



独立行政法人国際協力機構



パキスタン・イスラム共和国
パンジャブ州政府
グジュランワラ市

パキスタン国 グジュランワラ市廃棄物管理 マスタープラン策定プロジェクト



ファイナルレポート
要約

2015年11月

 株式会社 建設技研インターナショナル

 株式会社 エヌジェーエス・コンサルタンツ  株式会社 エックス都市研究所

環境
JR
15-149




パキスタン・イスラム共和国
パンジャブ州政府
グジュランワラ市

パキスタン国 グジュランワラ市廃棄物管理 マスタープラン策定 プロジェクト

ファイナル・レポート
要 約

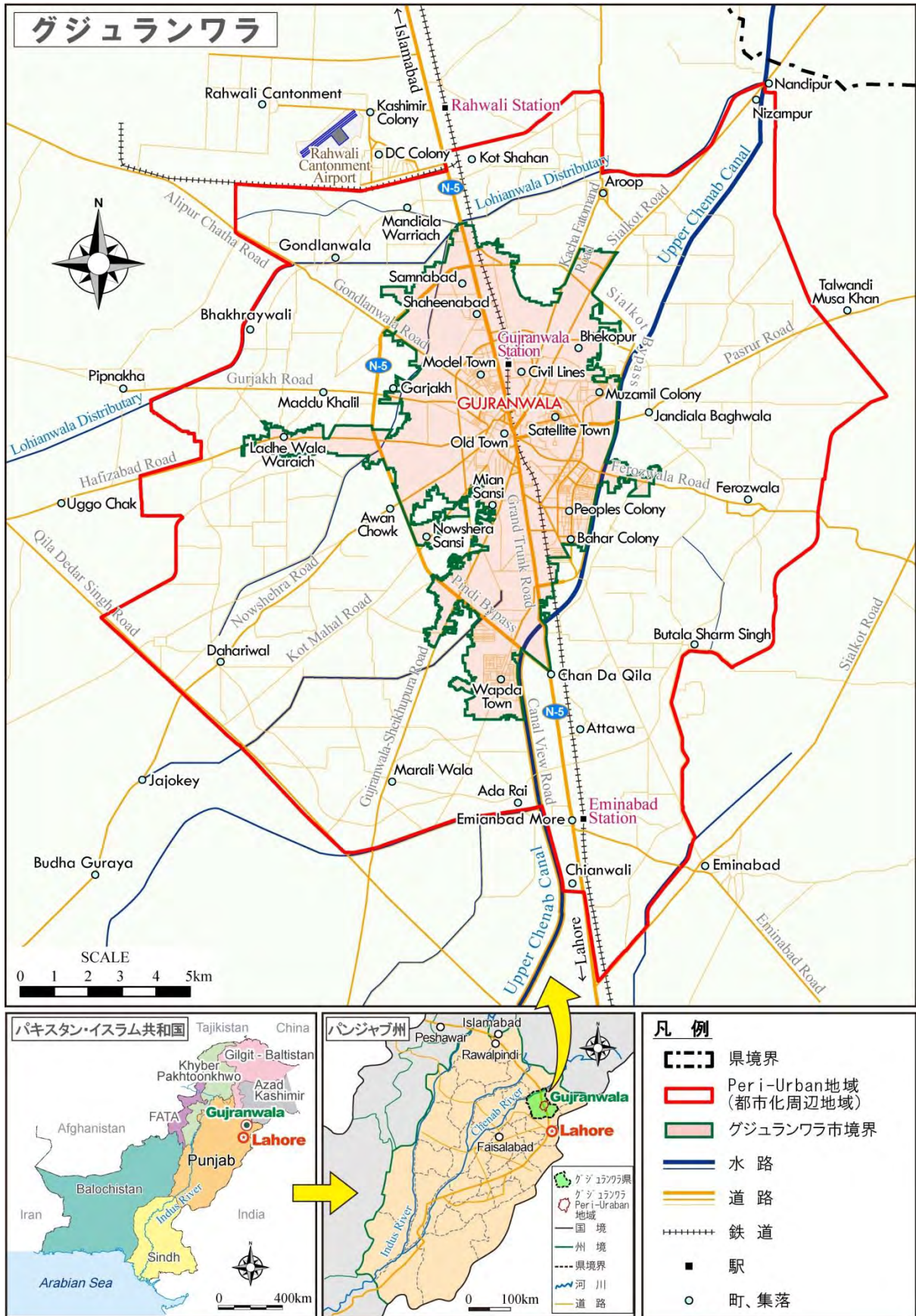
平成27年11月
(2015年)

独立行政法人 国際協力機構

 株式会社 建設技研インターナショナル
 株式会社 エヌジェーエス・コンサルタンツ
 株式会社 エックス都市研究所

本報告書における、通貨（パキスタン・ルピー）は、プロジェクトコストを含めて特に記載のない限り2015年価格で表示されている。これらの価格の一部は、2015年9月1日時点における銀行間取引の通貨換算率として、以下の値により算定されている。

1米ドル (USD) = 102.92 パキスタン・ルピー (Rs.) = 121.22円 (JPY)



プロジェクト位置図

ファイナル・レポートの構成

英文

第1巻 : Executive Summary

第2巻 : Main Report

第3巻 : Supporting Report

第4巻 : Data Book

和文

要約

主報告書

プロジェクト結果の概要

1. 概説

1.1 プロジェクトの目的

本プロジェクトの目的は以下のとおりである。

- 1) グジュランワラ市の周辺都市地域を含むグジュランワラ市の統合的廃棄物管理マスタープランを策定する。
- 2) 同マスタープランの実施のための組織能力の向上を図る。
- 3) パンジャブ州の他の主要都市におけるマスタープランの展開のための経験とすると共に最良の事例とする。

1.2 プロジェクト対象地域

プロジェクトの対象地域は位置図に示されているとおり、グジュランワラ市の周辺地域を含むグジュランワラ市全体である。

1.3 プロジェクト対象廃棄物

本プロジェクトの対象とする廃棄物は、家庭ごみ、市場ごみ、商業ごみ、道路ごみ、事業者ごみのいわゆる一般廃棄物とする。医療系廃棄物、産業廃棄物および建設系廃棄物については、政策的提言と勧告にとどめる。

2. 主要問題点の明確化

マスタープランの策定にあたり、考慮すべき主な課題を下記にまとめるが、低い収集率と住民意識の欠如の2つが解決すべき大きな基本的な課題として挙げられる。

- 低い廃棄物収集サービスのカバー率
- たくさんの不法投棄場
- 既存最終処分場の不適切な運営
- 処分場の不適切な閉鎖
- 正式な中間処理および3R施設の不足
- 中間処理や3R、その他廃棄物管理に関連する住民意識の欠如
- 衛生作業員やウェイスト・ピッカーの危険な労働環境
- GWMCの経営職、技術職の不足
- 廃棄物管理サービスにおける財務的独立性および料金徴収システムの欠如
- 民間セクターの無関与

3. マスタープランの基本的枠組み（フレームワーク）

3.1 グジュランワラ市における統合的廃棄物管理のビジョン

“パンジャブ州で最も綺麗な都市へ向けたグジュランワラの変革”

3.2 グジュランワラ市における統合的廃棄物管理の使命

- (a) グジュランワラ市民および訪問者の公衆衛生環境の改善と保全
- (b) グジュランワラ市民に対する効率的・効果的な廃棄物収集・処分サービスの提供
- (c) 参加型アプローチによる再資源化とリサイクルの最大限の活用
- (d) 最終処分場における環境にやさしく安全な環境の確保

3.3 グジュランワラ市における統合的廃棄物管理の目標

- (a) 再資源化活動について、それを可能にする環境を創り出すとともにリサイクル市場と産業を発展させることによって最大限の公認化と普及を図ること
- (b) 持続性をもった廃棄物管理を行う上で重要であるごみ処理方法と排出源における分別に関する意識と能力の向上させること
- (c) 分別されたごみの収集作業を公衆衛生環境に配慮した効率的で公正な仕組みのもとに拡大すること
- (d) 既存処分場の更新と中継基地のリハビリとともに環境に配慮した安全な最終処分場を建設すること
- (e) 処分場の負担を軽減し、供用年数を延ばすために中間処理と3Rを導入すること

3.4 マスタープランの方向性

グジュランワラ市統合的廃棄物管理マスタープランは実施期間を3期に分けて策定される。すなわち、第1期（短期計画：2016～2018年）、第2期（中期計画：2019～2024年）、第3期（長期計画：2025～2030年）である。アクション・プランはこのうちの短期計画をカバーしており、(1) 技術的アプローチ、(2) 制度・財務的アプローチの両面から計画が立案されている。マスタープランは次の7つのプログラムから構成されている。

マスタープランの技術的アプローチ

プログラム1：廃棄物収集運搬計画

プログラム2：最終処分計画

プログラム3：中間処理と3R推進計画

マスタープランの制度・財務的アプローチ

プログラム4：環境教育および住民啓発計画

プログラム5：経済・財務計画

プログラム6：環境モニタリング計画

プログラム7：組織強化・再編計画

4. 将来の人口と廃棄物発生量予測

グジュランワラ市の人口は、2014年から2030年までの間、年率3.79%で増加すると予測される。この間の市で発生する廃棄物発生量は、この将来人口と現地調査で実施した廃棄物発生量調査の結果から以下のとおりに推計される。

プロジェクト対象地域人口と廃棄物発生量の将来予測

年	2014	2018	2024	2030
プロジェクト対象地域人口(千人)	2,964	3,439	4,299	5,374
廃棄物発生量(トン/日)	1,200	1,600	2,304	3,346

5. マスタープランの策定

5.1 マスタープランの最終目標および主要プロジェクト

マスタープランを構成する各プログラムの最終目標および主要プロジェクトは以下に示すとおりである。

マスタープランの最終目標および主要プロジェクト

プログラム	主な最終目標	主要プロジェクト
技術的アプローチ		
プログラム1： 廃棄物収集運搬計画	<ul style="list-style-type: none"> 2030年時点での98のUCにおけるごみ収集率100%への増加 64のUCにおける不法投棄の根絶 2030年時点での64のUCにおけるごみ収集率100%の維持 	<ul style="list-style-type: none"> パイロット・プロジェクトを通じた分別収集および隔日収集の導入 ごみ収集車両およびコンテナの調達 道路清掃の実施 粗大ごみと建設系廃棄物の収集 不法投棄場の清掃活動 駐車場の建設 ごみ収集・運搬事業の民間企業へのアウトソーシング
プログラム2： 最終処分計画	<ul style="list-style-type: none"> バクライワリでの衛生型埋立施設の建設 ゴンドランワラ埋立地の安全閉鎖 チアンワリ埋立地の安全閉鎖 	<ul style="list-style-type: none"> バクライワリでの衛生型埋立施設の建設 埋立機械の調達および更新 ゴンドランワラ埋立地の安全閉鎖および閉鎖後監視 チアンワリ埋立地の安全閉鎖および閉鎖後監視 衛生型最終処分場用地の選定
プログラム3： 中間処理と3R推進計画	<ul style="list-style-type: none"> グジュランワラ中央コンポストプラント(GCCP)会社の設立および当プラントの2020年からのコンポスト運営開始 グジュランワラ中央コンポストプラント(GCCP)に、新たにRDF生産施設のための拡張建設工事を2029年に実施し、2030年からはコンポストに加えてRDFの生産を開始 パンジャブ州におけるリサイクル法の制定化 	<ul style="list-style-type: none"> 発生源での資源回収のIECキャンペーン 簡易なごみ量・ごみ質調査の実施 コンポスト会社の設立 コンポスト・プラントの建設および運営維持管理 RDFプラントの建設および運営維持管理
制度的・財政的アプローチ		
プログラム4： 環境教育および住民啓発計画	<ul style="list-style-type: none"> 関係機関との連携強化 小学校教諭および児童を対象とした環境教育システムの構築 	<ul style="list-style-type: none"> 関係機関との連携強化を進めるためのコミュニケーション・ユニットの能力開発 小学校教諭および児童を対象とした環境教育プログラムの開発と実施

プログラム	主な最終目標	主要プロジェクト
プログラム4： 環境教育および住 民啓発計画（つづ き）	<ul style="list-style-type: none"> 一般市民を対象とした環境教育システムの構築 	<ul style="list-style-type: none"> 一般市民を対象とした環境教育プログラムの開発と実施 環境教育施設の利用と管理
プログラム5： 経済・財務計画	<ul style="list-style-type: none"> 全サービス地域において実際に徴収される料金の範囲内の廃棄物管理サービスの維持管理費用のコスト・リカバリーの達成 長期期間におけるコスト、収入およびコスト・リカバリー率のモニターのための広範囲の財政的主要経営指標を通じた長期的財政指標モニタリングの確立 2025年からの全サービス地域における収集運搬業務に対するサービス契約を通じた民間セクターの活用開始 	<ul style="list-style-type: none"> 持続的コスト・リカバリーの確保 正確なコスト算定の実施 最適な料金システムの導入 財政的に効率的な民間セクターの活用
プログラム6： 環境モニタリング 計画	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物収集運搬業務の環境モニタリングシステムの構築 バクライワリ新規処分場、ゴンドランワラ処分場、チアンワリ処分場の安全閉鎖に関する環境モニタリングシステムの構築 コンポスト施設に関する環境モニタリングシステムの構築 	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物収集運搬業務の環境モニタリングの実施 バクライワリ新規処分場、ゴンドランワラ処分場、チアンワリ処分場の安全閉鎖に関する環境モニタリングの実施 コンポスト施設に関する環境モニタリングの実施
プログラム7： 組織強化・再編計画	<ul style="list-style-type: none"> 満足のいく廃棄物管理サービスを提供するための適切な組織の構築 GWMC職員の技術・管理能力の強化 グジュランワラ市固形廃棄物処理の条例制定 	<ul style="list-style-type: none"> GWMC組織再編による改善 総合人材開発プログラムの実施 グジュランワラ市固形廃棄物処理に関する条例の制定

5.2 プロジェクトの経済・財務評価

マスタープランで提案されるプロジェクトの総費用は以下のとおりである。

マスタープランのプロジェクト総費用（単位：百万ルピー）

No.	プログラム名	費用	
		財務価格	経済価格
1	廃棄物収集運搬計画	14,021	10,706
2	最終処分計画	4,883	3,843
3	中間処理と3R推進計画	1,025	840
4	環境教育および住民啓発計画	122	104
5	環境モニタリング計画	22	17
6	組織強化・再編計画	424	403
合計		20,497	15,913

財務内部収益率は7.4%、経済内部収益率は9.6%である。この結果を考慮すると、選定されたマスタープランのオプションは経済的、財務的に妥当であり、マスタープランを実施すべきと判断される。しかし、住民の支払い意思額に沿った料金システムを全エリアで導入した2025年においても、維持管理費用合計に対するコスト・リカバリー率は32.4%にすぎず、残りの67.6%の支出は州政府からの補助金などの安定財源により補填しなければならない。

5.3 事業評価のための運用・効果指標

統合的廃棄物管理マスタープランに基づき策定したプロジェクトおよび活動について、モニタリング可能な運用・効果指標を設定した。マスタープランは、これらの指標に基づいて、定期的にモニタリングを行い、更新されなければならない。

6. アクション・プランの提案

統合的廃棄物管理マスタープランの短期計画、すなわち2016年から2018年の間に実施するプロジェクトを優先プロジェクトとし、アクション・プランを提案する。各プログラムを構成するプロジェクトとそれらの費用は以下のとおりである。

アクション・プランのプロジェクト構成とその費用

プロジェクト	年間費用 (千ルピー)			総費用 (千ルピー)
	2016	2017	2018	
プログラム 1: 廃棄物収集運搬計画				
パイロット・プロジェクト実行を通じた分別収集・隔日収集導入	52,343	40,523	50,659	143,525
2018年時点での64のUCにおけるごみ収集率100%への増加	288,028	394,639	966,732	1,649,399
64のUCでの道路清掃	67,328	6,528	6,528	80,384
粗大ごみ収集	23,730	4,130	4,130	31,990
64のUCの不法投棄場清掃	22,382	1,391	0	23,773
建設系廃棄物収集	7,690	7,690	7,690	23,070
駐車場の建設	126,424	3,546	393,510	523,480
プログラム1の小計	587,925	458,447	1,429,249	2,475,621
プログラム 2: 最終処分計画				
衛生型埋立地の用地取得	1,500,000	0	0	1,500,000
衛生型最終処分場施設(第1期)のエンジニアリング・サービス	49,840	49,840	0	99,680
バクライワリ衛生型最終処分場施設(第1期)の建設	492,751	504,051	0	996,802
埋立機械の調達	31,500	38,850	0	70,350
埋立施設の運用・維持管理	18,669	21,859	31,623	72,151
既存ゴンドランワラ埋立場の改善工事	55,902	0	0	55,902
ゴンドランワラ埋立地の安全閉鎖	0	0	26,196	26,196
チアンワリ元処分場の安全閉鎖	0	0	34,544	34,544
バクライワリ最終処分の監視	-	-	-	GWMC
ゴンドランワラおよびチアンワリの閉鎖後監視	-	-	-	GWMC
プログラム2の小計	2,148,662	614,600	92,363	2,855,625
プログラム 3: 中間処理と3R推進計画				
資源ごみ回収に関する啓発活動とIECキャンペーン	-	-	-	GWMC
簡易なごみ量・ごみ質調査の実施	-	-	-	GWMC
GWMCにおけるBOD委員会の編成とPPPの準備	-	-	-	BOD/GWMC
GWMCによるプラント建設用地の買収準備	-	-	-	BOD/GWMC

プロジェクト	年間費用 (千ルピー)			総費用 (千ルピー)
	2016	2017	2018	
SPVによるコンポスト・プラント詳細設計のためのエンジニアリング・サービス	0	0	40,000	40,000
プログラム3の小計	0	0	40,000	40,000
プログラム 4: 環境教育および住民啓発計画				
関係機関との連携強化を進めるためのコミュニケーション・ユニットの能力開発	3,002	1,829	1,906	6,736
小学校教諭および児童を対象とした環境教育プログラムの開発と実施	965	349	416	1,730
一般市民を対象とした環境教育プログラムの開発と実施	287	301	315	903
プログラム4の小計	4,254	2,479	2,637	9,370
プログラム 5: 経済・財務計画				
持続的なコスト・リカバリーの確立 (準備フェーズ)	-	-	-	GWMC
正確な総コスト算定の実施 (準備フェーズ)	-	-	-	GWMC
適正な料金システムの導入 (準備フェーズ) *	(62)	(62)	(62)	(186)
財政的に効率的な民間セクターの活用の実施 (準備フェーズ) *	-	-	(196)	(196)
プログラム5の小計*	(62)	(62)	(258)	(382)
プログラム 6: 環境モニタリング計画				
廃棄物収集・運搬に関する環境モニタリング	-	-	-	GWMC
バクライワリ処分場におけるモニタリング	435	870	1,150	2,455
ゴンドランワラ処分場とチアンワリ処分場の安全閉鎖に関するモニタリング	0	0	140	140
プログラム6の小計	435	870	1,290	2,595
プログラム 7: 組織強化・再編計画				
GWMCの組織再編	8,180	13,234	17,443	38,858
GWMC職員の能力強化	6,109	1,284	1,302	8,695
グジュランワラ市廃棄物管理に関する条例の制定	-	-	-	GWMC
プログラム7の小計	14,289	14,518	18,745	47,552
アクション・プラン総合計	2,755,565	1,090,914	1,584,284	5,430,763

注: * これらのプロジェクトの実施に必要な費用はプログラム7: 組織強化・再編計画におけるGWMC職員の教育訓練プログラムの費用に含まれている。

7. 結論

グジュランワラ市における廃棄物管理のビジョンである“パンジャブ州で最も綺麗な都市へ向けたグジュランワラの変革”は、グジュランワラ市民全ての究極の目標である。この目標の実現のため、廃棄物の収集率をまずは2018年までに都市域である64のユニオン・カウンシル (UC) において100%にし、そしてさらに2030年までに周辺地域の34のUCを含む市全域において100%にすることに最善の努力を傾けるべきである。これには、マスタープランで提案されている種々のプロジェクトを実行に移すことが必要であり、その結果として、グジュランワラ市民に大きな便益がもたらされることになる。

8. 勧告

パンジャブ州政府、グジュランワラ市、グジュランワラ廃棄物管理公社は、統合的廃棄物管理マスタープランで提言されたアクション・プランを2016年より実施すべきである。主な提言は以下のとおりである。

- 64 のユニオン・カウンシルにおける 100%の廃棄物収集率を達成するため、必要とされる収集車両やコンテナを適切に調達しなければならない。また、廃棄物収集・運搬システムは、排出源における分別を基本としていることから、パイロット・プロジェクトの実施による分別収集の導入プロジェクトを併行して行う必要がある。
- バクライワリにおける用地取得をただちに行い、計画・設計もそれに引き続き、実施する必要がある。チアンワリ旧処分場の安全な閉鎖工事とゴンドランワラ現処分場の改善工事も、州政府と廃棄物公社の予算にて早急に実施すべきである。
- 州政府、市、グジュランワラ廃棄物管理公社は、排出源における分別の普及ならびに次の段階における事業の実施を進めるため、環境教育および住民啓発活動を開始しなければならない。
- 医療系・産業系・建設系廃棄物管理については、今後現状分析を含むより詳細な調査を行うことが望まれる。

パキスタン国グジュランワラ市廃棄物管理マスタープラン策定プロジェクト
ファイナル・レポート

要約

目 次

	頁
プロジェクト位置図.....	i
ファイナル・レポートの構成.....	iii
プロジェクト結果の概要.....	v
目 次.....	xiii
表一覧.....	xv
図一覧.....	xv
略語集.....	xvii
第1章 概要.....	1
1.1 プロジェクトの背景.....	1
1.2 プロジェクトの目的.....	2
1.3 プロジェクト対象地域.....	2
1.4 プロジェクトのスケジュールと運営.....	2
1.5 プロジェクトの制約条件.....	2
第2章 グジュランワラ市における廃棄物管理の問題点および課題の特定.....	3
第3章 マスタープラン策定の方針とフレームワーク.....	9
3.1 統合的廃棄物管理マスタープラン策定のための基本原則の設定.....	9
3.2 グジュランワラ市における統合的廃棄物管理のビジョン、使命、目標.....	10
3.3 グジュランワラ市統合的廃棄物管理の基本戦略.....	11
3.4 マスタープランの基本的方向性.....	11
第4章 ベースラインとなる将来の人口および廃棄物発生量の予測.....	12
4.1 人口予測.....	12
4.2 廃棄物発生量予測.....	12
4.3 廃棄物の流れ.....	12
第5章 マスタープランの策定.....	14
5.1 廃棄物収集運搬計画.....	14
5.2 最終処分計画.....	16
5.3 中間処理と3R推進計画.....	19
5.4 環境教育および住民啓発計画.....	21
5.5 経済・財務計画.....	23
5.6 環境モニタリング計画.....	26
5.7 組織強化・再編計画.....	27
5.8 医療系、産業系および建設系廃棄物管理に関する提言.....	29

第 6 章	マスタープランの評価.....	32
6.1	マスタープラン代替案の策定.....	32
6.2	マスタープラン代替案の比較検討.....	33
6.3	最適マスタープラン代替案の評価.....	34
6.4	事業評価のための運用・効果指標.....	40
6.5	事業の直接的・間接的裨益者数.....	41
6.6	事業実施工程および費用.....	42
6.7	優先プロジェクトの選定.....	45
第 7 章	環境社会配慮.....	47
7.1	マスタープラン策定プロセスと最適マスタープランの選定.....	47
7.2	基本となる環境社会の状況.....	49
7.3	EIA および IEE に関するスコーピング.....	50
7.4	各プロジェクトの影響評価.....	52
7.5	マスタープラン・オプション B についての総合評価.....	53
第 8 章	アクション・プランの提案.....	55
8.1	廃棄物収集運搬のアクション・プラン.....	55
8.2	最終処分のアクション・プラン.....	61
8.3	中間処理と 3R 推進のアクション・プラン.....	70
8.4	環境教育および住民啓発に関するアクション・プラン.....	72
8.5	経済・財務のアクション・プラン.....	74
8.6	環境モニタリングのアクション・プラン.....	77
8.7	組織強化・再編のアクション・プラン.....	81
第 9 章	結論.....	83
第 10 章	勧告.....	84

表 一 覧

表 2.1	廃棄物収集運搬の問題点および課題の特定	3
表 3.1	廃棄物分類および管理責任一覧	9
表 3.2	廃棄物管理に係るステークホルダーおよび各ステークホルダーの責任	10
表 4.1	統合的廃棄物管理マスタープランのプロジェクト対象区域の推計人口	12
表 4.2	プロジェクト区域の推計発生ごみ量	12
表 4.3	2014年から2030年におけるごみ処理フローの各段階におけるごみ量	12
表 6.1	各コンポーネントの最適オプションの組み合わせによるマスタープランの代替案	33
表 6.2	料金水準検討の評価対象ケース	36
表 6.3	運用効果指標の現在および計画における値	40
表 7.1	コンポスト施設と RDF 施設に関するスコーピング	51
表 7.2	最終処分場に関するスコーピング	52
表 8.1	第 6 地区 (Zone 6) における必要車両およびコンテナ数	56
表 8.2	第 6 地区 (Zone 6) における必要ごみ収集車両数	56
表 8.3	2016年から2018年までのその他地区でのごみ収集車両とコンテナ必要数	58
表 8.4	年間車両数 (2016年-2018年)	60
表 8.5	廃棄物収集運搬計画アクション・プランの総費用	61
表 8.6	短期計画の期間に調達される埋立機械	64
表 8.7	最終処分計画アクション・プランの総費用	69
表 8.8	中間処理と 3R 推進計画アクション・プランの総費用	72
表 8.9	短期計画における広報課の新職員の暫定給与	72
表 8.10	短期計画における環境教育プログラムの対象となる学校数と児童数	73
表 8.11	環境教育および住民啓発計画アクション・プランの総費用	74
表 8.12	経済・財務計画アクション・プランの総費用	77
表 8.13	バクライワリ処分場におけるモニタリング項目、頻度、地点	79
表 8.14	ゴンドランワラ、チアンワリにおけるモニタリング項目、頻度、地点	80
表 8.15	環境モニタリング計画アクション・プランの総費用	81
表 8.16	組織強化・再編計画アクション・プランの総費用	82

図 一 覧

図 4.1	2014年における廃棄物管理フローおよび推計ごみ量	13
図 4.2	2018年における廃棄物管理フローおよび推計ごみ量	13
図 4.3	2024年における廃棄物管理フローおよび推計ごみ量	13
図 4.4	2030年における廃棄物管理フローおよび推計ごみ量	13
図 6.1	マスタープランの実施工程および費用 (1)	43
図 6.2	マスタープランの実施工程および費用 (2)	44
図 6.1	環境社会配慮を盛り込んだマスタープランの策定プロセス	48
図 7.1	バクライワリ衛生型埋立施設計画平面図	63

図 7.2	ゴンドランワラ処分場改善工事の計画平面図.....	66
図 7.3	チアンワリ元処分場の安全閉鎖工事の計画平面図.....	68

略 語 集

3R	:	Reduce, Reuse, Recycle
ATP	:	Affordability to Pay
BOD	:	Board of Directors
BOT	:	Build-Operate-Transfer
CBO	:	Community-Based Organization
C&D	:	Construction and Demolition
CDGG	:	City District Government Gujranwala
CDM	:	Clean Development Mechanism
CVM	:	Contingent Valuation Method
DCO	:	District Coordination Officer
EAD	:	Economic Affairs Division
EIA	:	Environment Impact Assessment
EIRR	:	Economic Internal Rate of Return
FIRR	:	Financial Internal Rate of Return
GCCC	:	Gujranwala Central Compost Company
GCCI	:	Gujranwala Chamber of Commerce and Industry
GCCP	:	Gujranwala Central Compost Plant
GOJ	:	Government of Japan
GOP	:	Government of Pakistan
GOPb	:	Government of the Punjab
GWMC	:	Gujranwala Waste Management Company
IEC	:	Information, Education and Communication
IEE	:	Initial Environmental Examination
ISWM	:	Integrated Solid Waste Management
JCC	:	Joint Coordinating Committee
JICA	:	Japan International Cooperation Agency
LWMC	:	Lahore Waste Management Company
MD	:	Managing Director
MIS	:	Management Information System
NGO	:	Non-Governmental Organization
NPV	:	Net Present Value
O&M	:	Operation and Maintenance
PEPA	:	Pakistan (or Punjab) Environmental Protection Act
PMU	:	Project Management Unit
PPP	:	Public-Private-Partnership
PR	:	Public Relations
R/D	:	Record of Discussions
RDF	:	Refuse Derived Fuels
Rs.	:	Pakistan Rupee
SEA	:	Strategic Environmental Assessment
SLF	:	Sanitary Landfill
SPV	:	Special Purpose Vehicle
SWM	:	Solid Waste Management
TOR	:	Terms of Reference
USD	:	United States Dollar
UU	:	The Urban Unit
WACS	:	Waste Amount and Composition Survey
WSS	:	Water Supply, Sewerage and Sanitation
WTP	:	Willingness to Pay

第1章 概要

1.1 プロジェクトの背景

パンジャブ州（以下、「パ」州）では、急速な都市化や人口増加、資源不足、脆弱な組織、市民の廃棄物管理に係る意識の欠如により、廃棄物管理は深刻な問題となってきた。「パ」州における廃棄物の平均収集率は50%程度に留まっており、下痢や Dengue 熱のような病気が蔓延する原因となっている*。廃棄物を収集しても、道路沿いの空地や用水路の土手、低地に廃棄されるのが一般的であり、土壌汚染により地下水の水質に影響を与えている。また、収集されない廃棄物は歩道や空き地、下水道、用水路へ不法に投棄される結果、下水の流れを妨げ、地方政府に追加的な負荷を強めている。

「パ」州の2020年を目標年次とした開発計画であるパンジャブ・ビジョン2020 (Punjab Vision 2020) では、廃棄物管理の優先度は上下水や公衆衛生の次に位置づけられ、「パ」州の計画開発省 (Planning & Development Department、以下P&D) 都市局 (The Urban Unit、以下UU) によって、廃棄物管理戦略が廃棄物管理ガイドラインとして2007年に策定された。「パ」州政府 (The Government of the Punjab、以下GOPb) はこのガイドラインに基づき、廃棄物管理の改善に資する問題に取り組んできた。しかし、「パ」州における廃棄物管理の予算は限られており、予算の約80%は人件費、すなわち一般管理費となっている。さらに、廃棄物管理は法令に基づき、それぞれの地方政府の責任のもと実施されるべきものの、廃棄物管理の法律あるいはガイドラインは完全に履行されていないため、各地方政府では限られた人材や予算の中、効果的かつ効率的な廃棄物管理をどのように行うかについては解決すべき重要な問題となっている。

独立行政法人国際協力機構（以下、JICA）は2009年に「パ」州の7つの主要都市（ファイサラバード、グジュランワラ、ラホール、ムルタン、ラワルピンディ、サルゴダおよびシアルコット）における廃棄物管理セクターの現状、課題および支援の必要性を調査するためのセクター調査を実施した。同調査を通して、廃棄物管理に必要な支援の程度、廃棄物関連予算、関係部局の人員の数、マスタープランの有無、他の援助機関の支援の有無、自己資金による活動の有無、上層部のモチベーションや関与度合い等が調査された。上記調査の結果に基づき、GOPbとJICA間で協議が重ねられ、廃棄物管理セクターの支援に必要性が確認された。これにより、グジュランワラ市は、経営層および廃棄物管理担当スタッフの高い意欲、ドナー支援の不在、限られた予算における廃棄物収集実施の問題などを考慮すると、調査された都市の中で最も高い優先度があると認識された。

