

要 約

ジョルダン・ハシェミット王国は、アラビア半島の付け根に位置する内陸国であり、北側をシリア、南側をサウディアラビア、東側をイラク、そして西側をイスラエルと国境を接し、南の一地点アカバ(Aqaba)港のみが海(紅海の北端)に開かれている。国土面積は約89,000km²ある。

「ジョ」国の人口は、357万人(1991年)と推定されている。1948年及び1967年のアラブ・イスラエル戦争に依るパレスチナ難民の移入および湾岸危機による出稼ぎジョルダン人の帰国により1952-1991年の人口増加率は4.7%と推定されていた。今後の人口増加率は年当たり3.5%で1995年に410万人、2000年には485万人になると予測されている。人口の約70%は都市部に住んでおり、首都の大アンマン市には約40%の126万人が住んでいる。

同市のパレスチナ難民キャンプを中心とする低所得者居住地域は、人口が密集しており、かつ、道路が狭隘なため、ごみの収集・運搬が人力によってなされており、非常に効率が悪い。その結果、大量の残存ごみが衛生面・環境面で悪影響をもたらし、同地区が首都の中心部に位置するだけに、大きな社会問題となっている。このため、「ジョ」国は大アンマン市の環境衛生改善計画の推進に必要な機材調達について、我が国に対し無償資金協力を要請してきた。これに応え、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、平成5年8月23日から9月21日までの26日間、基本設計調査のための調査団を現地に派遣した。

調査団は、「ジョ」国政府関係者との協議と、現地調査に基づき、要請内容の確認と無償資金協力の妥当性を検討し最適な協力案を策定するとともに、その実施に必要な機材の内容・規模について基本設計を行い、ドラフト・ファイナル・レポートにまとめた。

JICAは、同報告書の説明のための調査団を平成5年11月13日から11月23日まで現地へ派遣し、「ジョ」国政府関係者の確認を得た上で本報告書を作成した。

大アンマン市は、20の区(District)から構成され、各区役所は、街路清掃、家庭からのごみ収集作業と各区内の衛生管理を実施している。

アンマン市は、丘陵地に位置するため急な坂道が多い。プロジェクト対象地域は、人口密集地域で道路が狭く、また路上駐車が多いため、小型コンテナによるカーブサイド方式、手押し車による戸口収集方式が併用されている。ごみ量は、市全体で1,065ton/日発生しているが、市の保有する収集・運搬車両109台のうち、使用年数10年以上のものが37台あり、これらの保守及び修理用部品の調達が困難なため清掃事業の健全な運営を阻害している。

最終埋立処分場は、アンマン市中心部から北東約20km離れた所に位置するルセイファ(Ruseifa)にある。ここには、市所有地として70haの用地があり、現在は第1期埋立場としてその内の30haに埋立処分を実施している。アンマン市のほかに、ザルカ市(Zarqa)など周辺市町のごみも受入れている。埋立処分量は、現在約1,500ton/日で毎年増加しており、機材不足のため衛生埋立作業に支障をきたしている。

現在使用中の埋立処分場は、今後、約2年で満杯となる見通しであるが、1994年から南側隣接地の第2期最終埋立処分場の使用手続きを進めており、場内アクセス道路整備なども計画済みである。

アンマン市の都市清掃事業財政については、1978年からごみ収集処分料金を設定して各家庭及びごみ排出事業者から料金を徴収している。その金額は、市全収入の約7% (2.7百万JD : 約4.22億円)程度であり、ごみ収集処分にかかわる全費用の約60%をカバーしている。

上述のごみ収集・運搬及び最終埋立処分場などの問題を解決するために、大量の残存ごみが環境衛生面で悪影響をもたらしているパレスチナ難民キャンプを中心とする低所得者地区を対象に小型収集車、埋立処分用重機、応急修理車など清掃事業に必要な機材合計61台の調達について協力の要請があった。

要請内容を検討した結果、要請機材の一部を緊急に必要な適正規模の機材に限定すれば、下記理由により、要請は、妥当であると判断される。

- ① 街路が狭く、坂道の多い地域で現在行われている手押車による戸口収集方式を小型収集車による歩道収集方式にすることは、収集効率及び衛生面から必要である。しかし、小型収集車は、積載容量が小さいため、最終埋立処分場への運搬は、非常に効率が悪い。したがって、収集地域近辺において、大容量運搬車に積替えて最終埋立処分場へ運搬を行う必要がある。
- ② 埋立処分は、機材不足のため衛生埋立の効果が十分に得られていない。衛生的かつ埋立容量の効果的活用をはかり、環境問題の発生を防止し、埋立場の余命を延ばして行くためには、緊急に重機を増強する必要がある。
- ③ ごみ収集車は、使用年数の長い車輛が増加しており、故障頻度が高い。対象地域は、人家密集地域で、車輛交通量も非常に多いため路上での故障は、収集効率の低下及び交通渋滞を起こしている。その対策として、路上での応急修理体制を強化する必要がある。

- ④ 清掃事業関連組織体制は、今まではほぼ支障なく機能している。したがって、車輛、重機類が増強される場合、大容量運搬車への積み替え作業も含め、それ等を円滑に運用維持管理するため組織・制度の改変は、当面必要ないと考えられる。また、増強される個々の車輛・重機の操作及び維持管理に必要な技術は、清掃事業関係担当部署において既知のもので、現存の技術能力で十分対応可能であり、特に考慮しなければならない程の大きな問題はない。

これまで述べた計画の背景と要請内容をふまえた本計画は以下のとおりである。

(a) 実施機関

本計画の実施機関は、清掃局とし、関連組織体制は、保全局、重機局、運輸局及び該当区役所である。

(b) 計画基準

- ① 計画年次： 1994年から5年間とし、1998年までとする。
- ② 計画対象地域： パレスチナ難民キャンプのあるNASR, YARMOUK, ABDALI とこれらの区に隣接し、低所得者居住地域の多いBASMAN, RAS AL AIN の5区とする。対象地域の面積・人口を下表に示す。また、最終処分を行うルセイファ埋立処分場も対象地域に含める。

表. 計画対象地域

地 区	面 積(km ²)	人 口※	備 考
BASMAN	15.042	168,799	
NASR	16.259	140,812	Al Hassan Camp
YARMOUK	5.989	135,003	Al Wahdat Camp
RAS AL AIN	9.875	94,789	
ABDALI	14.037	148,289	Al Hussein Camp
計	61.202	687,692	

(※ 1990年の人口)

- ③ 対象ごみの発生量・埋立量： 対象ごみは、家庭の一般ごみとする。その発生量は、779 t/日と推定され、この内、パレスチナ難民キャンプのごみ量115 t/日を含めた小型収集車対象ごみ量は、240 t/日である。最終埋立処分量は、大アンマン市全体のごみ量、1,430 t/日にザルカ市など周辺市町のごみを合わせて2,000 t/日である。

(c) 処理システム

- ① 収集・運搬： 手押車で戸口収集している地域に重点的に小型コンパクション車 (4m^3) を導入して、歩道収集に切り替える。小型コンパクション車に積載できない粗大ごみは、小型トラック (2ton) で収集する。これらの小型収集車が収集してくるごみを大容量運搬車に積み替えて、最終埋立処分場に運搬する。この運搬には、積替中継場及びごみトレーラー (30m^3) とこれを牽引するトラクターより構成される新運搬方式を導入する。
- ② 清掃事業の支援： 街路のごみコンテナステーションに設置されている鋼製コンテナ (1.1m^3) は、有機質で腐敗性のごみが付着し、悪臭及び害虫発生など環境汚染問題を起こしている。この解決策として、路上でコンテナ洗浄を効果的に行うため、コンテナ洗浄車を導入する。
- ③ 最終埋立処分： 現行の埋立作業で十分に行われていない廃棄物の転圧及び覆土用の土砂採取・押土、転圧作業を補強するための重機として、ブルドーザー、ドーザーショベル、ホイールローダーを導入する。
- ④ 最終埋立処分場運営の支援： 同埋立場の作業環境の改善及び運営の支援機材として給水散水車を導入する。
- ⑤ 機材維持管理： 路上での応急修理能力を強化するため移動修理車を導入する。

(d) 計画機材

計画基準にもとづく必要で最適規模の機材を次表に示す。

表. 機材一覧表

項 目	数量	仕 様
<収集・運搬機材>		
1. 小型コンパクション車	25	容量4 m^3 , ごみ圧縮・自動排出機構付, 車体全幅2.1m以下, 回転半径5.3m以下
2. トラクター	4	トレーラー牽引車, エンジン出力250HP以上, ダンプ用油圧ユニット付
3. ごみトレーラー	8	容量30 m^3 , セミトレーラー, 荷台上部開放型, ダンプ機構付
4. 小型ダンプトラック	5	積載荷重2ton, 容量3 m^3 , 車体全幅2.1m以下, 回転半径5.3m以下, ダンプ機構付
<清掃支援機材>		
5. コンテナ洗浄車	1	タンク容量8 m^3 (洗浄水タンク, 廃水タンク分離), 洗浄水圧力70kg/cm, コンテナ傾倒機構付
<埋立処分機材>		
6. ブルドーザー	1	フライホイール出力320HP, アングルドーザー, 総重量36ton, ブレード長4.5m
7. ドーザーショベル	1	フライホイール出力200HP, 土砂用標準型, バケット容量2.2 m^3 , バケットリフト3.7m以上
8. ホイールローダー	1	フライホイール出力150HP, 土砂用標準型, バケット容量2.5 m^3 , バケットリフト3.7m以上
<埋立場運営支援機材>		
9. 給水散水車	1	タンク容量5 m^3 , エンジン出力160HP, スプリンクラー付
<維持管理機材>		
10. 移動修理車	1	エンジン出力155HP, 4×4駆動, 車輛検査器具, 修理用工具等装備
11. 予備品	1	上記各機材の2年間分

(e) 財政・資金計画

本計画による車輛・重機増強に伴って追加的に必要になると予想される運営費、維持管理費を下表に示す。

表 増強機材の運営・維持管理費 (単位はJD)

年 次	1995	1996	1997	1998
労 務 費				
監 督 3人	6,500	7,200	7,900	8,700
運 転 手 49人	85,000	93,300	102,500	113,000
作 業 員 42人	48,800	53,600	58,900	64,900
(小 計)	(140,300)	(154,100)	(169,300)	(186,600)
燃 料 油 代 860kℓ/年	108,900	119,800	131,500	145,000
維持管理費 48台	54,400	59,800	65,700	72,400
合 計	303,600	333,700	366,500	404,500

増強機材に必要な運営・維持管理費を含む清掃部門の収支バランスを予想すると下表のようになる。

表 清掃部門の収支予想 (単位はJD)

年 次	1995	1996	1997	1998
1. 清掃関係収入				
家庭料金	1,948,000	2,016,000	2,106,000	2,196,000
事業所料金	924,000	1,064,000	1,225,000	1,407,000
埋立処分料	198,000	228,000	262,500	301,500
ごみ容器販売金	20,000	20,000	20,000	20,000
(小 計)	(3,090,000)	(3,328,000)	(3,613,500)	(3,924,500)
2. 清掃関係支出				
清掃関係支出 (現状機材・人員)	1,705,100	1,874,200	2,057,400	2,268,800
清掃作業員人件費	2,744,000	3,016,000	3,311,000	3,651,000
増強機材に必要な 運営・維持管理費	303,600	333,750	366,500	404,500
(小 計)	(4,752,700)	(5,223,950)	(5,734,900)	(6,324,300)
3. 収支バランス	-1,662,700	-1,895,950	-2,121,400	-2,399,800
不足額の対収入比	54%	60%	59%	61%

アンマン市では以下に述べる対策を講じて清掃部門の収入を増やし、市の資本支出にまわる財源を減らさないように努めるべきである。

- ① 家庭ごみ収集料金の値上を今から準備して、遅くとも1996年度には現行の20%前後上げる。(一家庭当りの料金値上は月2JDとなる。)
- ② 事業所ごみ収集料金、埋立処分料金を1995年度から毎年5%程度上げる。

この料金の値上と収集ごみ量の増加で毎年15%の増収が見込まれる。従って、この対策を講ずるならば、機材の増強による運営費、維持管理費によって生じる赤字は、市の負担増とはならない。

上記機材については、第三国製品を含めた調達を検討する。第三国製品は現地に整備工場を有するドイツ、スウェーデン等を対象とする。実施計画スケジュールはE/N締結後、4ヶ月以内に実施設計、入札図書の作成、公示、入札説明会、入札、評価、業者契約等を終了させ、機材製作、検査、梱包、内陸輸送を経て、12ヶ月以内に海上輸送、通関、内陸輸送、運転指導、引渡しをする予定である。

概算事業費は、5.52億円であり、そのうち、日本側負担分は、5.05億円、「ジョ」国側負担分は、0.47億円である。前者は、機材調達・輸送・保険等の費用であり、後者は「ジョ」国内のルセイファ最終埋立処分場のトラック秤量機の修理代及び中継積替場建設に係る費用である。

新規供与機材用の維持管理として今後年間約300千JD(約47百万円)の予算計上が必要と考えられる。

本計画の事業効果は、下記のとおりである。

- ① 人口密集地域のごみ収集サービスが向上し、環境衛生状態が改善される。
この直接裨益人口は、低所得者層を主とした一般市民77万人であり、効果が大きい。
- ② 新方式のごみ収集は、他都市のモデルケースとなり、この効果は、広く波及する。
- ③ 衛生埋立処分作業が安定化する。この直接裨益人口はアンマンと周辺市町の住民190万人におよぶ。
- ④ 衛生埋立処分作業の安定化により、次期最終埋立処分場に対する周辺住民の環境に対する不安を除去し、清掃事業の運営を円滑なものとする。
- ⑤ 維持管理体制強化により、収集能力を向上させることができる。また、路上故障車による交通渋滞の解消が迅速化される。

したがって、本計画による機材は緊急に必要な適正規模のものであり、上記のような多大な事業効果が期待できることから、日本国無償資金協力で実施することは、妥当であると判断される。さらに、本計画を含めたアンマン市全体の清掃事業をより一層効果的にするためには、ルセイファ最終埋立処分場のトラック秤量機を修理して、これを活用する作業管理システムを確立し、トラック及び区域別作業実績の即日集計による適正配車の全体管理など適切な処置のとれる体制を作ることが望まれる。

目 次

序 文	
伝達状	
位置図	
写 真	
要 約	
第1章 緒 論	1
第2章 計画の背景	2
2-1 ジョルダン・ハシェミット王国の概況	2
(1) 一般国情	2
(2) 人口および人口増加率	4
(3) 経済・財政	4
(4) 産 業	6
(5) 援助動向	8
2-2 廃棄物セクターの概要	9
(1) 一般廃棄物	9
(2) 産業廃棄物	10
(3) 大アンマン市の廃棄物処理システム	11
2-3 関連計画の概要	19
(1) 国家開発計画	19
(2) 大アンマン市の都市開発計画	19
(3) 廃棄物セクター開発計画	19
第3章 計画の内容	21
3-1 目 的	21
(1) 背景・目的	21
(2) 要請機材	21
3-2 要請内容の検討	22
(1) 計画の妥当性・必要性の検討	22
(2) 実施・運営計画の検討	24
(3) 類似計画及び国際機構等の援助計画との関係・重複等の検討	26
(4) 計画の構成要素の検討	26
(5) 要請機材の内容検討	27
(6) 技術協力の必要性検討	30
(7) 協力実施の基本方針	30

3-3	計画の概要	31
(1)	実施機関及び運営体制	31
(2)	事業計画	31
(3)	計画機材の概要	35
(4)	事業運営に伴う財政・資金計画	36
3-4	技術協力	38
第4章	基本設計	39
4-1	設計方針	39
4-2	ごみ収集・運搬車	39
(1)	設計条件	39
(2)	仕様	40
(3)	必要数量	42
(4)	予備品	44
4-3	埋立処分用機材	44
(1)	設計条件	44
(2)	仕様	45
(3)	必要数量	46
(4)	予備品	47
4-4	維持管理用機材	47
(1)	種類	47
(2)	仕様及び必要数量	48
4-5	機材一覧表	49
4-6	調達計画	50
(1)	調達方針	50
(2)	調達上及び本計画実施上の留意事項	50
(3)	調達・監理計画	50
(4)	工程	50
(5)	概算事業費	55
第5章	事業の効果と結論	56
5-1	事業効果	56
5-2	提言	56
5-3	結論	56

〔資料編〕

資料 1. 基本設計調査団の構成および調査日程	A- 1
2. 報告書説明調査団の構成および調査日程	A- 2
3. 面会者リスト（基本設計調査団）	A- 3
4. 面会者リスト（報告書説明調査団）	A- 6
5. 討議議事録（基本設計調査団）	A- 7
6. 討議議事録（報告書説明調査団）	A-13
7. テクニカルノート	A-17

〈付表〉

表 2・1-1 GNP/GDP の推移	5
表 2・1-2 政府予算の推移	5
表 2・1-3 経常収支の推移	5
表 2・1-4 産業別の GDP 構成比	7
表 2・2-1 大アンマン市各区分面積・人口・ごみ収集機材・作業者	11
表 2・2-2 廃棄物処理関係組織と役割分担	12
表 2・2-3 運輸局保有車輛一覧表	12
表 2・2-4 重機局保有機材一覧表	12
表 2・2-5 ごみ質分析例	16
表 2・2-6 使用年数別保有台数	17
表 2・2-7 年度別埋立量	17
表 2・2-8 地下水の水質検査結果	18
表 2・3-1 一般廃棄物埋立場選定基準	20
表 3・1-1 要請機材の内容	21
表 3・2-1 実施運営体制	24
表 3・2-2 アンマン市の財政収支	25
表 3・2-3 計画の構成要素と対象機材	27
表 3・3-1 運営体制	31
表 3・3-2 計画対象地域	32
表 3・3-3 人口の現状と今後の予想	32
表 3・3-4 ごみ発生量の現状と今後の予想	32
表 3・3-5 計画機材統括表	35
表 3・3-6 アンマン市の清掃関係の収支	36
表 3・3-7 増強機材の運営・維持管理費	37
表 3・3-8 清掃部門の収支予想	38
表 4・5-1 機材一覧表	49
表 4・6-1 機材メーカー及びそのディーラー	51
表 4・6-2 車輛ディーラー	52
表 4・6-3 重機ディーラー	53
表 4・6-4 実施計画スケジュール（案）	54
表 5・1-1 計画実施による効果と現状改善の程度	57

〈付図〉

図2・1-1	大アンマン市の平均気温・降水量	2
図2・1-2	ジョルダン王国へのODAシェア(1989年)	8
図2・2-1	大アンマン市と対象地域	13
図2・2-2	大アンマン市組織図	14
図2・2-3	清掃局組織図	15
図2・2-4	重機局組織図	15
図2・2-5	運輸局組織図	15
図2・2-6	保全局組織図	15

第 1 章 緒 論

第 1 章 結 論

ジョルダン・ハシェミット王国は、同国の首都である大アンマン市のパレスチナ難民キャンプを中心とする低所得者居住地域で、人口が密集し大量の残存ごみが衛生面・環境面で悪影響をもたらしているため、同市の清掃計画の推進に必要な機材調達について我が国に無償資金協力を要請してきた。これに応じて、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（以下、JICAという）が、JICA無償資金協力調査部基本設計調査第1課大久保久俊を団長とし、株式会社環境工学コンサルタントの団員から構成される基本設計調査団（以下、調査団という）を、平成5年8月23日から9月21日までの26日間、現地に派遣した。

調査団は、ジョルダン政府関係者と協議を行い、現地調査による情報に基づき、要請の背景・内容を確認するとともに、当該無償資金協力の妥当性を検討し、最適な協力案を策定するとともにその実施に必要な機材の内容規模について基本設計を行った。また、当該計画の背景、目的、機材の最適基本設計、協力の妥当性を取りまとめた大アンマン市環境衛生改善計画基本設計調査報告書（ドラフト・ファイナル・レポート）を作成した。

JICAは、同報告書の説明のため、外務省の経済協力局無償資金協力課の渡里直広氏を団長とする調査団を平成5年11月13日から11月23日まで現地へ派遣し、ジョルダン政府関係者の確認を得た上で、ここに同計画基本設計調査報告書を作成した。

なお、基本設計調査団および報告書説明調査団の構成、調査日程、面会者名簿、討議議事録を資料編に挿入する。

第2章 計画の背景

第2章 計画の背景

2-1 ジョルダン・ハシェミット王国の概況

(1) 一般国情

1) 国土・気象

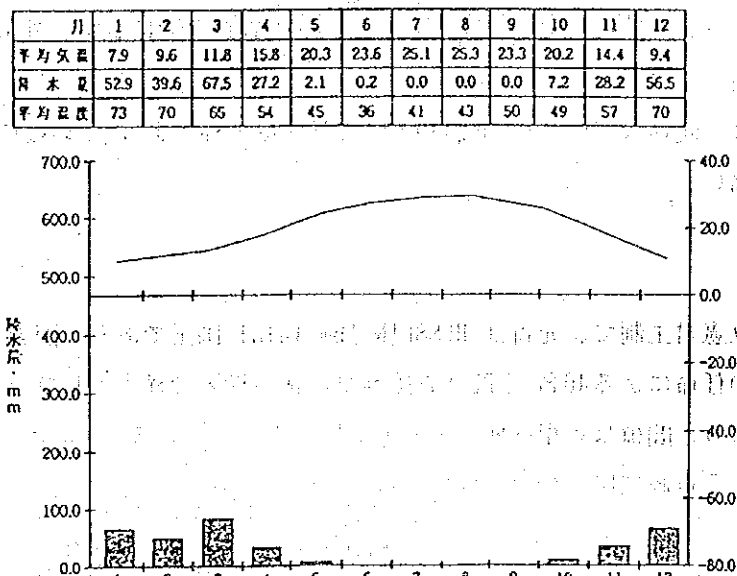
ジョルダン王国は、アラビア半島の付け根に位置する内陸国であり、北側をシリア、南側をサウディ・アラビア、東側をイラク、そして西側をイスラエルと国境を接し、南の一点アカバ (Aqaba) 港のみ海(紅海の北端)に開けた砂漠の国であり、国土面積は約89,000 km²で、日本の約1/4である。

