No.

ネパール国地方開発省

独立行政法人国際協力機構

ネパール国
カトマンズ盆地
都市廃棄物管理計画調査
（モニタリング・フォローアップ）

ファイナルレポート

要　　約

平成 19 年 3 月

日　本　工　営　株　式　会　社

八千代エンジニヤリング株式会社

環　境
J R
07-025

ネパール国地方開発省

独立行政法人国際協力機構

ネパール国
カトマンズ盆地
都市廃棄物管理計画調査
（モニタリング・フォローアップ）

ファイナルレポート

要　　約

平成 19 年 3 月

日　本　工　営　株　式　会　社

八千代エンジニヤリング株式会社

ネパール国

カトマンズ盆地都市廃棄物管理計画調査

（モニタリング・フォローアップ）

英文報告書の構成

Volume I	**:**	**Executive Summary**
Volume II	**:**	**Main Report**
Volume III	**:**	**Supporting Report**
Volume IV	**:**	**Drawings**

和文報告書の構成

要　　約

- Exchange Rate; Rs 1 = USD 0.0148 = JPY 1.776

USD 1 = JPY 119.78

As of March, 2007

- Fiscal Year; July 16 –July 15

Shrawanta to Ashadha (Nepalese)

序　文

日本国政府は、ネパール国政府の要請に基づき、カトマンズ盆地都市廃棄物管理計画に係る調査を実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施いたしました。

当機構は、平成 16 年 1 月から平成 17 年 7 月まで、日本工営株式会社の氏家寿之氏を団長とし、日本工営株式会社及び八千代エンジニアリング株式会社から構成される調査団を現地に派遣し、計画対象地域における現地調査を実施し、ネパール国政府関係者との協議を重ねてきました。

また、同期間、静岡県立大学教授の横田勇氏を委員長とする国内支援委員会を設置し、本件調査に関し、専門的かつ技術的な見地から検討・審議を行い、同年 9 月には最終報告書が完成いたしました。

平成 17 年 11 月からはモニタリング・フォローアップとして約 1 年半の間、調査団を現地に派遣し、作成された計画の実施促進を図ってきました。この報告書は、モニタリング・フォローアップ期間の活動内容につき、取りまとめたものです。

この報告書が今後のカトマンズ盆地の廃棄物管理に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援を戴いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 19 年 3 月

独 立 行 政 法 人
国 際 協 力 機 構
理事　松本　有幸

伝 達 状

独立行政法人 国際協力機構
理事 松本 有雪 殿

今般、ネパール国カトマンズ盆地都市廃棄物管理計画調査のモニタリング・フォローアップを終了しましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

ネパール国のカトマンズ盆地においては、急速に増加し続けるごみ発生量に対して、各行政機関の対応は追いつくことが出来ず、住民の生活環境が著しく悪化しています。係る状況に対処すべく、平成 16 年 1 月から平成 17 年 7 月までパイロットプロジェクトの実施を含む現地調査を実施し、平成 17 年 9 月には、カトマンズ盆地の主要 5 市である、カトマンズ市、ラリトプル市、バクタプル市、ティミ市及びキルティプル市が策定した、廃棄物管理に係る 2015 年を目標年とするアクションプランを含む最終報告書を提出致しました。

平成 17 年 11 月からは、策定されたアクションプランの実施状況をモニタリングするとともに、その実施に係るフォローアップを行って参りました。モニタリングでは、アクションプランに基づく年次計画の実施状況をネパール側カウンターパートとともに確認するとともに、フォローアップでは、長期最終処分場などの施設計画に対する環境社会配慮への支援に加え、短期最終処分場の運用に対する技術指導の実施や各活動への提言を致しました。

ネパール側自身によるアクションプランへの取組みは、まだ緒についたばかりと言えますが、今後も、ネパール国関係機関によってアクションプランに示された活動が継続および実施に移されていくことが期待されます。

モニタリング・フォローアップを含む調査期間中に多大なご支援、ご協力を賜った貴機構、国内支援委員会を始め、日本国政府外務省、環境省および在ネパール国日本大使館、貴機構ネパール事務所の関係各位、さらに、ネパール国政府関係諸機関、特に本調査に積極的に参加したテクニカルワーキンググループ、タスクフォースのメンバー、NGO や市民団体の各位に対して、心より感謝の意を表します。

一連の本調査の成果が、カトマンズ盆地 5 市における廃棄物管理の改善とともに、日本とネパール両国の友好と親善の一層の発展に寄与すことを切に願います。

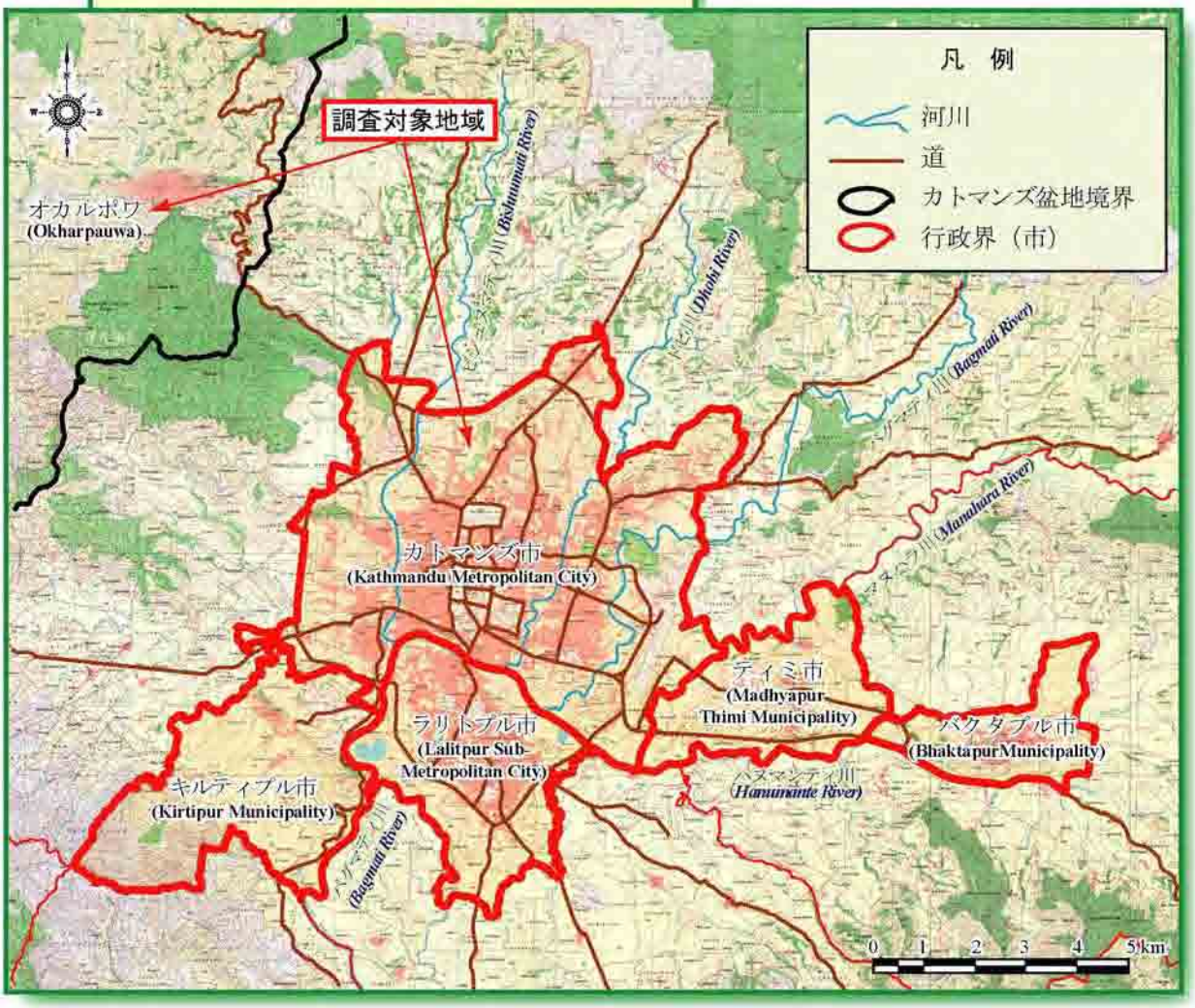
平成 19 年 3 月

ネパール国カトマンズ盆地
都市廃棄物管理計画調査団
団長　氏家 寿之

中国
ネパール国
インド国
カトマンズ盆地

カトマンズ郡
(Kathmandu District)
バクタプル郡
(Bhaktapur District)
対象5市
カトマンズ盆地
ラリトプル郡
(Lalitpur District)
5 0 5 Km

調査対象地域


凡 例
河川
道
カトマンズ盆地境界
行政界（市）
調査対象地域
オカルポワ
(Okharpauwa)
(Bishnumati River)
(Dhobi River)
(Bagmati River)
(Manahara River)
カトマンズ市
(Kathmandu Metropolitan City)
ティミ市
(Madhyapur Thimi Municipality)
ラリトプル市
(Lalitpur Sub-Metropolitan City)
バクタプル市
(Bhaktapur Municipality)
キルティプル市
(Kirtipur Municipality)
ハヌマンティ川
(Hanumante River)
(Bagmati River)
0 1 2 3 4 5km

モニタリング・フォローアップ調査の概要

1 調査の背景

ネパール国の首都カトマンズ市を擁するカトマンズ盆地は、近年、人口増加や生活様式の変化が著しい地域である。しかしながら適正な都市廃棄物管理が徹底されておらず、廃棄物に係わる問題が極めて多極化、深刻化し、住民の生活環境の悪化が進行している。

係る状況の下、2003 年 9 月に合意された「ネパール国都市廃棄物管理計画調査」（調査）に関する実施細則(S/W)に基づき、2004 年 1 月から 2005 年 8 月まで約 20 ヶ月間に渡り実施され、カトマンズ市、ラリトプル市、バクタプル市、ティミ市、キルティプル市（5 市）に対する廃棄物管理アクションプラン（A/P）の策定とネパール国カウンターパートへの都市廃棄物管理の技術移転が行われた。

本モニタリング・フォローアップは、調査で策定された A/P の実施状況を確認（モニタリング）するとともに、必要な技術的支援（フォローアップ）を実施したものである。

2 モニタリング・フォローアップ調査の目的

モニタリング及びフォローアップ調査は、以下の成果を得ることを目的に実施した。

1) 各市および廃棄物管理資源化センター（SWMRMC）の年間計画の実施を基に、廃棄物管理の運営能力が向上される。

2) 中継施設および最終処分場のスムーズな運営を通じて、持続可能な廃棄物管理システムの形成に係る能力が向上される。

3 アクションプラン実施に係るモニタリング

A/P の実施状況を確認するモニタリングセッションは、JICA 調査団とタスクフォースにより、3 回実施した。主なモニタリング項目は、本会計年度開始後の活動の実施進捗及び予算執行状況である。各セッションは、廃棄物管理に携わるタスクフォース以外の職員にも公開され、その結果は各機関にフィードバックした。

- 第 1 ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞｾｯｼｮﾝ（年次計画の仕上げを含むﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞ） : 2005 年 11 月
- 第 2 ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞｾｯｼｮﾝ（中間モニタリング及び評価） : 2006 年 2 月
- 第 3 ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞｾｯｼｮﾝ（最終モニタリング及び評価） : 2006 年 7-8 月

第 1 セッションでは、各市の年次計画実施の状況、予算の確保および他の外部要因を勘案して計画の微修正を行った。一方、第 3 セッションでは、活動の進捗はネパール国の政治的混乱の影響を受けたにも関わらず、担当責任者は高いモラールと熱意により計画に沿った活動の実施に尽力したものと評価された。

また最終モニタリングの結果を受けて、各市の新年度の年次計画が、調査団の技術的な支援の下に策定された。

4 アクションプラン実施に向けたフォローアップ

(1) バクタプル市及びティミ市の収集運搬

バクタプル市での発生源分別は継続して実施されていることから、同活動の他の中心地区への拡大に向けた準備がなされた。また、ティミ市の廃棄物収集運搬に対しては、不

定期な収集時間、休日の清掃サービスは行わない等の課題が住民からの意見として得られ、それぞれ今後の改善点として検討されることとなった。

(2) 廃棄物減量化活動

カトマンズ市は、テク中継基地で中規模みみずコンポストプラントの操業を 2005 年 3 月から続けてきている。Ward-21 のコミュニティーリサイクルセンター（CRC）では、リサイクル品の購入の他に、切り花、みみずコンポストの販売も行われていた。なお、みみずコンポストプラントの操業に関し、以下の事項の提言がなされた。

- みみずコンポストプラントへの野菜屑の提供を確実に行う。
- 現場労働者の士気向上のため、コンポスト生産量に応じた給与の支給など、労働条件の改善が望まれる。あるいは、適性のある NGO や民間セクターへの運営委託を検討する必要がある。
- みみずコンポストの市場化に向け、魅力的なブランド性の向上、流通経路の開拓、広報活動を継続的に実施する必要がある。
- コンポストの品質改善に関して、牛糞などの利用を検討する必要がある。
- みみずコンポスト技術のトレーニングセンターとして、プラントの更なる活用を検討すべきである。

カトマンズ市、ラリトプル市及びキルティプル市では、開発調査終了後も各市の予算により家庭コンポスト活動の推進が継続されているが、以下の事項が提言された。

- 各市は家庭コンポストの促進に向け、モチベーションの維持に資するコスト負担を考慮しつつ、補助の拡大を検討すべきである。一方、各市は家庭にある水タンクなどを家庭コンポスト容器への転用を啓発する等の活動も実施する必要がある。
- 市はコンポストを販売してお金を得ようとする人々に対し、コミュニティーリサイクルセンターのような“場”を提供すべきである。なお、開発調査においてはカトマンズ盆地内外の農民によるコンポスト利用の可能性が示唆されており、市は継続的にコンポスト製品のマーケットについてモニタリングして、その活性化策を講ずる必要がある。
- 家庭コンポストのみならず廃棄物減量化に関する情報について、CoMoN 会議等を通じて定期的に各市で共有すべきである。

なお、キルティプル市ではプラスチック分別活動を実施・拡大してきている。活動促進員の雇用が活動の継続的な実施を実現させているといえたことから、効果的な活動のモニタリング・フォローアップのためにも、継続して促進員を雇用すべきことが提言された。

(3) 廃棄物データ管理

廃棄物データ管理に関するフォローアップワークショップを 2 回開催した。ワークショップでは、信頼性の高いデータベースの構築のため、データベース管理システムの改善が必要であるとした。

また、データベース管理システムの稼働状況、担当者の技術習得状況を確認し、ラリトプル市とティミ市のデータをもとに年次報告書作成のための書式サンプルを決定した。

5 環境社会配慮に係るフォローアップ

5.1 バンチャレダンダ長期処分場 EIA に係るフォローアップ

(1) 概略設計に係る基本的事項

概略設計に係る基本的事項は、以下のとおり設定した。

- 処分場の型式は、準好気性埋立とした。
- 遮水シートは、サイトの底部と底部から斜面に沿って 5m 程度の高さまで設置することとした。
- 浸出水の発生量の推定は、カカニ及びオニベシ観測所の平均降雨量を用いた。
- 浸出水の処理はばっ気池と沈殿池及び再循環によるものとし、池の大きさは、川への排出が行われないよう十分な容量を確保した。
- 廃棄物貯留提は、ソイルセメント工法により建設することとした。
- 埋立地ガスの処理は大気放散を採用することとした。
- 廃棄物管理資源化センターにより設計・建設されるアクセス道路は、サイトの西側に建設が予定される管理棟に接続する。
- 河川転流は、中央尾根の鞍部を通過する最短ルートとすることとし、落差部にはシュート式水路を採用することとした。
- 埋立容量は 396 万 m^3 であることから、本最終処分場の寿命は 19～20 年程度が予定される。
- 浸出水の発生量を削減するために埋立地は、４分割することとした。

(2) 段階的施設整備・費用

埋立地は 2 つのフェーズで整備する。フェーズ 1 は 2 ステージとして、フェーズ 1 の第 1 ステージでごみ埋め立てが開始可能となるところまで建設し、埋め立て作業を開始する。建設工期は、作業の進捗を見込むことが難しい雨季を含めて、全体で 20 ヶ月が予定される。

バンチャレダンダ処分場開発から閉鎖後管理終了まで、32 年間に要する総費用は約 26 億ルピーと見積もられた。

費用構成		百万ルピー	備考
1) 開発費用		1,677.5	工事：第 1 期及び第 2 期
2) 機材調達費用	初期	106.4	2009/10 年度調達
	更新	143.2	初期投資以降の更新
	小計	249.6	
3) 運転維持管理費		613.6	20 年間：2009/10 年～2028/29 年
4) 閉鎖後管理費		47.6	10 年間：2029/30 年～2038/39 年
合計		2,588.3	

出典: JICA 調査団

5.2 その他の施設開発に関するフォローアップ調査

中継基地を設置する場合には、環境影響評価のレベル（IEE または EIA）を決定するためのスクリーニングが必要である。バラジュ中継基地及びアファドール（暫定）中継基地は、それぞれ IEE が求められる「計画地 3 ヘクタール以下」に該当するため、環境監理・

環境モニタリングを含む初期環境調査（IEE）を行い、所轄省庁（本件の場合は MOLD）の承認を得る必要がある。

6　2 次輸送及びシスドル短期最終処分場稼動のフォローアップ

6.1　2 次輸送への提言

テク中継基地運用を含む 2 次輸送に対して、以下の事項が提言された。

- テク中継基地の詳細稼動計画を策定するために更なる運転改善が必要で、ごみがこぼれないように適切な高さでごみを積替えできるような方法や 2 次輸送車の停止位置のマーキング等の検討が必要である。
- 最近の夜間収集から昼間収集へのごみ収集の転換は、テク中継基地運用に大きな影響を与えていることから、最新のごみ収集・輸送システムに見合ったテク中継基地の運用規則を定める必要がある。規則策定は、テク中継基地周辺の地域住民の参加の下に行われるべきである。

6.2　シスドル短期最終処分場運用のための提言

シスドル最終処分場の既存の運用改善が、以下のとおり提言された。

- 閉塞している管（縦型ガス抜き管）は修理に必要な深さまで掘削して周囲の廃棄物と古いタイヤを除去し、ガス抜き孔を通空可能なように維持し、最低直径 1 メートル以内に栗石を設置する必要がある。
- オペレーターは廃棄物プラットフォームの建設を続けるべきで、特には埋立地で使用される追加ブルドーザーが必要である。
- 廃棄物搬入道路建設に加えて、廃棄物収集車両のための場内道路を定期的に設置する必要がある。
- 浸出水貯留池は定期的に泥を除去すべきである。ばっ気装置は定期的に稼動させ、また一日に少なくとも 6 時間稼動させる。
- 浸出水、地下水、河川水は、最低でも隔月でモニタリング調査を行うべきである。
- 埋立完了部は最終覆土を行い、雨水排水用の施設を整備する。
- サイトへの電力供給は迅速に行われる必要がある。
- サイトマネージャーは埋立地でより長時間勤務すべきである。また操業記録、廃棄物受入記録、訪問者記録等が継続的に付けられなければならない。

7　提 言

ネパールの政治的に不安定な状況が、西暦 2005/2006 年度(ネ暦 2062/2063 年)の年次計画のに示される活動の進捗に少なからず影響を及ぼしたが､A/P 実施上の教訓に基づき、SWMRMC 及び 5 市の今後の A/P 実施に対して、以下を提言する。

- 5 市各市へ計画、予算編成、実施、評価のサイクルを組織文化として根付かせるのには時間を要するが、その導入はより効果的な都市廃棄物管理のために有用であることから、公式プロセスとして採用すべきである。

- ネパールの情勢変化を考慮して、計画された活動の進捗と同様に情勢に基づいたアクションプランの修正が必要である。なお、中央政府(地方開発省/SWMRMC)によるアクションプランの評価は、アクションプランの実施の支援にもつながる。

また、これまでの活動状況を踏まえた結果、下記のとおり提言がなされた。

- 現在の 2 次輸送車体制は運用能力の 100%を超える状態といえ、廃棄物減量化施設とともに追加の中継基地の開発努力を継続し、かつ新たな 2 次輸送車の調達も必要である。
- 2006 年 5 月から 7 月にかけたバグマティ処分場閉鎖の際には、多くのウェストピッカーがテク中継基地に集合したことから、中継業務への支障や彼ら自身の安全に配慮し、登録制にするなど適切な人数に制限する必要がある。また、残りの者に対する生計の対応策について配慮する必要がある。
- SWMRMC とカトマンズ市は、廃棄物減量化施設の開発に係る適地選定ならびにその他の問題の解決努力を継続する必要があり、昨年度結成された公式のワーキンググループを至急、機能させる必要がある。
- 廃棄物管理資源化センター、は処分場開発に向けた EIA の推進と、アクセス道路建設のための準備を速やかに実施する必要がある。廃棄物管理資源化センターにおいては、この大規模事業に関連する全ての活動を所管するため、自身の権限分掌を適切に考慮する必要がある。
- シスドル短期処分場は、2008 年 1 月には満杯となる見通しである。一方、バンチャレダンダ処分場の運用開始は 2009 年 7 月が見込まれることから、この間のごみ処分用地の確保が必須であり、一案として、廃棄物管理資源化センターが既に調達済みのアレタール地域を仮処分用地として活用することが考えられる。
- バクタプル市・ティミ市は、処分場予定地及びその周辺位置するより多くのコミュニティ・住民を処分場開発協議に参加させ、包括的な意見交換を行う必要がある。廃棄物管理資源化センターは盆地内の衛生処分場開発に対する責務があり、この問題に対し積極的な対応を図る必要がある。
- バグマティ処分場周辺の急速な緑の回復を見た限りでは環境は回復しやすいと考えられるが、メタンガス発生の問題は浸出水と同様に依然として続いている。安全閉鎖がなされない限り、処分場跡地に住居を建設もしくは河川沿いで遊ぶ住民は、メタンガスにさらされる危険があることを認識させる必要がある。

ファイナルレポート

目　　次

ﾍﾟｰｼﾞ

第 1 章　序

1.1　モニタリング・フォローアップの背景 1-1
1.1.1　開発調査 1-1
1.1.2　モニタリング・フォローアップ 1-1
1.2　モニタリング・フォローアップの目的 1-2
1.3　モニタリング・フォローアップの対象 1-2
1.4　モニタリング・フォローアップの実施体制 1-2
1.5　モニタリング・フォローアップの全体フロー 1-2

第 2 章　アクションプラン実施に係るモニタリング

2.1　アクションプランのモニタリングシステム 2-1
2.2　フェーズ 4 におけるモニタリング 2-2
2.3　モニタリングセッションの結果 2-2
2.3.1　第 1 モニタリングセッションの結果 2-2
2.3.2　第 2 回モニタリングセッション（中間モニタリング・評価） 2-3
2.3.3　第 3 回モニタリングセッション（最終モニタリング・評価） 2-3
2.4　2006/2007 年次計画策定セッション 2-4
2.5　活動計画の効果的実施に向けた提案 2-4

第 3 章　アクションプラン実施に向けたフォローアップ

3.1　バクタプル市及びティミ市の収集運搬のフォローアップ 3-1
3.1.1　バクタプル市での発生源分別収集 3-1
3.1.2　ティミ市での収集運搬の実施 3-3
3.2　廃棄物減量化活動フォローアップ 3-6
3.2.1　廃棄物減量化施設の開発 3-6
3.2.2　ローカルレベル廃棄物減量化活動 3-6
3.3　都市廃棄物データ管理のためのフォローアップ 3-13
3.3.1　フォローアップ開始時の状況 3-13
3.3.2　フォローアップの実施 3-13
3.3.3　提言 3-13

第 4 章　環境社会配慮調査に係る支援

4.1　カトマンズ盆地全体施設計画 4-1
4.1.1　カトマンズ盆地共通基本方針 4-1
4.1.2　カトマンズ盆地全体施設計画 4-1
4.1.3　施設開発計画における環境社会配慮 4-3
4.2　バンチャレダンダ長期処分場環境影響評価に係る支援 4-5
4.2.1　JICA 環境社会配慮ガイドライン 4-5
4.2.2　バンチャレダンダ処分場環境影響評価に係る支援調査内容 4-5
4.2.3　バンチャレダンダ処分場環境影響評価の進捗状況 4-5
4.3　バンチャレダンダ長期最終処分場における環境影響評価のための追加調査結果 4-7
4.3.1　地形測量 4-7
4.3.2　地質調査 4-7

4.3.3 水文調査 4-9
4.3.4 補足環境調査 4-10
4.3.5 基本設計 4-11
4.3.6 財務計画 4-20
4.4. その他の施設開発に関するフォローアップ 4-22
4.4.1 バラジュ中継基地に関するフォローアップ調査結果 4-22
4.4.2 アファドル暫定中継基地に関するフォローアップ調査結果 4-26

第 5 章　2 次輸送及びシスドル短期最終処分場稼動のフォローアップ

5.1 シスドル処分場への 2 次輸送のフォローアップ 5-1
5.1.1 フォローアップの結果 5-1
5.1.2 1 次収集及び 2 次輸送システムへの提案 5-3
5.1.3 テク中継基地運営への提案 5-5
5.2 シスドル短期最終処分場運用のためのフォローアップ 5-7
5.2.1 シスドル短期最終処分場運用のためのフォローアップ 5-7
5.2.2 シスドル最終処分場における水質調査結果 5-15
5.2.3 シスドル最終処分場の運用改善に関するトレーニング 5-16
5.2.4 シスドル最終処分場の運用に関する提言 5-16
5.3 処分場開発および運用に係る教訓 5-20

第 6 章　今後の活動に向けた提言

6.1 西暦 2005/2006 年(ネ暦 2062/2063 年)会計年度から学んだ教訓 6-1
6.1.1 都市廃棄物管理の計画化と予算編成 6-1
6.1.2 各市による注目すべき活動 6-2
6.2 2005/2006 (2062/2063)年度活動からの知見 6-3
6.2.1 収集運搬 6-3
6.2.2 廃棄物減量化 6-4
6.2.3 最終処分 6-5

添付資料 1　調査・コミッティメンバー
添付資料 2　技術移転セミナー
添付資料 3　写真集

付　　図

図 1.5-1　モニタリング・フォローアップの全体フロー 1-3

図 2.1-1　全体的なアクションプランのモニタリングシステム 2-1

図 4.1-1　カトマンズ盆地共通基本方針の全体フレームワーク 4-1
図 4.1-2　代替案検討の対象施設位置 4-2
図 4.3-1　標高 110m 時の埋立平面と断面 4-13
図 4.3-2　フェーズ１の施設配置計画 4-18

図 5.1-1　最終処分場への廃棄物フロー　（シスドル処分場フル稼働前） 5-1
図 5.2-1　シスドル最終処分場第 1 沢区画における施設 5-7
図 5.2-2　廃棄物処分の経緯 5-9

付　　表

表 2.4-1　予算積算状況 2-4

表 3.1-1　家庭からの有機性ごみの発生 3-2
表 3.1-2　ごみの収集運搬 3-2
表 3.1-3　発生源分別に対する意見 3-3
表 3.1-4　テク中継基地へのごみ収集運搬 3-3
表 3.1-5　ごみ収集時間及び業務成果 3-4
表 3.2-1　みみずコンポストプラントの操業実績（2005-2006 年） 3-6
表 3.2-2　CRC リサイクル品購入実績 3-7
表 3.2-3　スイロ配布数 3-8
表 3.2-4　回収プラスチック量 3-8
表 3.2-5　ホームコンポスト化活動実施世帯数 3-8
表 3.2-6　コンポスト化期間及びコンポストの質 3-9
表 3.3-1　フォローアップ開始時における廃棄物データベース及び管理システムの状況 3-10

表 4.1-1　カトマンズ盆地共通基本方針に基づく全体施設計画 4-2
表 4.1-2　ネパール国における廃棄物管理事業での IEE/EIA 規模要件 4-3
表 4.1-3　予備的スクリーニングの対象 4-4
表 4.3-1　気象水文状況 4-10
表 4.3-2　水質調査結果 4-11
表 4.3-3　水路形式比較検討 4-12
表 4.3-4　埋立地施設の機能と構造概要 4-14
表 4.3-5　処分場スタッフと重機 4-16
表 4.3-6　プロジェクト実施計画 4-19
表 4.3-7　総費用 4-20
表 4.3-8　政府及び関連地方自治体間の費用分担 4-20
表 4.3-9　関連自治体間の費用負担額（百万ルピー） 4-21
表 4.3-10 SWM 費用及び自己財源（百万ルピー） 4-21
表 4.4-1　バラジュ中継基地の代替案 4-22
表 4.4-2　バラジュ中継基地の概要 4-23

表 4.4-3　バラジュ中継基地の設備 4-24
表 4.4-4　アファドル暫定中継基地の代案 4-26
表 4.4-5　アファドル暫定中継基地の特徴 4-27
表 4.4-6　アファドル暫定中継基地の施設 4-28

