

ジブチ共和国
ジブチ市清掃局

ジブチ共和国
廃棄物処理機材整備計画
準備調査報告書

平成 25 年 1 月
(2013 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

日本テクノ株式会社

要 約

1. 国の概要

ジブチ共和国はアフリカの角に位置し、東はアデン湾に面している他、エリトリア（北）、エチオピア（西、南西）、ソマリア（南東）の3ヶ国と国境を接している。国土面積は2.32万km²で総人口は約82万人である（国勢調査、2009年）。

歴史的に工業や農業といった産業は弱く、港湾収入、海外援助の他、宗主国であったフランスをはじめとする外国の軍事基地が社会経済の基盤となっている。1950年代から80年代にかけてジブチ市ラスディカ区の臨海地域を大規模に埋め立てる等、港湾開発を積極的に進めてきた。2000年以降は、アフリカの角における貿易ネットワークの中心を目指し、新たな港湾施設を建設するとともに自由貿易地域を増設している。

これら開発により、2000年以降の一人あたりGDP（PPP換算）は安定した上昇傾向にあり、最新の資料によると2009年の一人あたりGDP（PPP換算）は約2,300米ドル（世界銀行、World Databank、2012年）となっている。

2. プロジェクトの背景、経緯及び概要

本計画の実施機関であるジブチ市清掃局は、首都ジブチ市の廃棄物処理を担う公社である。所有する廃棄物収集機材は著しく老朽化しているため安定的に機材を運用できない状況にあり、また、機材が不足しているために、2011年におけるごみ収集率は約60%という低い水準となっている。収集されたごみはジブチ市唯一の処分場に運びこまれているが、埋立作業用機材の老朽化が著しいために本来備わっている機材の性能を発揮できておらず、処理量は期待される水準を満たしていない。その他、ジブチ市清掃局では、道路清掃、解体車両や解体建造物の収集、事故車両の撤去、市内美化といった清掃業務全般を担っているが、同様に機材の老朽化が著しい。

未収集ごみは年々増加しており、それらは違法な埋立や野焼きによって散発的に処理されており、悪臭の飛散、有毒物質の発生、火災や土壤汚染といった問題を引き起こしている。

ジブチ市清掃局は、中期行動計画において、上述した課題の解決のためには、機材の更新ならびに拡充の必要性があるとしている。また、ジブチ政府は、このような状況を鑑み、我が国の無償資金協力による機材の調達を要請したものである。

3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

調査団は、2011年10月中旬から12月上旬までの1.5ヶ月間と2012年7月下旬から8月下旬までの1ヶ月間の期間において、現地調査を行った。

ジブチ政府からの要請機材は多岐にわたっており、収集機材、処分場機材、清掃機材、計画管理機材、維持管理機材から構成される。現地調査においては、求められる機材の仕様や数量を明らかにするために、ジブチ市の廃棄物処理の現状や各機材の稼働実績等について調査した。調査の結果、各機材計画の基本方針を下記の通りに定めた。

表1 基本方針

対象		内容	
計画目標年次		2015 年	
人口増加率		2.9%	
人口 (2015 年将来推計)		ジブチ市：513,573 人 東部（ラスディカ区・ブラオス区）：230,665 人 西部（バルバラ区）：282,908 人 ※バルバラ区における本計画対象地域の人口は 157,795 人である。	
発生ごみ量 (2015 年将来推計)		ジブチ市：計 344t/day 東部（ラスディカ区・ブラオス区）：計 196t/day 西部（バルバラ区）：148t/day ※バルバラ区における収集計画対象地域のごみ量は 99t/day である。	
計画 対象	収集計画	ジブチ市東部（ラスディカ区及びブラオス区）およびジブチ市西部（バルバラ区）で発生する事業所ごみと家庭ごみを収集の対象とする。対象ごみ量は 295t/day である。	
	処分計画	ジブチ市全域で発生する全ての事業所ごみ及び家庭ごみを処分の対象とし、衛生理立法を採用する。処分計画の対象ごみ量は 344t/day である。	
	清掃計画	ジブチ市全域の道路ごみと特定の事業に伴う粗大ごみを計画対象とする。	
	その他	計画管理	収集、処分、清掃の各計画管理を対象とする。
		維持管理 (整備)	ワークショップの整備・修理用機材については、実施機関から要請された機材の内、工作機具を除いた定期的な整備点検に必要な機材で、かつ、既存の機材に老朽化が認められ、「ジ」国で入手が困難な機材を対象とする。ジブチ側による優先順位は低いものの、基本的なメンテナンス工具類が整っていないことによる機材への影響については十分に配慮する。
	維持管理 (交換部品)	ジブチ側がスペアパーツを購入する場合、発注から納入までに時間を要することに加え、ジブチ側における年間予算計画への影響を踏まえて、一年間に実施される基本的な整備点検において必要となるスペアパーツや消耗品を調達の対象とする。	

上記の基本方針に基づいて、収集、処分、清掃、計画管理・維持管理について機材計画を立案した。機材計画では、求められる作業量を示し、その要求量を満たすために決定した計画機材の仕様や数量がどのような考え方に基づいて設定されたのかを明らかにした。

調達機材の検討結果は、以下のとおりである。

表2 収集機材リスト

機材（主な仕様）	計画数量	用途
パッカー車（荷箱容量:15m ³ クラス）	8 台	・家庭ごみと事業所ごみの収集
ごみ箱（容量:1100ℓ、EN 規格製品）	344 ケ	
パッカー車（荷箱容量:10m ³ クラス）	26 台	
脱着式コンテナ専用車（容量:10m ³ クラス、吊上式）	6 台	・大型事業所ごみの収集
脱着式コンテナ（容量:10m ³ クラス）	57 ケ	・住宅地ごみの収集

機材（主な仕様）	計画数量	用途
脱着式コンテナ専用車（容量:20m ³ クラス、引上式）	4 台	・大型事業所ごみの収集
脱着式コンテナ（容量:20m ³ クラス、クローズ型）	20 ケ	
脱着式コンテナ（容量:20m ³ クラス、オープン型）	6 ケ	
ダンプトラック（容量:18m ³ クラス）	3 台	・収集補助
ホイールローダ（バケット:2m ³ クラス）	3 台	

表 3 処分機材リスト

機材（主な仕様）	計画数量	用途
散水車（容量:10kl クラス）	1 台	・処分場の防塵対策
ランドフィル・コンパクト（重量 20t クラス）	2 台	・廃棄物の破碎、転圧
ブルドーザ（重量 20t クラス）	1 台	・廃棄物の敷均、転圧と覆土の敷均
ホイール式油圧ショベル（バケット:0.8m ³ クラス）	1 台	・覆土用土砂の掘削と積込
ダンプトラック（容量:5m ³ クラス）	2 台	・埋立処分用覆土の運搬

表 4 清掃機材リスト

機材（主な仕様）	計画数量	用途
路面清掃車（ホッパー容量:5m ³ 以上）	2 台	・道路ごみ回収
トレーラ車（積載量:30t クラス）	1 台	・建設機械輸送
レッカー車（牽引車両重量:20t クラス）	1 台	・解体車両、車両の撤去・移動
スライド式運搬車（運搬車両重量:4t クラス）	1 台	・特定の事業に伴う粗大ごみの回収

表 5 計画管理・維持管理リスト

機材（主な仕様）	計画数量	用途
ピックアップトラック（排気量:2500cc）	3 台	・計画管理
整備・修理機材	1 式	・調達機材の維持管理
スペアパーツ	1 式	

4. プロジェクトの工期

プロジェクトの実施においては、交換公文、贈与契約の締結から、入札業務を含む実施設計に約 5.5 ヶ月、入札期間に 1.5 ヶ月、機材製造、輸送及び試運転等に約 12.0 ヶ月として、計 19.0 ヶ月かかることが想定される。

5. プロジェクトの評価

(1) 妥当性

ジブチ市清掃局が所有している機材によるジブチ市全域のごみ収集率は約 6 割である。それら機材は老朽化が著しく進んでいるため、安定的な利用ができない状況にあり、計画目標年次（2015 年）においては全ての既存機材が廃棄されていると考えられる。

また、2013 年に完成予定の新処分場を適切な年数にわたって有効に活用するためには、建設機械による廃棄物の破碎と転圧が必要不可欠である。しかし、所有機材は、収集機材と同様、老朽化が著しい。機材が更新されない場合、処分場寿命は 1/3 以下まで短くなる。

ジブチ市清掃局では、こうした課題への対処として、機材の更新と拡充を行動計画（2011 年-2015 年）の主軸に位置づけており、本計画は、この計画達成に資するものである。さらに、本計画の実施によって、野焼きによる火災の発生防止やごみの不法投棄による土壌汚染の発生防止、ネズミ類、昆虫類の発生防止等、ジブチ市住民の生活環境の改善に直接的な効果を発揮する。

(2) 有効性

本計画の実施により、ジブチ市の廃棄物事業サービスが整備され、以下の効果が期待される。

1) 定量的効果

表 6 定量的効果指標

指標	基準値：2011 年	目標値：2015 年 【事業完成 1 年後】
ジブチ市のごみ収集率 (%)	約 60	100*
ジブチ市のごみ収集料金徴収率 (%)	家庭：8 事業所：91	家庭：38** 事業所：95 以上
ジブチ市のごみ不法投棄場所	70 箇所	14 箇所以下
処分場寿命の延命	1 年未満	3 年以上

*東部に加え、西部バルバラ地区のうち本プロジェクトで対象とする地区における収集率

**ジブチ市清掃局が計画している新たな料金徴収の仕組みから想定される料金徴収率

2) 定性的効果

- ジブチ市清掃局に対する不満度が減少する
- ジブチ市内の飛散ごみ数が減少し、環境及び衛生状況が改善する。
- 市民の生活と健康に悪影響を及ぼしてきた悪臭がなくなる。
- ごみの野焼きによる有毒物質発生がなくなる。
- ごみの野焼きによる火災発生がなくなる。
- ごみの不法投棄による土壌汚染がなくなる。
- ごみの不法投棄やゴミ放置に起因するネズミ類、害虫類が減少する。

目 次

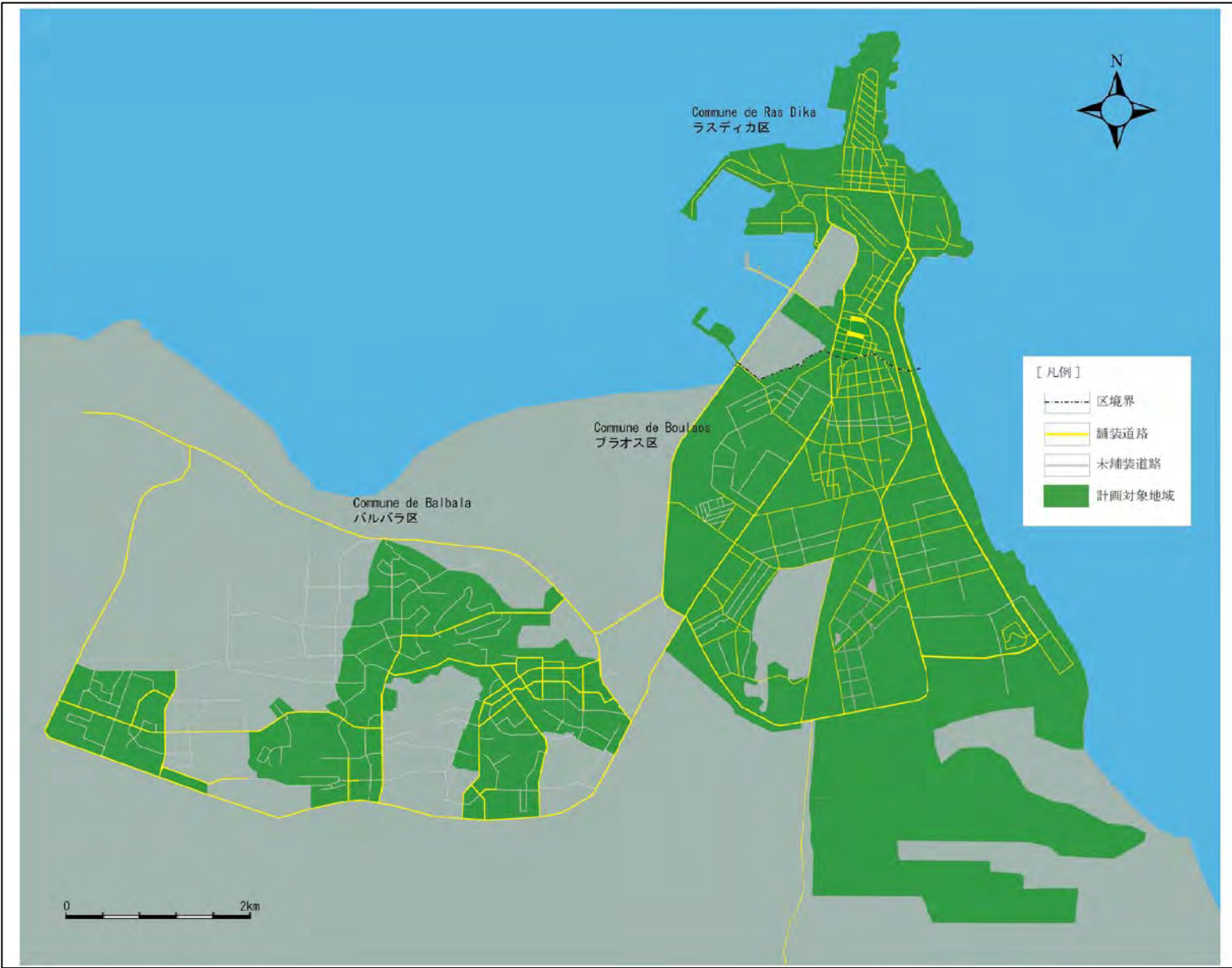
要 約	
目 次	
計画対象地域図	
計画対象地域詳細図	
写 真	
図表リスト	
略語集	

第1章プロジェクトの背景・経緯.....	1-1
1-1 当該セクターの現状と課題.....	1-1
1-1-1 現状と課題.....	1-1
1-1-2 開発計画.....	1-2
1-1-3 社会経済状況.....	1-3
1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要.....	1-6
1-3 我が国の援助動向.....	1-9
1-4 他ドナーの援助動向.....	1-10
第2章プロジェクトを取り巻く状況.....	2-1
2-1 プロジェクトの実施体制.....	2-1
2-1-1 組織・人員.....	2-1
2-1-2 財政・予算.....	2-3
2-1-3 技術水準.....	2-5
2-1-4 既存施設・機材.....	2-6
2-2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況.....	2-17
2-2-1 関連インフラの整備状況.....	2-17
2-2-2 自然条件.....	2-18
2-2-3 環境社会配慮.....	2-19
第3章プロジェクトの内容.....	3-1
3-1 プロジェクトの概要.....	3-1
3-2 協力対象事業の概略設計.....	3-3
3-2-1 設計方針.....	3-3
3-2-2 機材計画.....	3-4
3-2-3 概略計画図.....	3-25
3-2-4 調達計画.....	3-30
3-3 相手国側分担事業の概要.....	3-39
3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画.....	3-40
3-4-1 運営計画.....	3-40
3-4-2 維持管理計画.....	3-43
3-5 プロジェクトの概略事業費.....	3-44

3-5-1	協力事業の概略事業費	3-44
3-5-2	運営・維持管理費	3-44
第4章プロジェクトの評価		
4-1	事業実施のための前提条件	4-1
4-2	プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項	4-1
4-2-1	「ジ」国側負担事項	4-1
4-2-2	他ドナー負担事項	4-1
4-3	外部条件	4-2
4-4	プロジェクトの評価	4-2
4-4-1	妥当性	4-2
4-4-2	有効性	4-2
添付資料		
資料1	調査団員・氏名	A1-1
資料2	調査行程	A2-1
資料3	関係者（面談者）リスト	A3-1
資料4	討議議事録（M/D	
4-1	第1次現地調査時 M/D	A4-1
4-2	第2次現地調査時 M/D	A4-13
資料5	テクニカル・ノート	
5-1	第1テクニカル・ノート	A5-1
5-2	第2テクニカル・ノート	A5-10
資料6	環境チェックリスト	A6-1
資料7	既存機材活用判定根拠	A7-1
資料8	社会条件調査結果	A8-1
資料9	ごみ実態調査結果	A9-1
資料10	収集資料リスト	A10-1

計画対象地域図





計画対象地域詳細図

写 真

(1) 不法投棄の状況



ブラオス区の不法投棄場所



バルバラ区の不法投棄場所



ホイールローダによる回収



散発的に各地で発生している野焼き

ジブチ市では家庭ごみの不法投棄が習慣化しており、ジブチ市清掃局はこれら不法投棄をホイールローダによってダンプトラックに積込み、処分場まで運んでいる。不法投棄されるごみ量は膨大であるが、機材不足のため収集作業は追いついていない。そのため散発的な野焼きが絶えず、市内の各地で黒煙が上がっている。

(2) 脱着式コンテナ専用車の状況



市場に設置されたコンテナ



中央省庁に設置されたコンテナ



脱着式コンテナ専用車による収集



コンテナ修理の状況

95年に我が国から調達された車両に中国から輸入された引上装置を架装した脱着式コンテナ専用車が市場（写真左）、役所（写真右上）等の大型事業所や住宅地に活用されている。写真右下はジブチ市清掃局職員によりコンテナ底部の腐食を修理しているところである。

(3) パッカー車の状況



ごみ箱収集 (1100ℓ)



ごみ箱収集 (1100ℓ)



各戸収



ステーション収

ジブチ市清掃局は、パッカー車を用いてごみ箱収集 (1100ℓ)、大型ポリバケツや直接投入による各戸収集を実施している。また、市内各所にあるステーションに排出されたごみを収集している。

(4) ジブチ市処分場の状況



ジブチ市清掃局による廃棄物の搬入



民間業者による廃棄物の搬入



ランドフィルコンパクターによる圧縮と破碎



ランドフィルコンパクターによる圧縮と破碎

Doudah 旧処分場は満杯状態である。新処分場が完成するまでの期間は、旧処分場跡に一時的に積み上げている。旧処分場では、ウェイトピッカーや家畜が車両や建設機械の周辺に集まってくるため、安全な作業環境を確保することが難しい。

(5) 放置車両回収の状況



街区に放置された解体車両



トレーラ車による解体車両の運搬

ジブチ国では廃車制度が整っておらず、街区に無数の解体車両が不法投棄されている。こうした解体車両の回収に加え、事故車両の撤去も、ジブチ市清掃局の業務の一つとなっている。撤去作業には清掃局が所有するクレーン車、トレーラ車やスライド式運搬車が用いられている。

(6) 路面清掃の状況



路面清掃車による幹線道路の清掃



清掃員による主要道路の清掃

商業地区や主要道路ではごみのポイ捨てが多い他、季節風によって運ばれる砂が堆積している。ジブチ市清掃局は、清掃車による夜間の路面清掃と清掃員によって市内美化の維持を図っている。

(7) リサイクル活動や啓発活動の状況



商業施設に設置されたリサイクルボックス



アメリカ軍による啓発活動

ジブチ市では、リサイクルやごみの減量化に向けた取り組みは全く浸透しておらず、そうした知識も十分ではない。コカ・コーラの製造・販売権を有する地元企業によってリサイクルを促す啓発活動が僅かながら実施されている（写真左）。また、アメリカ軍では、小学校向けに啓発活動を実施しており、今後、活動の拡大を計画している（写真 ）。。

図表リスト

表 1-1	PRSP 実施のための分野別戦略	1-2
表 1-2	優先行動（2011 年～2015 年）	1-3
表 1-3	ジブチ市人口増加の傾向.....	1-5
表 1-4	要請から国内解析までの機材検討の経緯.....	1-8
表 1-5	我が国の援助動向.....	1-9
表 1-6	調達機材の状況.....	1-9
表 1-7	他ドナーの援助動向.....	1-10
表 2-1	OVD の役割.....	2-1
表 2-2	過去 3 ヶ年の収入内訳.....	2-3
表 2-3	廃棄物収集料金表.....	2-4
表 2-4	料金徴収の内訳.....	2-4
表 2-5	過去 4 ヶ年の支出内訳.....	2-5
表 2-6	ジブチ市の一般的な収集方式.....	2-7
表 2-7	稼働中の収集機材インベントリー（2011 年 11 月時点）	2-8
表 2-8	見掛比重調査の結果.....	2-9
表 2-9	既存機材の収集能力（2011 年 11 月）	2-9
表 2-10	各機材の収集エリア	2-10
表 2-11	収集率.....	2-10
表 2-12	過去に調達された路面清掃車（2011 年 11 月時点）	2-14
表 2-14	関連する環境影響評価法.....	2-19
表 3-1	プロジェクトの概要.....	3-2
表 3-2	基本方針	3-3
表 3-3	ジブチ市の将来人口予想.....	3-5
表 3-4	2015 年における家庭ごみ発生量予測.....	3-7
表 3-5	2015 年における事業所ごみ発生量予測.....	3-8
表 3-6	2015 年における一般廃棄物の将来発生量.....	3-9
表 3-7	計画収集ごみ量.....	3-9
表 3-8	運搬時の計画比重.....	3-9
表 3-9	機材評価項目.....	3-10
表 3-10	収集事業に対する考え方.....	3-11
表 3-11	パッカー車及びごみ箱 1100ℓ の選定条件	3-12
表 3-12	脱着式コンテナ専用車及びコンテナの選定条件	3-13
表 3-13	収集機材数量.....	3-14
表 3-14	ごみ箱 1100ℓ 設置インベントリーリスト その 1	3-15
表 3-15	ごみ箱 1100ℓ 設置インベントリーリスト その 2	3-17
表 3-16	脱着式コンテナ（引上式 20m ³ ）設置インベントリーリスト その 1	3-17
表 3-17	脱着式コンテナ（引上式 20m ³ ）設置インベントリーリスト その 2	3-17
表 3-18	脱着式コンテナ（吊上式 10m ³ ）設置インベントリーリスト その 1	3-18
表 3-19	脱着式コンテナ（吊上式 10m ³ ）設置インベントリーリスト その 2	3-18
表 3-20	埋立対象ごみ重量の算定.....	3-19
表 3-21	散水車による作業計画.....	3-21
表 3-22	処分機材数量.....	3-21
表 3-23	路面清掃計画.....	3-22
表 3-24	計画管理用機材（ピックアップトラック）計画	3-24

表 3-25	計画対象整備・修理機材一覧.....	3-24
表 3-26	配車計画.....	3-25
表 3-27	要員計画（実施設計）.....	3-33
表 3-28	コンサルタントの調達監理体制.....	3-33
表 3-29	請負業者の調達管理.....	3-34
表 3-30	原産国区分.....	3-35
表 3-31	事業実施工程表.....	3-38
表 3-32	運営体制計画.....	3-40
表 3-33	日常点検項目.....	3-41
表 3-34	処分場における平行作業概念図.....	3-43
表 3-35	2015 年における支出（将来推計）.....	3-45
表 3-36	世帯からの料金徴収目標.....	3-46
表 3-37	2015 年における収入（将来推計）.....	3-47
表 4-1	他ドナー負担事項.....	4-1
表 4-2	定量的効果指標.....	4-2
図 1-1	バルバラ区における建設中の新興住宅地.....	1-4
図 1-2	各区の状況.....	1-4
図 1-3	消費者物価指数の月変動.....	1-5
図 1-4	軽油料金の月変動.....	1-5
図 2-1	OVD 組織図.....	2-2
図 2-2	既存収集機材.....	2-8
図 2-3	収集現況.....	2-11
図 2-4	一般廃棄物の流れ.....	2-12
図 2-5	Doudah 旧処分場.....	2-13
図 2-6	建設中の埋立処分センター（CET）.....	2-13
図 2-7	OVD が所有する路面清掃車.....	2-14
図 2-8	路面清掃の状況（2011 年 11 月時点）.....	2-15
図 2-9	稼動している機具の一例（2011 年 11 月時点）.....	2-16
図 2-10	ジブチ市の気温と降水量（5 ヶ年 2006-2010）.....	2-19
図 2-11	ジブチ市の湿度（5 ヶ年 2006-2010）.....	2-19
図 3-2	将来発生量予測の流れ.....	3-6
図 3-3	収集機材の比較.....	3-11
図 3-4	衛生埋立法（セル方式）概念図.....	3-19
図 3-5	ジブチ市東部収集地区図（脱着式コンテナ）.....	3-26
図 3-6	ジブチ市西部収集地区図（脱着式コンテナ）.....	3-27
図 3-7	ジブチ市東部収集地区図（ごみ箱 1100ℓ）.....	3-28
図 3-8	ジブチ市西部収集地区図（ごみ箱 1100ℓ）.....	3-29
図 3-9	事業実施体制図.....	3-31

略語集

A/P	Authorization to Pay	支払い授權書
ADB	African Development Bank	アフリカ開発銀行
ADDS	Agence Djiboutienne de Développement Social	ジブチ開発局
AFD	Agence Française de Développement	フランス開発庁
B/A	Banking Arrangement	銀行取極め
CET	Centre d'Enfouissement Technique	埋立処分センター
CIA	Central Intelligence Agency	中央情報局
DISED	Direction de la Statistique et des Etudes Demographiques	統計局
EDD	Electricité de Djibouti	ジブチ電力
E/N	Exchange of Notes	交換公文
EU	European Union	欧州連合
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	国際連合食糧農業機関
DJF	Djibouti Franc	現地通貨 ジブチフラン
G/A	Grant Agreement	贈与契約
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
HDI	Human Development Index	人間開発指数
HP	Horse Power	馬力
INDS	Initiative Nationale pour le Développement Social	国家成長戦略
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
M/D	Minutes of Discussions	討議議事録
ONEAD	Office National de l'Eau et de l'Assainissement de Djibouti	ジブチ国上下水道公社
OVD	Office de la Voirie de Djibouti	ジブチ市清掃局
PANE	Plan d'action National pour l'Environnement	国家環境行動計画
PPP	Purchasing Power Parity	購買力平価
PRSP	Poverty Reduction Strategy Papers	貧困削減戦略文書
RGPH	Recensement Général de la Population et de l'Habitat	国勢調査
SID	Société Immobilière de Djibouti	ジブチ住宅公団
STD	Services Techniques de Djibouti	ジブチ技術局
TN	Technical Note	テクニカル・ノート
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

ジブチ共和国（以下、「ジ」国とする）はアフリカの角に位置し、東はアデン湾に面している他、エリトリア（北）、エチオピア（西、南西）、ソマリア（南東）の3ヶ国と国境を接している。国土面積は2.32万km²で総人口は約82万人である（国勢調査、2009年）。歴史的に工業や農業といった産業は弱く、港湾収入、海外援助の他、宗主国であったフランスをはじめとする外国の軍事基地が社会経済の基盤となっている。

「ジ」国は1950年代から80年代にかけてジブチ市ラスディカ区の臨海地域を大規模に埋め立て等、港湾開発を積極的に進めてきた。しかし、90年代は、内戦、ソマリア沖の海賊問題や近隣国からの移民流入等の複合的問題が発生し、「ジ」国の一人あたり国内総生産（GDP：Gross Domestic Product）（以下、GDPとする）（PPP換算）は減少傾向にあった。2000年以降は、アフリカの角における貿易ネットワークの中心を目指し、ジブチ市中心部から5kmほど離れたDoraleh地区に新たな港湾施設を建設するとともに自由貿易地域を増設している。これらの開発によって、2000年以降の一人あたりGDP（PPP換算）は安定した上昇傾向にあり、最新の資料によると2009年の一人あたりGDP（PPP換算）は約2,300米ドル（世界銀行、World Databank、2012年）となっている。

近隣国と比較するとエチオピアの約2倍、エリトリアの約4倍に相当するものの、人間開発指数（HDI：Human Development Index）を比較すると「ジ」国は184ヶ国中175位（UNDP、Human Development Report、2011年）で、近隣国と同様の低人間開発のカテゴリーに属する。このことから、中継貿易を軸とした経済戦略は「ジ」国を安定的に成長させているものの、生活の質の改善余地は非常に大きいことがわかる。

計画対象地域である首都ジブチ市の廃棄物処理は、本計画の実施機関であるジブチ市清掃局（OVD：Office de la Voirie de Djibouti）（以下、OVDとする）が担っている。OVDの前身は、ジブチ技術局（STD：Services Techniques de Djibouti）（以下、STDとする）で、当時の内務・地方分権化省（Ministère de l'Intérieur et de la Décentralisation）（現、内務省）（以下、内務省とする）に属していたが、2007年に現在のOVDへと独立・公社化した。

OVDが所有する廃棄物収集機材は不足しているため、調査時点（2011年）においてジブチ市内で発生している固形廃棄物（家庭ごみと事業所ごみ）は60%しか収集されていない。未収集ごみは、違法な埋立や野焼きによって散発的に処理されており、悪臭の飛散、有毒物質の発生、火災や土壌汚染といった問題を引き起こしている。また、機材は耐用年数を既に経過し、老朽化が著しいため、数年後には深刻な機能不全に陥ると予想される。