北のシリアから死海に至るジョルダン渓谷沿い(所謂ジョルダンバレー)は肥沃な土地であるが、West Bankと称される西岸はイスラエルに押さえられており、東岸のジョルダン側は農園・果樹園に開拓されている。首都アンマンからシリアに至る北部地域に僅かに農耕地帯があるが、他は殆ど砂漠の不毛地帯でヴェドウィーンがところどころに麦を植えている程度である。

国の中央部には高地があり、最高峰Jabal Ramは 1,734mである。首都大アンマン市は海拔 860mの所にあり、冬は雪の降ることがある。一方、塩分の濃いことで有名な死海は海面下392mの低地にあり常に暑い。気候は、日本と同様に四季があり夏季の乾季(5月~10月)と冬季の雨期(11月~4月)に分かれるが、雨量は比較的少なく年平均 300mm程度で、乾季には全く雨が降らない。平均最高気温37℃、最低 -6℃、(高原地帯)で湿度は低い。砂嵐はあまり無い。

地中海に近い西部は典型的な地中海性気候で、夏季は高温乾燥、冬季は温暖湿潤となる。大アンマン市の平均気温・降水量を図 2-1-1に示す。

図 2-1-1 大アンマン市の平均気温・降水量



出典 『世界各国要覧』1990

2) 歴史

死海の西岸(イスラエル)にはキリスト生誕の地があり、紀元前 6 世紀と言われる岩窟の遺跡 PETRA やローマ帝国時代の遺跡 JERASH があり、古くから複雑な民族の交錯が繰り返されてきた。中世の十字軍遠征の際、十字軍が聖地エルサレムを出発後、初めて逗留した土地 KARAK が死海の東側にあり、今も多数のキリスト教徒が居る。近世では、長い間トルコ領であったが、第一次世界大戦後、英国の委任統治領となり、ヨルダン川以東をフセイン家に分け与え、1923年にトランス・ヨルダン首長国として英国保護領となる。1946年に英国が主権を委譲し、国名をトランス・ヨルダン・ハシェミット王国として独立する。1950年に第一次中東戦争において占領したヨルダン川西岸の併合を宣言して、ヨルダン・ハシェミット王国と改名され、現フセイン国王は、1952年に即位した。1967年に第三次中東戦争において、エルサレムを含むヨルダン川以西を失い、また、1970年には、ヨルダン政府とパレスチナゲリラの内戦が起こった。1988年にヨルダン川西岸との法的・行政的関係を断絶し、その後、これに伴う経済状況悪化によって国内各地で暴動が勃発したが、現在はフセイン国王の手腕で均衡を保った統治が行われている。

3) 民族・宗教・言語・教育制度

サウディアラビア王家の血をひくハシェミット (Hashemite) 家の王国であるが、ヨルダン国民の大部分はアラブ人で、そのうち約6割はパレスチナ系である。その他、原住民であるヴェドウィーンおよび地中海近辺の混血人種もいる。

宗教は、憲法でイスラム教を国教と規定しており、国事はイスラム教の戒律に基づいて行われるが、宗教の自由も保障されている。国民の大半がイスラム教のスニ派、シーア派であるが、その他、ドルーズ派もあり、アンマン市からヨルダン川近傍にはキリスト教徒が約5%、またユダヤ教徒もいる。

言語は、アラビア語が公用語になっている。学校教育における第一外国語は英語であり、比較的通じやすい。

教育制度は、義務教育が6～15歳の9年間で就学率95%であり、その後の進学率は約40%と比較的高い。

4) 政治機構

政体は、立憲君主制で、元首は HUSSEIN Ibn Talal 国王である。国会は2院制で、上院は国王の任命による40名、下院は直接選挙による80名で構成されている。首相は国王の任命により、閣僚は首相推薦による国王任命となっている。

地方行政は、7行政地区に分けられている。

(2) 人口および人口増加率

ジョルダン王国の人口は、357万人(1991年)と推定されている(National Population Commission)。人口調査は1979年以降は行われていないが、1948年及び1967年のアラブ・イスラエル戦争によるパレスチナ難民の移入及び湾岸戦争による出稼ぎジョルダン人の帰国により1952～1991年の人口増加率は4.7%と推定されていた。今後の人口増加率は年当たり3.5%で1995年に410万人、2000年には485万人になると予想されている。国土の約80%は砂漠であり、このため人口の約70%は都市部に住んでいる。

首都の大アンマン市には約40%の126万人が住んでおり、人口増加率は年当たり 4.0%と予想されている。

(3) 経済・財政

乏しい天然資源と狭隘な国内市場のため、ジョルダン国経済は1946年の建国以来自立をはばまれ、外国援助、外国市場に大幅に依存してきた。

1970年代には、湾岸産油国の石油収入の急増の影響を受け、国内の投資、消費が増進し、経済は一旦、活況を呈したが、インフレーションが進み、消費財の輸入が急増し、貿易収支は大幅な赤字となった。

1980年代の中頃には、湾岸産油国経済の停滞によりアラブ諸国からの財政援助が削減され、公共部門の資金不足が深刻となった。

対外債務が上昇を重ね、外貨保有高も底をついてきたため、1989年、ジョルダン政府は I M F との間に5ヶ年(1989～'93)にわたる構造調整のための一括協定を結び経済建直しを計った。

1990年8月より翌年2月まで続いた湾岸危機は、I M F との調整プログラムの実行を不可能にし、ジョルダン経済に破壊的な影響をもたらしている。又ジョルダンは、イラク、サウディアラビア、クウェイトにおける輸出市場を失うとともにクウェイト、サウディアラビアでの出稼ぎ者からの送金を失うことになった。その上、出稼ぎ者の大量帰国は、政府の財政負担を重くし、その影響は金額に見積もって、約34.4億米ドルに達したと言われている。

ジョルダン政府は、1992年2月に I M F との間に1998年まで7年間の新スタンバイ協定を結び、続いてリスケジュールリングの合意に達した。サウディアラビアからの援助停止による歳入不足を国内税収の増大で埋め合わせ、国家財政の均衡を計っている。公的対外債務残高は減少傾向であるが、1991年度で5,516百万 J D (対 G N P 比216%)、1992年で5,203百万 J D (対 G N P 比165%)と財政上重い負担になっている。

ジョルダンの今後の国際収支の改善は、かかって湾岸諸国との経済関係の動向にあるが、最近の中東和平のかつてない進展は、この意味で大きな好材料であると考えられている。

ジョルダン国経済及び財政の概要を示す G N P、政府予算及び経常収支の推移を表2・1-1から表2・1-3に示す。

表 2・1-1 GNP/GDPの推移(単位100万JD)

年 項 目	1988	1989	1990	1991	1992
GNP (市場価格表示)	2,129.9	2,206.4	2,375.9	2,559.1	3,158.6
対前年度比	+1%	+3.6%	+7.6%	+7.7%	+12.3%
GDP (生産者価格表示)	2,166.4	1,873.2	1,905.8	1,939.5	2,159.0

(出典: ジョルダン中央銀行統計)

表 2・1-2 政府予算の推移(単価100万JD)

年 項 目	1988	1989	1990	1991	1992
歳入	721.3	855.5	938.1	1,112.0	1,348.4
国内収入	544.4	565.4	744.0	828.8	1,100.0
外国援助	155.4	261.7	164.3	225.2	198.4
貸付金返金	21.5	28.4	29.9	58.0	50.0
歳出	925.9	992.6	1,032.6	1,099.6	1,204.2
民生	412.3	498.2	586.7	634.3	641.5
軍事	257.3	251.5	254.7	269.7	290.5
投資	256.3	242.9	191.2	195.6	272.2
ファイナンス前の 不足/余剰金	-204.6	-137.1	-94.4	+12.4	+144.2

(出典: ジョルダン中央銀行統計)

表 2・1-3 経常収支の推移(単位100万円JD)

年 項 目	1988		1989		1990		1991		1992	
	借方	貸方	借方	貸方	借方	貸方	借方	貸方	借方	貸方
総 額	1,611.0	1,505.5	1,897.0	2,111.2	2,606.0	2,457.8	2,684.8	2,415.8	3,269.5	2,749.0
(1) 商 品	1,020.0	1,381.5	1,222.9	637.6	1,714.7	706.1	1,764.8	770.7	2,291.0	829.3
(2) サービス	581.4	882.1	665.9	1,094.3	886.2	1,337.2	917.0	1,305.0	971.8	1,633.9
貿易収支	638.5		585.3		1,008.6		994.1		1,461.9	
サービス収支		300.7		428.4		451.0		388.0		662.1
貿易サービス収支	337.8		156.9		557.6		606.1	606.1	799.6	
(3) 移 転	9.6	241.9	8.2	379.3	5.1	414.5	3.0	340.1	6.8	285.8
移転収支		232.3		371.1		409.4		337.1		279.0
経常収支	105.5			214.2	148.2		269.0		520.6	

(出典: ジョルダン中央銀行統計)

(4) 産業

1) 農業・牧畜及び林業

ジョルダン、は、国土の約80%がステップと砂漠であり、耕地はヨルダン川流域にほぼ限定される。降雨量は、絶対量が少ない(アンマン市月平均0~67.5mm)上に冬期に片寄っており、水使用の過半を地下水に依存せざるを得ない。近年は比較的降雨量の多いアンマン、イルビッド地方に急激な都市化が進み、少ない耕地がますます失われて行く状況にある。

農業、牧畜及び林業のGDP中に占める比率は、ここ数年9%前後を低迷しており、輸入食糧を必要としている。国産の農作物としては、冬期にトマト、キウリが豊富に収穫され、近隣湾岸諸国に輸出している。他の季節野菜及び柑橘類も多くとれ、国内消費に当てられており、都市ごみの構成要素を考える上で、無視できない存在となっている。

2) 鉱業

鉱産物としては、リン鉱石がジョルダンの代表的産物となっており、輸出量では、世界第3位を占めている。現在、アンマン市の東北部に接し、廃棄物の最終埋立処分場のあるルセイファ地区もリン鉱石の埋蔵地帯の一つである。リン鉱石の世界市場は80年代後半まで低迷を続けてきたが、1988年より1990年まで一時活況を呈し、ジョルダンの輸出収入も1989年にはピークの146百万JDに達した。しかし、91年、92年には、それぞれ123及び122百万JD(総輸出額の19%)に下降している。

3) エネルギー

ジョルダン、は、石油輸入国であり、1992年には303百万JDが石油輸入に費やされている。長年に渡り、石油の探鉱も試みられたが、成果は小さく、アンマンから100km程度離れたアズラク地区にわずか日産600バレルの小油田が発見されるにとどまっている。しかし、天然ガスの探鉱は、有望な成果を挙げている。ガス埋蔵地リシアではすでにガスの採取が行われ、発電に利用されており、国内需要電力の約8%をまかなって、石油輸入の削減に寄与している。

4) 製造業

ここ数年製造業は、GDPの15~17%を占め続けており、その寄与率は農業、鉱業をはるかに越えている。しかし、狭隘な国内市場の制約があり、規模の拡大を追及するためには近隣諸国への輸出に頼る外なく、国外の景気や交易条件に大きく左右される状況にある。主な業種としては、セメント製造業、石油製品製造業、肥料製造業、繊維・衣料製造業、タバコ製造業、皮革製品製造業、飲料製造業がある。ほとんどの製造業が、ア

ンマンからルセイファ、ザルカを結ぶベルト地帯に位置している。すでに最初の工業団地がアンマンの南東部に設置されており、第2の団地が北部のイルビッドに計画されている。

製造業の今後の動向は、産業廃棄物の関連でルセイファ埋立処分場の運営に直接影響を及ぼす可能性があり、無視できない重要性を含んでいる。

5) 建設業

GDPからみて、製造業の66%にあたる規模である。アンマン地区に集中し、1990年以来クウェイトからの大量帰国者の住宅建設に関連して活況を呈している。

建設業は、大量の固形廃棄物を発生するが、これを一般廃棄物処理システムから完全に排除することは、現実的に困難なので、その取り扱いについて今後検討することが必要である。

6) 観光業

ジョルダンには、観光資源に富み、1990年には260万人の外国人観光客が訪れている。

近年湾岸危機のため、観光客は激減したが、中東和平の実現により、また観光ブームが起きる可能性もある。1992年度のジョルダンのサービス収入の中で観光収入の占める割合は、19%に達しており、出稼労働者送金(35%)に次ぐ収入源となっている。アンマン市は、外来観光客に対し、国内観光地の基地としての機能をはたしている。

産業別のGDP構成比(1992)を表 2.1-4 に示す。

表2.1-4 産業別のGDP構成比(1992年)

単位100万円 J D		
産 業	G D P	比 率
	1,448.0	67.1%
農・牧・林・漁業	142.7	6.6
鉱 業	53.8	2.5
製造業	249.5	11.5
水・電気供給業	61.7	2.9
建設業	164.0	7.6
商 業	71.7	3.3
運輸・通信業	280.1	13.0
銀行・保険業等	386.3	17.9
社会・地域サービス等	38.2	1.8
「ジョ」国GDP	2,159.0	100.0

(5) 援助動向

国家財政は慢性的な赤字で周辺国を主とした外国援助や借款で赤字を補填している。

先進国援助の中では米国が最大の援助国になっている。環境分野についてはNational Environment Strategy の推進について、USAID(The United States Agency for International Development)の資金援助を受けている。米国に次いでドイツの援助が多い。ドイツは技術協力の比重が高いことが特色である。

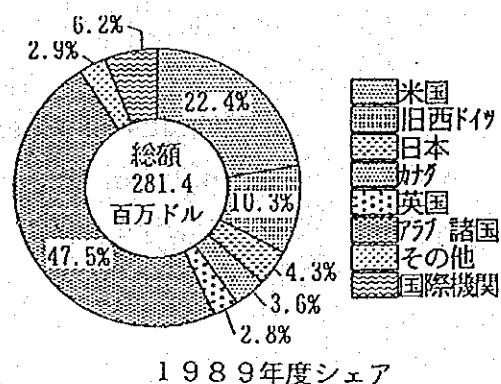
国際機関等の援助としては、世銀グループ、国連開発計画があり、世銀グループは、ジョルダンが経済危機に陥る1988年までは年間約1億ドルのペースで3～4件のプロジェクト融資を実施してきた。融資が承認されたプロジェクトの分野は、道路、鉄道、通信の整備、電力、水資源、鉱物資源の開発など産業用インフラストラクチャー整備、上下水道整備などの都市基盤整備が中心であったが、近年は、人的資源の開発に力を入れ、10カ年改革プログラムに基づき、その第一段階として学校建設を始めている。1989年の外資危機を端緒とする経済危機に対応して、世銀はIMFと協調して構造調整を1.5億ドル行うことを決定した。このほかIMFは、UNDPと協力して財政政策、金融政策など経済改革に携わる人材開発のために研修セミナーを実施している。

都市清掃については、1984年に世銀による "Amman Transport and Municipal Development Project"の中で廃棄物の収集と埋立機材の整備及び制度強化をはかっている。

UNDPは、独自の援助計画(カントリープログラム)の策定を通じて、援助各国との協調のもとに、適合性のある技術援助、資本援助の実施をはかっている。「第三次カントリープログラム(1982-86)」では通信、航空、ホテル経営などを教える高等教育機関の設立など、職業教育に重点を置いた援助が行われた。「第四次カントリープログラム」はジョルダンの第三次経済開発5カ年計画(1986-90)に沿ったもので、1988-91年をカバーしている。新規案件の分野は①人的資源開発、②生産セクターの援助、③マクロ経済、④天然資源、⑤科学・技術である。

その他、WHOによる廃棄物埋立地のコンサルティングサービスも行われている(1991年8月)。外国援助シェアを図2・1-2に示す。

図2・1-2. ジョルダン王国へのODAシェア(1989年)



2-2 廃棄物セクターの概要

(1) 一般廃棄物

1) 現在、ジョルダンでは、全国に22ヶ所の最終埋立処分場があり、周辺の市町村の一般廃棄物を収集・運搬し、埋立処分を行っている。1989年のデータによれば、総計約230万人分の一般固形廃棄物(日量にして、2,700 m^3)が処分されており、これを1989年の推定人口330万人に当てはめると、廃棄物の収集・処分率は全国で70%に達すると推定される。このサービス人口は、ジョルダンの都市部人口(13市町)270万人(1990年)にはほぼ合致する。

このことは、ジョルダンの固形廃棄物処理が、都市部においては、収集処分され、それ以外の地域(ルーラル部)では、分散的な自家処分に任されていることを物語っている。

2) ジョルダンには現在、清掃事業や廃棄物処理に係る法令、規則は施行されていない。

しかし、すでに1992年10月にジョルダン環境法(Jordan Environment Act)の草案が作成されており、本年11月に選挙される予定の新議会の承認を経て、発効の予定になっている。

環境法草案には、まず制度的な整備としてすでに存在している環境保全上級評議会(The Higher Council of the Environment Protection)の下に環境協会(General Environmental Corporation)を新設し、定められた国家の環境戦略の具体的実施に必要な諸活動を行わしめることが規定されている。また、草案には、廃棄物に直接関連を持つ下記の行政措置が規定されている。

- ・廃棄物の分類と有害レベル及び廃棄物処理についての規則を定める。
- ・大気汚染防止の観点から、廃棄物の焼却について規制を設ける。
- ・環境保全基金を創設して、公害に関する課徴金、罰金をその資金源の一部とする。

3) 一般固形廃棄物の収集・運搬・処分の管理と操業は、すべて政府の行政組織が主体となって実施しており、民間企業の参入はザルカ市の1区で試験的に行う予定であるほか、難民キャンプ等は独自で清掃するなど小規模に行われているに過ぎない。

大アンマン市では、同市の関係部局が清掃事業の計画、機材の維持管理、埋立処分場の管理と運営に当たっており、同市を構成する20の区(District)が実際の収集作業を実施している。

一方、アンマン市以外の地域では、自治・環境省(Ministry of Municipal & Rural Affairs & the Environment)の環境局が埋立処分場を中心とする計画・管理を行い、地方自治体が収集・運搬を含む清掃事業と、機材の維持管理を実施している。アンマン市の一般廃棄物の管理・運営のための関連組織は地方の管理・運営体制に比し、格段に整備されている。

収集・処分の作業は、全国的に見て多分に労働集約的な作業の段階にあり、使用している機材が古いせいもあり、作業効率は低く、非衛生的な環境を形成している例が多い。首都であるアンマン市においても、難民キャンプや人口密集地帯では、手押車による収集作業が広く行われており、地方都市では、家畜を利用した収集も行われている。低賃金労働力の確保が年々困難になる状況下では、より効率の高いシステムへの改善が求められている。

4) 現在、廃棄物処理に係る環境問題としては、埋立処分地の公害発生がジョルダンの関係者の関心を集めている。全国に散在する埋立処分場の中には、ごみを野天で焼却している例や覆土なしに野積みしている例があり、管理した埋立を実行しているのは、アンマンの他に数例しかないと言われている。従って野焼き煙や悪臭が大気を汚染し、住民の苦情の対象となったり、ごみから浸出する汚水が石灰質の地層を通して、地下に拡散することが懸念されている。

5) アンマン市の一般廃棄物の処分量は格段に多く、全国処分量の3分の2程度を占めている。つまり、同市の埋立処分を含む清掃事業は、飛び抜けて多い受益人口を抱えていると言える。他面、後に詳述する様に機材不足によってそのパフォーマンスは必ずしも満足なものでなく、このため、生活環境、衛生に対して悪影響が生じていることは否定できない。これから徐々に廃棄物処理システムの整備を目指す他の諸地方都市にとって、同市の清掃、埋立処分事業の実績は、貴重なガイドとなるものと考えられる。

この意味で、先ずアンマン市の清掃機材、埋立重機を必要な水準まで強化し、パフォーマンスを改善することが、ジョルダンの廃棄物セクター全体の向上を計るために重要であると考えられる。

(2) 産業廃棄物

1) 一般廃棄物以外の産業廃棄物の発生状況及び処分状況については、ほとんどデータがなく、その実状を握むことはできない。

産業廃棄物の主要発生源である製造業、建設業の大部分はアンマン市及びその郊外に集中しており、その他はイルビリッド、アカバに分散していることから見て、これら、3地区の処分量の中には、産業廃棄物が相当混じっていると思われる。事実、アンマンのルセイファ処分場では、工場からの持ち込みごみを有料で受け入れている。アンマンのデータから推定してアンマン、イルビリッド、アカバの処分量約2,100m³/日の数%は産業廃棄物であると考えられる。

2) 産業廃棄物、有害廃棄物に関しては、まだ一貫した管理システムがなく、発生者側の自主管理に任ねられているのが実状である。

最近、アンマンの南東約100kmのスワカ (Swaga) に有害廃棄物専用の処分用地が確保され、100haの用地がフェンスで囲まれ、係員も駐在しているが、まだ実際には使用されていない。

