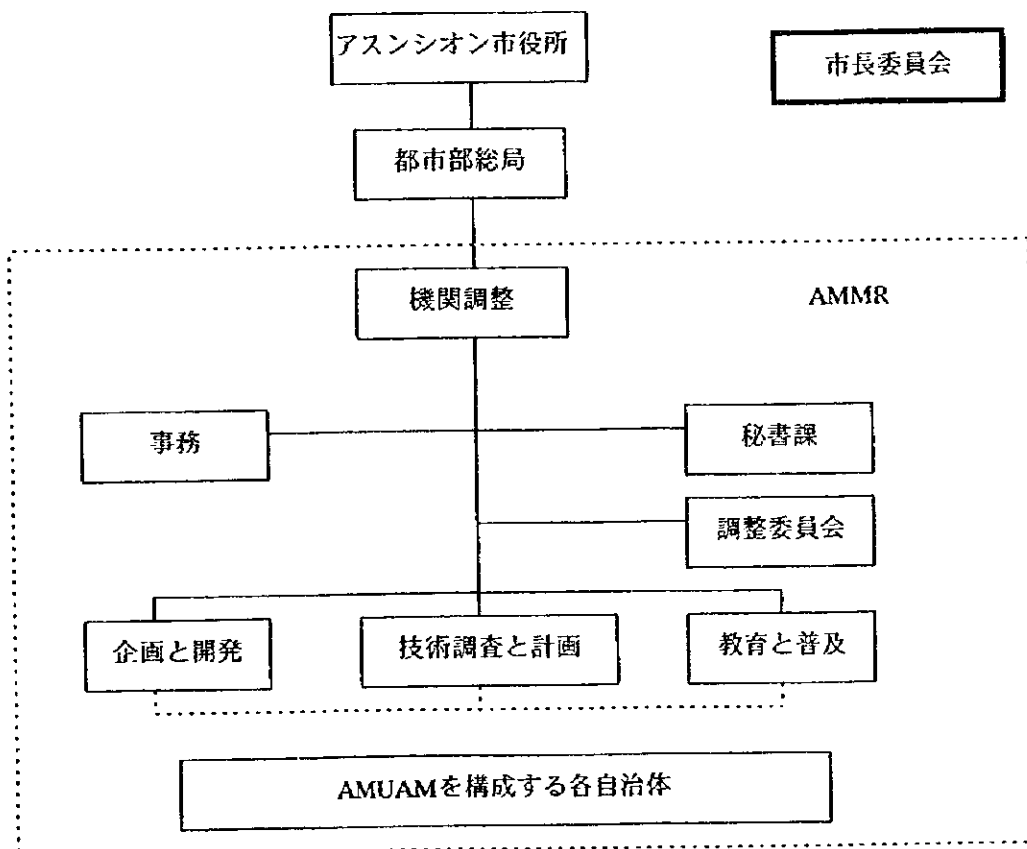


図 - 3-7 : 移行期間におけるAMMRの組織図
(アスンシオン市都市総局の下に設置されたAMMRの組織)