日本政府（以下、GOJ）は、2010年7月30日に都市局を通して、グジュランワラ市政府 (City District Government Gujranwala、以下CDGG) によって提出された経済局 (Economic Affairs Division、以下EAD) からのグジュランワラ市における廃棄物管理の改善に取り組むマスタープラン策定に係る技術協力の正式要請を受領した。なお、GOPbは本プロジェクトの結果を「パ」州の他の主要都市に展開する計画も持っている。

パキスタン政府 (Government of Pakistan、以下GOP) からの要請に対して、2011年9月28日から10月19日の期間にかけて、**グジュランワラ市統合的廃棄物管理マスタープラン策定プロジェクト**（これ以降、プロジェクトと略す）の調査範囲を討議し確認する目的で、JICAからパキスタンに日本の詳細計画策定調査チームが派遣された。

プロジェクトは2013年2月20日にGOPおよびJICAとの間で交わされた討議録 (Record of

Discussions、以下R/D)の合意に基づき、2014年2月に開始された。

プロジェクト開始後2014年3月、パキスタン側はJICAに対して、R/Dの修正を要請した。同要請に対して、JICAはGOP、GOPbおよびCDGGの関連機関と一連の協議を実施した。その結果、双方は第二回修正について合意し、2014年5月14日に議事録にサインした。

1.2 プロジェクトの目的

プロジェクトの目的は、以下のとおりである。

- グジュランワラ市の周辺都市地域を含むグジュランワラ市の統合的廃棄物管理マスタープランを策定する。
- 同マスタープランの実施のための組織能力の向上を図る。
- パンジャブ州の他の主要都市におけるマスタープランの展開のための経験とすると共に最良の事例とする。

1.3 プロジェクト対象地域

プロジェクトの対象地域は位置図に示されているとおり、グジュランワラ市の周辺地域を含むグジュランワラ市全体である。

1.4 プロジェクトのスケジュールと運営

プロジェクトはパキスタンにおける現地調査と日本国内での作業から成り、2013年2月末から2015年11月末までの間に実施された。プロジェクトは広範囲な現地調査に基づく、現状分析を行うフェーズ1、マスタープラン策定のフェーズ2、2016年から2018年の間に実施するアクション・プランを提案するフェーズ3の3つのフェーズに分かれている。

JICAプロジェクト・チーム、CDGG、GOPbは、プロジェクトを実施・管理するプロジェクト管理ユニット (Project Management Unit、以下、PMU) を設置した。また、地方政府・コミュニティ開発省長官、計画開発省長官、グジュランワラ市調整審議官等から構成される合同調整委員会 (Joint Coordinating Committee、以下JCC) を開催し、プロジェクト全体の進捗および達成状況のレビューやアドバイスを通じ、プロジェクト関係組織間の調整を行った。

1.5 プロジェクトの制約条件

適切な統合的廃棄物管理システムはシステム自体が一般に複雑であり、それぞれが影響しあう技術的、社会的、環境的および政治問題に関係する多くの統合的サブ・システムから構成されている。このため、特に地方政府やコミュニティによって長期的に支援されるべき住民意識向上の進め方については、多くの調整が必要となる。加えて、プロジェクト実施機関が非常に限られているため、廃棄物収集、収集料金やコンポスト化など提案されたシステムの導入による現地コミュニティへの影響は、プロジェクト完了後においても十分に精査されなければならない。また、医療系廃棄物および産業系廃棄物の調査結果については、さらに詳細な調査と分析を行った後にレビューされ、更新されるべきである。なぜなら、これらの廃棄物については、本プロジェクトの範囲外であり、加えてデータ収集の困難さにより、本レポートにおける議論に影響を及ぼす可能性があるからである。

第2章 グジュランワラ市における廃棄物管理の問題点および課題の特定

グジュランワラ廃棄物管理公社（Gujranwala Solid Waste Management Company、以下、GWMC）がよりよい廃棄物管理サービスを提供する上で多くの障害が存在している。現状における廃棄物管理に関する問題点および課題を表2.1に示す。

表 2.1 廃棄物収集運搬の問題点および課題の特定

問題点	内容	問題点解決のための課題
廃棄物収集運搬		
1. 64 の UC 全てにてごみ収集事業が行われていない	現在、収集区域において未収集・一部収集地域が存在する。64 の UC において 100%のごみ収集が行われていない。したがって、市内の未収集区域・一部収集区域の道路や空き地にごみが散乱している。	ごみ排出・一時貯留の方法、収集車両の種類、収集回数について全地域をカバーするための一次収集・二次収集の向上のためのレビューを行う。
2. 34 の UC でのごみ未収集	ごみ収集は 64 の UC のみで行われている。結果として 34 の UC にてごみが散乱している。GWMC は将来的にこれらの地域に収集区域を拡張する必要がある。	34 の UC 内の発展地域および都市化地域においてはごみの散乱を防ぐために区域拡張を行う必要がある。また、継続的な一時清掃を行う必要がある。
3. アームロールトラックおよびコンテナ数の不足	ごみ収集車やコンテナの数が都市のごみ発生量に対して十分でない。結果として、交通障害やコンテナからのごみの溢れ、不法投棄の要因となっている。そのような状況は近隣住民の日々の生活に支障をきたす原因となっている。	包括的なごみ収集・運搬計画を策定し実行することが将来的なサービスの向上に必要となる。特に、ごみ収集車両の種類は道路幅、アクセス性、コンテナ・スペース等の現場状況に適合したものを注意深く選定すべきである。
4. 不適切なごみコンテナ管理	住民から排出されたごみはコンテナ周りに溢れている。加えて、一部の住民によるコンテナ内へのごみの排出が不適切である。結果として、コンテナ周りにごみが散乱し、悪臭や環境悪化を引き起こしている。	教育プログラムの実行は適切にコンテナ内へごみを排出するように住民へ啓蒙向上を行うことから必要不可欠である。加えて、ごみ収集作業員・道路清掃作業員によって収集作業でのコンテナ周辺の清掃を行う必要がある。
5. トラクター・トロリーによる非効率なごみ収集	多くのトラクター・トロリーは老朽化しており、そのため、燃料消費量は高く移動性能が低い。また、ごみ積み込みのための作業員数が不十分である。これらに起因して、指定された地区での通常のごみ収集作業を行うことが困難となっている。	新規車両の調達に従って、トラクター・トロリーの利用は減少し、アームロールトラック・ミニダンパーにシフトすべきである。引退したトラックは 64 の UC 外の拡張収集地域に利用される。
6. 少量のごみ移送量およびミニダンパーによる問題	ミニダンパーは最終処分場まで少量のごみを運搬し、収集作業を行うためであるが、作業効率が低い。加えて、ミニダンパーによる収集は、アームロールトラックによるコンテナ移送を行う一方、空地にて積み下ろしを行っていることから、近隣住民にとって迷惑を生じている。	GWMC はミニダンパーに 1 シフトあたり 5-7 トリップのごみ収集のための配置計画を行い、収集したごみを大容量トラックに移送し、最終処分場へ移送するように計画している。この目的のため、市北東および南西にミニダンパーのための 2 か所のごみ中継基地を計画している。それらのうちのひとつについては事業が開始された。
7. ごみ収集作業員の健康リスク	ごみ収集作業員に対してマスク・安全靴・手袋等の安全保護装備が供与されていない。ごみ収集作業員は素手にてごみを取り上げ、ハンドカートにごみを入れる。直接、危険物質や感染性のごみを直接扱う高い危険性がある。	本来、全てのごみ収集作業員に保護装備を供与する必要がある。適切なごみの取り扱いを教育することも重要である。また、定期的な健康診断を行う必要がある。
8. 多数の不法投棄場	市内に多く存在する不法投棄場は環境悪化を引き起こしている。これら不法投棄場は一般住居に近接しており、不快な状況を生じている。このような状況から GWMC は 2014 年 6 月より一	GWMC による一時清掃活動もしくは外注により、住民が不快となる原因を早々に取り除くべきである。また、再度、不法投棄場が発生しないような方策を講じるべきである。不法投棄場

問題点	内容	問題点解決のための課題
	時清掃活動を開始している。	への緊急清掃プログラムの準備および計画の実行は不可欠である。
最終処分		
1. 衛生型埋立施設がない廃棄物管理	グジュランワラ市では衛生型処分場を開発することがなく、これまで暫定処分場周辺において環境の悪化原因となってきた。既存のゴンドランワラ処分場も暫定的なものであり、技術的な衛生型埋立施設として開発されておらず、またオープン・ダンピングと言う不適切な埋立作業により周辺区域は環境悪化に直面している。	埋立地が二次汚染源の原因とならないようにするための早急な衛生型埋立施設の開発が必要である。 この問題の解決のために UU により新規埋立施設の用地選定が行われ、バクライワリの用地が選定され建設地として提案された。環境影響評価調査および承認を得ることが課題であり、環境影響評価承認は最終段階にある。
2. 提案されたバクライワリ埋立用地の調達の遅れ	バクライワリの用地は提案された埋立地として公告されたが支払いの遅れによりまだ調達されていない。このことは建設工事が遅れる原因となる。建設工事が遅れる場合は、ゴンドランワラ暫定埋立地の寿命内に新規の埋立施設が完成されないこととなり、他の暫定的な埋立用地が必要になる。	提案された埋立用地の調達促進のための政府関係部署間の調整が必要である。 CDGG/GWMC により早急にプロジェクトの緊急性、更なる環境悪化の防止をアピールし、政府補助金支払いの優先度を上げるべきである。
3. 開発工事が行われていないゴンドランワラの既存埋立地	既存のゴンドランワラ埋立地は施設建設を行わずに廃止された土取場を利用している。多くの埋立作業のトラブルは不適切な土地条件に起因し、周辺区域の地下水汚染、ハエ等の害虫発生、他の環境悪化を招く。	改善工事で施設建設/設置工事を実施し、環境汚染を緩和すべきである。
4. 既存ゴンドランワラ埋立地での不適切な埋立作業ならびに管理	既存ゴンドランワラ処分場では適切な埋立管理が行われていない。その結果、既存処分場は周辺区域に対して負の環境影響を与える原因となる可能性がある。	緊急対策の実施、埋立作業管理の導入、十分な数の埋立機械、設備、材料、人員の配置の導入による既存埋立地の環境影響を最小化する必要がある。
5. 不適切な廃止/閉鎖のチアンワリ元処分場	チアンワリ元埋立地は適切な閉鎖が行われておらず周辺区域の二次汚染の原因となっている。用地は G.T 道路沿いにある。したがって、地下水汚染のリスクに加え、景観や風に飛ばされたごみ等が負の環境影響の原因となる。	安全な閉鎖工事の実施による環境影響の緩和の実施が必要となる。パンジャブ都市廃棄物管理ガイドライン 2011, "Closure Plan", Chapter 8 によると閉鎖後の管理ならびに監視は最低でも 25 年間と規定している。
中間処理と 3R 促進		
1. 正式な中間処理施設と 3R の欠如	今日まで、グジュランワラ市では、ごみの中間処理施設と 3R 計画が行われてこなかった。	GWMC は、ごみ処理の予算確保および住民への啓発活動の必要性を踏まえて、正式な中間処理施設や 3R を導入すべきである。施設の必要性や規模については、実施済み WACS 調査の結果を考慮する必要がある。
2. 中間処理と 3R についての住民の認知の欠如	リサイクル資源ごみから僅かのお金を得たいと思わない、あるいはごみの分別には興味を示さない人達がいる。また、買い物バックを持参しないとか、普段、事前の準備をしない人達もいる。このような人達を対し、中間処理施設や 3R についての啓発活動を、GWMC はまだ実施していない。	GWMC は、中間処理施設や 3R についての啓発活動を住民に行わなければならない。たとえこれらの立派な施設を造っても、住民が自覚、認識していなければ、施設やシステムの効果は生まれない。
3. ウェイスト・ピッカーの健康リスク	ウェイスト・ピッカーは、自身を怪我や病気から防御する術を何ももたない(靴、マスク、手袋、ヘルメット等)。また、彼らはごみから有価物を探すため、処分場では重機からのごみの積み下ろし作業の際、支障が出ている。しかし、ウェイスト・ピッカーは現にこの作業のみで生	処分場での作業の効率化のために、単にウェイスト・ピッカーの立入りを禁止するのではなく、GWMC は彼らの他の生活の糧を供給することも必要だろう。この表の問題点 1 で述べた課題も、考えられる対策の一つである。

問題点	内容	問題点解決のための課題
	活の糧を得ている。問題の解決のためには、GWMCは、単に規制のみを行うだけではない方法が求められている。	
4. リサイクル資源ごみのあいまいな流れ	正式な廃棄物の中間処理施設や3Rシステムは、グジュランワラ市にはまだない。しかし、リサイクル資源ごみの動きの流れは、現段階で詳細な流れはつかめていないものの、非常に多くの人達が関わり、様々な活動を行っている。	中間処理施設や3Rの計画の適切なゴールを設定するために、リサイクル資源ごみの再生率や定量的に現状を把握する必要がある。また、中間処理施設や3Rの計画についても効果を見るとともに、リサイクル資源ごみの再生率を、GWMCは計測して行くことが必要である。
5. ラホール・コンポスト/RDFプラントから出るコンポストの品質や効果が良く知られていない	ラホール・コンポスト・プラントで生産されるコンポスト製品の半分以上が、売れ残っている。消費者はこのコンポスト製品の安全性や効果を信用していない。	コンポストの生産過程において、定期的な品質管理を実施する必要がある。そして、関連公的機関による品質管理のチェックや証明書発行についても検討の必要がある。コンポストに対する3RやIEC活動は、これからのグジュランワラ市におけるコンポスト・プラント事業の運営にも生かすことができる。
6. 3R活動に関する法律または条令の欠如	3R活動を推進するための法律あるいは条令が、パンジャブ州では整備されていない。特に、リサイクル活動に関わる職業の人達の保護や規制がなされていない。	リサイクル法の制定は、中間処理・3R促進活動に関わる全ての関係者、すなわちごみの排出者からリサイクル製品の製造者に至る全ての関係者の参加を経て、行われるべきである。それによって、全ての関係者が法律に従うようになり、システムが改善されていくことになる。
環境教育および住民啓発		
1. 関係機関の調整不足	学校における環境教育について関係機関とGWMCの調整が不足している。意識向上キャンペーンや環境教育が関係機関内の調整不足のまま実施されると、対象住民へメッセージが伝わりにくくなる。	環境関連機関と教育機関の調整は意識向上キャンペーンと環境教育の実施には不可欠である。環境意識の改善のためには、関係機関の間で効果的な実施について検討すべきである。関係機関には、計画・実施、教育、水と衛生、環境が挙げられる。
2. 教育現場における適切でない環境教育カリキュラム	教育カリキュラムは、公立と私立で異なる。公立学校の特に小学校では、環境について学ぶ機会が相対的に少ない。	教育カリキュラムに、環境に関する理論と実践に関する授業を増やす必要がある。子供向けの環境教育パッケージを教員のトレーニング向けに導入することも有効である。
3. 住民の認知不足	公共部門は住民に対して環境保護の責任を負う傾向がある。意識向上プログラムとキャンペーンは、地域の代表者、宗教者や学生で構成される住民組織を通じて作成することができる。	特に廃棄物管理などの環境に対する意識の植え付けには、忍耐強い努力が必要である。この意味で、住民の意識改善のためには草の根レベルの活動を行っているグループや宗教団体の包含も検討すべきである。さらに、女性グループは家庭での廃棄物の取り扱いについて大きな影響を持っている。活動は、排出量の減量、再利用、リサイクル、分別、適切な排出などを含む。
4. 不定期で非公式な環境教育	年に1度のアース・デイ以外に、公式の環境教育の機会が存在しない。非公式の環境教育に関する計画などは公共情報部門には存在しない。	政府は、その広報活動によって環境問題に対応するために様々な市民グループの協力の重要性を強調すべきである。
経済・財務		
1. 廃棄物管理サービスにおける財政的独立性が不十分	GWMCは独自財源によりサービスの費用を賄う体制になっていない。廃棄物管理サービスの費用は、基本的にCDGGおよびパンジャブ州政府の予算と補助金によってカバーされている。この財政的依存は長期的には持続的ではなく、GWMCは実質的にはパンジャブ州政府からの補助金であるCDGGの予算に依存している体制	GWMCによる料金システムの導入などの適正な収入の確保が慎重に検討されるべきである。料金水準設定のための透明性および廃棄物管理サービスに対する顧客の支払い意思額を向上させるための活動が必要である。 GWMC本部の組織強化の枠組みにおいて、継続

問題点	内容	問題点解決のための課題
	から脱却し、独自財源を確保する必要がある。	的な財務指標のモニタリングのメカニズムが確立されるべきである。
2. 廃棄物管理サービスのコストの把握が不十分	GWMC は、廃棄物管理サービスのコストの極小化の戦略を確立するために、サービスのコンポーネントごとにかかっているコストの詳細を正確に把握する必要がある。 しかしながら、現状では、GWMC はサービスを提供するための変動費、固定費および損益分岐点を十分に把握できていない。	顧客に対する適正な料金水準を設定するために、GWMC は廃棄物管理サービスの提供に伴う全ての費用を可能な限り正確に把握するとともに、固定費および変動費別に整理するべきである。
3. 廃棄物管理サービスの課金メカニズムの欠如	グジュランワラ市においては、現在のところ、廃棄物管理サービスに対する実質的な課金メカニズムは存在しない。GWMC は、廃棄物課税あるいは廃棄物サービス料金システムのいずれをも課していない。 GWMC の不十分なコスト・リカバリー機能により、運営費用および新規投資費用の調達に制限がある。	財政的に持続可能な廃棄物管理サービスのための予算を確保するために、GWMC は適切な料金システムを導入することにより、収入確保の能力を向上する必要がある。廃棄物料金などの課金メカニズムが検討され、採用されるべきである。
4. 民間セクターの活用が不十分	GWMC は、民間活用の可能性を模索しているものの、現時点では、民間セクターを活用していない。動員可能な経営資源が限られているために、GWMC は民間セクターへのアウトソーシングを通して、廃棄物管理サービスの改善を図ることを目指している。	GWMC は効率的で最小限のコストで費用対効果のある廃棄物管理サービスの提供のために、民間セクターの活用を実現化すべきである。 民間セクター活用のための目的は、1) 効率性の向上、および 2) 民間の投資資源の動員である。
組織強化と組織再編		
1. 条例や規制の市民への理解促進が困難	グジュランワラ市には市民にも理解しやすい固形廃棄物の適正処理に関する包括的な法が存在しない。 さらに多くの法は英語で書かれているため多くの市民は目を通すことができない上に、CDGG や GWMC は廃棄物管理に関する市民向け広報活動も実施していない。	現在パンジャブ州は、インドの都市廃棄物処理規則（草案）（2013）を参考に、条例制定の準備を進めている。この条例は、パンジャブ州の廃棄物管理に関する最新の規則を包括した条例となる予定である。 市民の理解を得るためには、これをウルドゥ語へ翻訳することが望ましい。
2. 管理職職員の不足	人材の確保が難しいために、管理職ポストの空きが多い。そのため上役の負担が大きい。	廃棄物管理の専門性を有した人材を確保するため、労働環境をより魅力的に整備する必要がある。そのため、以下のシステムの導入が望まれる。
3. 経験のある技術職職員の不足	技術職職員が十分な経験を有しておらず、また資格の保有も要求されていない。そのため、車両や機材に関する記録や故障に関する報告がなされていない。その結果、GWMC は十分なサービスを提供できていない。さらに、組織内での調整が充分でないため連絡・報告ラインが不明瞭である。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 能力給制度 ・ インセンティブ制度、月間表彰制度 ・ Eid（断食明けの祝日）やクリスマスでのギフト ・ 労働時間の合理化：残業なしの3交代制 ・ 定年退職後の最低生活保障 ・ 人間ドックや他の施設整備 さらに、GWMC の職員の能力開発のためには、人材育成研修を定期的開催する必要がある。
4. 予算の独立性の欠如	GWMC の予算は CDGG の出資に依存しているため、必要時期にすぐに予算を確保することが難しい。さらに、収集運搬員は現在も CDGG に所属しているため、GWMC の裁量で解雇ができない。よって GWMC は必要な人員配置をすることができない。	CDGG から予算を独立させるため、料金徴収の導入が必要である。そのためには、市民の理解を向上させ、支払い意思を持たせる必要がある。収集運搬業務を民間企業へ委託するため、現在 CDGG が雇用している収集運搬職員の雇用主を GWMC とするのは、福利厚生などの理由により難しい。そこで、定年により CDGG を退職する職員が徐々にいることから、外部委託を導入す

問題点	内容	問題点解決のための課題
		ることが望ましい。
5. 業務の一部をアウトソースすると、直接運営よりもコストがかかる	市場規模が発達していない地域での民間委託は困難である。GWMCによる直接サービスは外部委託よりも安価である。グジュランワラ市においては市場規模がまだ小さいため、廃棄物処理分野において請け負うことが可能な民間企業は未成熟であり、結果としてラホール市や海外の企業に限定されてしまう。	業務の効率化のため、収集運搬業務を外部委託することを提案する。グジュランワラ市の人口は2025年には業務を民間委託して十分な経済規模まで増加すると見込まれている。またその頃までにはより効率的な機械化や機材が期待でき、利潤が上がるが見込まれる。
6. 廃棄物処理システムの極めて低い導入状況	市民の廃棄物管理（SWM）に関する理解が著しく欠如している。これは、将来料金徴収制度を導入する際に住民の強い反対を誘引する危険性がある。	長期的な視点で、住民への周知は不可欠である。廃棄物処理のコストについても理解を促し、排出者がそのコストを負担すべきことも強調しておくべきである。これらの理解を促すために、GWMCは普段からその任務を全うし、適切なサービスを提供する必要がある。
医療系廃棄物		
1. 医療施設に関する情報不足	地区保健庁は、グジュランワラ地区内にある現時点での診療所や病院の数さえ把握出来ていない。	更新されたデータベースにおいて、生成される廃棄物量の定量化に向けて、民営あるいは政府所有の医療施設の数把握する必要がある。
2. 民間請負業者の管理メカニズムの欠落	主要な病院と診療所は、民間企業である A.T. Waste Management へ廃棄物処理の委託をしている。しかし、民間の請負業者による有害危険廃棄物の安全な処理に関する情報や管理メカニズムが存在していない。	民間部門は、委託先に品質と環境基準の適合に関するいかなる審査証も提供していない。役所は公共部門のパフォーマンスをモニタリングする必要がある。
3. 執行メカニズムの欠如	医療廃棄物管理規則は大規模な病院にのみ適用されており、小規模な診療所は適用外である。特に民間医療施設の廃棄物については、規則や規制の推進に向けた執行メカニズムが規定されていない。	上記の問題点と関連して、現在の規則や規制の強化と実施は重要な課題である。
4. 危険性廃棄物と非危険性廃棄物の混合	小規模医療施設の危険性廃棄物は都市廃棄物と混合され、その結果、清掃作業員に大きな危険をもたらしていることが確認された。	小規模医療施設の分別回収システムが、都市部および都市部周辺のいかなる政府機関においても形成されていない。
5. 危険性廃棄物の再利用	危険性廃棄物が、ウェイスト・ピッカーや医療施設の衛生スタッフに回収、販売され、最終的にリサイクル業者に渡っていることが確認された。これは危惧すべき状況であるとともに、ウェイスト・ピッカーや衛生スタッフ、リサイクル業者に様々な感染症を引き起こす可能性が高い。	ウェイスト・ピッカーやリサイクル業者は、いかなる政府機関においても規制されていない。少なくとも、危険性廃棄物の処理に関しては、厳格な規制と法による監視が求められる。
6. 予算上の制約	地区保健庁は、医療系廃棄物の管理にむけた BHU を提供するための予算を確保していない。	廃棄物に向けた予算の引当金は、上級部門から BHU レベルにもたらされることは無い。しかし、適切な廃棄物管理には一定の金額が必要である。
7. 認識の不足	医療施設の衛生スタッフは、危険性廃棄物の有害性について認識しておらず、清掃時に個人用保護具の使用を意識していない。	衛生員のためのトレーニングは、危険性廃棄物への特別な配慮とともに実施されるべきである。
産業系廃棄物		
1. 入手困難な産業データ	市全体の産業データは、いかなる政府や民間部門においても利用できるものは存在せず、GCCCI の一員である産業のリストのみ利用可能である。殆どの産業が、彼らの活動内容を明確にする調査の協力を消極的である。これは、税金の支払いを避けるために、業種や生産高、従業員数、産業系廃棄物の処理等に関するいかなる情報の開示につい	企業の協力をもとに、産業リストの更新およびデータの収集を行うことは産業部門の責務である。廃棄物管理計画を策定し、産業系廃棄物の総量を推定するため、データを入手することは必要不可欠である。

問題点	内容	問題点解決のための課題
	て拒否するのが一般的だからである。	
2. 法律や規制に対する適切な執行方法の欠如	パキスタンでは、産業から排出される廃棄物の管理を行うための法律や条例、規制の適切な執行体制が存在しない。 PEPA2012 は産業廃棄物に関連するいくつかの条例を含んでいるが、固形廃棄物管理に係る事業の責任については言及していない。	厳格な法の執行とともに、明確な責任の所在を記載した規則と規制が必要である。
3. 都市廃棄物と産業系廃棄物の混合	大半の小規模産業は居住地区内にあり、廃棄物は都市廃棄物と混合されている。産業地区内にある会社への収集サービスが無いために、産業地区の廃棄物もまた家庭から発生する廃棄物と混合されている。	産業と家庭から排出される廃棄物の分別回収システムは、市内の適切な固形廃棄物管理の体制を確立するために重要である。
建設系廃棄物（C&D 廃棄物）		
1. C&D 廃棄物の分類と責任の不明確さ	C&D 廃棄物は、パンジャブ州都市廃棄物管理ガイドライン 2011 において都市廃棄物に分類されているが、家庭や工業団体から回収される都市廃棄物に対応するには量が大きすぎる。その他の法律や規制は C&D 廃棄物の分類と責任の所在について明確に定義していない。	州政府はまず、C&D 廃棄物の管理に向けて、規則と責任の所在を明確に定義したいくつかの条例または規制を作るべきである。それと同時に、GWMC は C&D 廃棄物の回収に向けた料金表の導入を検討し、州政府または地方政府に提案すべきである。
2. C&D 廃棄物の発生量と組成に関する信頼性のあるデータの欠如	グジュランワラ市内の C&D 廃棄物の量と組成に関する LWMC の推定は、信頼に値するデータが存在しないことから間違っている。現場での特別な調査は、データを取得するために不可欠であり、多くの時間と資源を必要とするものと思われる。	廃棄物の量と組成データは、管理計画の策定において基本となるものである。このデータなしには、廃棄物の回収方法や必要な車両数、人数を含むいかなる計画も正確には準備出来ない。
3. C&D 廃棄物の多量な不法投棄	C&D 廃棄物は、住居、空き地、道路沿い等の前に積み立てられており、日々蓄積されている。LWMC の報告書によると、グジュランワラ市でそのような地点が 46 か所あり、合計量は 3,555 トンと推定されている。	GWMC は、C&D 廃棄物を含む堆積した市内の廃棄物を取り除くために、一時清掃活動を開始した。全ての不法投棄が車両と機械の適切な配置によって除去されるまでは、この活動は継続的に実施されるべきである。

第3章 マスタープラン策定の方針とフレームワーク

3.1 統合的廃棄物管理マスタープラン策定のための基本原則の設定

JICAプロジェクト・チームとパキスタン側の一連の議論や会議の結果から、GWMCのグジュランワラ市における統合的廃棄物管理の基本原則ならびに方針を以下に述べる。これらの基本原則、方針はGWMCおよびCDGG、そしてパンジャブ州政府の廃棄物管理における基本となるばかりでなく、マスタープランのフレームワークになるものである。

(1) 廃棄物の定義と管理責任

非都市廃棄物は GWMC の責任ではなく、排出者が責任を有していると言える。パンジャブ州都市廃棄物管理ガイドライン 2011 年には法的な強制力はないので、廃棄物の分類とその処理に関する責任分担を以下のように要約し、提案する。

表 3.1 廃棄物分類および管理責任一覧

廃棄物の種類	管理責任	注釈
1. 都市廃棄物 1-1 家庭ごみ 1-2 商業ごみ 1-3 施設ごみ 1-4 道路清掃ごみ(動物の死骸を含む) 1-5 公園ごみ 1-6 排水路ごみ(水路幅が2フィート未満)	GWMC	GWMC は特別な料金を徴収することにより、市民からの要望に基づき、大容量の廃棄物を収集する。
2. 非都市廃棄物 2-1 非有害産業系廃棄物 2-2 商業系の大量の廃棄物 2-3 建設・解体ごみ 2-4 農業ごみ 2-5 廃棄車両・重機 2-4 感染の危険のある医療系廃棄物を含む有害廃棄物	廃棄物排出者 (GWMC と CDGG は非都市廃棄物の適切な管理システムが構築されるまでの間、これらの廃棄物の排出者による管理をモニターする)	GWMC は 2-6 を除く廃棄物を、排出者の完全な費用負担を前提に、処分場に受け入れる。 中央政府は、有害廃棄物の管理(処理)施設の整備が求められている。

(2) 中央政府、地方政府、事業系排出者、住民の責任

GWMC は、統合的廃棄物管理のための権限を与えられるとともに、責任を負っている。廃棄物管理に関連するその他の組織およびステークホルダーを下記に示す。

- 中央政府
- パンジャブ州政府
- CDGG
- GWMC
- 事業系(産業系および商業系)廃棄物排出者
- 市民

また、各ステークホルダーの主な責任範囲は下表のとおりである。

表 3.2 廃棄物管理に係るステークホルダーおよび各ステークホルダーの責任

ステークホルダー	責 任
1. 中央政府	1) 廃棄物の削減、リサイクルおよび廃棄物管理に関する国家政策を策定する。 2) 国家廃棄物管理法を法制化する。 3) 技術的な規準を設定する。 4) 廃棄物管理に係る調査研究を実施する。 5) 関連法および規制が適用されるようにする。 6) 地方政府に対するガイダンスを実施する。
2. パンジャブ州政府	1) 地方政府としての政策、戦略および計画（短期・長期計画）を策定する。 2) 廃棄物管理に関連する法令、条例、ガイドラインなどを制定する。 3) 廃棄物管理のための財政を確保する。 4) 廃棄物管理のための税を課税する。 5) 関連規制を策定する。 6) 下記に関するガイドラインを策定する。 a) 廃棄物の廃棄方法（使用されるコンテナの種類など） b) 事業系廃棄物排出者の廃棄物に関する報告義務 c) リサイクル（リサイクルされるべき廃棄物の種類）
3. CDGG	1) 地方政府としての政策、戦略および計画（短期・長期計画）を策定する。 2) 廃棄物管理のための財政を確保する。 3) GWMCの業務を監督する。 4) 法律や条例を遵守させる。
4. GWMC	1) 契約に基づいて廃棄物収集、廃棄および道路清掃サービスを提供する。
5. 事業系（産業および商業） 廃棄物排出者	1) 地方政府により都市廃棄物として認められた廃棄物以外の廃棄物の管理（収集、処理および廃棄）を行う。 2) 市の規則により必要とされる廃棄物に関する報告書（廃棄物の種類、量、前処理およびその他の情報）を提出する。
6. 市民	1) 3R（発生抑制、再使用、再生利用）を実践する。 2) リサイクルを実施する。 3) 政府の廃棄物収集手順を遵守する。 4) 廃棄物を捨てない。 5) 業者を活用して廃棄車両を処理する。

