

モロッコ国

エネルギー・鉱山・環境省、内務省、ティズニット市

モロッコ国 ティズニット市及び
周辺コミューンにおける
廃棄物管理能力向上プロジェクト
技術協力成果品

平成28年3月
(2016年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

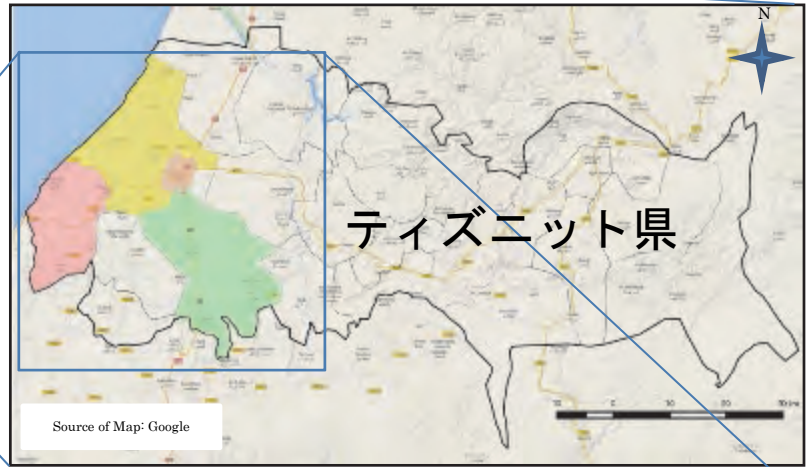
株式会社エックス都市研究所

環境
JR
16-041

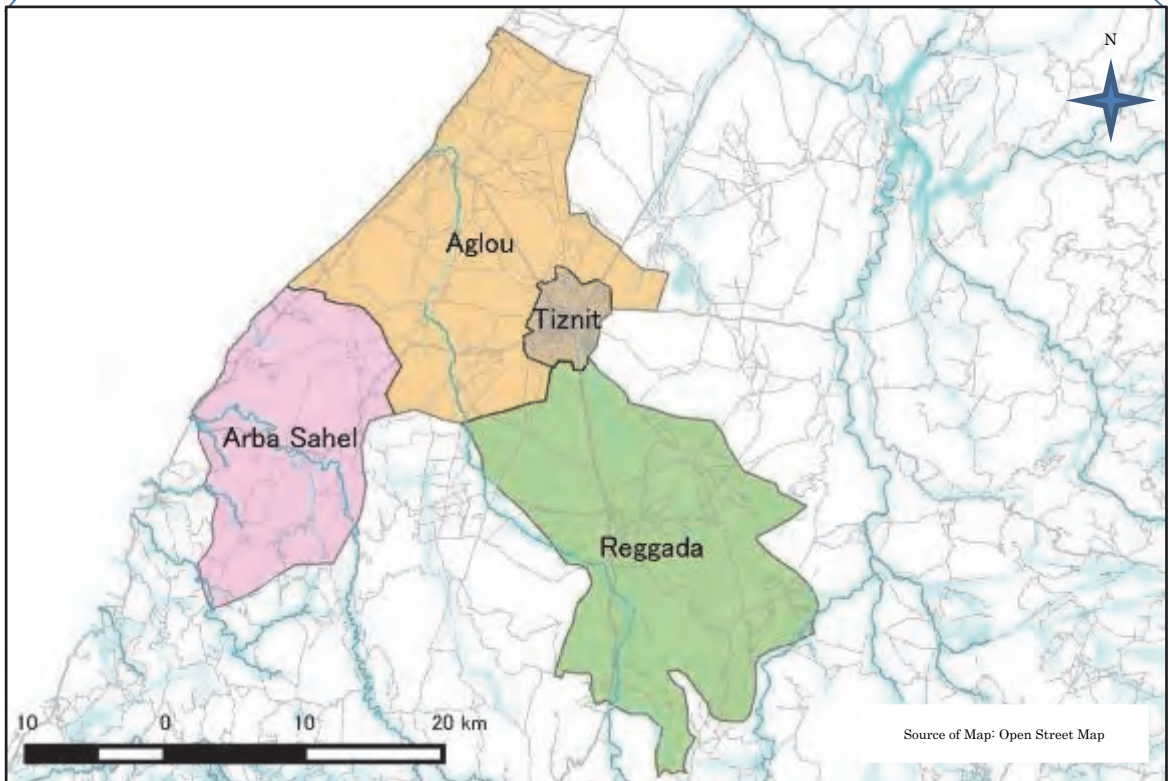
プロジェクト位置図



モロッコ南部地域



ティズニット県



Arba Sahel

Aglou

Tiznit

Reggada

目次

1	ティズニット県廃棄物管理マスタープラン実施指針	1-1
1.1	ティズニット県廃棄物管理マスタープランの概要.....	1-1
1.2	重点項目.....	1-2
1.3	実施のための組織・制度.....	1-2
1.4	実施スケジュール.....	1-2
1.5	ティズニット県廃棄物管理マスタープラン実施指針.....	1-3
1.5.1	M/Pの内容と指針の考え方.....	1-3
1.5.2	技術システム指針.....	1-4
1.5.3	制度システム指針.....	1-32
2	廃棄物分別及び取り扱いに関する指針	2-1
2.1	現状.....	2-1
2.2	廃棄物分別及び取り扱いに関する指針.....	2-2
2.2.1	分別、取り扱いの選択肢.....	2-2
2.2.2	集団回収における分別品目.....	2-3
2.2.3	廃棄物の取り扱い.....	2-3
3	ティズニット県住民意識啓発活動普及計画	3-1
3.1	ティズニット県廃棄物管理マスタープランにおける意識啓発計画.....	3-1
3.2	住民意識啓発活動の基本方針.....	3-1
3.3	住民意識啓発活動の実施工程.....	3-2
3.4	住民意識啓発活動の実施主体.....	3-2
4	ティズニット市廃棄物収集・運搬システム改善計画	4-1
4.1	収集・運搬システムに係る現状調査と課題分析.....	4-1
4.1.1	収集運搬状況.....	4-1
4.1.2	収集効率.....	4-3
4.2	ティズニット市における廃棄物収集・運搬、3R活動改善のためのパイロット事業の実施.....	4-7
4.3	パイロット事業の評価.....	4-7
4.4	パイロット事業の結果を踏まえた計画の策定.....	4-9
4.4.1	定時排出促進・不法投棄撲滅に関する計画.....	4-10
4.4.2	車両更新計画.....	4-10
4.4.3	収集作業環境向上計画.....	4-12
5	ティズニット市3R改善活動計画	5-1
5.1	ティズニット県廃棄物管理マスタープランにおける計画.....	5-1
5.2	3R改善活動の基本方針.....	5-1
5.3	実施工程.....	5-2
5.4	実施体制.....	5-2
6	ティズニット市既存最終処分場改善・安全閉鎖計画	6-1
6.1	背景.....	6-1
6.1.1	既存処分場の概要.....	6-1
6.1.2	既存処分場改善のTiznit県マスタープランでの位置づけ.....	6-1
6.1.3	既存処分場の現況.....	6-2
6.1.4	既存最終処分の現状分析.....	6-3
6.2	TIZNIT市既存最終処分場改善計画.....	6-6
6.2.1	搬入管理.....	6-6
6.2.2	埋立管理.....	6-7

6.2.3	機材点検、整備	6-10
6.3	改善の試行.....	6-11
6.3.1	搬入管理.....	6-11
6.3.2	埋立管理.....	6-12
6.4	TIZNIT市既存最終処分場安全閉鎖計画	6-19
6.4.1	安全閉鎖計画.....	6-19
7	新規最終処分施設管理計画.....	7-1
7.1	新規処分場施設(CEV)の計画策定.....	7-1
7.1.1	計画策定.....	7-1
7.1.2	計画の合理性の検討.....	7-3
7.2	新規廃棄物処分施設の施工管理.....	7-4
7.2.1	CEV建設の仕様.....	7-4
7.2.2	埋立処分場 (Aménagement du CEV)	7-4
7.2.3	施工監理の必要性.....	7-6
7.3	新規廃棄物処分施設運営維持管理	7-6
7.3.1	運営維持の概要.....	7-6
7.3.2	施設 (installations)	7-7
7.3.3	運営維持規則 (Exigences concernant L'exploitation)	7-7
7.3.4	管理手順と自主審査 (Exigences concernant les procédures de contrôle et d'autosurveillance)	7-8
7.3.5	コンセッショナーの運営維持に対する監理の必要性.....	7-9
8	モデルコミュニティにおける廃棄物収集・運搬システム改善計画.....	8-1
8.1	モデルコミュニティの概要.....	8-1
8.2	搬入計画案.....	8-2
8.2.1	計画案1	8-2
8.2.2	計画案2	8-3
8.3	2案の比較.....	8-5
9	モデルコミュニティの既存処分場改善・安全閉鎖計画.....	9-1
9.1	AGLOUコミュニティ既存処分場の改善・安全閉鎖.....	9-1
9.1.1	既存処分場の現状.....	9-1
9.1.2	Reggedaコミュニティ既存処分場の改善・安全閉鎖.....	9-9
9.1.3	Arbah Sahelコミュニティ既存処分場の改善・安全閉鎖.....	9-16
10	ティズニット県廃棄物管理マスタープラン実現のためのアクションプラン住民意識啓発のためのアクションプラン	10-1
10.1	基本方針.....	10-2
10.1.1	現状とアクションプランの方向性.....	10-2
10.1.2	アクションプランの構成.....	10-4
10.1.3	アクションプランの枠組み.....	10-4
10.1.4	アクションプランの実施工程.....	10-5
11	ティズニット県住民意識啓発パイロット事業報告	11-1
11.1	各種啓発活動教材の作成.....	11-1
11.1.1	冊子 (漫画)	11-1
11.1.2	看板	11-3
11.1.3	排出ルール周知用 (壁面設置)	11-5
11.1.4	住民意識啓発活動の結果と教訓.....	11-9
12	ティズニット市廃棄物収集・運搬・3R活動改善に関するパイロット事業報告	12-1
12.1	廃棄物収集・運搬システムに関する活動	12-1
12.1.1	3年次におけるパイロット事業の活動.....	12-1

12.1.2	3R（学校における集団回収プロジェクト）に関する活動	12-13
13	ティズニット市における既存最終処分場改善のためのパイロット事業報告	13-1
13.1	概要	13-1
13.2	実施計画	13-1
13.3	パイロット事業の実施状況：フェーズ1 既存エリア（WADI左岸側）	13-2
13.3.1	搬入管理	13-2
13.3.2	埋立管理	13-4
13.3.3	廃棄物の敷均し（必要に応じて破砕作業を含む）と転圧作業	13-6
13.3.4	2区域の隔日交互作業	13-10
13.3.5	覆土施工	13-13
13.3.6	表流水排水勾配管理	13-14
13.3.7	ステークホルダー配慮	13-16
13.4	パイロット事業フェーズ2の実施状況：掘込式ピット（WADI右岸側）	13-18
13.4.1	既存処分場の右岸側ピットの利用	13-18
13.4.2	2区域の隔日交互作業	13-20
13.4.3	2014年11月下旬の大雨による既存処分場ピットの冠水とその後の処分場改善	13-22
13.4.4	埋立機材の維持管理	13-29
13.4.5	結論	13-29
14	各種人材研修報告	14-1
14.1	既存廃棄物処分場管理のための人材研修	14-1
14.1.1	研修対象者	14-1
14.1.2	研修教材	14-1
14.1.3	研修実施	14-1
14.2	新規衛生埋立処分場に関する人材育成	14-2
14.3	新規最終処分施設に関する人材育成研修	14-2
14.3.1	新規廃棄物処分施設計画策定	14-2
14.3.2	新規廃棄物処分施設の施工管理	14-8
14.3.3	新規廃棄物処分施設運営維持管理	14-10
14.3.4	第1回成果発表ワークショップ	14-14
14.3.5	GIZ CoMunのセミナーでの講演	14-19
14.3.6	廃棄物管理セミナー(2015/1/28)	14-22
14.3.7	環境教育のための教職員を対象としたワークショップ	14-27
14.3.8	ティズニット県廃棄物管理マスタープラン実施に係るワークショップ	14-29
14.3.9	第2回成果発表セミナー	14-39
14.3.10	その他プレゼンテーション	14-46
15	各種啓発活動教材	15-1
15.1	冊子（漫画）	15-1
15.2	看板	15-3
15.2.1	収集ポイント用（地面設置）	15-3
15.2.2	不法投棄禁止（地面・壁面設置）	15-4
15.2.3	排出ルール周知用（壁面設置）	15-5
15.3	マグネット	15-6
15.4	フライヤー	15-7
15.5	コンテナ用ステッカー	15-8
15.6	ビデオ	15-8

図表 目次

図 1-1: リサイクルに係る行政のコントロールの概念	1-9
図 1-2: 廃棄物収集・運搬システム改善計画、3R活動の手順	1-10
図 1-3: 導入可能性の高い分別スキーム	1-10
図 1-4: 学校における集団回収パイロット事業実施手順	1-11
図 1-5: 回収対象品目の調査のための質問票の例	1-12
図 1-6: ティズニット市のウエストストリーム	1-30
図 1-7: 処理処分方式の選定の手順	1-31
図 1-8: ティズニット県広域処分計画（中継基地、中継輸送）	1-33
図 2-1: 導入可能性の高い分別スキーム	2-2
図 3-1: 住民意識啓発活動の県内普及の概念図	3-2
図 4-1: 収集区域図	4-2
図 4-2: 定時排出・集積場看板による失敗例（撤去もしくは盗難された看板）	4-9
図 4-3: 不法投棄防止看板による改善例（旧市街）	4-9
図 4-4: コンテナ配置の適正化による収集ポイントの改善（旧市街）	4-9
図 4-5: コンテナ配置の適正化による収集ポイントの改善（新市街）	4-9
図 4-6: 収集区域の見直し	4-11
図 4-7: 車両の稼働年数とその状況	4-11
図 4-8: 車両整備状況のデータベース化の一例	4-12
図 5-1: 集団回収のスキーム図（再生可能資源の流れ）	5-1
図 6-1: 埋立手順の例	6-8
図 8-1: 各コミューンからの搬送ルートと距離	8-1
図 8-2: 広域運搬に必要な施設及び車両	8-2
図 8-3: 搬入計画案1の流れ	8-3
図 8-4: 搬入計画案2の流れ	8-4
図 11-1: 英語版啓発用冊子（漫画）の一部	11-2
図 11-2: 収集ポイント用看板の内容	11-3
図 11-3: 不法投棄を禁止する看板の内容	11-4
図 11-4: 収集ルールの周知用看板の内容	11-5
図 11-5: マグネットの内容	11-6
図 11-6: 啓発用ステッカーの内容	11-8
図 11-7: ティズニット市内の主要ブラックスポット	11-9
図 12-1: 集積場及び定時排出看板	12-1
図 12-2: 定時排出・集積場所看板の設置箇所	12-1
図 12-3: 不法投棄防止看板	12-2
図 12-4: 不法投棄防止看板の設置箇所	12-3
図 12-5: 定時排出啓発看板	12-3
図 12-6: 定時排出啓発看板の設置箇所	12-4
図 12-7: ステッカーを貼ったコンテナの位置図	12-4
図 12-8: コンテナ用ステッカー	12-5
図 12-9: タイムアンドモーション調査に基づくコンテナ配置の問題箇所把握と適正化	12-5
図 12-10: GISを用いたタイムアンドモーション調査結果の可視化（S6地区）	12-6
図 12-11: 定時排出・集積場看板による失敗例（撤去もしくは盗難された看板）	12-8
図 12-12: 不法投棄防止看板による改善例（旧市街）	12-8
図 12-13: コンテナ配置の適正化による収集ポイントの改善（旧市街）	12-8
図 12-14: コンテナ配置の適正化による収集ポイントの改善（新市街）	12-8
図 12-15: 収集区域の見直し	12-10

図 12-16: 車両の稼働年数とその状況	12-10
図 12-17: 車両整備状況のデータベース化の一例	12-11
図 12-18: 回収可能な資源を調査するための質問	12-14
図 13-1: 埋立手順	13-7
図 15-1: 英語版啓発用冊子（漫画）の一部	15-2
図 15-2: 収集ポイント用看板の内容	15-3
図 15-3: 不法投棄を禁止する看板の内容	15-4
図 15-4: 収集ルールの周知用看板の内容	15-5
図 15-5: マグネットの内容	15-6
図 15-6: 啓発用ステッカーの内容	15-8
表 1-1: 技術システムに対する考え方	1-3
表 1-2: 制度システムに対する考え方	1-4
表 1-3: 埋立管理計画の例	1-18
表 1-4: PNDMで設定している家庭系廃棄物の発生量原単位	1-29
表 1-5: 家庭系以外の廃棄物排出量原単位	1-29
表 1-6: ティズニット県の廃棄物管理M/Pに示されている家庭系廃棄物の物理組成	1-29
表 1-7: 本プロジェクトで測定した物理組成	1-30
表 1-8: ティズニット市と周辺コミュニティでの現業の実施方法	1-32
表 1-9: 一般的に考えられる新施設供用開始まで実施すべき事項	1-34
表 3-1: マスタープランにおけるコミュニケーションにかかる活動計画	3-1
表 3-2: ティズニット県住民意識啓発活動の基本方針	3-2
表 3-3: ティズニット県における住民意識啓発活動普及計画	3-3
表 4-1: 収集車両の種類と状況	4-1
表 4-2: 収集区域別収集頻度と収集時間帯	4-2
表 4-3: タイムアンドモーション調査の日程と対象車輛	4-3
表 4-4: 1トリップあたりの収集量	4-3
表 4-5: 収集量と距離の関係	4-4
表 4-6: 収集量と時間の関係	4-4
表 4-7: 収集時間の内訳	4-4
表 4-8: 処分場への搬入量の推定結果	4-5
表 4-9: 車輛グループと収集ゴミ量	4-6
表 4-10: 収集作業中のリスクと改善案	4-12
表 5-1: ティズニット市3R活動改善計画の基本方針	5-1
表 5-2: 3R改善活動の関係者と役割	5-2
表 6-1: 最終処分場の運営維持管理項目	6-3
表 6-2: 搬入管理の現状	6-4
表 6-3: 埋立管理の現状	6-4
表 6-4: 量および性状に関わる搬入管理計画	6-6
表 6-5: 処分場の機材点検、清掃作業	6-10
表 6-6: 埋立管理の現状（2013年時点）	6-13
表 6-7: 安全閉鎖レベル検討の概念	6-19
表 7-1: ティズニット県マスタープランでの人口予測値	7-1
表 7-2: ティズニット県のマスタープランでの廃棄物予測量	7-1
表 7-3: JICAのプロジェクトで算出した廃棄物量	7-1
表 8-1: モデルコミュニティからの搬入量の推定	8-1
表 8-2: 排出量の予測	8-1
表 8-3: 計画案1のスキップローダーの週間運行表案	8-3

表 8-4: 計画案2のスキップローダー週間運行表案	8-4
表 8-5: 計画案1の費用の試算	8-5
表 8-6: 計画案2の費用の試算	8-5
表 9-1: 安全閉鎖レベル検討の概念	9-5
表 9-2: 安全閉鎖レベル検討の概念	9-12
表 9-3: 安全閉鎖レベル検討の概念	9-19
表 10-1: アクションプランの枠組み	10-4
表 10-2: 実施工程	10-5
表 11-1: 作成した各種啓発活動教材の一覧	11-1
表 11-2: パイロット地区内のブラックスポットと改善状況.....	11-10
表 12-1: 収集作業中のリスクと改善案	12-12
表 12-2: 先行的集団回収実施校の概要	12-13
表 12-3: ティズニット市内での有価物売却可能価格	12-13
表 12-4: Al Wafa校での回収結果.....	12-15
表 12-5: Al Hassan 1st校での回収結果	12-16
表 12-6: ティズニット市の小学校	12-17
表 12-7: 3Rパイロット事業から試算したティズニット市内の全小学校での回収量12-18	
表 13-1: 埋立管理計画	13-7
表 13-2: 埋立管理の現状（2013年時点）	13-7
表 14-1: 人材研修対象者	14-1
表 5-10: ティズニット県マスタープランでの人口予測値	14-5
表 5-11: ティズニット県のマスタープランでの廃棄物予測量	14-5
表 5-12: JICAのプロジェクトで算出した廃棄物量	14-5
表 2-5: 第1回成果発表セミナーの概要.....	14-14
表 2-6: 第1回成果発表セミナーのプログラム（仏文）	14-14
表 15-1: 作成した各種啓発活動教材の一覧	15-1

略語表

C/P	Counterpart	カウンターパート
DF/R	Draft Final Report	最終報告書案
DH	Dirham	(モロッコ) ディルハム
IC/R	Inception Report	インセプションレポート
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
M/M	Minutes of Meeting	議事録
M/P	Master Plan	基本計画
S/W	Scope of Work	業務範囲
SWM	Solid Waste Management	廃棄物管理
R/D	Record of Discussion	討議議事録
JCC	Joint Coordination Committee	プロジェクト合同調整委員会
TC	Technical Committee	テクニカルコミティー
JET	Japanese Expert Team	日本側専門家チーム

ティズニット県内のコミューン名一覧

コミューンの種別	アルファベット表記	日本語片仮名表記
都市コミューン (Commune Urbaine)	Tiznit	ティズニット
	Tafraout	タフラウト
村落コミューン (Commune Rurale)	Ait Issafen	アイ・イサフェン
	Anzi	アンジ
	Arbaa ait Ahmed	アルバ・アイ・アフメッド
	Ida ou Gougmar	イダ・ウ・ググマル
	Sidi Ahmed ou Moussa	シディアフメッド・ウ・ムサ
	Tafrouit el Mouloud	タフラウト・エル・ムルウド
	Tighmi	ティグミ
	Tizoughrane	ティズグラヌ
	Tnine Aday	トゥニン・アダイ
	Afella Ighir	アフエラ・イギル
	Aid Ouafqa	アイ・ウアフカ
	Ammelne	アメルヌ
	Irigh n'Tahala	イリグ・ヌタハラ
	Tarsouat	タルスアト
	Tassirt	タシルト
	Arbaa Rasmouka	アルバ・ラスムカ
	Arbaa Sahel	アルバ・サヘル
	Bounaamane	ブナマネ
	El Maader el Kabir	エル・マデル・エル・カビル
	Oujane	ウイジャン
Reggada	レガダ	
Sidi Bouabdelli	シディ・ブアブデレイ	
Tnine Aglou (Aglou)	アグルー	

注：モロッコの地名は正式にはアラブ語表記のため、アルファベットの綴りは文献によって異なることがある。

1 ティズニット県廃棄物管理マスタープラン実施指針

1.1 ティズニット県廃棄物管理マスタープランの概要¹

ティズニット県廃棄物管理マスタープラン(以下M/P)は国家廃棄物管理計画(PNDM)を受けて策定されたもので、廃棄物管理改善のためには人材、管理ツール、計画/モニタリング、財務面及びその他事項についてコミュニティの能力強化が必要であるとしている。

特に、現在不適切とされている街路清掃、収集及び最終処分に関してマスタープランの実施が重要であり、現在の状況から、市民の健康及び環境の保全という二つの目標を達成するためのマスタープランの概要は以下のとおりであるとしている。

