

3) 運営・維持管理計画

QMCのSWMの運営・維持管理計画では、QMC現有のワークショップが狭い敷地で、工具類・修理機材が極端に不足している状態で車輛の修理・整備が行われているため、これを契機に既に確保した処分場に近い新ワークショップ用地(約1.2ha)に主要施設の建設を計画している。なお、維持管理の効率を図るために、新ワークショップで使用する工具及び資機材(スベアパーツ含む)を要請している。

現地調査の結果から、新ワークショップは処分場に近い(約8km)こと、十分な面積を有していること及び幹線道路沿いであることから、最適地であると判断できる。また、ワークショップで使用する工具及び資機材の要請については、収集・運搬車輛等調達後の円滑な運営・維持管理を考慮すると妥当なものとする。

上記に加えてQMCのSWMにおける運営・維持管理費用計画では、現行の事業系店舗等から徴収している年間ごみ処理費100万ルピーに加えて、新たに衛生税を各戸に導入することを計画している。

新収集・処分システムを導入しているパキスタン国の他都市でも衛生税の導入は実績があることから、新税の導入に関する実施上の問題は少ないものと考えられ、税の徴収率を40%(水道利用税と同率)と見込んでいることも妥当であると判断される。また、新税の額は各戸あたりRs.15/月と設定されており、この額はパキスタンの清掃事業の携わるスイーパーやドライバーの平均月収2,000~3,000ルピー(残業代込み)の0.5~0.75%にすぎず、これによって導入される資機材の運営・維持管理費を賄うことが可能となることを考慮すれば、適切な額と評価できる。

3-3 基本設計

3-3-1 計画内容の代替案比較

前述のプロジェクトの基本構想は、基本的にクエッタ市(QMC)策定のごみ処理基本計画(SWM)をベースに立案したものであるが、ここではSWMに準拠しない他の案も比較検討することにより、先の基本構想の妥当性を評価すると共に基本設計における方針を確定する。

比較検討は、以下の5案について行う。

A案 : (現有車輛の更新のみ)

QMCで現有している22台の収集車輛のうち、耐用年数内の12台のダンプ(9t)を継続使用し、残りの10台については新たに現有車輛と同規格のダンプ(9t)に更新する。収集は、既存のごみ集積場より行う。処分については特に考慮しない。

B-1案：(コンテナ方式+ダンプ、計画収集率100%)

QMCのSWMに基本的に準拠し、既存のごみ集積場を出来る限り廃止してコンテナ方式に換えるものとする。これでカバーしきれない部分をQMCで現有している耐用年数内の12台のダンプ(9t)と主に市内の細街路地域に使用する中型ダンプ(4t)を新規に導入して収集・運搬を行う。また、残置するごみ集積場の収集後の清掃用と道路への散水用に散水車を採用する。処分については現在のオープンダンピング方式を衛生理立方式に切り替える。計画収集率は100%とする。計画収集率とは、算出されたごみ発生量に対するごみ収集作業によるごみ収集量の比のことである。

B-2案：(コンテナ方式+ダンプ、計画収集率80%)

上記B-1案と同様に内容とするが、計画収集率を80%とする。処分については現在のオープンダンピング方式を衛生理立方式に切り替える。

C案：(コンテナ方式+コンパクター車)

B-1案と同様であるが、細街路地域に使用する中型ダンプに換えてコンパクター車(6m³)を用いる。処分については現在のオープンダンピング方式を衛生理立方式に切り替える。

D案：(ダンプ)

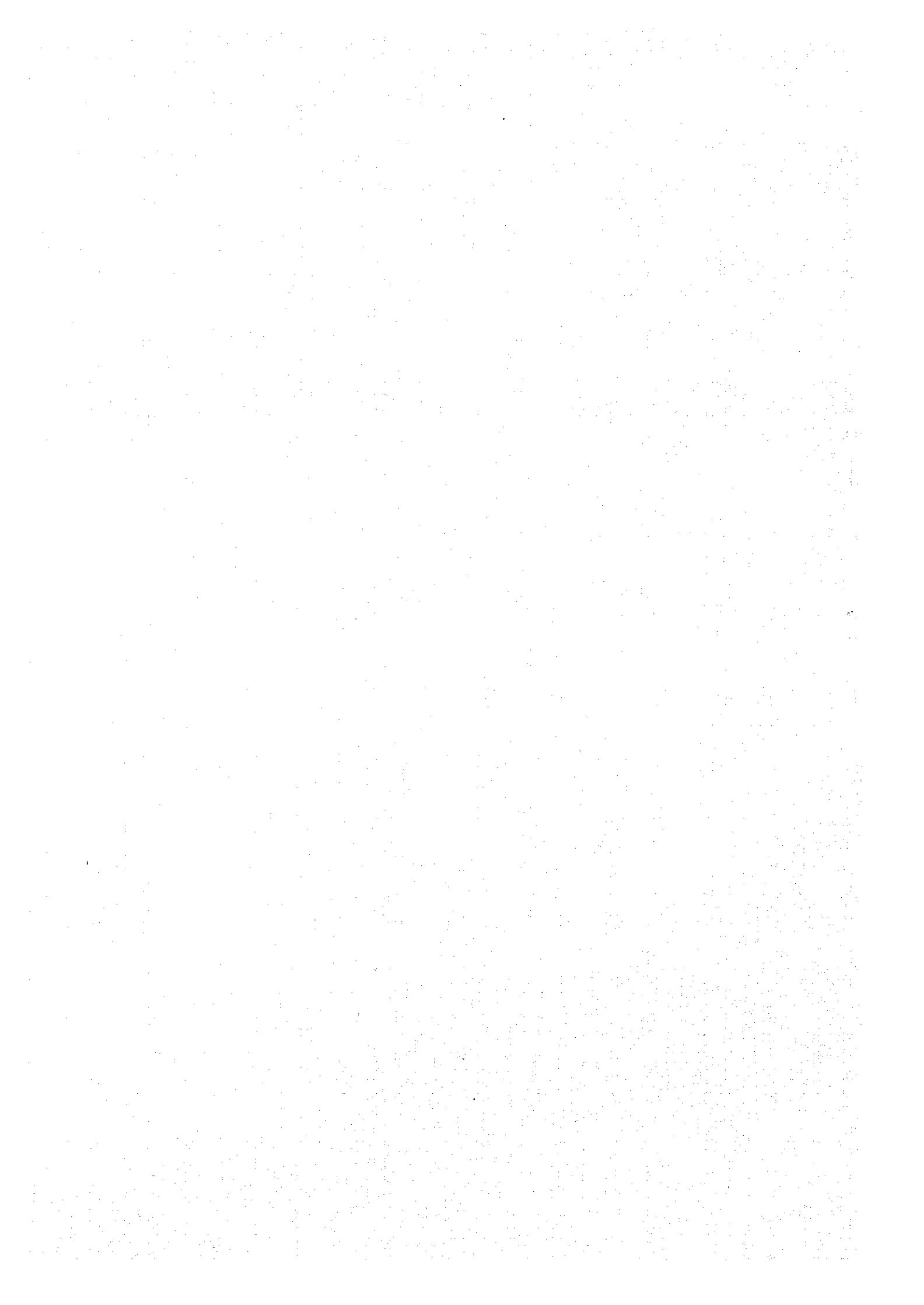
既存のごみ集積場と同様のコンクリート製の集積場を増やし、QMCで現有している耐用年数内の12台のダンプ(9t)と同規格のダンプと主に市内の細街路地域に使用する中型ダンプ(4t)を新規に導入して収集・運搬を行う。また、残置するごみ集積場の収集後の清掃用と道路への散水用に散水車を採用する。処分については現在のオープンダンピング方式を衛生理立方式に切り替える。

これらの5案について、各々計画の長所・短所を考慮し、更に概算事業費を算出して運営・維持管理費の年間収支を考えることにより比較検討を行った結果を表3-2に示す。

これより、運営・維持管理のために新たな税の導入が条件となるものの、QMC策定のSWMに基づいた市全体の環境改善が達成可能なB-1案が最も優れていると評価される。

表3-2 計画内容の代替案比較表

項目	代替案	A案 現有機材の更新のみ	B案 コンテナ方式+ダンプ		C案 コンテナ方式+コンパクター車	D案 ダンプ
			B-1案 計画収集率:100%	B-2案 計画収集率:80%		
計画の概要		<p>(収集・運搬) クエッタ市役所 (QMC) で現有している22台の収集車輛のうち、耐用年数内の12台のダンプ (9t) を継続使用し、残りの10台については新たに現有車種と同規格のダンプ (9t) に更新する。収集は、既存のごみ集積場より行う。</p> <p>(処分) 特に考慮しない。</p>	<p>(収集・運搬) 既存のごみ集積場を出来る限り廃止しコンテナ方式に換える。これでカバーしきれない部分をQMCで現有している耐用年数内の12台のダンプ (9t) と主に市内の細街路地域に使用する中型ダンプ (4t) を新規に導入して収集・運搬を行う。また、残置するごみ集積場の収集後の清掃用と道路への散水用に散水車を採用する。計画収集率は、100%とする。</p> <p>(処分) 現在のオープンダンピング方式を衛生埋立方式に切り替える。</p>	<p>(収集・運搬) 左記と同様の内容であるが、計画収集率を80%とする。</p> <p>(処分) 左記と同様。</p>	<p>(収集・運搬) B-1案と同様であるが、細街路地域に使用する中型ダンプに換えてコンパクター車 (6m³) を用いる。計画収集率は、100%とする。</p> <p>(処分) 現在のオープンダンピング方式を衛生埋立方式に切り替える。</p>	<p>(収集・運搬) 既存のごみ集積場と同様のコンクリート製の集積場を増やし、QMCで現有している耐用年数内の12台のダンプ (9t) と同規格のダンプと主に市内の細街路地域に使用する中型ダンプ (4t) を新規に導入して収集・運搬を行う。また、ごみ集積場の収集後の清掃用と道路への散水用に散水車を採用する。計画収集率は、100%とする。</p> <p>(処分) 左記と同様。</p>
機材構成		<p>(収集・運搬) 1. 既存ダンプ (9t) : 12台 2. 新規ダンプ (9t) : 10台</p> <p>(処分) 無し。</p> <p>(その他) 1. 工具 2. スペアパーツ (8%)</p>	<p>(収集・運搬) 1. 脱着式コンテナ車 (7m³) : 37台 2. コンテナ (上記用、7m³) : 208基 3. 既存ダンプ (9t) : 10台 4. 新規ダンプ (4t) : 10台 5. 散水車 : 2台</p> <p>(処分) 1. ホイールローダー : 1台 2. ブルドーザー : 3台 3. エクスカベーター : 1台 4. 既存ダンプ (9t) : 2台 5. 散水車 : 2台</p> <p>(その他) 1. 工具 2. スペアパーツ (8%)</p>	<p>(収集・運搬) 1. 脱着式コンテナ車 (7m³) : 34台 2. コンテナ (上記用、7m³) : 191基 3. 既存ダンプ (9t) : 10台 4. 散水車 : 2台</p> <p>(処分) 1. ホイールローダー : 1台 2. ブルドーザー : 3台 3. エクスカベーター : 1台 4. 既存ダンプ (9t) : 2台 5. 散水車 : 2台</p> <p>(その他) 1. 工具 2. スペアパーツ (8%)</p>	<p>(収集・運搬) 1. 脱着式コンテナ車 (7m³) : 37台 2. コンテナ (上記用、7m³) : 208基 3. 既存ダンプ (9t) : 10台 4. コンパクター車 (6m³) : 15台 5. 散水車 : 2台</p> <p>(処分) 1. ホイールローダー : 1台 2. ブルドーザー : 3台 3. エクスカベーター : 1台 4. 既存ダンプ (9t) : 2台 5. 散水車 : 2台</p> <p>(その他) 1. 工具 2. スペアパーツ (8%)</p>	<p>(収集・運搬) 1. 既存ダンプ (9t) : 10台 2. 新規ダンプ (9t) : 36台 3. 新規ダンプ (4t) : 10台 4. 散水車 : 5台</p> <p>(処分) 1. ホイールローダー : 1台 2. ブルドーザー : 3台 3. エクスカベーター : 1台 4. 既存ダンプ (9t) : 2台 5. 散水車 : 2台</p> <p>(その他) 1. 工具 2. スペアパーツ (8%)</p>
計画の長所・短所	長所	・ 現有機材の更新のみであるので、新たな運営及び維持管理費用が発生しない。	・ コンテナ方式の導入により、ごみの不法投棄の解消、積み残しの解消、収集作業の効率化及び作業員の衛生環境の改善が図れる。 ・ 中型ダンプによりコンテナ車の進入が困難な細街路の収集も可能となる。 ・ 衛生埋立により、既存処分場の延命、周辺環境への負荷の軽減が図れる。	・ コンテナ方式の導入により、ごみの不法投棄の解消、積み残しの解消、収集作業の効率化及び作業員の衛生環境の改善が図れる。 ・ 衛生埋立により、既存処分場の延命、周辺環境への負荷の軽減が図れる。	・ コンテナ方式の導入により、ごみの不法投棄の解消、積み残しの解消、収集作業の効率化及び作業員の衛生環境の改善が図れる。 ・ コンパクター車によりコンテナ車の進入が困難な細街路の収集も可能となる。 ・ 衛生埋立により、既存処分場の延命、周辺環境への負荷の軽減が図れる。	・ 既存ダンプと同様のダンプを導入することで、車輛の修理・補修における技術上の問題は少ない。 ・ 衛生埋立により、既存処分場の延命、周辺環境への負荷の軽減が図れる。
	短所	・ 新規導入のダンプにより、収集率が現状の35%から40~50%へ上がるが、環境改善にはほとんど寄与しない。	・ 運営及び維持管理費を新しい税 (衛生税) の導入によりまかなうことを前提としている。	・ コンテナ車の進入が困難な細街路地域の収集ができない。 ・ 運営及び維持管理費を新しい税 (衛生税) の導入によりまかなうことを前提としている。	・ 土砂の多いごみ質のため、コンパクター車による圧縮効果はあまり期待できない。 ・ 細街路地域は道路が悪く、コンパクター車の故障の原因になりやすい。 ・ 運営及び維持管理費を新しい税 (衛生税) の導入により賄うことを前提としている。	・ 既存のごみ集積場が残るため、収集作業の効率化や作業員の衛生環境の改善は図れない。 ・ 運営及び維持管理費を新しい税 (衛生税) の導入によりまかなうことを前提としている。
運営・維持管理費の年間収支		<p>・ 支出: (維持管理費のみ) Rs.300万 ・ 収入: (市予算) Rs.300万</p>	<p>・ 支出: (人件費) Rs.232万 (維持管理費) Rs.800万 計Rs.1032万 ・ 収入: (市予算) Rs.300万 (衛生税) Rs.756万 計Rs.1056万 徴収率40%, 徴収額Rs15/戸/月の場合</p>	<p>・ 支出: (人件費) Rs.192万 (維持管理費) Rs.703万 計Rs.895万 ・ 収入: (市予算) Rs.300万 (衛生税) Rs.605万 計Rs.905万 徴収率40%, 徴収額Rs12/戸/月の場合</p>	<p>・ 支出: (人件費) Rs.263万 (維持管理費) Rs.846万 計Rs.1109万 ・ 収入: (市予算) Rs.300万 (衛生税) Rs.857万 計Rs.1157万 徴収率40%, 徴収額Rs17/戸/月の場合</p>	<p>・ 支出: (人件費) Rs.232万 (維持管理費) Rs.709万 計Rs.941万 ・ 収入: (市予算) Rs.300万 (衛生税) Rs.655万 計Rs.955万 徴収率40%, 徴収額Rs13/戸/月の場合</p>
概算事業費 (設計監理費は含まない)		<p>・ 収集/運搬: 0.6億円 ・ 処分: - ・ その他 (スパアーツ等): 0.1億 0.7億円</p>	<p>・ 収集/運搬: 4.6億円 ・ 処分: 1.2億円 ・ その他: 0.6億円 6.4億円</p>	<p>・ 収集/運搬: 3.7億円 ・ 処分: 1.2億円 ・ その他: 0.5億円 5.4億円</p>	<p>・ 収集/運搬: 5.4億円 ・ 処分: 1.2億円 ・ その他: 0.7億円 7.3億円</p>	<p>・ 収集/運搬: 5.4億円 ・ 処分: 1.2億円 ・ その他: 0.7億円 7.3億円</p>
総合評価		現状の維持のみであり、運営・維持管理上の問題は無いが、環境改善の観点からは評価できない。 ×	新税の導入が条件となるが、QMC策定の廃棄物処理計画 (SWM) にも合致した環境改善が可能となる。 ○	新税の導入が条件となる上、スラムの多い細街路地域の収集が行われず、市全体の環境改善とならない。 △	計画対象地域におけるコンパクター車の効果に疑問が残る。また、新税の導入が条件となる。 △	維持管理費はB-1案より安いがいずれにしても新税の導入が条件となる上、事業費が最も高くなる。また、既存のごみ集積場が残るので収集作業の効率化、作業員の衛生環境の改善がなされない。 △