3) 一般廃棄物の項で述べた様に環境法が発効すれば、産業廃棄物処理システムも国家的に体系化されるものと思われる。

(3) 大アンマン市の廃棄物処理システム

1) 組織

大アンマン市は表2・2-1に示すように20の区(District)から構成されており、清掃事業は市中央組織の清掃局を中心として、保全局、重機局、運輸局によって運営されている。各区役所は街路清掃、家庭からのごみ収集作業と区内の衛生管理を実施している。表2・2-1に大アンマン市各区分面積・人口・ゴミ収集機材・作業者を示す。また、関係部局の役割を表2・2-2に示す。

表2・2-1 大アンマン市各区分面積・人口・ゴミ収集機材・作業者

地 区	面 積 km ²	人 口 (1990)	作業者	コンテナ	車 輛	
1. CITY CENTER	2.716	36.456	334	236	5	Al Hassan Camp Al Wahdat Camp
2. BASMAN *	15.042	168.799	247	474	5	
3. MARKA	100.315	70.519	146	440	3	
4. MASR *	16.259	140.812	222	374	5	
5. YARMOUK *	5.989	135.003	214	300	5	
6. BAS AL AIN *	9.875	94.789	168	252	4	Al Hussein Camp
7. BADR	5.776	97.449	140	320	4	
8. ZAHARAN	13.749	69.229	175	444	5	
9. ABDALI *	14.037	148.289	267	400	6	
10. TARIQ	22.617	14.160	54	209	1	ABU ALANDA & RAGIB JAWA & YADOUDEH MUQABLEIN & BUNAYAT
11. QWEISMEH	61.037	50.774	102	276	4	
12. KHURAYBAT AL SUQ	51.067	21.430	81	178	1	
13. UMM QUSEIR	24.061	9.738	45	143	2	
14. WADI AL SIR	39.793	62.822	126	479	5	
15. NEW BADR	16.399	5.721	14	56	1	UMM AL SUMMAQ & KHILDA
16. SWEILEH	23.977	47.066	112	277	3	
17. TILA' A AL ALI	17.316	28.365	97	269	4	
18. JUBEIHA	28.041	31.209	89	267	3	
19. SHAFI BADRAN	45.313	5.118	20	97	1	
20. ABU NUSEIR	6.573	24.238	46	109	1	
合 計	520.442	1.261.986	2.699	5.600	68+Hoist	他13=81(保有109台)

(注) *印はプロジェクト対象地区

表2・2-2 廃棄物処理関係組織と役割分担

(a) 清掃局 (56人)
・各区の街路清掃、ごみ収集作業の計画・管理
・必要な機材、作業計画のための資料収集・解析
・機材・埋立工事の改良と技術指導
・清掃作業の効率化と標準化
・公衆衛生、環境に関する啓蒙
・埋立処分の計画と運営
(b) 保全局 (165人)
・運搬及び清掃機材の保守、修理及び更新
(c) 運輸局 (ドライバー472人、収集・運搬車用 110人含む)
・車輛の管理と運転 (ごみ収集車の運転は区役所が管理)
・保有機材を表 2・2-3に示す。
(d) 重機局 (ドライバー277人、ワークショップ33人)
・ブルドーザー等の重機の管理、運転、保守、修理及び更新
・保有機材を表2・2-4に示す
(e) 区役所 (清掃作業員 2,699人)
・街路清掃、ごみ収集作業、収集車輛の運転及び作業監督
・公衆衛生検査及び健康公害検査

表2・2-3 運輸局保有車輛一覧表

種 類	台 数
ごみコンパクション車	87
ごみパッカー車	3
コンテナホイスト運搬車	19
コンテナ洗浄車	1
道路清掃車	2
給水車	28
燃料輸送車	3
移動修理車	3
乗用車・バスその他	372
合 計	518

表2・2-4 重機局保有機材一覧表

種 類	台 数
ホイールローダー	47
ドーザーショベル	7
ブルドーザー	8
トラッシュコンパクター	5
ミニローダー	15
モーターグレーダー	6
パワーショベル	6
土砂ダンプカー (大)	99
土砂ダンプカー (小)	34
道路コンパクターその他	270
合 計	497

大アンマン市の中央組織及び上記関係局の組織を図2・2-2～6に示す。

図2・2-1 大アンマン市と対象地域

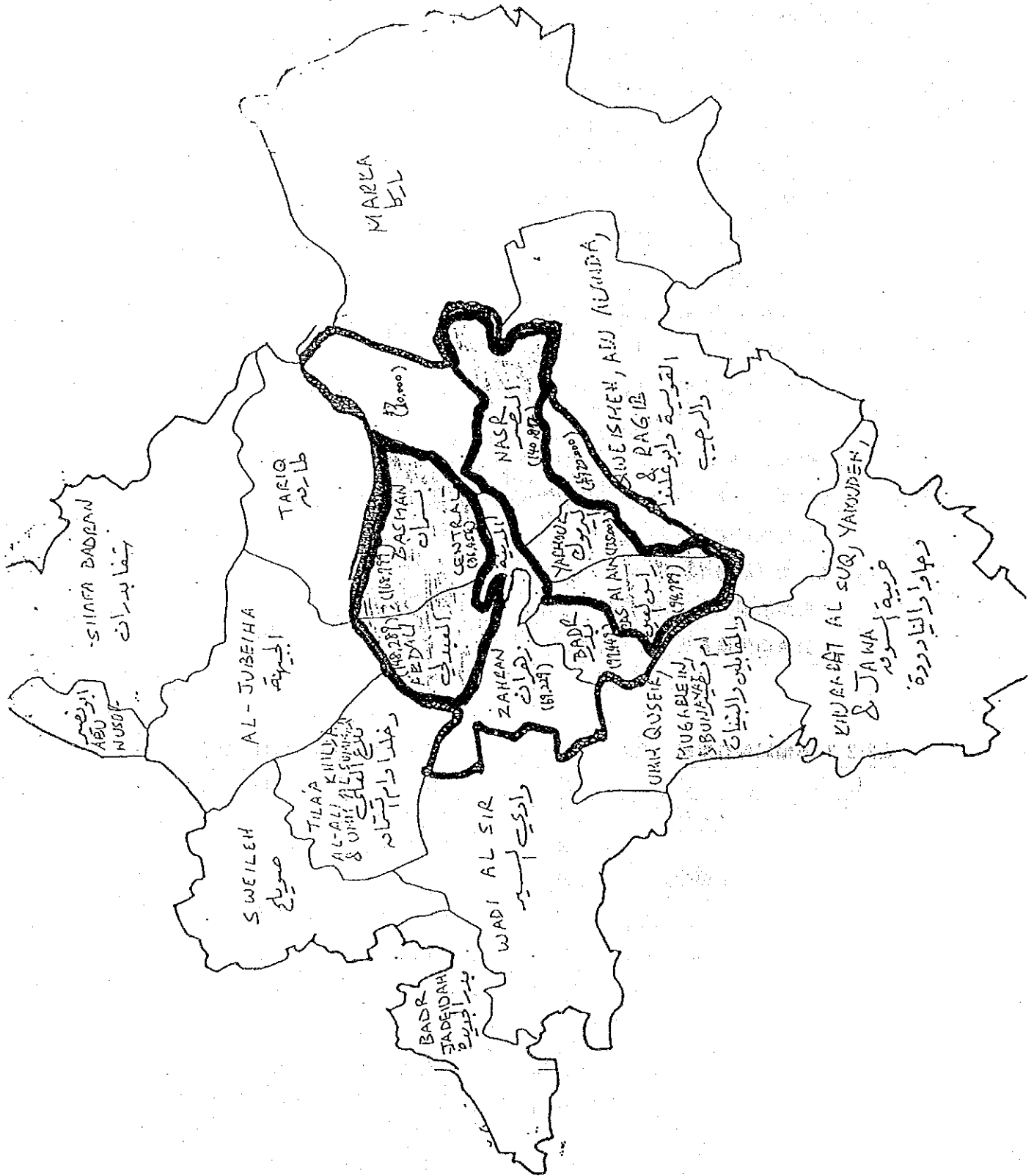


図 2 - 2 - 2 . 大 マ ン 市 組 織 図

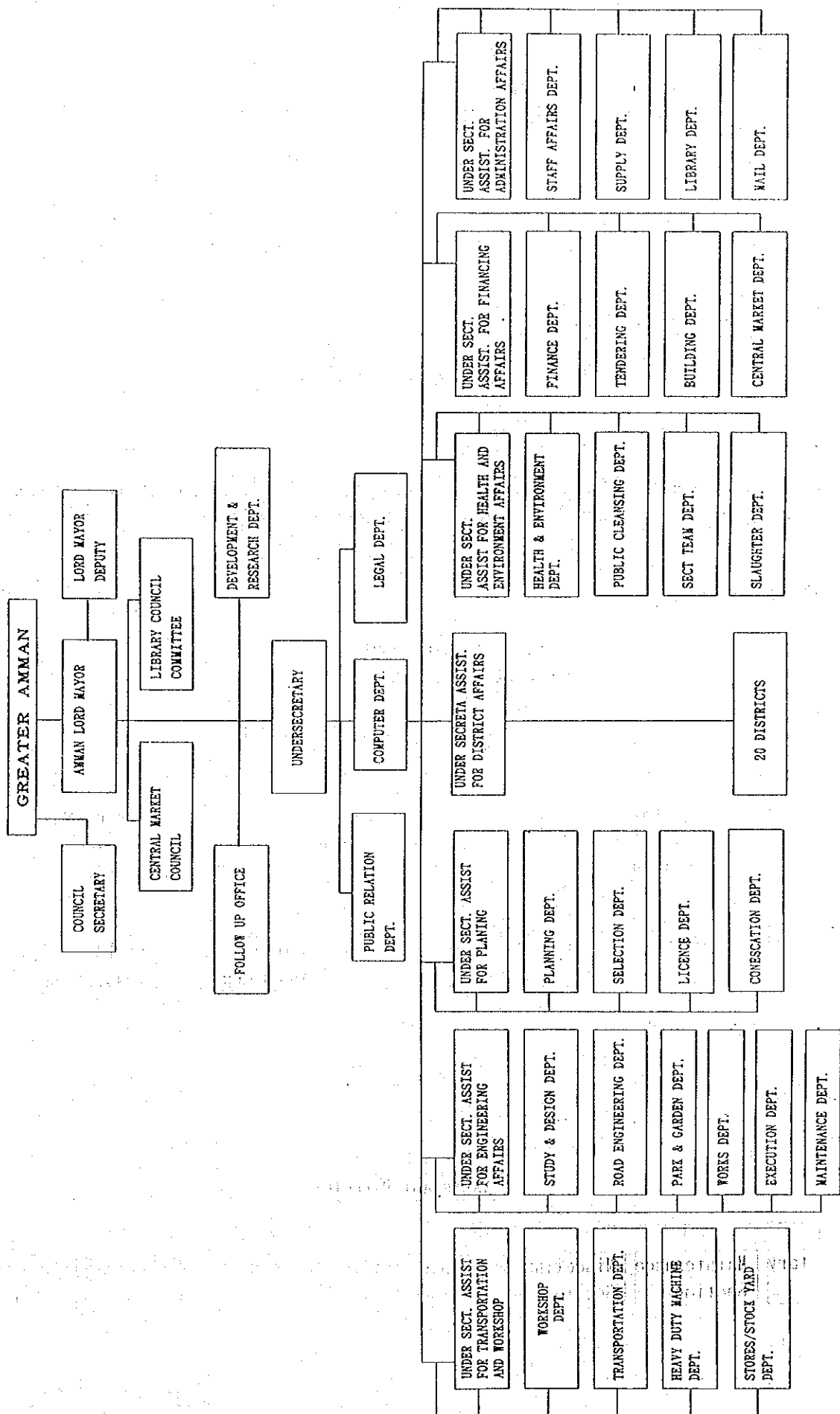


図2.2-3 清掃局 組織図：

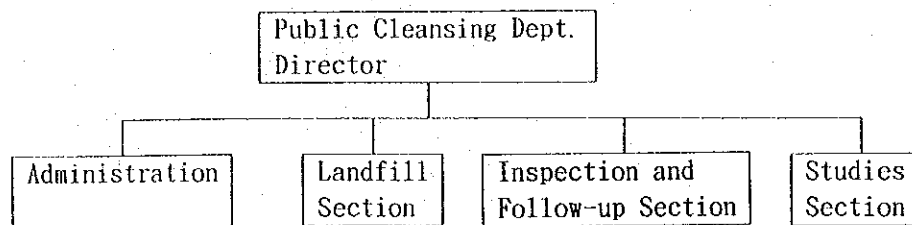


図2.2-4 重機局 組織図：

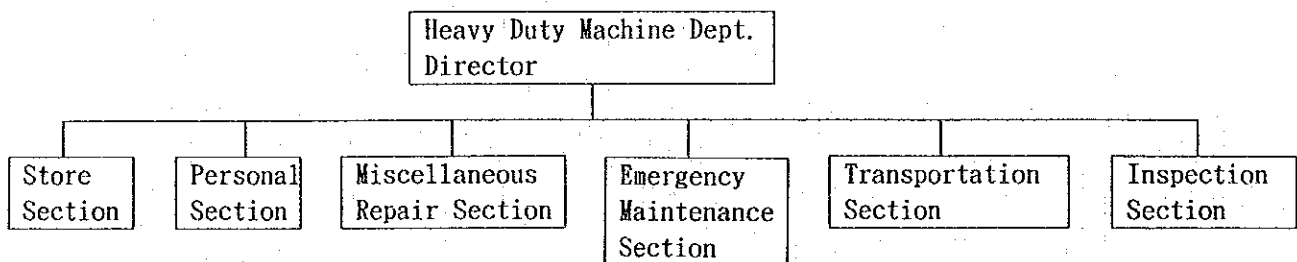


図2.2-5 運輸局 組織図：

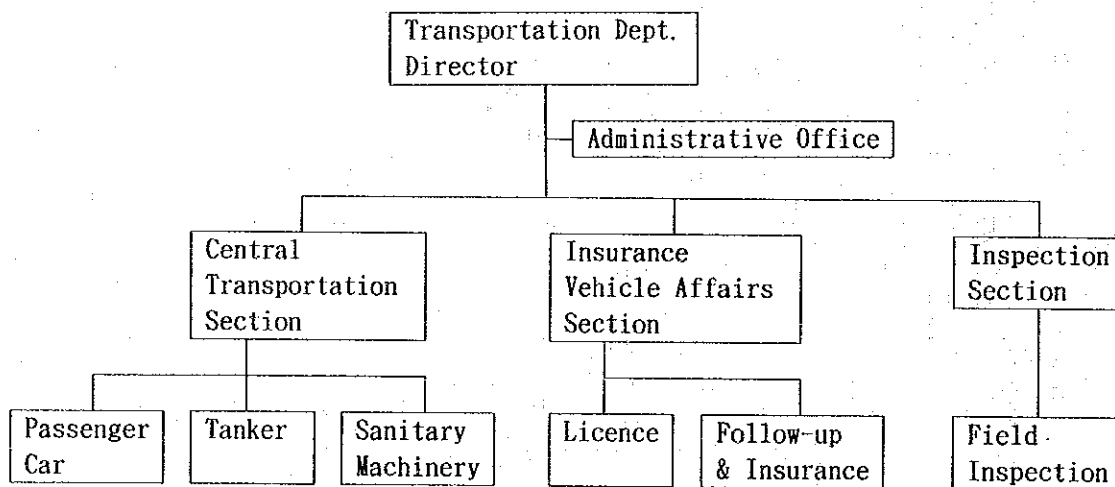
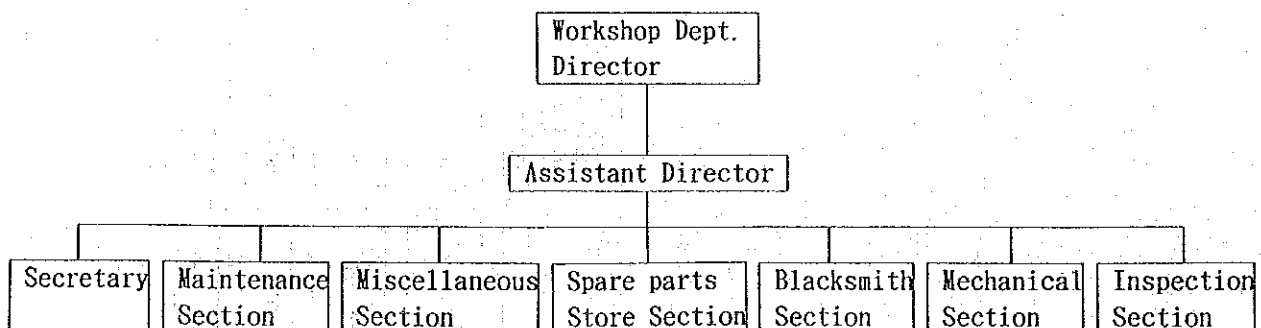


図2.2-6 保全局 組織図：



2) 財政

アンマン市は1978年からごみ収集処分料金を設定して各家庭及びごみ排出事業者から料金を徴収している。この料金は電気料金徴収システムを利用して徴収しており、その金額は市全収入の約7%(2.7百万JD)程度であり、ごみ収集処分にかかわる全費用の約60%をカバーしている。

ごみ収集処分料金

- ・家庭： 1ヶ月当たり 1JD (160円)の収集料金
- ・商店・事業者： 営業許可額の20% (最低12JD/年)の収集料金及び
埋立場搬入量に対して1 ton当たり 1JD (民間業者、他都市)の
埋立処分料金

3) ごみ量・ごみ質

ごみ量は埋立場入口に設置したトラック秤量器が破損しているため、搬入トラック台数から換算しているが、ごみ発生量は1984年、'86年の調査で人口当たり原単位を算出しており、これを用いて推定するとアンマン市全体で1,065t/日、プロジェクト対象5区：580t/日となる。

ごみ質は今回調査で分析できなかったが、表2・2-5に示す既存データがあり現状との相違は少ないと思われる。

表2・2-5 ごみ質分析例

成 分	重 量 %
食料残渣	49.48
金属類	2.46
ガラス類	3.29
紙類	25.91
プラスチック類	12.31
その他	6.55
合 計	100.00

4) 収集・運搬

- (a) アンマン市は丘陵地に位置するため急な坂道が多く、対象地区は人口密集地域で道路が狭く、また駐車が多いため、車輛通行事情が悪い。従って、ごみ収集は大型コンテナによるステーション方式、小型コンテナによるカーブサイド方式、手押し車による戸口方式が併用されている。
- (b) 表通りは概してごみの散乱が少ないが、対象地区では収集能力不足のためステーション及びカーブサイドコンテナが満杯で周辺に山積みされている所が多く、また空地でごみの野焼き跡が数多く見られる。

(c) ごみ容器は清掃局が下記の標準化を進めている。

- ・大型鋼製コンテナ (10^{m³}) : コンテナリフター車で運搬
- ・中型鋼製コンテナ (4輪付 1.1^{m³})
- ・小型プラスチックコンテナ (2輪付120ℓ, 240ℓ)
- ・70ℓプラスチック袋 : 家庭から上記コンテナへの運搬

大型鋼製コンテナ以外の費用はユーザー負担もっており、中型鋼製コンテナ及び小型のプラスチックコンテナはコストの半額で販売している。

- (d) 収集運搬車輛及び作業人員の配置は「組織」の項の表2・2-1に示すとおりであり、作業は朝・夕の2交替制で実施している。朝方収集が主体であり、夕方収集はマーケット、レストランを主対象とし、朝方収集できなかった所も対象にしている。
- (e) パレスチナ難民キャンプは市内に3カ所あり、この内のAl Hussein Camp (人口 : 32.6千人) Al Wahdat Camp(77.2千人)は UNRWA (United Nations Relief and Works Agency)が管理運営しており、キャンプ内の清掃は独自に雇用した作業で行っている。作業者は Al Hussein Campに36人、Al Wahdat Campに44人しかおらず人数不足のため、朝方の清掃を行うだけで午後以降はアンマン市が作業援助しており、埋立処分場への運搬は市が行っている。Amir Al Hasan Camp は全面的に市が清掃および収集・運搬を行っている。
- (f) 保有車輛の稼働年数は、表 2・2-6に示すとおり、10年以上の古いものが37台あり、これらの修理用部品は調達が困難で修理に苦慮している。

表2・2-6 使用年数別保有台数

年数	0(1993)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	計
台数	—	—	7	20	—	—	3	2	40	—	3	1	7	20	—	6	109台

5) 埋立処分

- (a) アンマン市中心部から北東約20kmのルセイファ (Rusayfa)に市所有地として5年前に70haのルセイファ埋立処分場を有している。
- (b) 現在は第1期埋立場として、30haの地区に埋立処分をしている。アンマン市のほかに、ザルカ市(zarga)など周辺市町のごみも受け入れている。現場事務所、重機ワークショップ、燃料タンクを設置し、周辺に金網フェンスを設置して、スカベンジャー等の部外者が入れないように警備体制を敷いている。
- (c) 埋立開始は1989年8月で現在までの埋立量は 表2・2-7に示すとおりである。

表2・2-7 年度別埋立量(×1000トン)

年 度	1989	'90	'91	'92	'93(1~8月)
埋立量	84.7	186.0	394.2	490.2	312.3

- (d) 埋立処分量は、現在約1,500t/日で毎年増加しており、機材不足のため衛生埋立作業に支障をきたしている。現在使用中の埋立処分場は、今後、約2年で満杯になる見通しであるが、1994年から南側隣接地の第2期最終埋立処分場の使用手続きを進めており、場内アクセス道路整備なども計画済である。
- (e) 地下水の影響調査のため北側敷地境界部に観測井を設置して追跡調査を実施している。