- 統合的で持続可能な廃棄物管理へのアプローチ
- 都市コミュニティ（ティズニット、タフラウト）と村落コミュニティ（アンジ、ティグミ、ティズグラヌ、アルバ・アイ・アフメッド、ブナマネ）における収集と街路清掃の改善と最適化による効率の向上によって収集率100%を目指す。
- 比較的ごみ量が多いアグルー、レガダ、アルバ・サヘルにて収集と街路清掃を確立し、収集率100%を目指す。
- 廃棄物発生量の少ない村落コミュニティでは財務面での負担を考慮して資源物の収集率を20%とし、遠隔地及びDouarsでは戸別のコンポストによって40%の資源化率を目指す。
- コミュニットの境界を越えたサービスの改善: 3つのコミュニティグループを前提とした統合型広域連携（中継基地、リサイクリング、資源回収、最終処分、etc.）による持続可能な資源回収及び最終処分の展開。
- ティズニット及びタフラウトの既存最終処分場及びアルバ・ラスムカ、アルバ・サヘル、ブナマネ、アンジ、ティグミのダンプサイトのリハビリテーション。
- ティズニット市の資源回収施設及び最終処分場の整備のための計画策定。
- アンジ及びアイ・ウアフカの中継基地の整備のための計画策定。
- PNDMに沿って2020年迄に収集率及び街路清掃率の100%化を目指す。
- 2020年までにリサイクル可能物の11%を価値化し、エネルギー化または資源化率を40%、埋立処分率を40%とすることを目指す。
- 組織の能力強化
 - 県レベルの組織と構造の再編
 - 監督職員の養成
 - 管理ツールの確立
- 地方税制システムの見直し

¹ 出典: Etude du plan directeur provincial de gestion des déchets ménagers et assimilés de la province de Tiznit

1.2 重点項目

ティズニット県廃棄物管理マスタープランに示されている重要事項を下表に示す。

重点事項	概要
コミュニティ間の協力の促進	コミュニティ間の相互連携による経済面でのスケールメリットの促進
コミュニティの能力向上	廃棄物の収集の民間委託を成功させるためにコミュニティの民間事業者に対する契約管理能力を向上させるためのプログラムが必要である。
地域の零細事業者の育成	廃棄物の収集と街路清掃を担う地域の零細事業者の育成。
コミュニケーションの強化	(記載無し)
モニタリングと管理	(記載無し)

1.3 実施のための組織・制度

M/Pの報告書では、

- M/Pの実施ために地方自治体の広域連携による特別組織を構築し、民間事業者と協調することで持続可能な廃棄物管理を実現することが推奨されている
- M/P実施に必要な財源は各自自治体の予算及び受益者からのごみ料金徴収で賄うことが提言されている

しかし、これらの事項について具体的な記述は無く、概念的に示されているのみである。

1.4 実施スケジュール

M/Pに記載されているM/Pの実施スケジュール及び必要投資額を以下に示す。

実施内容	期間	必要投資額 (Dh)	年間オペレーション費用(Dh/年)
都市廃棄物管理サービスの専門化によって都市コミュニティ（ティズニット、タフラウト）と村落コミュニティ（アンジ、ティグミ、ティズグラヌ、 アルバ・アイ・アフメッド、ブナマネ）にて収集率 100%とする。	2012-2015	-	-
現在廃棄物の収集及び街路清掃がなされていないコミュニティではコミュニティ中心部で廃棄物の収集率及び街路清掃率を 100%とする。			
廃棄物発生量の少ない村落コミュニティでは財務面での負担を考慮して資源物の収集率を 20%とし、遠隔地及び Douars（集落）では戸別のコンポストによって 40%の資源化率とする。			
ティズニット及びタフラウトの既存最終処分場及びアルバ・ラスムカ、アルバ・サヘル、ブナマネ、アンジ、ティグミ、のダンプサイトのリハビリテーション。	2015	13,172,000	
ティズニット市における都市廃棄物衛生理立及びリサイクル施設を設置する。	2015	-	-
ティズニット、アルバ・サヘル、アグルー、ブナマネ、レガダ、アルバ・ラスムカ、エル・マデル・エル・カビル、ウィジャン及び シディ・ブアブデレイにて廃棄物収集の広域管理グループ 1 を創設し広域収集車両基地をティズニット市に設置する。	2013-2015	39,043,511	8,058,701
アンジ、ティグミ、アルバ・アイ・アフメッド、ティズグラヌ、トゥニン・アダイ、 シディ・アフメッド・ウ・ムサ、タフラウト・エル・ムルウド、アイ・イサフェン及びイダ・ウググマルにて廃棄物収集の広域管理グループ 2 を創設し、アンジに中継基地を設置する。	2015-2016	23,467,331 (内中継基地は 10,315,643)	2,704,155 (内中継基地は 1,094,876)
アンジに中継基地を設置する。	2015-2017		
タフラウト、アフエラ・イギル、アイ・ウアフカ、アメルヌ、イリグ・ヌタハラ、タルスアト及びタシルトにて廃棄物収集の広域管理グループ 3 を創設し、アイ・ウアフカに中継基地を設置する。	2015-2017	19,331,267 (内中継基地は 6,502,227)	3,201,461 (内中 継基地は 1,128,265)
アイ・ウアフカに中継基地を設置する			
組織の能力強化	2012-2014	-	-
地方税制システムの見直し	2013-2015	-	-

1.5 ティズニット県廃棄物管理マスタープラン実施指針

前述のように現在のM/Pは基本的にPNDMの目標を上位の目標として策定されているものであり、技術的な内容、必要投資額、タイムスケジュール等の記載はあるが、どのような手順で、どのような組織や制度を構築しM/Pを実施していくかという部分について具体性に欠けている面があることから、本プロジェクトで得られた知見を基にM/P実施のための指針を策定した。

1.5.1 M/Pの内容と指針の考え方

都市廃棄物管理の構成要素は、技術システムとしては排出・貯留、収集・運搬、街路清掃、処理、処分及びこれらの事業活動を支える組織・制度システム、財務システムから成り立っている。

表 1-1: 技術システムに対する考え方

構成要素	M/P	指針の考え方
排出・貯留	記載無し	定時排出が収集効率の改善、排出場所の衛生状況の維持・向上に重要である。 本プロジェクトでは、パイロットプロジェクトとして定時排出、定時収集を実施し、収集効率の向上・排出場所の衛生状況並びにブラックスポットの解消といった改善につながったことが明らかになった。 このことから、M/Pに記載されていないが排出貯留のコントロールは重要である。
収集・運搬	対象コミュニティのグループで異なるが、ティズニット市が所属する広域管理グループ1では、収集車両の更新、コンテナ収集の導入が計画されており、その種類と数量が示されている。	M/Pでは機材の更新を主に提案されているが、従来の収集ルートは収集車両の運転手の経験に基づいてのものであり、合理的なルートであるとは限らない。 既往の収集ルートにてタイムアンドモーション調査を行い、合理的な収集ルート的设计し実施することで、現有の車両での収集効率の改善を図り、その上で必要となる収集車両の追加、更新を行う。
リサイクル及び資源化	2020年までにリサイクル可能物の11%を価値化し、エネルギー化または資源化率を40%、埋立処分率を40%とすることを旨とする。	数値目標は掲げられているが、具体的な数値目標の達成方法の記述が無い。そのため、パイロットプロジェクトの結果を踏まえてリサイクル活動の実施に際しての留意事項を示す。
街路清掃	ティズニット市には機械式街路清掃車の導入、人力の収集機材(手押し車、ゴミ箱)の追加による街路清掃範囲の拡大、ティズニット以外では人力収集機材の追加によって街路清掃範囲の拡大を目指す。	M/Pに倣うものとし、指針は策定しない
処理・処分	Tiznit及びTaфраoutの既存最終処分場及びArbaa Rasmouka、Arbaa Sahel、Bounaamane、Anzi、Tighmiのダンプサイトのリハビリテーション。	ティズニット市の既存最終処分場の改善計画を策定し、この計画に基づいて改善を実施した。これに基づいて改善を実施する際の留意事項を取りまとめる。
	Tiznit市における都市廃棄物衛生埋立及びリサイクル施設を設置する。として、4つのシナリオ ² が示されているが選定はされていない。	プロジェクトの中で4つのシナリオについて整理した上で、方式の選定を行った。この経過で得られた知見を基に適正な処理処分方法の選定のための指針を示す。

² シナリオ1:衛生埋立単独、シナリオ2: セミメカニカル選別+衛生埋立、シナリオ3: セミメカニカル選別+衛生埋立+コンポスト化処理、シナリオ4: セミメカニカル選別+衛生埋立+機械式バイオガス+ガス発電

表 1-2: 制度システムに対する考え方

M/P	指針の考え方
ティズニット県廃棄物管理マスタープランではマスタープラン実施ために各コミュニオンが連携して廃棄物広域管理のための特別組織を構築し、民間事業者と協調することで持続可能な廃棄物管理を実現することを推奨している。	廃棄物広域管理のための組織・制度システムを構築する際の留意事項を示す。

1.5.2 技術システム指針

a. 実際の廃棄物量の確認

<p><指針></p> <p>廃棄物管理に最も重要な事項に廃棄物量の把握がある。M/Pでは一人一日の廃棄物発生量原単位を750g/人/日として、これに人口を乗じて廃棄物発生量を想定しているが、実際の値とは異なる可能性がある。そのため、実測に基づいた廃棄物の量把握を行いM/Pとの値の乖離を把握した上でM/Pを実施する際の参考にすべきである。</p>

<解説>

ティズニット市を対象に実施した排出量原単位は家庭系のみ平均値が624～550g/人/日で平均値は587g/人/日であった。これに事業系の廃棄物を加えて算出した人口一人あたりの排出量原単位は914g/人/日であった。

このようにM/Pで想定した値と現実の値には乖離がある可能性が高いので可能な範囲で現実の廃棄物量を把握する努力が必要である。

廃棄物量の把握の方法には

- ティズニット市で実施したような個々の発生源を対象として詳細な調査を実施する方法
- 収集車両の重量を測定結果と収集人口から求める方法

があるが収集車の重量の測定方法が問題となる。ティズニット市に新規の最終処分施設が完成すればこの施設で車両重量を測定することが可能となる。

ティズニット市の処分施設の完成を待たずに車両重量を計測する方法は、

- JICAが本プロジェクトでティズニット市に無償供与した簡易式の車両重量計で測定する方法
- 民間の車両重量計測所を利用する方法

があるが、何れの方法によるかは実施者が最も実施しやすい方法を選択する。

b. 排出・貯留

排出・貯留に関してM/Pには記述されていないが排出貯留のコントロールは街の衛生維持向上のために非常に重要である。

<指針>

定時排出が収集効率の改善、排出場所の衛生状況の維持・向上に重要であり、これを実施するためには、排出者側(住民、小規模事業者)と収集者側(行政)側の協調が必要不可欠である。

排出・貯留の改善は排出者側(住民、小規模事業者)と収集者側(行政)側が協調して行うものとする。

協調の促進のために、周知用の看板、ビラを作成し排出者に対する説明会の実施及び各戸を戸別訪問して説明を行い排出者の理解を促すことが重要である。

住民の理解促進には、文字だけではなく、ビデオ等を用いた啓発が有効である。多くの世帯では、ごみの排出は子どもが担うケースが多く、また、成人の識字率が低いことも考えられる。そのため、住民を対象としたワークショップや学校教育の現場で視聴覚教材を用いて、住民理解の推進を図ることが有効である。

<解説>

収集改善のパイロットプロジェクト開始以前のティズニット市の廃棄物の取り扱いルールは家庭系廃棄物に関して「きれいな街」を維持するために以下の事項を市民に呼びかけていた。

- 収集日の遵守(定期、定時排出の励行)すること
- 密閉できる容器にごみを貯留すること
- 街路や歩道への汚水の垂れ流しの禁止
- 伝統的な手提げ袋を利用してプラスチックバッグの利用を減らす
- 各種計画の尊重
- 社会秩序及び環境の悪化を促す慣行に対処するための啓発努力
- 高速道路及び駐車場での洗車の禁止
- ごみ排出時間、10月～5月までは19:30までに排出、6月～9月は20:30までに排出

この中で排出時間が19:30ないし20:30までに排出とされており、実際に当日の収集が終了後であっても翌日の19:30ないし20:30時以前に排出したことになるため、実質的な排出時間は設定されていない状況であった。

廃棄物発生源での貯留の目的は廃棄物の排出後、収集されるまで衛生的に廃棄物を貯留することにある。ティズニット市での収集頻度は4回/週～7回/週とかなりの頻度で収集がなされている。そのため、排出者側の貯留期間は最大でも2日/週程度であると見込まれる。

排出容器は家庭系ではプラスチックバッグ、ゴミ箱、バケツなどであり排出者側の貯留日数が少ないことから比較的小さな容器となっている。



排出方法は、家庭系では公設のコンテナへの排出や貯留容器のまま街路に排出等がある。事業系では主に私設、公設のコンテナへの排出がなされている。

また、収集作業終了後の排出等に起因して「ブラックスポット」と呼ばれる街路脇などに無秩序にごみが投棄されている状況が発生し、市街地の衛生状態と景観を損ねている。

そのため、排出者は排出時間を気にすること無く排出を行い、当日の収集が終了後であっても排出が行われ結果として「きれいな街」の維持がなされていない。

ティズニット市の収集時間は夜間から早朝であるのでパイロットプロジェクトではS8地区と呼ばれる地区に限定して排出時間を19:00から22:00と設定し、これを周知するための看板及び「ポイ捨て」禁止の看板を設置し、周知用のビラを作成しティズニット市及び同地区を担当するアソシエーションと協働して説明会を開催し、加えて市職員が戸別に訪問して説明を行い排出者の理解を促した。

説明用の看板のティズニット市での例

ごみの排出場所掲示 (アラビア語)	ごみのポイ捨て散乱防止掲示 (アラビア語)
	
<p>(英訳)</p> <p>Waste collection location Waste collection time</p> <ul style="list-style-type: none"> Authorized hours : from 19 :00 to 22 :00 When taking out household waste, do it in well-secured & fastened plastic bags or in buckets. This place is to be strictly used for household waste only. It is forbidden to put construction waste and animals waste. Warning : whoever does not respect the above instructions will pay a fine of 100 dirhams in compliance with the communal decisions and the law regulating household waste. Phone number of household waste office : 0528862816/0661911605 Thank you for collaborating with us. Let's keep our city clean. 	<p>(英訳)</p> <p>It is strictly forbidden to put waste here</p> <ul style="list-style-type: none"> Do not throw away waste here Warning : whoever does not respect the above instructions will pay a fine of 100 dirhams for not respecting the conditions on taking out waste in compliance with the communal decisions and the law regulating household waste. Phone number of household waste office : 0528862816/0661911605 Thank you for collaborating with us. Let's keep our city clean.

c. 収集・運搬

<指針>
収集・運搬の改善のためには、機材の並びに既存の収集ルート of 適切を評価した上で必要に応じて合理的な収集ルートに変更することか重要である。
収集車両の配置は車両の点検整備の時間を念頭に行う必要がある。

<解説>

MPでは機材の更新を主に提案しているが、既存の収集ルートは収集車両の運転手の経験に基づいてのものであり、合理的なルートであるとは限らない。収集ルートの良否はタイムアン

ドモーション調査を行い評価できる。そのため、収集の改善にあたってはまずはタイムアンドモーション調査を実施し、現状の収集効率と改善すべき点を把握することから開始する必要がある。

合理的な収集ルート設計を行うことで、現有の車両での収集効率の改善を図り、その上で収集車両の点検。整備の時間を十分に確保すること、非常時に対応可能となる予備車両の配備を念頭に必要となる収集車両の追加、更新を行うことが有効である。

なお、WHOが妥当としている収集量³と走行距離の関係は100~150kg/kmとなっている。

<参考> タイムアンドモーション調査の方法(ティズニット市での例)

タイムアンドモーション調査では、下記のデータを定量的に計測・測定し、収集ルートを把握する。

- 収集に関わる時間（収集時間、移動時間、その他）
- 収集量
- 収集距離
- 収集ルート

調査は2013年5月及び11月に実施した、5月の調査は、タイムアンドモーション調査手法の理解を深めるための予備的調査とし、収集に関わる時間の測定と収集ルートを把握した。

11月は供与機材として調達したポータブル車両重量計を利用して上記の項目すべてを調査した。



タイムアンドモーション調査は、全地球測位網（以下、GPS）受信機を収集車に取付け連続的に収集車の位置測定を行い現在の収集ルートを調査した。

これと併せて、収集車両を追跡して積み込み、排出、休憩、その他のなどの時間を記録した。これらの結果を用いて地理情報システム（以下、GIS）でデータの処理と解析を行った。

GPSは汎用型スマートフォンに搭載されたGPS受信機を用い、GISはオープンソフトウェアのQuantum GISを利用する等、高額な機器・アプリケーションを購入せずともカウンターパートのみで自主的な運用が可能になるように配慮した。

Date & Time :		Sheet No. ,			
	Time (minute, second)		Type of Activity - COLLECTION (C) - DUMPING (D) - Break (B) - Other (O)	Remarks	ODO meter
	Arrival	Departure			
Garage					
Station 1					
Station 2					
Station 3					
Station X					



³ INDICADORES PARA EL GERENCIATO DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PUBLICA, CEPIS, OPS

d. リサイクル及び資源化

d.1. リサイクル

<指針>

1. 収集方法

リサイクル促進による最終処分量の減量を目的とした収集の方法は現状の収集率、収集車両の能力等の要素を勘案して設定する必要がある。

2. 市場原理への対応

資源物の市場価格は常に変動しており、行政側はこの市場原理に追従する仕組みを構築して、M/PあるいはPNDMのリサイクルの目標を達成のために努力する必要がある。

<解説>

1. 収集方法

リサイクルによる最終処分量の減量を目的とした収集方法は分別収集であり、理論的に分別項目を増やせば増やすほど減量効果は高くなるものの、分別品目毎の収集方法、リサイクルルートの開発、並びそれらの管理のための数多くの課題を解決しなければならない。

ティズニット市の例では、現在のごみ収集は最も単純な混合収集であるにも関わらずごみの未収集が少なからず発生していた。このことは収集方法が限界に達していることを物語っているもので、そのため収集方法を改善することなく直裁に分別収集を導入することは不可能である。

既往の収集の収集ルート設定や収集方法は効率的なものではなかったことから収集の効率化を図ることを目的としてごみの排出ルールを設定し、収集の効率を上げた上で分別収集の可能性を検討し、現状の収集効率の向上を行った。

以上のことから、まずは分別排出を前提とした収集車両による分別収集を前提とせず、

- 貯留・排出段階での容易に分別出来るものを分別対象とし
- 被分別物は通常の収集ルートによる回収ではなく集団回収等の手法を用いる

ことを前提として廃棄物分別及び取り扱いルール設定し、実施に移すことが重要である。

2. 市場原理への対応

廃棄物からの資源物の回収のインセンティブの大きな1つの要素は回収した資源物を売却できてはじめて資源回収によって金銭収入が得られるところにある。そのため、回収資源物の売却価額が低下し無価値(換金できない)となった場合回収のインセンティブが働かず何らかのコントロールが無い限り資源回収は停止し、廃棄物の減量化、資源循環はなされなくなる。このような状況を回避するためには行政は常に市場動向をモニタリングし必要に応じて適正に介入して資源化の流れを止めないことが重要である。具体的な介入施策は売却価格が低下あるいは無価値となった資源物を行政が買い上げ、貯留、市場価格が向上した時点で売却する。あるいは低下した売却価格と低下前の売却価格の差額を行政が資源回収者に支払う等である。これらのモニタリングとコントロールの概念を下図に示す。

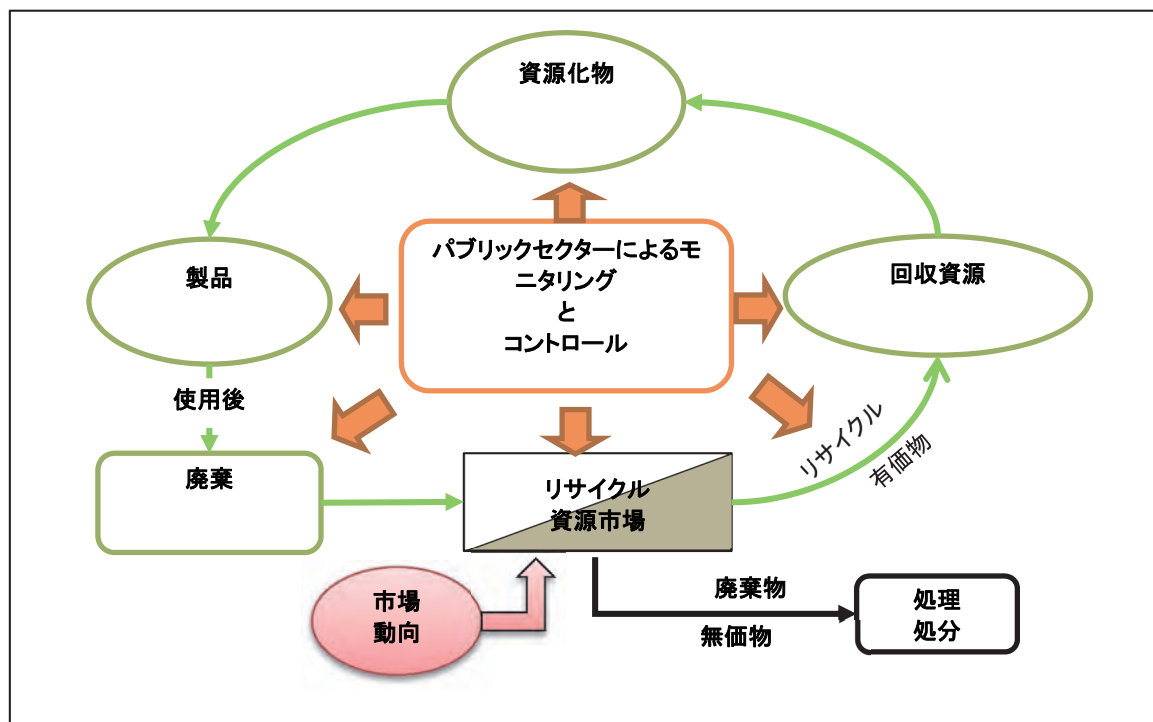


図 1-1: リサイクルに係る行政のコントロールの概念

d.2. 資源化

<指針>

1. 資源化手法とその管理

現存のリサイクルの仕組みを活用しつつ、合理的な方法でごみとして排出される前に排出者によって有価物を分別し資源化することが有効である。

リサイクルの推進には回収資源物の回収資源物の引取先の確保及び引き取り条件(最低数量、価格)の設定が重要である。

2. 資源化の仕組みの導入

資源化の仕組みの導入にあたっては、集団回収からの導入から開始し、PDCAサイクルで改善を行いつつ資源化を推進することが重要である。

<解説>

1. 資源化手法とその管理

世界のどこの都市においても廃棄物のリサイクル仕組みはその程度は別として存在している。ティズニット市においてもJICAの技術協力プロジェクトが開始される以前から、最終処分場において、

- ウェストピッカーによる資源物の回収とその売却によるリサイクル/リユース
- 羊飼いによる有機廃棄物の飼料化

という資源化の仕組みが存在していた。しかし、これは廃棄物の減量(Reduce)を目的としたものではなくリサイクル/リユースの経済的な価値を生み出す行為で、結果として減量(Reduce)が実現していたものである。これはいわば2R(Reuse, Recycle)であり、回収されている資源物の市場価値が無くなれば自然消滅する資源化の仕組みである。

3Rの基本は回収資源物の市場価値の如何にかかわらず最終処分量の減量を目的として廃棄物からの資源物を抜き取り、資源として再循環させることで循環型社会を構築することで天然資源の保全を図り持続可能な発展に資するものである。

しかし、現実には多くの場合廃棄物のリサイクル仕組みはその程度は別として存在している。廃棄物の最終処分量の減量を目的の1つとした資源化の促進には既存のリサイクルの仕組みを2Rから3Rに引き上げるために行政側が適正な関与を行うことが重要である。

2. 資源化の仕組みの導入

ティズニット市では収集率の向上を計った上で分別収集の導入を検討することとしてまずは、集団回収によって廃棄物の資源化を実施することとした。下図にその手順と導入可能性の高い分別スキームを示す。