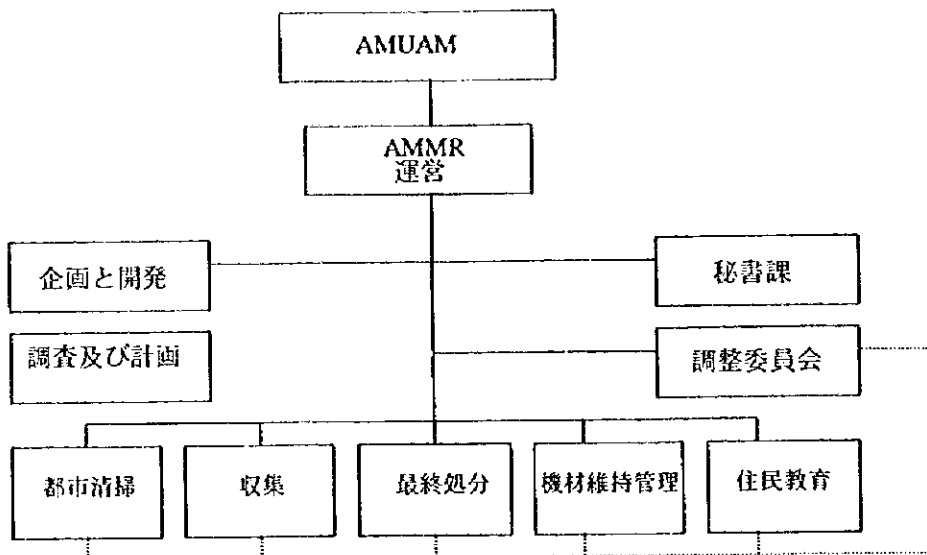


図 - 3-8 : AMUAM管理下でのAMMRの組織図

3-4-2 予算

調達された機材は、将来的にはAMUAMの下でAMMRが維持管理を行う。各自治体はAMUAMに対して車両レンタル料金等を支払い、調達された機材の適正な運営・維持管理を支えることになる。

1997年における各自治体のごみ処理に要している経費を、収集ごみ1トン当たりのユニットコストとして表 - 3-24に示した。また、表 - 3-25にユニットコストの経年変化を示す。なお、2000年時点における各自治体のユニットコストは、開発調査時に算定したコストを基に、処分場をカテウラ処分場に変更して算出し直したものである。

一般的に、開発途上国における適正なごみ処理費は、過去の開発調査の事例より1トン当たり10～20US\$という結果が得られている。1997年時点で各自治体とも、1トン当たり25,661Gs.(11.7US\$)～56,317Gs.(25.6US\$)のごみ処理経費を計上しており、ある程度適正な処理がおこなわれていることが伺える。従って、本基本計画の対象自治体にとっては、調達した機材に対する適正な運営・管理費を支えていく能力があるものと推察された。

表 - 3-24 : 現況清掃予算(1997年)

自治体名	発生ごみ量 t/日	収集率 %	収集量 t/年	市の予算 million Gs	清掃予算 million Gs	コスト Gs/t
アスンシオン市	703	92	225,935	163,581	9,815	43,442
フェルナンド・デ・ラ・モラ市	130	74	25,915	7,108	665	25,661
ランパレ市	129	71	23,360	9,083	690	29,538
サン・ロレンソ市	190	22	8,760	8,690	303	34,589
カピアタ市	121	16	3,285	2,456	185	56,317
ルケ市	136	27	8,030	5,884	406	50,560
マリア・ロケ・アロンソ市	64	18	2,190	3,796	106	48,402
ヴィリヤ・エリサ市	47	33	3,650	2,411	145	39,726

* Gs. : グアラニー 1US\$=2,185.8Gs. (1997年6月~1997年11月平均)

表 - 3-25 : 収集量1トン当りの清掃予算 (単位 : Gs/t)

自治体名	1994	1995	1996	1997	1994- 1997 増加率	2000	1997 -2000 増加率
アスンシオン市	45,019	41,249	40,273	43,442	-1%	49,830	5%
フェルナンド・デ・ラ・モラ市	15,586	22,579	24,425	25,661	18%	49,498	24%
ランパレ市	15,711	28,539	29,241	29,538	23%	50,926	20%
サン・ロレンソ市	24,174	31,612	33,930	34,589	13%	58,719	19%
カピアタ市	1,245	23,483	52,838	56,317	256%	61,005	3%
ルケ市	3,425	34,051	46,233	50,560	145%	72,168	13%
マリア・ロケ・アロンソ市	17,123	41,096	43,836	48,402	41%	62,787	9%
ヴィリヤ・エリサ市	2,557	17,580	17,914	39,726	150%	54,194	11%