一方、収集されたごみはジブチ市唯一の処分場（Doudah地区）に運びこまれているが、この処分場は既に満杯状態である。欧州連合（EU：European Union）の支援を受けて、現処分場に隣接する区画に新処分場を建設する計画である。ただし、処分にかかる埋立作業用の機材を調達する予算は計画に含まれていない。埋立作業用機材にも老朽化が認められるため、将来的に機材が稼

働できなくなった場合、新処分場の埋立可能なごみ量は数分の一の規模にまで低下する。

OVD は、家庭ごみと事業所ごみの収集とその処分にかかる埋立に加えて、道路清掃、解体車両や解体建造物の収集、事故車両の撤去、市内美化といった清掃業務全般を担っており、清掃機材として、路面清掃車や車両運搬車といった特装車を所有している。ただし、老朽化が著しいために本来備わっている機材の性能を発揮できておらず、処理量は期待される水準を満たしていない。

こうした課題に対処すべく「ジ」国政府は我が国の無償資金協力による機材の調達を要請した。

1-1-2 開発計画

(1) 開発計画

「ジ」国は、2004 年から 2006 年を対象とした中期計画として貧困削減戦略文書(PRSP: Poverty Reduction Strategy Papers) (以下、PRSP とする) を 2004 年 4 月に策定している。PRSP が掲げる廃棄物管理に関わる政策として、地域社会による廃棄物管理の実施と STD の強化がある。

表 1-1 PRSP 実施のための分野別戦略

政策軸	分野	目的	戦略
第 2 軸： 人的資源の開発	保健と女性 の社会参画	女性や若者の社会 での役割の強化	地域社会における家庭ごみの管理システム の導入のためのパイロット・プロジェ クトの実施
第 3 軸： 地域レベルでの 総合的開発の促進	都市開発	家庭ごみ管理の 強化	1) 機材調達、2) インフラ拡張、 3) サービス強化、4) 職員の研修 の実施

出典：Poverty Reduction Strategy Papers, March 2004

また、PRSP の第 2 版として、2008 年から 2011 年を対象とした国家成長戦略 (INDS : Initiative Nationale pour le Développement Social) (以下、INDS とする) を 2008 年 4 月に策定しており、INDS では、PRSP に引き続いて、廃棄物に関するリスクについての啓発活動や家庭ごみの削減を目的とした女性への啓発活動が保健分野の戦略の一つとして計画されている。

2007 年に、内務省の一組織であった STD は OVD に独立・公社化されることとなったため、ジブチ市の廃棄物管理については、省庁が実施主体となる INDS の対象から外されており、OVD が独自に中期計画を示すこととなった。

そのため、計画対象地域であるジブチ市の廃棄物処理に関しては、OVD 中期行動計画書 (PROGRAMME D' ACTIONS 2011-2015 DE L' OFFICE DE LA VOIRIE DE DJIBOUTI) が重要な位置づけにあると言える。

(2) 実施機関 (OVD) の中期計画

2011 年から 2015 年までを対象にした中期行動計画書が 2011 年 8 月に作成されており、この計画はジブチ市の廃棄物分野の政策として、内務省と大統領府から承認されている。主な行動計画の中身は、処分場の建設、車両整備工場 (ワークショップ) の改修と新規建設、そして廃棄物収集機材の調達である。その他、料金徴収の改善や啓発活動についても記載されている (表 1-2)。

本計画との関連が強い廃棄物収集に関して、中期行動計画には、機材が不足しているため、ごみ収集の対象地区が限定されている点やジブチ市内の家庭ごみ及び事業所ごみの収集が充分に実

施できていないという現状課題が示されるとともに、機材の老朽化という将来的な課題を挙げて、機材の更新ならびに拡充の必要性があると記載されている。

表 1-2 優先行動（2011 年～2015 年）

（単位：百万円）

区分	活動内容	投資 計画規模	計画 援助国	実施予定 期間
処分場	1) 旧処分場の閉鎖 2) 国際基準に則った処分場建設	433	「ジ」国 ・ EU	2011 年 ～2012 年
衛生	1) 新ワークショップの建設 2) 既存ワークショップの改修 3) コンテナ専用車の調達 4) 選別工場の建設	666	「ジ」国 ・ AFD	2012 年 ～2015 年
廃棄物収集	1) 新規車両類及び建機の調達	554	日本	2012 年 ～2013 年
会計・料金徴収	1) 会計の情報化 2) 料金徴収データベースの構築	2	「ジ」国	2011 年 ～2012 年
図化・住所化	1) GIS のための基盤データ作成	13	未定	2012 年 ～2015 年
広報・ 啓発・研修	1) 学校への啓発活動支援 2) 啓発セミナーの実施 3) マスメディアを使った広報	14	EU	2011 年 ～2015 年

出典：PROGRAMME D’ACTIONS 2011-2015 DE L’OFFICE DE LA VOIRIE DE DJIBOUTI, AOUT 2011

(3) 環境計画

1997年に、当時の住宅・都市化・環境・開発省（Ministère de l’Habitat, de l’Urbanisme, de l’Environnement et de l’Aménagement du Territoire）（以下、環境省とする）によって、2001年から2010年までの10年間を対象にした国家環境行動計画（PANE：Plan d’action National pour l’Environnement）（以下、PANEとする）が策定されている。PANE（2001-2010）の主要テーマは、1) 環境悪化の軽減、2) 固形及び液体廃棄物の管理の見直しと改善、3) 環境に関わるすべての関係者の動機づけと参加、4) 新しい持続可能な開発の促進、5) 環境情報の普及である。主要テーマの一つである「2) 固形及び液体廃棄物の管理の見直しと改善」に基づき、環境省は、アフリカ開発銀行の支援により2005年に開発調査「ジブチ市衛生戦略計画調査」を実施している。その後、この開発調査の結果を受け、下水処理や廃棄物管理の分野では、各ドナーによって施設建設や機材調達を目的とした案件の実施が計画されている（本章第4節を参照）。

1-1-3 社会経済状況

(1) ジブチ市の特徴

1) 都市の発展形態

1960 年代のジブチ市はラスディカ区を中心とした小規模な商業都市であった。1970 年代から1980 年代にかけて実施された大規模港湾開発による経済発展に伴い人口は増加し、住宅地はブラオス区及びバルバラ区東部に拡大していった。2000 年代に入るとジブチ市東部の人口過密の緩和を目的にバルバラ区における新興住宅地の開発が始まった。政府系不動産会社（SID：Société

Immobilière de Djibouti) は、2000 年代にバルバラ区の Cité Luxembourg 地区、Cité Hayableh (55 Logements) 地区、Hodan1 地区を整備した他、2012 年内の入居開始を目指して、Hodan1 北方に Hodan2 地区の開発を進めている。

その他、PK12 地区西部、バルバラ区南部 (Barwaqo2 地区) と西部 (PK13 地区) でも新興住宅地の建設が計画されている。



PK12 地区西部



Hodan 2 地区

図 1-1 バルバラ区における建設中の新興住宅地

ブラオス区では再開発が盛んで、取り分け Haramous 地区では高級住宅地の建設が進んでいる。それらに比較すると小規模であるが、ブラオス区の Gabode 地区や Arhiba 地区でも高級住宅に特化した再開発が進んでいる。

開発に伴い市内各地のスラムは解体されたが、新たにバルバラ区北西部の広域にわたってスラムが形成されることとなった。これらの地域は、現在のところ、道路、電気、水道といったライフラインや基本的な公共サービスは存在せず、OVD の事業対象地域からも外れている。

2) 各区の特徴

ラスディカ区は港湾、官庁、商業、ブラオス区は軍事基地、大規模事業所、住宅、バルバラ区は細街区、スラムといった性格付けがあり、区毎に複数の特徴を有している。



港湾地区 (ラスディカ区)



再開発地区 (ブラオス区)



スラム・新興混合地区 (バルバラ区)

図 1-2 各区の状況

(2) 人口増加

最新の国勢調査は 2009 年に実施されており、前回の国勢調査は 1983 年まで遡ることになる。国勢調査以外では 1997 年に質問紙調査と航空写真による分析を組み合わせた調査が実施されている。これら調査結果から、1983 年から 1997 年間の平均人口増加率は 5.1%、1997 年から 2009 年までは 3.2%となる。なお、「ジ」国統計局 (DISED : Direction de la Statistique et des Etudes Demographiques) (以下、DISED とする) によれば、2009 年の調査結果の分析は完了していないものの、人口増加率は 2.9%になる見込みである。次表に調査結果の概要を整理した。

表 1-3 ジブチ市人口増加の傾向

	1983 年*	1997 年*	2009 年**
ラスディカ区・ブラオス区	163,080	約 200,623	157,895
バルバラ区	約 50,000	約 126,377	195,906
その他***			121,521
ジブチ市全体	約 213,080	約 327,000	475,322
人口増加率 (%)	5.1		
		3.2%	

*出典：SCHEMA DIRECTEUR DE DJIBOUTI ET IDENTIFICATION DE PROJETS PRIORITAIRES,1998

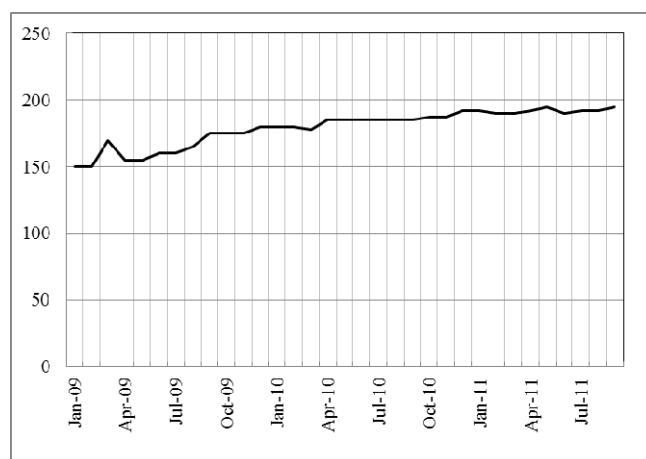
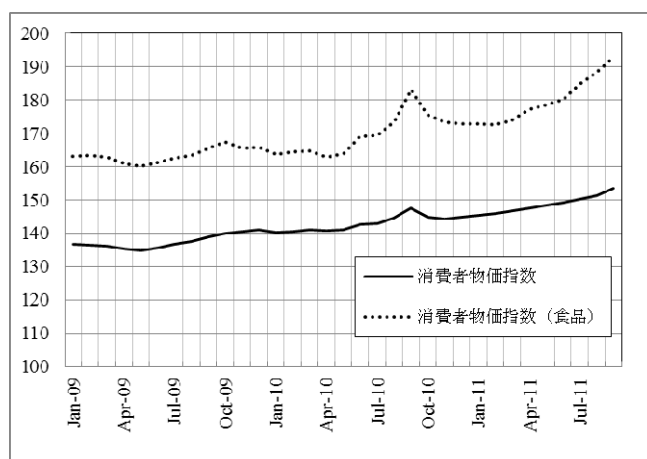
**出典：RESULTATS PRELIMINAIRES DU 2EME RECENSEMENT GENERAL DE LA POPULATION ET L'HABITAT 2009

***その他：軍施設、刑務所、医療施設、宿泊施設、ホームレス・難民等

(3) 経済状況

上述したとおり、2000 年以降の一人あたり GDP は順調に上昇している。GDP の内訳は、農業 3.2%、工業 16.6%、サービス業 80.1%となっている（CIA、FACTBOOK、2011 年）。周辺国と比較すると、農業の GDP に占める割合は極めて低く、「ジ」国の食料自給率は 1 割に過ぎない（FAO、Food Balance Sheets、2007 年）。一方、GDP の大半を占めるサービス業は、港湾関連事業に関わるものである。

2009 年 1 月から 2011 年 9 月までの消費者物価指数と軽油価格の変動は以下のとおりである（図 1-3、図 1-4）。消費者物価指数は年々上昇を続けており、特に食料品の価格上昇が著しい。燃料費と公共サービス料金は、消費者物価指数の平均値とほぼ一致した伸びを示しており、その他の品目に関しては 1999 年の水準から大きな上昇は見られない。



出典：RESULTATS DE L'INDICE DES PRIX A LA CONSOMMATION

単位：DJF

基準値 100：1999 年 2-3 月

出典：「ジ」国統計局提供資料

図 1-3 消費者物価指数の月変動

図 1-4 軽油料金の月変動

1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

「ジ」国政府からの要請を受け、案件の必要性及び妥当性を確認するために協力準備調査を実施した。現地調査段階と国内解析段階における経緯は、以下の通りである。また、表 1-4 に各段階で確認した機材数量を示した。

(1) 現地調査段階

1) 要請内容の確認・協議

「ジ」国側からの当初の要請内容は、廃棄物処理に係るごみ収集用機材、処分場用機材と市内美化・清掃や維持管理を目的とした機材から構成されていた。「ジ」国側と協議した結果、当初の要請に対し、ダンプトラック（6m³）、フォークリフトとトレーラ車が新たに追加されることとなった他、脱着式コンテナの数量が変更されることとなり、協議議事録（M/D: Minutes of Discussions）にて両者で確認した。

2) 第 1 テクニカル・ノート（TN1）の説明・協議

M/D への署名後、OVD 側から各機材の優先順位に加えて、機材の数量を減じた「第 2 案」が示された。機材計画を検討するにあたり、この要望に配慮することが確認された。

また、2011 年 10 月中旬から 12 月上旬にかけて実施した現地調査結果から計画目標年次（2015 年）における一般廃棄物の総発生量を推定し、収集率が目標年次に 100%となるように機材計画案を策定した。本計画は、要請書に従い、ジブチ市の 3 区（ラスディカ、ブラオス、バルバラ）を対象に調査を実施したが、AFD は既にバルバラ区を計画対象地域として、1 次収集システムの構築や収集機材の調達について計画を策定していた。AFD と本計画との協調関係について検討した結果、本計画はバルバラ区を収集計画の対象としない方針をかためた。

一方、OVD 側からは当該地域の収集についても日本側に担当してもらいたいとの強い要望があり、また、収集計画対象地域をジブチ市東部に限定することに難色を示した。そのため、第 1 テクニカル・ノートでは、オプション 1（ジブチ市全域を収集対象とする機材計画案）とオプション 2（バルバラ区を除いたジブチ市東部を収集対象とする機材計画案）について優劣を付けない形で確認するに至った。なお、処分場や市内美化・清掃に係る機材については、他案件との重複が認められなかったため、オプション 1 と 2 で機材数は変わらない。

3) 第 2 テクニカル・ノート（TN2）の説明・協議

ジブチ市西部（バルバラ区）全域は、AFD が支援するプロジェクト の計画対象地域となっていたため、当該地域を本計画の対象地域から除外することが適切であると考えた。これに対し、「ジ」国政府からバルバラ区の一部を日本側の計画に含めることを求める要請レターが発行された。これについて、日本側関係者間で協議した結果、バルバラ区の一部地域を本計画対象地域に加える方針が決定された。

関係機関との事前協議において、計画対象地域の区分については、「ジ」国政府の追加要請に基づき、本計画はバルバラ区の内、ごみ収集車両がアクセス可能な地域を担当し、AFD 側計画はごみ収集車両によるアクセスが不可能な路地が発達した地域を担当することが確認された。OVD、

AFD 双方との現地協議の結果、バルバラ区における本計画対象地域と当該地域を対象にした計画機材案について、第 2 テクニカル・ノートにおいて確認しあった。

(2) 国内解析段階

OVD が保有している機材は、耐用年数を既に経過し、老朽化が進んでいる。2011 年時点で稼動している機材によるジブチ市全域のごみ収集率は約 6 割で、計画目標年次（2015 年）においては、極めて低い水準にまで低下すると考えられる。また、2013 年に完成予定の新処分場を適切な年数にわたって有効活用するためには、ブルドーザやランドフィル・コンパクタといった建設機械による廃棄物の破碎と転圧が必要不可欠である。しかし、OVD 所有機材は、収集機材と同様、老朽化が著しい。機材が更新されない場合、処分場の寿命は 1/4 程度にまで短くなる。

OVD では、こうした課題への対処として、機材の更新と拡充を 2011 年から 2015 年を対象にした行動計画の主軸に位置づけている。本計画は、この計画達成に資するために、ジブチ市のごみ収集率を改善させるとともに処分場の長寿命化並びに環境への負荷を軽減させることを目標としている。この枠組みにおいて現地調査結果や収集資料について精査を進めた結果、本計画による機材調達として下記の規模を妥当と判断した（具体的な算定根拠については第 3 章及び添付資料参照）。

表 1-4 要請から国内解析までの機材検討の経緯

No.	機材	「ジ」国からの要請				現地調査 検討結果 (TN1**)		現地追加調査 検討結果 (TN2***)	国内解析 結果
		当初	M/D*	TN1**		オプション1 ジブチ市 東部・西部	オプション2 ジブチ市 東部	ジブチ市 西部	ジブチ市 東部・西部
		要請	要請	第2案	優先 順位				
1	パッカー車	15 (20m ³)	15 (20m ³)	15 (20m ³)	1	6 (15m ³)	4 (15m ³)	4 (15m ³)	8 (15m ³)
2	ごみ箱	300	300	300	9	303	298	47	344
3	パッカー車 (10m ³)	15	15	12	2	30	16	11	26
4	脱着式コンテナ車 (10m ³)	6	6	6	3	6	4	3	6
5	脱着式コンテナ (10m ³)	60	80	70	7	77	43	21	57
6	脱着式コンテナ車	2 (30m ³)	2 (30m ³)	2 (30m ³)	4	3 (20m ³)	3 (20m ³)	1 (20m ³)	4 (20m ³)
7	脱着式コンテナ	10 (30m ³)	20 (30m ³)	15 (30m ³)	8	26 (20m ³)	24 (20m ³)	9 (20m ³)	26 (20m ³)
8	ダンプトラック (18m ³)	8	8	7	5	1		2	3
9	ダンプトラック	0	1 (6m ³)	1 (6m ³)	6	2 (6m ³)			2 (5m ³)
10	ミニ・ダンパー	5	5	3	16	0			0
11	フォークリフト	0	1	1	15	0			0
12	路面清掃車	3	3	2	17	1			2
13	ピックアップトラック	6	6	5	18	3			3
14	1) レッカー車	3	3	1	14	1			1
	2) スライド式運搬車	0	0	1	14	1			1
15	散水車	2	2	2	19	1			1
16	ホイールローダ	3	3	3	10	1		2	3
17	トレーラ車	0	1	1	11	1			1
18	ランドフィル・コンパクト	1	1	1	12	2			2
19	ブルドーザ	1	1	1	13	2			1
20	油圧ショベル	1	1	1	20	1			1
21	ワークショップ用機具	1 式	1 式	1 式	21	1 式			1 式
22	スペアパーツ	1 式	1 式	1 式	22	1 式			1 式

* 2011 年 10 月 19 日付の討議議事録 (M/D) で確認された機材数量

** 2011 年 11 月 24 日付のテクニカル・ノート (TN1) で確認された機材数量、

***2012 年 8 月 23 日付の第 2 テクニカル・ノート (TN2) で確認された機材数量

1-3 我が国の援助動向

廃棄物処理分野における我が国の「ジ」国への援助実績は 1995 年に実施された清掃機材整備計画のみである（表 1-5）。本計画で要請されている機材構成とほぼ同様であるが、一部異なる機材（モータグレーダー、バキューム・トラック（吸引車）やトラッククレーン）も含まれていた。

表 1-5 我が国の援助動向

実施年度	案件名	供与限度額	概要
1995 年	清掃機材整備計画	6.82 億円	機材調達 ・廃棄物収集用機材 ・廃棄物処分用機材 ・その他機材 ・スペアパーツ

我が国より調達された機材の 2005 年と 2011 年における稼働状況を表 1-6 に示す。他州や他機関に配備された機材は、全体の 3 割に及び、それら機材の稼働状況は不明である。2005 年と 2011 年では、製造からそれぞれ 10 年と 16 年が経過しており、機材稼働率は約 6 割と約 3 割となっている。本来の性能・機能を発揮しつつ使用できる標準的な使用年数が 9 年から 12 年であることに加えて、季節風による砂埃や年間を通して高温多湿であるといった「ジ」国の過酷な気象条件を考慮すれば、機材は十分に活用されたと考えられる。

表 1-6 調達機材の状況

機材	調達 台数	調達後配備先		2005 年		2011 年	
		ジブチ 市	他州・ 他機関	OVD 稼働中	OVD 廃棄	OVD 稼働中	OVD 廃棄
パッカー車（15m ³ ）	8	8	0	4	4	1	7
パッカー車（10m ³ ）	9	7	2	4	3	1	6
脱着式コンテナ専用車（吊上式）	9	6	3	3	3	1	5
ダンプトラック（9m ³ ）	5	5	0	4	1	0	5
ダンプトラック（4m ³ ）	3	1	2	0	1	0	1
ブルドーザ	1	1	0	1	0	0	1
ホイールローダ（1.2m ³ ）	2	2	0	1	1	1	1
ホイールローダ（0.8m ³ ）	1	1	0	0	1	0	1
油圧ショベル	1	1	0	1	0	1	0
モータグレーダー	1	1	0	1	0	1	0
トラッククレーン	1	1	0	1	0	1	0
トレーラ車	1	1	0	1	0	1	0
ランドフィル・コンパクト	1	1	0	1	0	1	0
バキューム・トラック（吸引車）	1	0	1	0	0	0	0
ピックアップトラック	8	1	7	1	0	1	0
計	52	37	15	23	14	10	27
率（%）				62%	38%	27%	73%

出典：「Etude du Plan Strategique de l'Assainissement de la ville de Djibouti, 2005」より調査団作成

1-4 他ドナーの援助動向

1977 年の「ジ」国独立まで、ジブチ市の廃棄物処理はフランス人によって管理されていたが、最終処分場はなく開放投棄（オープンダンプ）方式によって廃棄されていた。1977 年以降は、「ジ」国政府により STD が設立され、ジブチ人局長が就任したがフランスによる技術支援は 1994 年まで継続された。80 年代には、「ジ」国によって、ジブチ市で初めてとなる最終処分場が建設され、併せて廃棄物収集用機材が調達された。ドナーによる支援としては、細かな支援内容や援助金額についての記録が残っていないもののフランスによりルノー社製機材が調達されたほか、世界銀行の援助により 1983 年に駐車場として利用していた場所（Cite du Stade 地区）に維持管理用施設としてワークショップが建設された。

アフリカ開発銀行（ADB : African Development Bank）の支援により 2005 年に実施されたジブチ市衛生戦略計画調査は、下水や廃棄物などの衛生分野に関わる総合的な開発調査で、2011 年以降に計画されている EU や AFD の案件の基礎となっている。

表 1-7 他ドナーの援助動向

（単位：千 US\$）

実施年度	機関名	案件名	金額	援助形態	概要
2005 年	アフリカ 開発銀行	ジブチ市衛生戦略 計画調査	807	無償	開発調査 ・衛生分野の開発調査
2011 年 ～ 2013 年	欧州連合	ドゥーダ廃棄物処分場 建設計画	4,360	無償	施設建設 ・処分場建設 ・有価物選別場 ・小規模コンポスト場
2012 年 ～ 2015 年	フランス 開発庁	ジブチ市廃棄物処理 システム改善計画	7,800	無償	施設建設 ・ワークショップ ・廃棄物分別施設 機材調達 ・脱着式コンテナ専用車 ・三輪トラック 技術協力 ・一次収集体制構築 ・分別体制構築

出典：PROGRAMME D' ACTIONS 2011-2015 DE L' OFFICE DE LA VOIRIE DE DJIBOUTI, AOUT 2011

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

(1) OVD の役割

本計画の実施機関 OVD は、2007 年に内務省から独立・公社化した組織で、法律上はジブチ市の管轄下に置かれている。OVD の理事会メンバー（10 名）にはジブチ市長が含まれるものの、組織運営の大部分は OVD の判断に任されている。

OVD の主要な役割は、1) 廃棄物処理、2) 道路清掃、3) 市内美化、4) 道路施設維持管理であり、その詳細は下表のとおりである。その中でも特に、廃棄物処理、道路清掃と不法投棄処理に力点が置かれている。

表 2-1 OVD の役割

(1) 廃棄物処理	1. 市内全体の家庭ごみ収集とその処分 2. 市内の公共施設及び民間施設のごみ収集とその処分
(2) 道路清掃	3. 市内の道路や公共広場の清掃
(3) 市内美化	4. 不法投棄されたごみの撤去 5. ロータリー、緑地帯、公園及び休憩エリアの整備と点検 6. 外灯と花壇の保守点検
(4) 道路施設 維持管理	7. 市内の道路標識・信号機の保守点検と管理 8. 道路交通改善の提案

出典：「Décret n°2007-0076/PR/MID portant statuts, modalités de fonctionnement du conseil d'administration et de l'organisation de l'Office de la Voirie de Djibouti」より調査団作成

(2) OVD の組織体制

OVD は上記の役割を果たすために、市内清掃・美化部、廃棄物処理・再利用部と財務部の 3 つの部で構成されている（図 2-1）。

1) 清掃課

計画機材の大半は、市内清掃・美化部に属する清掃課によって運用される予定である。清掃課には、2011 年 11 月時点で、407 名が勤務している。課の大部分は道路清掃員（310 名）で、昼の部と夜の部の 2 交代制により広場や主要道路の清掃にあたっている。道路清掃員を除く 97 名は、係長（1 名）、コーディネーター（1 名）、収集班長（16 名）、ドライバー・収集補助員（79 名）で構成されており、ホイールローダとダンプトラック、パッカー車や脱着式コンテナ専用車といった機材を用いて一般廃棄物の収集を行う他、道路清掃員が集めた塵芥を回収している。なお、路面清掃車による清掃活動も同課の一業務である。

2) 廃棄物処理課

収集された廃棄物は、ジブチ市中心市街地から 8km 程南に位置する Doudah 処分場に送られ、

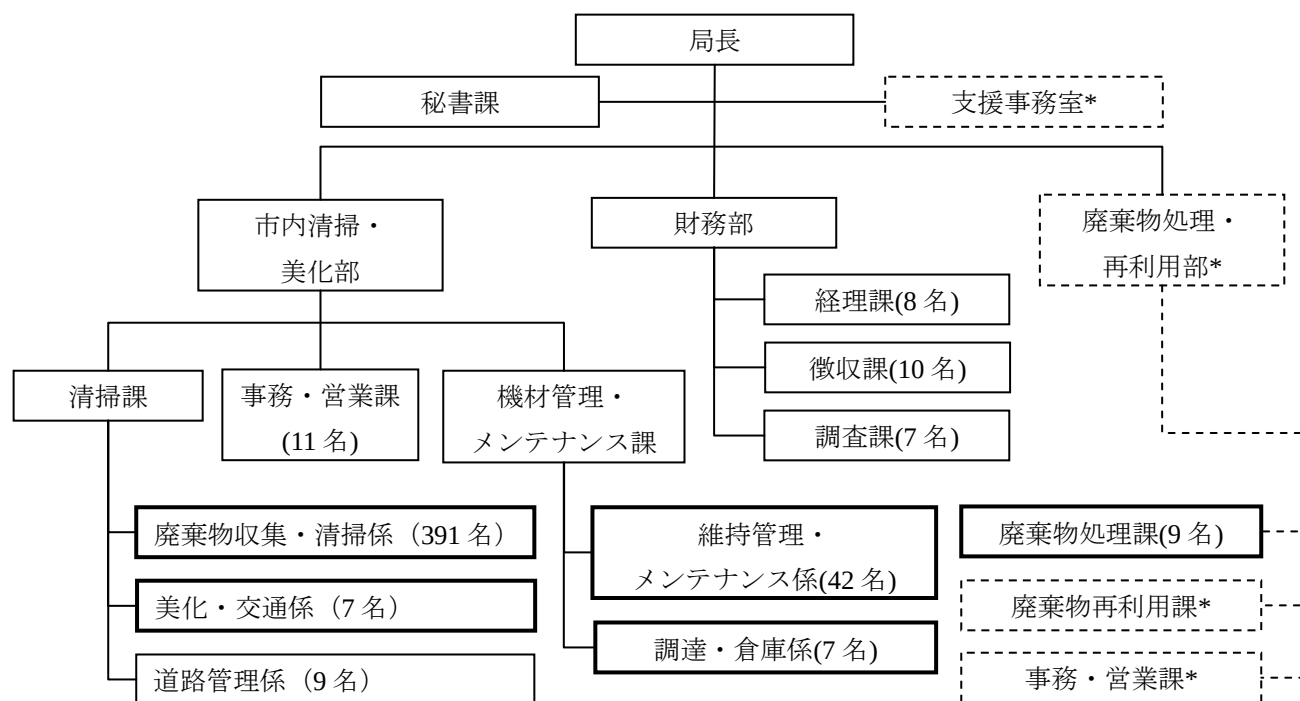
廃棄物処理・再利用部に属する廃棄物処理課によって埋立処分されている。2011 年時点において、廃棄物処理課には 9 名の職員が在籍しており、処分管理者 1 名、搬入車両指導員 1 名、機材操作員 3 名、警備員（昼 1 名、夜 1 名）が処分場で勤務している。その他の 2 名は、OVD 本部で勤務している。なお、2013 年には EU による支援により既存処分場に隣接する場所に新処分場が完成し、その運営を目的として課内の組織体制が強化される予定である。