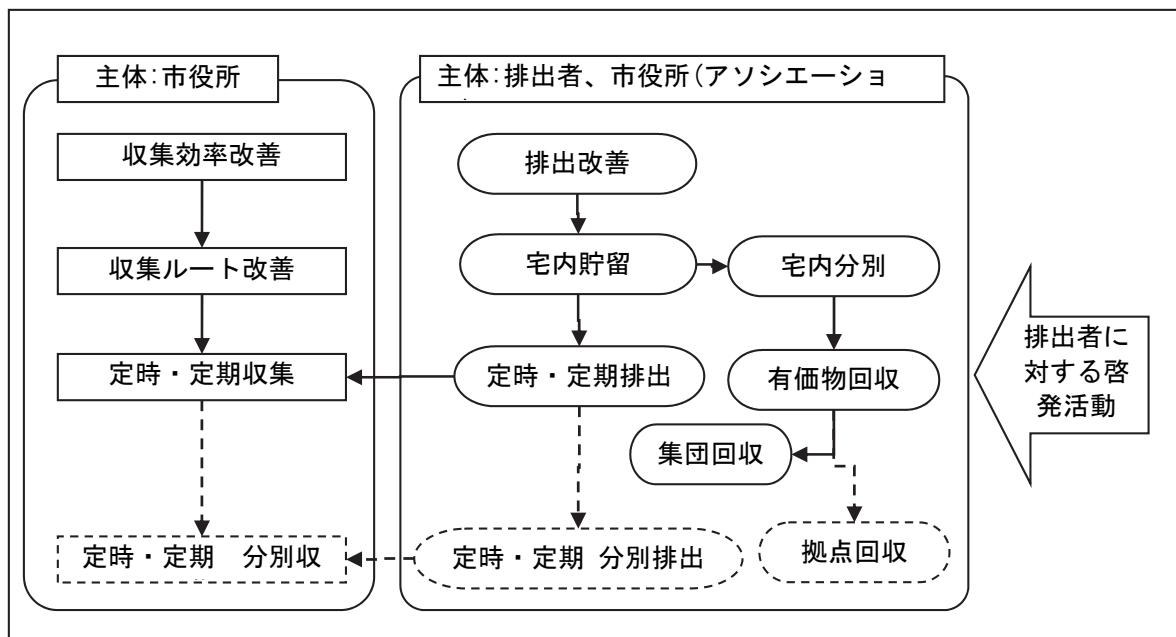


図 1-2: 廃棄物収集・運搬システム改善計画、3R活動の手順

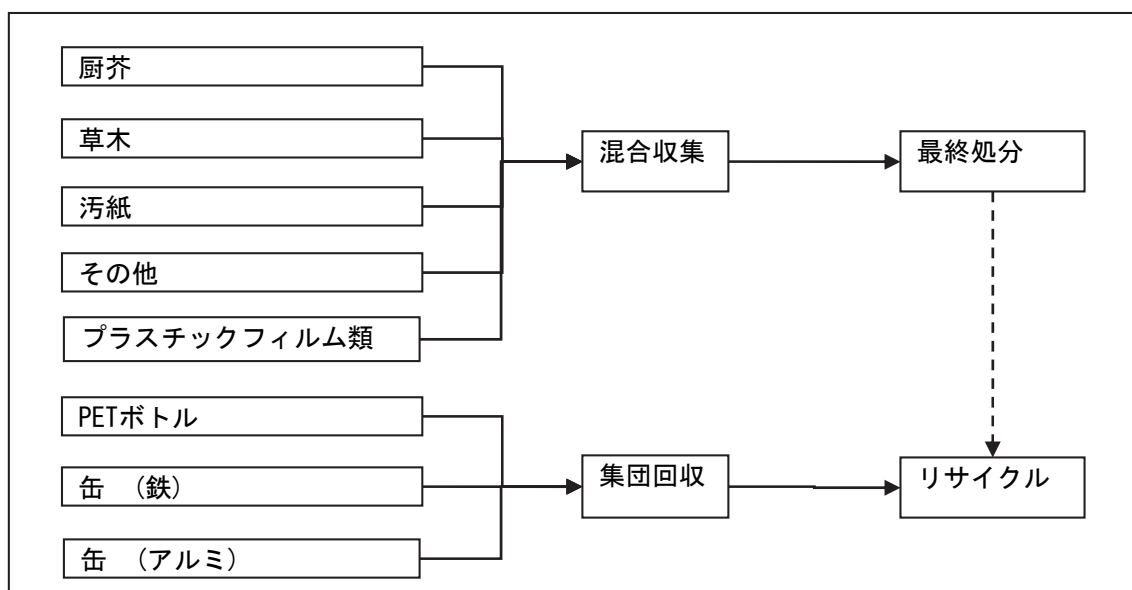


図 1-3: 導入可能性の高い分別スキーム

ティズニット市ではパイロットプロジェクトとして学校での集団回収から着手した。以下にその実施手順を示す。

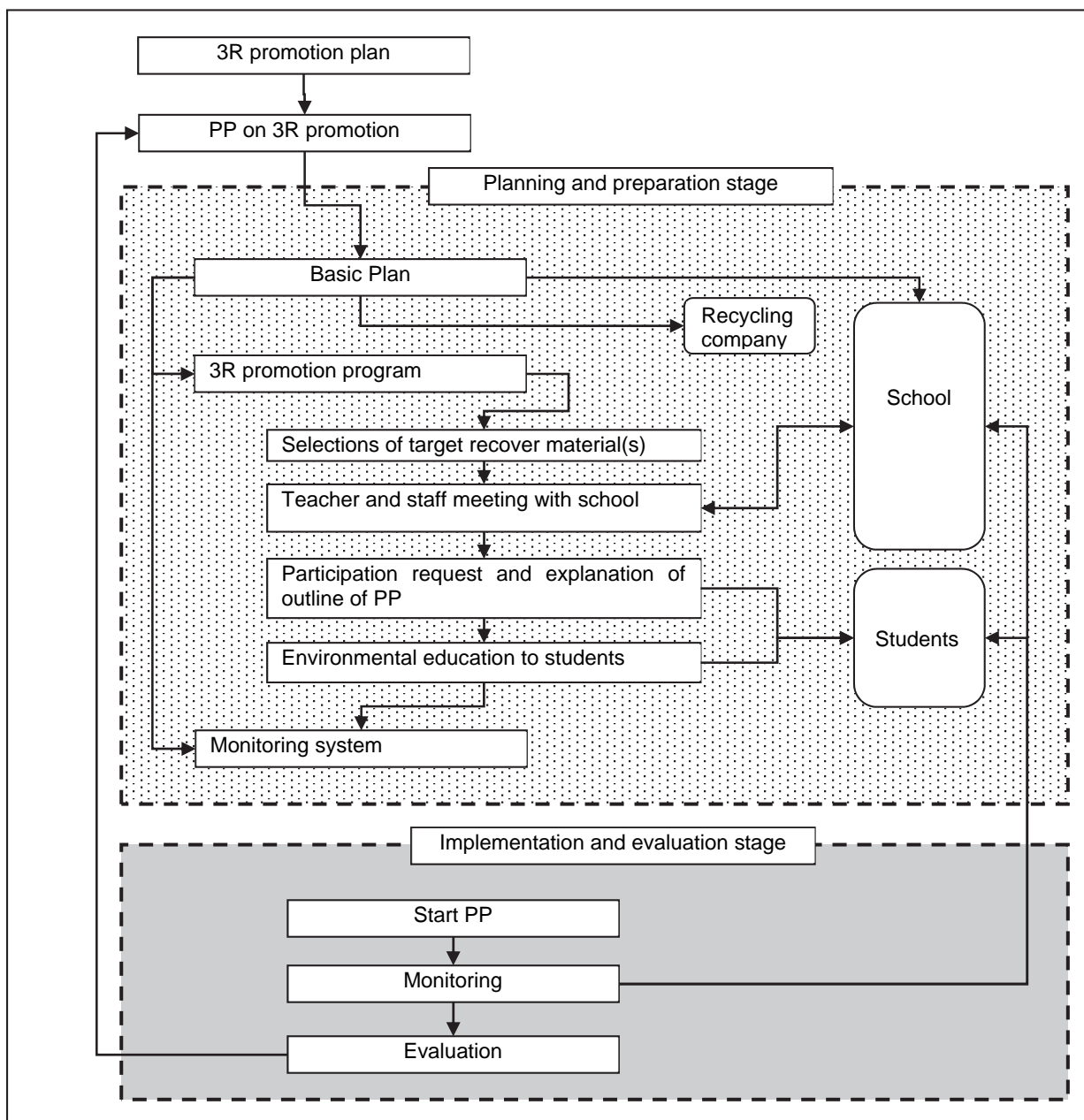


図 1-4: 学校における集団回収パイロット事業実施手順

また、適切な回収対象品目は質問票を配布/回収するなどして設定することが適当である。



教職員に対する説明状況



生徒に対する説明状況

ティズニット市での学校における集団回収パイロット事業実施状況写真



Municipalité de Tiznit / Royaume du Maroc
Agence Japonaise de Coopération Internationale

Projet de renforcement des capacités pour la gestion des déchets ménagers et assimilés dans la commune de Tiznit et les communes avoisinantes dans le Royaume du Maroc

Project
Tiznit, Morocco et Agadir



مشروع نموذجي حول تقليل النفايات وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير برنامج استعادة الموارد داخل المدرسة



Concept

Solid wastes are generated every day, and they may contain a small amount of valuable resources. If these valuable resources accumulate, it will become a big amount of valuable resources. These could then be sold for recycling and generate revenue.

كل يوم، تنتج الساكنة نفايات صلبة قد تضم القليل من الموارد الهامة. تراكم الموارد يوما بعد يوم يزداد إلى توفر كميات هائلة منها. وبالتالي، يمكن تجميعها وبيعها لمن يعيد استخدامها.

تصور





If solid wastes are disposed as solid waste, it will have negative impacts to the environment. If the solid wastes are reutilized, it will have positive impacts to environment.

كلما تراكمت النفايات الصلبة كلما كان تأثيرها سلبي على البيئة. أما إذا أعيد استعمالها، فسيتمكس ذلك إيجابيا على البيئة.





Advantages of the Program

In terms of environmental education: Students will learn how to actually conserve resources though recovering the valuable resources from solid wastes.

من ناحية التربية البيئية: يتعلم التلميذ طرق المحافظة على الموارد بقر النفايات الصلبة واستخراج المواد القابلة لإعادة التدوير.

In terms of generating revenue: The program may generate revenue for school and/or parent association by selling the valuable resources. The revenue can be used for purchasing educational materials, books, etc.

من الناحية المالية: هذا البرنامج قد يدر دخلا إضافيا على المدرسة أو لجمعية الآباء من خلال بيع المواد القابلة لإعادة التدوير. يمكن استخدام هذا الدخل لشراء أدوات تعليمية أو كتب أو غيرها....

مزايا البرنامج



للتعرف على الأشياء القابلة لإعادة التدوير، يرجى ملء هذه الاستمارة

فيما يلي بعض المواد التي إما قد تصبح موارد إذا خضعت للفرز أو نفايات إذا لم تخضع للفرز. اختر الأشياء التي يمكنك إحضارها من المنزل والمشاركة بها في برنامج إعادة التدوير؟ (ضع علامة على الأشياء التي يمكنك إحضارها إلى المدرسة).

* تذكير: هذه فقط أمثلة لبعض الأشياء التي يمكن إحضارها. يمكنك اقتراح أي مواد أخرى.

 قنينات بلاستيكية	 علب الطعام المعدنية	 علب المشروبات المصنوعة من الألمنيوم	 مجلات وجزائد	 كرتون
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------

شكرا على تعاونكم

图 1-5: 回收対象品目の調査のための質問票の例

e. 処理・処分

e.1. 既存最終処分場の改善

<指針>

オープンダンプサイトと呼ばれる廃棄物の処分場(投棄場)では多くの場合適正な管理がなされず、その結果として処分場の状況が著しく悪化し大量の蠅、病害虫、鼠族発生、悪臭、火災の発生などを招いている。この状況を改善するためには適正な管理が必要不可欠である。以下に管理を適正に実施するための管理事項を示す。

1. 廃棄物の搬入管理

廃棄物埋立処分場を適正に管理するためには、廃棄物搬入量の管理、搬入された廃棄物の質や性状の管理が重要である。管理項目と管理内容を以下に示す。

搬入管理項目	管理内容
搬入ごみの量と性状の管理	廃棄物搬入車両の到着時刻、トラックスケール計量データ、廃棄物の種類・性状の確認と記録。
搬入覆土材の量と性状の管理	覆土搬入量のトラックスケール計量、覆土性状の確認、計量データと目視性状の記録。覆土置場と残余量の確認と記録。
瓦礫廃材の搬入管理	瓦礫廃材の搬入量のトラックスケール計量、性状の確認、記録。瓦礫廃材の置場と残余量の確認と記録。
埋立不適性物の管理	万が一埋立不適性物が搬入ディスチャージされてしまった場合、対処策を検討するとともに、取った対策(仮対策)の内容、日時場所を記録する。事後追加対策の要否を検討し、必要な場合は事後追加対策を講じ、その内容、日時場所を記録する。

2. 埋立管理

埋立管理の主な目的は、適正かつ効率的な埋立作業の実施、作業員及び作業環境の安全確保である。これは、

- 日々の埋立作業を確実に行うことで、廃棄物を適正に処理し、周辺環境の保全を図る。
- 埋立作業が長期間中断されないように埋立機材の維持管理を適切に行う。
- 処分場において事故や災害が発生することがないように安全管理計画を策定し、関係者全員にこれを周知し、安全対策を実施する。

である。また、埋立作業の実務は

- 搬入車両からの廃棄物の荷卸し(ディスチャージ)、
- 廃棄物の敷均し(必要に応じて破砕作業を含む)と転圧作業の順序で行う。

<解説>

1. 搬入管理

a. 量の管理

日々の搬入廃棄物の量の把握は、長期的な視点からは、当初の処分場運営計画と実績との比較から将来計画の修正要否を検討するために必要であり、また短期的な視点からは、日常の定期的な埋立作業を最適化するために必要である。

b. 質、性状の管理

日々の廃棄物性状の把握は、埋立不適物を排除して火災や甚大な地下水汚染など未然に防止することで、既存処分場の通常機能を維持し、環境汚染を防止するために必要である。

ティズニット市での事例

a. 埋立不適物の排除

造園業者の持ち込む剪定ごみは、非常に嵩張る形状をしており枝に弾性があり敷均し転圧が難しいことから、処分場内の別区画にディスチャージし、長期間放置後に剪定枝の弾力性が弱まった時点で、別途ブルドーザで押し潰し破碎を行い細分化後に通常の埋立セルに一般ごみと一緒に混合処分することを定期的に行うこととした。

誤って火種のままとされている廃棄物を持ち込んでしまった事例が2014年10月30日に発生した。これはRoll-on roll-off型の鉄製コンテナに火種が投入されたままとになっていたものを処分場セルに持ち込んだために発生したケースである。当日は運悪く強風の日であったため延焼し鎮火に相当の労を要した。基本的には、持ち込んだトリップ毎の廃棄物を目視検査すること、既に火種が確認された場合は隔離ディスチャージを行い早急にブルドーザで転圧や一時覆土を行い、鎮火を確実にを行うことを周知した。



埋立不適物の仮置き
(弾性があり嵩張る剪定枝廃棄物)



埋立不適物 (火種を含む廃棄物)



火種を含む廃棄物を隔離し覆土により消火

b. 瓦礫廃材の搬入管理

瓦礫廃材は既存処分場東側の別エリアに処分することを基本としている。この点を、瓦礫廃材を運搬する業者や市中の瓦礫廃材撤去を担当する市の清掃部メンバーにも周知しており、埋立エリアに不適物として持ち込まれることは無い状況を維持している。

但し、処分場東側別エリアに瓦礫廃材を搬入する車両のうち運搬している瓦礫廃材の大部分が覆土材として活用が可能な材質のものである場合には、これを処分場内の特定の場所に誘導してディスチャージさせ覆土材として仮置きし、定期的に埋立セルの覆土、特に天盤覆土として活用することを今後計画することが望ましい。

2. 埋立管理

a. 搬入車両からの廃棄物のディスチャージ

搬入車両からの廃棄物をディスチャージする際の主な管理内容は

- 指定した場所に、安全に廃棄物を荷卸しするよう監督する
- ディスチャージした廃棄物に受入基準をクリアしないものが混入していないことを確認する
- 搬入車両のパンク、埋立重機(ブルドーザ)と搬入車両の接触等の事故を発生させないよう重機や車両をコントロールする

である。

上記のディスチャージ管理の細目案を以下に示す。

- 標識等により、車両の通行ルートとディスチャージエリアを車両運転手に明確に示す
- 車両のディスチャージエリアと重機の埋立作業エリアとを明確に区別し、車両と重機の接触事故を防止する(代案1:作業エリアの面的制約からディスチャージ・エリアと埋立作業エリアがかなり接近しなければならない場合、代案として、ブルドーザの埋立作業は搬入車両のディスチャージ作業時間帯と重ならない時間帯とする。代案2:下記のとおり、車両のディスチャージ日とブルドーザの埋立作業日を同日としない。)
- 代案2:処分場のウエイストピッカーの有価物回収に配慮し、各日のディスチャージエリアを車両運転手とウエイストピッカーに周知し、平均して1~2日間ディスチャージした廃棄物をウエイストピッカーに開放する。(ブルドーザの敷均しと転圧作業は週3回として)ウエイストピッカーの有価物回収後はここを立ち入り禁止とした上で、2日分のディスチャージごみを敷均し転圧する。

ティズニット市での例 パイロット事業でのディスチャージ管理

廃棄物の荷卸し(ディスチャージ)作業に引き続いて行われる、敷均しと転圧作業を効率的に行うためには、ディスチャージ地点から押上げ転圧される法面の法尻までの距離を短くすることが重要である。廃棄物のディスチャージ地点が押上げ転圧すべき法面から遠い場合はブルドーザが廃棄物を移動させる距離が長くなり、この作業を反復することから作業所要時間が長くなり燃料消費量も距離が短い場合に比較して多くなり作業が非効率となる。

また、処分場内でのウエイストピッカーによる有価物回収作業や山羊・羊の餌漁りなどに対するステークホルダー配慮が無用な処分場の場合で、かつ転圧機材が終日連続作業を行うべき程の廃棄物搬入量がある処分場の場合は、法尻近くにディスチャージされた廃棄物は即座に法面に向かって押上げ転圧することが望ましい。そうする場合には、次に

搬入された廃棄物も転圧されて間もない法面の法尻近くにディスチャージすることが可能となり、この押し上げ転圧の作業も短い距離で行えるため作業が効率的となる。

しかし、ティズニット既存処分場はそのような状況にはない。市の廃棄物収集は昼夜に亘り行われているが、上述した通りブルドーザ・オペレータは半日勤務の雇用形態である。また、一日トータルの廃棄物搬入量はブルドーザの終日連続作業を要する程の量には達しておらず供与機材ブルドーザKomatsu D5の半日程度の作業で足りるものである。

このため現状においては、24時間に搬入ディスチャージされた廃棄物を半日程で敷均し転圧の作業を行うサイクル⁴を繰り返すことを基本と考えた。よって、押し上げ転圧作業の平均移動距離を出来る限り短くするためには、法尻のラインに沿って廃棄物をディスチャージした後に引き続きディスチャージする廃棄物も、出来る限り法尻に近く間隔を詰めてディスチャージするようコントロールを試みた。



法尻近くにディスチャージする車両と誘導するスーパーバイザーMr. Arhil Abdelhadi

当初は以下列記のディスチャージ管理の細目案を想定した。

- 標識等により、車両の通行ルートとディスチャージ・エリアを車両運転手に明確に示す
- 車両のディスチャージ・エリアと重機の埋立作業エリアとを明確に区別し、車両と重機の接触事故を防止する（代案1：作業エリアの面的制約からディスチャージ・エリアと埋立作業エリアがかなり接近しなければならない場合、代案として、ブルドーザの埋立作業は搬入車両のディスチャージ作業時間帯と重ならない時間帯とする。代案2：下記のとおり、車両のディスチャージ日とブルドーザの埋立作業日を同日としない。）
- 代案2：処分場のウェイストピッカーの有価物回収に配慮し、各日のディスチャージ・エリアを車両運転手とウェイストピッカーに周知し、平均して1～2日間ディスチャージした廃棄物をウェイストピッカーに開放する。（ブルドーザの敷均しと転圧作業は週3回として）ウェイストピッカーの有価物回収後はここを立ち入り禁止とした上で、2日分のディスチャージごみを敷均し転圧する。

⁴ 正確には、収集ディスチャージ作業は週6日間行われ、ブルドーザによる敷均し転圧作業は週5日間行われるため、月曜日の敷均し転圧作業はその他の日の2倍ほどの作業量となる。

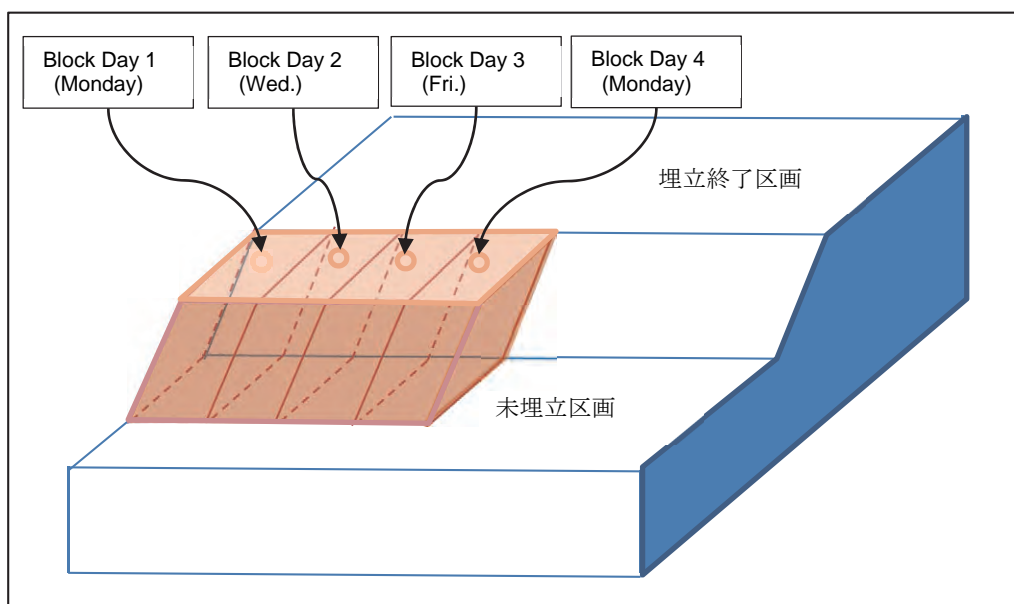
しかしながら、実際にパイロット事業で埋立作業エリアを徐々に2つの区域に絞り込みながら、2つの区域で概ね1日毎にディスチャージ作業と敷均し転圧の作業を交互に行ったことから、以下3点を達成した。