3.2 グジュランワラ市における統合的廃棄物管理のビジョン、使命、目標

(1) グジュランワラ市における統合的廃棄物管理のビジョン

グジュランワラ市の統合的廃棄物管理のビジョンは以下のとおりである。

“パンジャブ州で最も綺麗な都市へ向けたグジュランワラの変革”

(2) グジュランワラ市における統合的廃棄物管理の使命

グジュランワラ市の統合的廃棄物管理の使命は以下のとおりである。

- (a) グジュランワラ市民および訪問者の公衆衛生環境の改善と保全
- (b) グジュランワラ市民に対する効率的・効果的な廃棄物収集・処分サービスの提供
- (c) 参加型アプローチによる再資源化とリサイクルの最大限の活用
- (d) 最終処分場における環境にやさしく安全な環境の確保

(3) グジュランワラ市における統合的廃棄物管理の目標

グジュランワラ市の統合的廃棄物管理の目標は以下のとおりである。

- (a) 再資源化活動について、それを可能にする環境を創り出すとともにリサイクル市場と産業を
発展させることによって最大限の公認化と普及を図ること
- (b) 持続性をもった廃棄物管理を行う上で重要であるごみ処理方法と排出源における分別に関す
る意識と能力の向上させること
- (c) 分別されたごみの収集作業を公衆衛生環境に配慮した効率的で公正な仕組みのもとに拡大す
ること
- (d) 既存処分場の更新と中継基地のリハビリとともに環境に配慮した安全な最終処分場を建設す
ること
- (e) 処分場の負担を軽減し、供用年数を延ばすために中間処理と 3R を導入すること

3.3 グジュランワラ市統合的廃棄物管理の基本戦略

課題を克服し、目標を達成するために、グジュランワラ市統合的廃棄物管理マスタープランの策定
を行う上で以下の6つの基本戦略を提案する。これらは、技術的・組織的な改善を行っていくために
考えられる阻害要因を考慮したものである。

- 住民意識・参加の向上
- GWMC の廃棄物管理に係る能力の向上
- 適切な処分場用地の確保
- 廃棄物管理に関する財務能力の強化
- 廃棄物管理の民間関与の最大化
- 3R の推進

3.4 マスタープランの基本的方向性

グジュランワラ市統合的廃棄物管理マスタープランは実施期間を3期に分けて策定される。すなわ
ち、第1期（短期計画：2016～2018年）、第2期（中期計画：2019～2024年）、第3期（長期計画：2025
～2030年）である。アクション・プランはこのうちの短期計画をカバーしており、(1) 技術的アプ
ローチ、(2) 制度・財務的アプローチの両面から計画が立案されている。マスタープランは次の7つの
プログラムから構成されている。

マスタープランの技術的アプローチ

プログラム 1：廃棄物収集運搬計画

プログラム 2：最終処分計画

プログラム 3：中間処理と3R推進計画

マスタープランの制度・財務的アプローチ

プログラム 4：環境教育および住民啓発計画

プログラム 5：経済・財務計画

プログラム 6：環境モニタリング計画

プログラム 7：組織強化・再編計画

第4章 ベースラインとなる将来の人口および廃棄物発生量の予測

4.1 人口予測

急激な近年の都市の発展を考慮し、人口増加率を年3.79%とし、プロジェクトにおける将来人口を予測する。人口推計は、1998年に行われたセンサスをベースに行った。

表 4.1 統合的廃棄物管理マスタープランのプロジェクト対象区域の推計人口

(単位：1,000人)

UCs	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Urban UCs	2,054	2,132	2,212	2,296	2,383	2,473	2,567	2,665	2,766	2,870	2,979	3,092	3,209	3,331	3,457	3,588	3,724
Peri-Urban UCs	910	944	980	1,017	1,056	1,096	1,137	1,180	1,225	1,272	1,320	1,370	1,422	1,476	1,531	1,589	1,650
Total Project Area	2,964	3,076	3,192	3,313	3,439	3,569	3,704	3,845	3,991	4,142	4,299	4,462	4,631	4,807	4,988	5,177	5,374

4.2 廃棄物発生量予測

将来の発生ごみ量を家庭系ごみ量、商業系・官公庁のごみ量、64の都市域のUCのごみ量および34の都市域外のUCのごみ量を分けて推計に分けて推計した。

表 4.2 プロジェクト区域の推計発生ごみ量

(単位：トン/日)

UCs	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
家庭系 64UCs	821	861	903	946	991	1,039	1,089	1,140	1,195	1,251	1,311	1,373	1,438	1,506	1,580	1,658	1,739
家庭系 34UCs	318	334	351	368	386	406	425	446	468	491	515	540	566	593	622	652	683
商業系他	61	90	126	169	223	250	286	327	372	422	478	536	598	668	746	831	924
合計	1,200	1,285	1,380	1,483	1,600	1,694	1,800	1,913	2,035	2,165	2,304	2,449	2,602	2,766	2,948	3,140	3,346

4.3 廃棄物の流れ

廃棄物管理のオペレーションの各段階におけるごみ量を、ごみ発生、計画収集率、資源物回収を含む中間処理と3R推進計画、有機性廃棄物のコンポスト化、最終処分、を基に推計した。

表 4.3 2014年から2030年におけるごみ処理フローの各段階におけるごみ量

項目	2014年	2018年	2024年	2030年
ごみ発生総量 (トン/日)	1,200	1,600	2,304	3,346
未収集 (不法投棄・自家処理) ごみ量 (トン/日)	724	391	206	0
ごみ収集率- 64 都市域 UC (%)	54	100	100	100
ごみ収集率- 34 都市域外 UC (%)	0	0	64	100
ごみ排出量 (t/d)	476	1,209	2,098	3,346
ごみ発生抑制量 (トン/日)	0	0	0	201
資源物回収量-市内 (トン/日)	66	163	330	602
中間処理量 (コンポスト/RDF) (トン/日)	0	0	252	510
ごみ収集量 (トン/日)	410	1,046	1,515	2,033
資源物回収量-処分場 (トン/日)	4	10	15	20
最終処分量 (トン/日)	406	1,036	1,500	2,013
廃棄物総回避 (ダイバージョン) 量 (トン/日)	70	174	598	1,334
廃棄物回避 (ダイバージョン) 率 (%)	15	14	28	40

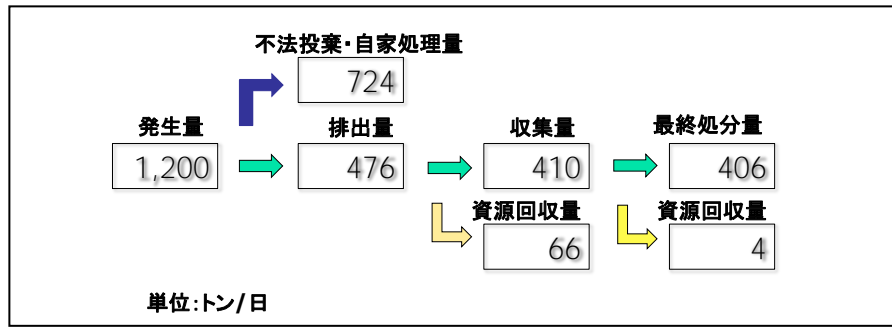


図 4.1 2014年における廃棄物管理フローおよび推計ごみ量

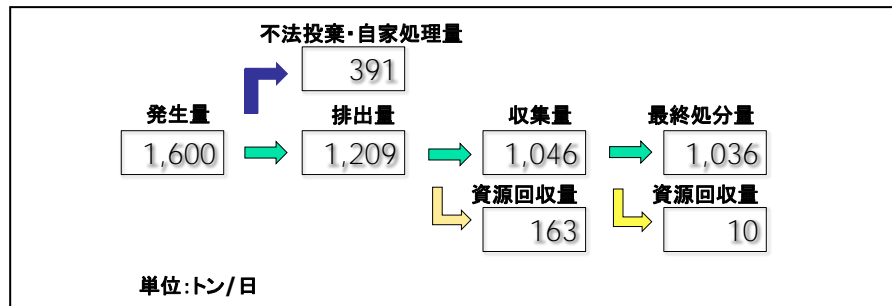


図 4.2 2018年における廃棄物管理フローおよび推計ごみ量

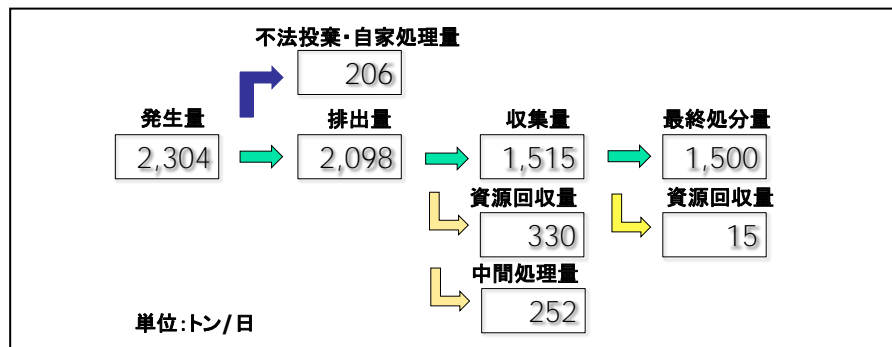


図 4.3 2024年における廃棄物管理フローおよび推計ごみ量

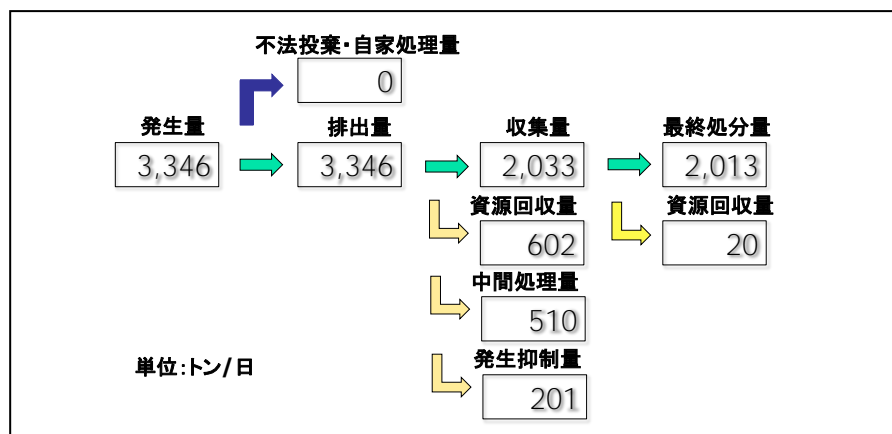


図 4.4 2030年における廃棄物管理フローおよび推計ごみ量

第5章 マスタープランの策定

5.1 廃棄物収集運搬計画

(1) 目的

廃棄物収集運搬計画の全体目標は、市内の清潔性と公衆衛生を維持するための既存の収集事業活動の強化および市内でのごみ収集範囲の拡大を行うことである。

(2) 計画策定上の基本方針

- 廃棄物収集・運搬に係る開発計画は 2016 年にて 64 の UC を網羅し、2019 年においては計画対象区域を 34 の UC に拡大開始する。
- 計画での対象廃棄物は都市廃棄物とする。
- 建設系廃棄物（C&D 廃棄物）は通常のごみ収集・運搬作業とは異なる運営方法にて取り扱う。

(3) 計画策定のための戦略

- 廃棄物収集運搬計画での対象となる都市廃棄物の定義を行う。
- ごみ発生源から最終処分場へのごみ運搬・収集に関する最も効率的な結果を評価することにより、計画システムの技術的代替案を検討する。同時にシステムが社会・環境に対して影響を与えない観点から評価を行う。
- 将来、全てのごみ排出者が参加するという条件において、分別収集システムが確立されるよう配慮する。
- 十分にごみ収集車両およびコンテナ数の段階的調達により廃棄物収集運搬計画を実現させる。また、ごみ収集・運搬の最適案の基づき、廃棄物収集運搬計画に係るごみ収集車両およびコンテナの調達計画を策定する。
- 市内の不法投棄場の緊急清掃を促進する。
- 道路清掃を実施する。
- 粗大ごみを収集する。
- 駐車場を建設する。

(4) 最終目標

短期計画（2016 年～2018 年）

- 64 の UC にて指定されたゾーンでのパイロット・プロジェクトを通じた分別収集および隔日収集の導入
- 64 の UC における現況のごみ収集率 43%から 2018 年時点にて 100%への増加
- 64 の UC 内のごみ不法投棄場の清掃活動による都市衛生環境の向上
- 64 の UC へのごみ収集車両の調達および新規コンテナの導入によるごみ収集・運搬システムの改善

- 道路清掃車両調達による道路清掃の実施
- 粗大ごみ収集車調達による粗大ごみの収集
- 建設系廃棄物の収集
- 調達車両用の駐車場の建設

中期計画（2019年～2024年）

- 98のUCにおける分別収集方法の計画／実施
- 34のUCにおける現況のごみ収集率0%から2024年時点での60%への増加
- 2024年での64のUCのごみ収集率の維持
- 98のUCにおけるごみ収集車両およびコンテナの調達によるごみ収集・運搬システムの改善
- 道路清掃車両調達による道路清掃の実施
- 粗大ごみ収集車調達による粗大ごみの収集
- 建設系廃棄物の収集
- 駐車場の建設

長期計画（2025年～2030年）

- 2028年におけるパイロット・プロジェクト地区での分別収集の導入および2029年から他の地域における分別収集の促進
- 2030年時点での98のUCにおけるごみ収集率100%への増加
- 2030年時点での64のUCにおけるごみ収集率100%の維持
- 98のUCへのごみ収集車両およびコンテナの調達によるごみ収集・運搬システムの改善
- 道路清掃車両調達による道路清掃の実施
- 粗大ごみ収集車調達による粗大ごみの収集
- 建設系廃棄物の収集
- 駐車場の建設

(5) 勧告

- 十分な数のごみ収集車およびコンテナの調達に必要な予算を適宜確保する必要がある。
- 効果的・効率的なごみ収集・運搬システムは機材配置計画のみならずごみ収集車およびコンテナの詳細設計に基づいて確立しなければならない。
- 64のUC内におけるごみ不法投棄場清掃のための必要予算を確保する必要がある。

(6) 提案されるプロジェクト・コンポーネント

短期計画（2016年～2018年）

- パイロット・プロジェクトを通じた分別収集および隔日収集の導入
- 2018年時点での64のUCにおけるごみ収集率100%への増加

- 64 の UC 内の道路清掃の実施
- 粗大ごみの収集
- 64 の UC 内のごみ不法投棄場の清掃活動
- 建設系廃棄物の収集
- 駐車場の建設

中期計画（2019 年～2024 年）

- 98 の UC における分別収集方法の計画／実施
- 34 の UC における現況のごみ収集率 0%から 2024 年時点での 60%への増加
- 2024 年での 64 の UC のごみ収集率の維持
- 98 の UC におけるごみ収集車両およびコンテナの調達
- 道路清掃の実施
- 粗大ごみの収集
- 建設系廃棄物の収集
- 駐車場の建設

長期計画（2025 年～2030 年）

- 2028 年におけるパイロット・プロジェクト地区での分別収集の導入および 2029 年から他の地域における分別収集の促進
- 2030 年時点での 98 の UC におけるごみ収集率 100%への増加
- 2030 年時点での 64 の UC におけるごみ収集率 100%の維持
- 98 の UC へのごみ収集車両およびコンテナの調達によるごみ収集・運搬システムの改善
- 道路清掃車両調達による道路清掃の実施
- 粗大ごみ収集車調達による粗大ごみの収集
- ごみ収集・運搬事業の民間企業へのアウトソーシング
- 建設系廃棄物の収集
- 駐車場の建設

5.2 最終処分計画

(1) 目的

廃棄物処分計画の目的は廃棄物管理の最終的な工程として、更なる利用のための資源物または廃棄物の転換に対して価値のない廃棄物を保管、安定化させ周辺区域の二次汚染の防止を行うことである。

(2) 計画策定上の基本方針

- 最終処分施設の開発計画はマスタープランの最終目標年次の 2030 年まで行う。
都市廃棄物または残渣のみをグジュランワラの最終処分施設での受け入れ対象廃棄物とす

る。

- 最終処分施設のいくつかのタイプの中で衛生型処分施設が他のいかなる形式の都市廃棄物の最終処分施設の中で技術的、経済的ならびに環境の面で優れている。このことから、最終処分計画はバクライワリにおいて新規の衛生型埋立施設の建設、運営維持管理として開発計画を策定する。
- ゴンドランワラの既存施設の改善計画ならびにチアンワリ元処分場の安全閉鎖は最終処分計画の一環として含むものとする。

(3) 計画策定のための戦略

- 新規衛生型埋立地の開発は事業者の財務能力を考慮して段階的な建設的工事を行うものとする。
- 既設処分場のおよび改善と元処分場の安全閉鎖は、現在の負の影響の緩和を経済的効率で成功と言えるレベルを達成することを考慮して行う。

(4) 最終目標

短期計画 (2016年～2018年)

- バクライワリでの衛生型埋立施設の建設 (第1期)
- バクライワリ衛生型埋立施設の運営維持管理
- ゴンドランワラの既設埋立地の改善
- ゴンドランワラ埋立地の安全閉鎖
- チアンワリ埋立地の安全閉鎖
- バクライワリ最終処分場のモニタリングおよびゴンドランワラとチアンワリの閉鎖後モニタリング衛生型埋立地の用地取得

中期計画 (2019年～2024年)

- バクライワリ衛生型埋立施設の運営維持管理
- バクライワリ最終処分場のモニタリングおよびゴンドランワラとチアンワリの閉鎖後モニタリング
- 将来の最終処分場用地の選定、環境影響評価の実施および取得(第2期および第3期)
- バクライワリ衛生型埋立施設の設計 (第2期)
- バクライワリ衛生型埋立施設の建設 (第2期)

長期計画 (2025年～2030年)

- バクライワリ衛生型埋立施設の運営維持管理
- バクライワリ最終処分場のモニタリングおよびゴンドランワラとチアンワリの閉鎖後モニタリング
- バクライワリ衛生型埋立施設の設計 (第3期)
- バクライワリ衛生型埋立施設の建設 (第3期)

(5) 勧告

- 最終処分場計画の実施は最初に新規バクライワリ衛生型埋立施設の開発を行い、二番目に既設ゴンドランワラ処分場の改善、最後にチアンワリ処分場の安全閉鎖を行うべきである。
- 第一期のバクライワリにおける最終処分場施設の他に第二期ならびに第三期の最終処分場の建設が必要である。
- 最終処分場を衛生型埋立地として適切な運営を持続させるためには十分な要員および予算の投入が不可欠である。
- ゴンドランワラおよびチアンワリ処分場の周辺における環境・社会への影響を改善しなければならない。

(6) 提案されるプロジェクト・コンポーネント

短期計画 (2016年～2018年)

- 衛生型埋立地の用地取得
- 衛生型最終処分場施設 (第1期) のエンジニアリング・サービス
- バクライワリ衛生型最終処分場施設 (第1期) の建設
- 埋立機械の調達
- 埋立施設の運用・維持管理
- 既存ゴンドランワラ埋立場の改善工事
- ゴンドランワラ埋立用地の安全閉鎖
- チアンワリ元処分場の安全閉鎖
- バクライワリ最終処分の監視
- ゴンドランワラおよびチアンワリの閉鎖後監視

中期計画 (2019年～2024年)

- 埋立施設の運用・維持管理
- バクライワリ最終処分の監視
- ゴンドランワラおよびチアンワリの閉鎖後監視
- 衛生型最終処分場施設 (第2期) のエンジニアリング・サービス
- 衛生型最終処分場施設 (第2期) の建設
- 埋立機械の追加調達(ブルドーザー2台 (キャタピラ型) ; タイヤ式ローダー1台; 掘削機1台およびバケット付トラクター3台【更新】)
- 衛生型最終処分場用地の選定 (第2期および第3期)
- 衛生型最終処分場用地の取得 (第2期および第3期)

長期計画 (2025年～2030年)

- 埋立施設の運用・維持管理

- バクライワリ最終処分の監視
- ゴンドランワラおよびチアンワリの閉鎖後監視
- 衛生型最終処分場施設（第3期）のエンジニアリング・サービス
- 衛生型最終処分場施設（第3期）の建設
- 埋立機械の調達および更新(ブルドーザー5台（キャタピラ型）、内2台は更新; タイヤ式ローダー3台、うち1台は更新; 掘削機2台、うち1台は更新)

5.3 中間処理と3R推進計画

(1) 目的

中間処理と3R推進計画の目的は、家庭ごみ発生量の減量化、資源の再生化、再使用化、再利用化、中間処理施設の設置および資源の循環化を図ることである。

(2) 計画策定上の基本方針

- 中間処理と3R推進活動の計画は、マスタープランの最終年である2030年まで立案されなければならない。
- 中間処理と3Rの計画に関しては、計画の基本方針に基づいて予算的な制約だけではなくインフォーマルな活動についても考慮し、実施されるべきである。
- 都市廃棄物の収集、運搬、処分はGWMCによって実施・運営されるが、中間処理計画は民営化によって実施されるものとする。

(3) 計画策定のための戦略

- コンポストの適切な品質管理は、新しいコンポスト会社（SPV：Special Purpose Vehicle）によって運営されるグジュランワラ市に計画されたセントラル・コンポスト/RDFプラントを維持していくために、欠くことができない重要な管理事項である。
- 中間処理と3R推進活動に関する啓発活動およびIECキャンペーンは、GWMCが中心になり、グジュランワラの市民、学校、ステークホルダーと共に継続的に実施していかなければならない。
- グジュランワラ市で3R活動や急速に成長しているインフォーマルなごみ再生化の資源活動の推進のために、リサイクル法の制定化が必要である。

(4) 最終目標

短期計画（2016年～2018年）

- 中間処理とごみ発生源での3R推進に関するIEC（情報、教育とコミュニケーション）キャンペーンによる啓蒙活動の実施
- 簡易な排出ごみ量・ごみ質調査（WACS）のモニタリング調査の実施
- コンポスト・プラントのためのPPPの設立とGWMCのBOD委員会の形成
- コンポスト・プラントの設計

中期計画（2019年～2024年）

- 発生源における資源再生化に関する IEC キャンペーンの継続的实施およびウェイスト・ピッカーとリサイクル産業の登録
- グジュランワラ中央コンポストプラント（GCCP）会社の設立および当プラントの 2020 年からのコンポスト運営開始
- GCCP（コンポスト・プラント）の運営および維持管理
- GCCP のモニタリング

長期計画（2025年～2030年）

- 発生源における資源再生化に関する IEC キャンペーンの継続的实施およびウェイスト・ピッカーとリサイクル産業の登録
- グジュランワラ中央コンポストプラント（GCCP）に、新たに RDF 生産施設のための拡張建設工事を 2029 年に実施し、2030 年からはコンポストに加えて RDF の生産を開始
- GCCP の運営および維持管理
- GCCP のモニタリング
- パンジャブ州におけるリサイクル法の制定化

(5) 勧告

- GWMC は設立された委員会の下で特別目的事業体/グジュランワラ中央コンポストプラント（GCCP）会社のための官民連携の契約を策定すべきである。
- GWMC は IEC キャンペーンにより社会における 3R 活動の促進に努めなければならない。
- ごみの分別収集の導入と促進により、有機性廃棄物の利用をコンポストの質的向上をめざし、CN 比、水分量、温度、酸素など、主な
- 64 の UC 内におけるごみ不法投棄場清掃のための必要予算を確保する必要がある。

(6) 提案されるプロジェクト・コンポーネント

短期計画（2016年～2018年）

- 資源回収に関する啓発活動と IEC キャンペーン
- 簡易なごみ量・ごみ質調査の実施
- GWMC における BOD 委員会の編成と PPP の準備
- GWMC によるプラント建設用地の買収準備
- SPV によるコンポスト・プラント詳細設計のためのエンジニアリング・サービス

中期計画（2019年～2024年）

- 廃棄物発生源での資源回収に対する IEC キャンペーン/ウェイスト・ピッカーとリサイクル産業の登録
- コンポスト・プラントの用地購入
- SPV のグジュランワラ・コンポスト・プラントの建設計画および機材調達

- コンポスト・プラントの運営維持管理
- コンポスト・プラントの実施モニタリング

長期計画（2025年～2030年）

- 発生源での資源回収の IEC キャンペーン/ウェイスト・ピッカーとリサイクル産業の登録化
- SPV の RDF プラントの詳細設計のためのエンジニアリング・サービス
- SPV による RDF プラントの建設工事と機材調達
- コンポストと RDF プラントの運営維持管理
- コンポストと RDF プラントの実施モニタリング
- パンジャブ州におけるリサイクル法制定化

5.4 環境教育および住民啓発計画

(1) 目的

環境教育は、一般市民および UC や地区等の対象者（選挙で選ばれた役職者/代表者や宗教・研究者等）の廃棄物管理に対する意識の啓発を目的とする。

(2) 計画策定上の基本方針

- 計画は、GWMC 内に調整する機能を設立し、市民や学校教育を通じて、住民の理解を促進するように策定される必要がある。
- 計画は、継続的かつ住民や特定のグループが参加できる機会を増やすように策定される必要がある。

(3) 計画策定のための戦略

- GWMC のコミュニケーション・ユニットの能力を強化し、教材の準備や関係機関との調整など、様々な教育の方法を取る事ができるようにする。
- GWMC は、廃棄物の適正管理へ向けて自らが行っている各種活動を、市民へ周知していく必要があり、そのためのコミュニケーション戦略を立案する必要がある。
- 市民を対象とした廃棄物の適正管理に関する環境教育および意識啓発活動が実施される必要がある。
- ごみ問題について児童に興味を持ってもらうため、小学校の教育課程に廃棄物管理に関するトピックを取り入れることを検討する必要がある。先生や児童に対する教材を、環境教育の推進およびコミュニティにおける意識啓発推進のツールの一つとして開発していく必要がある。

(4) 最終目標

短期計画（2016年～2018年）

- 関係機関との連携強化を進めるためのコミュニケーション・ユニットの能力開発
- 小学校教諭および児童を対象とした環境教育プログラムの開発と実施
- 一般市民を対象とした環境教育プログラムの開発と実施

中期計画（2019年～2024年）

- 関係機関との連携強化を進めるためのコミュニケーション・ユニットの能力開発
- 小学校教諭および児童を対象とした環境教育プログラムの開発と実施
- 一般市民を対象とした環境教育プログラムの開発と実施
- モニタリング計画策定と実施
- 環境教育施設の利用計画策定と設置

長期計画（2025年～2030年）

- 関係機関との連携強化を進めるためのコミュニケーション・ユニットの能力開発
- 小学校教諭および児童を対象とした環境教育プログラムの開発と実施
- 一般市民を対象とした環境教育プログラムの開発と実施
- モニタリング計画策定と実施
- 環境教育施設の利用と管理

(5) 勧告

- 環境教育を適切に実施するためにコミュニケーション・ユニット設立の予算は十分に確保されなければならない。
- 環境教育の教材・プログラムは各セッションのフィードバック結果や5年毎に行われることが計画されている意識調査の結果に基づいて、更新していく必要がある。

(6) 提案されるプロジェクト・コンポーネント

短期計画（2016年～2018年）

- 関係機関との連携強化を進めるためのコミュニケーション・ユニットの能力開発
- 小学校教諭および児童を対象とした環境教育プログラムの開発と実施
- 一般市民を対象とした環境教育プログラムの開発と実施

中期計画（2019年～2024年）

- 関係機関との連携強化を進めるためのコミュニケーション・ユニットの能力開発
- 小学校教諭および児童を対象とした環境教育プログラムの開発と実施
- 一般市民を対象とした環境教育プログラムの開発と実施
- モニタリング計画策定と実施
- 環境教育施設の利用計画策定と設置

長期計画（2025年～2030年）

- 関係機関との連携強化を進めるためのコミュニケーション・ユニットの能力開発
- 小学校教諭および児童を対象とした環境教育プログラムの開発と実施
- 一般市民を対象とした環境教育プログラムの開発と実施

- モニタリング計画策定と実施
- 環境教育施設の利用と管理

5.5 経済・財務計画

(1) 目的

経済・財務計画の目的は、GWMCの廃棄物管理サービスにおける最適なコスト・リカバリーを確立することにより、マスタープランにおいて計画された廃棄物管理サービスの実施について、長期的に財政的持続性が達成可能な体制を構築することである。

(2) 計画策定上の基本方針

- 廃棄物管理サービスの実施は、顧客への課金および税からの十分な安定財源の確保を通じて達成されるべきである。
- 廃棄物管理サービスの最新の運営コストは、正確にかつ継続的に見直され、推定されるべきである。
- コスト・リカバリーに必要な収入は、廃棄物管理サービスのコストを反映した料金システムの導入により確保されるべきである。
- 財政的に効率的な民間セクターの活用のために、廃棄物管理サービスの一部を外部委託するべきである。

(3) 計画策定のための戦略

- (a) 廃棄物管理サービスの維持管理費を賄う適切なコスト・リカバリーは、以下の戦略に基づいた長期の財政的持続性により達成されるべきである。
- 顧客からの料金および州政府からの補助金により維持管理費を完全にカバーするために必要な長期的ロード・マップの確立
 - コスト・リカバリーをモニターするための標準手続きおよび広範囲のモニタリング指標の確立
 - コスト・リカバリーの管理のためのマニュアル整備およびGWMCのスタッフ研修の実施
- (b) 廃棄物管理サービスの維持管理費用は、以下の戦略に基づいて正確に推定されるべきである。
- GWMCの財政的独立性のため、独立した会計システムを確立する。
 - 廃棄物管理サービスの維持管理費用を正確に管理し推定するためにGWMC内にフォーカル・ポイントを設置するなどの組織対応を実施する。
 - 廃棄物管理サービスの運営効率を改善するために維持管理費用の極小化とともに適正なモニタリング・システムを確立する。
- (c) 適切な料金システムによる収入の確保は、以下の戦略に基づいて導入されるべきである。
- 廃棄物管理サービスの維持管理費をカバーする適切な課金システムを導入する。
 - 料金システムの導入後の財政的不足をカバーするために、安定財源の手段を選択し導入す

る。

- 選択された料金システムのために公式な料金表を準備する。
- 料金水準を決定し改訂するための標準手続きおよび広範囲の財政モニタリング指標を確立する。
- 料金支払いに対する公共の認識を向上することにより、顧客の支払い意思のレベルを改善する。

(d) 民間セクターに対する廃棄物管理サービスの一部の効率的なアウトソーシングは、以下の戦略に基づいて実施されるべきである。

- 収集・運搬サービスにおける効率的なサービス契約方法を選択し導入する。
- 民間サービス業者の財政的パフォーマンスのモニタリングのための標準手続きおよび広範囲なモニタリング指標を確立する。