3) 機材管理・メンテナンス課

調達された機材の維持管理は、市内清掃・美化部の機材管理・メンテナンス課の維持管理・メンテナンス係が担当しており、係の構成は、係長、課長補佐と事務員の他に、機械工（11 名）、溶接工（7 名）、車両修理工（6 名）、タイヤ修理人（5 名）、電気工（4 名）、板金工（1 名）となっている。一方、修理に必要となるスペアパーツの購入と管理は同課の調達・倉庫係が担当している。

4) 財務部、事務・営業課

OVD は料金徴収のための顧客リストを管理・更新するために財務部に調査課を設けており、調査員としてアルバイトを雇うなどして、定期的にリストの更新を行なっている。請求書の発行は市内清掃・美化部に属する事務・営業課が担当しており、同課は料金徴収業務や徴収管理業務なども合わせて担当している。



出典：OVD 提供資料及び「Décret n°2007-0076/PR/MID portant statuts, modalités de fonctionnement du conseil d'administration et de l'organisation de l'Office de la Voirie de Djibouti」より調査団作成

*点線で示した組織は、今後、設立される予定の組織である

図 2-1 OVD 組織図

2-1-2 財政・予算

(1) 収入

1) 概要

過去3ヶ年（2008年から2011年）の収入内訳を示した（表2-2）。OVDの収入源は、国庫助成、料金徴収、機材レンタル・焼却施設利用費の3項目で構成されている。国からの助成金は燃料代と人件費に限定されたもので、サービスに最低限必要となる予算は国からの支援を得ている。基本的には利用者負担の考え方に基づいて料金徴収が行なわれており、過去4ヶ年の収入内訳から徴収額は増加傾向にあることが分かる。

表 2-2 過去3ヶ年の収入内訳

単位：百万 DJF

費目\年度	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年
国庫助成	289.4	333.4	369.8	432.8
料金徴収	62.2	95.1	151.3	206.0
機材レンタル・焼却施設利用費*			53.8	67.0
合計	351.6	428.5	574.9	705.8

出典：「PROJET DU BUDGET PREVISIONNEL 2011, DECEMBRE 2010」および会計資料より調査団作成

2) 国庫助成

先述したとおり、国からの助成金は燃料代と人件費に限定されたもので、総額としては毎年増加している。料金徴収における収入の伸びが大きいために、収入全体に占める割合は減少傾向にある。このことから、ごみ有料化による国庫負担の軽減効果は少しずつではあるが現れ始めていると考えられる。

3) 料金徴収

現行の料金徴収の仕組みは、OVD が設立された 2007 年以降から始まったもので、「OVD のサービス利用料金を定める法律」（Décret n°2007-0138/PR/MID fixant les tarifs des services de l'Office de la Voirie de Djibouti）が定められている（表 2-3）。

基本的に家庭及び事業所に対する廃棄物収集は定額制であるが、大型の事業所（公共事業所、大企業、大型スーパー、大型ホテル等）に関しては、定額料金とは別に 1,500DJF/m³ の従量制にて徴収することが法律で定められている。

料金表は法的に定められているものの、2011 年時点では、世帯については高級住宅のみが請求対象となっており、これは人口の 1 割に満たない。また、大型の事業所に対しては、コンテナを単位とした従量制にて料金を徴収しており、料金単価は事業所によって異なる。

表 2-3 廃棄物収集料金表

大区分	小区分	月額料金 (DJF)
世帯	高級住宅 : 良好な建屋で、商業地も含む	3,600
	中級住宅 : コンクリートやレンガで建設された建屋	1,500
	低級住宅 : コンクリートかレンガの塀に囲まれた簡易建屋	900
	最低級住宅 : 鉄板等の軽量資材を使用した建屋	600
事業所	小型商店、事務所	1,500
	地元食堂	3,000
	商店（食料、衣料、雑貨他）	4,500
	レストラン、バー	10,500
	スーパー	15,000
	銀行	30,000

出典：「Decret no. 2007-0138/PR/MID, Fixant des tarifs des services de L'Office de la Voirie de Djibouti」より調査団作成

電気や水道の請求は基本的に従量制であり、支払わなければサービスを一時的に停止することができるが、ごみ収集ではそういった対応は現実的に不可能である。そのようなフリーライドの課題があるなかで、料金徴収率は、2010 年に 38%、2011 年に 52%と毎年改善を見せている（表 2-4）。なお、事業所については、OVD の調査員によって確認されている全ての事業所（4141 店舗）が請求の対象となっている。

料金徴収の内訳を見ると事業所からの徴収率に大幅な改善がみられることが分かる。これは、料金単価の高い事業所に対する督促を強化する対策の成果である。一方、世帯からの料金収入率は低い水準から脱せていない。

世帯の経済状況をふまえると、高額な料金が設定されているとは言えないことから、今後の OVD の取組次第では、世帯からの徴収率を事業所と同程度まで高めることが可能であると考えられる。

表 2-4 料金徴収の内訳

単位：百万 DJF

区分	2010 年				2011 年			
	請求数	請求額	領収額	徴収率 (%)	請求数	請求額	領収額	徴収率 (%)
世帯	4818	186.5	15.9	8.5	4818	186.5	15.1	8.1
事業所	4141	209.7	135.4	64.6	4141	209.7	190.9	91.0
合計	8959	396.2	151.3	38.2	8959	396.2	206.0	52.0

出典：「PROJET DU BUDGET PREVISIONNEL 2011, DECEMBRE 2010」および会計資料より調査団作成

(2) 支出

表 2-5 に過去 4 ヶ年の支出内訳と 2012 年の予算計画を示した。人件費の割合が最も大きく、次に、ガソリン、オイル、スペアパーツといった機材の維持管理に関わる割合が大きい。

2009 年までは、オイルやスペアパーツと言った機材の維持管理に係る支出は数パーセントに過ぎなかったが、料金徴収率の改善による収入額の増加によって予算組みに余裕が生まれた結果、機材の維持管理に係る支出は毎年増加傾向にある。ただし、老朽化した機材を更新せずに、部品の交換によって対処しているため、所有機材に対するスペアパーツの支出金額は過剰傾向にある。

表 2-5 過去 4 ヶ年の支出内訳

単位：百万 DJF

		2008 年 実績	2009 年 実績	2010 年 実績	2011 年 実績	2012 年 予算計画
人件費	給料	193.1	229.7	193.1	202.1	258.8
	給料（道路清掃員）	0.0	0.0	83.9	96.7	147.1
	社会保険料	12.3	36.4	56.5	54.6	79.3
	非正規雇用者支払	14.6	30.5	3.1	81.8	92.8
	諸手当	0.0	9.8	13.2	19.9	15.2
	小計(1)	220.0	306.4	349.8	455.1	593.2
資機材購入費	燃料	55.2	49.2	69.8	95.3	64.8
	スペアパーツ	0.0	1.5	31.8	38.2	39.0
	オイル	7.9	7.2	16.7	22.8	25.0
	事務系機材・備品・消耗品	23.0	30.5	11.0	11.4	18.0
	その他	0.0	0.0	4.6	13.4	15.3
	小計(2)	86.1	88.4	133.9	181.1	162.1
外注費	機材レンタル	5.5	23.2	23.0	3.6	3.0
	機材メンテナンス・修理	2.8	1.5	13.5	29.6	29.0
	その他	0.5	0.4	0.9	1.7	2.5
	小計(3)	8.8	25.1	37.4	34.9	34.5
税	諸税	3.2	0.0	1.3	0.4	1.5
	小計(4)	3.2	0.0	1.3	0.4	1.5
その他	その他	2.0	2.5	24.6	40.0	46.5
	小計(5)	2.0	2.5	24.6	40.0	46.5
合計		320.1	422.4	547.0	711.5	837.8

出典：「PROJET DU BUDGET PREVISIONNEL 2011, DECEMBRE 2010」および会計資料より調査団作成

2-1-3 技術水準

(1) 廃棄物収集機材

収集機材毎に収集班が編成されており、班毎に定められた収集地域においてごみ収集が実施されている。収集ルートも決まっており、組織的な運営が見られる。ドライバーによるラジエータやオイルの確認といった基本的な始業点検が実施されており、運転中に不具合が確認された場合は機材管理・メンテナンス課に修理を依頼している。また、収集機材が計画通りに運転されているかといった確認も不定期ではあるが、実施されている。概ね収集機材の運用は組織的に実施されていると言える。

(2) 処分場機材

Doudah 処分場ではブルドーザとランドフィル・コンパクタによって廃棄物の破碎、転圧と敷均しを行なっているが、衛生埋立法ではなく、開放投棄（オープンダンプ）方式が採られている。Doudah 処分場に隣接する場所に EU の支援によって 2013 年に新処分場が完成する予定で、新処分場の建設に合わせて EU の支援により衛生埋立方式および収集方法の改善に関して、OVD への技術協力が計画されている。

(3) スペアパーツ管理

OVD は、1994 年以前にフランス人技師により、出入庫管理の方法について訓練を受けている。2009 年からはコンピューターで管理されていて、四半期毎に局長に対して報告がなされている。

(4) メンテナンス

「ジ」国には自動車整備や工場板金の分野における資格制度は存在せず、経験年数によって技能が評価される。維持管理・メンテナンス係に勤務する技術者の平均的な勤続年数は 13 年である。機材の維持管理に必要となる基本的な工具類は概ね揃っている。ただし、専用工具については全てが揃っているわけではなく、また、交換部品が市場に出回っていないため、入手可能な工具や部品を組み合わせで修理している。そのため、ボルトの角が削れているものや無理に修理したとみられる跡もある。

OVD は、各整備項目に関して独自に整備頻度を定めて、メンテナンスを行なっている。この頻度は、各メーカーが整備マニュアル等で推奨している頻度と比べれば不十分である。しかし、既存機材の稼働状況をふまえると、機材に悪影響を及ぼす程度ではないと考えられる。また、運転中に不具合が認められれば、その都度、修理が行われている。

2-1-4 既存施設・機材

2-1-4-1 収集機材

(1) 収集方式

ジブチ市における一般的な収集方式を整理した（表 2-6）。「ジ」国では複数の収集方式が採用されている。機材が不足しているという要因も影響しているが、住宅地の特性に応じた収集方式が採用された結果でもある。例えば、コンテナやごみ箱収集を低級住宅地域に採用した場合、高級住宅地同様、収集効率の向上が期待できるが、ごみの散乱のみならず、放火や破壊といったバンダリズムの危険性が高い。このため、コンテナ収集やごみ箱収集といった機材を収集場所に常に配置しておかなければならない収集方式は、事業所や住民の協力が得られる中・高級住宅街に限られる。

表 2-6 ジブチ市の一般的な収集方式

方式	内容	写真
一次収集	低級住宅地では、家庭や事業所をまわってごみを収集し、ステーションまで運搬するという一次収集のサービスがインフォーマルセクターによって実施されている。このような一次サービスを利用している世帯は1割に満たず、専業としている収集人は100人程度と推定される。	 
各戸収集	中・高級住宅地において、ごみ収集車が住宅地を巡回しつつ、50～100mの間隔で停止して、家庭や事業所ごみを収集している。通常、運転手を合わせて3人1組で収集活動を実施している。住民らはバケツ、ビニール袋、段ボール等に入れたごみを、停車している収集車まで持って行き、OVD収集員が受け取り、ごみをホッパーに投入している。	 
ステーション収集	低・中級住宅地において、中央分離帯や道路脇に設けられたステーションに排出されたごみをホッパーに投入している。ビニール袋や穀物袋に包まれていないごみが多いため、収集員は熊手やショベルを用いる。また、収集時間が昼過ぎになると家畜にごみを漁られ、散乱する場合がある。	 
ごみ箱収集	官庁関連事務所、民間事業所やフランス軍関連施設において1100ℓのごみ箱が設置されており、それを専用のごみ収集車で収集している。この方式は、ごみが露出しないために景観を損なうことがなく、短時間にごみを収集できる他、収集員への負担も少ないという利点がある。	 
コンテナ収集	大量のごみが発生する大型事業所（市場、スーパーマーケットや合同庁舎等）または、住宅地にコンテナ（12m ³ ）が設置されている。ごみ排出のマナーが悪い場合、住民はコンテナ内にごみを投入せず、コンテナの周囲にごみが散乱する場合もある。	 
不法投棄回収	低級住宅地の空き地に不法投棄されたごみをホイールローダによりダンプトラックに積込み、回収している。OVDとしては、この方式によるごみ回収量が最も多く、不法投棄の回収場所はジブチ市内に15ヶ所以上ある。機材が不足しているために、不法投棄の回収が追いついていない。	 

(2) 既存機材

OVDの所有機材は、パッカー車（11台）、ダンプトラック（4台）、脱着式コンテナ専用車（2台）である（表2-7）。機材の製造国は欧州4割、中国4割、日本2割という比率になっている。エンジン機関は全てディーゼルで、天然ガス車やハイブリット車などの低公害車は導入されていない。

欧州製機材の大半は中古製品で、大統領府の助成により OVD が購入したものである。中国製機材には、大統領府の助成援助により購入したパッカー車と OVD が購入したダンプトラックがある。日本製品は、1995 年に我が国が調達した機材である。



パッカー車 15m³



脱着式コンテナ専用車 12m³



ダンプトラック 18m³

図 2-2 既存収集機材

表 2-7 稼働中の収集機材インベントリー (2011 年 11 月時点)

No.		車体製造	製造国	製造年	利用 開始年	収集容量 (m ³)	所有経緯
BT-1	2716B	IVECO	欧州	1992	1995	18	伊国無償
BT-2	2810B	TOYOTA	日本	1995	1995	10	日本無償
BT-3	3354B	NISSAN	日本	1995	1995	15	日本無償
BT-4	3485B	MERCEDES	欧州	1992	2004	18	大統領府
BT-5	3490B	MAN	欧州	1992	2004	18	大統領府
BT-6	3875B	DONG FENG	中国	2006	2006	10	大統領府
BT-7	3876B	DONG FENG	中国	2006	2006	10	大統領府
BT-8	3882B	DONG FENG	中国	2006	2006	10	大統領府
BT-9	3948B	MAN	欧州	1993	2007	18	大統領府
BT-10	3950B	MERCEDES	欧州	1993	2007	18	大統領府
BT-11	3952B	MERCEDES	欧州	1994	2007	20	大統領府
BB-1	4335B	CNHTC	中国	2006	2010	18	OVD
BB-2	4337B	CNHTC	中国	2006	2010	18	OVD
BB-3	4338B	CNHTC	中国	2006	2010	18	OVD
BB-4	4339B	CNHTC	中国	2006	2010	18	OVD
BM-1	2829B	NISSAN	日本	1995	1995	12	日本無償
BM-2	3501B	FAW	中国	不明	2007	12	大統領府

凡例 BT: パッカー車、BB: ダンプトラック、BM: 脱着式コンテナ専用車

(3) 収集能力

OVD は、廃棄物の発生量を既存機材の運行記録から 380t/day (OVD 収集: 280t/day、民間業者収集: 100t/day) と想定していたが、その算定根拠は明確ではなかった。そのため、ジブチ市港湾施設内にあるトラック・スケールを利用して運搬時のごみの見掛比重を明らかにするとともに運行記録から巡回数を算出することによって、OVD の収集能力を算定することにした。

調査の結果、圧縮装置を持つパッカー車の見掛比重が最も大きかったものの、機材が本来持っている性能よりも圧縮効果は小さいことが明らかになった (表 2-8)。これは、ごみ質によるものではなく、機材の老朽化が影響していると考えられる。

表 2-8 見掛比重調査の結果

機材	見掛比重 (t/m ³)		
	最小値	平均値	最大値
パッカー車	0.18	0.31	0.44
ダンプトラック	0.23	0.26	0.29
脱着式コンテナ専用車	0.12	0.21	0.27

上記の見掛比重の平均値を用いて、機材の運行記録から収集能力を算定したところ、約 181t/day となった (表 2-9)。

表 2-9 既存機材の収集能力 (2011 年 11 月)

No.		製造	製造年	収集 容量 (m ³)	平均巡回回数							合計 巡回回数	収集 能力 (t/巡回)	収集 能力 (t/週)	収集 能力 (t/日)	想定 収集能力 2015年 (t/日)
					月	火	水	木	金	土	日					
BT-1J	2716B	IVECO	1995	18	0.8	0.8	0.8	0.8	0.0	0.8	1.0	5.0	5.6	28.0	4.0	廃車
BT-2J	2810B	TOYOTA	1995	10	2.0	2.0	2.0	2.0	0.0	2.0	1.6	11.6	3.1	36.0	5.1	廃車
BT-3J	3354B	NISSAN	1995	16	0.0	2.0	1.0	1.0	0.0	2.0	1.0	7.0	5.0	35.0	5.0	廃車
BT-4J	3485B	MERCEDES BENZ	1992	18	2.0	2.0	2.0	2.0	0.0	2.0	2.0	12.0	5.6	67.2	9.6	廃車
BT-5J	3490B	MAN	1992	18								0.0	5.6	0.0	0.0	廃車
BT-6J	3875B	DONG FENG	2006	10	2.0	2.0	2.0	2.0	0.0	2.0	2.0	12.0	3.1	37.2	5.3	廃車
BT-7J	3876B	DONG FENG	2006	10	1.5	1.5	1.5	1.5	0.0	1.6	1.6	9.2	3.1	28.5	4.1	廃車
BT-8J	3882B	DONG FENG	2006	10	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.6	0.4	3.0	3.1	9.3	1.3	廃車
BT-9J	3948B	MAN	1993	18	0.5	0.5	0.5	1.0	0.0	1.0	1.0	4.5	5.6	25.2	3.6	廃車
BT-10J	3950B	MERCEDES BENZ	1993	18	0.8	1.0	1.0	1.0	0.0	0.8	1.0	5.6	5.6	31.4	4.5	廃車
BT-11J	3952B	MERCEDES BENZ	1994	20	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	6.0	6.2	37.2	5.3	廃車
BT-1N	2716B	IVECO	1995	18								0.0	5.6	0.0	0.0	廃車
BT-2N	2810B	TOYOTA	1995	10								0.0	3.1	0.0	0.0	廃車
BT-3N	3354B	NISSAN	1995	16								0.0	5.0	0.0	0.0	廃車
BT-4N	3485B	MERCEDES BENZ	1992	18								0.0	5.6	0.0	0.0	廃車
BT-5N	3490B	MAN	1992	18	0.8	0.8	0.0	0.8	0.8	0.8	1.0	5.0	5.6	28.0	4.0	廃車
BT-6N	3875B	DONG FENG	2006	10	2.0	2.0	0.0	2.0	2.0	2.0	2.0	12.0	3.1	37.2	5.3	廃車
BT-7N	3876B	DONG FENG	2006	10	1.5	1.5	1.5	1.5	0.0	1.6	1.6	9.2	3.1	28.5	4.1	廃車
BT-8N	3882B	DONG FENG	2006	10	0.8	0.8	0.8	0.5	0.0	0.4	0.4	3.7	3.1	11.5	1.6	廃車
BT-9N	3948B	MAN	1993	18	0.5	0.5	0.5	1.0	0.0	1.0	1.0	4.5	5.6	25.2	3.6	廃車
BT-10N	3950B	MERCEDES BENZ	1993	18								0.0	5.6	0.0	0.0	廃車
BT-11N	3952B	MERCEDES BENZ	1994	20	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	6.0	6.2	37.2	5.3	廃車
BB-1	4335B	CNHTC	2006	18	5.5	6.0	5.0	6.0	5.5	5.8	4.6	38.4	4.7	180.5	25.8	廃車
BB-2	4336B	ASTRA	2006	18								0.0	4.7	0.0	0.0	廃車
BB-2	4337B	CNHTC	2006	18	5.5	5.5	5.8	5.5	5.5	5.8	4.2	37.8	4.7	177.7	25.4	廃車
BB-3	4338B	CNHTC	2006	18	5.8	5.5	2.8	3.0	4.3	4.6	3.2	29.2	4.7	137.2	19.6	廃車
BB-4	4339B	CNHTC	2006	18	5.5	5.3	5.3	5.5	5.8	4.6	3.2	35.2	4.7	165.4	23.6	廃車
BM-1	2829B	NISSAN	1995	12	4.5	5.0	5.0	5.0	4.0	5.2	4.4	33.1	2.5	82.8	11.8	廃車
BM-2	3501B	FAW	-	12	1.3	1.0	1.8	1.0	0.3	2.4	1.2	9.0	2.5	22.5	3.2	廃車
													計	181.1		

凡例

BT-J: パッカー車 (昼間)

BB: ダンプトラック

BT-N: パッカー車 (夜間)

BM: 脱着式コンテナ専用車

(4) 収集対象地域

聞取調査によって収集対象地域を整理した結果、収集機材はブラオス区とラスディカ区に集中して配置されており、ブラオス区においては、機材不足に対応するため街灯が十分に整備されている主要道路を対象にして、夜間においても収集活動が実施されていることが明らかになった。

表 2-10 各機材の収集エリア

No.		車体製造	収集容量 (m³)	昼		夜間	
				区	地区/場所	区	地区/場所
BT-1	2716B	IVECO	18	ブラオス	中部（北）	-	-
BT-2	2810B	TOYOTA	10	ブラオス	中部（南）	-	-
BT-3	3354B	NISSAN	16	ラスディカ	都心部除く全域	-	-
BT-4	3485B	MERCEDES	18	ブラオス	北部	-	-
BT-5	3490B	MAN	18	-	-	不特定	不特定
BT-6	3875B	DONG FENG	10	バルバラ	西部、北東部	ラスディカ	都心部
BT-7	3876B	DONG FENG	10	ブラオス	南西部	ブラオス	北部主要道路
BT-8	3882B	DONG FENG	10	ブラオス	道路清掃用	ブラオス	中・西部主要道路
BT-9	3948B	MAN	18	ブラオス	西部	ブラオス	北部広場
BT-10	3950B	MERCEDES	18	ブラオス	南東部	-	-
BT-11	3952B	MERCEDES	20	ブラオス	東部	ラスディカ	全域
BB-1	4335B	DONG FENG	18	ブラオス	不特定	-	-
BB-2	4337B	DONG FENG	18	ブラオス	不特定	-	-
BB-3	4338B	DONG FENG	18	バルバラ	不特定	-	-
BB-4	4339B	DONG FENG	18	バルバラ	不特定	-	-
BM-1	2829B	NISSAN	12	ブラオス	12ヶ所	-	-
BM-2	3501B	FAW	12	全域	5ヶ所	-	-

凡例 BT: パッカー車、BB: ダンプトラック、BM: 脱着式コンテナ専用車

(5) ごみ発生量と収集量の収支

ごみ実態調査と社会条件調査の結果から、ごみ発生量を算出した（ごみ実態調査と社会条件調査の結果については添付資料を参照）。また、既存機材の収集能力（表 2-9）と各収集機材の対象地域（表 2-10）から収集率を求めたところ、OVD による一般廃棄物の収集率は 59%となった。

表 2-11 収集率

発生量・収集量		一般廃棄物量		
		ジブチ市東部 ラスディカ区・ブラオス区	ジブチ市西部 バルバラ区	ジブチ市全域
調査時点 2011 年	発生量	174t	132t	306t
	収集量	132t	49t	181t
	収集率	76%	37%	59%

各収集機材による収集内訳について分析した結果、バルバラ区では、パッカー車による収集率が極めて低く、そのために収集されないごみが 6 割に及ぶことが確認された（図 2-3）。こうした未収集ごみは、野焼きや違法な埋立によって処理されている。他方、ジブチ市東部のラスディカ区やブラオス区でも OVD 未収集ごみが 24%あるものの、これらはジブチ市港湾内の大型事業所のものであり、民間業者によって収集され、Doudah 処分場で埋立処理されている。そのため、ごみが街区に累積している状況は認められない。

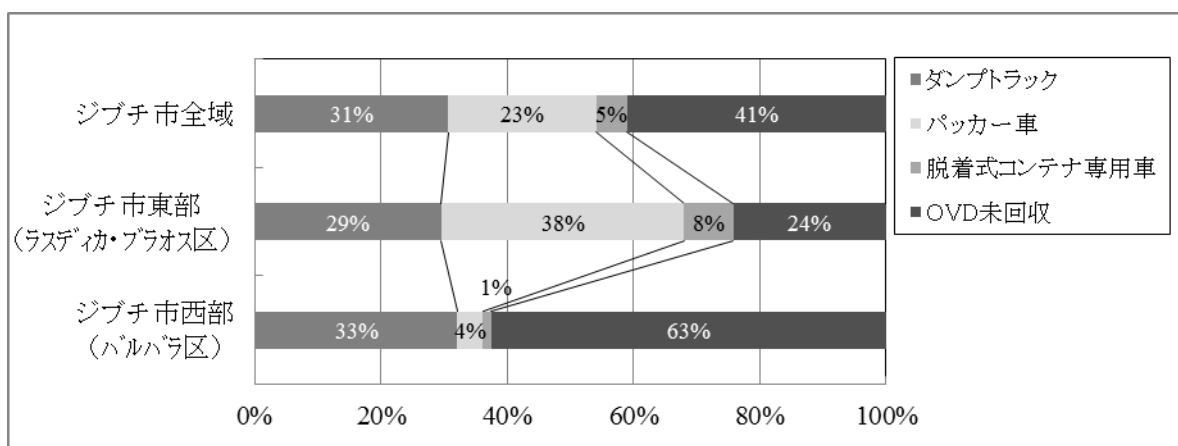


図 2-3 収集現況

(6) 課題や留意事項

1) 既存機材の老朽化

標準的な使用年数が 10 年であると考え、所有機材は全て耐用年数を経過し、老朽化した機材であると分類できる。標準使用年数を超えて利用されている機材は、市販部品と廃棄された機材から使用可能な部品を探し出して延命処置がなされたもので、次第にスペアパーツの入手が困難になっている。こうした現状から、既存機材をさらに延命させるには限界がある。

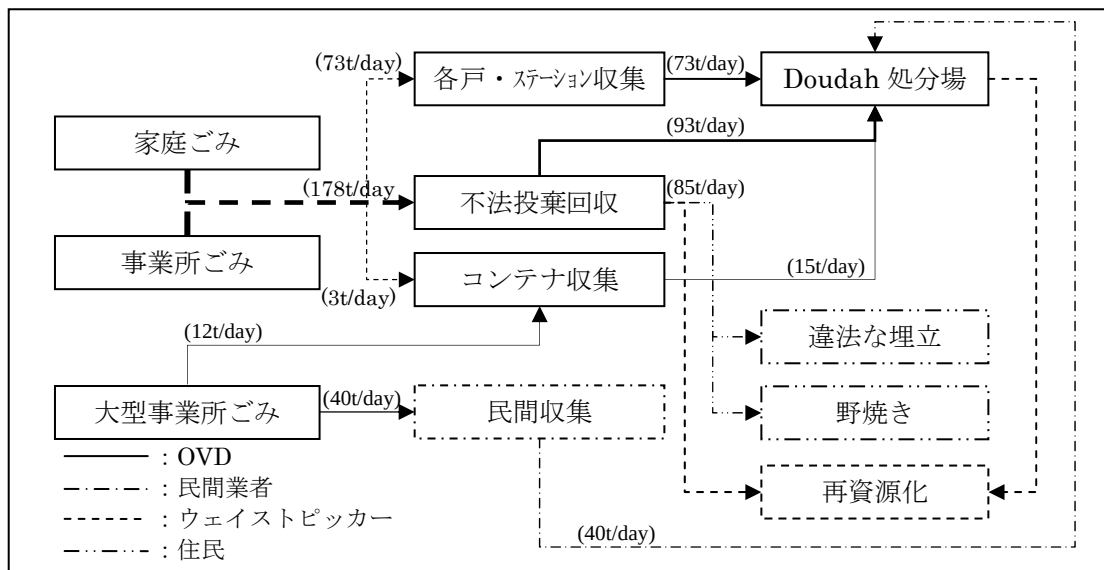
2) 既存機材の不足による不法投棄と未収集ごみの発生

2011 年時点における一般廃棄物の発生量は 306t/day 程度と予想され、OVD による収集能力は 181t/day 程度で、各戸・ステーション収集、不法投棄回収、コンテナ・ごみ箱収集によって実施されている。一方、民間業者の収集能力は約 40t/day 程度と想定できる。従って、85t/day 程度（約 3 割）の廃棄物は Doudah 処分場に行くことなく、違法な埋立や野焼きによって処分されていると考えられる。また、85t/day のうち、一部はウェストピッカーによって再資源化されているが、対象となる主な資源は鉄や銅に限られているため、その量は極めて小さい。

