

国際協力事業団

イエメン共和国

サナア市

イエメン共和国
 サナア市ゴミ収集改善計画
 基本設計調査報告書

平成5年3月

国際航業株式会社

無調一
93-058

イエメン共和国 サナア市ゴミ収集改善計画 基本設計調査報告書

平成5年3月

3118 RF

JICA LIBRARY

1105495[4]

251⁰⁰

国際協力事業団

イエメン共和国

サナア市

イエメン共和国
サナア市ゴミ収集改善計画
基本設計調査報告書

平成5年3月

国際航業株式会社

国際協力事業団

25100

序 文

日本国政府は、イエメン共和国政府の要請に基づき、同国のサアナ市ゴミ収集改善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4年11月14日から12月4日まで当事業団調達部契約課課長代理の石塚準次を団長とし、国際航業株式会社の団員から構成される基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、イエメン共和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いたしました。帰国後の国内作業の後、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5年3月

国際協力事業団
総裁 柳谷謙介

伝 達 状

国際協力事業団
総裁 柳谷 謙介 殿

今般、イエメン共和国におけるサナア市ゴミ収集改善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致します。

本調査は、貴事業団との契約により、弊社が平成4年11月9日より平成5年3月26日までの5ヶ月に亙り実施してまいりました。

今回の調査に際しましては、イエメン共和国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検討するとともに、日本の無償資金協力の枠組に最も適した計画の策定に努めてまいりました。

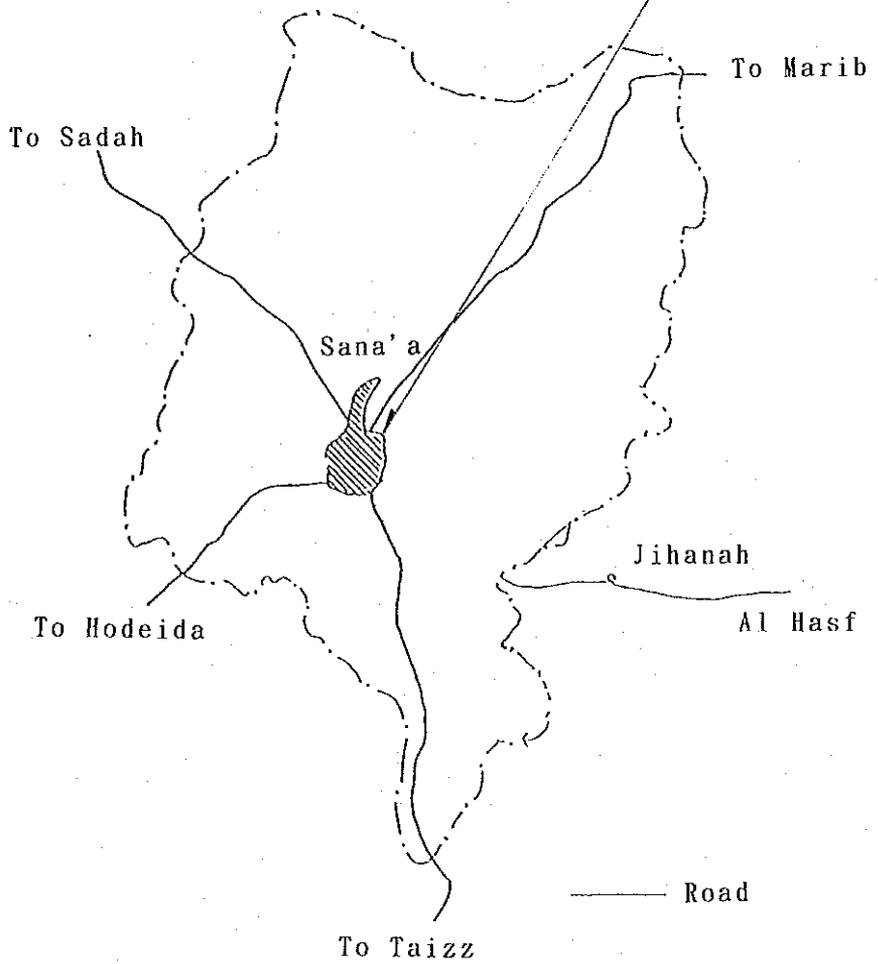
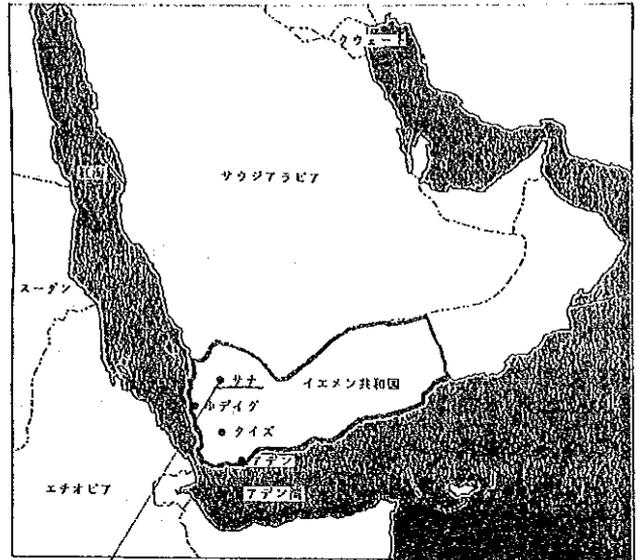
尚、同期間中、貴事業団を始め、外務省、厚生省関係者には多大のご理解並びにご協力を賜り、お礼を申し上げます。また、イエメン共和国においてはサナア市関係者、在イエメン国日本大使館の貴重な助言とご協力を賜ったことも付け加えさせていただきます。