表 5.1-1　テク中継基地の現状でのごみ配分試案 5-5
表 5.1-2　テク中継基地からシスドル最終処分場への現状での 2 次輸送計画 5-5
表 5.2-1　運用モニタリングに関する主要データ 5-10
表 5.2-2　シスドル最終処分場の運用改善に関するトレーニング 5-16

略　　語

<組織名>

BKM	バクタプル市（Bhaktapur Municipality）
CDS	コミュニティ開発部（Community Development Section）
CMU	コミュニティ参加促進課（Community Mobilization Unit）
CDSS	コミュニティ開発及び公衆衛生部（Community Development and Sanitation Section）
GTZ	ドイツ技術協力公社
JICA	国際協力機構（Japan International Cooperation Agency）
KMC	カトマンズ市（Kathmandu Metropolitan City）
KRM	キルティプル市（Kirtipur Municipality）
LSMC	ラリトプル市（Lalitpur Sub-Metropolitan City）
MOAC	農業省（Ministry of Agriculture and Cooperative）
MOES	教育スポーツ省（Ministry of Education and Sports）
MOEST	環境科学技術省（Ministry of Environment, Science and Technology）
MOHP	保健人口省（Ministry of Health and Population）
MOICS	産業通商省（Ministry of Industry, Commerce and Supplies）
MOLD	地方開発省（Ministry of Local Development）
MOPPW	公共事業省（Ministry of Physical Planning and Works）
MTM	ティミ市（Madhyapur Thimi Municipality）
ST/C	ステアリングコミッティ（Steering Committee）
SWMRMC	廃棄物管理資源化センター（Solid Waste Management and Resource Mobilization Center）
T/F	タスクフォース（Task Force）
TWG	テクニカルワーキンググループ（Technical Working Group）
SAARC	南アジア地域協力連合（South Asian Association for Regional Cooperation）
USAID	米国国際開発庁（United States Agency for International Development）

<単　位>

g	グラム(Gram)
ha	ヘクタール（Hectare）
kg	キログラム（Kilogram）
km^2	平方キロメートル（Square Kilometer）
m	メートル（Meter）
m^3	立法メートル（Cubic Meter）
ton	トン（Ton）
ton･km	トンキロメートル（Ton Kilometer）
ton/day	日当たりトン（Ton per day）
%	パーセント（Percent）

<貨　幣>

JPY	日本国円（Japanese Yen）
Rs	ネパールルピー（Nepalese Rupee）
US$	米国ドル（US Dollar）

<その他>

A/P	アクションプラン（Action Plan）
BCC	行動変容コミュニケーション（Behavior Change Communication）
CBO	市民組織（Community Based Organization）
CEO	主任行政官（Chief Executive Officer）
CKV	きれいなカトマンズ盆地（Clean Kathmandu Valley）
DF/R	ドラフトファイナルレポート（Draft Final Report）
DfA/P	ドラフトアクションプラン（Draft Action Plan）
DBMS	廃棄物データベース及び管理システム（Data Base Management System）
EIA	環境影響評価（Environmental Impact Assessment）
F/R	ファイナルレポート（Final Report）
GIS	地理情報システム（Geographic Information System）
IC/R	インセプションレポート（Inception Report）
IT/R	インテリムレポート（Interim Report）
KVMP	カトマンズ盆地マッピングプロジェクト（Kathmandu Valley Mapping Project）
KVTDP	カトマンズ盆地都市開発計画（Kathmandu Valley Town Development Plan）
HRD	人材開発（Human Resource Development）
IEE	初期環境調査（Initial Environmental Examination）
LF	最終処分場（Landfill）
M/M	会議議事録（Minutes of Meeting）
NGO	非政府組織（Non Government Organization）
N/L	ニュースレター（Newsletter）
OEP	全体機材調達計画（Overall Equipment Plan）
OFP	全体施設計画（Overall Facility Plan）
OJT	業務内研修（On the Job Training）
Off-JT	業務外研修（Off the Job Training）
OVI	客観的指標（Objectively Verifiable Indicators）
PDM	プロジェクトデザインマトリックス（Project Design Matrix）
P/H	パブリックヒアリング（Public Hearing）
PPP	官民パートナーシップ（Public Private Partnership）
S/W	実施細則(Scope of Works)
T/S	中継基地（Transfer Station）
WPF	廃棄物減量化施設（Waste Processing facility）

第１章　序

1.1　モニタリング・フォローアップの背景

1.1.1　開発調査

ネパール国の首都カトマンズ市を擁するカトマンズ盆地[1]は、近年、人口増加や生活様式の変化が著しい地域である。しかしながら適正な都市廃棄物管理が徹底されておらず、廃棄物に係わる問題が極めて多極化、深刻化し、住民の生活環境の悪化が進行している。

係る状況の下、ネパール国政府は、カトマンズ盆地の都市廃棄物管理を目的とする総合調査に必要な技術協力を日本国政府に要請し、2003 年 9 月に「ネパール国都市廃棄物管理計画調査」（開発調査）に関する実施細則(S/W)が 2 国間で合意された。この合意に基づき、開発調査は 2004 年 1 月から 2005 年 8 月まで約 20 ヶ月間に渡り実施された。

開発調査の目的は以下のとおりである。

【目的 1】カトマンズ市、ラリトプル市、バクタプル市、ティミ市、キルティプル市（5 市）に対する廃棄物管理アクションプランの策定

【目的 2】ネパール国カウンターパートへの都市廃棄物管理の技術移転

特に、都市廃棄物管理およびその計画のためにネパール国カウンターパートに対するキャパシティ・ディベロップメントが、住民啓発活動と同様にパイロットプロジェクトの実施を含む調査期間に実施された。

1.1.2　モニタリング・フォローアップ

開発調査において、2015 年を目標年とし、ビジョン、アプローチ、戦略、必要な活動からなる廃棄物管理に係るアクションプラン（A/P）が、5 市及び廃棄物管理資源化センターによって策定された。

各アクションプランに示された活動をより適切に着実に実施されるように、下記の 2 つのコンポーネントからなるモニタリング・フォローアップが、2005 年 11 月から 2007 年 3 月に渡り実施された。

1) アクションプラン実施のモニタリング：年次計画に示された活動の進捗を確認し、その着実な実施のための提言を行うことと、次年度の年次計画の策定支援。
2) アクションプラン実施のフォローアップ：年次計画に示された活動の実施に対する技術的な支援で、施設整備における環境・社会配慮への支援と、ごみ二次輸送及びシスドル短期処分場の運営指導を含む。

モニタリング・フォローアップの結果、JICA 調査団から将来的なアクションプラン実施上の提言もなされた。

[1] カトマンズ盆地は 3 つの郡（カトマンズ郡、ラリトプル郡、バクタプル郡）から構成され、その中には 5 つの市（カトマンズ市、ラリトプル市、バクタプル市、ティミ市、キルティプル市）と 125 の村（VDC）が含まれる。

1.2 モニタリング・フォローアップの目的

モニタリング・フォローアップは、以下の成果を得ることを目的に実施した。

１） 各市および廃棄物管理資源化センターの年次計画の実施を基に、廃棄物管理の運営能力が向上される。

２） 中継施設および最終処分場のスムーズな運営を通じて、持続可能な廃棄物管理システムの形成に係る能力が向上される。

1.3 モニタリング・フォローアップの対象

モニタリング・フォローアップの対象は、5 市と廃棄物管理資源化センターの 2005/2006 年会計年度の核と年次計画に示された活動とした。

1.4 モニタリング・フォローアップの実施体制

開発調査では図 1.5-1 に示すように、ステアリングコミッティ（ST/C）及びテクニカルワーキンググループ（TWG）に加え各市にタスクフォース（T/F）を設置した。モニタリング・フォローアップにおいても、本実施体制を継続した。

1.5 モニタリング・フォローアップの全体フロー

モニタリング・フォローアップは、2005 年 11 月より日本国およびネパール国で実施された。モニタリング・フォローアップの全体フローは、図 1.5-1 に示すとおりである。

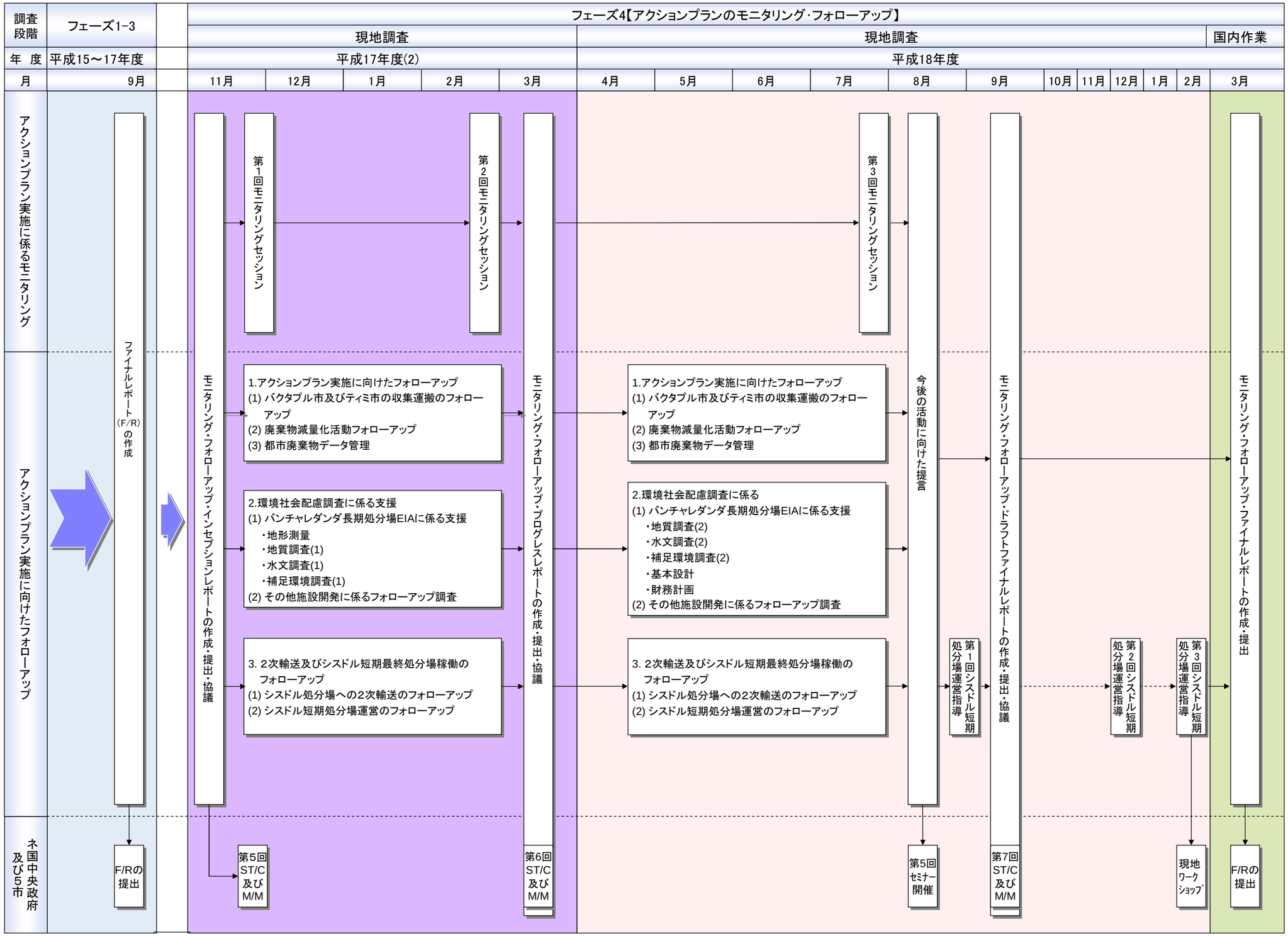


図1. 5-1　モニタリング・フォローアップの全体フロー

第 2 章　アクションプラン実施に係るモニタリング

2.1　アクションプランのモニタリングシステム

アクションプラン（A/P）は西暦 2005/2006 年(ネ暦 2062/2063 年)会計年度に始まり、西暦 2014/2015 年(ネ暦 2071/2072 年)会計年度まで実施される長期的な戦略計画である。策定したアクションプランを効果的かつ持続可能な方法で実施するために、廃棄物管理資源化センターと 5 市が共通して、その達成度をモニタリングするシステムが必要である。このシステムは、制度的な整備とともに盆地レベル、市レベルで構築される必要がある。

原則的に、アクションプラン実施状況のモニタリングは、2 段階で実施されるべきである。第 1 段階として、短期、中期のアクションプランの各最終年度のベンチマークである 2008 年、2011 年に実施されるものである。この第 1 段階のモニタリングは、妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性などから総合的になされるものである。廃棄物管理率も、アクションプランに示される活動の進捗を示す指標として算出されるべきである。2015 年には、93%と設定した廃棄物管理率の達成状況を最終評価するとともに、その後の活動実施に向けてベストプラクティスや教訓を抽出する。

第 2 段階は、各市のアクションプランの短期、中期、長期計画の内容を年度ごとに詳細に具現化した年次計画に対して実施されるべきである。この段階のモニタリングは、主に年次計画に示される活動の進捗や、予算措置とその執行状況を確認するものである。モニタリング活動においては、活動実施上の問題点などがあれば必要な対策をとることが必要である。そひてモニタリング結果に基づいて、翌年度の年次計画を策定する。

全体的なアクションプランのモニタリングシステムは、図 2.1-1 に示すとおりである。本システムは、アクションプランに示される活動が、廃棄物管理率向上に資するため、適宜、見直しや改訂が可能なように柔軟であるべきである。

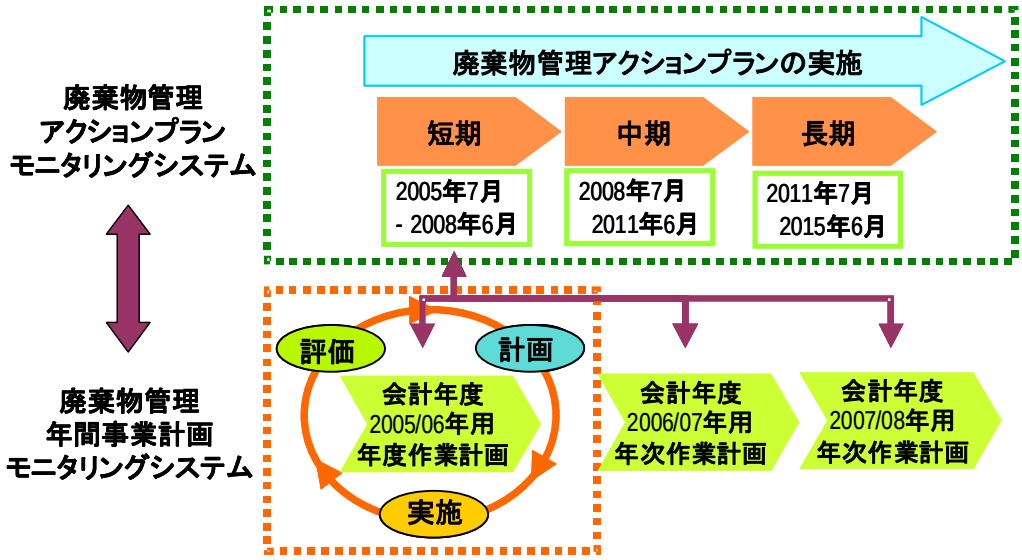


図 2.1-1　全体的なアクションプランのモニタリングシステム

出典：JICA 調査団

2.2 フェーズ 4 におけるモニタリング

フェーズ 4 におけるモニタリングは、最初の実践的な第 2 段階のモニタリングである。モニタリングの目的は、以下に示すとおりである。

- 5 市と廃棄物管理資源化センターの効果的で着実な年次計画に示される活動の実施に対する支援
- 5 市と廃棄物管理資源化センターにおけるモニタリング・評価の文化の醸成

主なモニタリング項目は、本会計年度開始後の実施進捗及び予算執行状況である。基本的にモニタリングセッションは、モニタリングシートを使用して、JICA 調査団と共にタスクフォースにより実施された。しかしながら各セッションは、廃棄物管理に関連するタスクフォース以外の市職員にも公開された。また、他にも各市によって重要と考えられた職員も参加した。

合計 3 回のモニタリングセッションが開催され、その結果は 5 市及び廃棄物管理資源化センターにフィードバックした。また、翌年度（2006/07）の年次計画策定のためのセッションも開催された。

- 第 1 モニタリングセッション（年次計画の仕上げの支援を含む第 1 モニタリング）
- 第 2 モニタリングセッション（中期モニタリング及び評価）
- 第 3 モニタリングセッション（最終モニタリングおよび評価）

2.3 モニタリングセッションの結果

2.3.1 第 1 モニタリングセッションの結果

5 市の年次計画は､2005 年 11 月に開催されやモニタリングセッションでモニターされた。モニタリングセッションにおいては、年次計画を全般的にレビューし、各市の実情（予算確保の可能性および他の外部要因）を勘案して計画の微修正が行われた。年次計画における詳細活動を含む各活動の状況は、基本的に以下に示すとおり分類した。

- 完了: 完了した活動
- 継続 : 昨年の会計年度から継続された活動
- 開始: 今会計年度以降始められた活動
- 未実施: まだ始められていない活動
- 取り消し: 状況変化により実施する必要がなくなった活動
- 延期 :予算、設備あるいは人的資源の不足により今会計年度に実施不可能になった活動

進捗についての注目すべき点は、以下に示すとおりである。

- 予算承認審査の遅れにより、予定された活動の開始が遅延したことが分かったが、バクタプル市以外の 4 市は年次計画を実施するための予算が割当てられていた。
- バクタプル市以外の 4 市及び廃棄物資源化センターは､各年次計画のほぼすべての活動を実施するための予算が割当てられた。一方、バクタプル市は、年次計画の活動を実施するため 100,000 ネパールルピーのみが承認された。バクタプル市は、市議会で

委員会によって提案された予算を変更できる可能性があること、年次計画に活動を実施するための予算割当てができる可能性があることを説明した。

2.3.2 第 2 回モニタリングセッション（中間モニタリング・評価）

第 2 回モニタリングセッションを 2006 年 2 月に開催された。詳細活動を含む年次計画をレビューし、第 1 回会議と同様の評価指標により各活動の進捗状況について分類した。注目すべき事項について以下に示す。

- 度重なる行政首長の交代に伴い、年次計画の主要活動の一つである重機調達が遅れている（カトマンズ市）。また予算執行手続きが遅延化しており、これらが職員の士気低下の一要因となっていた（ラリトプル市）。
- 12 月中旬より、各戸収集活動がワード No.2、3 で新たに開始された。また、ワード No.5 および 20 が試行段階であるワード環境保全委員会のパイロット・ワードとして選出された（ラリトプル市）。
- ティミ市において廃棄物管理セクションが設置された。また、キルティプル市において廃棄物管理ユニットが正式に設立された。
- キルティプル市では、廃棄物収集の民間委託に係る入札公示がされた。同市においては、ワード No.2、6 が新たに家庭コンポストおよび分別収集活動に加わった。
- 廃棄物管理資源化センターの将来的な役割に係る検討が開始された。

2.3.3 第 3 回モニタリングセッション（最終モニタリング・評価）

(1) 第 3 回モニタリングセッションの結果

第 1 回、第 2 回のモニタリングセッションと同様に、最終モニタリングとなる第 3 回セッションが 2006 年 7 月から 8 月にかけて開催された。サブ活動を含む年次計画の各活動についてレビューを行い、これまでと同様の評価指標に従って進捗状況を分類した。全体的には、活動の進捗はネパール国の政治的混乱の影響を受けたにも関わらず、担当責任者は高いモラルと熱意により計画に沿った活動の実施に尽力していた。目立った進捗について以下に示す。

- 年次計画の策定と予算化は、市の計画および予算に対し明らかに影響を与えた。承認された廃棄物管理に係る年次計画と積上げベースの予算は、廃棄物管理活動の実施をより簡易化かつ明示化した。
- キルティプル市、ティミ市およびラリトプル市については、困難な情勢にも関わらず、住民参加と啓発活動の促進が見られた。これに対し、バクタプル市およびカトマンズ市では、活動は低調に止まった。
- 政治不安と市長の度重なる交代のため、年次計画の活動は深刻な影響を受けた。
- 上位機関の低い責任意識と信頼性のため、何れの市においても廃棄物管理分野での官民パートナーシップの推進は困難であった。しかし、何れの市においても非公式ながら、コミュニティ、市民組織、NGO などの民間セクターの活動を推進させた。
- ティミ市やキルティプル市では廃棄物管理部局の設立がなされたものの、市長の交代は、組織改善および適切な要員配置を遅らせる結果となった。しかし、組織調整に係る問題はモニタリング会議を通じて協力に推進された。

(2)　予算と支出

各市は年次予算の多くを廃棄物管理分野に支出している。廃棄物管理への支出割合は年々増加している。昨年度（2005/2006 年）に関して、5 市の廃棄物管理業務への支出割合は各市年次予算の約 30%に達している。

積上げ予算積算は、年次計画と共にタスクフォースにより作成されており、バクタプル市を除き市議会により承認された。各市における予算積算後の予算配分状況は下表に示すとおりである。

表 2.4-1　予算積算状況

（単位：百万ルピー）

市	2004/05 (パイロットプロジェクト) (2061/62)			2005/06 (モニタリング＆フォローアップ) (2062/63)		
	申請	承認	支出	申請	承認	支出
カトマンズ市	58.69	58.00	na	32.39	32.39	na
ラリトプル市	2.00	2.00	na	2.96	2.32	2.16
バクタプル市	7.28	1.50	0.08	6.64	0.10	0.10
ティミ市	2.87	1.50	0.60	2.17	1.50	1.13
キルティプル市	0.86	0.65	0.09	0.95	0.70	0.09
計	71.7	63.65	0.77	45.11	37.01	3.48

出典：各市

2.4　2006/2007 年次計画策定セッション

各市は、2005/2006 年度の活動評価の後、2006/2007 年次計画の策定を行った。JICA 調査団は、半日程度の年次計画策定支援ワークショップを 2006 年 7 月から 8 月に開催した。ワークショップでは、JICA 調査団とタスクフォースメンバーが協働で廃棄物管理活動の要員（責任者）や所要予算額、2006/2007 年度の活動内容について確認した。最終的には、年次計画作成セッションにより、各市のサブ活動を含む年次計画が策定された。

2.5　活動計画の効果的実施に向けた提案

モニタリングおよび年次計画の策定を基に、今後の計画の効果的な実施に向け、下記の事項が提言される。

- 年次計画に示された活動は、政治的混乱の影響を大きく受けたため、組織規定や職員について、変化した状況のもとに評価・再編成すべきである。編成プロセス、タスクフォースメンバーおよび TOR は現在の情勢、規則および制約にもとづくべきである。
- 市内部のモニタリングシステムの構築が、各市においては不十分である。各市において係る組織文化を根付かせるのは時間を要することであるが、強制的に計画、モニタリングおよび報告活動を実現させるために、報奨金制度の導入を提案する。また、長期にわたる計画、年次プログラミング、予算積算、実施、評価のサイクルを市の管理プロセスとして正式に採用すべきである。

- 実務責任者は計画の遂行に高いモラルと熱意を有している一方で、政策レベルの職員は活動への意欲が低いのが実情である。開発調査では、廃棄物管理の組織規定や効果的な運営に対し強く進言すると共に影響力を強めてきた。しかしながらバクタプル市、ティミ市およびキルティプル市の廃棄物管理セクションまたはユニットにおいては、より効果的な運営化の必要性がある。一つには、職員の権限が旧来の廃棄物管理規則のままであり、現状にそぐわないことがあげられる。従って、廃棄物管理業務に動員される職員全員に対し、役割、責務および廃棄物管理計画を明確に示すことが提案される。
- 開発調査は、各市における廃棄物管理のアプローチおよび戦略の明瞭化に努めてきた。年次計画の策定および予算積算は、明らかに各市の行政および予算に影響を与えてきた。しかしながら、一般業務や開発行為の遅延は、年次計画やプログラムベース予算では賄えない分野であり、年次計画の制度化が強く望まれる。従って、廃棄物管理に係る年次計画および予算積算手法に準じ、全活動を対象とした年次計画策定を提案する。
- アクションプランは、現実に実施可能なものとして策定された。定期的な活動のモニタリングと更新は、適宜実施される必要がある。中央政府による年次活動に対する定期的評価と中間評価実施の規則化が、年次計画実現への一助となると考えられる。

第３章 アクションプラン実施に向けたフォローアップ

3.1 バクタプル市及びティミ市の収集運搬のフォローアップ

3.1.1 バクタプル市での発生源分別収集

(1) 現 況

発生源分別収集は、パイロットプロジェクトとして 2005 年 5 月に開始された。分別収集は、バクタプル市の第 14 区（タナニ）及び第 17 区（バルバチョ）の 2 区で実施されている。発生源分別活動の啓発・促進を行うため、タナニに及びバルバチョにそれぞれ 2 つの自然クラブが組織された。有機性ごみ用の緑色のバケツ及び非有機性ごみ用の赤のバケツが用意され、毎朝、バクタプル市のスタッフが有機性ごみ及び非有機性ごみを分別回収している。

(2) フォローアップ活動の実施

1) タナニ発生源分別区域

タナニには 50 世帯の住宅があり、それらの全てがチョーク（タナニチョーク）地区周辺ある。ごみ収集員は、チョークへ行って収集を行っている。ごみ収集員は、有機性ごみ及び非有機性ごみの入っているバケツの数を、それぞれ記録している。収集員はごみ収集のために移動の必要はなく、排出者が収集場所へ来ることになっている。

タイムアンドモーション調査を実施した結果、収集を開始してからコンポストプラントへ行くのに要する時間は約 1 時間半であった。コンポストプラントでは、有機性及び非有機性のごみ量（重量）を記録した。その結果、有機性ごみ量は、0.330 kg/日/世帯（12 月～1 月）～0.856 kg/日/世帯（10 月～11 月）であり、平均値は、0.963kg/日/世帯であった。非有機性ごみ量は、0.327 kg/日/世帯（12 月～1 月）～0.459 kg/日/世帯（10 月～11 月）であり、平均値は、0.414kg/日/世帯であった。

2) バルバチョ発生源分別区域

バルバチョ発生源分別区域には 134 世帯があり、収集員は、ごみ収集を行うのに狭い通り（ガリー）を通らねばならない。バルバチョのごみ収集に要する時間は、約 1 時間 40 分であり、運搬に 40 分、ごみ収集に 1 時間かかっている。有機性ごみの発生量は、1.420kg/日/世帯（7 月～8 月）から 3.610kg/日/世帯（12 月～1 月）であり、平均 1.870 kg/日/世帯の発生量であった。バルバチョ地区は、有機性及び非有機性とも比較的発生量が多かった。非有機性ごみの発生量は、0.345kg/日/世帯（7 月～8 月）から 0.574kg/日/世帯（10 月～11 月）であり、平均 0.413 kg/日/世帯の発生量であった。

(3)　発生源分別に関する受益者の意識

1)　世帯調査のサンプルリングの規模及び場所

世帯調査をタナニ及びバルバチョ地区の住人に対して面接方式で実施した。17 世帯が参加し、サンプル世帯は、発生源分別活動に参加した人を対象として抽出し面接を実施した。

2)　各世帯の有機性ごみ発生率

世帯調査の中で、有機性ごみの約 0.880kg は家庭から発生しており、有機性ごみと非有機性ごみの比率は、それぞれ 56%、46%となった（表 3.1-1 参照）。

表 3.1-1　家庭からの有機性ごみの発生

サンプル場所	家庭有機性ごみ発生量 (kg/day)			家庭でのごみ発生比率(%)			発生ごみを全て排出したかどうか(%)	
	緑	赤	合計	有機	非有機	合計	はい	いいえ
タナニ地区（W. No. 14）	0.695	0.673	1.369	53.9	46.1	100.0	52.9	47.1
バルバチョ地区（W. No. 17）	1.071	0.866	1.938	58.3	41.7	100.0	82.4	11.8
全体	0.883	0.770	1.653	56.2	43.8	100.0	67.6	29.4

出典：世帯調査（2006 年 1 月）、JICA 調査団

3)　収集運搬ごみ

ごみが収集される発生源分別地区において、情報は毎日記録された。全家庭のうち 68%は毎日収集、26%が 3 日おき、6%が隔日、その他 3%が 1 週間おきに収集されると回答した。ごみの回収時期については、94%の家庭がごみは適切な時期に回収されるとしており、97%の家庭がごみ収集は適切かつ効果的に行われていると評価された。