低所得者が住む街区の空地や広場では不法投棄が常習化しており、ジブチ市東部には約 20 ヶ所、西部には約 50 ヶ所の不法投棄場所が確認されている。比較的規模の大きいものは東部で 5 ヶ所、西部で 10 ヶ所を超える。

OVD はこれらごみの不法投棄の回収に努めているが、機材の不足により、回収されないまま放置され、住民によって野焼きや違法な埋立により処分されている。野焼きや不法投棄は有毒物質や悪臭を発生させ、土壤汚染や火災を引き起こす危険性がある。

また、社会条件調査の結果（添付資料参照）、調査世帯の半数以上が OVD のサービスに対して不満を持っており、その理由の大半は、「ごみ収集サービスが不足している」や「不法投棄が改善されない」であった。この結果から、廃棄物管理が不十分であるという課題が社会問題として捉えられていることが分かる。



パクタを用いて廃棄物を破碎・敷均・転圧するが、廃棄物の飛散、流出を防止するための土砂覆土工は行なっていない。旧処分場は既に満杯の状態であり、2011年に土砂を被せて廃止の状態にしているが、新規処分場完成までは、旧処分場に仮置きしている。



ウェストピッカーによる作業妨害



覆土が完了した旧処分場

図 2-5 Doudah 旧処分場

処分場における作業は午前7時から午後2時までで、処分管理者1名、搬入車両指導員1名、機材操作員3名、警備員が昼1名、夜1名で作業を行っている。処分機材は、ブルドーザ1台、ランドフィル・コンパクタ1台が稼動するのみである。処分場では、80名程度のウェストピッカーが鉄や銅といった有価物を回収している。機材の至近距離で回収作業を行うため度々作業を中断しなければならない状態にある。また、牛や山羊等の家畜からも作業妨害を受けている。

Doudah 処分場入口には、有効期間を過ぎた医薬品や注射針といった医療系廃棄物、使用期限の切れた薬品を処理する小型焼却施設が米軍の支援により2003年に設置されている。容量は約3tであり、必要に応じて使用している。操作については、米軍から研修を受けたOVD職員が行っている。ただし、2011年に使用されたのは4回だけで、使用頻度は低い。

(2) 新処分場計画

EU 及び AFD の支援により、既存処分場に隣接する区画に埋立処分センター（CET : Centre d'Enfouissement Technique）（以下、CET とする）を建設する計画が進んでおり、2013年に完成する予定となっている。CET には、30 万 m³ の埋立処分場の他に管理事務所や有価物選別広場が建設される予定である。また、新処分場建設の一環として、EU の支援により衛生埋立法についての研修が実施される予定である。ただし、開放投棄方式から衛生埋立方式に移行するためには、ランドフィル・コンパクタや油圧ショベルといった建設機械が必要不可欠となるが、こうした機材の調達は EU の支援に含まれていない。



図 2-6 建設中の埋立処分センター（CET）（2012年8月時点）

2-1-4-3 清掃機材

(1) 路面清掃車

1) 機材概要

OVD は、1992 年にイタリアから機材供与を受けており、供与機材には 2 台の路面清掃車が含まれていた。これら機材は市内中心部の路面清掃に一定の役割を果たしたものの、4 年後には故障頻度が激しくなり、1 台目は 2000 年に廃棄、2 台目は 2003 年に廃棄となった。その後、2004 年に大統領府の資金により、2 台の路面清掃車を調達することができたが、それらは 90 年代初めに製造された中古機材だった。1 台目は、市街中心部の清掃を計画していたものの、機材が到着した時点で検査したところ、洗浄や吸引等の機能が既に失われていることが明らかとなった。2 台目も利用開始から 3 ヶ月後に吸引機能が故障してしまい、2 年後には散水機能の故障に至った。



後面



側面



洗浄と吸引部分

図 2-7 OVD が所有する路面清掃車

表 2-12 過去に調達された路面清掃車（2011 年 11 月時点）

No.		車体製造	製造年	利用開始年	所有の経緯	現況
1	-	IVECO	1992	1992	伊国無償	2000 年に廃棄
2	-	IVECO	1992	1992	伊国無償	2003 年に廃棄
3	-	MERCEDES	1991	2004	大統領府	2004 年に廃棄
4	3493B	MERCEDES	1992	2004	大統領府	稼働中

2) 稼働状況（班編成・対象地域・頻度）

路面清掃車が対象としている道路¹は、ジブチ市東部（ラスディカ区とブラオス区）の環状道路と海岸道路のみである。機材の不足により、バルバラ区は対象から外されている。

現在稼働している 1 台の路面清掃車は散水と吸引の機能が失われている。路面清掃車の機能を補うために、路面清掃車が路面をブラッシングする前に、道路清掃員が道路上の塵芥を取り除くという連携がとられている。環状道路の清掃を担当している清掃班は、清掃区域を移動しながら、およそ半月かけて環状道路（周回 19km）を清掃する工程となっている。

路面清掃車は、道路清掃員（10 名）が夜間 19～20 時に道路上の塵芥を取り除いた後、20～21 時に路面をブラッシングする役割となっている。一日の清掃距離は道路清掃員の清掃状況に左右されるが、概ね 2～3km である。道路清掃班と同様、1 ヶ月の間に環状道路をほぼ 2 周清掃してい

¹ 環状線(15km) (北から反時計回りに、1)Avenue General Galleni, 2)Rue de Venise, 3)Rue de Nelson Mandela, 4)N2, 5)Blvd du General de Gaulle, 6) Blvd de la Republique)と海岸道路(4km)Rue de Brise de Mer

る。なお、路面清掃車の運転は、運転手 2 名が交代で担当しており、補助員はつかない。

3) 課題

a. 不適切な機材の運用

既存の路面清掃車は、道路上の砂を路肩に掃き寄せることを目的に利用されている。吸引装置が故障しているため路肩に掃き寄せた砂は収集できておらず、加えて、散水機能も故障しているため、大量の砂埃を巻き上げながら作業している。



図 2-8 路面清掃の状況（2011 年 11 月時点）

b. 機材特性の適合性

「ジ」国ではカムシン（砂嵐）によって大量の砂が運ばれ路面に堆積する。走行車両の安全性、排水路への影響、周辺住民への健康被害について総合的に考えると、路面清掃車は必要である。しかし、「ジ」国の使用環境と想定されている機材の使用環境との適合性については十分検討が必要である。

(2) その他の機材

1) トレーラ車

現在利用されているトレーラ車は、我が国が 95 年に「ジ」国に調達したものである。トレーラ車にはランドフィル・コンパクタやブルドーザといった大型建設機械をメンテナンスのために Doudah 処分場から車両整備工場（ワークショップ）に移動させる目的がある。メンテナンスのための建設機械輸送は、月に一度往復する程度の頻度でしか発生しない。その他は、解体車両や特定の事業活動に伴う粗大ごみの収集に利用されている。

2011 年 11 月の運行記録によれば、建設機械の輸送に 2 日、解体車両（12 台）の収集に 5 日、大型車両の輸送に 1 日、計 8 日の稼働記録がある。

2) 車両運搬車

現在利用されている車両運搬車は、大統領府の助成により OVD が中国から 2006 年に購入した機材である。車両運搬車は、荷台を後方に傾斜させる機構を備えており、自走できない積載物のためにウインチも備えている。なお、トレーラ車同様、解体車両等の積込作業にはクレーン車が用いられている。

2011 年 11 月の運行記録によれば、解体車両に 3 日、大型の廃棄物の収集に 5 日、計 8 日の稼働

記録がある。大型の廃棄物として大型看板が 13 面、解体車両が 3 台という内訳になっている。

3) クレーン車

現在利用されているクレーン車は、我が国が 95 年に「ジ」国に調達したものである。大型の廃棄物をトレーラ車や車両運搬車の荷台に積み込むために用いられている他、ワークショップ内の天井クレーンが故障しているために、その代替クレーンとして用いられている。

2011 年 11 月の運行記録によれば、大型の廃棄物の収集に 10 日、ワークショップ内の作業クレーンとして 8 日、計 18 日の稼働記録がある。

4) 課題や留意点

トレーラ車、車両運搬車、クレーン車に関しては、収集機材や処分場機材と同様に老朽化しているため、機材の更新が必要となっている。稼働日数は OVD 全営業日の 1/3 程度であることから、拡充の必要性はない。

2-1-4-4 メンテナンス機材

OVD が所有する機材のメンテナンスは、世界銀行による援助によって 1986 年に完成した車両整備工場（ワークショップ）にて実施されている。また、OVD の整備・修理機材は 86 年（世界銀行）、92 年（イタリア）、95 年（日本）に各ドナーから調達されたものである（表 2-13）。大半の機材は、購入から 10 年以上経過しているため、全体的に故障または老朽化の問題を抱えている。この問題に対し、OVD はポータブル式の比較的安価な機具を購入したり、機材をレンタルまたは外注したりすることによって対処している。

なお、ワークショップでは、単相と 3 相を利用しており、その内容は以下のとおりである。

- 単相 電圧（220V） 周波数（50Hz）
- 三相 電圧（380V） 周波数（50Hz）



OVD 製作のビードブレイカー



コンプレッサー



低圧洗浄機



バッテリーチャージャー



グリースポンプ



溶接器

図 2-9 稼働している機具の一例（2011 年 11 月時点）

表 2-13 既存メンテナンス機材一覧

分類	機材		調達経緯 (援助国／OVD)	調達時期	留意点	
	名称	仕様			稼働状況	在庫
機械用 機具	各種フィルター用レンチ		OVD	不明	良	不足
	トルクレンチ	トルク小	日本	1995	良	不足
	エアインパクトレンチ	トルク小・中	イタリア	1992	良	充足
	エアインパクトレンチ	トルク大	(レンタル)			不足
	油圧トルクレンチ	トルク大	(レンタル)			不足
	プーラー		イタリア	1992	良	不足
	ベアリングプーラー		イタリア	1992	良	不足
	噴射装置用調整機具		日本	1995	2001 年に故障	不足
	グリースポンプ	手動式	日本	1995	老朽化	充足
	工具セッソー式	車両用	OVD	適宜	良	不足
	工具セッソー式	重機用	日本	1995	良	不足
	電気工用工具一式		イタリア	1992	良	不足
タイヤ用 機具	油圧ビートブレーカー	20 インチ	イタリア	1992	2007 年に故障	不足
	ビートブレーカー	OVD 製作	OVD	2005	良	充足
	エアコンプレッサー	5.5HP 500ℓ	OVD	2009	良	充足
	タイヤメンテナンス用工具一式		OVD	適宜	老朽化	不足
溶接器具	アーク溶接機		イタリア	1992	老朽化	充足
充電器具	バッテリーチャージャー	24V	イタリア	1992	老朽化	充足
作業補助 機械装置	低圧洗浄機	30bar	世界銀行	1986	老朽化	充足
	高圧洗浄機	200bar	日本	1995	2003 年に故障	不足
	油圧ジャッキ	10-30t	OVD	適宜	良	不足
	低床ガレージジャッキ	15t	イタリア	1992	2007 年に故障	不足
	エンジンクレーン		イタリア	1992	2008 年に故障	不足
	天井クレーン		不明	不明	2004 年に故障	不足
測定器具	ノギス		日本	1995	良	充足
	マイクロメーター		日本	1995	良	不足
	ダイヤルゲージ		日本	1995	良	不足
工作機具	ねじ切工具		イタリア	1992	良	充足
	ディスクグラインダー		OVD	適宜	良	充足
	ベンチグラインダー	3.7Kw	世界銀行	1986	2008 年に故障	不足
	ポータブルドリル		OVD	適宜	良	充足
	ボール盤（穿孔機）		世界銀行	1986	2002 年に故障	不足
	かしめ機		イタリア	1992	2000 年に故障	不足
	油圧式プレス機	30t	イタリア	1992	2002 年に故障	不足

2-2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

(1) 港湾施設

本計画で調達する機材は、ジブチ港で荷揚げされるが、過去の無償資金協力においても使用された実績があり、機材の荷揚げ及び通関作業に十分な施設を有している。

(2) 道路網

ジブチ市は、地形的にジブチ市東部（ラスディカ区とブラオス区）と西部（パルバラ区）に別れている。ラスディカ区及びブラオス区東部は、地区全体にわたって区画整理がなされている。

ただし、区画整理が行き届いていない地区では、道路舗装や補修が全く行われていないため、大型車両の走行には適していない。

バルバラ区西部の PK12 地区や Hodan 地区では中長期的な都市計画に基づいた街づくりが実施されているが、バルバラ区東部では、地域全体にわたって細街区が発達している。細街区内の未舗装道路は整っておらず、一般車両であっても走行速度は 30km/hr に達しない。

上記の道路網事情に加えて、ジブチ市内の交通マナーは非常に悪い。

(3) 給水施設

ジブチ国上下水道公社（ONEAD : Office National de l'Eau et de l'Assainissement de Djibouti）によって給水されており、ジブチ市内の給水率は、ほぼ 100%を達成している。ただし、24 時間給水を得られるのは、Heron 及び Centre-Ville 地区のみで、その他の地域での給水時間は限定されている。特に、一日におけるピーク時、休日、乾期においては断水に近い状況となる。

ジブチ市の水源は地下水で、人口増加に伴う過剰揚水によって沿岸地域の水源では塩水化が進行しているため、水道水は塩辛く感じる。ONEAD による水質検査結果によると、OVD のワークショップが位置する Cite du Stade 地区に給水する Ambouli 貯水槽の pH 値は 8、塩化物イオン濃度は 1462mg/l である。日本の水質基準では、塩化物イオン濃度は 200mg/l 以下と定められており、その値を超えると塩味を感じる。

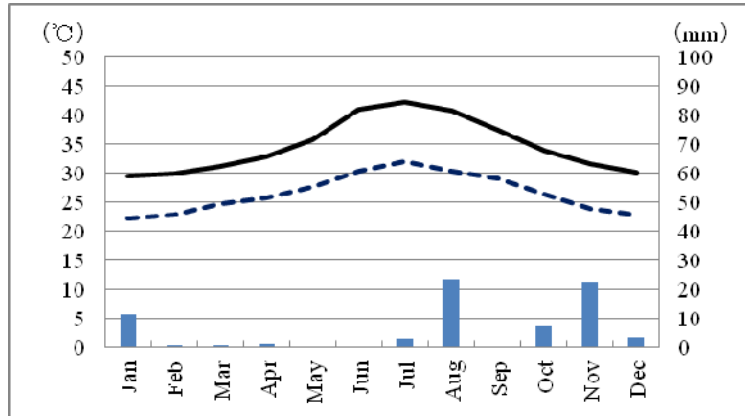
(4) 下水道施設

ジブチ市における下水道は、ラスディカ区及びバルバラ区にて雨水排水と汚水の分流式が採用されている。かつての雨水排水は開渠式で、不法投棄場所となっていたが、2000 年代に大半が暗渠化された。ONEAD は、排水路内のごみを各地区で人力により取り除いており、そのごみはダンプトラック（4m³）で Doudah 処分場に運ばれている。

2-2-2 自然条件

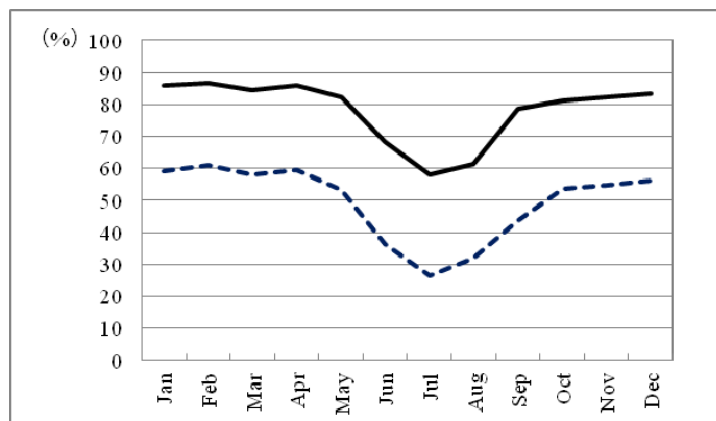
ジブチ市は、ケッペンの気候区分に従えば、乾燥帯砂漠気候（BWh）に分類される。その特徴として、年間降雨量は 75mm（5 ヶ年平均 2006 年～2010 年）と少ない。過去 10 年にわたって年間降水量が 200mm 程度の雨量を記録した年は 2 度あるが、100mm を超えることは珍しい。日較差は 7～10℃と比較的大きく、10 月から 3 月は涼しい時期だとされているが最高気温は 30℃に達する。エチオピアからの季節風（風向：西北西）によるフェーン現象の影響により、5 月から 9 月にかけての最高気温は 35℃を超える。

気温の上昇にともなって午後には海からの微風が発生し、湿度は 25%程度上昇する。日射量は 5～6kWh/day/m² で、日照時間は最小 8 時間（1 月から 2 月、7 月）、最大 10 時間（4 月から 5 月）である。「ジ」国は北半球にあるが、カムシン（砂嵐）による砂埃の影響により 7 月の日照時間も 8 時間程度となる。



(実線：月平均最高気温、破線：月平均最低気温、棒グラフ：月降水量)
(観測場所：ジブチ市 ジブチ国際空港)

図 2-10 ジブチ市の気温と降水量 (5ヶ年年均 2006-2010)



(実線：月平均最高湿度、破線：月平均最低湿度)
(観測場所：ジブチ市 ジブチ国際空港)

図 2-11 ジブチ市の湿度 (5ヶ年年均 2006-2010)

2-2-3 環境社会配慮

(1) 「ジ」国の環境社会配慮制度の概要

環境に関する法律としては、2000年に環境枠組 (Cadre de l'Environnement) が策定された後、2009年に法律として環境法 (Code de l'Environnement) が定められている。ただし、予算の制約により、環境法に示されたすべての管理項目を実行に移せていないのが実情である。なお、環境影響評価について定めた法律としては、環境法に加えて環境影響評価に関する手続きに関する省令がある。

表 2-14 関連する環境影響評価法

	正式名称	和訳
1	Loi n°51/AN/09/6ème L portant Code de l'Environnement	2009年1月 環境法
2	Décret n°2011-029/PR/MHUEAT portant révision de la procédure d'étude d'impact environnemental.	2011年2月 環境影響評価に関する改訂手続き (改訂版) に関する省令

(2) 環境法

「ジ」国環境法第3部「環境の悪化と汚染に関わる予防措置と対策」の第1章「環境保護を目的とした事業区分」（52条から70条）及び第4章「廃棄物」（75条から88条）が本計画に関連している。

1) 第1章「環境保護を目的とした事業区分」

環境法は、環境に影響を与える事業に関しては、事業が実施された場合における危険性と有害性の度合いによって認可または申請のどちらかの手続きが必要である（53条）としている。認可を必要とする第1区分は、深刻な危険性と有害性のある事業が対象となり、事前にその危険性と有害性が予防される具体的措置がとられる必要があり（53条）、かつ、環境影響調査の実施対象となる（55条）。一方、第2区分については、深刻な危険性と有害性が認められない事業が対象となり、環境省が定める一般的規則への順守及び事業申告が求められる（53条）。事業者は事業を開始する前に事業申告書を環境省に提出し、環境省は省令に基づいて受領書を発行することになる。なお、事業の拡大や変更があった場合にも上記いずれかの手続きを実施しなければならない（57条）。58条以降は、許可及び申請に該当する事業所を対象とする税の支払いについて述べている。

2) 第4章「廃棄物」

第4章では、廃棄物として、家庭ごみ、産業廃棄物や医療廃棄物を対象にしており（75条）、環境に配慮した処分またはリサイクルの実施を謳っている（75、76条）。廃棄物処理については、地方公共団体または認可を受けた事業者の業務として位置づけており（77、78条）、その事業内容は、一次収集、収集、分別、運搬、貯留・処分、有価物の収集としている（79条）。

また、無許可のごみ投棄については、抑止するよう留意することに加えて、投棄され、所有者不明のごみについては、国または地方行政が責任を追う（82条）。さらに、国民に被害を与える廃棄物を焼却、海または湖に投棄することを禁じている他（86条）、埋め立てる場合においては、環境省の許可が必要となる（87条）。

3) 本計画における環境影響評価

環境省と協議を行った結果、本計画は、環境影響評価を必要とする事業に該当しないことが明らかとなり、認可及び申請は必要ないことが確認された。また、第4章に関しても、調達される機材の数量や仕様に影響を与えないことが明らかとなった。なお、環境社会配慮に係る各項目についての検討結果は添付資料に示した。

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

(1) 上位目標とプロジェクト目標

本計画の実施機関である OVD が所有する廃棄物収集機材は不足しているため、調査時点（2011 年）においてジブチ市内で発生している固形廃棄物（家庭ごみと事業所ごみ）の 60%しか収集されていない。未収集ごみは、違法な埋立や野焼きによって散発的に処理されており、悪臭の飛散、有毒物質の発生、火災や土壌汚染といった問題を引き起こしている。また、機材は耐用年数を既に経過し、老朽化が著しいため、数年後には深刻な機能不全に陥ると予想される。

一方、収集されたごみはジブチ市唯一の処分場（Doudah 地区）に運びこまれているが、この処分場は既に満杯状態である。EU と AFD の援助を受けて、現処分場に隣接する区画に新処分場が 2013 年 2 月に完成予定である。ただし、処分にかかる埋立作業用の機材を調達する予算は計画に含まれていない。埋立作業用機材にも老朽化が認められるため、将来的に機材が稼働できなくなった場合、新処分場の埋立可能なごみ量は数分の一の規模にまで低下する。

OVD は、家庭ごみと事業所ごみの収集とその処分にかかる埋立に加えて、道路清掃、解体車両や解体建造物の収集、事故車両の撤去、市内美化といった清掃業務全般を担っており、清掃機材として、路面清掃車や車両運搬車といった特装車を所有している。ただし、老朽化が著しいために本来備わっている機材の性能を発揮できておらず、処理量は期待される水準を満たしていない。

ジブチ市の廃棄物処理を担う OVD は、上記課題を解決するために老朽化した機材の更新と拡充を行動計画（2011 年-2015 年）の柱の一つとして位置づけている。

本計画は、行動計画に沿って収集、処分、清掃の 3 事業に対して機材を調達することにより、ジブチ市のごみ収集率 60%（2011 年）を計画目標年次（2015 年）において 100%に増加させるとともに処分場の残余年数の延長並びに環境への負荷を軽減させることを目標としている。

(2) プロジェクトの概要

本計画は、上記目標を達成するために、収集機材としてパッカー車及び脱着式コンテナ専用車、処分場機材としてブルドーザやランドフィル・コンパクト、清掃機材として路面清掃車やレッカー車等の機材を調達する（表 3-1）。これにより、収集エリアの拡大、収集効率の向上、未収集ごみと不法投棄の根絶、Doudah 新処分場の寿命（残余年数）の延長とごみの飛散防止や害虫発生の抑制が期待されている。

要請数量と計画数量を比較するとパッカー車の台数は異なっているが、パッカー車の荷箱の容量を合計すると要請では 420m³、計画では 380m³となる。脱着式コンテナに関しても、コンテナ容量の合計で見ると、要請の 1150m³に対して、計画では 1090m³となっている。このように要請と計画を容量の観点から比較すると、要請に対して 1 割程減じた規模になることが分かる。また、ミニ・ダンパーとフォークリフトについては、他の機材によって代用が可能であることから、計画対象から外すことが妥当と判断した。

表 3-1 プロジェクトの概要

No.	機材 (主な仕様)	計画数量	区分	用途
1	パッカー車 (荷箱容量:15m ³ クラス)	8 台	収集	・ 家庭ごみと事業所ごみの収集
2	ごみ箱 (容量:1100ℓ、EN 規格製品)	344 ケ	収集	
3	パッカー車 (荷箱容量:10m ³ クラス)	26 台	収集	
4	脱着式コンテナ専用車 (容量:10m ³ クラス、吊上式)	6 台	収集	・ 大型事業所ごみの収集 ・ 住宅地ごみの収集
5	脱着式コンテナ (容量:10m ³ クラス)	57 ケ	収集	
6	脱着式コンテナ専用車 (容量:20m ³ クラス、引上式)	4 台	収集	・ 大型事業所ごみの収集
7-1	脱着式コンテナ (容量:20m ³ クラス、クローズ型)	20 ケ	収集	
7-2	脱着式コンテナ (容量:20m ³ クラス、オープン型)	6 ケ	収集	
8	ダンプトラック (容量:5m ³ クラス)	2 台	処分	・ 埋立処分用覆土の運搬
9	ダンプトラック (容量:18m ³ クラス)	3 台	収集	・ 収集補助
10	ミニ・ダンパー	0 台	計画対象外	
11	フォークリフト	0 台		
12	路面清掃車 (ホッパー容量:5m ³ 以上)	2 台	清掃	・ 道路ごみ回収
13	ピックアップトラック (駆動形式:4WD、排気量:2500cc)	3 台	計画管理	・ 計画管理
14-1	レッカー車 (牽引車両重量:20t クラス)	1 台	清掃	・ 解体車両、事故車両の撤去 ・ 特定の事業に伴う粗大ごみの回収 ・ 故障機材の移動
14-2	スライド式運搬車 (運搬車両重量:4t クラス)	1 台	清掃	
15	散水車 (容量:10kℓ クラス)	1 台	処分	・ 処分場の防塵対策
16	ホイールローダ (バケット:2m ³ クラス)	3 台	収集	・ 収集補助
17	トレーラ車 (積載重量:30t クラス)	1 台	清掃	・ 解体車両、事故車両の輸送 ・ 建設機械輸送
18	ランドフィル・コンパクト (重量 20t クラス)	2 台	処分	・ 廃棄物の破碎、転圧
19	ブルドーザ (重量 20t クラス)	1 台	処分	・ 廃棄物の敷均、転圧 ・ 覆土の敷均
20	ホイール式油圧ショベル (バケット:0.8m ³ クラス)	1 台	処分	・ 覆土用土砂の掘削と積込
21	整備・修理機材	1 式	維持管理	・ 調達機材の維持管理
22	スペアパーツ	1 式	維持管理	

3-2 協力対象事業の概略設計

3-2-1 設計方針

(1) 基本方針

本計画は以下の内容を基本方針とする。

表 3-2 基本方針

対象		内容
計画目標年次		2015 年
人口増加率		2.9%
人口 (2015 年将来推計)		ジブチ市：513,573 人 東部（ラスディカ区・ブラオス区）：230,665 人 西部（バルバラ区）：282,908 人 ※バルバラ区における本計画対象地域の人口は 157,795 人である。
発生ごみ量 (2015 年将来推計)		ジブチ市：計 344t/day 東部（ラスディカ区・ブラオス区）：計 196t/day 西部（バルバラ区）：148t/day ※バルバラ区における収集計画対象地域のごみ量は 99t/day である。
計画 対象	収集計画*	ジブチ市東部（ラスディカ区及びブラオス区）およびジブチ市西部（バルバラ区）で発生する事業所ごみと家庭ごみを収集の対象とする。対象ごみ量は 295t/day である。
	処分計画	ジブチ市全域で発生する全ての事業所ごみ及び家庭ごみを処分の対象とし、衛生埋立法を採用する。処分計画の対象ごみ量は 344t/day である。
	清掃計画	ジブチ市全域の道路ごみと特定の事業に伴う粗大ごみを計画対象とする。
	その他	計画管理 収集、処分、清掃の各計画管理を対象とする。
		維持管理 (整備) ワークショップの整備・修理用機材については、実施機関から要請された機材の内、工作機具を除いた定期的な整備点検に必要となる機材で、かつ、既存の機材に老朽化が認められ、「ジ」国で入手が困難な機材を対象とする。OVD による優先順位は低いものの、基本的なメンテナンス工具類が整っていないことによる機材への影響については十分に配慮する。
	維持管理 (交換部品)	OVD がスペアパーツを購入する場合、発注から納入までに時間を要することに加え、OVD における年間予算計画への影響を踏まえて、一年間に実施される基本的な整備点検において必要となるスペアパーツや消耗品を調達の対象とする。

(2) 自然条件に対する方針

ジブチ市の年間平均降雨量は、75mm と少ない。5 月から 9 月にかけて最高気温は 35℃を超える。これは、フェーン現象の影響によるもので、空気は比較的乾燥しているものの、気温の上昇にともなって海からの微風が発生するため、湿度は 60%に達する。そのため、機材の仕様の検討においては、高温と塩分を含んだ高い湿度に配慮する必要がある他、水道水の水質の内、高い塩化物イオン濃度に配慮する必要がある。

(3) 社会経済条件に対する方針

現地調査から、ごみは一般的に袋や容器などに入れずに排出されていること、ごみ箱やコンテ

ナについては地域によって野焼きによる放火が懸念される他、一部の住民に、ごみをコンテナの中に投入せず、脇に放置する傾向が確認された。従って、ごみ箱収集やコンテナ収集は、原則としてごみの排出と管理が適正に行われる地域・場所に限定して設置する。