貴事業団におかれましては、計画の推進に向けて、本計画書を大いに活用されることを切望致す次第です。

平成5年3月

国際航業株式会社
サナア市ゴミ収集改善計画
基本設計調査団
業務主任 川田 晋也

計画対象地域図



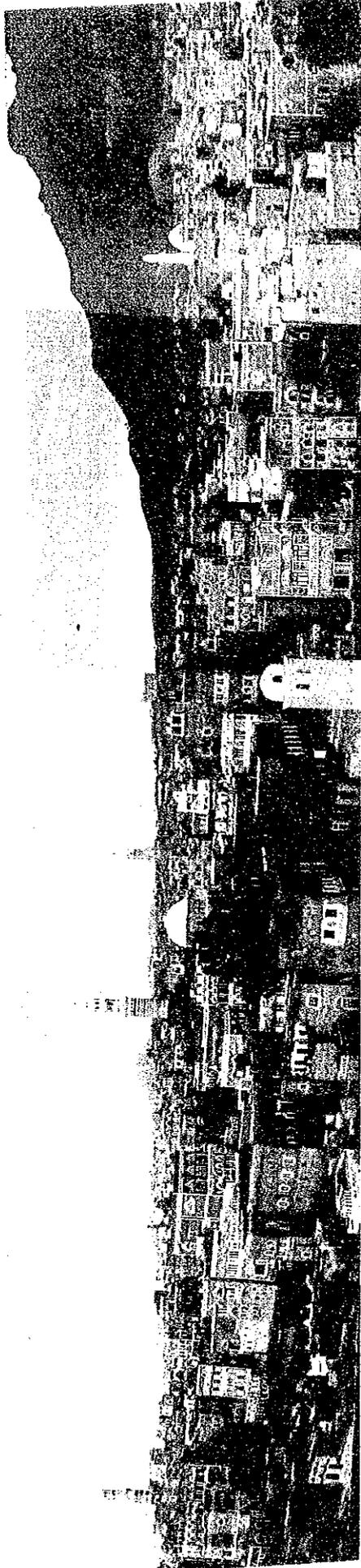


写真1 サナア市街



写真2 サナア市清掃局
敷地内より正面ゲ-
トを見る。正面ゲ-
トは環状道路に面し
ている。

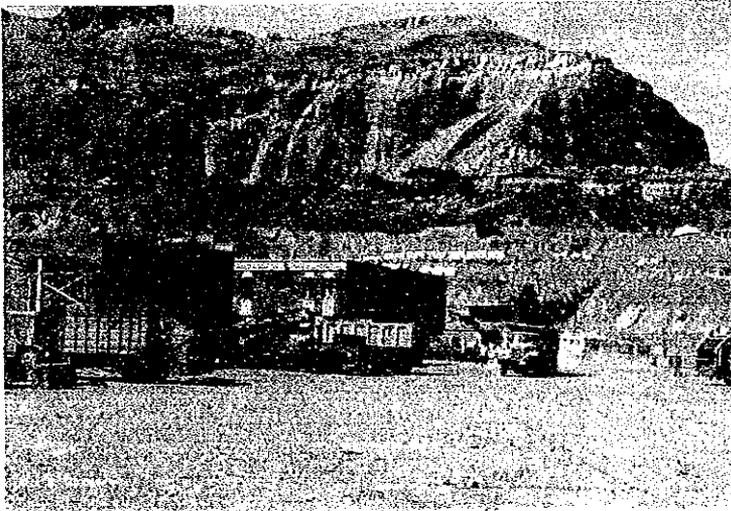


写真3 サナア市清掃局
敷地内、中継基地よ
り事務所棟を見る。



写真4 未収集の新興住宅地
の道路

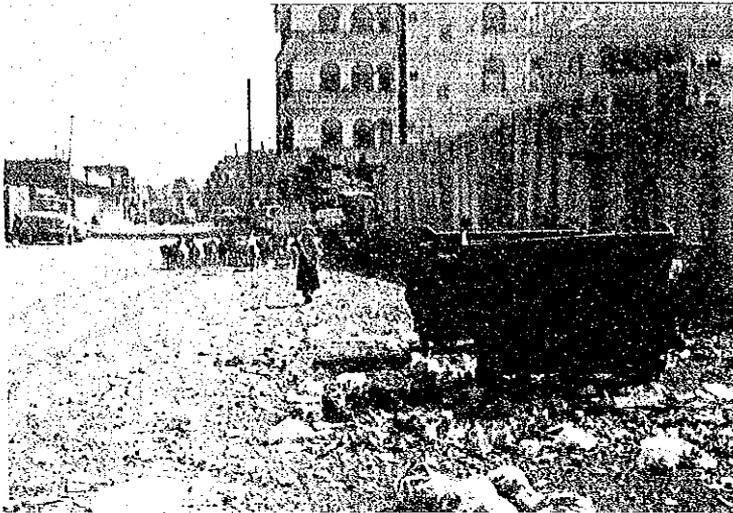


写真5 コンテナ置場
このようにコンテナを渡り歩きゴミを出してヤギの飼料とする人々が多数いる。



写真6 コンテナ積み込み前の清掃
ゴミが散乱しているため、周りを清掃してから積み込みを行う。効率をおとす大きな原因となっている。



写真7 中継基地
コンパクター車がトレーラーに積み換えを行っている。



写真8 ワークショップ
トレーラの保守を行
っている。

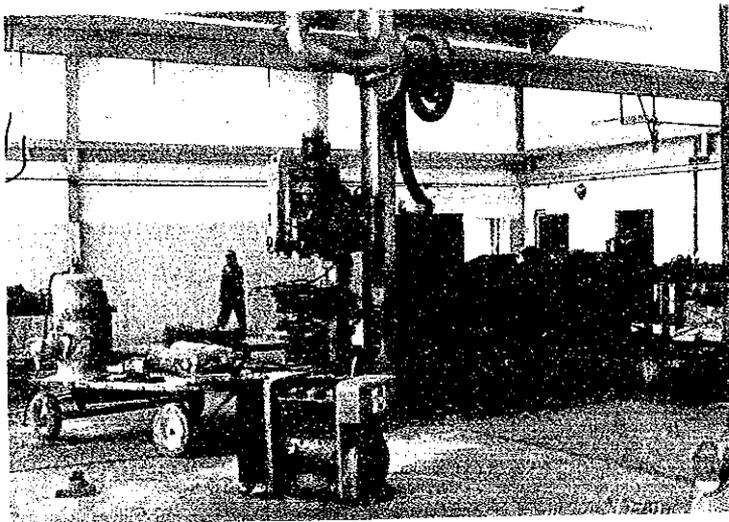


写真9 ワークショップ
屋内の機材。

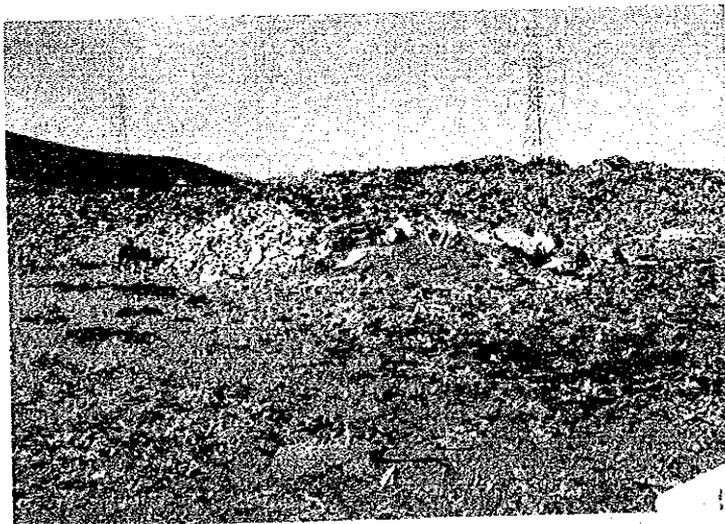


写真10 最終処分場
市中心から約25kmの
山麓にある。

要 約

イエメン共和国は、アラビア半島の南西端に位置し、北は、サウジアラビア、東はオマーンに接し、西は紅海、南はアラビア海に面している。面積は、日本の約 1.5 倍の約 52.8 km²で、人口は約 1,161 万人（1990 年）である。他のアラビア半島諸国と異なり、イエメン国は山岳地域であり、首都サナア（SANA'A）の西 35 km には標高 3,660 m のアラビア半島最高峰のナビー・シュワイブ山がある。したがって雨期があり、降雨量の平均は年間 400 mm（一部には 2,000 mm にも及ぶ地域がある）で中近東の中では比較的雨が多い。

経済状況は、L L D C に当たり、中近東地域において経済開発の遅れた国の一つである。1987 年の GDP 構成比の 27%、労働人口の約 70% を農林漁業部門が占める農業国である。ソルガム、きび等の穀物、野菜、果物、コーヒー、綿花等が主要作物であるが、農業生産は降雨量に大きく左右されること、また、めぼしい輸出品をもたないことから、貿易収支は大幅な赤字をつづけている。従来はこの貿易収支赤字を湾岸諸国への出稼ぎ労働者の送金、サウジ・アラビアを中心とする O P E C 諸国、D A C 諸国等の経済協力等により埋め合わせ、対外不均衡の是正をはかっていた。しかし、湾岸戦争以降の状況変化からこれらの埋め合わせが困難となり貿易収支赤字はさらに膨らむ傾向にある。

首都サナアは、旧北イエメンの首都で、1990 年 5 月の南北統一後も、同国の政治・経済の中心地である。統合直後、湾岸戦争が勃発し、イエメン国のイラク支持の外交政策に最大の経済援助国であり、かつ、出稼ぎ労働者の最大の外貨獲得国であるサウジアラビアは、約 80 万人のイエメン人出稼ぎ労働者の強制帰国を命じた。さらに共産主義崩壊に伴う旧南イエメンからの人口流入、内戦の続くソマリヤ、エチオピア等の近隣諸国からの難民流入が経済活動の中心地であるサナア市への人口流入に拍車をかけた。このため、サナア市の人口は、1986 年センサスで 42.7 万人であったものが 1992 年現在 108 万人と推定され、この傾向は今後も続くと言われている。

この現象は、サナア市の社会基盤を圧迫し、特にゴミ発生量増大は廃棄物処理事業に大きな影響を与えている。さらに、同国独特の生活習慣すなわち、カートパーティ、必要以上に大量に作られるイエメン料理の伝統、廃棄物処理に関する国民意識の低さ等がこれらを助長している。

サナア市の廃棄物処理事業を担当するサナア市清掃局（SCP）は、現有の機材を効率的に使用し処理能力向上を図っている。しかし、機材数量不足のため 1 日当たりの処理能力は 1989 年から約 400 ton/日のままで現状発生量約 800 ton/日の僅か 50% である。

このため、イエメン政府は廃棄物処理における収集運搬・最終処分場処理能力の改善のために必要な機材について、日本国政府に対し無償資金協力要請を行った。

この要請を受け、日本国政府は基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団が1992年11月14日より1992年12月4日まで基本設計調査団を派遣した。

同調査団は、本件実施機関であるサナア市清掃局および関連機関と協議すると共に以下の事項について現地調査を実施した。

- 1) 計画の背景、要請内容の確認
- 2) 事業内容の把握
- 3) 計画の妥当性、効果の把握
- 4) 運営・維持管理計画の把握
- 5) 第三国調達に係る価格、アフターサービス等関連情報収集調査

まず調査団はサナア市の廃棄物処理の現状について調査した。

収集方法は大きく分けて ①コンテナー ②戸別収集 ③道路沿いの収集 がとられている。大半の地区は①の方式が採用され、②は一部の地区で試験的に、③は主として道路美化を意図して実施されている。①ではコンパクター車が原則的に1日2回各所に配置されたコンテナーから収集を行っている。③では道路沿いに出されたゴミを、昼間2回ピックアップカー（小型トラック）が、夜間1回コンパクター車が収集を行っている。

コンパクター車は原則として最終処分場まで運搬を行い、収集回数が2回を超えた場合はSCPに設けられた中継基地に搬入する。一方、ピックアップカーは中継基地で積み替えを行う。中継基地では圧縮機付きトレーラに積み替えられ、再度圧縮された後、最終処分場に運搬される。

SCPは職員約900人、収集車15台、コンテナー約2,300個等の人員・機材を投入し処理増強に努めている。しかし、収集車等の機材不足からその処理能力は約400ton/日であり、発生量800ton/日の約50%にしか達していない。このため、市内中心部以外ではゴミが散乱し、特に郊外の新興住宅地はほとんど未収集である。これらは機材不足が最大の原因であるが、そのほかにも、開発途上国としては多い1人当たり日ゴミ排出量（800g）にも改善すべき余地がある。このためSCPの教育部門は、廃棄物処理に対する住民意識の向上を図るべく教育・広報活動を行っている。ただし、集会場等で有効な広報を行うための機材が不足している。

最終処分場は市中心部から北北西約25kmに位置している。面積は約100haで12年前から使用されており、今後10年間使用できる予定である。現有の機材はブルドーザー2台とランドフィルコンパクター1台である。機材不足のため一部覆土処理を行っているが全体的には衛生理立といたぐ、覆土用機材が早急に必要である。周辺環境については乾燥した気候のため浸出水等による大きな問題は発生していない。