表 3.1-2　ごみの収集運搬

サンプル場所	収集人によって回収される時期（%）				回収時期が適切か否か（%）		ごみ収集は効率か否か(%)		効率的である理由*(%)			
	毎日	隔日	3 日おき	1 週間おき	はい	いいえ	はい	いいえ	1	2	3	4
タナニ地区	88.2	0.0	11.8	0.0	100.0	0.0	94.1	5.9	35.3	35.3	64.7	5.9
バルバチョ地区	47.1	11.8	41.2	5.9	88.2	11.8	100.0	0.0	0.0	52.9	94.1	47.1
全体	67.6	5.9	26.5	2.9	94.1	5.9	97.1	2.9	17.6	44.1	79.4	26.5

注：　*1=堆肥製作の有機物分別；2=ごみ減量化が図られている；3=きれいになる；and 4=環境に良い
出典：世帯調査（2006 年 1 月）、JICA 調査団

4)　発生源分別に関する意見

発生源分別の主要目的は、環境美化、ごみの再利用、再生利用、減量化を進めることである。これらの課題に対して発生源分別は、全世帯の 94%が発生源分別収集は地区・地域を清潔にすること、26%は堆肥化に有機性ごみが使用できること、その他 9%が良い環境を保つことに寄与できるとしている（表 3. 1－3）。全ての回答者が活動の継続や他の地域への拡大に好意的であった。この結果は、プログラムが初期段階で成功し、今後良い方向に進んでいく可能性があることを示している。

表 3.1-3　発生源分別に対する意見

サンプル場所	発生源分別の良い点*(%)				発生源分別の実施を指示するか否か(%)		発生源分別活動に対する意見**(%)			
	1	2	3	4	はい	いいえ	1	2	3	4
タナニ地区	41.2	88.2	5.9	0.0	100.0	0.0	100	0.0	0.0	0.0
バルバチョ地区	11.8	100.0	11.8	0.0	88.2	11.8	100	0.0	5.9	0.0
全体	26.5	94.1	8.8	0.0	94.1	5.9	100	0.0	2.9	0.0

注：*1=有機性及び非有機性ごみの分別；2=家庭及び地区の清潔にすること；3=良い環境
**1=プログラムの継続 2= 経済便益；3=良い環境
出典：世帯調査（2006 年 1 月）、JICA 調査団

3.1.2　ティミ市での収集運搬の実施

(1)　現　況

ティミ市による収集運搬は、2005 年 6 月に、パイロットプロジェクトとして開始された。収集対象地域は、市の中心地区からティミ市により決定された。それらの地域は市の清掃サービスによってカバーされている地区であり、カトマンズーバクタプル間の街道エリア（アルニコ街道沿い）である。清掃員は、トラックが各収集場所に着く前にごみを清掃し、運搬人がごみを運んでトラックにつめこむ。また別の場所では、トラックが収集ルートを巡回する際に直接詰め込む方法を採用している。

(2)　フォローアップ活動の実施

1)　ごみ収集運搬活動のタイムアンドモーション調査の実施

ごみ輸送のタイムアンドモーション調査をティミのチョークを出発してテク中継基地まで実施した。全行程に要した時間は、1 時間 53 分であり、収集に 57 分、輸送に 56 分で、全行程 11.5km であった。

2)　テク中継基地へのごみ収集運搬

ティミ市にはトラックスケールがないが、収集・運搬された廃棄物をカトマンズ市のテク中継基地で測定したデータで確認した。毎月の平均重量及び毎日の平均重量を表 3.1-4 に示す。月平均重量は、26,125kg（12 月/1 月）から 42,755kg（9 月/10 月）、または月平均（6 ヶ月の平均）は 32,916kg、日平均重量は 1,097kg であった。

表 3.1-4　テク中継基地へのごみ収集運搬

月（ネパール暦）	月（西暦）	輸送廃棄物量(kg/月)	平均輸送廃棄物量(kg/日)
Bhadra	8 月～9 月	34,200	1,103
Ashwin	9 月～10 月	42,755	1,379
Kartik	10 月～11 月	34,235	1,181
Mangsir	11 月～12 月	28,435	948
Paush	12 月～1 月	26,125	901
Magh	1 月～2 月	31,745	1,058
全体/平均		197,495	1,097

出典：ティミ市「テク中継基地でのデータ記録（カトマンズ市）」

3)　ごみ収集輸送の運営費

運営費は、2 人の収集人の給料及びトラックのレンタル費用である。収集人は、午前中に収集運搬を行うことと、衛生局職員として事務所で働くことである。トラックのレンタル費用は、Rs 41,000/月（運転手及び燃料費込）である。収集運搬の運営費は、Rs 44,000/月（2 人の収集人（半日）= Rs 3,000、及び車両費 Rs 41,000）である。

(3)　ごみ収集運搬に関する住民の意識

1)　世帯調査

ティミ市がごみ収集を行っている中心地区及びハイウェイ地区の 30 の対象世帯、及び民間が収集している地区の 20 世帯に対して面接調査を実施した。対象世帯は収集場所に近い世帯を選定し調査を実施した。

2)　ごみ収集の時間及び作業

調査の結果、74%の世帯が収集は毎日実施されており、残りの約 40%が収集は隔日で実施されていた。収集対象人口の 83%は、収集は毎日実施されており、民間による収集地区の 60%が毎日収集、40%が隔日収集していると報告している（表 3.1-5）。

回答者は、民間による収集の方がティミ市による収集よりサービスが良いと回答しているが、ティミ市のサービスも良いと回答している。民間業者のサービスを受けている 95%程度は民間業者のサービスには満足しているとしている。80%はティミ市のサービスに満足していると回答している。

表 3.1-5　ごみ収集時間及び業務成果

サンプル地域	ごみ収集（%）			収集時間内での車両の到着（%）		収集される場所(%)				ごみ収集の業務遂行状況(%)		
	毎日	隔日	毎週	はい	いいえ	道路脇	収集人	トラックまで持参	スイーパーによる収集	良好	満足	未改良
MTM 収集地域	83.3	16.7	0.0	96.7	3.3	80.0	6.7	13.3	3.3	30.0	50.0	20.0
民間収集地域	60.0	40.0	0.0	50.0	50.0	10.0	70.0	20.0	0.0	20.0	75.0	5.0
全体	74.0	26.0	0.0	78.0	22.0	50.0	32.0	16.0	2.0	26.0	60.0	14.0

出典: JICA 調査団

(4)　提言

1)　発生源分別活動

- 発生源分別活動は、市の中心地区に拡大する必要がある。
- 持続可能性は、活動の主要関心事である。バクタプル市は維持管理に資するため、品廃棄物を収集し、1 日に 50kg 以上の堆肥を製作することを目指すべきである。
- バクタプル市は、コンポスト施設の拡張やその運営、コンポストの市場開発に係る専門家を雇用を検討するべきである。
- バクタプル市は、発生源分別で製作した堆肥の製作及び売却状況に関する記録を保管し管理する必要がある。

2)　ごみ収集運搬

－ティミ市は市街区の清掃の実施に責任を有しているため、収集車及び人材を確保して、収集を継続すべきである。

－ティミ市は清掃作業、収集運搬、最終処分を実施するに当り人材の確保が必要である。

－収集区域を拡張し、市で収集運搬サービスが実施されていない中心地区に対するサービスの導入も考慮すべきである。

－収集場所の稼動開始・終了時間についてティミ市で管理し、時間を厳守する必要がある。

－ ダンプトラックは稼動時間を守る必要があり、決められた時間より前に別の場所へ移動しないよう、また可能な限り迅速に移動するよう指導すべきである。

－ トラックで輸送されるごみ量について充分に管理・記録すべきである。

3.2 廃棄物減量化活動フォローアップ

3.2.1 廃棄物減量化施設の開発

廃棄物管理資源化センターは廃棄物減量化施設（大規模コンポストプラント）建設に向け設置予定地選定の努力を重ねているが未だ決定するに至っていない。廃棄物管理資源化センターとカトマンズ市は、引続き廃棄物減量化施設建設予定地選定のための活動を続ける必要がある。

3.2.2 ローカルレベル廃棄物減量化活動

(1) 中規模みみずコンポスト

カトマンズ市は、テク中継基地に中規模みみずコンポストプラントを 2005 年 3 月に建設し、以来順調に操業を続けている。カトマンズ市は同じ敷地内で一般的なパイル法、ボックス法によるコンポスト化活動も行っている。

表 3.2-1 に示すように、コンポスト化に使用された有機廃棄物の量は操業開始後 13 ヶ月で 77.4 トン、コンポストの生産量は 6.4 トンであり、その売上高は NR36,184 であった。

表 3.2-1 みみずコンポストプラントの操業実績（2005-2006 年）

年	月		ごみ受入量（kg）	コンポスト生産量（kg）			コンポスト販売量（Kg）			コンポスト売上高（NRs.）		
	ネパール暦	西暦		みみず	一般	計	みみず	一般	計	みみず	一般	計
2062 / 2005	Ashaf to Shrawan	Jun.-Jul. Jul.-Aug.	12000*	-	-	916	55	0	55	575	0	575
	Bhadra	Aug.-Sept.	5260	327	118	445	496	0	496	4474	0	4474
	Ashwin	Sept.-Oct.	7810	299	310	609	38	1	39	466	10	476
	Kartic	Oct.-Nov.	5648	341	232	573	5	20	25	70	140	210
	Mansir	Nov.-Dec.	7450	368	87	455	30	200	230	317	1220	1537
	Paush	Dec.-Jan.	6500	295	178	473	67	45	112	764	315	1079
2006	Magh	Jan.-Feb.	16520	219	227	446	543	1179	1722	4956	7014	11970
	Falgun	Feb.-Mar.	4670	343	102	445	-	-	-	-	-	3017
	Chaitra	Mar.-Apr.	9003	134	564	698	-	-	-	-	-	6449
2063	Baisakh	Apr.-May	1850	258	510	768	-	-	-	-	-	3311
	Jestha	May-Jun.	664	121	212	333	-	-	-	-	-	2571
	Ashad	Jun.-Jul.	0	200	62	262	-	-	-	-	-	515
合計			77375	3371	3051	6421	-	-	-	-		36184

出典: カトマンズ市、* 推定値

みみずコンポストプラント操業の維持発展を確実にするため、以下の事項が提言される。

1) カトマンズ市は野菜市場からのごみを確実にコンポストプラントへ搬入する。
2) コンポストプラント操業のスタッフ/作業者の労働意欲を向上させるため、報酬をコンポストの生産量に応じさせることも検討する。

3) みみずコンポストプラントの運営を NGO もしくは民間に委託する方法が考えられる。

(2) コミュニティリサイクルセンター(CRC)

カトマンズ市はward-21のLagan地域に2005年6月CRCを設置し運営を続けている。CRCの主な仕事として、リサイクル品の購入の他に、切り花、みみずコンポストの販売等も行っている。CRCでのリサイクル品の購入実績は、表3.2-2に示すように9ヶ月で5,884ルピーである。

表 3.2-2 CRCリサイクル品購入実績

月月		プラスチック		紙		メタル		瓶		計
ネパール暦	西暦	量 (Kg)	売上高 (NRs.)	量 (Kg)	売上高 (NRs.)	量 (Kg)	売上高 (NRs.)	量 (Kg)	売上高 (NRs.)	売上高 (NRs.)
Ashadh	Jun.-Jul.	49.5	405.0	87.1	337.0	10.5	168.0	75.0	75.0	985.0
Shrawan	Jul.-Aug.	46.7	280.0	28.0	95.0	10.3	155.0	44.0	110.0	640.0
Bhadra	Aug.-Sep.	30.7	313.0	114.2	352.0	41.0	294.0	82.0	200.0	1159.0
Ashwin	Sep.-Oct.	34.7	279.0	80.5	204.0	0.0	0.0	129.0	244.0	727.0
Kartic	Oct.-Nov.	34.8	411.0	30.2	121.0	6.5	64.0	62.0	159.0	755.0
Mansir	Nov.-Dec.	43.0	368.0	25.6	66.0	20.0	169.0	27.0	50.0	653.0
Paush	Dec.-Jan.	51.3	461.0	4.0	13.0	2.6	32.0	50.0	85.0	591.0
Magh	Jan.-Feb.	24.2	326.0	0.5	5.0	2.5	21.0	11.0	22.0	374.0
合計		314.9	2843.0	370.1	1193.0	93.4	903.0	480.0	945.0	5884.0

出典: カトマンズ市/CMU

CRCの活動を確実に維持発展させるために、以下の事項が提言される。

1) 「リサイクルは廃棄物問題を解決する。また、廃棄物をお金に換える。」と言うようなキャッチフレーズをCRCブースに表示する。
2) コンポストを含めたリサイクル品の購入価格リストを CRC ブースに貼る。上記購入価格リストにキャッチフレーズも記載しビラとして配布する。
3) CRCはリサイクルセンターの機能のみでなく、コミュニティーレベルの廃棄物管理行政に関するインフォメーションセンターとしての役割を持たせる。

(3) プラスチック分別活動

プラスチック分別活動は、2004 年 10 月からキルティプル市において実施されている。その活動において、家庭内で分別したプラスチックを保管する金具であるスイロが、表3.2-3に示すように255個配布された。

表 3.2-3　スイロ配布数

グループ名	区	スイロ配布数	備考
Thambahal Misa Puchaa	1	60	
Community Youth Club	5	50	
Yuba Jankalyan Youth Club	14	75	
Shansriti Jagaran Samuh	7	70	新グループ
計		255	

出典: キルティプル市

回収プラスチックの流通経路は、婦人会のメンバーが先ず家庭内でごみからプラスチックを分別し、それらを青年会が収集し、キルティプル市は収集されたプラスチックを１個所に集め､保管し､売却する｡これまでの売却量は表 3.2-4 に示すように､合計で 252kg､金額にすると NR2,274 である。

表 3.2-4　回収プラスチック量

収集期間	月（2005 年）	販売ステップ	販売量	
			量(kg)	金額(NR。)
第１次	３月-05	第１次	81	745
第２次	６月-05			
第３次	７月-05	第２ 次	171	1,529
第４次	８月-05			
第５次	11 月-05			
	計		252	2,274

出典: キルティプル市

プラスチック分別活動の成果は上がったと評価できる。即ち、住民はプラスチックの分別を意欲的に行い、且つ、そのことによってごみからいくらかの収入も得ることができた。

(4) ホームコンポスト化活動

開発調査後も各市は市の予算によってホームポスト化活動を継続している。ホームポスト化活動を行っている世帯数は､表 3.2-5 に示すコンポスト容器配布数からおよそ 3,080 世帯と推定される。これは、全世帯の約 1.6%が有機廃棄物のコンポスト化に取組んでいることを意味する。従って、廃棄物排出量はおよそ 1.1%減量化されたことになると推定される。

表 3.2-5　ホームコンポスト化活動実施世帯数

項目	KMC	LSMC	BKM	MTM	KRM	合計
ホームコンポスト化実施世帯数(A)	2,000	800	10	150	120	3,080
全世帯数 (B)	132,000	32,000	14,000	10,000	8,000	196,000
ホームコンポスト化実施率(A/B %)	1.5%	2.5%	0.1%	1.5%	1.5%	1.6%

出典: 各市データー, 2006 年 8 月

調査団が 2006 年 5 月に実施した世帯調査では、87.6%の世帯が、有機廃棄物のコンポスト化に約 2.5 ヶ月を要していた。ほとんどの家庭は出来上がったコンポストの質に満足している（表 3.2-6 参照）。

表 3.2-6　コンポスト化期間及びコンポストの質

(単位:%)

市	コンポスト化期間（月）				ホームコンポストに対する満足度（%）		コンポスト品質（%）		コンポスト化の目的			
	<2.0	2.5	3	3.5	満足	不満	良	並	家庭菜園	農業	収入源	環環境保全
カトマンズ市平均	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	71.4	28.6	71.4	0.0	14.3	85.7
ラリトプル市 平均	30.0	50.0	20.0	0.0	100.0	0.0	40.0	60.0	90.0	5.0	5.0	30.0
キルティプル市 平均	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	66.7	33.3	100.0	100.0	0.0	100.0
全体平均	20.0	66.7	13.3	0.0	100.0	0.0	50.0	50.0	86.7	13.3	6.7	50.0

出典: JICA 調査団 2006 年 5 月

ホームコンポスト化活動を継続・発展させるために、以下の項目が提言される。

1) 住民が自己負担を通じたホームコンポスト活動へのモチベーションを維持しつつ、ホームポスト容器を安価で購入できる用に、各市は適切な補助を行う。
2) 定期的なモニタリングとアドバイスの提供は、行うべきである。また、ホームポスト化活動におけるトラブル処置指導は、タイミングよく確実に行う。
3) ホームコンポストビン及び運用マニュアルは、実際の運用経験から適宜、見直す必要がある。
4) 市は､CRC のように､各家庭で作られたコンポストを販売する場の提供が必要である。
5) 現状でも一部のコンポストの販売が行われるように、コンポスト製品の市場調査が必要である。ポストの市関連施設での利用やみみずコンポストと併せた販売促進を図る。
6) ホームコンポスト製品の植物の成長促進に係る映画を見よう。
7) ホームコンポスト化活動に限らず廃棄物減量化活動全体について、定期的に情報交換会（CoMoN）を開催し情報の共有化を図る。

3.3 都市廃棄物データ管理のためのフォローアップ

3.3.1 フォローアップ開始時の状況

フォローアップ開始時点での廃棄物データベース及び管理システムの利用状況について調査した。

表 3.3-1 フォローアップ開始時における廃棄物データベース及び管理システムの状況

自治市	状態
カトマンズ市	・ 調査で開発された廃棄物データベース及び管理システムを利用しているが、他にも、テク中継基地及びソスドル埋立処分場のシステムがそれぞれ利用されており、データベースが混在していた。 ・ 訓練を受けたスタッフが他の部へ異動したことにより人材が不足している。
ラリトプル市	・ 廃棄物データベース及び管理システムは環境部により非常に上手に利用されている。 ・ 現在まで、データベースは毎日集められたデータにより常に更新されている。 ・ ラリトプル市は更新されたデータベースから都市廃棄物の月間報告書を作成している。 ・ データ入力する人材が必要である。
バクタプル市	・ 分別収集パイロットプロジェクトためのデータベース用に廃棄物データベースおよび管理システムを利用する意向である。 ・ システムにデータを入力するための人材が未だに不足している。
ティミ市	・ 単に荷物運搬器の目録を維持するために廃棄物データベース及び管理システムを利用している。 ・ ティミ市によって管理されたデータは制限されており、カトマンズ市のテク中継基地にて輸送された廃棄物量のみである。
キルティプル市	・ 廃棄物はキルティブル市では民間により収集されているだけで、両者間のデータベース管理の調整はない。 ・ 廃棄物データベース及び管理システム、キルティプル市、あるいは民間に対して、データ入力の責任を持つべきことが決定されていない。

出展：JICA 調査団

3.3.2 フォローアップの実施

第 1 回フォローアップ・ワークショップを 2006 年 3 月 1 日に開催した。参加者は、廃棄物発生量集計に先立ち、信頼性の高いデータベース構築のため、データベース管理システムの改善に焦点を当てた討議を行い、合意に達した。

2006 年 6 月には各市においてモニタリング会議を開催し、トレーニングの予定を決定した。トレーニングニーズ調査を同時に実施し各市におけるトレーニング内容を検討した。

第 2 回フォローアップ・ワークショップを 2006 年 7 月 31 日に開催し、各市の重点課題を協議した。データベース及び管理システムの稼働状況、担当者の技術習得状況を把握するとともに、ラリトプル市とティミ市の 6 ヶ月間のデータをもとに、年次報告書作成のための書式サンプルについて確認した。

3.3.3 提言

- 効率的なデータ管理のため、データベース及び管理システムを用いた荷重計データ記録の総合管理システムの構築が望まれる。特にカトマンズ市においては、シスド

ル処分場とテク中継基地とのオンラインネットワーク化による荷重データの自動記録システム構築が期待される。

- 各市に対し、システムの維持および高度化のための予算計上を確実に実施すると共に、人事異動によるシステム運用や管理技術の断絶が無いよう配慮する必要がある。
- データベース及び管理システムに関する活動の成果として、各市の廃棄物データを編集し廃棄物管理資源化センターによる「廃棄物管理白書」の発刊を推奨する。従って、同センターには、年度ごとに市とで情報交換を行うことを提案する。

第 4 章　環境社会配慮調査に係る支援

4.1　カトマンズ盆地全体施設計画

4.1.1　カトマンズ盆地共通基本方針

5 市における「カトマンズ盆地共通基本方針」が提案され、各市の行政責任と効力ある廃棄物管理のための基本方針（ロードマップ）が明示された。カトマンズ盆地共通基本方針の一部として、カトマンズ盆地における全体施設計画（OFP）と全体機材計画（OEP）が議論された。カトマンズ盆地共通基本方針の全体フレームワークは、図 4.1-1 に示すとおりである。

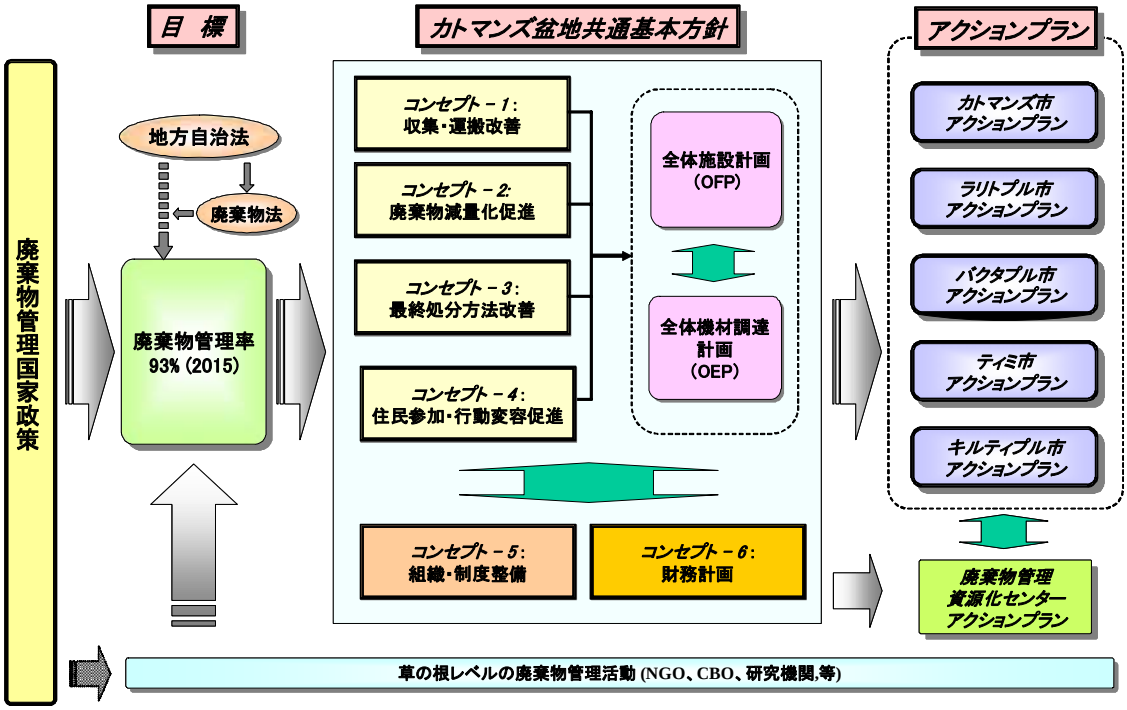


図 4.1-1　カトマンズ盆地共通基本方針の全体フレームワーク

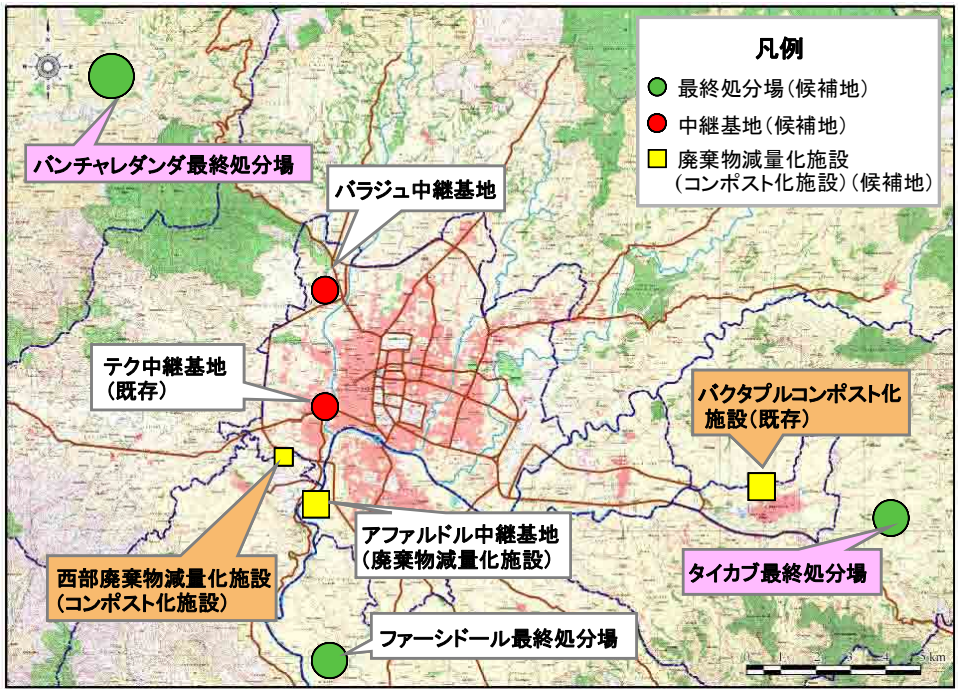
出典: JICA 調査団

4.1.2　カトマンズ盆地全体施設計画

(1)　全体施設計画の代替案

第 1 段階として、鉱物・地質局が 1998 年に実施した調査報告書をもとに、長期処分場適地の候補リストを作成した。その結果、ファシドール南部・北部のいずれか、タイカブおよびオカルポワ（バンチャレダンダ）の 3 箇所に絞り込まれた。

代替案は、将来、カトマンズ盆地に供する最終処分場の数をベースに、関連施設を組み合わせて設定し、合計 9 つの代替案を比較検討した。代替案 1-3 で検討した対象施設の位置は、図 4.1-2 に示すとおりである。



出典：JICA 調査団

図 4.1-2　代替案検討の対象施設位置

(2)　カトマンズ盆地全体施設計画

代替案の比較検討の結果、カトマンズ盆地に対しては、2 箇所の処分場と 2 箇所の廃棄物減量化施設の設置が安定かつ持続的な廃棄物管理を実施可能であると判断された。そこでカトマンズ盆地全体施設計画は、ゾーン A（カトマンズ市、ラリトプル市、キルティプル市）及びゾーン B（バクタプル市、ティミ市）に対し、表 4.1-1 に示すとおり策定された。

表 4.1-1　カトマンズ盆地共通基本方針に基づく全体施設計画

施設		内容
ゾーン A －　カトマンズ市、ラリトプル市、キルティプル市		
1	シスドル短期処分場	
	(1) 第 1 沢区画	第 1 期は約 12-14 ヶ月間の供用予定。
	(2) 第 2 沢区画	第 2 期を整備し、約 12 ヶ月間の供用予定。
	(3) 閉鎖後管理	埋立終了後は適切な閉鎖管理を行い、環境モニタリングを継続する。
2	バグマティ川河川敷ごみ投棄場	新たに二次輸送車が到着した段階で（2005 年 10 月の予定）、バグマティ川河川敷ごみ投棄場を閉鎖し、全量をシスドル短期処分場で処分する。その後数年間は、バグマティ川投棄場の安全閉鎖のための取り組みを進める。
3	バンチャレダンダ長期処分場	本処分場は今後 3 年以内を目処に開発する。技術レベル 3 の準好気性埋立システムとする。
4	西部廃棄物減量化施設	コンポストを中心に、資源回収・選別施設を備えた廃棄物減量化施設を、カトマンズ市及びラリトプル市の西部、7-10km 圏内に開発する。施設は 3 フェーズに分けて建設する。当初 100 トン/日規模の処理能力を有する施設とし、最終的に 300 トン/日規模の処理能力まで拡張する。残渣は処分場へ運搬、処分する。
5	テク中継基地	テク中継基地はパイロットプロジェクトで、能力約 200 トン/日まで改善された（ピーク時 40 トン/時）。基地での積替え作業はプラットフォームの活

施設		内容
		用と従来のローダーによる積み込みが併用される。ウェイストピッカーの活動をコントロールする。
6	バラジュ中継基地	バラジュ中継基地は、2006 年中の開発を目指す。計画能力約 120ton/day。
7	アファドル暫定中継基地	アファドルに暫定中継基地を建設し、当面の数年間運転。廃棄物減量化施設完成と同時にラリトプル市の廃棄物は全量、直接輸送に切り替える。
ゾーン B － バクタプル市、ティミ市		
1	ハヌマンテ川河川敷ごみ投棄場	数年間は、覆土を行いつつハヌマンテ川河川敷ごみ投棄場を継続使用。
2	ティミ市臨時処分場	中心部のごみは輸送車によってテク中継基地に運搬するが、その他のごみは、臨時処分場を確保して、覆土を行いつつ処分を継続する。
3	タイカブ処分場	数年以内にタイカブ処分場を開発する。技術レベル 3 の準好気性埋立システムとする。
4	タイカブ廃棄物減量化施設	タイカブ処分場敷地内に、廃棄物減量化施設を新設する。処理能力は当初約 10 トン/日とし、最終的に 15 トン/日まで拡張する。