3-3-2 設計方針

前述の比較検討の結果を勘案し、基本設計における方針を次のとおりとする。

・収集・運搬計画

- a. 現行のコンクリート製ごみ集積場方式をコンテナ方式に切り替える。
- b. コンテナトラックは、脱着式コンテナ車とする。
- c. コンテナトラックの進入困難な地区はダンプトラックを採用する。
- d. 残置ごみ集積場の清掃と幹線道路への散水用に、散水車を採用する。

・処分計画

- a. 現行のオープンダンピング方式の最終処分場を衛生埋立方式に切り替える。
- b. ごみの転圧及び覆土敷き均し用にブルドーザー、覆土積み込みにホイールローダーを使用する。
- c. ごみ山の均し・大型ごみの移動、ならびに覆土の法面仕上げ及び場内排水用のトレンチ掘削等用に、エクスカベーターを採用する。

・維持管理計画

- a. 新たな収集・運搬及び処分計画に対応でき、かつ維持管理能力を改善する資機材（工具類、スペアパーツ含む）を導入する。
- b. 資機材調達に関しては、QMCの維持管理費用負担を十分に考慮する。

3-3-3 基本計画

1) ごみの収集・運搬計画

(1) コンテナ配置

現地調査の結果、既存のコンクリート製ごみ集積場は市内に 109 ヶ所あることが確認された。しかし、これらの中にはコンテナの設置スペースが無ったり、コンテナ車の進入が困難な道路であったりしてコンテナに置き換えられないものがある。また、もともとごみ集積場が無く、道路上や空き地にごみが集まっている場所も多い。

そこで QMC 策定の SWM に示されるコンテナ配置計画を基本として、現場においてそれらの設置予定ヶ所全てについて設置スペースの有無、アクセス道路幅、ごみの集積状況等を一つずつ確認した。この結果、表 3-3 に示すように現状 109 ヶ所のごみ集積場の内、95 ヶ所をコンテナに換え、新たに 103 ヶ所にコンテナを設置する計画とした。また、配置するコンテナはごみの集積状況に基づいて収集頻度を毎日、2日に1回、4日に1回の3種類に分類した。今回調査結果によるコンテナ配置計画図を次頁図 3-1 に示す。

表 3-3 QMC策定SWMと現地調査結果に基づくコンテナ配置計画

	市 SWM	現地調査結果
既存ごみ集積場の 残置	27ヶ所	14ヶ所
既存ごみ集積場の コンテナへの変換	86ヶ所	95ヶ所
新たなコンテナの 設置	94ヶ所	103ヶ所
コンテナ設置数合計	180ヶ所	198ヶ所
毎日収集	-	(40ヶ所)
2日に1回収集	-	(80ヶ所)
4日に1回収集	-	(78ヶ所)

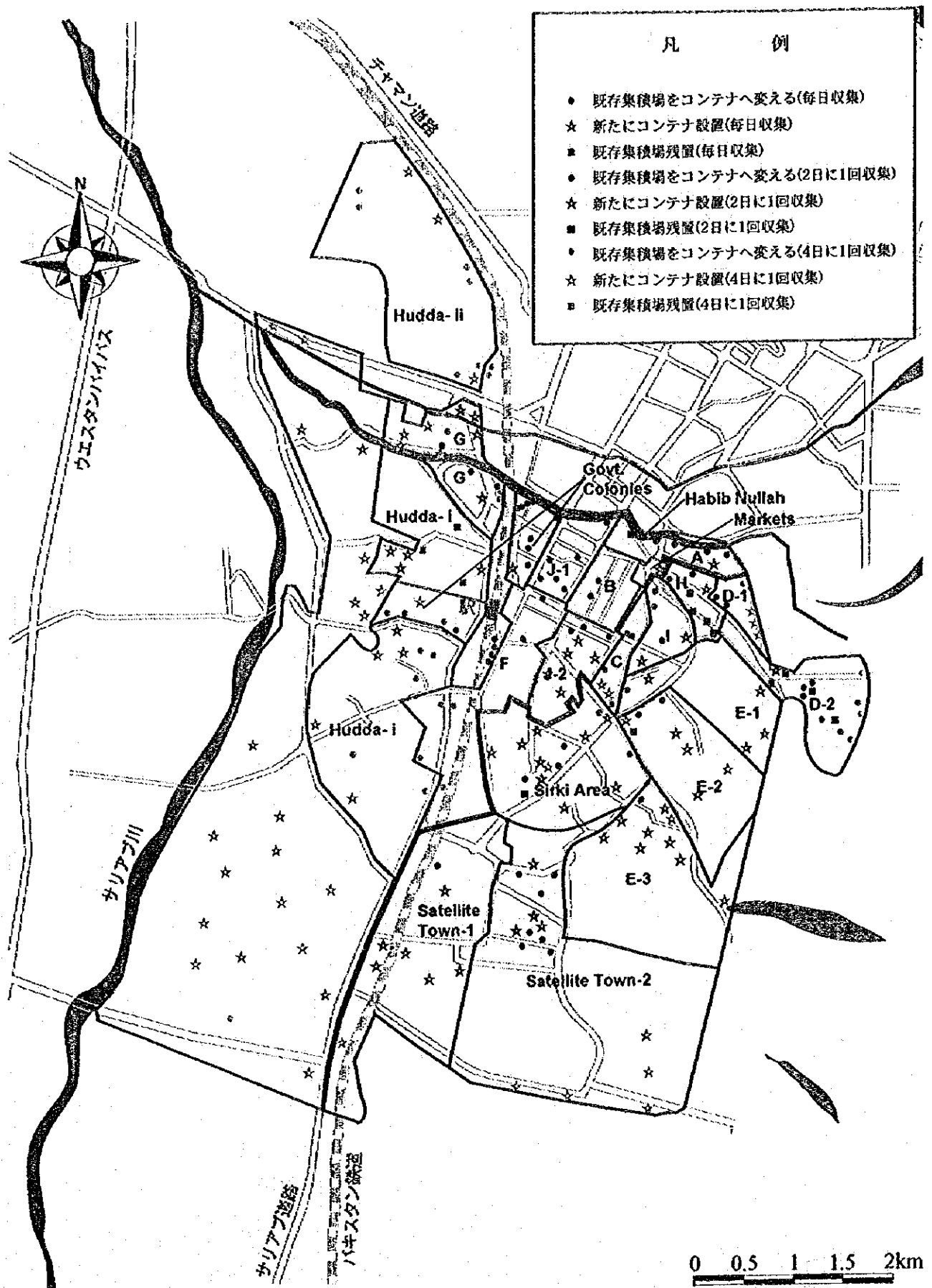


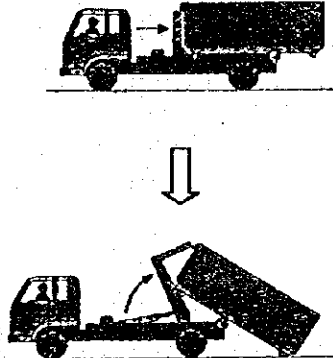
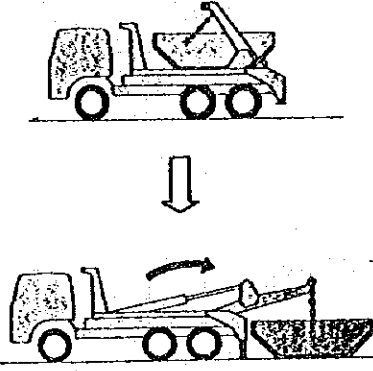
図3-1 現地調査結果に基づくコンテナ配置計画

(2) 車輛構成

設計方針に基づいて以下の収集・運搬車輛構成を考える。基本的には、コンテナ方式により収集・運搬を行い、これでカバーしきれない部分を既存のダンプトラック及び新規のダンプトラックを導入することによって収集・運搬する。

- ① 脱着式コンテナ車： 既存のごみ集積場及び道路や空き地にごみが集積している地点に配置したコンテナの収集を行う。脱着式コンテナ車には、脱着機構の違いによりアーム式（アームロール）と水平移動式の2種類があり、それぞれ以下の様な特徴をもっている。

表3-4 脱着式コンテナ車の形式比較

	アーム式（アームロール）	水平移動式
概要図		
脱着システム	コンテナ前方の1ヶ所のフックに油圧式アームをかけ、トラック上に引っ張り上げる。積み際にコンテナは斜めになる。	コンテナ側部の2ヶ所（または4ヶ所）のフックにチェーンをかけ、油圧式アームによってトラック上に載せる。積み際にコンテナは水平を保つ。
長所	<ul style="list-style-type: none"> トラック車体が同規格の場合、コンテナの容量が水平脱着式に比べ大きくとれる。 コンテナの形状を比較的自由に決定できる。 	<ul style="list-style-type: none"> コンテナ設置路面の凹凸にかかわらず、積み込みが可能。 積み込み時にトラック位置をコンテナフック位置に正確に合わせる必要が無い。 積み込み時に水平が保たれるため、水分をコンテナ外にこぼさずに積み込みができる。
短所	<ul style="list-style-type: none"> 積み込み時にコンテナの端辺が路面上を動くため、凹凸のある場所では使用できない。 積み込み時にトラック位置をコンテナフック位置に正確に合わせる必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> トラック車体が同規格の場合、コンテナの容量がアーム式に比べ小さい。 コンテナの形状がある程度制限される。
概算価格*	0.7/1台当り	1.0/1台当り

注：*概算価格は標準的な仕様を考え、水平移動式の価格を1とした場合のアーム式の価格の割合を示した。

上記の比較より、アーム式の方が水平移動式より1台当りの単価が安いものの、現地調査の結果から市内の道路は凹凸が多く、アーム式ではコンテナの積み込みが困難であること、及び既存ごみ集積場の代わりにコンテナを設置するため、トラックの積み込みを考慮してコンテナを配置することが難しいことから、水平移動式を選択する。車輛の規格は、現地の道路幅、コンテナ設置スペース等を考慮して4ト程度(中型)とする。

- ② 既存ダンプトラック : 道路及び排水路清掃ごみの収集・運搬と処分場の覆土運搬に必要な台数を除いた残りを現状と同様に使用する。(9ト級)
- ③ 新規ダンプトラック : 上記①及び②により収集しきれないごみの収集・運搬のため、新たに導入する。これらのごみは、主としてコンテナの配置が困難あるいは既存ダンプトラックが進入できない細街路に多いことから、既存ダンプトラック(大型)より車長、車幅の小さい中型(4ト程度)ダンプトラックを採用する。
- ④ 散水車 : 残置するごみ集積場の収集後の清掃用と極度に乾燥して多量の土砂を発生している道路への散水用に使用する。

(3) 基本条件の設定

上記車輛の必要台数を算出するための基本条件を以下のとおり設定する。

- ・作業時間 : QMCにおける現状の作業時間を調査した結果より、収集・運搬に従事する職員の1日の平均作業時間(昼食休憩時間除く)は約4.2時間である。これは、当地の労働慣行であり、QMC労働組合の力も強いいため、変更することは極めて難しいと判断される。
- ・収集・運搬トリップ数 : コンテナ方式の導入により、収集作業時間が現状の1.5~2時間から10~20分/ト程度に大幅に削減される。運搬時間は道路の混雑状況によるため、現状の1~1.5時間は変わらないと思われる。これより、コンテナ方式の場合の1トリップは1.2~1.8時間である。1日4.2時間の作業時間であるので、 $4.2 \div 1.2 \sim 1.8 = 3.5 \sim 2.3 \rightarrow$ 1日3トリップが可能
ただし、既存及び新規ダンプトラックについては、収集作業の効率化は図れないので、現状の1.0~1.7 \rightarrow 1日2トリップとする。

- ・コンテナ容量・能力 : 現地の道路幅、コンテナ設置スペース等を考慮して1個当たり7 m³の容量とする。このコンテナの全容量の70%を運搬時の満杯状態と仮定すると、現場測定よりごみの単位体積重量は0.615 t/m³であるから、1個当りの運搬能力は以下のようである。

$$7 \times 0.70 \times 0.615 = 3t$$
- ・ダンプトラック容量・能力 : 既存ダンプの積載能力は、現地での実測結果より、7 t/台、新規ダンプについては4 t/台とする。
- ・稼働率 : 故障の修理や維持管理の補修、運転手の休暇等を考慮すると、全ての車輛・コンテナが100%常時稼働することはない。よって、類似調査業務の実績より以下の稼働率を設定する。
 車輛：90%、コンテナ：95%

(4) 必要台数の算出

脱着式コンテナ車

表3-3に示したコンテナの配置計画より、収集頻度を考慮すると1日に収集・運搬しなければならないコンテナの数は次のとおりである。

$$40 \text{ (毎日収集)} + 80 \times 1/2 \text{ (2日に1回収集)} + 78 \times 1/4 \text{ (4日に1回収集)} = 99.5 \rightarrow 99 \text{ 個}$$

1日3トリップでこれらを運ぶため、

$$99 \div 3 = 33 \text{ 台}$$

が必要で、稼働率90%を考慮すると、 $33 \text{ 台} \div 0.90 = 37 \text{ 台}$ となる。

脱着式コンテナ車による1日の収集・運搬量は、 $99 \times 3 = 297 \text{ t/日}$ で全発生量の約62%にあたる。

コンテナ

コンテナの配置計画より、設置するコンテナは全部で198個であり、稼働率95%を考慮すると $198 \text{ 個} \div 0.95 = 208 \text{ 個}$ が必要である。

既存ダンプトラック

後述の処分計画より、最終処分場の整備用として2台の既存ダンプが必要である。その他、1回日の清掃で3tの排水路清掃ごみが発生することから、この収集・運搬に $3 \div 7 = 0.4 \rightarrow 1 \text{ 台}$ 、また1日30t発生する道路清掃ごみに対して、 $30 \div (7 \times 2) = 2.1 \rightarrow 2 \text{ 台}$ の計3台が必要となるため、一般のごみに使用できる既存ダンプ数は $(12 - 2 - 3) \times 0.90 = 6 \text{ 台}$ (稼働率90%)である。よって、既存ダンプトラックによる1日の収集・運搬量は、一般ごみ $6 \times 7 \times 2 = 84 \text{ t/日}$ 、道路・排水路清掃ごみ $30 + 3 = 33 \text{ t/日}$ の計 117 t/日 で全発生量の約24%にあたる。

新規ダンプトラック

新規ダンプは、以上の車輛で収集・運搬しきれないごみを対象に計画される。このごみ量は、

$$480 - 297 - 117 = 66 \text{ t/日}$$

となる。従って、

$66 \div (4 \times 2) = 8.3 \rightarrow 9$ 台が必要で、稼働率90%を考慮すると、 $9 \div 0.90 = 10$ 台となる。
これより、新規ダンプトラックによる1日の収集・運搬量は、66 t/日で全発生量の約14%にあたる。

散水車

6,000 tの能力をもつ散水車で道路延長100kmの両側を散水するとして、2台を計上する。

- ・ 日当り計画作業道路長 = $100\text{km} \times 2 \text{側} \div 5 \text{日} = 40 \text{ km/日}$
- ・ 速度 = 10km/hr
- ・ 1日の散水時間 = $40 / 10 + 7$ (移動及び給水時間) = 11 hr
- ・ 日当りダストピン洗浄ヶ所 = $14 \text{個} \div 5 \text{日} = 2.8 \rightarrow 3 \text{個}$
- ・ 1日の洗浄時間 = $3 \times 0.25 + 2$ (移動及び給水時間) = 2.75 hr
- ・ 合計作業時間 = $11 + 2.75 = 13.75 \text{ hr/日}$
- ・ 2台の場合、1日当り作業時間 = $13.75 \div 2 \text{台} = 6.9 \text{ hr/日} \cdot \text{台}$

