

第4章 事業計画

第4章 事業計画

4.1 施工計画

4.1.1 施工方針

(1) 事業の実施体制

本プロジェクトが日本の無償資金協力により実施される場合、パ政府と日本政府との間で交換される E/N に記載された条件によって実施される。相手国政府の本プロジェクトに対する政府レベルでの実施機関は、本件の統括機関であるハーン・ユーニス県 (Governorate of Khan Yunis、以下、ハ県と称す) であり、実施主体としては、ハーン・ユーニス県衛生評議会 (Administrative Council of Sanitation in Khan Yunis Governorate、以下、ハ県衛生評議会と称す) である。

ハ県政府は、実際に際して詳細設計、入札図書を作成、入札に係るハ県の補佐、機材調達調達の施工管理といった技術サービスを受けるための日本側コンサルタントを雇用する。

ハ県政府は、本事業の実施のために日本の無償資金協力制度のガイドラインに沿った入札により、機材を調達する。

(2) 入札および契約の形態

本プロジェクトの機材調達は、日本国籍業者によって実施される。

(3) パレスチナ政府側の負担事項

本プロジェクトの円滑かつ効率的な実施のために、パ政府側は機材調達に伴う負担事項を確実に実施する必要がある。

本プロジェクトはハ地区の衛生改善に寄与することから、本プロジェクトを実施することの意義は大きいと判断される。しかしながら、本プロジェクト実施のためには、汚泥引き抜きおよび乾燥床の運転、乾燥汚泥の運搬・処分のための機材の維持管理を適正に行うことが必要である。

したがって、パ政府側は以下の事項を確実に実施する必要がある。

- ① 現有機材と併せて、本プロジェクトによる調達機材の維持管理を十分行う。このために、ハ県衛生評議会および各市は必要な予算と人員配置を行う。
- ② 収集された引き抜き汚泥は乾燥されたのち、運搬・処分されるので、パ政府側はすにやかに乾燥床を建設する。そのために必要な資金も確保する必要がある。
- ③ 乾燥床建設予定地は、ハ地区東部に位置し、現在のアクセス道路は砂地の農道である。したがって、バキューム車の通行に支障のない整備が必要である。パ側は、そのために必要な資金を確保する必要がある。
- ④ 乾燥汚泥は広域廃棄物評議会管轄の最終処分場で処分される予定であるので、同評議会の了解を得る必要がある。
- ⑤ 新規調達の機材の簡単な修理は、ハーン・ユニス市のワークショップで対応が可能だと考えられるが、高度な修理には対応が困難で民間業者に依頼する必要がある。したがってパ政府側はこのために必要な措置を実施する。
- ⑥ 各市は、新規調達機材の収納のため、ガレージの整備が必要である。したがってこれを計画通りに整備する必要がある。

4.1.2 施工上の留意事項

本プロジェクトによる機材の調達に伴い、ハ県衛生評議会は乾燥床、ガレージの建設、各市はバキューム車のためのガレージを整備する必要がある。

4.1.3 施工区分

本プロジェクトが実施された場合、我国とパ政府側の施工区分は、次の通りである。

表 4-1 日本国とパレスチナ政府の施工区分

項 目	日本国	パ政府
乾燥床の用地の取得		○
乾燥床の建設		○
ガレージの整備		○
アクセス道路の整備		○
衛生機材の調達	○	
機材関連の訓練	○	

4.1.4 施工監理計画

本プロジェクトが、日本の無償資金協力に則り実施される場合、パ政府側は JICA が水洗するコンサルタントと契約を行い、コンサルタントは実施のための実施設計および施工監理を行う。

(1) 実施設計

実施設計は、詳細設計、入札図書の作成等、事業実施に必要な書類の作成を行うものである。

(2) 入札

コンサルタントは、ハーン・ユニス県を補助し、JICA 立会いのもと適切な入札を行う。入札後、締結されるパ政府側とコントラクターとの契約については、日本国政府の認証後発効する。

(3) 施工監理

コンサルタントは、ハーン・ユニス県政府を補佐し、機材製作、中間・出荷前検査、機材輸送、検収、引渡し、訓練等について工程・品質管理を主眼としたコントラクターの指導監督を行い、E/N に定められた期間内に事業を完成させる。

4.1.5 資機材調達計画

機材の調達先は、第3国調達も含めて検討したが、品質、価格の面で以下の通りである。

機材名	調達先
バキュームトラック(2m ³)	日本
バキュームトラック(6m ³)	日本
ショベルドーザー	日本
ダンプトラック	日本

機材および付属部品は、海上輸送を経てイスラエル国のアシュドッド港に陸揚げされる。通関手続きの後、ここより約80キロメートル南のエレツチェックポイントまでコンテナによる陸送され、そこから約40キロメートル南のハーン・ユニス地区までパレスチナ側輸送業者によって陸送される。ここから各市のガレージ、乾燥床まで輸送される。

4.1.6 実施計画

全体の実施工程は表4-1に示す通りであり、その全体工期はE/N調印から14ヶ月であり、E/N調印から業者契約まで約4ヶ月の計画である。

表4-1 実施工程表

項目	通算月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
実施設計	現地調査		■		■											
	入札図書承認															
調 達	国内作業		□		□											
	現地調査					■										
調 達	機材製作・調達															
	輸送															
	検収・引渡し															■
																■

4.1.7 相手国側負担事項

本プロジェクトの実施にあたっての、パ政府側負担事項は次のとおりである。

- (1) 4.1.3 項に示した施工区分。
- (2) 銀行取り決めに伴う手数料の支払い。

4.2 概算事業費

4.2.1 概算事業費

本プロジェクト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3.3億円となり、事業費内訳は以下の通りに見積られる。

(1) 日本側負担経費

表 4-3 日本側負担経費

(単位：百万円)

内容・分担		金額	備考
機材費		263.9	
設計監理費	実施設計費	17.3	
	施工監理費	6.6	
	小計	23.9	
予備費		-	
合計		287.8	

(2) パレスチナ側負担経費

表 4-4 パレスチナ側負担経費

(単位：1,000米ドル)

内容・分担	金額	備考
乾燥床の建設	500	約3 ha
アクセス道路の整備	300	約6 km
ガレージの整備	200	各市において
合計	1000	

注) 数値は概算値

本プロジェクトの基本構想を生かし 100%の回収率を保持するためには、パレスチナ側として 2000 年以降バキュームトラックを別途調達し、その維持管理費を支出しなければならない。別途調達が必要なバキュームトラックは次表に示す。

表 4-6 別途調達予定機材

市 \ 年	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
ハーン・ユニス	0	1	1	1	2	2	2
パニ・ソハイラ	0	1	0	0	0	0	1
カララ	0	0	1	0	0	0	0
アバサン・サゲラ	0	0	0	0	0	0	0
アバサン・カベラ	0	0	0	0	0	0	0
クザー	0	0	0	0	0	0	0

注) 大型バキュームトラック (6m³)