出典: JICA 調査団

4.1.3 施設開発計画における環境社会配慮

(1) ネパール国の環境影響評価制度

ネパール国の環境影響評価制度は、環境保護法（1997 年、EPA）及び同規則（1997 年、EPR）により規定されている。環境保護規則第 3 条によれば、事業者に対し、業開始以前に初期環境調査（IEE）もしくは環境影響評価（EIA）の実施が義務づけられている。廃棄物管理事業における EPA および EPR が規定する IEE または EIA の摘要規模用件は、表 4.1-2 に示すとおりである。

表 4.1-2 ネパール国における廃棄物管理事業での IEE/EIA 規模要件

事業の内容・活動		IEE 適用規模	EIA 適用規模
1	廃棄物管理活動*1	サービス対象人口: 2,000 人以上～10,000 人未満	サービス対象人口: 10,000 人以上
2	最終処分場	処分量: 年間 100 トン以上 1,000 トン未満	処分量: 年間 1,000 トン以上 都市部でのサービス対象人口: 10,000 人以上
3	中継基地又は資源回収施設	面積: 3 ha 未満	面積: 3 ha 以上
4	化学的、機械的、又は生物的技術を用いた選別、回収、又はリサイクル施設	面積: 2 ha 未満	面積: 2 ha 以上
5	コンポスト化施設	面積: 1 ha 以上 5 ha 未満	面積: 5 ha 以上
6	有害廃棄物の処理施設、処分場、再利用施設、貯蔵施設	-	全て
7	感染性廃棄物処理・処分施設	-	サービス対象病院、クリニック等: 25 ベッド以上
8	危険物質の焼却又はリサイクル	-	面積: 1 ha 以上

注*1: 環境科学技術省に照会した結果、廃棄物管理関連という用語の法的定義はないが、技術的には廃棄物の収集、輸送、中間処理、最終処分の各活動若しくはこれらの組み合わせを指す、との回答を得ている。
出典: ネ国環境保護法（1997 年）及び同規則（1997 年）

なお廃棄物管理資源化センターは、主に市が実施する廃棄物管理関連事業のための EIA ガイドラインを 2004 年に策定している。当該ガイドラインは主として都市廃棄物管理事業に係る IEE 及び EIA 実施のための技術的事項や所要の手続きがまとめられている。

(2)　ネパール国の用地取得・住民移転制度の概要

ネパール国における用地取得・住民移転は、主に 1961 年土地収用法（1977 年改正）及び 1969 年の同規則において定められている。土地収用法は、公共事業等による資産の取得・補償に関する法的手続きについて定めている。個人資産に係る収用および補償については、法令上の手続きである、i)初期手続き、ii)予備調査プロセス、iii)収用の公示、および iv)補償に従い実施されている。

一方で、ネパール国には非自発的な住民移転に係る法制度は整備されていない。公共事業に伴う住民移転についても、実質的にはこの用地取得・補償の枠組みの中で取り組まれている。

(3)　予備的スクリーニング

アクションプラン活動の中で施設開発に寄与するものについては予備的スクリーニングを要する事業は、表 4.1-3 に示すとおりである。

表 4.1-3　予備的スクリーニングの対象

市	アクションプランにおける活動	活動番号
ｶﾄﾏﾝｽﾞ市	バラジュ中継基地建設	PS-1
	廃棄物減量化施設建設（適地選定は未定）*1	PS-2
	バンチャレ・ダンダ長期処分場建設*2	PS-3
ﾗﾘﾄﾌﾟｰﾙ市	アファドール中継基地建設	PS-4
	廃棄物減量か施設建設（適地選定は未定）*1	PS-2
	バンチャレ・ダンダ長期処分場建設*2	PS-3
ﾊﾞｸﾀﾌﾟｰﾙ市	タイカブ処分場建設	PS-5
ﾃｨﾐ市	仮設処分場計画（適地選定は未定）	PS-6
ｷﾙﾃｨﾌﾟｰﾙ市	地域コンポスト施設建設（適地選定は未定）	PS-7

注）　*1: 両事業はアンブレラ・コンセプト上、同一事業である。
　　*2: 両事業はアンブレラ・コンセプト上、同一事業である。
出典: JICA 調査団

各事業対象地域における自然環境および社会環境の情報をもとに、想定される各事業規模に対する予備的に環境影響を検討した。この予備的スクリーニングの結果から、PS-1-5 に対し IEE もしくは EIA の実施が、PS-6-7 に対しては事業規模に従い IEE または EIA の実施が求められる結果となった。

(4)　フォローアップの対象施設

上述の施設計画について、タイカブ処分場の EIA 手続きについては、地元住民および地域団体との協議を含め、廃棄物管理資源化センターからの支援を受けつつバクタプル市が実施してきた。ティミ市の廃棄物減量化施設および仮処分場、キルティプル市の地域コンポスト施設については、未だ適地選定が終了していない。一方で、ゾーンＡ（カトマンズ市、ラリトプル市およびキルティプル市）における長期処分場、カトマンズ市バラジュ中継基地およびラリトプル市アファドール中継基地については事業化手続きの早

期着工が望まれる。これら施設開発に対し、IEE または EIA を含めた慎重な環境社会配慮が必要となっているため、ネパール国側関係機関に対し、環境社会配慮に係る技術的支援が必要となった。

4.2 バンチャレダンダ長期処分場環境影響評価に係る支援

4.2.1 JICA 環境社会配慮ガイドライン

総合的視野に立った環境社会配慮の重要性の高まりを受け、JICA は従来のガイドラインを改訂し環境社会配慮ガイドライン（JICA ガイドライン）を策定し、2004 年 4 月より運用している。JICA ガイドラインは、被援助国政府が調査や事業準備等の様々な段階において、JICA の果たすべき責務およびプロセスを明らかにし、被援助国の受け入れ条件を明示することをとおして、適切に環境社会配慮が実施されることを目的としている。

モニタリング・フォローアップにおいては、JICA 環境社会配慮カテゴリーが B から A に変更されている。これは長期処分場計画に対し、ネパール国 EIA にもとづく EIA 手続きが必要であり、かつ慎重な環境社会配慮の必要性を示している。EIA の関連書類として、スコーピング報告書、EIA 仕様書、および JICA 調査団が提出する報告書は、JICA 環境社会配慮審査会（以下、審査会）により審査された。ネパール国側関係機関は、審査会でのコメントを EIA 報告書へ反映することとなっている。

4.2.2 バンチャレダンダ処分場環境影響評価に係る支援調査内容

バンチャレダンダ処分場計画に係る詳細な環境影響予測と、その軽減策の検討を含む EIA 手続きについては廃棄物管理資源化センターにより進められている。しかし、慎重な環境社会配慮が求められていることから、JICA 調査団は測量、地質・土質調査、水文、補足的環境調査ならびに概略設計の分野において、EIA 手続きを適切に進めるため、ネパール国政府の要望にもとづき技術支援を実施した。

なお JICA 調査団は廃棄物管理資源化センターに対し、同センターが環境影響評価を実施するために雇用するコンサルタントの調達仕様書に次の項目を含めるよう提案した。

- 処分場用地の適地選定に係る詳細な経緯の EIA 報告書への記載
- 住民公聴会等の住民参加の実施とその EIA 報告書への記載
- 用地取得・住民移転手続きに係る EIA 報告書への詳細な記載
- 支援調査結果の EIA 報告書への取り込み
- 環境影響評価における JICA 調査団との協調

4.2.3 バンチャレダンダ処分場環境影響評価の進捗状況

廃棄物管理資源化センターによれば、バンチャレダンダ長期処分場環境影響評価の進捗状況は以下のとおりである。

- 公示 : 2005 年 8 月 8 日
- VDC への通達 : 2005 年 8 月 8 日

- 環境科学技術省へのスコーピング及び EIA の TOR 提出 : 2005 年 10 月 31 日
- 森林土壌保全省への森林伐採承認申請 : 2005 年 12 月 8 日
- 環境科学技術省のレビュー委員会開催 : 2006 年 2 月 27 日
- 環境科学技術省の EIA スコーピング報告書、仕様書承認 : 2006 年 3 月 3 日
- EIA 実施のコンサルタント選定・契約 : 2006 年 5 月
- EIA 調査の開始 : 2006 年 5 月
- コンサルタントからインセプション・レポートの提出 : 2006 年 7 月 7 日
- 地籍図の作成 : 2006 年 7 月
- 非公式な住民との協議 : 2006 年 6-現在

選定されたコンサルタントと同センターの契約は 2006 年 5 月に締結され、同 5 月中旬より EIA 調査が開始されている。しかし、EIA の内容や緩衝地帯を含む概略設計などに関し非公式な住民協議は継続されていたものの、予定地周辺地域が社会的に不安定な状況であったため、EIA の調査自体は何度も中断を余儀なくされた。廃棄物管理資源化センターによれば、EIA 調査は再開される見通しで、この場合、EIA 最終報告書の環境科学技術省の承認は 2007 年 8 月の見通しである。

4.3 バンチャレダンダ長期最終処分場における環境影響評価のための追加調査結果

4.3.1 地形測量

バンチャレダンダ最終処分場予定地はコルプ・コラ（Kolpu Khola）川の流路を切り替えた河床に建設が予定されており、同予定地において約 65 ha の地形測量を実施した。

予定地は湾曲する河川と南北に伸びる中州により構成されている。南北方向に 2 つの明確な尾根が走っており、これらの尾根が現地の西側及び東側の境界を形成している。予定地は、北側（地形調査の末点である東西を結ぶ道路）に向けて標高が上昇している。また、川の南側では、南側に向けて勾配が上昇している。最も標高の高い地点は西側の尾根沿いにあり、川からは 102m 高く、東側敷地境界からは 135m 高くなっている。東側の斜面は緩やかな勾配となっている。

4.3.2 地質調査

(1) 地質概要

1) 構成地質

バンチャレダンダ最終処分場予定地には、主として変砂岩と片岩が分布する。変砂岩と片岩の割合は河床付近で 70:30 であり、北部の山側では変砂岩の割合が減少する。

厚さ 5m 未満のクォーツァイトや片麻岩がブロックもしくはレンズ状に挟在し、ペグマタイトの岩脈が北側斜面中腹部に認められるが、これらは一般に強風化して劣化している。ごみ埋立て地内の中央尾根部には、河川からの比高約 3m と約 7m の小さな段丘が分布している。

崩積土は北側および東斜面では一般に 1m 以下と薄いのに対し、東側の丘陵部では 3-5 m とやや厚く堆積している。沖積層は現河床沿いに分布し層厚は一般に 4m 以下であり、処分場の西側では比較的広域に分布する。

2) 地質構造

バンチャレダンダ最終処分場予定地の一般走向は E-W から ENE-WSW を示す。変砂岩や片岩は貯留提付近では 80~90 度北傾斜しており、北側斜面では 50 度程度北西側へ傾斜している。また、転流工付近の尾根部には背斜構造が想定される。

3) 断層

予定地に小規模な不連続面は分布するものの、連続性のある破砕帯は認められない。低変成岩である Tistung Formation と高変成岩の片麻岩類を分ける E-W 方向の地質構造断層がサイト地の北方に推定される。

(2) 地質工学的考察

1) 貯留提予定地付近

a. 地質

変砂岩と片岩が互層し、北側へ 80-90 度傾斜している。右岸斜面（西側）は、約 4m 厚の崩積土が覆っている。

b. 工学性

基盤のせん断強度は以下のように推定されるが、詳細設計時の地質調査結果によって見直す必要がある。

<u>岩盤等級</u>

CM 級：$\tau_0 = 10$ kgf/cm^2

CL 級：$\tau_0 = 4$ kgf/cm^2

c. 基礎処理

基盤の難透水層(透水係数 1.0×10^{-5} cm/s)は、河床 10m 以深に出現する。また、基盤岩はダム軸に平行の走向で 80-90 度傾斜（浸透方向に対し直交）する遮水に有利な地質構造を有している。

追加調査による基盤の透水性の確認は必要であるが、技術的、経済的にグラウチングによる鉛直遮水も考えられる。加えて、右岸側は比較的厚い崩積土に覆われ、透水性が高いことから、右岸ダム軸をやや下流側に移動したほうが有利である。

2) ごみ埋立て地区

a. 地質

ごみ埋立て地区には変砂岩と片岩が分布する。地質構造は河床部では北に急傾斜し、北側斜面では 40～50 度北西側に傾斜する比較的脆弱な黒雲母片岩が卓越する。また、強風化した片麻岩の薄層が西側斜面の鞍部付近に東西方向に連続して分布している。

b. 浸出水の漏水の可能性

北側～東側斜面は、斜面中腹部に恒常的な湧水があり地下水位が高いため、浸出水がこの斜面を通して施設外へ漏水する可能性はないと考えられる。しかしながら、予定地西側の鞍部では地下水位が低く、岩盤には酸化が認められることから漏水の可能性を否定できない。

全般的に透水性が低いことから施設外への漏水は起こりにくいと考えられるが、より確実な環境保全対策とするため、鞍部には粘性土等により表面遮水を行う必要があると考えられる。

c. 斜面の安定性

大きな地すべり地は認めらない。

3)　転流工付近

a.　地質

転流工付近は変砂岩と片岩が分布し新鮮な岩盤はCM級に分類され、堅硬で転流工基礎に十分な強度を有している。

b.　斜面の安定性

地質状況および既存資料（道路土工のり面工・斜面安定工市親等）から切土における安定勾配は以下のように推定された。

D 級	H:V=1.0:1.0
CL 級	H:V=1.0:0.8
CM 級	H:V=1.0:0.6

なお、上記安定勾配は実際の切土斜面の地質状況により、見直されることがあり得る。

4)　建設用骨材

河床砂礫はコンクリート骨材に適している。ただし、腑存量は 20,000 m3 程度と推定され不足が予想される。貯留提周辺は亀裂質な砂岩が卓越するため、破棄部分が多くなる可能性はあるが、掘削ズリはコンクリート骨材に利用可能である。粘性土は西側丘陵部に認められ、埋め立てのカバー材料として利用できる。

5)　アクセス道路

予定地の直下流斜面には地すべり箇所が認められ、道路建設の掘削により斜面が不安定化することが予想される。

4.3.3　水文調査

水文調査は、バンチャレ・ダンダ処分場周辺の自然環境の把握を主目的とし、河川転流による周辺土地利用への影響評価、および洪水位計算に用いる河川断面測量データの収集のために実施した。また、現況の土地利用、水利用状況、気象観測、河川流量観測、および河床材料採取を実施した。気象観測については、バンチャレダンダ地域の気象条件の把握のため、新たに観測所をシスドル短期処分場内に設けた。また、洪水位計算は一般的な流出解析ツールである HEC-RAS により実施した。事業の流況に与える影響を評価するため、水文調査の範囲を、バンチャレダンダ処分場地点から上流側へ 1km、下流側に 5km と設定した。

(1)　土地利用及び水利用

現地踏査を通じて、予定地周辺の土地利用は大きく 2 通りに分類された。1 つは急斜面等の未利用地であり、他方は棚田状に開墾された水田やトウモロコシ畑である。水利用について、河川水については一部に農業利用が確認された以外の水利用は確認されなかった。また地下水利用について、現地踏査の結果からは井戸は確認されておらず、利用されていないと判断された。

(2) 水文状況

気象については、2006 年 7 月より日最大および最低気温、相対湿度、日降水量を新たに設置した観測所で計測した。また、河川流量については計測機器管理の都合により毎週土曜日 1 回のみ観測した。流量観測については 2006 年 2 月から継続的に実施されている。下表に観測結果を取りまとめた。

表 4.3-1 気象水文状況

月平均最大気温	26.7 ^{0}C
月平均最低気温	21.8 ^{0}C
月間総降水量	558.6 mm
月間平均相対湿度	79 %
月間平均流量(6 月～8 月)	0.95 m3/sec

出典: JICA 調査団

(3) 設計洪水流量と洪水位

河川構造物の設計洪水は、シスドル処分場で施設の安全度検討に 100 年確率洪水を用いていることから、これに倣い 100 年確率洪水とした。バンチャレダンダ処分場周辺の気象観測所（カカニ、ドゥニベシ、パニポカリの 3 カ所）の年最大日雨量データを用いた流出計算の結果、設計洪水流量を 350m3/sec と設定した。これを用いて HEC-RAS により洪水位を求めた。その結果、河川転流部で差異は見られるものの、事業実施前後での洪水位に大きな変化は見られなかった。これより、事業実施による洪水位の変化はほとんど無いものと判断された。

(4) 河床材料調査

河川転流部上流側では、流況の変化に伴い河床の変動が想定される。従って、河床材料を調査し河床変動の可能性について調査した。河床材料は 3 カ所で採取し、粒度分析試験を実施した。試験の結果から河床材料の平均粒径は 35mm と推定され、これを用いて簡易判定を実施したところ、河床材料が移動する可能性があることが判明した。従って、河川転流部の周辺では護床工により河床材料の流出を抑制する必要がある。

4.3.4 補足環境調査

補足環境調査として、河川表流水と河川周辺地下水の水質調査を実施した。試験体の採水は乾期および雨期それぞれにおいて 2 度ずつ実施した。採水地点は計 5 カ所とし、うち 3 カ所を河川表流水、残り 2 カ所を地質調査時に掘削したボーリング孔の地下水からとした。乾期の採水は 2 月と 3 月に実施し、雨期の採水は 7 月と 8 月に実施した。水質調査結果から、乾期の水質が雨期に比べて悪化しているのが確認された。下表に代表的な水質項目の結果を示す。

表 4.3-2　水質調査結果

（単位：mg/l）

調査項目	河川水		地下水	
	乾期	雨期	乾期	雨期
pH	8.5	8.4	7.7	7.4
容存酸素量(DO)	8.7	8.3	4.7	3.0
容存物質 (DS)	131	116	139	138
浮遊物質(SS)	327	81	1,859	2,073
生物学的酸素要求量 (BOD)	7.7	4.4	18.6	17.5
科学的酸素消費量(COD)	20.0	28.8	65.4	80.4
鉄	0.17	0.17	47.3	13.1
マンガン	0.05	0.05	1.39	0.69
アンモニア性窒素	1.67	0.12	1.44	0.63
大腸菌群 (MPN/100ml)	2,400	329	5,100	584

出典:JICA 調査団

4.3.5　基本設計

(1)　設計に係る基本的事項

設計に係る基本的事項は、以下のとおりである。

1) 処分場の型式は、準好気性埋立とする。

2) 遮水シートは、サイトの底部と底部から斜面に沿って 5m 程度の高さまで設置する。

3) サイトからの浸出水の発生量の推定は、Kakani と Dhunibeshi 観測所の平均降雨量を用いる。

4) 浸出水の処理は、ばっ気池と沈殿池及び再循環によるものとする。池の大きさは、川への排出が行われないよう十分な容量を確保する。

5) 廃棄物貯留提は、ソイルセメント工法により建設する。

6) 現段階での埋立地ガスの処理は大気放散を採用する。

7) 廃棄物管理資源化センターにより設計されるアクセス道路は、サイトの西側に建設が予定される管理棟に接続する

(2)　設計段階におけるサイト特徴

バンチャレダンダ最終処分場予定地の主な特徴は、以下の通りである。

1)　斜面

予定地周辺の斜面は急な勾配になっており、崩壊する箇所も見られる。これらの斜面では、これまでに斜面の安定化対策工等は行われていない。

2)　浸出水発生量の削減

降雨量が非常に大きいことから、雨水排水路の設置による斜面部の表流水の排水や、区画堰堤の設置による埋め立てが行われている区画と行われていない区画を分け、浸出水の低減対策を行う。

3)　遮水工

特徴的な斜面のため、斜面に沿って遮水シートを設置することは困難である。従って、遮水シートはサイトの底部のみに設置する。

4)　廃棄物の崩壊対策

隣接する川への廃棄物の崩壊を防ぐため、埋め立ての勾配は緩やかなものとし、埋め立ての高さを制限する。

(3)　河川転流

河川転流施設は、約 16m の上下流の落差による水理状況、効果的な減勢方法、水路掘削に伴う周辺斜面安定、および事業コストに配慮しながら、概略設計を行った。転流水路のルートは、中央尾根の鞍部を通過する最短ルートとすることとした。

具体的な落差部の水路形式について、階段水路とシュート水路を比較検討した上で決定した。下表に比較検討結果について取りまとめた。

表 4.3-3　水路形式比較検討

検討項目	階段水路	シュート水路
1.技術面	*優位点:* i) 効果的な減勢効果が期待できる（高落差）。 ii) 設計が比較的容易である。 iii) 高落差としたとき、比較的施設長を短縮可能。 *不利点:* i) 高落差の場合、落差部直下の河床浸食が発生。 ii) 低落差では施設延長が計画用地内に収まらない。	*優位点:* i) 跳水を用いた減勢施設を別途設ける必要あるが、減勢効果は高い。 ii) 水路底部の浸食の可能性が階段水路に比べ小さい。 *不利点:* i) 水路延長が相対的に長くなる。 ii) ｺﾝｸﾘｰﾄ(RC)構造物が多く、建設費が高い。
2.環境面	i) 高落差とした場合、流下物（人など）へのダメージが大きい。 ii) シュート式に比べると掘削量が大きい。	i) 景観へのなじみがある。 ii) 階段式に比べて、掘削量が少なくなる。
3.概算工事費	NRs. 39,450,000	NRs. 62,590,000

出典: JICA 調査団

建設コストはシュート式水路が階段式の約 1.5 倍となるが、環境面および修繕費用の面から、階段式に比べシュート式の方が持続性が高いと判断された。従って、落差部にはシュート式水路を採用することとした。

(4)　処理量

バンチャレダンダ最終処分場は、カトマンズ市、ラリトプル市及びキルティプル市において収集される一般廃棄物の処分を担うものである。処分場が 2009 年より稼動するものとすると、3 市からのごみ処分量及び覆土量は、2027 年には 370 万 m^3、2028 年には 403 万 m^3 になるものと推定される。バンチャレダンダ最終処分場の埋立容量は 396 万 m^3 であることから、本最終処分場の寿命は 19～20 年程度と考えられる。

(5)　浸出水量の推定

1)　計算方法

浸出水量は、合理式により推定した。計算対象期間は 30 年（20 年間は埋立作業の期間、10 年間は維持管理の期間）とした。

2)　日降水量

予定地付近には Kakani（標高 2,064m、サイトからの距離は 5km）及び Dhunibeshi（標高 1,085m、サイトからの距離は 6.5km）の 2 つの降雨観測所がある。予定地の標高は 1,100m であることから、標高の観点からは Dhunibeshi 観測所に近いが、距離は Kakani 観測所に近い。従って、降雨量はこの 2 つの観測所の平均値を用いることとした。

3)　対象面積

対象面積は、最も埋立面積が大きくなる標高 110mの埋立面積とする。浸出水の発生量を削減するために埋立地は、図 4.3-1 に示すように 4 分割する。

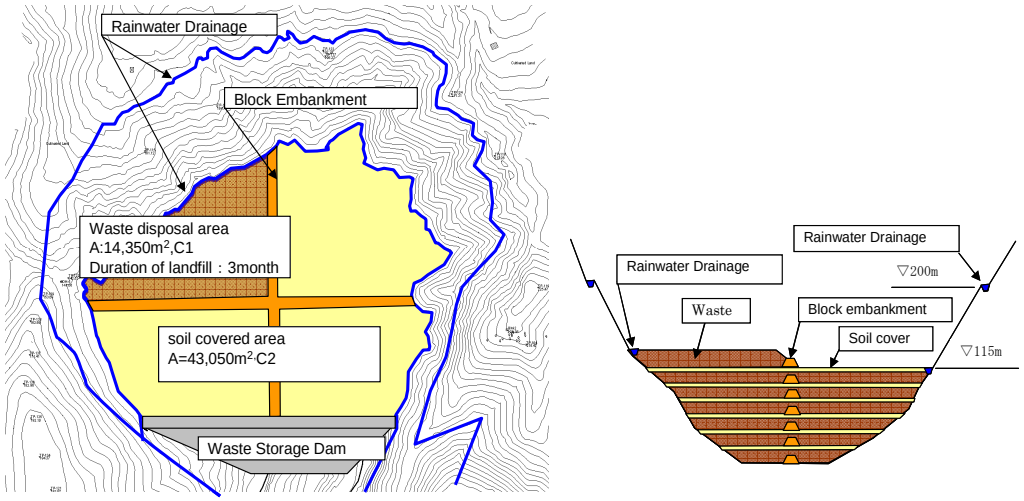


図 4.3-1　標高 110m 時の埋立平面と断面

4)　蒸発量

埋立地へ循環させる浸出水の蒸発量は、雨季においては循環量の約 10%、乾季においては約 20%と設定した。

5)　結果

計算結果より、ばっ気池及び沈殿池の合計容量である 60,000 m^3 は、30 年間に発生する浸出水を貯留するのに十分な容量であると判断されることから、サイト付近の川へ排水は想定しない。

(6)　段階的施設整備

埋立地は、２つのフェーズで整備する。フェーズ１は２ステージとし、フェーズ１の第１ステージで埋め立て開始前までに建設する。で第１段階は埋め立て作業を開始する。これに関連する施設としては、主要、管理及び附属施設がある。

図 4.3-2 にフェーズ 1 の埋立作業開始前の埋立地のレイアウトを示す。これらの施設の概要と機能は、表 4.3-4 に示すとおりである。

表 4.3-4　埋立地施設の機能と構造概要

項目	機能	構造
主要施設		
1.廃棄物貯留施設		
廃棄物貯留ダム	廃棄物の処分場外への流出を防ぐために設置する。	ダムには掘削土（礫及び砂）とセメントを混合させたものを用いる。
区画堰堤	浸出水の低減及び埋め立て作業の効率化を図るため、処分場の中心に区画堰堤を設置する。	区画堰堤の建設には土を用いる。
サドルダム	廃棄物の流出を防ぐため、埋立地の西側境界にサドルダムを設置する。	ダムには掘削土（礫及び砂）とセメントを混合させたものを用いる。
2.遮水シート	浸出水の地下への浸透を防ぐための施設である。構想段階では水平遮水シートが採用されたが、今後地質及び水文調査を継続し、鉛直遮水の適用性を検討することが望ましい。	水平ライナー 地上より、(1)粘土層(t=50cm, 透水係数<10^{-6}cm/s)、(2) Geotextile 層(t=10mm)、(3) 遮水ｼｰﾄ (t=1.5mm)、(4) Geotextile 層 (t=10mm)、(5) 粘土による保護層 (t=50cm)
3.雨水集排水設備	雨水の埋立地への進入を防ぐために設置する。	U 字溝（幅 300mm、高さ 600～700mm）
4.浸出水集排水設備	浸出水集排水設備は遮水ｼｰﾄの上に設置する。ガス回収管と組み合わせることにより、埋め立て廃棄物の層を準好気状態に保つ目的を持つ。	幹線は直径 1,000mm の孔開き RC パイプとし、礫でパイプの周りを固定する。支線は 400mm の孔開き RC パイプとし、礫でパイプの周りを固定する。
5.浸出水処理設備	酸化及び沈降による浸出水の処理を行い、浸出水による周辺環境への影響を低減する。	酸化池の容量は 20,000m^3、沈砂池の容量は 40,000m^3 とする。8 機の曝気装置（7.5kW）を酸化池に設置する。
6.浸出水循環設備	浸出水を埋立地に循環させることにより、浸出水の処理量の低減を図る。	15kW の循環ポンプ、スプリンクラー、直径 80mm のﾌﾚｷｼﾌﾞﾙ管を設置する。
7.ガス回収設備	火災・爆発や悪臭の発生を防ぐため、ガス回収設備を設置する。	直径 300mm の孔開き RC パイプを 20m 間隔で設置する。パイプの周りには割栗石を設置し、そ

項目	機能	構造
		の周りには高さ2.5mの金網を設置する。
管理設備		
1.管理棟	スタッフ及び来訪者のための事務所	2 階建て鉄筋コンクリート及びレンガ構造とし、面積は約 200m^2
2.場内道路	管理設備から埋立地への道路	幅 5m のコンクリート舗装とする。
3.計量台	埋立容量を管理するための廃棄物計量設備	測定能力は最大 30t までとし、基礎はコンクリートピットとする。
4.洗車設備	廃棄物収集・運搬車両が場外へ出る前にタイヤを洗浄するための設備。	洗車プールに 2 組の高圧洗浄機を設置する。
関連設備		
1.柵	処分場へのアクセスを制限することを目的に、処分場周辺に設置する。	高さ 800mm の金網フェンスと 1200mm のレンガ壁の組み合わせとする。サイトへの入口にはゲートを設置する。