2) ごみの処分計画

(1) 埋立方法

-衛生埋立

現在のオープンダンピング方式の場合、ブルドーザー等によるごみの転圧を行わないとトラックから既存のごみの上へのダンピングが可能な高さにごみの高さが制限されることとなる他、ごみの敷き均しがなされないため、ダンピングできる範囲がトラックで進入可能な場所のみに制限されることとなり、埋立地全体の有効利用がなされず所要の埋立容量が確保できない。加えて埋立ごみ量が増えるにつれ埋立高さが高くなるため、現状に比べてごみの乾燥が遅くなり、悪臭・ガスの他、害虫獣が発生し周辺環境に悪影響を与えることとなる。

また、最終処分場に隣接して、西部にパブリックスクール（大学）の建設が予定されていること等を考えると、環境対策は将来の状況を視野にいたした上で評価・対策を行うことが必要である。

このため、埋立ては衛生埋立を基本とし、以下の対応を行うことが可能となる機材の調達を考えるものとする。

- ・ 覆土の実行：即日覆土（0.2m）、最終覆土（0.5m以上）
- ・ 区画埋立：一年単位で埋立区画を設け、順次埋立区画を移動する。これにより、埋立管理を容易にし、浸出水量の発生を抑制する。
- ・ 浸出水集排水及び一時貯留池：降雨時に発生する浸出水を集水し、貯留池に貯留する。
乾燥期に、埋立地への浸出水散布を行うことにより蒸発させる。

-埋立方法

セル方式により、ごみ一層（ $H = 1.7\text{m}$ ）ごとに、即日覆土（ $H = 0.2\text{m}$ ）を行い、これを3層行った後、最終覆土（ $H = 0.5\text{m}$ ）をおこなう。

-埋立用道路

ごみ及び覆土運搬用の道路は、埋立地周囲に設ける場内道路の他、埋立ごみ上に厚さ 1.0m の土砂を敷設して設置する。

-覆土の採取、運搬、搬出・整地

覆土は、最終処分場内の未埋立区画から採取し、埋立部に運搬、搬出・整地する。

(2) 施設と配置

図3-2及び図3-3に最終処分場埋立計画の施設配置計画（将来計画案）の平面図及び標準断面図を示す。尚、現状において環境に著しい影響が認められないことを考慮して、施設整備は段階的に行っていくことが可能である。まず、第1年目に必要な施設は、図3-4に示す範囲の貯留構造物、場内道路、浸出水貯留池、浸出水集排水施設、管理棟、車庫、及び雨水排水路である。

以下に各施設の概要を述べる。

-貯留構造物

土堰堤タイプで埋立地周囲に設ける。土堰堤の高さは 1.5m 、総延長は約 $2,350\text{m}$ である。

-浸出水集排水施設

各埋立区画の底部に、栗石・砂利を用いた通水層を設け、浸出した浸出水を捕捉・排水する。

-浸出水貯留池

降雨期に浸出水排水施設により集排水された浸出水を貯留池に全量貯留する。必要貯留量 V は、埋立区画（ $A = 38,700\text{ m}^2$ ）から発生する浸出水（降雨 200mm 相当分）とすると、 $V = 38,700\text{m}^2 \times 0.200\text{m} = 8,000\text{ m}^3$ である。池は素掘り池とする。

-雨水排水路

未埋立区画及び埋立完了最終覆土部の表流水は素掘り形式の排水路で排水する。

-雨水貯留池

乾燥期には、道路散水、アスファルト及び覆土の含水調整のため、多量の用水が必要となる。降雨期の雨水を雨水貯留池に貯水し、乾燥期の用水の一助とする。雨水貯留池の容量は、約 $V = 10,000\text{ m}^3$ である。

-アクセス道路

イースタンバイパスから最終処分場までの 1.35km は未舗装である。運搬車輛の消耗及びスピード向上のため、簡易アスファルト舗装が望ましい。

-場内道路

埋立地内に砂利舗装の道路を設ける。ごみ及び覆土の搬入道路として使用するほか、埋立地の管理用道路とする。

-管理棟

衛生埋立による管理埋立を行うために、ごみの計量、埋立区域の設定、埋立高さ、含水調整のチェック、浸出水量及び水質検査等の管理が必要となる。このため、埋立管理者が現場に常駐する詰め所を設ける。

-計量施設

日々のごみ量をトラックスケール (20 t) で計量し、記録するが、当面はごみ運搬車輛の台数から、ごみ量を推定することも可能である。

-地下水モニタリング

浸出水貯留池には、年間を通じて浸出水を貯留するため、現状に比べて浸出水が地下浸透する可能性が高くなる。浸透水による地下水汚染をチェックするため、地下水質モニタリング孔を設ける。

-重機車庫

埋立に使用する重機類の盗難を防止するため、現場に重機用車庫を設ける。



X(m)

凡例

- A: 貯留構造物
- B: 浸出水集排水施設
- C: 浸出水貯留池
- D: 雨水排水路
- E: 雨水貯留池

- F: アクセス道路
- G: 場内道路

- H: 事務所
- I: 計量施設
- J: モニタリング施設
- K: 車庫

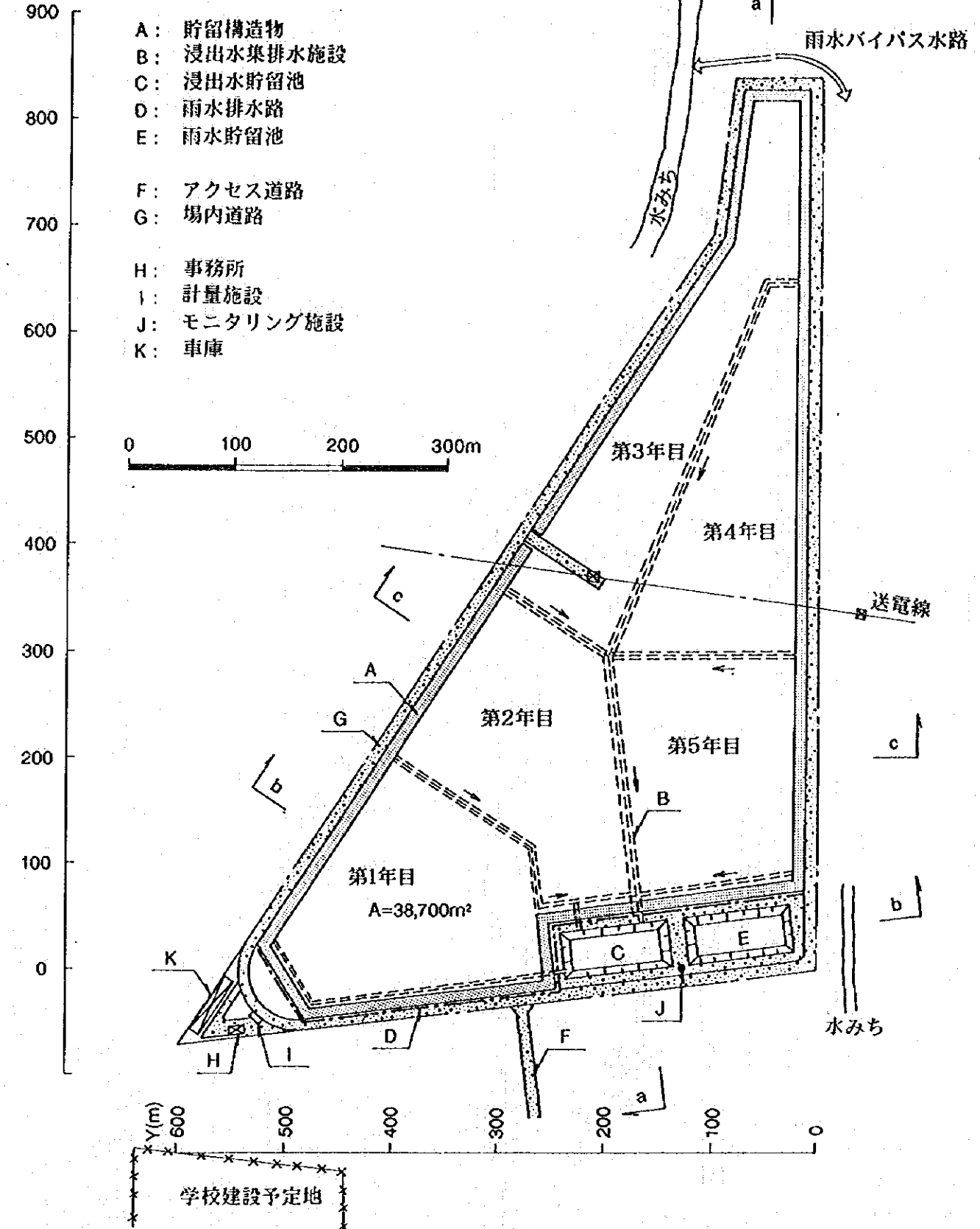
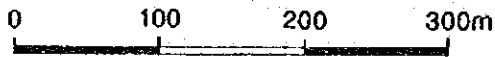


図3-2 最終処分場全体施設配置平面図
(S = 1/5000)

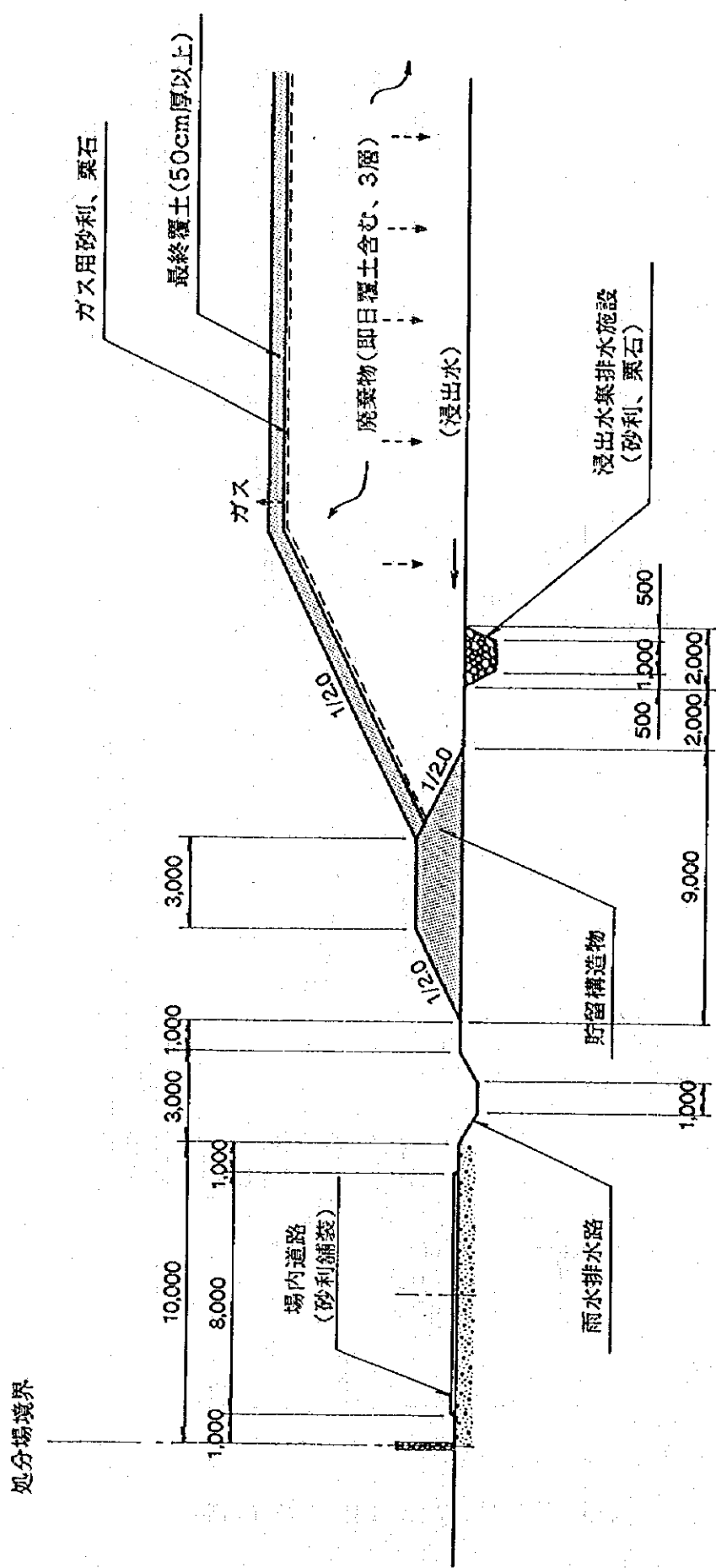


図 3-3 最終処分場標準断面図 (S = 1/200)

凡例

- A: 貯留構造物
- B: 浸出水集排水施設
- C: 浸出水貯留池
- D: 雨水排水路
- G: 場内道路
- H: 管理事務所
- K: 車庫

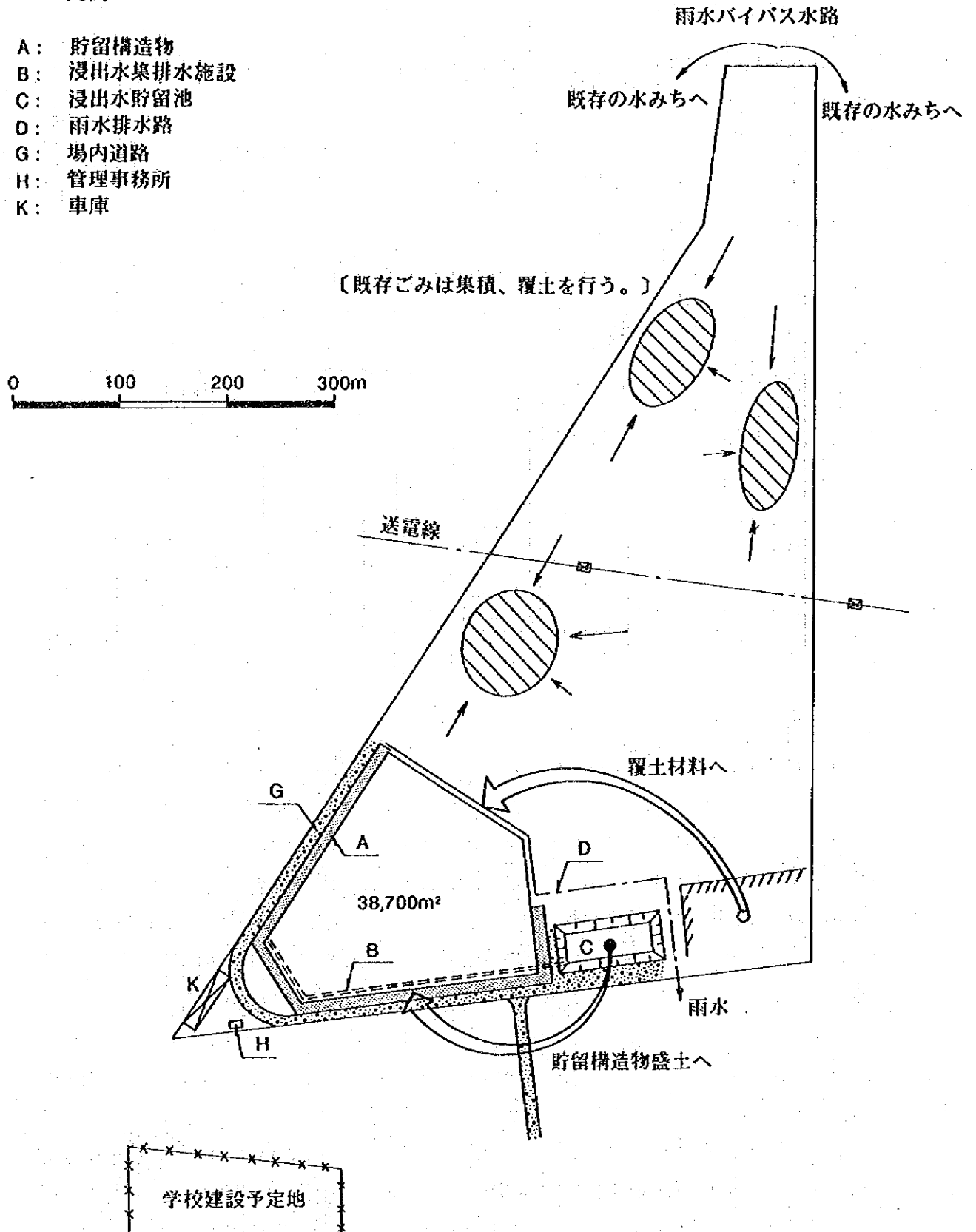


図3-4 第1年目の施設整備と埋立計画

(3) 作業時間

ごみの収集開始を午前7時とし、最終処分場への到着を9時とする。埋立終了は、覆土作業を考慮して、午後4時とする。

覆土は、ごみ埋立が50%以上進行した時点で、採土・運搬を開始し、埋立ごみ上にダンピングする。ごみ埋立が終了した時点で、ダンピングされた覆土の搬出・整地を行う。

表3-5 作業時間計画

時刻	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	実作業時間
ごみ埋立					休						6時間
即日覆土											3時間
採土運搬											(2時間)
搬出整地											(1時間)
施設整備(土工)											5時間