(4) 最終目標

短期計画（2016年～2018年）

- 州政府の安定財源による補助金あるいは財政的支援のもと、維持管理費用を部分的にカバーすることによる持続的廃棄物管理サービスのためのコスト・リカバリー戦略構築の準備
- 短期期間におけるコスト、収入およびコスト・リカバリー率のモニターのための広範囲な財政的主要経営指標を通じた短期的財政指標モニタリングの確立
- 計画されたコスト・リカバリー戦略のための廃棄物管理の維持管理費用の正確な把握
- 支払い意思額の調査結果に基づいた廃棄物管理サービスの維持管理費用をカバーする安定財源確保のために必要な将来の適正な料金システムの導入準備
- 全サービス地域における収集運搬業務に対するサービス契約を通じた民間セクターの活用の準備

中期計画（2019年～2024年）

- 州政府の安定財源による補助金あるいは財政的支援のもと、維持管理費用を部分的にカバーすることによる持続的廃棄物管理サービスのためのコスト・リカバリー戦略構築の更新
- 収集された料金および必要な維持管理費用の間の差を埋めるための補助金あるいは固定資産税からの収入の確保を目的とした州政府との交渉の開始
- 中期期間におけるコスト、収入およびコスト・リカバリー率のモニターのための広範囲の財政的主要経営指標を通じた中期的な財政指標モニタリングの確立
- 計画されたコスト・リカバリー戦略のための独立した会計システムの構築および廃棄物管理の維持管理費用の正確な更新
- 州政府の固定資産税による安定財源に加えて、2022年からの高所得および中所得サービス地域における新しい料金システムの導入
- 全サービス地域における収集運搬業務に対するサービス契約を通じた民間セクターの活用の準備

長期計画（2025年～2030年）

- 全サービス地域において実際に徴収される料金の範囲内の廃棄物管理サービスの維持管理費用のコスト・リカバリーの達成
- 長期期間におけるコスト、収入およびコスト・リカバリー率のモニターのための広範囲の財政的主要経営指標を通じた長期的財政指標モニタリングの確立
- 計画されたコスト・リカバリー戦略のための独立した会計システムの構築および廃棄物管理の維持管理費用の正確な更新
- 州政府の固定資産税による安定財源に加えて、全サービス地域における2025年からの完全な新しい料金システムの導入
- 2025年からの全サービス地域における収集運搬業務に対するサービス契約を通じた民間セクターの活用の開始

(5) 勧告

- 新しい料金システムに加え、安定財源を確保するため、できる限り早く固定資産税などの州の財源による収入の確保を目的として州政府との交渉を開始すべきである。
- 廃棄物管理サービスの維持管理費用は、GWMCの情報システム管理部門により、財政的主要経営指標を通して定期的にモニタリングし、更新しなければならない。
- 支払意志額および支払可能額の継続的な調査結果に基づいて、ごみ料金の導入を図るべきである。
- ラホール廃棄物管理公社における民間セクター関与の経験を引き続きレビューし、民間の収集業者の活用可能性・能力を検証すべきである。
- 財務データを継続的に更新することでプロジェクトの実行可能性をモニタリングする必要がある。

(6) 提案されるプロジェクト・コンポーネント

短期計画（2016年～2018年）

- 持続的コスト・リカバリーの確保（準備フェーズ）
- 正確なコスト算定の実施（準備フェーズ）
- 最適な料金システムの導入（準備フェーズ）
- 財政的に効率的な民間セクターの活用（準備フェーズ）

中期計画（2019年～2024年）

- 持続的コスト・リカバリーの確保（フェーズ1）
- 正確なコスト算定の実施（フェーズ1）
- 最適な料金システムの導入（フェーズ1）
- 財政的に効率的な民間セクターの活用（フェーズ1）

長期計画（2025年～2030年）

- 持続的コスト・リカバリーの確保（フェーズ2）
- 正確なコスト算定の実施（フェーズ2）
- 最適な料金システムの導入（フェーズ2）
- 財政的に効率的な民間セクターの活用（フェーズ2）

5.6 環境モニタリング計画

(1) 目的

環境モニタリング計画の目的は、廃棄物処分場によって引き起こされるであろう環境への新たな負のインパクトを避けるとともに、処分場が現在環境社会に与えている負の影響を緩和するために、環境のモニタリングを実施することである。

(2) 計画策定上の基本方針

- 環境モニタリングは提案されているバクライワリ新規処分場のみならず、現在使用されているゴンドランワラ現処分場と閉鎖されたチアンワリ旧処分場にも適用される。
- 環境モニタリングは長期的視点に立って実施される。

(3) 計画策定のための戦略

- 環境モニタリングのためのシステムを確立し、実施する。
- 廃棄物再利用に関する活動は、ウェイスト・ピッカーを巻き込んで実施する。

(4) 最終目標

短期計画（2016年～2018年）

- 廃棄物収集運搬業務の環境モニタリングの開始
- バクライワリ新規処分場の環境モニタリングの開始
- ゴンドランワラ処分場、チアンワリ処分場の安全閉鎖に関する環境モニタリングの開始

中期計画（2019年～2024年）

- 廃棄物収集運搬業務の環境モニタリングの継続実施
- バクライワリ新規処分場、ゴンドランワラ処分場、チアンワリ処分場の安全閉鎖に関する環境モニタリングの継続実施
- コンポスト施設に関する環境モニタリングの開始

長期計画（2025年～2030年）

- 廃棄物収集運搬業務の環境モニタリングの継続実施
- バクライワリ新規処分場、ゴンドランワラ処分場、チアンワリ処分場の安全閉鎖に関する環境モニタリングの継続実施
- コンポスト施設に関する環境モニタリングの継続実施

(5) 勧告

- モニタリング実施のための予算を確保すべきである。
- 環境モニタリングは1年の中で同じ時期に実施しなければならない。
- GWMCによる全てのモニタリング結果をレビューする効果的・効率的なフィードバックのシステムを確立する必要がある。

(6) 提案されるプロジェクト・コンポーネント

短期計画 (2016年～2018年)

- 廃棄物収集運搬に関するモニタリング
- バクライワリ新規処分場に関するモニタリング
- ゴンドランワラ処分場、チアンワリ処分場の安全閉鎖に関するモニタリング

中期計画 (2019年～2024年)

- 廃棄物収集運搬に関するモニタリング
- バクライワリ新規処分場に関するモニタリング
- ゴンドランワラ処分場、チアンワリ処分場の安全閉鎖に関するモニタリング
- 中間処理（コンポスト施設）に関するモニタリング

長期計画 (2025年～2030年)

- 廃棄物収集運搬に関するモニタリング
- バクライワリ新規処分場に関するモニタリング
- ゴンドランワラ処分場、チアンワリ処分場の安全閉鎖に関するモニタリング
- 中間処理（コンポスト施設）に関するモニタリング

5.7 組織強化・再編計画

(1) 目的

組織強化と組織再編計画の目的は、GWMCの機能を包括的に理解し、廃棄物管理の責任とサービスを効果的・効率的に実行すること、GWMCの管理職・技術職の人材能力を総合的に強化し、その機能を支援すること、グジュランワラ市における廃棄物管理に関する条例を制定することである。

(2) 計画策定上の基本方針

- 新しい組織の責任と義務は、断片化されるべきでなく、また職員間で重複すべきでない。
- 部署間の連絡・調整は、効果的・効率的でなければならない。
- 新しい組織は、官民連携スキーム導入のために最適化された組織構造でなくてはならない。
- 廃棄物管理サービス提供のための人材育成は、能力評価に基づいて総合的に設計されるべきである。
- 固形廃棄物管理に関係する全ての規則や法律は包括されていなくてはならない。

- 今後制定される条例はウルドゥ語へ翻訳されるべきである。

(3) 計画策定のための戦略

- 報告系統が明確で、効率的で合理化された組織構造、管理職・技術職共に統制可能な最適な人数、廃棄物管理を効果的に実施するための縦構造
- 明確な責任の所在、管理職による適切な監督、個人のパフォーマンス向上のための監督と迅速な決定のためのシンプルなワークフロー
- 組織内で業務の重複を回避した効率的なワークフロー
- 戦略計画レベルから中間管理職と監督職員への明確な方針指示
- 適切で効果的な情報システムの管理
- 管理機能内における定期的な評価とその結果のフィードバック、業績目標と基準に基づいた手順
- 官民連携スキームを担当する部、若しくはユニットの設置
- 能力評価に基づく OJT を含むより実践的な人材育成と、職員間で技術を共有するシステム
- 規則、法、リサイクル、分別、再利用、再資源化、廃棄物の排出を削減させる知恵などの廃棄物管理に関する好事例についての市民の認識向上

(4) 最終目標

短期計画 (2016 年～2018 年)

- 2018 年末までの苦情処理、住民啓発、中間処理と 3R に関する能力向上のための GWMC の再編
- 総合人材開発プログラムの実施を通じた GWMC 職員の技術・管理能力の強化
- グジュランワラ市固形廃棄物処理の条例制定のための CDGG の支援

中期計画 (2019 年～2024 年)

- モニタリングと評価のフィードバック結果に基づいた GWMC 組織再編による改善
- 人材開発プログラムのモニタリングと評価のフィードバック結果に基づいた GWMC 職員の能力向上
- グジュランワラ市固形廃棄物処理の条例制定
- 特に住民が従わなくてはならないルールと廃棄物処理に必要な費用について、グジュランワラ市固形廃棄物処理の条例に沿った住民啓発活動による改善

長期計画 (2025 年～2030 年)

- モニタリングと評価のフィードバック結果に基づいた GWMC 組織再編による改善
- 人材開発プログラムのモニタリングと評価のフィードバック結果に基づいた GWMC 職員の能力向上

(5) 勧告

- GWMC の新規職員の雇用に必要な予算を確保すべきである。

- 日常業務に影響が生じないように訓練プログラムのスケジュールは調整しなければならない。
- 適切な廃棄物処理に関する条例制定のため、全ての関係者により条例の内容を検証し、議論する必要がある。

(6) 提案されるプロジェクト・コンポーネント

短期計画 (2016年～2018年)

- GWMC の組織再編
- GWMC 職員の能力強化
- グジュランワラ市固形廃棄物処理に関する条例の制定

中期計画 (2019年～2024年)

- GWMC の組織再編
- GWMC 職員の能力強化
- グジュランワラ市固形廃棄物処理に関する条例の制定

長期計画 (2025年～2030年)

- GWMC の組織再編
- GWMC 職員の能力強化

5.8 医療系、産業系および建設系廃棄物管理に関する提言

(1) 医療系廃棄物の管理

医療系廃棄物に関する提言を以下に示す。

- 家庭ごみと分別して感染性廃棄物を処理する必要がある。感染性廃棄物の不適切な廃棄は病院で廃棄物を回収する職員や処分場のウェイト・ピッカー等の健康に直接ダメージを与えるだけでなく、注射針などのような医療品の再利用は普通の患者にも悪影響を及ぼす。
- 発生する段階で都市廃棄物から感染の可能性がある物質を分離することにより、医療系廃棄物の減容化と処理コストの削減を同時に実現できる。
- GWMC は医療系廃棄物管理に関わる基本計画およびガイドラインを策定するとともに、適切な料金を課金することによって、医療系廃棄物収集サービスの提供をするべきである。このようにして、GWMC は関連収入を得ることができる。
- 医療系廃棄物は毒性があり、また有害物質であるため、清掃作業員にその取扱いについてのトレーニングを行うべきである。清掃作業員は、医療系廃棄物と直接接触することで感染する病気についてよく知らないが、もしそのことを知ることができたら、個人用の保護器具を着用するようになるのは明らかである。
- 料金徴収については、GWMC により医療系廃棄物処理のユニット・コスト算定をしたうえで、維持管理費あるいは資本費までをカバーするかを、医療系廃棄物排出者の支払い意思額も考慮しつつ、2016 年より可及的速やかに料金水準を決定するべきである。料金徴収方

法は、上記ユニット・コストに排出量を掛けた額を、排出者から個別に直接徴収することとする。

(2) 産業系廃棄物の管理

産業系廃棄物に関する提言は以下のとおりである。

- GWMC は、産業系廃棄物管理に関わる計画やガイドラインを策定するとともに、産業界に対して適切な料金を課金することによって、産業系廃棄物収集サービスを提供すべきである。
- 料金徴収については、GWMC により産業系廃棄物処理のユニット・コスト算定をしたうえで、維持管理費あるいは資本費までをカバーするかを、産業系廃棄物排出者の支払い意思額も考慮しつつ、2016 年より可及的速やかに料金水準を決定するべきである。料金徴収方法は、上記ユニット・コストに排出量を掛けた額を、排出者から個別に直接徴収することとする。

(3) 建設系廃棄物の管理

建設系廃棄物に関する提言は以下のとおりである。

- 現状分析の結果に基づいて、州政府はルールと責任が明確に定義された建設系廃棄物管理の諸規則を策定すべきである。
- 建設系廃棄物の管理責任は事業者にあるので、LWMC は建設系廃棄物の回収サービスの料金を事業者に課すことを提案している。したがって、州政府や市政府は、法令もしくは条例を作って GWMC を法的に保護するとともに、罰則もそれらの条例の中に組み込むべきである。
- LWMC は、建設系廃棄物で埋め立てられた 46 サイトについて、LWMC または民間の委託先による一度きりのクリーニングを提案した。また建設系廃棄物の回収作業の外部委託を提案した。GWMC は市の 4 つのタウンから排出される建設系廃棄物に対して、LWMC と同様のトン/km あたりの単位コストを用いるべきである。また、以下に述べる LWMC の計画からの提言も活用すべきである。
- グジュランワラ市政府ならびに GWMC は、専門性が高く、最新の技術やツール、適切な廃棄システム、安全衛生・労働環境管理システムを有する解体業者と契約すべきである。そのためには、入札者は全ての地域における技術的な資格要件を満足すべきであり、担当部局からの技術面要求事項を確認した後に設定された予定価格をもとに入札が行われるべきである。
- 解体業者は適切にバリケードをして、ごみを GWMC が指定した粉砕サイトに運搬しなければならない。それに際しては、建設系廃棄物の実際の見積もり量を以下のデータを検討することによって算出しなければならない。
 1. 解体される面積
 2. 解体される材料の正確な割合の範囲
 3. リサイクルされる材料の正確な割合の範囲
 4. 再利用可能な材料の正確な割合の範囲

5. これらにより得られる収入の詳細と解体活動に係る将来の税金

少なくとも2年半から3年後には、建築系廃棄物に関する正確なデータを入力する様式の開発が開始されるべきである。

- 料金徴収については、GWMCにより建設廃材処理のユニット・コスト算定をしたうえで、維持管理費あるいは資本費までをカバーするかを、建設廃材排出者の支払い意思額も考慮しつつ、2016年より可及的速やかに料金水準を決定するべきである。料金徴収方法は、上記ユニット・コストに排出量を掛けた額を、排出者から個別に直接徴収することとする。

第6章 マスタープランの評価

6.1 マスタープラン代替案の策定

(1) マスタープランの各コンポーネントにおける最適オプション

前節までにおいて記述された諸条件に基づいて、統合的廃棄物管理マスタープランが策定される。3.4 節において記述されたように、マスタープランは技術的、組織的および財政的分野の7つのプログラムから構成される。マスタープランの代替案を開発するために、以下の4つのコンポーネントに焦点を当てることにより、各コンポーネントの最適オプションを選択する。具体的には、下記に示す(1) 廃棄物収集運搬計画、(2) 最終処分計画、(3) 中間処理と3R推進計画、および(4) 環境教育および住民啓発計画である。

廃棄物収集運搬計画

廃棄物収集運搬計画は、主に発生源からの廃棄物処理方法に従って策定される。マスタープランの初期段階において、発生源別は選好されるオプションの一つであることは間違いない。4.4 節において検討されたマスタープランの最適代替案の詳細な比較検討がなされたものの、以下の3つのオプションが考慮される。

- ミニコンパクターを利用した各戸収集（狭い道路）、および発生源別に基づいたコンパクターを利用した小さいコンテナによる収集（広い道路）
- ミニコンパクターを利用した各戸収集（狭い道路）、および発生源別に基づかないコンパクターを利用した小さいコンテナによる収集（広い道路）
- 収集運搬車両の追加投入なし（現状どおり）

最終処分計画

2.4 節に示すとおり、パキスタン側がグジュランワラ市内のいくつかの新規最終処分場の候補地を比較検討した結果、バクライワリが最適候補地としてすでに選定されている。バクライワリの予備的設計は、4.5 節において示されるとおりであり、最終処分場計画のオプションは以下の2案である。

- バクライワリにおける新規最終処分場の建設
- 新規最終処分場を建設せず（現状のとおり）

中間処理と3R推進計画

中間処理と3R推進の最適代替案は、グジュランワラ市および周辺都市における過去の経験、技術の実行可能性、および経済的妥当性の見地から限定されるため、マスタープランの代替案比較のためには、以下の2つのオプションが挙げられる。詳細な検討は、4.6 節において実施される。

- コンポストおよびRDF事業
- 中間処理と3R推進活動を実施せず（現状のとおり）

環境教育および住民啓発計画

環境教育および住民啓発計画は、統合的廃棄物管理マスタープランの実施のために不可欠なも

のである。なぜなら、住民意識調査（2.6 節を参照）の結果に示すとおり、グジュランワラ市の大部分の市民は廃棄物管理について無関心だからである。住民を教育すること、および市における公衆衛生と廃棄物管理の改善に対する彼らの意識向上は、グジュランワラ市の統合的廃棄物管理のビジョン、使命および目標にとって重要である。このように、検討されたオプションは、それぞれのケースのアクションを“実施する”および“実施しない”とする一方、環境教育および住民意識向上活動は 4.7 節で検討された以下のとおりとする。

- 環境教育および住民意識向上活動の実施
- 環境教育および住民意識向上活動の未実施（現状のとおり）

(2) 各コンポーネントにおける最適オプションの組合せによるマスタープラン代替案

それぞれのコンポーネントの最適オプションが組み合わせられ、マスタープラン代替案がそれに従って設定された。表 6.1 に示すような次の 5 つの代替案が、次節において評価される。

表 6.1 各コンポーネントの最適オプションの組み合わせによるマスタープランの代替案

マスタープラン代替案	収集・運搬		最終処分	中間処理と 3R 推進	環境教育および住民啓発
	発生源分別	収集運搬方式			
オプション A	実施する	各戸収集+ミニコンパクター (狭い道路) 小コンテナ+コンパクター (幅広い道路)	バクライワリに 新規処分場を建設	なし (現状)	環境教育および 住民意識向上 活動実施
オプション B	実施する	同上	同上	コンポスト および RDF 事業導入	同上
オプション C	実施せず	同上	同上	なし (現状)	同上
オプション D	実施せず	同上	同上	コンポスト および RDF 事業導入	同上
オプション Z (ゼロ・オプション)	実施せず	なし (現状)	なし (現状)	なし (現状)	なし (現状)

6.2 マスタープラン代替案の比較検討

前節において設定されたマスタープラン代替案を以下の側面から評価する。

- 技術的側面：技術的側面は、適用技術の運用可能性、安定性、維持管理の容易さ、およびその他の観点から評価される。グジュランワラ市および周辺の市の過去の経験も考慮されるべきである。
- 環境および社会インパクト的側面：環境および社会インパクト的側面は、環境社会配慮調査（E&S 調査）の結果に基づき評価される。環境社会配慮調査は、収集運搬のための中継基地、コンポスト施設、および RDF 工場の計画された場所が想定されることを条件に実施された。環境社会配慮調査の詳細は、第 5 章に示すとおりである。
- 経済・財務的側面：各オプションの実施に必要な初期投資および維持管理費のおおよその規模が比較される。詳細な経済・財務評価は、最適なマスタープランのオプションについてのみ実施され、その結果は 4.14 節に示すとおりである。
- 制度・組織的側面：例えば、収集運搬のために追加的に調達が必要な車両に対しては、追加人材および新しい部局の設置が必要となる場合がある。また、新しいあるいは修正された法律および

規制が、新しいシステム導入の施行のためには必要となる場合もある。

各代替案の評価結果、マスタープラン・オプションBが最適マスタープランであるとの結論を得た。同オプションが選択された理由は下記に要約するとおりである。

- 技術的に言えば、発生源分別を適用することによって、廃棄物の収集運搬および中間処理・3Rがより容易になる。加えて、廃棄物処理量が削減されるとともに、最終処分場の寿命の長期化を図ることができる。
- 環境および社会配慮の観点から、廃棄物分別、中間処理と3Rは、住民意識の向上およびコミュニティ・レベルでの適切な廃棄物管理への住民の協力に対して正の影響をもたらす。廃棄物の削減量に従って、処分場からの温室効果ガスの削減も期待できる。
- 新規収集車両の購入および新規処分場の建設に必要な初期投資は多額であるが、ゼロ・オプション（マスタープラン代替案：オプションZ）と比較して、より経済的に効率的な廃棄物管理サービスが提供可能である。
- 最終処分場建設のライフ・サイクル・コストは最も安価であると思われる。すなわち、最終処分場建設費用は総プロジェクト費用の中で支配的な位置を占めるため、このオプションは最も経済的に妥当であると考えられる。
- 発生源分別、コンポストおよびRDF事業は追加的に組織強化および制度改善を必要とするが、これらの投入は他のオプションにも重要であり、したがって重大な欠点とはならない。

6.3 最適マスタープラン代替案の評価

(1) 技術評価

4.4節における詳細な比較検討によると、オプションBにおける収集運搬は、最終処分分野と異なり、大規模な土木工事を含まない。提案された収集運搬システムは、道路幅により、狭い道路のためのミニダンパーの活用および広い道路のためのコンパクターの活用の組み合わせである。グジュランワラ市においては、民間収集業者が活動していないために、これらの車両は州政府の補助金を通してGWMCにより調達されるべきであり、最初はGWMCの管理下で使用されるべきである。したがって、新規に導入されるシステムは、同市特有の条件のもとで運営可能および持続可能でなければならない。この点から、提案される収集運搬システムは、これらの条件に合致したものでなければならない。

廃棄物の新しい収集運搬システムの観点からの唯一の懸念事項は、発生源分別の開始である。この新しいアイデアを最初から草の根レベルで広く啓蒙することは困難であるが、GWMCは環境教育計画および住民意識向上キャンペーンの企画と管理のために市および州政府を支援することにより強いリーダーシップを発揮する必要がある。これは、統合的廃棄物管理マスタープランの核心的部分であり、マスタープラン実施の成功の鍵である。

3Rの推進もまた、統合的廃棄物管理マスタープランの重要課題と言える。グジュランワラ市特有の条件を考慮した場合、コンポスト化の促進は、特別な機械化および大規模投資を必要としないため、最善のオプションである。さらに、ラホール市の民間企業は、最終処分場に持ち込まれた廃棄物を活用してコンポストを生産している。この経験および政府の支援を含む適切な制度的措置を受けて、コンポスト工場は、所得水準、家屋のタイプや位置、および廃棄物量のような社

会経済的諸環境によって導入が可能となる。ラホール市の民間セクター活用により運営されている RDF 事業についても、マスタープランの終盤において廃棄物分別により RDF 工場に適切な廃棄物が提供されることになった後、計画される。

環境への負の影響を最小化するために、ゴンドランワラにおける現在の正式な最終処分場はその寿命の最後まで適切に運営されるべきであるし、チアンワリの前の最終処分場は正しい方法で閉鎖されるべきである。同時に、バクライワリの新規最終処分場については、長期的にはもうひとつの新規処分場が追加が必要になることから、併行してその建設を開始すべきである。環境影響評価のように、意思決定および予算配分のプロセスは、常時遅延しがちであり、このため、早期の準備およびアクションが必要不可欠である。

(2) 環境評価

環境社会配慮調査は、マスタープラン・オプション B に対してのみ実施された。詳細な評価は第 5 章に示すとおりであり、評価結果については、オプション B が、廃棄物管理に関わるとても適切なプロセスの組み合わせであり、分別収集、コンポスト事業および RDF 事業を通して、自然および社会環境によい影響をもたらす特徴を持っていると要約される。

(3) 経済・財務評価

1) 財務評価

a) 財務価格ベースの費用の算定

マスタープランの財務価格ベースの総プロジェクト費用は、2016年から2030年までの15年間の合計で20,497百万ルピーと見積もられた。総プロジェクト費用は、最終処分場の改善・建設、収集運搬システムの構築、中間処理施設の建設および3Rの改善、環境教育、環境モニタリング、およびGWMC本部の組織強化のための広範囲の施設・設備の投資費用、維持管理費用および更新費用から構成される。

b) 財務価格ベースの便益の算定

マスタープラン実施によって生み出される財務価格ベースのプロジェクト便益（財務便益）は、2015年8月時点の市場価格によって計算される。メタンガス削減による環境便益は、貨幣価値に転換できるもののキャッシュとはならないため、財務便益より除外される。その他の非計量便益についても除外される。

財務価格便益は、2016年から2030年までの15年の合計で、24,225百万ルピーと算定された。

c) 評価対象ケース

料金システムの導入および民間セクターへのアウトソーシングの時期によって、マスタープランの財務評価の評価対象ケースが設定された。具体的には、基本ケース（ケースA）に以下の2ケースのバリエーションを加えた3ケースが設定された。

- ケース A：基本ケース（料金システム導入時期：2022年、民間セクターへのアウトソーシング：なし）
- ケース B：顧客の現状の支払い意思額に基づいて、料金システムがマスタープランの初期である2019年より導入される。
- ケース C：マスタープランの組織改革に基づいて、民間セクターの活用（収集・運搬サー

ビスの民間セクターとのサービス契約の導入) が 2025 年より導入される。

d) 財務評価の結果

- マスタープランの基本ケースであるケース A (2022 年から高所得エリアおよび中所得エリア、2025 年から全エリアにおいて料金システムが導入され、民間セクターへのアウトソーシングが実施されないケース) においては、財務内部収益率は 7.42%および純現在価値は 429 百万ルピーと、それぞれ算出された。
- ケース B (マスタープランの初期段階である 2019 年から全エリアにおいて料金システムが導入され、民間セクターへのアウトソーシングが実施されないケース) においては、財務内部収益率は 8.19%および純現在価値は 663 百万ルピーと、それぞれ算出された。
- ケース C (2022 年から高所得エリアおよび中所得エリア、2025 年から全エリアにおいて料金システムが導入され、民間セクターへのアウトソーシングが 2025 年より実施されるケース) においては、財務内部収益率は 8.45%および純現在価値は 794 百万ルピーと、それぞれ算出された。

2) 料金水準の検討

a) 評価対象ケース

料金水準検討の対象となるケースは、料金徴収率および料金システムの導入時期の2つの条件の組み合わせにより、4つの評価対象ケースが想定される。

表 6.2 料金水準検討の評価対象ケース

ケース	支払い意思額 (ルピー/世帯あたり月額)			料金徴収率 (%)			全エリアでの料金システム導入時期	
	低所得 エリア	中所得 エリア	高所得 エリア	低所得 エリア	中所得 エリア	高所得 エリア	2022	2025
ケース 1	25	50	100	50.0	60.0	70.0		×
ケース 2	25	50	100	60.0	70.0	80.0		×
ケース 3	25	50	100	50.0	60.0	70.0	×	
ケース 4	25	50	100	60.0	70.0	80.0	×	

b) 料金水準検討の結果

コスト・リカバリー率

- ケース 1: 全てのエリアで料金システムが導入される 2025 年の維持管理費用合計に対するコスト・リカバリー率は 32.4%と推定された。
- ケース 2: 全てのエリアで料金システムが導入される 2025 年の維持管理費用合計に対するコスト・リカバリー率は 37.9%と推定された。
- ケース 3: 全てのエリアで料金システムが導入される 2022 年の維持管理費用合計に対するコスト・リカバリー率は 35.8%と推定された。
- ケース 4: 全てのエリアで料金システムが導入される 2022 年の維持管理費用合計に対するコスト・リカバリー率は 42.0%と推定された。

維持管理費のコスト・リカバリーに必要な料金水準

住民の支払い意思額に沿った料金システムを全エリアで導入した2025年においても、維持管理費用合計に対するコスト・リカバリー率は32.4%にすぎないため、残りの支出は州政府からの補助金などの安定財源により補填されることになる。ケース1を例にとると、維持管理費用を完全にリカバリーするために必要な料金水準は、低所得エリアで世帯当たり月額77.2ルピー、中所得エリアで154.4ルピーおよび高所得エリアで308.8ルピーと、それぞれ推定された。低所得エリアにおける必要な料金水準は、本マスタープランの社会調査によって判明した世帯当たり月額25.0ルピーの支払い意思額に基づく料金水準の3.09倍と推定された。

3) 経済評価

a) 経済価格ベースの費用の算定

マスタープランの経済価格ベースの総プロジェクト費用は、2016年から2030年までの15年間の合計で15,913百万ルピーと見積もられた。総プロジェクト費用は、最終処分場の改善・建設、収集運搬システムの構築、中間処理施設の建設および3Rの改善、環境教育、環境モニタリング、およびGWMC本部の組織強化のための広範囲の施設・設備の投資費用、維持管理費用および更新費用から構成される。

b) 経済価格ベースの便益の算定

経済価格ベースのマスタープラン実施による総便益は2016年から2030年までの15年の間に、広範囲な経済的便益、社会的便益および環境的便益を含み、19,712百万ルピーと推定された。

c) 評価対象ケース

料金システムの導入および民間セクターへのアウトソーシングの時期によって、マスタープランの経済評価の評価対象ケースが設定された。具体的には、基本ケース（ケースA）に以下の2ケースのバリエーションを加えた3ケースが設定された。

- ケース A：基本ケース（料金システム導入時期：2022年、民間セクターへのアウトソーシング：なし）
- ケース B：顧客の現状の支払い意思額に基づいて、料金システムがマスタープランの初期である2019年より導入される。
- ケース C：マスタープランの組織改革に基づいて、民間セクターの活用（収集・運搬サービスの民間セクターとのサービス契約の導入）が2025年より導入される。

d) 経済評価の結果

- マスタープランの基本ケースであるケース A（2025年から全エリアにおいて料金システムが導入され、民間セクターへのアウトソーシングが実施されないケース）においては、経済内部収益率は9.62%および純現在価値は916百万ルピーと、それぞれ算出された。
- ケース B（マスタープランの早い時期である2019年から全エリアにおいて料金システムが導入され、民間セクターへのアウトソーシングが実施されないケース）においては、経済内部収益率は10.01%および純現在価値は970百万ルピーと、それぞれ算出された。
- ケース C（2025年から全エリアにおいて料金システムが導入され、民間セクターへのアウ

トソーシングが 2025 年より実施されるケース) においては、経済内部収益率は 10.60% および純現在価値は 1,221 百万ルピーと、それぞれ算出された。