- 標識等を設置せずとも、車両の通行ルートとディスチャージ・エリアを車両運転手に明確に示すことができた。
- 車両のディスチャージ・エリアと重機の埋立作業エリアは隣接する2つのエリアとなり、午前のブルドーザの埋立作業時間帯は搬入車両のディスチャージ作業時間帯と一部重なるもの、車両と重機の接触事故リスクは低く保てた。
- 処分場のウェイトピッカーの有価物回収に配慮し、各日のディスチャージ・エリアを車両運転手とウェイトピッカーに周知し、ディスチャージした廃棄物をウェイトピッカーに平均して24時間開放することが可能となった。

b. 廃棄物の敷均し（必要に応じて破碎作業を含む）と転圧作業

荷卸しされた廃棄物は、ブルドーザにより計画された埋立エリアに敷均し、転圧を行う。これらの作業を安全かつ効率的に行うためには以下の点に留意する。

- 基本的に、ディスチャージされた廃棄物はブルドーザで片押し（一方向に敷均し）で敷き均す
- 基本的に、敷均し厚さは30-50cm程度、転圧回数は5-6往復程度を遵守する。
- 転圧作業は低速で行う
- 上記のディスチャージ管理の細目案を以下に示す。
- 標識等により、車両の通行ルートとディスチャージエリアを車両運転手に明確に示す
- ディスチャージ管理の細目案の代案2に示した通り、ブルドーザの敷均しと転圧作業を週3回と定めれば、平均約2日分の搬入ごみを敷均し転圧して一度に形成する平行六面体の埋立ブロックの標準的形狀(standard shape of parallelepiped)を計画する。(下図)



埋立管理計画の項目とその概要は、下表のとおりである。

表 1-3：埋立管理計画の例

搬入管理項目	管理内容	備考
搬入ごみのディスチャージ管理	搬入ごみのディスチャージ場所の指示。 ディスチャージ状況の確認と記録。	毎日
搬入ごみの敷均しと転圧の管理	ブルドーザ・オペレータへの敷均しエリアの指示。敷均し転圧作業の安全管理監督。敷均し厚、転圧回数 の確認と記録。	例：週3回など、埋立 処分量によって設定 する
覆土施工の管理	覆土作業の月毎計画の策定。覆土材の採取、搬入、仮 置ききの計画と実施。覆土置場と残余量の確認と記録。 覆土に流用する瓦礫廃材の仮置き場と残余量 の確認。覆土作業のブルドーザ・オペレータへの指示。覆土作 業の監督。覆土作業の施工記録。	例：週3回など、埋立 処分量によって設定 する

日常の敷均し・転圧の作業は、特に処分場現場管理者とブルドーザ・オペレータが熟知する必要があるため、実際の作業写真やイラストを多用した図入りマニュアルのアラビア語版を作成した。(Annex 参照)

ティズニット市での例

a. パイロット事業での敷均し転圧作業

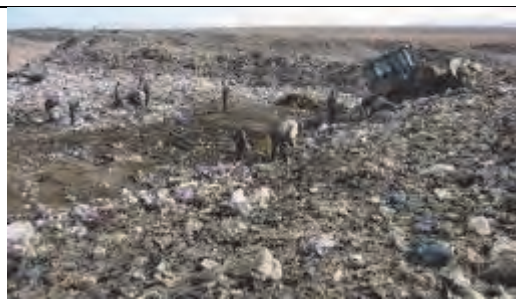
パイロット事業で改善に取り組む前の、従前の埋立作業は以下の通りであった。

- 埋立位置を計画するとの観念が無いため、現場監督者が収集車に排出場所を指示する体制が取られていない。排出場所が満杯になりつつあるとの収集車運転者の連絡を受けると、ブルドーザ・オペレータは、ごみ収集車の次のディスチャージ場所を確保するために、外に向けて既ディスチャージごみを押し上げている程度でほとんど転圧はしていない。よって、作業内容はドーザー板で押すことが主体で、ドーザー板を上げてクローラー(履帯)による転圧作業を繰り返すといった埋立の基本作業を行う状況にない。

埋立管理の現状 (2013年時点)

埋立管理の小分類	現状
埋立方法	埋立面積・容量、埋立位置図(どの廃棄物をいつ・どこに)は、何ら管理されていない。オペレーター の勤や経験のみに基づく、押し上げ作業によるディスチャージ場所の確保が中心。 ごみの種類により分離埋立を行う、或は建設廃棄物などの残土やレンガく ずを覆土に活用するなどは行われず、全て混合投棄の状態。
破碎・転圧。締固めの実施	撒き出し厚、仕上げ厚の管理は一切行われていない。 転圧作業は殆ど行われていない為、転圧回数の管理は行われていない。 埋立使用機材の点検・調整・補修はオペレーター任せの状態である。
覆土作業の実施	覆土作業は行われていない。
沈下量の管理	沈下量管理は行われていない。
その他	場内道路の確保は収集車オペレーターの苦情を受けてディスチャージ場 所を確保する程度の作業に留まっている。 特段のフェンスの点検・補修は行われておらず、ウェイストピッカーなど が自由に立ち入れる壁の穴や隙間が放置されている。 火災発生の防止を目的とした埋立作業は行われていない。

よってパイロット事業では、先ず敷均し作業と転圧作業の区別、特に転圧作業ではドーザー板を上げて使用せずクローラ(履帯)により転圧作業を繰り返すことをオペレーターに周知した。



ドーザー板を用いての敷均し作業



ドーザー板を上げてクローラ(履帯)による転圧作業

b. パイロット事業での転圧作業

パイロット事業に対するティズニット市の人的追加投入として2014年10月8日より2人目のオペレーターが配備されたことから、2台の転圧機材を同時に使用することが可能となった。

従前の転圧機材Bomagは供与機材ブルドーザKomatsu D5よりも大型重機であるが、中古機材であることもあり、短距離を往復する様な法面押上げ転圧作業に関しては、時間効率と燃料効率の面でも劣り最適の機材とは言えない。他方、埋立済みエリアの天盤を転圧する作業には向いている。また、Bomagはsheep's foot型のランドフィル・コンパクターのため、ディスチャージ・エリアの廃棄物を法面に向かって移動させた後にこれを敷き均すにはあまり適していない。それは足回りがsheep's foot型のため廃棄物の移動及び敷均し作業の際にエリアの現地盤を掻き乱してしまい、その後運搬車両の走行路面となる現地盤はタイヤが空回りし易くなり走行に障害が出るためである。

上記理由により、ディスチャージ・エリアの廃棄物を法面に向かって移動しこれを法面に敷き均す作業とそれに連続する法面での転圧作業はブルドーザKomatsu D5で行うことを基本と考えた。他方、Bomagは大型の転圧機材であることから、埋立済みエリアの天盤等を転圧する作業に当てることを基本とし、且つ一定方向に連続走行する形で効率的な転圧作業を行う工夫を試みた。

b.1. パイロット事業での法面の転圧作業

- 法面押上げ方向の転圧



廃棄物を法面方向に押上げ敷均し直後に同じく法面方向に転圧作業を繰り返す。

- 法面の長手方向の転圧



別途、法面を長手方向に連続移動する転圧作業を試行。

b.2. パイロット事業での天盤の転圧作業



天盤を連続走行する形の転圧作業を試行。



法面の天端を長手方向に連続走行する形の転圧作業を試行。

c. 2区域の隔日交互作業

下図に示すように、2つの区域(Area-A, Area-B)を概ね一日交互に埋立作業を行うことで、ウエストピッカーの有価物採取と放牧されている羊・山羊の餌漁りに約24時間の時間的猶予を与え、また安全管理の面からも有価物採取と餌漁りを終えた場所を敷均し・転圧することを基本とした。

この隔日交互作業をデモンストレーションし係る手順をスーパーバイザー、車両運転手、荷卸作業員、ブルドーザ・オペレータ、ウエストピッカー、放牧者に周知した。

Area-A	Area-B
<p>1日目：Area-Aにて敷均し転圧作業を行い、Area-Bにてステークホルダーが活動</p>	

2日目：Area-Aにてステークホルダーが活動、Area-Bを敷均し転圧（写真は作業直後）



3日目：1日目の繰り返し。



4日目：2日目の繰り返し。

2014年10月24日より新たに、処分場東側（枯れ川(wadi)右岸）のピット内に廃棄物を搬入、埋め立てる試みを開始することとした。

ピット内の埋立管理に関しても、2つの区域(奥右側、奥左側)で隔日交互作業を行うこととした。ピット内では奥から順次埋立を行うが、2つのエリアとはピット奥の概ね右側と左側で隣接するエリアである。



ピット奥右側エリアの敷均し作業



ピット奥右側エリアのディスチャージ



ピット奥左側エリアの敷均し作業



ピット奥左側エリアのディスチャージ

上に示す右側エリアの作業と左側エリアの作業が隔日交互作業となる。



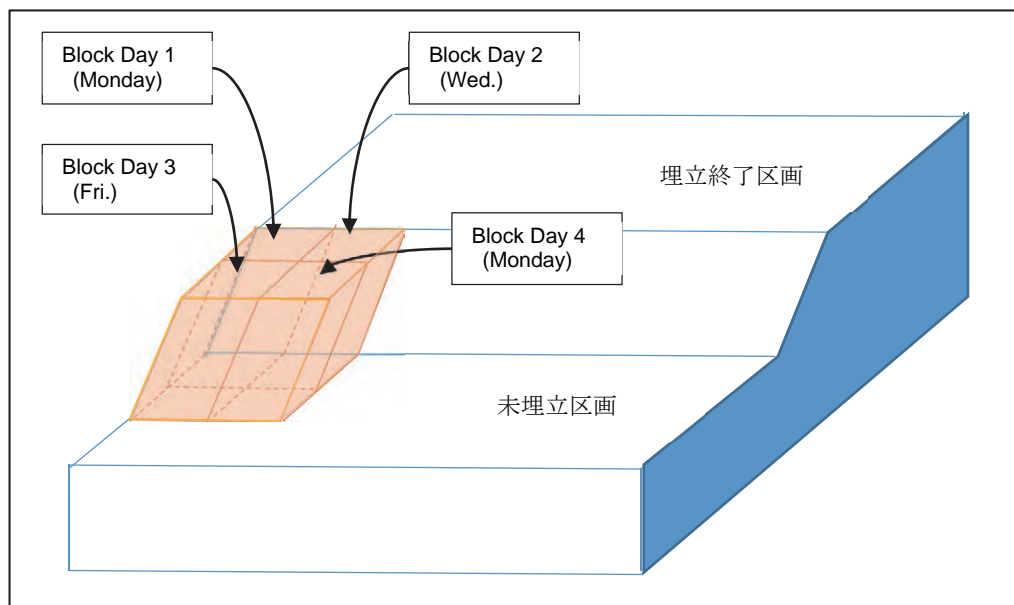
ピット奥右側エリアの転圧覆土作業
上の2図が隔日交互作業となる。

ピット奥左側エリアの転圧覆土作業



ピット内の埋立済みエリアの天盤転圧作業

この結果、ピット内の敷均し、転圧、覆土の一連の作業は下図に示す平行六面体の埋立ブロック形状(parallelepiped shape)を左右交互に施工することとなった。



c. 覆土施工

覆土は廃棄物の飛散防止、悪臭の低減、火災の防止、衛生害虫獣(vectors)の発生防止、雨水の廃棄物層への浸透の低減など、環境保全上の対策として大きな効果を有する。

d. 覆土の厚さ、材質

覆土の厚さは、埋立廃棄物の種類や形状、覆土の材質等に応じて適切に設定する必要がある。既処分場では、現地盤や周囲地盤が固く、覆土材を入手するにはブルドーザのリッパによる地盤掘起しやドーザー板での掘起し材料の集積、ダンプトラックへの積み込みと運搬などの相当な作業が必要になる。よって搬入される瓦礫廃材などの活用を積極的に試みる必要がある。

覆土材の厚さは、地盤掘起し材、瓦礫廃材、両者の混合材により、それぞれ異ならざるを得ない。

覆土材が均一な礫系の土砂であれば、即日覆土や隔日などの定期的覆土には15~20cmの厚さにコントロールすることが適切である。

f. 覆土の施工

覆土を施工する前にそのエリアが平坦に敷均し転圧されているのを目視確認した上で、覆土材の敷均しの準備を行う。

覆土を施工する前に、ブルドーザのクローラに不着した廃棄物を除去することが望ましい。覆土層に廃棄物が混入することを防止し、量的に効果的な覆土材使用を行うことが出来る。

埋立エリアに降る雨が廃棄物層に浸透する割合を低減させるために、雨水が表流水として外部に排除され易いように、埋立平坦部も2~3%程度の勾配をつける。

他方、埋立斜面部は降雨による浸食や崩壊を防止するために廃棄物層の転圧仕上げ勾配をV1:H3(Vertical 1 to Horizontal 3)以下の緩やかな勾配を確保した上で覆土を施工する。

g. 覆土材の管理

締め固まった状態とルーズな状態での土砂の変化率を考慮して、必要な覆土量を計画的に確保しておくこと。

一回に(2日置きに)使用する覆土は埋立予定位置付近に仮置きしておくことが望ましい。

ティズニット市での例

パイロット事業での覆土施工



覆土前の廃棄物法面の整形と転圧



h. 防臭対策、飛散対策

埋立廃棄物の飛散や悪臭の低減を図り日々管理する必要がある。これらの管理を行うことは、衛生害虫獣の発生抑制や作業員、ウエイストピッカーの安全、健康の確保にも繋がる。

h.1. 防臭対策

防臭対策として即日覆土が有効である。しかし、ウエイストピッカーへの社会的配慮などの観点から即日覆土が難しい場合、覆土の頻度が例えば隔日覆土や週2回覆土などと定められた場合はこの頻度をしっかり遵守して、長期間に亘り覆土施工が施されないエリアが広がらないよう出来る限り定期的な覆土による防臭対策を行う必要がある。

h.2.. 飛散対策

既存処分場は、埋立地外周への飛散を防止する目的も兼ねて塀壁を周囲に巡らせているが、サイトはしばしば強風や上昇気流が発生し易いため、塀壁の飛散防止の効果は限定的である。

新規の対策としては、埋立エリア周囲への移動式仮設設備（ネット張り）の対策も一案として考えられる。

飛散対策としても即日覆土が有効であるが、上記同様の理由等により即日覆土が難しい場合も、出来る限り定期的な覆土による飛散対策を行う必要がある。

i. 出来形管理

3か月に1度の頻度で埋立の出来形を概略測定し、これを記録する。

j. 沈下管理

沈下管理は、Tiznit市既存処分場の現状においては優先度の高い管理項目ではない。まずは、埋立の出来形管理を通常業務として定着させることを優先的に目指す。出来形管理の定着を達成した後で、出来る範囲で沈下管理の頻度、精度を計画、試行することが望まれる。

m. ステークホルダー配慮

パイロット事業は処分場管理を改善するために、従前の作業とは異なる各種の作業や活動を試み、グッドプラクティスとなるものはその定着を図るものである。このため、従前の処分場運営に慣れている各ステークホルダーにとって市側が行う新たな各種の作業や活動は当惑するもの、あるいはステークホルダーの従前の生産活動とのコンフリクトを招く可能性もある。

ステークホルダーの従前の活動を十分に観察しコンフリクトの回避策や低減策を検討するとともに、改善を目的としたパイロット事業の作業内容をステークホルダーに情報共有し彼らの理解を得るとともに、可能な限りの配慮策を検討実施することが重要となる。

ティズニット市での例

以下の写真は、C/Pが対話を通じてステークホルダーの活動を把握しパイロット事業の作業に理解を求めている様子である。



ステークホルダー(放牧者)と対話するC/P



ウェイストピッカー達と対話するC/P

処分場を改善していく上では、ステークホルダーに禁止事項を周知する必要もある。その一例は、従前に横行していた行為、金属類回収のために古く乾燥したディスチャージ済みの廃棄物に放火する行為を禁止することである。

禁止事項を徹底するには、市側が一方向的に周知するだけでなく、相互協力の関係をステークホルダーと構築することが求められる。ステークホルダーが市側のルールを尊重することで協力し、市側は出来る範囲でステークホルダー配慮の策を講じてステークホルダーの活動を協力的相互協力の形を作ることである。

市側の配慮策の中心的なものは、先に述べた2つのエリアを隔日交互作業することでウェイストピッカーの有価物回収と山羊・羊の餌漁りの時間的猶予を与えることである。これに加えて、ささやかな配慮策ではあるが、ウェイストピッカーの有価物回収が向上するようコンパクター車からのディスチャージ方法を工夫したのが以下写真に示すものである。

従前はコンパクター車から一気にごみを排出することで山盛りとなりごみ山の内部下部の有価物にアクセスできない状況であった。これに対して配慮策は、先ず小分けにディスチャージしその後1メートルほど車両を前進させ再度小分けにディスチャージを行う。これを繰り返して全量を4回程の小分けにして排出するものである。コンパクター車の排出作業としては数分の追加作業ではあるが、ウェイストピッカーにとっては有価物回収量の増加を可能にする有り難い市側の計らいとなっている。



従前のデイスチャージ（上の2写真）

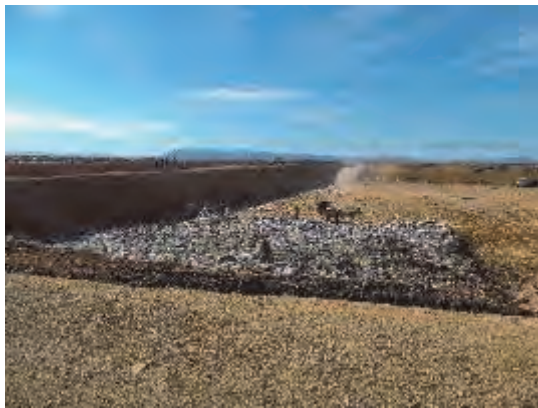


ステークホルダー配慮のデイスチャージ
（右の写真）



パイロット事業により改善成果

パイロット事業によるティズニット処分場の改善成果を以下に示す。



ピッキング面



覆土面

f. 処理・処分施設の選定

<指針>

県が策定した廃棄物管理M/Pで廃棄物の処理・処分のシナリオが複数提案されて、未決定の場合にはシナリオの選定あたって、廃棄物の量、質、施設規模、処理技術の実績、信頼性、建設費、運営管に要する人的資源、費用等から総合的に判断して適切なシナリオを選定する。選定には相当の時間を要することから時間的に十分な余裕を持って実施する必要がある。

また、施設建設予定地が未収用の場合には収用に相当な時間を要することから時間的に十分な余裕を持って実施する必要がある。

処理・処分施設に資源回収施設を含む場合には、目標とするリサイクル率の設定にあたってはリサイクル率の定義を明確にし、想定される搬入廃棄物の量及び物理組成から実現可能なリサイクル率を設定する。

<解説>

ティズニットの例ではM/Pで以下の4つのシナリオが提案されていた。これに加えてティズニット市では廃棄物の熱分解ガス化発電の導入が検討されていた。

名称	概要	費用
シナリオ 1	衛生埋立	80 to 120 DH/waste-ton
シナリオ 2	セミメカニカル選別+衛生埋立	87 to 128 DH/waste-ton
シナリオ 3	シナリオ2+コンポスト化处理	140 to 220 DH/waste-ton
シナリオ 4	シナリオ2+機械式バイオガス+ガス発電	total cost 273 352 855 DH/ (60 166 (ton/year)*20 year) = 227 DH/ton selling price of recover material :212.5 DH/ton selling price of electricity: 0.5 DH/kWh selling price of fertilizer : 40DH/ton cost – revenues = 39 DH/waste-ton

出典: Etude du plan directeur provincial de gestion des déchets ménagers et assimilés de la province de Tiznit

ティズニット市の例では、これらの複数のシナリオから最終的な処理・処分方法を決定するまでに1年以上の歳月を要して、最終的にはシナリオ2を基本として民間事業者からの提案を求めた。また、施設建設用地はM/Pの段階で選定されていた用地は周辺住民と施設建設の合意に至らず、建設用地を変更した。

このようなことから、処理・処分方法の選定、施設建設用地の確保には、非常に時間を要することを念頭に十分な時間的余裕を持って実施する必要がある。

g. リサイクル

PNDMでは2020年までに「廃棄物の選別-リサイクル-有価物化を促進し発生廃棄物量の20%の回収率を達成する」⁵としている。具体的には「廃棄物最終処分施設での選別-リサイクル-有価物化の促進と家庭系あるいは都市域の関連事業所での分別排出のパイロット活動によって達成する」⁶こととしている。

⁵ PNDM, III – 1 - 1 Objectifs à atteindre

⁶ PNDM, III – 1 - 2 Approche méthodologique/- Développement de la filière « tri-recyclage-valorisation »

(a) 発生廃棄物量と廃棄物の物理組成

上記のPNDMの目標を達成するためには、先ず「発生廃棄物量」と発生する廃棄物の物理組成の把握が重要である。これらの数値の把握は基本的に実際に測定することで求める必要がある。

(b) 発生量

発生量についてはPNDMの中でコミュニティの人口規模に応じた家庭系の廃棄物発生量原単位を示しているののでこの値に基づいて家庭系の廃棄物の発生量を求めることは可能である。

表 1-4: PNDMで設定している家庭系廃棄物の発生量原単位

コミュニティの人口規模 Taille de l'agglomération	発生量原単位 Ratio en kg/hab/j
≤ 10 000 habitants	0,58
10 000 – 50 000	0,63
50 000- 100 000	0,67
100 000-300 000	0,72
≥ 300 000	0,81

出典：PNDM, III – 1 - 2 Approche méthodologique, Tableau 2

しかし、上記の廃棄物発生量原単位のみでは事業系の廃棄物量を求めることは出来ない。下表に本プロジェクトにてティズニット市で実測した家庭系以外の廃棄物排出量原単位を示す。

表 1-5: 家庭系以外の廃棄物排出量原単位

種別 単位	レストラン		商店	病院		事業所	市場	街路清掃
	m ²	chair	m ²	m ²	bed	m ²	m ²	m
標準偏差 (g/単位/日)	165.4	439.7	28.4	91.4	73.7	6.8	111.0	28.3
全サンプル数	35	35	35	14	14	21	21	14
有効サンプル数	33	35	28	6	9	7	15	13
95% 信頼値 (g/単位/日)	58.7	151.1	11.0	95.9	56.7	6.3	61.5	17.1
最大値 (g/単位/日)	377.1	910.7	46.6	254.3	160.3	11.4	264.8	69.5
平均値 (g/単位/日)	318.4	759.6	35.6	158.3	103.6	5.1	203.3	52.4
最小値 (g/単位/日)	259.8	608.6	24.6	62.4	46.9	0.0	141.9	35.3

出典: Projet de renforcement des capacités pour la gestion des déchets ménagers et assimilés dans la commune de Tiznit et les communes avoisinantes dans le Royaume du Maroc , Rapport d'avancement (1)

(c) 物理組成

家庭系廃棄物の物理組成はティズニット県の廃棄物管理M/P Mission IIIの32頁に記載されている。(下表)

表 1-6: ティズニット県の廃棄物管理M/Pに示されている家庭系廃棄物の物理組成

廃棄物の物理組成(Composition des déchets)	Tiznit (%)	Maroc (%)
有機物(Matières organiques et divers)	66.20	67
紙、段ボール、布(Papier-Carton-Textiles)	4.80	19
プラスチック (Plastique)	10.80	2.6
金属 (Métal)	17.10	1.4
ガラス、陶磁器、がれき(Verre-Débris céramique)	1.00	0.4
その他(Autres)	0.00	9.6
Total	100	100

出典: Etude du plan directeur provincial de gestion des déchets ménagers et assimilés de la province de Tiznit

また、本プロジェクトで測定した物理組成を下表に示す。

表 1-7: 本プロジェクトで測定した物理組成

項目	家庭系			商業		事業所	市場	街路清掃
	高所得	中所得	低所得	レストラン	その他			
厨芥	69.40%	76.10%	70.20%	71.50%	35.00%	28.00%	82.90%	51.30%
紙	17.40%	11.90%	9.00%	19.80%	35.60%	57.40%	9.20%	22.70%
布類	0.60%	0.80%	3.10%	0.00%	3.80%	0.40%	0.60%	2.20%
草・材木・竹類	0.10%	0.10%	0.20%	0.50%	0.60%	0.10%	0.20%	1.60%
プラスチック	8.80%	7.80%	12.20%	5.10%	21.30%	9.60%	5.80%	14.60%
ゴム・皮革類	0.30%	0.00%	0.60%	0.00%	2.60%	0.00%	0.00%	0.80%
金属類	0.70%	0.50%	1.80%	0.60%	0.60%	0.30%	0.20%	0.80%
びん・ガラス	1.70%	2.00%	1.90%	1.40%	0.20%	3.90%	0.40%	3.10%
土石・陶器類	0.60%	0.20%	0.10%	0.50%	0.00%	0.10%	0.00%	1.80%
その他	0.40%	0.70%	0.80%	0.40%	0.30%	0.20%	0.70%	1.00%
合計	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