(3) 積算条件

積算時点 : 平成 10 年 9 月
 為替レート : 1US\$ = 137 円
 1NIS = 35 円
 1DM = 72 円
 1FF = 21 円

(4) その他

本プロジェクトは、日本国政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。

4.2.2 運営・維持管理計画

本プロジェクト実施により調達された機材の維持・管理計画の策定にあたっては、維持・管理の内容、それに必要な人員および経費を明らかにする必要がある。以下、これらにつき検討する。

(1) 必要人員

本プロジェクトにより新規に調達される機材の運営には、機材の操作ならびに汚泥引き抜き作業の要員として、次のような人員増加が必要となる。

ハーン・ユーニス県衛生評議会

- ・トラクターショベル (1 台) : 運転手 1 人
- ・ダンプトラック (2 台) : 運転手 3 人
- ・乾燥床 : 作業員 2 人

ハーン・ユーニス市

- ・バキューム車 (11 台) : 運転手兼作業員 22 人

パニ・ソハイラ市

- ・バキューム車 (2 台) : 運転手兼作業員 4 人

カララ市

- ・バキューム車 (2 台) : 運転手兼作業員 4 人

アバサン・サゲラ市

- ・バキューム車 (1 台) : 運転手兼作業員 2 人

アバサン・カゲラ市

- ・バキューム車 (1 台) : 運転手兼作業員 2 人

クザー市

- ・バキューム車 (1 台) : 運転手兼作業員 2 人

以上まとめて運転手 40 名、作業員 2 名であるが、関係者および一般住民からの聞き取り調査の結果、これらの人員の確保には特に問題がない。

(2) 必要経費

本プロジェクトの実施により調達される機材に関する維持管理費の計算を資料-7に、その結果をまとめて表 4-7 に示す。

表 4-7 維持管理費

	汚泥量 ^{*1} (1,000 m ³ /年)	維持管理費 (x 1,000 NIS/年)			
		人件費	維持修理費	燃料費	合計
ハーン・ユニース市	214	345.600	122.475	564.837	1,032.912
パニ・ソハイラ市	25	57.600	16.725	71.403	145,728
カララ市	25	57.600	21.150	75.737	154.487
アバサン・サグラ市	13	28.800	10.575	32.394	71.769
アバサン・カベラ市	13	28.800	10.575	31.025	70.400
クザー市	11	28.800	10.575	22.812	62.187
ハ県衛生評議会	468 (8) ^{*2}	81.600	26.700	27.300	135.600
合計		628.800	218.775	825.508	1,678.083

*1 1999 年度の数值：各市の汚泥量は本事業で供与される機材による引抜き汚泥量、ハ県衛生評議会の汚泥量は乾燥汚泥量

*2 引抜き汚泥量：括弧内は乾燥汚泥量

調達機材に伴う人員増による人件費の増加は、ハ県衛生評議会および 6 市で、年間 628,800 NIS であり、これは現在 (1998 年) の衛生関連予算の約 12% である。

当面の機材維持管理費の増加は、年間 218,775 NIS であり、これは現在 (1998 年) の衛生関連予算の約 4% である。

燃料費は、ハ県衛生評議会および 6 市の調達車輛で年間 854,707 NIS であり、これは現在 (1998 年) の衛生関連予算の約 16% である。

新規機材は、走行距離等の使用条件から判断して 10 年程度で更新が必要になると想定される。

以上のようにバ政府側は、新規機材の調達に係る運営および維持管理費の増加に対して、徴収料金の値上げなどによって対処する予定である。

(3) その他

別途調達機材に伴う維持管理費と人件費は、次の表の通りである。これによると、年間経費のインパクトは数パーセントであり、各市の財政事情の中で十分吸収できるものである。なお、汚泥引抜き費は料金でカバーすべきものであり、現行料金程度 (1 回当たり 15~20 NIS) は、40% 程度値上げする必要がある。

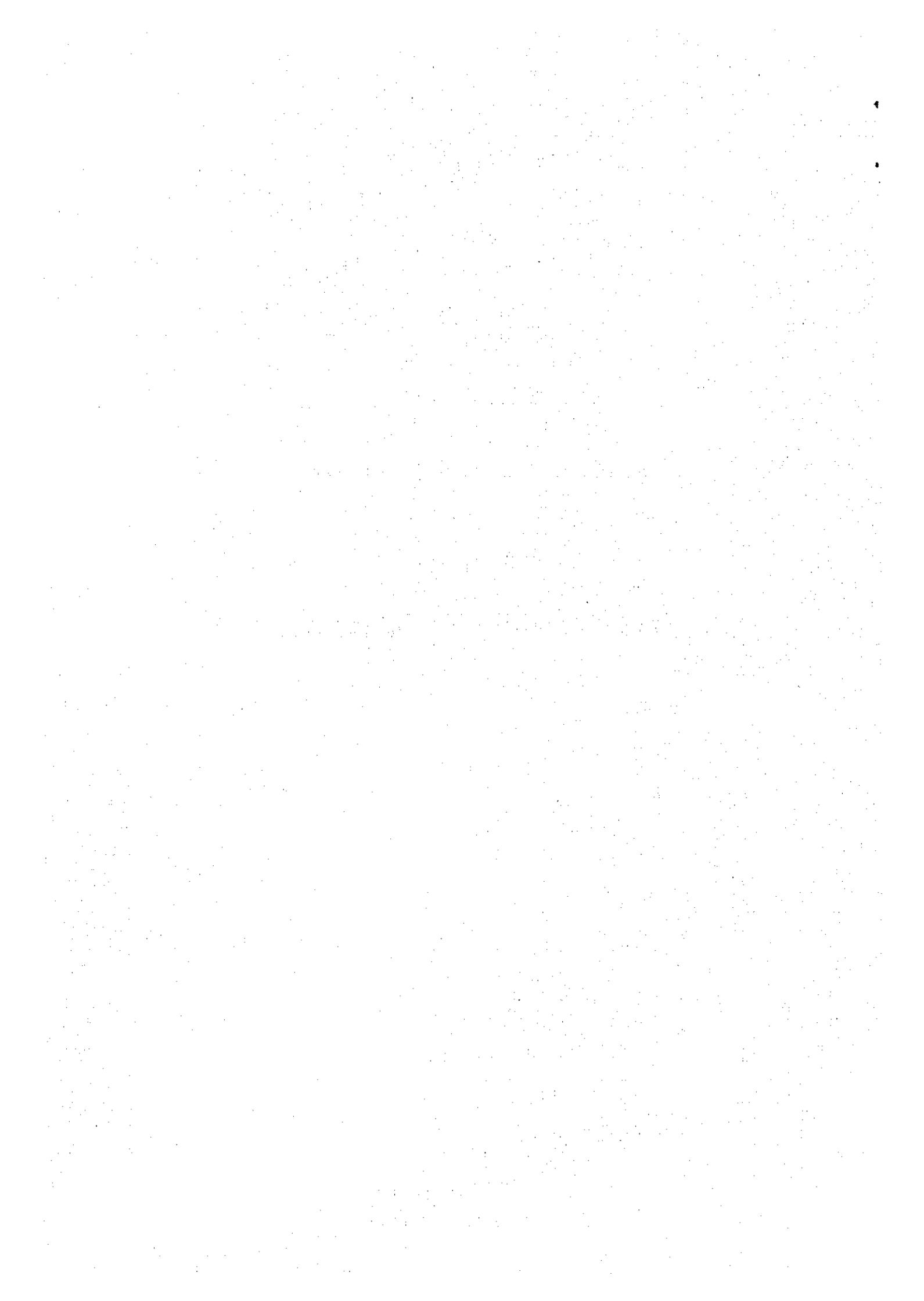
ハ県衛生評議会が運営管理する乾燥床は 2005 年までの投入汚泥に対して十分な容量をもつ。