4) 財務評価および経済評価の総合的結論

a) プロジェクトの財務・経済妥当性

経済・財務評価の結果、マスタープランの選択された最適オプションの実施は、下記の勧告が同時に実施されることを条件に、経済的に妥当であり、財務的に持続可能であると検証された。感応度分析の結果によると、マスタープランの実施は、コストの上昇および便益の減少に脆弱であることが判明した。維持管理費用を全てカバーするために必要なコストに対するリカバリー水準は、維持管理費用合計の約3分の1にすぎない。これにより、他の安定的な安定財源の必要性が明らかになった。しかしながら、貨幣価値換算が困難な計量化されない非計量化便益が広範囲に存在することなどを考慮すると、マスタープランは経済的および財務的に妥当であり、実施する価値があると結論づけられる。

b) 勧告

マスタープランのために選択された最適オプションを実施するために、経済・財務的な観点から、以下の点を十分考慮に入れることが勧告される。

- マスタープランの財務的持続性は維持管理費用に限定されるため、投資費用はパンジャブ州政府のからの補助金あるいは商業銀行金利より比較的低い譲許性の高いローンにより手当てされるべきである。
- プロジェクトは費用の上昇および便益の減少に脆弱であるため、GWMC によってキャッシュフロー表などの財務諸表は継続的にモニターされるべきである。特に、GWMC による収入、支出およびコスト・リカバリー率に対する継続的な財務指標のモニタリングは、計画されたキャッシュフローと実際のキャッシュフローの乖離が拡大するリスクを回避するために必ず必要である。GWMC の本部は、財務内部収益率の計算表と比較するための財務諸表を準備できるような体制を整えるべきである。
- プロジェクトはマスタープランの初期の費用上昇に極めて脆弱なため、プロジェクト便益を短期の最終年である 2018 年から享受するために、最終処分場の建設の遅延は回避されるべきである。
- 料金システムの導入が早ければ早いほど、財務内部収益率および経済内部収益率は高くなることが判明しているが、これはマスタープランの財務的安定性にとって、提案されている料金システムの早期の導入が鍵であることを示している。
- 所得グループによる段階的料金システムの導入によるコスト・リカバリーはマスタープランを実施するために必要な維持管理費用の合計を完全にカバーするのには十分ではない。
- 顧客の現在の支払い意思額レベルの料金システムの全エリアにおける導入後の 2025 年においても、維持管理費用合計に対するコスト・リカバリー率は 32.4%にすぎず、残りの 67.6%はパンジャブ州政府の補助金などの安定財源によってカバーされるべきである。
- 料金システムを全エリアで導入する開始年である 2025 年において、維持管理費用合計を料金により完全にカバーするためには、顧客の現在のレベルの支払い意思額レベルの約 3

倍の世帯あたり月額料金が必要である。

- 収入の料金収入で足りない部分をカバーするために、安定財源としてのパンジャブ州政府の固定資産税サーチャージによる収入確保を導入することを早急に検討すべきである。そのため、州政府との協議を出来るだけ早く開始すべきである。
- 顧客の支払い意思額は公式な料金表のもと、実際の料金支払いに転換されなければならない。これにより、廃棄物管理サービスのための安定的財源が確保される。しかしながら、支払い意思額の極めて低い低所得エリアの料金システムは、他の地域に比べて遅いタイミングで慎重に導入されるべきである。
- 料金収入を補填するパンジャブ州政府からの投資費用および CDGG から運営費用への補助申請は、GWMC のそれぞれの財政年度に間に合うように手続きがなされるべきである。また、これらの申請はマスタープランに基づくキャッシュフローにより計算されるべきである。
- GWMC の経営陣により財政指標が十分にコントロールされるように、財政的主要経営指標 (KPI) は、経営情報システムユニットにより継続的にモニターされるべきである。
- 運営費用、人件費および維持管理費用などの経費は、GWMC によるコスト極小化プランにより、随時削減されるべきである。
- メタンガス削減による便益はクリーン・ディベロップメント・メカニズムの現状およびカーボン・クレジットの国際価格などにより、財務評価の便益に組み込むことができないため、財務内部収益率は比較的低い。しかしながら、環境モニタリング活動に加えて、マスタープラン実施の環境インパクトの貨幣的価値を把握するために、国際市場におけるカーボン・クレジットの取引価格は継続的にモニターされるべきである。

5) 組織・制度面からの評価

制度・組織の観点から、オプション B が望ましいと言える。GWMC と CDGG にとっては、グジュランワラ市とサダー地区における廃棄物の収集・運搬サービスの提供についての法令の遵守が重要であるからである。この目的達成のためには初期投資を要するが、収集運搬や最終処分の問題を解決するためには必要不可欠である。また、収集運搬と最終処分にかかるランニングコストを低下させることから排出源での分別や中間処理の導入が推奨される。

6) 総合評価

2030 年に 98 の UC における廃棄物の回収率 100%の実現は、グジュランワラ市民にとって理想的な目標である。この目標の達成のために、最善の努力がなされるべきである。グジュランワラ市の統合的廃棄物管理ビジョンを実現するため、マスタープランで提案されたプロジェクトを実施すべきであり、これらのプロジェクトは住民に大きな利益をもたらすものである。

グジュランワラ市民は、廃棄物管理問題に無関心と言える。したがって、GWMC は技術面の改善だけでなく、環境教育や意識改善プログラムの実施も同時に実施すべきである。3R 推進活動は、新しい収集・運搬計画の基礎となっている排出源での分別から始めるべきであり、それは新しい統合的廃棄物管理マスタープランにとって重要な要素である。意識の向上や環境教育の実施は、効果の発現に時間がかかるが、3R 推進のためには不可欠である。

さらに、効果的で持続的な廃棄物処理サービス提供のためには、GWMCの資金的安定が重要である。しかしながら、GWMCは非協力的な住民や政治的な問題から、廃棄物管理にかかる料金の徴収が実現できていない。さらに、廃棄物管理分野における民間企業との連携体制が成熟していないため、GWMCは地方政府の補助金などを活用しながらマスタープランの初期段階の実現のために先導的立場を努めなければならない。

また、新しい最終処分場建設は、統合的廃棄物管理システムの導入が保証されるべきであり、膨大な予算を要するものである。そのため、パンジャブ州政府を含むパキスタン政府は、アクション・プランの実現のための資金調達の一部について配慮する必要がある。さらに、適正廃棄物管理の実現のためには、政府による財政負担が不可欠であることが認識されるべきであり、公共部門、民間部門、住民において責任が分担されるべきである

6.4 事業評価のための運用・効果指標

統合的廃棄物管理マスタープランに基づき策定したプロジェクトおよび活動について、モニタリング可能な運用・効果指標はパキスタン側との協議により設定した。以下に、各活動分野で分析を行う運用・効果指標項目の現在（2014/2015年）と2020年、2030年における指標値について示す。

表 6.3 運用効果指標の現在および計画における値

計画事業/運用・効果指標	現在 (2014/2015) の値	2020年の計画値	2030年の計画値	評価方法
プログラム1：廃棄物収集運搬計画				
廃棄物収集・運搬量 (トン/日)	410	1,459	3,346	トラックスケールの記録を整理し、日平均値を算定
廃棄物収集率 (%)	都市域 UC: 43 都市域外: 0 98UC 平均: 34	都市域 UC: 100 都市域外: 20 98UC 平均: 81	都市域 UC: 100 都市域外: 100 98UC 平均: 100	同上
不法投棄の状況：不法投棄ごみ収集量 (トン/日)	60	0	0	トラックスケールにより不法投棄場の廃止プログラム（一時清掃活動：OTC）の記録を整理し、平均値を算定
不法投棄の状況：不法投棄場の残存率 (%) (代案)	100	0	0	現地踏査を実施し残存している不法投棄場数等を記録
プログラム2：最終処分計画 (3R 実施の場合)				
最終処分量 (トン/日)	406	991	2,013	トラックスケールの記録を分析し、日平均搬入ごみ量を算定
処分回避率 (%)	15	32	40	インタビュー調査をリサイクラー/ウェイスト・ピッカー/ジャンクショップ等で実施し、資源物回収量を算定
プログラム3：中間処理と 3R 推進計画				
一人一日発生ごみ量 (g/c/d)	都市域 UC: 400 都市域外: 350	都市域: 424 都市域外: 374	都市域: 467 都市域外: 414	ごみ量・ごみ質調査 (WACS) を実施し、家庭ごみの一人一日発生ごみ量を算定
有価物回収量 (トン/日)	70	218	622	インタビュー調査をリサイクラー/ウェイスト・ピッカー/ジャンクショップ等で実施し、資源物回収量を算定
コンポスト・プラント投入廃棄物量 (トン/日)	0	250	250	トラックスケールの記録からプラントへの原料の搬入量を算定

計画事業/運用・効果指標	現在 (2014/2015) の値	2020 年の計画値	2030 年の計画値	評価方法
コンポスト生産状況：生産量 (トン/日)	0	125	125	トラックスケールの記録からコンポストの最終生産物量を算定
プログラム 4：環境教育および住民啓発計画				
学校教育で実施されたクラス数 (クラス/年)	0	200	710	学校での環境教育を行ったクラス数の記録を作成
開催された社会教育セミナー等の数 (回/年)	1	3	4	実施した社会での環境教育を行った記録を作成
住民の意識向上 (%)	38	60	80	社会意識調査を実施し、住民の廃棄物サービスに関する意識を分析
プログラム 5：経済・財務計画				
FIRR (財務内部収益率) (%)	9.18	9.18	9.18	前年までの年間コストおよび収入の実績を収集
EIRR (経済内部収益率) (%)	10.88	10.88	10.88	前年までの年間コストおよび便益の実績を収集
運営維持管理コスト補助金必要額 (1,000 ルピー)	212,290	475,063	629,544	前年までのコストおよび収入の実績を収集
維持管理コスト 100%カバーに必要な料金レベル (低所得者居住区域) (ルピー/月/世帯)	77.2	77.2	77.2	2020 年時点での必要額を 2019 年までのコスト実績値をベースに再計算
維持管理コスト 100%カバーに必要な料金レベル (中所得者居住区域) (ルピー/月/世帯)	154.4	154.4	154.4	同上
維持管理コスト 100%カバーに必要な料金レベル (高所得者居住区域) (ルピー/月/世帯)	308.8	308.8	308.8	同上
プログラム 6：環境モニタリング計画				
バクライワリ新規処分場での環境モニタリング (回/年)	0	4	4	実施された環境モニタリング調査の回数を記録
チアンワリ旧処分場、ゴンドランワラ旧処分場における安全閉鎖に関する環境モニタリング (回/年)	0	4	4	同上
プログラム 7：組織強化・再編計画				
人材養成トレーニングの実施回数の累計 (回)	0	11	27	実施された個々のトレーニングコースの回数を記録し、累積する
GWMC の管理職の数 (人)	46	70	76	マネージャークラス職員の数数を数える

6.5 事業の直接的・間接的裨益者数

(1) プロジェクト区域の人口ならびに廃棄物収集対象人口 (直接裨益者)

現在 (2014 年)、2020 年および 2030 年におけるプロジェクト区域の人口は、1998 年統計調査人口を基に各々 2,964 千人、3,704 千人および 5,374 千人と推計される。

(2) グジュランワラ地区 (District) の人口 (間接裨益者)

プロジェクトは2018年までの都市域UCでの収集率100%の実現に加え2030年までの都市域外UCでの100%の廃棄物収集率の実現の影響により、間接的にグジュランワラ地区の残りの地域に貢献すると考えられる。現在(2014年)のグジュランワラ地区の1998年統計調査人口からの推計人口は4,667千人である* (2020年および2030年の推定人口は不明)。

(出典: *Punjab Development Statistics 2014, 287 ページ、<http://www.bos.gop.pk/system/files/Dev-2014.pdf>)

6.6 事業実施工程および費用

マスタープランの各プログラムの事業実施工程と費用を図6.1および図6.2に整理する。

実施プログラム (プログラム 1 ~ 3)	費用 (1,000 米ドル)	短期計画			中期計画						長期計画					
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
プログラム 1 : 廃棄物収集運搬計画																
1-1 パイロットプロジェクトを通じた分別収集および隔日収集の導入	143,525															
1-2 2018年時点にて64のUCにおけるごみ収集率100%への増加	1,649,399															
1-3 98のUCにおける分別収集方法の計画/実施																
1-4 2024年時点での34のUCにおけるごみ収集率0%から60%への増加																
1-5 2024年での64のUCのごみ収集率の維持																
1-6 2030年時点での34のUCにおけるごみ収集率100%への増加																
1-7 98のUCへのごみ収集車両およびコンテナの調達	10,555,881															
1-8 98のUCにおけるごみ収集率改善のモニタリング																
1-8 ごみ収集・運搬事業の民間企業へのアウトソーシング(2025年)																
1-9 64のUCにおける道路清掃	316,400															
1-10 粗大ごみの収集	97,350															
1-11 64のUCにおける不法投棄場の清掃	23,773															
1-12 建設系廃棄物の収集	115,350															
1-13 駐車場の建設	1,119,112															
プログラム1の小計	14,020,790															
プログラム 2 : 最終処分計画																
2-1 衛生理立用地取得	450,000															
2-2 衛生理立施設エンジニアリングサービス	294,495															
2-3 バクワイワリ衛生理立施設建設	2,990,400															
2-4 埋立機械の調達	332,100															
2-5 埋立施設の運用維持管理	698,915															
2-6 ゴンドランワラ既存埋立場の改善	55,902															
2-7 ゴンドランワラ埋立場の安全閉鎖	26,196															
2-8 チアンワリ元埋立場の安全閉鎖	34,554															
2-9 バクワイワリ最終処分場の監視																
2-10 ゴンドランワラ及びチアンワリ処分場の閉鎖後の監視																
2-11 衛生理立用地の選定と取得(第2期-第3期)																
プログラム2の小計	4,882,562															
プログラム 3 : 中間処理と 3 R 推進計画																
3-1 資源回収に関する啓発活動とIECキャンペーン																
3-2 廃棄物発生源での資源回収に対するIECキャンペーン/ウェイスト・ピッカーとリサイクル産業の登録																
3-3 簡易なごみ量・ごみ質調査の実施																
3-4 GWMCにおけるBOD委員会の編成とPPPの準備																
3-5 GWMCによるプラント建設用地の買収準備																
3-6 SPVによるコンポストプラント詳細設計のためのエンジニアリング・サービス	44,000															
3-7 コンポスト・プラントの用地購入	42,000															
3-8 SPVのグジュランワラ・コンポスト・プラントの建設計画および機材調達	430,000															
3-9 コンポスト・プラントの運営維持管理	508,911															
3-10 コンポスト・プラントの実施モニタリング																
3-11 パキスタン国パンジャブ州におけるリサイクル法制定化の準備																
プログラム3の小計	1,024,911															
プログラム 1 ~ 3 までの合計	19,928,263															

図 6.1 マスタープランの実施工程および費用 (1)

実施プログラム（プログラム 4 ~ 7）	費用（1,000 比）	短期計画			中期計画						長期計画					
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
プログラム 4：環境教育および住民啓発計画																
4-1 関係機関との連携強化を進めるためのコミュニケーション・ユニットの能力開発	62,135															
4-2 小学校教諭および児童を対象とした環境教育プログラムの開発と実施	42,136															
4-3 一般市民を対象とした環境教育プログラムの開発と実施	12,514															
4-4 モニタリング計画の策定と実施	4,125															
4-5 環境教育施設の利用計画策定と設置	400															
4-6 環境教育施設の利用と管理	1,100															
プログラム4の小計	122,410															
プログラム 5：経済・財務計画																
5-1 持続的コストリカバリーの確保	GWMC															
5-2 正確なコスト算定の実施	GWMC															
5-3 適切な料金システムの導入	GWMC プログラム7を含む															
5-4 財政的に効率的な民間セクターの活用	GWMC プログラム7を含む															
プログラム5の小計																
プログラム 6：環境モニタリング計画																
6-1 廃棄物収集運搬に関するモニタリング	GWMC															
6-2 バクライワリ新規処分場に関するモニタリング	GWMC															
6-3 ゴンドランワラ処分場、チアンワリ処分場の安全閉鎖に関するモニタリング	GWMC															
6-4 中間処理(コンポスト施設)に関するモニタリング	GWMC															
プログラム6の小計	21,990															
プログラム 7：組織強化・再編計画																
7-1 GWMC組織再編	346,709															
7-2 GWMC職員の能力強化	76,894															
7-3 グジュランワラ市固形廃棄物処理に関する条例の制定	844															
プログラム7の小計	0 424,447															
プログラム 4～7までの合計	0 568,847															
総計	0 20,497,110															

- 地方政府による実施
- 特別目的事業体(SPV)による実施
- GWMCによる実施

図 6.2 マスタープランの実施工程および費用（2）

6.7 優先プロジェクトの選定

マスタープランの短期計画において実施するプロジェクトを優先プロジェクトと定義する。優先プロジェクトを以下のとおり、選定する。

1. 廃棄物収集運搬計画

- 1-1 パイロット・プロジェクトを通じた分別収集および隔日収集の導入
- 1-2 2018年時点にて64のUCにおけるごみ収集率100%への増加
- 1-3 64のUCにおける道路清掃
- 1-4 粗大ごみの収集
- 1-5 64のUCにおける不法投棄場の清掃
- 1-6 建設ごみ収集
- 1-7 駐車場の建設

2. 最終処分計画

- 2-1 衛生型埋立地の用地取得
- 2-2 衛生型最終処分場施設（第1期）のエンジニアリング・サービス
- 2-3 バクライワリ衛生型最終処分場施設（第1期）の建設
- 2-4 埋立機械の調達
- 2-5 埋立施設の運用・維持管理
- 2-6 既存ゴンドランワラ埋立場の改善工事
- 2-7 ゴンドランワラ埋立地の安全閉鎖
- 2-8 チアンワリ元処分場の安全閉鎖
- 2-9 バクライワリ最終処分の監視
- 2-10 ゴンドランワラおよびチアンワリの閉鎖後監視

3. 中間処理と3R推進計画

- 3-1 資源回収に関する啓発活動とIEC（情報、教育とコミュニケーション）キャンペーン
- 3-2 簡易なごみ量・ごみ質調査の実施
- 3-3 GWMCにおけるBOD委員会の編成とPPPの準備
- 3-4 GWMCによるプラント建設用地の買収準備
- 3-5 SPVによるコンポスト・プラント詳細設計のためのエンジニアリング・サービス

4. 環境教育および住民啓発計画

- 4-1 関係機関との連携強化を進めるためのコミュニケーション・ユニットの能力開発
- 4-2 小学校教諭および児童を対象とした環境教育プログラムの開発と実施
- 4-3 一般市民を対象とした環境教育プログラムの開発と実施

5. 経済・財務計画

- 5-1 持続的コストリカバリーの確保

- 5-2 正確なコスト算定の実施
- 5-3 適切な料金システムの導入
- 5-4 財政的に効率的な民間セクターの活用

6. 環境モニタリング計画

- 6-1 廃棄物収集運搬に関するモニタリング
- 6-2 バクライワリ新規処分場に関するモニタリング
- 6-3 ゴンドランワラ処分場、チアンワリ処分場の安全閉鎖に関するモニタリング

7. 組織強化・再編計画

- 7-1 GWMC 組織再編
- 7-2 GWMC 職員の能力強化
- 7-3 グジュランワラ市固形廃棄物処理に関する条例の制定

第7章 環境社会配慮

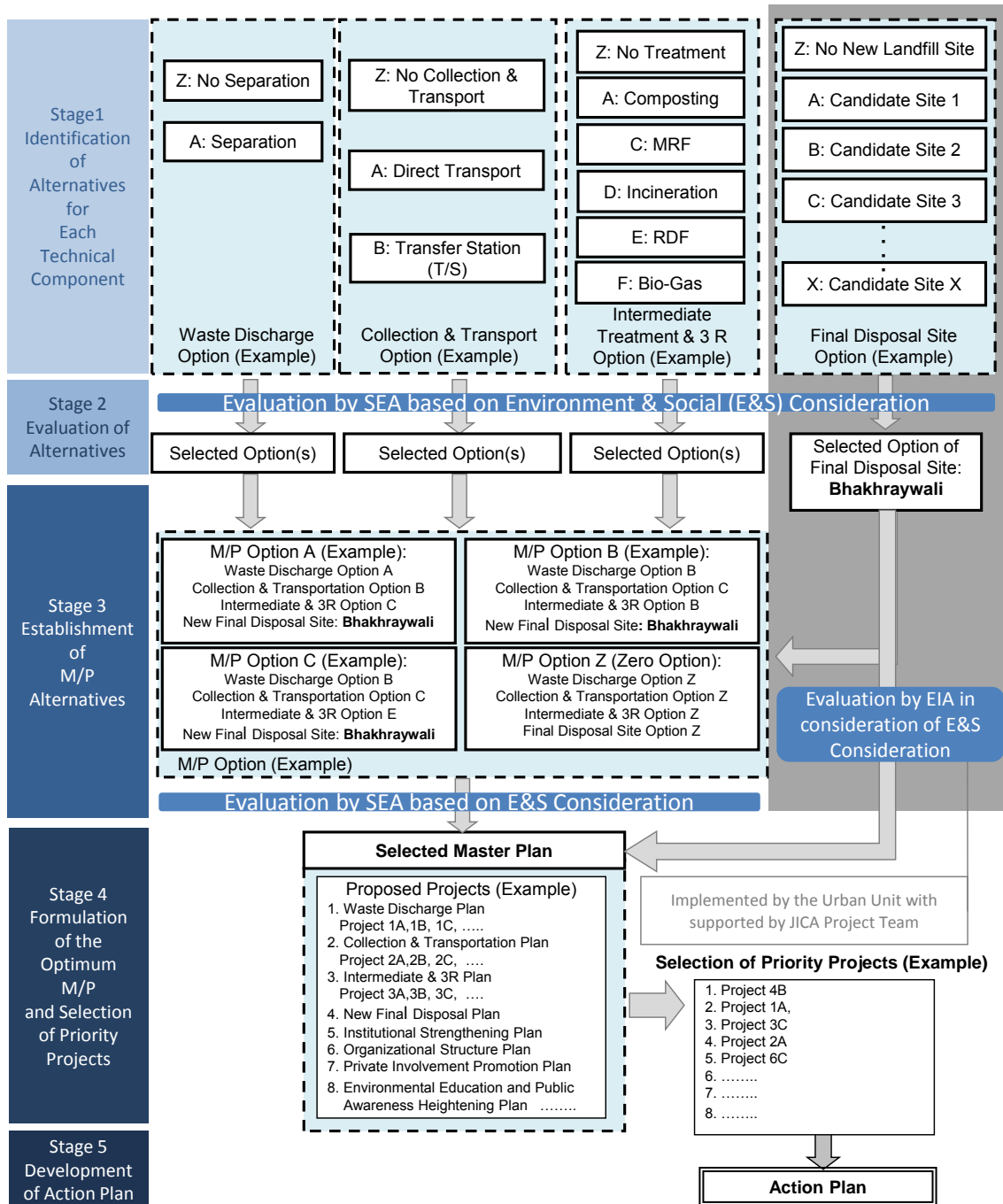
7.1 マスタープラン策定プロセスと最適マスタープランの選定

(1) マスタープラン策定プロセス

戦略的環境アセスメントは IEE レベル（JICA 環境ガイドラインのカテゴリ B）で実施され、マスタープラン策定における意思決定に適用される。EIA も SEA も事業が環境社会に与える影響を評価するものであるが、EIA は単一事業からの影響に特化して評価する一方、SEA はマスタープランのような広域を対象とし、複数の事業が関連しあつて環境・社会に与える影響について評価を行う。このため、住民公聴会のようなステークホルダーからの意見聴取が重要なプロセスの一つとなっている。

SEA における特徴的なプロセスは「ゼロ・オプション」である。SEA ではプロジェクトにおける代替案を提案するが、そのなかに必ず「ゼロ・オプション」すなわち、プロジェクトを実施しない場合にどのようなことになるか、という検討を含む。

図 7.1 は本プロジェクトにおけるマスタープランの策定プロセスを示したものである。全プロセスにおいて廃棄物管理に関する「JICA 環境チェックリスト：13. 廃棄物」を参照した選択、意思決定、環境社会配慮が実施されている。



Remarks
SEA: Strategic Environmental Assessment
EIA: Environmental Impact Assessment
E&S Consideration: Environmental and Social Consideration based on JICA guidelines

図 7.1 環境社会配慮を盛り込んだマスタープランの策定プロセス

(2) マスタープランにおけるオプション案の選択

マスタープランで提示されたオプションについては第 6 章に記述のとおりであるが、そのなかでも、選択されたオプション B は技術的、環境社会配慮的、財務的、そして組織制度的見地から見て最適のオプションである。オプション B は下記に示す技術的オプションを含んでいる。

- 分別回収
- バクライワリにおける新規最終処分場の建設
- ゴンドランワラ現処分場の改良工事と安全閉鎖
- チアンワリ旧処分場の安全閉鎖
- 中央コンポスト施設の建設と稼働
- RDF 施設の建設と稼働

7.2 基本となる環境社会の状況

技術的オプションが環境社会に与えるインパクトのうち、回避可能なものについては、最大限、回避する方法を考慮することが必要であることから、プロジェクトサイトとその周辺の自然環境、社会環境に関する情報を集め、基本となる情報をとりまとめる。

基本となる環境社会の状況は、バクライワリにおけるEIA報告書と、チアンワリ、ゴンドランワラ、そして中継基地とコンポスト施設の候補地を対象にして実施した環境社会調査（E&S調査）に取りまとめられた。

EIA報告書は2015年2月に都市局（Urban Unit）によって作成されたのち、翌3月に連邦政府に提出された。住民へのヒアリングは2015年8月17日に行われ、連邦政府による承認を待っているところである。

(1) 自然環境

気候

グジュランワラはステップ気候（乾燥帯）に属し、夏季は暑く、最高気温は6月から7月にかけて摂氏48度になることもある。一方、最低気温は摂氏4度で12月から1月に該当する。夏は4月から開始し9月まで続く。冬は11月から2月である。モンスーン期は6月下旬から開始し2か月半ほど継続する。

水系

表流水：チャナブ川が唯一の川である。チャナブ川はグジュランワラの北側の境界を描いており、その流れは広域でゆるやかである。グジュランワラにはヌラーと呼ばれる運河があり、これは雨季に溢れ出す水を逃がす役割を持っている。

地下水：グジュランワラでは地下水は主に飲料と灌漑に利用されている。飲料目的で利用される地下水の大半は、農村においてハンド・ポンプでくみ上げられている。

動植物

動物：グジュランワラでは人口が多く農耕が活発であるため、プロジェクトサイト近辺には野生動物はほとんどおらず、野生動物局（Wildlife Department）によっていくつかの動物相が報告されているにとどまる。

植物：プロジェクトサイト近辺は農地であるため、いくつかの植物種が報告されている。一般的な植物種は主に水系の近辺に生育している。

土地利用

プロジェクトサイト周辺は主に農地として利用されている。

大気・騒音

プロジェクトに関する各種調査を行っていた期間には、大気汚染や騒音は記録されていない。

(2) 社会経済環境

人口

グジュランワラの人口は1998年の国勢調査によると3,400,940人であり、その95%がイスラム教徒、4%がキリスト教徒、ヒンズー教徒その他が1%以下となっている。

経済活動

グジュランワラはパンジャブ州のなかでも活発な経済活動が行われている場所で、特に農業、工業での貢献が明白である。小麦の生産地としてはパンジャブ州のなかでも有名である。工業セクターにおいては良質なセラミックの生産が有名で、グジュランワラにおける主要な産業セクターとなっている。

衛生

総世帯のうちの35.5%には衛生的な設備がない。自宅に水洗式トイレのある世帯は全体の42.8%であり、21.9%の世帯では共同の水洗トイレがあるとされている。乳児死亡率は1,000人あたり67である。

健康

当該地区で最も頻繁に発生する疾病は、急性呼吸器感染症である。

(3) ステークホルダー協議

プロジェクト地区において合計74名のステークホルダーから意見を聞き取った。このうち11名は農業局や環境保護局等の関連ある公的機関の所属者であり、63名は事業対象地とその周辺の住民および土地所有者である。

肯定的な見解：ステークホルダーは概ねバクライワリにおける衛生処分場の建設に賛成であり、この施設がグジュランワラの環境と公衆衛生に貢献するものであるとの見解を示している。

否定的な見解：必要な手続きに対してGWMCが怠慢であるという点はステークホルダーに共通する見解であり、新たな環境問題が起こっているのではないかと指摘する意見が聞かれた。住民参加の視点が欠けていることも指摘された。

7.3 EIAおよびIEEに関するスコーピング

環境社会配慮に関する要素は、本節で明らかにする。結果については、EIAまたはIEAを必要とする事業の実施を考慮するためのスコーピングとして整理が行われた。

スコーピングのための対象プロジェクトは、マスタープランのオプションBに含まれる複合的な要素である中間処理施設（コンポスト施設とRDF施設）と最終処分場（チアンワリ旧処分場、ゴンドラワラ現処分場、そしてバクライワリ新規処分場）であり、これらに関するスコーピングを実施した。

スコーピング表の結果はオプションBに含まれるプロジェクトについて環境社会面から評価する

ために作成された。

(1) コンポスト施設と RDF 施設に関する EIA および IEE でのスコーピング

表 7.1 はコンポスト施設と RDF 施設のプロジェクトについて、環境社会面での影響を示したものである。これらの情報は EIA または IEE を実施する場合に、基本的なスコーピングとして利用される。

表 7.1 コンポスト施設と RDF 施設に関するスコーピング

カテゴリ	項目	コンポスト施設		RDF 施設		チェック項目
		建設時	稼働時	建設時	稼働時	
1. 汚染対策	(1) 大気汚染	B	C	B	C	建設時: 建設場所にほこりが発生する 稼働時: 作業場所でのほこり
	(2) 水質	B	B	B	B	建設時: 建設作業員の居室等から排水が発生する 稼働時: 作業場所から排水が発生する
	(3) 廃棄物	C	C	C	C	建設時: 建設ごみとその他ごみの発生 稼働時: 施設事務所から出るごみ
	(4) 土壌汚染	C	C	C	C	該当なし
	(5) 騒音・振動	C	B	C	B	建設時: 重機による建設作業の騒音、振動 稼働時: 施設の機械作動音と出入車両の騒音
	(6) 臭気	C	A	C	B	建設時: 該当なし 稼働時: 運び込まれる原材料からの臭気
2. 自然環境	(1) 保護区域	C	C	C	C	事業地とその周辺に保護区域はない
	(2) 生態系	C	C	C	C	建設時: 農業用地から事業地への変換による生態系への影響 稼働時: 該当なし
	(3) 放棄された土地の管理	C	C	C	C	該当なし
3. 社会環境	(1) 住民移転	C	C	C	C	事業地に住民はいない
	(2) 生活・生計	C	C	C	C	事業地に住民はいない
	(3) 文化遺産	C	C	C	C	事業地とその近隣に文化遺産はない
	(4) 景色	C	C	C	C	施設の建物外観が周囲に与える影響
	(5) 少数民族・原住民	C	C	C	C	該当しない
	(6) 労働環境	B	B	B	B	建設時: 建設作業時の事故 稼働時: 稼働時における事故や不衛生な状況

注:

- 1) 活動フェーズは、「建設時」と「稼働時」とする
- 2) 影響レベル: A: 深刻な影響 B: いくらかの影響, C: 無視しうる影響およびプラスの影響。