一方、現有機材の維持管理は比較的大きな組織で行われており、点検プログラムも整備されている。特に、コンピュータ化されたスペアパーツの在庫管理、エンジン修理技術者の多さ等は注目に値する。ただし、最終処分場機材の保守機能がない事、通信機能が整備されていない等の問題もある。

以上の現地調査結果では収集機材としてコンパクター車、コンテナ、これらに類する収集車の必要性について確認できる。また、最終処分場用機材として覆土用の重機が必要である。さらに、SCPが行っている廃棄物処理教育を支援するビデオ等の必要性も確認された。

今回イエメン政府から要請された機材は、第1次要請と第2次要請の中で本プロジェクトによって供与を希望しているもの(2ndの項目)を合わせると下表の通りまとめられる。

整理番号	機材名	数量	1次要請	2次要請・2nd
1	コンパクター(15/11/4m ³)	15	13	2
2	大型ダンプトラック(20m ³)	4	2	2
3	小型ダンプトラック	6	-	6
4	ホイールローダー	2	-	2
5	車両洗浄機	1	-	1
6	無線通信システム	1	1	-
7	ジープ	3	2	1
8	中型バス(26人乗り)	2	-	2
9	小型バス(7~8人乗り)	4	-	4
10	道路清掃車	3	2	1
11	移動修理車	2	2	-
12	着脱式コンテナトラック	3	-	3
13	電気式コンパクター	4	-	4
14	コンテナ(1.6m ³)	250	-	250
15	コンテナ(1.0m ³)	370	270	100
16	コンテナ(5.0m ³)	30	-	30
17	2輪台車	30	30	-
18	スペアパーツ(機材コストの10%)	一式		

これらの要請機材は以下の4項目に大別できる。

- ①最終処分場における覆土運搬機材
- ②廃棄物収集・運搬機材
- ③維持管理用機材
- ④運営管理用機材

さらに要請書には記載されていないが、清掃局との協議において新たにビデオプロジェクターとスクリーンの要請があった。これを加えると5項目となる。

- ⑤教育用機材

最終処分場では、ゴミの敷均し用にブルドーザーとランドフィルコンパクターを使用している。覆土については機材がないため効果的に行われていない。そのため、処分場の衛生状態を改善し、ゴミの飛散を防止するため覆土用機材の必要性は極めて高い。

現在のサナア市における1日のゴミの収集率は全体の約50%にとどまっており、市内のいたる所でゴミの散乱が見られる。要請された収集運搬機材は、未収集のゴミを収集・処分するために欠くことのできない機材であり、その必要性は極めて高い。

一方、最終処分場には、修理工場が無く、整備工具類もほとんど無い。そのため、既存機材及び本計画により整備される機材が故障した場合、現場で応急処理ができない状況である。したがって、軽故障に対応できる移動修理は維持管理用機材として極めて必要性が高い。

廃棄物処理事業を運営管理していく上で、収集活動を監視し問題点の把握とその処理を円滑に行うことは重要である。したがって、小型4輪駆動車によって、毎日定期的な巡回を行い、運営管理を行うことは重要度が高い。また、収集車両の効率的な運用と緊急連絡用に無線通信システムを採用することは、サナア市内の貧弱な電話通信状況を勘案すると適当な要請である。

廃棄物行政の中で、最も根本的な課題は住民の衛生教育である。現在、清掃局では教育活動が始まったばかりであり、その基礎を作ることは今後の事業展開上きわめて意義深い。よって、教育活動を支援する機材の必要性は非常に高い。

機材計画は次の基本方針に従った。

- ①計画の基礎となる人口は、将来予測が困難であるため、1992年現在の人口108万人とする。
- ②計画機材と現有機材との間で使用するコンテナの仕様が異なる可能性があり、両者

の混在は機材運営上好ましくない。従って、両者の対象地区を分け全体の収集効率を上げる。

- ③本計画地区はZUBAIRY STREETにより2分される南部とし、既存機材は北部へ移動する。
- ④計画地域は面積約40km²、人口約40万人である。

本計画地区の現地調査により入手した基礎資料より、収集手法、収集面積、ゴミ発生量の検討を行い、最も現実的・効果的機材計画を策定した。それにより計画した機材概要は以下の通りである。

① 最終処分場における覆土機材

ホイールローダ (1.9m ³)	1台	覆土材掘削・積込み
ダンプトラック (10m ³)	2台	覆土材運搬

② 収集・運搬機材

コンパクター (15m ³)	4台	一般家庭, ホテル・レストラン等から排出されたゴミを1m ³ のコンテナー収集した後運搬
同上コンテナー (1m ³)	500台	上記コンパクター用のコンテナー
コンパクター (10m ³)	8台	一般家庭から排出されたゴミの戸別収集・運搬
着脱式コンテナートラック	2台	一般家庭及びマーケット, 公共施設の廃棄物をコンテナー収集して運搬
同上コンテナー (8m ³)	20台	上記トラックのコンテナー
ダンプトラック (10m ³)	1台	建設廃材等の重量物の収集・運搬
ホイールローダー (1.9m ³)	1台	上記ダンプトラックへの積み込み用
小型ダンプトラック (1.5m ³)	6台	一般家庭から排出されたゴミの収集・運搬の補助及び道路清掃

③ 維持管理機材

移動修理車	1台	現地(最終処分場及び収集地域)における応急修理・修繕
-------	----	----------------------------

④ 運営管理機材

小型4輪駆動車 (1,000cc)	2台	運営部門の現地監理用
無線通信システム	1式	親機 1台 小機 26台

⑤ 教育用機材

ビデオプロジェクター 1台 集会場などにおける教育ビデオの映写
スクリーン 1式

⑥スペアパーツ

機材導入後2年間に必要となる部品

市清掃局は、本計画の実施に伴って、現在の職員数約900人を1,300人に増員する予定である。一方、運営予算は、毎年着実に増加しており、1993年度の予算も本計画に見合う額が採択される見込みである。したがって、本計画の実施による運営上の支障はないと判断される。

本計画により導入される機材は車両類が主体となっており、運営・管理が特別難しい機材はない。清掃局の現有の機材を維持管理してきた豊富な経験は、計画機材にも十分活用されると思われる。即ち、本計画によって導入される機材の運営・管理に直接関係する技術協力は特に必要ではない。

本計画を日本の無償資金協力で実施する場合、E/N締結後、実施設計と機材調達機関を含め、13.5ヶ月が必要となる。

期間

概算事業費は総額5.24億円（日本側負担5.18億円、イエメン側負担6百万円）である。

本計画の実施により現状の市全体の収集率57.3%は85.5%に上昇する。従って、この廃棄物処理能力の向上は非衛生地区を減少させ、生活環境改善に大きく寄与する。また、市の観光資源としての価値も上げ、さらに、市民の衛生観念の向上が期待される等、その効果も大きい。従って、本計画が日本の無償資金協力により実施される事は、極めて意義あるものと判断される。

本計画は、緊急を要するサナア市の衛生改善のために、廃棄物の収集・処分に必要な機材を整備し、清掃局の基盤強化を図るもので抜本的な改善を目的としたものではない。しかしながら、整備される機材によってサナア市の清掃サービスが大きく改善されることは明白である。今後さらに清掃事業が円滑に運営され、効率的収集・処理が実施されるため、廃棄物処理計画マスタープランの策定、人材の訓練と確保の実施、環境衛生教育の一層の充実を提案したい。

目次

位置図

計画地写真

要約

第1章 緒論	1
第2章 計画の背景	3
2-1. イエメン国の概況	3
2-1-1. 地形・気象	3
2-1-2. 政治状況	3
2-1-3. 経済・財政状況	4
2-1-4. 産業	5
2-1-5. 人口	6
2-1-6. 教育	7
2-1-7. 生活習慣	8
2-2. 関連計画の概要	9
2-2-1. 国家開発計画	9
2-2-2. 首都クリーン・キャンペーン	9
2-3. 要請の経緯と内容	10
第3章 計画地の概要	12
3-1. 自然条件	12
3-1-1. 位置及び地形	12
3-1-2. 気象条件	12
3-2. 社会条件	13
3-3. サナア市清掃局の組織（SCP）	15
3-4. 廃棄物処理の現状	18

3-4-1. 排出	18
3-4-2. 収集と運搬	22
3-4-3. 最終処分場	27
3-4-4. 現在の保有機材	31
3-4-5. 維持管理	35
3-4-6. 財政	37
3-4-7. 教育・広報	38
第4章 計画の内容	39
4-1. 目的	39
4-2. 要請内容の検討	40
4-2-1. 計画の妥当性・必要性	40
4-2-2. 実施運営計画	41
4-2-3. 国際機関等の援助計画との関連	42
4-2-4. 構成要素の検討	43
4-2-5. 要請機材の内容検討	48
4-2-6. 技術協力の必要性	65
4-2-7. 協力実施の基本方針	65
4-3. 計画の概要	66
4-3-1. 実施機関及び運営体制	66
4-3-2. 機材概要	68
4-3-3. 機材の保管	71
4-3-4. 維持・管理計画	71
第5章 基本設計	75
5-1. 機材の基本計画	75
5-1-1. トラック	76
5-1-2. コンテナ	79
5-1-3. 乗用車	79
5-1-4. 建設機械	80

5-1-5. その他	80
5-2. 施工計画	82
5-2-1. 施工方針	82
5-2-2. 施工監理方針	83
5-2-3. 機材調達計画	83
5-2-4. 実施工程	86
5-2-5. 概算事業費	87
第6章 事業の効果と結論	88
6-1. 事業実施の効果	88
6-1-1. 事業効果	88
6-1-2. 計画収集量の算定	89
6-2. 結論と提言	90
6-2-1. 結論	90
6-2-2. 提言	90

