

No. 107

パレスチナ ごみ処理機材整備計画 基本設計調査報告書

パレスチナ ごみ処理機材整備計画 基本設計調査報告書

平成 11 年 1 月

LIBRARY



J1148321 [1]

国際協力事業団
八千代エンジニアリング株式会社

平成 11 年 1 月

7
8
10

編無一
CR (2)
99-021

パレスチナ
ごみ処理機材整備計画
基本設計調査報告書

平成 11 年 1 月

国 際 協 力 事 業 団
八千代エンジニアリング株式会社



1148321 {1}

序 文

日本国政府は、パレスチナの要請に基づき、ごみ処理機材整備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 10 年 6 月 14 日から 7 月 23 日まで基本設計調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、パレスチナ関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、平成 10 年 10 月 17 日より 11 月 1 日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

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 11 年 1 月

国 際 協 力 事 業 団
総 裁 藤 田 公 郎

伝 達 状

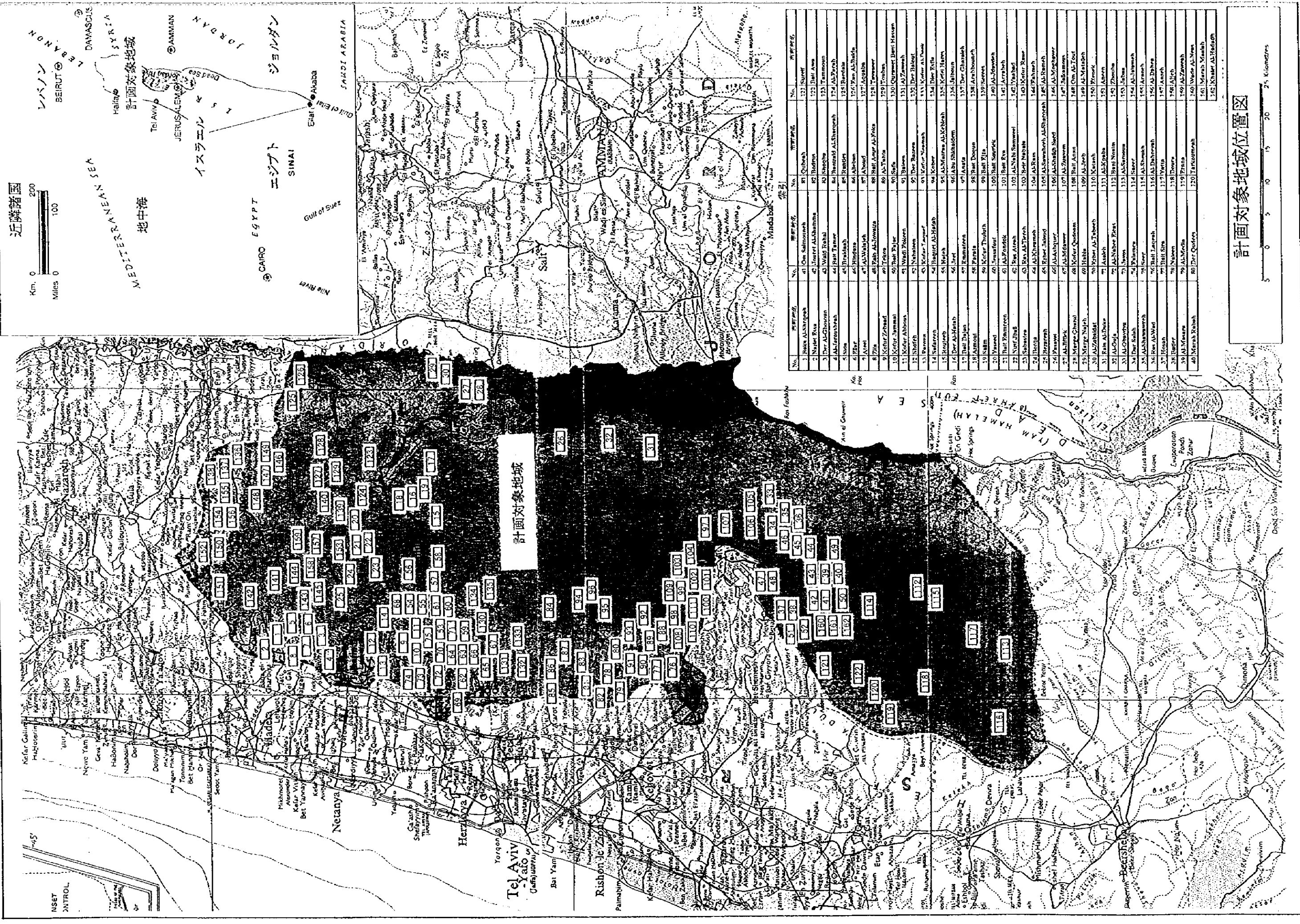
今般、パレスチナにおけるごみ処理機材整備計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき、弊社が、平成9年6月1日より平成10年2月12日までの8.5ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、パレスチナの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

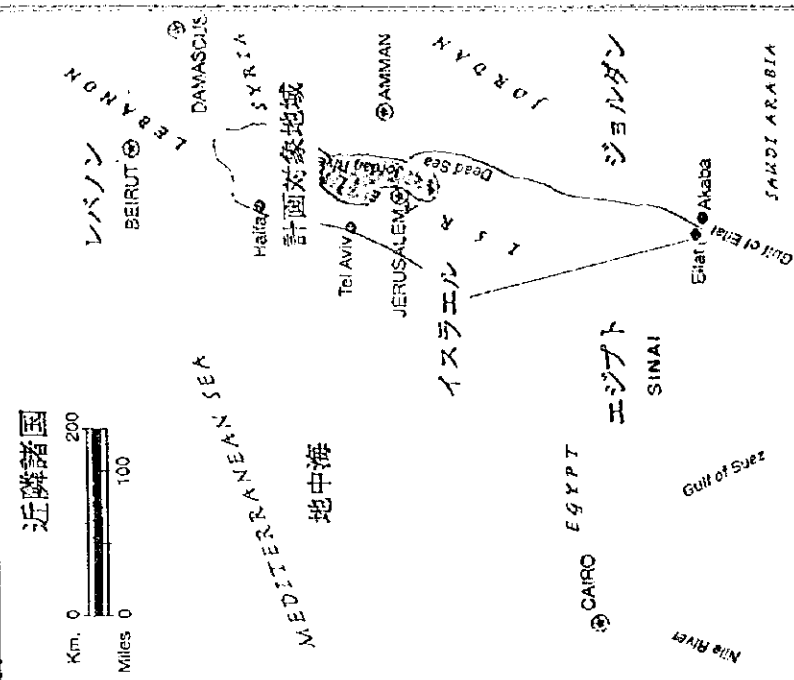
つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成11年1月
八千代エンジニアリング株式会社
パレスチナごみ処理機材整備計画
基本設計調査団

業務主任 阿部 浩



近隣諸国
 0 100 200
 Km 0 100 200
 Miles

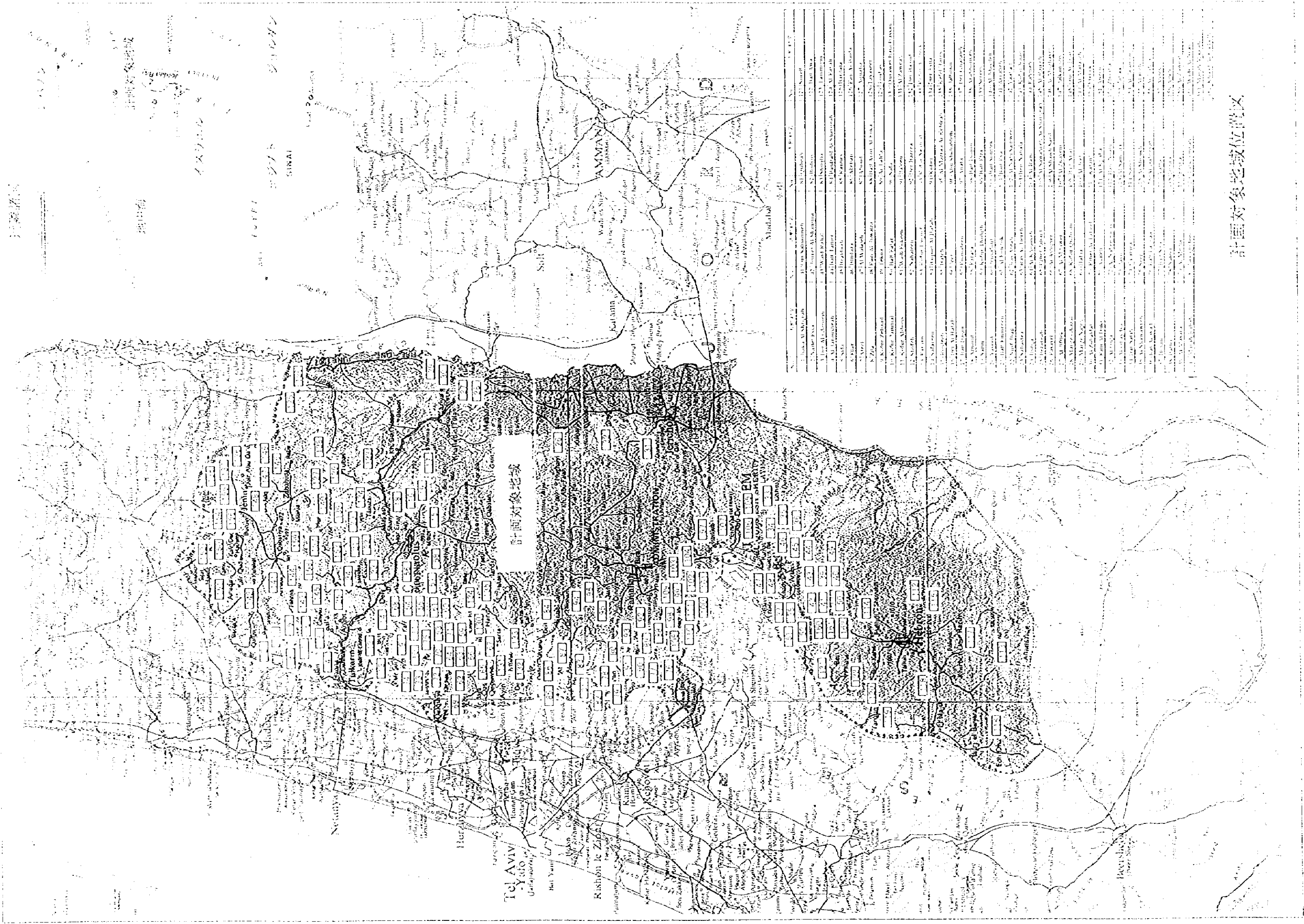


計画対象地域

No.	町名	No.	町名	No.	町名
1	Beit Ashraf	81	Qubbeh	131	Suffat
2	Nasret Pass	82	Thofat	132	Beit Awwa
3	Der Al-Chouan	83	Shoche	133	Tamouan
4	Al-Burayrah	84	Beit Tamer	134	Al-Furrah
5	Sira	85	Beit Ranteh	135	Beit Ranteh
6	Beit	86	Rinteh	136	Beit Ranteh
7	Beit	87	Beit	137	Beit Ranteh
8	Beit	88	Beit	138	Beit Ranteh
9	Beit	89	Beit	139	Beit Ranteh
10	Beit	90	Beit	140	Beit Ranteh
11	Beit	91	Beit	141	Beit Ranteh
12	Beit	92	Beit	142	Beit Ranteh
13	Beit	93	Beit	143	Beit Ranteh
14	Beit	94	Beit	144	Beit Ranteh
15	Beit	95	Beit	145	Beit Ranteh
16	Beit	96	Beit	146	Beit Ranteh
17	Beit	97	Beit	147	Beit Ranteh
18	Beit	98	Beit	148	Beit Ranteh
19	Beit	99	Beit	149	Beit Ranteh
20	Beit	100	Beit	150	Beit Ranteh
21	Beit	101	Beit	151	Beit Ranteh
22	Beit	102	Beit	152	Beit Ranteh
23	Beit	103	Beit	153	Beit Ranteh
24	Beit	104	Beit	154	Beit Ranteh
25	Beit	105	Beit	155	Beit Ranteh
26	Beit	106	Beit	156	Beit Ranteh
27	Beit	107	Beit	157	Beit Ranteh
28	Beit	108	Beit	158	Beit Ranteh
29	Beit	109	Beit	159	Beit Ranteh
30	Beit	110	Beit	160	Beit Ranteh
31	Beit	111	Beit	161	Beit Ranteh
32	Beit	112	Beit	162	Beit Ranteh
33	Beit	113	Beit	163	Beit Ranteh
34	Beit	114	Beit	164	Beit Ranteh
35	Beit	115	Beit	165	Beit Ranteh
36	Beit	116	Beit	166	Beit Ranteh
37	Beit	117	Beit	167	Beit Ranteh
38	Beit	118	Beit	168	Beit Ranteh
39	Beit	119	Beit	169	Beit Ranteh
40	Beit	120	Beit	170	Beit Ranteh