7.3.2 最終処分場に関する EIA および IEE のスコーピング

表7.2はバクライワリ新規処分場、ゴンドランワラ現処分場、そしてチアンワリ旧処分場における環境社会への影響を評価したものである。

表 7.2 最終処分場に関するスコーピング

カテゴリ	項目	バクライワリ		ゴンドランワラ		チアンワリ		チェック項目
		建設時	稼働時	建設時	稼働時	建設時	稼働時	
1. 汚染対策	(1) 大気汚染	B	B	B	B	B	B	稼働時: 工事から発生するほこり 稼働時: 埋立作業により発生するほこり、埋立ガスの発生
	(2) 水質	B	A	B	A	B	B	稼働時: 建設作業員居室から発生する生活排水 稼働時: 施設から発生する排水、埋立エリアから発生する浸出水
	(3) 廃棄物	C	C	C	C	C	C	稼働時: 建設排水と建設ごみ 稼働時: 施設事務所から出るごみ
	(4) 土壌汚染	C	C	C	B	C	B	稼働時: 廃棄物中の重金属による汚染
	(5) 騒音・振動	B	B	B	B	B	C	稼働時: 重機による建設工事の騒音、振動 稼働時: 埋立機械の作動音と出入り車両による騒音
	(6) 臭気	C	A	B	A	B	B	稼働時: 現処分場から発生している悪臭 稼働時: 運び込まれる廃棄物からの悪臭
2. 自然環境	(1) 保護区域	C	C	C	C	C	C	事業地とその周辺に保護区域はない
	(2) 生態系	C	C	C	C	C	C	建設時: 農業用地から事業地への変換による生態系への影響 稼働時: 該当なし
	(3) 放棄された土地の管理	-	B	-	B	-	B	稼働時: 安全閉鎖と閉鎖後の維持管理、モニタリング
3. 社会環境	(1) 住民移転	C	C	C	C	C	C	事業地に住民はいない
	(2) 生活・生計	C	C	A	A	C	C	ゴンドランワラ現処分場の 2 世帯について何等かの対応が必要
	(3) 文化遺産	C	C	C	C	C	C	事業地とその近隣に文化遺産はない
	(4) 景色	C	B	B	B	B	P	廃棄物処分場の見た目が通行人に与える影響
	(5) 少数民族・原住民	C	C	C	C	C	C	該当しない
	(6) 労働環境	B	A	B	A	B	C	稼働時: 建設時の事故 稼働時: 事故、不衛生な環境
	(7) 大気汚染	-	A	B	A	-	-	稼働時: 建設時の事故 稼働時: 事故、不衛生な環境

注:

- 活動フェーズは、「建設時」と「稼働時」とする
- 影響レベル: A: 深刻な影響 B: いくらかの影響, C: 無視しうる影響およびプラスの影響。

7.4 各プロジェクトの影響評価

建設期と稼働期におけるインパクトについて評価を行った。現況と同様に、適応可能な対策を投じた場合についても考慮した。肯定的な影響と否定的な影響は、以下に示すとおりである。

(1) 中央コンポスト施設の建設と稼働

建設期: コンポスト施設の建設と同様に最もネガティブな影響は、埃の問題である。表流水は作業員居住地からの排水によって汚染されるであろうし、建設作業員の労働環境もまた事業からの影響の発生源となりうるだろう。一方、雇用機会の増加は、地域社会によい影響をもたらす。

稼働期: 廃棄物を運び込む車両による悪臭、騒音、振動は施設稼働時に環境に影響を与える。一

方で、雇用機会の増加は、地域社会によい影響をもたらす。

(2) 中央コンポスト施設／RDF 施設の建設と稼働

建設期：コンポスト施設の建設と同様に最もネガティブな影響は、埃の問題である。表流水は作業員居住地からの排水によって汚染されるであろうし、建設作業員の労働環境もまた事業からの影響の発生源となりうるだろう。一方、雇用機会の増加は、地域社会によい影響をもたらす。

稼働期：廃棄物を運び込む車両による悪臭、騒音、振動は施設稼働時に環境に影響を与える。一方で、雇用機会の増加は地域社会によい影響をもたらす。

(3) バクライワリにおける新規最終処分場の建設と稼働

建設期：コンポスト施設の建設と同様に最もネガティブな影響は、埃の問題である。表流水は作業員居住地からの排水によって汚染されるであろうし、建設機械による騒音・振動、そして労働者の環境も環境社会問題の発生源となりうる。一方、雇用機会の増加は、地域社会によい影響をもたらす。

稼働期：浸出水と悪臭は、環境への最も重要な影響をもたらす要素となる。従業員やウェイト・ピッカーの廃棄物処分場での労働は、事故や健康被害のリスクを増大させる。一方、雇用機会の増加は、地域社会によい影響をもたらす。

(4) ゴンドランワラ現処分場の改良工事

建設期：バクライワリ新規処分場の状態と類似し、ネガティブな影響とは埃、表流水の汚染、騒音振動、そして処分場における労働環境の問題である。一方、雇用機会の増大とコミュニティ開発は、ポジティブな影響となる。

稼働期：バクライワリ新規処分場の状態と類似し、環境社会への主要な影響とは、浸出水、悪臭、そして処分場で働く従業員やウェイト・ピッカーの健康問題である。一方、雇用機会の増大とコミュニティ開発は、ポジティブな影響となる。

(5) チアンワリ旧処分場の安全閉鎖

建設期：最もネガティブな影響は、埃の問題である。表流水は作業員居住地からの排水によって汚染されるであろうし、建設作業員の労働環境もまた事業からの影響の発生源となりうるだろう。一方、雇用機会の増加は、地域社会によい影響をもたらす。

安全閉鎖期：浸出水による地下水の汚染が最もネガティブな影響となりうる。加えて、危険廃棄物による埋立ガスの発生や土壌汚染は、環境社会への影響として考慮される。一方、処分場を覆土し、周囲にフェンスを設置する安全閉鎖のプロセスは、地域にプラスの影響を与える。

7.5 マスタープラン・オプションBについての総合評価

オプションBは分別収集、コンポスト・RDF施設といった各プログラムの相互的な関係により、優れた効果を発揮する仕組みとなっている。オプションBの選択により期待されるプラスの影響と、今後考慮する必要のある事項は以下のとおりである。

(1) 期待されるプラスの影響

- 分別収集と合わせてコンポスト施設やRDF施設を稼働することで、ごみの総量を減らすことができる

- ごみの総量が減ることで、悪臭や害虫、メタンガスの発生といった環境への負の影響を減らすことができる
- 最終処分場の稼働年数がより長くなる
- 分別収集やコンポスト施設は、それ自体環境に悪影響を与えない行動である
- コンポスト施設や RDF 施設により、地域の資源をより有効に活用することができる
- コンポストを農業に活用することは、化学肥料を使用する場合に比べて、環境に与える影響を軽減することができる
- 分別して回収された廃棄物は、混合しているものより扱いが簡単である
- 有機ごみが分別して回収されることで悪臭や病原菌媒介者（ネズミ等）の発生を減らすことができる

(2) 考慮すべき事項

- 分別収集の徹底には住民の協力が不可欠であり、啓発や環境教育が重要となる
- コンポスト施設や RDF 施設での生産物の販売先の開発が必要である
- RDF 施設の稼働が行われる前に、施設により発生するダイオキシンといった有害物質が適切にコントロールされる必要がある

第8章 アクション・プランの提案

8.1 廃棄物収集運搬のアクション・プラン

(1) パイロット・プロジェクト実行を通じた分別収集・隔日収集導入プロジェクト

1) パイロット・プロジェクト地域の詳細計画の策定

分別収集および隔日収集をパイロット・プロジェクト地区にて行う。64のUC内の8地区のうち1地区でパイロット・プロジェクト地区として選定し、実行のための詳細計画を策定する。発生源での分別および隔日収集はグジュランワラ市において初めて導入されるので、これら新規の活動を行うのに住民に対して周知することに時間が掛かるものと思われる。GWMCは、パイロット・プロジェクト地区での運営を通して、最適な促進方法を確立する必要がある。詳細計画は、a) 必要車両およびコンテナ数、b) 車両およびコンテナの設置、c) 車両およびコンテナの仕様、d) 運営管理組織、および e) モニタリングおよび運営からのフィードバック方法、を含む必要がある。

2020年より開始するコンポスト施設の運営準備のため、2019年から98の全UCでの分別収集と隔日収集の実行を計画する必要がある。パイロット・プロジェクトの結果から学んだ教訓をもとに、全市において排出源での分別と隔日収集を浸透させるために、パイロット・プロジェクト地区での新規活動の促進方法を他地区へ普及していかなければならない。

パイロット・プロジェクト地区の選定

グジュランワラ市内は様々な種類の土地利用が行われているため、パイロット・プロジェクトの候補地区は、様々な土地利用を含む必要がある。第6地区（Zone 6）は、住居地域として利用されている密集地域がある一方、農地のような空地がある、言い換えれば、いくつかの土地利用形態が第6地区に見られるため、パイロット・プロジェクト地区として選択することとする。

分別収集および隔日収集の方法

分別収集を行うため、複数のごみコンテナを各コンテナ位置に設置する。全4個のコンテナを1か所に置く必要がある場合、2個のコンテナは有機性ごみ、その他2個のコンテナは紙もしくはプラスチック等その他のごみに利用される。これら2種類のコンテナは、それぞれのコンテナに排出されるごみの種類を見分けられるように異なった色の塗装を行う。例えば、有機性ごみ用のコンテナは緑、その他ごみは黄色に塗装するなどである。

同時に、隔日収集についてもこの廃棄物収集運搬計画のアクション・プランにおいて提案する。隔日収集はグッド・プラクティス・モデルを確立するため、2016年からパイロット的に第6地区（Zone 6）にて開始する。例として、隔日収集は収集地区を2つに分割して開始する。この場合、収集サービスの一つは月曜・水曜・金曜に行い、もう一方では火曜・木曜に収集を行うということになる。第6地区での運営を行うことによってグッド・プラクティス・モデルが確立されたのちに、このモデルを2019年より他の収集ゾーンに適用する。

新システムの公告および住民啓発キャンペーンは、住民および商業施設を含む全てのごみ排出源への周知にとって極めて重要なものである。住民に対する公聴は必須であり、隔日の分別収集を達成するためには、特に各戸収集を行う狭い道路沿いに居住する住民に対して行う必要がある。第6地区での分別収集モデルが確立した際には、最適な分別収集モデルを他の地区にて普及していくことが容易となる。

パイロット・プロジェクト地区でのコンテナの配置

2種類のコンテナ（5m³および0.8m³コンテナ）をパイロット・プロジェクト地区にて使用する。それぞれのコンテナは、発生源での最適なおみ収集を行うために設置される。5m³コンテナの配置の目的は、発生源からの大量ごみの収集である。したがって、5m³コンテナはショッピングモール・学校・役所・マーケット等の大量ごみ排出場所に設置する。

一方、0.8m³ コンテナの目的としては、家庭からのごみ収集である。(1) にて策定した詳細計画を元に、GWMC は第 6 地区にて必要なコンテナ数を設置する必要がある。

第 6 地区は住居地域と農地から構成されているため、空き地やコンテナを設置する場所を見つけ出すのが困難である。したがって、各コンテナ設置場所に多くの数のコンテナを設置することが推奨される。コンテナ設置の必要面積とアクセス性を考慮した場合、本計画では各場所にコンテナ 4 基を設置することとする。表 8.1 に必要車両およびコンテナ数を示す（2018 年時点で第 6 地区において 240 基のコンテナが必要となる）。

表 8.1 第 6 地区 (Zone 6) における必要車両およびコンテナ数

項目	2016 年	2017 年	2018 年
5m ³ コンテナ	24	24	24
0.8m ³ コンテナ	110	170	240

パイロット・プロジェクト地区でのごみ収集車両の配置

二次収集に関して、13m³ コンパクター、7m³ コンパクターおよび 4m³ コンパクターを 1m³ ミニダンパーの補助とともに組み合わせて利用する。各車両の担当地区は以下のように定義する。

- 13m³ コンパクター：バイパス道路や他の主要道路等の広い道路に配車する。
- 7m³ コンパクター：上記以外の主要道路に配車する。
- 4m³ コンパクター：狭い道路に配車する。
- 1m³ ミニダンパー：二次収集の補助のため狭い道路に配車する。
- 5m³ アームロールトラック：マーケットおよびショッピングセンターからのごみを収集するために配車する。
- トラクター・トローリー：狭い道路に配車する。

第 6 地区はバイパス道路のような主要道路、広い道路、狭い道路から構成されており、これら道路状況を考慮し、適切な種類の車両を配置する必要がある。表 8.2 に第 6 地区における必要ごみ収集車両数を示す。2018 年では 37 台のごみ収集車両が必要となる。

表 8.2 第 6 地区 (Zone 6) における必要ごみ収集車両数

項目	2016 年	2017 年	2018 年
10m ³ アームロールトラック	3	3	3
5m ³ アームロールトラック	4	4	4
トラクター・トローリー	2	2	10
13m ³ コンパクター	5	8	10
7m ³ コンパクター	-	-	5
4m ³ コンパクター	5	5	5
合計	19	22	37

2) パイロット・プロジェクト地区でのごみ収集車両・コンテナの調達

1) にて策定した廃棄物収集運搬の詳細計画に基づき、GWMC は必要な数のごみ収集車両とコンテナを調達する必要がある。13m³ コンパクター、7m³ コンパクター、4m³ コンパクターがごみ収集に利用され、ミニダンパーは一次収集の補助のため利用される。加えて、5m³ コンパクターおよび 8m³ コンパクターがごみ収集に利用される。

GWMC は計画に基づいて 2016 年から 2018 年まで機材を調達する必要がある。GWMC はこれら機材を調達するための年間予算確保の必要書類を準備し、州政府に対して提出しなければならない。予算の入手後、GWMC は必要車両・コンテナを調達することとなる。

3) パイロット・プロジェクトでのごみ収集・運搬事業の運営

パイロット・プロジェクトにてごみ収集・運搬事業を行うにあたり、事業運営部長、シニア・マネージャー、アシスタント・マネージャー、検査員各々の職務内容を明確に規定する必要がある。

ごみ収集・運搬マニュアルは GWMC の代表スタッフによって組織された専門チームによって作成する。2016 年の初めにはマニュアル作成を完成する必要がある。マニュアルは作業における効率・効果を考慮し、実情に適合するように修正しなければならない。全ごみ収集作業員は、マニュアルに記載される事業をより良く行うための作業方法を熟知しておく必要がある。さらに、提案されている総合能力開発プログラムに基づくごみ収集作業の知識向上のためのトレーニング等の講習を作業員に対して行う。

4) パイロット・プロジェクト運営のモニタリングとフィードバック

ごみ収集量および収集率のモニタリングは、パイロット・プロジェクト地区でのごみ収集・運搬事業の活動評価のため、GWMC にて行う必要がある。ごみ収集車およびコンテナのモニタリングは、日々の収集事業の運営状況を確認するだけでなく、日々の作業情報からのフィードバックによりごみ収集効率・効果を向上させる。特に、ごみ収集車両とコンテナの配置はごみ収集効率・効果とリンクするため、それらを注意して監視する必要がある。

また、3) の活動にて作成された運営マニュアルの中で 2016 年初頭にモニタリング項目と方法を設定する必要がある。ごみ収集・運搬に関する必要最低限の監視項目として以下を提案する。

- ごみ収集量、収集率の分析のためのトラックスケールでの記録収集
- ごみコンテナ周りの衛生状況
- 分別収集の運営状況の状態
- 通常収集と隔日収集の運営状況の状態
- ごみ収集車両、コンテナの稼働状況
- ごみ収集車両、コンテナの設置

(2) 2018 年時点での 64 の UC におけるごみ収集率 100%への増加プロジェクト

1) 2018 年時点での 64 の UC におけるごみ収集率 100%への増加に係る詳細ごみ収集運搬計画の策定

2018 年時点で 64 の UC でのごみ収集率を 100%まで増加させることは、マスタープランの短期計画での最終目標である。この目標を達成するため、2016 年の早期段階にて詳細なごみ収集・運搬計画を作成する必要がある。詳細計画の内容は、64 の UC 内の各地区での適切な収集車両・コンテナ・作業員数が含まれる。計画に基づき、収集車両・コンテナ・作業員が稼働した際に、もし作業状況を改善できるならば、GWMC は現場からのフィードバックを得て、それらの配置計画を見直す必要がある。最適ごみ収集計画は運営段階にて確立される。

2) 64 の UC でのごみ収集車両・コンテナ必要数

ごみ収集車両とコンテナを配置するため、これらの必要数を各地区でのごみ発生量と第 6 地区の必要車両・コンテナを除いた数量に基づいて、ごみ収集車両とコンテナ必要数を配分する。表 8.3 に 2016 年から 2018 年までの其他地区でのごみ収集車両とコンテナ必要数を示す。第 6 地区以外の他地区でのごみ収集車両とコンテナの実数量/種類を配分し、道路幅・土地利用等の現場状況を考慮して調整する。

表 8.3 2016 年から 2018 年までのその他地区でのごみ収集車両とコンテナ必要数

項目		2016 年	2017 年	2018 年
車両	10m ³ アームロールトラック	4	4	4
	5m ³ アームロールトラック	19	19	19
	トラクター・トレーラー	33	33	33
	13m ³ コンパクター	12	27	67
	7m ³ コンパクター	33	49	89
	4m ³ コンパクター	0	0	35
	1m ³ ミニダンパー	30	30	30
コンテナ	10m ³ コンテナ	10	10	10
	5m ³ コンテナ	171	171	171
	0.8m ³ コンテナ	850	1,490	2,010

3) 64 の UC でのごみ収集車両・コンテナの調達

上記(2)にて示したごみ収集車両およびコンテナの配分に基づいて、GWMC は 2016 年から 2018 年まで必要車両・コンテナを調達する必要がある。車両およびコンテナの仕様は第 6 地区で使用するものと同様のものである。

4) 64 の UC でのごみ収集・運搬事業のオペレーション

GWMC は 2016 年から第 6 地区だけでなく他地区においてもごみ収集・運搬を開始する必要がある。ごみ収集・運搬事業の運営と管理は第 6 地区と同様である。しかしながら、他地区での発生源分別は 2019 年より開始するため、2018 年までは分別収集を行う必要はない。

5) 64 の UC でのごみ収集・運搬事業のモニタリングおよびフィードバック

ごみ収集・運搬作業のモニタリングとフィードバックについても他地区において行う。GWMC は、収集効率の活動評価のため、ごみ収集量・収集率の定期的なモニタリングを行う必要がある。モニタリング項目の内容は第 6 地区で設定したものと同様のものとする。しかしながら、発生源分別を行う必要はない。

(3) 64 の UC での道路清掃プロジェクト

1) 道路清掃計画

必要とされる道路の清掃の延長は衛星図での測定をもとに 2,600km と設定した。また、同項に示したとおり、道路清掃車は第 9 地区 (Zone 9) および第 10 地区 (Zone 10) 内の GT 道路やバイパス道路等の主要道路に適用する。一方、ロードウオッシャーは他地区やその他道路に適用する。

道路清掃車の速度は、平均時速 6km で 1 日 8 時間稼働すると仮定する。よって総移動距離は 1 台あたり 48km となる。もし、GWMC が第 9 地区および第 10 地区内の 665km の清掃延長をカバーする場合、1 地区あたり 1 台配車するとすると、全体で 2 台の車両が必要となる。また、他地区においても同様に 2 週に 1 度清掃を行うとすると、4 台のロードウオッシャーが道路清掃に配置される。

2) 必要道路清掃車両数

GWMC は短期計画において 64 の UC 内の道路清掃を行う必要がある。この期間において必要な車両数は、2 台の道路清掃車と 4 台のロードウオッシャーである。

3) 道路清掃車両の仕様

道路清掃車は 1,000 リッターのタンク、4m³ の貯水タンク付きの重量 8.8 トンのトラックである。道路表面清掃および縁石清掃のために車体の両側に設置されたブラシが設置されている。ロードウオッシャーは道路清掃車よりも車体は大きい。

(4) 粗大ごみ収集プロジェクト

1) 粗大ごみ収集計画

粗大ごみ収集の目的は、都市の公園からの草木ごみの収集と家庭からの古い家具の収集である。市内には36か所の公園があり、総面積は約580,000m²である。市内最大の公園は、GT道路に近接するグルシャン・イクバル公園(106,000m²)である。また、通り沿いに木の植栽がなされている。粗大ごみ収集は2016年から開始し、2030年まで行われる。

粗大ごみは発生源から定期的に発生しないため、必要車両および作業員はGWMCによる通常のごみ収集とは別に配置する。GWMCは2016年より定期的に都市内の公園からの草木ごみを収集する必要がある。しかしながらGWMCは住民から収集依頼があった際に古い家具を収集する。GWMCは粗大ごみ収集のための料金表を設定しなければならない。

GWMCは週に6日間作業を行う。36か所/6日=6か所/日となる。GWMは一日6か所の公園にてごみを収集することが出来る。住民が粗大ごみを排出する必要がある場合、ごみ収集作業中にごみを収集する。

2) 粗大ごみ収集車両必要数

粗大ごみ収集に5トントラック2台とホイールローダー1台を配車する。ごみ収集作業者は5トントラックに運転手1人と作業員1人を1チームとして配置する。作業チームは月曜から土曜まで週6日作業を行う。

3) 粗大ごみ収集車両の仕様

5トントラックにおいては、8~10トンの最大積載容量、ホイールローダーにおいては2,800~3,000kgの最大積載容量が粗大ごみ収集・運搬に必要である。

(5) 64のUCの不法投棄場清掃プロジェクト

1) 不法投棄場清掃計画

GWMCは2016年から2018年間で全不法投棄場の清掃を行う計画とする。これを達成するため、GWMCはまず市内の全不法投棄場の地区を調査する必要がある。

清掃計画の策定と清掃チームの結成

GWMC職員の調査によると、2014年8月現在、不法投棄場数は799か所ある。清掃を行う必要のある不法投棄場の数を以下に設定する。

799か所/6日/4週/12月/3年=0.9か所/日。つまり、GWMCは3年間で全ての不法投棄場を清掃する場合、1日1か所の不法投棄場を清掃する必要がある。しかし、GWMCは日々、家庭・商店からのごみ収集事業を行う必要がある。そのため、このアクション・プランにおいては、不法投棄場清掃のための清掃チームを特別に編成する。2台の5トントラックを不法投棄場清掃に配置する。そして、5トントラックにごみを積載するために、ホイールローダー1台を配車する。月当たりごみ収集量は600ト/月(5ト×5トリップ/日×1台)=25ト/日=600ト/月(6作業日、4週)となり、この場合、清掃期間は21,739(ト)/1,200(ト/月)=18か月となり、清掃活動は約1.5年で終了する。

清掃活動後の投棄場のモニタリング

現場にて清掃活動が行われた後、GWMCは検査員・監視員によるモニタリングを通して連続した監視を行う。もし不法投棄を発見した場合、その活動を中止させる必要がある。

2) 住民啓発活動および看板の設置

現場を監視するだけでなく、住民啓発キャンペーンは清掃現場を清廉に保つために不可欠である。例として、看板を現場に設置し、現場にごみを投棄しないように宣伝を行う。

3) 不法投棄場の清掃のための必要車両数

2台の5トントラックおよび1台のホイールローダーが必要となる。これら車両は通常の収集作業とは別に活動を行う。

- 4) 不法投棄場の清掃のための必要車両の仕様
5 トントラックとホイールローダーの仕様については、上記(4), 3) と同様である。

(6) 建設系廃棄物収集プロジェクト

1) 建設系廃棄物収集計画

建設系廃棄物の収集・廃棄については JICA プロジェクト・チームによる調査によると、建設系廃棄物発生者に排出の責任があるにも関わらず、GWMC の責任において行っている。建設系廃棄物収集車両の必要数は、アクション・プランが開始される 2016 年から 2030 年まで考慮する。建設系廃棄物は岩、砂、コンクリート、鉄筋、煉瓦のような建設資材で構成されているため、収集作業に通常のコンパクターは適しておらず、また通常の収集事業と別に行うこととする。

加えて、建設系廃棄物は商業活動により発生することから、収集作業は民間企業によっておもに収集され、GWMC は必要に応じて監理に集中すべきである。しかしながら、実際は GWMC が作業を行う状況であるので、GWMC による収集料金体系は作業に要する費用に基づき、決定すべきである。

2) 建設系廃棄物収集の必要車両数

対象ごみは重いため、ごみ収集作業員がごみを積載するのは困難である。よって、ホイールローダー1 台を建設ごみ積載のために配置する。5 トントラックをごみを移送するために配置する。

3) 建設系廃棄物収集車両の仕様

5 トントラックとホイールローダーの仕様については、上記(4), 3) と同様である。

(7) 駐車場の建設プロジェクト

1) 駐車場建設計画

駐車場の機能は、ごみ収集・運搬作業後、夜間に車両を停車するための施設である。ごみ収集車両数は年々増加し、ごみ収集率も改善される計画となっている。そのため、将来、調達される車両のための追加の駐車場が必要となる。駐車場建設は 2016 年に開始し、2030 年まで継続する。

駐車場は車両修理の機能を有しないものとする。市内の車庫は修理を行う能力があり、中央集約することが効率的であるからである。

2) 必要駐車場数

2030 年時点で全車両数は 612 台となる。しかし、既存の車庫は約 100 台のみの収容能力である。ここで、1 か所当たりの収納車両数を 100 台とし、既存の車庫と同様の能力とした。平均駐車場面積は 6,000m² であるが、取得場所によって個々の必要面積は変わる。必要駐車場数は全車両数 612 台 / 100 台 (1 か所当たり) = 6 か所となる。表 8.4 に年間車両数 (2016 年から 2018 年) を示す。

表 8.4 年間車両数 (2016 年 - 2018 年)

年度	2016	2017	2018
ごみ収集車両数	161	196	316
駐車場数	2	2	4

3) 駐車場の仕様

GWMC は、以下の仕様により、ごみ収集車両の新規駐車場建設を行う。

- 面積規模： 6,000m²
- 駐車面積： 収納能力 102 台
- 屋根構造： 鉄骨構造

- 舗装：アスファルト、厚さ 30mm
- 保安システム：ガードハウス 1 基、金網フェンス

保安上の理由から、ガードハウスを設置し、施設の周囲に金網フェンスを設置する。駐車場は雨から車両を保護するため鉄骨構造とする。既存の車庫は舗装および屋根が無いことから、車庫の改善費用を計画に含めるものとする。

- 既存車庫における必要舗装面積：厚さ 30mm、3,735m²
- 既存車庫における必要屋根面積：鉄骨造、1,344m²

(8) アクション・プランの費用

アクション・プランの総費用は 2,476 百万ルピーと見積もられ、各プロジェクトの年間費用は表 8.5 のとおりである。

表 8.5 廃棄物収集運搬計画アクション・プランの総費用

プロジェクト	年間費用 (千ルピー)			総費用 (千ルピー)
	2016	2017	2018	
パイロット・プロジェクト実行を通じた分別収集・隔日収集導入	52,343	40,523	50,659	143,525
2018 年時点での 64 の UC におけるごみ収集率 100%への増加	288,028	394,639	966,732	1,649,399
64 の UC での道路清掃	67,328	6,528	6,528	80,384
粗大ごみ収集	23,730	4,130	4,130	31,990
64 の UC の不法投棄場清掃	22,382	1,391	0	23,773
建設系廃棄物収集	7,690	7,690	7,690	23,070
駐車場の建設	126,424	3,546	393,510	523,480
合計	587,925	458,447	1,429,249	2,475,621

8.2 最終処分アクション・プラン

(1) 衛生型埋立地の用地取得プロジェクト

建設用地取得の交渉は現段階においてほとんど完了しており、両者はほぼ商談の合意に達している。しかしながら、一部の境界線が既存の農地区画に沿っており、その信頼性に乏しいところがある。2015/2016 年度予算の承認後の契約・支払いに先立ち、直ちに行う準備として、再度の用地境界の確認を土地所有者の立会いの下に行う必要がある。

アリプール・チャタ (Ali-Pur Chatha) 道路から灌漑水路に沿った両側の道路は、アクセス道路として利用され、灌漑水路の北側の道路は退出路となる。灌漑水路に架かる既存の橋は狭く、大型車両の通行に適していない。灌漑水路を渡るための新しい橋は、最小限 40 トンの交通荷重として建設されることとなる。加えて、灌漑水路の北側の道路は、何箇所かの区間の道幅が狭くなっていることから、地形測量を注意深く行い、道路修復の境界を設定する。道路の修復・架橋および廃棄物管理サービスを使用することにおいて灌漑局の許可が必要である。2015 年 7 月末までに許可申請書類が提出されている。全ての許可および同意を予算の執行が可能となる時期までに完了しなければならない。

(2) 衛生型最終処分場施設 (第 1 期) のエンジニアリング・サービスプロジェクト

GWMC は、主任技師 1 名、アシスタント技師 2 名および事務所要員 2 名のプロジェクト管理ユニット (PMU) を組織化する。PMU は最初の業務として、コンサルタント契約を行い、プロジェクト・コンサルタントとしての役割を果たすエンジニアリング会社を雇用する。プロジェクト・コンサルタントは事業者の代理として、バクライワリ衛生型埋立 (SLF) 施設の建設実施、管理に係る一連の段階的な業務を行う。プロジェクト・コンサルタントはプロジェクトの実施過程において、必要となる事業者の時期を得た承認のためのアドバイス、援助、支援を行う。バクライワリの建設プロジェクトは主として GWMC、プロジェクト・コンサルタン

トおよび建設業者の3者で実施される。このプロジェクトの主要な活動は以下のとおりである。

1) 予備設計および詳細設計

コンサルタントはアクション・プランで示された概念設計に基づき予備設計を行う。予備設計は、事業者である GWMC の承認を受ける。承認された予備設計に基づき詳細設計図を作成し、入札関係書類、入札のための正確な積算を行う。詳細設計業務は、入札図面に加え、数量調書、積算単価、金額入り数量調書、設計基準、設計計算および報告書の作成を含む。バクライワリ衛生型埋立施設の概念設計を図 8.1 に示す。

2) 入札関係書類の作成

コンサルタントは、設計業務の最後の段階において、バクライワリ衛生型埋立施設建設の競争入札のための入札関係書類を作成する。契約書類作成において、契約の一般条項は GWMC の契約標準の条件をできる限り取り入れることを考慮して作成するのが好ましい。

3) 数量調書の作成

数量調書を基にした積算は、設計に従って行う建設、設置、調達に必要な施設、設備、装置、仮設工事の工事数量を作成することから開始する。数量調書を構成する各項目は、工事完了部分についての定期的な出来高払いの項目になるようにする。コンサルタントは、数量調書の各項目について、政府が公表する最新の市場価格ならびに製造業者からの見積もりをもとに、工事単価の分析/積算を行う。