(7) 埋立作業及び維持管理のガイドライン

埋立作業及び維持管理は、処分場を適切に運営し閉鎖後の管理段階（PCM）における運営・維持管理の軽減させるために重要である。

1) 運営・維持管理

以下に示す運営・維持管理が必要である。

- 廃棄物回収・運搬車両のコントロール
- 場外へ向かう車両のコントロール
- 施設の維持管理
- 埋立作業の管理
- 環境モニタリング

2) 作業日と時間

- 平日 6:30 to 15:00
- 土曜及び祝日 6:30 to 13:00

3) 廃棄物回収・運搬車両のコントロール

廃棄物及び覆土の計量は、計量台を用いて行うものとする。

4) 場外へ向かう車両のコントロール

場外へ出る前に、洗車施設でタイヤを洗浄する。

5)　施設の維持管理

各設備を適切に管理するために、各設備は毎日点検を行う。異常が発見された際には、必要な対策を迅速に行う。

6)　埋立作業の管理

埋立容量を確保し、また埋立廃棄物の迅速な安定化、浸出水の水質や発生ガス成分の向上を図ることを目的として、適切な埋立作業を行う。

場内へ搬入される廃棄物の計量及び点検を行う。その後、場内で下ろされた廃棄物は、ブルドーザーで一定の厚さになるよう整地を行う。整地された廃棄物は、毎日の作業終了後に覆土を行う。この作業は、処分場が予め定められた形状となるように行うものである。

埋立作業計画は、以下に示すとおりである。

① 埋立作業

埋立方式：セル方式を採用する。毎日の作業時間終了時に覆土を行うことにより、廃棄物セルを形成する。セルの高さは、2～3mとする。

② 覆土

覆土は、以下の通りに行う。

即日覆土：最低 10cm 以上

中間覆土：最低 50cm 以上

最終覆土：最低 150cm 以上

③ 埋立計画

浸出水を低減し、効果的な埋立作業を行うことを目的として、区画堰堤を敷地中央に設置する。

(8)　運営・維持管理

表 4.3-5 に人員配置及び各職務を示す。同表には、処分場に必要な重機のリストも示す。

表 4.3-5　処分場スタッフと重機

項目		数	職務/ 用途
A. 運営・維持管理人員			
1)	管理技術者	1	処分場の全体管理
2)	技術者	2	作業計画の立案、記録、データ解析
3)	秘書	1	会計、作業記録の管理、交換部品の管理等
4)	計量台作業員	1 (2)	計量台の操業、場内へ搬入される廃棄物の記録
5)	重機作業員	8 (9)	重機の操業、覆土
6)	メカニック	2	重機の維持管理・修理

項目		数	職務/ 用途
7)	普通作業員	4	作業の補助
8)	トラック運転手	2	覆土の運搬等
9)	警備員	2	場内の警備
合　計		23 (25)	
B. 重機			
1)	ブルドーザー	1 (2)	仕様: 220 HP, 24t, 高さ 550mm 用途: 廃棄物の敷き均し及びｂ締固め
2)	コンパクター	1	仕様: 35t 用途: 廃棄物の敷き均し及びｂ締固め
3)	ホイールローダー	1	仕様: 3.5m^3, 200-230 HP, 18t 用途: 土取り場からﾄﾗｯｸまでの覆土の運搬
4)	掘削機	2	仕様: 0.8m^3, 18t, 125-130 HP 用途: 土及び廃棄物の掘削、セルの整形等
5)	ダンプカー	2	仕様: 10t クラス 用途: 覆土や作業機器、作業員の運搬
6)	放水車	1	廃棄物飛散防止、道路の維持管理、火災予防のための散水

注: カッコ内の数値は 2019 年以降に必要な数値である。

出典：KMC

(9)　環境モニタリング

環境のモニタリングは、以下のとおりとする。

a. 地下水、表流水質

b. 処理前、処理後の浸出水水質

c. 発生ガス

d. 悪臭

e. 害虫

(10)　工　程

工程は、大きく建設作業前と建設作業の 2 つに分けられる。建設作業期間中は、さらにフェーズ 1 のステージ１とステージ２及びフェーズに分けられる。プロジェクト完了までの工程を、表 4.3-6 に示す。建設作業は、フェーズ 1 のステージ１の作業が大部分を占めており、フェーズは 2 つに分かれている。

建設期間は、作業の進捗を見込むことが出来ない 3 ヶ月の雨季の月を含めて、全体で 20 ヶ月になるものと考えられる。

埋立作業を開始するフェーズ 1 第 1 段階が完了するまでに、様々な設備・機器の調達、設置が必要である。その大部分は輸入する必要があり、設備・機器のトレーニング、引渡しを含めて、調達期間は契約完了後 10 ヶ月を見込んでいる。

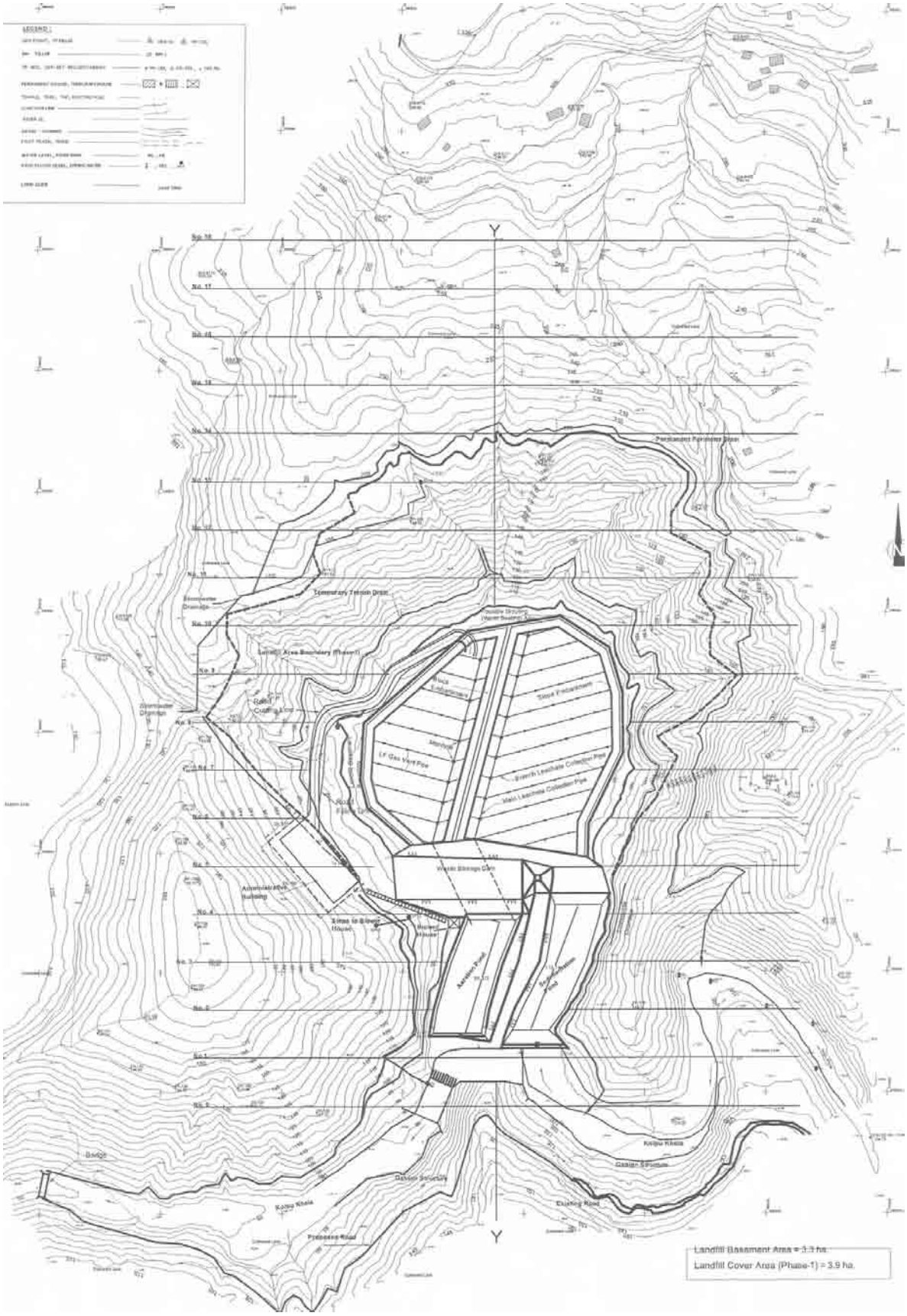


図 4.3-2　フェーズ１の施設配置計画

表 4.3-6 プロジェクト実施計画

S.No.	Item	Pre-Construction Works	Phase I/Stage - I	Phase I/Stage - II	Phase II
		2006 (O N D)	2007 (J F M A M J J A S O N D)	2008 (J F M A M J J A S O N D)	2009 (J F M A M J J A S O N D)	2009 (J F M A M J)	2010 (J F M A M)
	PRE-CONSTRUCTION						
1)	EIA Process (including official approvals, etc)						
2)	Selection of Consultants for Detailed Design						
	a) Expression Of Interest (EOI)		Monsoon	Monsoon			
	b) Shortlisting						
	c) Technical Proposal						
	d) Approval						
3)	Detailed Design and Bid Documents						
4)	Tender for Construction						
5)	Land acquisition process (Buffer Zone, LF Site and Soil Cover)						
6)	Access Road						
	a) Tender for Detailed Design						
	b) Detailed Design						
	c) Tender for Construction						
	d) Construction						
	CONSTRUCTION						
(I)	Contractor Mobilization						
1	Ground Improvement						
2	Block Embankment						
a	Block Embankment						
b	Slope Embankment						
3	Waste Storage Dam					Monsoon	
4	Saddle Dam						
5	Liner System Facility						
6	Leachate Collection system						
7	Landfill Gas Vent System						
8	Leachate Recirculation System						
9	Aeration Pond wth aeration system						
10	Sedimentation Pond						
11	Blower House						
12	Operation Road – 1 (to landfill site)						
13	Operation Road – 2 (to Saddle Dam)						
14	Rain Water Drainage						
15	Administrative Building						
16	Weighbridge						
17	Vehicle Wash Pool						
18	Guard House						
21	Fencing						
22	Utilities (Water Supply System)						

4.3.6 財務計画

(1) バンチャレダンダ処分場に係る費用

バンチャレダンダ処分場開発から閉鎖後管理終了まで、32 年間に要する費用は総額期間 25.9 億ルピーと見積もられる。

表 4.3-7 総 費 用

費用構成		百万ルピー	備考
1) 開発費用		1,677.5	工事：第 1 期及び第 2 期
2) 機材調達費用	初期	106.4	2009/10 年度調達
	更新	143.2	初期投資以降の更新
	小計	249.6	
3) 運転維持管理費		613.6	20 年間： 2009/10 年～2028/29 年
4) 閉鎖後管理費		47.6	10 年間： 2029/30 年～2038/39 年
合計		2,588.3	

出典: JICA 調査団

(2) 費用分担

バンチャレダンダ処分場にかかわる総費用は、表 4.3-8 のようにカトマンズ盆地基本方針に沿って、中央政府と関連地方自治体が分担することとする。

表 4.3-8 政府及び関連地方自治体間の費用分担

費用構成	廃棄物管理資源化センター			関連地方自治体	
	基本方針	百万ルピー	外国援助	基本方針	百万ルピー
土地収用	全額負担	11.2	-	-	-
第 1 期開発	全額負担	1,337.5	期待される	-	-
第 2 期開発	全額負担	328.8	-	-	-
重機調達（初期）	全額負担	106.4	期待される	-	-
機材調達（更新）	-	-	-	全額負担	143.2
運転維持管理費	-	-	-	全額負担	613.6
閉鎖後管理費 e	全額負担	47.6	-	-	-
合計	-	1,831.5	-	-	756.8

出典: JICA 調査団

バンチャレダンダ処分場は関連地方自治体の共同運営なので、上記の関連自治体負担費用は処分場へのごみ量に応じて負担することが望まれる。

表 4.3-9　関連自治体間の費用負担額（百万ルピー）

地方自治体	費用項目	当初10年	次期10年	合計		自己財源
		09/10-18/19	19/20-28/29	09/10-28/29	平均	
KMC	運転維持管理費	233.7	313.4	547.1		
	機材調達（更新）	128.0	0.2	128.2		
	Total	361.7	313.6	675.3	33.8	742.2
	（自己財源に対する割合）				(4.6%)	
LSMC	運転維持管理費	27.2	32.2	59.4		
	機材調達（更新）	13.2	0.1	13.3		
	Total	40.4	32.3	72.7	3.6	133.3
	（自己財源に対する割合）				(2.7%)	
KRM	運転維持管理費	2.9	4.2	7.1		
	機材調達（更新）	1.7	-	1.7		
	Total	4.6	4.2	8.8	0.4	20.7
	（自己財源に対する割合）				(1.9%)	
合計		406.7	350.1	756.8	37.8	896.2
	（自己財源に対する割合）				(4.2%)	

注意：自己財源は、調査団が推計した2005/06～2014/15の10年間の平均値
出典：JICA調査団

(3)　関連地方自治体の廃棄物管理に係る財務分析（10年間：2005/06～2014/15）

関連地方自治体の費用収入比率（廃棄物管理総費用を総自己財源で除した数値）は、各々カトマンズ市が16.6%、ラリトプル市が26.6%、キルティプル市が9.5%である。一般的に開発途上国の同比率は20～50%と言われているので、3関連地方自治体の数値は妥当若しくは低めと評価される。しかし、自己財源に占める割合が高いLDF（地方開発交付金）が2013年末に廃しされることから、関連地方自治体とも早急に自己財源を中心とした収入増強策を図る必要があることを忘れてはならない。

表 4.3-10　SWM 費用及び自己財源（百万ルピー）

項　目	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14	14/15	合計
	62/63	63/64	64/65	65/66	66/67	67/68	68/69	69/70	70/71	71/72	
	シスドル処分場他				バンチャレダンダ処分場						
1. KMC											
SWM 総費用 (A)	111.1	144.6	97.5	111.0	156.6	118.7	121.3	131.5	120.6	116.6	**1,229.4**
総自己財源 (B)	650.8	686.4	724.2	752.5	784.1	785.6	775.2	764.8	754.2	743.8	**7,421.6**
費用収入比率 (=A/B)	17.1%	21.1%	13.5%	14.8%	20.0%	15.1%	15.6%	17.2%	16.0%	15.7%	**16.6%**
2. LSMC											
SWM 総費用 (A)	16.2	40.3	29.8	36.0	36.5	36.3	36.4	44.1	38.0	40.5	**354.0**
総自己財源 (B)	117.2	124.0	131.3	136.5	142.3	142.1	139.2	136.4	133.3	130.5	**1,332.8**
費用収入比率 (=A/B)	13.8%	32.5%	22.7%	26.4%	25.7%	25.5%	26.1%	32.3%	28.5%	31.0%	**26.6%**
3. KRM											
SWM 総費用 (A)	1.0	3.1	1.2	1.8	1.7	2.1	1.8	2.8	1.9	2.2	**19.7**
総自己財源 (B)	20.1	20.9	21.7	22	22.2	22	21	20	19.1	18.1	**207.1**
費用収入比率 (=A/B)	5.0%	14.8%	5.5%	8.2%	7.7%	9.5%	8.6%	14.0%	9.9%	12.2%	**9.5%**

出典：JICA調査団

4.4. その他の施設開発に関するフォローアップ

その他の施設開発に関するフォローアップは、バラジュ及びアファドル暫定中継基地の開発について以下のとおり実施した。

- 両施設の計画地周辺の土地利用や環境条件を把握するための現地踏査
- 中継基地の運用によって将来起こりうる環境・社会問題の特定と予備的対策案の検討
- 概略設計の実施
- 両施設を常設の中継基地として開発する場合に必要となる IEE 実施内容への提言

4.4.1 バラジュ中継基地に関するフォローアップ調査結果

(1) 周辺状況

バラジュ中継基地の計画地はビシュマティ川の右岸に沿って位置する。計画地は北東から南西方向に長く伸び、幅約 27m、長さ約 240m で約 0.8ha の面積を占める。本施設は 1994～1995 年に行われたカトマンズ盆地マッピングプロジェクトにおいて計画され、敷地境界施設のみ建設された。

現在は東側の狭い道路を 11m に拡幅するために敷地境界壁は取り壊され、有刺鉄線が張り巡らされている。さらに一筋東側の道路も北側のリングロードへ直接的につながるアクセス道として開発中である。地形はほぼ平坦だが川に沿って 12m ほど低くなっている。計画地は全体的に草地であるが、北東端にはレンガ製小屋が残存する。

計画地周辺は住民居住区であり、教会が計画地に接して立地している。ビシュマティ川左岸、右岸には、それぞれ約 75 世帯、170 世帯が居住している。11 の小規模工場と作業場も存在する。

(2) バラジュ中継基地の基本構想

1) 代替案の検討

敷地の制限、環境問題およびコストを考え、表 4.4-1 に示すように、5 つの代案が考案された。

表 4.4-1 バラジュ中継基地の代替案

代案	荷下ろしプラットホーム		投入エリア	備　考
	プラットホームの高さ	積替えステーション		
1	GL+3.45m – トラックに取り付けられた容器に積上げる。	2 stations x 3 bays	Small	取扱い容量: 最も多い 費用：高価 環境: サイトの廃棄物貯留の軽減
2	GL+3.45m - トラックに取り付けられた容器に積み上げる。	1 station x 3 bays	Medium	取扱い容量：中位 費用： 高価(Alt 1 よりは安価) 環境: ステーションからの廃棄物輸送のいくらかの遅れが起こる可能性がある。
3	GL+2.0m -	1 station x	Medium	取扱い容量: 中位-小さい

代案	荷下ろしプラットホーム		投入エリア	備　考
	プラットホームの高さ	積替えステーション		
	分離されている容器に積上げる。	3 bays		費用：中位(Alt2 よりわずかに安価) 環境：ステーションからの廃棄物輸送時に、さらに遅れが出る可能性がある。 基地での容器の取り付け及び分離作業によりある程度の雑音が起こる。
4	GL+1.72m と、GL-1.72m- 輸送トラックのために低くなっている湾 トラックに取り付けられた容器に積上げる。	1 station x 3 bays	Medium	取扱い容量：中位 費用：中位-安い(落ち込んだベイでの排水作業の費用が節約できる) 環境：ステーションからの廃棄物輸送のいくらかの遅れが起こる可能性がある。 低いプラットホームの高さは概観の改良になる。 落ち込んだベイの排水システム：川の汚染の潜在的危険がある
5	なし	None	Large	取扱い容量：最も少ない 費用：最も安価(しかしながら、ホイール・ローダは、調達される必要がある) 環境：サイトに廃棄物を貯留する恐れがある 臭いいと害虫が発生する恐れがある

コストの点では代替案 5 は最も安価な選択肢であるが、中継基地が効率的に操作されない場合、発生する恐れのある環境問題がある。一方、代替案 1 は最も高いコストだが最多のごみ取扱い量が可能である。

2)　バラジュ中継基地の特徴

代替案 1 と 5 の概要は、表 4.4-2 に示すとおりである。

表 4. 4−2　バラジュ中継基地の概要

No	項目	記述	
		代案 1	代案 5
1	プロジェクト名	バラジュ中継基地	
2	位置	16 区、バラジュ、カトマンズ市	
3	タイプ	ｵｰﾌﾟﾝﾄｯﾌﾟ、ﾀﾞｲﾚｸﾄﾛｰﾃﾞｨﾝｸﾞ	投入エリアを持つ格納負荷システム
4	領域	0.8 ha	
5	毎日の廃棄物到着	75 t/d(設計のための仮定)	
6	ピーク時廃棄物	18.75t/時間	
7	輸送トラック容量	15 m3(サイズ 8m x2.5m x2.8m)	
8	収集トラック容量	平均 6m3(サイズ 6m x2.5m)	
9	積み下ろしプラットホーム	33m x14.5 m　地表 3.45m の高さ(両側に沿って石積擁壁で築堤されている。積み下ろしステーション及び既存の道路との境界、R.C.C.舗装は最小鉄筋量とする。道路に沿って境界壁を拡張してある。3 方に沿った 0.25m の高さの R.C.C.案内壁 壁がないところでは、堰堤の縁	なし

No	項目	記述	
		代案 1	代案 5
		の左側に 0.50m のスペースを開ける。	
10	積み替えステーション	２つの設計時盤面	なし
11	アプローチと出口斜面	33m のセンター線に沿った長さ。 石積擁壁壁が外側の縁にある状態で、転送道路の側に沿って築堤される。壁は全幅 5.0m、車道幅 4m、そして 0.25m の高さの RCC で舗装した案内壁を両側に設置する。そして、壁がない場合は堰堤の縁の左側に 0.5m のスペースを残しておく。	なし
12	計量台	17.85x4.30mの支給を区切る、プラットホーム、アプローチ、および出口斜面を熟慮しながら、橋の有の重さがある。	
13	スケールハウス	4.5m x2.5m のスペース供給	
14	投入エリア	698 m2 RCC の舗装	1,600 m^2 を RCC で舗装。合計 15 の投入口。 (1 つあたり 6m x4m)
15	管理棟	面積 64m^2 。3 部屋及び浴室/トイレを設置。	
16	ガードハウス	面積 15m^2。既存のものを改修する。	
17	公共の浴室/トイレ	面積 7.5m^2。既存のものを改修する。	
18	排水	1 排水 Type E を提案。長方形のオープンタイプの石工排水溝。中継基地全体の水が 3.5m x3.5m x3.0m のサイズ廃棄物収集タンクに流れ出る。	
19	井戸及び高架タンク	車輌の洗浄のため、投入エリアの隅に井戸及び高架タンクを設置する。	
20	駐車場	車輌 4 台に十分な駐車スペースの確保。1 台につき 8m x3m のスペースを割り当てる。R.C.C.舗装は最小鉄筋量とする。	車輌 8 台に十分な駐車スペースの確保。 1 台につき 8m x3m のスペースを割り当てる。R.C.C.舗装は最小鉄筋量とする。
21	交通流通ルート	中継基地内のすべての交通流通ルートの舗装は最小鉄筋量の RCC 舗装とする。	
22	緩衝エリア	境界壁は道路側と川堤に沿ってネットフェンスとする。 防護壁は川堤沿いにネットフェンスとする。	

3） 計画設備

中継基地に併設される設備の概要は、表 4. 4-3 に示すとおりである。

表 4. 4-3 バラジュ中継基地の設備

No	施設	コメント
1	管理棟(3 部屋と浴室)	
2	保安室	現行の体制を改善
3	計量台	スペースの確保
4	作業場	スペースの確保、タイヤ修理のための小さい施設のみ
5	井戸とタンク	設置される給水設備を考慮したスペースの確保
6	洗車場	スペースの確保
7	照明	オフィスと作業場所に設置
8	Embanked 積み下ろしﾌﾟﾗｯﾄﾌｫｰﾑ	（代替案 5 には含まない）
9	盛土された傾斜路	（代替案 5 には含まない）

No	施設	コメント
10	舗装された廃棄物投入エリア	
11	舗装された駐車場	車両 4 台用
12	緩衝地	適切なフェンスによる境界壁
13	川堤の保護	石積壁
14	基地内の舗装された交通ルート	
15	雨水と汚水の排水システム	
16	ビシュヌマテ川への適切な排水のための既存の RCC 下水道管(直径 60cm)の延長	延長する長さは約 29m
17	浸出水貯留	収集排水と貯留タンク

1) “スペースの確保”とはこの施設がこの段階では概念設計に含まれていないことを意味する。

(3) バラジュ中継基地に関する提言

1) 環境社会配慮に関する提言

常設の中継基地として開発する場合には、環境影響評価のレベル（IEE または EIA）を決定するためのスクリーニングが必要である。スクリーニングは、EPR Rule 3, Schedule 1、2 に沿って行われる。バラジュ中継基地の計画地は 0.8ha であり、IEE が求められる条件である「計画地 3ha 以下」に該当するため、**環境監理･環境モニタリングを含む初期環境調査（IEE）**を行う必要がある。EPR の Schedule 1 と 2 によると、IEE を実施し所轄省庁（本件の場合は MOLD）の承認を取得する必要がある。

自然環境並びに社会環境面への配慮の観点から、以下の事項を IEE において考慮すべきである。

- 廃棄物を積載した一次輸送車両と、空の二次輸送車両の入場動線は、東側に新規に建設されリングロードへつながる道路を利用する計画である。また、空の一次輸送車両とごみを積載する二次輸送車両の退場は、東側の拡幅される道路を利用するよう計画されている。これらの道路が中継輸送に伴う交通量増加に耐えうるか否かに関する調査・検討が必要である。
- 計画地は住民居住区に位置するため、住民との軋轢を避けるため、住民との非公式式及び公式な協議を開催すべきである。協議においては、想定される環境・社会問題、それに対する対策を住民側に伝える必要がある。
- 水質汚濁と悪臭は、可能な限り低減するよう対策が必要である。環境モニタリングも不可欠な要素であり、施設の計画段階及び実施・供用段階においても検討が必要である。
- 外部からの労働者（有価物回収者）の流入に伴う社会問題も慎重に検討すべき事項である。有価物回収を禁止したとしても、有価物回収者が新規中継基地に集まることが想定される。
- 設計、建設並びに供用の各段階において効果的環境保全策を可能とするための役割分担・責任を明確にするために、施設開発及び運営に関連する全ての団体・住民を特定するための十分な検討が必要である。

2) 技術的側面

- カトマンズ市は、都市の北部に位置に中継基地を必要としており、バラジュ中継基地は、他の代替地がない場合にこの目的のために開発される。
- 立地は満足のいくものであり、環状道路へのアクセスも開発されている。しかし、

サイトに隣接した道路は改良及び舗装される必要がある。

- 投入エリアでの直接積上げは、新設の中継基地の開発の最良の代替案ではあるが、高い費用を賄うため、カトマンズ市はフェーズに区切って長期間にわたって基地を建設する必要がある。
- それに伴い、また北部のほとんどの廃棄物の収集がティッピング機能を持たない収集車輌を使用して実施される場合は、開発は投入エリアから開始される可能性がある。

4.4.2 アファドル暫定中継基地に関するフォローアップ調査結果

(1) 周辺状況

アファドル暫定中継基地の計画地はラリトプル市のワード 4 に位置し、バグマティ川の右岸、稼動していない下水処理用酸化池の隣にある。住民居住区からは比較的距離のある立地である。計画地は、投棄された廃棄物の上に草が育った緑地である。地盤は、粘土質、砂、れんがくず、その他投棄された廃棄物からなる。

計画地西側の堰堤側は、都市ごみ処分場として利用されてきているため、バグマティ川への汚染や、悪臭、ごみの散乱は日常的に見られる状況である。

計画地から半径 150-200m の範囲に住宅は存在せず、河川側は政府所有の荒地となっている。東側の道路側にお茶飲み場として利用されている小屋が立っている。小さい Mahadevi 寺が、計画地の北側に位置する東側からのアクセス道路のそばにあり、近所の住民は頻繁にお寺に参拝している。

(2) アファドル暫定中継基地の概念設計

1) 代替案の検討

サイト内の位置関係、環境への懸念およびコストを考慮し、表 4.4-4 に示すとおり 4 つの代替案が策定された。

表 4.4-4 アファドル暫定中継基地の代案

代案	積み下ろしプラットホーム		プラットホームの位置	備考
	プラットホームの高さ	積替ステーション		
1	GL+3.45m- トラックに取り付けられた容器に積上げる。	2 stations x 3 bays	Center	取り扱い容量: 多い 費用: 高価 環境: サイトの廃棄物貯蔵の軽減とサイトの中のスムーズな交通の流れが可能となる
2	GL+3.45m- トラックに取り付けられた容器に積上げる。	2 stations x 3 bays	South-east corner	取り扱い容量: 多い 費用: 高価 環境: サイトでの廃棄物貯蔵の緩和にもかかわらず、サイト内での交通の流れに問題がある
3	GL+3.45m- トラックに取り付けられた容器に積上げる。	1 station x 3 bays	Center	取り扱い容量: 中間 費用: 中位(代案 1 と 2 と比較するとわずかに安い) 環境: ステーションからの廃棄物輸送のいくらかの遅れが起こる可能性がある。

代案	積み下ろしプラットホーム		プラットホームの位置	備考
	プラットホームの高さ	積替ステーション		
4	GL+2.00m- トラックから取り外された容器に積上げる。	1 station x 3 bays	Center	取り扱い容量: 中間または少ない 費用: 最も安価 環境: ステーションからの廃棄物輸送のいくらかの遅れが起こる可能性がある。 容器の取り付け--ステーションでの分離操作により、ある程度の雑音等の起こる可能性がある。