計画対象地域位置図

0 5 10 15 20 25
 Kilometers



計画対象地域位置図

Bait Laqeah (33-76)



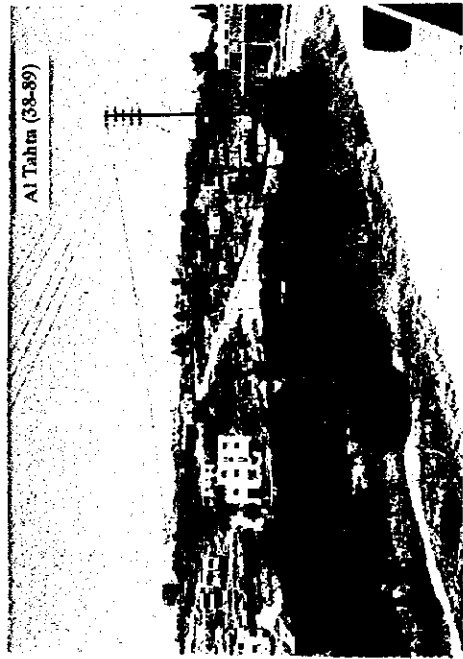
Bait Sira (33-77)



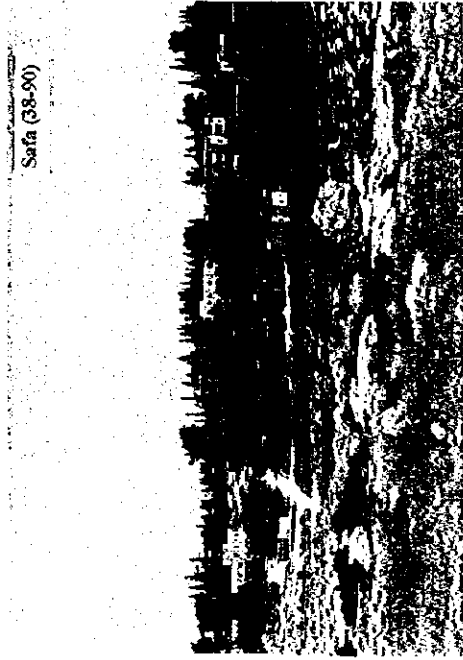
Bait Aour Al-Foka (38-88)



Al Tahra (38-89)



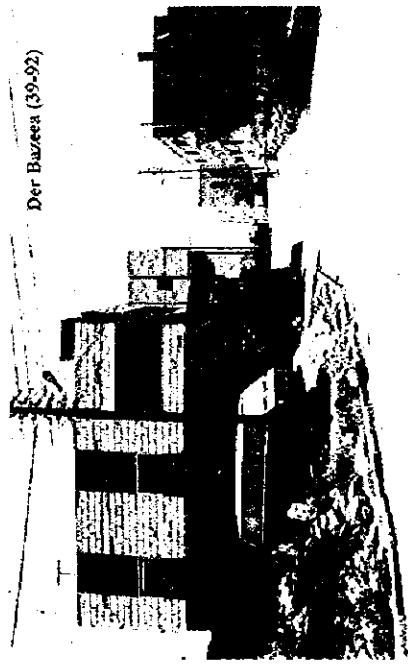
Safa (38-90)



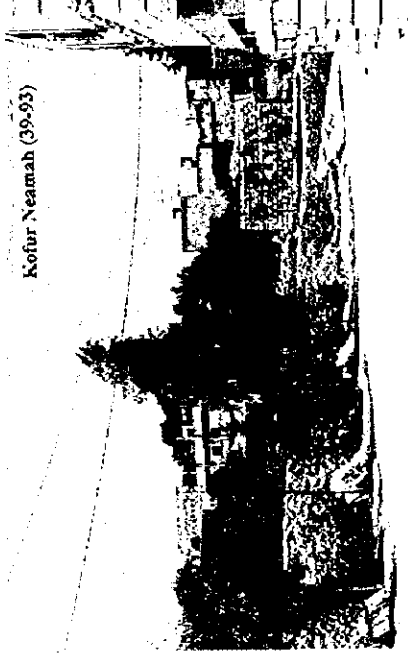
Baleen (39-91)



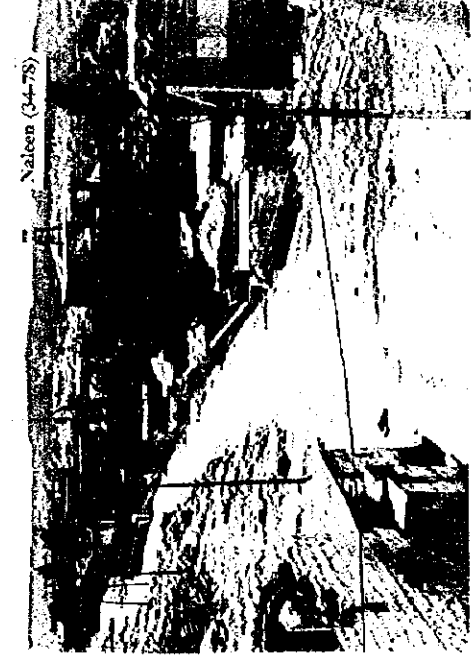
Der Buzzea (39-92)

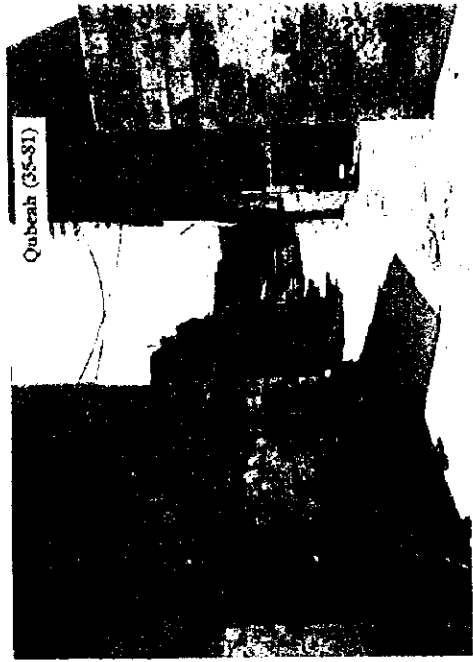


Kofur Neamah (39-93)

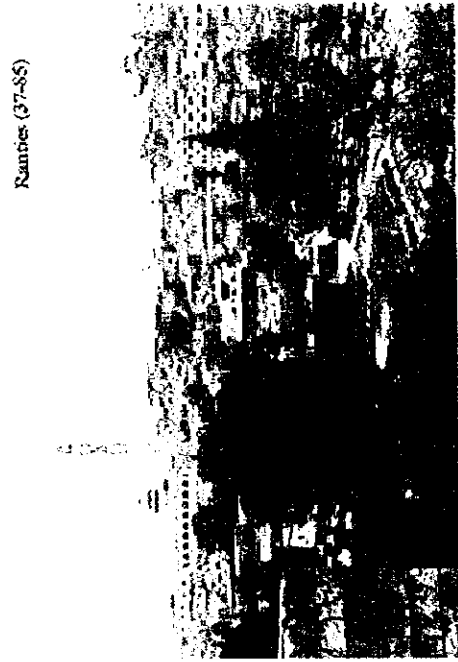


Naleen (34-78)

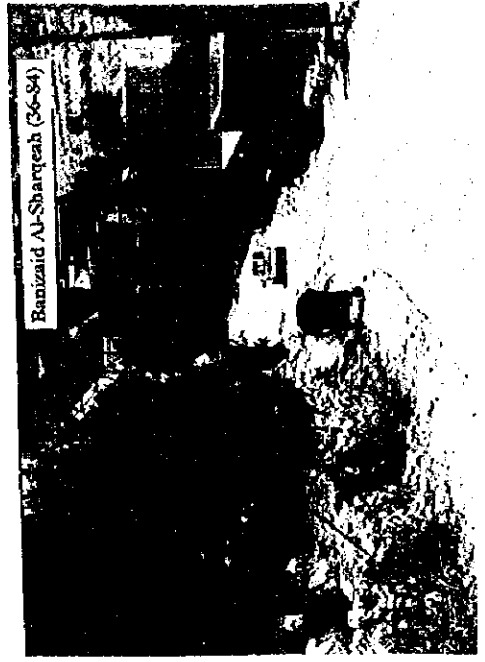




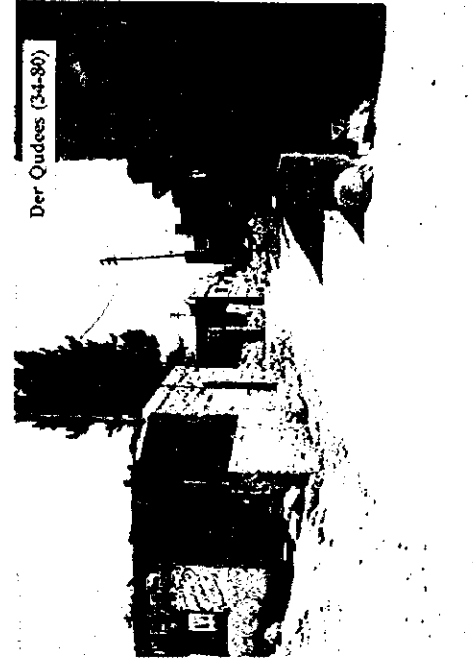
Qubeah (35-81)



Nairies (37-85)



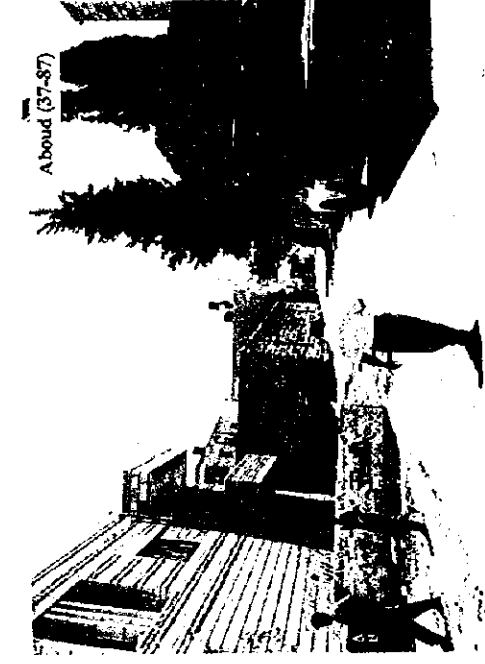
Banizaid Al-Sharqeah (36-84)



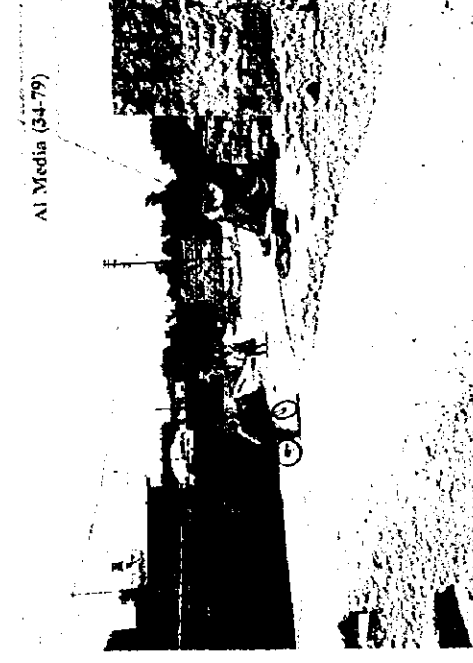
Der Qudees (34-86)



Shooqha (35-83)



Aboud (37-87)



Al Media (34-79)

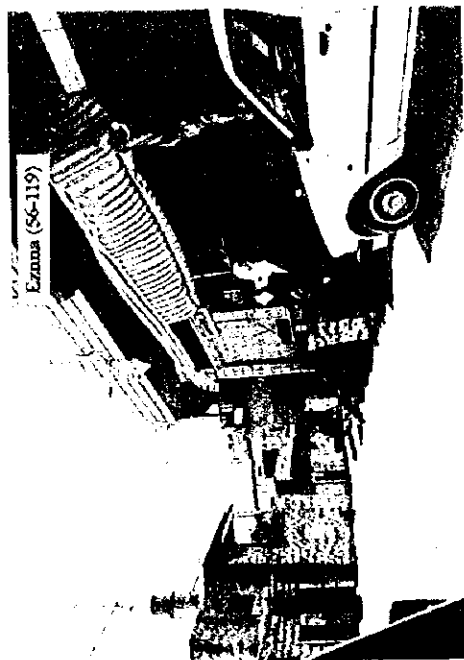


Rodrus (35-82)