ただし、今後各自治体とも、ごみ収集料金の徴収を徹底すると共に、AMUAMの管理下で適正な財務管理システムを構築する必要がある。

図 - 3-9及び図 - 3-10にアスンシオン市管轄下及びAMUAM管轄下でのAMMRを中心とした会計システムの考え方を示す。

なお、無償資金協力により購入される機材の適正な運営・維持管理が行われるかどうかは、機材のレンタル料金等の取り決めがその成否の鍵となる。レンタル料金等の取り決めは、「アスンシオン首都圏廃棄物処理計画」全体の成否を握る課題であり、その全体システムを取り決めるためには、各自治体とAMMRとの調整、あるいはAMMRの強化も必要である。そこで本基本設計に引き続き実施される実施設計に、組織・制度の専門家による料金設定を含めた機材レンタルシステムの確立をコンサルタントサービスの一環として実施することとする。

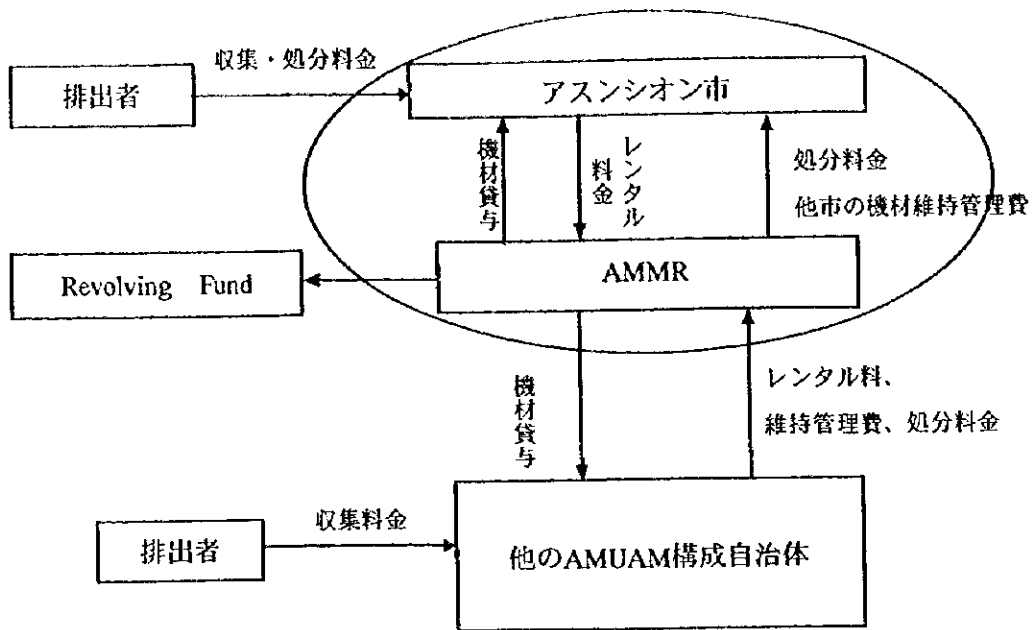


図 - 3-9 : 移行期間における会計システム

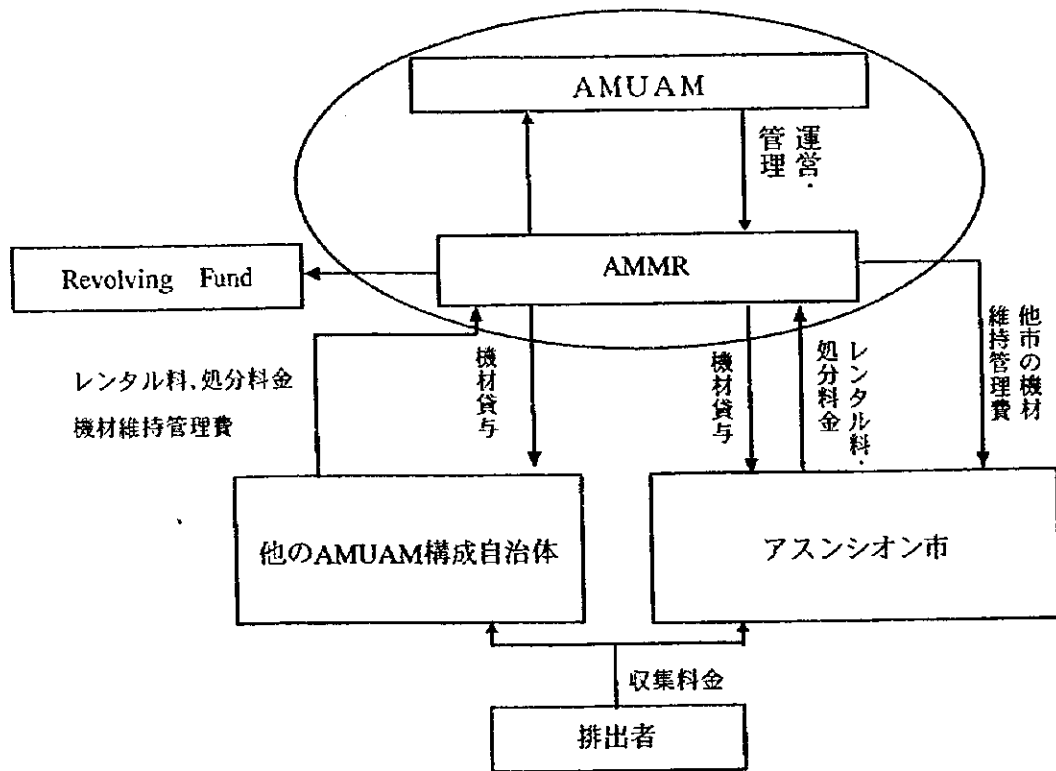


図 - 3-10 : AMUAM管理下での会計システム

3-4-3 要員・技術レベル

現在AMMRは、車両基地、整備工場、最終処分場を有していないため、物理的にそれらの設備を所有しているアスンシオン市に調達機材の維持管理を委託するしかない。また、現在使用可能な広域処分場はカテウラ処分場だけであることから、処分場用の重機類については、当面はカテウラ処分場で使用されることとなる。従って、当面5年間は、これらに関わる機材の維持管理をアスンシオン市が市のスタッフを用いて実施する。従って、維持管理に要する経費については、他の構成自治体はAMMRに支払い、AMMRからアスンシオン市に支払われる。