乾燥汚泥の最終処分に係る費用については現在不明であり、上記維持管理費の計算に含まれていない。

表 4-8 本件および別途調達機材の年間経費予測 (千 NIS)

市	バキューム車	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
ハーン・ユニス	本件調達機材		1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032
	別件調達機材			89	178	267	445	623	801
	小計		1032	1121	1210	1299	1477	1655	1833
パニ・ソハイラ	本件調達機材		145	145	145	145	145	145	145
	別件調達機材			88	88	88	88	88	88
	小計		145	233	233	233	233	233	233
カララ	本件調達機材		154	154	154	154	154	154	154
	別件調達機材				77	77	77	77	77
	小計		154	154	231	231	231	231	231
アバサン・サグラ	本件調達機材		72	77	77	77	82	82	87
	別件調達機材								
	小計		72	77	77	77	82	82	87
アバサン・カベラ	本件調達機材		70	70	70	76	82	88	94
	別件調達機材								
	小計		70	70	70	76	82	88	94
クザー	本件調達機材		62	67	67	71	71	76	80
	別件調達機材								
	小計		62	67	67	71	71	76	80

第5章 プロジェクトの評価と提言



第5章 プロジェクトの評価と提言

5.1 妥当性に係る実証・検証および裨益効果

ハーン・ユーニス地区の関係6市における汚泥の発生状況、引抜き状況を確認し、既存機材の稼働状況を現地にて把握して、汚泥発生量の原単位を一人1日当り8リットル、埋込式トイレ廃水貯留槽での貯留率を7割と推定し、将来人口増を勘案して、将来の汚泥引抜き量を推計した。

現有機材としてはハーン・ユーニス市の5台のバキュームトラック、アバサン・サゲラとクザー両市の各1台のバキュームトラクター(カララ市のものは、修理不能)、および民間業者が保有する25台の古いバキュームトラクターがある。これらの機材を用いて、各市において汚泥の引抜き必要量の7~8割の収集を行っている。残りの汚泥は、自己処理など非衛生な方法で処分されている。

したがって、本件の調達機材によって、毎年増加して行く引抜き汚泥量に対処するとともに、民間業者の新規参入や各市での新規調達機材によって、目標年である1999年までの回収率をほぼ100%とする。

このことで、非衛生な不法投棄を防止し、ハ県衛生評議会の運営管理のもと、乾燥床で汚泥を乾燥し、最終的に広域廃棄物処分場に搬入し処分する。

このように、本プロジェクトの実施を通して、ハーン・ユーニス地区内の汚泥引抜き体制の整備を図ることは、住環境の改善、地下水汚染防止に寄与するところが大きいことが期待できる。ハ地区の衛生改善に対する本プロジェクトの貢献度は高く、かつ裨益効果も高いと評価できる。

本プロジェクトは、以下に示す効果の程度、計画の運営管理の実現性から判断して、無償資金協力の実施が妥当と考えられる。

- (1) 計画の裨益人口が、貧困層を含む一般住民であり、ハーン・ユーニス地区の現在(1998)の総人口21.5万人と大きい。
- (2) 計画の目的が、外部からの帰還者も含め、人口の年間増加率が6.5%にも及び下水道施設のないハーン・ユーニス地区の衛生改善であり、緊急性が極めて高い。

- (3) ハーン・ユーニス地区の6市およびハ県衛生評議会の資金と人材・技術で維持管理および運営が可能な計画である。および住民の負担も可能性の範囲内である。
- (4) 計画の目的が、現在活動中の民間業者を排除するものではなく、むしろ民間業者との共同作業によってその効率性を保持することができる。
- (5) 郊外に位置する乾燥床での汚泥乾燥によって、従来の管理されない汚泥投棄に比べて、トリップ数は減少するが、ハ衛生評議会の管理のもとで実施されることで、衛生的な処分が可能となる。
- (6) 本プロジェクトは、衛生改善を本来の目的としていることから、汚泥の収集、運搬、乾燥、処分が想定通り実施されれば、本プロジェクトの実施に伴う環境への悪化は生じない。
- (7) 本プロジェクトは、日本の無償資金協力の制度により、特段の困難なく実施することが可能である。

5.2 技術協力・他ドナーとの連携

本プロジェクトに関する技術協力および要請はない。

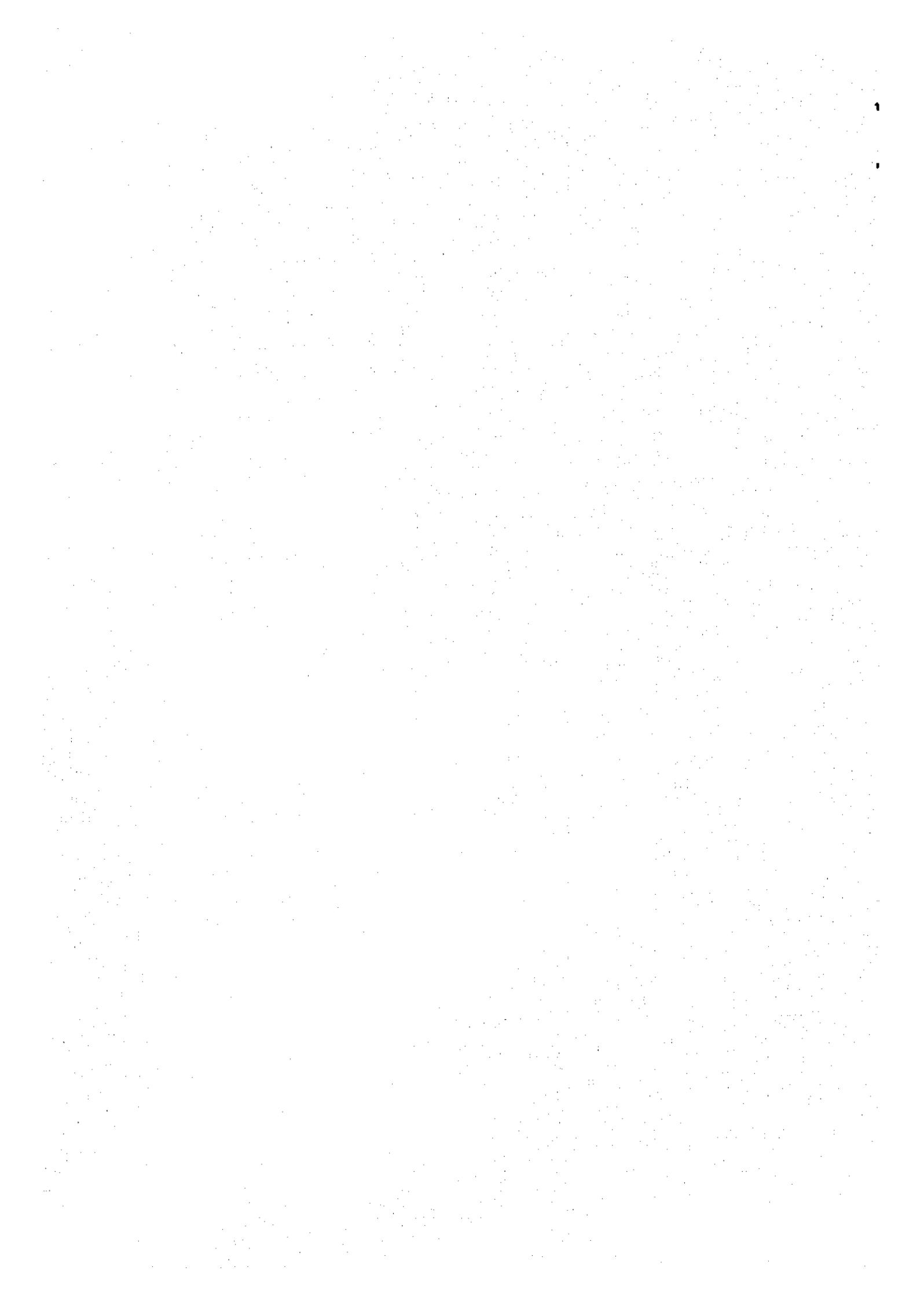
他のドナーの関連援助としては、ハーン・ユーニス市に最近ドイツ、フランス両政府から各2台のバキュームトラックが供与されているが、その後供与の計画はない。また、乾燥床の建設は本プロジェクト実施に必要な施設であるが、他のドナーからの連携はなくパ側で建設しなければならない。乾燥床で使用される予定のトラクターショベルとダンプトラックは、本プロジェクトによってのみ供与される。