Alleban (37-86)

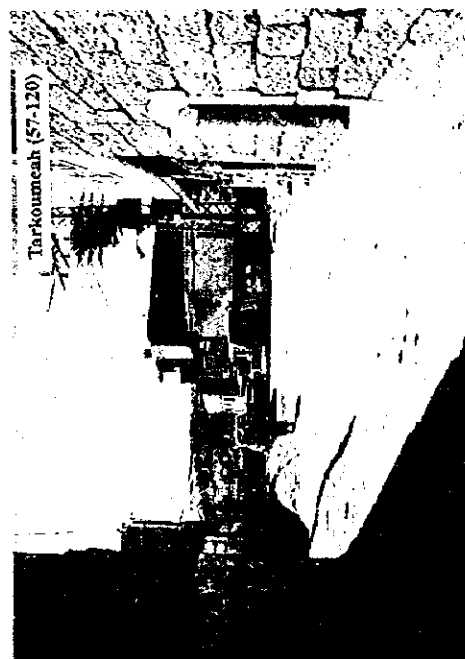
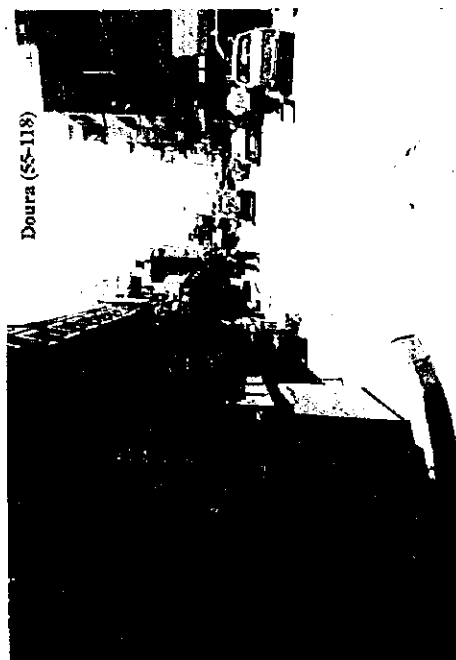
Abu Shkhaidem (40-96)



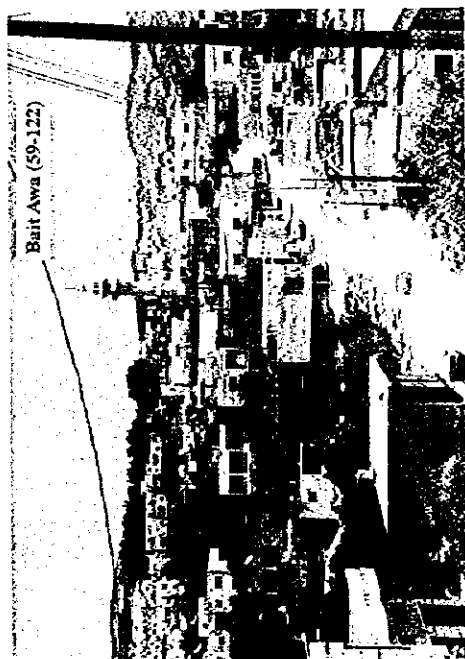
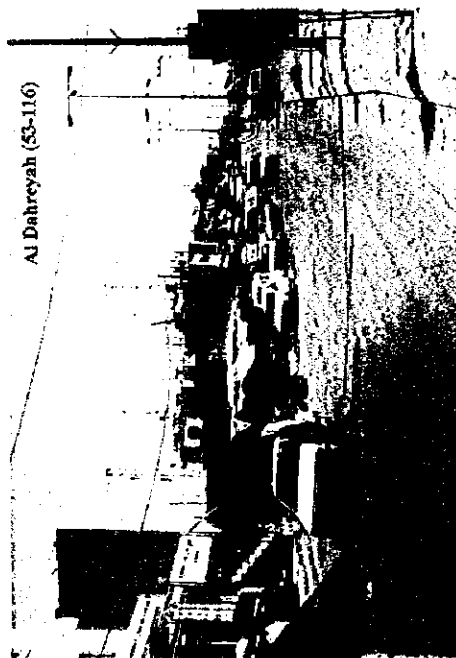
Sureif (58-121)



Al-Mazraa Al-Kebleah (40-95)



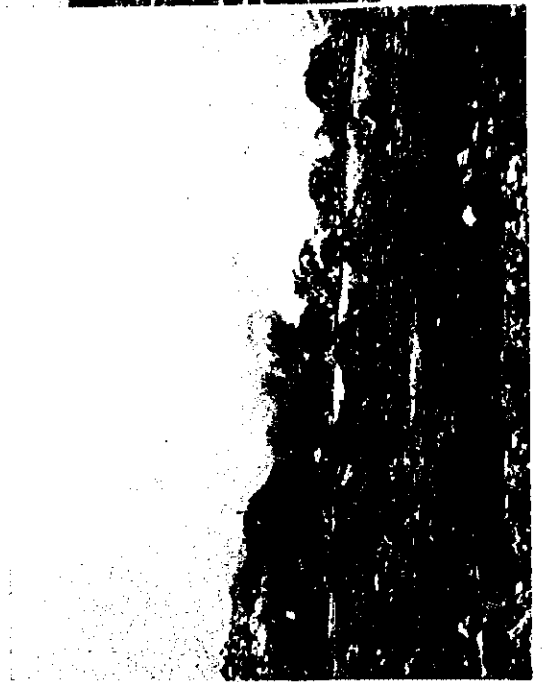
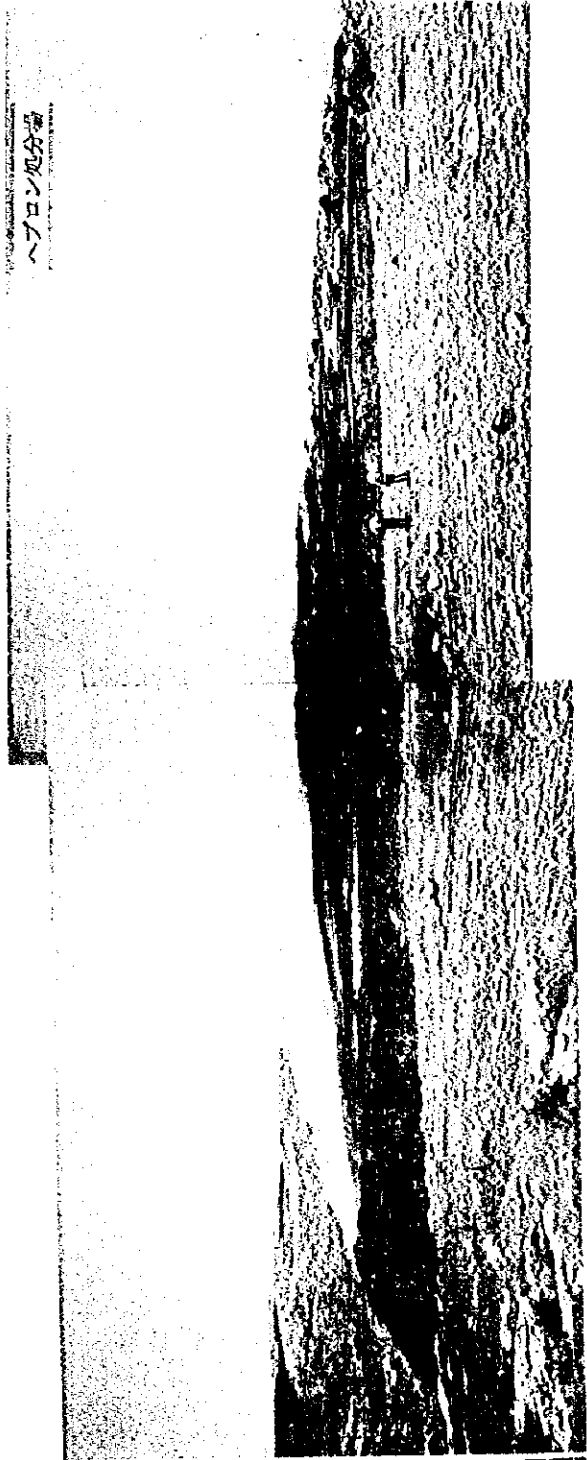
Kober (40-94)



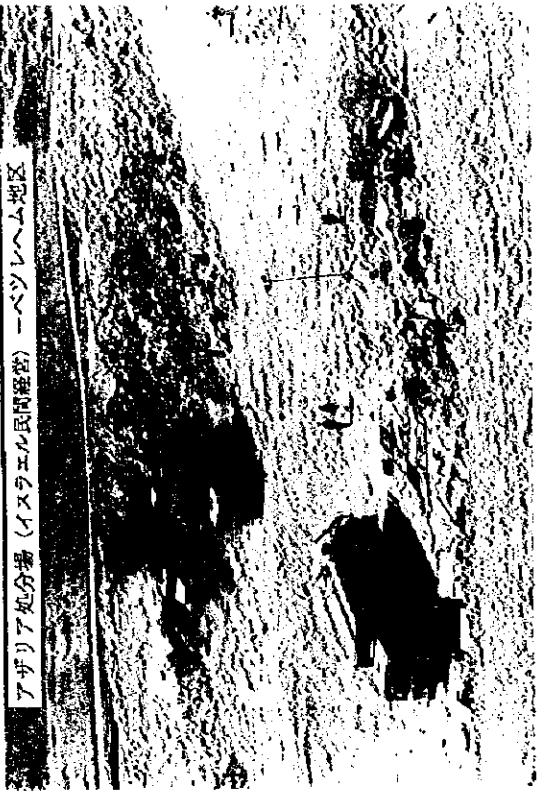
アマラ地分堀



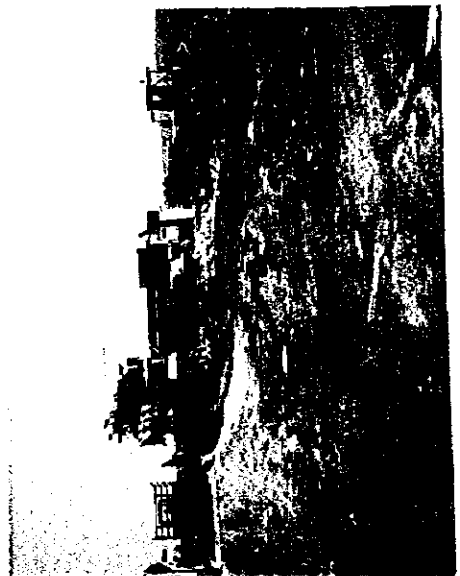
ヘブロン地分堀



アザリア処分場 (イスラエル民間難民) - ベツレヘム地区



アズーン処分場 (イスラエル民間難民) - カルキリヤ地区



略 語 集

PA	パレスチナ Palestinian Interim Self Government Authority
JICA	国際協力事業団 Japan International Cooperation Agency
MOLG	地方自治省、パレスチナ Ministry of Local Government
MOPIC	計画・国際協力省、パレスチナ Ministry of Planning and International Cooperation
NIS	イスラエル新シェケル Israel New Shekel

要 約

パレスチナ(以下、PA と称す。)における廃棄物処理は、ごみ処理機材の不足や最終処分場の不足から、市街地ではごみの集積、処分場ではオープンダンピング、野焼きが行われており環境汚染を引き起こしている。つまり、市街地へのごみ集積やオープンダンピングは蠅やねずみの発生を招き、これが伝染病等の疾病の原因となっている。また、野焼きによる大気汚染も発生しており、清掃事業体制および機材の未整備は深刻な問題となっている。PA は、ガザ地区およびジョルダン川西岸地区(以下、西岸地区と称す。)において清掃事業体制を整備し、衛生状態を改善することに努力しているが、財源不足により整備が遅れている。

このような状況の下、清掃事業体制整備と市街地の衛生状態改善を期し、PA はガザ地区および西岸地区を対象としたごみ収集・運搬機材、最終処分場機材、医療系廃棄物焼却機材の調達および最終処分場建設にかかる資金につき日本国無償資金協力の要請を行った。

同要請を受けた日本国側は、要請内容の事前検討を行い、緊急性や現在の清掃事業体制・維持管理体制の状況を勘案し、西岸地区を対象としたごみ収集運搬機材および最終処分場機材についてのみ、協力対象とする方針で基本設計調査を実施することとし、平成 10 年 6 月 14 日から 7 月 23 日まで基本設計調査団を、平成 10 年 10 月 17 日から 11 月 1 日まで基本設計概要説明調査団を現地へ派遣した。

現地調査の初期段階で、西岸地区では、ごみ処理サービスが全く行われていない地域やサービスの水準が低い地域が多いことが確認された。また、西岸地区の最終処分場建設に関しては世銀による衛生埋立処分場整備が計画されているが、当面は主要な既存処分場を広域処分場として利用し、収集したごみを処分する必要があることが確認された。このことから、調査団は PA と細部にわたる協議を行い、当初の方針のとおり、本計画の対象範囲を清掃事業体制の整備が遅れている西岸地区に限定するとともに、ごみ収集運搬機材および最終処分場機材についてのみ協力することとし、医療系廃棄物処理への対策や新規処分場建設への協力は見送ることとした。