表2-2-8に示すとおり、地下水の水質検査の結果は許容値を下まわっており埋立開始以来、問題は発生していない。

表2-2-8 地下水の水質検査結果(1992年11月)

項 目	濁度	PH	溶解塩	Fe	Mn	Cu	Zn	Na	Cl	F	SO ₄	NO ₃
許容値(単位)	NIU	—	mg/ℓ	mg/ℓ	mg/ℓ	mg/ℓ	mg/ℓ	mg/ℓ	mg/ℓ	mg/ℓ	mg/ℓ	mg/ℓ
数 値	5	6.5-9	1500	1	0.2	1.5	15	400	500	1.5	500	70
検 査 結 果	0.03	7.7	800	—	—	—	—	—	236	—	—	—

6) 維持管理

- (a) 車両点検修理のための中央ワークショップ及び分室を保有しており、重機械も専属のワークショップを保有して点検修理を行っている。
- (b) 保全体制、予備品管理体制も整備されているが、稼動年数の古い車両は部品の調達に困難なため、修理に苦慮している。修理技能面での問題はないと思われる。

2-3 関連計画の概要

(1) 国家開発計画

ジョルダン王国は、1973-'75年の3カ年開発計画を始めに、その後1976年から5年毎に各5カ年開発計画を策定し、実施している。

環境保全に関しては、1980年3月のWorld Conservation Strategy (WCS)に賛同した30カ国の1つであり、'80年には環境局 (Department of Environment)を設立しており、5カ年開発計画(1986-'90)の中でも環境部門をまとめて取り扱っている。自治・環境大臣(Minister of Municipal, Rural Affairs and the Environment)を中心とするステアリングコミティを形成(1988年)して国家環境戦略(National Environment Strategy)の作成を進め、1991年5月に完成している。この中で、Environmental Healthの項目でゴミ及び固形廃棄物の収集・運搬及び最終処分の方策を述べている。

(2) 大アンマン市の都市開発計画

大アンマン市は旧市街地である中央ビジネス地区を中心に周囲に拡大している。概して西側に高所得層、東側に低所得層が住居し、南部に産業地区があるが、近年は東部に新産業地区(約100k)が形成されつつある。舗装道路は、総延長約2千kmであり、将来は大環状線の新設を含めて更に延長の傾向にある。大アンマン市総合都市計画(Greater Amman Comprehensive Development Plan)が1990年に作成されている。これは2005年を目標にした都市計画マスタープランである。住宅ゾーンは、計画175k に対して現使用中50k 、工業・産業ゾーンは計画235k に対して現使用中90k であり、内部に未利用地があるので、外部への膨張はないとされている。現埋立地ルセイファは新興工業地の一角にあり、埋立完了後の跡地利用は未定である。

(3) 廃棄物セクター開発計画

国家開発計画の項で述べたNational Environment Strategy では関連機関の課題が述べられており、特に有害及び化学廃棄物の収集・運搬と投棄、さらに産業廃棄物による汚染が取上げられている。また、国家研究開発と産業育成機関である HCST(The Higher Council for Science and Technology)は Science and Technology Policies and Strategies in the Environment Sectorを作成(1993年1月)して、環境実態調査を行い総合計画を策定している。

都市ごみについても、リサイクルと地球環境対策製品(グリーン製品)の利用促進とともに処理・処分について述べている。また、廃棄物埋立場の選定基準として、表2-3-1に示す評価点制度を作成している。

表2・3-1 一般廃棄物埋立場選定基準

項 目	基準点
1. 地下水への影響	40
2. ごみ運搬距離	10
3. 天候、特に風向（ごみ飛散・悪臭）	10
4. 埋立跡地利用（社会・経済効果）	5
5. 建設コスト	15
6. 埋立容量	10
7. 地形（経済的埋立）	5
8. 周辺住民の同意	5
合 計	100

* 70点以上必要

有害廃棄物処理については、アンマンの南東約100kmのスワカ(Swaqa)に約100haの用地を確保しているが、実施スケジュールは未定である。

ジョルダン環境法(Jordan Environment Act)のドラフトが1992年10月に作成されており、1994年上半期には発効される見通しである。これによって各種の課題の実施が期待されている。その他、環境管理センター計画等があるがいずれも資金問題で実施スケジュールは未定である。アンマン市は1984年に、世銀の資金援助による“The Amman Transport and Municipal Development Project”に着手し、この中で、廃棄物収集処分サービスの向上として、詳細な実態調査を行い(1987年)、この結果に基づいて、ルセイファ埋立処分場の建設及び必要機械の調達を行った経緯がある。現在は、市独自の開発計画はないが、JSCEP(The Jordanian Society for the Control Environmental Pollution)の協力を得て、今年10月にクリーンアップキャンペーンを計画している。これは、幹線道路、公園などを対象にごみ袋、パンフレットを配布して紙類を他のごみと分別して、リサイクルの促進をはかるとともに、市民のごみ意識高揚を目的としたものである。

第3章 計画の内容

第3章 計画の内容

3-1 目的

(1) 背景・目的

大アンマン市はヨルダン王国の首都で人口は約126万人(1990年)、面積は525km²であるが、湾岸戦争による帰還民の流入による人口の急増及びこれに関連する経済活動の活発化によりごみ排出量は急激に増加している。特に、パレスチナ難民キャンプを中心とする低所得者地域は人口が密集しており、かつ道路が狭隘なため、ごみの収集・運搬が人力によってなされており、非常に効率が悪い。その結果、大量の残存ごみが衛生面・環境面で悪影響をもたらしている。同地区が首都の中心部に位置するだけに、社会問題として大きな関心を集めている。本計画はこの問題に対処するために策定された同市のごみ処理計画の中核となるプロジェクトであり、「ジョ」国は大アンマン市の環境衛生改善計画の推進に必要な機材調達について、我が国に対し無償資金協力を要請してきた。

本調査はこの要請の背景・内容を確認するとともに、要請の妥当性、協力可能な範囲を検討し、最適な協力案を策定してその実施に必要な機材の内容規模について基本設計を行うものである。

(2) 要請機材

要請機材の内容(Minutes of Discussions, 31st August, 1993)を表3・1-1に示す。

表3・1-1 要請機材の内容

機 材 名	数 量	優先度
1. 小型コンパクト車 (4m ³)	25	A
2. コンテナ洗浄車 (8-10m ³)	2	A
3. トラクター (250HP)	4	A
4. ごみトレーラー (30m ³)	8	A
5. ブルドーザー (320HP)	1	A
6. ドーザーショベル (200HP)	2	A
7. ホイールローダー (150HP)	2	A
8. 移動修理車	2	A
9. 小型ダンプトラック (2ton)	5	B
10. ミニローダー (30HP)	2	B
11. 給水散水車 (5m ³)	1	B
12. 燃料輸送車 (5m ³)	1	B
13. バキューム車 (8-10m ³)	2	C
14. 道路清掃車 (5m ³)	1	C
15. 道路清掃車 (2-3m ³)	1	C
16. モーターグレーダー (150HP)	1	C
17. パワーショベル (150HP)	1	C
18. 各機材の予備品		A~C

(註)優先度は大アンマン市によりランク付された。ランクは清掃局作業遂行の緊急度による。

3-2 要請内容の検討

(1) 計画の妥当性・必要性の検討

1) 収集・運搬サービスの向上

大アンマン市は前章のアンマン市廃棄物処理システムの項で述べたように、20区(District)よりなり、中央部にある旧アンマン市の8区は人口密度が高く、人家が密集している。パレスチナ難民キャンプは旧アンマン市内にあり、キャンプ内は特に人口密度が高く、街路が狭隘である。

各家庭のごみは街路に置かれてあるプラスチック容器(120ℓ, 240ℓ)、鋼製コンテナ(1.1 m^3)に投入され、これを収集車に積込んで埋立処分場へ運搬している。収集車は大型トラック(15 m^3)が使用されているため、プラスチック容器、鋼製コンテナは大型トラックの通行可能な街路に置かれている。従って、街路が狭隘な地域は清掃作業者が手押車(一輪車、三輪車)を用いて、戸口からコンテナステーションまで運んでいる。マーケットなど大量ごみ発生地には、大型コンテナ(10 m^3)を設置し、コンテナリフト車でコンテナを入れ替えて運んでいる。こうした大型トラックを主体としたごみ収集は難民キャンプ及び低所得層居住地域など街路狭隘地域では、ごみ収集効率が悪く、大量の残存ごみが衛生面・環境面で問題になっており、緊急にごみ収集サービスの向上をはかる必要がある。したがって、こうした街路狭隘地域においては、小型収集車による歩道収集方式を導入することは妥当である。また、小型収集車は積載容量が小さいため、埋立場への運搬は非常に効率が悪い。収集地域近辺において、大容量運搬車に積替えて埋立場への運搬を行う必要がある。

2) 埋立処分の改善

現在、アンマン市が使用しているルセイファ(Rusayfa)埋立処分場は、市の中心部より約20km程離れた場所で幹線道路に隣接した交通至便の位置にある。このため、一般市民が処分場に近寄ることがあり、環境汚染の点で注目をあびる位置にある。

処分場の地下30m~40mに石灰岩層でできた不圧帯水層があるが、その上を不透水性の粘土-シルト層が覆っているため、地下水汚染の恐れは少ない。

むしろ、有機性の多い廃棄物の覆土の圧縮を十分に行うこと、事業所、工場から持ち込まれる廃棄物の安易な混合埋立によると思われる悪臭発生を防止すること、及び将来に備えたメタンガス対策を立てること等が公害対策のポイントとなると考えられる。

現在、処分場が保有する車輛・重機は、下記に示す如く数においても機種においても限られている。

・スチールホイール			
トラッシュコンパクター (310HP～200HP)	計5台	4台 稼働中 1台 使用不能	
・ブルドーザー (200HP)	計2台	1台 稼働中 1台 使用不能	
・ドーザーショベル (200HP)	計1台		修理中
・ダンプトラック (12 m^3)	計5台		稼働中

現在の埋立処分場の重機作業状況は、フル稼働に近く、主力のトラッシュコンパクター4台は、収集車から排出されたごみの山を押し広げる作業に追われて、転圧作業をする時間が殆どない。ただ、1台稼働しているブルドーザーは、数百米はなれた土取り場で覆土用土砂の押土作業専用に使われている。この状態では、ごみや覆土の転圧が不充分なうえ、衛生埋立の効果が十分に得られない。

したがって、衛生埋立作業を安定して行い、環境問題の発生を防止し、埋立場の余命を延ばして行くためには、緊急に重機の種類と数を増加し、作業を分業化することが必要と考えられる。

この意味から本計画に折り込まれている埋立用重機の補強は、作業効率の向上と重機の分業化を可能にし、効果的作業に役立つために、妥当な現状改善案であると考えられる。

3) 機材維持管理の改善

機材の維持管理は運搬車輛を保全局、重機を重機局が行っている。保全局には、メインのワークショップ以外に分室も保有しており、ごみ収集・運搬のコンパクション車をはじめ市各部署所有の小型ピックアップ、乗用車等の保全、修理を行っている。重機局は市が所有する土木工事用及び埋立場用の重機類の保全、修理を行っている。

埋立場用重機類は埋立場で応急修理を行う体制をとっている。

各々のワークショップの敷地は十分な広さを有しており、修理に必要な一般的治工具は揃っている。しかし、重機関係では機材、治工具が不足気味である。

機材維持管理については、その体制は整備されているが、使用年数の長い車輛に対する部品の調達に苦慮している。

ごみ収集・運搬の現有保有車輛は前章の表2・2-6に示したとおり使用年数が長く、10年以上の車輛が37台あり、故障頻度が高い。市の中央部は人家密集地域で車輛交通量も非常に多く、路上での故障は交通渋滞及び収集効率の低下を起こす要因となっており、路上での応急修理体制を強化する必要がある。

(2) 実施・運営計画の検討

1) 制度・組織・人員

本計画によって、大アンマン市の清掃事業部門に車輛、重機類が増強される場合、大容量運搬車への積み替え作業も含め、それ等を円滑に運用維持管理するための制度・組織の改変は、当面必要ないと考えられる。同市の清掃・埋立処分に関与している清掃局を始めとする4部局、及び20区(District)の現行清掃事業関連組織は、今まではば支障なく機能しており、必要な少数の人員増を行えば増強機材の運用・維持管理に支障を来すことはないと判断される。

関係部局による増強機材の運用・維持管理の分担は、現行の職務分担にそって下記のとおり実施できる。それにより格別問題の生ずる可能性は少ない。

表3・2-1 実施・運営体制

機 材	計 画	配車管理	運 行	保 守
収集・運搬車 清掃支援機材 (コンテナ洗浄車等)	清掃局	運輸局	区役所	保全局
埋立用重機	清掃局	清掃局	清掃局	重機局
埋立支援機材 (散水車・他)	清掃局	清掃局	清掃局	保全局

しかし、増強車輛・重機の運転・操作のために、新たな人員が必要である。収集車・運搬車に関しては、運輸局の現有の収集・運搬関係運転員110人に対して、増強車輛に40人が必要であり、このため増員が必要であるが、その確保に問題はないと考えられる。埋立用重機の運転員については、現在の清掃局管轄の埋立場の運転員は8人であり、これに増強重機用として最低5人の増員が必要であるが、その確保も特に問題はないと考えられる。車輛・重機の維持管理に要する人員増については、現行保全体制(車輛518台－修理工165人、重機類497台－修理工33人)から判断して、保全局で4人の修理工を増員することによって維持管理可能と思われる。

以上の検討結果、本計画が実現した場合、その運用、維持管理を行う制度・組織・人員については、格別の懸念はないと判断される。

2) 技術基盤

増強される個々の車輛・重機の操作及び維持管理に必要な技術は、アンマン市関係部署においては既知のものであり、現存の技術能力で十分対応可能であり、この点では何等問題はない。しかし、今回、収集運搬システムに中間積替工程及びトラクター・トレーラー方式の導入により、システムが複雑化するが、これに対応してシステムを一貫管理し、全体効率を高める管理技術が必要になる。清掃局にはこの種の定着した技術や経験がない。また、埋立処分場の重機作業の分業化・効率化を図る必要があり、埋立場の作業管理レベルを上げることが重要である。

アンマン市の廃棄物処理関係者には、外国との技術交流、情報交換を続けてきた知識の蓄積があり、上述した若干の問題点も時間をかけて乗り越えるポテンシャルを十分に保有していると判断される。

3) 予算

アンマン市の主たる収入源は、国税からの交付金(固定資産税の35%、関税の20%等)と市独自の認可料、清掃関係料金である。政府補助金は、1991年から打ち切られている。これに対して支出は、経常支出と資本支出で、資本支出は常に経常支出をオーバーしている。収支は1992年に一度バランスしているが、それ以外の年はすべて赤字になっている。

表3-2-2 アンマン市の財政収支(単位 J D)

	1989	1990	1991	1992	1993(預)
収入					
a) 国税からの交付金	9,641,597	10,100,388	12,283,203	16,699,928	17,300,000
b) 市の認可料	7,700,350	8,194,536	9,426,663	11,927,062	11,000,000
c) 道路料金 他	1,440,486	1,367,842	2,410,306	2,316,670	2,150,000
d) 清掃関係料金	2,105,223	2,071,082	2,493,789	2,590,346	2,670,000
e) 入場料、資産買取等	1,255,271	1,653,350	2,431,476	3,926,113	3,900,000
f) 政府補助金	2,140,000	1,500,000	0	0	0
小 計	24,282,930	24,884,198	29,045,437	37,460,119	37,020,000
支出					
a) 経常支出	13,774,913	14,042,236	14,658,170	17,511,385	21,504,500
b) 資本支出	15,298,682	18,650,780	20,036,495	19,401,318	37,027,256
小 計	29,073,595	32,693,016	34,694,665	36,912,703	58,531,756
不足/余剰金	-4,790,665	-7,808,818	-5,649,228	+547,416	-21,511,756

一方、本計画実施に伴う市の経常的な経費負担増は直接運転・維持管理に要する費用として300,000~400,000 J D/年と見込まれる。

これは1993年度予算での市の経常支出の1.4~1.9%に相当し、また清掃関係料金収入の11~15%に達し、市の財政に対して相当の負担となろう。

しかしながら、市が以下の点で増収と費用削減に努力するならば、計画実施の大きな障害とはならないと考えられる。

- a) 商店、事業所等大口排出者の料金を上げる。
- b) 工場の持ち込みごみに対する埋立処分料金を上げる。
- c) 収集作業の機械化に伴い人件費を削減する。

中継積替場の土木建設費については、資本費として特別に手当てする必要があるだろう。

(3) 類似計画及び国際機構等の援助計画との関係・重複等の検討

廃棄物セクター開発計画の項で述べたとおり、ごみ処理、埋立に関する開発計画は策定されているが、資金問題で実施スケジュールは未定である。現在は、国際機構等の援助計画はなく本計画が他のプロジェクトと重複することはない。

(4) 計画の構成要素の検討

本計画は、人口密集地でのごみ収集・運搬機材を強化することにより、家庭から排出される一般ごみの収集・運搬サービスの向上をはかり、残存ごみによる害虫発生・悪臭防止など衛生面・環境面の問題を解消するものである。さらに、ごみ最終処分用機材も増強し、埋立処分を一層衛生的に行うことを目的としている。

この改善計画は表3・2-3に示す要素で構成され、各要素毎に機材の強化が必要である。

表3・2-3 計画の構成要素と対象機材

<構成要素>	<対象の要請機材>
<u>収集運搬サービスの向上</u> ごみ収集・運搬の強化 小型コンパクション車(4m^3) トラクター(250HP), ごみトレーラー(30m^3) 小型ダンプトラック(2 ton) 清掃事業の支援強化 コンテナ洗浄車(8-10m^3) ミニローダー(30HP) 道路清掃車(5m^3, 2m^3) バキューム車(8m^3)	
<u>埋立処分の改善</u> 埋立処分の強化 ブルドーザー(320HP) ドーザーショベル(200HP) ホイールローダー(150HP) モーターグレーダー(150HP) パワーショベル(150HP) 埋立場運営の支援強化 給水散水車(5m^3) 燃料輸送車(5m^3)	
<u>機材維持管理の改善</u> 機材修理の強化 移動修理車	

(5) 要請機材の内容検討

1) ごみ収集・運搬用機材

a) 小型コンパクション車(優先度A)

本計画の対象地域であるパレスチナ難民キャンプを中心とする低所得者地域は街路が狭く、現在の市の保有する15 m^3 コンパクション車の通行が困難な地域が多い。このため、収集作業は人力による手押車を使って行われているが、坂道が多いこともあって作業効率は低く、残存するごみが衛生面・環境面で悪影響をもたらしている。本計画による小型コンパクション車は、こうした収集作業を機械化し、衛生化するためには是非必要である。混雑した狭い既存の街路で能率的、衛生的に収集作業を行うためには、走行回転半径の小さい4 m^3 小型車が最適であり、後述のトラクター・トレーラーと組み合わせることにより、収集・運搬システムの効率は格段に向上するであろう。

b) 運搬用トラクター及びごみトレーラー(優先度A)

30 m^3 のごみトレーラーとこれを牽引するトラクターは小型コンパクション車が収集するごみを収集地区内で積み替えて大型トレーラーで埋立処分場まで運搬するものである。積み替えを居住地区で行うためには、小型コンパクション車で集めたごみを貯留することなく大型トレーラーに直接ごみを受けて運搬する方式を採用し、積み替えスペースを節約する。このため、一時的にごみのストレージの役割も果たせるごみトレーラーとこれをすみやかに埋立処分場まで牽引して、運搬するトラクターの組み合わせが最適であろう。

積み替場では、段差を利用して小型コンパクション車のごみをトレーラーに移すが、埋立場では、トレーラーからのごみの排出を自動的に行うための機械的な排出機構を併備する必要がある。トレーラーの容量は、道路のスペースを考慮して30 m^3 に抑さえ、トラクター、トレーラーの所要台数は、前節で述べたと同じごみ量をベースに現実的に可能なサイクルタイムを考慮した上で、トラクター4台、トレーラー8台が適切と考えられる(詳細な検討は後章を参照されたい)。

c) 小型ダンプトラック(優先度B)

小型コンパクション車は、後部ホッパーにごみを受けてボディ内部に圧縮押込むため、庭木、家具などの粗大ごみは受入できない。従って、こうした粗大ごみを人家密集地域から排出するためには小型ダンプトラックが必要である。

d) ミニローダー(優先度B)

小型収集車から大型トレーラーへの積み替場において、積み替作業中の散乱ごみを回収して大型トレーラーへ積み込む機材である。

積み替場は人家密集地域に近く幹線道路の隣接地に設置するため、散乱ごみの放置は悪臭及び害虫発生問題の恐れがある。しかし、シューターの設置、積み替作業の管理の徹底、作業の開始、終了時における小型収集車の配車等を行うことにより、散乱ごみの防止はほぼ完全にできるので、本ミニ・ローダーの導入は緊急性が低いと考える。

e) コンテナ洗浄車(優先度A)

収集ごみを一時貯留する1.1 m^3 鋼製コンテナの付着ごみを現場の路上で洗浄する機材である。このコンテナは現在、市内全域で5,600ヶ、対象地域に1,800ヶ設置されている。小型収集車による歩道収集方式を導入しても、このコンテナの使用は大幅に削減できない。現状では市内全域のコンテナに対して洗浄車は1台であり、対象地区のコンテナ洗浄が行われる頻度は非常に少なく、人口密集地域で悪臭及び害虫発生などが多発し、衛生的に問題となっている。これを解決するため、コンテナ洗浄車の増強が必要である。

f) バキューム車(優先度C)