(4) 機械計画

ごみの埋立は、ごみ上の軟弱地盤上の作業のため、主要機械は作業性に優れたクローラータイプのブルドーザーを選定し、補助機械としてエクスカベーターを配置する。ごみ運搬によって運ばれたごみは、処分ヤードにダンピングされ、これをブルドーザーにより押土・敷均しを行う。ごみ上を走行することで転圧の効果を同時に期待できる。エクスカベーターは、埋立ごみ上の運搬路の設置作業やブルドーザーでは困難な作業を補助するために配置し、ごみ山の均し・大型ごみの移動、ならびに覆土の法面仕上げや埋立ごみ上の運搬路設置作業及び場内排水用のトレンチ掘削等に用いる。

覆土採取は、現地盤の硬さを考慮して、リッパ付きブルドーザーでは掘削・集積を行う。積込み作業は良質地盤上で作業性の良いホイールローダーを用いて、ダンプトラックに積込み、運搬する計画とする。

また、現地が雨期の短い時期を除いて極度に乾燥していることから、覆土・盛土等の転圧時の含水調整と場内道路の散水用に散水車を計画する。

施設整備の大半は土工作業によるもので、埋立区画に合わせて段階的に行うことができる。このために必要な機械は覆土採取用の機械を利用することができる。

(5) 必要台数の算出

-埋立用機材

ブルドーザー (21t)

・日当たり計画作業量 = ごみ量 + 覆土量 = $480 \times (1+0.12) = 538 \text{ m}^3/\text{日}$

・時間当たり作業量 = $70 \text{ m}^3/\text{hr}$

時間当たり作業量は、「建設省土木工事積算基準」に拠り次のとおり算出する。(以下同様)

1. 敷き均し

$$\begin{aligned} Q_1 &= 10E(18D+13) && \text{D: 仕上がり厚 } 0.30\text{m (0.50mのまき出し)} \\ &= 10 \times 0.6 \times (18 \times 0.30 + 13) \\ &= 110 \text{ m}^3/\text{hr} \end{aligned}$$

2. 締め固め

$$\begin{aligned} Q_2 &= (V \times W \times D \times E) / N && \text{V: } 3,500 \text{ m}^3/\text{hr}, \text{ W: } 0.9\text{m}, \text{ D: } 0.30\text{m}, \text{ E: } 0.8, \text{ N: } 4 \text{ 回} \\ &= (3,500 \times 0.9 \times 0.30 \times 0.8) / 4 \\ &= 189 \text{ m}^3/\text{hr} \end{aligned}$$

3. 合成作業 (上記1と2)

$$\begin{aligned} Q &= (Q_1 \times Q_2) / (Q_1 + Q_2) \\ &= (110 \times 189) / (110 + 189) \\ &= 69.5 \text{ m}^3/\text{hr} \rightarrow 70 \text{ m}^3/\text{hr} \end{aligned}$$

・実作業時間 = $6 \text{ hr}/\text{日}$

・一日当たり作業量 = $420 \text{ m}^3/\text{日}$

・所要台数 = $538 \div 420 = 1.3 \text{ 台} \rightarrow 2 \text{ 台}$

エクスカバーター (0.6m³)

ブルドーザーの補助作業として以下を行う。

- ①ブルドーザーで作業が困難なごみ山の均しや大型ごみの移動
- ②法面の仕上げ及び締め固め作業 (バケットで法面を締め固める)
- ③場内排水用のトレンチ掘削

・日当たり計画作業量 = ごみ量の 50% = $480 \times 0.5 = 240 \text{ m}^3/\text{日}$

・時間当たり作業量 = $60 \text{ m}^3/\text{hr}$

掘削・積み込み作業を準用

$$\begin{aligned} Q_E &= (3,600 \times q \times f \times E) / C_m && \text{q: } 0.59 \text{ m}^3, \text{ f: } 1.0, \text{ E: } 0.8, \text{ C}_m: 30 \text{ sec} \\ &= (3,600 \times 0.59 \times 1.0 \times 0.8) / 30 \\ &= 56.6 \text{ m}^3/\text{hr} \rightarrow 60 \text{ m}^3/\text{hr} \end{aligned}$$

・実作業時間 = $6 \text{ hr}/\text{日}$

・一日当たり作業量 = $360 \text{ m}^3/\text{日}$

・所要台数 = $240 \div 360 = 0.7 \text{ 台} \rightarrow 1 \text{ 台}$

覆土採取用機材

ブルドーザー (21 t)

・日当たり計画作業量 = $480 \times 0.12 = 58 \text{ m}^3/\text{日}$

・時間当たり作業量 = $80 \text{ m}^3/\text{hr}$

1. リッパ作業

$$\begin{aligned} Q_R &= (60 \times a \times L \times E) / C_m & a: 0.40, L: 20\text{m}, E: 0.60 \\ &= (60 \times 0.40 \times 20 \times 0.60) / 1.08 & C_m: 1/24 \times L + 0.25 = 1/24 \times 20 + 0.25 = 1.08\text{min} \\ &= 266.7 \text{ m}^3/\text{hr} \end{aligned}$$

2. 掘削押土作業

$$\begin{aligned} Q_B &= (60 \times q \times f \times E) / C_m & q: 2.81 \text{ m}^3 \text{ (地山土量)}, f: 1.0, E: 0.9 \\ &= (60 \times 2.81 \times 1.0 \times 0.9) / 1.33 & C_m: 0.027 \times L + 0.79 = 0.027 \times 20 + 0.79 = 1.33\text{min} \\ &= 114.1 \text{ m}^3/\text{hr} \end{aligned}$$

3. 合成作業 (上記1.と2.)

$$\begin{aligned} Q &= \{Q_R \times (Q_B + N \times Q_B)\} / (Q_R + Q_B) \\ &= (266.7 \times 114.1) / (266.7 + 114.1) \\ &= 79.9 \text{ m}^3/\text{hr} \rightarrow 80 \text{ m}^3/\text{hr} \end{aligned}$$

・実作業時間 = $2 \text{ hr}/\text{日}$

・一日当たり作業量 = $160 \text{ m}^3/\text{日}$

・所要台数 = $58 \div 160 = 0.4 \text{ 台} \rightarrow 1 \text{ 台}$

ホイールローダー (2.0 m³: 積込み作業)

・日当たり計画作業量 = $480 \times 0.12 = 58 \text{ m}^3/\text{日}$

・時間当たり作業量 = $100 \text{ m}^3/\text{hr}$

$$\begin{aligned} Q &= (3,600 \times q \times f \times E) / C_m & q: 1.66 \text{ m}^3 \text{ (地山土量)}, f: 1.0, E: 0.65 \text{ (レキ質土)} \\ &= (3,600 \times 1.66 \times 1.0 \times 0.65) / 40 & C_m: 40 \text{ sec} \\ &= 97.1 \text{ m}^3/\text{hr} \rightarrow 100 \text{ m}^3/\text{hr} \end{aligned}$$

・実作業時間 = $2 \text{ hr}/\text{日}$

・日当たり作業量 = $200 \text{ m}^3/\text{日}$

・所要台数 = $58 \div 200 = 0.3 \text{ 台} \rightarrow 1 \text{ 台}$

ダンプトラック (9t クラス: 運搬用)

・日当たり計画作業量 = $480 \times 0.12 = 58 \text{ m}^3/\text{日}$

・時間当たり作業量 = $15 \text{ m}^3/\text{hr}$

$$\begin{aligned} Q_a &= (60 \times q \times f \times E) / C_m & q: 5.0 \text{ m}^3 \text{ (地山土量)}, \gamma = 1.8 \text{ t/m}^3 \text{ (地山土量} \times \text{締固め土量)} \\ &= (60 \times 5.0 \times 1.0 \times 0.9) / 18.4 & f: 1.0, E: 0.9 \\ &= 14.7 \text{ m}^3/\text{hr} \rightarrow 15 \text{ m}^3/\text{hr} & C_m: 4.8 \times L + \alpha = 4.8 \times 0.5 + 16 = 18.4\text{min} \end{aligned}$$

・実作業時間 = $2 \text{ hr}/\text{日}$

・日当たり作業量 = $30 \text{ m}^3/\text{日}$

・所要台数 = $58 \div 30 = 1.9$ 台 → 2台

散水車 (6,000 ㍓、散水幅 4m、給水 12分)

・日当たり計画作業面積 = 場内：38,700 m²、道路：2km

・速度 = 10 km/hr

・1回の散水時間 = $38,700/4.0 + 2\text{km} = 11,675 \text{ m} = 11.7 \text{ km}$

$11.675/10 \times 60 + 12 = 82$ → 80分

夏期は30分～1時間に1回の散水が必要と思われる。2台で40分間隔の散水が可能。

3) 運営・維持管理計画

プロジェクトの運営・維持管理に関わる組織、予算、及び費用については、後に詳述することとし、ここでは調達機材の運営・維持管理に必要な機材について述べる。

運営・維持管理に必要な機材は、前述の新たな収集・運搬及び処分計画に対応でき、かつ実施機関である QMC の維持管理能力を改善するという観点より、以下のものを考える。

スペアパーツ

前述の収集・運搬用並びに処分場用機材の修理時に必要とする交換・消耗部品とする。

ワークショップ用工具類

計画機材の修理・点検時に必要とする工具類で、以下の分類となる。

- ・ガレージ設備
- ・資材ハンドリング工具
- ・ブレーキ及びステアリング修理工具
- ・タイヤ修理工具
- ・板金工具
- ・部品洗浄工具
- ・塗装工具
- ・給油脂工具
- ・エアーコンプレッサー
- ・手工具類
- ・電動工具類

4) 資機材リスト

前項までの収集・運搬、処分、及び運営・維持管理計画における設計機材を新たに調達する分のみについてまとめると次頁の表3-6のとおりである。

表3-6 設計機材リスト(新規調達分)

資機材名	主要仕様	数量	用途
収集・運搬			
1. 脱着式コンテナ車	車輻総重量：7,500～9,000 kg エンジン：ディーゼル、水冷式、 110～150PS 架装：水平移動式脱着ボディ、 下記のコンテナの脱着が 可能	37	下記のコンテナを市内から回収し、処分場まで運搬する
2. コンテナ	コンテナ容量：7.0 m ³ コンテナ形式：加ストタイプ	208	既存のコンクリート製ごみ集積場に替えて市内に設置し、ごみの集積、貯留を行う
3. ダンプトラック	車輻総重量：7,500～9,000 kg エンジン：ディーゼル、水冷式、 110～150PS 架装：天蓋付 積載量：約4トン	10	コンテナ車が進入困難、あるいはコンテナの設置が困難な細街路地域のごみの収集・運搬を行う
4. 散水車	車輻総重量：10,500～12,000 kg エンジン：ディーゼル、水冷式、 160～175PS 架装：スプリンクラー付き タンク容量：6,000ℓ以上	2	道路散水、及び残置ごみ集積場のごみ収集後の清掃作業に用いる
処分			
5. ホイールローダー	全装備重量：9,000～14,000 kg 定格出力：110～150HP エンジン：ディーゼル、水冷式 バケット容量：約2.0 m ³	1	覆土に必要な土砂をダンプトラックに積み込む
6. ブルドーザー	全装備重量：17,000～21,000 kg 定格出力：165～200HP エンジン：ディーゼル、水冷式 アタッチメント：リッパ（覆土採取用のみ）	3	2台は処分場に運ばれてきたごみを押土・敷均し及び転圧する 1台は覆土採取のため、リッパ付きの機種で掘削・集積作業を行う
7. エクスキャベーター	全装備重量：16,000～21,000 kg 定格出力：90～140HP エンジン：ディーゼル、水冷式 バケット容量：約0.6 m ³ アタッチメント：ブレード及びスケルトンバケット	1	ブルドーザーで作業が困難なごみ山の均しや大型ごみの移動、覆土の法面仕上げや埋立ごみ上の運搬路設置作業、及び場内排水用のトレンチ掘削等に用いる
8. 散水車	上記4.と同仕様	2	覆土・盛土等の転圧時の含水調整と場内道路の散水に用いる
運営・維持管理			
9. スペアパーツ			上記機材の修理時に必要な交換部品
10. ワークショップ用工具		一式	機材の修理・点検時に使用する

3-4 プロジェクトの実施体制

3-4-1 組織

1) 市 (QMC) の組織

本プロジェクトの実施機関であるクエッタ市 (QMC) の組織は、市長 (Administrator)、理事 (Municipal Commissioner)、助役 (Chief Corporation Officer) の下に図3-5に示すような16の局 (Department) から構成されている。市全体の職員数は1,859人 (96-97年度予算書による) であり、この内、市内のごみ処理を担当している保健局 (Health Department) の衛生部門の職員数は1,000人を超えている。また、衛生部門の職員数の9割以上はスーパーで占められている。

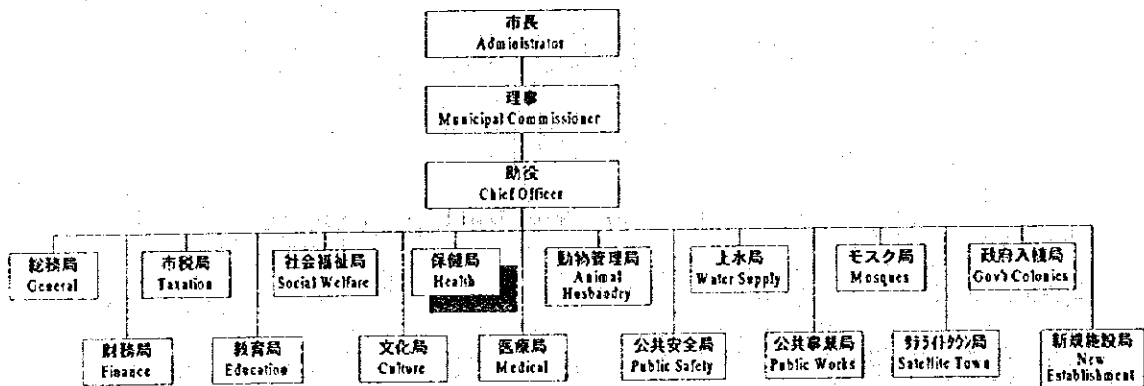


図3-5 クエッタ市 (QMC) の組織図

2) 保健局の組織

保健局はごみ処理を担当している衛生部門の他に排水、マラリア対策、ワクチン、食品検査、ワークショップ等、7つの部門を持っている。衛生部門では市内を2つのセクターに分け、それぞれのセクターに主任衛生監督官 (Chief Sanitary Inspector) を任命し、衛生状況の監視を行っている。また各セクターは、それぞれ11の区域に分かれて基本的に区域毎1名ずつの衛生監督官 (Sanitary Inspector) とこの監督官をサポートする衛生監視員 (Sanitary Supervisor: 各区域に1~2名) が配置されており、収集・運搬車輛の運行状況や現場で収集作業を行うスーパー等を管理している。

衛生部門の組織を図に表すと図3-6のとおりである。しかしながら、市長がQMCの清掃事業に最も高い優先度をおいており、実質的には市長直属で清掃部門が独立して機能してい