なお、当初要請書では複数市町村からなる地区ごとに機材整備が要請されていたが、PA における清掃事業の実施機関は当初要請書に示されている地区ではなく、各市町村が実施機関となって原則的に個別に清掃事業を行っている。このため PA は、現在の人口規模や既存機材、他援助機関からの援助動向および PA 内の重要度や緊急度に応じて、計画対象地域となる市町村のリストアップを行い、西岸地区内の 398 市町村のうち 160 の市町村と 10 カ所の広域処分場の内 5 カ所の処分場を計画対象として要請した。なお、単独で清掃事業の運営・維持管理が困難な小規模市町村は近隣市町村とグループを作って共同サービスを行うものとして要請されており、そのグループ数は 79 に編成されている。

PA では前述の様に、各市町村単位での清掃機材整備や最終処分場確保および清掃事業の運営が困難な状況にある。その結果、①清掃サービスを提供できない市町村が存在している。また提供できても、②機材を保有して直営でゴミ収集を行っている市町村では、収集運搬機材が不足していて収集率は低い。③民間委託でゴミ収集を行っている市町村では不規則な収集しかなされていない。また、④収集サービスを実施している殆どの市町村は運搬能力の低いトラックを使用している等の問題が生じている。その結果、計画対象市町村のゴミ収集率は40%と低く、また、多くの市町村は町外れで野焼きやオープンダンピングを行っており、その衛生状況は劣悪である。かかる状況から、PA では、西岸地区における各市町村の収集運搬機材を整備してゴミ収集を行い、また、西岸地区にある主要な10カ所の既存処分場を全市町村が共同で使用する広域処分場として整備し、各中小市町村での野焼き・オープンダンピングを廃止することを計画した。現在、他援助機関の協力も得て、収集運搬機材整備と広域処分体制の整備を順次進めてきている。

本計画は、その一環として、西岸地区内の機材整備の遅れている中小市町村を対象に、収集運搬機材を調達することにより収集率の向上と広域処分場への運搬を可能にさせ、且つ、広域処分場での覆土処理を行って、パレスチナ西岸地区の中小市町村における衛生状況の改善を図ることを目的とするものである。

ゴミ収集および処分に係る事業は、運営および維持・管理の費用を要する事業であり、運営・維持管理費を確保することが極めて重要である。PA においては、ゴミ収集および処分に必要な財源は各世帯から料金を徴収することで賄っている。本計画においても、各世帯からの料金収入を運営・維持管理の財源とする計画とする必要がある。このため、本計画では料金負担が妥当な範囲に留まるとともに、ゴミ収集機材の能力を考慮し、共同運営のためのグループが適切な規模となるように、計画対象市町村を68グループに編成する計画とした。

ゴミ収集・運搬機材については、対象とする各市町村には狭い道路が多く、ゴミ量も小さい市町村が多いことから、ゴミ収集車としては中・小型コンパクト車を中心とする計画とした。また、一部のグループではトラックが要請されているが、トラックは運搬効率が低く、主要処分場までの運搬には適していないので、小型コンパクト車に代替させることとする。なお、コンテナについては、大型および中型コンパクト車では1.1m³コンテナとの組み合わせとなり、小型コンパクト車では、0.6m³コンテナとの組み合わせとなる。

最終処分場機材としては、ジェニン処分場、トルカレム処分場、トゥバス処分場、ジェリコ処分場およびラマラ処分場の5カ所に対する処分場機材が要請されている。処分場機材の機種については、ゴミおよび覆土の敷き均し・転圧、覆土掘削・運搬等の作業を考慮すると、受け入れゴミ量の多いジェニン処分場およびラマラ処分場ではブルドーザ、バックホウおよびダンプ車を整備する

計画とした。残る 3 カ所の処分場は、受け入れごみ量が少ないので、運営コストが過大とならないよう、トラクタローダを整備する計画とした。

なお、要請には示されていないが、機材の調達に当たっては維持・管理のために、スペアパーツを併せて調達する計画としている。

以上の検討の結果本計画で調達する機材は次のとおりである。

No.	機材	仕様	単位	数量
I	収集運搬機材			
I-1	大型コンパクト車	12m ³ 積級	台	7
I-2	中型コンパクト車	8m ³ 積級	台	30
I-3	小型コンパクト車	5m ³ 積級	台	38
I-4	1.1m ³ コンテナ	大型・中型コンパクト車用 1.1m ³	台	1,545
I-5	0.6m ³ コンテナ	小型コンパクト車用 0.6m ³	台	1,892
II	処分場機材			
II-1	ブルドーザ	165PS 級	台	2
II-2	バックホウ	0.8m ³ 級	台	2
II-3	トラックローダ	120PS、1.8m ³ 級	台	3
II-4	ダンプ車	5m ³ 、8トン積級	台	2
III	スペアパーツ		式	1

なお、本計画を日本国の無償資金協力で実施する場合、13.98 億円(日本国側 13.28 億円、PA 側 0.70 億円)が必要であると見積もられる。PA 側の負担事項は、ごみ収集機材および最終処分機材のガレージの建設、部品倉庫の建設および最終処分場の建設が含まれ、本計画実施後必要となる年間 4.97 億円(ごみ収集・運搬 3.73 億円、最終処分 1.24 億円)と見積もられる維持・管理費とともに本計画対象市町村の住民からの料金徴収で賄うこととなる。PA の一人当たり実質平均月収は US\$ 355(約 1,240NIS)であるので、住民の負担額はその 0.8%程度で十分に負担可能な範囲にある。また、本計画の実施期間として 15 ヶ月が見込まれる。

本計画の実施により、

- (1) 対象 160 市町村のごみ収集率を現状の 40%から 100%に拡大することにより、対象市町村内の人口 79.7 万人(2004 年推定人口)の生活環境が改善される。
- (2) 現在、主に使用されているトラクタからコンパクト車—コンテナシステムに転換することにより、ごみ収集作業の効率化と作業環境の改善が可能となる。コンパクト車の整備によって長距離運搬が可能となり、対象市町村周辺で行われているオープンダンピングを止め、収集したごみを広域処分場に運搬して処分することができる。これにより、既存オープンダンピング処分場による環境汚染を防止することができる。
- (3) 覆土の実施によって広域処分場が改善され、周辺の環境汚染を軽減することができる。

- (4) 本計画の実施により約 280 名の新たな要員が雇用されることになり、PA が直面している高失業率問題の改善に寄与する。
- (5) 本計画は、160 市町村を 68 グループへ編成・統合して共同サービスを行う計画であり、また、広域処分場の機材を整備する計画であり、将来の統制のたれたごみ処理事業確立のための第一歩と位置づけられる。

以上の通り、パレスチナにおける現在の課題に対応する本計画が日本政府の無償資金協力により実施される意義は大きく、妥当性は高いと判断される。

なお本計画を効果的に実施するために、PA にて下記の事項について機材到着までに十分な準備と実施体制を確実に整備することが必要である。

(1) 機材到着までの準備

無償資金協力事業で調達される機材の到着までに、ガレージの建設等の負担工事に係わる費用およびごみサービス料金が軌道にのるまでに必要な準備資金を確保する必要がある。また、住民から徴収する料金の設定および広域処分場と共同ワークショップに対する費用負担の合意が必要である。また、これらの準備状況をモニタリングする必要がある。

(2) 広域処分場機材の運転・維持管理費の確保

広域処分場を運営する主要都市は周辺市町村と費用負担に係わる協議を行い、合意を取り付けることが持続的な処分場の運営に必要である。このためには、地方自治省の協力を求めることも重要である。

(3) 共同ワークショップの運営

共同ワークショップの運営のためにはメンテナンスのスタッフを増員する必要があるなど、周辺市町村からの費用負担が不可欠である。共同ワークショップは地方自治省と関連する主要都市とで運営されることとなっており、周辺市町村の機材の円滑な点検整備のためには地方自治省が積極的に関与し、メンテナンスサービスの公平を図る必要がある。

(4) 調達機材の活用とそのモニタリング

無償資金協力で調達される機材については、その活用が最も重要である、本プロジェクトは 68 グループに機材が配分されることからそのモニタリングが極めて重要である。この点で、本プロジェクトの責任を有する地方自治省で、調達機材に係わるモニタリングの方法を確立し、日本側に対する定期的な報告についてシステムとして確立する必要がある。

基本設計報告書 目次

序文	
伝達状	
位置図・透視図 写真	
略語集	
要約	
第1章 要請の背景.....	1
第2章 プロジェクトの周辺状況.....	7
2-1 当該セクターの開発計画.....	7
2-1-1 上位計画.....	7
2-1-2 財政事情.....	7
2-2 他の援助国、国際機関等の計画.....	8
2-3 我が国の援助実施状況.....	10
2-4 プロジェクトサイトの状況.....	10
2-4-1 自然条件.....	10
2-4-2 社会基盤整備状況.....	10
2-4-3 既存施設・機材の現状組織.....	11
2-4 環境への影響.....	19
第3章 プロジェクトの内容.....	20
3-1 プロジェクトの目的.....	20
3-2 プロジェクトの基本構想.....	20
3-3 基本設計.....	24
3-3-1 設計方針.....	24
3-3-2 基本計画.....	29
3-3-2-1 全体計画.....	29
3-3-2-2 収集運搬機材計画.....	47
3-3-2-3 処分場機材計画.....	60
3-3-2-4 スペアパーツ計画.....	69
3-3-2-5 計画機材の仕様.....	70
3-4 プロジェクトの実施体制.....	80
3-4-1 組織.....	80

3-4-1-1 地方自治省.....	80
3-4-1-2 各市町村.....	81
3-4-2 予算.....	84
3-4-3 要員・技術レベル.....	85
第4章 事業計画.....	88
4-1 実施計画.....	88
4-1-1 実施方針.....	88
4-1-2 実施上の留意事項.....	88
4-1-3 実施区分.....	90
4-1-4 機材調達監理計画.....	90
4-1-5 機材調達計画.....	92
4-1-6 実施工程.....	92
4-1-7 相手国側負担事項.....	93
4-2 概算事業費.....	94
4-2-1 概算事業費.....	94
4-2-2 維持・管理計画.....	99
第5章 プロジェクトの評価と提言.....	111
5-1 妥当性にかかる実証・検証および裨益効果.....	111
5-2 技術協力・他のドナーとの連携.....	114
5-3 課題.....	115
添付資料	
資料-1：調査団員氏名、所属	
資料-2：調査日程	
資料-3：相手国関係者リスト	
資料-4：当該国の社会・経済事情	
資料-5：ごみ量ごみ質調査結果	
資料-6：収集資料リスト	

図表目次

表 1.1.1	PA の要請内容 (収集運搬機材)	3
表 1.1.2	PA の要請内容 (最終処分場機材)	6
表 2.1.1	PA の予算	8
表 2.2.1	世銀計画の新処分場の概要	8
表 2.2.2	他援助機関の計画	9
表 2.2.3	スペイン国援助の内容	9
表 2.4.1	既存収集機材リスト	15
表 2.4.2	暫定広域処分場	18
表 3.2.1	要請内容検討結果	22
表 3.3.1	市町村グループ統合計画	30
表 3.3.2	計画対象市町村のグルーピング	31
表 3.3.3	広域処分場	35
図 3.3.1	広域処分場位置図	36
表 3.3.4	計画対象市町村が使用するワークショップおよび処分場	37
表 3.3.5	PA 調査による人口増加率	39
表 3.3.6	西岸地区の人口予測	39
表 3.3.7	計画対象市町村の人口予測	41
表 3.3.8	計画対象処分場のサービス人口予測	40
表 3.3.9	発生原単位調査結果	43
表 3.3.10	発生原単位 : 0.74 kg/人・日を適用する市町村	43
表 3.3.11	本計画に適用するごみ発生原単位	44
表 3.3.12	2004 年における計画対象市町村の発生ごみ量	45
表 3.3.13	2004 年における計画対象処分場の受入ごみ量	44
表 3.3.14	本計画で使用する既存機材	47
表 3.3.15	検討車種と適性	48
表 3.3.16	1 トリップの作業にかかるサイクルタイム	50
表 3.3.17	1 台当たりの 1 日に可能な収集運搬能力	52
図 3.3.2	収集運搬車両選定フロー	54
表 3.3.18	中型車を 3 台以上必要な市町村の車両選定	55
表 3.3.19	既存コンテナを保有する市町村グループの検討	55
表 3.3.20	処分場までの距離 15 k m 未満で小型車 2 台以上必要な市町村の車両選定	56
表 3.3.21	処分場までの距離 15 k m 以上で中型車 2 台以上必要な市町村の車両選定	56
表 3.3.22	各市町村の収集運搬車両	57
表 3.3.23	既存コンテナを保有する市町村の調達コンテナ数	58
表 3.3.24	計画対象市町村のコンテナ数量	59
表 3.3.25	ごみ収集機材の調達合計数量	58
表 3.3.26	計画対象処分場のサービス人口	60
表 3.3.27	計画対象処分場の計画ごみ量	60
表 3.3.28	計画対象処分場での作業量	61
表 3.3.29	ブルドーザの作業能力	62
表 3.3.30	ブルドーザの作業時間 (ジェニン処分場)	62
表 3.3.31	バックホウの作業時間 (ジェニン処分場)	63
表 3.3.32	ダンプ車の作業能力	64
表 3.3.33	ダンプ車の作業時間 (ジェニン処分場)	64