代案 1 が最も多い取り扱い容量が可能であり、かつより環境に対する問題が少ないとして、ラリトプル市は概念設計の開発として代案 1 を選択した。

2) アファドル暫定中継基地の特徴

アファドル暫定中継基地における施設の状況は、表 4.4-5 に示すとおりである。

表 4. 4-5 アファドル暫定中継基地の特徴

No	項目	概要
1	プロジェクト名	アファドル暫定中継基地
2	位置	4 区、アファドル、LSMC
3	タイプ	オープントップ、投入エリアを含む直接積上げ
4	領域	1.4 ha
5	毎日の廃棄物量	75 t/d(設計用の仮定)
6	ピーク時廃棄物量	18.75t/時間
7	輸送トラック容量	15 m^3(サイズ 8m x2.5m x2.8m)
8	収集トラック容量	平均 6m^3(サイズ 6m x2.5m)
9	積み下ろしプラットホーム	48.214m x14.5m　地表 3.45m の高さ (積み替えステーションに沿って石積工土留壁で築堤されている、表面は R.C.C.及び補強材で舗装) 周囲を 0.25m の高さの R.C.C.案内壁で囲む。 壁がない場合、堰堤の縁の左側に 0.50m のスペースをあける。
10	積み替えステーション	デザインにおける 2 つの番号がレベルを研摩しました。
11	アプローチと出口斜面	28m のセンター線に沿った長さ。 輸送車輌のルート沿いの内側を石積工土留壁で囲む。壁は全幅 5.0m、車道幅 4m、両側に高さ 0.25m の RCC 案内壁を設置する。そして、壁がない場合は、堰堤の縁の左側に 0.5m のスペースを残す。
12	計量台	計量プラットホーム付きの計量台、アプローチ、出口斜面のためのスペース(17.85x4.30)を確保する。
13	スケールハウス	4.5m x2.5m のスペース確保。
14	投入エリア	2667m^2 の表面を RCC で舗装する。
15	管理棟	面積 64m^2。3 部屋及び浴室/トイレを設置。
16	保安室	面積 18.80m^2。1 部屋及び浴室/トイレを設置。
17	公共の浴室/トイレ	面積 39.12m^2。 4 つのトイレと 2 つの浴室を設置。
18	排水	合計 4 種類の排水システムを提案。 タイプ A は R.C.C.スラブで覆った長方形の石積工排水。 タイプ B は長方形の石工ふたのない下水溝。 タイプ C は台形の石工水受け溝。中継基地全体の表面の水がサイズ 3.5m x3.5m x3.0m の廃棄物収集タンクに流れ出る。 タイプ D は中継基地外の搬入道路のための土製台形の道路脇の下

No	項目	概要
		水溝。
19	埋立て地のガス抜き管	直径 100mm の穴の開いた PVC 水平パイプを、排水ラインの下に設置する。排水ラインは石の詰ったボックスでカバーし、下水管の幅、そして排水 invert level の 1.0m 下まで広げる。垂直な脚はガスを出すために適切な位置に保つ。
20	井戸と高架タンク	車輌の洗浄のため、駐車スペースのコーナーに井戸及び高架タンクを設置する。
21	駐車場	車輌 31 台に十分な駐車場。1 台につき 8m x3m のスペースを割り当てる。表面を、強化材を使用し、R.C.C.舗装をする。
22	交通流通ルート	中継基地内のすべての交通流通ルートは RCC 舗装をする。
23	緩衝地域	四方に 6.2 m の植物緩衝地域を設置、三方を有刺鉄線によって囲み、また東側の搬入道路沿いをネットフェンスによる境界壁を設置する。

3) 提案された施設

中継基地に併設される設備の概要は、表 4.4-6 に示すとおりである。

表 4.4-6 アファドル暫定中継基地の施設

No	施設	コメント
1	管理棟(3 部屋と浴室)	
2	保安室	トイレ付きの 1 部屋
3	計量台	スペースの確保(1
4	作業場	スペースの確保
5	井戸とタンク	スペースの確保（導入される給水設備を考慮）
6	車輌の洗浄	スペースの確保
7	照明	オフィスと夜間労働用に設置
8	堰堤された積み下ろしプラットホーム	
9	堰堤斜面	
10	舗装した廃棄物投入エリア	
11	舗装した駐車場	車輌 30 台用
12	緩衝地帯	有刺鉄線フェンスがある植物緩衝地帯
13	川堤の保護	堡籃保護壁
14	基地内の舗装した交通流通ルート	
15	雨水と廃水の排水システム	
16	浸出水の貯蔵	収集排水と貯蔵タンク
17	スカベンジャー作業場	約 50 人のスカベンジャー用に必要
18	スカベンジャー用トイレ	
19	回収物のためのスペース	
20	地下ガス収集及び通気システム	

注：“スペースの確保”とは、この施設がこのとき概念設計に含まれていないことを意味する。
出典：JICA 調査団

(3) アファドル暫定中継基地に関する提言

1) 環境社会配慮に関する提言

バラジュ中継基地と同様、開発規模を考慮し、環境影響評価のレベル（IEE または EIA）を決定するためのスクリーニングを EPR Rule 3, Schedule 1、2 に沿って行う。アファドル暫定中継基地の計画地は 1.4ha を占め、IEE の実施が適用となる「計画地面積 3 へ

クタール以下」に該当するため、**環境監理･環境モニタリングを含む初期環境調査（IEE）**を行う必要がある。EPR の Schedule 1 と 2 によると、IEE を実施し、所轄省庁（本件の場合は MOLD）の承認を取得する必要がある。

以上より、自然環境並びに社会環境面への配慮の観点から、事業実施者により検討されるべき事項として以下の事項が挙げられる。

- 計画地は、河川堰堤内に位置することから、河川水位の上限を慎重に考慮し、施設の地盤レベルを決定すべきである。
- 既に埋められたごみ層厚さは 3.0m に達する。常設の中継基地の建設のために、適切な環境/安全対策の検討が必要である。
- 水質汚濁と悪臭は、可能な限り低減するよう対策が必要である。環境モニタリングも不可欠な要素であり、施設の計画段階及び実施・供用段階においても検討が必要である。
- 外部からの労働者（有価物回収者）の流入に伴う社会問題も慎重に検討すべき事項である。有価物回収を禁止したとしても、有価物回収者が新規中継基地に集まることが想定される。アファドル暫定中継基地では、自動積下しの機材を有さない車両のためにごみの積み下ろしスペースが確保される予定である。有価物回収者は、1 日 50 人に制限する予定であるが、それを超える回収者が集まる可能性がある。
- 設計、建設並びに供用の各段階において効果的環境保全策を可能とするための役割分担・責任を明確にするために、施設開発及び運営に関連する全ての団体・住民を特定するための十分な検討が必要である。

2)　技術的側面

- サイトはそこに中継基地の建設に適した位置にあるが、バグマティ川沿いの搬入道路の改良が必要である。
- 基地が初めから、概念設計における開発として建設されるなら、キャパシティは、当初は過大に設定される可能性がある。そこで迅速な開発に際し、高い費用及び利用可能な輸送車輌の台数を障害と考えるならば、代案４に基づく開発も検討することが望ましいと考える。

第5章 2次輸送及びシスドル短期最終処分場稼動のフォローアップ

5.1 シスドル処分場への2次輸送のフォローアップ

5.1.1 フォローアップの結果

(1) シスドル最終処分場への2次輸送状況の変化

1) シスドル最終処分場のフル稼動前

2005年6月5日からシスドル最終処分場が一部稼動を開始したことにより、2006年5月のフル稼働までは、バグマティ川河川敷ごみ投棄場に投棄されていたごみの最終到達は次図のように変更された（「flow 1」）。カトマンズ市で発生したごみはテク中継基地へ輸送されるが、ティミ市についても、中心地区で収集されたごみは「flow 2」に示すようにテク中継基地へ輸送される。

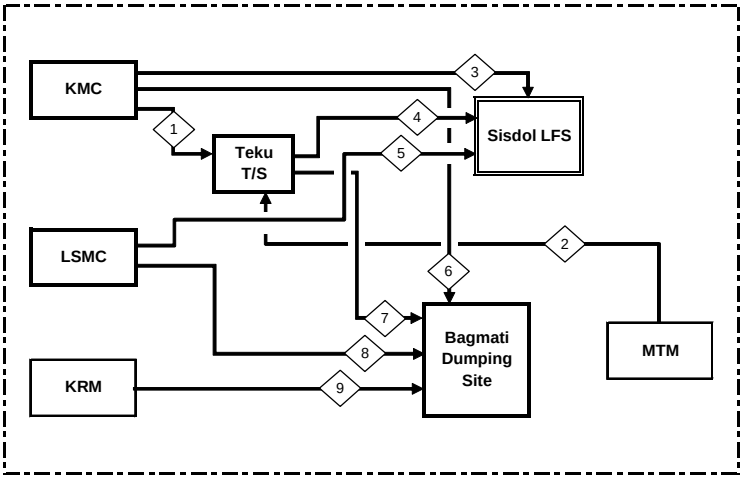


図 5.1-1 最終処分場への廃棄物フロー（シスドル処分場フル稼働前）

シスドル最終処分場については、「flow3」に示すようにカトマンズ市から直接輸送されるごみ、「flow5」に示すようにラリトプル市から直接輸送されるごみ、「flow4」に示すようにテク中継基地を経由して輸送されるごみがある。バグマティ河川敷ごみ投棄場については、カトマンズ市「flow6」、ラリトプル市「flow8」、キルティプル市「flow9」からごみを受け入れており、一部カトマンズ市のテク中継基地「flow7」を経由したごみも投棄されている。

2) 2次輸送車の状況

コンテナ車として分類される21台の2次輸送車が、スペアパーツ及び18台の予備コンテナとともに2003年度の日本のノンプロ無償事業で調達され、2005年12月に、17台がカトマンズ市に、4台がラリトプル市に供与された。

カトマンズ市及びラリトプル市は、それぞれの2次輸送車に対して試運転及ぶ性能試験を実施し、設計値である車両総重量が16.2トン以下になる範囲でごみを積載することとした。

3) シスドル最終処分場フル稼働後

2006年4月6日から30日までの25日間という長期間、ネパール国内の混乱状態のため収集ごみはバグマティ河川敷ごみ投棄場にもシスドル最終処分場にも投棄されなかった。

その後 2 次輸送が再開し、2006 年 5 月 1 日から 20 日までの間、カトマンズ市及びラリトプル市は全てのごみをシスドル最終処分場に搬入し、その総量は約 6,000 トンに達した。毎日収集されるごみに加えて、テク中継基地に仮置きされていたごみもシスドルへ輸送された。この間、カトマンズ市が第一にしたことは、収集ごみ全てをシスドル最終処分場へ輸送することであったため、カトマンズ市は、テク中継基地の 7 台のマルチコンパクターとともに、修理が必要である数台を除くほぼ全ての 2 次輸送車をシスドル最終処分場にごみを輸送するために使用した。

一方、ラリトプル市は、アファドルの中継基地の計画を進めることが出来なかったが、スンダリガット、工業団地近く、ナヤバスティの公有地にある 4～6m^3 の小さいコンテナを 15 m^3 の新規コンテナに交換した。

(2) フォローアップ調査結果

1) ごみ収集運搬システムの現況

a. カトマンズ市

カトマンズ市は、廃棄物管理について 134 台の車両及び重機を保持している。そのうち 81 台はチッパー、ダンパープレーサー及びトラクターである。134 台のうち 25 台は、テク中継基地から最終処分場への 2 次輸送車として使用されており、それらは、マルチコンパクター及び 2 次輸送車である。重機のうち 14 台はバックフォーローダー、ドーザーであり、テク中継基地、シスドル最終処分場で使用している。

既存のごみ収集システムの 1 つとして、収集場所の容量 4-6 m^3 の稼動式コンテナでごみを収集するコンテナ収集方式がある。市及び民間業者による収集のために 2 種類のコンテナをカトマンズ市は準備している。共有コンテナは市の予算から支払われ、公共の場所やシンハダルバル、王宮のような特殊な場所に置かれている。

シスドル最終処分場への 2 次輸送については、テク中継基地からの往復にマルチコンパクターで約 3 時間を要する。2 トリップの場合は、早朝の 5 時 30 分に出発して午後に終了する。

b. ラリトプル市

ラリトプル市は、ごみ収集運搬車両を 19 台所持しており、チッパー11 台、ダンププレーサー2 台、トラクター4 台、2 次輸送車 4 台等 4 つの種類がある。これらの収集運搬車両のほかにラリトプル市は、廃棄物管理のため 2 台のバックフォーローダーを用意しており、そのうち 1 台はシスドル最終処分場の稼動に割り当てられている。

カトマンズ市と同様に、ラリトプル市もコンテナ収集を実施しており、13 箇所にコンテナを設置しているが、現在、9 つの市保有のコンテナ、4 つの民間業者のコンテナがある。コンテナは、4.5 m^3 a 及び 6 m^3 の 2 種類がある。

2） 2次輸送車の試運転

a. カトマンズ市

2 次輸送車がシスドル最終処分場に行く準備が出来ていない時期に、将来の 2 次輸送計画策定においてマルチコンパクタターと比較して 2 次輸送車の稼動効率を把握するために、積上げ及び積下し検査等の仮試運転をテク中継基地にて 2006 年 3 月 2 日に実施した。

試運転は、移動時間、積上げ・積下し時間、ごみ積載時のトリップ数及びそのごみ積載量について試運転内容を記録し、目視検査も行った。新規購入の 2 次輸送車はコンテナの積上げ・積下しに必要なフックリフト用に油圧システムを使用しているが、古いマルチコンパクターは、ごみ圧縮板やごみ積下板のようなさらに複雑な機構を備えている。新規 2 次輸送車は、これらの油圧機構、使用年数、新規の 2 次輸送車の稼動効率を勘案するとマルチコンパクターより高効率で稼動することが期待できる。

b. ラリトプル市

ラリトプル市での試運転は 2006 年 3 月 13 日に、公有地で 15 m^3 の新規コンテナの使用可能性を確認するために実施した。新規コンテナは、既存の市保有のコンテナが配置されているスンダリガットのバグマティ川左岸に置かれた。

試運転の中でタイムアンドモーション調査を実施し、7 つの道路交差点で移動時間、距離を測定した。試運転ルートは、ラリトプル市の車庫から出発しカトマンズ市の協力を得てテク中継基地までのルートで実施した。

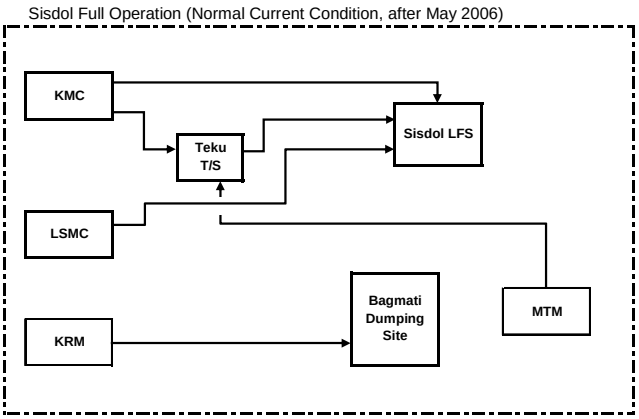
ごみを最大積載した際のコンテナの積上げ時間を現場で測定した。2 次輸送車がテク中継基地に到着した際、ごみ重量をトラックスケールで測定し、ごみを地面に積下した。その際、ごみの積下しに要した時間及びからの 2 次輸送車の重量も測定した。2 次輸送車は、スンダリガットの市保有のコンテナ配置場所へ戻り、空コンテナの積下し・積上げ時間を記録した。

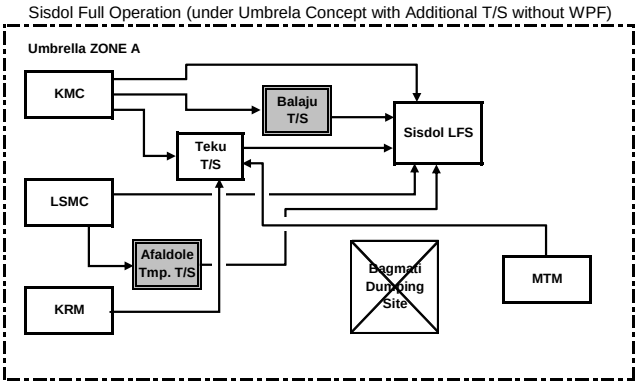
5.1.2 1 次収集及び 2 次輸送システムへの提案

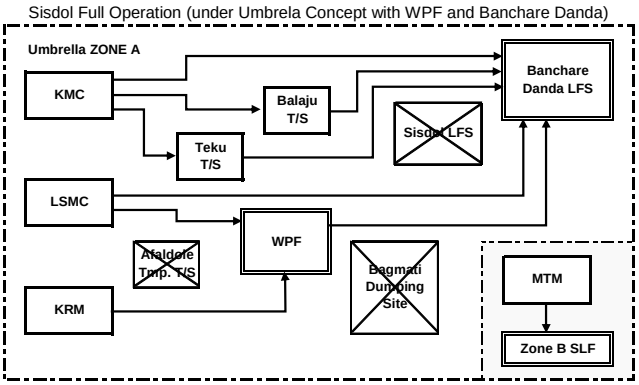
ごみ収集運搬のフローは、最終処分、中継基地、ごみ処理施設等の廃棄物管理施設の利用可能性に依存する。その施設計画は、カトマンズ盆地基本方針及び各市及び廃棄物管理資源化センターのアクションプランへのフィードバックとして提言している。次の図はカトマンズ盆地基本方針にもとづいた現在及び将来の廃棄物収集運搬のフローを示している。

現在カトマンズ市で収集されたごみは、シスドル最終処分場へ直接運搬されるかテク中継基地を経由して運搬される。ラリトプル市で収集されたごみは、直接シスドルへ輸送される。テク中継基地の容量及び全輸送費を考慮すると、カトマンズ市は別の中継基地を準備する必要がある。

中継基地の開発計画を進める上で両市に有効な方法として、ラリトプル市が旧式の小型コンテナから新規の 15m³ コンテナに置き換えたごみの中継点はテク中継基地及びバラジュウ中継基地の積替え容量を出来るだけ減らすため有効であることから、カトマンズ市においても同様な方法を採用するべきである。







その際に、キルティプル市は現在バグマティ河川敷ごみ投棄場やその他空き地にごみを投棄しているが、カトマンズ市とキルティプル市の合意の下に収集ごみをテク中継基地に輸送することが推奨される。ゾーンＢにおける衛生埋立処分場の開発を考えるとティミ市も中心地区から収集したごみを輸送することが必要である。

係る背景を勘案すると、カトマンズ市、ラリトプル市とも各々のごみ輸送状況の情報交換をするため定期的な会合を開くべきである。このことで、ラリトプル市はカトマンズ市の中継基地の開発や稼動についての情報を得ることが出来る。逆にカトマンズ市は、ラリトプル市が民間業者の協力を得て稼動しているごみ中継点の稼動方法について知識を得ることが可能となる。

現有のラリトプル市における二次輸送車台数は、大規模ごみ減量化施設に収集ごみを輸送することを前提に算定されている。もし大規模ごみ減量化施設がなければ、ラリトプル市はオカルポアへのごみ輸送に困難を来たす可能性があることから、大規模ごみ減量化施設の設置の推進が望まれる。

一次収集においては、廃棄物管理政策が頻繁に変化したが、2005 年 2 月から強制的に導入された夜間収集ではなく、現在では昼間収集に再度変更された。頻繁な収集時間の変化への対応には時間を要するが、一次収集の改善のため、全ての収集ルートにおいてタイム・アンド・モーション調査を行うべきである。

5.1.3 テク中継基地運営への提案

(1) ごみの直接積替えの実施

テク中継基地は、2 種類のごみ中継機構を持っており、一つは、プラットフォームでの直接積込み、もう一つは地面での間接積込みである。一次収集時間帯が昼から夜へ、そして昼へと著しく変更になり、政情的に不安的で、しかも管理しきれないウェイストピッカーと彼らからの要求により、プラットフォームでの直接積替えは実施するに至っていない。昨今、一次収集の時間帯が昼に戻されたことから、KMC は速みやかにプラットフォームでの直接積替えを開始することが望まれる。

(2) 適切な配車計画

表 5.1-1 に示すように、収集車で収集されたごみ量で 2 次輸送車に直接積み替えることが可能なのは、2006 年 3 月に整理したカトマンズ市のデータでは設計容量 200 トンに対して 90 トン程度であった。設計容量はアクションプランに従って既存の古いトラクターが全てチッピング機能を有する収集車に更新されることや、将来のごみ収集増加量に対応して設定されている。このためカトマンズ市は、トラクターの更新計画を促進する予定である。また、この現状のプラットフォームの余裕を利用して、ラリトプル市に対してアファドル中継基地を整備するまで、テク中継基地のプラットフォームを使用するように提案している。

表 5.1-1 テク中継基地の現状でのごみ配分試案

単位:トン/日

積載方法	設計容量	収集車	平均ごみ量	必要容量**	
直接積込み	200	カトマンズ市チッパー	83.3	90	
間接積込み	ホイールローダー数に依存	カトマンズ市トラクター	66.8	70	210
		民間業者	132.3	140	

出典: カトマンズ市及び JICA 調査団による要約（2006 年 3 月）
脚注:*: 数値はカトマンズ市からの入手データを JICA 調査団が要約
**: 300 トン/日に全ごみ量を調整するために平均ごみ量を切上げ。

表 5.1-2 は、稼動率 100%として配車計画用の仮試算を示す。車両の維持管理を考慮すると 2 次輸送車の全容量は減少し、シスドル最終処分場へのトリップ数の増加が必要になる。

表 5.1-2 テク中継基地からシスドル最終処分場への現状での 2 次輸送計画

積載方法	必要容量［トン/日］	車両形式	トリップ数［回］	1 トリップ当り積載容量［トン/トリップ］	1 日当りの積載容量［トン/日］	必要車両台数
直接積込み	90	2 次輸送車	3	6	18	5
間接積込み	210	2 次輸送車	2	6	12	11 or 12
		コンパクター	2	6	12	6 or 7

出典: JICA 調査団

(3)　ウェイストピッカーへの配慮

テク中継基地における概略設計において、ウェイストピッカーが安全で中継基地の運用に影響を与えないように活動を行える区画の設置を提案した。同時に、急激なウェイストピッカー数の増加を避けるため、登録制の導入を提案している。しかしながら、バグマティ川ごみ投棄場の閉鎖後、テク中継基地のウェイストピッカー数は登録なしに倍増した。そこでカトマンズ市は、既存のウェイストピッカーと問題を生じないように、登録制の導入をするように、再び提言される。また、バグマティ川ごみ投棄場から移動してきたウェイストピッカーへの安全・衛生対策として、既存ウェイストピッカーとともに定期的な健康診断の実施などによる衛生環境の確保が求められる。加えて、カトマンズ市は、将来ごみ減量化施設が設置された場合には、ウェイストピッカーに対して、優先的に運営職員としての就業機会を与えることを検討する必要がある。

(4)　テク中継基地の詳細運営計画の策定

テク中継基地の周辺住民は、カトマンズ市による中継基地の管理状況に非常に関心を示している。彼らの関心事には、悪臭なども環境汚染の軽減のため、中継施設でのスムースで迅速なごみの積替えも含まれる。従って、周辺住民の参加の基にテク中継基地の運営計画を策定することが推奨される。

5.2　シスドル短期最終処分場運用のためのフォローアップ

5.2.1　シスドル短期最終処分場運用のためのフォローアップ

(1)　フォローアップ・プロセス

1）シスドル最終処分概要

シスドル最終処分場の第 1 沢区画は、準好気性埋立地のパイロットプロジェクトとして改良された。シスドル最終処分場は、レベル 3 の処分場として設計され、浸出水の収集とばっ気と再循環による処理、および粘性土による遮水が適用された。第 1 沢区画に建設された施設は、図 5.2-1 に示すとおりである。

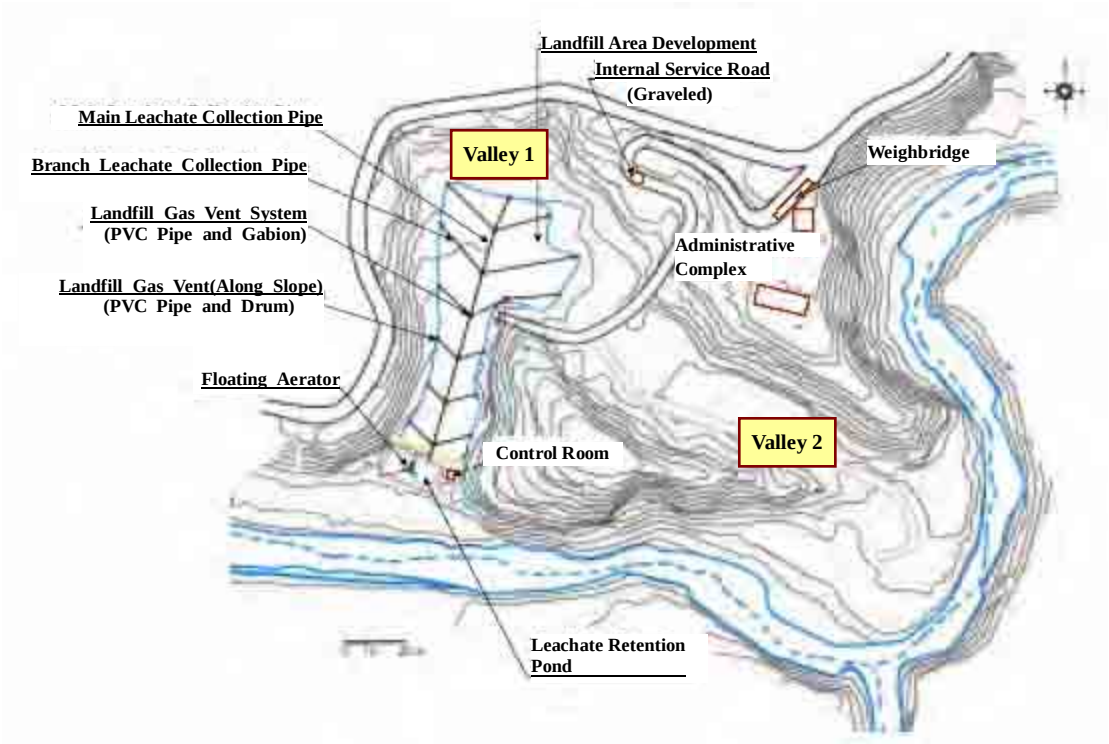


図 5.2-1　シスドル最終処分場第 1 沢区画における施設

出典：JICA 調査団

本処分場における第 2 沢区画は廃棄物管理資源化センターによって設計･施工され､2007 年 3 月現在、ごみを受け入れられる状態まで達している。

2）最終処分場運用における能力開発の過程

シスドル最終処分場において、処分場の運用に係る能力開発活動は、下記の 5 つのステージに分けて実施された。

ステージ 1:（2005 年 6 月～10 月）

埋立地の運用が雨季の始まりとともに開始され、これにより予定していた活動に若干の支障を生じた。当ステージの焦点は、廃棄物の埋立場所や雨季のための敷地内道路の準備、廃棄物プラットフォームの準備、埋立地の管理記録の準備である。

ステージ 2:（2005 年 11 月～2006 年 1 月）

ステージ 2 の焦点は、モニタリングシステムと方法の構築、廃棄物の移動、覆土、ガス抜き管の延伸である。最終処分場の開発はステージ 1 で終えれなかったため、ステージ 2 でも継続実施された。

ステージ 3:（2006 年 2～4 月）

ステージ 3 では、浸出水の再循環システムに焦点があてられた。最終処分場の運用開始から約半年が経過し、浸出水貯留池へ流出する浸出水は、より浸出水としての水質を持つよう見られた。その結果、ばっ気、浸出水の再循環、浸出水の貯水容量の拡大に焦点が充てられた。

ステージ 4:（2006 年 5～8 月）

ステージ 4 は、廃棄物処理のフル稼働開始時期と雨季の開始時期に重なった。覆土適用の改善、廃棄物の埋立場所、敷地内道路、浸出水の貯水容量への一層の配慮が行われた。