出典: Projet de renforcement des capacités pour la gestion des déchets ménagers et assimilés dans la commune de Tiznit et les communes avoisinantes dans le Royaume du Maroc , Rapport d'avancement (1)

(d) リサイクル計画

廃棄物からの資源回収を計画にする際には回収可能量を廃棄物量と物理組成から推定する必要があるが、物理組成上リサイクル可能と考えられる項目の全ての量がリサイクルすることは不可能であることを念頭にリサイクル計画を検討する必要がある。また、対象コミュニティの廃棄物の流れを整理することで合理的な計画検討が可能となる。下図にティズニット市の例を示す。

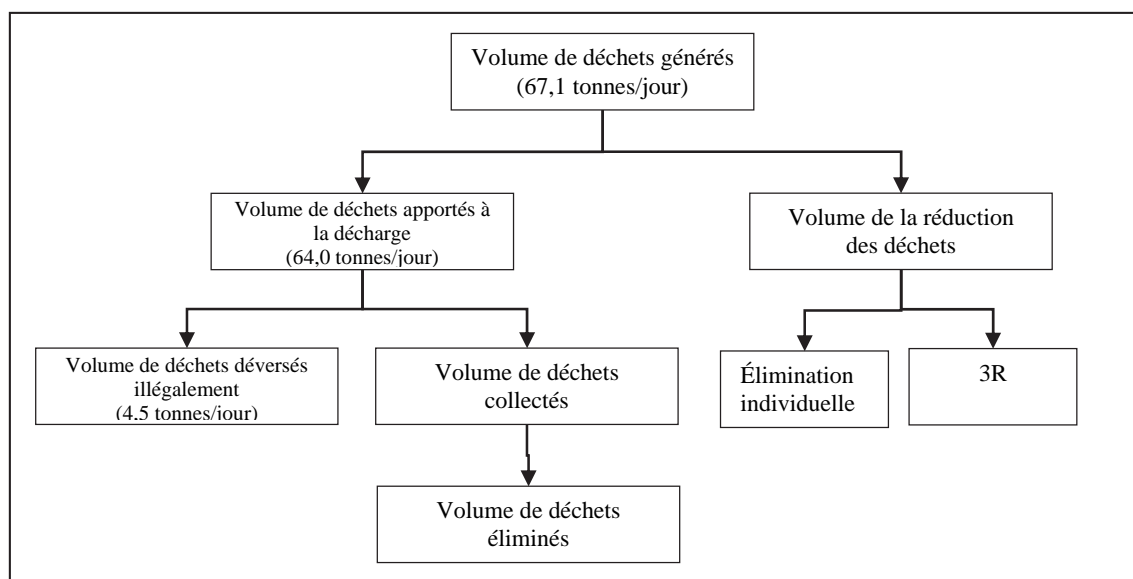


図 1-6: ティズニット市のウエストストリーム

h. 処理・処分方式の選定

廃棄物の処理・処分方式には様々な方法があるが、選定にあたっては多くの実績を有し、地域の実情に適合した極力単純な方法を選定することが重要である。下図に選定の手順を示す。

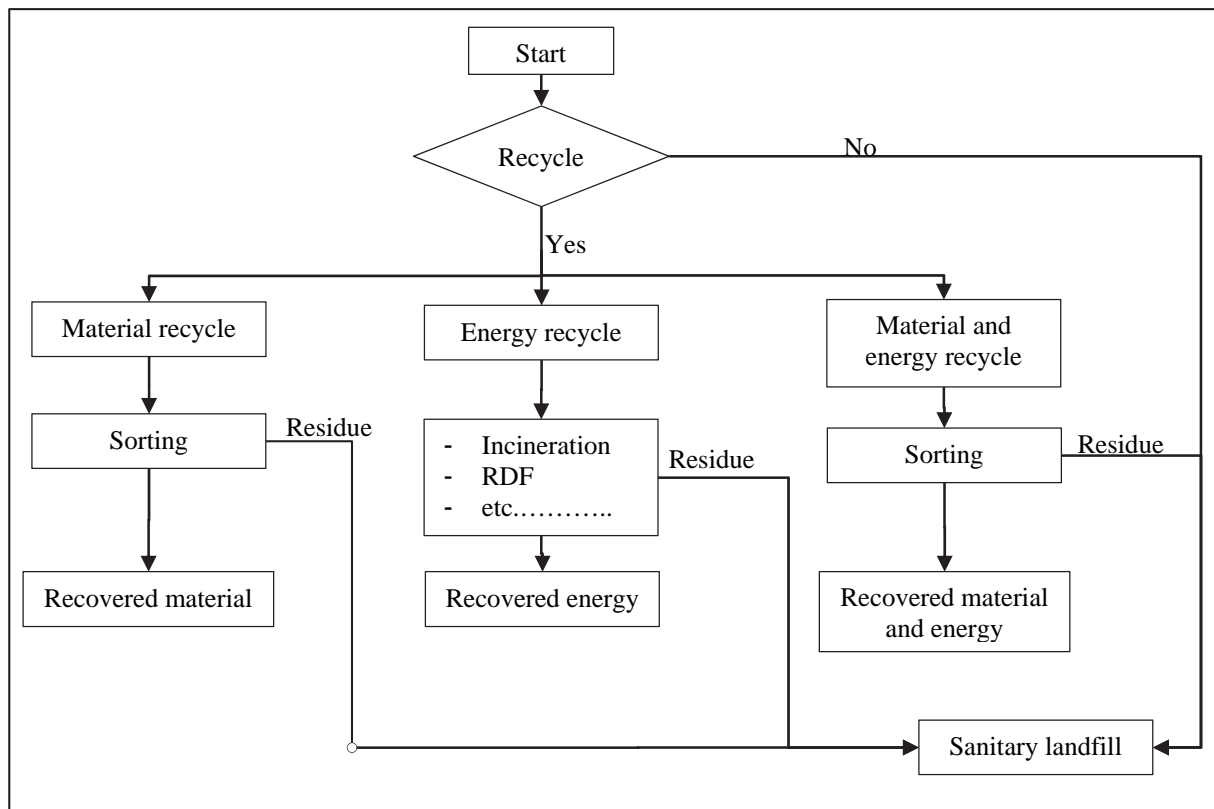


図 1-7: 処理処分方式の選定の手順

エネルギー回収に関しては処理対象量、対象廃棄物の発熱量、投資額、維持管理費、回収可能エネルギー量とその用途について十分な検討を行った上で選定する必要がある。

1.5.3 制度システム指針

ティズニット県廃棄物管理マスタープランではマスタープラン実施のために各コミュニティが連携して廃棄物広域管理のための特別組織を構築し、民間事業者と協調することで持続可能な廃棄物管理を実現することを推奨している。また、マスタープランの実施に必要な費用は各コミュニティの予算及び受益者からのごみ料金徴収を財源とすることが提言されている。

一方で、ティズニット県廃棄物管理マスタープランの実施スケジュールでは、2013年～2015年の期間でTiznit, Arbaa Sahel, Tnine Aglou, Bounaamane, Reggada, Arbaa Rasmouka, El Maader el Kabrir, Oujjane, 及び Sidi Bouabdelliにて廃棄物収集の広域管理グループ1を創設し広域収集車両基地をTiznit市に設置する。としているが2015年末現在この広域管理グループは形成されておらず、広域収集車両基地の設置もなされていない。

しかし、ティズニット、アルバサヘル、アグルー、レガーダの4コミュニティが合意してティズニット市の新最終処分施設の設置の準備が開始されており、これを足かがりとして新最終処分施設供用開始にあわせて廃棄物広域管理を行う特別組織を構築しこの組織を拡張してティズニット県廃棄物管理マスタープランに沿って広域管理グループ1とすることが適切と考えられる。そのためには、マスタープランを策定したティズニット県が中心となって廃棄物広域管理の目的を整理し、各目的に対する特別組織に求められる機能を整理し、その機能を十分発揮出来る組織構成と制度の整備が重要となる。

本指針では上記の事項を踏まえて、廃棄物広域管理のための組織・制度システムを構築する際の留意事項を示す。

a. 特別組織

<指針>	
廃棄物管理は県マスタープランの目標にあるように廃棄物の収集、運搬、処理、処分を適切行うことで市民の健康及び環境の保全を果たすものである。	
廃棄物管理を行う組織に求められる基本的な機能は廃棄物の収集、運搬、処理、処分の適正管理である。特別組織ではこれらの廃棄物管理に必要な機能の中のどの部分を担う必要があるかを先ず決定し、それに基づいて組織を構成する。組織は現業を担う担当部署と管理を行う部署並びに組織全体を統括する機能が必要となる。	

<解説>

廃棄物管理の主な現業部分は大きくは収集、運搬、処理、処分の4つに分けられる。現在のティズニット市と周辺コミュニティでの現業の実施方法を下表に示す。

表 1-8: ティズニット市と周辺コミュニティでの現業の実施方法

コミュニティ名	収集	運搬	処理	処分
ティズニット	直営	直営	無し	直営
アグルー	直営	直営	無し	直営
レガーダ	直営	直営	無し	直営
アルバサヘル	外部(アソシエーション)	外部(アソシエーション)	無し	直営

現在のところ収集した廃棄物の処分先は各コミュニティあるいは隣接コミュニティ内であり収集した廃棄物の運搬距離が短いため収集車両が直接処分先へ搬出している。

しかし、ティズニット市の新最終処分施設が供用開始されると3コミュニティは県の廃棄物マスタープラン沿ってこの新処分施設を利用することとなる。その結果、ティズニット市周

辺の3コミュニティは現在よりかなり長い距離を運搬する必要が生じる。そのため、この運搬の部分を誰がどのように担うかを定める必要がある。

処理、処分に関してはティズニット市が民間事業者に対して20年間の契約を締結して実施するため、処理処分に関する現業部分は無くなりこれに代えて民間事業者と公共側の契約条件を厳密に管理して民家事業者に対する管理監督を行うことが大きな業務となる。

現在のところ新最終処分施設はティズニット市が民間事業者間でコンセッション契約を締結して事業を実施することを前提とすれば新最終処分施設はティズニット市が民間事業者に対する管理監督実施していくこととなる。

ティズニット県が中心となってこれらの事項を整理して、マスタープランに掲げられている特別組織の構成、機能、人材配置、事務体制等の必要な事項を定めて特別組織を創設し、機能させる必要がある。

b. 廃棄物の中継輸送

<指針>

ティズニット県廃棄物管理マスタープランではティズニット市から距離関係なくティズニット市に設置される新最終処分施設を県全体で利用する計画となっている。そのためティズニット市から遠距離に位置するコミュニティの廃棄物は長い距離輸送する必要が生じる。この輸送を合理的、効率的に進めるために廃棄物の輸送に関するシステムを構築・運用することが重要である。

<解説>

現在は県内の各コミュニティではそれぞれのコミュニティ内の廃棄物各コミュニティかそれぞれ収集しそれぞれのコミュニティの最終処分場に輸送し処分している。しかし、県のマスタープランでは県内のコミュニティを3つのグループに分け、下図に示す通りTiznit市近郊に位置する新廃棄物最終処分施設へ、第1グループのTiznit市近郊の9コミュニティは廃棄物を直送し、第2グループの9コミュニティはAnziコミュニティに立地予定の中継基地へ、第3グループの7コミュニティはAit Ouafqaコミュニティに立地予定の中継基地へ搬入し、中継基地から同処分場へ大型車両輸送する計画としている。しかし、広域利用の処分場の詳細（運営形態や費用負担等）は記述されていない。

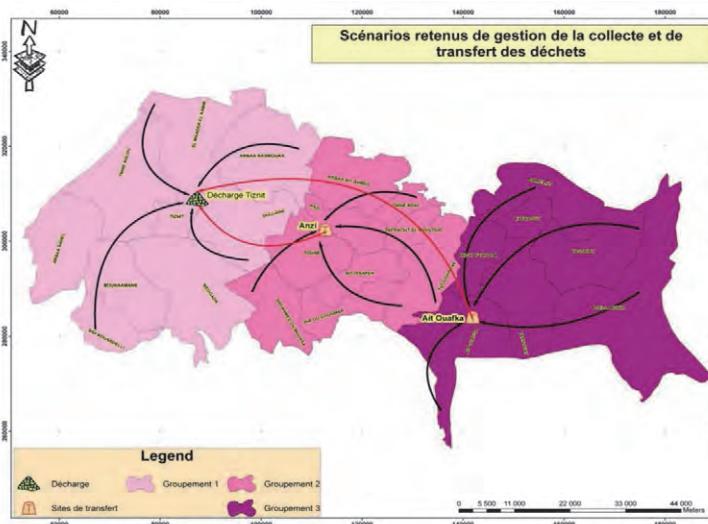


図 1-8: ティズニット県広域処分計画（中継基地、中継輸送）

ティズニット市の廃棄物最終処分施設の供用が開始されると徐々にではあるが県のマスタープランに沿って廃棄物管理の改善を実施していくこととなる。その際には中継基地

と中継輸送は複数のコミュニオンが利用するものであるため、県が中心となって中継基地の設置、運用、中継輸送の責任主体と実施主体、費用負担を明確にする必要がある。

最終処分施設はティズニット市が事業主体となって建設・運用を行うこととなっているが、中継基地と中継輸送に関しても最終処分施設と同様に中継基地が立地するコミュニオンないし近隣のコミュニオンが事業主体となって実施するのがあるいは複数コミュニオンによる共同運営とするかを決定したうえで運用基準を制定しそれに沿って運用していく必要がある。

c. 新処分施設の運用

<p><指針></p> <p>県のマスタープランではティズニット市の新最終処分施設はティズニット県全体で利用する計画となっている。</p> <p>このような利用形態をとる場合にはそれぞれの関係者の役割、権利、義務に整理しそれぞれの関係者の合意の元で新処分施設を運用する際の各種規準を作成し、運用することが重要である。</p>

<解説>

県のマスタープランではティズニット市の新最終処分施設はティズニット県全体で利用する計画となっている。そのため、施設供用開始までにティズニット県庁が中心となってティズニット市とティズニット市以外の新最終処分施設利用コミュニオンとの間で施設の利用について必要となる事項を明確にした上で、それに基づいて施設運用の規準を作成し、この規準に従って施設を運用する必要がある。以下に一般的に考えられる必要となる事項を整理した結果を示す。実際の施設運用規準はこれに加えてモロッコ王国の法律等で定められている事項についても定める必要がある。

表 1-9: 一般的に考えられる新施設供用開始まで実施すべき事項

実施主体	実施すべき事項
ティズニット県	<ul style="list-style-type: none"> - 新最終処分施設共同利用に関する中央省庁との調整 - 新最終処分施設共同利用に関するコミュニオン間の調整 - 新最終処分施設共同利用に関する基準の設定 - 新最終処分施設共同利用に関する基準の遵守状況の管理監督
ティズニット市	<ul style="list-style-type: none"> - 新最終処分施設の設置と運営 - 新最終処分施設運営民間事業者に対する管理監督 - 新最終処分施設への搬入量の管理 - 民間事業者に対する対価の支払い - 新最終処分施設利用者に対する対価の請求と受領 - 新最終処分施設のオーナーとしての各種権利の設定
ティズニット市以外のコミュニオン	<ul style="list-style-type: none"> - 新最終処分施設の利用 - 新最終処分施設利用の対価の支払い - 新最終処分施設の受入基準の遵守 - 新最終処分施設への搬出量の管理

2 廃棄物分別及び取り扱いに関する指針

2.1 現状

現在のティズニット市の廃棄物の取り扱いルールは家庭系廃棄物に関して「きれいな街」を維持するために以下の事項を市民に呼びかけている。

- 収集日の遵守(定期、定時排出の励行)すること
- 密閉できる容器にごみを貯留すること
- 街路や歩道への汚水の垂れ流しの禁止
- 伝統的な手提げ袋を利用してプラスチックバッグの利用を減らす
- 各種計画の尊重
- 社会秩序及び環境の悪化を促す慣行に対処するための啓発努力
- 高速道路及び駐車場での洗車の禁止
- ごみ排出時間、10月～5月までは19:30までに排出、6月～9月は20:30までに排出

このルールは市が制作した「清潔と教育の街ティズニット」というパンフレットに記載され周知用に配布されているものの、ごみに関する事項以外に緑地管理、市の環境に管理に係るリソース(人材、機材)、街の将来計画など多岐にわたる事項が記載されており、ごみに関する事項はその中の一部でしかない。

現実には収集日の遵守はなされておらず、収集終了後に排出がなされるなどして「ブラックスポット」と呼ばれる、ごみが放置されている場所が出現している。また、排出/貯留容器はプラスチックバッグ、バケツ、ペール缶であったりして決して密閉できるものではない場合が多い。また分別排出に関するルールはなく、分別は一切なされていない。

以上のように現状はごみ排出に関する簡単なルールは存在するものの排出者は遵守していない。このように現在の非常に簡単なルールでさえその遵守状況は低いことかこの点に十分留意して廃棄物の取り扱いルールに関する指針の内容を検討する。

リサイクル及び分別に関して住民意識調査結果では

- ティズニット市の95%がリサイクルに賛同する
- 村落コミュニティの平均92%が賛同する

と回答し、その理由としては「自然を守ることができる」、「資源を節約することができる」といった回答が最も多かった。

また、全体的な傾向として

- 食品残渣、パン、剪定ごみといった有機ごみは再利用されることが多い
- リターナブルガラス瓶は販売店に返却されることが多い
- 金属、プラスチックボトル、ビニール袋、紙については分別されず廃棄されることが多い。分別しないごみについてはなぜ分別をしない理由は「分別する理由がない」との回答が最も多かった

となっている。

2.2 廃棄物分別及び取り扱いに関する指針

2.2.1 分別、取り扱いの選択肢

<指針>

廃棄物の分別及び取り扱いは現在の収集車両や排出者の行動様式を十分に考慮した上で決定する。直裁に分別排出/分別収集の導入することは収集及び排出者に対する大きな負荷となるため段階的に実施するものとし、第一ステップとして有価物発生源分別/有価物集団回収が現実的な方法である。

<解説>

ティズニット市の現在の収集方法は混合収集であり、一足飛びに分別排出/収集を実現することには相当な困難がある。分別排出/収集品目数はその目的によって決定されるが、本プロジェクトではティズニット市の収集運搬の近代化の一端を担う3Rの促進が分別の目的である。

一般家庭等を対象とした分別排出/分別収集のためには排出者側のルールの遵守と収集側の定期、定時収集がなされてはじめて実現可能となる。

分別の動機付けについて、現在のところ住民の多くは「分別する理由がない」がために分別がなされていないものの、リサイクルに関して「自然を守ることができる」、「資源を節約することができる」とい理由から多くの市民が賛同している。このような背景から分別リサイクルに関して住民並びに排出者に対して丁寧に啓発活動を実施すれば分別含むティズニット市の収集運搬の近代化が可能となる。

現在のティズニット市の状況は排出に関しては定時排出もままならない状況であり、収集に関しては、現有の19台の収集車両のうち実際に稼働できる車両は12台である。この12台では適切な整備時間を取った車両の運用が不可能で、車両の故障が発生した場合には直ぐに収集に支障が発生するぎりぎりの状況で収集作業がなされており、現在の状況では分別排出/収集は不可能である。

「収集運搬の近代化の一端を担う3Rの促進」を前提として現在の収集車両や排出者の行動様式を考えた場合、いきなりの分別排出/分別収集の導入ではなく、段階的に実施するものとしてその第一ステップとして有価物発生源分別/有価物集団回収が現実的な選択肢となる。従って、当面収集は従来の混合収集を維持改善し、分別は先ずは集団回収による分別に取り組むことが適切である。

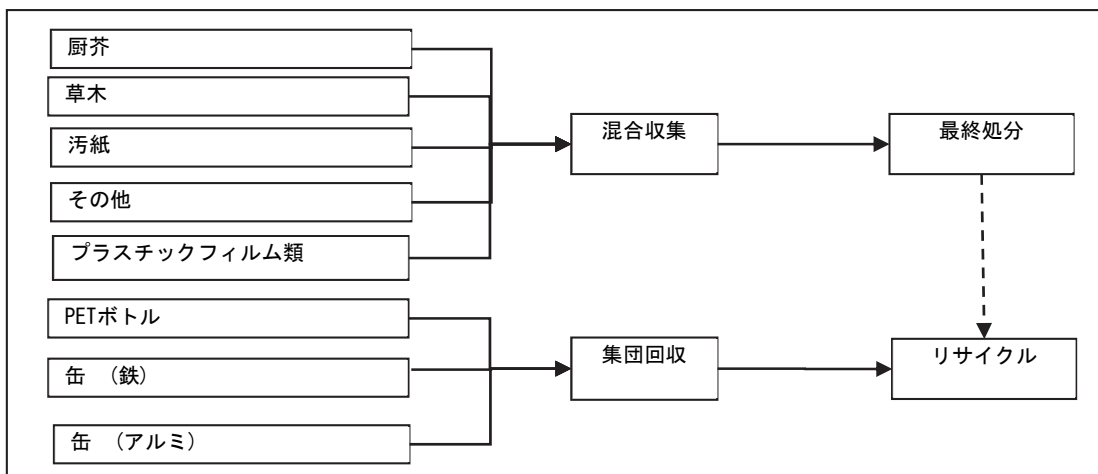


図 2-1: 導入可能性の高い分別スキーム

2.2.2 集団回収における分別品目

<指針>

分別品目は市内の資源回収業者に売却可能な品目を調査して設定することを基本とし、比較的多量の回収量が見込める品目を設定する。

<解説>

廃棄物の分別及び取り扱い品目は資源化が容易であるものとする。ティズニット市の例では市内のリサイクル品の買い取り業者を対象に調査した結果、買い取り可能品目はPETボトル、缶(鉄、アルミ)、銅、真鍮及びパンであることが判明した。

一方、住民意識調査の結果では「金属、プラスチックボトル、ビニール袋、紙については分別されず廃棄されることが多い」という結果があることからPETボトル、缶(鉄、アルミ)等の品目は回収対象資源物として潜在性が高いと判断された。

今後の経済の発展などに伴って買い取り品目に変化が生じることは十分考え得うるが現在実際に売却可能でかつ手軽に分別できることを考えるとPETボトル、缶(鉄、アルミ)が適切である。

2.2.3 廃棄物の取り扱い

<指針>

廃棄物の取扱いは市役所がルールを定め、排出者の協力の下ルールを維持することで清潔な街、効率的な収集を実現することを目指す。また、排出者の協力を得るために排出者に対する啓発活動が重要である。

<解説>

a. 排出時間

排出者は、市の決定した排出ルールのごみ排出時間を遵守する。現在の市のルールでは19:30までないし20:30までに排出することを義務づけている。このままではこの排出時間以前であれば前日の排出時間直後に排出してもルール違反とはならないが、排出場所を清浄に保つためには排出時間を限定することが重要である。