る状況である。

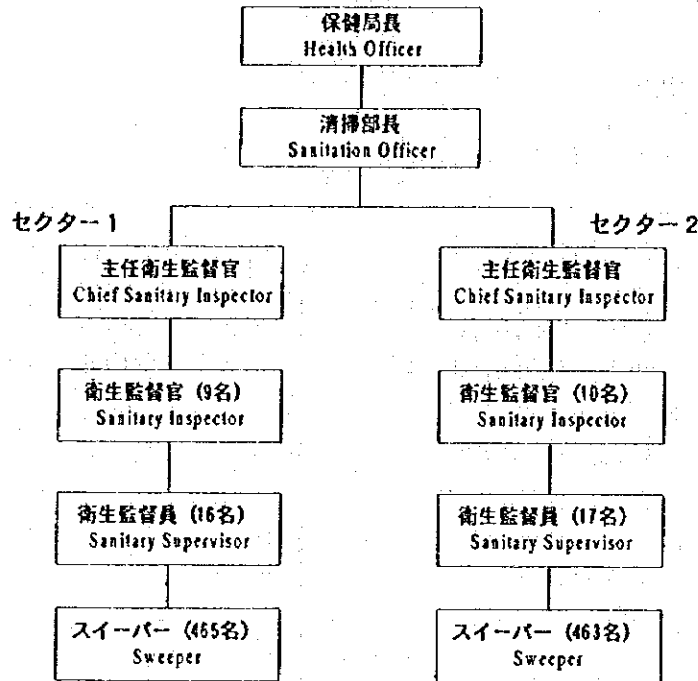


図3-6 QMC保健局衛生部門組織図

3-4-2 予算

1) 過去の予算実績

QMCにおける現時点を含めた過去6年間の予算実績を保健局、及び衛生部門と対比して示すと次のとおりである。

表3-7 QMC、保健局、衛生部門過去6年間の予算実績 (単位:ルピー)

年度*	QMC予算	保健局予算	衛生部門予算
1991-92	140,241,100	32,684,779	18,769,665
1992-93	170,824,000	31,973,114	21,363,533
1993-94	151,237,700	32,219,650	20,569,230
1994-95	141,418,895	42,549,634	25,354,357
1995-96	177,550,575	59,019,300	29,610,000
1996-97	197,855,450	65,671,300	37,978,000

注*: パキスタン国の会計年度は7月1日より翌年の6月31日までである。従って、1991-92は、1991年7月1日から1992年6月31日までを示す。以下、本文中の年度表示に関しては同様とする。

QMCの予算は過去6年間では上下しているが、ここ3ケ年は順調に伸びている。また、保健局及び衛生部門の予算も最近の4ケ年は着実に増加しており、特に衛生部門はここ3ケ年で毎年約20～30%と高い伸び率を示している。財源はOctroiと呼ばれる税金による収入が全体の7割強を占めている。この税金はQMC管轄地域に入ってくる全ての物品に対してその品目、金額、数量に応じて徴収されるため、市経済が活発すればするほどこれによる税収が増えることが予想される。これ以下は自動車税が約8%、不動産譲渡税が約5%等であり、財源としてはOctroiの占める割合が突出している。

保健局予算に対する衛生部門の予算の割合は、次頁図3-7に示すように92/93年度から95/96年度にかけての4年間で67%から51%へ減少しているが、96/97年度で再び60%近くまで回復している。QMCの全体予算に対しては91/92年度から93/94年度の3ケ年で約13%でほぼ一定していたがここ3年間で17～19%に増加している。また、人件費が各々の予算に占める割合を見ると、QMC全体、保健局、並びに衛生部門共通してここ3～4年減少傾向にあることが判る（次頁図3-8参照）。

以上のことから、ここ数年の傾向をみると衛生部門の予算は、額としてQMC全体予算とほぼ同様の伸びで順調に推移しており、割合としても全体予算の中で増加の傾向にあると言える。QMC予算が連邦や州政府からの補助金に依存しておらず、クエッタ地域の経済状況にほぼ連動していると思われるOctroiを始めとする各種の市税の占める割合が大きいことを考慮すると、市の経済が停滞するような何らかの外的要因が発生しない限り、今後も同程度の予算の伸びを期待することができると思われる。

本プロジェクトの機材調達が行われるとすると、この調達機材の予算措置は1997-98年度より行われなければならない。衛生部門の来年度（1997-98年度）予算がここ3ケ年の伸び率とほぼ同様の割合で増加すると仮定した場合、1997-98年度の衛生部門の予算は以下のとおり推計できる。

① 1996-97年度予算：Rs. 37,928,000-

② ここ3ケ年間の予算伸び率実績：23%（平均）

③ 1997-98年度予算の推計：Rs. 37,928,000- \times 1.23 = Rs. 46,651,000-

①と③より、来年度の衛生部門の予算は今年度と比べおよそ870万ルピーの増加が見込める。

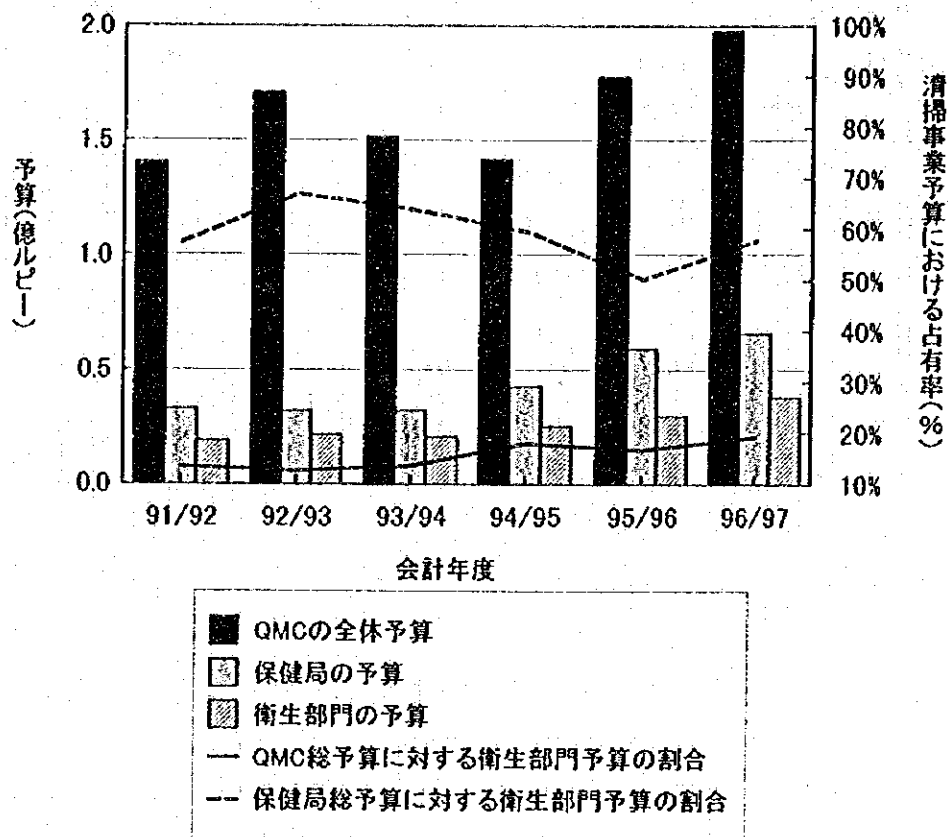


図3-7 過去6年間の市(QMC)、保健局、衛生部門予算の推移

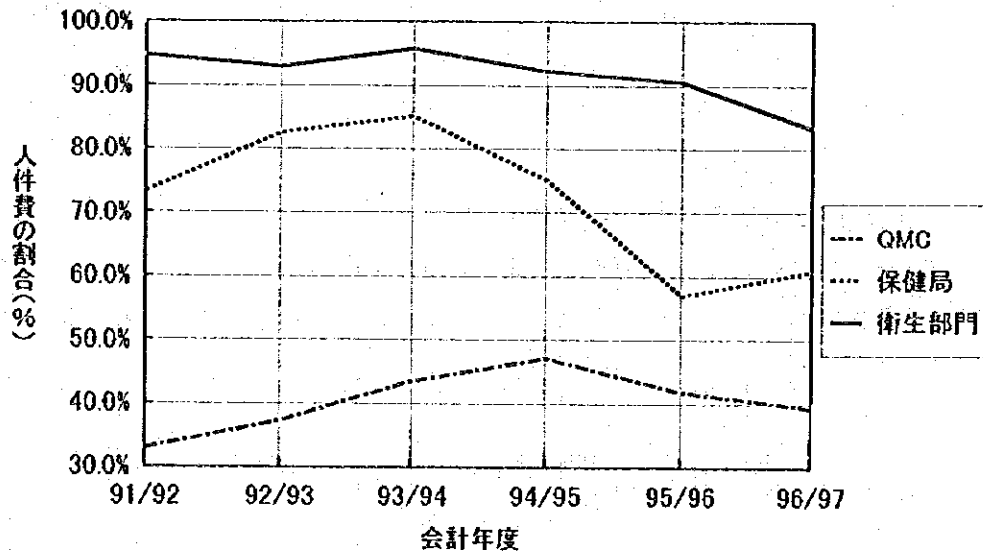


図3-8 過去6年間の市(QMC)、保健局、衛生部門予算における人件費の占める割合

2) 衛生税の導入

QMCでは新たな機材の調達に伴う人件費及び車輛数の増加による維持管理費用は、前述したような経済の活発化による税収の増加と現在事業者のみを対象として実施している衛生税を各戸へ適用することによる税収によってまかなう計画である。

現在QMCで導入を検討している衛生税に関して、以下の様に設定することで見込まれる税収増が算出できる。

- ・徴収率 : 40% (現在の水道料金の徴収率と同じ値とする)
- ・徴収家庭数 : 42,000戸 (現在の水道料金の徴収家庭数と同じ値とする。これと徴収率の関係から想定している市内の全戸数は105,000戸であり、1戸当り約7名の家族数とすると全人口は735,000人≒72.9万人(本計画の人口数)とほぼ同じとなる。)
- ・徴収額 : 15ルピー/戸/月 (現在の水道の基本料金が75ルピーであり、この水道料が支払えるのは中流程度以上の家庭と考えられる。これらの家庭に15ルピーの増は大きな額ではないと判断される。平均月収3,000ルピーとすると15ルピーはこの月収の0.5%に相当する。)
- ・税収増 : $42,000 \times 15 \times 12 = 7,560,000$ ルピー

以上から、衛生税の導入により756万ルピーの収入増が見込まれる。

3-4-3 要員・技術レベル

1) 市(QMC)の雇用計画

市(QMC)では要請資機材に合わせて、これらの運営・維持管理を行うために必要な人員を新たに雇用する予定である。これによれば、要請機材台数の総計75台に対して80人の運転手を新たに採用する他、次項に述べる新ワークショップのために機械工、旋盤工、溶接工等、現在不足しているこれらの整備工を補充する計画である。特に技術の要求される油圧システムの整備・補修のために油圧関係の専門技師2名を入れている。

当地では、乗用車やバス等の車輛が主な交通手段であるため、コンテナ車やダンプトラック等の車輛の運転手の雇用は問題無いものと思われる。また、ブルドーザーやエクスカベーター等の建設機械類についても、当地における道路や橋梁整備等の建設プロジェクトに多く用いられており、台数も5台と少ないことからこれも雇用上の問題は少ないと判断される。ただし、最終処分場における覆土等の衛生理立方式に要求される作業に関しては、経験が無いと考えられるため、マニュアル等を用いた現場での指導が必要と思われる。

2) 新ワークショップの建設

現在のワークショップの組織は図3-9に示すとおり、全体の管理を行う技師長の下に技術的に技師長を補佐する副技師と整備・修理作業等を監督する職工長及び職工長補佐があり、以下2名の機械工と電気工、鍛冶工が各々1名ずつ、13名の自動車清掃員がいる。

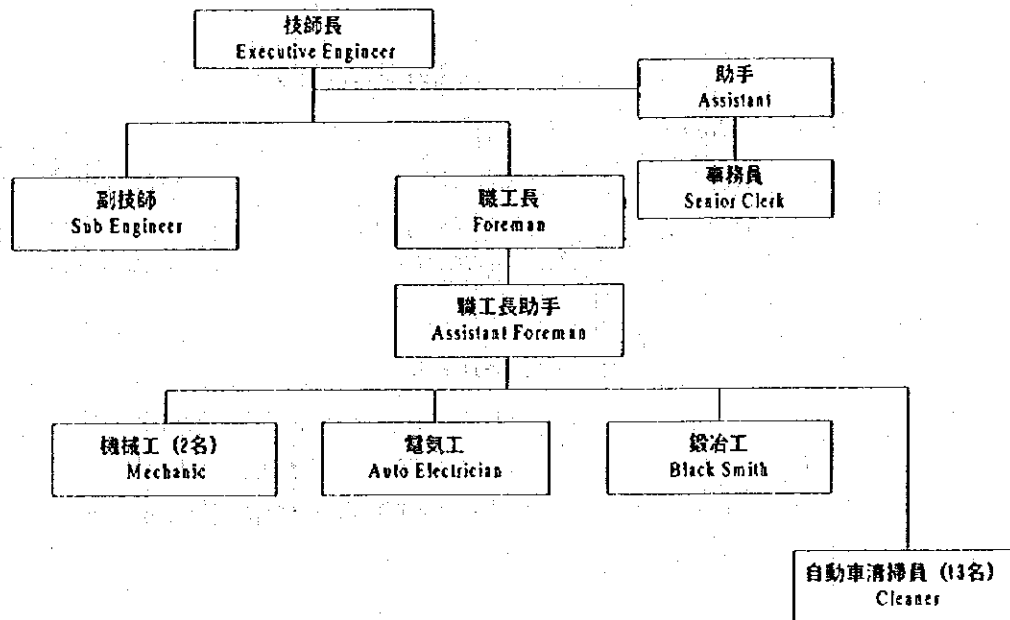


図3-9 現在のワークショップ組織図

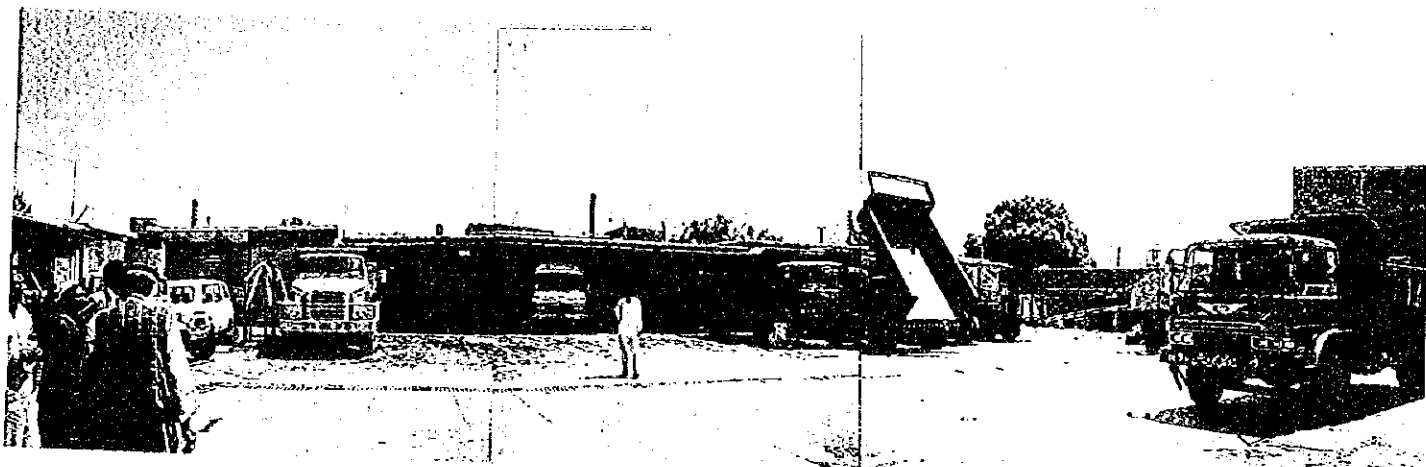
QMCでは、現在のワークショップから更に南に6~7km行ったサリアブ道路 (Sariab Road) 沿いに約16,000㎡の敷地面積を持つ新しいワークショップ兼駐車場の建設を準備中である。既に、ガレージや管理棟などのレイアウトが完成しており、概算の建設費としておよそ1,315万ルピーが見積もられている (概算事業費の詳細は資料編参照)。