表 3.3.34	トラックローダーの作業能力	66
表 3.3.35	トラックローダーの作業時間 (トウバス処分場)	66
表 3.3.36	トラックローダーの作業時間 (トルカレム処分場)	66
表 3.3.37	トラックローダーの作業時間 (ジェリコ処分場)	67
表 3.3.38	ブルドーザの作業時間 (ラマラ処分場)	67
表 3.3.39	バックホウの作業時間 (ラマラ処分場)	68
表 3.3.40	ダンプ車の作業時間 (ラマラ処分場)	68
表 3.3.41	処分場機材数量	68
表 3.3.42	調達機材総括表	70
表 3.3.43	調達機材の仕様	71
図 3.3.3	大型(12m ³)コンパクタ車	76
図 3.3.4	中型(8m ³)コンパクタ車	76
図 3.3.5	小型(5m ³)コンパクタ車	77
図 3.3.6	8トンダンプトラック	77
図 3.3.7	1.1m ³ コンテナ	78
図 3.3.8	0.6m ³ コンテナ	78
図 3.3.9	165PS ブルドーザ	79
図 3.3.10	0.8m ³ エクスカベータ (バックホウ)	79
図 3.3.11	120PS トラックローダ	79
図 3.4.1	地方自治省組織図	80
表 3.4.1	計画対象市町村の概要	81
表 3.4.2	計画対象市町村の組織タイプ	82
図 3.4.2	主要市町村の組織	83
表 3.4.3	地方自治省の予算	84
表 3.4.4	計画対象市町村の要員・体制タイプ	86
表 4.1.1	調達請負業者の行うトレーニング	89
表 4.1.2	本計画におけるコンサルタント実施による業務内容	90
図 4.1.1	事業実施関係図	91
表 4.1.3	業務実施工程表	93
表 4.2.1	日本国側負担事業費	94
表 4.2.2	PA 側負担事業費	95
図 4.2.1	ごみ収集の組織 (ごみ車1台のグループ)	99
図 4.2.2	最終処分場の組織 (ジェニン、ラマラ)	100
図 4.2.3	ワークショップの組織	100
表 4.2.3	車両の整備作業内容	102
表 4.2.4	処分場機材の整備作業内容	102
表 4.2.5	2台以上のごみ収集車両を必要とするグループと要員数	103
表 4.2.6	最終処分場の必要要員数	104
表 4.2.7	各ワークショップで必要な追加要員数	104
表 4.2.8	車両1台当りの運転経費 (7時間稼動の場合)	105
表 4.2.9	最終処分場の運転管理費	106
表 4.2.10	各ワークショップで必要な追加経費	107
表 4.2.11	対象市町村のメンテナンス費用の合計	107
表 4.2.12	住民負担の大きいグループ	108
表 4.2.13	計画対象市町村の各グループの運営・維持管理費	109
表 5.1.1	本計画の実施による効果	112
表 5.1.2	本計画の裨益効果とコストの水準	114
図 5.3.1	ごみ収集組織の運営 (単独の市町村の場合)	117

図 5.3.2	ごみ収集組織の運営（複数の市町村からなるグループの場合）	117
表 5.3.1	プロジェクトの運営開始までの準備と運営開始後の実施事項	118
図 5.3.3	プロジェクトの実施工程と準備	120

第1章 要請の背景

パレスチナ（以下、PA と称す）における廃棄物処理は、ごみ処理機材の不足や最終処分場の不足から、市街地ではごみの集積、処分場ではオープンダンピング、野焼きが行われており環境汚染を引き起こしている。つまり、市街地へのごみ集積やオープンダンピングは蝇やねずみの発生を招き、これが伝染病等の疾病の原因となっている。また、野焼きによる大気汚染も発生しており、清掃事業体制および機材の未整備は深刻な問題となっている。PA は、ガザ地区およびジョルダン川西岸地区（以下、西岸地区と称す。）において清掃事業体制を整備し、衛生状態を改善することに努力しているが、財源不足により整備が遅れている。

このような状況の下、清掃事業体制整備と市街地の衛生状態改善を期し、PA はガザ地区および西岸地区を対象としたごみ収集運搬機材、最終処分場機材、医療系廃棄物焼却機材の調達および最終処分場建設にかかる日本国無償資金協力の要請を行った。

同要請を受けた日本国側は、要請内容の事前検討を行い、緊急性や現在の清掃事業体制・維持管理体制の状況を勘案し、西岸地区を対象としたごみ収集運搬機材および最終処分場機材についてのみ、協力対象とする方針で基本設計調査を実施することとし、平成 10 年 6 月 14 日から 7 月 23 日まで基本設計調査団を、平成 10 年 10 月 17 日から 11 月 1 日まで基本設計概要説明調査団を現地へ派遣した。

現地調査の初期段階で、西岸地区では、ごみ処理サービスが全く行われていない地域やサービスの水準が低い地域が多いことが確認された。また、西岸地区の最終処分場建設に関しては世銀による衛生埋立処分場整備が計画されているが、当面は主要な既存処分場を広域処分場として利用し、収集したごみを処分する必要があることが確認された。このことから、調査団は PA と細部にわたる協議を行い、当初の方針のとおり、本計画の対象範囲を清掃事業体制の整備が遅れている西岸地区に限定するとともに、ごみ収集運搬機材および最終処分場機材についてのみ協力することとし、医療系廃棄物処理への対策や新規処分場建設への協力は見送ることとした。

なお、当初要請書では複数市町村からなる地区ごとに機材整備が要請されていたが、PA における清掃事業の実施機関は当初要請書に示されている地区ではなく、各市町村が実施機関となって原則的に個別に清掃事業を行っている。このため PA は、現在の人口規模や既存機材、他援助機関からの援助動向および PA 内の重要度や緊急度に応じて、計画対象地域となる市町村のリストアップを行い、西岸地区内の 398 市町村のうち 159 の市町村を計画対象として要請した。なお、単独で清掃事業の運営・維持管理が困難な小規模市町村

は近隣市町村とグループを作って共同サービスを行うものとして要請されており、そのグループ数は79に編成されている。

また、計画対象の市町村が使う予定の既存処分場では、オープンダンピングが行われ、環境に悪影響を与えていることから、10ヶ所の処分場のうち5ヶ所について処分場機材の要請がなされている。

以上の最終要請は、現地調査時のミニッツで確認された。

しかし、現地調査実施中に、ミニッツで確認した計画対象市町村名とグルーピングの一部に以下の誤りがあることが判明したので、その修正を行った。その結果、計画対象地域は、160市町村(対象地域位置図参照)、79グループになった。修正後の最終要請は、表1.1.1および表1.1.2に示すとおりである。

	ミニッツによる市町村	修正後の市町村
① グループ20の構成	39番から43番の5市町村	左記の5市町村に160から162の3市町村を追加(合計8市町村となる)
② 既に統合されている市町村	45番(Braidaah)と46番(Hindaza)	45/46番 Braidaah/Hindaza (46番は欠番)
	47番(Al-walajeh)と48番(Eain Al-Jowaiza)	47/48番 Al-Walajeh/Eain Al-Jowaiza(48番は欠番)
③ 市町村名	84番 Banizaide Al-Sharqeah	84番 Banizaid Al-Gharbiah
	122番 Bait Awa	122番 Bait Awla

表1.1.1 PAの要請内容(収集運搬機材)

(1/4)

地区	グループ No.	対象市町村	要請内容(数量)		
			12m ³ コンパクト車	1.1m ³ コンテナ	トラクタ
トルカレム	1	1 Baka Al-Shrqeah	1	60	
		2 Nazlet Essa			
	2	3 Der Al-Ghosoun	1	100	
		4 Al-Jarousheah			
	3	5 Sida	1	100	
		6 Ellar			
	4	7 Ateel	1	50	
		8 Zita			
	5	9 Kofur Zebaad	1	60	
		10 Kofur Jammal			
		11 Kofur Abbous			
	6	12 Shofeh	1	60	
		13 Faroun			
		14 Safareen			
ナブルス	7	15 Roujeeb	1	100	
		16 Der Al-Hatab			
	8	17 Bait Dajan	1	100	
		18 Azmout			
		19 Salim			
	9	20 Yaseed	1	60	
		21 Bait Emmreen			
		22 Nusf Jbail			
		23 Sabastea			
	10	24 Borqa	1	40	
25 Bezareah					
ジェリコ	11	26 Fasayel			1
	12	27 Al-Jiftlek			1
	13	28 Marge Ghazal			1
	14	29 Marge Najeh			1
	15	30 Al-Zobaidat			1
	16	31 Eain Al-Duke	1	50	
32 Al-Ouja					
ベツレヘム	17	33 Al-Obaydya	1	50	
	18	34 Dar Salah	1	60	
		35 Al-Shawawreh			
		36 Ras Al-Wad			
	19	37 Hosan	1	60	
		38 Batier			
	20	39 Al-Masara	1	60	
		40 Marah Rabah			
		41 Om Salmouneh			
		42 Jouret Al-Shamma			
		43 Waid Rahal			
		160 Wade Al-Neas			
		161 Marah Maalah			
162 Khalet Al-Hadadh					
21	44 Bait Tamer	1	60		
	45/46 Braidaah/Hindaza				

表1.1.1 PAの要請内容(収集運搬機材)

(2/4)

地区	グループ No.	対象市町村	要請内容(数量)		
			12m ³ コンパクト車	1.1m ³ コンテナ	トラクタ
ベツレハム	22	47/48 Al-Walajah/Eain Al-Jowaiza	1	50	
	23	49 Tekoa	1	25	
	24	50 Bait Fajar	1	30	
	25	51 Wadi Fokeen 52 Nahaleen	1	40	
カリキリヤ	26	53 Kofur Laquef	1	60	
		54 Baquet Al-Hatab			
		55 Hajeh			
		56 Jeet			
		57 Enmateen			
		58 Farata			
	27	59 Kofur Thuluth	1	50	
	28	60 Jensafout	1	40	
		61 Al-Fondok			
	29	62 Ras Ateah	1	50	
		63 Ras Al-Tiereh			
		64 Al-Kheameh			
		65 Ezbet Jaloud			
		66 Al-Ashquer			
		67 Al-Mdawer			
	30	68 Kofur Qudoom	1	30	
	31	69 Habla	1	30	
	32	70 Ezbet Al-Tabeeb	1	50	
		71 Asaleh			
		72 Al-Nabee Eleas			
73 Jayos					
74 Falamea					
75 Seer					
ラマラ	33	76 Bait Laqeah	1	50	
		77 Bait Sira			
	34	78 Naleen	1	60	
		79 Al-Media			
		80 Der Qudees			
	35	81 Qubeah	1	60	
		82 Bodrus			
		83 Shogba			
	36	84 Banizaid Al-Gharbiah		1	1
	37	85 Ranties	1	60	
		86 Alleban			
		87 Aboud			
	38	88 Bait Aour Al-Foka	1	60	
		89 Al-Tahta			
		90 Safa			
	39	91 Baleen	1	60	
92 Der Bazeea					
93 Kofur Neamah					
40	94 Kober	1	60		
	95 Al-Mazraa Al-Kebileah				
	96 Abu Shkhaidem				

表1.1.1 PAの要請内容(収集運搬機材)

(3/4)