資料編

1. 調査団氏名
2. 調査日程
3. 面会者リスト
4. 討議議事録

第1章 緒論

第1章 緒論

イエメン共和国 (THE REPUBLIC OF YEMEN) の首都サナア (SANA'A) は、旧北イエメンの首都で、1990年5月の南北統一後も、同国の政治・経済の実質的な中心である。統合直後、湾岸戦争が勃発し、イエメン国のイラク支持の外交政策に最大の経済援助国であり、かつ、出稼ぎ労働者の最大の外貨獲得国であるサウジアラビアは、約80万人のイエメン人出稼ぎ労働者の強制帰国を命じた。さらに共産主義崩壊に伴う旧南イエメンからの人口流入、内戦の続くソマリア、エチオピア等の近隣諸国からの難民流入が経済活動の中心地であるサナア市への人口流入に拍車をかけた。

このため、サナア市の人口は、1986年センサスで42.7万人であったものが1992年現在108万人と推定され、この傾向は今後も続くと予想されている。

この現象は、サナア市の社会基盤を圧迫し、特にゴミ発生量増大は廃棄物処理事業に大きな影響を与えている。さらに、同国独特の生活習慣すなわち、カートパーティ、必要以上に大量に作られるイエメン料理の伝統、廃棄物処理に関する国民意識の低さ等がこれらを助長している。

サナア市の廃棄物処理事業は、サナア市清掃局 (SANA'A CLEANING PROJECT 以降SCPと略す) が担当している。SCPは職員約900人、収集車15台、コンテナ約2,300個等の人員・機材を投入し処理増強に努めている。しかし、収集車等の機材不足からその処理能力は約400ton/dayであり、発生量800ton/dayの約50%にしか達していない。そのため、市内の主要地域外ではゴミの散乱・未収集の地域の拡大が見られ、この非衛生地区拡大は大きな社会問題となっている。

このため、イエメン政府は廃棄物処理における収集運搬・最終処分場処理能力の改善を目的に日本国政府に対し機材供与を核とする無償資金協力要請を行った。これに対し、日本国政府は基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団 (JICA) は1992年11月14日から1992年12月4日まで当事業団調達部契約課課長代理石塚準次を団長とした基本設計調査団を派遣した。

同調査団は、本件実施機関であるサナア市清掃局および関連機関と協議すると共に現地調査を実施し、本件無償資金協力の可能性について、

- 1) 計画の背景、要請内容の確認
- 2) 事業内容の把握
- 3) 計画の妥当性、効果の把握
- 4) 運営・維持管理計画の把握
- 5) 第三国調達に係る価格、アフターサービス等関連情報収集調査

等を実施した。

さらに帰国後、現地における「イ」国側との協議結果並びに、現地調査で得られた資料・情報を解析し、本計画に関する基本設計を策定した。

本報告書は、以上の結果を取りまとめたものであり、調査団の構成、調査日程、相手国側関係者リスト及び、協議議事録等は巻末の資料編に添付した通りである。

第2章 計画の背景

第2章 計画の背景

2-1 イエメン国の概況

2-1-1 地形・気象

イエメン共和国は、アラビア半島の南西端に位置し、北は、サウジアラビア、東はオマーンに接し、西は紅海、南はアラビア海に面している。面積は、日本の約1.5倍の約52.8km²で、人口は約1,161万人（1990年）である。他のアラビア半島諸国と異なり、「イ」国は山岳地域であり、首都サナアの西35kmには標高3,760mのアラビア半島最高峰のナビー・シュワイブ山がある。したがって雨期があり、降雨量の平均は年間400mm（一部には2,000mmにも及ぶ地域がある）で中近東の中では比較的雨が多い。

2-1-2 政治状況

1990年5月の南北統合後、間もなく起こった湾岸危機・戦争は、新国家を外交的苦境に立たせた。イエメンはイラクのクウェート侵攻・併合に反対する一方で、外国軍の進駐反対、アラブ枠内の平和的解決の立場をとった。また、戦争勃発後は多国籍軍の武力行使を非難し、即時停戦を訴えた。

この結果、イエメン・サウジアラビア関係が急激に悪化した。イエメンの外交政策に強く反対したサウジは、①同国内の約80万人の出稼ぎイエメン人の本国へ送還、②イエメン外交官の追放、③経済援助の停止等の措置をとった。また、91年5月に開催の統合1周年記念式典では、アラブからの元首級の賓客はアラファト議長のみで、GCC諸国からはオマーン国が代表団を派遣したのみであった。

今回の湾岸危機で、イエメンは最後までイラク支持の態度を変えなかった。両国は歴史的にも友好関係を保ち、イマーム・ヤフヤの時代（1935年）、イエメンの将校の団が軍事訓練のため、バグダッドに送られている。ナセル時代、イエメンは一時エジプト寄りになるが、70年代初めイラク路線に戻った。

イラク支援のイエメンの真意は、複雑で屈折した隣国関係を形成するサウジアラビアの牽制にあったといえよう。両国間には難問が現存するが、一つがアシール領土（サウジアラビアの南西部）問題である。この問題をめぐる両国の確執は深く、1934年のターイフ条約締結まで遡る。近年では、旧南イエメンで大規模な石油探鉱開発が外国企業によって進展するなかで、有望視されるイエメン東部（バドラマウト）鉱区の領有をめぐる紛争が表面化している。

次に内政面をみると、新国家は国民の圧倒的支持を受けて実現したが、長年、政治・経済体

制を異にしてきたことから、完全統合の実現には多くの難問が山積している。最大の課題は経済問題で、累積債務、通貨統合、賃金格差是正の基本問題に加えて、貧困と物価高騰、失業問題、労働組合ストなどが深刻な問題となっている。このため、サーレハ大統領など政府首脳は地方を視察し、統合後の行政・財政上の大衆の不満解消に努めている。

現在当国の最大の関心事は92年11月予定（調査時点で93年3月に延期）の総選挙である。総選挙では旧北イエメンの支配政党の総人民会議（GPC）が旧南イエメンのイエメン社会党（YSP）に大勝し、北の優位性が明確化するとみられている。

2-1-3 経済・財政状況

経済状況は、LLDCに当たり、中近東地域において経済開発の遅れた国の一つである。1987年のGDP構成比の27%、労働人口の約70%を農林漁業部門が占める農業国である。ソルガム、きび等の穀物、野菜、果物、コーヒー、綿花等が主要作物であるが、農業生産は降雨量に大きく左右されること、また、めぼしい輸出産品をもたないことから、表2-1に示されるように貿易収支は大幅な赤字をつづけている。従来はこの貿易収支赤字を湾岸諸国への出稼ぎ労働者の送金、サウジ・アラビアを中心とするOPEC諸国、DAC諸国等よりの経済協力等により埋め合わせ、対外不均衡の是正をはかっていた。しかし、湾岸戦争以降の状況変化からこれらの埋め合わせが困難となり貿易収支赤字はさらに膨らむ傾向にある。

1980年以降の国際収支悪化等の経済困難に対処するため、1983年以降、消費抑制、外国為替管理の強化、政府統制品目の増加等の措置を相次ぎ講じ、経済混乱は沈静化してきている。1987年からは、原油輸出が開発されたが、原油価格の低迷から、国内経済にもたらす効果は現れてきておらず、1988年以降も引き続き緊縮政策がとられている。

一方、国家財政についても表2-2に示すように大幅な赤字となっている。サウジアラビアからの労働者の強制送還、エチオピア・ソマリア等からの難民流入により今後もこの傾向が続くと予想される。

表2-1 貿易収支（1991年 統計資料）

単位：1,000RIAL

年	収 支	輸 出	輸 入
1988	-14,446,537	5,394,425	19,840,962
1989	-11,881,453	7,451,441	19,332,894
1990	-10,551,586	8,315,504	18,867,090
1991	-18,238,378	6,075,948	24,314,326

表2-2 国家財政（1991年 統計資料）

単位:1,000RIAL

項目 \ 年	1991年	1990年
経常歳入	35,305,804	26,011,626
租 税 収 入	19,054,815	13,733,075
行 政 収 入	978,520	500,702
国 家 資 産 収 入	7,840,850	5,173,665
資 本 投 資 収 入	7,431,619	6,604,184
経常歳出	50,979,188	35,967,029
一般公共サービス	47,426,546	31,116,844
経 済 投 資	3,552,642	4,850,185
財政赤字	-15,673,384	- 9,955,403

2-1-4 産業

農林漁業部門が、労働人口の69%（1981年）、GDPの30%（1982年実績見込み）を占める最大の産業部門である。近年の経済成長を見ると、1977/78年以前5年間の年平均実質成長率がマイナス（△1.2%成長）であったのに対し、1978/79年度以降4.5年間の年平均実質成長率は6.3%となっている。IMFによれば、農林漁業部門の粗付加価値額の内訳は、農業（畜産をのぞく）が約70%を占めるほか、畜産が25%、漁業が3%、残りが林業となっている。

一方、製造業部門は、労働人口の4.4%（1981年）、GDPの7.7%（1982年実績見込み）を占めるに過ぎないが、長期間にわたり高成長をつづけている。年平均実質成長率は、1977/78年度以前5年間で10.4%、1978/79年度以降4.5年間で15.2%に達している。

2-1-5 人口

イエメン共和国の人口は、統合後は正確に把握されていない。最新の政府の統計資料（1991年）を表2-3に示す。人口増加率は3.1%で、人口密度は21人/km²である。