5.3 課題

本プロジェクトは、前述のように多大な効果が期待されると同時に、本プロジェクトが広くハーン・ユーニス地区の衛生環境の改善に寄与するものであることから、この計画を我が国の無償資金協力で実施することの意義は大であると判断される。しかし、以下の点が考慮されない場合は、計画の円滑な運営が困難になることが想定される。

- (1) ハーン・ユーニス県衛生評議会は、1998年4月に大統領令と細則で成立されたばかりであり、組織的実態はまだ形成されておらず、予算の配分も不明である。したがってその組織を確立し予算を確保することが、緊急かつ重要である。
- (2) 収集された汚泥は乾燥床で乾燥される計画であるが、このために乾燥床の用地を確保し、施設の建設する必要がある。これには PECDAR の協力が必要であり、スケジュールに合せ、調達機材がサイトに到着するまでに完成しなければならない。
- (3) 乾燥汚泥はかき集められて、ダンプトラックで広域廃棄物処分場に運搬され、処分される予定である。したがって、廃棄物評議会からの汚泥処分の許可を得る必要がある。
- (4) 建設予定の乾燥床までのアクセス道路(約 6km)は、現在利用頻度の少ない砂地の農道である。本プロジェクトにより汚泥運搬用のバキューム車が毎日 200 往復以上も通行する予定である。したがって、このアクセス道路の整備が必要である。
- (5) 汚泥の引抜き作業の記録は十分に取られているとはいえない。汚泥の引抜き状況、機材の運転状況、点検状況を盛り込んだ作業日報、機材の点検・整備などの記録を残す必要がある。
- (6) パレスチナでは特殊な修理部品の在庫がないことが多く、部品の手配から入手まで長時間を要することもある。したがって、故障してから修理部品を手配するのではなく、定期点検時に点検表による点検・調整計画を立てることが必要である。
- (7) ハーン・ユーニス市のワークショップでは、高度な補修は不可能であるので、この場合民間の整備工場での修理が必要となるが、この予算確保が必要である。

資料



資料-1 調査団員氏名、所属

	氏名	担当	所属・役職	備考
1	大石賀美	総括	外務省経済協力局無償 資金協力課、課員	4/8～4/19
2	徳升敏昭	業務主任／運営維持 管理計画	(株) パシフィックコンサルタンツ インターナショナル、事業部長付	4/8～4/28
3	野田典宏	汚水処理計画	(株) パシフィックコンサルタンツ インターナショナル、環境部部長	同上
4	春山和彦	機材計画／積算／ 調達計画	(株) 春山自動車、 副社長	同上

資料-2 現地調査日程

日順	月日	曜日	内容		宿泊	
			官団員	コンサルタント団員	官団員	コンサルタント団員
1	4/8	水		成田(10:35)-フランクフルト(14:45):LH711,ドイツ車両 メーカーから見積もり入手		フランクフルト
2	4/9	木	成田(11:15)-パリ(12:00):AF275 パリ(19:10)-テルアビブ(00:45):AF1192	フランクフルト(10:10)-テルアビブ(15:15): LH686	テルアビブ	テルアビブ
3	4/10	金	イスラエル大使館表敬・訪問、テルアビブからガザに移動		ガザ	ガザ
4	4/11	土	パレスチナ暫定自治政府とのI/R説明・協議および現地調査		ガザ	ガザ
5	4/12	日	ハムナス県内6市との協議および現地調査		ガザ	ガザ
6	4/13	月	ハムナス県との協議、廃棄物処理評議会との協議および現地調査		テルアビブ	ガザ
7	4/14	火	他ドナー打合せ	ハムナス県との協議および現地調査	テルアビブ	ガザ
8	4/15	水	ミニッツ協議およびミニッツ調印		ガザ	ガザ
9	4/16	木	在イスラエル大使館への報告	バニスハラ市との協議および現地調査	テルアビブ	ガザ
10	4/17	金	他ドナー打合せ	資料整理	テルアビブ	ガザ
11	4/18	土	テルアビブ(7:15)-パリ(11:20): AF1193,パリ(13:30)-(AF276)-	ハムナス市との協議、ワークショップ・乾燥汚泥床建 設予定地の現地調査		ガザ
12	4/19	日	- 成田 (9:15)	アハシ・カハラ市、アハシ・カハラ市、カハラ市との訪問・ 聞き取り調査		ガザ
13	4/20	月		カハラ市訪問・聞き取り調査、旧ワークショップ 現地調 査		ガザ
14	4/21	火		廃棄物処理評議会との協議		ガザ
15	4/22	水		調査項目の確認、レポート作成作業		ガザ
16	4/23	木		ハムナス県、6市との最終確認会議		ガザ
17	4/24	金		在イスラエル日本大使館報告・説明		ガザ
18	4/25	土		資料整理		ガザ
19	4/26	日		資料整理、レポート作成およびガザからテルアビブ へ移動		テルアビブ
20	4/27	月		テルアビブ(8:05)-ロンドン(11:30):BA162,ロンドン(19:45)- (JL402)		
21	4/28	火		- 成田(15:20)		