ただし、その後の機材の維持管理をAMMR自らが実施できるように、関係各市からAMMRへ要員を派遣すると共に、AMMRに維持管理担当を設置する。なお、アスンシオン市は市域北側の収集・運搬業務を収集車両の手当ても含めて民間委託することを計画している。従って、当初5年間、アスンシオン市が調達機材全体の維持管理体制を整えることは問題無い。

AMMRがAMUAM管理下の体制に代わった時点で、機材の維持管理の責任機関はAMMRとなる。当初5年間でアスンシオン市からの技術移転を仰ぐことになるが、調達機材の適正な運営・維持管理を確実なものとするためには、アスンシオン市も含めた、機材整備担当メカニックの人材育成が不可欠である。このため、メカニック人材育成のプログラムを本件実施のコンサルタントサービスに含めることとする。

以上、プロジェクト実施に当っては、各自治体の合意形成、各自治体とAMMRとの調整、AMMRの強化等パラグアイ側が実施しなければならないことは多いが、各自治体とも廃棄物行政の改善を最優先に掲げ、AMMRの下で初めて実行可能であるという認識で一致していることから、本プロジェクトは円滑に起動するものと考えられる。

第 4 章 事 業 計 画

第4章 事業計画

4-1 実施計画

4-1-1 実施方針

パラグアイ国と日本国との間で交換公文が締結された後、パラグアイ国政府は日本のコンサルタントと機材の実施設計に係る契約を締結する。コンサルタントはこの契約に基づいて実施設計を行うと共に、入札図書を作成を行う。実施設計完了後に入札を行い、日本の企業より機材の供給請負業者が選定され、機材調達を実施される。コンサルタントは、実施設計を行うに当たって、現地調査を実施し、基本設計内容を詳細に見直し入札図書に反映する。