表2-3 イエメン共和国の人口（1991年 統計資料）

主要都市及び州名	人口	世帯数	戸数
Sana'a市 *	427,502	67,926	75,315
Sana'a州 *	1,237,016	195,785	202,979
Aden州 **	326,919	108,448	58,204
Taiz州 *	1,419,708	255,296	267,854
Al-Hodeidah州 *	1,052,086	198,778	212,474
Laheg州 **	458,385	106,399	73,197
Ibb州 *	1,254,128	215,628	224,589
Abyan州 **	279,241	59,573	40,516
Dhamar州 *	698,823	124,686	128,809
Shabwah州 **	192,324	33,546	27,038
Hajjah州 *	720,000	118,529	121,656
Al-baida州 *	295,439	44,555	47,132
Hadramout州 **	537,095	122,464	82,350
Sa'adah州 *	323,124	53,393	55,112
Al-Mahweet州 *	260,836	48,538	50,132
Al-Mahrah州 *	44,225	45,838	8,845
Mareb州 *	95,326	15,465	17,027
Al-Jawf州 *	42,762	7,243	7,974
その他	1,947,581	—	—
合計	11,612,520	1,822,090 (その他を除く)	1,701,203 (その他を除く)

* 1986センサス

** 1988センサス

2-1-6 教育

教育の普及は遅れている。学校・教員の不足から、2部制授業が多い。さらに、教員もエジプト人、シリア人などの外国人教師が中心である。教育制度は、6・3・3・4制で、1974年にサナア大学が設置された。

就学率等は表2-4に示される通りである。このような教育環境の悪さから文盲率が高く、男32%、女78%、平均55%と報告されている。

表2-4 小中高就学率及び主要大学 (1991年 統計資料)

a)就学率

小学校 就学率	男 6-12 才	85 %
	女 6-12 才	32 %
中学校 就学率	男 13-15 才	55 %
	女 13-15 才	14 %
高等学校 就学率	男 16-18 才	26 %
	女 16-18 才	5 %

b)大学

主要大学	学部数	学生数
サナア大学	8	37,754
アデン大学	6	4,415

2-1-7 生活習慣

イエメン共和国の生活習慣で特筆しなければならないのは、

①食生活習慣

②カートパーティー

である。

一般庶民の食生活はホブスと呼ばれるパンと、インディカタイプの米を主食として、羊肉、鶏肉、牛肉、紅海で漁れる魚、海老、野菜や豆、乳製品、穀類等が豊富で、さまざまなアラブ料理がありバラエティに富んだものである。最近、アメリカ・オランダ等の協力で品種改良された新しい野菜、果実が導入され、また、海拔0メートルから3,000メートルまでエレベーションを利用し、短い端境期はあるが一年を通して新鮮な野菜や果実も豊富である。

イエメンでは、一般的な娯楽施設がないため、家族、友人と交流する食事会が頻繁に行われる。前述した比較的恵まれた食料事情も影響し、会食の場では、料理は何品も種類が多いほどよく、残飯がたっぷり出る程度、量が多いことが一種の接客マナーとなっている。

また、イエメンの習慣は「カート」を噛むことである。覚醒作用のほかにもいろいろな弊害を伴うため、ほかのアラブ諸国では厳禁となっている。お茶に似た木の新芽と若い葉を摘んで噛み、頬と歯の間にためながら談笑するもので老若男女の別なく、イエメン人には欠かせないものである。通常昼食後行われることが多く、重要な案件の会議をこのパーティーで行うことも多い。このパーティーに参加する人々はビニールによって梱包されたカートの枝と噛む合間に飲むミネラルウォーターペットボトルを持参して参加する。従ってパーティー終了後には、新芽、若葉以外のカート、梱包ビニールとペットボトルが大量に残る。

2-2 関連計画の概要

2-2-1 国家開発計画

南北統一後、第4次国家開発計画作成が行われている。この中のゴミ問題を含む環境問題に関する計画はSCPの局長（Mr. Sunbol）が担当している。本計画の完成予定は1992年10月であったが、総選挙の遅延、地方自治化への過渡期等の理由により、その完成は総選挙（1993年3月予定）後になると予想されている。

局長からのヒアリングによると、本計画では、「イ」国主要都市における機材及び人員を含む廃棄物処理体制整備、廃棄物処理技術開発のためのトレーニングセンター整備、大気汚染・水質汚染・ゴミ問題を中心とした環境問題に対する教育体制等に力点が置かれている。その中でも、生活環境整備における廃棄物処理体制の整備が最優先課題である。

2-2-2 首都クリーン・キャンペーン

サナア市中央部は「オールド・シティ・スク」に代表されるように、「Living Museum City」と呼ばれる世界でも類をみない街区によって構成されている。これらのカメラ窓を配した6～7階の石造りの高層住宅群は世界最古と言われ、ユネスコ等の支援を受けながら保存・活性化されている。このようにサナア市は、建築群を中心とする観光資源にも恵まれる。また、シバ王国遺跡のマーリブ、周辺のハッジヤ、コーカバン、シャハラ等の観光地へのベースキャンプともなっている。

外貨獲得の手段をOPEC諸国への出稼ぎ労働者の送金に依存する経済の立て直しのため、Hussenサナア市長はこれらの観光資源の有効活用を施策の柱の1つとした。この推進に当たりゴミの散乱する市街地の美化が最大の課題となった。

このため、標記キャンペーンを実施し、市の美化運動を推進している。キャンペーンにおける重点項目は以下の通りである。

- ①市の廃棄物処理能力の向上
- ②主要道路の清掃事業
- ③小中学生を中心とした環境美化教育
- ④住区毎の婦人団体への協力要請及び広報

2-3 要請の経緯と内容

湾岸戦争による出稼ぎ労働者の強制帰国、旧南イエメンからの人口流入、ソマリア等の近隣諸国からの難民流入によりサナア市の人口は、1986年に42.7万人だったものが1992年現在、108万人までに急増している。OPECの近隣諸国との関係がこのまま続けば今後さらに経済の中心地であるサナアに人口流入は続くと思われている。

この急激な人口増加は、ゴミ排出量の急増をもたらし、日排出量は、1987年約400 tが、1992年現在、約800 tにまで増加している。

サナア市の廃棄物処理を担当するSCPは、職員約900人、収集車15台、コンテナ約2,300個等の人員・機材を投入し処理増強に努めている。しかし、経済状況から処理機材は1986年から実質的に補強されておらず、排出量の約50%が未回収となっている。このため、市内のいたる所でゴミが散乱し、新興住宅などでは、全く回収されず放置されたままになっている。このような非衛生地域は、今後さらに拡大する傾向にあり、大きな社会問題となっている。また、前述した「首都クリーン・キャンペーン」においてもこの改善が最重要課題となっている。

このため、イエメン政府は、1990年の湾岸戦争後、日本国政府に表2-5に示されるゴミ収集車の補強を中心とする機材の無償資金協力要請（第1次要請）を行った。

この後、廃棄物処理状況はさらに悪化し、1992年11月（調査団の現地調査前）、第1次要請の機材を補強した表2-6に示される2次要請を行った。同表の中で2ndとあるものは、今回の無償資金協力での供与を希望しているものである。

第2次要請・2ndの中で、第1次要請に付加されたものとして特筆すべきものは、以下の機材が上げられる。

① 着脱式コンテナトラック	[新規] …… 3台
② 小型ダンプトラック	[新規] …… 6台
③ ホイールローダー	[新規] …… 2台
④ 中型・小型バス	[新規] …… 合計6台
⑤ 電気式コンパクター	[新規] …… 4台
⑥ 大型ダンプトラック, コンパクター, 道路清掃車, コンテナ, 等	[追加]

要請機材は、第1次要請は勿論のこと、第2次要請の内2nd現状を反映していると考え、これらを合わせて考える。

表2-5 第1要請

整理番号	機材名	仕様	数量
1	コンパクター	積載量 15m ³	5
2	コンパクター	積載量 11m ³	4
3	コンパクター	積載量 4m ³	4
4	大型ダンプトラック	積載量 20m ³	2
5	コンテナ	容量 1m ³	270
6	道路清掃車	160HP以上	2
7	ジープ	100HP以上	2
8	2輪台車	人力牽引用	30
9	移動修理車		2
10	無線通信システム		一式
11	スペアパーツ	機材コストの10%	一式

表2-6 第2要請

整理番号	機材名	数量	1st	2nd	3rd
1	コンパクター (15/11/4m ³)	15	13	2	-
2	大型ダンプトラック (20m ³)	6	2	(2)	2
3	小型ダンプトラック	12	-	(6)	6
4	ホイールローダー	2	-	(2)	-
5	車両洗浄機	1	-	(1)	-
6	無線通信システム	1	1	-	-
7	ジープ	3	2	1	-
8	中型バス (26人乗り)	2	-	2	-
9	小型バス (7~8人乗り)	4	-	4	-
10	道路清掃車	3	2	1	-
11	移動修理車	2	2	-	-
12	着脱式コンテナトラック	5	-	(3)	2
13	電気式コンパクター	8	-	4	4
14	コンテナ (1.6m ³)	500	-	250	250
15	コンテナ (1.0m ³)	500	270	100	130
16	コンテナ (5.0m ³)	100	-	30	50
17	2輪台車	30	30	-	-
18	スペアパーツ (機材コストの10%)	-			