(4) 調達事情・現地業者の活用に対する方針

要請されている機材は、「ジ」国で製造されていないため、製造に係る現地業者への配慮は必要ない。ただし、「ジ」国内に既に代理店を置くメーカーの機材が調達されれば、運営・維持管理段階において、スペアパーツの調達や特殊な修理作業のための手続き等で現地業者が活用されることとなる。

(5) 運営・維持管理に対する方針

プロジェクト目標の達成に必要な計画規模に関して、処分と清掃事業においては現在の組織規模で対応できるが、収集事業においては組織体制を大幅に拡充させる必要がある。収集事業のオペレーションでは人件費と燃料費の増加、メンテナンスでは整備・修理に関連する費用の増加が見込まれる。そこで、計画年次において健全な運営・維持管理が可能な計画規模となっているかどうかを判定し、必要に応じて計画規模を見直す。

なお、OVD は、ほとんどの計画機材について、過去に使用した経験を十分に有する。また、将来的に機材を運転することになる職員の運転技能に関しては、各部署の班長が職員の指導・教育を行う体制が整っている。さらに、維持管理に関して、定期的なメンテナンスを実施する能力は十分にあり、大規模な修理経験も有する。よって、基礎的な運営維持管理体制の構築を目的としたソフトコンポーネント等、本計画による中・長期的な技術的支援は必要ない。

(6) 機材のグレードの設定に対する方針

調達機材は、産業用に製品化されたもので、特殊な設計や仕様は含まないものとする。

(7) 工期に対する方針

本計画は、日本政府の無償資金協力によって実施され、プロジェクトの実施は、交換公文 (E/N : Exchange of Notes) 及び贈与契約 (G/A : Grant Agreement) 締結から、入札業務を含む実施設計に 5.5 ヶ月、機材の製造及び調達に 12.0 ヶ月を見込む。

3-2-2 機材計画

設計方針に沿って本計画における収集、清掃、処分の計画を下記の通り立案した。

3-2-2-1 諸計画の前提

(1) 既存機材の老朽化への対処

一般的に、本来の性能を発揮して機材を使用できる年数（標準使用年数）は 10 年²である。OVD

² 「社団法人日本建設機械化協会 建設機械損料表 平成 23 年」に記載のダンプトラックを参考にした

所有機材を確認した結果、新車を購入した場合、使用頻度の高い機材は 4 年程度で稼働停止となるものが出始め、標準使用年数 10 年を超えて利用される機材は全体の約 6 割である。なお、15 年目の稼働率は約 3 割となっている。OVD の実績から、製造年より 15 年以上経過している既存機材と全ての中国製機材については、計画年次において安定した稼働が望めないことから、収集能力として考慮しないこととした。この判断基準に照らし合わせた結果、計画年次においては、既存機材による収集、処分、清掃の各能力はゼロとなる。

(2) 人口増加への対処

2009 年に実施された第 2 回国勢調査 (RGPH-2: 2ème Recensement Général de la Population et de l'Habitat) によれば、ジブチ国全人口 818,159 人の内、ジブチ市の人口は 475,322 人で、全人口の 58%を締めている。この内の約 35 万人は住宅に住む人口（定住人口）で、残りの約 12 万人は、軍施設、刑務所、医療施設、宿泊施設といった事業所内で生活する人口（27,950 人）とホームレス・難民といった人口（93,571 人）である。

将来発生するごみ量を算定する便宜上、住宅に住む人とホームレス・難民については家庭ごみの発生源とし、軍施設、刑務所、医療施設、宿泊施設といった事業所内で生活する人々については事業所ごみの発生源とした。従って、本計画において家庭ごみを排出する人口とは、住宅に住む人口とホームレス・難民の数の合計となる。

「ジ」国統計局 (DISED : Direction de la Statistique et des Etudes Demographiques) によれば、2009 年の調査結果の分析は完了していないものの、定住人口の人口増加率は 2.9%になる見込みであり、DISED との協議により、プロジェクト目標年次までの人口増加率については、ジブチ国側として 2.9%を用いることを推奨することが確認された。なお、その他の 12 万人に対しては考慮されない。従って、2009 年時点の定住人口（353,801 人）は、2015 年には 420,002 人に増加すると想定され、これに増加率が考慮されないホームレス・難民（93,571 人）を加えると、ジブチ市の総人口は 513,573 人（2015 年）に増加すると予想される。

表 3-3 ジブチ市の将来人口予想

		2009 年		2015 年		備考
		東部	西部	東部	西部	
定住人口		157,895	195,906	187,489	232,513	増加率として 2.9%を考慮する
		353,801		420,002		
その他	ホームレス・難民	93,571		43,176	50,395	増加率が明らかになっていないため、考慮しない
	軍施設、刑務所、 医療施設、宿泊施設	27,950		93,571		
計		475,322		230,665	282,908	
				513,573		

(3) 転居への対処

バルバラ区に SID によって建設された新興住宅地は、Cité Luxembourg 地区、Cité Hayableh (55 Logements)地区、Hodan1 地区であり、それらプロジェクトによって約 1000 世帯用の住宅が建設されている。第 2 回国勢調査結果によれば、これら地区への転入者は、ジブチ市東部から

の転居がその大半を占める。その他はバルバラ区内からで、他州からの転入者は極わずかであった。

新たな新興住宅地への入居予定者についての詳細資料を入手できなかったため、国勢調査の結果を参考にして、新興住宅地への入居者をジブチ市内からの転居者と想定することとした。また、新興住宅地の建設に伴う他州からの人口流入は、既に人口増加率によって考慮されていることから、人口予測に際して、別途加算するといった特別な考慮は必要ないと考えた。

(4) ごみ発生量

家庭ごみと事業所ごみの発生量を以下の方法により求めた。

1) ごみ発生量の算出の概要

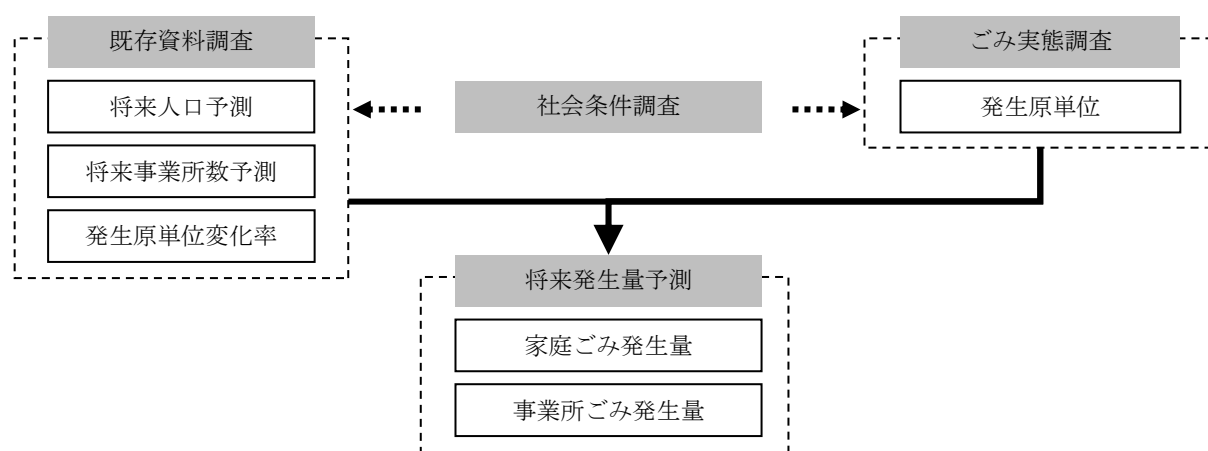


図 3-1 将来発生量予測の流れ

既存資料収集とごみ実態調査に加え、社会条件調査によってデータを補足するなどして、ごみ発生量を予測するための基本的要素である発生原単位、原単位変化率と各原単位に該当する人口や事業所数を決定し、1)家庭ごみと 2)事業所ごみのそれぞれについてごみ発生量を予測した。

2) 家庭ごみ

家庭ごみ発生量は、将来予想人口に将来ごみ発生原単位 (kg/人) を乗ずることにより求めた (表 3-4)。計画目標年次 (2015 年) の人口については、国勢調査 (2009 年) 結果による人口増加率 2.9%を考慮した。将来ごみ発生原単位 (kg/人) については、ごみ実態調査の結果を用いた。なお、計画目標年次 2015 年までにジブチ市民の生活スタイルが急速に変化する可能性は低いことから、原単位は変化しないと考えた。

ごみ発生量は各世帯の生活スタイルによって変化する。そのため、人口とごみ発生原単位は、住宅タイプ別に区別した。住宅タイプ別の人口は、国勢調査と本計画で実施した社会条件調査の結果を組合せた解析結果に基づいており、発生原単位 (kg/人) については、本計画で実施したごみ実態調査の結果に基づいている。

基本方針に記載した通り、収集計画は、AFD 側の計画との連携を考慮し、ジブチ市東部全域とジブチ市西部の一部地域で発生する廃棄物をカバーしている。一方、処分計画は、ジブチ市全域

で発生する廃棄物をカバーしている。そこで、収集計画と処分計画を区別するために、収集計画の対象となるごみ量（バルバラ区における AFD 側の収集計画を除外した場合のごみ発生量）を括弧書きとした。

結果、ジブチ市における家庭ごみの総発生量は、計画目標年次（2015 年）においては、211.02t/day と予測され、この内、収集計画の対象地域においては、164.40t/day の発生が想定される。

表 3-4 2015 年における家庭ごみ発生量予測

住宅 タイプ	原単位 (kg/人)	ジブチ市東部 (ラスダバ区・ブラオス区)		ジブチ市西部 (バルバラ区)		ジブチ市 (全体)	
		人口	発生量 (kg)	人口*	発生量* (kg)	人口*	発生量* (kg)
1 高級住宅	0.590	8,360.4	4,933	0.0 (0.0)	0 (0)	8,360.4 (8,360.4)	4,933 (4,933)
2 中級住宅	0.530	111,963.2	59,340	104,028.1 (78,677.2)	55,135 (41,699)	215,991.3 (190,640.4)	114,475 (101,039)
3 下級住宅	0.397	67,165.3	26,665	128,485.0 (54,599.9)	51,009 (21,676)	195,650.3 (121,765.2)	77,673 (48,341)
4 ホームレス	0.149	43,175.9	6,433	50,395.3 (24,518.3)	7,509 (3,653)	93,571.2 (67,694.2)	13,942 (10,086)
計		230,664.8	97,371	282,908.4 (157,795.4)	113,653 (67,028)	513,573.2 (388,460.2)	211,023 (164,399)

*括弧内の数値は、バルバラ区における本計画対象地域に限定した数値

3) 事業所ごみ

事業所ごみ発生量の予測は、事業所数にごみ発生原単位（kg/事業所）を乗ずることにより予測した（表 3-5）。事業所数については、OVD が料金徴収に用いている資料（2011 年）を用い、商工会議所が所有する事業所リスト等、統計資料を用いてこれを補足した。発生原単位（kg/事業所）については、ごみ実態調査の結果に基づいている。なお、事業所数の推移を示す統計資料は存在しなかったことから、2015 年までの事業所数の変化は考慮しない。ただし、人口増加に伴う市場の拡大に応じて発生原単位も人口増加分変化すると想定した。また、事業所ごみ発生量についても家庭ごみと同様、収集計画と処分計画を区別するために、収集計画の対象となるごみ量（バルバラ区における AFD 側の収集計画を除外した場合のごみ発生量）を括弧書きとした。

表 3-5 2015 年における事業所ごみ発生量予測

事業タイプ		原単位 (kg/事業所)	ジブチ市東部 (ラスディカ区・ブラオス区)		ジブチ市西部 (バルバラ区)		ジブチ市 (全体)	
			事業所数	発生量 (kg)	事業所数*	発生量* (kg)	事業所数*	発生量* (kg)
1	レストラン	111.9	184	20,589.6	108 (92)	12,085.2 (10,294.8)	292 (276)	32,674.8 (30,884.4)
2	倉庫	27.7	174	4,819.8	20 (19)	554.0 (526.3)	194 (193)	5,373.8 (5,346.1)
3	商店	4.4	866	3,810.4	154 (132)	677.6 (580.8)	1020 (998)	4,488.0 (4,391.2)
4	小・中学校	34.1	75	2,557.5	25 (23)	852.5 (784.3)	100 (98)	3,410.0 (3,341.8)
5	卸業	10.3	174	1,792.2	102 (86)	1,050.6 (885.8)	276 (260)	2,842.8 (2,678.0)
6	小店舗	1.5	879	1,318.5	1,001 (883)	1,501.5 (1,324.5)	1,880 (1,762)	2,820.0 (2,643.0)
7	病院	329.5	4	1,318.0	2 (2)	659.0 (659.0)	6 (6)	1,977.0 (1,977.0)
8	ホテル	91.5	20	1,830.0	1 (1)	91.5 (91.5)	21 (21)	1,921.5 (1,921.5)
9	オフィス	6.1	223	1,360.3	37 (35)	225.7 (213.5)	260 (258)	1,586.0 (1,573.8)
10	ロジスティック	6.4	58	371.2	1 (1)	6.4 (6.4)	59 (59)	377.6 (377.6)
11	作業所	2.8	83	232.4	18 (16)	50.4 (44.8)	101 (99)	282.8 (277.2)
12	大規模商店	41.6	6	249.6	0 (0)	0.0 (0.0)	6 (6)	249.6 (249.6)
13	建設会社	13.0	7	91.0	1 (1)	13.0 (13.0)	8 (8)	104.0 (104.0)
14	中規模商店	11.6	5	58.0	1 (0)	11.6 (0.0)	6 (5)	69.6 (58.0)
15	ガソリンスタンド	2.4	9	21.6	3 (3)	7.2 (7.2)	12 (12)	28.8 (28.8)
16	大型事業所			58,550.0		16,100.0 (16,100.0)	0 (0)	74,650.0 (746,50.0)
	計		2767	98,970.1	1,474 (1,294)	33,886.2 (31,531.9)	4,241 (4,061)	132,856.3 (130,502.0)

*括弧内の数値は、バルバラ区における本計画対象地域に限定した数値

結果、ジブチ市における事業所ごみの総発生量は、計画目標年次（2015 年）においては、132.86t/day と予測され、この内、収集計画の対象地域においては、130.50t/day の発生が想定される。

4) 総発生量

調査時点（2011 年）におけるジブチ市の総ごみ発生量は 306t/day で、2015 年における排出量は、2011 年に対して約 1 割増の 344t/day となる。その内訳は、家庭ごみ 211t/day、事業所ごみ 133t/day、計 344t/day の廃棄物が発生することが予想される。

AFD 側の収集計画を考慮すると、本計画による収集の対象は、295t/day となる。また、処分計

画の対象は総ごみ発生量 344t/day となる。

表 3-6 2015 年における一般廃棄物の将来発生量

		一般廃棄物量* (t/day)		
		ジブチ市東部 (ラスディカ区・ブラオス区)	ジブチ市西部 (バルバラ区)	ジブチ市 (全体)
調査時点 2011 年	家庭ごみ量	89.08	102.10 (61.08)	191.18 (150.15)
	事業所ごみ量	84.86	29.97 (27.90)	114.84 (112.77)
	計	173.94	132.07 (88.98)	306.02 (262.92)
計画年次 2015 年	家庭ごみ量	97.37	113.65 (67.03)	211.02 (164.40)
	事業所ごみ量	98.97	33.89 (31.53)	132.86 (130.50)
	計	196.34	147.54 (98.56)	343.88 (294.90)

*括弧内の数値は、バルバラ区における本計画対象地域に限定した数値

3-2-2-2 収集計画

(収集機材に関する設計条件と機材数量)

(1) 収集計画概要

1) 計画収集ごみ量

本計画は、計画目標年次（2015 年）におけるごみ収集率を 100%にすることを目標としている。従って、計画目標年次（2015 年）の計画収集ごみ量は約 295t/day となる。

表 3-7 計画収集ごみ量

計画目標年 2015 年	発生量	294.90	t/day
	収集量	294.90	t/day
	収集率	100	%

2) 計画ごみ比重

収集車両の重量計測結果から各収集機材の運搬時の能力を下表の通りに推定し、これを計画比重として採用した。ダンプトラックと脱着式コンテナ専用車については、調査結果の平均値を採用した。一方、新しいパッカー車であれば、倍程度の圧縮効果が期待できることから、比重として 0.42 t/m³を採用することとした。

表 3-8 運搬時の計画比重

機材	比重 (t/m ³)	備考
パッカー車	0.42	機械圧縮された状態
ダンプトラック	0.26	積込時に圧縮された状態
脱着式コンテナ専用車	0.21	自重で圧縮された状態

(2) 収集の方法

1) 収集機材

本計画における収集方式を検討するにあたり、収集機材の特性について総合的に評価した（表 3-9）。評価項目は 5 つあり、定量的な評価として収集効率と初期投資の有効性、利便性の観点から収集地点までの距離と排出時間の制約、そして、排出者のモラルとの適合性について評価した。なお、収集効率と初期投資の算定においては、上述した計画ごみ比重を用いた。

比較の結果（図 3-2）、ダンプトラックはいくつかの点で優れているものの、ホイールローダによる積込作業に適した用地を選定し、ステークホルダーの合意を得た上で大規模ステーションを建設する必要がある。そうした条件が整う場所は極めて限定されることから、大部分の地区に対しては、1) 初期投資、2) 収集地点までの距離、3) 排出者のモラルとの適合性に優れるパッカー車を採用する。一方、脱着式コンテナ専用車に関しては、収集効率や時間的制約を優先すべき大型事業所の敷地内に特化して採用する。

従って、基本的には地域全域の収集にパッカー車を適用しつつ、脱着式コンテナ専用車によって特定の地点（大型事業所または住宅地）の廃棄物を効率的に収集すると共に、ダンプトラックによって、上記 2 機材での対応が難しい状況に対応するものとする。

表 3-9 機材評価項目

評価項目	評価内容
a. 収集効率	一日当たりの収集能力を定量的に比較・評価した値 評価点の根拠： 最大値を基準値 1.0 とする相対評価による点数付け
b. 初期投資の有効性	初期投資に対する一日あたりの収集能力を定量的に比較・評価した値 評価点の根拠： 最大値を基準値 1.0 とする相対評価による点数付け
c. 収集地点までの距離に関わる利便性	家庭から収集地点までの平均距離を評価した値 評価点の根拠： 1.00：200m 以内 0.75：200m から 400m まで 0.50：400m から 600m まで 0.25：600m から 800m まで 0.00：それ以上
d. 時間的制約に関わる利便性	ごみを排出できる時間帯について時間的制約を評価した値 評価点の根拠： 1.0：常に排出可能、0.5：収集時間に合わせた排出が必要
e. 排出者のモラルとの適合性	野焼きによる放火や破壊の対象にならない、ごみが散乱することなく適切に利用される等の排出者のモラルと機材との関係性について評価した値 評価点の根拠： 1.0：適切な利用が可能 0.8：少量のごみが散乱する可能性がある 0.6：中量のごみが散乱する可能性がある 0.4：大量のごみが散乱し、野焼きや放火の可能性がある 0.2：大量のごみが散乱し、野焼きや放火の他、機材が破壊行為の対象となる可能性がある

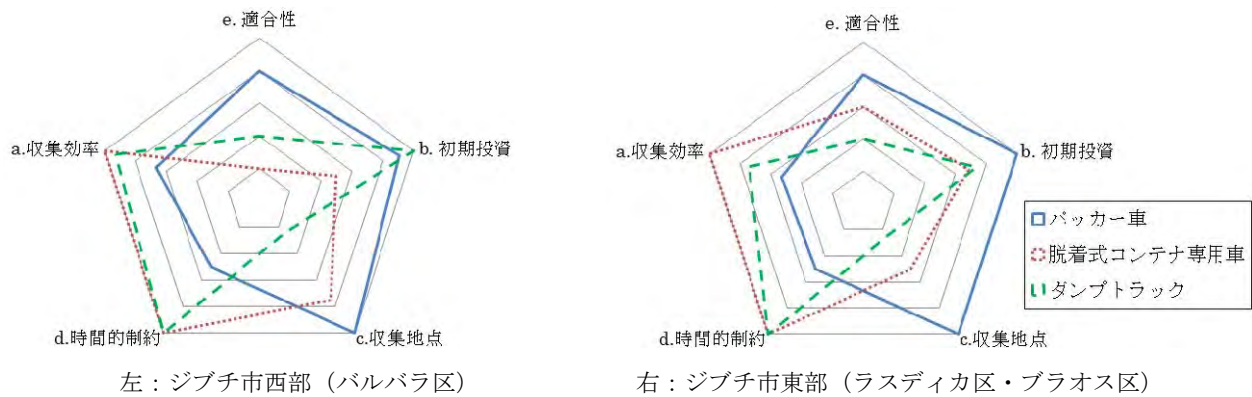


図 3-2 収集機材の比較

2) 収集方式

上述した収集機材についての検討結果、「ジ」国での実績や排出習慣に基づいて、本計画での収集方式を以下のとおりに整理した。

表 3-10 収集事業に対する考え方

収集方式	収集機材	方針
各戸収集	パッカー車	収集地域をパッカー車で回り、到着を知らせるためにベルを鳴らしながら、50m～100m 毎に停止し、住民及び事業所から排出されるごみを収集する。
ステーション収集		主要道路脇に設けられたステーションに排出されたごみを収集する。
ごみ箱収集		事業所敷地内または高級住宅地に 1100ℓ のごみ箱を設置し、そこに排出されたごみを収集する。
コンテナ収集	脱着式コンテナ専用車	大型事業所敷地内または適切な利用環境が確保できる住宅地にコンテナを設置し、定期的に収集する。
補助収集	ダンプトラック	粗大ごみの回収と上記機材による収集で処理出来ない場合に備えた臨時的手段として用いる。場合に応じてホイールローダによる積込み作業を行う。

(3) 機材の選定

1) パッカー車

ジブチ市では、狭小幅員地区であっても、東西方向に比べて南北方向が比較的幅員が広く、東西方向の道路は駐車や積荷作業のために停車している車両で塞がれている。街区内では右左折できないため、結果として、街区を取り囲む主要道路で方向転換することになる。従って、狭小幅員対策として小型収集車（5m³ クラス）を導入しても、その効果を期待することはできない。また、燃料費用の観点からみても、往復回数が増加するために、小型収集車（5m³ クラス）は不利である。さらに、その対策として、収集地点と処分場との中間に保管積替場所を設けたとしても、収集地点から処分場までの距離が比較的短いので、その効果は限定的である。

一方、大型収集車（20m³ クラス）は、一般的なパッカー車に比べて収集能力に対する初期投資の効果が低くなる傾向があるため、適していない。

上記理由により、本計画では、10m³ と 15m³ の容量を持つ中型収集車を採用し、次表に示す選

定条件に沿って採用する。基本的に、細街区として発達している既成市街地に対しては、10m³ クラスを適用し、道路幅員が十分に確保され、舗装されている工業地区や住宅地には 15m³ クラスを適用した。

パッカー車の巡回数について、ジブチ市東部（ラスディカ区、ブラオス区）では実績を参考にして、15m³ クラスでは 1 回、10m³ クラスでは 1.8 回とする。巡回数とは、各機材がワークショップを出発してから、各担当地域においてごみを収集し、そのごみを処分場にて排出して再度ワークショップまで戻ってくるまでの工程を 1 巡回として数えたものである。また、ジブチ市西部（バルバラ区）では、両クラスで各 1 回とする。

ジブチ市西部においては、1 巡回当たりの平均走行距離は 36km であり、これは、ジブチ市東部の 2 巡回に相当する。このことから、バルバラ区では 1 巡回が適切と判断する。巡回数を一回とすることで、バルバラ区では収集にかかる時間に余裕が生じるため、収集ポイントを増やしたり、収集のために停車する時間を伸ばしたりする等のサービスの向上を図ることが出来る。

なお、収集時間の短縮や適切なごみの貯留を目的としたごみ箱（1100ℓ）の設置については、OVD と協議の結果、事業者または住民によって適切に管理することが可能で、外部からの侵入が困難な場所に限定する。

表 3-11 パッカー車及びごみ箱 1100ℓ の選定条件

		A 案	B 案
荷箱容量		10m ³	15m ³
主な仕様		圧縮積込、押出排出	
選定 条件	道路条件	舗装・未舗装道路 (道路幅員 5m 以上)	舗装道路 (道路幅員 6m 以上)
	地区特性	一般的な住宅地 但し、小規模事業所との混合型を含む	高級住宅地、新興住宅地、 商業地区、工業地区
	機材数	収集地域のごみ量に応じた機材数量とする	
	ごみ箱の 設置位置と数	設置の対象となる事業所や住宅地は、OVD からの要請されたインベントリ ーリスト（表 3-14、表 3-15）を参考にする。	

2) 脱着式コンテナ専用車

脱着式コンテナ専用車による収集対象は、実施機関側の要請に基づくが、ごみ収集容量が少ない場合はパッカー車による収集で十分対応可能であることから、週当たりのごみ発生量が 10m³ 以上の大型事業所に限定することとした。加えて、現行の不法投棄回収地点については、適切なごみの排出と収集に移行するが、コンテナ収集を採用する場合には、適切な利用環境が確保できる住宅地に限定する。

脱着式コンテナ専用車には吊上式と引上式があるが、引上式の場合、コンテナ設置場所はコンクリートまたはアスファルトで舗装されている必要がある。一方、吊上式の場合、設置場所にとられない利点があるものの、大型コンテナに対応した吊上式の脱着式コンテナ専用車は製造されていない。そのため、吊上式（10m³）または引上式（20m³）から選択することになる。

表 3-12 脱着式コンテナ専用車及びコンテナの選定条件

		A 案	B 案
脱着方法		引上式	吊上式
形状			
脱着式コンテナ容量		20m ³	10m ³
選定条件	設置対象	設置の対象となる事業所や公共用地は、OVD からの要請されたインベントリーリスト（表 3-16、表 3-17、表 3-18、表 3-19）を参考にする。	
	ごみ発生量	50m ³ /週以上	10m ³ /週以上 49m ³ /週以下
	用地	引上式は、コンクリートまたはアスファルト舗装のみに対応するため、未舗装であれば、「ジ」国側負担により整備する。	公共用地の場合、コンテナ設置を目的とした構造物の建設が困難であるため、ごみ発生量に関わらず、吊上式を採用する。
	コンテナ数	事業所につきコンテナ 1 台を基本とするが、収集回数が 7 回/週を超える場合は、コンテナを 2 台設置する。	
	コンテナ専用車数	OVD の実績を踏まえて、各コンテナ専用車の巡回場所を 4 または 5 ヶ所/日とし、必要台数を算出する。	

公共用地にコンテナを設置する場合、コンテナ台となる鉄筋コンクリート構造物の建設に必要な用地取得が困難であるため、ごみ発生量に関わらず、吊上式を採用する。ただし、20-14 BARWAQO と 20-16 DORALEH においては、用地取得の目処が立っているため、引上式（20m³）用コンテナの設置が可能である。

脱着式コンテナ専用車の巡回数は、ジブチ市東部の実績を考慮して、5 回とする。ジブチ市西部の場合、処分場とコンテナ回収地点までの平均往復距離はおおよそ 26km で、東部よりも 6km 程遠くなる。ジブチ市東部 5 巡回分の走行距離は、ジブチ市西部の 4 回分に相当することから、ジブチ市西部における計画巡回数を 4 回とする。

3) ダンプトラックとホイールローダ

ダンプトラックは、昼間には収集補助としてパッカー車や脱着式コンテナ専用車による収集で処理出来ない場合に備えた臨時的手段及び粗大ごみの回収手段として用いられ、夜間には道路ごみ（清掃員により集められた塵芥）を収集する機材として用いられる。ダンプトラックの仕様については、OVD の実績を参考とし、深あおり型 18m³を採用する。また、粗大ごみや道路ごみは、人力によってダンプトラックに積み込まれることになるので、作業条件を考慮して、テールゲートを観音開き型にする。

不法投棄回収は基本的に廃止する方向であるが、各戸収集またはコンテナ収集への速やかな転換が困難な場合は、大規模ステーションを築造して、これに対処することも想定される。その場合、補助収集の一部として、ホイールローダを用いて廃棄物をダンプトラックに積み込み、運搬することになる。

OVD が所有するホイールローダの定格出力は 50kW と 160kW の 2 種類があり、ブームはダンプトラックへの積み込みのためにハイリフト型が採用されている。本計画においては、採用している廃棄物の計画比重とバケット容量(2.0m³クラス)の関係から 100kW クラスの機材が適切である

と考える。また、機材数について、ジブチ市東部における補助収集を目的とした場合の収集ルート距離は日最大 **25km** であり、この走行距離は 1 台のホイールローダの走行性能によって対応可能である。

一方、ジブチ市西部においては、ジブチ市東部以上に各戸収集またはコンテナ収集への速やかな転換が困難であると想定される。また、ホイールローダがカバーする地域面積は、東部の 2 倍に相当する。ホイールローダは、長距離の移動を想定した機材ではないため、バルバラ区においては、南西部と北東部に各 1 台を配置する計画とする。また、ダンプトラックは、ホイールローダとの連携作業となることから、ホイールローダの台数と同数を計画する。