ステージ 5:（2006 年 9 月～2007 年 3 月）

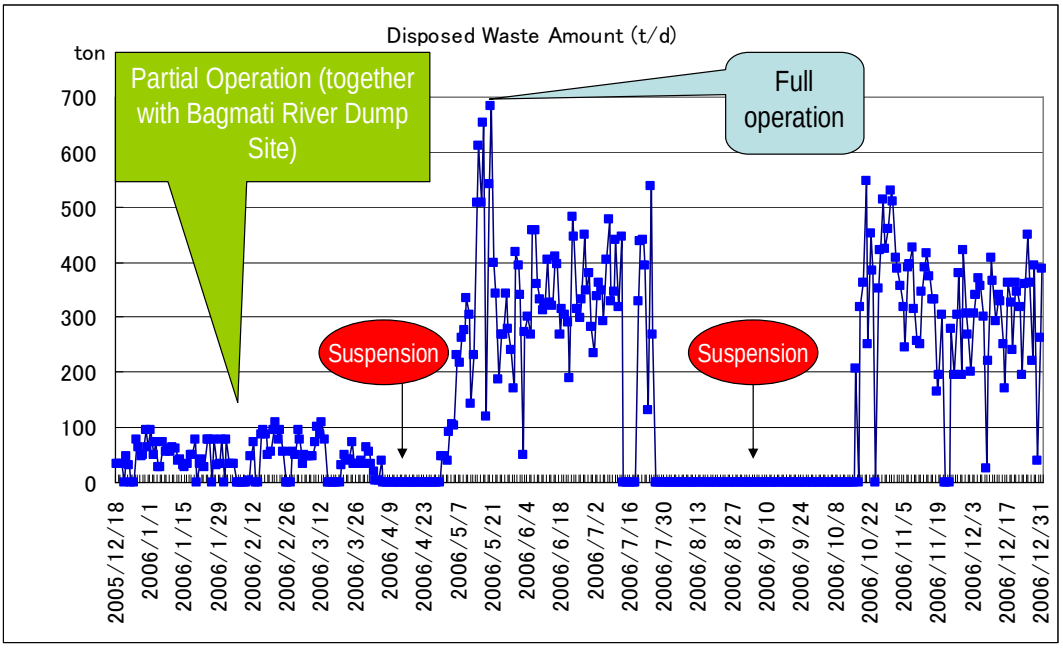
ステージ 5 では、閉塞したガス抜き施設の改善、水平管による浸出水集排水システムの追設、ごみ層への砕石フィルターの設置、埋め立て高さ管理および表示に係る活動支援を実施した。さらに埋立完了エリアへの最終覆土や雨水排水システムの敷設、第 2 沢区画での埋立開始に係る技術指導も実施した。

(2) 運用条件

1）廃棄物処分の経緯

廃棄物処分におけるこれまでの経緯は、図 5.2-2. に示すとおりである。図 5.2-2 のグラフは、2006 年 1 月（部分的な稼動月）および 2006 年 6 月（フル稼働月）をサンプルとして予測した月次の廃棄物受入量（ton/日）（左側の縦軸）、ばっ気装置と再循環ポンプの一日あたりの稼働時間(右側の縦軸)を示している。

- 2004 年 10 月～2005 年 3 月（6 ヶ月）：詳細設計・施工
- 2005 年 6 月～2006 年 4 月（11 ヶ月）：部分稼動（30-50 ton/日）
- 2006 年 3 月：フル稼働（300-400 to/日）



シスドル短期最終処分場における廃棄物受入量（2005 年 12 月～2006 年 12 月）

図 5. 2-2　廃棄物処分の経緯

出典：JICA 調査団

シスドル最終処分場における廃棄物処分の運用は、2 度、長期に渡り停止した。最初は 2006 年 4 月の 22 日間、そして 2 度目は 2006 年 7 月 28 日から 10 月 15 に至るまでの 80 日間である。加えて、短期の停止時期が他数回あった。

2）運用システム

シスドル最終処分場は、以下の状況の下で運用されてきた。

① 運用はカトマンズ市環境局が行う。

② 廃棄物収集･運搬車は 1 日 2 回最終処分場に来た(場合により 3 回もあり)。

③ 廃棄物最終処分場における廃棄物の受入記録がマニュアルで行われていた。

④ 他の 2 つの記録（業務日誌および訪問者記録）が処分場にて記録された。

⑤ オカルポア衛生埋立調整委員会(OSLSMCC)が解散するまでは､同委員会と、カトマンズ市、ラリトプル市が参加して、運用に関する問題を討議する会議が隔週で開催されていた。

⑥ 2006 年 4 月まで、最終処分場にはブルドーザー1 台およびローダ 1 台があるのみであった。しかし 2006 年 5 月のフル稼働の開始とともに、コンパクターおよび追加のブルドーザー1 台が導入された。運用改善指導中（ステージ 5）には、エクスカベータも導入された。

⑦ 電力供給が遅延したため、ばっ気装置と再循環ポンプの稼動の際、発電機が使われた。

3) モニタリング体制

最終処分場への訪問は、原則、1 週間に 2 度実施した（なお、フル稼働に際し 3 回に増加した）。訪問の際、以下に示すデータ・情報を収集し、オペレーション・モニタリング訪問報告（Operation Monitoring Visit Report -OMVR）として整理した。

- 訪問日時、天候
- 埋立地の運用状況
- 設備稼働状況
- 最終処分場における労働記録
- 環境配慮
- その他、一般的なコメントを含む

また、オペレーターによる記録の他、若干の調査活動を加えた情報に基づいて、下記の項目に基づいた週間モニタリング・レポート（Weekly Monitoring Report-WMR）も作成した。

- 収集車の到着記録
- 最終処分場での労働記録
- 運用における設備状況
- 廃棄物埋立の進捗状況

(3) フォローアップ結果

1) 結果概要

<u>経験的知見</u>

運用モニタリングに関する主要データは、表 5.2-1 に示すとおりである。

表 5.2-1 運用モニタリングに関する主要データ

番号	項目	単位	'05 12月	'06 1月	'06 2月	'06 3月	'06 4月	'06 5月	'06 6月	'06 7月	'06 10月	'06 11月	'06 12月
A	データ												
1	記録期間	日	21	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31
2	廃棄物の受入												
	2.1 操業日	日	17	28	18	25	6	31	30	19	14	27	30
	2.2 収集車往復回数	回/月	115	234	183	221	32	1,384	1,458	1,077	901	1,341	1,381
	2.3 廃棄物量	トン/月	687	1,490	1,179	1,423	143	9,381	10,032	6,894	5,729	8,677	9,170
3	埋立地での職員												
	3.1 サイトマネージャー	人/月	5	4	6	5	1	20	23	8	16	27	28
	3.2 補助マネージャー	人/月	14	27	17	18	7	36	84	42	20	30	43
	3.3 ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞｰ･ｵﾍﾟﾚｰﾀｰ	人/月	14	28	17	25	4	58	104	29	14	30	29
	3.4 積載車/ 採掘車ｵﾍﾟﾚ	人/月	13	28	17	23	6	31	30	29	17	30	30

番号	項目	単位	'05 12 月	'06 1 月	'06 2 月	'06 3 月	'06 4 月	'06 5 月	'06 6 月	'06 7 月	'06 10 月	'06 11 月	'06 12 月
	ｰﾀｰ												
	3.5 労働者	人/月	84	186	168	186	180	177	180	165	51	90	90
	3.6 警備員	人/月	42	62	56	62	60	62	60	58	34	60	60
	3.7 機械工	人/月	1	5	2	2	0	24	21	5	0	40	37
4	設備												
	4.1 計量台	時間/月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4.2 ばっ気装置	時間/月	34.5	18.75	10	49	11	55	37	1	1	4	2
	4.3 再循環ポンプ	時間/月	30	73.25	38	36	36	61	64	32	60	104	55
	4.4 発電機 I	時間/月	65	92	48	85	47	118	100	33	60	104	55
	4.5 発電機 II	時間/月	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
	4.6 ブルドーザー	時間/月	42.5	90.5	81	102	15	257	262	108.5	58	153.5	248
	4.7 ローダ/ 掘削機	時間/月	5	35	35	37	6	137	148	56.5	127	285	139
B	分析												
1	操業　日／月	%	81%	90%	64%	81%	20%	100%	100%	61%	45%	90%	97%
2	操業日一日あたりの平均往復回数	回/日	6.8	8.4	10.2	8.8	5.3	44.6	48.6	56.7	64.4	49.7	46.0
3	操業日一日あたりの廃棄物量	トン/日	40.4	53.2	65.5	56.9	23.8	302.6	334.4	362.8	409.2	321.4	305.7
4	浸出水処理												
	4.1 平均ばっ気量	時間／操業日	2.0	0.7	0.6	2.0	1.8	1.8	1.2	0.1	0.1	0.1	0.1
	4.2 平均循環量	時間／操業日	1.8	2.6	2.1	1.4	6.0	2.0	2.1	1.7	4.3	3.9	1.8
5	廃棄物埋立と覆土												
	5.1 ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞ平均稼動時間	時間/日	2.5	3.2	4.5	4.1	2.5	8.3	8.7	5.7	4.1	5.7	8.3
	5.2 掘削機平均稼働時間	時間/日	0.3	1.3	1.9	1.5	1.0	4.4	4.9	3.0	9.1	10.6	4.6
6	事務職員												
	6.1 現場監督配置率	%	29%	14%	33%	20%	17%	65%	77%	42%	114%	100%	93%
	6.2 補助現場監督配置率	人／操業日	0.8	0.96	0.94	0.7	1.2	1.2	2.8	2.2	1.4	1.1	1.4

注：2006 年 8-9 月は処分場の稼動はない。

出典：JICA 調査団

解　釈

a.　廃棄物受入

- シスドル最終処分場は、1 月に 3 日間、2 月に 10 日間、3 月に 6 日間稼動停止した。4 月は民主化運動の影響による稼動停止期間が殆どを占め、運用されたのは 6 日のみであった。5 月にはフル稼働し停止することなくフル稼働を続けた。7 月 27 日から、同地域の地域住民との間で約束された開発事業の遅延等を巡り問題が生じたため運用は停止され、10 月中旬から再開された。
- 2005 年 12 月から 2006 年 2 月の期間中、運用日一日当たり平均廃棄物受入量は、40 トンから 66 トンへと徐々に増加した。ピーク時は、約 100 トンに達した。フル稼働開始後の 2006 年 5 月には、平均廃棄物受入量は 303 トンであり、ピーク時の 10 月には約 410 トンに達した。
- 2006 年 4 月にテク中継基地に蓄えられた廃棄物を受入れたため、5 月の廃棄物受入量は 700 トンを僅かに下回るところまで増加した。

b.　浸出水処理 － ばっ気と再循環

- ばっ気装置は毎日 6 時間稼動すべきであるが、明らかに平均稼働時間は少ない。

- ポンプ・システムは、より処理を進めるため、少なくとも毎日 2 時間、あるいは浸出水貯留池の浸出水容量が多くなるに従い稼動すべきである。
- 電力供給不足のため、ばっ気装置と再循環ポンプを同時並行で稼動させることは困難であった。
- 発電機の故障により、ばっ気装置および再循環ポンプとも稼動できないことがしばしばあった。

c. 廃棄物埋立と覆土

- コンパクターがない状況下においては、ブルドーザーが廃棄物を拡散させるとき、何度も拡散したごみの上を行き来することによって締め固めすることが期待された。
- ローダー/エクスカベータが、主に第 2 沢区画から覆土の材料の掘削と、その材料の埋立場所への移動、あるいはダンプに載せて埋立地に運ぶのに利用された。
- ブルドーザー 1 台は一日平均 3、4 時間稼動した。このブルドーザーが、(1)ごみを埋立場所に移動、(2)廃棄物の拡散・締め固め、(3)覆土の移動・拡散、(4)敷地内道路の敷設に使用されたことを考慮すると、希望通りの締め固め作業ができなかったのは明らかである。
- フル稼働の開始とともに、2006 年 5 月に追加のブルドーザー1 台とコンパクター 1 台が導入された。平均稼働時間は、一日 8－9 時間であった。廃棄物の締め固めの状況は改善が見られた。
- 雨季の期間中、コンパクターの稼動のため全力が尽くされた。しかしながら、コンパクターの度重なる故障と劣悪な環境のため、稼動は不可能であった。
- エクスカベータは、一日の廃棄物の掘削のためだけでなく、覆土用の積載材料のためにより効率的に使用されるべきである。
- 2006 年 4 月まで、ごみの埋立てにおいて、トラックから埋立場所に直接廃棄物をおろすことができるように敷地内道路を敷設するための重機が欠如しており、問題が生じていた。
- 2006 年 5 月以降、オペレーターは、トラックが廃棄物を直接埋立場所まで運べるよう、敷地内道路と廃棄物プラットフォームの設置を開始した。その結果、廃棄物埋立において改善が見られた。
- 2006 年 7 月の第一週までに、26,719 トンの廃棄物が処理され、8,775 トンの材料が覆土のために使用されたと予測された。重量面では、覆土と廃棄物の処理率は約 25% (容積では約 20%)であった。

d. 処分場の運営

- サイト・マネージャーは少なくとも週に 1 度、最終処分場を訪れた。
- 1 月より補助サイト・マネージャーは、ほぼ毎日最終処分場で勤務した。

- フル稼働の開始とともに、新規に職員が雇用され、その結果運営体制が向上した。

2)　浸出水

浸出水貯留池の容量は 500m³ 以上である。メインパイプの出口で測定した浸出水の発生量は、2005 年 12 月末において一日当たり 15m³、2006 年 1 月で平均 13～15m³ であった。また雨季期間中は 80m³ であった。

最終処分場を建設する前に予定地には二つの小川が流れていた。この小川からの水を埋立地内に進入させないように最終処分場の外周に雨水側溝を設置して、この水を処分場の下流側に導いた。それにも係わらず、乾期に一日あたり 5m³ の浸出水が発生していることから、埋立地の斜面部から湧水等の浸入してきている可能性があると考えられる。

二つ目の水源は、廃棄物が有する水分である。2004 年における調査結果によれば、乾季の間、廃棄物の大部分をしめる家庭廃棄物の湿度は 55%であった。

3 月初旬、浸出水パイプからの排水量は 10m³ から約 23m³ 分に増大した(一方で、同時期に雨水側溝の水量はゼロであった)。浸出水貯水地へ流出水量の増大は、浸出水貯留池から貯留池へと再循環した浸出水の一部が浸透したために起こったと考えられる。雨季には、この浸出水貯留池を休ませることはできなかった。第 1 沢区画の貯留池は、第 1 沢区画の浸出水貯水容量を増強するため、第 2 沢区画の貯留池との連結が予定されている。

3)　環境に関する状況

覆土の適用

即日覆土は、毎日実施されていない。即日覆土の適用は衛生埋立地の運用における本質的な側面であり、実施される必要がある。

悪　臭

浸出水貯留池において、ばっ気時に比較的強い悪臭を放ち、川向こうの農民から苦情を受けたことがある。また、ティンププレ通りへ繋がる軍事チェックポイントにおいても、廃棄物運搬車からの悪臭に対する苦情を受けたことがある。

害虫・犬・鳥

害虫は浸出水貯留池および再循環貯留池の水面で見られた。2005 年 12 月上旬、犬は最終処分場周辺に頻繁に来ていた。鷲や鷺が群れ始めたが、現在はあまり見られない。

廃棄物の飛散状況

廃棄物の飛散は最終処分場へ通じる道上では見られず、問題となっていない。

4)　廃棄物埋立

処分場はいくつかのゾーンに分けられる。セオドライトを用いて各ゾーンにおける廃棄物量および廃棄物容量（加えて覆土）の測定を行った。この作業は、毎週あるいは隔週で実施した。2007 年 3 月現在、廃棄物および覆土の容量は、埋立容量の総量の約 50%である。

a.　計画された廃棄物埋立

最低限必要な覆土材料の量を維持し、また浸出水の発生を減らすため作業領域を限定するのが通常である。カトマンズ市はそのような作業領域を限定する廃棄物処分の運用を試みてきたものの、稼働可能な重機が十分になかったために支障をきたした。ブルドーザーの資金はカトマンズ市によって拠出されたが、まだ調達が完了していない。

b.　廃棄物の荷降ろし作業および拡散作業

廃棄物運搬車両は、廃棄物を埋立てている場所で廃棄物を下ろさなければならないため、この場所に対し容易なアクセスが可能である必要がある。

雨季は、処分場の劣悪な道路事情により廃棄物運搬車両が埋立場所に進入するのは困難であった。フル稼働開始以降、カトマンズ市は廃棄物運搬車両の埋立場所へのアクセスを容易にするために、砂利を用いて敷地内道路を整備し、また廃棄物プラットフォームを設置した。同様の目的で、敷地内道路が廃棄物貯留ダム付近まで拡張して建設された。

もう一つの作業は拡散作業である。廃棄物の押し下げ埋め立てによって適切な敷き均し・締め固めが理論的にも可能になる。しかしながら、ブルドーザーで廃棄物を拡散した後、十分に廃棄物を締め固めない例がある。コンパクターがない状況では、ブルドーザーは少なくとも 3、4 回往復して廃棄物を締め固める必要がある。

5)　埋立地におけるガス・モニタリング

ガス・モニタリング結果は、埋立地内において空気と混ざったメタンガスの値が示されている。2006 年 2 月 22 日、B13（ガス抜き管）でメタンガス 24%という高い値を示した。高濃度のメタンガスが検出された理由は、B13 が詰まっていたことにより、空気とほとんど混ざらない状態のメタンガスを測定したと考えられる。

比較的高いメタンガスが、埋立地北部から検出された。これは、廃棄物の埋め立てが昨年 6 月に開始され、徐々に南部へ広がってきていることを示すものと考えられる。

6)　その他の運用モニタリングに関する局面

上記のようなモニタリング活動に加え、サイト訪問に際しては下記の事項もモニタリングの対象とした。

a)　浸出水貯留池から近傍の河川への浸出水の放流をコントロールするマンホール・バルブ

b)　地盤崩壊や地滑りの発生を防ぐための斜面の観察

c)　最終処分場の外周に設置した雨水側溝のメインテナンス状況

d)　埋立地内へと続く道路の状況

e)　河川の水質サンプリング・分析に加え、第 1 沢区画の南部境界線付近における目視による調査

f)　オペレーターにより管理されているサイトの記録

g)　地下水観測井用試掘孔の柵と蓋がメインテナンスされているかの確認。また 2 つの試掘孔のモニタリング

h) ポンプと発電機のメインテナンスが不十分なため再循環は効果が良く発揮されていないことによるが、主な苦情として受けている浸出水の河川への放流、悪臭、畜殺場からの廃棄物に関する事項

5.2.2 シスドル最終処分場における水質調査結果

水質のサンプルはシスドル最終処分場の南を流れるコルプ・コラ川をはじめ、第 1 沢区画および第 2 沢区画における試掘孔の地下水、埋め立てた廃棄物からの浸出水のそれぞれについて採取した。調査結果の概要は次の通りである。

(1) 河川水のモニタリング

調査結果では、全体として廃棄物が起因する河川水へ影響は検出されなかった。COD 値は運用後に僅かに増加したものの、その他はネパールの水質基準を満たすものであった。なお、運用開始 1 ヶ月後の 2005 年 7 月において、処分場の下流地域で TSS 濃度が 474 mg/l と高い値を示したが、これは灌漑と農耕活動によるものと考えられた。

(2) 地下水モニタリング

地下水のサンプルは 2 つの試掘孔から採取した。一つは、第 1 沢区画の廃棄物貯留提の南に位置する BH-1（廃棄物処分が稼動中）、もう一つは下流に位置する第 2 沢区画の BH-2 である。埋立地運用後、BH-1 における DO の結果のみが、運用前と比べて変化した程度であった。

(3) 浸出水の水質

浸出水のサンプルは、浸出水集排水パイプの排出口（すなわち、浸出水貯留池に浸出水が流れる直前の浸出水原水）と浸出水貯留池より採取した。両サンプルの比較分析の結果は、ばっ気装置が浸出水に与える効果を示している。

2006 年 3 月には、浸出水貯留池の浸出水は 30 分間ばっ気され、その後浸出水貯留池の浸出水が採取された。2006 年 6 月のサンプリングに際しては、ばっ気は浸出水貯留池で浸出水のサンプルが採取される前に 6 時間に渡って行われた。原水のサンプルにおける BOD と COD は、それぞれ 69,000 mg/l と 104,000 mg/l であった。しかしながら、6 時間のばっ気で浸出水貯留池からのサンプルにおけるそれぞれの値は 32,500 mg/l と 43,680 mg/l に下がった。これは浸出水原水に比べ半分以下の数値である。またアンモニアは 996 mg/l から 501 mg/l へと下がった。したがって、毎日 6 時間の浸出水のばっ気は、適切に行われる必要があると考えられる。

5.2.3 シスドル最終処分場の運用改善に関するトレーニング

シスドル最終処分場の運用改善のため、最終処分場運用に専門家による現地でのオペレーターに対する指導・トレーニングを3回（2006年9月・12月、2007年3月）に渡って実施した。指導・トレーニングの実施状況は、表5.2-2に示すとおりである。

表5.2-2 シスドル最終処分場の運用改善に関するトレーニング

年月	指導・トレーニング項目
2006年9月 16-21日	- ごみ埋立て方法、即日覆土の実施方法 - 縦型がス抜き管の改善 - ごみ埋立地からのメタンガス濃度の測定 - 雨水排水計画
2006年12月 10-16日	- 処分場の運用及び管理 - 重機のメインテナンス - 縦型がス抜き管の改善 - ごみ埋立て方法（レベリング、埋立て高さ表示の設置）
2007年3月 1-14日	- 処分場の運用及び管理(浸出水循環用ベッド、集水路の設置：第1沢区画) - 縦型がス抜き管の改善（ガス抜き管周辺への蛇籠設置） - ごみ埋立て方法（レベリング、埋立て高さ表示の設置：第1沢区画、第2沢区画の第1埋立て層、レベリング、最終覆土）

出典：JICA調査団

5.2.4 シスドル最終処分場の運用に関する提言

これまでの知見を基にシスドル最終処分場における運用の改善を目的として、下記の事項が提言される。

(1) 縦型ガス抜き管

課題:

- ガス抜き孔が塞がっているものがある。
- 古いタイヤによって支えられているガス抜き管の中には、浸出水のパイプ内部への浸透を妨げるものがある。
- 現在、ガス抜き管の周りに設置されている砕石は、砕石でなく固まった土であり、雨水で溶けだして、パイプを塞ぐ可能性がある。

提案:

- 閉塞している管を確認し、修理が必要性を検討する必要がある。
- 修理のために、必要な深さまで掘削して周囲の廃棄物と古いタイヤを除去し、ガス抜き孔を通過可能なように維持し、最低直径 1 メートル以内に栗石を設置する（廃棄物掘削時にメタンガスが発生するため注意が必要である。）
- 縦型ガス抜き管の廃棄物より上方への延伸のため、延伸部分を蛇籠かドラム缶（直径1メートルほど）で支える必要がある。

(2) 廃棄物埋立

課題:

- 廃棄物運搬トラックで埋立地内へのアクセスが困難である。
- 廃棄物の拡散が広範囲に渡り過ぎている。
- 覆土材が過度に広範囲に使用され過ぎている。

提案:

- オペレーターは廃棄物プラットフォームの建設を続けるべきである。
- 一時的な敷地内道路は古い廃棄物を利用して設置可能である。
- 廃棄物埋立場所は、埋立作業前に決定されるべきである。
- 追加のブルドーザーは埋立地で使用されるべきである。
- 計量台は毎日使用されるべきである。

(3) 浸出水の発生量

課題

- 雨季中、浸出水貯留池（低地の方の貯留池）が 3･4 日で満杯になる。
- 埋立地内の再循環貯留池（2 月に設置）は雨季には効果を発揮できず、悪臭と害虫の源となっている。
- 浸出水の再循環が不十分で浸出水発生量の減少にはつながっていない。

提案:

- 浸出水貯留池は定期的に泥を除去すべきである。
- 埋立完了部は最終覆土をし、また雨水排水用の施設を整備する。
- 廃棄物管理資源化センターによる第 2 沢区画の浸出水貯留池の建設および第 1 沢区画の浸出水貯留池の受け入れの提案を実践する。
- 埋立地内の再循環貯留池は機能していないので、貯水容量が充たされ、またその高さのレベル達するような最終的な覆いがなされなければならない。

(4) 浸出水再循環

課題

- 汲み上げられた浸出水を縦型ガス抜き管に設置したスプリンクラーに運ぶために設計された柔軟ホースは、損傷しやすく運用を妨げやすい。
- ポンプと発電機は良く故障する。

提案:

- 柔軟ホースは硬いパイプに置換し、サイトの周囲に沿って取り付け、スプリンクラーにつなげるべきである。
- 再循環した浸出水は縦型ガス管に流すため、再循環した浸出水が縦型ガス抜き管に流れ込みやすくするために、縦型ガス抜き管の周辺に散水路床を設置する。
- ポンプは定期的にメインテナンスを行い、また毎日稼動されるべきである。

(5) 浸出水処理

課題

- 再循環装置とともに、ばっ気装置は浸出水処理のための稀な処理装置である。したがって、一日最低 6 時間稼動させるべきである。

提案:

- ばっ気装置は、定期的に稼動させ、また一日に少なくとも 6 時間稼動させる。
- サイトへの電力供給は迅速に行われる必要がある。
- ばっ気後の浸出水の処理のため、活性炭処理設備の設置の可能性を検討する。

(6) 浸出水の貯水

課題:

- 浸出水の集排水ネットワークは、埋立地底部の水平的なネットワークと縦型ガス抜き管により構成される（斜面に沿ったパイプはない）。
- 縦型ガス抜き管が塞がっている箇所がある。

提案:

- 現在、閉塞が確認されている管だけではなく、全ての管について閉塞の有無を確認する必要がある。
- 北側斜面の浸出水を排水するために、斜面に溝を掘り、その溝に栗石を設置して、ガス抜き管に導く。

(7) その他

サイト・マネージメント

1) サイトマネージャーは埋立地でより長時間勤務すべきである。
2) カトマンズ市とラリトプル市は必要な重機と職員を提供すべきである。

運用のモニタリング

1) 浸出水、地下水、河川は、最低でも隔月で調査を行うべきである。
2) 周辺住民等の不満の声に対しては記録をつけ、対処すべきである。
3) 環境調整委員会は迅速に機能をスタートすべきである。

サイト運用記録

1) 運用記録、廃棄物受入記録、訪問者記録、訪問者日誌が継続的に付けられなければならない。
2) 計量台は早急に稼動を開始すべきである。
3) 最終処分場を説明するための資料を準備すべきである。

開発業務の完了

1)　シスドル最終処分場に対し、電力供給が迅速に行われるべきである。

2)　サイトを囲う柵は、特に浸出水貯留池周辺において設置されるべきである。

5.3 処分場開発および運用に係る教訓

シスドル短期処分場の設計、建設および運営から得られた知見をもとに、バンチャレダンダ処分場設計および他の処分場開発に関し、多くの教訓を得ることが出来た。主な教訓は、以下に示すとおりである。

(1) 開　発

- 雨期には河川流量が大幅に増加するものの、浸出水貯留池には十分な容量を確保する必要がある。
- 処分場の場内道路は全天候型道路としての設計を行う必要がある。
- 埋立エリア内への処分場周辺地域からの流入を出来るだけ排除するよう、排水設計に十分注意する必要がある。
- 廃棄物搬入以前にフェンスおよびゲートを設置する必要がある。
- 開発段階から、斜面上の浸出水集水・排水システムを考慮する必要がある。

(2) 運　用

- 簡易な運用と浸出水発生抑制のため、埋立エリアは数ブロックに分割する必要がある。これにより、バンチャレダンダ処分場の運用ガイドラインでは、埋立エリアを4分割することとした。
- 効果的なエアレーションのため、十分なブロワーの設置を行う必要がある。将来的には、恒久的な配管布設を含め、浸出水循環システムの改善が必要である。
- より適切な覆土材料を用いることで、準好気性埋立の機能が向上する。
- 廃棄物搬入道路建設に加えて、廃棄物収集車両のための場内道路を定期的に設置する必要がある。
- ガス抜き管は周囲を転石で覆った蛇篭を用いることが望ましい。石積の厚さは最低でも1m程度を確保する。埋立高さの増加に合わせ、2次浸出水集水管を配置する（埋立高さ20m毎）のが望ましい。

第6章今後の活動に向けた提言

アクションプランは西暦 2005/2006 年(ネ暦 2062/2063 年)会計年度に始まり西暦 2014/2015 年(ネ暦 2071/2072 年)会計年度まで実施される長期的な戦略計画である。策定したアクションプランを効果的かつ持続可能な方法で実施するために、廃棄物管理資源化センターと 5 市が共通して、その達成度をモニタリング及び評価するシステムが必要である。

政治的にネパールの不安定な状況が、西暦 2005/2006 年度(ネ暦 2062/2063 年)の年次計画における活動進捗に非常に影響を及ぼしたが、下記は初年度の経験から学んだ教訓であり、廃棄物管理資源化センターおよび 5 市によって取り組まれる今後のアクションプラン実施に対し推薦される。

6.1 西暦 2005/2006 年(ネ暦 2062/2063 年)会計年度から学んだ教訓

モニタリングセッションにおいて示された、各市が直面した困難さや教訓は以下のとおりである。

6.1.1 廃棄物管理の計画化と予算編成

各市への計画、実施、評価のサイクルの導入は、より効果的な廃棄物管理のために有用である。年次計画の策定及び予算編成は、廃棄物管理のために市のプログラム及び予算に良い影響を及ぼしている。5 市それぞれにそのような組織文化を根付かせるのに時間を要するが、それゆえ義務的なものとしてモニタリングシステムを継続することが推奨される。年次計画―予算編成―実施―評価のサイクルは、公式プロセスとして各市で実行されるべきである。