本件の内容は収集運搬用機材及び埋立用機材であるが、プロジェクトの目標達成の成否を握る最も重要な点は、適切な運営・維持管理システムの構築である。即ち、機材が調達されるまでの間に機材のレンタルシステムに係る自治体間の合意形成、各自治体とAMMRとの役割分担の明確化を行い、実施・運営機関としてのAMUAM、AMMRの組織体制を確立することである。従って、本件の実施に際しては、上記の収集運搬用機材及び処分場埋立機材の調達に加えて、以下の項目をコンサルタントが実施することとする。

- (1) カテウラ処分場の環境改善
 - ・ 衛生埋立のマニュアル作成
 - ・ 衛生埋立の現地指導
- (2) 機材レンタル及び処分のための料金設定と自治体間の合意形成の補助
 - ・ 収集及び埋立用機材の維持管理及び更新の基本計画
 - ・ 収集料金の徴収システムの基本計画
 - ・ AMUAMから各自治体への機材レンタル料金の設定
 - ・ 処分料金の設定
- (3) 機材維持管理担当者の養成
 - ・ スペアパーツ保管システムの指導
 - ・ 定期点検整備の指導

4-1-2 実施区分

本プロジェクトは、日本とパラグアイ両国の間で以下の役割分担を明確にして、実施して行くものとする。

表 - 4-1 : プロジェクトの実施区分

No.	項 目	日 本	パラグアイ
1	新規処分場用地の確保		●
2	必要に応じた土地の整地、レベル、埋立		●
3	用地内、その周辺の門、フェンスの設置		●
4	駐車場建設		●
5	道路工事 1) 場内 2) 場外		● ●
6	建て屋の建設		●
7	電気、水道、排水設備及びその他の付帯設備 1) 電気設備 2) 水道設備 3) 排水設備 4) ガス供給設備 5) 通信設備 6) 家具、機材		● ● ● ● ● ●
8	B/Aに基づくJapan foreign exchange bankへのbanking service手数料の負担 1) Advising commission of A/P 2) Payment commission		● ● ● ●
9	被援助国荷揚げ地における荷揚げ、関税手続き保証 1) 日本から被援助国への製品の海上（空路）輸送 2) 荷揚げ地における製品の税金免除と関税手続き 3) 荷揚げ地から現場までに内陸輸送	●	● ●
10	確かな契約の下で、便宜給与される製品及びサービスに対する、受領国における関税、国内税、その他の税金の課税の免除		●
11	グラントの下で建設される施設及び調達される機材の維持管理及び適正かつ効果的な使用		●
12	無償で建設した施設、調達した機材の適正で効果的な維持と管理		●
13	無償資金協力によって必要となる施設の建設、機材の輸送と設置等全ての支払いの負担		●

4-1-3 資機材調達計画

本プロジェクト対象資機材の主な仕様と調達先を表-4-2に示す。なお、同種資機材の価格（輸送費を含む）を比較し、安価な方からの調達を原則とするが、将来の補修、スペアパーツ等の入手の難易度、そのための費用負担能力、既存機材との整合性を十分検討して決定するものとする。