4) 入札評価の支援

コンサルタントは、業者の事前審査から建設工事の契約までの各々の工程において事業者に対して支援を行う。

5) 建設工事監理

工事段階において、コンサルタントは工事監理において、工事が工期内に図面・仕様書に従って遂行できるように、GWMC/契約業者に援助/助言を行う。

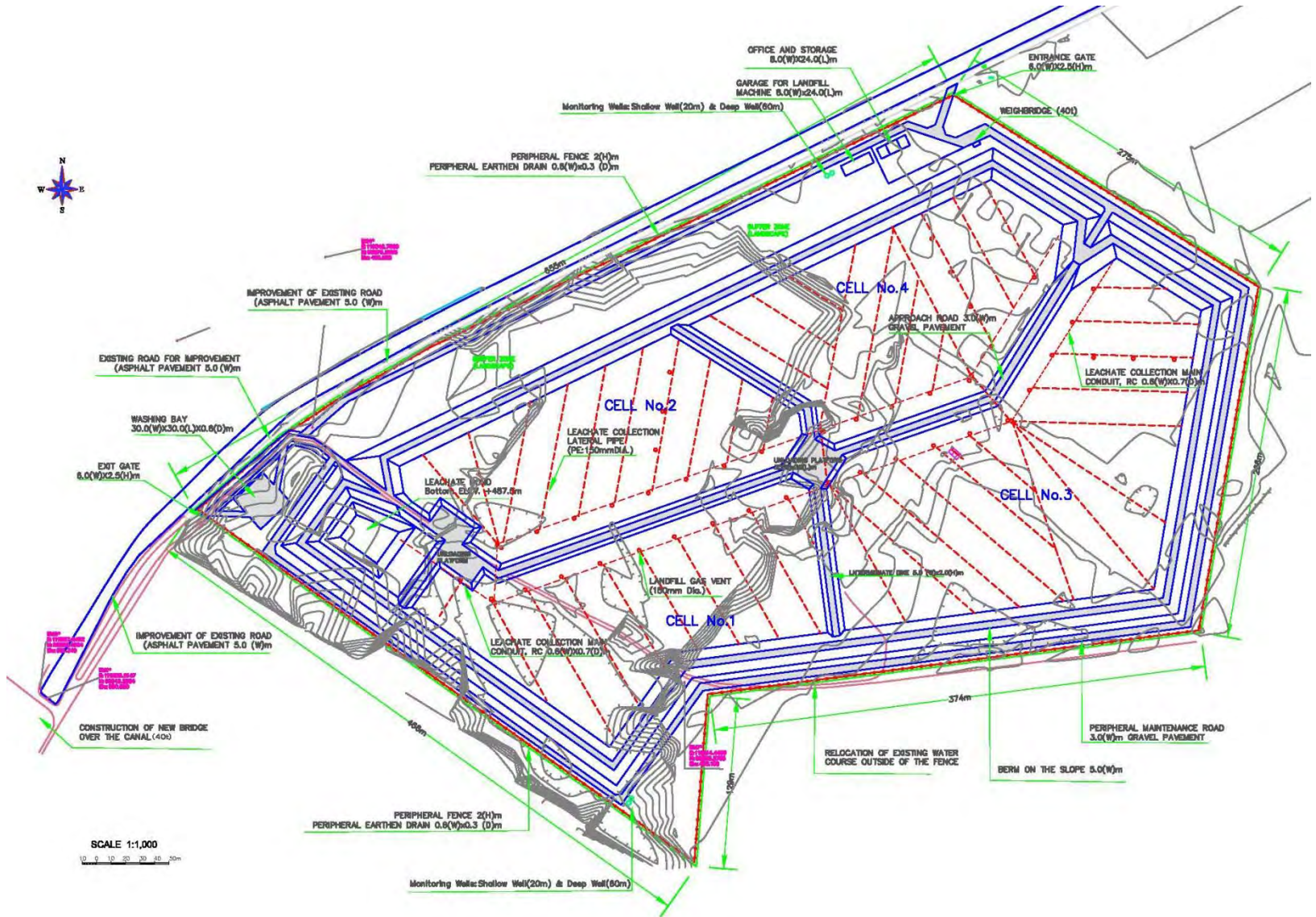


図 8.1 バクライワリ衛生型埋立施設計画平面図

(3) バクライワリ衛生型最終処分場施設（第1期）の建設プロジェクト

マスタープランの期間である2016年から2030年において、衛生型埋立施設の開発は3期に分かれる。第1期の開発、すなわちアクション・プランにおいて20haの埋立場が、関連施設とともに建設される。加えて、灌漑水路の両岸に沿ったアクセス道路の修復および新しい橋の築造も第1期工事の開発工事に含まれる。建設工事は、15か月から18か月を要し、建設業者は2017年末、遅くとも2018年初期に工事を完成させなければならない。

(4) 埋立機械の調達プロジェクト

1) 入札関係書類の作成

2018年には合計で7台の埋立機械が必要となる。2015年5月時点で3台の既存のバケット付トラクターがあるので、2018年までに4台の埋立機械の調達を行うこととなる。入札関係書類の作成は、埋立機械の調達のために雇用されたコンサルタントが行う。入札関係書類として要求されるものはバクライワリ衛生型埋立施設建設工事のものと同様である。

2) 調達および点検

短期計画の期間である2016年から2018年において、埋立機械の調達は表8.6に示すように、2016年および2017年の2度行われる。埋立機械は現場到着後、点検を行い、調達業者/製造業者による運転指導を受けるものとする。

表 8.6 短期計画の期間に調達される埋立機械

埋立機械	調達年		仕様
	2016	2017	
タイヤローダー	1		バケット・サイズ 3.3m ³ , 出力 149kW 又は 202hp
掘削機	1		バケット・サイズ 1.5m ³ , 出力 200kW 又は 272hp
ブルドーザー		2	キャタピラ型、ブレード幅 3.9m 又はそれ以上、出力 165kW 又は 220hp

(5) 埋立施設の運用・維持管理プロジェクト

1) 運営・維持管理マニュアルの作成

埋立作業は2018年の初頭から開始される計画である。したがって、埋立て計画ならびに埋立運営・維持管理マニュアルは開始に先立ち作成する必要がある。マニュアルはバクライワリ埋立地の状況に合わせて、規則、基準、ガイドライン等を基本として作成する。

2) 埋立施設の運営・維持管理

埋立施設の適切な運営・維持管理を行うための重要課題は、有能な人的資源の投入、十分な要員および埋立機械/設備の数、埋立運営・維持管理の十分な資金である。

(6) 既存ゴンドランワラ埋立場の改善工事プロジェクト

1) 改善工事の設計

改善工事は、既存の処分場の埋立作業の向上に向けて必要最低限の機能を具備するものとして行う。この改善工事の主目的は、現在の上からのごみの投棄方法を埋立地の底面でごみの積み下ろしを行い、ごみ層を積み上げる方法に変更することにある。改善工事は、主としてGWMCの直営とし、一部の特殊な工事についてのみ雇用した業者が行うものとする。これを基本に、コンサルタントはアクション・プランの図8.2の概念設計に基づき、作業実施図面を作成する。

2) 改善工事の実施

改善工事は、主としてGWMCの埋立作業の責任者により実施される。作業は、職員の自由時間、待ち時間および追加作業として実施する。特別な工事、例えば浸出水集水渠の設置、浸出水ポンプ井、管工事、電源供給、ガス抜き管等は必要に応じてGWMCが雇用する建設業者によって行われる。建設業者により実施される工事については、前述(3)項の記述に従って行う。この工事の資金はパンジャブ州政府からの年間予算で賄う。

(7) ゴンドランワラ埋立用地の安全閉鎖プロジェクト

1) ゴンドランワラ処分場の安全閉鎖工事の設計

ゴンドランワラの安全閉鎖工事は、バクライワリ衛生型埋立施設が運用開始されたのちの2018年に予定される。提案された改善工事が適切に実施された場合には、覆土およびガス抜き管の延長を除き、特別な安全閉鎖工事の実施を必要としない。したがって、ゴンドランワラの安全閉鎖の設計は、GWMCが実施する。

2) ゴンドランワラ処分場の安全閉鎖の実施

改善工事は主としてGWMCの埋立作業の責任者により実施される。作業は、職員の自由時間、待ち時間および追加作業として実施する。いくつかの特別な工事、例えばガス抜き管等は必要に応じてGWMCが雇用する建設業者によって実施してもよい。建設業者により実施される閉鎖工事については、前述(3)項の記述に従って行う。この工事の資金はパンジャブ州政府からの年間予算で賄う。

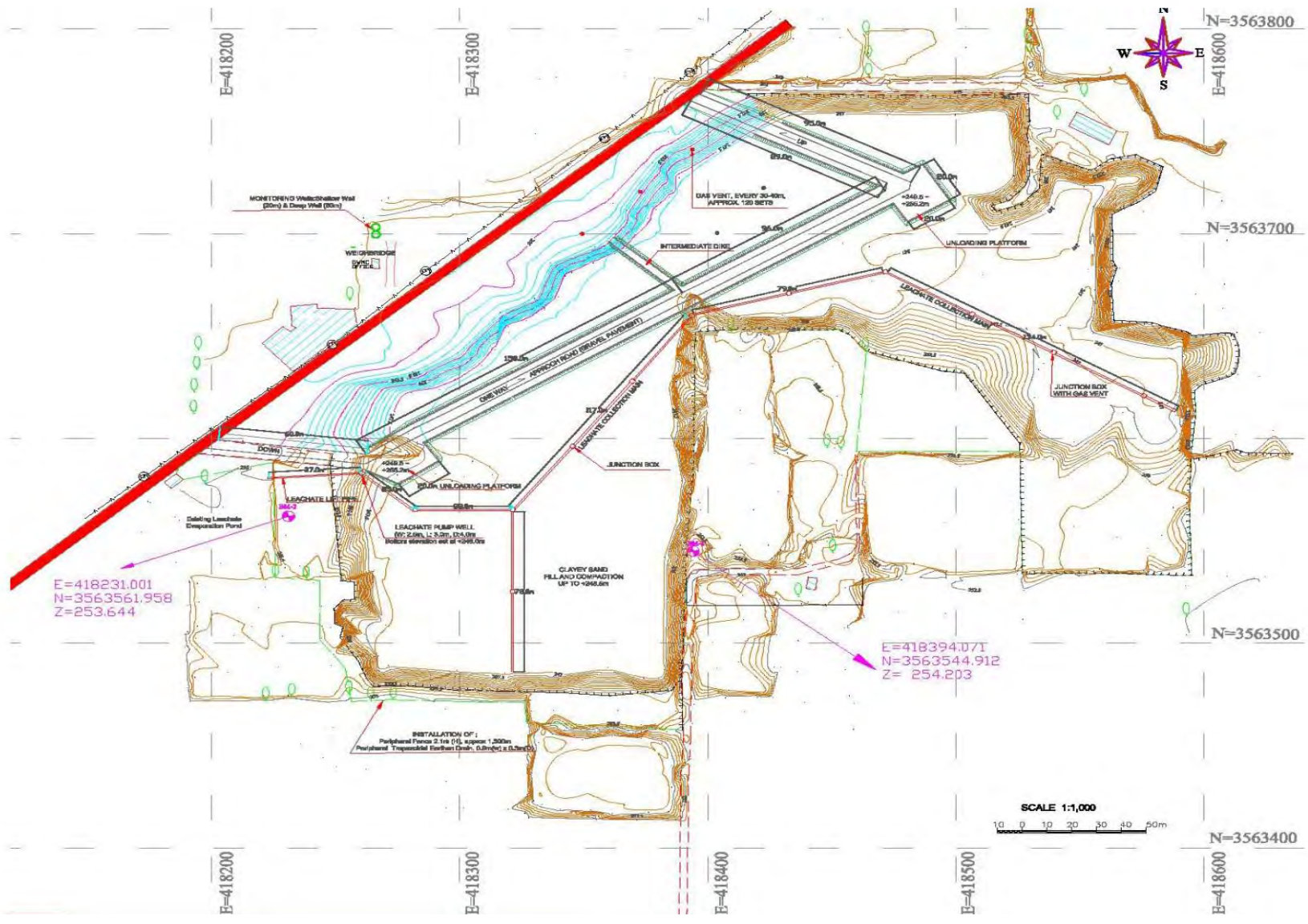


図 8.2 ゴンドランワラ処分場改善工事の計画平面図

(8) チアンワリ元処分場の安全閉鎖プロジェクト

1) チアンワリ元処分場の安全閉鎖工事の設計

チアンワリ元処分場の安全閉鎖工事は、必要最小限の施設建設および工事を行うものとして実施される。この安全閉鎖工事の主目的は、周辺区域の環境に負の影響を及ぼす可能性を緩和することにある。閉鎖工事は主として GWMC により実施し、一部分の特別な工事については雇用された業者が行う。コンサルタントはアクション・プランに示された概念設計における必要施設、仕様、寸法等を基本として作業実施図面を作成する。チアンワリ元処分場の概念設計は図 8.3 に示されるとおりである。

2) チアンワリ元処分場の安全閉鎖工事の実施

改善工事は、主として GWMC の埋立作業の責任者により実施される。作業は、職員の自由時間、待ち時間および追加作業として実施する。特別な工事、例えば浸出水集水渠の設置、浸出水ポンプ井、管工事、電源供給、ガス抜き管等は必要に応じて GWMC が雇用する建設業者によって行われる。建設業者により実施される工事については前述(3)項の記述に従って行う。この工事の資金はパンジャブ州政府からの年間予算で賄う。

(9) バクライワリ最終処分場の監視プロジェクト

埋立作業ならびに処分場施設の監視は、最終処分場の統合的な運営・維持管理を構成する活動の一つである。一連の監視、点検、補修は、衛生型埋立作業の実施において重要な役割を果たす。監視計画は、以下に提案される廃棄物処分および埋立層の安定評価に密接に関わる埋立施設および環境要素のモニタリングを行うものである。

1) 埋立施設の監視計画の作成

GWMC は、監視計画をアクセス道路、埋立場、雨水排水施設、不透水ライナーシステム、浸出水集水・循環システム、埋立ガス抜き施設、計量施設、電源供給等の主要施設・設備ならびに関連施設等について作成する。上述の各々の施設の実際的な定期的な監視/点検計画についても作成する。加えて、埋立状況についての主要項目、例えば搬入ごみ量、沈下率、浸出水水質、埋立層の温度等についても監視を行う。

2) 埋立施設および環境の監視

埋立施設の監視/点検、埋立の状況および環境監視は、アシスタント埋立マネージャーおよび埋立監視員の責任の下に実施する。施設の監視・点検を行うことは、衛生型埋立施設の機能を維持する上で重要な要素である。埋立施設を施設に応じて毎日、週に一度、月に一度の点検、対策評価、補修を行い、施設としての機能の維持または防止対策を行う。埋立施設および埋立作業に起因する環境および社会要素への影響に関しては別途、監視および評価を行う。

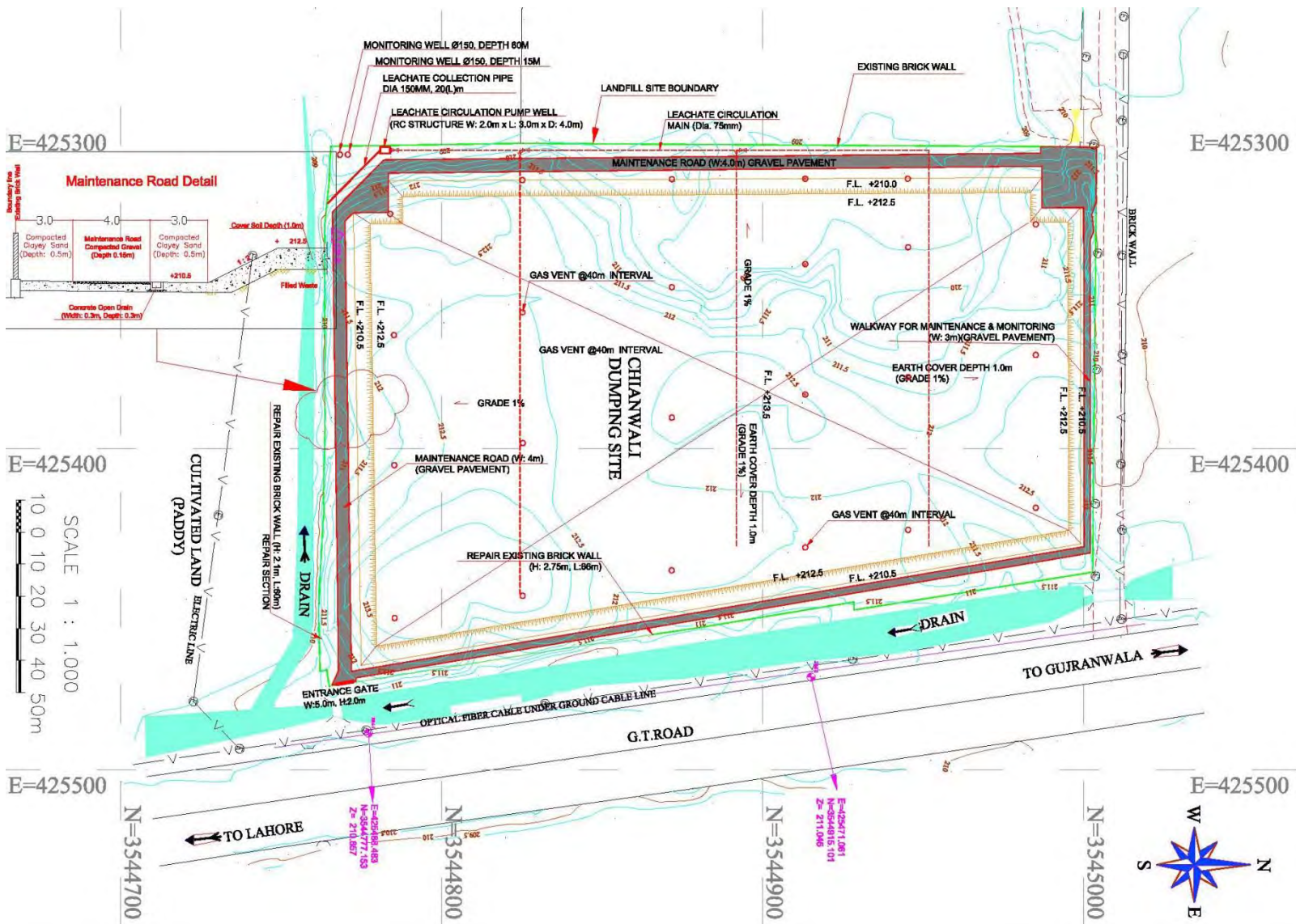


図 8.3 チアンワリ元処分場の安全閉鎖工事の計画平面図

(10) ゴンドランワラおよびチアンワリの閉鎖後監視プロジェクト

安全閉鎖工事の完了後、アシスタント埋立マネージャーとそのチーム要員は、閉鎖後監視を埋立運営・維持管理マニュアルに示す必要事項の規定に従って実施する。また、閉鎖後の環境および社会への影響に関するモニタリングを環境モニタリング計画に提案される事項に沿って実施する。

1) 閉鎖後の埋立地管理の概要

閉鎖後の監視を実行することは、閉鎖された埋立地に起因する負の環境影響を避けることを目的としている。したがって、埋立地管理者は、廃止された埋立地の監視、問題分析、回復工事等の適切な対策の制度化により、公衆衛生ならびに環境の保護を確実にしなければならない。

2) 浸出水および埋立ガスの制御

浸出水ならびに埋立ガスの発生は、埋立地の閉鎖後かなり長期に及ぶ。閉鎖した処分場からの負の影響を制限するためには、運営、維持、監視および回復作業が必要となる。

3) 地盤沈下の制御

ごみ層の分解による沈下に対して、施設ならびに最終覆土の状態の監視ならびに対策を行う。

4) 埋立地安定化の状態の監視

埋立地の安定化の評価のためには幾つかのパラメーターを設定しなければならない。埋立地の廃止手続きは、安定化の確認後に取られる。

5) 閉鎖後埋立地の管理および利用

汚染源としての可能性に対する安全な閉鎖と利用目的に応じた安全閉鎖および管理の計画が策定される。跡地の安定化を確実にするまでの維持管理も同様であるが、跡地利用計画では、その期間の管理業務を基本として行うものとする。

(11) アクション・プランの費用

アクション・プランの総費用は1,506 百万ルピーと見積もられ、各プロジェクトの年間費用は表 8.7 のとおりである。

表 8.7 最終処分計画アクション・プランの総費用

プロジェクト	年間費用 (千ルピー)			総費用 (千ルピー)
	2016	2017	2018	
衛生型埋立地の用地取得	1,500,000	0	0	1,500,000
衛生型最終処分場施設 (第 1 期) のエンジニアリング・サービス	49,840	49,840	0	99,680
バクライワリ衛生型最終処分場施設 (第 1 期) の建設	492,751	504,051	0	996,802
埋立機械の調達	31,500	38,850	0	70,350
埋立施設の運用・維持管理	18,669	21,859	31,623	72,151
既存ゴンドランワラ埋立場の改善工事	55,902	0	0	55,902
ゴンドランワラ埋立用地の安全閉鎖	0	0	26,196	26,196
チアンワリ元処分場の安全閉鎖	0	0	34,544	34,544
バクライワリ最終処分の監視	-	-	-	GWMC
ゴンドランワラおよびチアンワリの閉鎖後監視	-	-	-	GWMC
合計	2,148,662	614,600	92,363	2,855,625

8.3 中間処理と 3R 推進のアクション・プラン

(1) 資源ごみ回収に関する啓発活動と IEC キャンペーンプロジェクト

短期計画（2016年～2018年）の3年間、3Rの啓発活動とIEC（情報、教育とコミュニケーション）キャンペーンは、廃棄物管理と3R推進に関する知識と認識を強化するための教育計画のアクション・プランと共に実施される。これらのプログラムは、次の6.5節で述べる環境教育と啓発活動の下で、グジュランワラ市の小学校の教師と児童、そして一般の市民を対象にしている。

GWMCは、短期計画（2016年～2018年）だけではなく、中間計画（2019年～2024年）や長期計画（2025年～2030年）においても、3R資源回収の重要な役目を担っている。GWMCの広報課は、市民との関わりを持つGWMCの窓口でなければならない。つまり、当広報課は情報伝達の役目を持ち、一般市民の廃棄物管理についての疑問に答える役目も担っている。

提案する活動は、1) 学校での環境教育プログラムのためのマニュアルの開発、2) 学校プログラムの教育教材の開発、3) 対象とする学校の選択、そして、4) 学校における環境教育プログラムの実施、である。

(2) 簡易なごみ量・ごみ質調査の実施プロジェクト

排出ごみ量・ごみ質調査（WACS）は、グジュランワラ市に発生した異なる種類の廃棄物の量と組成を明確にするためにプロジェクトの一環として2014年および2015年に実施された。WACSの調査結果は、廃棄物収集計画、3R計画、中間処理計画、そして廃棄物処分計画の基礎資料として、廃棄物管理マスタープランを最新化したり、計画を策定する際に有効に使われる。

ここでのWACS調査は、GWMCにより短期計画（2016年～2018年）の間に年1回ずつ調査を行うものとする。GWMCには、JICAプロジェクト・チームと共に2014年と2015年に実施したWACSに参加した経験と知識を持つ5人の廃棄物マネージャーおよび3人のリサーチ・アシスタントが揃っている。彼らは現地でのWACS調査だけでなく、データの整理や分析まで行い、さらに報告書に纏め上げることも経験している。彼らは短期計画に予定される3回のWACSのメンバーとして、GWMCを引っ張っていくものと期待される。WACSの調査項目や調査内容については2014年および2015年に実施したJICAのWACS調査項目と同じである。

(3) GWMCにおけるBOD委員会の編成とPPPの準備プロジェクト

新しいコンポスト会社（仮称：グジュランワラ・セントラル・コンポスト/RDFプラント）は、中期計画（2019年～2024年）の2020年に操業を開始する予定である。マスタープランではPPPによる新会社はBOTベースで実施されることを推奨されている。

グジュランワラで新しい会社を設立するためには、SPV（特別目的事業体）により短期計画（2016年～2018年）時にBOTベースの個人サービス契約を確実に進めることが重要である。承認されたSPVの全ての要求事項は、GWMCとSPV間で署名されたTORに記述されることになる。

(4) GWMCによるプラント建設用地の買収準備プロジェクト

GWMCのBODにより組織された委員会が、TORに基づき、SPVによって所有されるコンポスト・プラント・プロジェクトに必要な土地の調達計画を作成する。TORには、必要とされる土地はBODによって調達され、SPVに提供されるということを定義すべきである。そして、2018年にプラントプロジェクトの詳細設計を完了し、2019年にプロジェクトの建設工事を開始しなければならない。約7haの平地の空き地にプラントを設置予定で、この設置位置は、バクライワリ地区に計画している最終衛生処分場に隣接する土地をGWMCによってあてがわれる予定である。

(5) SPV によるコンポスト・プラント詳細設計のためのエンジニアリング・サービスプロジェクト

1) SPV プロジェクトの開始前の準備作業と詳細設計

SPV によるコンポスト・プラントの詳細設計は、2018 年に始まり 2018 年以内に完了する予定である。効果的にこれらが実施されているかどうかのモニタリングは、SPV がコンポスト・プラント・プロジェクトの運営維持管理に責任を有していることから、GWMC の BOD も必要ならば、契約サービスが実際に適切にしっかりとした財政的な条件の下で行われているかどうか、SPV と GWMC の BOD とで共同でモニタリングを実施することも考えられる。この点は、TOR に記述されることが望まれる。

現時点では、TOR の内容は確定しておらず、そしてまた SPV もまだ承認されていないが、入札書類、数量明細書、入札評価と施工監理の準備のための一般的な必要条件は、SPV のプロジェクトに必要とされる。

2) SPV のコンポストの品質管理

前 2.5 節で述べたように、ラホール・コンポスト・プラントの堆肥生産の品質管理は、農民の要求を満たしていない。この点に関しては、SPV の堆肥生産については、農民のニーズを満たすと同時に、SPV と GWMC における BOD の委員会との間の契約内容と技術仕様で以下に関して、明確に記述される必要がある。

- SPV で生産されるコンポストの有機物質量は 35~45%以上必要で、仮密度は 0.5-0.8 トン/m³ でなければならない。
- SPV の成熟したコンポストの製作のためには、有機物と牛糞の混合物を使われなければならない。SPV は、適切な混合割合を設定しなければならない。牛糞は、ラホールよりもグジュランワラ市地域の方が入手し易く、コンポストへの利用が可能である。したがって、グジュランワラではより牛糞と有機物による成熟した堆肥が生産されることができると予想される。
- SPV のプラント構内ではパイロット農場が運営管理されるため、より良いコンポスト製品を生産して農場にて堆肥の効果を確かめるとともに、農民や市民に公開されることが推奨される。
- SPV は、堆肥生産の許可をラホールにあるパンジャブ州政府農業部土壌肥沃部から得る予定である。しかし、SPV のコンポストの品質管理は、常に維持され、効果的に改善されなければならない。
- SPV はコンポスト製品の販売された量または売れ残った量を正確に記録し、その結果をコンポストの生産に適切に反映させるとともに、マーケティング市場を広げる営業努力が重要である。
- SPV は、SPV のコンポストの品質管理を行うとともに、ここで生産されたコンポストの効果と安全性に関する IEC プログラムを農民や市民に対して実施して行くことも必要である。

(6) アクション・プランの費用

アクション・プランの総費用は 40 百万ルピーと見積もられ、各プロジェクトの年間費用は表 8.8 のとおりである。

表 8.8 中間処理と 3R 推進計画アクション・プランの総費用

プロジェクト	年間費用 (千ルピー)			総費用 (千ルピー)
	2016	2017	2018	
資源ごみ回収に関する啓発活動と IEC キャンペーン	-	-	-	GWMC
簡易なごみ量・ごみ質調査の実施	-	-	-	GWMC
GWMC における BOD 委員会の編成と PPP の準備	-	-	-	BOD/GWMC
GWMC によるプラント建設用地の買収準備	-	-	-	BOD/GWMC
SPV によるコンポスト・プラント詳細設計のためのエンジニアリング・サービス	0	0	40,000	40,000
合計	0	0	40,000	40,000

8.4 環境教育および住民啓発に関するアクション・プラン

(1) 関係機関との連携強化を進めるためのコミュニケーション・ユニットの能力開発プロジェクト

1) コミュニケーション・ユニットの設立

コミュニケーション・ユニット（広報課）は、GWMC における広報活動の中心である。このユニットは、情報を発信するという機能と共に GWMC に関する市民からの問い合わせを受けるといった両方の機能を持つこととなる。したがって、GWMC 廃棄物管理者と密接に業務を行うこととなる。

コミュニケーション・ユニットは、GWMC の 8 名のスタッフで構成される。1 名のシニア/マネージャー コミュニケーション、1 名のアシスタント/副 PR マネージャー、1 名のアシスタント/副 環境教育マネージャー、5 名のフィールドスタッフである。それぞれ環境、社会もしくは公衆衛生のバックグラウンドを有しているべきである。ただし、環境や公衆衛生に関する知識のみならず、人との接し方が上手に出来る能力、いわゆる対人能力が高い事が求められる。フィールドスタッフは、活動範囲の拡大に合わせて増員していく必要がある。

上述のように、コミュニケーション・ユニットは GWMC の事務所から外に出て、様々な情報発信を行っていくことになる。短期期間においては、小学校の児童と先生を対象にした環境教育プログラムおよび提起的なイベント等における一般市民を対象とした環境教育プログラムを実施する。これを実現するためには、本ユニットには、車両と運転手も必要になる。表 8.9 に本期間におけるコミュニケーション・ユニットの給与コストを示す。

表 8.9 短期計画における広報課の新職員の暫定給与

(単位: ルピー/年)

職種	スタッフ数	2016年	2017年	2018年
フィールドマネージャ*	4	960,000	1,036,800	1,113,600
運転手	2	792,000	792,000	792,000
計		1,752,000	1,828,800	1,905,600

注: *当初、現在の廃棄物マネージャーの一人が、これまでの経験により、チームをリードすることになるので、新規雇用は 4 名となる。

2) 関係機関との連携強化

コミュニケーション・ユニットの重要な役割の一つに、関係機関との調整がある。例えば、学校プログラムにおいては、対象となる学校だけではなく、教育当局との調整も当然必要になってくる。同様に、一般市民を対象とした環境プログラムでは、コミュニティの各グループ、労働者組合、NGO 等との協力やテレビ局やラジオ局、道路脇の広告や各種広告メディアとの PR に関する調整、教材の印刷等多くの活動が必要になってくる。これらを、スムーズに実施するため、必要なコンタクトリストを作成し、それを定期的に更新していくシステムを構築することが重要である。

(2) 小学校教諭および児童を対象とした環境教育プログラムの開発と実施プロジェクト

1) 学校における環境教育プログラムのマニュアル作成

学校における環境教育プログラムのマニュアルを作成する必要がある。このマニュアルは、小学校の現場へ赴き、児童や生徒を対象にプログラムを実施するフィールドスタッフが使用するものである。内容としては、1) プログラムの目的とマニュアルの使い方、2) プログラムの計画方法、3) プログラムの実施方法、4) 関連データ、である。

本マニュアルは、コミュニケーション・ユニットのスタッフが、小学校でプログラムを実施するうえで、児童・教師が興味を持つようなプログラムの作成または変更していく方法や、児童・教師が興味を持つような授業の運び方等を学べるような内容とする。また、授業中に必要な情報を直ぐに見つけられるように適正な廃棄物管理や3Rに関する情報も記載しておく。本マニュアルは、コミュニケーション・ユニットの主導の下、廃棄物マネージャーが作成する。

2) 学校プログラムで使用する環境教育教材の開発

グジュランワラ市における廃棄物管理の全体像や3R活動について説明する数分間の映像教材の作成が望まれる。この映像教材は、コミュニケーション・ユニットの監督の下、PR素材作成の専門会社に委託して作成されるべきである。また、映像教材では、グジュランワラ市における廃棄物管理の現状と課題についても触れるべきである。

映像教材の他、印刷物も開発し、プログラム中に使用、配布されることが望まれる。印刷物の内容としては、適切な廃棄物管理方法や3R推進などになる。ただし、対象となる児童や教師の日々の生活における視点に合わせることに注意が必要である。短期計画期間においては、75,000部が必要になる。

3) 対象となる学校の選定

コミュニケーション・ユニットは、環境教育プログラムを実施する対象地域もしくはUCを選定する必要がある。その地域は、第6地区 (Zone 6) における分別収集パイロット・プロジェクトの地域と同じにするなど、効果的な実施に配慮すべきである。