また、ネパールの現況の変化を考慮して、計画された活動の進捗と同様に状況に基づいたアクションプランの修正も必要である。したがって、アクションプランの中期評価を含む定期的な評価の実施が推奨される。中央政府(地方開発省/廃棄物管理資源化センター)によるアクションプランの評価は、アクションプランの実施の支援にもつながる。

予算編成に基づいた年次計画及びプログラムは、必要な予算を備えた年次計画として各会計年度に導入され、各活動とアクションプランの短期計画間の連携構築に貢献している。不安定な政治情勢により活動の遅れが昨年度に発見されたが、年次計画の策定は政策立案・意志決定の過程を制度化することにも貢献する。

アクションプランは、テクニカル・ワーキング・グループおよびタスクフォースにより、ステイクホルダー及び市の関連した部局からの参加者を含む参加方法で策定された。廃棄物管理部局及び他の部局の一層の関係が活動実施過程を含めて強化されたため、この実行が継続されることを推奨する。

6.1.2 各市による注目すべき活動

(1) カトマンズ市

シスドル処分場の運用は、準好気性埋立処分場の改善、運用及び管理と同様に衛生的埋立処分場を学習するための好機となった。異なる段階で合意を得るために地元住民と行った一連の議論及び会合は、埋立処分場管理のための社会的経験の 1 つであるとも考得られる。

廃棄物管理施設、特に環境に配慮して最終処分場を管理・運営するという大きな挑戦はラリトプル市および廃棄物管理資源化センターと共にカトマンズ市によって継続的に取りくまれるべきである。

(2) ラリトプル市

住民参加による廃棄物管理は、ラリトプル市において際立った進捗を示した。コミュニティの意識向上に資するいくつかのプログラムは、昨年度(西暦 2005/2006 年)に行われた。NGO/CBO/女性グループおよび自然クラブは廃棄物管理へ多くの関心を示し、彼らはラリトプル市とよい関係を維持しており、積極的に廃棄物管理に従事している。

民間セクターによる戸別収集を拡張することにより収集ポイントを削減したが、その結果、廃棄物収集状況にも改善が見られた。民間セクターの収集と同様に収集及び運輸システムの改良における活動を推進することはよい経験となった。

(3) バクタプル市

他の地域まで拡大することができなかったが、自然クラブの支援による廃棄物の分別収集は、バクタプル市において継続的に実施されている最も良い活動であった。

今後、長期処分場の設置に際しては多大なる努力が必要であるが、分別収集の導入・継続における住民との対話経験等を活かしながら、関係部局及び中央政府との連携により計画を進める必要がある。

(4) ティミ市

ティミ市における収集作業は、年次計画に予定された活動として実施されている。2 名のスタッフが勤務しているコミュニティ開発及び公衆衛生部（CDSS）は、アクションプラン実施のために主に責任を負うこととなった。CDSS では廃棄物減量化のための努力をコミュニティレベルで行っており、展示会や清掃キャンペーンを継続している。

(5) キルティプル市

キルティプル市は、民間セクターによるごみ収集の規則化を開始した。開発調査では、廃棄物管理への民間セクター導入に関するガイドラインを策定したが、同ガイドライン

を基に民間セクターの導入手続きを開始した。民間セクター導入に対する入札は終了し、近い将来、選定された民間団体との契約締結が予定されている。もしキルティプル市が契約締結に漕ぎ着ければ、係る契約を行ったカトマンズ盆地で最初の市となる。

6.2 2005/2006（2062/2063）年度活動からの知見

6.2.1 収集運搬

(1) 2次輸送

現在の2次輸送車台数は、初期投資を抑制するため、カトマンズ盆地基本方針における将来の施設整備シナリオにもとづき算定している。しかし、現実にカトマンズ市は、シスドル短期処分場に全ての廃棄物を、追加の中継基地を設置することなく運搬開始した。これは、カトマンズ市が新規の2次輸送車と7台の旧型コンパクターを使用し、1日あたり残業を含めた3往復輸送を実施していることに加え、小型ゴミ運搬車を派遣していることによる。

現在の体制は運用能力の100%を超える状態であり、容易に崩壊する危険性を有している。言うまでもなく、機材は常時コンディションのチェックと修理が欠かせない。小型トラックによる輸送は燃料効率が悪く、1次収集システムに大きな打撃を与える可能性もある。従って、追加の中継基地の開発努力を継続すると共に、廃棄物減量化施設と新たな2次輸送車の調達を実施することが望ましい。

(2) テク中継基地の運用

最近の夜間収集から昼間収集への廃棄物管理の再転換は、テク中継基地運用に大きな影響を与えている。カトマンズ市は、廃棄物量と輸送車両の搬入出のバランスを考慮しつつ、地域住民の参加の下にテク中継基地の運用計画を定める必要がある。また、テク中継基地のより効果的な運用のために、2箇所の出入り口を使用することが求められる（運搬車と収集車を分離）。

また、2006年5月から7月にかけ、バグマティ処分場は閉鎖後のシスドル短期処分場への全量輸送の際には、多くのウェイストピッカーがテク中継基地に集合し、その数は2倍に及んだ。従って、テク中継基地内で働くウェイストピッカーにおいては、業務への支障や彼ら自身の安全に配慮し、かつ登録制にするなど、適切な人数に制限する必要がある。また、残りの者に対する生計の対応策について、ごみ減量化施設が開発された場合、優先的な就業機会の提供などの配慮する必要がある。

(3) 他の中継基地の開発

アクションプランの短期計画に示されているように、バラジュ中継基地開発に関連し、カトマンズ市は用地に係る調査を進めると共に、IEE および建設のための予算確保の措置を講じる必要がある。

ラリトプル市は、シスドル最終処分場への廃棄物運搬のための中継基地建設を既に決定している。アファドールは利便性も良く、広い敷地を有している。ラリトプル市は、周辺地域との協議を通じて、同地内に仮中継施設建設の調査を開始することが望まれる。

6.2.2 廃棄物減量化

(1) 大規模廃棄物減量化施設

廃棄物管理資源化センターとカトマンズ市は、廃棄物減量化施設の開発に係る適地選定ならびにその他の問題の解決努力を継続する必要がある。結成された公式のワーキンググループを至急、機能させる必要がある。

(2) 地域レベル廃棄物減量化活動

これまでの活動や経験をもとづき、持続的な地域レベルの廃棄物減量化活動の実現のための提言を以下に示す。

1) 中規模ミミズコンポストの運用

- カトマンズ市のミミズコンポスト･プラントへの野菜屑の提供を確実に行う。
- 特に雨季など、労働環境の改善が必要である。
- 現場労働者の士気向上のため、コンポスト生産量に応じた給与の支給など、労働条件の改善が望まれる。
- ミミズコンポストの市場化に向け､魅力的なブランド性向上､流通経路開拓､広報活動を実施する必要がある。
- コンポストの品質改善、例えば牛糞利用などを研究する必要がある。
- 適性のあるNGOや民間セクターへの運営委託を検討する必要がある。
- ミミズコンポスト技術のトレーニングにプラントを利用可能である。

2) 地域レベル廃棄物減量化活動

a. 地域リサイクルセンター運用

- 例えば、“リサイクルはごみ問題を解決し、お金に換えることができる”などと言ったキャッチフレーズをリサイクルセンターのブースに掲示する。
- 家庭コンポストを含む､リサイクル利用の廃棄物調達価格表を地域リサイクルセンターにて掲示する。
- 営業時間をリサイクルセンターのブースに掲示する。
- リサイクルセンターとしてのみならず､コミュニティレベル廃棄物管理の情報センターとして活用する。
- 地域リサイクルセンターの持続性に向け､リサイクル廃棄物の収集活動にも活動を拡張する。

- カトマンズ市はこれら非営利的な活動に対し、活動資金の一部を補助すべきである。排出源における廃棄物減量化と再利用は、それ自体が減量化に向けた大きな活動である。
- 本センターの経験をもとに、地域リサイクルセンターの他のワードへの設置が望まれる。

b. 家庭コンポスト活動

- 住民による自己負担を確保しつてホームコンポスト活動へのモチベーションを維持しつつ、ホームポスト容器を安価で購入できる用に、市は適切な補助を行う。
- 活動促進員を雇用し、定期的なモニタリングを行う。また、コンポストにおける問題解決を速やかに、かつ確実に行う。
- 運用マニュアルを経験にもとづき改訂する必要がある。
- 市は、コンポストを販売しお金を得ようとする人に対して、リサイクリングセンターのような場の提供を行う。
- 現在、市場や店頭でコンポスト製品が販売されていることを考えると、コンポストのマーケットはある程度確保されることが予想される。開発調査で実施したマーケット調査においても、カトマンズ盆地内外の農民によるコンポストの利用の可能性が指摘されている。そこで、市はコンポスト製品に対するマーケットのモニターと活性化を行う。
- 家庭コンポストにおける作物生産への有効性について引き続き研究を行い、コンポストビン利用者に対してデモンストレーションを行う。
- 家庭コンポストのみならず廃棄物減量化に関する情報について、定期的に開催されるコモン（CoMoN）会議を通じて共有すべきである。

3) プラスチック分別活動

活動促進員の雇用が、キルティプル市におけるプラスチック分別活動の継続的な実施を実現させているといえる。従って、効果的な活動のモニタリング・フォローアップのためにも、継続して活動促進員を雇用すべきである。

6.2.3 最終処分

(1) シスドル短期処分場

シスドル短期処分場は主としてカトマンズ市により運用されているが、ラリトプル市と廃棄物管理資源化センターにおいても、現場管理に積極的に参加することが求められる。またカトマンズ市、ラリトプル市および廃棄物管理資源化センターは、真摯な協議を通じて地域住民のニーズを把握し、協働体制を再構築する必要がある。

(2) バンチャレダンダ最終処分場

廃棄物管理資源化センターはバンチャレダンダ処分場の開発に向けた EIA を推進する必要がある。建設計画、特に準備作業の実施が建設開始に非常に重要である。

廃棄物管理資源化センターは、この大規模事業に関連する全ての活動を所管するため、自身の権限分掌を適切に考慮する必要がある。同センターは強固な協力体制を構築するため、開発段階においてカトマンズ市およびラリトプル市を取り込むことが必要である。

(3) 衛生埋立管理の継続

シスドル短期処分場は、カトマンズ市、ラリトプル市およびキルティプル市の全廃棄物が継続的に搬入されると仮定した場合、2008 年 1 月には満杯になる見通しである。一方、バンチャレダンダ最終処分場の運用開始は 2009 年 7 月が予定される。従って、この間の廃棄物処分用地の確保の対策を考えなくてはならない。一案として、廃棄物管理資源化センターが既に調達済みのシスドル処分場西側のアレタール地域を仮処分用地として活用することが考えられる。

(4) ゾーン B の長期処分場開発

意見のバランスを考慮し、バクタプル市は、最終処分場予定地外の周辺地域の多くのコミュニティ・住民の参加のもと、包括的な意見交換を行う必要がある。

廃棄物管理資源化センターは、行政機関として盆地内の衛生処分場開発に対する責務があり、この問題に対し積極的な対応を図る必要がある。また、同センターへの人材および予算の拡充を図ることが求められる。

(5) バグマティ処分場閉鎖

廃棄物管理資源化センター、カトマンズ市およびラリトプル市の活動計画では、バグマティ処分場の閉鎖と環境回復が唱われている。バグマティ処分場周辺の急速な緑の回復を見た限りでは環境は回復しやすいと考えられるが、メタンガスと浸出水の発生は依然として続いている。安全閉鎖がなされない限り、処分場跡地に住居の建設や河川沿いで遊ぶ住民に対しては、メタンガスにさらされる危険があることを認識させる必要がある。

添付資料

- 添付資料 1　　調査・コミッティメンバー
- 添付資料 2　　技術移転セミナー
- 添付資料 3　　写　真　集

添付資料 1

調査・コミッティメンバー

添付資料 1　調査・コミッティメンバー

CKV 調査団

ﾃｸﾆｶﾙﾜｰｷﾝｸﾞｸﾞﾙｰﾌﾟ 計 18 名　　*2007 年 3 月 12 日現在*

組織名	名前	担当　/　部署
地方開発省 (MOLD)	Mr. Babu Ram Gautam	Under Secretary
廃棄物管理資源化センター (SWMRMC)	Mr. Guna Raj Ghimire (Chairperson)	General Manager
	Mr. Ashok Shahi	Civil Engineer
	Mr. Ram Sharan Maharjan	Civil Engineer
カトマンズ市 (KMC)	Mr. Rabin Man Shrestha	Head, Environment Department
	Mr. Deepak Ratna Kansakar	Engineer, Solid Waste Management Section
	Mr. Purusotam Shakya	Chief, Mechanical Section
ラリトプル市 (LSMC)	Mr. Rudra Prasad Gautam	Chief, Public Works Division
	Mr. Pradeep Amatya	Chief, Environment and Sanitation Section
	Ms. Sabina Maharjan	Staff, Community Development Section
バクタプル市 (BKM)	Mr. Laxman Kisiju	Chief, Physical Planning and Works Section
	Mr. Moti Bhakta Shrestha	Chief, Social Welfare Section
	Mr. Dinesh Rajbhandari	Sanitation Engineer, Physical Planning and Works Section
ティミ市 (MTM)	Mr. Satya Narayan Shah	Chief, Planning and Technical Section
	Ms. Krishna Kumari Shrestha	Assistant, Community Development and Sanitation Section
	Mr. Keshav Silwal	Legal Officer
	Mr. Surendra Shrestha	Junior Engineer, Planning and Technical Section
キルティプル市 (KRM)	Mr. Anuj Pradhan	Chief, Solid Waste Management Unit
	Mr. Gyan Bazra Maharjan	Assistant, Solid Waste Management Unit/Accounting

タスクフォース(Task Force)　計 52 名　　*2007 年 3 月 12 日現在*

組織名	名前	担当　/　部署
廃棄物管理資源化センター (SWMRMC) (計 8 名)	Mr. Surya Man Shakya	Act. Dean of SchEMS (Former General Manager)
	Mr. Guna Raj Ghimire	General Manager
	Mr. Ashok Shahi	Civil Engineer
	Mr. Ram Sharan Maharajan	Civil Engineer
	Mr. Lal Bahadur Karki	Account Officer
	Mr. Topa Ram Acharya	Administration Officer
	Mr. Ashok Ratna Tuladhar	Consultant Engineer
	Dr. Nawa Raj Khatiwada	Environmental Engineer, SchEMS
カトマンズ市 (KMC) (計 13 名)	Mr. Rabin Man Shrestha	Head, Environment Department
	Mr. Purusotam Shakya	Chief, Mechanical Section
	Ms. Shriju Pradhan	Community Mobilization Unit
	Ms. Sanu Maiya Maharjan	Community Mobilization Unit
	Mr. Deepak Ratna Kansakar	Engineer, Solid Waste Management Section
	Mr. Krishna P. Kafle	Department of Mines and Geology
	Mr. Puskar L. Shrestha	LIUD (NGO)
	Mr. Basu Upreti	Kathmandu Mahanagar SWM Services
	Mr. Padma S. Joshi	IOE/TU
	Mr. Shirish Singh	ENPHO (NGO)
	Mr. Prakash M. Sharma	PROPUBLIC (NGO)
	Mr. Drona Raj Ghimire	Nefeej
	Mr. Shankar Raj Kandel	Head, International Cooperation and Coordination Department

組織名	名前	担当　/　部署
ラリトプル市 (LSMC) （計８名）	Mr. Prem Raj Joshi	CEO
	Mr. Rudra Prasad Gautam	Chief, Public Works Division
	Mr. Pradeep Amatya	Chief, Environment and Sanitation Section
	Mr. Prabin Shrestha	Chief, Town Development Division
	Mr. Mukunda Ranjit	Overseer, Environment Section
	Mr. Ashok Shrestha	Division Chief, Administrative Division
	Ms. Laxmi Prasad Rajbhandari	Chief, Community Development Section
	Ms. Sabina Maharjan	Staff, Community Development Section
バクタプル市 (BKM) （計９名）	Mr. Indra P. Karki	CEO
	Mr. Laxman Kisiju	Chief, Planning and Technical Section
	Mr. Moti Bhakta Shrestha	Chief, Social Welfare & Sanitation Section
	Mr. Dinesh Rajbhandari	Sanitation Engineer, Planning and Technical Section
	Mr. Dilip Kumar Suwal	Chief, Sanitation Sub-section
	Mr. Krishna Prashad Suwal	Assistant, Social Welfare & Sanitation Section
	Mr. Revid Kusma	Chief, Store Sub-section
	Ms. Ambika Dhauvadel	Chief, Administration Section
	Ms. Ratnamaya Shrestha	Chief, Financial Section
ティミ市 (MTM) （計８名）	Mr. Satya Narayan Shah	Chief, Planning and Technical Section
	Ms. Krishna Kumari Shrestha	Assistant, Community Development and Sanitation Section
	Mr. Tulsi Bhakta Tako	Section Chief, Community Development and Sanitation Section
	Mr. Surendra Shrestha	Junior Engineer, Planning and Technical Section
	Mr. Shiva Man Shrestha	Policy Management / Lawyer
	Mr. Kai Prashad Waije	Architect/ Urban Planner
	Ms. Shanti Karanjit	Environmentalist
	Mr. Krishna Sundar Thapamagar	Sub Accountant, Account Section
キルティプル市 (KRM) （計６名）	Mr. Bal Krishna Maharajan	Chief, Planning and Technical Section
	Mr. Anuj Pradhan	Assistant, Planning and Technical Section
	Mr. Gyan Bazra Maharjan	Assistant, Solid Waste Management/Accounting
	Mr. Krishna Bhola Maharjan	Junior Engineer, Planning and Technical Section
	Mr. Sanu Babu Pariyar	Account Officer, Administration Section
	Mr. Swodesh Maharjan	Unique Group (NGO)

JICA 調査団　計 12 名　　*2007 年 3 月 12 日現在*

名前	担当分野
氏家 寿之	総括/廃棄物政策/環境社会配慮
副田 俊吾	副総括/廃棄物収集・運搬計画/資源循環システム分析
リアド・ムハマード	廃棄物関連施設整備計画・運営
川鍋 茂／横田 賢一	廃棄物関連施設整備計画・運営(2)
斉藤 正浩	最終処分場設計
清水 清	廃棄物減量化施設設計
蔦 英夫	環境社会配慮（河川・水文）/業務調整/広報担当
百瀬 泰	環境社会配慮（地質・防災）/業務調整/広報担当
東中川　敏	環境社会配慮（現地ワークショップ）
中谷 美南子	組織・制度/人材育成
長下部 昇	財務・経営分析
神下 高弘	業務調整/広報担当

コミッティ

ステアリングコミッティ (Steering Committee) *2007 年 3 月 12 日現在*

組織名	名前	担当 / 部署
地方開発省（MOLD）	Mr. Som Lal Subedi	Joint Secretary
地方開発省環境管理部 （議長）	Mr. Babu Ram Gautam	Under Secretary, Chief of Environmental Management Section
廃棄物管理資源化センター（SWMRMC）	Mr. Guna Raj Ghimire	General Manager
カトマンズ市（KMC）	Mr. Dinesh Kumar Thapalia	CEO
ラリトプル市（LSMC）	Mr. Prem Raj Joshi	CEO
バクタプル市（BKM）	Mr. Indra Prasad Karki	CEO
ティミ市（MTM）	Mr. Bishnu Dutta Gautam	CEO
キルティプル市（KRM）	Mr. Sarjo Guragain	CEO
環境科学技術省 Ministry of Environment, Science and Technology	Ms. Meera Joshi	Civil Engineer/EIA Expert, Environmental Assessment Section, Environment Division
公共事業省 Ministry of Physical Planning and Works	Mr. Hari Ram Koirala	Joint Secretary
産業通商省 Ministry of Industry, Commerce and Supplies	Mr. Baikuntha Bd. Adhikari	Department of Industry, Director
教育スポーツ省 Ministry of Education and Sports	Mr. Narayan Pd. Kafle	Under Secretary
農業省 Ministry of Agriculture and Cooperative	Ms. Bidya Panndey	Horticulture Development Officer
人口省 Ministry of Health and Population	Dr. Bishnu Prasad Pandit	Chief Specialist, Curative Division

添付資料 2

技術移転セミナー

添付資料 2　　技術移転セミナー

1　第５回技術移転セミナー概要

日時: 2006 年 8 月 2－3 日、午前 9 時～午後 5 時
会場: マラホテル
参加者: 延べ人数 149 人（地方開発省、廃棄物管理資源化センター、関連省庁、関連 5 市、ドナー、NGO、民間企業、教育機関、メディア、日本大使館および JICA）
配布物:
- プレゼンテーション資料
- ニュースレター第 7 号（英語版）
- CKV 書類ファイル、再生紙メモ帳
- CKV ボールペン

2　議事次第

第 1 日（2006 年 8 月 2 日）

時刻	発表内容	発表者
9:00- 9:30	受付記帳	
9:30- 9:35	祝辞	JICA ﾈﾊﾟｰﾙ
9:35- 9:45	議長挨拶	地方開発省
9:45- 9:55	CKV 調査概要	廃棄物管理資源化ｾﾝﾀｰ
9:55-10:10	CKV 調査ﾌｫﾛｰｱｯﾌﾟ＆ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞ調査概要説明	JICA 調査団
10:10-10:20	主賓挨拶	地方開発省
10:20-10:40	休憩	
10:40-10:55	発表 1: リサイクル＆コンポスト活動報告	ｶﾄﾏﾝｽﾞ市
10:55-11:10	発表 2: プラスチックゴミ分別 P 活動報告	ｷﾙﾃｨﾌﾟﾙ市
11:10-11:30	発表 3: CoMoN (Community Mobilization Network)活動紹介	CoMoN ﾒﾝﾊﾞｰ (ﾗﾘﾄﾌﾟﾙ市)
11:30-12:00	質疑応答	
12:00-13:00	昼食	
13:00-13:50	基調講演 1: 住民参加型リサイクルおよび廃棄物管理事例紹介 ～バングラデシュ他～	北九州大学 三宅教授
13:50-14:20	質疑応答	
14:20-14:40	発表 4: シスドル短期廃棄物処分場運営および 2 次輸送活動報告	ｶﾄﾏﾝｽﾞ市 /ﾗﾘﾄﾌﾟﾙ市
14:40-15:00	発表 5: バンチャレ・ダンダ長期処分場環境影響評価調査報告	廃棄物管理資源化ｾﾝﾀｰ
15:00-15:20	休憩	
15:50-16:20	質疑応答	
16:20-16:30	閉会挨拶	地方開発省
16:30-16:50	第 2 日予定連絡	JICA 調査団

第 2 日（2006 年 8 月 3 日）

時刻	発表内容	発表者
8:30-9:00	受付記帳	
9:00-9:30	基調講演 2: ｵｶﾙﾎﾟﾘ地区衛生埋立管理に係る提言	福岡大学 田中教授
9:30-10:00	質疑応答	
10:00-10:20	休憩	
10:20-12:20	ﾊﾟﾈﾙﾃﾞｨｽｶｯｼｮﾝ: 廃棄物管理に係る能力開発 (関係 5 市、廃棄物管理資源化ｾﾝﾀｰ、JICA、JICA 調査団)	JICA 調査団 （進行役）
12:20-12:30	謝辞	廃棄物管理資源化ｾﾝﾀｰ
12:30-12:40	閉会の挨拶	JICA （本部）
12:40-12:50	閉会の辞	地方開発省
12:50-	昼食・解散	

3 第 5 回ｾﾐﾅｰ議事録（第 1 日）

3.1 祝辞

JICA ﾈﾊﾟｰﾙ事務所所長による祝辞と調査関係者への謝辞が述べられた。

3.2 調査概要報告

続いて廃棄物管理資源化ｾﾝﾀｰ所長により、CKV 調査に係る調査当初からの活動内容について報告がなされた。

3.3 ﾌｫﾛｰｱｯﾌﾟ＆ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞ活動報告

JICA 調査団団長より、ﾌｫﾛｰｱｯﾌﾟ＆ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞ活動概要に係る報告がなされた。

3.4 北九州大学 三宅教授による基調講演

三宅教授より、一般住民（コミュニティー）が参加する廃棄物管理の事例として、ダッカ、インドネシア、日本の事例の紹介が行われた。また、廃棄物管理においては、清掃作業員や有価物回収者の役割が重要であることを指摘された。 JICA 国別特設研修の説明とともに、環境教育活動の効果についても説明がなされた。

3.5 発表・討議

コミュニティー参加型の廃棄物管理活動や、シスドル短期処分場、三宅教授の基調講演に関する質問や意見の交換がなされた。

4 5 回ｾﾐﾅｰ議事録 (第 2 日)

4.1 福岡大学 田中教授による基調講演

田中教授より、準好気性処分場システムにおいて日本を始めマレーシア、イラン等の各国で利用されている浸出水処理技術について講演が行われた。また、浸出水循環システムや、活性炭やさんご礁を利用する浸出水処理方法も紹介された。

4.2 廃棄物管理能力開発ﾊﾟﾈﾙﾃﾞｨｽｶｯｼｮﾝ

基調講演に続いて、廃棄物管理能力開発に係るﾊﾟﾈﾙﾃﾞｨｽｶｯｼｮﾝが開催された。各関係機関の代表者をﾊﾟﾈﾘｽﾄに迎え、関係 5 市の活動を通じた知見の発表を踏まえた討論を実施した。

4.3 発表・討議

田中教授の基調講演の内容に関する質問や意見、また廃棄物管理における能力開発に関する質問等がなされ、討議が行われた。

4.4 閉会の挨拶

JICA ﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞ調査団を代表して、天野団長からﾈﾊﾟｰﾙ側関係機関に対し CKV 調査への協力への謝辞と、廃棄物管理に係る各種活動に対する期待が述べられた。

添付資料 3

写　真　集

添付資料 3　　写　真　集

第 5 回ステアリングコミッティ
（2005 年 12 月 13 日）

第 6 回ステアリングコミッティ
（2006 年 3 月 17 日）

テクニカルワークキンググループ会議
（2005 年 11 月）

バンチャレダンダ長期処分場に関する
テクニカルワークキンググループ会議
（2006 年 7 月）

AWP モニタリングセッション
（2005 年 11 月）

AWP モニタリングセッション
（2006 年 2 月）

会議・ワークショップ

分別収集実践（バクタプル市）
（2005 年 12 月）

第 21 ワードのリサイクルセンター
（カトマンズ市）（2006 年 1 月）

プラスチック分別活動
（ラリトプル市）（2005 年 11 月）

プラスチック分別活動
（キルティプル市）（2006 年 1 月）

廃棄物データ管理に関するワークショップ
（2006 年 3 月）

廃棄物データ管理に関するワークショップ
（2006 年 3 月）

アクションプラン実施のフォローアップ

バンチャレダンダのフォローアップ調査
（2006 年 1 月）

バンチャレダンダのフォローアップ調査
（2006 年 2 月）

バンチャレダンダのフォローアップ調査
（2006 年 2 月）

バンチャレダンダのフォローアップ調査
（2006 年 2 月）

バラジュ中継基地計画地
（2006 年 2 月）

アファドル中継基地計画地
（2006 年 2 月）

廃棄物関連施設開発に伴う環境社会配慮のフォローアップ

シスドル短期処分場の埋立状況
（2005 年 11 月）

浸出水貯留池における爆気システム
（2005 年 11 月）

浸出水貯留池での水質調査
（2006 年 1 月）

シスドル処分場での覆土状況
（2006 年 3 月

シスドル処分場の状況
（2006 年 9 月）

シスドル処分場の状況
（2007 年 3 月）

シスドル短期処分場運営に関するフォローアップ (1/2)

第 1 回処分場運営改善指導
（2006 年 9 月）

第 1 回処分場運営改善に対する提言
（2006 年 9 月）

第 2 回処分場運営改善指導
（2006 年 12 月）

第 2 回処分場運営改善指導
（2006 年 12 月）

第 3 回処分場運営改善指導
（2007 年 3 月）

第 3 回処分場運営改善指導
（2007 年 3 月）

シスドル短期処分場運営に関するフォローアップ (2/2)

テク中継輸送基地での中継輸送車両授与
セレモニー（2005 年 12 月）

ラリトプル市でのごみ積替実施状況
（2006 年 3 月）

テク中継輸送基地運営に関するフォローアップ（中継輸送）

JICA 国別特設決研修
（2005 年 12 月）

福岡方式ワークショップ
（2005 年 12 月）

廃棄物国際会議
（2006 年 1 月）

技術移転セミナー
（2006 年 8 月 2 日、3 日）

その他の関連活動