地区	グループ No.	対象市町村	要請内容(数量)		
			12m ³ コンパクト車	1.1m ³ コンテナ	トラクタ
エルサレム	41	97 Anata	1	50	
	42	98 Bait Doquo	1	70	
		99 Bait Ejza			
	43	100 Bait Souriek	1	70	
		101 Bait Exa			
		102 Al-Nabi Samweel			
	44	103 Beir Nabala	1	50	
	45	104 Al-Ram	1	50	
	46	105 Al-Sawahreh Al-Sharqeah	1	60	
		106 Al-Shaikh Saed			
	47	107 Al-Zuayem	1	50	
	48	108 Bait Anan	1	60	
		109 Al-Jeeb			
	49	110 Katanh	1	50	
111 Al-Kpaba					
ヘブロン	50	112 Bani Noaim	1	50	
	51	113 Al-Samoua	1	50	
	52	114 Saecr	1	50	
		115 Al-Sheukh			
	53	116 Al-Dahreyah	1	50	
	54	117 Yatta	1	100	
	55	118 Doura	1	30	
	56	119 Eznna	1	30	
	57	120 Tarkoumeah	1	30	
	58	121 Sureif	1	30	
	59	122 Bait Awla	1	30	
トバス	60	123 Tammoun	1	50	
		124 Al-Farah			
	61	125 Bardala	1	60	
		126 Ean Al-Baida			
	62	127 Aquaba	1	30	
	63	128 Tayaseer			1
64	129 Toubas	1	30		
サルフイート	65	130 Qurawet Bani Hassan	1	60	
		131 Al Zaweah			
	66	132 Der Balout	1	50	
		133 Kofur Al-Deek			
	67	134 Dier Estia	1	30	
135 Kefel Hares					
ジェニン	68	136 Jalboun			1
	69	137 Der Ghazaleh			1
		138 Arabbouneh			
	70	139 Serees			1
	71	140 Al-Jdaydeh			1
	72	141 Arrabeh	1	50	
	73	142 Yaabad	1	60	
	74	143 Kofur Raee	1	60	
144 Fahmeh					
145 Al-Rameh					

表1.1.1 PAの要請内容(収集運搬機材)

(4/4)

地区	グループ No.	対象市町村	要請内容(数量)		
			12m ³ コンパクト車	1.1m ³ コンテナ	トラクタ
ジェニン	75	146 Al-Moghayer	1	80	
		147 Jalkamous			
		148 Om Al-Tont			
		149 Al-Matalleh			
	76	150 Etenck	1	60	
		151 Aneen			
		152 Zbouba			
	77	153 Jabaa	1	50	
	78	154 Al-Jalameh	1	60	
		155 Araneh			
		156 Al-Dahea			
	79	157 Anzeh	1	80	
		158 Ajeh			
159 Al-Zaweah					
Total			68	3,706	11

表1.1.2 PAの要請内容(処分場機材)

対象処分場	要請内容(数量)		
	ブルドーザ	トラクタローダ	トラック
ジェニン	1	1	1
トルカレム	1	1	1
トバス	1	1	1
ラマラ	1	1	1
ジェリコ	1	1	1
合計	5	5	5

第2章 プロジェクトの周辺状況

2-1 当該セクターの開発計画

2-1-1 上位計画

PA は、1994 年の暫定自治政府の創設以来、国家体制の整備に努力しており、1997 年に国家開発計画(1998-2000)を策定した。これは ①「インフラ開発と自然資源管理」②「制度の強化」③「社会・人的資源開発」④「産業開発」の大きな四つの章から構成され、2000 年までに実施すべきプロジェクトのリストの形式をとっており、ごみ処理事業の開発計画は、①の「インフラ開発と自然資源管理」に含まれている。「インフラ開発と自然資源管理」には、運輸、環境、水・公衆衛生、通信、エネルギー、廃棄物、社会等 7 項目が示され、廃棄物処理はその内の一つである。

PA では、この国家開発計画において、2000 年までに 45.4 百万ドルのごみ処理事業(コンパクタ車、コンテナ等の収集機材整備と最終処分場建設等)への投資が必要であるとしており、本計画は、この 45.4 百万ドルのごみ処理事業への投資計画の一部として位置づけられる。

一方、ごみ処理部門では、世銀の協力を得てごみ処理改善マスタープランを策定中である。概要は、新たな衛生埋立処分場建設と広域処分体制の確立であるが、処分場建設地の確保が困難なことから、まだ具体的な計画になっていない。当面は、西岸地区内に 3ヶ所、将来的には 6ヶ所の衛生埋立処分場を建設し、すべての西岸地区内のごみをこれらの衛生埋立処分場に集約しようという方針であるが、現在までにジェニン、ヘブロン の 2ヶ所分しか土地の確保ができておらず、その 2ヶ所の建設工事完了も 2002 年以降になる見込みである。

2-1-2 財政事情

PA の予算は、表 2.1-1 に示すとおりである。この間に歳入および歳出ともに大幅に増加している。しかし、歳入では外国からの贈与の比率が約 30%と大きく、また、歳出面でも人件費を含む経常支出の比率が約 79%と大きい。

表 2.1-1 PA の財政 (単位 100 万 US\$)

項 目	1994 年	1995 年	1996 年
1. 歳入			
1.1 国内歳入	51.5	386.8	684.2
(1) 租税	-	-	178.8
(2) 税外収入	-	-	85.8
(3) 通関	-	-	419.6
1.2 外国からの贈与	131.9	137.8	292.9
歳入計	183.4	524.6	977.1
2. 歳出			
2.1 経常支出	81.7	483.1	779.3
(1) 公務員	-	-	246.5
(2) 警察官賃金	-	-	156.0
(3) 非賃金支出	-	-	344.7
(4) その他支出	-	-	32.1
2.2 雇用創出プログラム	-	-	49.2
2.3 資本支出	85.5	134.0	160.0
歳出計	167.2	617.1	988.5
バランス	16.2	-92.5	-11.4

2-2 他の援助国、国際機関等の計画

世銀のごみ処理改善マスタープランで実施が予定されている衛生埋立処分場のうち、現在までにジェニン、ヘブロンの 2 ヶ所しか土地の確保ができていない。また、この 2 ヶ所の建設工事完了も 2002 年以降になる見込みである。この 2 ヶ所の処分場の概要は表 2.2.1 に示すとおりである。

表 2.2.1 世銀による衛生埋立処分場の概要

	位置	面積	備考
ジェニン処分場	ジェニン市の南西 17km(ジェニン市内)	120,000m ²	イスラエルの承認必要のない土地(B 地域)。新規建設。
ヘブロン処分場	ヘブロン市の南東 17km(ヤツタ市内)	100,000m ²	イスラエル承認済(C 地域)。後述の既設処分場で、一部を拡張する計画有り。

世銀援助以外の、西岸地区へのごみ処理関連の他機関援助として表 2.2.2 に示すものが上げられる。ラマラ地区最終処分場建設計画は具体的な計画にはなっていない。

表 2.2.2 他援助機関の計画

	名称	援助機関	内容・状況
1	ラマラ地区最終処分場建設計画	ドイツ	ドイツが関心を示しているがコミットされていない。処分場用地も確保されていない。
2	ごみ処理機材調達計画	スペイン	1996年3月に契約され、98年5月、10月、99年4月の3回に分けて機材納入が行われる予定。本計画の対象市町村とは重複していない。
3	ベツレヘムごみ処理改善計画	EC	2000年のクリスマスに合わせて機材供与が行われる予定。ベツレヘム市を対象としており、本計画と関連がない。

スペイン国援助のごみ処理機材調達計画は、ガザ地区を含む48の主要都市を対象にしたものであり、本計画対象市町村との重複はない。しかし、西岸地区内に4ヶ所の共同ワークショップを整備する計画が含まれており、維持管理計画策定の際には留意する必要がある。援助の内容は表2.2.3に示すとおりであり、三つのフェーズに分けて機材調達が行われている。フェーズIの機材は既に納入済みである。ベツレヘムごみ処理改善計画は、ベツレヘム市に限定された協力である。なお、ベツレヘム市は本計画の対象地には含まれていない。

表 2.2.3 スペイン国援助の内容

No.	機材名	数量		
		フェーズI 1998年5月済	フェーズII 1998年10月予定	フェーズIII 1999年4月予定
1	12m ³ コンパクト車	15	15	20
2	4m ³ ダンプ車	7	7	7
3	4.2m ³ マルチコンテナ車	5	5	5
4	4.2m ³ コンテナ	50	50	50
5	バキュームカー	2	2	3
6	移動修理車	3	3	5
7	ダンプ車	7	7	9
8	クレーントラック	2	2	2
9	小型トラック	10	10	10
10	大規模都市用ワークショップ 機材	1 (ラマラ)	1 (ジェニン)	
11	小規模都市用ワークショップ 機材	2 (ヘブロン、ガザ)	2 (ベツレヘム、ガザ)	
12	医療系廃棄物用焼却炉	2	2	3
13	1.1m ³ コンテナ(鉄)	1,056	1,056	1,088
14	1.1m ³ コンテナ(プラスチック)	330	330	340
15	スペアパーツ	1	1	1
16	水タンク車			2

2-3 我が国の援助実施状況

わが国の援助は PA の立ち上がりを支援するための行政経費支援、民生安定のための雇用創出プロジェクトおよびインフラ整備、学校、病院などに対する支援があるが、廃棄物処理など清掃事業に関する援助は、本計画がはじめてである。

2-4 プロジェクト・サイトの状況

2-4-1 自然条件

(1) 気候条件

西岸地区は、概ね北緯 31 度から 32 度、東経 34 度から 35 度に位置しており、地中海性気候の影響下にある。乾燥した長い夏と雨の多い短い冬が、気候的特徴である。

気温は、西岸地区内でも場所によりさまざまであるが、全般的に冬季の月間平均気温は摂氏約 10 度、夏季の月間平均気温は摂氏約 25 度である。一方、年間降水量は、イスラエル国よりの西部が高く、ヨルダンよりの東部が低い傾向があり、西部のトゥルカレム周辺では約 700mm 程度、東部のジェリコ周辺では約 150mm 程度である。

(2) 地形条件

西岸地区は起伏の多い丘陵地域である。ナブロス、エルサレムおよびヘブロン周辺は標高 800m から 1,000m 程度の山地であり、ヨルダン国との国境付近のヨルダン溪谷では標高-200m から-300m の深い谷になっている。なお、西岸地区内の最高標高(ヘブロン近郊)は 1,020m、最低標高(死海周辺)は-375m である。これにより、西岸地区内の道路の傾斜も大きくなっており、調達する収集運搬車両の登坂能力に留意する必要がある。

2-4-2 社会基盤整備状況

(1) 地方自治組織

PA では現在地方自治組織を整備中で多くの村は 1996 年又は 1997 年に設立されている。(もちろん各村では住民の協力組織は以前から存在している)。現在の各村の主な任務は水道・電気の料金徴収、ごみ収集サービスとその料金徴収である。

電気については、地区によって電力会社が直接各家庭から料金を徴収している地区もある。また、水道も電気もない村もある。また、水・電気の料金徴収を職員を配置せずにボランティアで行っている村もあり、職員の全くいない村がある(議会だけがある)。

これらの村はごみ収集のための運営体制が整備されているとは言えないが、地方行政の整備途上にある特殊な状況であることを考慮するとやむを得ないと言える。そこで、水や電気の料金徴収を行っている村とグループを組み、運営体制の整備を図る必要がある。なお、運転手、作業員の確保については、特に問題はない。

(2) ごみ処理コスト負担

現在清掃サービスをしている所では最低 5NIS/月/家庭を徴収しており、20NIS/月/家庭を徴収している村もある。平均的には 10NIS/月となっている。また、多くの村で 15-20NIS/月が徴収可能と答えているが、ヨルダンバレーの農業地帯の幾つかの村では、10-12NIS/月/家庭との答えもあった。これらの結果から、15NIS/月/家庭は殆どの村で徴収可能と考えられる。又、20NIS/月/家庭でも不可能とは言えない。

なお、PA の一人当たり実質平均月収は約 355\$(NIS 1,240)と推定されているので、15NIS/月/家庭はこの 1.2%程度であり、負担可能な範囲にあると考えられる。

2-4-3 既存施設・機材の現状

(1) 現在の西岸地区の清掃事業体制

PA では、各市町村が実施機関となって清掃事業を行うこととしている。そのため、清掃サービスを全く行っていない市町村もある。清掃サービスを行っている市町村では住民から清掃料金を徴収しており、この清掃料金でサービスを行うよう、各市町村が努力している。

清掃事業の主体が各市町村であることから、各市町村において収集運搬機材、最終処分場、処分場機材、機材維持管理を行うことが原則である。しかし、各市町村の規模は、人口数百人規模のものから十数万人規模のものまでさまざまであり、人口一万人未満の市町村が大多数を占める。一つ一つの実施機関規模が小さいことから、機材の確保、処分場確保、住民の費用負担、機材維持管理等のさまざまな面で問題が起き、全般的には下記のような困難に直面している。

- 収集機材が不足しているため、集積所での積み残しや集積所での一週間程度の放置などが起こっており、市街地の衛生環境に大きな悪影響を及ぼしている。
- 処分場は、自市町村内に土地の確保が困難なばかりでなく、確保できても運営機材の導入は困難であり不衛生なオープンダンプングが続くこととなる。また、確保できない場合、近隣市町村の処分場へ処分することとなるが、機材不足のため運搬できない。これ

により、町外れにごみ捨て場ができることになり、これがオープンダンプ処分場化してきている。

- 市町村規模が小さな自治体では、ワークショップ等を備えることができないことから、機材の整備・修理を民間工場に委託することとなり、主要都市に比較して費用(単価)が大きくなる。
- 小さな人口規模でシステムを運営しなければならないため、主要都市に比較して各住民が負担する費用が大きくなる。