このワークショップが完成されれば、構内に83台の車輛が駐車できる上、各々4台の車輛が同時に修理可能なスペース (各約200㎡) が以下のとおり備えられる予定であり、円滑な運営・維持管理が実施できる体制が整えられる見込みである。

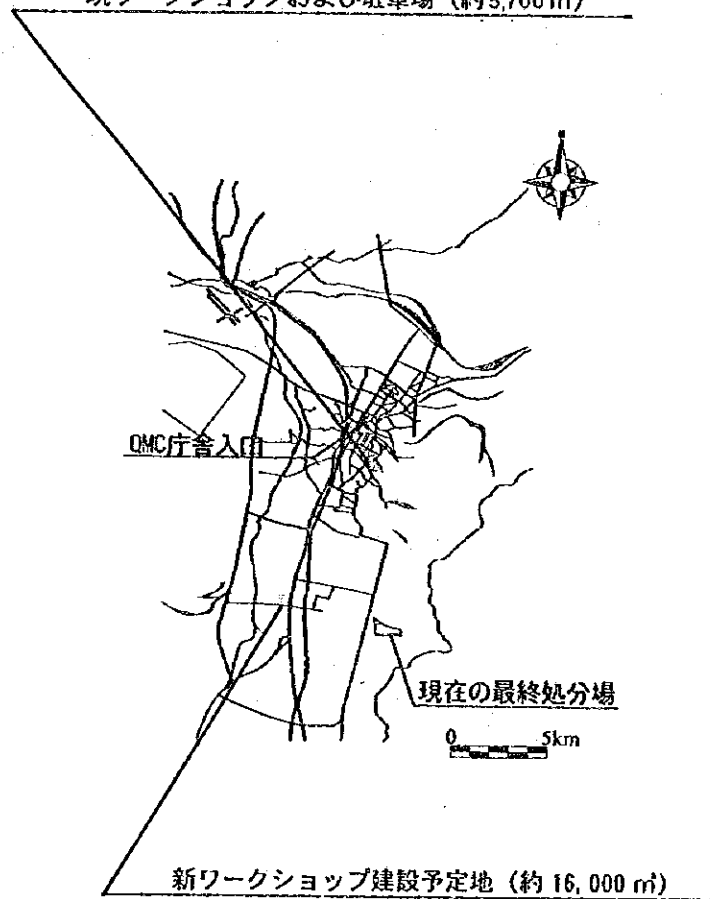
- ・エンジン修理スペース
- ・オイル交換スペース
- ・シャシー修理スペース
- ・塗装スペース
- ・電気関係修理スペース
- ・溶接、組立スペース

・タイヤ修理及び交換スペース

ワークショップ及び駐車場の現況を図3-10に示す。



現ワークショップおよび駐車場 (約 5,700 m²)

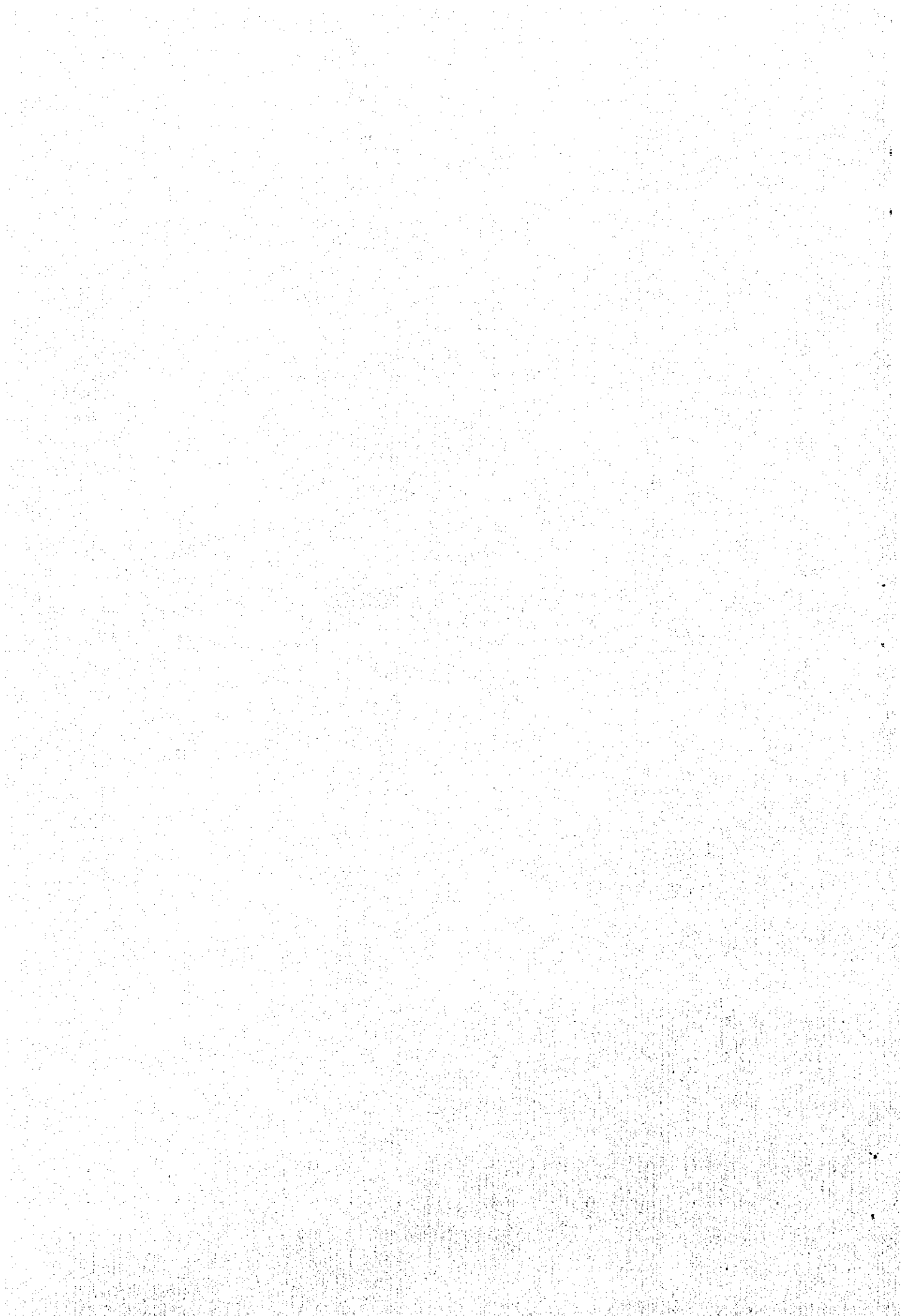


新ワークショップ建設予定地 (約 16,000 m²)



図 3-10 ワークショップ及び駐車場の現況 (既存、計画)

第4章 事業計画



第4章 事業計画

4-1 実施計画

4-1-1 実施方針

本事業の事業主体はクエッタ市役所（Quetta Municipal Corporation: QMC）で、実施設計から竣工引き渡し、その後の維持管理までの責任を負う。E/N（Exchange of Notes）締結後、実施設計・施工監理に関して日本のコンサルタントと契約し、その支援のもとに機材の入札を実施する。入札とその評価に基づき業者契約が行われる。無償資金協力として本事業の主契約者は日本国企業であり、資機材調達に当たっては、本計画地域において豊富な経験を有すると共に、その内容について十分な認識のある企業でなければならない。

事業の実施に当たり、主契約者である日本国企業は、コンサルタントの監理の下で、契約に基づき機材を調達し、定められた期間内に指定された場所に輸送する。また、業者は調達された機材の性能の確認のために派遣技術者を契約に定められた場所に契約期間派遣し、試運転、操作指導、および性能の確認を実施する。本事業の実施体制を図4-1に示す。尚、本事業により調達される機材がクエッタ市役所で利用実績のない車輛や建設機械の場合は、操作・維持管理に関して操作の指導をする必要がある。さらに、クエッタ市役所が策定した最終処分場整備と新ワークショップ建設計画の進行確認のため、現地調査を行うことが望まれる。

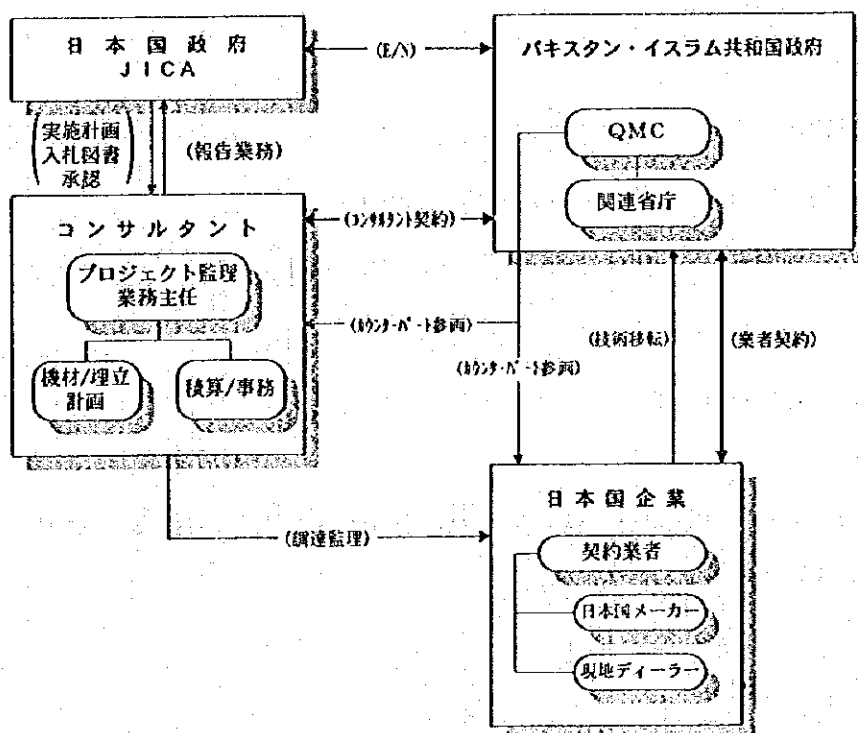


図4-1 実施設計・施工監理業務における実施体制

4-1-2 実施上の留意事項

本計画の機材調達に関わる留意事項としては、内陸輸送の問題がある。

日本から調達する機材について、カラチ港までは海上輸送で、カラチから本計画地域であるクエッタ市までは内陸輸送となる。内陸輸送は道路輸送あるいは鉄道輸送が考えられるが、鉄道の輸送時間や安全性を考慮すると、道路輸送の方が有利である。

道路輸送のルートは、Karachi → Belo → Khuzdar → Kalat → Quetta で輸送距離は約 620 km、道路状況は良好である。

4-1-3 実施区分

事業の実施にあたり、日本側とパキスタン側の負担は以下のように考えられる。尚、内陸輸送に関してはパキスタン側からの要請もあり、過去の事例を参考としつつ日本側負担とした。

【日本側負担】

- ・本計画実施上のコンサルタント業務
- ・ごみ収集・運搬、処分、並びに維持管理用機材の調達
- ・日本からカラチ港までの海上輸送及び保険
- ・カラチからクエッタまでの内陸輸送及び保険
- ・機材の検収、操業指導等のための技術者派遣

【パキスタン側負担】

- ・計画実施に当たり、各機材に必要な保管場所の確保（新ワークショップの建設）
- ・既存最終処分場の整備（衛生埋立方式の導入）
- ・免税、通関促進、諸資料の提供等、本計画実施上に必要な行政処置の速やかな実施
- ・銀行手数料等、無償資金協力の範囲外の費用の負担
- ・本計画に関連する日本人技術者に対する円滑な入国手続き、免税処置及び滞在中の安全確保
- ・本事業に伴う調達機材に関し、それらを有効に機能させるために必要な人事、予算を含む運営・維持管理体制の整備

4-1-4 施工監理計画

実施設計をはじめとして、入札、契約関連業務、調達監理および検査に到るまでの業務は次

の手順で行われる。

- ①機材の調達に関する実施設計の実施と入札図書を作成
- ②入札業務の支援と入札結果の評価
- ③入札から契約に至る諸手続きの立会と助言
- ④機材の調達・輸送、機材の性能確認・操業指導のために派遣される日本側技術者に対する
工程監理
- ⑤クエッタ市役所の最終処分場整備計画及び新ワークショップ建設計画の進捗状況の確認
- ⑥検査の実施
- ⑦報告書の作成等

本事業は、日本・パキスタン両国政府間で、この計画に関し無償資金協力の公文が交換(E/N)されることにより開始され、その年度内に事業を完了させる必要がある。

E/Nが締結されると実施機関であるクエッタ市役所は日本のコンサルタントと本事業に関するコンサルタント契約を行う。コンサルタントは実施設計を行い、我が国政府のコンサルタント契約認証後、入札図書を準備し、日本・パキスタン両国政府より入札図書の承認を得て、入札、入札評価、クエッタ市役所と落札者との交渉及び業者契約までの全作業を行う。業者契約は我が国政府の認証により発行する。E/Nから業者契約までは約4.8ヶ月が見込まれる。

業者は契約認証後、機材の調達を行う。機材の納期に約5.5ヶ月、海上輸送・通関及びパキスタンでの内陸輸送に約2ヶ月、さらに機材の検収・操業指導に約0.7ヶ月を必要とする。全体の作業工程表を表4-1に示す。

表4-1 業務実施工程表

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
実施設計	■ (コンクリート契約交渉)													
		■ (現地調査、詳細設計)												
			□ (詳細設計、積算、入札図書作成)											
				■ (入札図書承認)										
					□ (現税、図渡し)									
	計 5.50ヶ月													
施工監理						□ (製作図承認)								
	計 8.17ヶ月													

凡例： □ 国内作業 ■ 現地作業

4-1-5 資機材調達計画

調達される機材については、品質や一定量の調達に支障の無い限り、被援助国市場での調達も考慮する。また、調達後の維持管理の容易さやアフターケア体制の確保といった観点から日本製以外の採用についても検討する必要がある。

尚、日本製品以外の採用にあたっ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被援助国の技術力等も同時に勘案することが重要と考える。

1) 調達状況及び代理店等の現状

(1) 調達状況

QMCが保有している収集運搬車輛並びにスペアパーツ・消耗品の調達状況を以下に述べる。

収集・運搬車輛

現有22台の調達状況は下表に示すとおりである。

表4-2 収集・運搬車輛の調達状況

車種	台数	調達年	調達先	資金調達先	備考
Bedford	1	1984	National Motors	QMC	
Nissan ten wheels	2	1986	Ghandara Nissan Diesel	バルチスタン州	
Hino small	1	1986	HinoPak Motors	QMC	
Nissan	4	1987	International Motors	QMC	
Belaruis	2	1993	Daavi Autos	QMC	ロシア製輸入品
Hino FF174L	12	1994	HinoPak Motors	首相特別予算	
合計	22				

スペアパーツ

ワークショップに保管されているスペアパーツは、タイヤ・ブレーキケーブル・ブレーキシュー・ブレーキパイプ・ワイパーブレード・送水ポンプ・燃料ポンプ・サブスターター・フィルター・ピストン部品等163品目に渡り、ほとんどは純正部品でクエッタのローカルマーケット等で調達されたものである。

一方、クエッタ市内のスペアパーツディーラーは100店以上あり、ほとんどの車種のスペアパーツを扱っている。大多数は小規模店であるが、ほとんどの部品がそろっており、在庫がない場合には、カラチ・日本等から取り寄せることができる。

消耗品

ワークショップに保管されている消耗品はバッテリー液・グリース・エンジンオイル等で、クエッタ市内の契約ガソリンスタンドから調達している。

(2) 代理店等

現地ディーラー／組立メーカーの状況は以下のとおりである。

車輛類

日本、ドイツ、スウェーデン社のトラックの輸入代理店とロックダウン方式メーカーがある。パキスタンにおけるトラックのシェアに関しては、日本車が1番目の位置を占めている。

また、日本社のトラックについては輸入・ロックダウン方式をとわず、スペアパーツの調達サービスとアフターケアサービスを行っている。ただし、各社で扱っているトラックのクラスとボディの種類が異なっている。

パキスタン ボディメーカー

脱着式コンテナ車（水平移動式）、散水車、コンテナ等のボディ製作を行っているメーカーが各々2～3社程度づつある。

建設機械

日本、韓国、アメリカ、イタリア、ドイツ製品の輸入代理店がある。パキスタンにおける建設機械のシェアに関しては、日本産品が1番目の位置を占めている。日本産品については、スペアパーツの調達サービスとアフターケアサービスが行われている。