資料-3 相手国関係者リスト

1. 在イスラエル日本大使館
 - 国方 俊男 (Kunikata Toshio) : 公使
 - 林 勝義 (Hayashi Katsuyoshi) : 参事官
 - 佐藤 公平 (Sato Kohei) : 三等書記官
 - 吉田 進 (Yoshida Susumu) : 専門調査員

2. JICA 企画調整員
 - 大井 英臣 (Hideomi Ohi) : JICA 国際専門家

3. Ministry of Planning & International Cooperation (MOPIC)
 - Dr. Nabee Shaath : Minister
 - Dr. Ali Shaat : Deputy Minister
 - Mr. Waleed A.Siam : Director General, International Cooperation
 - Mr. Saeed Abu Jalalah : Director, Sewerage & Water Department

4. Governorate of Khan Yunis
 - Mr. Sakher Bessissou : Governor
 - Mr. Jamal Abozaid : Director, Development & Project Management Department
 - Mr. Talat Harb : Mechanical Engineer
 - Mr. Jehad Eljebour : Chemical Engineer

5. Khan Yunis Municipality
 - Dr. Osama Alfarra : Mayor
 - Mr. Osama Barbakh : Council Member
 - Mr. Salim Elagha : Mechanical Engineer
 - Mr. Ahmed Zuarub : Civil Engineer, Urban Planning
 - Mr. Amen Mohamad Hassanain : Mechanical Engineer, Workshop

6. Bani Sohaila Municipality
 - Mr. Mossa Abu Saada : Mayor
 - Mr. Ahmed Baraka : Mechanical Engineer
 - Mr. Adli Abudaga : Legal Officer

7. **Qarrara Municipality**
 - Mr. Aid Al Abadlla : Mayor
 - Mr. Mohammed Abulehya : Vice Mayor
 - Mr. Abdula Abu Enin : Civil Engineer

8. **Abassan Saghera Municipality**
 - Mr. Jalal El Daghma : Mayor
 - Mr. Hassan Abu Salah : Head, Personnel Office

9. **Abassan Kabera Municipality**
 - Mr. Mostafa S. Shawaf : Mayor
 - Mr. Ibrahim El Shawaf : Civil Engineer, Engineering Department

10. **Khuzaa Municipality**
 - Mr. Shehadeh El Naggar : Mayor
 - Mr. Rasmi Abu Jamea : Legal Officer

11. **Solid Waste Management Council**
 - Mr. Salah M. Borno : Director
 - Mr. Manfred Scheu : Project Advisor

12. **世界銀行 (World Bank)**
 - Mr. Husam Abu-Dagga : Gaza Office Coordinator

13. **Palestinian Economic Council for Development & Reconstruction (PECDAR)**
 - Dr. K. A. Nigim : Director

資料-4 当該国の社会・経済事情

国名	パレスチナ暫定自治政府 Palestinian Interim Self-Government
----	--

1998.06 (1/2)

一般指標	
政体	共和制
元首	ヤサー・アラファト
独立年月日	1995年9月28日(暫定自治合意)
人種(部族)構成	パレスチナ人
言語・公用語	アラビア語
宗教	イスラム教
国連加盟	
世銀・IMF加盟	1995年9月28日(暫定自治合意)
面積	5,937 km ²
人口	264万人(1998)
首都	ジェリコ
主要都市名	ガザ、ハーン・ユニス(ガザ地区)
経済活動可人口	41.6万人(1995) *3
義務教育年数	6年
初等教育就学率	
初等教育終了率	
識字率	84.9%/83.4%(1994/95)
人口密度	
人口増加率	
平均寿命	68.3/67.5(ガザ/西岸) *3
5歳児未満死亡率	
カロリー供給量	

経済指標	
通貨単位	NIS(新イスラエル・シェケル)
為替レート(1US\$)	1 US\$ = 33 NIS
会計年度	1月~12月
国家予算	
歳入	684.2 百万ドル(1996) *1
歳出	779.3 百万ドル(1996) *1
国際収支	-165.0 百万ドル(1995) *1
ODA受取額	596.3 百万ドル(1996) *2
国内総生産(GDP)	3,685 百万 NIS (1986) *3
一人当たりGNP	1,845 NIS 実質価格, 1986 *2
GDP産業別構成	農業 22% 民間サービス業 36% *5
(1995)	建設 21% 公的部門 16%
	製造業 9%
産業別雇用	農業 26.2% その他 46.8% *3
(1992)	工業 11.3%
	建設業 11.3%
経済成長率	3.5% (1995) *3
貿易量	
輸出	229.0百万ドル(1995) *3
輸入	1,247.4百万ドル(1995) *3
輸入カバー率	
主要輸出品目	果物、花
主要輸入品目	工業製品、食品、飲料品
日本への輸出	—
日本からの輸入	—
外貨準備総額	
対外債務残高	
対外債務返済率	
インフレ率	10.6%(1995) *1
国家開発計画	

気象(1980年~1995年平均) 場所: ガザ市 (標高: 20m)													
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計
平均気温(°C)	13.6	14.0	15.8	18.0	21.3	23.8	25.7	26.2	25.2	22.9	19.8	15.4	21.0 °C
降水量(mm)	70.84	77.24	34.20	2.44	1.00	-	-	-	2.35	16.45	66.00	66.00	341.30 mm
雨季/乾季	雨	雨	雨	乾	乾	乾	乾	乾	乾	乾	雨	雨	

- *1 パレスチナ統計局、計画・国際協力省(MOPIC)
- *2 Geographical Distribution of Financial Flow 1997
- *3 IMF スタッフ推定、イスラエル中央統計局、MOPIC
- *4 イスラエル中央統計局
- *5 パレスチナ概況(1997、在イ日本大使館)

国名	パレスチナ暫定自治政府
	Palestinian Interim Self-Government

*6

項目	年度	1993	1994	1995	1996
無償資金協力		2,892.93	3,087.67	2,796.65	2,395.50
技術協力		2,244.22	2,456.48	3,256.28	3,180.92
有償資金協力		3,939.97	4,352.21	3,878.22	2,799.84
総額		9,077.12	9,896.36	9,931.04	8,356.26

項目	暦	1993	1994	1995	1996
無償資金協力		49.62	50.82	61.35	53.06
技術協力		0.52	0.87	1.06	-
有償資金協力		-	-	-	-
総額		50.14	51.69	62.41	53.06

*7

	贈与 (1)		有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1) + (2) = (3)	その他政府資金 及び民間資金 (4)	経済協力 総額 (3) + (4)
		技術協力				
二国間援助 (主要供与国)	251.5	-	5.4	256.9	9.6	266.5
1. オランダ	58.8	-	0.0	58.8	0.0	58.8
2. ノルウェー	50.4	-	0.0	50.4	0.0	50.4
3. スウェーデン	27.6	-	0.0	27.6	0.0	27.6
4. ドイツ	24.6	-	0.0	24.6	0.0	24.6
他国間援助 (主要援助機関)	306.1	-	0.0	306.1	0.0	306.1
1. CEC	132.0	-	0.0	132.0	0.0	132.0
2. UNRWA	118.2	-	0.0	118.2	0.0	118.2
その他	27.9	-	0.0	27.9	0.0	27.9
合計	585.5	-	5.4	590.9	9.6	600.5