- 注) ① 1stは、第1要請
 ② 2ndは、今回での供与を希望。又、()は緊急性があるもの。
 ③ 3rdは、将来、必要な機材。

第3章 計画地の概要

第3章 計画地の概要

3-1 自然条件

3-1-1 位置及び地形

サナア市はイエメン国を南北に縦走する標高3,000m前後の峻険な山脈の東側に沿った中央高原地帯の比較的広い盆地のほぼ中央に位置し、標高は海拔 2,250mである。従って他の主要都市へは、必ず急峻な山岳地を経由する必要がある。イエメン国の主要港湾都市であるホダイダはサナア市の南西約150km, アデンは南南東300kmに位置する。

乾燥地帯であるため、一年を通じて水の流れる川はなく、ワディと呼ばれる雨期にのみ水の流れる川がある。

3-1-2 気象条件

サナアの気候は年間を通じて温暖である。ただし、冬の12月から1月にかけては最低気温が氷点下に下がることもある。雨期は2回あり最初が3月から4月、二度目が7月から8月であるが、全体的に降雨量は少ない。従って湿度が低く乾燥している。年間の気温、降雨量、湿度の変化を表3-1に示す。

表 3-1 サナア市の気象

(1986年：統計年鑑)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
温度	最高	24.1	25.7	26.4	25.9	29.7	30.6	31.5	29.1	28.1	25.5	25.6	24.9
	最低	0.5	6.2	10.2	9.5	11.5	12.7	14.1	14.0	10.5	5.6	5.4	4.3
	平均	12.8	15.9	18.6	17.3	21.3	22.8	22.5	21.3	20.1	16.6	16.9	14.4
降雨量 mm	0	1.5	45.8	60.8	4.5	23.6	8.1	63.5	2.1	0	0	3.4	
湿度(%)	42	56	55	66	42	42	48	49	42	—	40	30	

3-2 社会条件

1) サナア市の行政組織

サナア市の行政組織は、南北統合前は中央集権色が強く、各担当部署はそれぞれ省庁の配下にあった。しかし、統合後は、地方自治体の権力を強くし、各担当部署は図3-1に示す組織のように市の中に組み込まれた。

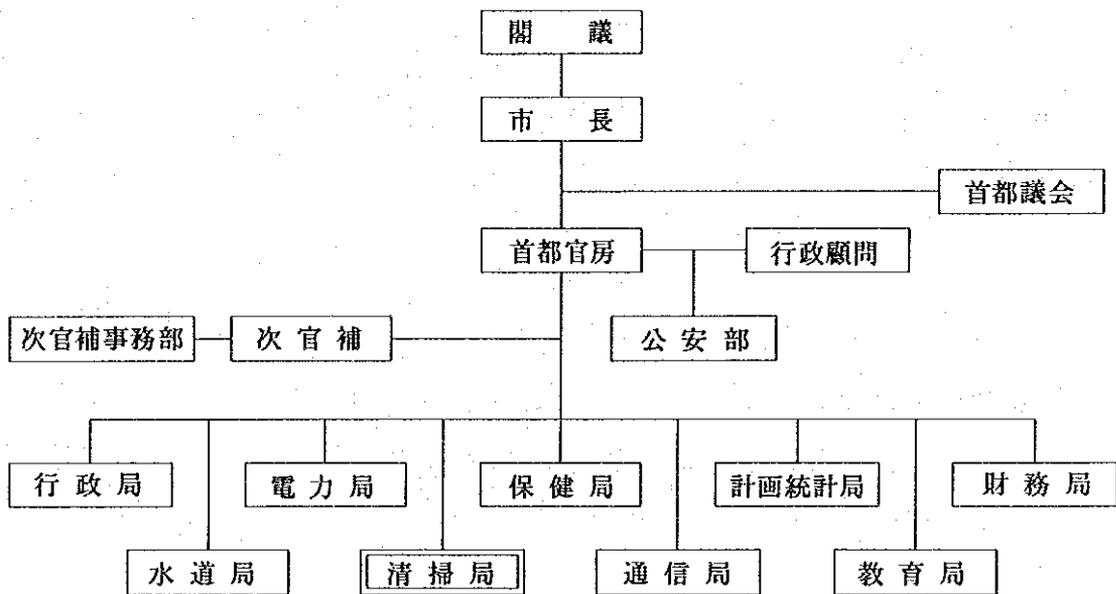


図3-1 サナア市の行政組織

2) サナア市の人口

サナア市の人口は、1987年2月のセンサス以降正確に把握されていない。特に湾岸戦争以降、人口は出稼ぎ労働者の強制帰還等により急増している。強制帰還の時期を除く人口増加率は、約11%である。イエメン国のそれが3.0%であることを考えるとその人口流入の激しさが推測できる。

表3-2には、1987年センサスを基にした人口推計を示す。

表3-2 サナア市の人口推計

年	1976	1980	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
人口	141,873	176,404	427,185	474,133	526,240	584,074	678,263	978,263	1,076,090

注1) 1988年以降の人口は、1987年2月のセンサスより推計を行っている。

注2) 1991年人口は、湾岸戦争による出稼ぎ労働者の帰還及び難民の流入等を含め、前年比+300,000人として算出。

3-3 サナア市清掃局(SCP)の組織

3-3-1 上部組織

サナア市のゴミ処理を担当するのは、サナア市清掃局(SCP)である。当組織は、住宅・都市計画省(Ministry of Housing & Urban Planning)等からの出向者で組織され現在も主要なポジションはこれらの人々で占められている。しかし、統合後3年を経過する1993年には、財政的、人材的にも国から独立して市の組織として機能する予定である。

現在のSCPの上部組織は、図3-2に示されるようにサナア市長を中心とする官房(Sana'a Secretariat)である。

サナア市長は首相によって任命されるため、各省の大臣クラスと同等の地位を有している。現市長は、元イエメン軍の参謀長で、温厚な人柄のため特に若い層の支持を得ていると言われている。また、サナア市観光振興の意味合いからも清掃事業に非常に強い関心があり、技術的・政策的な面で、局長(Mr. Sunbol)に対する信頼が厚い。

3-3-2 内部組織

SCPの内部組織は図3-3に示すように、下記の4部署から構成されている。

- 財務部門 …… 予算管理, 業務管理, 人材管理を担当
- 運営部門 …… 収集, 運搬, 処理を統括するゴミ処理の中核組織であり、人数が最も多い。
- 技術部門 …… 収集車, 重機等のメンテナンスを担当する。エンジン, 溶接, 電気, スペアパーツ等に部門が分かれてワークショップをスムーズに運営している。
- 教育部門 …… 1991年より局長の発案で発足した部門である。少人数ではあるが、ゴミ発生量軽減のため、廃棄物処理に対する住民の意識向上を目指し、マスメディア等を使って積極的に活動している。

また、これらの組織を統括する局長のMr. Sunbolは、上海大学 機械科への留学経験をもち、欧米諸国のゴミ情勢, 機材等についての造詣が深く、名実共に本組織の中心人物である。

一方、これらの組織の人員構成は表3-3に示される通りである。比較的大きな組織ではあるが、同表に示されるように道路清掃に関わる外国人(バングラデッシュ人, ソマリア人等)が多いことが特色であり、収集・運搬については、まだ労働者が不足している。

表3-3 サナア市清掃局職員数（1992現在）

区 分	部 門	人 数	小 計	
正 職 員	管理部門	20	369	
	収集・運搬・清掃	294		
	維持管理部門	50		
	教育広報	5		
臨時雇用職員	収集・運搬	80	80	
契約作業員	収集・運搬	日本人	50	154
		外国人	47	
	道路清掃	日本人	37	
		外国人	20	
非契約作業員 (ハンダグラティッシュ人中心)	収集・運搬	55	305	
	道路清掃	250		
計			908名	

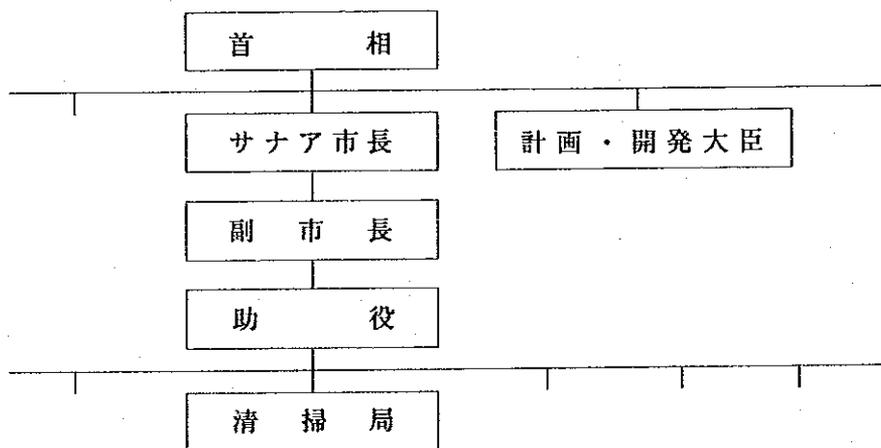


図3-2 清掃局（SCP）の上部組織

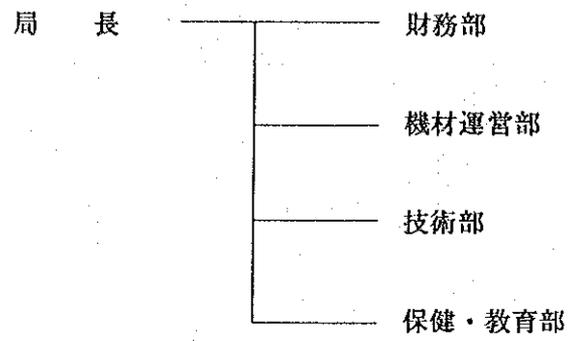


図3-3 清掃局（SCP）の内部組織

3-4 廃棄物処理事業の現状

3-4-1 排 出

1) ゴミ排出量

SCPが行ったゴミ排出量推計結果を表3-4に示す。この中で基礎となる1日の1人当りのゴミ排出量800gは、数カ所の地区から選んだ200戸程度 of 家庭から実際に排出されるゴミ重量を計測し、平均したものである。一般開発途上国と比べて発生量が多い原因としては、