(4) 計画機材数量

1) 車両

上記設計条件に示した諸条件と稼働率を用いて必要機材数量を下記の通り、算出した。

表 3-13 収集機材数量

	ジブチ市東部 ラスト・カ区・ブラオ区					ジブチ市西部 バルバラ区				
	BT 15m ³	BT 10m ³	BM 20m ³	BM 10m ³	BB 18m ³	BT 15m ³	BT 10m ³	BM 20m ³	BM 10m ³	BB 18m ³
運搬容積 (m ³)	15	10	20	10	18	15	10	20	10	18
運搬中の見掛け比重 (t/m ³)	0.42	0.42	0.21	0.21	0.26	0.42	0.42	0.21	0.21	0.26
想定最大積載重量 (t)	6.30	4.20	4.20	2.10	4.68	6.30	4.20	4.20	2.10	4.68
計画積載率	90%	90%	85%	85%	80%	90%	90%	85%	85%	80%
計画巡回数	1.0	1.8	5.0	5.0	3.0	1.0	1.0	4.0	4.0	3.0
計画運搬重量 (t/台)	5.67	6.80	17.85	8.93	11.23	5.67	3.78	14.28	7.14	11.23
機材数量	5	15	3	3	1	3	11	1	3	2
稼働率 (%)	93%	93%	93%	93%	93%	90%	90%	90%	90%	90%
計画運搬重量 (小計) (t)	26.37	94.86	49.80	24.91	10.44	15.31	37.42	12.85	19.28	20.21
計画運搬重量 (合計) (t)	206.38					105.07				
想定発生量 (t)	196.34					98.56				
余裕率	5.1%					6.6%				

凡例 BT: パッカー車、BB: ダンプトラック、BM: 脱着式コンテナ専用車

表中の用語である計画巡回数とは、OVD の実績から一日あたり何回巡回できるかを定めたものである。また、計画積載率とは、荷箱やコンテナの最大積載可能量 (m³) に対して実際に積載する廃棄物の割合を意味する。収集作業上の都合により、積載率 100%を計画することは事実上不可能であり、廃棄物の運搬において山積みまたは平積みは安全性に問題があることから、開放型のコンテナは 85%、ダンプトラックは 80%、密閉型のパッカー車は 90%とした。さらに、稼働率は、各機材が定期的な整備や想定されない故障のために稼働できない状況を考慮するためのものである。ジブチ市の西部と東部それぞれ毎日 2 台、整備または修理のために稼働できないと想定した。

結果、収集計画における主な調達機材は、パッカー車が計 34 台、脱着式コンテナ専用車が計 10 台、ダンプトラック 3 台であり、計画目標年次 (2015 年) における廃棄物発生量に対する余裕率は東部で 5.1%、西部で 6.6%となった。

2) ごみ箱 1100ℓ

ごみ箱の選定条件（表 3-11）に従い、設置場所と数量を定めた。ごみ箱の設置数は、ジブチ市東部で 294 台、西部で 43 台である。東部の内訳は、政府系機関や国際機関といった公の機関への設置が 95 台、仏軍事施設への設置が 80 台、ホテル、通信や電力といった民間事業所への設置が 69 台、住宅地を対象としているのは、HERON 区、GABODE 第 5 区、HARAMOUS 区の高級住宅地への設置が 50 台となっている（ごみ箱の配置については、図 3-6 と図 3-7 を参照）。西部の内訳は、公の機関への設置が 17 台、民間事業所への設置が 6 台、新興住宅地への設置が 20 台となっている。なお、破損等が発生した場合の修理中の代替用として、必要ごみ箱数に対して 2%（7 台）を予備ごみ箱として準備することから、計 344 台となる。

表 3-14 ごみ箱 1100ℓ 設置インベントリーリスト その 1

ジブチ市東部（ブラオス区、ラスディカ区）

番号	設置施設・業者名	収集区域	分類	ごみ箱数
1-1	AMBASSADEUR CHINOIS	1	大使館	2
1-2	AMBASSADEUR ETHIOPIEN	1	大使館	3
1-3	AMBASSADEUR FRANCAIS	1	大使館	1
1-4	AMBASSADEUR RUSSE	1	大使館	2
1-5	AMBASSADEUR SAOUDIEN	1	大使館	1
1-6	AMBASSADEUR SOUDAN	1	大使館	1
1-7	AMBASSADEUR YEMEN	1	大使館	1
1-8	BANQUE CREDIT SUISSE	1	金融機関	2
1-9	CES BOULAOS	1	教育機関	1
1-10	CES CHARLE FOUCAULD	1	教育機関	2
1-11	CLUB ETHIOPIEN	1	事業所	2
1-12	COMMESSERIAT CENTRAL	1	事業所	2
1-13	CONSULTAT FRANSAIS	1	事業所	1
1-14	DIRECTION TOTAL	1	事業所	2
1-15	DJIBOUTI TELECOM	1	通信会社	1
1-16	ECOLE FRANCAIS DALTO	1	教育機関	1
1-17	ECOLE ZPS	1	教育機関	2
1-18	EDD (ELECTRICITE DU DJIBOUTI)	1	電力会社	1
1-19	EGLISE CATOLIQUE	1	教会	1
1-20	EGLISE PROTESTANT	1	教会	1
1-21	EUDE REPUBLIQUE	1	事業所	1
1-22	GARDE REPUBLICAIN	1	事業所	6
1-23	GENDARMERIE PLATEAU	1	政府機関	1
1-24	HOPITAL MILITAIRE BOUFFART	1	医療機関	6
1-25	HOTEL ALI-SABIEH	1	ホテル	1
1-26	HOTEL CHAMISE	1	ホテル	1
1-27	HOTEL KEMPINSKI	1	ホテル	12
1-28	HOTEL LA SIESTA	1	ホテル	2
1-29	HOTEL PLEIN CIEL	1	ホテル	1
1-30	HOTEL RESIDENCE EUROPE	1	ホテル	2
1-31	HOTEL SHERATON	1	ホテル	6
1-32	IDA	1	国際機関	1
1-33	IGAD	1	国際機関	1
1-34	INSTITUT SOUTIENT	1	国際機関	2
1-35	LOGEMENT DJIBOUTI TELECOM	1	電力会社	2
1-36	LOGEMENT FRANSAIS	1	政府機関	2
1-37	MESS OFFICIELLE	1	事業所	2
1-38	MINISTRE DEFENCES	1	政府機関	1
1-39	NATIVITE	1	政府機関	2
1-40	ONEAD	1	行政機関	1
1-41	OVD	1	行政機関	2
1-42	PAM	1	政府機関	1
1-43	PARLEMENT	1	政府機関	1

番号	設置施設・業者名	収集区域	分類	ごみ箱数
1-44	PNUD	1	国際機関	1
1-45	PRESIDENCE 1ER MINISTRE	1	政府機関	1
1-46	QG MILITAIRE	5	政府機関	2
1-47	HERON	1	高級住宅地	20
1-48	SMI	1	事業所	1
1-49	SOCIETE KAMAG	1	事業所	1
1-50	SUPER MARCHE CASH CENTER	1	事業所	1
1-51	TRESOR PUBLIQUE	1	政府機関	3
1-52	UNICEF	1	国際機関	1
2-1	1ER ARRONDISSEMENT	2	行政機関	1
2-2	HOPITAL PAUL FAURE	2	医療機関	1
3-1	FOYER SOCIAL AFRICA	3	事業所	1
3-2	2EME ARRONDISSEMENT	3	行政機関	1
3-3	LYCEE SAUDIEN	3	教育機関	2
3-4	SMI2	3	事業所	1
4-1	3EME ARRONDISSEMENT	4	行政機関	1
4-2	CES AMBOULI	4	教育機関	2
4-3	MATERNIRE DAR AL HANN	4	事業所	2
5-1	BANQUE NATIONAL	1	金融機関	1
5-2	CENTRE COMMERCIAL ENGEILLA	5	行政機関	2
5-3	CENTRE COMMUNAUTAIRE ENGEILLA	5	行政機関	2
5-4	CLINIQUE AFFAIRE	5	事業所	1
5-5	DIRECTION POLICE	5	行政機関	2
5-6	DJIBOUTI LOISIR	5	事業所	2
5-7	DJIBOUTIELECOM	5	通信会社	1
5-8	EDD PALMARAI	5	電力会社	2
5-9	FORCE MARITINE ECOLE	5	教育機関	2
5-10	HOTEL BELLE VILLE	5	ホテル	1
5-11	MARINE	5	政府機関	2
5-12	MINISTRE AFFAIRE ETRANGERE	5	政府機関	1
5-13	PORT PECHERIE	5	港湾施設	3
5-14	PRESIDENCE	5	政府施設	2
5-15	RTD (RADIO TELEVISION DE DJIBOUTI)	5	報道機関	1
5-16	SOCIETE IMMOBILIER	5	事業所	1
5-17	UNFD	5	国際機関	2
6-1	AEROPORT	6	交通機関	3
6-2	CENTRE MEDICAL FARAH HAD	6	事業所	1
6-3	DA188	6	仏軍事施設	80
6-4	DJIBOUTI TELECOM	6	通信会社	1
6-5	ECOLE ANNEXE 1	6	教育機関	2
6-6	ETABLISSEMENT SAVIR	6	事業所	2
6-7	GABODE 5	6	高級住宅地	10
6-8	GENDARMERIE QUARTIER6	6	政府機関	2
6-9	HABITATION MILITAIRE	6	政府機関	3
6-10	MINISTERE DE L'HABITAT	6	政府機関	2
6-11	ONARS	6	国際機関	2
6-12	POMPIER	6	行政機関	1
6-14	RESIDENCES PRESIDENCE	6	政府施設	6
6-15	HARAMOUS	6	高級住宅地	20
6-16	VILLE GENERAL MILITAIRE	6	政府施設	1
計				294

表 3-15 ごみ箱 1100ℓ 設置インベントリーリスト その2

ジブチ市西部（バルバラ区）

番号	設置施設・業者名	収集区域	分類	ごみ箱数
7-1	5E ARRONDISSEMENT	7	行政機関	1
7-2	DISPENSAIRE CROIX ROUGE	7	事業所	1
7-3	FUKUZAWA	7	教育機関	3
7-4	INSPECTION GENERAL BALBALA	7	行政機関	1
8-1	4E ARRONDISSEMENT	8	行政機関	1
8-2	HOPITAL BALBALA	11	医療機関	2
8-3	LYCEE BALBALA	8	教育機関	2
9-1	DISPENSAIRE HAYABLEH	9	行政機関	1
10-1	COMPLEX RAHMA	10	事業所	3
10-2	LYCEE TELAL HODAN	10	教育機関	2
10-3	LYCEE GENERAL HODAN	10	教育機関	2
10-4	CES HODAN	10	教育機関	1
11-1	COMPLEX IMMA	11	事業所	2
11-2	HOTEL ETHOPIE	10	行政機関	1
11-3	NOUVEAUX LOTISSEMENTS	11	高級住宅地	20
計				43

3) 脱着式コンテナ

脱着式コンテナの選定条件（表 3-12）に従い、機材数量を求めた。コンテナの設置場所と設置するコンテナの数量は次表に示した通りである。常時コンテナを設置し続けるためには、収集時に入換用コンテナと交換する必要がある。そのため、脱着式コンテナ専用車 1 台につき 1 基ずつ入換用コンテナを考慮する。また、破損等が発生した場合の修理中の代替用として、必要コンテナ数に対して 10%を予備コンテナとして準備する。従って、コンテナ数は、引上式（20m³）26 基（設置 20+入替 4+予備 2）、吊上式（10m³）57 基（設置 46+入替 6+予備 5）となる（コンテナの配置については、図 3-4 と図 3-5 を参照）。

表 3-16 脱着式コンテナ（引上式 20m³）設置インベントリーリスト その1

ジブチ市東部（ブラオス区、ラスディカ区）

番号	設置施設・業者名	収集容量 (m ³ /週)	コンテナ容量 (m ³)	巡回数 (回/週)	必要 コンテナ数	必要 コンテナ車数	対象	用地	舗装工事 の必要性
20-1	ABBAHOIR	240	20	12.0	2	0.50	大型事業所	事業所内	修繕*
20-2	GOUBECHÉ	60	20	3.0	1	0.10	大型事業所	事業所内	不要
20-3	MARCHE AMBOULI	120	20	6.0	1	0.20	大型事業所	事業所内	舗装化*
20-4	MARCHE AV26	240	20	12.0	2	0.40	大型事業所	路側帯	修繕*
20-5	MARCHE DE STADE	120	20	6.0	1	0.20	大型事業所	事業所内	舗装化*
20-6	MARCHE RYAD	120	20	6.0	1	0.20	大型事業所	事業所内	不要
20-7	MAZIDA	60	20	3.0	1	0.10	大型事業所	事業所内	不要
20-8	NOUGAPRIX	120	20	6.0	1	0.20	大型事業所	事業所内	不要
20-9	SAVIN KIES	120	20	6.0	1	0.20	大型事業所	事業所内	不要
20-10	STDV	80	20	4.0	1	0.13	大型事業所	事業所内	不要
20-11	UNITE MARINE FRANCAISE	120	20	6.0	1	0.20	大型事業所	事業所内	不要
計		1400		70	13	2.43			

表 3-17 脱着式コンテナ（引上式 20m³）設置インベントリーリスト その2

ジブチ市西部（バルバラ区）

番号	設置施設・業者名	収集容量 (m ³ /週)	コンテナ容量 (m ³)	巡回数 (回/週)	必要 コンテナ数	必要 コンテナ車数	対象	用地	舗装工事 の必要性
20-12	MARCHE CHEICK MOUSSA	120	20	6.0	1	0.22	大型事業所	事業所内	舗装化*
20-13	MARCHE SHARAF	70	20	3.5	1	0.13	大型事業所	事業所内	舗装化*
20-14	BARWAQO	70	20	3.5	1	0.13	家庭・事業所	公共用地	舗装化*
20-15	MARCHE PK12	70	20	3.5	1	0.13	大型事業所	事業所内	舗装化*
20-16	DORALEH	50	20	2.5	1	0.09	家庭・事業所	公共用地	舗装化*
20-17	MARCHE HODAN	70	20	3.5	1	0.13	大型事業所	事業所内	舗装化*
20-18	EAST AFRICA HOLDIJ	50	20	2.5	1	0.09	大型事業所	事業所内	不要
計		500		25	7	0.92			

*舗装工事（対象：20-3、20-5、20-12、20-13、20-14、20-15、20-16、20-17）と修繕工事（対象：20-1、20-4）に係る用地の取得並びに工事は、「ジ」国側負担事項である。

なお、脱着式コンテナ（引上式 20m³）には、大別して上部にカバーが付けられている密閉型とカバーのない上部開放型とに別れる。密閉型は、カバー（ごみの投入口）が比較的低い位置に設けられているが、投入口よりも大きい粗大ごみを投入することは出来ない。一方、上部開放型は側壁が高いものの、上部が開放されているために、ある程度の大きさの粗大ごみにも対応できる。

OVD との協議の結果、5ヶ所の民間事業所³から排出されるごみは比較的大きく、生ごみをはじめとする有機性廃棄物を含まないことから、上部開放型を採用することとした。その他については、利便性と衛生面から密閉型が好ましいと判断した。

表 3-18 脱着式コンテナ（吊上式 10m³）設置インベントリーリスト その1
ジブチ市東部（プラオス区、ラスディカ区）

番号	設置施設・業者名	収集容量 (m ³ /週)	コンテナ容量 (m ³)	巡回数 (回/週)	必要 コンテナ数	必要 コンテナ車数	対象	設置場所	舗装工事 の必要性
10-1	3E ARROND	60	10	6.0	1	0.22	家庭・事業所	公共用地	不要
10-2	AL GAMIL	20	10	2.0	1	0.07	大型事業所	事業所内	不要
10-3	ARHIBA	120	10	12.0	2	0.40	家庭・事業所	公共用地	不要
10-4	BAR SICO	120	10	12.0	2	0.40	家庭・事業所	公共用地	不要
10-5	CES AMBOULI	60	10	6.0	1	0.20	家庭・事業所	公共用地	不要
10-6	CFPA	10	10	1.0	1	0.03	大型事業所	事業所内	不要
10-7	CITE MINISTERIELLE	20	10	2.0	1	0.07	大型事業所	事業所内	不要
10-8	COLAS	10	10	1.0	1	0.03	大型事業所	事業所内	不要
10-9	DIRECTION TECHNIQUE	10	10	1.0	1	0.03	大型事業所	事業所内	不要
10-10	DJEBEL	60	10	6.0	1	0.20	家庭・事業所	公共用地	不要
10-11	EDD	10	10	1.0	1	0.03	大型事業所	事業所内	不要
10-12	FICHE CENTRAL	10	10	1.0	1	0.03	大型事業所	事業所内	不要
10-13	GABODE 2	30	10	3.0	1	0.10	家庭・事業所	公共用地	不要
10-14	GOUBECHÉ	20	10	2.0	1	0.07	大型事業所	事業所内	不要
10-15	HOPITAL PELTIER	40	10	4.0	1	0.13	大型事業所	事業所内	不要
10-16	INSHAPPE	10	10	1.0	1	0.03	大型事業所	事業所内	不要
10-17	LYCEE DETAT	10	10	1.0	1	0.03	大型事業所	事業所内	不要
10-18	LYCEE INDISTRIUELLE	30	10	3.0	1	0.10	大型事業所	事業所内	不要
10-19	MARILL	10	10	1.0	1	0.03	大型事業所	事業所内	不要
10-20	OPS	10	10	1.0	1	0.03	大型事業所	事業所内	不要
10-21	PALAIS DE JUSTICE	10	10	1.0	1	0.03	大型事業所	事業所内	不要
10-22	PALAIS DE PEUPLE	10	10	1.0	1	0.03	大型事業所	事業所内	不要
10-23	PRESIDENCE	10	10	1.0	1	0.03	大型事業所	事業所内	不要
10-24	PRISON GABODE	10	10	1.0	1	0.03	大型事業所	事業所内	不要
10-25	SANS FIL	60	10	6.0	1	0.20	家庭・事業所	公共用地	不要
10-26	SAVON RIES	10	10	1.0	1	0.03	大型事業所	事業所内	不要
10-27	STADE GOULED	60	10	6.0	1	0.20	家庭・事業所	公共用地	不要
10-28	UNIVERSITE DJIBOUTI	10	10	1.0	1	0.03	大型事業所	事業所内	不要
計		850		85	30	2.81			

表 3-19 脱着式コンテナ（吊上式 10m³）設置インベントリーリスト その2
ジブチ市西部（バルバラ区）

番号	設置施設・業者名	収集容量 (m ³ /週)	コンテナ容量 (m ³)	巡回数 (回/週)	必要 コンテナ数	必要 コンテナ車数	対象	設置場所	舗装工事 の必要性
10-29	MARCHE MIJO DEREH	70	10	7.0	2	0.29	大型事業所	事業所内	不要
10-30	MARCHE T3	35	10	3.5	1	0.15	大型事業所	事業所内	不要
10-31	4E ARRONDISSEMENT	60	10	6.0	1	0.25	家庭・事業所	公共用地	不要
10-32	HA YA BLEH	70	10	7.0	2	0.29	大型事業所	事業所内	不要
10-33	CCO	35	10	3.5	1	0.15	大型事業所	事業所内	不要
10-34	MARCHE DANESTEH	35	10	3.5	1	0.15	大型事業所	事業所内	不要
10-35	PORTE TRANSPORT	35	10	3.5	1	0.15	大型事業所	事業所内	不要
10-36	ATELIER DE FEMME	35	10	3.5	1	0.15	大型事業所	事業所内	不要
10-37	TOUR OSUBO	35	10	3.5	1	0.15	家庭・事業所	公共用地	不要
10-38	COLIN CENTRE PK12	70	10	7.0	2	0.29	家庭・事業所	公共用地	不要
10-39	BRIGADE	35	10	3.5	1	0.15	家庭・事業所	公共用地	不要
10-40	CITE QUARAWIL	35	10	3.5	1	0.15	家庭・事業所	公共用地	不要
10-41	MARCHE CHEICK MOUSSA	40	10	4.0	1	0.17	大型事業所	事業所内	不要
計		590		59	16	2.49			

³ 表 3-16、3-17 脱着式コンテナ（20m³）設置インベントリーリストに記載の 20-7, 9, 10, 11, 18

3-2-2-3 処分計画

(処分機材に関する設計条件と機材数量)

(1) 処分計画概要

1) 埋立対象廃棄物

ごみの発生量はジブチ市全域で 344t/day と想定され、全ての廃棄物は一旦 Doudah 新処分場に搬入される計画である。他ドナーの支援により建設される新処分場には分別工場が併設される予定で、これが稼働すれば埋立の対象となるごみ量は削減される。この分別工場の能力について、本調査で実施したごみ実態調査における作業員の作業能力は 0.5t/day で、この実績値を参考にして算定した（表 3-20）。結果、1 日当たりの再資源化量は 51.9t/day と予想されることから、埋立の対象となる廃棄物は 292t/day となる。

表 3-20 埋立対象ごみ重量の算定

項目	値	備考
1 人 1 日作業量	0.5 t/day/人	ごみ実態調査における作業員の作業実績値
分別作業人数	173 人	内訳：バルバラ区 29 人*、Doudah 処分場 144 人**
1 日作業量	86.5 t/day	
再資源化率	60 %	内訳***：紙類 15%、プラスチック 24%、金属 1%、有機質 20%
1 日再資源化量	51.9 t/day	分別作業後の再資源量
埋立対象廃棄物	292 t/day	

*バルバラ区に計画されている分別場所（29 ヶ所）に少なくとも 1 名の作業員が配置される。

**分別センターに 48 人体制で午前午後の 3 交代制により作業員が配置される。

***ごみ実態調査の結果に基づく

なお、再資源化されなかった 34.6t/day の廃棄物を分別作業場所から処分場内まで運搬する機材については、不確定な要素を含んでいることから、本計画の対象外とする。

2) 埋立工法

他ドナーの支援により 2012 年に建設される Doudah 新処分場は、旧処分場に隣接する区画に位置し、その総埋立面積は約 4ha である。本計画は、新処分場の施設設計を踏まえ、ごみの飛散防止、害虫の繁殖防止、火災の防止といった環境の保全のために、セル方式による衛生埋立法による処分方法を採用する。

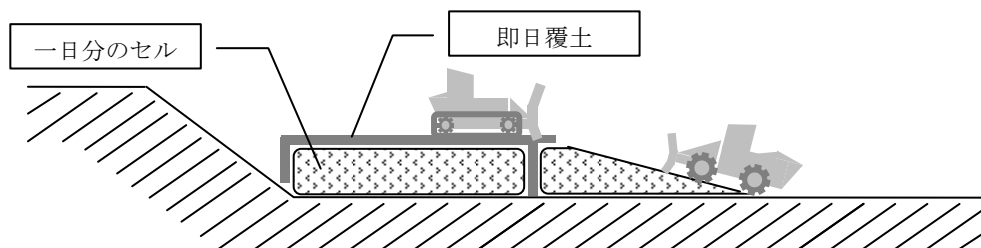


図 3-3 衛生埋立法（セル方式）概念図

3) 必要機材

ごみの転圧・圧縮・敷均しを目的として、特に均し機能と軟弱な地盤における転圧機能に優れるブルドーザを利用する。加えて、破碎と転圧機能に優れるランドフィル・コンパクタを利用する。これら機材による破碎と転圧により、埋立対象の廃棄物の見掛け比重は 0.2t/m^3 から 0.8t/m^3 まで増加すると期待される。また、即日覆土の掘削と運搬のために、油圧ショベルとダンプトラックを用いる。さらに、ホコリや粉塵の飛散防止のために散水車を合わせて検討する。

(2) 埋立作業

1) 作業量

埋立対象の廃棄物量が 292t/day であるから、処分場敷地内に排出された時点における解れた状態のごみの見掛け比重を 0.2t/m^3 とすると、埋立作業量は $1460\text{m}^3/\text{day}$ ($292/0.2$) になる。この容量をもった廃棄物は、処分機材により見掛け比重 0.8t/m^3 まで圧縮される計画であるため、圧縮後の埋立容量は $365\text{m}^3/\text{day}$ ($292/0.8$) となる。処分機材のグレードからセルの厚さを 1m に設定すると、1日の埋立作業面積は 365m^2 ($365/1$) となる。

2) 機材能力

埋立作業は、ブルドーザとランドフィル・コンパクタによって行う。埋立作業場のセル1つあたりの面積を 365m^2 (約 19m 四方) と考えると、ブルドーザの単位時間当たりの掘削押土敷きならし作業能力は、 21t ブルドーザ(200HP 相当)だと $73\text{m}^3/\text{hr}^4$ となる。一方、ランドフィル・コンパクタ(250HP 相当)の施工能力は、ブルドーザー (200HP) と併用した場合、およそ $180\text{m}^3/\text{hr}$ である。機材の特性から、ブルドーザとランドフィル・コンパクタは最低1台ずつ必要で、その場合の施工能力は計 $253\text{m}^3/\text{hr}$ となる。

埋立作業量 $1460\text{m}^3/\text{day}$ を処分場での最大作業時間 (4.5 時間) を用いて時間換算すると $324\text{m}^3/\text{hr}$ ($1460/4.5$) となるので、1台ずつの機材編成では $71\text{m}^3/\text{hr}$ 不足することになる。そのため、不足分を圧縮と転圧に優れるランドフィル・コンパクタ1台により補うこととした。

(3) 覆土作業

1) 作業量

一日の埋立作業面積が $365\text{m}^2/\text{day}$ であることから、覆土の厚みを平均 20cm^5 とすると $73\text{m}^3/\text{day}$ (365×0.2) の覆土に対して掘削・積込み・運搬・敷均しを行う必要がある。

2) 機材能力

覆土用土砂の掘削・積込み作業にはホイール式油圧ショベルを用い、この土砂の運搬にはダンプトラックを用いる。覆土の敷均しは、一日の最終工程としてブルドーザとランドフィル・コン

⁴ 社団法人日本道路協会、道路土工施工指針、2003 年

⁵ 社団法人全国都市清掃会議、廃棄物最終処分場整備の計画・設計要領、2001 年

パクタによって行うことになる。

OVD は 125HP クラスの油圧ショベルを所有しており、実績からバケットの掘削力は十分確保されていると考えられる。本計画においては、さらに作業効率性の観点から、バケット容量も 125HP クラスの機材を採用する。本機材の能力は $37.5\text{m}^3/\text{hr}$ 程度で、1 台の油圧ショベルにより $73\text{m}^3/\text{day}$ ⁶の土量の掘削と積込作業を 2 時間で終わることができる。

ダンプトラックは、運搬の対象となる土砂の比重が大きいことから、最大積載量を考慮すると国内で製造されている最大規模の機材であったとしても荷箱は 5m^3 クラスの大きさに制限される。そのため、少なくとも土砂の運搬のために 15 往復する必要がある。1 往復に要する時間を 20 分とすると、運搬のみに 5 時間かかるため、積込に要する時間も含めて考えると就労時間内に作業を終えることができない。積込と運搬の両方の時間を考慮すると、ダンプトラックは 2 台必要となる。

(4) 散水作業

埋立作業及び覆土作業の際にホコリや粉塵が発生する。これはごみを搬入する収集機材の故障原因となり、また、作業員の健康にも悪影響を及ぼす。

その対策として散水車の活用が効果的である。「ジ」国の気候を考慮すると、1 回の散水では不十分であるから、午前・午後に 1 回ずつの全面散水（新処分場の埋立面積約 4ha）する計画とした。午前の散水作業は、収集機材の運行時間との関係から、8 時半までに作業を終えることが好ましいことから、散水作業と事前の給水作業の都合を考えて、容量 10m^3 を選定した。

表 3-21 散水車による作業計画

埋立面積（1 面）	40,000 m^2	車速	20 km/hr
散水車容量	10 m^3	散水幅	3 m
最大吐出量	30 m^3/hr	散水面積	20,000 $\text{m}^2/\text{巡回}$
1 面当たり散水時間	0.33 hr	1 日当たり巡回数	4 回

(5) 処分機材の数量

設計条件に示した諸条件をもとに処分機材の数量を算定した結果を以下に示す。

表 3-22 処分機材数量

	ブルドーザ	ラントフィル コンパクタ	油圧ショベル	ダンプ トラック	散水車
グレード	20t クラス	20t クラス	125HP クラス	5m ³ クラス	10m ³ クラス
作業能力	73m ³ /hr	150m ³ /hr	37.5m ³ /hr	5m ³ /巡回	2ha/巡回
台数	1	2	1	2	1
時間・巡回数	4.5hr	4.5hr	1.9hr 待機時間除	8 巡回/台	4 巡回
作業量	329m ³ /day	1350m ³ /day	72 m ³ /day	80 m ³ /day	8ha/day
	1679m ³ /day				
作業要求量	1460m ³ /day		73m ³ /day		8ha/day
余裕率	15%		条件を十分に満たす	条件を満たす	条件を満たす