具体的には規定されている排出時間の2時間前から規定されている排出時間までの間に排出する責務を排出者に課す必要がある。具体的には下記の時間帯での排出が推奨できる。

- 10月～5月までは17:30～19:30までに排出
- 6月～9月は18:30～20:30までに排出

排出時間以降の排出は避け、排出時間に遅れた場合には次の収集日の排出時間帯までに排出者が自らの責任で排出者の宅地内などに貯留するなど自らの責任で排出時間かを遵守する努力を行う義務を課す必要がある。

b. 排出場所の清掃

排出者は市役所と協同して排出場所清浄に保つために排出場所の清掃を行う必要がある。

c. 市役所の責務

市役所は前記のルールの遵守実現するために、必要な施策の策定と実施の義務を負う。具体的には、

- 指定した排出時間から3時間程度以内に収集を行う。
- 上記の収集時間帯を遵守するための収集適切な収集ルート設計を行いこの設計に基づいて収集を実施
- 上記の収集を実現するために必要となる収集機材の調達並びに人材の配置
- 収集機材の保守点検、整備、人材の教育、安全管理
- 排出者に対する啓発活動(排出時間の遵守、排出場所の清浄化努力)
- 集団回収の企画及び実施のための各種活動
- ブラックスポットの撲滅のための各種活動

3 ティズニット県住民意識啓発活動普及計画

3.1 ティズニット県廃棄物管理マスタープランにおける意識啓発計画

ティズニット県廃棄物管理マスタープランにおいて規定されている意識啓発（コミュニケーション）にかかる計画は以下のとおりである。本プロジェクトでは以下計画とファイナル・レポート(4.7.3)に掲げたアクションプランに基づいて、プロジェクトを通じて意識啓発を行った。

表 3-1：マスタープランにおけるコミュニケーションにかかる活動計画

Step	Principal axe	Target population	Tools	Year											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Awareness raising	<ul style="list-style-type: none"> - Service provided by communes - Hours and frequency of vehicles 	<ul style="list-style-type: none"> - Major public schools - Associations 	Mailing → Posters → Brochures →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				All year round 2 times/year 3 times/year											
Awareness raising	<ul style="list-style-type: none"> - Human, material, and environmental damages from wastes 	<ul style="list-style-type: none"> - General public 	Awareness raising days → Seminars →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				2 times/year 2 times/year											
Awareness raising on new treatment and transfer sites	<ul style="list-style-type: none"> - Definition of provincial transfer center and treatment center - Chosen sites - Chosen type of treatment 	<ul style="list-style-type: none"> - General public 	Seminars →	Before installation of the sites											
Informing of waste sorting (for recycling and individual composting)	<ul style="list-style-type: none"> - Definition of household wastes - Recyclables parts within those wastes - The time of degradation of each type of wastes - Special household wastes and dangerous wastes 	<ul style="list-style-type: none"> - Selection of pilot douar (village) 	Awareness raising days →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				3 times/year											

3.2 住民意識啓発活動の基本方針

住民啓発のためのアクションプラン（ファイナル・レポート 4.7.3参照）に、意識啓発にかかるパイロット事業からの教訓（ファイナル・レポート 5.5.2参照）を反映させた、以下を住民意識啓発の基本方針とする。これらの基本方針の策定にあたっては、ティズニット市及び周辺コミュニティのCP、教育省県事務所の意見を聞いて取りまとめた。

表 3-2：ティズニット県住民意識啓発活動の基本方針

方針1	アソシエーションの力を活用する
方針2	既存の啓発活動を活用し、啓発を定例化する
方針3	住民との対話を重視する
方針4	各コミュニティ、地域の特性を考慮する
方針5	理論的な啓発に加えて実際の活動（資源回収、町内大掃除）を行う
方針6	メッセージが伝わりやすいよう視聴覚に訴える教材を活用する

この基本方針の下、まずティズニット市での経験を周辺モデルコミュニティ（アグルー、レガダ、アルバサヘル）に普及し、更にそれらで得られた経験をその他の県内コミュニティに水平展開をする（図 3-1）。なお、その際には方針4にあるとおり各コミュニティの特性を十分に考慮する必要がある。

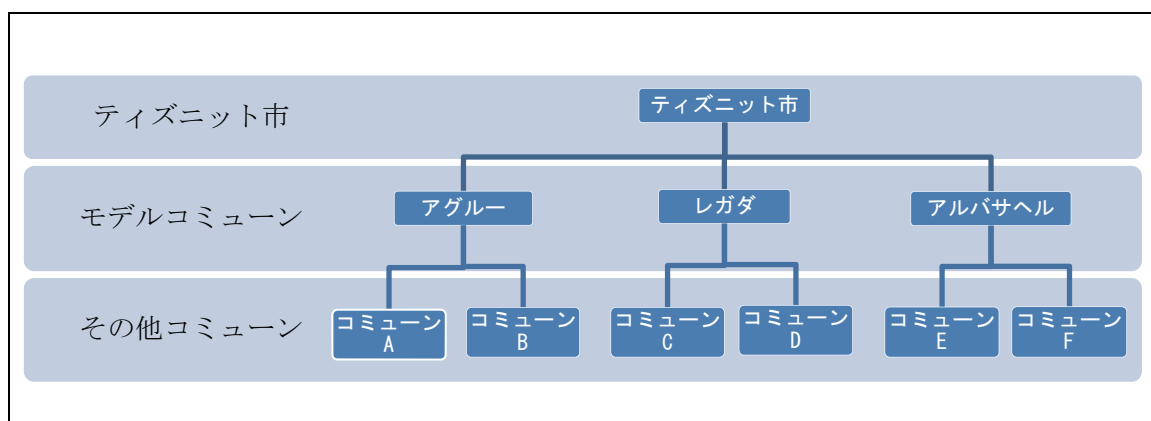


図 3-1：住民意識啓発活動の県内普及の概念図

3.3 住民意識啓発活動の実施工程

以上を踏まえ、住民意識啓発活動の実施工程は表 3-3に示す通りとする。一般住民に対する啓発活動は既存の取組みを活かしながら年中通して実施し、学校における啓発活動は主に世界環境デー（6月5日）を中心に行う。

更に、今後整備される予定の新規処分場についても住民への周知・啓発が必要である。具体的には、処分場の詳細や、今後求められる排出マナーなどについて住民に周知する必要がある。そのため、ティズニット市と新規処分場運営会社との間で契約が締結され施設の詳細が固まり次第、ティズニット市及び周辺コミュニティに対する啓発を開始する。

なお、マスタープランでは中継基地についての住民説明も啓発計画に含めている。しかし現時点では中継基地建設についての詳細が未定であることから、現時点では中継基地にかかる啓発活動の計画は確定させられない。

3.4 住民意識啓発活動の実施主体

表 3-3に示したとおり、一般住民に対する啓発については各コミュニティ及びアソシエーションが、学校における啓発については各コミュニティ及び教育省県事務所が協力して実施する。新規処分場にかかる啓発については、コミュニティ及び県が協力して実施する必要がある。

4 ティズニット市廃棄物収集・運搬システム改善計画

4.1 収集・運搬システムに係る現状調査と課題分析

4.1.1 収集運搬状況

a. 収集車両の状況

ティズニット市が廃棄物管理のために所有する車両の特徴や状況を把握できるよう、車両台帳（Annex5参照）を作成した。現在19台を所有し、平ボディトラック、コンパクトカー、2tonクラスダンプトラック、4tonクラスダンプトラック、大型コンテナローダートラック、1tonクラスダンプトラック、小型ダンパー車の7タイプに分類できる。

表 4-1：収集車両の種類と状況

グループ	No.	名称	全台数	稼働可能台数	備考(状態等)
1	1, 2, 3, 4	平ボディトラック	4	4	j128816は修理が必要な状態。
2	5, 6	コンパクトカー	2	1	
3	7, 8, 9	2tonクラスダンプトラック	3	1	j146424は修理が必要な状態。
4	10, 11, 12	4tonクラスダンプトラック	3	2	
5	13	大型コンテナローダートラック	1	1	
6	14, 15	1tonクラスダンプトラック	2	2	
7	16, 17, 18, 19	小型ダンパー車	4	1	j176743は再稼働に向けて修理中。
合計			19	12	(63%)

b. 収集方法と収集時間

b.1. 収集区域

収集区域は、ティズニット市技術センター長（le chef du centre technique municipal）が収集部門長（le chef du service de collecte）と協議の上、計画され、市議会議長（du président du conseil municipal）によって承認される。

収集区域は下図に示す11区域と暫定的に設定された「New Sector」の12区域に分かれている。S7およびS8が旧市街である。これ以外にS12とS13があり、S12はコンパクトカー、S13は大型コンテナローダートラックによる大型コンテナ（市内3か所に設置）の収集である。

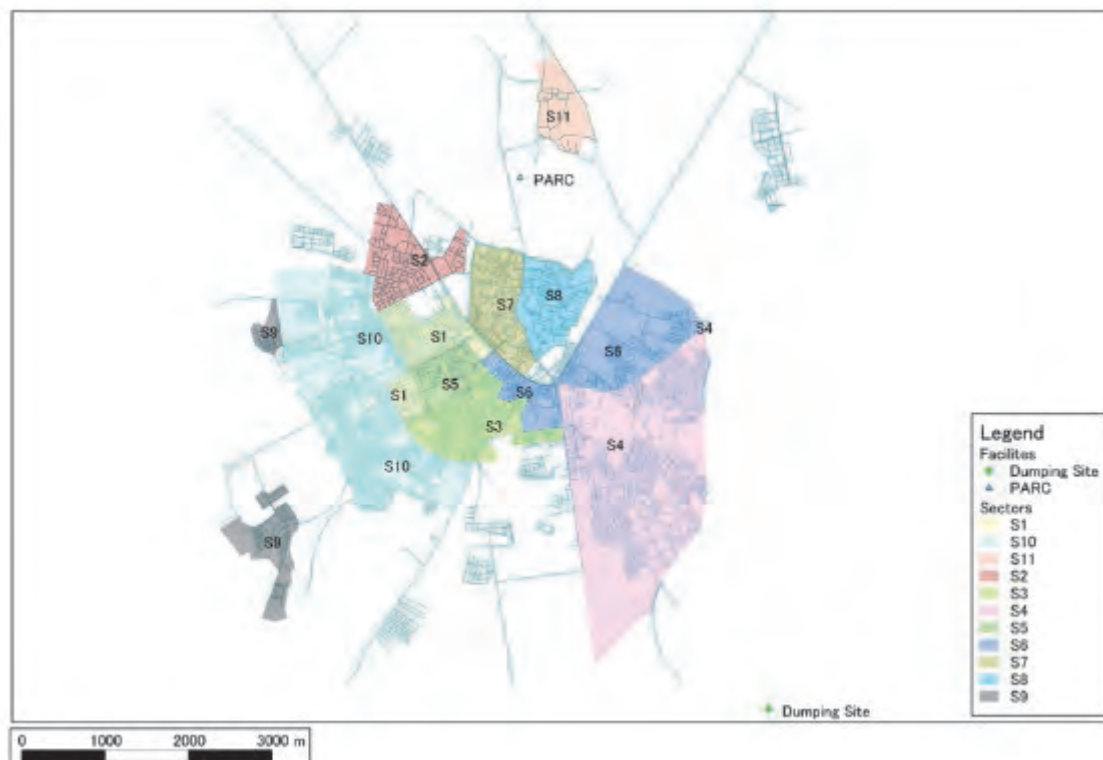


図 4-1：収集区域図

b.2. 収集時間

収集は、基本的に早朝(午前3:30～午前9:00)及び夜間(午後5:00～翌日午前2:00)に実施されており、昼間(午前9:00～午後5:00)は収集漏れや収集後に排出されたごみのチェックと片付けの作業がなされている。

表 4-2：収集区域別収集頻度と収集時間帯

収集区域	収集頻度	収集時間帯	収集担当車両(担当人員数)
S1	毎日	夜間	J 160212(運転手 1 名、作業員 3 名)
S2	毎日	夜間	J 124866(運転手 1 名、作業員 3 名)
S3	毎日	夜間	J 128816(運転手 1 名、作業員 3 名)
S4	毎日	夜間	J 146422(運転手 1 名、作業員 3 名)
S5	毎日	早朝	J 160212(運転手 1 名、作業員 3 名)
S6	毎日	夜間	J 172579(運転手 1 名、作業員 3 名)
S7	毎日	夜間	J 175874(運転手 1 名、作業員 1 名) J 146424(運転手 1 名、作業員 1 名)
S8	毎日	夜間	J 176744(運転手 1 名、作業員 1 名) J 172576(運転手 1 名、作業員 1 名)
S9	月曜から土曜	早朝	J 146422(運転手 1 名、作業員 2 名)
S10	月曜から土曜	早朝	J 172579(運転手 1 名、作業員 2 名)
S11	月曜から土曜	早朝	J 172578(運転手 1 名、作業員 2 名)
S12	毎日	早朝	J 172580(運転手 1 名、作業員 2 名)
S13	毎日	早朝	J 172577(運転手 1 名、作業員 2 名)
New Sector	月曜から土曜	早朝	J 172578(運転手 1 名、作業員 2 名)

c. 収集ルート

収集ルートは、収集地区の担当運転手がすべての収集地点を網羅するよう、運転手自らで決めている。

4.1.2 収集効率

a. 調査方法

収集の状況を把握するため、タイムアンドモーション調査を直営で実施した。タイムアンドモーション調査では、下記のデータを定量的に計測・測定し、収集ルートを把握する。

- 収集に関わる時間（収集時間、移動時間、その他）
- 収集量
- 収集距離
- 収集ルート

調査は5月と11月に実施した、

- 5月の調査は、タイムアンドモーション調査手法の理解を深めるための予備的調査とし、収集に関わる時間の測定と収集ルートを把握した。
- 11月は供与機材として調達したポータブル車両重量計を利用して上記の項目すべてを調査した。

収集ルートの調査には、全地球測位網（以下、GPS）による収集車の位置測定を行い、地理情報システム（以下、GIS）でデータの処理と解析を行った。GPSは汎用型スマートフォンに搭載されたGPS受信機を用い、GISはオープンソフトウェアのQuantum GISを利用する。高額な機器・アプリケーションを購入する必要が無いため、一度システムを構築し解析技術を習得すると、カウンターパートのみで自主的な運用が可能になる。

b. 調査結果

調査は2013年10月28日～11月2日の5日間実施した。

表 4-3：タイムアンドモーション調査の日程と対象車輛

車両番号	車種	グループ	調査日
j146422 (No.3)	Nissan TP	1	2013/10/28
j172580 (No.5)	Mitsubishi Compactor	2	2013/10/28
j176743 (No.16)	Dumper	7	2013/10/29
j172578 (No.11)	Mitsubishi	4	2013/10/30
j175874 (No.15)	Isuzu	6	2013/11/1
j146424 (No.8)	Kia	3	2013/11/1
j172577 (NO.13)	Mitsubishi Lifter	5	2013/11/2

b.1. 収集量

1トリップあたりの収集量を下表に示す。

表 4-4 1トリップあたりの収集量

車種		搭載重量 (1)	空重量 (2)	積載ごみ量(3)=(1)-(2)
		t	t	t
j146422 (No.3)	Nissan TP	7.8	5.3	2.5
j172580 (No.5)	Mitsubishi Compactor	16.1	8.6	7.5
j176743 (No.16)	Dumper	1.5	1	0.5
j172578 (No.11)	Mitsubishi	5.3	3.6	1.7
j175874 (No.15)	Isuzu	3.2	2	1.2
j146424 (No.8)	Kia	3.1	2.2	0.9
j172577 (NO.13)	Mitsubishi Lifter	8.5	6.8	1.7

b.2. 収集量と距離の関係

収集量と距離の関係を下表に示す。

表 4-5：収集量と距離の関係

車種		積載 ごみ量 t	走行距離 (計算値) (L ₁)=(L ₁)+(L ₂)+ (L ₃) km	走行 距離 (L ₁) km	処分場から PARCまでの 推定距離(L ₂) km	収集終了 地点から処 分場までの 推定距離 (L ₃) km	収集 効率 t/km
j146422 (No.3)	Nissan TP	2.5	29.3	20.5	6.9	1.9	0.085
j172580 (No.5)	Mitsubishi Compactor	7.5	35.5	22.5	6.9	6.1	0.211
j176743 (No.16)	Dumper	0.5	9.6	9.6	(Parc/収集区域往復)		0.052
j172578 (No.11)	Mitsubishi	1.7	16.5	3.9	6.9	5.7	0.103
j175874 (No.15)	Isuzu	1.2	19.0	6.1	6.9	6.0	0.063
j146424 (No.8)	Kia	0.9	17.1	4.3	6.9	5.9	0.053
j172577 (NO.13)	Mitsubishi Lifter	1.7	13.8	13.8	(Parc/処分場往復)		0.123

WHOが妥当としている収集量と走行距離の関係¹は100～150kg/kmであり、この範囲に当てはまるのは上表の網掛けの車両であった。

b.3. 収集量と時間の関係

収集量と時間の関係を表 4-6に示す。また、収集時間の内訳を表 4-7に示す。

表 4-6：収集量と時間の関係

車種		積載 ごみ量 t	収集総時 間 (T _d)= (T ₁)+(T ₂)+(T ₃)+(T ₄) min	収集時間 (T ₁) = 終了時刻 - 開始時刻		収集終了地 点から処分場 までの推計時 間 (T ₂) min	処分場で の投棄推 定時間 (T ₃) min	処分場か らPARC までの推 定時(T ₄) min	収集 効率 t/hr	
				min	開始時刻					終了時刻
j146422 (No.3)	Nissan TP	2.5	181	148	20:01	22:29	6	4	23	0.83
j172580 (No.5)	Mitsubishi Compactor	7.5	202	146	5:31	7:57	22	9	25	2.23
j176743 (No.16)	Dumper	0.5	98	98	19:54	21:32	-	-	-	0.31
j172578 (No.11)	Mitsubishi	1.7	155	63	20:14	21:17	36	12	44	0.66
j175874 (No.15)	Isuzu	1.2	157	67	20:17	21:24	36	12	42	0.46
j146424 (No.8)	Kia	0.9	136	73	20:19	21:32	24	11	28	0.40

表 4-7：収集時間の内訳

Vehicle Type		Total	Collection		Travel		Break		Other	
		Second	Second	Ratio	Second	Ratio	Second	Ratio	Second	Ratio
j146422 (No.3)	Nissan TP	10860	2708	25%	7711	71%	108	1%	333	3%
j172580 (No.5)	Mitsubishi Compactor	12120	4401	36%	7168	59%	459	4%	92	1%
j176743 (No.16)	Dumper	5880	1414	24%	4291	73%	0	0%	175	3%
j172578 (No.11)	Mitsubishi	9300	3345	36%	5955	64%	0	0%	0	0%
j175874 (No.15)	Isuzu	9420	2266	24%	6758	72%	0	0%	396	4%
j146424 (No.8)	Kia	8160	2383	29%	5641	69%	0	0%	136	2%

¹ INDICADORES PARA EL GERENCIATO DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PUBLICA, CEPIS, OPS

b.4. 処分場への搬入量の推定

タイムアンドモーション調査を実施した1週間（2013年10月28日から11月3日）に処分場へ搬入したゴミ量を推定したところ522.1トンであった（表 4-8）。推定方法は以下の通りである。

- 車両運行表から各車両のトリップ数をグループ別に算出
- 各車両の1トリップあたりのゴミ量
- 上記2つの数値を掛け合わせ、合計する。

なお、推定の条件は以下の通りであり。

- 同一グループの車両の搬入量は同じ。
- ダンパーで収集されたゴミは車両基地のコンテナに搬入。コンテナはリフターで処分場へ運搬。

表 4-8：処分場への搬入量の推定結果

Group	No	I.D.	Basic unit	28,Oct		29,Oct		30,Oct		31,Oct		1,Nov		2,Nov		3,Nov		Total		
				Mon		Tue		Wed		Thu		Fri		Sat		Sun		Trip	t/w	
				t/trip	Trip	t/d	Trip	t/d	Trip	t/d	Trip	t/d	Trip	t/d	Trip	t/d	Trip			t/d
1	1	j 124866	2.5	4	10	4	10	4	10	4	10	4	10	2	5	2	5	24	60	
	2	j 128816	2.5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	4	10		0	14	35	
	3	j 146422	2.5	4	10	3	7.5		0	2	5	2	5	2	5	2	5	15	37.5	
	4	j 160212	2.5	5	12.5	6	15	4	10	6	15	4	10	4	10	4	10	33	82.5	
2	5	j 134251	7.5		0		0		0		0		0		0		0	0	0	
	6	j 172580	7.5	2	15	2	15	3	22.5	2	15	2	15	2	15	2	15	15	112.5	
3	7	j 146423	0.9		0		0		0		0		0		0		0	0	0	
	8	j 146424	0.9	4	3.6	3	2.7	3	2.7	2	1.8	3	2.7	2	1.8		0	17	15.3	
	9	j 155548	0.9		0		0		0		0		0		0		0	0	0	
4	10	j 160211	1.7		0		0		0		0		0		0		0	0	0	
	11	j 172578	1.7		0	2	3.4	3	5.1	4	6.8	4	6.8	4	6.8	2	3.4	19	32.3	
	12	j 172579	1.7	5	8.5	5	8.5	4	6.8	4	6.8	4	6.8	4	6.8	4	6.8	30	51	
5	13	j 172577	1.7	5	8.5	4	6.8	5	8.5	4	6.8	4	6.8	4	6.8	4	6.8	30	51	
6	14	j 172576	1.2		0		0		0		0		0		0		0	0	0	
	15	j 175874	1.2	7	8.4	5	6	5	6	5	6	7.5	9	4.5	5.4	3.5	4.2	37.5	45	
7	16	j 176743	0.5	3	1.5	5	2.5	6	3	4	2	3	1.5	3	1.5	5	2.5	29		
	17	j 176744	0.5		0		0		0		0		0		0		0	0	※	
	18	-	0.5		0		0		0		0		0		0		0	0	※	
	19	-	0.5		0		0		0		0		0		0		0	0	※	
Total			-	41	81.5	41	79.9	39	76.6	39	78.2	39.5	77.1	35.5	72.6	28.5	56.2	263.5	522.1	
																			74.6 ton/day	

b.5. 収集・運搬の課題

ティズニット市が保有するごみ収集車両は19台である。これらは、積載量、機能により次の7つのグループに分類できる。タイムアンドモーション調査の結果からそれぞれが収集しているごみ量をグループ別に推計した（表 4-9）。

表 4-9： 車両グループと収集ゴミ量

グループ	名称	積載量(t)	保有台数	収集ごみ量
1	Benne TP (大)	2.5	4	40%
2	Compactor	7.5	2	21%
3	Kia	0.9	3	3%
4	Benne TP (中)	1.7	3	16%
5	Container Career	1.7	1	10%
6	Benne Satellite	1.2	2	8%
7	Ausa Dumper	0.5	4	3%
合計			19	100%

収集の現状と調査結果から、収集車両における問題点を以下のように整理した。

- 車両の故障、消耗大、予備品

- コンパクター車2台中1台は2年以上も故障のため稼働していない。市内の20%を占めるコンテナごみを収集している稼働中のコンパクター車が長期故障すれば市のごみ収集は破綻する危険がある。
- Kiaトラックは調査期間中、パンク等で2台は満足に稼働しておらず、稼働していた1台(j146424)も毎日エンジンを押しがけしている状況、また、ラジエターからの漏水がありエンジンの過熱を防ぐため収集作業中にペットボトルにより水を補給しているなど老朽化が激しい。
- Dumperは4台の内3台は稼働しておらず、稼働していた1台 (j176743) もシリンダ内のピストンリングの摩耗が激しいためか黒煙をまきちらしながら収集作業をしている。夜間収集で、旧市街の狭い路地を家々の間を縫って作業を行っているため、ごみを排出している住民や子供等は鼻を覆って通り過ぎるのを待っている光景が見られた。
- カウンターパートの説明によると、元々はチューブレスタイヤであったが、摩耗が進みスペアタイヤの入手もできないので、工夫してチューブを挿入することによりタイヤを再使用しているが、パンクは多いとのことであった。