*8

技術	計画・国際関係省
無償	
協力隊	

*6 Japan's ODA Annual Report 1997

*7 Geographical Distribution of Financial Flow to Aid Recipients 1997

*8 国別協力情報 (JICA)

資料-5 引き抜き汚泥の固形物含有率

引き抜き汚泥の固形物含有率については、日本での生活排水の汚濁負荷量原単位データ（下水道施設計画・設計指針と解説(1994)）を基に推定した。日本での1人1日当たりの汚濁負荷量の調査結果を表-1に示す。

表-1 1人1日当たり汚濁負荷量 (g/人・日)

項目	平均値	標準偏差	データ数	平均的な内訳 ^注	
				し尿	雑排水
BOD ⁵	57	13	43	18	39
COD	28	6	29	10	18
SS	43	15	31	20	23
T-N	12	2	7	9	3
T-P	1.2	0.3	8	0.9	0.3

出典：下水道施設計画、設計指針と解説(1994)

し尿に起因する汚濁負荷量は浮遊固形物量（SS）で1人1日当たり20gであり、この量が1人1日当たりのトイレ排水量8l（3.3.2-(1)-2）引き抜き汚泥量参照）に含まれるとすると、トイレ排水中の固形物濃度は2.5g/lとなる。貯留槽（Cess pit）に滞留する間に30%の水分が地中に浸透して失われるが、固形物は失なわれないと考えると、バキューム車による引き抜き時の固形物濃度は3.6g/l（ $= 2.5 \text{ g/l} \times 100 / (100 - \text{浸透量}(30\%))$ ）となる。したがって、引き抜き汚泥の固形物濃度は、0.36%（3.6g/l）とする。

資料-6 トラクターショベルの作業能力

(1) 掘削・押土作業

トラクターショベルの掘削・押土作業能力 (建土 (平成9年版) P.18 ブルドーザーの掘削押土作業能力)

$$\text{土工量} = \frac{60 \times q \times f \times E}{C_m}$$

q: 1サイクル当りの掘削押土量 (地山土量) (m³)

f: 土量換算係数

E: 作業効率

C_m: サイクルタイム (min)

- サイクルタイム C_m は、

$$C_m = 0.0271 + 0.78 \quad (\text{min})$$

l: 平均掘削押土距離 (m)

- 乾燥汚泥厚 = 乾燥汚泥量 (m³) / 乾燥床面積 (m²) 1999 年度における乾燥汚泥量は 12 t/d、運搬汚泥量は 22 m³/d である。この汚泥が、乾燥床に一様に分布しているとして

$$\text{汚泥厚} = 22 \text{ m}^3 / (20 \text{ m} \times 50 \text{ m}) = 0.022 \text{ m}$$

- トラクターショベル容量 (積込) は、0.8 m³ である。このバケットの量の汚泥を掘削するため

に走行する距離 l' とすると

$$0.8 \text{ m}^3 = \text{汚泥厚} \times \text{バケットの幅} \times l'$$

$$l' = \frac{0.8 \text{ m}^3}{0.022 \times 1.98 \text{ m}} = 18.4 \text{ m}$$

バケット容量 (0.8 m³) は積込可能量であり 20 m 程度の押土が可能であると考えられる。

実際の掘削押土量 (m³) q は、

$$q = 0.022 \times 1.98 \text{ m} \times 20 \text{ m} = 0.87 \text{ m}^3$$

- 土量換算係数は、汚泥が締め固められていないことから 1 を採用する。

- 作業効率Eは、ルーズな状態の押土のレキ算土/粘性土、現場条件は普通と考えると 0.70 である。しかし、本事業では対象が乾燥汚泥であり、さらにすき取り作業であることから作業効率は低下すると考えられることから E = 0.5 とする。

サイクルタイムは、押土距離 20 m として

$$C_m = 0.027 \times 20 + 0.78 = 1.32 \text{ min}$$

したがって作業能力は

$$\text{土工量} = \frac{60 \times 0.87 \times 1 \times 0.5}{1.32} = 20 \text{ m}^3 / \text{hr}$$

1999 年度に運搬する乾燥汚泥量 25 m³/日の掘削押土に要する時間は

$$25 \text{ m}^3 / 20 \text{ m}^3 / \text{hr} = 1.3 \text{ hr}$$

ダンプトラック一台分の乾燥汚泥の掘削押土に要する時間は、

$$2.4 \text{ m}^3 / 20 \text{ m}^3 = 0.12 \text{ hr}$$

2 台分に要する時間は 0.24 hr であり、掘削押土作業を 15 分程度早く開始することにより、ダンプトラック (2 台) に積載する汚泥量を掘削押土することが出来る。

(2) ダンプトラックの積込作業

ダンプトラックの積載可能量は 2.4 m³ である。

$$\text{積込土量 } V (\text{m}^3 / \text{hr}) = \frac{60 \times V_B \times K \times E}{C_m}$$

V_B: バケット容量 (m³) = 0.8 m³

K: バケット係数 (平均 = 0.7~0.9: 0.8 を採用)

E: 作業効率 (平均: 0.8)

C_m: サイクルタイム (min) = (移動時間) + (固定時間 = 0.6)

移動距離: (平均 50 m) × 2 (往復) = 100 m

走行速度: 6 km/hr (Komatsu (1998))

$$C_m = 100 \text{ (m)} / 6 \text{ (km/h)} + 0.6 = 1.6 \text{ min}$$

$$V (\text{m}^3 / \text{hr}) = \frac{60 \times 0.8 \times 0.8 \times 0.8}{1.6} = 19 \text{ m}^3 / \text{hr}$$

1999年度に運搬する乾燥汚泥量 $25\text{m}^3/\text{日}$ をダンプトラックに積込のに要する時間は

$$25\text{m}^3 / 19\text{m}^3 = 1.3\text{m}$$

ダンプトラック（1台）への汚泥の積込に要する時間 T_L は

$$T_L = \text{ダンプトラックの積込可能量} / \text{作業能力}$$

$$= 2.4\text{m}^3 / 19\text{m}^3 / \text{hr} = 0.13\text{hr}$$

資料-7 維持管理費の算出

1. バキューム車(2m³)の汚泥輸送費

1) バキューム車の規格

諸元	:	積載容量 = 2m ³
機関出力	:	80 PS
基礎価格	:	5,904,000 円
標準使用年数	:	6 年
維持修理費率	:	25%

2) 人件費

運転手兼作業員 1,200NIS/月×12ヶ月×2名 = 28,800 NIS
(2名の交代勤務で週7日稼働する)

3) 維持修理費

維持修理費 = 5,904,000 円 × 25/100 × 1/6 = 246,000 円/年台

4) 車輛燃料費

a) 走行燃料(軽油)使用料

中小型トラックの燃料消費率 (= 0.037 l/PS·hr) を使用する。

中小型量 = 0.037 l/PS·hr × 80 PS = 3 l/hr

b) 吸泥・排泥操作に伴う燃料(軽油)使用量

ポンプの燃料消費率 (=0.242l/PS·hr) を使用する

ポンプの出力と作業時間(メーカーからの聞取りによる)