表-4-2：資機材調達計画

機材名称	主な仕様	調達先
収集・運搬用機材		
1. コンパクトトラック	a.最大積載重量：7,500kg以上 b.ボデー容量：15m ³	第3国調達
2. ダンプトラック	a.最大積載重量：4,000kg以上 b.ボデー容量：10m ³	第3国調達
3. ホイールローダー	a.転重量：6,000kg以上 b.出力：75HP以上 c.バケット容量：1.0m ³ 以上 d.運転台：ROPSキャノピー	日本若しくは第3国調達
4. モービルワークショップ	a.最大積載重量：4,000kg以上 b.装着工具：タヤ修理工具、オイル潤滑油交換工具、小規模修理工具、圧縮空気ポンプ、ガス溶接機	第3国調達
5. ピックアップトラック	a.エンジン排気量：2,000cc以上 b.駆動形式：四輪駆動 c.キャブタイプ：シングルキャビン	日本若しくは第3国調達
最終処分場埋立用機材		
1. ブルドーザ	a.運転重量：21,000kg級	日本若しくは第3国調達
2. 土砂用ダンプトラック	a.最大積載重量：10ton以上	第3国調達
3. バックホー（掘削機）	a.バケット容量：0.7m ³ 以上	日本若しくは第3国調達
4. 散水車	a.タンク容量：6,000l以上	第3国調達
5. ピックアップトラック	a.エンジン排気量：2,000cc以上 b.駆動形式：四輪駆動 c.キャブタイプ：シングルキャビン	日本若しくは第3国調達

4-1-4 実施工程

本プロジェクトは日本政府の予算制度に従って実施されることから、工程計画は厳しく守らなければならない。

実施設計は、コンサルタント契約の締結後、日本政府の承認を経て開始され、基本設計調査結果に基づいて、現地調査、国内作業を行い入札図書を作成する。実施設計の内容はパラグアイ側関係者との協議を行い、入札図書はパラグアイ側の承認を得るものとする。実施設計に要する期間は2.5ヵ月を見込む。なお、実施設計完了後、公示、事前審査、図書公布、入札、業者契約が概ね2ヶ月以内に行われ、機材の製造調達に取り掛かることとなる。

機材調達は、業者契約の締結後、日本政府の承認を経て開始される。機材の調達期間は、発注から製造・調達までを約5ヶ月間、輸送・通関等手続き・検査及び操作指導期間を1ヶ月見越し、合計6ヶ月とする。

表 - 4-3 : 実施工程表

	1998									1999		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
実施設計	■	■ (現地調査)	■ (国内作業)	■ (入札図書承認)	■ (入札評価・契約)							
機材調達						■ (機材の製造・調達)	■	■	■	■	■ (輸送・通関等)	

4-2 概算事業費

4-2-1 概算事業費

本無償資金協力プロジェクトの総事業費は、9.98億円である。

本計画の実施に必要な直接的経費の日本側負担、パラグアイ側負担分は以下の通り。

(1) 日本側負担

• 機 材 費	736,791,000円
• 設計管理費	62,836,000円
合 計	799,627,000円 (7.99億円)

(2) パラグアイ側負担

• ワークショップの改善 (駐車場の建設)	750,000 Gs.
• 既存貯水場分場の改善工事	3,512,580,600 Gs.(1,607,000 US\$)
合 計	3,513,330,600 Gs. (1.99億円)

(3) 積算条件

a. 積算時点 : 平成10年3月

b. 為替レート(平成9年8月～平成10年1月の平均)

: 1US\$ = 124.00円 (1998年2月)

: 1US\$ = 2,185.8 Gs (1997年6月～1997年11月の平均)

c. 工期 : 一期による機材調達とし、実施工程は表 - 4-3に示すとおり。

d. その他 : 本計画は、日本国政府の無償資金協力の制度に従って実施されるものとする。

4-2-2 運営・維持管理費

(1) 機材の維持・管理

a. 保守管理体制の確立と要員の確保

調達機材は全てAMUAMの所有となり、AMUAM所属のAMMRが運営する。しかしながら現時点でAMMRは組織化が始まった段階であることから機材調達直後から維持管理を実施できる能力は整っていない。このため当面は、AMMRをアスンシオン市都市総局の下に置き、要員を確保しつつ体制を確立して機材調達後5年を目途にAMUAMの組織下に移される。