- ① 必要以上に大量に作られるイエメン料理の伝統。
- ② カートの習慣により発生するカートの葉・茎、梱包用ビニール、ミネラルウォーターペットボトル。

等が上げられる。

また、ゴミの組成はSCPの調査によると表3-5のように示される。

表3-5 ゴミ組成分析結果 (SCPより提示)

種 別	重量構成比 %
有 機 物	55.0
紙 類	14.0
プラスチック	13.0
金 属	2.0
織 維	2.5
ガ ラ ス	1.5
そ の 他	12.0

2) 排出方法

サナア市内におけるゴミの排出方法は以下の5種類に分類できる。

- ① 空き地や道路端に設置されているコンテナまで、ビニール袋やポリバケツで運び込む(写真 3-1)。
- ② 家の戸口に、ビニール袋やポリバケツに入れて置き、収集車が個別に集める

戸別収集（写真 3-2）。

- ③ 幹線道路は収集頻度が高いため、沿道の住民は、ゴミをビニール袋に入れて道路端に置き、収集してもらう場合が多い。原則としては、①の収集に従うよう指導されているが、現状は道路のいたる所にゴミが排出されている（写真 3-3）。
- ④ 地区によっては、コンテナを置かず、一定時刻に収集車が回り、収集を知らせて住民がゴミを持ち込む、直接的な方法がとられている。
- ⑤ 収集サービスが受けられない地区では、近所の空き地に捨てる。新興住宅地や郊外の住宅地はほとんどこの方式である（写真3-4）。

SCPは、コンテナによるゴミ収集を基本としているが、コンテナ及び収集車の不足によって、前述のように種々の排出方法がとられている。市内の主要道路は、③による道路清掃が頻繁におこなわれているため、比較的清潔に見える。しかし、主要道路以外では未舗装の道路が多く、至るところでゴミが散乱している。

散乱の原因としては、以下のことが考えられる。

- ① ゴミを排出するのが子供の役割にしている家庭が多い。小さな子供がバケツからコンテナにゴミをあけるのが困難なため、コンテナ周辺にゴミが散乱する。
- ② コンテナやビニール袋で外に出されたゴミは、猫、犬、ヤギの飼料となっており、これらの動物が袋を裂いて内部のゴミを散乱させている例が多い。特に、数十頭のヤギを連れてコンテナの場所やゴミの堆積場を渡り歩き、それによってヤギを飼育している人々を多数見かける（写真 3-5）。また、コンテナを渡り歩くスカベンジャーも多い。
- ③ コンテナの不足、車両の不足により、収集サービスが行われていない地区がかなりある。街路の細い住居密集地区、新興住宅地および郊外の新住宅団地は、収集サービスが行われていないため、周辺の空地にゴミが捨てられている。
- ④ コンテナの設置場所は決まっているが、住宅の前などがあった場合は、その住民が無断で移動させる。そのため、コンテナが遠くなった住民は、指定場所以外でゴミを捨てている。
- ⑤ サナア市では人口増加のため、至るところで住宅建設が行われている。その結果発生する建設廃材を無断でコンテナ周辺に捨てる業者がいる（写真 3-6）。
- ⑥ 市街地の内部は、未舗装道路が多いため、細かい粒子の土が埃となって散乱するゴミの上で堆積している。そのため、周辺住民はあまり気にしていない。

以上を整理すると、排出における問題は、①収集車・コンテナ等の機材不足による物理的原因、②ゴミ処理に対する住民の意識の低さに起因している。特に②については、今後のゴミ対策において無視できない。

表3-4 サナア市におけるゴミ排出量推計

年	人口	人当りの年間ゴミ排出量 (kg)	1日当りの全体ゴミ排出量 (ton)	年間全体ゴミ排出量 (ton)
1976	141,873	240	263	94,580
1980	176,404	240	266	95,904
1986	427,185	240	341	102,525
1987	474,133	240	379	113,792
1988	526,240	240	421	126,298
1989	584,074	240	476	140,178
1990	678,263	240	543	162,783
1991	978,263	240	782	234,600
1992	1,076,090	240	860	258,060

注1) 1988年以降の人口は、1987年2月のセンサスより推計を行っている。

注2) 1991年人口は、湾岸戦争による出稼ぎ労働者の帰還及び難民の流入等を含め、前年比+300,000人として算出。

注3) 1人当日ゴミ排出量は、排出試験結果より800gとしている。

注4) 年間排出日数は、300日を想定。

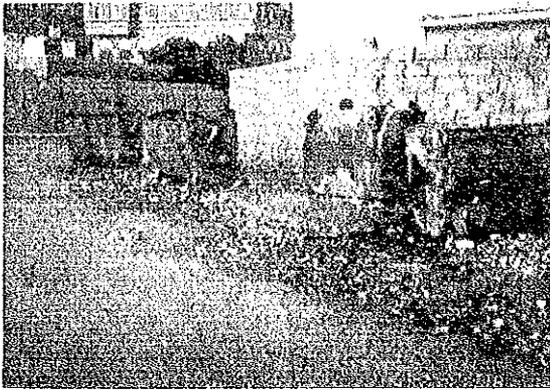


写真 3-1 コンテナ(1.0m³)による収集
周辺には無断で移動させられたコンテナ
がある

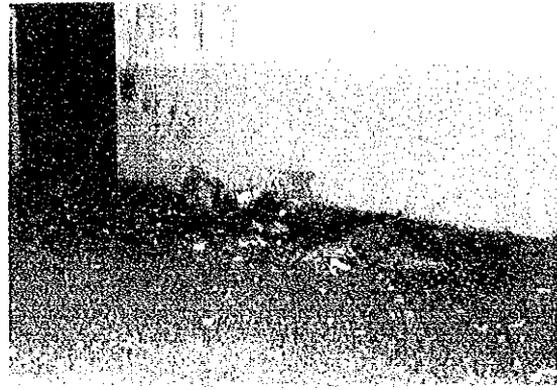


写真 3-2 戸別収集
犬,猫,ヤギ等に散らかされることが多く、
まわりにゴミが散乱している

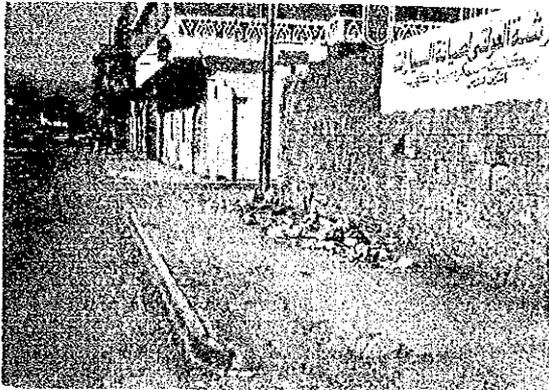


写真 3-3 道路端に置かれるゴミ袋
これを収集車が1日に1~3回収集する



写真 3-4 新興住宅地のゴミ捨て場
住宅がまだ建設されていない一角が自然に
ゴミ捨て場となる



写真 3-5 ヤギの飼育のためゴミ集積場を渡
り歩く人



写真 3-6 不法に捨てられた建設廃材

3-4-2 収集と運搬

現在、SCPが収集活動を行っている地域は図3-4に示される15地区である。地区毎には多少の差があるもののその状況は類似している。

1) 収集運搬方法

収集の方法は前項で述べた通り以下のものがある。

- ① コンテナ（1.0 m^3 、1.6 m^3 ）とコンパクター車の組み合わせ。
- ② 門前にポリバケツをおき、コンパクターが収集する戸別収集。
- ③ 5 m^3 のコンテナと着脱式コンテナトラックの組み合わせ（写真 3-7）
- ④ コンパクター車が時刻を定めて路地を回り、収集を知らせて住民が持ち出す方式。
- ⑤ 主要道路の場合は、場所を固定せず、中央分離帯や、路肩におかれたビニール袋入りのゴミをランダムに収集している。

①のコンパクター車による収集は、主要道路以外では、午前6時～10時、午後2時～6時の2回、運転手と2名の作業員の編成で行われている。しかし、コンテナ周辺にゴミが散乱しているケースが多いため、2名の作業員が周囲のゴミをかき集め、コンテナに投入しなければならない。従って、作業終了まで1箇所当たり5分～10分もかかり収集効率が低下する（写真 3-8）。その効率化のため、各地区に在住する臨時職員が、コンパクター車が来る前に周囲のゴミをコンテナ内に投入する作業を行っている区域もある（写真 3-9）。

一方⑤の主要道路では、交通混雑を考慮して、朝昼はピックアップカー（1ton）（写真 3-10）で、夜はコンパクター車で1日当たり計3回の収集を行っている。このような収集形式は、主要道路外でも行われており（図 3-5）、街路の美化に効果を上げている。また、コンパクター車の入れないような細い道路区域及びコンパクターが不足する区域では、ピックアップ車が収集活動を行っている。これは運転手と作業員1～2名の編成で行われ、すべて手作業である。ただし、最終処分場が約25km離れているため、効率を考えピックアップ車はすべて清掃事務所に設けられた中継基地で大型トレーラーに積み替えを行っている。