- 収集作業について

- グループ1のBenne TP (大) は全収集量の40%を収集しているが、荷台の高さが地面から1.8mと高く、収集員2名が1トリップで2時間30分をかけ、合計2.5t積載作業を2トリップして5t集めている。重いごみ容器を持ち上げることは困難があり、過酷な労働条件であり収集に長時間かかる原因となっている。この状況はグループ3のBenne TP(中) も同様である。
- TPは大型の箱車であるが、ごみを満載した後に網をかけることができないため、スピードを上げて走ると荷台からプラスチック等の軽いごみが飛散する。そのため、最終処分場までの輸送には中心市街地を避けて遠回りして最終処分場まで輸送している。



写真 4-1 : TPへのごみの積込の様子

- 旧市街の細い街路収集には四輪駆動車で小回りのきくDumperが必須であるが、Dumper自体で最終処分場まで自走できないため、約0.5t収集して満杯になれば、車両基地内のコンテナまで一旦ごみを降ろしに帰り、再び収集に行くことを繰り返している。一晩当たり2~3trip繰り返している1trip約1時間30分の内、Dumperの積載容積を増やすために衝立を人力で立てることに時間を要し収集できない時間が発生している。また、車両基地内のコンテナは翌朝には最終処分場へ運ばれることとなっているが、コンテナ横にごみが溢れた状態が散見された。定期的に処分場へ運搬される仕組み作りが必要である。



写真 4-2 : 車両基地でのごみの移替状況と周辺に散乱放置されたままのごみの状況

4.2 ティズニット市における廃棄物収集・運搬、3R活動改善のためのパイロット事業の実施

ティズニット市における廃棄物収集・運搬改善のための、下記2種類のパイロット事業が実施された。

- アソシエーションと協働で実施するパイロット事業
- パッカー車の収集改善を目的としたコンテナ台帳の整備

詳細は13章に記載する。

4.3 パイロット事業の評価

収集効率は、時間と距離、収集量の3つの要素で決定される。つまり、短時間に如何に多くのごみを収集できるか、また、少ない移動距離で如何に多くのごみを集めるかが収集効率を決定する。

ティズニット市の旧市街では、第4章でも述べたとおり、狭い路地にダンパーが入り込み、収集を行っている。奥まった路地でダンパーは方向転換ができず、後進で戻らざるを得ない。このダンパーの動きは、時間を消費するだけでなく、同じ路地を2度通過することになり、移動距離が長くなる。また、収集車の後進は安全性を阻害する要因ともなる。パイロッ

ト事業では、まず、この問題に焦点を当て、収集効率の改善を図った。具体的には、このような路地の出口にごみの集積所を設置し、収集時間に排出することで、ダンパーの移動距離と移動時間の短縮を試みた。タイムアンドモーション調査でこのような箇所をいくつか特定し、その中で、アソシエーションと協働でこの問題を解決する試みを行える路地を選定した。アソシエーションとはパイロット事業の期間を通じてワークショップを開催し、また、住民と直接的な対話を通じて解決策を実施してきた。その結果は、以下の通りである。

- 個別収集から収集ポイント収集への変更は収集効率の改善に寄与するが、指定した時間（19:00～22:00）時間以外にごみが排出される。その結果、常にごみがある状態になり、ブラックスポット化する。
- 集積所設置前に、アソシエーションが各世帯を周り、プロジェクトで作成したパンフレット（第11章に詳述）を配布して住民に協力を求めた。住民は好意的であったにも関わらず、看板設置後すぐに撤去されていた（図 4-2）。盗難の可能性もあったが、住民がこれまでの習慣を変えたことに対して反発した可能性もある。
- ブラックスポット化した集積場は、近隣住民からの要請で撤去せざるを得ない。
- 収集の効率化には、レジ袋やバケツを使った排出方法の改善が効果的である。
- 不法投棄禁止の看板は一定の効果があつた（第12章参照）。また、ブラックスポットが解消したことにより、指標値である収集率が93%から98.1%へ向上した。このため、ティズニット市は前述のとおり、工夫を凝らしながら、独自の取り組みを行っている。
- 定時排出啓発の看板を設置した道路では、住民からの苦情もなく、看板の盗難も報告されていない。一方で、定時排出が適切に行われているとも言えず、効果は限定的である。

収集効率の向上には、住民との協力が不可欠であるが、アソシエーションとの協力しながら実施した上記のパイロット事業の結果が示すように、従来の慣習を短期間に変えることは難しい。しかしながら、このパイロット事業を通じて、アソシエーションとティズニット市の関係が構築されたことの意義は大きく、引き続き、協力体制を強化し、住民への啓発を行うことで、定時排出が改善され、収集効率が向上することが期待できる。

一方、コンテナ収集効率を妨げるコンテナ外へのごみの排出については、ステッカーによる啓発や、コンテナ自体を撤去して、平ボディトラックによる収集に切り替えるなどを行った。ステッカーは、一部剥がされるなどされたが、子供のいたずらによるものと推測できる。一方、平ボディトラックによる収集に切り替えることができたのは、ティズニット市が新規に平ボディトラックを購入したためである。

旧市街に1箇所設置されていたコンテナは、狭い広場内に設置されていたため、パッカー車の取り回しに制限があり、収集困難な箇所でもあつた（図 4-4）。新市街でもコンテナの収集効率が悪い場所を平ボディトラック収集に切り替えて効率を上げることができた（図 4-5）。このような問題のある箇所を、コンテナ収集のGISデータベースを用いて把握し、コンテナ設置の適正化を行い、効率性を高めることができた。



4-8

図 4-2：定時排出・集積場看板による失敗例（撤去もしくは盗難された看板）



図 4-3：不法投棄防止看板による改善例（旧市街）



図 4-4：コンテナ配置の適正化による収集ポイントの改善（旧市街）



図 4-5：コンテナ配置の適正化による収集ポイントの改善（新市街）

4.4 パイロット事業の結果を踏まえた計画の策定

ティズニット市は、本技術協力プロジェクト開始前において収集率が93%と高かった。また、プロジェクト実施期間中に新規車両の導入も図り、それらの車両を使ってコンテナ設置の適正化や、アソシエーションとの協力によりブラックスポットの撲滅を行い、収集率が98%と向上している。よって、今後、更に収集・運搬の効率性を向上するには、収集率を維持しつつ、住民との協力しながら定時排出を促進させ、短時間に多くのごみを収集することが必要となる。これは、昼間に行われている「チェックング」という時間外に排出されたごみの収集の負担削減にもなる。一方、収集車両は、老朽化が進んだものもあり、適宜更新計画を策定する必要がある。また、1年次、2年次で実施したタイムアンドモーション調査を通

じて、作業員の収集状況に安全性が十分な安全性が確保されていないことや、収集車両の交通規則の不順守など問題が散見される。よって、収集運搬計画は、下記の3点で構成することとする。

- アソシエーションとの協働による定時排出促進・不法投棄撲滅による収集の効率化
- 車両現状調査及び更新計画
- 収集作業の作業環境の向上

4.4.1 定時排出促進・不法投棄撲滅に関する計画

パイロット事業では、ティズニット市とアソシエーションが協働でワークショップを通じた住民への呼びかけ、3種類の看板やコンテナへのステッカーを使った啓発などを通じて、定時排出・不法投棄撲滅を推進してきたが、短期間に長年の習慣を変えることは難しかった。一方で、収集時間外に排出されるごみに対して不快感を示す住民が自ら看板を設置したり（写真 4-3）、不法投棄場に隣接する壁に警告文を記載するなど（写真 4-4）、問題に対する改善意識は高まりつつある。



写真 4-3: 住民自らが設置した看板

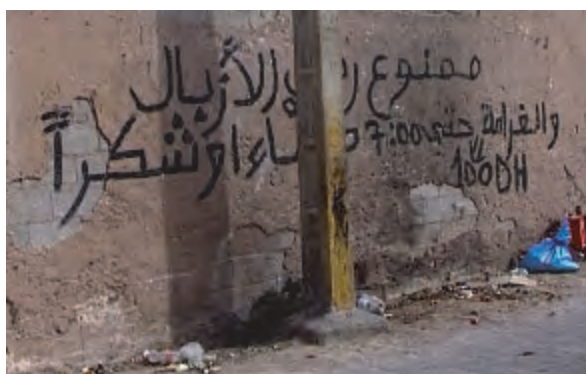


写真 4-4: 壁に書かれた警告文
(罰金100DHの記載がある)

よって、ティズニット市は、パイロット事業で得られた知見をもとに、第11章に記載されている啓発活動と合わせて、下記の活動を継続することとする。

- アソシエーションと協働で、定時排出・バケツやレジ袋を用いた排出、コンテナ内への排出の啓発活動の推進

ティズニット市からアソシエーションの活動に対する積極的な働きかけと活動支援

また、これらの活動を行うことでの効果を定量的に測定するため、C/Pが習得したタイムアンドモーション調査を年2回実施し、アソシエーションとの会合を通じて、成果を住民に幅広く報告する。また、積極的な関与を行ったアソシエーションに対しては、表彰を行い、広報誌などで公表する。

一方で、不法投棄については、監視活動を強化し、違反者に対しては罰則規定を適応する。

4.4.2 車両更新計画

前述のとおり、ティズニット市は2014年から2015年にかけて新規車両3台（平ボディートラック）を廃棄物収集に投入した。それに伴い、収集区域の見直しを行った。新収集区域を図 4-6に示す。

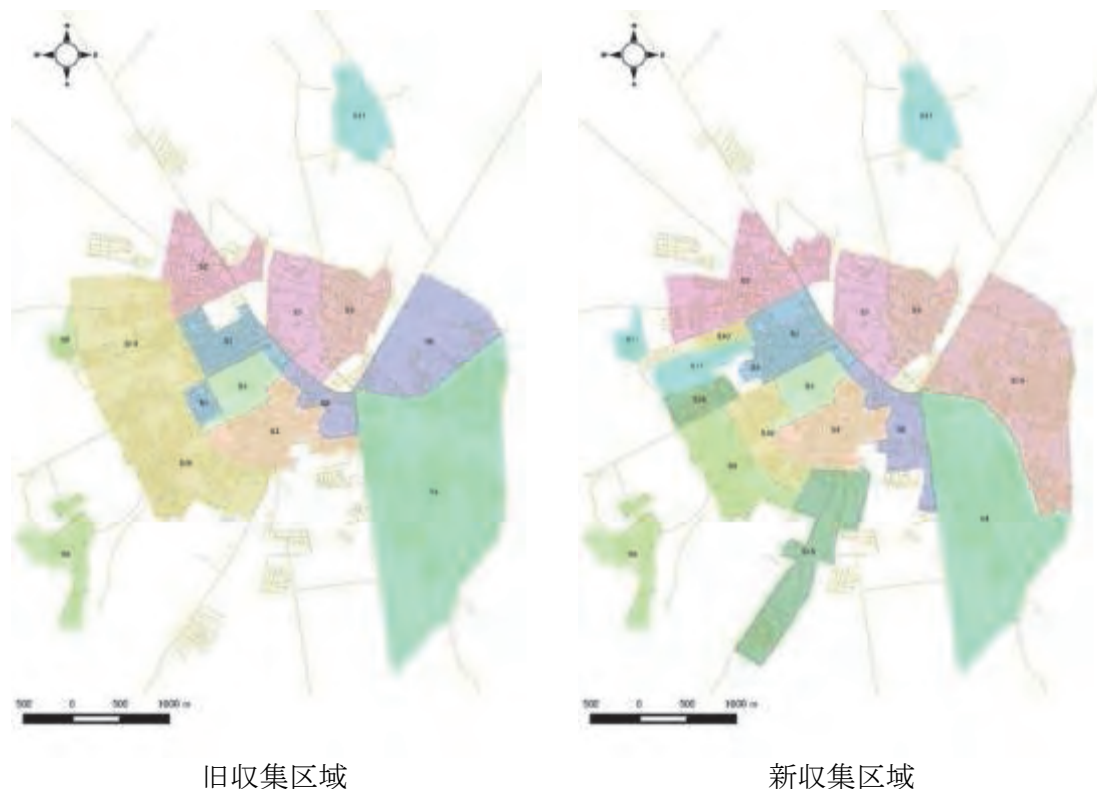


図 4-6：収集区域の見直し

この見直しに伴い、収集エリアは広がったが、収集車両は、老朽化が進んだものもあり、適切に更新する必要がある。車両の稼働年数とその状況を図 4-7に示す。導入後、18年が経過したものもあるため、順次更新する必要がある。なお、車両の詳細については、Annex5に示している。

No.	Registration	Type	Working of Years													Total W.Y	Condition				
			1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010			2011	2012	2013	2014
1	532893ww	Mitsubishi																		2	G
2	532894ww	Mitsubishi																		3	G
3	653437ww	Mitsubishi																		1	G
4	J175874	Isuzu																		6	G
5	J175873	Isuzu																		6	G
6	J155548	Kia																		10	B
7	J146424	Kia																		12	B
8	J146423	Kia																		12	B
9	J146422	Nissan																		12	B
10	J134251	Nissan																		15	A
11	J128816	Nissan																		17	B
12	J124866	Nissan																		18	B
13	J172578	Mitsubishi																		7	G
14	J172579	Mitsubishi																		7	G
15	J172576	Mitsubishi																		7	A
16	J172580	Mitsubishi																		7	G
17	J172577	Mitsubishi																		7	G
18	J160212	Mitsubishi																		9	A
19	J160211	Mitsubishi																		9	A
20	J176744	Dumber																		6	A
21	J176743	Dumber																		6	B

(Note) G:good, A:average, B:bad

図 4-7：車両の稼働年数とその状況

また、整備記録も一元的に管理する必要がある。プロジェクト期間中、整備の記録のデータベース化を行った（図 4-8）。今後、このデータを更新し、車両の状況を適切に把握することとする。

::: Fiche Technique Véhicule					
Marque :	MITSUBUSHI	Immatriculation :	J 172 578		
Type :	FE 83 PF	Date achat :	2009/8/5		
		Kilométrage :			
Energie :	GASOIL	Cycle Révision :			
Date	retien	Qui	Nature Opératio	Désignation	Carburant
	Km				Quantité
2012/11/22		mécanicien	révision	révision complète	
2012/11/25		gasoil			72
2012/12/3		mécanicien	entretien	l'entretien de liquide de batterie (4 litre) + nettoyage de filtre a air + 2	
05/012/2012		gasoil			72
2012/12/14		mécanicien	révision	vidange moteur (10 litres)	
2012/12/14		gasoil			77
2012/12/24		gasoil			79
2013/1/3	37610 Kms	gasoil			67
2013/1/7		pneumatique	réparation	2 réparation de pneu	
2013/1/9	37886 Kms	gasoil			73
2013/1/16	38261 Kms	gasoil			75
2013/1/16		mécanicien	entretien	changement lampe 2pm24	
2013/1/25	38601 Kms	gasoil			77
2013/1/21		pneumatique	réparation	2 réparation de pneu	
2013/1/28	39004 Kms	gasoil			76
2013/2/5	39350 Kms	gasoil			79
2013/2/10	39715 Kms	gasoil			79
2013/2/14	39964 Kms	gasoil			40
2013/2/27		mécanicien	entretien	nettoyage filtre a air	
2013/2/18	40245 Kms	gasoil			79
2013/2/22	40562 Kms	gasoil			72
2013/2/26	40890 Kms	gasoil			73
2013/3/3	41235 Kms	gasoil			69
2013/3/7	41524 Kms	gasoil			79
2013/3/9	41659 Kms	gasoil			41
2013/3/12	42063 Kms	gasoil			79
2013/3/11		pneumatique	réparation	changement 1 pneu neuf (8.5R17,5)	
2013/3/21		mécanicien	entretien	l'entretien de cosse de batterie	
2013/3/25		pneumatique	réparation	1 réparation de pneu	
2013/3/17	42403 Kms	gasoil			78
2013/3/22	42748 Kms	gasoil			73
2013/4/1	43199 Kms	gasoil			76
2013/4/4	43449 Kms	gasoil			78
2013/4/8	43906 Kms	gasoil			79
2013/4/12	44229 Kms	gasoil			78
2013/4/15		mécanicien	révision	vidange moteur (10 litres hd3)	
2013/4/24		pneumatique	réparation	5 réparation de pneu	

図 4-8：車両整備状況のデータベース化の一例

4.4.3 収集作業環境向上計画

これまで実施したタイムアンドモーション調査で明らかになった危険な作業状況と、その改善策について表 4-10にまとめる。ここで示した改善策について、作業員教育を実施し、事故防止に務めることとする。

表 4-10：収集作業中のリスクと改善案

現状		改善案
問題点	リスク	
手袋無しでガラスを回収する。 	怪我	手袋の着用 安全靴の着用
収集車のトラックにぶら下がる	落下	運転席に乗る。

		
<p>夜間収集時、作業員が見えづらい。</p> 	<p>作業車と作業員の接触</p>	<p>反射ベルトの着用</p>  <p>(一部実施済)</p>
<p>収集車両の逆走</p> 	<p>交通事故</p>	<p>交通規則の順守 ルート改善</p>

これらの改善策をルール化して作業員への教育を行い、また、作業開始前にルールが守られているかどうかの確認を行い、規定通りに着用していなければ、研修を行うなど作業規定を設ける。

5 ティズニット市 3R改善活動計画

5.1 ティズニット県廃棄物管理マスタープランにおける計画

ティズニット県は2015年1月に処理・処分についてティズニット県廃棄物管理マスタープランの「シナリオ2：セミメカニカル選別と衛生埋立」を採択することを決定した。つまり、処分場に搬入される廃棄物の一部はまず機械と人力で再生可能資源とそれ以外とで分別され、分別後の残渣（再生が困難な有機物等）は埋立処分されることとなる。一方、同マスタープランではPNDMに倣って廃棄物の有効活用率（*taux de valorisation des déchets*、以下リサイクル率とする）を20%まで上昇させることを目標に掲げている（ただしリサイクル率の定義、算出方法など詳細情報はない）。

5.2 3R改善活動の基本方針

モロッコ政府が掲げるような高いリサイクル率を達成するためには、処分場での分別に加えて発生源での分別も不可欠である。一方、「廃棄物分別及び取り扱いルールに関する指針」にも記載のあるとおり、住民による定時収集・排出もままならない現状からいきなり分別排出・収集を導入することは非現実的である。そのため、当面はパイロット事業で行ってきた集団回収をティズニット市内で水平展開することとする。

また、集団回収を行う機関としては引き続き市内の小学校とすることが意識啓発の観点からも効果的と考えられるため、まずはティズニット市内の小学校に活動を水平展開し、軌道に乗った場合は段階的にその他の機関あるいはコミュニティに展開することとする。これらの方針と前述のパイロット事業からの教訓を合わせて、以下をティズニット市 3R改善活動の基本方針とする。

表 5-1：ティズニット市 3R活動改善計画の基本方針

方針 1	再生可能資源の集団回収から取組む（分別排出・収集については収集者及び排出者の状況を見て段階的に導入する）
方針 2	集団回収はティズニット市内小学校から行う（その他機関・コミュニティについては段階的に展開する）
方針 3	回収資源はコミュニティが引き取り、コミュニティは学校等に対して植木など物資を供与する
方針 4	資源の分別・保管ルールは関係者に細やかに指導する

方針3については、想定している集団回収のスキーム図を以下に示す。

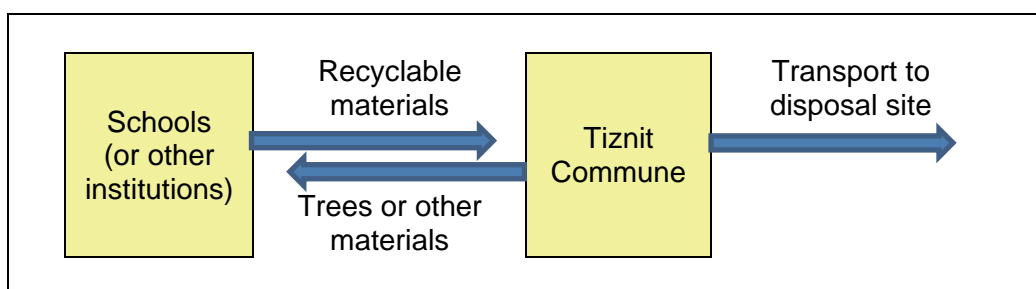


図 5-1：集団回収のスキーム図（再生可能資源の流れ）

パイロット事業では売却についてジャンクショップとの調整が難航したことから、ティズニット市自身が回収した資源を収集・運搬し、集団回収を行った学校等に対しては植木といった物資を提供することとする。なお、このようなスキームで集団回収を行う場合も最終的には再生可能資源の売却益が生じるため、その配分方法について関係者間で合意する必要がある。なお、GIZがアガディールで実施している分別パイロット事業では、分別された

資源は収集した作業員が自分のものにして良いという取り決めであったため、同様にすることも選択肢の1つである。

5.3 実施工程

パイロット事業を行った学校をパイロット校として、同様の活動をティズニット市内の学校に水平展開する。3R改善活動は意識啓発の側面もあることから、実施工程は4.8.2.gに示す住民意識啓発活動普及の肯定に含める。なお、市内の水平展開に先駆けて、教員が3R改善活動についての共通認識を持つことができるよう、教員を対象としたワークショップを実施することとする。

5.4 実施体制

3R改善活動にかかる関係者の役割を以下に整理する。

表 5-2：3R改善活動の関係者と役割

関係者機関		役割
教育省県事務所		コミュニティと学校との間の調整、学校に対する周知を行う
コミュニティ	廃棄物管理担当者 (行政職・技術職)	学校との調整、意識啓発への協力(教材の提供等)
	収集作業員	資源の収集・運搬
学校	校長	コミュニティとの調整
	環境クラブ担当教員(環境クラブがない学校の場合は、校長が3R改善活動の担当教員を任命する)	各学校における3R改善活動の監督(分別・保管ルールの指導)
	各教員	生徒に対する意識啓発
	生徒	家庭の不要な再生可能資源の持参

6 ティズニット市既存最終処分場改善・安全閉鎖計画

6.1 背景

6.1.1 既存処分場の概要

1993年より供用開始されたTiznit市既存処分場は、市中心から南東約2Kmに位置し、敷地面積は約10haである。このうち7haを家庭系廃棄物の処分場に、3haを建設廃材や掘削土などの処分場に当てている。Tiznit市新規処分場EIAレポート(2007)では既存処分場の現況を以下の通り纏めている。

Géographie	Position	X: 83,5 Y: 304,5
	Superficie	10 ha
	Relief	Plat
Logistique et personnel	Materiel	09 engins
	Personnel	36 personnes
Production de déchets	Mise en décharge	37 ton/j
	Production moyenne	0.7kg/hab/j
Infrastructure de base	Cloture	Avec cloture
	Gardiennage	Sans gardiennage
	Pont bascule	Sans pont bascule
	Acces	Piste non goudronnee
Gestion	Rembliage des dechets	1 fois par trimestre

6.1.2 既存処分場改善のTiznit県マスタープランでの位置づけ

Tiznit県マスタープラン¹(plan directeur provincial de gestion des déchets ménagers et assimilés de la province de Tiznit)の9章(Les Assises du Plan Directeur)は以下の構成となっており、

- 9.1 総合的で持続可能な廃棄物管理
- 9.2 Tiznit市、 Tafraoute市及びAnzi、 Tighmi、 Tizoughrane、 Arbaa Ait Ahmed、 Bounaamane各コミュニティでの廃棄物管理の改善に係る提案
- 9.3 Tnine Aglou, Reggada 及びArbaa Sahelにおける収集サービス及び街路清掃の導入
- 9.4 少量規模ルーラルコミュニティにおける資機材及び人材管理に係る計画の最適化
- 9.5 不法投棄の撲滅と最終処分場の改善
- 9.6 県レベルでの中継郵送計画の実施
- 9.7 ルーラルコミュニティにおける有機ごみの個別コンポストの実施
- 9.8 制度の見直し
- 9.9 コミュニケーション
- 9.10 計画のモニタリング、評価及び見直し
- 9.11 計画のハイライト
- 9.12 M/Pの実施スケジュール