アスンシオン市は現在49台の収集機材と埋立用機材を維持管理しており、その能力は今回調達される機材を維持管理するのに十分な能力を有している。また、アスンシオン市は市域の北半分を民営化することになっているため、現有維持管理能力の半分は他の自治体をサポートするだけの余力能力を確保することができる。一方、その他の7自治体については、十分な維持管理能力があるとは言えないため、AMUAMから借用した機材の部品交換や修理はAMMRが一括管理するが、日常点検は自らで行うこととし、そのために機材の保守点検ができる要員を確保し体制を整えるものとする。しかしながら、AMMRによる円滑な管理を実施するためには、機材を管理するAMMRと貸与した機材を運営する各自治体のメカニックが、機材に関する基礎知識や点検の要領等に関して、同レベルの技術を備えていることが必要である。このため、本件が実施された場合、機材の引き渡し前にAMMR及び各自治体の機材担当技術者を対象に、コンサルタントによりメカニックの養成プログラムを実施し、機材の維持管理にかかる技術移転を図ることとする。

表 - 4-4 : 機材の維持管理

機材の用途	作業	運営	維持・管理
1. 収集		各自治体	アスンシオン市：アスンシオン市 その他7自治体：AMMR
2. 道路清掃		各自治体	アスンシオン市：アスンシオン市 その他7自治体：AMMR
3. 最終処分場(カテウラ)		アスンシオン市	アスンシオン市
	(新規処分場)	AMMR	AMMR

b. 消耗品・補修部品の確保

アスンシオン首都圏における円滑な廃棄物処理事業を推進するためには、機材の整備点検は重要であり、このための消耗品や補修部品の手当ては不可欠である。組織されたばかりのAMMRには財政基盤が確立していないため、機材のレンタルシステムが確立し、財政的な裏付けができるまでの期間はアスンシオン市の全面的な協力を仰ぐこととして

いる。しかしながら、8自治体の廃棄物処理を対象とした全調達機材の消耗品と補修部品を調達するための予算の確保をアスンシオン市に対して依存することは事実上困難である。従って、本件では機材調達直後の円滑な機材運営を図るために、機材レンタルシステムが稼動し部品調達を行うための原資が確保されるまでの期間を対象として予備部品の調達を行うこととする。

(2) 財政計画

a. 支出

AMMR及び計画対象自治体の廃棄物処理事業に係る支出項目は、表 - 4-5のとおりである。

表 - 4-5：支出項目

組 織	支出項目
1. AMMR	収集・道路清掃 : 車両の減価償却費、維持管理費 新規最終処分 : 施設、車両、機材の減価償却費、運営維持管理費
2. アスンシオン市	収集・道路清掃 : 機材レンタル料金、運営維持管理費 中間処分場 : 機材レンタル料金、施設・機材の減価償却費、施設・機材の運営維持管理費 新規最終処分 : 処分料金
3. その他7自治体	収集・道路清掃 : 車両レンタル料金、運営費 最終処分場 : 処分料金

廃棄物処理事業の支出は、運営・維持管理費と減価償却費を計上する。事業を実施する上で、機材が耐用年数以内であれば故障の頻度も少なく恒常的な収集サービスの提供に支障は無いが、これを越えた時点で機材の老朽化により修理の頻度が急速に増加するため、円滑な運営を行う上で支障になる。従って、直接の支出ではないが、必要経費として減価償却費を支出として考慮する。

● 概算運営・維持管理費

維持管理費は、機材運転のために必要な燃料及び潤滑油の購入費、機材を良好な状態に維持するための予備部品の購入や点検整備等の保守管理費及び人件費から成る。使用可能な現有機材と本件の実施で調達される機材を用いた計画目標年(2000年)における運営・維持管理費は、下表のとおり概算される。なお、ここで概算された年間運営・維持管理費は、民間収集分を含んでいる。

表 - 4-6 : 2000年における廃棄物処理事業の運営・維持管理費

(単位：百万Gs/年)

	収集・運搬	最終処分	運営・維持管理費 合計
アスンシオン市	5,914	5,195	11,109
カピタ市	851	584	1,436
ランバレ市	894	540	1,389
サン・ロレンソ市	872	426	1,298
カピアタ市	611	273	884
ルケ市	968	337	1,305
マリア・デル・トロ市	355	152	508
ヴィリヤ・エリサ市	302	178	480