対象地域は、丘陵地の傾斜面に居住地を設けており、道路下に雨水排水施設を設けているが、排水口が塵芥・土砂で閉塞して降雨期に排水不良になることが多い。現在、人手を使って行っている排水口の塵芥・土砂除去を機械化するために、バキューム車の要請がなされた。しかし、排水口の塵芥は固結しており、除去作業はいずれにしろ人手が主体となり、バキューム車の効果はそれ程大きくない。むしろ、小型収集車導入によって余る労働力をこの作業に振り向ける方が良く、今回は、バキューム車の導入は緊急性が低いと考える。

g) 道路清掃車(優先度C)

道路清掃の機械化をはかるものである。大型車、小型車の2台を使い、幹線道路と小街路の清掃を行うため要請された。しかし、計画対象地域は人家が密集し、広い道路でも常時駐車が多く清掃車による清掃は効率が非常に悪い。むしろ、前段で述べた様に、余る労働力を利用して、道路清掃体制を強化する方が妥当である。したがって、今回は、清掃車の導入は緊急性が低いと考える。

2) 埋立処分場機材

a) 埋立処分場用重機

埋立処分場用重機としては、

- ・ブルドーザー (優先度A)
- ・ドーザーショベル (優先度A)
- ・ホイールローダー (優先度A)
- ・モーターグレーダー (優先度C)
- ・パワーショベル (優先度C)

が、要請されている。

これ等の重機は、前項「埋立処分の改善」で述べたような現行作業の不備な点を改善するものである。即ち、ブルドーザー及びドーザーショベルは、覆土と覆土後の転圧作業に使用し、既存のトラッシュコンパクターはごみの転圧作業専用とする。ホイールローダーは覆土用土砂採取作業に使うほか、機動性を活かして埋立場の造成作業にも使用する。モーターグレーダーは、ごみの埋立覆土後の整地作業及びアクセス道路の整備作業を行うために要請された。しかし、その作業量は少ない。また、この作業はブルドーザーのブレードを利用して行うことが可能である。したがって、ブルドーザーの作業として計画し、モーターグレーダーの導入は必要ないと考える。パワーショベルは、覆土用土砂の掘削とトラック積込みを行うために要請された。この作業もドーザーショベル、ホイールローダーで代替可能であり、パワーショベルの導入は必要ないと考える。

b) 埋立処分場用車輛

埋立処分場の運営支援用車輛として

- ・ 給水散水車 (優先度 B)
- ・ 燃料輸送車 (優先度 B)

が、要請されている。

給水散水車は、埋立作業場及びアクセス道路の防塵散水と覆土転圧の散水に使用し、場内用水の運搬にも利用できるもので適切な要請と考えられる。

燃料輸送車は、燃料を市中央燃料タンクから埋立場内燃料タンクまで輸送するものである。緊急時には市中の燃料スタンドから購入することが可能であり、燃料輸送車の導入は緊急性が低いと考える。

3) 維持管理用機材

維持管理用機材として

- ・ 移動用修理車 (優先度 A)

が要請されている。修理車は、ごみ収集・運搬車が路上で故障した場合の応急修理に必要な検査器具、修理用治具を備えている。ごみ収集・運搬車は、前述の表3・1-2に示したように、稼働年数の長い車輛が増加しており、路上での故障の確率が高く、交通渋滞をおこし、ごみ収集能力も低下させるので、この対策として移動修理車は必要であり、要請は妥当である。

(6) 技術協力の必要性検討

大アンマン市清掃事業関係者の間には、収集・運搬機材の維持管理及び衛生埋立の知識と経験はすでにあり、外部からの技術協力の必要性は少ない。収集・運搬及び衛生埋立の現場作業の日常管理については、現状では、満足な手法が定着していることは言い難いが、必要な機材が整備されれば徐々に自ら管理体制を整備して行けるポテンシャルはあると思われる。

(7) 協力実施の基本方針

以上の検討により、本計画の妥当性・必要性は明らかであり、計画を支える実施運営体制とその技術基盤等にも問題はない。さらに本計画の実施による効果も十分に認められ、本計画を日本政府の無償資金協力で実施することは妥当かつ必要であると判断される。よって、日本の無償資金協力を前提として、以下において計画の概要を定め、基本設計を実施することにする。

3-3 計画の概要

(1) 実施機関及び運営体制

1) 実施機関及び関連組織

本計画はアンマン市の家庭ごみを主とした一般廃棄物処理システムの改善である。同市の廃棄物処理システムは、前章の「廃棄物セクターの概要」で述べたように、清掃局が中心となり、保全局、重機局、運輸局及び各区役所によって運営されている。各局の役割は、前章の表2-2-2. 廃棄物処理関係組織の役割分担に示すとおりである。現行清掃関連組織はほぼ支障なく機能している。

従って、本計画の実施機関は清掃局とし、関連組織は保全局、重機局、運輸局及び該当区役所とする。

2) 運営体制

本計画の運営は、前述したように現行の関連組織に必要な増員を行えば可能である。これらの組織による運営体制を表3-3-1. に示す。

表3-3-1 運営体制

	計画管理	機材管理	運 行	実績管理	機材維持管理
清掃・収集・運搬	清掃局	運輸局	区役所	清掃局	保全局
埋立処分	清掃局	重機局	清掃局	清掃局	重機局

(2) 事業計画

1) 計画年次

計画年次は1994年から5年間とし、1998年までとする。

2) 対象地域

本計画はパレスチナ難民キャンプを中心とする低所得者居住地域で街路狭隘なためごみ収集効率が悪く、残存ごみによる環境・衛生の悪化している地域を対象とする。

大アンマン市は2-2.「廃棄物セクター」で述べたように20区からなるが、前章の表2-2-1. に示したとおり、中央部にある旧アンマン市が人口密度が高く、人家が密集している。特に、パレスチナ難民キャンプのあるNASR, YARMOUK, ABDALI とこれらの区に隣接し、低所得者居住地域の多いBASMAN, RAS AL AIN の5区は環境衛生が悪化しているため緊急にごみ収集サービスの向上をはかる必要があり、本計画の対象地域とする。表3-3-2. に対象地域の面積・人口を示す。また、最終処分を行うルセイファ埋立処分場も対象地域に含める。

表3・3-2 計画対象地域

District	Area (km ²)	Population	Note
BASMAN	15.042	168,799	
NASR	16.259	140,812	Al Hassan Camp
YARMOUK	5.989	135,003	Al Wihdat Camp
RAS AL AIN	9.875	94,789	
ABDALI	14.037	148,289	Al Hussein Camp
計	61.202	687,692	

3) 廃棄物発生量

対象廃棄物は家庭を主とした発生源とする一般のごみであり、産業廃棄物及び医療等の特殊廃棄物は含まない。このごみ発生量は、過去(1984年、1986年)の調査において人口当たり発生源単位を算出しており、これを用いて推定すると大アンマン市全体で 1,065 t/日、対象地域の5区は 580 t/日となり、全体の約55%になる。

今後の増加予想は人口増加率を年当たり4%とすると、5年後(1998年)には大アンマン市全体で 1,430 t/日、対象地域の5区は 779 t/日と予想される。人口及びごみ発生量の現状と今後の予想を表3・3-3、表3・3-4に示す。

表3・3-3 人口の現状と今後の予想

(人口増加率: 4%/年)

	1990	1993	'94	'95	'96	'97	'98
YARMOUK	135,003	151,860	157,934	164,252	170,822	177,655	184,761
ABDALI	148,289	166,805	173,477	180,416	187,633	195,138	202,944
NASR	140,812	158,394	164,730	171,319	178,172	185,299	192,711
BASMAN	168,799	189,876	197,471	205,370	213,585	222,128	231,013
RAS AL AIN	94,789	106,624	110,889	115,325	119,937	124,785	129,724
対象地域合計	687,692	773,559	804,682	836,682	870,149	904,886	941,153
大アンマン市合計	1,261,986	1,419,563	1,476,345	1,535,399	1,596,815	1,660,687	1,727,115

表3・3-4 ごみ発生量の現状と今後の予想

(ton/日)

	1993	'94	'95	'96	'97	'98
発生原単位 (kg/day) cap.	0.750	0.765	0.780	0.796	0.812	0.828
YARMOUK	114	121	128	136	144	153
ABDALI	125	132	141	149	159	168
NASR	119	126	134	141	151	160
BASMAN	142	151	160	170	180	191
RAS AL AIN	80	85	90	96	101	107
対象地域合計	580	615	653	693	735	779
大アンマン市合計	1,065	1,129	1,198	1,271	1,348	1,430

対象地域のごみ量 779 t / 日(1998年)の内訳は下記のとおりである。

朝方収集量(80%): 623 t / 日

・歩道収集ごみ : 225 t / 日(難民キャンプ115 t / 日含む)

・狹隘地域粗大ごみ: 15 t / 日

・現状方式 : 383 t / 日

夕方収集量(20%): 156 t / 日(マーケット、レストランなど)

4) 収集・運搬計画

収集・運搬に関しては、基本的に現在のアンマン市で運営されている収集・運搬システムを機能面で増強することが本計画の役割で、現システムに新規に付加する要素としては、中継積替場のみである。

現在、計画対象地域(5区)の収集・運搬事業は以下の2種のシステムを併用して行われている。

- ・15 m^3 コンパクション車により広い街路に設置したプラスチック容器、1.1 m^3 鋼製コンテナから収集(curb collection)したごみを同一車輦で埋立処分場まで運搬するシステム。
- ・特に街路の狭い人家密集地区において、手押車により、戸口収集したごみを10 m^3 スチール製コンテナへ一時貯留した後、コンテナホイストトラックでコンテナごと埋立場に運搬するシステム。

この作業に、配車されている市のコンパクション車は25台、コンテナホイスト車は9台で、これ以上の増車は、他地区のサービスを犠牲にしない限り、不可能である。

本計画では、

- ・パレスチナ難民キャンプ及び低所得地域において手押車で戸口収集している地域に重点的に小型コンパクション車を導入して、歩道収集に切り替える。これに伴い、手押車による戸口収集は廃止する。
- ・小型コンパクション車に積載できない粗大ごみは、小型トラック(2 ton)で収集する。
- ・小型収集車による収集地区に中継積替場を新設し、ここで小型コンパクション車及び小型ダンプカーが収集してくるごみを大容量運搬車に積み替えて、埋立場に運搬する。
- ・道路幅の広く、大型車(15 m^3)の通行可能な地域及び階段上の居住地域で車輦通行できない地域は、現行方式で収集する。

5) 中継積替計画及び運搬計画

前項で述べた人力収集作業を小型収集車により機械化することに伴い、収集される小口ごみを効率よく運搬するために、本計画では、大口にまとめる中継積替場及びごみトレーラー(30 m^3)とこれを牽引するトラクターより構成される新運搬方式を導入する。

トラクター、トレーラーの運搬対象は、前項で述べた歩道収集ごみ及び狹隘地域の粗大ごみとする。

6) 清掃事業の支援計画

街路のごみコンテナステーションに設置されている鋼製コンテナ(1.1 m^3)は、有機質で腐食性のごみが付着し、悪臭及び害虫発生など環境汚染問題を起こしている。この解決策として、路上でコンテナ洗浄を効果的に行うため、コンテナ洗浄車を導入する。

7) 最終処分計画

アンマン市のごみを最終処分しているルセイファ埋立処分場には、同市の一般ごみのみならず、他市や工場のごみも受け入れている。同市の一般ごみはその中で約70%程度を占めていると推定される。

最近の廃棄物搬入の状況を見ると、運搬車は一日平均300~350台、土曜日のピークタイム(午前10:30~12:30)には時間当たり100台近い運搬車のごみを搬入している。

埋立処分すべき廃棄物は、一日平均にして約2,200 m^3 、これに伴う覆土が約330 m^3 と推定される。本計画では、現行の埋立作業で十分行われていない廃棄物の転圧及び覆土用の土砂採取・押土、転圧作業を補強するために以下の重機を導入する。

- ・ブルドーザー
- ・ドーザーショベル
- ・ホイールローダー

また、埋立場の作業環境の改善及び運営の支援機材として

- ・給水散水車

を導入する。

8) 機材維持管理計画

本計画によって補充される機材の維持管理は、既存の組織体制で行うものとするが、ごみ収集・運搬車輛は稼働年数の長いものが増加しており、路上での応急修理能力を増強する必要があり、移動修理車を導入する。

9) 組織・人員

本計画による増強機材の運営、保守には、既存の組織をあてることとし、増強車輛・重機の運転手、保守要員は、市側で必要数を増員する。

組 織 ・ 人 員	機 材	要 員(人)
収集・運搬建材	35	40(35人×1.14=40人)
埋立機材	4	5
維持管理機材	1	4
合 計	40	49

※トレーラーは運転しないので除外

10) 費用の負担区分

以上の事業計画に含まれる増強重機・車輛の調達費用は、日本政府無償資金協力に期待し、中継積替場の土地購入費、建設費、増強人員の人件費は、すべてアンマン市側の負担とする。

(3) 計画機材の概要

前節の事業計画に含まれる機材をまとめて表3-3-5に示す。

表 3-3-5 計画機材総括表

計画作業	機 材
1. ごみ収集・運搬の強化 ・ 街路狹隘地域の歩道小口収集 ・ 同上地域の粗大ごみ収集 ・ 同上収集ごみの埋立場大口運搬	小型コンパクト車(4 m^3) 小型ダンプトラック(2 ton) トラクター・トレーラー(30 m^3)
2. 清掃事業の支援強化 ・ 街路のごみコンテナ洗浄	コンテナ洗浄車(8 m^3)
3. 埋立処分の強化 ・ 覆土 ・ 覆土転圧・整地とアクセス道路 ・ 覆土用土砂採取とトラック積込	ドーザーショベル(200HP) ブルドーザー(320) ホイールローダー(150) ドーザーショベル(200HP)
4. 埋立場運営の支援強化 ・ 給水と防塵・転圧散水	給水散水車(5 m^3)
5. 機材修理の強化 ・ 路上での故障車輛の応急修理	移動修理車

(4) 事業運営に伴う財政・資金計画

1) アンマン市の現行の会計システムは、部門別にして分離した収支が現れる方式ではないので、清掃部門だけの正確な財政分析を行うには多大の時間を要し、本調査の任務を超える。

市の会計局(Financial Department)より得た限られた資料を基に、過去の清掃事業関係の収支を推計してみると表3・3-6の様になる。

ただし、この表には、各区に分散して街路清掃及び収集その他の役務を行っている清掃業者の人件費がデータ不足のため含まれていない。

表 3・3-6 アンマン市の清掃関係の収支

(単位は J D)

年 次	1990	1991	1992	1993
1. 清掃関係収入				
家庭料金	1,600,413	1,725,597	1,782,487	1,800,000
(対前年度比)	(-)	(+ 8%)	(+ 3%)	(+ 1%)
事業所料金	459,805	586,498	653,589	700,000
(対前年度比)	(-)	(+ 28%)	(+ 11%)	(+ 7%)
埋立処分料金(舗、環)	0	147,944	116,409	150,000
(対前年度比)	(-)	(+100%)	(- 21%)	(+ 29%)
ごみ容器販売金	10,864	33,750	37,861	20,000
(対前年度比)	(-)	(+210%)	(+ 12%)	(- 47%)
小 計	2,071,082	2,493,789	2,590,346	2,670,000
(対前年度比)	(-)	(+ 20%)	(+ 4%)	(+ 3%)
2. 清掃関係支出				
重 機 局	-	-	130,300	289,000
保 全 局	-	-	806,500	806,800
清 掃 局	-	-	67,700	65,400
輸 送 局	-	-	146,200	248,000
小 計	-	-	1,150,700	1,409,200
3. 収 支			+1,569,946	+1,549,800

- 注) 1. 重機局の清掃関係費を局全体の10%とみなした。
 2. 輸送局の清掃関係費を局全体の20%とみなした。
 3. 保全局の清掃関係費を局全体の70%とみなした。
 4. 費用はすべて清掃関係費とみなした。

表3・3-6によると、収支は1992年に1,569,946JD、1993年(予算)には、1,549,800JDK黒字となっている。しかしながら、前述したようにこの表には区に分散している清掃人夫の人件費が脱落している。もしこれを概算2,700人で2,268,000JD/年とみなせば、1992年に698,060JD、1993年には718,200JDの赤字となる。

3章2-(2)-3)で述べたように、アンマン市全体としては経常収入が経常支出を上回る黒字であるにもかかわらず、経常支出以上の規模の資本支出があり、市財政は、恒常的な赤字となっている。過去の清掃部門の赤字が市の負担の一つであったことは想像に難しくない。

2) 増強機材に要する運営・維持管理費

本計画による車両・重機増強に伴って追加的に必要になると予想される運営費、維持管理費を表3・3-7に示す。(増強機材の稼動は、1995年から始まると仮定している。)

表3・3-7 増強機材の運営・維持管理費

(単位はJD)

年 度		1995	1996	1997	1998
労 務 費					
監 督	3人	6,500	7,200	7,900	8,700
運 転 手	49人	85,000	93,300	102,500	113,000
作 業 員	42人	48,800	53,600	58,900	64,900
(小 計)		(140,300)	(154,100)	(169,300)	(186,600)
燃料油代	860kℓ	108,900	119,800	131,500	145,000
維持管理費	48台	54,400	59,800	65,700	72,400
		303,600	333,700	366,500	404,500

注) 1. 1993年のコストをベースに年率10%の価格上昇を含める。

2. 維持管理費は、1992年の中央修理工場の平均コストを基に推定した。

3) 収支の予想

以上に述べたデータを基にして1995年より1998年までの市の清掃部門の収支バランスを予想すると表3・3-8のようになる。

表3-3-8 清掃部門の収支予想

(単位は J D)

年 度	1995	1996	1997	1998
1. 清掃関係支出				
清掃関係支出	1,705,100	1,874,200	2,057,400	2,268,800
(現状機材・人員)				
清掃作業員人件費	2,744,000	3,016,000	3,311,000	3,651,000
増強機材に必要な	303,600	333,750	366,500	404,500
運営・維持管理費				
(小 計)	(4,752,700)	(5,223,950)	(5,734,900)	(6,324,300)
2. 清掃関係収入				
家庭料金	1,948,000	2,016,000	2,106,000	2,196,000
事業所料金	924,000	1,064,000	1,225,000	1,407,000
埋立処分料	198,000	228,000	262,500	301,500
ごみ容器販売金	20,000	20,000	20,000	20,000
(小 計)	(3,090,000)	(3,328,000)	(3,613,500)	(3,924,500)
3. 収支バランス	-1,662,700	-1,895,950	-2,121,400	-2,399,800
不足額の対収入比	54%	60%	59%	61%

注) 1. 家庭料金は、年間自然増4%を見込む。

2. 事業所料金は、年間自然増とごみ料金の値上げで15%を見込む。

3. 埋立処分料も同上。

4) 資金計画

アンマン市では以下に述べる対策を講じて清掃部門の収入を増やし、市の資本支出にまわる金を減らさないように努めるべきと考えられる。

(a) 家庭料金を今から準備して遅くとも1996年度には20%前後上げる。

(一家庭当たりの料金値上は2J.D.となる。)

(b) 事業所料金、埋立料を1995年度から毎年5%程度値上げする。

この対策を講ずるならば、増強機材の追加的運営費、維持管理費によって生じる赤字は市の負担増とはならないと考えられる。

3-4 技術協力

清掃事業に関する組織面、制度面の体制及び技術基盤はほぼ整備されており、技術協力の必要性は少ない。しかし、現場の作業及びその管理技術については十分に定着しているとは言い難く、今後のより効果的・効率的な運営・管理のためには、こうした技術の普及と定着が必要である。この問題の緊急性は少ないため今後の課題として、その対処法を検討する。

第4章 基本設計

第4章 基本設計

4-1 設計方針

本計画において使用する機材の仕様を定めるに当たり、大アンマン市の自然条件・社会条件及び技術基盤、調達条件を十分に考慮するが、特に下記諸点に留意する。

- ① 収集・運搬機材は大アンマン市の道路事情、特に低所得地域の道路事情に適した設計を行う。
- ② 同市内にすでに代理店またはそれに相当する組織を有し、現地でのサービスが行き届くメーカーの製品を選択する。
- ③ 既存の運転要員及び修理要員に対して追加的な特殊訓練を必要としない一般的な機材を選択する。

4-2 ごみ収集・運搬車

(1) 設計条件

1) 対象ごみ量・ごみ質

前章の「事業計画」で設定した対象地域のごみ量779 t/日(1998年)の内、本計画の機材設計対象量は下記のとおりとする。

- ・小型コンパクション車による歩道収集ごみ量 : 225 t/日
- ・小型ダンプトラック(2 ton)による狭隘地域の粗大ごみ量 : 15 t/日
- ・トレーラー(30 m^3)による運搬ごみ量 : 240 t/日

ごみ質は第2章の表2-2-5に示すとおりであり、比重はその状態によって変動するため下記のとおりとする。

- ・小型コンパクション車による圧縮状態 : 0.55 t/ m^3
- ・粗大ごみのトラック積載状態 : 0.26 t/ m^3
- ・小型コンパクション車で圧縮後のトレーラー積載状態 : 0.40 t/ m^3