2) 現地調達・第三国調達

設計機材の現地調達及び第三国調達については以下のとおりである。

(1) 現地調達

車輛類

現地でロックダウン生産されている日本車があるが、限られた種類で、各社でシャシーのクラスが異なっている。また、一部のディーラーは輸入のみで現地生産は行っていない。

コンテナは過去の類似無償案件で現地調達されており、また輸送費等を考慮すると現地調達の可能性は大きい。

建設機械

現地で製造されていない。

(2) 第三国調達

車輛類・建設機械

第三国産品の方が維持管理上有利とは言えない。また、QMCからの第三国産品に対する要望もない。従って、第三国産品調達についての可能性は小さい。

隣国産品について

インド、イラン、中国でも車輛類と建設機械を生産しており、価格は安い、スペアパーツの調達とアフターケアサービスに問題が予想される。

4-2 概算事業費

4-2-1 概算事業費

本計画を我が国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 7.95 億円となり、先に述べた日本国とパキスタン国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、後述の積算条件によれば、以下のとおりと見積もられる。

1) 日本国側負担経費

日本国側負担経費は約 6.60 億円である。表 4-4 にその内訳を示す。

表 4-4 日本国側負担経費の内訳

事業費区分	事業費
1. 機材費	6.37 億円
(1) 機材費	(5.59 億円)
(2) 梱包輸送費等	(0.78 億円)
2. 設計監理費	0.23 億円
合 計	6.60 億円

注) 為替レート : 円/US\$ 1US\$ = 107.00円
 : US\$/Rs. 1Rs. = 0.31589US\$
 : 円/Rs. 1Rs. = 3.38円

2) パキスタン国側負担経費

パキスタン国側負担経費は約 4,003 万ルピー（約 1.35 億円）であり、内訳は以下のとおりである。詳細は資料編に示す。

1. ワークショップ兼駐車場建設費	1315.15 万ルピー（約 4,445 万円）
2. 既設処分場整備費	2687.67 万ルピー（約 9,084 万円）
合 計	4,002.82 万ルピー（約 13,529 万円）

3) 積算条件

- ① 積算時点 平成 8 年 9 月
- ② 為替交換レート 1US\$ = 107.00 円
1ルピー = 3.38 円
- ③ 調達期間 本事業実施に要する詳細設計、機材調達、検収、引渡しまでの期間は実施工程に示したとおり。
- ④ その他 本計画は、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・維持管理費

1) 運営・維持管理に必要となる職種及び人員数

前章「3.4 プロジェクトの実施体制」で述べたとおり、本計画の実施に伴い、市（QMC）の清掃事業の円滑な運営のために組織強化並びに人材補強策として適正な数の人材の確保が必要となる。増員の対象と考えられるのは、車輛・建設機械の運転手と新しいワークショップに配属される整備工等、及び最終処分場の監視員・清掃作業員である。

表4-5に本計画の設計数量に基づいて、それら新規雇用が必要な人員数を示す。

表4-5 新規雇用必要人員数

No.	職 種	人数
新ワークショップ		
1.	運転手 (Driver*1)	26
2.	職工長 (Foreman)	2
3.	ディーゼル機械工 (Diesel Mechanic)	7
4.	助手 (Helpers)	14
5.	油圧技師 (Hydraulic Engineer)	2
6.	自動車電気工 (Auto Electrician)	2
7.	自動車整備工 (Turner)	2
8.	溶接工 (Welders)	2
9.	鍛冶工 (Black Smith)	2
10.	座金工 (Washerman)	3
11.	組立工 (Fabricators)	2
処分場		
12.	監視員 (Supervisor)	2
13.	清掃作業員 (Sweepers)	10
計		76

注*: ドライバーの必要人数は、計画上の稼働車両数を考慮し以下のとおり算出する。

コンテナ車	33
新規ダンプ (4t)	9
既存ダンプ (9t)	11
散水車	4
ホイール・ローダー	1
ブルドーザー	3
エクスカベーター	1
計	62 → 66人 (95%稼働率)

現有22名の他、18名分の増員については既に予算措置済みであるのでこの計40名を除いた26名について新規の予算が必要となる。

2) 運営・維持管理費用の概算

(1) 新規雇用による人件費増

本計画の実施に伴い、前項で算出した人員が新たに必要となり、QMCはその分の人件費をまかなわなければならない。QMC 職員の給料は、職種や勤続年数等によって定められる職級に基づいて一律に決められており、これをベースに必要な人員の雇用に要する人件費の増分を求めると以下のとおりである。

これより、新規雇用による人件費の増分は、約 232 万ルピーである。

表 4-6 新規雇用による人件費の増分

職 種	人数	職級	月 給 (Rs.)	年間人件費 (Rs.)
リクショップ関係				
運転手 (Driver)	26	6	2,535	790,920
職工長 (Foreman)	2	11	3,207	76,968
ディーゼル機械工 (Diesel Mechanic)	7	9	3,060	257,040
助手 (Helpers)	14	3	2,070	347,760
油圧技師 (Hydraulic Engineer)	2	17	7,360	176,640
自動車電気工 (Auto Electrician)	2	8	2,860	68,640
自動車整備工 (Turner)	2	7	2,695	64,680
溶接工 (Welders)	2	7	2,695	64,680
鍛冶工 (Black Smith)	2	7	2,695	64,680
座金工 (Washerman)	3	1	1,770	63,720
組立工 (Fabricators)	2	8	2,860	68,640
処分場用				
監視員 (Supervisor)	2	5	2,390	57,360
清掃作業員 (Sweepers)	10	1	1,770	212,400
合 計	76			2,314,128

(2) 稼働車両・建設機械の維持管理費

本計画における稼働車両及び建設機械を対象とした年間の維持管理費を概算し、財政面において計画の実行可能性の検討に資する。

ここでは稼働車両及び建設機械の維持管理費として、以下を考慮するものとする。

① 燃料及び油脂費

② 修理・補修費

-燃料及び油脂費

燃料及び油脂費を算出したものが次の表4-7であり、これより年間約533万ルピーが燃料及び油脂費として必要となることが判る。

表4-7 年間の燃料及び油脂費

No.	車輛名	台数	燃料消費量 (lit/日)	稼働日数 (日)	ディーゼル (Rs.)	油脂等 (Rs.)	合計 (Rs.)
1	脱着式コンテナ車	33	825	360	2,242,350	448,470	2,690,820
2	ダンプトラック (4t)	9	90	360	244,620	48,924	293,544
3	ダンプトラック (9t)*1	11	220	360	597,960	119,592	717,552
4	ホイールローダー	1	40	360	108,720	21,744	130,464
5	ブルドーザー	3	234	360	636,012	127,202	763,214
6	エクスカベーター	1	84	360	228,312	45,662	273,974
7	散水車	4	140	360	380,520	76,104	456,624
計							5,326,193

注*1: 既存トラック

-修理・補修費

機材は耐用年数に応じて5~6年で更新されるのが望ましいが、今回計画の機材では日本においても適切に整備と修理・補修を行うことによって10年程度使用していることが多い。この間の整備や修理に要する費用は機材の基礎価格に対する割合で求められ、本計画では整備施設が設けられているという前提に立ち、整備用工具及びスペアパーツの一部も供与品目に含まれることを考慮すると、年間修理・補修費は基礎価格の1%が妥当と思われる。

よって、機材の基礎価格が約6億円であることから、修理・補修費は年間約600万円(約178万ルピー)と見積もられる。

-維持管理費

以上から、稼働車輛及び建設機械の維持管理費は以下のとおりである。

約533万ルピー+約178万ルピー=約711万ルピー

3) 事業収支

清掃事業に関する事業収支は、以下に基づいて検討する。

収入：QMCの衛生部門予算及び衛生税が導入された場合とされない場合について検討する。ただし予算の内、人件費については新規雇用分のみを考慮し、現在雇用されている職員の人件費は収入としない。

支出：新規雇用に必要な人件費分及び計画機材調達後に清掃事業で用いられる車輛・建設機械に関する維持管理費を考慮する。

(1) 収入

-衛生部門保有車輛の年間維持管理費

清掃事業に関わるQMC保健局衛生部門における過去3ヶ年の維持管理費は以下のとおりである。これより、年間300万ルピーの維持管理費は今までと同様に見込まれるものと考えられる。

表4-8 衛生部門保有車輛の年間維持管理費

年度	1993-94	1994-95	1995-96
燃料費 (Rs.)	1,523,074	1,452,208	1,591,909
修理・補修費 (Rs.)	1,484,400	974,712	1,402,272
合計 (Rs.)	3,007,474	2,426,920	2,994,181

-衛生税導入による税収増

前章3.4.2 (p.3-29) で述べたとおり、QMCで現在導入を検討している衛生税により、年間約756万ルピーの税収増が見込まれる。

-事業収入

衛生税が導入された場合

衛生税の導入を前提とすれば、上記より年間の収入として約1,056万ルピー (300万+756万) が見込まれる。

衛生税が導入されない場合

一方、ここ3ヶ年の衛生部門予算の伸びより来年度 (97-98年度) の予算増は、約870万ルピーと推定される (前章 3.4.2, p.3-27)。この予算の増分を考慮した場合の事業収入は、以下のとおりである。

衛生部門における来年度（97-98年度）の予算増：Rs. 870万（推計）

衛生部門予算増を考慮した場合の事業収入：維持管理費 Rs. 300万 + 予算増 Rs. 870万

= 1,170万ルピー

従って、もし仮に衛生税の導入が遅れたとしても、同地域の人口増と経済の活発化に伴う
 税収増を勘案すると、衛生税を導入した場合とほぼ同様の約 1,170 万ルピーの事業収入が見込
 まれる。

(2) 支出

先の検討より、事業支出は次のとおりである。

新規雇用による人件費増：232万ルピー

稼働車輛・建設機械の維持管理費：711万ルピー

合 計 943 万ルピー

(3) 収支バランス

以上の結果、収入がいずれも支出を上回り、事業としての採算が成り立つと判断できる。

また、維持管理費用が衛生部門の総予算に占める割合を見るとここ3ヶ年では図4-2の
 とおりである。今回計画の機材を考えた場合、この2年の10%程度のレベルから14~16%に
 上がるが、3年前のレベルと同じであり、現在の人力に依存したシステムから機械化への移
 行を考慮すれば当然の結果とも言える。

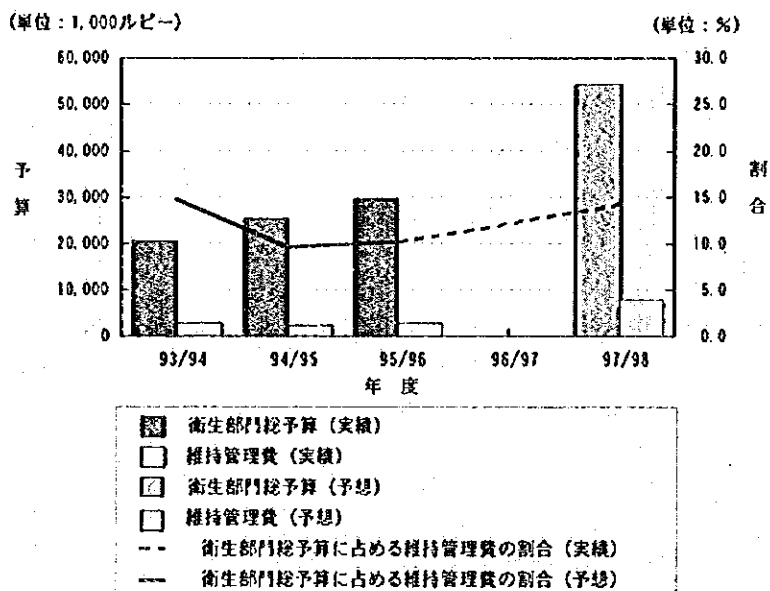
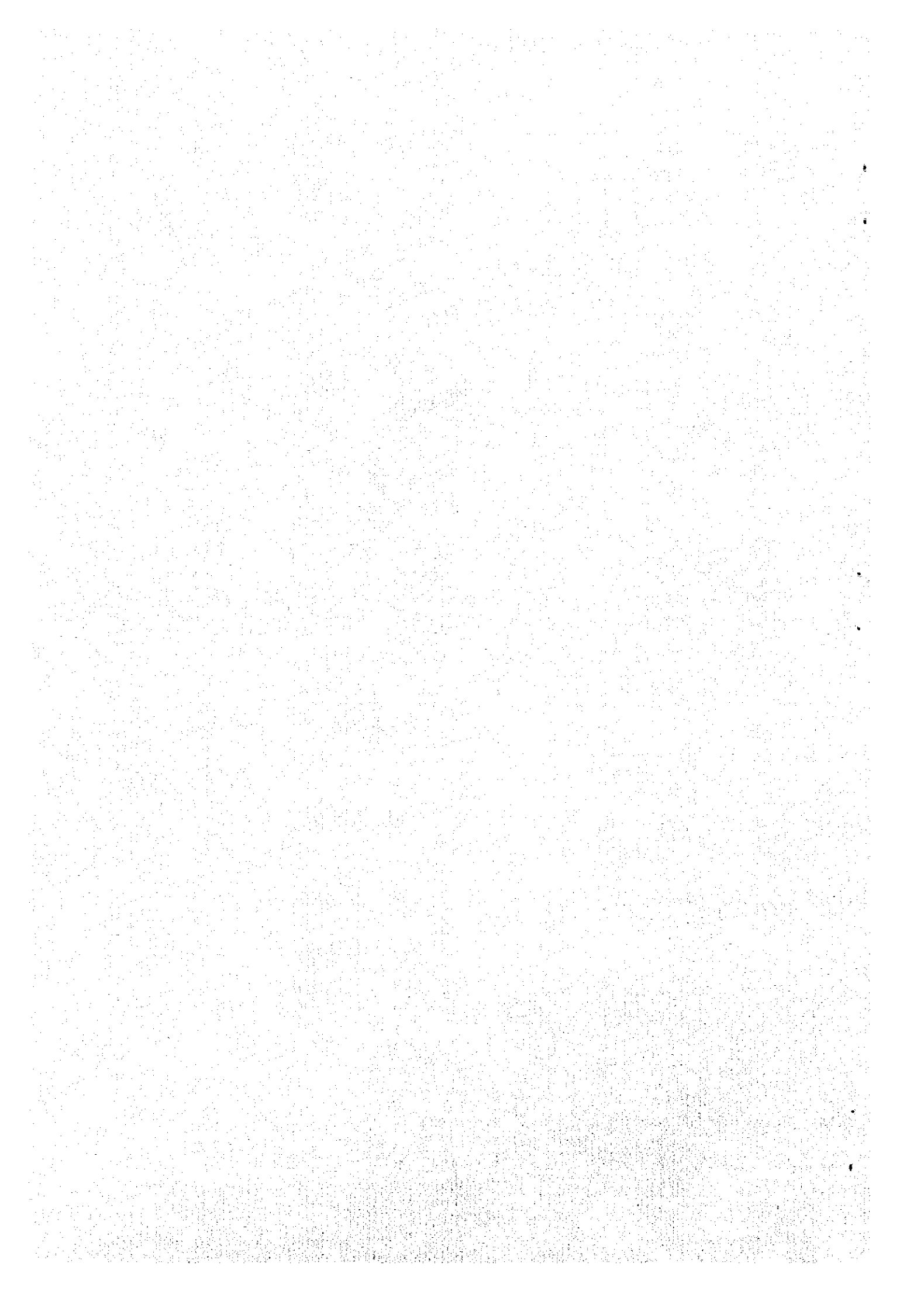


図4-2 衛生部門総予算に占める保有車輛の年間維持管理費用の割合

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 妥当性に係わる実証・検証及び裨益効果

ごみ収集率の向上は、現在の人力によるダンプトラックへのごみの積込み作業をコンテナ方式を導入し機械化することによって作業効率を向上させ、1日の収集回数を現在の1~1.7トリップから3トリップに増加させること、及び収集・運搬車両台数を現在の22台から51台に増加させることによって達成される。また、市内109ヶ所にある既存のごみ集積場をコンテナに置き換える他、現在ごみが集まっている路上や空き地にコンテナを配置することによってごみの収集場所を今の約2倍である計198ヶ所に増やすことで、ごみの積み残しを解消し、ごみの飛散・悪臭等を防ぐことが可能となる。このように市内に放置されるごみが減少することで街の美観向上、市民の衛生環境が改善される。同様に最終処分場に運ばれるごみに関しても、覆土や浸出水の管理を行うことでハエや蚊などの発生や地下水・表流水の汚染を防ぎ、周辺環境への悪影響を最小限に抑えることができる。