● 機材の減価償却費と事業費

機材の減価償却期間は、収集用車両及び最終処分場埋立用機材とも7年とする。表 - 4-7は、AMMRのRevolving Fundに貯えられるべき減価償却費と各市が負担すべき費用を算定したものである。なお、減価償却費は各市に配属される機材の数量に応じて概算されており、AMMRのそれは合計額を示している。

表 - 4-7 : 2000年における運営・維持管理費と減価償却費

(単位：百万Gs/年)

	運営・維持管理費	減価償却費	年間事業費
AMMR	-	2,986	
アスンシオン市	11,109	1,932	13,041
カピタ市	1,436	244	1,680
ランバレ市	1,389	228	1,617
サン・ロレンソ市	1,298	181	1,479
カピアタ市	884	118	1,002
ルケ市	1,305	144	1,449
マリア・デル・トロ市	508	65	573
ヴィリヤ・エリサ市	480	74	554

b. 収入

AMMR及び計画対象自治体の廃棄物処理事業に係る収入項目は下表のとおりである。

表 - 4-8 : 収入項目

組 織	収入項目
1. AMMR	収集・道路清掃 : 機材レンタル料金 新規最終処分 : 処分料金
2. アスンシオン市	収集・道路清掃 : 収集料金、維持管理費 貯り処分場 : 処分料金
3. その他7自治体	収集・道路清掃 : 収集料金 最終処分 : 収集料金

1994年に策定されたマスタープランでは、下表に示す収集料金を設定し、フィージビリティを検証している。しかしながら、既に3年が経過しているため、収集料金徴収の実施に当たっては、各自治体が詳細な検討を加え地域の实情に合った料金体系を確立すべきである。

表 - 4-9 : 収集料金表 (案 : 1994年)

(単位:Gs/月)

	都市化の分類		
	高都市化地域	都市化地域	低都市化地域
一般家庭	7,322	4,053	3,538
食料品店	11,250	5,689	5,299
その他の店舗	25,430	12,856	11,978
マーケット内の店舗	5,625	2,845	2,650

c. 廃棄物処理事業費の財務収支システム

アスンシオン首都圏廃棄物処理事業を円滑かつ持続的に遂行するためには、上記の支出、収入を踏まえて健全な財務システムを構築しなければならない。2000年時点において各市に要求する負担額は、機材買い替えのための減価償却費の貯蓄を考慮していない現在の予算に比べて高いが、恒常的な収集サービス及び最終処分を持続させるためには、適切な財源を確保し機材を常に良好な状態に保たなければならない。そこで、AMUAM所有の調達機材をAMMRが一元的に管理するための財務システムとして、マスタープランで提案されている下表の収支の考え方が導入されなければならない。このシステムを確立するためには、機材レンタル料金、処分料金等を設定し、さらに各自治体との合意形成を図ることが課題である。本件が実施に際しては、AMMRの運営による調達機材のレンタルシステムを確立する必要がある。

表 - 4-10 : アスンシオン首都圏廃棄物処理計画の財務収支の考え方

組織	収入/支出	収 入	支 出
1. AMMR	収集、道路清掃	レンタル料金 (Gs/日)	車輛の減価償却費、維持管理費
	カテウラ処分場	レンタル料金 (Gs/日)	機材維持管理費
	新規最終処分場	処分料金 (Gs/ton)	施設、車輛、機材の減価償却費、運営維持管理費
2. アスンシオン	収集、道路清掃	収集料金 (Gs/month)	車輛の減価償却費、運営維持管理費、レンタル料金
	カテウラ処分場	処分料金 (Gs/ton)	施設・機材等の減価償却費、運営費、レンタル料金
	新規最終処分場	収集料金 (Gs/month)	処分料金
3. その他の7自治体	収集、道路清掃	収集料金 (Gs/month)	車輛レンタル料金、運営費
	最終処分場	収集料金 (Gs/month)	処分料金