⁶ 財団法人建設物価調査会、国土交通省土木工事積算基準、2011 年

ブルドーザについては、20t クラスの他に 10t や 30t クラスのものがある。10t クラスを採用する場合、ブルドーザの機材数は 2 台に増やさなければならず、作業面積に対して過密作業となるため、安全性や作業効率の面から望ましくない。逆に 30t クラスの場合、作業要求量に対して作業能力が過剰となる。従って、本計画では 20t クラスが妥当と判断する。

また、ランドフィル・コンパクタについては、クラスを 20t から 30t クラスに上げて、台数を 2 台から 1 台に変更することも可能であるが、その場合、機材の重量が超過するために、大型トレーラによる運搬ができなくなるため、本計画においては 20t クラスが妥当と判断する。

3-2-2-4 清掃計画

(清掃機材に関する設計条件と機材数量)

清掃計画では、道路ごみと特定の事業に伴う人力による運搬が困難な大型・大重量の粗大ごみを対象としている。

(1) 道路ごみへの対処

ジブチ市内の道路交通における安全性を確保するとともに衛生的な環境を良好に保つことを目的として、道路ごみの回収のために路面清掃車を利用する。

路面清掃車は、出来る限り機材に負荷をかけない条件で利用するものとし、そのために清掃員と連携して清掃活動を行う。清掃員は路面清掃車が対応できない大きさの塵芥を事前に回収する。また、季節によっては砂量が膨大になるため、機材への負荷軽減のために清掃員による砂の回収も平行して実施する。そのため、夜間(19:00～20:30)に清掃員が清掃した後、2 時間半程度(20:00～22:30)路面清掃車を用いた清掃を実施する。さらに、現行の作業体制を参考にして、対象道路を一週間で一巡回できる計画とする。検討の結果、路面清掃車は 2 台必要となる。

なお、機材の定期点検や整備は日中に実施するため作業時間帯に影響することがない。そのため、路面清掃車に関しては、稼働率は考慮しない。

表 3-23 路面清掃計画

対象地域	ジブチ市東部 ラスディカ区・ブラオス区		ジブチ市西部 バルバラ区
	環状道路	主軸道路	環状道路
対象道路			
清掃対象道路距離 (km)	25	35	20
回収対象塵芥・土砂量 ⁷ (t)	31.3	43.8	25.0
計画清掃速度 (km/hr)	3.0	2.5	3.0
計画清掃時間 (hr/day)	2.5	2.5	2.5
計画清掃距離 (km/day)	7.5	6.3	7.5
計画回収塵芥・土砂量 (t/day)	9.4	7.8	9.4
巡回に要する延日数 (days)	3.3	5.6	2.7
合計延日数 (days)	11.6		
計画台数 (台)	2		
巡回に要する日数 (days)	5.8		

⁷現地調査時に確認された路面上の塵芥と土砂の総量は、道路 1km あたり平均 1.25t あり、その大半は土砂である。

(2) 特定の事業に伴う大型・大重量の粗大ごみへの対処

OVD は、便宜上、クレーン車、スライド式運搬車、トレーラ車によって大型・大重量の粗大ごみの回収と故障または事故車両の移動を行なっている。

OVD の事業実績に照らし合わせると、特定の事業に伴う大型・大重量の粗大ごみの具体例として解体車両や解体建造物をあげることができる。「ジ」国では廃車制度が整っていないために、ジブチ市内には無数の解体車両が放置される状況に陥っており、OVD はこれを撤去する役割を担っている。この他、解体建造物として建設廃材や看板骨組みの撤去も OVD の業務の一つとなっている。上記、特定の事業に伴う大型・大重量の粗大ごみに加えて、OVD では故障または事故車両の撤去業務も担っている。本計画では、OVD の実績を参考にし、大型・大重量の粗大ごみに対処する機材をレッカー業務と兼用できるよう配慮した。

1) レッカー車

レッカー車は大型の車両を現場から速やかに撤去する目的に利用する。合わせて、解体車両と解体建造物の荷積み作業に利用できるように考慮する。そのため、総積載重量 20t クラスの大型車両を牽引することができ、かつ、大型・大重量の粗大ごみを吊り上げられるよう 5t の重量物に対処可能な仕様とする。なお、本機材は「ジ」国側から要請のあったフォークリフトへの代替案として提案するものである。OVD の実績から判断すると、毎月 20 日程度の稼働日がある。

また、ジブチ市内には、大型車両に対応できるレッカー車が存在しないため、OVD が所有する車両が路上で故障した場合への対処に必要な不可欠な機材と言える。

2) クレーン付スライド式車両運搬車

クレーン付スライド式車両運搬車は、荷台を後方にスライドさせながら傾斜させる機構を備えており、主に乗用車を回収する目的に利用する。また、この機材により、レッカー車やトレーラ車では対応できない幅員の道路にも対応可能となる。合わせて、粗大ごみ（1t 規模）を吊り上げられるよう小型クレーンを備えた仕様とする。OVD の実績から判断すると、毎月 12 日程度の稼働日がある。

3) トレーラ車

トレーラ車は、クレーン付スライド式車両運搬車では対応できない複数車両の運搬や全長の長いバスを輸送する目的がある。また、処分計画で示した建設機械をメンテナンスのために輸送することも目的としている。OVD の実績から判断すると、毎月 8 日程度の稼働日がある。

ジブチ市内では、トレーラ車をレンタルすることは現実的ではないため、必要不可欠な機材と言える。

3-2-2-5 計画管理・維持管理用機材計画

(1) 計画管理用車両

OVD による維持管理事業として、収集、清掃、処分の作業状況を巡回して管理するため、また必要な工具類や資材の運搬のためにも、ピックアップトラックが必要である。

表 3-24 計画管理用機材（ピックアップトラック）計画

対象事業	収集・清掃事業		処分事業
対象地域	ジブチ市東部 ラスディカ区・ブラオス区	ジブチ市西部 バルハラ区	Doudah 新処分場
必要巡回班数	1	1	1
平均巡回時間（hr）	5	5	2
必要台数（台）	1	1	1

(2) 整備・修理

車両整備工場（ワークショップ）の整備・修理用機材については、実施機関から要請された機材の内、工作機具を除いた定期的な整備点検に必要となる機材で、かつ、既存の機材に老朽化が認められ、「ジ」国で入手が困難な機材を対象とした。OVD による優先順位は低いものの、基本的なメンテナンス工具類が整っていないことによる機材への影響については十分に配慮する。次表に、本計画での対応結果を示す。

表 3-25 計画対象整備・修理機材一覧

名称	仕様	調達経緯 (援助国／ OVD)	購入時期	留意点	
				稼働状況	在庫
各種フィルター用レンチ		OVD	不明	良	不足
トルクレンチ、パワーレンチ	大型車両用	日本	1995	良	不足
エアインパクトレンチ	トルク小	イタリア	1992	老朽化	充足
エアインパクトレンチ	トルク大	イタリア	1992	老朽化	充足
プーラー		イタリア	1992	良	不足
ベアリングプーラー		イタリア	1992	良	不足
グリース・オイル・ポンプ	手動式	日本	1995	老朽化	充足
工具セット一式	車両用	OVD	不明	良	不足
タイヤチェンジャー	20 インチ	イタリア	1992	2007 年に故障	不足
エアコンプレッサー	5.5HP 300ℓ	OVD	2009	良	充足
タイヤエアゲージ	大型車両用	OVD	不明	良	不足
高圧洗浄機	200bar	日本	1995	2003 年に故障	不足
マイクロメーター		日本	1995	良	不足
ダイヤルゲージ		日本	1995	良	不足

3-2-3 概略計画図

パッカー車の配車とコンテナの配置についての計画は、下表のとおりである。パッカー車の配車計画は、収集計画と各収集地区で想定されるごみ排出量から求めた。また、収集計画に示した機材の内、コンテナとごみ箱の配置図を示した（図 3-4、図 3-5、図 3-6、図 3-7）。

表 3-26 配車計画

収集地区	パッカー車配車数		コンテナ配置数	
	15m ³	10m ³	20m ³	10m ³
1	2	1	4	8
2		4	0	0
3		6	2	2
4		2	1	4
5	1	1	3	6
6	2	1	3	10
7	1	2	1	4
8		3	0	6
9	1	2	2	3
10	1	1	1	0
11		3	3	3
小計	8	26	20	46
入替コンテナ			4	6
予備コンテナ			2	5
合計	8	26	26	57



図 3-4 ジブチ市東部収集地区図（脱着式コンテナ）



図 3-5 ジブチ市西部収集地区図 (脱着式コンテナ)



図 3-6 ジブチ市東部収集地区図（ごみ箱 1100ℓ）

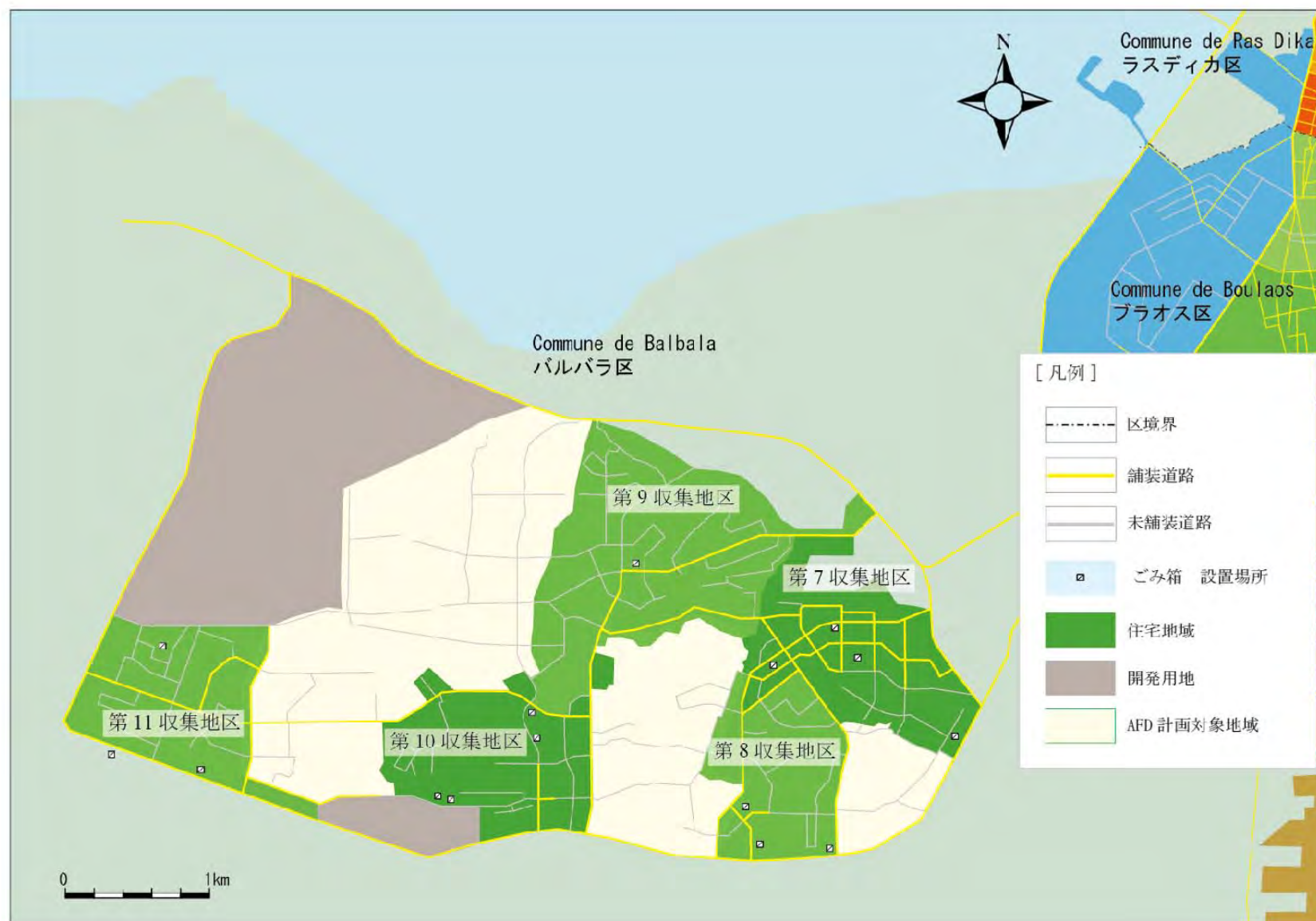


図 3-7 ジブチ市西部収集地区図 (ごみ箱 1100ℓ)

3-2-4 調達計画

3-2-4-1 調達方針

本プロジェクトは日本国政府の無償資金協力制度の枠組に沿って実施される。本計画は、日本国政府において承認され、両国による E/N 及び G/A が締結された後に実施に移ることとなる。この後、「ジ」国政府により、日本国法人コンサルタント（以下、コンサルタントとする）が選定され、実施設計作業に入る。実施設計結果に基づく入札図書の完成後、入札によって決定した日本国法人請負業者（以下、請負業者とする）により、機材調達が行われる予定である。また、事業を実施する場合の基本事項及び特に配慮を要する点は、以下の通りである。

(1) 事業実施主体

本プロジェクトの実施機関は OVD である。コンサルタントと請負業者は OVD と協議し、機材の引渡しを行う。監督機関として、内務省・ジブチ市がある。

(2) コンサルタント

無償資金協力による機材調達であるため、無償資金協力の基準及び手続きに精通した日本国法人コンサルタントが「ジ」国政府と設計監理契約を結び、実施設計及び調達監理業務を行う必要がある。また、コンサルタントは入札図書を作成するとともに、事業実施主体に対し、入札業務を代行する。

(3) 請負業者

公開入札で選定される日本国法人請負業者は、コンサルタントの設計した仕様に従って、機材の調達を行う。また、調達機材は調達後も引続きスペアパーツの供給、故障時の対応等のアフターサービスが必要と考えられるため、請負業者は、機材引渡しの後の連絡体制についても十分配慮する必要がある。

(4) 技術者派遣

本プロジェクトは、廃棄物管理機能強化のための機材調達である。本計画の調達機材の特装車や建設機械には、調整・試運転、初期操作指導に係る技術者派遣が必要である。

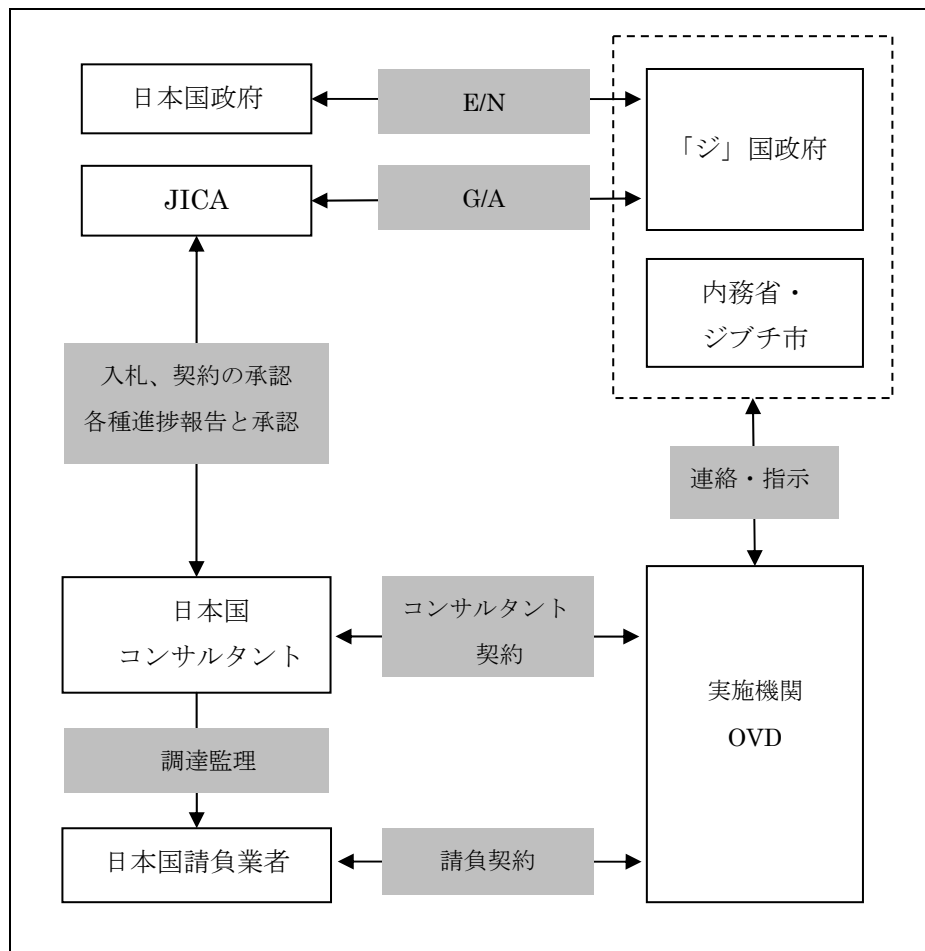


図 3-8 事業実施体制図

3-2-4-2 調達上の留意事項

(1) 輸送保険

機材の輸送には、輸送中の環境及び環境の変化に十分注意し、輸送中の損傷等に対する保険を掛ける。また、輸出梱包など特別の梱包が必要な場合は必ず従うものとする。

(2) 内陸輸送費の負担について

内陸輸送費に関しては、輸送中の事故や支払遅延等の諸問題が発生する。その後の試運転・操作指導を滞りなく実施するためには、一貫した責任を請負業者に課することが最も望ましい。従って、本計画では、「ジ」国での通関手数料と保税常置場保管料を除く港湾費と内陸輸送費に関しても日本側の負担とする。

(3) 機材のメーカー保証

機材納品から 1 年以内に発生した不具合は、不適切な使用・管理、事故等に起因するもの以外、製造したメーカーを含む請負業者が無償修理、交換を保証することとする。

3-2-4-3 調達区分

(1) 日本側負担

本計画では、以下の内容を日本側で負担する。

- ・ 本計画実施上のコンサルタント業務（実施設計・入札業務補助・引渡しまでの調達監理業務）
- ・ 収集機材及び処分場用機材の調達
- ・ 調達機材につき、製造国からジブチ港の海上輸送・保険及びワークショップまでの内陸輸送・保険
- ・ 機材の検収
- ・ 操業指導等のための技術者派遣

(2) ジブチ側負担

ジブチ側の負担内容は以下の通りである。

- ・ 調達機材の運営・維持管理に必要な予算措置
- ・ 調達機材の運営・維持管理に必要な要員の配置
- ・ 調達機材の運営・維持管理計画の策定
- ・ ごみ箱収集とコンテナ収集のための用地の確保と施設の建設
- ・ 銀行取極(B/A：Banking Arrangement)に基づく、外国為替銀行に対する手数料の支払い
- ・ 調達機材の保管場所の準備
- ・ ジブチ港における機材の免税処置、通関手続き、諸手続きの円滑かつ迅速な遂行

3-2-4-4 調達監理計画

(1) コンサルタントの調達監理計画

1) 実施設計（調達契約前）

コンサルタントは、入札図書作成業務及び調達監理業務に関る一貫した体制を作り、円滑に業務実施を行う。調達契約前段階の業務として、以下の内容を実施することとする。なお、実施設計の要員計画は次表の通りとする。

- ・ 計画内容最終確認
- ・ 入札図書の作成
- ・ 入札業務支援
- ・ 入札結果評価
- ・ 契約業務補佐

表 3-27 要員計画（実施設計）

実施設計要員	格付	業務内容
業務主任	2 号	本プロジェクトの総括として、実施機関との協議、最終確認調査、入札図書作成、現地確認、及び入札監理を主導総括する。
機材計画	4 号	更新される全機材について最終確認を行うとともに、詳細設計業務を主体的に行う。既存清掃機材の状況確認を行い、必要がある場合は数量を含めた調達機材の変更を検討する。設計に基づき入札図書（仕様書）作成業務を行うとともに、入札監理において業務主任を補佐する。
積算/調達計画	4 号	基本設計調査時からの現地物価動向を把握し、より適正な事業費（入札予定価格）を算定する。

2) 調達監理（調達契約後）

調達機材における品質・機能・員数の確認、輸送中における外観上の損傷等の確認を行う。調達機材に異常が認められた場合、速やかに報告書を作成し、関係者にて対処協議を行うこととする。またそのような場合に備えて、ただちに対応できるよう業者はメーカー、ディーラー、輸送業者、保険会社等関係各社との連絡を密にするとともにすぐに対応できる様に態勢を整えておく。

また、請負業者が機材の調達を実施するにあたり、品質や工程管理が適正に行われているかを監理するとともに、現地に納入された機材の調整についても正しく行われていることを確認する。調達監理に係る主な業務内容は以下の通りである。

- ・ 機材調達状況の確認
- ・ 調達業者との協議
- ・ OVD 及び関係諸機関との先方負担事項等についての協議・打合せ
- ・ 機器製作図の確認
- ・ 工場・出荷前検査の立会と船積み前検査の監理
- ・ 機材の通関手続きに係る業務進捗の確認
- ・ 員数検査の立会
- ・ 試運転及び操作指導の立会
- ・ 報告書等の提出

監理体制は、邦人の常駐調達監理者・調達監理者・検査技術者の 3 名で構成する。各技術者の業務内容は、以下の通りとする。

表 3-28 コンサルタントの調達監理体制

要員	格付	業務内容
常駐 調達監理者	4 号	機材製造期間中に現地入りし、OVD と事前打合せを実施する。また、機材到着と同時に現地入りし、機材の調達状況の監理・調達業者及び OVD との協議・調整を行う。
調達監理者	2 号	機材製造期間中に現地入りし、先方負担事項の進捗確認、OVD との事前打合せ等を実施する。また、操作指導終了時には検査・引渡しに立会う。
検査技術者	4 号	機材の製造前に、機材製作図及び関連図書の検査・照合を行う。また、工場検査・出荷前検査の立会、船積み前検査の監理を担当する。

(2) 調達業者の調達管理計画

業者調達管理計画に関しては、現地調達管理者、検査要員の2名で構成する。各技術者の業務内容は以下の通りとする。

- ・ 製品検査
- ・ 出荷前検査
- ・ 船積み前検査立会
- ・ 開梱、員数検査
- ・ 調整・試運転
- ・ 初期操作指導、運用指導
- ・ 検収・引渡し

表 3-29 請負業者の調達管理

調達業者要員	格付	作業内容
現地調達管理者	3号	機材の調達管理、相手国側との交渉及び通関・内陸輸送時の諸手続き等を行う。また、検査、調整、試運転、操作指導等を実施し、引渡し時の責任者となる。
検査要員	3号	機材の製造前に、機材製作図及び関連図書の検査・照合を行う。また、工場検査・出荷前検査の立会、船積み前検査の管理を担当する。

3-2-4-5 品質管理計画

(1) 入札図書作成段階

仕様書に原産国、材質、性能など品質について条件を指定する。

(2) 船積みまでの工程における検査時

工場検査・出荷前検査・第三者検査機関による船積み前機材照合検査のそれぞれの検査時に、品質の劣化及び員数を確認する。出荷前検査では検査結果報告書のレビューを通して機材の品質を確認し、必要に応じて、製品の手直し等を請負業者へ指示する。品質検査の際は、スペアパーツについてはメーカーの品質保証システムに基づき、抜き取り検査とし、スペアパーツ以外の検査は全数検査とする。材料検査の塗装、防食関係においては品質管理と検査基準等が適用されているか確認する。

(3) 現地調達監理時

調達機材における品質・機能・員数の確認、輸送中における外観上の損傷等の確認を行う。確認した結果、調達機材に異常が認められた場合、速やかに報告書を作成し、関係者にて対処協議を行うこととする。またそのような場合に備えて直ちに対応できるよう、業者はメーカー、ディーラー、輸送業者、保険会社等関係各社との連絡を密にするとともに、すぐに対応できる様に態勢を整えておく。

3-2-4-6 資機材等調達計画

(1) 輸送計画

本計画で調達される機材は調達国荷積み港で荷積みされ、「ジ」国側の荷揚げ港であるジブチ港まで海上輸送される。機材の荷揚げ通関をジブチ港で行い、ジブチ市内の OVD ワークショップにおいてすべての機材の引渡しを行う。ごみ箱、コンテナ、スペアパーツ、メンテナンス機材、ブルドーザ、ランドフィル・コンパクトタ以外は自走機材であるため、自走を活用した内陸輸送が可能である。

(2) 機材の原産国と第三国製品の調達の検討

本計画で調達される機材はいずれも「ジ」国では製造されていないことから、基本的に本邦または第三国製品となる。第三国製品の調達が認められる要件として、原則として調達すべき製品が日本または被援助国で製造されていない場合、あるいは日本または被援助国で製造されているが、調達対象を日本産品または被援助国産と限定することによって、入札において競争が成立せず、公平な入札が確保されない恐れがある場合に限られる。

検討の結果、以下の原産国区分を採用する。

表 3-30 原産国区分

機材	日本製品	現地製品	第三国製品
パッカー車	○		
ごみ箱			○
脱着式コンテナ専用車（引上式）	○		
コンテナ（引上式）	○		
脱着式コンテナ専用車（吊上式）	○		○
コンテナ（吊上式）	○		
ダンプトラック	○		
ホイールローダ	○		○
ブルドーザ	○		○
ランドフィル・コンパクトタ	○		○
ホイール式油圧ショベル	○		○
散水車	○		
レッカー車	○		○
大型トレーラ車	○		○
クレーン付スライド式運搬車	○		
路面清掃車	○		○
ピックアップトラック	○		○
整備・修理機材	○		○

(3) スペアパーツの調達範囲とアフターサービスの体制

本計画の調達機材として、調達から 1 年間の整備に必要なスペアパーツが含まれている。それ以降に必要となるスペアパーツは「ジ」国の自助努力により調達される。

「ジ」国では一部の日本メーカーとヨーロッパメーカーのスペアパーツが流通している。代理店数は限られるものの、日本とヨーロッパのメーカーを扱う店が存在している。また、隣国のエチオピアでは代理店が充実している。

(4) ロット分け

今回要請されている調達機材は大きく車両類と建設機械類に分けることができる。入札においては公平性を確保し、競争性を高める必要があり、商社やメーカーを問わず、より多くの応札者の参加を促すことが望ましい。そのため、車両類と建設機械類それぞれを別ロットとすることを検討する。

3-2-4-7 試運転・初期操作指導計画

出荷前検査では検査結果報告書のレビューを通して機材の品質を確認し、必要に応じて、製品の手直し等を請負業者へ指示する。作業時間は8時から13時までの5時間とし、また、OVDの休日である金曜日を考慮するために、作業休止係数1.17を見込む。

(1) 調整・試運転実施計画

車両類、建設機械は62台すべてについて動作確認、性能試験等の調整・試運転が必要である。1時間あたりの作業量を2台とすると1日に10台の試運転を行うことができる。従って、実施期間は8日間（62台÷10台/日×1.17）となる。本作業は、各機材メーカー技術者が作業を行うものとする。

(2) 初期操作指導計画

指導の対象となる機材は、大型トレーラ、ダンプトラックとピックアップトラックを除く全機材（11⁸種）である。指導は、各機材メーカー技術者が担当することとなり、その際、1)収集機材と散水車、2)処分機械とホイールローダ、3)路面清掃車、4)その他清掃機材に対し、それぞれ1名、計4名を派遣する。

操作指導については、各機材の班長と運転員を対象にしたものであり、座学研修（0.5日）と操作研修（0.5日）により、既存機材との相違点や留意すべき操作方法について理解を深めると共に、基本的な操作技能について理解することを目的としている。なお、座学研修と操作研修はOVDワークショップ内にて実施する。

維持管理指導については、機械工と車両修理工を対象にしたものであり、座学研修（0.5日）と技術指導（1.0日）により、定期的な維持管理と故障に対する適切な対処方法についての理解を深めることを目的としている。

なお、OVDが使い慣れていない機材（レッカー車、散水車、路面清掃車）に関しては、運転員によって機材が適切に操作されることを徹底して確認・指導することを目的に、OVDワークショップ内で実施する操作研修0.5日間に、実地での操作研修3日間を加える。

⁸ パッカー車、脱着式コンテナ専用車（引上式）、脱着式コンテナ専用車（吊上式）、ホイールローダ、ブルドーザ、ランドフィル・コンパクト、油圧ショベル、散水車、レッカー車、スライド式運搬車、路面清掃車

3-2-4-8 実施工程

(1) 調達実施工期の算定

本プロジェクトは、日本政府とジブチ政府の間で E/N 及び JICA とジブチ政府の間で G/A が締結された後、日本政府の無償資金協力によって実施される。プロジェクトの実施においては、E/N、G/A 締結から、入札業務を含む実施設計に約 5.5 ヶ月、入札期間に 1.5 ヶ月、機材製造、輸送及び試運転等に約 12.0 ヶ月として、計 19.0 ヶ月かかることが想定される。コンサルタントは入札時に請負業者の提示する工程が工期厳守に十分であることを確認し、請負業者の工程が計画から大幅に遅れている場合、請負業者に警告を発し、請負業者の工期遵守を促す。