一方、数万人から十数万人の人口規模がある西岸地区内の主要都市では、ごみ収集サービスを行うとともに、機材の維持管理を行っている。しかし、新規最終処分場の確保や処分場運営機材の導入は困難な状況にある。

特に、西岸地区全体の新規処分場確保問題は深刻である。処分場は人口密度の低い郊外に建設するのが適切であるが、そのような土地は別項で述べる C 地域になってしまい、新たな最終処分場としての土地使用許可がイスラエルから下りない。これにより、新規用地確保が非常に困難な状況にある。また、将来の処分場用地取得の見通しが暗いことから、既設処分場での処分場延命のために野焼きを行わざるを得ない状況にある。

(2) 西岸地区清掃事業の改善計画

上述したように、現在の体制では、小規模市町村を含めた西岸地区全域において効率的な清掃事業の実施は困難である。そのため、地方自治省と環境庁では、西岸地区全域を対象とした広域処分体制と共同ワークショップ体制の導入を計画した。これは、各市町村で清掃事業を実施するという原則は崩さず、複数市町村が費用を分担し、共同で広域処分場やワークショップを運営していこうというものである。この計画の状況は下記のとおりである。

a. 広域処分体制

地方自治省と環境庁が、世銀の協力により計画を策定している。これは、広域処分体制を導入し、環境に悪影響を及ぼしている各市町村の小規模処分場を廃止するというものである。また、これにより、各市町村は新規処分場予定地確保の問題から開放されることになる。

概要は、当面、西岸地区内に衛生埋立を行う3ヶ所程度の広域処分場を建設し、その後、3ヶ所を増設して西岸地区のごみをそれらの広域処分場に集約しようというものである。世銀は、この計画のうち3ヶ所の処分場建設に資金協力をする方向であるが、現在のところ、2ヶ所分しか土地が確保できていない。この2ヶ所以外は土地確保・土地使用許可の目途がたっておらず、計画通りの広域処分体制の確立には数年が必要だと考えられる。PA は、現在までに、世銀対象となる残り

1ヶ所の候補地として6ヶ所を提案しているが、全てイスラエル国に反対されている。なお、世銀は、別項で述べているとおり、土地が確保されている2ヶ所の処分場建設計画の作業を開始している。

b. 共同ワークショップ体制

地方自治省では、地方自治省が調整作業を行う共同ワークショップ体制確立の計画を策定・実施中である。これは、ジェニン、ラマラ、ベツレヘム、ヘブロンに4ヶ所に共同ワークショップを創設して西岸地区全体の市町村の機材整備・修理を行おうというものである。また、既設ワークショップとして比較的大規模なナブロス市保有ワークショップとジェリコ市保有ワークショップも、上記4ヶ所の補助ワークショップとして機能させようと計画している。

創設される4ヶ所の共同ワークショップ整備には、スペイン国がワークショップ機材の供与を行うことになっており、既に契約済みである。(ラマラ、ヘブロンは機材納入済み。ベツレヘム、ジェニンは1998年10月に納入見込み。)なお、ワークショップ建屋の建設はPA側が行うこととなっているが、地方自治省は各市町村分担金収集等の業務はほぼ終わらせており、2000年までには体制が整備されると考えられる。

(3) 計画対象地域の状況

計画対象地域は西岸地域全域に散在する160の中小市町村であり、その殆どは丘陵地域にある。人口は数百人の村から3万人の市までである。人口の少ない町で隣接町と共同でゴミ収集サービスを行っている所があり、地方自治省はこの方式(Joint Service Council)による共同ゴミ収集を計画している。ゴミ収集に対する住民の関心は高く、収集サービスに対する料金徴収は問題になっていない。現状の料金は市町村毎に異なるが、各家庭から10~15シケル/月、店舗から15~20シケル/月の所が多い。現状はサービスが不十分なため、未収集ゴミは道路脇、空き地で野焼きされており、サービスを向上すれば、料金は現状+5シケル/月は可能であると言われている。

家庭からのゴミ排出はプラスチック袋が一般化しているが、主要都市と同じコンテナシステムの導入の要請が強い。収集は一部にゴミ収集車両を使っている所もあるが、大部分は農業用トラクタに4m³トレーラーを接続してゴミ回収をしている。道路は勾配の急な所が多く、また、古い街路は両側に土塀があり、狭くて曲がり角が多く、大型トラックの通行困難な所がある。

収集頻度は一部の繁華街を除けば、各家庭に対して週2回の所が多いが、積み残しが多く、サービス不十分であると言われている。機材能力不足のため週1回の所もあるが、こうした所は道路脇での野焼きが一般化している。収集したゴミは、使用しているトラクタで運べる距離、3-4km以内の空き地に土地所有者の了解を得てオープンダンピングしている市町村が多い。

(4) 計画対象地域の既存ごみ収集機材

計画対象の 160 市町村の中でごみ収集車両またはトラクタを保有しているのは16%の25市町村である。その内容は表 2.4.1 に示すように、その大半は農業用トラクタに 4 m³ トレーラを接続したものである。ごみ収集用コンパクトトラックを保有しているのは4市町村であり、しかも、1990 年以降購入した車両は1台だけである。大部分の市町村は地元の農業用トラクタを保有者から借り上げ、または、作業契約でごみ収集サービスを行っている。なお、対象市町村の約27%は、ごみ収集サービスが行われていない。

本計画が実施される予定時に耐用年数(8 年)以内の車両およびコンテナは、その活用を図る。しかし、農業用トラクタは遠距離運搬に適しておらず、将来は広域処分場への遠距離運搬が必要となるので、ごみ収集車両に転換する。

(5) ごみ量ごみ質調査結果

本調査では、ごみ量・ごみ質調査を下記のとおり行った。

a. サンプル市町村の選定

調査団は、計画対象地域となる 160 の市町村の中から、比較的大きなヤツタ市(人口 30,870)と、平均的な規模とみられるバイトファジャール市(人口 7,995)をサンプル市町村として選択した。

b. サンプル数

ヤツタ市、バイトファジャール市ともに下記の数のサンプル家庭/店舗等を設定した。

- 高・中所得家庭:10 軒
- 低所得家庭:10 軒
- 店舗:5 軒
- 大規模店舗:1 軒
- 事務所:1 軒
- 道路:0.5km(参考)

表 2.4.1 既存収集機材リスト

グループ No.	No.	市町村	既存機材	年式
1	1	Baka Al-Shrequeah	Tractor	1982
2	3	Del Al-Gosoun	Tractor	1995
4	7	Ateel	Tractor	1997
4	8	Zita	Tractor	1990
6	13	Faroun	Tractor	1979
7	15	Roujeeb	1.1m3 container (owned by other municipality)	
16	32	Al-Ouja	Tractor	1997
23	49	Tekoa	1.1 m3 container	
24	50	Bait Fajar	Container truck, 5 m3 container	1983
37	87	Aboud	Tractor	1994
40	95	Al-Mazraa al Kebehah	Tractor	1973
42	98	Bait Doquo	1.1 m3 container	New but not used
44	103	Beir Nabala	Compactor truck, 1.1 m3 container	1988
45	104	Al-Ram	Compactor truck, 1.1 m3 container Container truck, 5 m3 container	1995 1987
48	109	Al-Jeeb	1.1 m3 container	Not used
50	112	Bani Noaim	Tractor	1979
51	113	Al Samoua	Container truck, 5 m3 container	1970
52	114	Saeer	1.1m3 container	Not used
53	116	Al-Dhereyah	Tractor	1979
54	117	Yatta	Container truck, 5 m3 container	
55	118	Doura	Compacor, 1.1m3 container	1987
56	119	Ezna	Tractor	1996
64	129	Toubas	Compactor truck, Tractor 1.1m3 container	1982,1979
65	131	Al-Zaweah	Tractor	1986
72	141	Arrabeh	Tractor	1982
73	142	Yaabad	Tractor	1972
74	143	Kofur Raae, etc	Tractor	1994
77	153	Jabaa	Tractor	1994
78	154	Al Jalameh	Tractor	1992
79	158	Ajjeh	Tractor	1983

c. サンプリング

サンプリングは、下記の期間に行った。

ヤッタ市: ごみ量調査:1998年6月30日より7月7日(8日間)
 ごみ質調査:1998年7月2日および6日

バイトファジャール市: ごみ量調査:1998年7月1日より8日(8日間)
 ごみ質調査:1998年7月2日および6日

d. データ分析

収集データは、下記の方針で分析した。

- 初日のデータは、1日分のみならず前日までの複数日数間に溜まっていたごみであることがあるため、評価対象外とした。
- 計画対象地域にはマーケットがほとんどないため、比較的大規模な店舗をマーケットの代わりにサンプルとした。しかし、このサンプルデータは他の一般店舗と大きな違いが認められないため、他の店舗データと同様に評価した。
- 調査開始直後に、ヤッタ市で選択した一軒の店舗のごみが、他店舗と比較して非常に多いことが判明した。適切なデータとはならないため、評価対象外とした。

e. 収集データのまとめ:発生原単位

上記方針でデータ分析を行い、下記の結果を得た。

ヤッタ市のデータ

	高・中所得家庭	低所得家庭	店舗	事務所	道路ごみ(参考)
発生原単位	1.67 (kg/人・日)	0.39 (kg/人・日)	18.06 (kg/軒・日)	1.54 (kg/軒・日)	59.35 (kg/km 日)

バイトファジャール市のデータ

	高・中所得家庭	低所得家庭	店舗	事務所	道路ごみ(参考)
発生原単位	0.74 (kg/人・日)	0.35 (kg/人・日)	2.33 (kg/軒・日)	0.45 (kg/軒・日)	19.30 (kg/km 日)

f. 収集データのまとめ:見かけ比重

上記方針でデータ分析を行い、下記の結果を得た。ごみ質の面では、厨芥類の多いごみであるといえる。

ヤッタ市のデータ

	高・中所得家庭	低所得家庭	店舗	事務所
見かけ比重 (ton/m ³)	0.31	0.34	0.39	0.30

(注)調査2回の平均。

バイトファジャール市のデータ

	高・中所得家庭	低所得家庭	店舗	事務所
見かけ比重 (ton/m ³)	0.41	0.23	0.16	0.06

(注)調査2回の平均。

g. 発生原単位と見かけ比重の算出

調査団は、ヤッタ市およびバイトファジャール市から聴取した家屋数、人口、店舗数などに基づき、下記のように市のごみの発生原単位と見かけ比重を算出した。(添付資料参照)

	ヤッタ市	バイトファジャール市	平均
発生原単位 (kg/人・日)	0.74	0.43	0.58
見かけ比重 (ton/m ³)	0.34	0.24	0.29

h. 調査結果のまとめ

発生原単位は、町の規模、人口、経済規模等により差が出てくるのが自然である。他の調査機関が西岸地区の大都市の一つであるラマラにおいて調査した結果、ラマラ市の発生原単位を0.85kg/人・日と算出していることから、本調査で算出された発生原単位は信頼性のあるものと考えられる。

本計画では、計画対象地域の市町村規模、人口規模、経済規模等のばらつきを考慮し、ヤッタ市の算出結果とバイトファジャール市の算出結果の平均値:0.58kg/人・日を設計に適用する発生原単位とする。ただし、計画対象地域内において比較的大規模(人口規模 15,000 以上)と考えられる市町村や商業が顕著に活発と認められる市町村には、ヤッタ市の調査結果:0.74 kg/人・日を適用する。

一方、見かけ比重については、ヤッタ市とバイトファジャール市の平均値:0.29 ton/m³を設計に適用する。

(6) 広域最終処分場の状況

計画中の広域処分体制計画は、現在のところ不十分であり、具体的な建設・実施スケジュール作成までには至っていない。しかし、西岸地区全体に散らばっていて環境に悪影響を及ぼしている各市町村の小規模処分場を廃止することは急務であることから、地方自治省は、既設処分場のうち比較的大規模な処分場を暫定的な広域処分場として整備することとしている。

各市町村の小規模処分場の廃止とともに必要となる暫定広域処分場として計画されている処分場は大きく下記の3種類に分類される。

- ① 主要市町村の既設処分場
- ② 主要市町村の新設処分場(トルカレム、トバス)
- ③ イスラエル側(民間会社)が運営している既設処分場。

暫定広域処分場とすることを計画している既設処分場は、表 2.4.2 のとおりである。なお、これらの処分場は、本計画で収集機材調達を予定している近隣市町村のごみを受け入れても概ね 2005 年頃までは継続使用可能と考えられる。