	ポンプ出力	時間	軽油使用料
吸泥	93 PS	8 分	0.242 l/PS·hr x 93 PS x 8/60 = 3.0 l/回
排泥	59 PS	4 分	0.242 l/PS·hr x 59 PS x 4/60 = 1.0 l/回
計			4.0 l/回

2. バキューム車(6m³)の汚泥輸送費 年間1台当り

1) バキューム車の規格

諸元	:	積載容量 = 6m ³
機関出力	:	150 PS
基礎価格	:	10,160,000 円
標準使用年数	:	6 年
維持修理費率	:	25%

2) 人件費

運転手兼作業員 1,200NIS/月×12ヶ月×2名 = 28,800 NIS
 (2名の交代勤務で週7日稼働する)

3) 維持修理費

維持修理費 = 10,160,000 円 × 25/100 × 1/6 = 423,000 円/年台

4) 車輛燃料費

a) 走行燃料(軽油)使用料

ダンプトラックの燃料消費率 (= 0.040 l/PS·hr) を使用する。
 燃料消費量 = 0.040 l/PS·hr × 150 PS = 6 l/hr

b) 吸泥・排泥操作に伴う燃料(軽油)使用量

ポンプの燃料消費率 (=0.242 l/PS·hr) を使用する
 ポンプの出力と作業時間(メーカーからの開取りによる)

	ポンプ出力	時間	軽油使用料
吸泥	93 PS	18 分	0.242 l/PS·hr x 93 PS x 18/60 = 6.8 l/回
排泥	59 PS	9 分	0.242 l/PS·hr x 59 PS x 9/60 = 2.1 l/回
計			8.9 l/回

4. ダンプトラックの乾燥汚泥輸送費

1) トラックの規格

数量	:	2台
諸元： 積載重量	:	3.5t
積載容量	:	2.4 m ³
機関出力	:	184 PS
基礎価格	:	3,520,000 円
標準使用年数	:	5年
維持修理費率	:	50%

2) 人件費

運転手兼作業員 1,200 NIS/月×12ヶ月 × 3名 = 43,200 NIS
(3名の交代勤務で週6日稼働する)

3) 維持修理費

維持修理費 = 3,520,000 円 × 50/100 × 1/5 × 2台 = 704,000 円/年

4) 車輛燃料費

軽油使用料	ダンプトラックの燃料消費率 = 0.040 l/PS·hr
燃料消費量	: 0.040PS·hr × 184 PS = 7.4 l/hr
一日当りの運転時間	: 0.6 hr (処分場までの往復) × 6回 (往復回数) = 3.6hr
一日当りの燃料消費量	: 7.4 l/hr × 3.6 hr = 27 l
年間稼働日数	: 26日(1月当りの平均稼働日数) × 12ヶ月 = 312日
年間燃料消費量	: 27 l/日 × 312日 = 16,848 l

5. 人件費・維持修理費の計算

ハーン・ユース市

	単位	バキューム車		計
		2 m ³	6 m ³	
一台当たり				
人件費	NIS /yr	28,800	28,800	
維持修理費	NIS /yr	6,150	10,575	
稼働台数	台	1	11	
年間人件費	NIS/yr	28,800	316,800	345,600
年間維持修理費	NIS/yr	6,150	116,325	122,475

パニ・ソハイラ市

	単位	バキューム車		計
		2 m ³	6 m ³	
一台当たり				
人件費	NIS /yr	28,800	28,800	
維持修理費	NIS /yr	6,150	10,575	
稼働台数	台	1	1	
年間人件費	NIS/yr	28,800	28,800	57,600
年間維持修理費	NIS/yr	6,150	10,575	16,725

カララ市

	単位	バキューム車		計
		2 m ³	6 m ³	
一台当たり				
人件費	NIS /yr	28,800	28,800	
維持修理費	NIS /yr	6,150	10,575	
稼働台数	台	0	2	
年間人件費	NIS/yr	0	57,600	57,600
年間維持修理費	NIS/yr	0	21,150	21,150

アバサン・サゲラ市

	単位	バキューム車		計
		2 m ³	6 m ³	
一台当たり				
人件費	NIS /yr	28,800	28,800	
維持修理費	NIS /yr	6,150	10,575	
稼働台数	台	0	1	
年間人件費	NIS/yr	0	28,800	28,800
年間維持修理費	NIS/yr	0	10,575	10,575

アバサン・カペラ市

	単位	バキューム車		計
		2 m ³	6 m ³	
一台当たり				
人件費	NIS /yr	28,800	28,800	
維持修理費	NIS /yr	6,150	10,575	
稼働台数	台	0	1	
年間人件費	NIS/yr	0	28,800	28,800
年間維持修理費	NIS/yr	0	10,575	10,575

クザー市

	単位	バキューム車		計
		2 m ³	6 m ³	
一台当たり				
人件費	NIS /yr	28,800	28,800	
維持修理費	NIS /yr	6,150	10,575	
稼働台数	台	0	1	
年間人件費	NIS/yr	0	28,800	28,800
年間維持修理費	NIS/yr	0	10,575	10,575

6. 車両燃料費の計算

ハーン・ユーニス市

	単位	バキューム車		計	
		2 m ³	6 m ³		
一 台 当 た り	乾燥床までの往復時間 (一回)	hr/回	0.52		
	往復回数	回/d	9		
	走行燃料消費 ^{*1}	l/d	14	28	
	吸泥・排泥燃料消費 ^{*2}	l/d	36	80	
	1日当たりの消費燃料	l/d	50	108	
	年間消費燃料 ^{*3}	l/yr	18,250	39,420	
稼働台数	台	1	11		
年間総消費燃料	l/yr	18,250	433,620		
年間総消費燃料費 ^{*4}	NIS/yr	22,812	542,025	564,837	

*1 燃料消費量 (2トン=31l/hr、6トン=61l/hr) x 往復時間 x 往復回数

*2 燃料消費量 (2トン=41回、6トン=89回) x 往復回数

*3 年間消費燃料= 1日当たりの消費燃料 x 365日

*4 年間総消費燃料費= 年間総消費燃料費 x 1.25 NIS/l

パニ・ソハイラ市

	単位	バキューム車		計	
		2 m ³	6 m ³		
一 台 当 た り	乾燥床までの往復時間 (一回)	hr/回	0.50		
	往復回数	回/d	9		
	走行燃料消費 ^{*1}	l/d	13.5	27	
	吸泥・排泥燃料消費 ^{*2}	l/d	36	80	
	1日当たりの消費燃料	l/d	49.5	107	
	年間消費燃料 ^{*3}	l/yr	18,068	39,055	
稼働台数	台	1	1		
年間総消費燃料	l/yr	18,068	39,055		
年間総消費燃料費 ^{*4}	NIS/yr	22,585	48,818	71,403	