(2) 調達機材の製造期間

調達機材の製造には 8 ヶ月を見込む。

(3) 輸送期間と到達時期

1) 海上輸送

横浜港からジブチ港までの輸送期間は約 1 ヶ月である。

2) 内陸輸送

ジブチ港から OVD までの距離は、およそ 3km である。車両の台数が 62 台、コンテナの数が 83 個、ごみ箱が 344 個と数量が多いため、すべての機材に対する内陸輸送に要する期間は 4 日とする。

(4) 諸手続きに要する期間

諸手続きは、主に現地荷揚港にて掛かる通関手続きとなる。現地の見積では 2 日となっている。

(5) 検査・検収に要する期間

製品検査は 13 日間、出荷前検査は 11 日間、船積み前検査 4 日間とする。

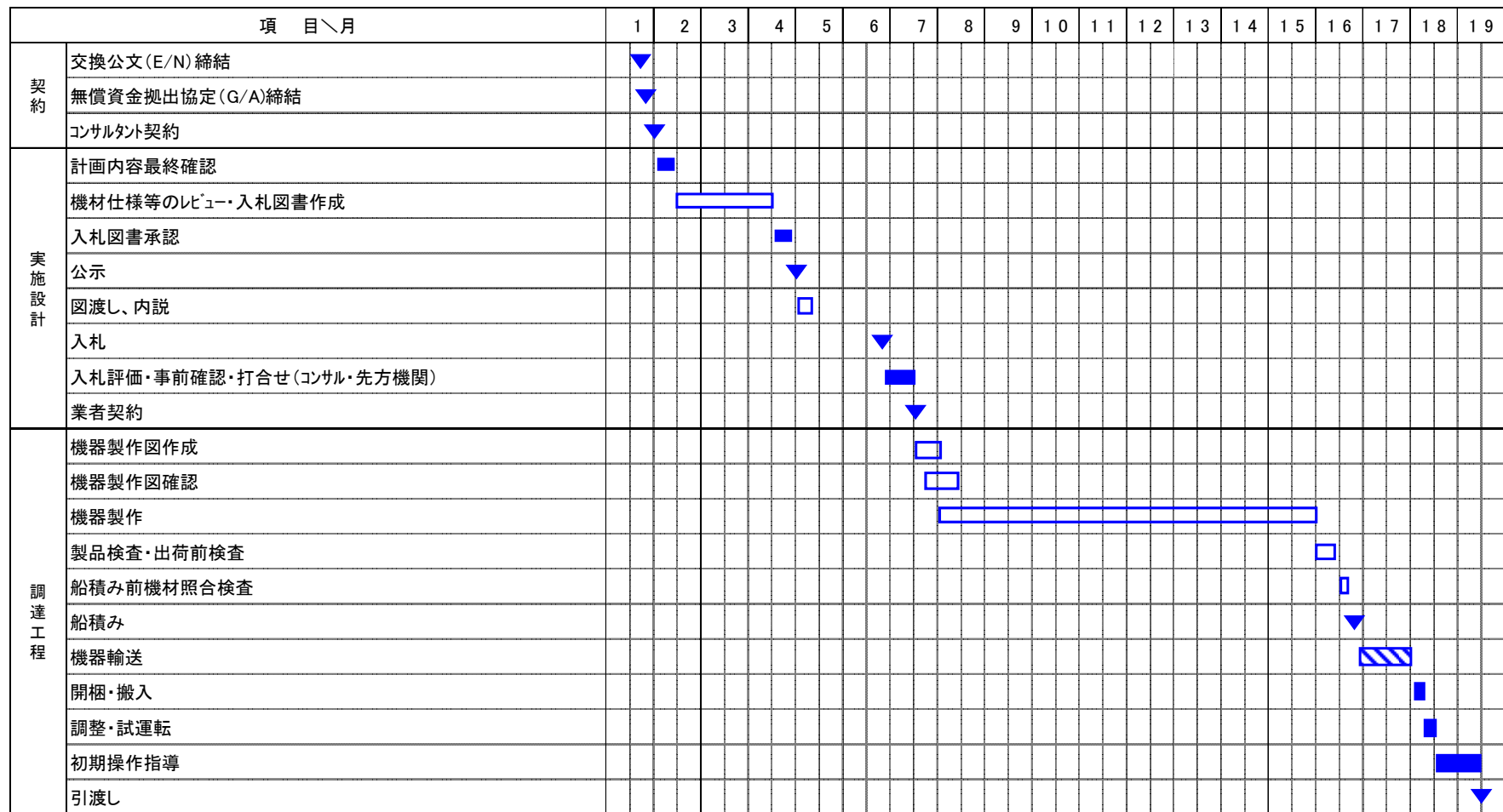
(6) その他必要期間

開梱・搬入に 6 日間、調整試運転に 8 日間、初期操作指導実施に 27 日間、検収・引渡しに 2 日で、移動日 4 日、完了検査 9 日として、現地調達監理者は 56 日間の滞在を見込む。

(7) 事業実施工程表

次頁に事業実施工程表を示す。

表 3-31 事業実施工程表



日本国業務



第三国業務



現地業務

3-3 相手国側分担事業の概要

(1) 「ジ」国に求められる措置

本事業実施に際して、「ジ」国側に求められる措置は、準備調査時のミニッツで合意された内容を踏まえて、以下の通りとする。

- 1) 計画実施にあたり、各機材に必要な保管場所を確保する。
- 2) 調達機材の港における陸揚げ、輸入通関に関する手続きを速やかに実施する。
- 3) 本機材調達案件に関し、「ジ」国にて邦人に課せられる関税、内国税及びその他税金を免除する。
- 4) 本機材調達案件に関し、邦人の役務の遂行を円滑にするため、「ジ」国への入国及び滞在に必要な便宜を与える。
- 5) 本件で調達される機材が適性かつ効果的に維持され、使用されるために必要な要員を確保し、無償資金協力でカバーできない全ての経費を負担する。
- 6) 維持管理に必要とされる機材のパーツは不足をきたさないよう適宜調達する。
- 7) 本件で調達される機材は「ジ」国より再輸出してはならない。
- 8) 「ジ」国政府は B/A を行い、B/A を締結した銀行に対し、支払い授權書 (A/P : Authorization to Pay) の通知手数料及び支払い手数料を負担する。
- 9) 安全確保につき、本調査に係る日本人関係者及び「ジ」国人関係者も含めて、十分に留意する。

(2) 「ジ」国側分担事業

「ジ」国側は、事前に機材毎に運営と維持管理の両面についての詳細な作業計画を立案する。特筆すべきは、以下の通りである。

1) 調達機材の保管場所準備

調達される機材の保管場所の確保を目的として、ワークショップの敷地内に放置されている機材を全て撤去し、必要に応じて整地する。

2) コンテナ及びごみ箱設置場所の確保

事前に全てのコンテナおよびごみ箱の設置場所を確保する。設置できない場合は、速やかに設置計画を見直し、代替設置場所を選定する。

3) コンテナ設置場所の舗装化

事前に全ての引上式のコンテナ設置計画場所を舗装する。原則として未舗装場所に対しては舗装工事を行うこととし、既に舗装されていたとしても損傷が確認された場合には修繕する。舗装化が困難な場合は、設置計画を見直し、代替設置場所を選定する。

4) 道路の補修

収集作業の妨げにならないよう、必要に応じて道路を補修する。

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3-4-1 運営計画

3-4-1-1 収集・清掃

(1) 運営体制

収集機材と清掃機材は、廃棄物収集・清掃係によって運営される。本係にて機材を扱う部門は、係長（1名）、コーディネーター（1名）、班長（16名）、ドライバー・収集補助員（79名）によって組織化されている。基本的に既存の指示連絡系統を尊重するが、班長と作業員については、新たな機材編成に応じて再配置することを検討する。

ごみ量と交通路上の都合を勘案して、ジブチ市を全 11 地区に分割する(図 3-4、図 3-5 を参照)。家庭ごみと事業所ごみについては、全地区を統括する上級班長と各収集地区を担当する班長 1 名を配置する。その他の廃棄物については、対象廃棄物毎に 1 名の班長を配置する計画とした。なお、作業員については、実績を参考にして運転手と補助員を配置した。

表 3-32 運営体制計画

対象廃棄物	機材名	機材数	班長		作業員		
			上級	一般	機材 1 台当たり 作業員数		合計 作業員数
					運転手	補助員	
家庭ごみ 事業所ごみ	パッカー車	34	1	11	1	2	102
	脱着式コンテナ専用車	10			1	1	20
	ダンプトラック 昼間	3		1	1	1	6
	ホイールローダ	3			1	1	6
道路ごみ	路面清掃車	2	1		1	0	2
	ダンプトラック 夜間	1			1	2	3
特定の事業に伴う 粗大ごみ	レッカー車	1	1		1	2	3
	スライド式運搬車	1			1	2	3
	トレーラ車	1			1	0	1
計		56	15				146

結果、本計画機材の運営には班長 15 名と作業員 146 名が必要となる。本計画の収集は、ジブチ市東部を対象としているため、ジブチ市西部（バルバラ区）の班長と作業員数は含まれていない。AFD の計画によるとバルバラ区での作業員数は少なくとも作業員 20 名の増員が必要と推定される。合計すると班長 18 名と作業員 166 人の体制を常に確保しなければならない。現在、班長は 16 名、ドライバーと補助員の職員数は 79 名であるから、少なくとも班長 2 名、作業員 87 名の職員を新たに雇用しなければならない。

環状道路と主軸道路を対象とする路面清掃車 2 台は、清掃員に置き換わるものである。ただし、塵芥量によっては路面清掃車では対応できない場合があるため、人員体制を適宜縮小させるが、道路清掃員による清掃事業は基本的に継続させる。この変更により生じた余剰人員は、これまで対応できていなかったジブチ市西部（バルバラ区）の主軸道路に配置換えする。そのため、道路

清掃員 310 名を維持する。

(2) 作業手順

収集作業は大別して昼間と夜間に別れる。昼間は廃棄物（家庭ごみと事業所ごみ）と特定の事業に伴う粗大ごみの収集を、夜間は道路ごみの収集を行う。収集作業は、準備、収集、運搬、作業終了確認の流れで行い、上級班長はこれら作業を一括して管理する。

1) 昼間作業準備（6:30-7:30）

a. 日常点検

運転手と補助員により 7 時までに日常点検を終わらせ、各班長に報告する。異常が認められる場合、班長は、班長会議にて上級班長と維持管理・メンテナンス係に状況を報告し、対処方法を確認する。

表 3-33 日常点検項目

項目	内容
エンジンルーム	ウインド・ウォッシャ液量の目視点検
	ブレーキ液量の目視点検
	バッテリー液量の目視点検
	冷却水量の目視点検
	エンジン・オイル量の目視点検
	ラジエータの目詰りの目視点検
タイヤ	損傷・摩耗の目視点検
	ハンマによるナットの点検
	タイヤゲージによる空気圧の点検
ランプ・ライト	損傷の目視点検
キャブ内	ブレーキの確認
	パーキング・ブレーキの確認
	ウインド・ウォッシャとワイパの状態の確認
	エンジンの異音の確認
	アクセル状態の確認
油圧	油圧シリンダの傷、油漏れの目視点検
	トランスミッションオイル量・色の目視点検
	作業油量の目視点検
	下回りの油漏れの目視点検

b. 計画周知

班長会議にて各班長は当日稼働できる機材を報告する。その報告をもとに、上級班長が中心となって、各収集地区で想定される状況を検討し、各収集機材の収集地域の調整を行う。

班長会議後、班長は、班会議にて自分が担当する機材の運行について作業員に細かな指示を与える。なお、作業員に欠員が生じた場合は、班長がこれを補うこととする。

2) 収集・運搬（7:30-12:30）

各作業員は、当日の計画にそって、廃棄物の収集と処分場への搬入を行う。この間、上級班長

と班長は、管理用車両にて収集作業を管理する。

3) 最終搬入（12:30-13:00）

収集作業を終えた廃棄物を Doudah 処分場に運搬し、搬入車両指導員の指示の下、指定された場所にごみを排出する。

4) 昼間作業終了確認（12:30-13:00）

作業員は、処分場への最終搬入を終えた後にワークショップに戻り、機材の外装の点検を済ませた後に、作業内容を班長に報告する。この際、班長は、午後からの収集作業の必要性について検討し、必要に応じて指示を与える。

5) 夜間作業準備（18:00-18:30）

昼間作業準備と同様、日常点検と計画周知を行う。

6) 清掃（19:00-20:30）

清掃員による路面清掃を実施する。機械清掃を実施する地域では、機械清掃に対応できない塵芥の清掃に特化する。集められた塵芥はダンプトラックにて回収し、可能な限り当日中に処分場に搬入する。

7) 機械清掃（20:00-22:45）

清掃員による清掃後に、路面清掃車を活用して環状道路ならびに主軸道路を清掃し、集められた塵芥は、可能な限り当日中に処分場に搬入する。

8) 夜間作業終了確認（22:45-23:00）

作業員は、ワークショップに戻り、機材の外装の点検を済ませた後に、作業内容を班長に報告する。処分場への搬入が出来なかった場合は、翌朝の搬入について、作業員に指示を与える。

(3) 運営体制と作業手順の評価と見直し

上級班長は、各収集地区の作業達成状況を確認すると共に、積載量とトリップ数から各班、各機材の収集量を把握して、過積載がないか、積載率やトリップ数は計画通りかを評価する。また、定期的にタイム・アンド・モーション調査を実施して、収集運搬時の非効率な点を客観的に認識して収集計画の改善に用いる。

3-4-1-2 処分

(1) 運営体制

処分場では、処分管理者 1 名、搬入車両指導員 1 名、運転手 6 名、警備員（昼 1 名、夜 1 名）の 10 人体制となる。現在、処分場の職員数は、7 名であるから、運転手を 3 名増員する必要がある。

(2) 作業手順

処分場での散水、覆土、埋立の 3 作業は、同時平行で行われることになる。大まかな流れは、以下のとおりである。なお、機材の始動前には、必ず日常点検を行い、結果を処分管理者に連絡し、許可を得た後に作業を開始する。また、各運転手は、所定の作業が終了し次第、機材の点検を行い、処分管理者に報告する。

- 1) 廃棄物の第一搬入時間帯（8:30）までに、散水車による散水作業を終わらせる。
- 2) 廃棄物の搬入後、ブルドーザとランドフィル・コンパクタによる埋め立て作業を開始する。
- 3) 8 時半から油圧ショベルによる覆土の掘削を開始し、ダンプトラックで土砂を処分場に仮置きする。
- 4) 廃棄物の最終搬入時間帯（13:00）にあわせて 2 回目の散水を行う。
- 5) 一日分のセルが完成した時点で、ブルドーザとランドフィル・コンパクタは、仮置きされた覆土をセルに敷き均して 1 日の作業を終える。

表 3-34 処分場における平行作業概念図

時間	7:30		8:30		9:30		10:30		11:30		12:30		13:30		
散水	給水	運搬	散水	散水					給水	運搬	散水				
埋立				破碎敷均	転圧	破碎敷均	転圧	破碎敷均	転圧	破碎敷均	転圧	転圧			
覆土				掘削	積込運搬	掘削	積込運搬	掘削	積込運搬	掘削	積込運搬			敷均	

3-4-2 維持管理計画

(1) 運営体制

維持管理は、維持管理・メンテナンス係が行う。同係には、係長、課長補佐と事務員の他に、機械工（11 名）、溶接工（7 名）、車両修理工（6 名）、タイヤ修理人（5 名）、電気工（4 名）、板金工（1 名）となっている。日常的な点検・整備には十分に対応可能である。また、専門的な整備・修理作業は民間工場に外注されることから要員補強の必要性はない。

(2) 整備・修理

整備は、機材整備マニュアルに示された走行距離に応じた整備を実施するものとし、OVD 内での整備または外注整備により対処する。また、日常点検で明らかになった異常箇所の修理についても、同様の対処とする。

3-5 プロジェクトの概略事業費

3-5-1 協力事業の概略事業費

(1) 日本側負担経費

施工・調達業者契約認証まで非公表

(2) 「ジ」国負担経費 550 万 DJF (約 2.39 百万円)

- | | | | |
|----------------|---|-----------|--------------|
| 1) 機材保管場所準備費 | : | 250 万 DJF | (約 1.08 百万円) |
| 2) コンテナ設置施設建設費 | : | 300 万 DJF | (約 1.30 百万円) |

(3) 積算条件

- | | | |
|------------|---|----------------------------------|
| 1) 積算時点 | : | 平成 23 年 12 月 |
| 2) 為替交換レート | : | 1 DJF = 0.4339 円 |
| 3) 調達期間 | : | 詳細設計、機材調達の期間は、事業実施工程表に示すとおり。 |
| 4) その他 | : | 積算は、日本国政府の無償資金協力の制度を踏まえて行うこととする。 |

3-5-2 運営・維持管理費

(1) 支出

増員される職員数や消費想定量から支出予定額を算出するよう配慮した。想定が困難な項目に関しては、関連する項目の 2012 年の支出計画額を基準にして 2015 年との変化率分を見込んだ。

1) 人件費

給料については、経験年数の増加に応じた給与の増額分（毎年+2%）と新規雇用作業員の増額分を考慮した。社会保険料については、OVD での実績を参考に給料の 20%相当額を見込んだ。非正規雇用者への支払いについては、料金徴収活動の拡大を見込んで 2012 年の 1.5 倍の支出を見込んだ。諸手当については、OVD の規定を参考にして職員の増員による追加費用も考慮した。

2) 資機材購入費

各機材の走行距離または稼働時間と燃料消費量から日燃料消費量を求め、これに燃料費を乗じて一日あたりの燃料費を求めた。エンジン・オイルと作業油についても、燃料と同様の方法で求めた。スเปアパーツについては、基本的な定期整備に必要な費用を見込んだ。事務系の支出に関しては、人件費の増加率分を見込んだ。

3) 外注費

十分な数量の機材が調達されるため、機材レンタル費は発生しないと想定した。機材メンテナンス費は、2012 年の 3 分の 2 を見込んだ。

4) 税とその他

2012 年と同額を見込むこととした。

表 3-35 2015 年における支出（将来推計）

単位：百万 DJF

		2011 年実績		2012 年計画		2015 年推計		変化率	
経常支出								対 2011 年	対 2012 年
人件費									
給料	202.1	28.4%	258.8	30.9%	333.5	28.5%			
給料（道路清掃員）	96.7	13.6%	147.1	17.6%	156.1	13.3%			
社会保険料	54.6	7.7%	79.3	9.5%	97.9	8.4%			
非正規雇用者支払	81.8	11.5%	92.8	11.1%	139.2	11.9%			
諸手当	19.9	2.8%	15.2	1.8%	39.9	3.4%			
小計(1)	455.1	64.0%	593.2	70.8%	766.6	65.5%	1.68		
資機材購入費									
燃料	95.3	13.4%	64.8	7.7%	236.3	20.2%			
スベアパーツ	38.2	5.4%	39.0	4.7%	43.2	3.7%			
オイル	22.8	3.2%	25.0	3.0%	12.2	1.0%			
事務系消耗品	11.4	1.6%	18.0	2.1%	23.2	2.0%			
その他	13.4	1.9%	15.3	1.8%	19.7	1.7%			
小計(2)	181.1	25.5%	162.1	19.3%	334.6	28.6%	1.85		
外注費									
機材レンタル	3.6	0.5%	3.0	0.4%	0.0	0.0%			
機材メンテナンス・修理	29.6	4.2%	29.0	3.5%	19.3	1.6%			
その他	1.7	0.2%	2.5	0.3%	2.5	0.2%			
小計(3)	34.9	4.9%	34.5	4.1%	21.8	1.9%	0.62		
税									
税	0.4	0.1%	1.5	0.2%	1.5	0.1%			
小計(4)	0.4	0.1%	1.5	0.2%	1.5	0.1%	3.75		
その他									
その他	40.0	5.6%	46.5	5.6%	46.5	4.0%			
小計(5)	40.0	5.6%	46.5	5.6%	46.5	4.0%			
合計	711.5	100.0%	837.8	100.0%	1,171.0	100.0%	1.65	1.40	

上記の各項目についての支出を合計すると、計画目標年次 2015 年における支出は約 1170 百万 DJF と想定される。

(2) 収入

2015 年に想定される支出は 2011 年の約 1.65 倍の水準と予想されるため、機材の適切な運行と維持管理には、収入増が絶対的な条件となる。

1) 事業所からの料金徴収

2011 年の事業所からの料金徴収率は 9 割を超えており、その額は、191 百万 DJF である。この

水準は 2015 年においても維持されていると期待できる。

また、これまで民間業者によって収集されていた大型事業所からのごみを、本計画による調達機材によって収集することが出来る。これにより、事業所からの料金徴収の増加を期待することが出来る。大型事業所からは、1,500DJF/m³ の従量制にて徴収することが法律で定められているため、最大で 115 百万 DJF 程度の増収が見込まれる。ただし、実態としては事業所毎に割引料金が適用されることになるため、ここでは OVD での実績を反映して 500DJF/m³ まで値引きされた場合を想定し、38 百万 DJF 程度の増収を見込む。

よって、事業所からの料金徴収として、244 百万 DJF を見込むことが出来ると考える。

2) 世帯からの料金徴収

2011 年における世帯からの料金徴収率は 1 割に満たない。現状の水準では、機材を適切に維持管理することはできないことから、世帯からの料金徴収率の改善を図る必要がある。

現在、OVD では、機材の調達に伴い、ジブチ電力（EDD:Electricité de Djibouti）の料金請求システムを活用することを検討している。収集計画の対象地域において、EDD の電力網はほぼ 100% 整備されているが、加入率としては、高級住宅では 10 割、中級住宅では約 6 割、下級住宅では約 3 割である。さらに、各住宅タイプでの料金徴収率をそれぞれ 9 割、7 割、4 割と仮定すると、世帯からの料金徴収金額は約 297 百万 DJF と想定できる。

表 3-36 世帯からの料金徴収目標

住宅タイプ	年間支払額 (DJF)	EDD 加入率	徴収率	ジブチ市		徴収額 (百万 DJF)
				人口	世帯数	
高級住宅	43,200	100%	90%	8,360	1,267	49.2
中級住宅	18,000	60%	70%	215,991	29,807	225.3
下級住宅	7,200	30%	40%	195,650	26,039	22.5
計						297.0

3) 国庫負担

これまで、国庫助成によって給料と燃料費が賄われてきた。2015 年においては、725 百万 DJF 規模の国庫負担を期待できるが、料金徴収の仕組みが改められることから、支出に対する不足分の 600 百万 DJF を見込んだ。

4) 機材レンタル・焼却施設使用料

OVD による 2012 年の収入計画と同水準が維持され则认为した。

5) 総収入

総収入は、1181 百万 DJF となる。依然として国庫助成の占める割合が最も多く、2011 年と比較すると 167 百万 DJF の増額となり、収入の半分を占める。ただし、世帯からの料金徴収には大きな改善を期待できるほか、事業所からの料金徴収については 2011 年の 1.6 倍に増加する見込みで

ある。

事業所からの徴収率については非常に高い水準を既に達成しているため、料金設定を変更しない限り、増額は見込めない。よって、国庫助成を 2011 年の水準まで下げるためには、世帯からの料金徴収について、さらなる改善が求められる。具体的には、EDD との連携のみならず、EDD の料金徴収ではカバーできない地域に対して、料金設定や徴収の仕組みを見直す等の対策を講じる必要がある。

表 3-37 2015 年における収入（将来推計）

単位：百万 DJF

費目\年度		2011 年		2015 年		変化率
		金額	率 (%)	金額	率 (%)	
国庫助成		433	61.3	600	50.8	0.4
料金徴収	世帯	15	2.1	297	25.1	18.8
	事業所	191	27.1	244	20.7	0.3
機材レンタル・焼却施設使用料		67	9.5	40	3.4	-0.4
合計		706	100.0	1181	100.0	0.67

(3) 機材更新費

調達機材の標準使用年数は 10 年程度であるが、OVD の実績に照らし合わせると、5 年目から機材の更新を徐々に進めていく必要がある。現状では、機材の更新費用を確保することは容易ではない。ただし、事業所および世帯からの料金徴収を高い水準を維持できれば、OVD の自助努力により一部の更新機材を調達することも可能である。

第4章 プロジェクトの評価

4-1 事業実施のための前提条件

本事業の実施の前提となる事項は以下の通りである。

- ごみ箱収集とコンテナ収集のための用地の確保と施設の建設
- 調達機材の保管場所の準備
- ジブチ港における機材の免税処置、通関手続き、諸手続きの円滑かつ迅速な遂行

4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

4-2-1 「ジ」国側負担事項

本計画の効果を発現・持続するため、「ジ」国側が取り組むべき事項は以下の通りである。

- (1) 計画立案と管理
 - 収集・運搬計画、処分計画、清掃計画、管理計画の立案
 - 各計画の実行と見直し
- (2) 職員の増員とトレーニング
 - 運営・維持管理に必要な要員の配置と講習
 - 定期的な講習の実施
- (3) 財務計画と予算措置
 - 調達機材の運営・維持管理に必要な財務計画の作成と予算措置
- (4) 啓発活動
 - 世帯からの料金徴収に関する啓発活動の計画立案と実施
 - 家庭ごみと事業所ごみの円滑な収集を目的としたごみ出し方法の検討と情報周知

4-2-2 他ドナー負担事項

全体計画達成に向けた、他ドナー案件の投入事項は以下の通りである。AFD は、バルバラ区の一部地域を対象に収集分野での支援を計画している他、分別やリサイクルも対象にした計画を立案しているところである。また、EU は処分場の建設とそれに伴う研修の実施を計画している。

表 4-1 他ドナー負担事項

協力分野	内容	機関名
(1) 収集	● ジブチ市西部（バルバラ区）の一部地域における 1 次収集体制の構築	AFD
	● ジブチ市西部（バルバラ区）の一部地域に対するごみ収集機材の調達	
(2) 分別・リサイクル	● 分別・リサイクル計画の立案	AFD
	● 分別・リサイクル施設の建設	
(3) 処分	● 新処分場の建設（2013 年 2 月に完成予定）	EU
	● 衛生埋立に関する研修の実施	

4-3 外部条件

本計画の効果を発現・持続するための外部条件は以下の通りである。

- 周辺国およびジブチ国内の治安の安定
- OVD の組織体制及び事業内容の安定
- OVD の財務状況に応じた国庫からの助成金の継続
- 事業所および世帯からの安定した料金の徴収
- 燃料の安定的供給と価格の安定的推移

4-4 プロジェクトの評価

4-4-1 妥当性

OVD が所有している機材によるジブチ市全域のごみ収集率は約 6 割である。それら機材は老朽化が著しく進んでいるため、安定的な利用ができない状況にあり、計画目標年次（2015 年）においては全ての既存機材が廃棄されていると考えられる。また、2013 年に完成予定の新処分場を適切な年数にわたって有効に活用するためには、建設機械による廃棄物の破碎と転圧が必要不可欠である。しかし、OVD 所有機材は、収集機材と同様、老朽化が著しい。機材が更新されない場合、処分場寿命は 1/3 以下まで短くなる。OVD では、こうした課題への対処として、機材の更新と拡充を行動計画（2011 年-2015 年）の主軸に位置づけており、本計画は、この計画達成に資するものである。さらに、本計画の実施によって、有毒物質の発生防止、野焼きによる火災の発生防止、不法投棄による土壌汚染の発生防止、ネズミ類、昆虫類の発生防止等、ジブチ市住民の生活環境の改善に直接的な効果を発揮する。

4-4-2 有効性

本計画の実施により、ジブチ市の廃棄物事業サービスが整備され、以下の効果が期待される。

(1) 定量的効果

表 4-2 定量的効果指標

指標	基準値：2011 年	目標値：2015 年 【事業完成 1 年後】
ジブチ市のごみ収集率（%）	約 60	100*
ジブチ市のごみ収集料金徴収率（%）	家庭：8 事業所：91	家庭：38** 事業所：95 以上
ジブチ市のごみ不法投棄場所	70 箇所	14 箇所以下
処分場寿命の延命	1 年未満	3 年以上

*東部に加え、西部バルバラ地区のうち本プロジェクトで対象とする地区における収集率

**ジブチ市清掃局が計画している新たな料金徴収の仕組みから想定される料金徴収率

(2) 定性的効果

- OVD に対する不満度が減少する
- ジブチ市内の飛散ごみ数が減少し、環境及び衛生状況が改善する
- 市民の生活と健康に悪影響を及ぼしてきた悪臭がなくなる
- ごみの野焼きによる有毒物質発生がなくなる
- ごみの野焼きによる火災発生がなくなる
- ごみの不法投棄による土壌汚染がなくなる
- ごみの不法投棄やゴミ放置に起因するネズミ類、害虫類が減少する