なお、トルカレム市の既存処分場はほぼ満杯になっていること、トゥバス市の既存処分場は、道路脇から谷へ落とすオープンダンプングであり、周辺環境へ悪影響を及ぼしていることから、トルカレム市とトゥバス市では、処分場の新設を計画しており、本計画実施までに建設を完了させる方針である。なお、暫定広域処分場の位置は図 3.3.1 に示すとおりである。

表 2.4.2 暫定広域処分場(市町村既設)

	現在の管理者	面積 (m ²)	現状	残存容量 (m ³)	備考
ジェニン 処分場	ジェニン市	32,000	オープンダンプング、自然 発火、噴煙公害	305,000 (H=10m)	B 地域。
ナブロス 処分場	ナブロス市	15,000	オープンダンプング、自然 発火、噴煙公害	300,000 (H=20m)	C 地域。
サルフィート 処分場	サルフィート市	4,000	オープンダンプング、自然 発火、噴煙公害	60,000 (H=15m)	C 地域。
ジェリコ 処分場	ジェリコ市	20,000	オープンダンプング、自然 発火、噴煙公害	200,000 (H=10m)	A 地域。
ラマラ 処分場	ラマラ市	40,000	オープンダンプング、自然 発火、噴煙公害	400,000 (H=10m)	A 地域。
ヘブロン 処分場	ヘブロン市 ヤッタ市	100,000	オープンダンプング、自然 発火、噴煙公害	800,000 (H=10m)	C 地域。
新トルカレム 処分場	トルカレム市	36,000	—	360,000 (H=10m)	2000 年までに建設予定。B 地域。
新トゥバス 処分場	トゥバス市	18,000	—	180,000 (H=10m)	2000 年までに建設予定。B 地域。
アザリア 処分場	イスラエル側の民間会社	600,000	覆土	18,000,000 (H=30m)	エルサレム、ベツレヘムが対象
アズーン 処分場	イスラエル側の民間会社	20,000	覆土	200,000 (H=10m)	カリキリヤが対象

一方、広域処分場として使用することを計画しているイスラエル側運営の既設処分場は、表 2.4.2 の 2ヶ所である。イスラエル人入植地のごみ処分のために建設されたものであるが、管理状態および残存容量ともに良好である。現在もいくつかの PA 側市町村のごみを有料で受け入れをしている。

処分場用機材については、イスラエル側運営の処分場以外、市町村の保有する処分場用既存機材はない。イスラエル側運営の 2 ヶ所の処分場では、ブルドーザやランドフィルコンパクタ等の埋立機材が装備されている。一方、現在主要市町村が運営している処分場では、民間のブルドーザを借り上げたり、建設用に保有しているブルドーザを流用して一週間に一回程度の均し作業を行っている。イスラエル側運営の処分場機材は、今後も継続使用が可能であると判断でき、本計画で当処分場用機材の調達を考慮する必要はない。しかし市町村管理の処分場は、既存機材が不十分であるため、毎日覆土が行える程度の機材整備を行う必要がある。

2-5. 環境への影響

計画対象地域はごみ処理機材の不足から道路脇でのごみ野積みと野焼きが一般的に行われており、また、最終処分場も近隣の空地でオープンダンピング、野焼きが行われており、下記の問題が緊急改善課題になっている。

- a) ごみステーションに未収集のごみが堆積による悪臭や病害虫の発生
- b) 道路脇でのごみの野焼きによる悪臭や大気汚染の発生
- c) 各市町村が独自に確保した最終処分場でのオープンダンピングによるごみの飛散、悪臭、病害虫の発生、また、野焼きによる大気汚染の発生

本計画はこうした不衛生状態の改善を目的とし、ごみ収集車両・コンテナの増強による未収集ごみおよび野焼きの解消、さらに、最終処分場機材の増強によるオープンダンピングおよび野焼きの解消を図るものである。

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの目的

PA では各市町村が実施機関となって清掃事業を行うこととなっているが、各市町村の規模が小さいことから、各市町村単位での清掃機材整備や最終処分場確保および清掃事業の運営が困難な状況にある。その結果、①清掃サービスを提供できない市町村が存在している。また提供できても、②機材を保有して直営でゴミ収集を行っている市町村では、収集運搬機材が不足して収集率は低い。③民間委託でゴミ収集を行っている市町村では不規則な収集しかなされていない。また、④収集サービスを実施している殆どの市町村は運搬能力の低いトラックを使用している。この様な状況ため、計画対象市町村の多くは町外れで野焼きやオープンダンピングを行っており、その衛生状況は劣悪である。かかる状況から、PA では、西岸地区における各市町村の収集運搬機材を整備してゴミ収集を行い、また、西岸地区にある主要な 10 カ所の既存処分場を全市町村が共同で使用する広域処分場として整備し、各中小市町村での野焼き・オープンダンピングを廃止することを計画した。現在、他援助機関の協力も得て、収集運搬機材整備と広域処分体制の整備を順次進めてきている。

本計画は、その一環として、西岸地区内の機材整備の遅れている中小市町村を対象に、収集運搬機材を調達することにより収集率の向上と広域処分場への運搬を可能にさせ、且つ、広域処分場での覆土処理を行って、西岸地区の中小市町村における衛生状況の改善を図ることを目的とするものである。

3-2 プロジェクトの基本構想

西岸地区では、主要都市のゴミ収集機材の整備が、スペインの援助を受けて進められている。また、世銀の援助を受けて衛生埋立処分場建設構想が推進されている。しかし、主要都市を除く市町村では、ゴミ収集運搬機材の確保、処分場の確保、住民の費用負担、機材維持管理等に係わる様々な課題を抱え、清掃サービスを提供できない市町村が数多くある他、清掃サービスを提供している市町村においても、ゴミ収集運搬機材が不足しており、ゴミ収集率は低く、収集されたゴミも各市町村の周辺でオープンダンピングされている。

この状況に対する解決策として、PA では中小市町村のゴミ収集サービスを拡大するとともに、収集したゴミを 10 カ所の広域処分場に運搬するとともに、広域処分場で覆土を実施し、処分を改善することを計画した。本計画は西岸地区の 398 の市町村の内、160 の中小市町村を対象とし、ゴミ収集運搬機材を整備するとともに、5 カ所の広域処分場に対する処分機材を整備するものである。なお、PA では、単独でゴミ収集運搬サービスを維持することが困難な小規模市町村は共同でサービスを実施する方針であり、対象市町村を79のグループに編成してゴミ収集サービスを行う。

また、ごみ収集運搬機材の維持管理のために共同ワークショップの整備を進めている。これらの施策は中小市町村のごみ収集運搬サービスを拡大し、かつ、機材を維持管理するために有効な施策であると考えられる。

ごみ収集および処分に係わる事業は、運営および維持・管理の費用を要する事業であり、運営・維持管理費を確保することが極めて重要である。PA においては、ごみ収集および処分に必要な費用は各世帯から料金を徴収し、その収入を財源として事業を運営している。本計画においても、各世帯からの料金収入を運営・維持管理の財源とする計画とする必要がある。このため、PA 側は 79 グループを作ることを計画しているが、料金負担が妥当な範囲に留まるよう、小規模市町村の共同運営のためのグループは適切な規模となるように、編成されることが必要である。

一方、ごみ収集・運搬機材については、主要都市での標準としている大型コンパクト車(12m³)と 1.1m³コンテナの組み合わせを本計画で対象としている中小市町村においても適用する方針としている。しかし、対象とする各市町村には狭い道路が多く、ごみ量も小さい市町村が多いことから、ごみ収集車としては中・小型コンパクト車を中心とすることが望ましい。また、一部のグループではトラクタが要請されているが、トラクタは運搬効率が低く、主要処分場までの運搬には適していないので、小型コンパクト車に代替させることとする。

なお、コンテナについては、大型および中型コンパクト車では 1.1m³ コンテナとの組み合わせとなり、小型コンパクト車では、0.6m³ コンテナとの組み合わせとなる。

最終処分場機材としては、ジェニン処分場、新トルカレム処分場、新トゥバス処分場、ジェリコ処分場およびラマラ処分場の 5 か所に対する処分場機材が要請されている。この内、既存のジェニン処分場、ジェリコ処分場およびラマラ処分場は、それぞれの地区全体のごみの処分に必要な機材を整備する方針とする。また、新設の新トルカレム処分場および新トゥバス処分場はそれぞれの地区内の本計画対象市町村のごみの処分に必要な機材を整備する方針とする。

処分場機材の機種については、ごみおよび覆土の敷均し・転圧、覆土掘削・運搬等の作業を考慮すると、受け入れごみ量の多い処分場ではブルドーザ、バックホウおよびダンプ車を整備することが必要である。一方、受け入れごみ量の少ない処分場では、運営コストが過大とならないよう、トラクタローダで作業を行う必要がある。

なお、要請には示されていないが、機材の調達に当たっては維持・管理のためにスペアパーツを併せて調達する必要がある。

以上の基本的な考えに基づき、PA 側の要請内容を検討した結果を表 3.2.1 に示す。

表 3.2.1 要請内容の検討結果

項目	要請内容	検討結果
1. 収集機材		
(1)	市町村のグループ	79のグループ
(2)	収集車両	大型コンパクト車(12m ³) トラクタ
(3)	コンテナ	1.1m ³ コンテナ 0.6m ³ コンテナ
2. 最終処分場機材		
(1)	対象とする処分場	5カ所(ジェニン、トルカレム、トバス、ジェリコおよびラマラ処分場)
(2)	最終処分場機材	ブルドーザ、 トラックローダ ダンプトラック
3. その他		機材のスペアパーツを調達する。

要請内容と検討結果の相違点及びその理由は以下の通りである。

(1) 収集運搬機材

160の対象市町村のうち、単独で清掃サービスを行うことが困難な小規模市町村は、複数市町村の共同でサービスを行う計画になっている。これにより160の対象市町村は79のグループに編成されており、各グループ毎に収集運搬機材の要請が行われている。このグルーピングは、グループ内市町村間の距離や友好関係等を考慮して設定されており、設定されたグループの多くは、概ね共同で収集運搬作業を行える規模になっている。しかし、規模の小さいグループもあり、合理的な運営のためにはその統合が必要であるので、グルーピングの再検討を行う。

また、各グループの要請機材は大型コンパクト車(12m³)と1.1m³コンテナの組み合わせが中心であり、一部にトラクタが要請されている。しかし、計画対象市町村の市町村内道路に狭小道路が多く、大型コンパクト車の運用が困難な地域や、収集対象ごみ量が大型コンパクト車では過大であるグループも多いことが明らかになった。そのような市町村(グループ)では、大型コンパクト車ではなく、中型コンパクト車(8m³)や小型コンパクト車(5m³)を配置することとする。また、トラクタは運搬効率が低く、広域処分場への運搬には適さないため、小型コンパクト車に代替させることとする。

なお、PAは、西岸地区全域にわたりコンテナ収集システムで統一することを進めているため、本計画においてもコンパクト車とコンテナを組み合わせで機材を調達することとする。コンテナの数量は、各グループの計画人口と発生ごみ量から最適な数量を算出する。また、小型コンパクト車を調

達する場合、要請の 1.1m³ コンテナは小型コンパクト車に適合しないため、0.6m³ コンテナを導入するものとする。

(2) 処分場機材

要請されている 5 ヶ所の処分場は、それぞれジェニン市、トゥルカレム市、トゥバス市、ジェリコ市およびラマラ市が運営・管理している処分場である。この内、トゥルカレム処分場とトゥバス処分場は計画中新設処分場であるので、先方の建設計画および工事進捗を確認する必要がある。

なお、既存のジェニン処分場、ジェリコ処分場およびラマラ処分場は、それぞれの地区全体のごみの処分に必要な機材を整備する方針とする。また、新設の新トゥルカレム処分場および新トゥバス処分場はそれぞれの地区内の本計画対象市町村のごみの処分に必要な機材を整備する方針とする。また、受け入れごみ量の多いジェニン(194.3トン/日)およびラマラ処分場(255.6トン/日)では、ブルドーザ、バックホウ、ダンプ車を整備する計画とする。一方、計画受入ごみ量の少ない新トゥルカレム(40.3 トン/日)、新トゥバス(34.4 トン/日)およびジェリコ処分場(30.6 トン/日)ではトラクタローダで作業を行う計画とする。なお、これらの処分場の運営費用は、使用する複数の市町村によって負担する必要がある。

(3) スペアパーツ

上記の機材の維持・管理のために、機材の使用開始から約 2 年間に通常必要となる定期交換部品と一般修理部品を調達する計画とする。

以上の検討の結果、本計画の基本構想は、小規模市町村での共同収集、広域処分場での処分および計画中の共同ワークショップでの機材の維持管理を基盤として、西岸地区の中小市町村に、主要都市と同様、公平にごみ収集サービスを提供し、ごみ収集率の向上と適正なごみ処分によって、市街地衛生環境を改善しようとするものである。なお、PA の地方自治制度は現在整備途上にあり、本計画によるごみ収集サービスの拡大が地方自治制度の整備の促進に資することが期待されている。