*1 燃料消費量 (2トン=31l/hr、6トン=61l/hr) x 往復時間 x 往復回数

*2 燃料消費量 (2トン=41回、6トン=89回) x 往復回数

*3 年間消費燃料= 1日当たりの消費燃料 x 365日

*4 年間総消費燃料費= 年間総消費燃料費 x 1.25 NIS/l

カララ市

		単位	バキューム車		計
			2 m ³	6 m ³	
一 台 当 た り	乾燥床までの往復時間 (一回)	hr/回	0.82		
	往復回数	回/d	6		
	走行燃料消費 ^{*1}	l/d	15	30	
	吸泥・排泥燃料消費 ^{*2}	l/d	24	53	
	1日当たりの消費燃料	l/d	39	83	
	年間消費燃料 ^{*3}	l/yr	14,235	30,295	
稼働台数	台	0	2		
年間総消費燃料	l/yr	0	60,590		
年間総消費燃料費 ^{*4}	NIS/yr	0	75,737	75,737	

*1 燃料消費量 (2トン=3l/hr、6トン=6l/hr) x 往復時間 x 往復回数

*2 燃料消費量 (2トン=4l/回、6トン=8.9l/回) x 往復回数

*3 年間消費燃料= 1日当たりの消費燃料 x 365日

*4 年間総消費燃料費= 年間総消費燃料 x 1.25 NIS/l

アバサン・サゲラ市

		単位	バキューム車		計
			2 m ³	6 m ³	
一 台 当 た り	乾燥床までの往復時間 (一回)	hr/回	0.50		
	往復回数	回/d	6		
	走行燃料消費 ^{*1}	l/d	9	18	
	吸泥・排泥燃料消費 ^{*2}	l/d	24	53	
	1日当たりの消費燃料	l/d	33	71	
	年間消費燃料 ^{*3}	l/yr	12,045	25,915	
稼働台数	台	0	1		
年間総消費燃料	l/yr	0	25,915		
年間総消費燃料費 ^{*4}	NIS/yr	0	32,394	32,394	

*1 燃料消費量 (2トン=3l/hr、6トン=6l/hr) x 往復時間 x 往復回数

*2 燃料消費量 (2トン=4l/回、6トン=8.9l/回) x 往復回数

*3 年間消費燃料= 1日当たりの消費燃料 x 365日

*4 年間総消費燃料費= 年間総消費燃料 x 1.25 NIS/l

アバサン・カベラ市

	単位	バキューム車		計
		2 m ³	6 m ³	
一 台 当 た り	乾燥床までの往復時間 (一回)	hr/回	0.42	
	往復回数	回/d	6	
	走行燃料消費 ^{*1}	l/d	7.5	15
	吸泥・排泥燃料消費 ^{*2}	l/d	24	53
	1日当たりの消費燃料	l/d	31.5	68
	年間消費燃料 ^{*3}	l/yr	11,498	24,820
稼働台数	台	0	1	
年間総消費燃料	l/yr	0	24,820	
年間総消費燃料費 ^{*4}	NIS/yr	0	31,025	31,025

*1 燃料消費量 (2トン=31l/hr、6トン=61l/hr) x 往復時間 x 往復回数

*2 燃料消費量 (2トン=41l/回、6トン=89l/回) x 往復回数

*3 年間消費燃料= 1日当たりの消費燃料 x 365日

*4 年間総消費燃料費= 年間総消費燃料量 x 1.25 NIS/l

クザー市

	単位	バキューム車		計
		2 m ³	6 m ³	
一 台 当 た り	乾燥床までの往復時間 (一回)	hr/回	0.18	
	往復回数	回/d	5	
	走行燃料消費 ^{*1}	l/d	2.7	5.4
	吸泥・排泥燃料消費 ^{*2}	l/d	20	45
	1日当たりの消費燃料	l/d	23	50
	年間消費燃料 ^{*3}	l/yr	8,395	18,250
稼働台数	台	0	1	
年間総消費燃料	l/yr	0	18,250	
年間総消費燃料費 ^{*4}	NIS/yr	0	22,812	22,812

*1 燃料消費量 (2トン=31l/hr、6トン=61l/hr) x 往復時間 x 往復回数

*2 燃料消費量 (2トン=41l/回、6トン=89l/回) x 往復回数

*3 年間消費燃料= 1日当たりの消費燃料 x 365日

*4 年間総消費燃料費= 年間総消費燃料量 x 1.25 NIS/l

7. ハ県衛生評議会の人件費、維持修理費及び燃料費

	単位	乾燥床	ホイールローダ	ダンプトラック	計
人件費	NIS/yr	24,000*1	14,400	43,200	81,600
維持修理費	NIS/yr	0	9,100	17,600	26,700
燃料費	台	0	6,240	21,060	27,300

*1 作業員 (2名): 1,000 NIS/月・人 x 12ヵ月 x 2名 = 24,000 NIS/yr

資料-8. 参考資料リスト

- 1) Government of the Netherlands Ministry of Foreign Affairs Directorate General for International Cooperation, WATER IN THE GAZA (Sept. 1991)
- 2) PALESTINIAN NATIONAL AUTHORITY PALESTINIAN WATER AUTHORITY, WASTEWATER REUSE IN AGRICULTURE IN GAZA GOVERNORATES, (Jan. 1996)
- 3) United Nations, FEASIBILITY STUDY FOR SEWERAGE DRAINAGE AND RELATED WORKS IN THE MIDDLE CAMPS, GAZA FINAL REPORT, (June 1994)
- 4) United Nations Relief Works Agency for Palestine Refugees in the Near East, STRATEGIC ACTIONS FOR DEVELOPMENT OF THE ENVIRONMENTAL HEALTH SECTOR IN THE GAZA STRIP, (Sept. 1996)
- 5) PHG, EFFECT OF EFFLUENT QUALITY AND APPLICATION METHOD ON AGRICULTURAL PRODUCTIVITY AND ENVIRONMENTAL CONTROL, (June 1993)
- 6) Association Verseau, Water Management In Irrigation In Occupied Palestinian Territories, (-)
- 7) PEC DAR, WASTEWATER TREATMENT AND REUSE STRATEGY FOR GAZA AND WEST BANK WATER AND WASTEWATER SECTOR, (Jan. 1994)
- 8) PALESTINIAN NATIONAL AUTHORITY PALESTINIAN WATER AUTHORITY, WASTEWATER REUSE IN AGRICULTURE IN GAZA GOVERNORATES, (1996)
- 9) Palestinian National Authority MOPIC, Urgent Action Plan For Wastewater Management, Gaza Governorates, (Aug. 1996)
- 10) International Institute for Infrastructural, Hydraulic and Environmental Engineering, Wastewater Treatment Strategies in Palestine, (-)
- 11) CEP, The Reuse Survey of Treated Wastewater Sludge and Stormwater, (-)

- 12) Palestinian Economic Council for Development and Reconstruction, PECDAR Activity Report 1997, (1998)
- 13) Ministry of Planning and International Cooperation, Technical Atlas First Part, (1998)
- 14) The World Bank Group, West Bank and Gaza Update, (1998)

JICA