コンテナ洗浄車の対象コンテナ数は1,800ヶであり、1ヶ月に2回洗浄する。

- ・洗浄必要コンテナ数 : 120ヶ/日

2) 積載量

積載量は車輛本体容量の90%として設計する。

3) 作業計画

対象地域の家庭ごみを収集するものであり、定時・定ルートで住民の任意の容器から積込むものとする。作業時間は、小型収集車は朝 7時から 15時までの 8時間の 1シフトとし、運行回数はコンパクション車は5回、ダンプカーは6回とする。トラクター・トレーラーは、8時から 16時までの 8時間の 1シフトとし、運行回数は「必要数量」の項で検討する。コンテナ洗浄車の作業時間も8時から16時までとする。

4) 車輛稼働率は90%とする。

(2) 仕様

1) 収集車(小型コンパクション車、小型ダンプトラック)

計画対象地域は、難民キャンプなど人口密集地帯が含まれ、そこでは、街路幅が狭い上に曲折、袋小路も多く、小型の収集車しか通行できない所が多い。したがって、このような区域でオールラウンドに使用できる収集車としては、車体全幅が2.1m以下で最小回転半径が5.3m以下にする必要がある。

道路幅が狭く歩道と車道が分離していない街路が多いために、収集車は後部から積み込む方式とすべきである。道路にごみ容器を置くスペースが乏しいため、標準コンテナを使うカーブサイド収集が難しく、収集車の到着に合わせて住民がごみを袋や小容器に入れて持参し、直接収集車に投入するやり方が多くなる。したがって、収集車のごみ投入孔の下端部は、地上1.0m以下に押さえる必要があり、投入されたごみが自動的に車の奥に送り込まれるメカニズムの採用が不可欠である。

圧縮性のごみがかかなり多く、またダンボールの中にすき間の多いルーズな詰め方をしたごみが排出されているため、収集車は積載効率を上げるための圧縮機構を備える必要がある。圧縮型収集車は、また全閉型となるから収集作業による街の衛生状態への悪影響の防止に効果がある。

粗大ごみ用ダンプトラックは無蓋の上部開放型で積荷後に覆荷シートで密閉する必要がある。積荷台高さは、人力積込みの可能な1.6m以下にするため容量は 3 m^3 にする。以上述べた条件を考慮して収集車の基本仕様を以下の様に定める。

〈小型コンパクション車〉

- ・車体全幅： 2.1m以下
- ・最小回転半径： 5.3m以下
- ・積載容量： 4.0m^3
- ・圧縮機構： プレスプレートまたは回転ドラム方式
- ・積載口： 車体後部。地上 1.0m以下
- ・排出方式： 押出またはティッピングの自動方式

〈小型ダンプカー〉

- ・車体全幅： 2.1m以下
- ・最小回転半径： 5.3m以下
- ・積載重量・容量： 2.0ton, 3m^3
- ・排出方式： ティッピング方式

2) 運搬車(トラクター、ごみトレーラー)

運搬車はごみトレーラーとこれを牽引して埋立場を往復するトラクターの組合せで行う。

ごみトレーラーは、前述した小型収集車が集めた小口の圧縮ごみ(4m^3)を中継積替場で直接受け取り、大口の量にまとめて埋立場まで運搬する役割を負う。したがって、トレーラーは、大容量である程、運搬効果が上がる反面、中継積替場での待機時間が長くなり、操車上のフレキシビリティが低くなる。こうした条件を考慮すれば、収集車7～8台分に相当する容量 30m^3 が適切な設定であると判断される。

トラクターはごみトレーラーを牽引するに十分な能力を備えるものとする。

中継積替場を出来るだけ簡易にし、土地面積を節約する必要上、段差を付けた収集車プラットフォームに駐車する収集車から、ごみを重力落下させこれを下で待機するごみトレーラーが直接受ける方式とする。このため、ごみトレーラーは、無蓋の上部開放型で積荷後に覆荷シートで密閉する必要がある。

ごみトレーラーは、複雑な操車を要しない、簡易な構造のセミトレーラー型とする。埋立処分場におけるごみの自動排出のために、ダンプ機構を装備させ、トラクターにこの機構を作動させるための油圧ユニットを搭載させる。

〈トラクター〉

- ・トレーラー牽引用
- ・エンジン出力：250HP以上
- ・車体全幅：2.6m以下
- ・ダンプ用油圧ユニット付

〈ごみトレーラー〉

- ・セミトレーラー
- ・車体全幅：2.6m以下
- ・容量 30m^3
- ・荷台上部開放型
- ・ダンプ機構付

3) コンテナ洗浄車

対象地域の街路に設置しているコンテナに付着しているごみを路上で衛生的に効率よく洗浄する必要がある。このためには、高圧水(約 $70\text{kg}/\text{cm}^2$)を吹付けて洗浄するが、洗浄後の廃液を路上に放流しないように、車体内に回収貯留する機構が必要となる。

さらに、洗浄水が周辺に飛散しないように、コンテナを持ち上げて、車体後部ホッパー内に傾倒した状態で保持して洗浄水を吹付けるためのコンテナリフト機構を備える必要がある。

洗浄用水タンクを 5m^3 、廃水用タンクを 3m^3 とする。

- ・タンク容量 8m^3 (洗浄水タンク、廃水タンク分離)
- ・洗浄水圧力 $70\text{kg}/\text{cm}^2$
- ・コンテナ傾倒機構付

(3) 必要数量

1) 小型コンパクション車(4m^3)

対象地域の歩道収集ごみ量 $225\text{t}/\text{日}$ に必要な車輛数を算出する。稼働率 90%、積載効率90%とする。

- ・1台当たり積載量： $4\text{m}^3 \times 0.9 \times 0.55\text{t}/\text{m}^3 = 2.0\text{t}/\text{台}$
- ・必要車輛数： $225\text{t}/\text{日} \div 2.0\text{t}/\text{台} \div 5\text{回}/\text{日} \div 0.9 = 25\text{台}$
- ・小型コンパクション車：25台

2) 小型ダンプカー(2 ton)

対象地域の粗大ごみ量 15 t / 日に必要な車両数を算出する。稼働率 90%、積載効率 75%とする。

- ・ 1 台当たり積載量 : $3 \text{ m}^3 \times 0.75 \times 0.26 \text{ t} / \text{m}^3 = 0.6 \text{ t} / \text{台}$
- ・ 必要車両数 : $15 \text{ t} / \text{日} \div 0.6 \text{ t} / \text{台} \div 6 \text{ 回} / \text{日} \div 0.9 = 4.6 \text{ 台}$
- ・ 小型ダンプカー(2 ton) : 5台

3) トラクター・ごみトレーラー(30 m^3)

対象運搬量 240 t / 日に必要なトレーラーの台数を算出する。
稼働率 90%、積載効率 90%とする。

- ・ 1 台当たり積載量 : $30 \text{ m}^3 \times 0.9 \times 0.4 \text{ t} / \text{m}^3 = 10.8 \text{ t} / \text{台}$
- ・ 積替場は2ヶ所を計画しており、その1ヶ所における
ごみの搬入速度 : $240 \text{ t} / \text{日} \div 2 \div 7 \text{ hr} = 17.1 \text{ t} / \text{hr}$
- ・ 1 台当たり積載時間 : $10.8 \text{ t} / \text{台} \div 17.1 \text{ t} / \text{hr} = 0.6 \text{ hr} = 36 \text{ min.}$
- ・ トレーラーのサイクルタイム : 積込(36) + 連結(2) + 往路(30) + 排出(5)
+ 帰路(30) + 待機(30) = 133 min.
- ・ トリップ数 : $7 \text{ hr} \times 60 \text{ min.} \div 133 \text{ min.} = 3 \text{ トリップ}$
- ・ 必要台数 : $240 \text{ t} / \text{日} \div 10.8 \text{ t} / \text{台} \div 3 \text{ 回} / \text{日} \div 0.9 = 8.2 \text{ 台}$
- ・ ごみトレーラー(30 m^3) : 8台

ごみトレーラー(30 m^3)を埋立処分場へ運ぶトラクターの台数を算出する。
稼働率90%とする。

- ・ トラクターサイクルタイム : 連結(2) + 往路(30) + 排出(5)
+ 帰路(30) = 67 min.
- ・ トリップ数 : $7 \text{ hr} \times 60 \text{ min.} \div 67 \text{ min.} = 6.3 \text{ トリップ}$
- ・ 必要台数 : トレーラー8台 $\times$ 3トリップ $\div$ 6.3トリップ $\div$ 0.9 = 4.2台
- ・ トレーラー : 4台

4) コンテナ洗浄車

対象地域の洗浄コンテナ数 120ヶ/日に必要な洗浄車の台数を算出する。稼働時間は
現行作業の実績から、給水排水及び移動時間 3時間、コンテナ洗浄時間 4時間とする。
稼働率 90%とする。

- ・コンテナ 1ケの洗浄時間：2.5分/ケ
- ・1日当たり洗浄能力： $4\text{hr} \times 60\text{min.} \div 2.5\text{min.} = 96\text{ケ/日}$
- ・必要台数： $120\text{ケ/日} \div 96\text{ケ/日} \div 0.9 = 1.4\text{台}$
- ・コンテナ洗浄車：1台

(4) 予備部品

対象地域は坂道が多く、また、頻繁に始動・停止するため修理箇所の多いのはブレーキ、クラッチであり、その他に必要な予備品は油圧ホースである。これらを主体として2年間分の予備品が必要である。

4-3 埋立処分用機材

(1) 設計条件

1) 作業の種類と作業量

ルセイファ埋立処分場に処分するごみ量は、大アンマン市の一般ごみのほかに周辺市町や工場ごみ(約30%)も含まれている。埋立場の作業は、このごみを受け入れて押し広げ、転圧、覆土と覆土後の転圧・整地及び覆土用土砂掘削採取と運搬、アクセス道路整備がある。作業の種類別作業量は下記のとおりである。

- ・埋立ごみ量： $2,000\text{ t/日}$ 、転圧後の密度を 0.9 t/m^3 とすると、
 $2,200\text{ m}^3/\text{日}$
- ・覆土用土砂量：ごみ埋立高さ2m毎に覆土0.3mとして、
 $2,200\text{ m}^3/\text{日} \div 2\text{m} \times 0.3\text{m} = 330\text{ m}^3/\text{日}$
- ・覆土後の転圧・整地量： $2,200\text{ m}^3/\text{日} \div 2\text{m} = 1,100\text{ m}^2/\text{日}$
- ・覆土用土砂採取量： $330\text{ m}^3/\text{日}$
- ・アクセス道路、及び埋立場所の事前事後整備： 4hr/日

2) 作業時間と稼働率

覆土転圧、整地等の重機作業は8時～16時で行い、始業点検・注油時間と昼食休憩時間を除いた正味作業時間は6.5時間/日である。機材稼働率は90%とする。

(2) 仕様

1) ブルドーザー

埋立ごみをトラッシュコンパクターで転圧後に覆土の押し広げとその転圧及びブレードによる整地作業、また、アクセス道路整備作業を行う。以下の仕様を設定する。

- ・型式： アングルドーザー
- ・フライホイール出力： 320HP
- ・総重量： 36ton
- ・装着ブレード長： 4.5m, 押土容量 6.0 m^3

2) ドーザーショベル

覆土用土砂の採取とトラック積込み及び埋立ごみの覆土作業を行う。以下の仕様を設定する。

- ・型式： 土砂用標準型
- ・フライホイール出力： 200HP
- ・バケット容量： 2.2 m^3
- ・バケットリフト高： 3.7m以上

3) ホイルローダー

覆土用土砂のトラック積込み、整地用、アクセス道路用土砂の短距離運搬及びごみ受入作業面の準備などの場内整備作業を行う。以下の仕様も設定する。

- ・型式： 土砂用標準型
- ・フライホイール出力： 150HP
- ・バケット容量： 2.5 m^3
- ・バケットリフト高： 3.7m以上

4) 散水車

埋立処分場内の防塵用散水と覆土転圧時の締固め散水及び場内用水の給水を行う。以下の仕様を設定する。

- ・トラック型式： 左ハンドル、2軸駆動
- ・タンク容量： 5.0 m^3 、スプリンクラー付
- ・エンジン出力： 160HP

(3) 必要数量

1) ブルドーザー(320HP)

覆土の押し広げ： $330\text{m}^3/\text{日}$ 、転圧： $1,100\text{m}^2/\text{日}$ 、整地： $1,100\text{m}^2/\text{日}$ 、
アクセス道路及び埋立場所の事前事後整備：4hrに必要な台数を算出する。稼働率90%とする。

・覆土の押し広げ： 押土量は、プレート容量 6m^3 ×効率0.6で $3.6\text{m}^3/\text{回}$
時間 = $330\text{m}^3 \div 3.6\text{m}^3/\text{回} \times 2\text{分}/\text{回} = 183\text{分}(3.1\text{hr})$

・転 圧： 転圧シュー幅 $0.56\text{m} \times 2$ 列で 100m 転圧を3分で行う。

全面積を5回転圧する。

$$1,100 \times 5\text{回} \div (0.56 \times 2 \times 100\text{m}) \times 3\text{分} = 147\text{分}(2.5\text{hr})$$

・整 地： ブレード長 $4.5\text{m} \times$ 効率0.6で 100m を3分で行う。

全面積を3回整地する。

$$1,100 \times 3\text{回} \div (4.5\text{m} \times 0.6 \times 100\text{m}) \times 3\text{分} = 37\text{分}(0.6\text{hr})$$

・アクセス道路及び埋立場所の事前事後整備作業： 4hr

・必要台数： $(3.1 + 2.5 + 0.6 + 4)\text{hr} \div 6.5\text{hr}/\text{台} \div 0.9 = 1.7\text{台}$

・現有台数： 1台あるため、不足台数は0.7台となる。

・ブルドーザー(320HP)： 1台

2) ドーザーショベル

土砂採取量： $330\text{m}^3/\text{日}$

埋立ごみの覆土量： $330\text{m}^3/\text{日}$ に必要な台数を算出する。

稼働率90%とする。

・土砂採取： バケット容量 $2.2\text{m}^3 \times$ 効率0.8で、1回2分要する。

$$330\text{m}^3 \div (2.2\text{m}^3 \times 0.8) \times 2\text{分} = 375\text{分}(6.3\text{hr})$$

・覆土： $330\text{m}^3 \div (2.2\text{m}^3 \times 0.8) \times 2\text{分} = 375\text{分}(6.3\text{hr})$

・必要台数 = $(6.3 + 6.3)\text{hr} \div 6.5\text{hr}/\text{台} \div 0.9 = 2.2\text{台}$

現有台数1台あるため、不足台数は1.2台となる。

・ドーザーショベル(200HP)： 1台

3) ホイルローダー

覆土用土砂のトラック積み： 330m^3 / 日と場内整備： 60分に必要な台数を算出する。
稼働率90%とする。

- ・トラック積み： バケット容量： 2.5m^3 、効率： 0.8で1回2分要する。

$$330\text{m}^3 \div (2.5\text{m}^3 \times 0.8) \times 2\text{分} = 330\text{分}(5.5\text{hr})$$

- ・場内整備： 60分(1.0hr)
- ・必要台数： $(5.5 + 1.0)\text{hr} \div 6.5\text{hr} / \text{台} \div 0.9 = 1.1\text{台}$
- ・ホイルローダー(150HP)： 1台

4) 給水散水車

覆土転圧散水： $1,100\text{m}^2$ / 日、場内防塵散水： 500m^2 / 日、給水 15m^3 / 日に必要な台数を算出する。稼働率90%とする。

- ・覆土転圧散水： 散水能力は $500\text{m}^2 / \text{hr}$

$$1,100 \div 500\text{m}^2 / \text{hr} = 2.2\text{hr}$$

- ・場内防塵散水： $500\text{m}^2 \div 500\text{m}^2 / \text{hr} = 1.0\text{hr}$
- ・給水： $15\text{m}^3 \div 5\text{m}^3 / \text{回} \times 1.0\text{hr} = 3.0\text{hr}$
- ・必要台数： $(2.2 + 1.0 + 3.0)\text{hr} \div 6.5\text{hr} \div 0.9 = 1.1\text{台}$
- ・給水散水車(5m^3)： 1台

(4) 予備品

ごみの埋立処分場は、塵芥の浮遊が多く、ラジエーター詰まりによるオーバーヒート、エヤフィルターの損傷さらに、ごみに混入している針金等の回転部への巻き込みによる下部機構の故障が多い。そのためこれらを対象として下部機構用に、2年間分の予備品を考慮する。

4-4 維持管理用機材

(1) 種類

移動修理車(工具・付属品付)

ごみ収集・運搬車を修理するための検査器具及び修理用器具工具を備えて故障車を路上で修理する移動修理車。

(2) 仕様及び必要数量

対象地域は、坂道が多く、こうした路上で応急する場合には、故障車を牽引する必要もあり、4輪駆動車で下記の仕様を設定する。

トラック部 ー 左ハンドル、4×4駆動

総重量：11トン

エンジン出力：155HP

ワーク・ショップ部ーディーゼル及びガソリンエンジン修理用検査器具、電気ドリル、
エアコンプレッサー、油圧・電気機構点検器具、溶接器具、潤滑
機構保全器具、タイヤ修理器具、重量部品ハンドリング装置を装
備する。

必要数量：現在、保有している3台がフル稼働しており、対象地域の故障車の応急修
理に支障を生じている。今後の稼働年数増加による故障頻度の増加が予想
されるため、1台増加する必要がある。

・移動修理車(155HP)： 1台

4-5 機材一覧表

機材一覧表は下記のとおりである。

表4-5-1 機材一覧表

項 目	数量	仕 様
〈収集・運搬機材〉		
1. 小型コンパクション車	25	容量4 m^3 ，ごみ圧縮・自動排出機構付，車体全幅2.1m以下，回転半径5.3m以下
2. トラクター	4	トレーラー牽引車，エンジン出力250HP以上，ダンプ用油圧ユニット付
3. ごみトレーラー	8	容量30 m^3 ，セミトレーラー，荷台上部開放型，ダンプ機構付
4. 小型ダンプトラック	5	積載荷重2ton，容量3 m^3 ，車体全幅2.1m以下，回転半径5.3m以下，ダンプ機構付
〈清掃支援機材〉		
5. コンテナ洗浄車	1	タンク容量8 m^3 (洗浄水タンク，廃水タンク分離)，洗浄水圧力70kg/c，コンテナ傾倒機構付
〈埋立処分機材〉		
6. ブルドーザー	1	フライホイール出力320HP，アングルドーザー，総重量36ton，ブレード長4.5m
7. ドーザーショベル	1	フライホイール出力200HP，土砂用標準型，バケット容量2.2 m^3 ，バケットリフト3.7m以上，
8. ホイールローダー	1	フライホイール出力150HP，土砂用標準型，バケット容量2.5 m^3 ，バケットリフト3.7m以上，
〈埋立場運営支援機材〉		
9. 給水散水車	1	タンク容量5 m^3 ，エンジン出力160HP，スプリンクラー付
〈維持管理機材〉		
10. 移動修理車	1	エンジン出力155HP，4×4駆動，車輛検査器具，修理用工具等装備
11. 予備品	1	上記機材用 2年間分

4-6 調達計画

(1) 調達方針

機材調達はアンタイド方式として、入札は日本で行うが、日本製品のみならず、第3国も含めた製品の中から調達する。第3国製品は現地に整備工場を有するドイツ、スウェーデン等を対象とする。調達については、価格が安いという理由だけでなく、将来の維持管理及び「ジョ」国での部品調達の難易、修理、アフター・ケア体制等を充分勘案の上、決定されるべきであり、また値段が安くても品質、納期が問題視される調達は慎重を期すべきであると考ええる。

(2) 調達上及び本計画実施上の留意事項

機材調達に当たり留意すべき基本事項としては、

- ① 品質、納期が確実なメーカーの製品であること。
- ② 現地にディーラーが存在し、かつサービス体制が整っているメーカーの製品であること。
- ③ 部品調達体制が整い、機材の有効活用について不安がないこと。
- ④ 本計画実施上の留意点では、J D 150,000以上の契約は市議会の承認となる。従って、業者との契約に署名権限の委譲を受けた者が来日して署名出来るよう指導する必要がある。

(3) 調達・監理計画

メーカー及びそのディーラーの概況は表4・6-1～3に示した通りであり、入札は日本で行う。調達先については、「ジョ」国側からは、日本製はもとより、第3国の場合、欧米先進諸国よりの調達を要望されている。

品質、納期管理上スペアパーツの供給の点からアンマンに代理店を有する国からの調達とすべきであろう。

(4) 工程

実施計画スケジュール（案）を第4・6-4表に示す。

無償案件は単年度（12ヶ月）内で実施を完了しなければならない。機材の納期、約5～6ヶ月、海上輸送、1.5ヶ月、荷降ろし、通関手続、「ジョ」国内輸送等に0.5ヶ月と、機材契約後、7～8ヶ月は必要であり、E/N締結後の日本国内での各書類資格審査等は出来るだけ迅速にする必要がある。