市全体の環境改善を目的とした本プロジェクトの実施により、直接的に裨益を受ける人口は、市の全人口である約729,000人と考えられ、間接的には市に隣接するQCB (Quetta Cantonment Board: クエッタ宿営地庁) 及びQDA (Quetta Development Authority: クエッタ開発公社) を含むクエッタ地域の全住民およそ百万人が裨益を受けるものと推定される。

5-2 技術協力・他ドナーとの連携

本プロジェクトの実施機関であるQMCより基本設計調査団に対して、JICAが実施している廃棄物処理に関するセミナー等への研修生受入れを含めた技術協力の要請があった。本プロジェクトの実施に伴い調達される車両ならびに重機の操作やその運営維持管理のための保守・整備技術を早急に身につけるために、これらの技術協力は極めて有用と思われることから、カウンターパート研修枠の確保あるいは集団コースのパキスタン割り当てが望まれる。

また、本プロジェクトで調達される重機を用いて行われる既存の最終処分場の整備は、衛生埋立方式によって実施される見込みである。この方式は、覆土を基本とした土工事が主であり技術的な困難さは少ないものの、パキスタン国における実績が乏しい。従って、本プロジェクトを最も効果的に実施・運営するためには、前述したような車両関係の運営維持管理も含めた短期専門家の派遣による技術指導を研修生の受入れと共に実施することが望まれる。

5-3 課題

本プロジェクト実施上の課題としては、以下が挙げられる。

① 清掃部門組織の独立

清掃事業の実施機関である市保健局の衛生部門は実質的には市長直属の部門として独立した形で機能はしているものの、組織上、予算上は保健局の下部組織である。一方、衛生部門の職員は市職員の半数以上を占め、予算的にも保健局の50%以上が配分されている。今後、収集・運搬車輛の増加等により今まで以上に円滑な運営・維持管理が要求されることを考えると、早急に衛生部門を清掃事業専従の一組織として組織上、予算上独立させ、組織強化を図ることが望まれる。

② ごみ教育の実施

清掃事業は、最終的に排出者である一般市民の清掃に関する意識の問題が成否の鍵を握ることが多い。現行システムでは、収集車輛の老朽化と車輛台数自体が少ないことから十分な収集システムを組むことができなく、市民の意識向上を訴える段階ではなかった。

新車輛の必要台数を導入する本計画の実施に当たっては、これを機にごみ教育を実施することが効果的である。ごみ教育は、新システム導入前から作成・準備された広報プログラムに基づいて、キャンペーンやあらゆる広報活動を通じて行うことが望ましい。特に新車輛導入時にセレモニーで新システムの紹介を兼ねて市の清掃事業に関する意気込みを伝え、長年の悪しき習慣を続けている大人向けに、ごみの適正な処理によって周囲の衛生環境が良くなるということを理解させることが必要となる。

また、初等教育の高学年を対象に、「何故、ごみの適切な処理が必要か」というごみ教育を、適切な教材を準備して、カリキュラムに組入れることが必要である。子供への教育は大人への波及効果をねらう上でも重要なものと位置付けられる。

③ 建設廃材の自己搬入の義務づけ

市内のほぼ全ての建造物（家、塀等）は、レンガを積み上げた後に粘土で表面を仕上げたものである。現地調査の結果では、市内のいたるところで家の新築あるいは改築がなされており、これらから排出されるレンガ屑及び土砂類が非常に目立った。細街路ではこれら廃材の放置のために、車の通行に支障を来している箇所も多い。また、これらの建設廃材は、ごみ量を多くするばかりでなく重量をも増し、乾燥地帯である気候条件が重なって、風の日には土砂粉塵となって衛生環境を悪化させている。

本来、ごみ清掃事業は排出者の責任が主体であるが、衛生上の問題より公共が関与するものであり、建設廃材はその建設事業者が責任を持つべきものと言える。これには、本計画の実施による新収集システムの導入を機に市で清掃条令を整備し、建設廃材を事業者が直接、埋立処

分場へ搬入することを義務づけることが望まれる。

なお、事業者（市民）の直接搬入には、最終処分場の衛生立への改善と、最終処分場における搬入者への適切な監督・指導が必要となるが、本計画では最終処分場システムの改善も盛り込まれているため、その問題は解消される。

④ 医療系廃棄物の分別処理

最終処分場における現地踏査の結果から、場内のある場所では大量に錠剤のカプセルや点滴の空き袋、注射針等が廃棄されていることが観察された。これは市内で発生している医療系廃棄物が分別されることなく、家庭から排出されるごみなどの一般廃棄物と一緒に最終処分場へ持ち込まれていることを示している。

最終処分場における今後の覆土等の整備作業やごみの中から有価物を回収して生計を立てているスカベンジャー達の作業を考慮すると、感染性の廃棄物により二次感染の恐れが高いことからこれらの医療系廃棄物は、収集の段階で一般廃棄物と混合しないように別途コンテナ等を用意して収集・運搬を行うことが望まれる。また、最終処分場においても持ち込まれる医療系廃棄物を捨てる区域を決めて、すみやかに覆土を行い処分をすることが肝要である。現地での既存ごみ集積場の調査では、病院において集めたごみを構内で野焼きしているところもあり、一応これら廃棄物の危険性についての認識があると思われることから、より一歩踏み込んだ処理が望まれる。

資料

1. 調査団氏名・所属

- | | | |
|-----------------------|-------------------------|------------------------------|
| 1. 総括 | 佐々木 喬志
(ささき たかし) | 国際協力事業団
国際協力総合研修所 国際協力専門員 |
| 2. 技術参与 | 川端 富夫
(かわばた とみお) | 横浜市環境事業局車両課 |
| 3. 計画管理 | 浜崎 竜英
(はまさき たつひで) | 国際協力事業団
無償資金協力調査部 調査第一課 |
| 4. 業務主任/
運営・維持管理計画 | 吉田 孝雄
(よしだ たかお) | 株式会社 建設技術研究所 |
| 5. 収集運搬計画 | 福本 二也
(ふくもと つぎや) | 株式会社 建設技術研究所 |
| 6. 埋立計画/環境配慮 | 前田 剛和
(まえだ まさかず) | 株式会社 建設技術研究所 |
| 7. 積算/調達計画 | 近藤 兼一郎
(こんどう けんいちろう) | 株式会社 建設技術研究所 |

2. 調査日程

日順	日付	曜日	行程
1	17 Aug.	土	東京発
2	18 Aug.	日	イスラマバード着、JICA 表敬、打合せ
3	19 Aug.	月	イスラマバード発
4	20 Aug.	火	バルチスタン州計画・開発省、地方省、クエッタ市役所 (QMC) 表敬
5	21 Aug.	水	QMCとの打合せ・協議、インセプションレポート説明、現場踏査
6	22 Aug.	木	QMCとの打合せ・協議、現場踏査
7	23 Aug.	金	団内ミーティング、データ整理
8	24 Aug.	土	ミニッツ協議、現場踏査
9	25 Aug.	日	ミニッツ署名
10	26 Aug.	月	団長・技術参与・計画管理担当団員クエッタ発
11	27 Aug.	火	団長・技術参与・計画管理担当団員大使館、JICA への報告
12	28 Aug.	水	QMCとの打合せ・協議、現場踏査
13	29 Aug.	木	最終処分場調査、環境項目現場計測
14	30 Aug.	金	コンテナ配置現場確認・調査
15	31 Aug.	土	同 上
16	1 Sep.	日	データ整理・解析
17	2 Sep.	月	タイム・モーション調査、収集・運搬車両現場計量
18	3 Sep.	火	現場踏査、データ整理・解析
19	4 Sep.	水	同 上
20	5 Sep.	木	同 上
21	6 Sep.	金	データ整理・解析、レポート作成
22	7 Sep.	土	同 上
23	8 Sep.	日	レポート作成
24	9 Sep.	月	クエッタ開発公社、環境省表敬
25	10 Sep.	火	州上下水道公社、UNICEF 表敬
26	11 Sep.	水	データ整理・解析、レポート作成
27	12 Sep.	木	クエッタ発、大使館・JICA への報告
28	13 Sep.	金	資料整理、レポート作成
29	14 Sep.	土	イスラマバード発
30	15 Sep.	日	東京着(コンサルタント団員)

3. 相手国関係者リスト

(バルチスタン州政府機関等)

Local Government, Rural Development & Agrovilles Department

Mr. Ghulam Mohammad Taj, Secretary

Environment Protection Department (EPD)

Mr. Usman Durrani, Secretary, Former Director General of QDA

Planning and Development Department (P&DD)

Mr. Ata Muhammad Jaffar, Additional Chief Secretary

Mr. Abdul Aziz Lasi, Secretary Planning

Mr. Faj Mohammad Faiz, Chief of Section (Environment)

Mr. Chaudhry Muhammad Amin, Secretary, Managing Director of WASA

Quetta Municipal Corporation (QMC)

Mr. Mohammad Abid Javed, Administrator

Mr. Mahmood Ul Hassan, Municipal Commissioner

Mr. Inayat Ullah, Chief Corporation Officer

Mr. Haji Ali Mohammad Baloch, Public Relation Officer

Mr. Mohammad Younus, Officer of Special Duty

Mr. Mohammad Afzal, Sanitation Officer

Mr. Mohammad Riaz, Law Officer

Mr. Qazi Mohammad Anwar, Executive Engineer

Mr. Irshad Uddin, Assistant Engineer

Mr. Abdul Rahim, Budget Superintendent

Mr. Haji Mohammad Younis, Accounts Superintendent

Mr. Malick Younas, Chief Sanitary Inspector

(援助機関)

UNICEF (United Nations Children's Fund)

Mr. Abdul Ahad Khan, Resident Project Officer, Quetta

(日本側関係機関)

在パキスタン日本国大使館

Mr. Mitsuyoshi NAKADA (仲田光好), First Secretary

JICA Pakistan Office

Mr. Akira MURATA (村田晃) , Resident Representative

Mr. Noriaki NISHIMIYA (西宮宜昭), Deputy Resident Representative

Mr. Masatoshi MURAO (村尾昌敏), Deputy Resident Representative

**Mr. Mahmood A. Jilani, Deputy Resident Representative, Chief Programme
Officer**

4. 当該国の社会・経済事情

国名	パキスタン・イスラム共和国 Islamic Republic of Pakistan
----	---

1996.03 1/2

一般指標				
政体	連邦共和制	*1	首都	イスラマバード *1
元首	President Ghulam ISHAQ KHAN	*1	主要都市名	カラチ、ラハ、フアイザバード、ハイデラバード *1
独立年月日	1947年08月14日	*1	経済活動可人口	36,000千人 (1992年) *5
人種(部族)構成	アーンサヒ、シナヒ	*1	義務教育年数	5年間 (1994年) *6
		*1	初等教育就学率	—% *5
言語・公用語	ウルディー語、英語	*1	初等教育終了率	48.0% (1990年) *5
宗教	回教97%、ヒन्द-1.5%、キリスト教1.3%	*1	識字率	36.0% (1992年) *5
国連加盟	1947年09月	*2	人口密度	16.5091人/Km ² (1994年) *4
世銀・IMF加盟	1950年07月	*3	人口増加率	2.86% (1994年) *4
			平均寿命	平均57.11 男56.54 女57.72 *4
			5歳児未満死亡率	130 /1000 (1992年) *5
面積	8,503.94 千Km ²	*4	カリ-供給量	2,280.0cal/日/人 (1990年) *5
人口	12,855.965 千人 (1994年)	*4		

経済指標				
通貨単位	ルピー	*1	貿易量	(1992年) *10
為替レート(1US\$)	1US\$= 34.416 (01月)	*6	輸出	7,264.0百万ドル *10
会計年度	7月～ 6月	*1	輸入	9,360.0百万ドル *10
国家予算	(1991年)	*7	輸入依存率	1.4% (1992年) *11
歳入	7,369.7 百万ドル	*7	主要輸出品目	綿花、繊維、衣服、米 *1
歳出	9,547.4 百万ドル	*7	主要輸入品目	石油、石油製品、機械、輸送機器 *1
国際収支	530.00 百万ドル (1992年)	*7	日本への輸出	527.0百万ドル (1992年) *12
ODA受取額	1,169.00 百万ドル (1992年)	*8	日本からの輸入	1,297.0百万ドル (1992年) *12
国内総生産(GDP)	51,825.00 百万ドル (1993年)	*9		
人当たりGNP	430.0 ドル (1993年)	*9	外貨準備総額	1,695.0百万ドル (1996年) *6
GDP産業別構成	農業 27.0% (1992年)	*10	対外債務残高	24,072.0百万ドル (1992年) *11
	鉱工業 27.0% (1992年)		対外債務返済率	23.3% (1992年) *11
	*サービス業 46.0% (1992年)		インフレ率	9.1% (1992年) *8
産業別雇用	農業 47.0% (1992年)	*5		
	鉱工業 20.0% (1992年)			
	*サービス業 33.0% (1992年)		国家開発計画	*13
経済成長率	7.8% (1992年)	*8		

気象(1949年～1979年平均) 場所: Islamabad (標高 511m)													
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均計
最高気温	16.0	19.0	24.0	31.0	37.0	40.0	36.0	34.0	34.0	32.0	28.0	20.0	29.2℃
最低気温	2.0	6.0	10.0	15.0	21.0	25.0	25.0	24.0	21.0	15.0	9.0	3.0	14.6℃
平均気温	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0℃
降水量	64.0	64.0	81.0	42.0	23.0	55.0	233.0	258.0	85.0	21.0	12.0	23.0	961.0 mm
雨期/乾期	雨 雨												

- *1 The World Factbook(C.I.A)(1993)
- *2 United Nations Information Center(FAX)(1994)
- *3 Development Assistance Annual Report(1995)
- *4 The World Fact Book(1995)
- *5 Human Development Report(1994)
- *6 International Financial Statistics(1995)
- *7 International Financial Statistics Yearbook(1994)
- *8 World Development Report(1994)
- *9 World Tables(1995)
- *10 World Tables(1994)
- *11 World Debt Tables 1993-1994(1993)
- *12 世界の国一覽(外務省外務報道官編集)(1993)
- *13 最新世界各國要覽(1995)
- *16 World Weather Guide(1990)

国名	パキスタン・イスラム共和国
	Islamic Republic of Pakistan

1996.03 2/2

*14

項目	年度	1989	1990	1991	1992
無償資金協力		2,043.46	2,382.47	2,515.30	2,699.97
技術協力		2,146.74	1,989.63	2,050.70	2,194.95
有償資金協力		5,161.42	5,676.39	7,364.47	5,852.05
総 額		9,351.62	10,048.49	11,930.47	10,746.97

*3

項目	年度	1993	1990	1991	1992
無償資金協力		14.38	11.54	12.67	12.85
技術協力		74.64	56.06	74.13	59.39
有償資金協力		99.48	125.96	40.55	101.04
総 額		188.50	193.56	127.35	173.28

*14

	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)	402.20	214.80	67.20	469.40	46.30	515.70
1. 日本	72.20	12.90	101.10	173.30	0.00	173.30
2. ドイツ	42.50	24.00	37.20	79.70	16.20	95.90
3. イギリス	36.00	20.50	-3.00	33.00	17.60	50.60
4. アメリカ	110.00	110.00	-71.00	39.00	4.00	43.00
多国間援助 (主要援助機関)	227.60	105.40	373.80	601.40	406.60	1,008.00
1. IDA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2. ASDB	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
そ の 他	0.10	0.00	5.30	5.40	0.00	5.40
合 計	629.90	320.20	446.30	1,076.20	452.90	1,529.10

*15

技術	公共事業体→関係各省庁→E A D
無償	公共事業体→関係各省庁→E A D
協力隊	公共事業体→関係各省庁→E A D

*14 Geographical Distribution of Financial Flows of Developing Countries(1994)

*15 国別協力情報(JICA)

JICA