まず、当該地域の公立、私立の全ての小学校をリスト化し、生徒数や連絡先を明らかにしておく。次に、生徒数や協力意思の度合いによって対象を絞っていく。最後に、学校の担当者や調整を密に行い、訪問スケジュール等を決定していく。短期計画期間における小学校の数と児童数を表 8.10 に示す。

表 8.10 短期計画における環境教育プログラムの対象となる学校数と児童数

年	2016	2017	2018
学校数	70	80	100
児童数	2,100	2,400	3,000

4) 学校における環境教育プログラムの実施

上記 3) で準備した小学校のリストとプログラムスケジュールを基に、当該小学校の校長や担当教諭と十分に協議し、教室の大きさや電源・電灯の利用の可否、教材のディスプレイが可能か、等について確認を行う。例えば、学校の状況によっては、多数の児童を一つの教室に集めてレクチャーを開始するが、レクチャーの途中で、小さなグループに分かれ、その教室の端でそれぞれ細かなレクチャーに繋げる等との方法が考えられる。一般的に、環境教育は小さなグループで実施した方が、此処の生徒へ目が届き、より充実したプログラムを実施する事が出来る。

(3) 一般市民を対象とした環境教育プログラムの開発と実施プロジェクト

1) 一般市民を対象とした環境教育に関するガイドラインの作成

一般市民を対象とした環境教育プログラムに関するガイドラインが作成される必要がある。このガイドラインは、フィールドスタッフがアース・デイやイード・アル=フィトル

(Eid-ul-Fitr Day) といった定期的なイベントにおける一般市民を対象とした意識啓発活動の際に利用されるものである。内容としては、1) プログラムの目的とガイドラインの使い方、2) プログラムの計画方法、3) プログラムの実施方法、4) 協力機関の情報等、を含む参考情報である。

コミュニケーション・ユニットが、一般市民が興味を持つようなプログラムの開発・修正等が出来るように記載されるべきである。また、適切な廃棄物管理方法や3Rに関する情報が容易に見つけられるように工夫することも大事である。市民は、学校プログラムにおける対象とは異なるため、より広範囲な視点が必要となる。例えば、GWMCの運営コストや予算がどの様に使われているか等は、廃棄物管理サービスに料金を支払っている大人に開示するにはとても良い情報である。本ガイドラインは、コミュニケーション・ユニットの主導の下、廃棄物マネージャーが作成する。

2) 一般市民を対象とした環境教育教材の開発

プログラムの実施中に使用、配布される印刷物を準備する必要がある。印刷内容は、適切な廃棄物管理方法、3R 推進、GWMC の運営について市民から信頼を得ることが出来るような情報によって構成されるべきである。GWMC の予算措置や運営コスト等は、これらの情報の一つである。短期計画期間では、5,000 部が予定されている。

配布される印刷物の他、グジュランワラ市におけるごみフローや一般的に見られる資源ごみの見本等を示したディスプレイパネル等も準備する必要がある。これらは、市民が実際に見たり触ったり出来るようにするなど工夫されるとより効果的になる。

3) 一般市民を対象とした環境教育プログラムの実施

本プログラムの実施には、上記 1) で作成した協力機関リストに記載のある組織との密接な調整が必要である。これによって、例えば、それら組織との合同開催等も視野に入れることが出来る。また、実施に際し、地域に影響力を持つリーダー、例えば、宗教上のリーダー、労働組合や自治会の長などからのサポートを得ることも有用である。これは住民にとって廃棄物管理においてなぜ彼らの協力が意味を持つのかを考えることにもつながる。

(4) アクション・プランの費用

アクション・プランの総費用は9 百万ルピーと見積もられ、各プロジェクトの年間費用は表 8.11 のとおりである。

表 8.11 環境教育および住民啓発計画アクション・プランの総費用

プロジェクト	年間費用 (千ルピー)			総費用 (千ルピー)
	2016	2017	2018	
関係機関との連携強化を進めるためのコミュニケーション・ユニットの能力開発	3,002	1,829	1,906	6,736
小学校教諭および児童を対象とした環境教育プログラムの開発と実施	965	349	416	1,730
一般市民を対象とした環境教育プログラムの開発と実施	287	301	315	903
合計	4,254	2,479	2,637	9,370

8.5 経済・財務のアクション・プラン

(1) 持続的なコスト・リカバリーの確立プロジェクト

2016 年から 2018 年の短期においては、将来の持続的なコスト・リカバリーの確立を準備するために、以下の広範囲なアクションが実施される。

- 廃棄物管理サービスを持続的に提供するための維持管理費用の長期的なコスト・リカバリー戦略を策定する。

- コスト・リカバリーに関連した広範囲な財政的主要経営指標 (KPI) のモニタリング・システムを確立する。
- コスト・リカバリーのモニタリングのための標準的手続きを確立する。
- コスト・リカバリーの管理のためのマニュアルを準備する。
- コスト・リカバリー管理を担当するための GWMC のスタッフのトレーニングを実施する。
- CDGG による財政支援の要請のため、短期の 3 年にわたる運営費用のローリング・プランを策定する。
- パンジャブ州政府による財政支援の要請のため、短期の 3 年にわたる投資費用のローリング・プランを策定する。

持続的コスト・リカバリーの確立のための上述した準備段階のアクションは、2016 年の第 1 四半期から開始される。

(2) 正確な総コスト算定の実施プロジェクト

2016 年から 2018 年までの短期においては、料金システムは導入されていないものの、2025 年からの全エリアにおける完全な料金システム導入後のコスト・リカバリーに対して、適切な方法によって正確に総コストを把握する必要がある。

廃棄物管理サービスを提供するための総コストおよびコスト構造の把握など、以下の広範囲なアクションが実施される。

- GWMC の財務ユニット内にコスト管理センターを設置する。
- 廃棄物管理サービスのための最新の維持管理費用のモニターおよび整理を実施する。
- 維持管理費用の固定費・変動費別のブレイクダウンの把握および損益分岐点分析を実施する。
- 単位廃棄物処理量あたりの平均コストおよび限界コストを推定する。
- 廃棄物管理サービスのコスト極小化計画を準備し、実行を開始する。
- コスト管理センターの標準手続きおよび運営マニュアルを策定する。
- 廃棄物管理サービスの様々なコストを推定するスタッフのトレーニングを実施する。

コスト管理センターが GWMC の財務ユニット内に設置されるが、同センターは GWMC の経営陣に、廃棄物管理サービスの維持管理費用をリカバーする適正な料金水準を決定するための有用なメカニズムとして機能する。

もう一つの重要なアクションは、GWMC のコスト極小化計画のもと、財政的に効率的な方法で廃棄物管理コストを極小化することである。組織に関するアセスメントがマスタープランで実施され、最も効率的な組織構成が提案された。同アセスメントの目的は、GWMC が最も望ましいパフォーマンスを達成し運営費用を極小化するように、組織の資源を再構成することにある。

GWMC の財務ユニットおよび人材開発ユニットが共同で準備することとなるコスト極小化計画は、衛生埋立最終処分場、収集・運搬のオペレーション、料金請求・徴収、収集車両の燃料調達・修理、本部の間接経費などの廃棄物管理サービスの効率性の改善をもたらす。

これに加えて、予防的な維持管理計画により、衛生埋立最終処分場および収集・運搬サービスの運営コストの考えられうる非効率性を把握するために役立ち、それが設備・機器の修理・維持管理コストを節減することにつながる。それぞれの収集サービス・ゾーンにおいて効率的な収集ルートの継続的な見直しを実施されるべきであり、これによりコスト極小化を可能にする廃棄物管理運営のさらなる効率性がもたらされる。

上述した正確な総コスト算定実施の準備のためのアクションは、2016 年の第 1 四半期から開

始される。

(3) 適正な料金システムの導入プロジェクト

2016年から2018年までの短期においては、料金システムは導入されず、料金システムの導入を通じたコスト・リカバリーは現実には開始されない。しかしながら、以下に示すような料金システムの導入に必要な準備作業が広範囲にわたって実施される。

高所得エリアおよび中所得エリアにおいて2022年より導入される最適な料金システムを通して、コスト・リカバリーの部分的確立が図られる。当面の間は、コスト・リカバリーの不足分は、廃棄物管理サービスに必要なCDGGによる運営費の財政的支援、およびパンジャブ州政府による設備・機器への投資費用に対する補助金により補填される。

- コスト・リカバリー率および最適な料金水準に加えて、固定資産税サーチャージによりカバーされるべき不足分を予測する。
- 低所得エリア、中所得エリアおよび高所得エリアにおけるそれぞれの料金表を暫定的に準備する。
- 料金設定のための標準手続きを確立する。
- 所得別の顧客の支払い意思額（WTP）の調査を実施する。
- 所得別の顧客の支払い余裕額（ATP）の調査を実施する。
- 財務モニタリング・システムの確立および運用を担当するスタッフの研修を実施する。
- 固定資産税のサーチャージの導入のための必要な法的アクションを検討し、州政府との交渉を開始する。

廃棄物料金は、顧客が実際に支払い可能な水準に設定する必要がある。このため、支払い余裕額（ATP）のコンセプトが広く採用される。ATPは、サービス地域における世帯所得および世帯支出の構成を参照して推定される受益者が、実際に支払い可能な公共サービスの料金レベルと定義される。ATPを推定するには、様々な方法が採用されている。典型的な手法は、世帯家計調査に基づいて世帯の可処分所得のある一定の割合として、公共サービスの支払い余裕額として推定する方法である。ATPを推定するための世帯家計調査は、短期の初期段階において、定期的に行われるべきである。

支払い意思額（WTP）は需要サイドのもう一つの考慮すべき要因である。WTPは顧客の廃棄物管理サービスに対する支払い意思の程度を回答者の表明した貨幣価値によって表された額である。WTPは仮想市場法（CVM：Contingent Valuation Method）などのアンケート調査により測定される。

ATPおよびWTPの更新された結果に基づいて、適正な料金水準および固定資産サーチャージによってカバーされるべき収入補填必要額が推定される。

実際には、料金システムは中期の第4年目である2022年から導入されることとなっているものの、上述した適正な料金システムの導入のための準備のアクションは2016年の第1四半期から開始される。

(4) 財政的に効率的な民間セクターの活用の実施プロジェクト

2016年から2018年までの短期においては、民間セクターの活用は実施されない。しかしながら、下記に示すような収集・運搬サービスに対する効率的な民間セクターの活用開始に向けた広範囲な準備作業が必要である。この期間において、エリア、業務の範囲、民間サービス業者の選択基準などのサービス契約の概要が明確化される。

- サービス契約のための入札手続きの検討
- サービス契約のエリアおよびサービス範囲の検討
- 民間セクターに対してアウトソーシングした場合のサービス単価のレビュー

サービス契約を通じた実際の民間セクターの活用は、長期の第1年次の2025年から導入されるものの、財務的に効率的な民間セクターの活用のための上述した準備のアクションは、2018年第1四半期から開始される。

(5) アクション・プランの費用

アクション・プランの総費用は0.4百万ルピーと見積もられるが、これらの費用は全て組織強化・再編計画に含まれている。各プロジェクトの年間費用は表8.12のとおりである。

表 8.12 経済・財務計画アクション・プランの総費用

プロジェクト	年間費用 (千ルピー)			総費用 (千ルピー)
	2016	2017	2018	
持続的なコスト・リカバリーの確立 (準備フェーズ)	-	-	-	GWMC
正確な総コスト算定の実施 (準備フェーズ)	-	-	-	GWMC
適正な料金システムの導入 (準備フェーズ) *	62	62	62	186
財政的に効率的な民間セクターの活用の実施 (準備フェーズ) *	-	-	196	196
合計	62	62	258	382

注：* これらのプロジェクトの実施に必要な費用は組織強化・再編計画における GWMC 職員の教育訓練プログラムの費用に含まれている。

8.6 環境モニタリングのアクション・プラン

(1) 廃棄物収集・運搬に関する環境モニタリングプロジェクト

1) 回収コンテナ周辺 cleanlinessに関するモニタリング

a) モニタリングの目的

このモニタリングは、下記の目的でよく管理された廃棄物回収スペースと清潔な環境をつくり上げるために実施する。

- 病原菌媒介害虫等と悪臭の発生を回避する
- 回収コンテナ周辺を清潔に保ち、周囲の美観を損ねないようにする
- コンテナ周辺にごみが散乱して不潔な環境をつくることのないようにする

b) モニタリングの方法

モニタリング地点

モニタリングはグジュランワラ市全体のコンテナがある地点で行われる。例えば、第6地区 (Zone 6) には60余りのコンテナ設置地点があるが、これらがモニタリング対象となる。

モニタリング項目

- コンテナの清潔さ
- コンテナ周辺にごみが散乱しているかどうか
- ごみは分別回収されているか、それとも混合しているか

モニタリングデータを集めるシステム

モニタリングは日々サニタリーワーカーの視察によって行われる。彼らは担当エリアのコンテナ周辺の状況をモニタリングフォーマットに記入する。フォーマットはGWMCにおいて作成される。このモニタリング活動は2016年に開始する。

モニタリングのフィードバックシステム

衛生検査員は毎日、サニタリーワーカーの各担当エリアについてモニタリングを行う。彼らは回収コンテナと周辺の状態をチェックし、モニタリングフォーマットに記入す

る。インスペクターがその記録を確認し、これらの記録は業務管理部門のアシスタント・マネージャー（Assisitant Manager Operations）に送付され、ここでデータファイルが管理される。もし、非常に汚く、周辺環境への影響が深刻なコンテナが報告された場合には、事態は業務管理部門のマネージャー（Manager Operations）に送付され、対策が取られる。

2) 家庭レベルでの分別に関するモニタリング

a) モニタリングの目的

家庭レベルでの分別は3Rシステム構築のための、また収集運搬業務を効率的に行うための最も重要なプロセスの一つである。しかしながら、現在グジュランワラ住民はごみを分別するという習慣を持っておらず、分別が徹底されるまでには困難と混乱が起こるものと推測される。この状況に鑑み、当モニタリングは以下の目的で実施する。

- 住民が日常生活においてどのようにごみを分別しているかを記録する
- 家庭レベルでのごみの分別がどの程度普及しているかを記録する
- 調査結果を啓発活動に活用し、家庭レベルでの分別の徹底をさらに加速する

b) モニタリングの方法

モニタリング地点

モニタリング対象となる世帯はグジュランワラ市内において選定される。モニタリングの第1段階としては、64のUCから100世帯をサンプルとして選定する。この64のUCは4つの地域（Qila Dedar Signh、Khiali Shah Pur、Aroop、そして Nandi Pur）から構成されるため、各地域から25世帯を選出する。

モニタリング項目

住民の家庭におけるごみの分別状態について質問を行う。アクション・プランの実施段階においては、(1) 台所ごみ、(2) 紙とプラスチック、(3) 再生可能なごみ（有価金属など）について質問を行う。

モニタリングのデータ収集システム

当モニタリングは1年に一度実施される。環境教育部門のアシスタント・マネージャーが回答世帯を選択し、質問票を作成する。実際の質問は現場のスタッフによって実施される。調査データはアシスタント・マネージャーによって処理、取り纏められ、広報部門のシニア・マネージャー（Senior Manager Communication）に送付される。モニタリング結果は、家庭レベルでの分別回収をより促進することを目的とした啓発活動において活用される。

啓発活動の一つは毎年4月に計画されていることから、当モニタリングは1月から準備を始め、結果は3月中旬までに取りまとめられる。結果の要約は3月中旬までに提出されなければならない。

モニタリングデータのフィードバックシステム

モニタリング結果は広報部門の下位に位置する環境教育部門においてファイルされ、啓発活動に活用される。調査結果が環境教育部門のアシスタント・マネージャーによって取りまとめられたあとは、広報部門のマネージャーおよびアシスタント・マネージャーが結果を参照し、次回の啓発活動における内容に盛り込む。

(2) バクライワリ処分場におけるモニタリングプロジェクト

1) モニタリングの目的

当モニタリングの目的は以下のとおりである。

- バクライワリ処分場の状態を観察、記録する

- もし環境への負の影響が記録された場合に、その被害を軽減するための措置を取る
- 2) モニタリングの方法

GWMCにはモニタリングのための研究室等の施設がないため、実際のモニタリングは民間経営の研究室に外注することになる。GWMCはモニタリング業務の全体を管理し、フィードバックと文書管理を行う。

a) モニタリングの場所

浸出水は浸出水貯留池においてモニタリングを実施する。地下水については、深さ20メートル程度の浅い帯水層と深さ60メートル程度の深い帯水層の2種類についてモニタリングを行う。バクライワリ処分場北部の運河の流れを考慮すると、地下水はおそらく北側から南側に流れていると推測することができる。そこで、浅い帯水層と深い帯水層の観測井を1セットとし、処分場の北側と南側にそれぞれ1セットずつ設置する。北側の観測井の設置地点は管理棟から発生する排水などの影響を受けないように、管理棟から50メートルほど離れた地点とすることが望ましい。植生についてのモニタリングはバクライワリ処分場とその周辺地域において実施し、安全・交通に関するモニタリングはバクライワリ処分場に至るまでのアクセス道路にて行う。

b) モニタリング項目

モニタリング項目、頻度、地点を表 8.13に示す。

表 8.13 バクライワリ処分場におけるモニタリング項目、頻度、地点

モニタリング内容	モニタリング頻度	モニタリング地点	測定項目
大気汚染	4 半期ごと (1 月、4 月、 7 月、10 月)	処分場敷地の四隅	SPM, PM ₁₀ , SO ₂ , NO ₂ , CO, CO ₂ , 気化ガス
地下水		処分場の北側（管理棟の近く）と、処分場の南側	pH, 気温, TDS, 電気伝導率, フッ素, 硝酸, DO, 硬度, 濁度, 色, 塩化物, 砒素, その他.
騒音		処分場敷地の四隅	dB(A)
埋立ガス		ポンプ場のピット内	SO ₂ , H ₂ S, CH ₄
処理済排水 (浸出水池出口の水)		浸出水池の出口	BOD ₅ , COD _{Cr} , TOC, TSS, DO, 塩化物, 硫酸塩, 濁度, 電気伝導率, 油分, 色, ケルダール窒素, 重金属
浸出水 (浸出水池入口の水)		浸出水池の入り口	BOD ₅ , COD _{Cr} , TOC, TSS, DO, 塩化物, 硫酸塩, 濁度, 電気伝導率, 油, 色, ケルダール窒素, 重金属
植生	1 年に一度	処分場周辺	植生についての生存率と維持管理状態についての現地調査
安全・交通		処分場周辺	1) サイン計画の視察 2) 出入り車両の故障, 荷重積載, スピード違反等

c) モニタリングのデータ収集システム

モニタリングは民間の研究所によって実施され、その報告書はGWMCの業務管理部門のシニア・マネージャーに提出される。モニタリング頻度は、植生モニタリングと安全・交通モニタリングを除くと四半期ごとである。植生と安全・交通は年間を通して急激な変化は発生しないと推測されるため、年に一度のモニタリングとする。バクライワリ処分場の建設は2016年の後半から開始するため、2016年に限っては、モニタリング回数は半分となる。

d) モニタリングのフィードバックシステム

GWMCに送付されたモニタリングの結果は、まず業務管理部門のアシスタント・マネージャーが確認する。そこで重大な環境への影響や問題が報告されている場合には、アシスタント・マネージャーは同部門のシニア・マネージャーに問題を報告し、必要とあ

ればその他の部門のシニア・マネージャーとも連絡を取り、解決策について討議する。環境への深刻な影響が報告されている場合にはGWMCの総裁に報告を行う。

(3) ゴンドランワラ処分場とチアンワリ処分場の安全閉鎖に関するモニタリングプロジェクト

1) モニタリングの目的

当モニタリングには三つの目的がある。

- 閉鎖後の処分場における環境状態を記録する
- 安全閉鎖のプロセスをモニタリングする
- 環境への影響を抑えるため、負のインパクトが記録された際には適切な処置を取る

2) モニタリングの方法

a) モニタリングの場所

地下水については、深さ20メートル程度の浅い帯水層と深さ60メートル程度の深い帯水層の2種類についてモニタリングを行う。埋立ガスと浸出水については、ポンプ場を設置する際に清掃目的でマンホールを設置するので、このマンホールから埋立ガスと浸出水を収集し、モニタリングする。したがって、埋立ガスと浸出水のモニタリング地点は、ポンプ場の位置となる。

b) モニタリング項目

閉鎖後の処分場は使用中の処分場に比べて環境に与える影響は小さいため、安全閉鎖に関するモニタリング項目としては、地下水、埋立ガス、浸出水を設定する。表 8.14にモニタリング項目、頻度、地点を示す。

表 8.14 ゴンドランワラ、チアンワリにおけるモニタリング項目、頻度、地点

モニタリングの種類	モニタリング頻度	モニタリング地点		モニタリング項目
		ゴンドランワラ	チアンワリ	
地下水	1年に1回 (4月)	管理棟/ウェイトブリッジ周辺	処分場の北西地点	pH, 気温, TDS, 電気伝導率, フッ素, 硝酸, DO, 硬度, 濁度, 色, 塩化物, 砒素, その他.
埋立ガス		浸出水ポンプ場内	浸出水ポンプ場内	
浸出水	4半期ごと (1月, 4月, 7月, 10月)	浸出水ポンプ場内	浸出水ポンプ場内	BOD ₅ , COD _{Cr} , TOC, TSS, DO, 塩化物, 硫酸塩, 濁度, 電気伝導率, 油, 色, ケルダール窒素, 重金属

c) モニタリングのデータ収集システム

モニタリング、データ収集、報告書作成は民間の研究所によって実施される。その報告書はGWMCの業務管理部門のシニア・マネージャー宛てに送付される。モニタリングは乾季と雨季の間である4月に実施される。当モニタリングの開始は、2018年の4月となる。

d) モニタリングのフィードバックシステム

モニタリングのフィードバックシステムはバクライワリ処分場と同じである(上記(2), d)参照)。

(4) アクション・プランの費用

アクション・プランの総費用は2.6百万ルピーと見積もられ、各プロジェクトの年間費用は表 8.15のとおりである。

表 8.15 環境モニタリング計画アクション・プランの総費用

プロジェクト	年間費用 (千ルピー)			総費用 (千ルピー)
	2016	2017	2018	
廃棄物収集・運搬に関する環境モニタリング	-	-	-	GWMC
バクライワリ処分場におけるモニタリング	435	870	1,150	2,455
ゴンドランワラ処分場とチアンワリ処分場の安全閉鎖に関するモニタリング	0	0	140	140
合計	435	870	1,290	2,595

8.7 組織強化・再編のアクション・プラン

(1) GWMC の組織再編プロジェクト

組織再編では、部署の新設や人材の補充を実現する。そのために要するアクションは以下のとおりである。

- 2018 年まで 7 名の副部長を配置し、管理課を強化
- 2018 年までに管理部の直下に苦情処理職を新規設置し、1 名の部長を配置
- 2018 年までに管理部内に中間処理課を設置し、副部長を配置する
- 人事・総務部に所属していた通信部を管理部の直下に移動する
- 収集運搬事業の PPP 導入に向けて、調達・契約部を強化する
- 2018 年までに管理部直下にモニタリング・評価部を新設し、本部長と 3 名の部長（各部長が KPI、財務、環境を担当）を配置する。

マスタープランの最初の 3 年間で GWMC 職員数は、現在の 46 名から 20 名増員して 66 名になることが提案されている。GWMC は、新規採用に伴う公募、選考、採用とその後のサポートに関する全ての予算を確保しなくてはならない。さらに、職員の増員に伴う執務スペースのレイアウト変更や、業務機器の増補、業務分掌の変更、福利厚生などについても随時見直しを要する。

(2) GWMC 職員の能力強化プロジェクト

8 つのモジュールから成る人材育成プログラムを実施する。本プロジェクトでは、全てのモジュールを以下の要領で最初の 3 年間で着手することを提言する。

- 2016 年に会期 2 日間の廃棄物処理における管理全般に関する研修を 2 回、GWMC 管理職を対象に実施
- 2016 年から 2017 年にかけて年に 4 回、会期 1 日の収集運搬能力強化研修を GWMC 管理職を対象として実施
- 2016 年に会期 1 日の収集運搬作業員向けの研修を実施
- 2018 年に会期 2 日間の中間処理と 3R 推進能力強化に関する研修を 2 回 GWMC 管理職を対象に実施
- 2016 年から 2018 年にかけて年に 3 回、会期 2 日間の衛生理立処分場管理研修を GWMC 管理職を対象として実施
- 2017 年から 2018 年にかけて年に 2 回、会期 1 日の官民パートナーシップ研修を GWMC 管理職と民間企業向けに実施
- 2017 年から 2018 年にかけて年に 2 回、会期 2 日間の財務管理研修を GWMC 管理職を対象に実施
- 2017 年に会期 2 日間の組織と制度改善に関する研修を 2 回、GWMC 管理職を対象に実施

- 2016年から2018年にかけて年に2回、会期2日間の住民参加に関するセミナーをGWMC管理職、民間企業、住民、NGOを対象に実施

GWMCは、業務の一部を民間企業へ委託することを検討しており、これらの関係企業がプログラムへ参加し、共通理解を持つことが重要である。また、多くの作業員の参加や、管理職の参加を要するプログラムの実施に際しては、日常業務に支障のないよう日程調整をする必要がある。

(3) グジュランワラ市廃棄物管理に関する条例の制定に関するプロジェクト

CDGGとGWMCはすでに条例の草案作成に着手しており、採択に向けた作業を進めていかなければならない。条例の草案が作成された後には、市内の8つの地区にて公聴会を開催し、市民との意見交換や内容についての検討を行う。条例は英語で書かれていることから、ウルドゥ語に翻訳してより多くの市民の理解を促すようにすることが求められる。

条例が制定されれば、マスタープランの実施を裏付ける重要な公的文書となる。よってGWMCはその草案作成に大いに関与すべきで、また、CDGGや市議会側とのスケジュール調整も必要となってくる。しかしながら、3年の短期間で条例の制定は見込まれていないので、本プロジェクトの中で実質的な経費は発生しないものと考えられる。

(4) アクション・プランの費用

アクション・プランの総費用は48百万ルピーと見積もられ、各プロジェクトの年間費用は表8.16のとおりである。

表 8.16 組織強化・再編計画アクション・プランの総費用

プロジェクト	年間費用 (千ルピー)			総費用 (千ルピー)
	2016	2017	2018	
GWMCの組織再編	8,180	13,234	17,443	38,858
GWMC職員の能力強化	6,109	1,284	1,302	8,695
グジュランワラ市廃棄物管理に関する条例の制定	-	-	-	GWMC
合計	14,289	14,518	18,745	47,552

第9章 結論

グジュランワラ市における廃棄物管理のビジョンである“パンジャブ州で最も綺麗な都市へ向けたグジュランワラの変革”は、グジュランワラ市民全ての究極の目標である。この目標の実現のため、廃棄物の収集率をまずは2018年までに都市域である64のユニオン・カウンシル（UC）において100%にし、そしてさらに2030年までに周辺地域の34のUCを含む市全域において100%にすることに最善の努力を傾けるべきである。これには、マスタープランで提案されている種々のプロジェクトを実行に移すことが必要であり、その結果として、グジュランワラ市民に大きな便益がもたらされることになる。

マスタープランの総事業費は、2016年から2033年の15年間の総計として204億97百万ルピーと見積もられており、その内訳は投資費用108億48百万ルピー、運営維持管理費用84億9千万ルピー、更新費用11億58百万ルピーである。これらは多額の費用に思えるが、マスタープランの実施による便益は15年間で総事業費を超える251億39百万ルピーと見積もられており、経済分析の結果からも経済的妥当性、財務的健全性が確かめられている。

提案されている廃棄物収集運搬システムの導入は、排出源における分別が前提となっているが、それには住民の3Rに対する理解と協力が不可欠である。グジュランワラ市民の統合的廃棄物管理に対する認知度の低さを考慮すると、住民啓発活動ならびに環境教育の実施は、その効果の発現には長い時間が必要であるが、3Rの推進にはなくてはならないものと言える。

また、どのような処理方法をとろうとも全てのごみは最終的に処分場に行くことから、バクライワリの新規最終処分場用地は、ゴンドランワラの現在使用中の処分場が満杯になる前に適切に確保される必要がある。廃棄物収集量の増加に伴って、バクライワリ処分場の供与年数も短くなるので、この新処分場は少なくとも2023年終わりまでに建設されなければならない。

統合的廃棄物管理の持続性の確保に関しては、マスタープランで提案している適正な料金システムの導入が必要である。現在、パンジャブ州では廃棄物管理に関するサービスの提供に対して料金徴収を行っていないので、この提案はかなり政治的な決断が必要ではあるものの、料金徴収を高所得者層ならびに中所得者層の居住地域を対象に部分的に2022年から開始し、2025年から低所得者層居住地域において導入することが望まれる。また、料金徴収に際しては、住民の適切な廃棄物管理の必要性に対する十分な理解が求められる。

官民連携スキームの観点からグジュランワラ市の統合的廃棄物管理において最も重要な事業が2025年から開始する廃棄物収集運搬業務の民間委託事業と特別目的事業体（SPV）により2020年から運営される中央コンポスト・プラント事業である。ラホールでの廃棄物収集・運搬サービスのアウトソーシングやコンポスト・プラントの稼働実績を見る限り、この民間関与による事業オプションはグジュランワラでも実現可能と思われる。

これらと併行してパンジャブ州政府は、グジュランワラ市およびグジュランワラ廃棄物管理公社とともにアクション・プランの実行のための財政的措置をとらなければならないことを肝に銘じる必要がある。そして、適切な統合的廃棄物管理の実施のためには、それ相応の財政的負担が求められ、それらは政府（官）、民間企業（民）、住民（コミュニティ）相互において均等に負担すべきものであることを認識しなければならない。この意味においても、廃棄物管理に係る環境教育と住民啓発活動はプロジェクト成功のために必要不可欠と言える。

第10章 勧告

パンジャブ州政府、グジュランワラ市、グジュランワラ廃棄物管理公社は、統合的廃棄物管理マスタープランで提言されたアクション・プランを2016年より実施すべきである。まず、64のユニオン・カウンシルにおける100%の廃棄物収集率を達成するため、必要とされる収集車両やコンテナを適切に調達しなければならない。また、廃棄物収集・運搬システムは、排出源における分別を基本としていることから、パイロット・プロジェクトの実施による分別収集の導入プロジェクトを併行して行う必要がある。

新規最終処分場は2018年までに建設しなければならないので、そのためのバクライワリにおける用地取得をただちに行い、計画・設計もそれに引き続き、実施する必要がある。チアンワリ旧処分場の安全な閉鎖工事とゴンドランワラ現処分場の改善工事も、周辺環境への負の影響をできる限り軽減するため、州政府と廃棄物公社の予算にて早急を実施すべきである。

さらに州政府、市、グジュランワラ廃棄物管理公社は、環境教育および住民啓発活動を開始しなければならない。これらは統合的廃棄物管理の基本であり、排出源における分別の普及ならびにコンポスト・プラント建設やごみ料金の導入といった事業の実施を進める上で重要な意味を持つものである。

上述とは別に事業実施に関することとして、医療系・産業系・建設系廃棄物管理については、今後現状分析を含むより詳細な調査を行うことが望まれる。これらは、本プロジェクトの範囲外ではあるが、グジュランワラ廃棄物管理公社が行う事業にとっては関連性の深いものである。