なお、②の方式は一部の地区で試験的に、④は郊外の一部で行われている。③はマーケット、学校等で行われている方式である。

2) トリップ数

最終処分場へのトリップ数はコンパクター車の場合2回である。しかし、作業上、3回が必要な場合は、中継基地で大型トレーラに積み替える。(写真3-11)。

3) 収集料金

住民は清掃事業費として、電気使用料の5%に当たる費用を市に納入している。しかし、ニュータウン等の収集サービスが受けられていない住民からの苦情も多く、これに対応して現場に機材を回すこともある。なお、上記5%は、金額にして10数リアル(100円)程度であり明らかに十分ではない。

また、小中高学校、大学、病院、空港、軍事施設等の公共施設から排出されるゴミの収集料金はすべて無料である。

SCPは収集にかかる費用には留意しており、簡易な中継施設を採用していることは注目に値する。さらに車両の維持管理面でもコスト計算を実施しており、維持費のかかりすぎる車両は廃車にする等の方策をとっており優れた経費管理を行っている。

4) 収集・運搬の問題点

現状の収集効率は約50%である。この原因としては以下のことが考えられる。

①機材の不足

前項で述べた通り、ゴミ袋による排出には問題がある。このため、コンテナが必要であるが、その絶対数が不足している。又、コンテナと連動して稼働するコンパクター車の数も不足している。

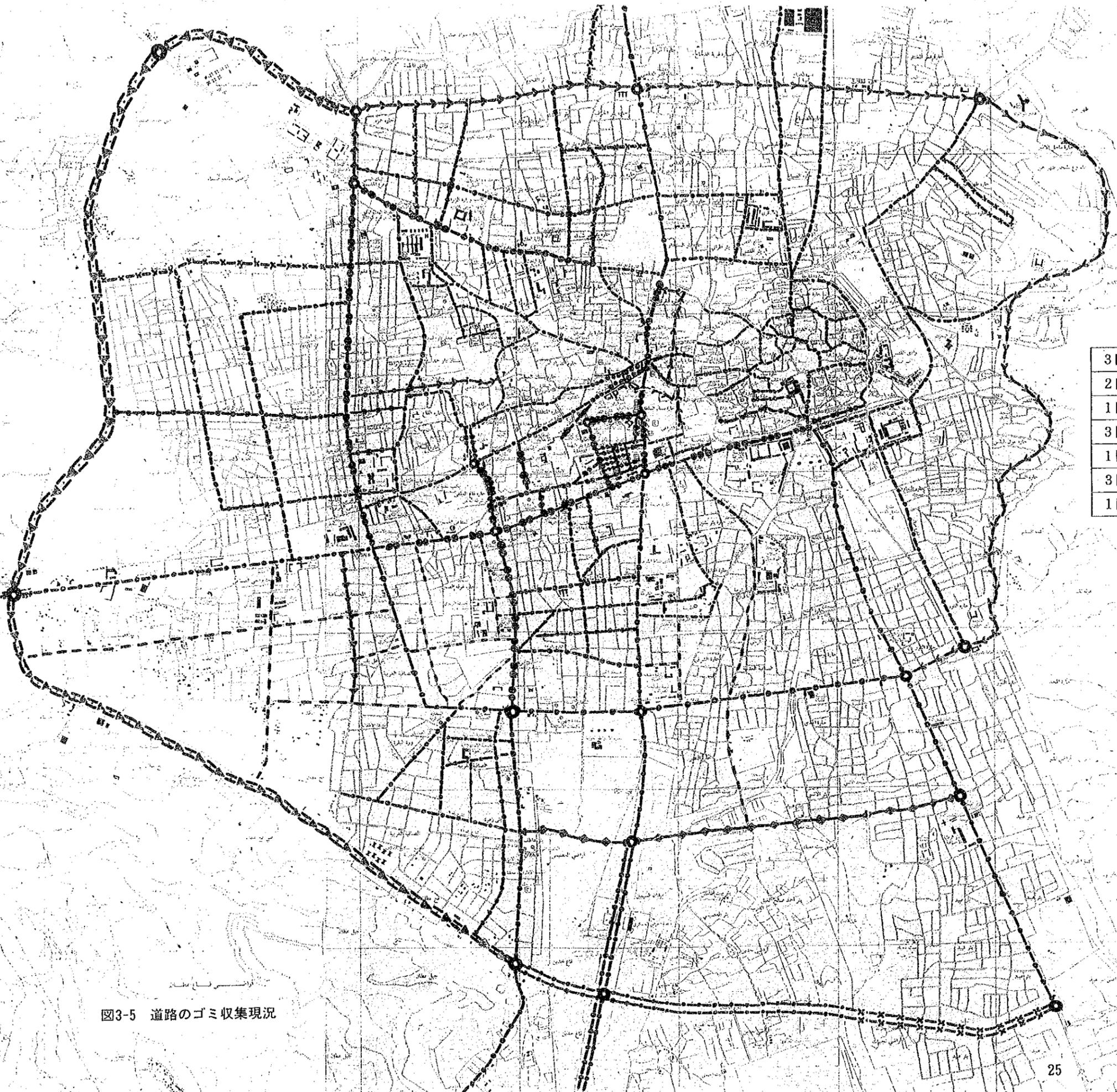
さらに、収集において融通性の高いピックアップカー、コンテナ周辺に不法にすてられた土および建設廃材等を除去する小型ダンプトラック、ホイールローダー等が不足している。

②排出のマナー

収集活動は週7日間、休まず行われているがその需要に追いつかない。排出のマナーの悪さが原因し、収集効率を落としていることも影響している。

③未整備の道路

市内は、主要道路を除いて、ほとんど未舗装であり雨期に出来たわだち堀れが激しい。そのため、収集車両の耐久年数が短くなり、機材不足に結びついている(写真3-12)。



凡 例

3回/日 収集・清掃する道路	—●●—
2回/日 収集・清掃する道路	—●—
1回/日 収集・清掃する道路	—○—
3回/週 収集・清掃する道路	—△—
1回/週 収集・清掃する道路	—×—
3回/月 収集・清掃する道路	—▲—
1回/月 収集・清掃する道路	—◆—

図3-5 道路のゴミ収集現況

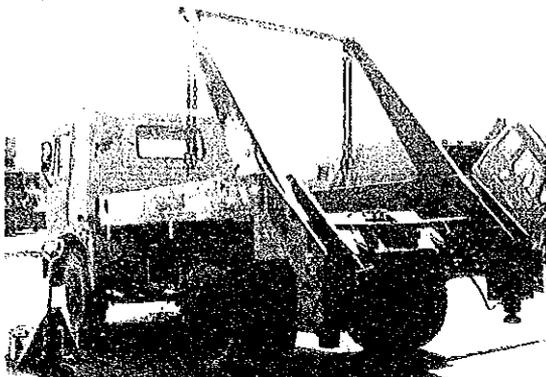


写真 3-7 5m³コンテナ用着脱式コンテナ
ートラック



写真 3-8 コンテナ周辺の清掃

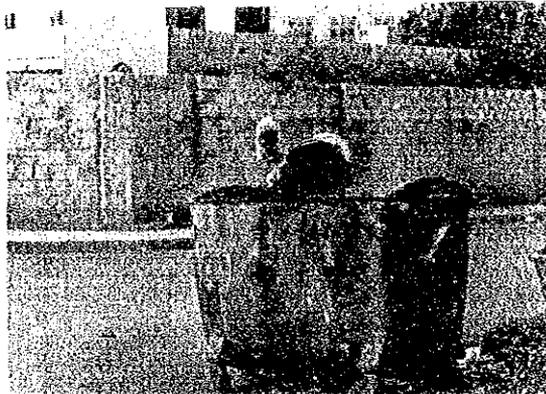


写真 3-9 収集前の道路清掃

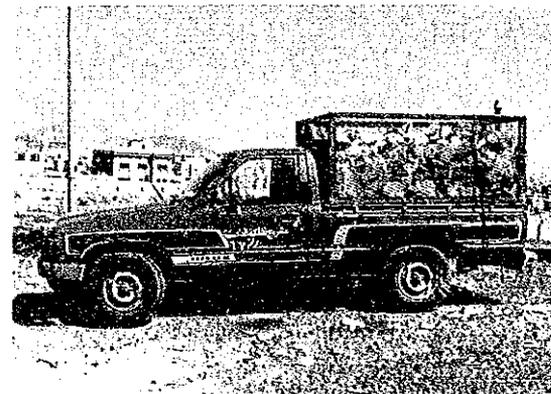


写真 3-10 ピックアップカー

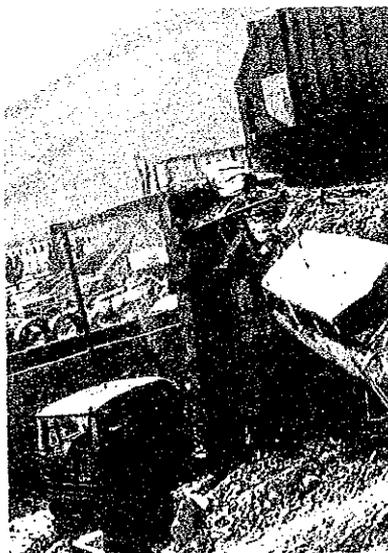


写真 3-11 中継基地

大型トレーラーに積み替えを行うコンパク
ター



写真 3-12 未舗装道路

幹線道路以外ではほとんどこのような最悪
な舗装状況である