表4・6-1 機材メーカー及びそのディーラー

	現地調達(ジョルダン)	第3国調達(欧州・米国・その他)	日本調達
機材メーカーの存在	ジョルダン国内に車輛および重機のメーカーはない。機材はすべて輸入に依存する。	ドイツ、スウェーデン、米国のメーカーはあるが、機材生産地は、メーカー本社所在国以外の国もある。	日本国内にメーカーは存在する。ただし、重機(ブルドーザー)については、2社に限定される。そのいづれも、日米合併企業である。
現地ディーラーの存在	ジョルダン国には、車輛および重機メーカーのディーラーはある。条件がととのえば、ディーラーからの購入は可能である。	車輛については、米国、スウェーデン、ドイツ、フランス、その他のディーラーがジョルダンに存在する。重機については、米国・欧州のディーラーが現地に存在する。	日本の車輛メーカー、重機メーカーについては下欄記載のディーラーがある。
現地ディーラー名	車輛ディーラーは、右記のディーラー等がある。 重機ディーラーは右記の通りである。	T. GARGOUR & FILS CO. (MERCEDEZ-BENZ) MITHKAL SHAWKAT & SAMI ASFOUR (VOLVO) JORDAN TRACTOR & EQUIPMENT CO., LTD (Caterpillar USA) MITHKAL SHAWKAT & SAMI ASFOUR (VOLVO)	車輛メーカー: ISHAIL BILBEISHI & CO (TOYOTA) MOTOR VEHICLE TRADING CO. LTD (MITSUBISHI) UNITED MACHINERY CO. (HINO) 重機メーカー: THE NEAR EAST EQUIPMENT CO. LTD (KOMATSU) JORDAN TRACTOR & EQUIPMENT CO. LTD (Caterpillar)

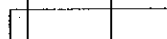
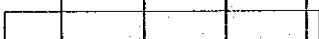
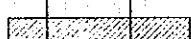
表4・6-2 車庫両ディーラー

	T. GARGOUR & FILS CO.	MITHKAL SHAWAKAT & SAMI ASFOUR	ISMAIL BILBEISI & CO	MOTOR VEHICLE TRADING CO., LTD.
機材流通状況	“メルセデス・ベンツ”の代理店 市に多くのコンパクトカーを納入。 市所有のコンパクトカーの90%を占める。	“ボルボ”の代理店 市とは、30年来的取引経験あり。 重機以外では、道路清掃車を最近納入。	“トヨタ”の代理店 市向けには、Pick up Double Cabinの67台納入実績あり。	“三菱自動車”の代理店 「ジョ」国の軍隊、市の警察向け等に納入。
技術者 & 修理工	全従業員 200人の中 修理工 100人。	技術者・修理工 37人。	全従業員 250人中 技術者・修理工は50~60人。	サービス部門には、39人の技師がおり、その中14人は専門家。
部品在庫状況	約300万 J D の在庫を保有	部品ストックは必要部品の87%を常時在庫、13%は、発注後 2~3週間で空輸で入手。 在庫 約300万US\$保有	在庫 5~6百万US\$ ベルギーにもDepotあり 又 Zarqa-AMMAN 間にもDepotをもっている。	5百万US\$相当の部品在庫を抱えている。2万種類のパーツを網羅。 部品在庫スペースだけで7千m ² 。 アンマン市内に20のディーラーがありそこから供給可能。
サービス体制 及びメンテナンス工場	車輛検査及び修理設備が充実している。部品管理システムを有し、信頼出来る体制をとっている。全敷地 12,000m ²	極めて Reliableなサービス体制をとっている。	トヨタ本社からも定期的に巡回員が派遣されており、サービス体制に万全を期する様努めている。	三菱よりも定期的に巡回員が指導に当たっている。

表4・6-3 重機ディーラー

	JORDAN TRACTOR & EQUIPMENT CO., LTD	MITHKAL SHAWKAT & SAMI ASFOUR	THE MEDR EAST EQUIPMENT CO., LTD
機材流通状況	1929年以来“キャタピラ”の代理店。 市へは、1992年に10台コンバクター納入。	“ボルボ”の代理店。1956年より操業、 市とは、30年来の取引経験あり。 最近wheel Loader 6台納入している。	“小松”の代理店。 市へは、1992年 Excavator, grader, Dozer/Roller 各々2台納入。
技術者 & 修理工	従業員 110名の中、4名の技術者を含め30名の修理工 を抱えている。	サービス・ショップには37名の修理工が いる。	サービス部門には35名の修理工がいる。
部品在庫状況	3～4百万米\$の在庫、スペース約700m ² 。コンピュ ー・システムでパーツの所在を把握している。在庫部品 は部品需要の90%をカバーしている。必要部品は、 GrimbergenパーツDepotより、空輸されている。	3百万米\$の在庫あり、 必要部品の87%は常時在庫、13%は発注 後2～3週間以内に空輸で入手可能。	1.8百万米\$の在庫あり。 部品需要の92%は在庫でカバー。 又ベルギーのラッセルから補給。 小松の部品 Depot があり、発注後数日 間で入手可能。
サービス体制 及びメンテナンス 工場	Field Service として12名が数チームを組んで対応。 ワークショップは4ヶ所にあり。	極めて、Reliable なサービス体制をとっ ている。	移動修理チームを6チームもっている。 小松のカイロ駐在員が巡回又、日本か ら直接に巡回あり。 敷地 81,000m ²
調査			

表4-6-4 実施計画スケジュール(案)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
実 施 設 計		(現地打合)										
			(国内準備作業)									
			(入札図書確認)									
				(入札実施・応札管理)								
					(応札評価、決定)							
									(計 4.2ヶ月)			
施 工 ・ 監 理						設計製作・工程管理						
										(検査)		
										(輸送)		
												
									(計 7.5ヶ月)	搬入・検収		
コ ン 地 サ ル タ ン ト		(入札図書確認)					(現地検査)				(搬入・検収)	
コ ン 地 ト 派 遣 ク タ ー										運転指導 メンテナンス指導		

(5) 概算事業費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は約5.52億円となり、日本と〔ジョ〕国との負担区分に基づく双方の経費内訳は下記に示す積算条件によれば、次のとおりである。

1) 日本側負担経費

事業費区分	金額
1. 建設費	0億円
2. 資機材費	4.65億円
3. 設計監理費	0.40億円
4. 予備費	
合 計	5.05億円

2) 〔ジョ〕国負担経費

事業費区分	金額
1. 建設費	0.47億円
(中継積替場建設費及び ルセイファ最終埋立処分場 のトラック秤量機の修理代)	
合 計	0.47億円

3) 積算条件

- ① 積算時点：平成5年10月
- ② 為替交換レート：1 US\$ = 108.8円
1 ジョルダンディナール = 157.7円
- ③ 〔ジョ〕国内労務費：〔ジョ〕国側負担とする

4) 中継積替場明細

アルフセイン地区(A1 Hussein) 敷地面積 2,310m²

アルワハダット(A1 Wahdat) 敷地面積 2,125m²

両地区共コンクリート壁、悪臭防止用カーテン、雨水排水設備及び廃棄物投入・受入のプラットフォームを有する。

第5章 事業の効果と結論

第5章 事業の効果と結論

5-1 事業効果

(1) 事業計画の目標

本事業は、未収集ごみが生活環境・衛生状態を悪化させているパレスチナ難民キャンプを中心とする低所得者居住地域の収集サービスの向上および埋立方式を改善して、衛生埋立を行うための緊急に必要な機材を日本の無償資金協力によって整備するものである。

(2) 具体的効果

本事業計画の実施による効果を表5・1-1に示す。

5-2 提言

清掃事業の組織・制度は整備されているが、現場作業の日常管理については満足な手法が定着しているとは言い難い。本計画を含めたアンマン市全体の清掃事業をより一層効果的にするためには、ルセイファ埋立場のトラック秤量機を修理して、これを活用する作業管理システムを確立し、トラック及び区域別作業実績の即日集計による適正配車の全体管理など適切な処置がとれる体制を作ることが望まれる。

5-3 結論

本計画で供与される清掃事業のための資機材は緊急に必要な最小限のものであり、下記理由から日本国無償資金協力で実施することは、妥当であると判断される。

- ・パレスチナ難民キャンプなど人口密集地の生活環境・衛生状態を改善する。この直接裨益は77万人におよび、効果が大きい。
- ・新方式のごみ収集は、他都市のモデルケースとなり、この効果は広く波及する。
- ・衛生埋立場の運営が安定化する。これは次期埋立場建設の円滑化にも寄与し、その裨益効果は大アンマン市と周辺市町の全住民190万人におよぶ。
- ・本計画の運営及び維持管理は、特別の技術を必要とするものでなく、実施可能である。

表5-1-1 計画実施による効果と現状改善の程度

現 状 と 問 題 点	本 計 画 で の 対 応	計画の効果・改善程度
(1) 収集・運搬 ・「ジョ」国の首都である大アンマン市の中でパレスチナ難民キャンプ及びその周辺の低所得者地域は、人口が密集して街路が狭隘なため、廃棄物収集は人力依存で効率が非常に悪い。 ・その結果、大量の残存廃棄物が生活環境・衛生状態を悪化している。	・街路狭隘地域の廃棄物収集に小型収集車による歩道収集方式と収集された小口の廃棄物を大口にまとめて運搬するトラクター・トレラー方式を導入する。 ・緊急に必要な最低限の機材として、小型コンパクション車:25台、小型ダンプトラクター:5台、トラクター:4台、廃棄物トレラー:8台、コンテナ洗浄車:1台を導入する。	・人口密集地域の廃棄物収集サービスが向上し、環境衛生状態が改善される。 ・廃棄物収集サービス向上の直接裨益人口は低所得者層を主とした一般市民 77万人(1993)である。 ・新方式による廃棄物収集サービスは、モデルケースとして同国全体の都市清掃技術水準を向上させる。
(2) 埋立処分 ・埋立処分場にはアンマンの他に周辺市町からの廃棄物も埋立しており、一日平均約2,200m³、ピーク時には時間当たり100台近い運搬車の廃棄物を処理している。機材不足によるトラブルが多く、衛生埋立作業が正常に行われていない。	・衛生埋立作業を正常化し、また埋立処分容量を有効活用するために、覆土転圧の徹底と覆土用土砂採取を増加する。 ・埋立場運営を円滑化するために、給水散水補給体制を強化する。 ・緊急に必要な最低限の機材として、ブルドーザー、ドザー、ショベル、ホイロローダー、給水散水車、各1台を導入する。	・衛生埋立作業が円滑に行われる。 ・埋立場運営の安定化による裨益人口はアンマンと周辺市町の住民約 190万人(1993)におよぶ。 ・衛生埋立作業の円滑化により、次期埋立場に対する周辺住民の不安を除去し、清掃事業が安定する。
(3) 機材維持管理 ・廃棄物収集・運搬機材は稼働年数の長いものが増加しており、路上故障を頻発して収集能力の低下と交通渋滞などをおこしている。	・路上における応急修理体制を強化する。 ・緊急に必要な最低限の機材として、移動修理車1台を導入する。	・路上故障車の処理が円滑に行われる。 ・その結果、収集能力低下が防止され、交通渋滞の解消が迅速化される。 ・その裨益人口はアンマン全市民 (126万人) と考えられる。

〔資 料 編〕

資料 1. 基本設計調査団の構成および調査日程

1) 調査団の構成

団長	大久保久俊	国際協力事業団無償資金協力調査部基本設計調査第1課
環境衛生 計画 処理計画 (業務主任者)	宮部 剛	名古屋市環境事業部
処理機材 計画 運営維持 管理計画	佐藤康文	(株)環境工学コンサルタント
	成田博厚	(株)パンププロジェクトグループ
	伊藤正則	(株)環境工学コンサルタント

2) 調査日程

8月23日(月)	*日本出発	
24日(火)	*アンマン着、JICA・大使館打合せ	
25日(水)	*計画省、アンマン市、大使表敬	
26日(木)	アンマン市清掃局打合せ	
27日(金)	サイト調査(埋立場)	
28日(土)	サイト調査-(アミルハッサン・キヤフ、ワークショップ、アルフィダット・キヤフ、アルジョーフ、 アルモイフ・キヤフ、アルヌスフ)	
29日(日)	*アンマン市ミニッツ協議	
30日(月)	休日(資料整理、団内打合せ)	
31日(火)	*ミニッツ署名、大使館・JICA報告	
9月 1日(水)	*大久保団長、宮部団員帰国	
	*コンサルタント継続調査-A市清掃局詳細日程打合せ	
2日(木)	*A市重機局調査、重機ワークショップ調査	
	*地方自治・環境省環境局ヒアリング	
3日(金)	休日(資料整理、団内打合せ)	
4日(土)	*A市区役所ヒアリング-(ヤルカ区、アガリ区)	
	*車輛中央ワークショップ調査	
5日(日)	*A市運輸局調査	*産業局ヒアリング
6日(月)	*ごみ収集車追跡調査	
7日(火)	*UNRWAヒアリング	*清掃局との協議
8日(水)	*デイラー・サービスワークショップ調査	*清掃局との協議
9日(木)	重機ワークショップ調査	*周辺都市視察
10日(金)	休日(資料整理、団内打合せ)	
11日(土)	環境局ヒアリング	
	*Royal Scientific Society ヒアリング	
	*The Higher Council for Science and Technology ヒアリング	
12日(日)	*埋立場調査	*Central Bank ヒアリング
13日(月)	*運送業者調査	*A市 Finance 局 ヒアリング
	*A市(Dr. Zaki)との協議	*WHOヒアリング
	*清掃局との協議	
14日(火)	*A市(Dr. Zaki・計画局)との協議	
	*Transfer Station 予定地視察	*清掃局との協議
	*大使館に概況報告	
15日(水)	*市内ワークショップ調査	*A市計画局との協議
	*計画局(Dr. Alhajaj)ヒアリング	*A市とのテク・ノート協議
16日(木)	*清掃局との協議	*A市 Finance局ヒアリング
	*計画局統計部ヒアリング	*テクニカル・ノート協議
17日(金)	休日(資料整理、団内打合せ)	
18日(土)	*清掃局との協議	*計画局(Dr. Alhajaj)ヒアリング
	*大使館、JICA報告	
19日(日)	*帰国	

資料 2. 報告書説明調査団の構成および調査日程

1) 調査団の構成

団長 渡里直広 外務省経済協力協力局無償資金協力課

団員 佐藤康文 (株)環境工学コンサルタント

成田博厚 (株)バンプロジェクトグループ

2) 現地説明日程

11月14日(日) アンマン着、JICA打ち合わせ

15日(月) 計画省、アンマン市、日本国大使表敬

16日(火) アンマン市：DF/R 説明および協議、サイト調査(Al Wihdat
Camp、同 中継基地予定地、中央ワークショップ、Al Hussein
Camp、同 中継基地予定地、埋立処分場、同 次期予定地)

17日(水) アンマン市：DF/Rおよびミニッツ協議

18日(木) ミニッツ署名、大使館・JICA報告

19日(金) 休日(資料整理)

20日(土) 計画省：今後の推進打ち合わせ

21日(日) 帰国

資料 3. 面会者リスト (基本設計調査団)

日本国大使館

池田右二 特命全権大使
 篠原俊博 一等書記官
 渋谷秀雄 二等書記官

J I C A事務所

森 靖之 所長
 白田裕司 所員
 Hani H. Alkurdi 所員

Ministry of Planning

Salem Ghawi, Assistant Secretary General
 Nael T.H. Alhajaj, Ph.D., Economic Researcher
 Kamal S. Saleh, Demographer, Dept. of Statistics

Ministry of Municipal & Rural Affairs and the Environment

Saleh Al Share, Dr. Eng., Director of Environment Department

Ministry of Industry & Trade

Sami M. Saeed, Engineer,

Greater Amman Municipality

Sultan Khalifat, Eng., Under Secretary
 Hussein Zaki Said, Dr., Under Secretary Assistant for Health and Environment
 Mohammad Bani Hani, Director of Public Cleansing Department
 A. Qader Abu Hijgleh, Engineer, Public Cleansing Department
 Sami Al Najdawi, ditto
 Ibrahim Issa Zeiater, Director of Base Workshop
 El. Momanil Ali, Director of Heavy Duty Machine Department
 Abtaan Ali, Manager of Transportation Department
 Hahmmad Khlifat, Manager of Financial Department
 Moh'd N. Diab, Head of Planning Department
 Fairouz Masoud, Engineer, ditto
 Majid S. Nimri, Engr., Technical Assistant
 Mohammad Ali Oudah, Director of Civil Defence, Fire Protection and Safety
 Ahmad Abdallat, Engineer, Ruseifa Sanitary Landfill Site
 Hdeib Shhadeh, Director of Purchasing and Tenders Dept.
 A. Qader Abu Hijgleh, Purchasing and Tenders Dept.

District Office of Amman Municipality

Khalad Matar, Director of Health Dept., Yarmouk District
 Ali Alomari, Dr., Health Dept., Yarmouk District
 Rezek Tunash, Civil Engineer, Yarmouk District
 Abdal Wahab Al Falah, Director of Health Dept., Abdali District

UNRWA (United Nations Relief and Works Agency)

Paul I. David, Deputy Director of UNRWA Affairs
 A. Salam Abu Awad, Dr., Field Health Officer, UNRWA
 Nash' t Ammari, Dr., Deputy Field Health Officer, Health Dept.
 Hasan Salem, Engineer, Health Dept.

The Royal Scientific Society

Murad Jabay Bino, Dr., Director, Environmental Research Center

The Higher Council for Science and Technology

Talal S. Akasheh, Dr., Director of Environment Sector
 Fawwaz Z. Elkarmi, Dr., Director of Energy Technology Sector
 Mohammad Shahbaz, Researcher

WHO (World Health Organization)

Hassan M. El-Baroudi, Dr., Coordinator, Centre for Environmental Health Activities
 Odyer Speraudio, Dr., WHO Consultant, Geneva, Switzerland
 M. I. Sheikh, Dr., Director, Environmental Health Program, WHO-EMRO,

SHIPPING AGENT

Tawfiq Amin Kavar, Chairman/Managing Director, Amin Kavar & Co. (W.L.L.)
 Chassoub F. Kavar, BSc., General Manager, Amin Kavar & Sons Co. (W.L.L.)
 Jebril O. Abu Sneimeh, Marketing Depy. ditto
 Jamil F. Said, Liner Manager ditto
 Tawfiq Amin Kavar, Honorary Royal Danish, Consul General in Jordan
 Fawaz Qandil, Deputy Managing Director, National Shipping Services Co. Ltd
 Marwan Azmi Ghaith, Shipping Manager, ditto
 Mona Zoumot, Asst. Shipping Manager, ditto

EQUIPMENT AGENT & SERVICE SHOP

Faik Daher, Eng., General Manager, Jordan Tractor CAT
M. Khaldoun Khyami, Eng., Asst. General Mgr., ditto
Husam Abu Hanna, Mechanical Engineer, Jordan Tractor & Equipment Co. Ltd.
Fawzi I. Beiruti, Deputy General Manager, The Near East Equipment Co. Ltd.
George E. Haddad, General Manager, Ismail Bilbeisi & Co
Nabil Abu Khader, General Manager, Motor Vehicle Trading Co. Ltd.
Ibrahim M. Musallam, Asst. General Manager, T. Gargour & Fils Co.
Shawki Abu Haidar, Marketing Manager, Mithkal Shawkat & Sami Asfour
Kazuhiko Sakishima, General Manager, Amman Branch, Mitsubishi Co.
George E. Saba, Assist. Manager, ditto
Moritomi Miura, Regional General Manager, Amman Office, Sumitomo Co.
Yutaka Ezaki, Regional Manager, ditto

PRIVATE WORKSHOP

Kosta Terlikis, President, The Modern Technical Workshop
Hosni, President, Hosni Workshop

資料 4. 面会者リスト (報告書説明調査団)

日本国大使館

池田右二 特命全權大使
渋谷秀雄 二等書記官

JICA事務所

森 靖之 所長
白田裕司 所員
Hani H. Akurdi 所員

Ministry of Planning

Safwan Tougan, Secretary General
Salem Ghawi, Assistant Secretary General
Nael T.H. Alhajaj, Ph.D., Economic Researcher

Greater Amman Municipality

Hussein Zaki Said, Dr., Under Secretary Assistant for Health and Environment
Mohammad Bani Hani, Director of Public Cleansing Department

資料 5. 討議議事録 (基本設計調査団)

MINUTES OF DISCUSSIONS
BASIC DESIGN STUDY ON
THE PROJECT FOR
IMPROVEMENT OF SOLID WASTE MANAGEMENT
IN THE GREATER AMMAN
IN THE HASHEMITE KINGDOM OF JORDAN

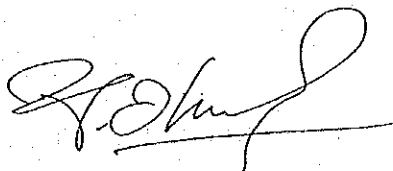
In response to a request from the Government of the Hashemite Kingdom of Jordan, the Government of Japan decided to conduct a Basic Design Study on the Project for Improvement of Solid Waste Management in the Greater Amman (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA).

JICA sent to Jordan the study team headed by Mr. Hisatoshi OKUBO, Official, First Basic Design Study Division, Grant Aid Study and Design Department, JICA from 24th August to 19th September, 1993.

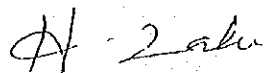
The team held discussions with the officials concerned of the Government of Jordan and conducted a field survey.

In the course of discussions and the field survey, both parties have confirmed the main items described on the attached sheets. The team will proceed to further study and prepare the Basic Design Study report.

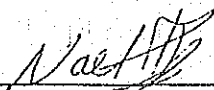
Amman, 31st August, 1993



Mr. Hisatoshi Okubo
Leader
Basic Design Study Team
JICA



Dr. Hussein Zaki Said
Under Secretary Assistant For
Health and Environmental Affairs
Municipality of Greater Amman



Mr. Nael T.H. Alhajaj Ph.D.
Economic Researcher
Ministry of Planning

ATTACHMENT

1. Objective

The objective of the Project is to improve the solid waste collection, transportation and disposal systems in the Greater Amman by procurement of supplementing machinery and equipment.

2. Project Area

The Project area is Amman City as shown in the attached map (Annex I). Priority is given to densely populated areas, namely the following 5 districts, of which three have refugee camps.

DISTRICT	NAME OF REFUGEE CAMP OR DENSELY POPULATED PLACE	
Yarmouk	Al Wihdat Camp	Al Jawfa
Abdali	Al Hussein Camp	
Nasr	Al Amir Al Hassan Camp	
Basman		Al Nuzha
Ras Al-Ain		Al Marich

3. Executing and responsible agencies

(1) The Municipality of Greater Amman is responsible for administering and executing the Project and thus solely responsible for procurement, operation and maintenance of machinery and equipment to be purchased under the Grant.

(2) The Ministry of Planning will serve as the focal point for facilitating the Project implementation.

4. Items requested by the Government of Jordan

After discussions with the Basic Design Study Team, the items in Annex II were finally requested by the Jordanian side. The list also shows priority of the items according to the needs and urgency of the Jordanian side.

The final component of the items, both types and quantity, will be decided after a further study in Japan.

5. Other issues of discussions

The team has suggested and pointed out to the Jordanian side the following issues:

(1) Since UNRWA is also actively involved in garbage collection and sanitation improvement schemes in the refugee camps, contacts with them would be important and useful for the implementation of the Project. One of the agenda will be a possible unemployment problem of UNRWA garbage collectors when considerable portion of manual labor is mechanized after the Project implementation.

(2) Transfer stations are essential for introduction of small compaction trucks to the refugee camps. The Jordanian side will submit a detailed plan of transfer stations (location, design, cost and schedule, etc.,) to the team not later than 15th September.

6. Japan's Grant Aid System

(1) The Jordanian side has understood the system of Japanese Grant Aid explained by the Team.

(2) The Jordanian side will take necessary measures described in Annex III for smooth implementation of the Project on condition that the Grant Aid Assistance by the Government of Japan is extended to the Project.

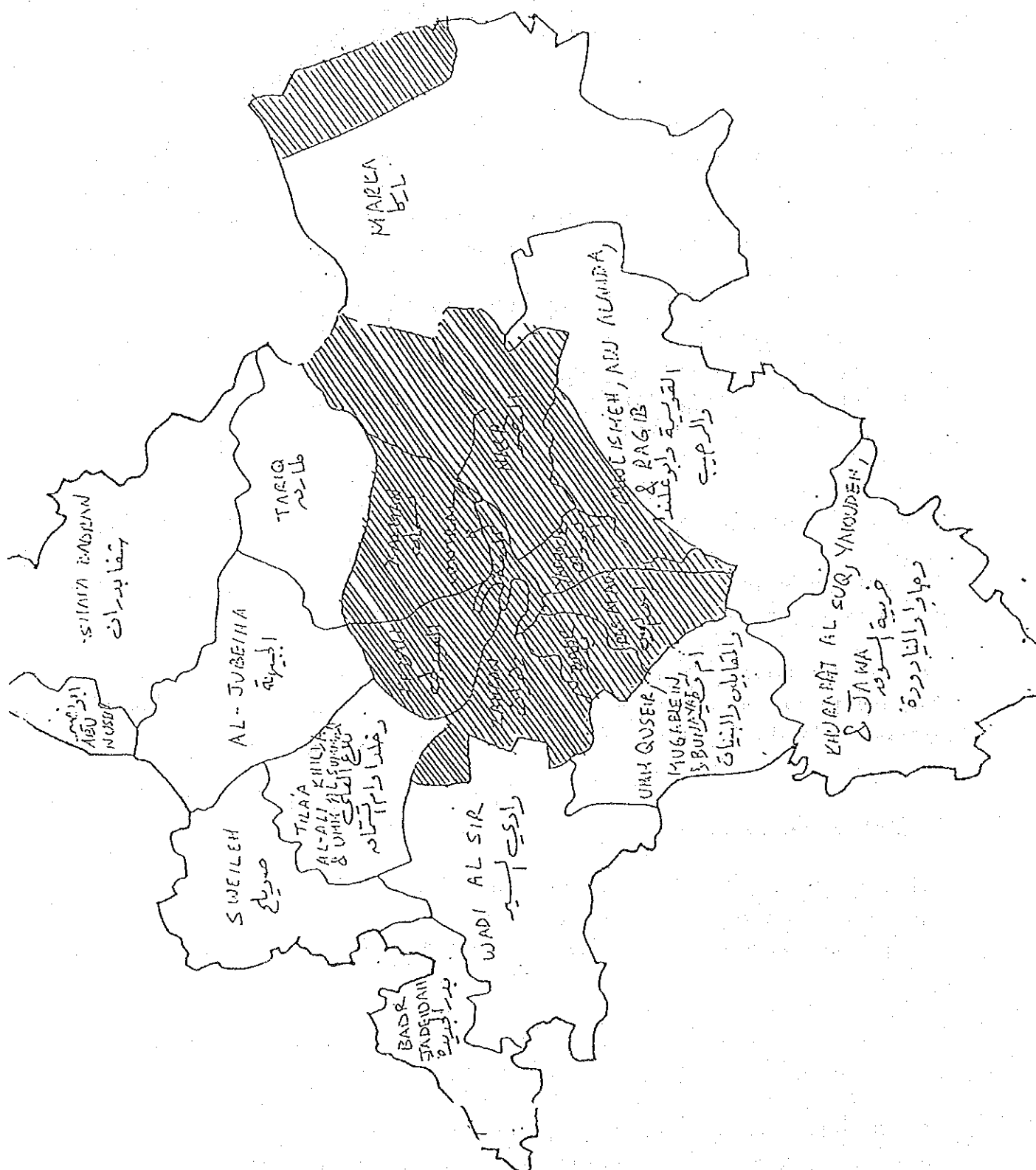
7. Schedule of the Study

(1) The consultants will proceed to further studies in Jordan until 18th September. Towards the end of their studies, technical details concerning the Project will be written up in a technical note to be signed by both parties.

(2) JICA will prepare a draft report and dispatch a mission to Jordan to explain its contents around the end of November, 1993.

(3) When the draft is accepted in principle, JICA will complete a final report and send it to the Government of Jordan in February, 1994.

Annex I Project Area

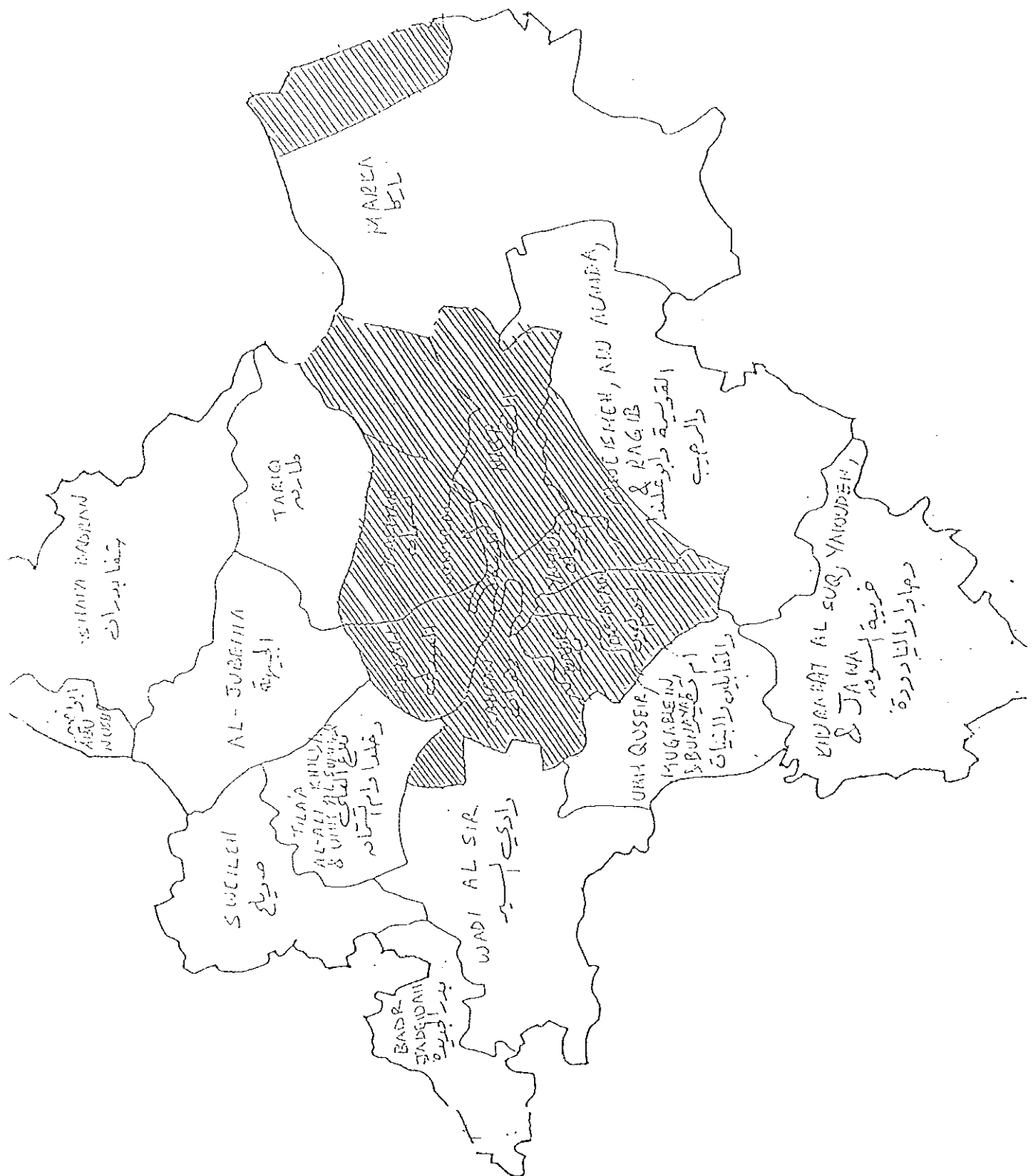


A-10

Annex II Items requested by the Jordanian side

ITEM	QUANTITY	PRIORITY
1. compaction truck (4 m ³)	2 5	A
2. cleansing container truck (8 -10 m ³)	2	A
3. tractor (250 HP)	4	A
4. trush trailer (30 m ³)	8	A
5. bulldozer (320 HP)	1	A
6. dozer shovel (200 HP)	2	A
7. wheel loader (150 HP)	2	A
8. mobile workshop with accessories and tools	2	A
9. small dump trucks (2 ton)	5	B
10 mini-loader (30 HP)	2	B
11. water tank (5 m ³)	1	B
12. fuel tank (5 m ³)	1	B
13. jet tank (8 -10 m ³)	2	C
14. sweepers (5 m ³)	1	C
15. sweepers (2 - 3 m ³)	1	C
16. motorgrader (150 HP)	1	C
17. excavator (150 HP)	1	C
18. spare parts for all equipment		A ~ C

Annex I Project Area



Annex III

Necessary measures to be taken by the Government of Jordan in case Japan's Grant Aid is extended

1. To bear commissions to the Japanese foreign exchange bank for the banking services based upon Banking Arrangement.
2. To exempt taxes and to take necessary measures for customs clearance of materials and equipment brought for the Project at the port of disembarkation.
3. To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of products and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into the Hashemite Kingdom of Jordan and stay therein for the performance of their work.
4. To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Hashemite Kingdom of Jordan with respect to the supply of the products and services under the verified contracts.
5. To ensure that the equipment purchased under the Grant are used and maintained properly and exclusively for the Project.
6. To bear all the expenses other than those to be borne by the Grant necessary for the project implementation.

MINUTES OF DISCUSSIONS
BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR
IMPROVEMENT OF SOLID WASTE MANAGEMENT IN THE GREATER AMMAN
IN THE HASHEMITE KINGDOM OF JORDAN
(CONSULTATION ON DRAFT REPORT)

In August 1993, the Japan International Cooperation Agency (JICA) dispatched a Basic Design Study team on the Project for Improvement of Solid Waste Management in the Greater Amman in the Hashemite Kingdom of Jordan (hereinafter referred to as 'the Project') to the Hashemite Kingdom of Jordan, and through discussions, field survey, and technical examination of the results in Japan, has prepared the draft report of the study.

In order to explain and to consult the Jordanian side on the components of the draft report, JICA sent to Jordan a Draft Report Explanation Team (hereinafter referred to as 'the Team'), which is headed by Mr. Naohiro Watari, Grant Aid Division, Bureau of Economic Cooperation, Ministry of Foreign Affairs, and scheduled to stay in the country from 14th to 21st November, 1993.

As a result of discussions, both parties confirmed the main items described on the attached sheets.

Amman, 18th November, 1993

渡里 直広

Mr. Naohiro Watari
Leader
Draft Report Explanation Team
JICA

H. Zaki

Dr. Hussein Zaki Said
Under Secretary Assistant For
Health And Environmental Affairs
Municipality Of Greater Amman

Nael T.H. Alhajaj

Mr. Nael T.H. Alhajaj, Ph.D.
Economic Researcher
Ministry Of Planning

[Signature]

[Signature]

H. Zaki

ATTACHMENT

1. Components of Draft Report

The Government of Jordan and the Municipality of Greater Amman have agreed and accepted in principle the components of the Draft Report including the list of equipment (Annex 1) proposed by the Team.

2. Japan's Grant Aid System

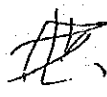
- (1) The Government of Jordan and the Municipality of Greater Amman have understood the system of Japanese Grant Aid explained by the Team.
- (2) The Municipality of Greater Amman will take the necessary measures, described in Annex 2, for smooth implementation of the Project on condition that the Grant Aid Assistance by the Government of Japan is extended to the Project.
- (3) The Ministry of Planning will serve as the focal point for facilitating the Project implementation.

3. Other Items Confirmed during the Discussions

- (1) Since the existing first stage of final disposal site in Rusayfa will be fulfilled within few years, the Municipality of Greater Amman has responsibility to prepare the next stage of final disposal site and report it to the Government of Japan as soon as possible.
- (2) Jordanian side, the Municipality of Greater Amman, agrees to take necessary measures (e.g. land acquisition, detailed design and budgeting for civil construction) for the smooth construction of the transfer stations before the arrival of the equipment at the site, in case the Project implementation is decided.
- (3) In order to make the municipal solid waste management more effective, Japanese side recommends to repair the truck scale at the final disposal site in Rusayfa, and establish a system for the supervision of operations using the data by the truck scale.

4. Further Schedule

The Team will make the Final Report in accordance with the confirmed items, and send it to the Government of Jordan by the end of January 1994.

  21-2-94

Annex 1

List of Equipment

Machine	Q'ty	Specification
<Collection and transportation equipment>		
1. Small compaction truck	25	capacity: 4m ³ , with the trash compaction and automatic discharge mechanisms, overall width: under 2.1m, turning radius: under 5.3m
2. Tractor	4	for pulling trailer, engine output: 250 HP, with the hydraulic unit for driving the dumping function of trailer.
3. Trash trailer	8	capacity: 30m ³ , semi-trailer with the body without roof, with dumping mechanism
4. Small dump truck	5	loading capacity: 2 tons, loading volume: 3m ³ , overall width of body: under 2.1m, turning radius: under 5.3m, dumping mechanisms included.
<Cleansing supporting equipment>		
5. Cleansing container truck	1	tank capacity: 8m ³ (cleaning water tank and waste water tank separated), cleaning water pressure: 70 kg/cm ² , with a tilting mechanism.
<Landfill disposal equipment>		
6. Bulldozer	1	flywheel output: 320 HP, angle dozer, total weight: 36 tons, blade length: 4.5m.
7. Dozer shovel	1	flywheel output: 200 HP, standard type for soil & gravel, bucket volume: 2.2m ³ , bucket lift: over 3.7m
8. Wheel loader	1	flywheel output: 150 HP, standard type for soil & gravel, bucket volume: 2.5m ³ , bucket lift: over 3.7m
<Landfill disposal supporting equipment>		
9. Water tank lorry	1	tank volume: 5m ³ , engine output: 160 HP, with sprinklers.
<Maintenance and control equipment>		
10. Mobile workshop car	1	engine output: 155 HP, 4 x 4 drive, equipped with a set of vehicle inspection repair tools.
11. Spare parts	1 lot	for the above equipment for 2 years operation

Annex 2

Necessary measures to be taken by the Government of Jordan in case Japan's Grant Aid is extended

1. To bear commissions to the Japanese foreign exchange bank for the banking services based upon Banking Arrangement.
2. To exempt taxes and to take necessary measures for customs clearance of materials and equipment brought for the Project at the port of disembarkation.
3. To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of products and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into the Hashemite Kingdom of Jordan and stay therein for the performance of their work.
4. To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Hashemite Kingdom of Jordan with respect to the supply of the products and services under the verified contracts.
5. To ensure that the equipment purchased under the Grant are used and maintained properly and exclusively for the Project.
6. To bear all the expenses other than those to be borne by the Grant necessary for the project implementation.

TECHNICAL NOTES
ON
THE PROJECT FOR
IMPROVEMENT OF SOLID WASTE MANAGEMENT IN THE GREATER AMMAN
IN THE HASHEMITE KINGDOM OF JORDAN

The Minutes of Discussions on the Basic Design Study on the Project for Improvement of Solid Waste Management in the Greater Amman in The Hashemite Kingdom of Jordan (hereinafter referred to as "the Project") was concluded between the JICA Basic Design Study Team (hereinafter referred to as "the JICA Team") and the Municipality of Greater Amman on 31st August 1993.

Following the conclusion of Minutes of Discussions of the Project, the JICA Technical Team continued technical discussions and field survey in the Greater Amman up to 16 September, 1993.

The JICA Technical Team and the Municipality of Greater Amman made several discussions as described hereinafter.

These discussion results will be studied and final components will be decided in Japan by the JICA Team. The results of the study will be concluded in the Draft Final Report of Basic Design Study which will be presented to Jordanian side around the end of November 1993.

1. Items requested by the Government of Jordan

Items requested by the Government of Jordan are basically understandable, though the final component of the items will be decided after a further study in Japan.

Handwritten signatures and initials:
A. Zae

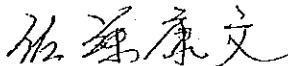
2. Transfer station

As mentioned on the Minutes of Discussion, transfer stations are essential for introduction of small compaction trucks to the refugee camps and densely populated areas where roads are narrow. The Jordanian side has decided the location and basic plan of the transfer stations, as shown on the attached drawings.

Jordanian side has also confirmed that necessary measures (e.g. land acquisition, detailed design and budgeting for civil construction) would be taken for the smooth construction of the transfer station before the arrival of the equipment at the site, in case the Project implementation is decided.

For JICA Basic Design Study Team

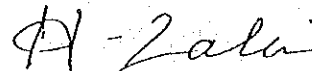
By :



Mr. Yasufumi SATO
Chief Engineer,
Basic Design Study Team, JICA

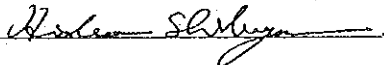
For Municipality of Greater Amman

By :



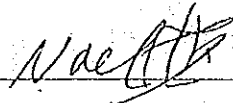
Dr. Hussein Zaki Said
Under Secretary Assistant For
Health and Environmental Affairs
Municipality of Greater Amman

WITNESS :

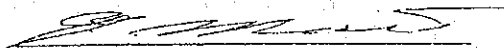


Mr. Hideo SHIBUYA
Second Secretary
Embassy of Japan

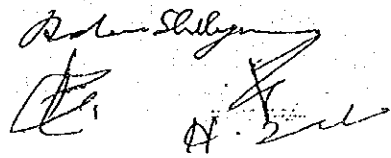
WITNESS :

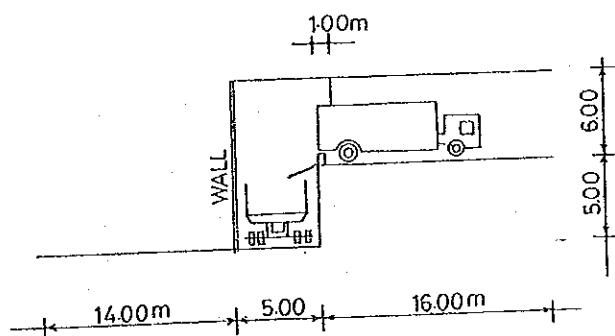


Mr. Nael T.H. Alhajaj Ph.D.
Economic Researcher
Ministry of Planning



Mr. Yasuyuki MORI
Resident Representative
JICA Jordan Office



[illegible]

A. AL-HUSSEIN REFUGEE CAMP S.
B. AL-WAHDAT REFUGEE CAMP S.

أمانة عمان الكبرى
Kale Style

..... عمان - هاتف (٦٣٦٢١١ - ٦٣٥١١١) ض.ب (١٣٢) فاكسيميلى ٦٤٩٤٢٠ تليكس (٢١٩٦٦) أم ستي جو Amcity JO



$\Delta_{325.51}$ AL Houston
transfere Station

 $\Delta_{325'BL}$

A-L Houston
Stentron

 $\Delta_{326:BL}$

AL HUSSEIN CAMP

Al Hussein 中繼基地

 $\Delta 322.8 \text{ L}$

A-20

المقطع الثاني - ١٩٨١

AL WIHADAT CAMP

Al Wihdat 中繼基地

AL WAHIDAT
TRANSFARE STATION
(2125 m²)
H. Zah
Haleh Shlyan

$$45.0 \times 25.0 = 1125.0$$

$$55 + 25 \times 25.0 = 1400.0$$

$$2125.00 \text{ m}^2$$

الموقع
للوقت
التي

JICA