¹ 2013年5月15日に県C/Pよりマスタープラン最終版として受領。

セクション9.5 (La résorption des dépôts sauvages et la réhabilitation des décharges)では、オープンダンプ・サイトの排除(résorption des dépôts sauvages)と処分場の改善(réhabilitation des décharges)に触れており、Tiznit市既存処分場に関しては以下の記述となっており、

ティズニット市の最終処分場の改善は新規の処分場が既存の最終処分場と同じ敷地である場合のみ実施可能である。

新規のプロジェクトは既存の処分場の改善並びに環境保全、敷地周辺住民及び作業員の健康と安全に配慮したものとしなければならない。

既存処分場改善の必要性を認識しているが、改善の到達すべきレベル、到達までのタイムテーブル、必要な投入資源、などは記述されていない。また、文中に「cadre du projet d'élimination des déchets de Tiznit」とあるが、このプロジェクト(projet)の詳細も不明である。

6.1.3 既存処分場の現況

Tiznit県マスタープラン(plan directeur provincial de gestion des déchets ménagers et assimilés de la province de Tiznit)の6章のセクション6.3では既存処分の現況を以下の通り記述しており、表流水を汚染することを危惧している。

ティズニット市とその周辺の地域から発生する廃棄物の処分場はReggadaルーラルコミュニティの中心から南東6kmのGuelmim に向かう道路のAin Zarkaに位置している。アクセス道路はIdgh Aït Jerrarから約150mアスファルト舗装されている。

最終処分場はOued Ain Zarkaの近くにあり、この位置は表流水を永続的に汚染させる可能性がある。

ティズニット市のLambertd処分場の位置は(X: 83.962, Y: 303.526)である。

他方、既存処分場は堀に囲まれている。この堀を修繕し、雨水排水勾配を確認するなどして、雨水排除の対策を改良する余地がある。供与機材ブルドーザを利用した2年次からの改善パイロットプロジェクトで表流水汚染低減の改善を試みることにした。

よって、3大分類：(i)搬入管理、(ii)埋立管理、(iii)施設管理のうちの埋立管理の改善に関しては基本的には、供与機材のブルドーザが現場に提供される2014年3月以降（プロジェクト2年次）に、OJT(on-the-job training)を介して現場改善を行い、「改善の到達すべきレベル」をC/Pと専門家チームが相互に協議確認しながら、決めて行くべきと考えられる。

6.1.4 既存最終処分場の現状分析

一般的に最終処分場の維持管理は、下表左欄の3大分類：(i)搬入管理、(ii)埋立管理、(iii)施設管理から構成される。Tiznit市の既存処分場における最終処分の2013年の現状をこの分類に基づき評価する。

表 6-1：最終処分場の運営維持管理項目

大分類	中分類	小分類	内容
搬入管理	搬入する廃棄物	廃棄物のチェック機能	抜き取り検査
		廃棄物の計量	廃棄物の量と質
		付帯事項の記録	搬入日、排出源、収集運搬車両
	覆土	覆土の搬入記録	搬入日、覆土の量と質
埋立管理	埋立作業管理	埋立方法	埋立面積・容量、埋立位置図(どの廃棄物をいつ・どこに) 分離埋立と混合埋立 埋立方法(サンドイッチ方式、セル方式)
		破碎・転圧。締固めの実施	撒き出し厚、一層の仕上げ厚 転圧回数、転圧管理(危険物への注意) 埋立使用機材の点検・調整・補修
		覆土作業の実施	即日覆土の厚さ、中間覆土の厚さ、最終覆土の厚さ 覆土の実施日と位置
		沈下量の管理	沈下量の測定位置と測定頻度、沈下状況のモニタリング図表の作成
		その他	場内道路の確保、フェンスの点検・補修、火災発生の防止 ウェイスト・ピッカーなど第三者の進入防止、廃棄物の飛散防止
施設管理	貯留構造物	損傷防止対策	損傷の有無、補修の必要性、漏水の有無、構造物の沈下・傾き等、修復必要性の検討
		緊急事故対応(風水害など)	== 同上 ==
	遮水工	遮水工の点検と補修	損傷の有無、補修、突起状廃棄物の除去
		底部及び斜面部の遮水工の保護土の実施	底部及び斜面部の遮水工の保護土の実施
	雨水集排水施設	雨水集排水路	雨水集排水路の点検・清掃
		排水管の開閉管理	埋立場内の雨水排水管の開閉状況の確認
		防災調整池	フェンス点検、堆積土等の排除、水位の測定、放水路の点検・清掃
	浸出水集排水施設	浸出水集水管の点検	管のひび割れ、管継手の漏水、
		集水管周辺の管理	集水管保護部の点検、堆積土と管路の目詰まり管理
		集水管の開閉管理	集水管の開閉状況の確認
	浸出水処理施設	浸出水処理施設の点検	適正な運転条件の確認、各施設の点検・調整・補修
		浸出水集水ピット点検	点検・整備及びピット内酸素濃度の測定、水位の監視
		浸出水モニタリング	浸出水の水位・流量・水質の測定・頻度・位置及び、管理
処理水モニタリング		処理水の水位・流量・水質の測定・頻度・位置及び、管理	
処分場ガス管理施設	環境モニタリング	気象条件(気温、降雨、風向風速)、地下水・河川水の水質	
	施設の点検	ガス抜きシャフトの設置、シャフト閉塞の点検	
	ガスのモニタリング	発生ガスの量と質(メタン・CO ₂) 臭気、頻度と位置	

a. 搬入管理

搬入管理に関しては、持ち込まれる廃棄物の搬入管理と覆土材の搬入管理に分類されるが、本処分場では覆土材は一切搬入されていない。

また、持ち込まれる廃棄物の搬入管理に関しても、何も管理や検査などは行われていない。プロジェクト開始当初、処分場はトラックスケールを備えていないため、搬入されるごみ量を記録することができないのは当然であるが、車両毎の搬入トリップを記録すれば車両毎の積載容量とごみの想定見かけ比重を懸けあわせることで、日々の搬入ごみ量を想定出来、ごみ量の季節変動や週変動をモニタリングして、収集計画や埋立計画に反映することが可能であるが、このような基本動作を実施する体制が作られていない。

表 6-2：搬入管理の現状

搬入管理の小分類	現状
廃棄物のチェック機能（抜き取り検査）	実施されていない。
廃棄物の計量（廃棄物の量と質）	トラックスケールが無いため、計量していない。目視の重量予想も行っていない。
付帯事項の記録（搬入日、排出源、収集運搬車両）	記録は取られていない。
覆土の搬入記録（搬入日、覆度の量と質）	覆土材は搬入されていない。建設廃棄物などの覆土への活用は検討されていない。

b. 埋立管理

埋立位置を計画するとの観念が無いため、現場監督者が収集車に排出場所を指示する体制が取られていない。排出場所が満杯になりつつあるとの収集車運転者の連絡を受けると、ブルドーザ・オペレーターは、ごみ収集車の次のデイスチャージ場所を確保するために、外に向けて既デイスチャージごみを押し上げている程度でほとんど転圧はしていない。よって、作業内容はドーザー板で押すことが主体で、ドーザー板を上げてクローラー(履帯)による転圧作業を繰り返すといった埋立の基本作業を行う状況にない。

表 6-3：埋立管理の現状

埋立管理の小分類	現状
埋立方法	埋立面積・容量、埋立位置図(どの廃棄物をいつ・どこに)は、何ら管理されていない。オペレーターの動や経験のみに基づく、押し上げ作業によるデイスチャージ場所の確保が中心。 ごみの種類により分離埋立を行う、或は建設廃棄物などの残土やレンガくずを覆土に活用するなどは行われず、全て混合投棄の状態。
破碎・転圧。締固めの実施	撒き出し厚、仕上げ厚の管理は一切行われていない。 転圧作業は殆ど行われていない為、転圧回数管理は行われていない。 埋立使用機材の点検・調整・補修はオペレーター任せの状態である。
覆土作業の実施	覆土作業は行われていない。
沈下量の管理	沈下量管理は行われていない。
その他	場内道路の確保は収集車オペレーターの苦情を受けてデイスチャージ場所を確保する程度の作業に留まっている。 特段のフェンスの点検・補修は行われておらず、ウェイスト・ピッカーなどが自由に立ち入れる壁の穴や隙間が放置されている。 火災発生の防止を目的とした埋立作業は行われていない。

c. 施設管理

管理すべき施設としての、貯留構造物、遮水工、雨水集排水施設、浸出水集排水施設、浸出水処理施設、処分場ガス管理施設などは存在しないのが現状である。

唯一存在する施設として着目すべきは、コンクリート柱とブロック壁からなる堀壁で処分場敷地と外部を区分している。また、堀壁には2つの入口ゲートがある。

この堀壁を活用して、処分場サイト外に降った雨がサイト内に流れ込まぬように、雨水排除管理を改善させること、入口ゲートを活用して搬入管理を改善する必要がある。

よって、次年度からの既存処分場の改善パイロットプロジェクトを実施していく中で、実行すべき施設管理の第一歩は、堀壁とゲートの改善と活用である。

よって、3大分類：(i)搬入管理、(ii)埋立管理、(iii)施設管理のうちの埋立管理の改善に関しては基本的には、供与機材のブルドーザが現場に提供される2014年3月以降（プロジェクト2年次）に、OJT(on-the-job training)を介して現場改善を行い、「改善の到達すべきレベル」をC/Pと専門家チームが相互に協議確認しながら、決定すると。

6.2 Tiznit市既存最終処分場改善計画

6.2.1 搬入管理

搬入管理の主な目的は

- 受け入れてはならない廃棄物の搬入防止
- 搬入廃棄物による周辺環境への悪影響の防止

である。

Tiznit市は、搬入廃棄物の情報を事前に正確に把握するとともに、受入時にも廃棄物の量や性状などが事前情報と異なっていないか十分確認することで、適正な搬入管理を実施する。

a. 量の管理

日々の搬入廃棄物の量の把握は、長期的な視点からは、当初の処分場運営計画と実績との比較から将来計画の修正要否を検討するために必要であり、また短期的な視点からは、日常の定期的な埋立作業を最適化するために必要である。Tiznit市は、日々の搬入廃棄物量を把握するための計画を立案し、実施体制を構築する。

b. 質、性状の管理

日々の廃棄物性状の把握は、埋立不適物を排除して火災や甚大な地下水汚染など未然に防止することで、既存処分場の通常機能を維持し、環境汚染を防止するために必要である。Tiznit市は、日々の搬入廃棄物の性状を把握するための計画を立案し、実施体制を構築する。万が一に埋立不適物が搬入されてしまった場合の対処策も係る計画と実施体制の内容に含める。

係る搬入管理計画とその実施体制の詳細は、本件プロジェクトの2年次3年次に計画されている「既存処分場改善のためのパイロットプロジェクト」のOJTと並行して策定してゆくものとした。

量および性状に関わる搬入管理計画の項目とその概要は、2014年2月現時点の想定として、下表のとおり設定した。

表 6-4：量および性状に関わる搬入管理計画

搬入管理項目	管理内容	備考
搬入ごみの量と性状の管理	廃棄物搬入車両の到着時刻、トラックスケール計量データ、廃棄物の種類・性状の確認と記録。	
搬入覆土材の量と性状の管理	覆土搬入量のトラックスケール計量、覆土性状の確認、計量データと目視性状の記録。覆土置場と残余量の確認と記録。	
瓦礫廃材の搬入管理	瓦礫廃材の搬入量のトラックスケール計量、性状の確認、記録。瓦礫廃材の置場と残余量の確認と記録。	
埋立不適性物の管理	万が一埋立不適性物が搬入ディスチャージしてしまった場合、対処策を検討するとともに、取った対策(仮対策)の内容、日時場所を記録する。事後追加対策の要否を検討し、必要な場合は事後追加対策を講じ、その内容、日時場所を記録する。	

6.2.2 埋立管理

埋立管理の主な目的は

- 適正かつ効率的な埋立作業の実施
- 作業員及び作業環境の安全確保

である。

Tiznit市は、日々の埋立作業を確実に行うことで、廃棄物を適正に処理し、周辺環境の保全を図る。埋立作業が長期間中断されないように埋立機材の維持管理を適切に行う。処分場において事故や災害が発生することがないように安全管理計画を策定し、関係者全員にこれを周知し、安全対策を実施する。

埋立作業の実務は

- 搬入車両からの廃棄物の荷卸し(ディスチャージ)、
- 廃棄物の敷均し（必要に応じて破碎作業を含む）と転圧作業

の順序で行われる。

a. 搬入車両からの廃棄物のディスチャージ

搬入車両からの廃棄物をディスチャージする際の主な管理内容は

- 指定した場所に、安全に廃棄物を荷卸しするよう監督する
- ディスチャージした廃棄物に受入基準をクリアしないものが混入していないことを確認する
- 搬入車両のパンク、埋立重機(ブルドーザ)と搬入車両の接触等の事故を発生させないよう重機や車両をコントロールする

である。

上記のディスチャージ管理の細目案を以下に示す。

- 標識等により、車両の通行ルートとディスチャージエリアを車両運転手に明確に示す
- 車両のディスチャージエリアと重機の埋立作業エリアとを明確に区別し、車両と重機の接触事故を防止する（代案1：作業エリアの面的制約からディスチャージ・エリアと埋立作業エリアがかなり接近しなければならない場合、代案として、ブルドーザの埋立作業は搬入車両のディスチャージ作業時間帯と重ならない時間帯とする。代案2：下記のとおり、車両のディスチャージ日とブルドーザの埋立作業日を同日としない。）
- 代案2：処分場のウエイストピッカーの有価物回収に配慮し、各日のディスチャージエリアを車両運転手とウエイストピッカーに周知し、平均して1～2日間ディスチャージした廃棄物をウエイストピッカーに開放する。（ブルドーザの敷均しと転圧作業は週3回として）ウエイストピッカーの有価物回収後はここを立ち入り禁止とした上で、2日分のディスチャージごみを敷均し転圧する。

細目案を基に、変化を続けるエリアの状況に応じて適宜ディスチャージ作業を工夫するものとする。

b. 廃棄物の敷均し（必要に応じて破碎作業を含む）と転圧作業

荷卸しされた廃棄物は、ブルドーザにより計画された埋立エリアに敷均し、転圧を行う。これらの作業を安全かつ効率的に行うためには以下の点に留意する。

- 基本的に、ディスチャージされた廃棄物はブルドーザで片押し（一方向に敷均し）で敷き均す
- 基本的に、敷均し厚さは30-50cm程度、転圧回数は5-6往復程度を遵守する。
- 転圧作業は低速で行う
- 標識等により、車両の通行ルートとディスチャージエリアを車両運転手に明確に示す
- 搬入ごみを敷均し転圧して一度に形成する平行六面体の埋立ブロックの標準的形狀 (standard shape of parallelepiped)を計画する。(下図)
- 供与ブルドーザを活用した埋立改善パイロットプロジェクトで、試行を繰り返して、平行六面体の標準的形狀のスロープ角度、幅、厚さ、長さを決める。

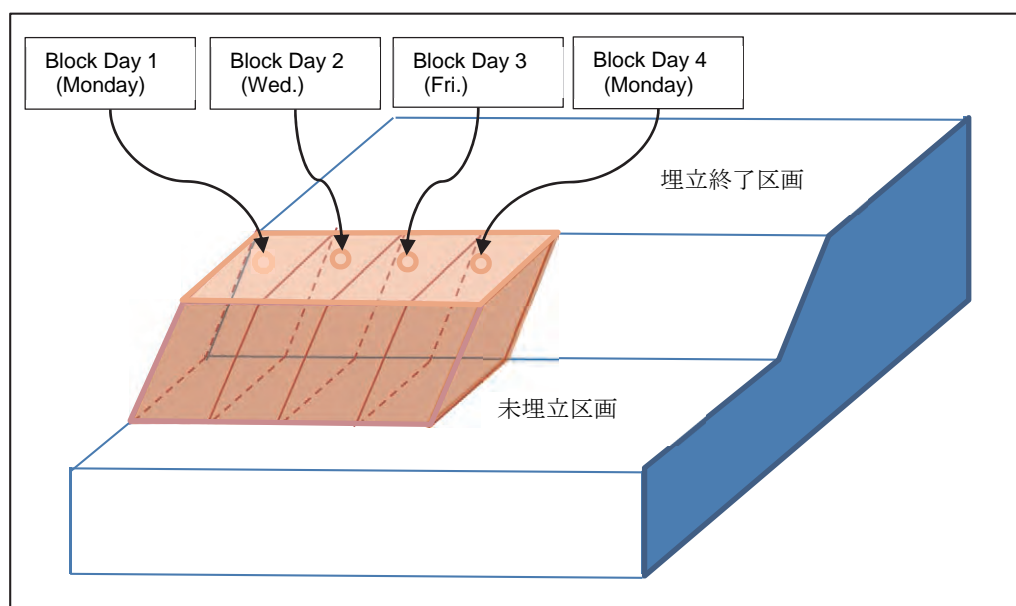


図 6-1：埋立手順の例

c. 覆土施工

覆土は廃棄物の飛散防止、悪臭の低減、火災の防止、衛生害虫獣(vectors)の発生防止、雨水の廃棄物層への浸透の低減など、環境保全上の対策として大きな効果を有する。

c.1.覆土の厚さ、材質

覆土の厚さは、埋立廃棄物の種類や形状、覆土の材質等に応じて適切に設定する必要がある。既処分場では、現地盤や周囲地盤が固く、覆土材を入手するにはブルドーザのリッパによる地盤掘起しやドーザー板での掘起し材料の集積、ダンプトラックへの積込みと運搬などの相当な作業が必要になる。よって搬入される瓦礫廃材などの活用を積極的に試みる必要がある。

覆土材の厚さは、地盤掘起し材、瓦礫廃材、両者の混合材により、それぞれ異ならざるを得ない。

覆土材が均一な礫系の土砂であれば、即日覆土や隔日などの定期的覆土には15~20cmの厚さにコントロールすることが適切である。

c.2. 覆土の施工

覆土を施工する前にそのエリアが平坦に敷均し転圧されているのを目視確認した上で、覆土材の敷均しの準備を行う。

覆土を施工する前に、ブルドーザのクローラに不着した廃棄物を除去することが望ましい。覆土層に廃棄物が混入することを防止し、量的に効果的な覆土材使用を行うことが出来る。

埋立エリアに降る雨が廃棄物層に浸透する割合を低減させるために、雨水が表流水として外部に排除され易いように、埋立平坦部も2~3%程度の勾配をつける。

他方、埋立斜面部は降雨による浸食や崩壊を防止するために廃棄物層の転圧仕上げ勾配をV1:H3(Vertical 1 to Horizontal 3)以下の緩やかな勾配を確保した上で覆土を施工する。

c.3. 覆土材の管理

締め固まった状態とルーズな状態での土砂の変化率を考慮して、必要な覆土量を計画的に確保しておくこと。

一回に使用する覆土は埋立予定位置付近に仮置きしておくことが望ましい。

d. 防臭対策、飛散対策

埋立廃棄物の飛散や悪臭の低減を図り日々管理する必要がある。これらの管理を行うことは、衛生害虫獣の発生抑制や作業員、ウエイストピッカーの安全、健康の確保にも繋がる。

d.1. 防臭対策

防臭対策として即日覆土が有効である。しかし、ウエイストピッカーへの社会的配慮などの観点から即日覆土が難しい場合、覆土の頻度が例えば隔日覆土や週2回覆土などと定められた場合はこの頻度をしっかり遵守して、長期間に亘り覆土施工が施されないエリアが広がらないよう出来る限り定期的な覆土による防臭対策を行う必要がある。

d.2. 飛散対策

既存処分場は、埋立地外周への飛散を防止する目的も兼ねて塀壁を周囲に巡らせているが、サイトはしばしば強風や上昇気流が発生し易いため、塀壁の飛散防止の効果は限定的である。

新規の対策としては、埋立エリア周囲への移動式仮設設備（ネット張り）の対策も一案として考えられる。

飛散対策としても即日覆土が有効であるが、上記同様の理由等により即日覆土が難しい場合も、出来る限り定期的な覆土による飛散対策を行う必要がある。

e. 出来形管理

3か月に1度の頻度で埋立の出来形を概略測定し、これを記録する。

f. 沈下管理

沈下管理は、Tiznit市既存処分場の現状においては優先度の高い管理項目ではない。まずは、埋立の出来形管理を通常業務として定着させることを優先的に目指す。出来形管理の定着を達成した後で、出来る範囲で沈下管理の頻度、精度を計画、試行することが望まれる。

6.2.3 機材点検、整備

日常の埋立業務を適正に行うためには、使用する機材を定期点検、整備することが重要である。標準的な機材点検と清掃作業の要点を下表に示す。

表 6-5：処分場の機材点検、清掃作業

	主な機材、資材	備考
機材点検	埋立機材 ● 埋立重機(ブルドーザ)	● 点検フォーマットを作成することが望まれる。 ● 作業開始前点検のルール、マニュアル作りが望まれる。
	保安機材 ● 予告版（立入禁止や危険の看板） ● 交通標識 ● 安全柵 ● 誘導板	● 埋立作業の進捗や埋立エリアの移動に合わせて、予め予告版や交通標識の移動を準備しておくことが重要。
清掃作業	● 計量設備（トラックスケール） ● 洗車設備 ● 道路設備	● 道路メンテ、清掃（搬入道路の清掃）により、車両のパンクやスタックを未然に防止する。 ● 作業員の安全確保のため場内の美化点検（散乱物の片づけ）も行う必要がある。

6.3 改善の試行

現処分場の安全閉鎖が計画、実施されるまで、今後継続すべきの改善活動の概要を説明写真と共に以下に列記する。

6.3.1 搬入管理

a. 埋立不適物の排除

造園業者の持ち込む剪定ごみは、非常に嵩張る形状をしており枝に弾性があり敷均し転圧が難しいことから、処分場内の別区画にディスチャージし、長期間放置後に剪定枝の弾力性が弱まった時点で別途ブルドーザで押し潰し破碎を行い細分化後に通常の埋立セルに一般ごみと一緒に混合処分することを定期的に行うこととした。

誤って火種のままとまっている廃棄物を持ち込んでしまう場合がある。基本的には、持ち込んだトリップ毎の廃棄物を目視検査すること、既に火種が確認された場合は隔離ディスチャージを行い早急にbulldozerで転圧や一時覆土を行い鎮火を確実にを行うことを周知した。



埋立不適物の仮置き
(弾性があり嵩張る剪定枝廃棄物)



埋立不適物 (火種を含む廃棄物)



火種を含む廃棄物を隔離し覆土により消火

6.3.2 埋立管理

a. ディスチャージ管理

廃棄物の荷卸し(ディスチャージ)作業に引き続いて行われる、敷均しと転圧作業を効率的に行うためには、ディスチャージ地点から押上げ転圧される法面の法尻までの距離を短くすることが重要である。廃棄物のディスチャージ地点が押上げ転圧すべき法面から遠い場合はブルドーザが廃棄物を移動させる距離が長くなり、この作業を反復することから作業所要時間が長くなり燃料消費量も距離が短い場合に比較して多くなり作業が非効率となる。

また、処分場内でのWaste-pickersによる有価物回収作業や山羊・羊の餌漁りなどに対するステークホルダー配慮が無用な処分場の場合で、かつ転圧機材が終日連続作業を行うべき程の廃棄物搬入量がある処分場の場合は、法尻近くにディスチャージされた廃棄物は即座に法面に向かって押上げ転圧することが望ましい。そうする場合には、次に搬入された廃棄物も転圧されて間もない法面の法尻近くにディスチャージすることが可能となり、この押上げ転圧の作業も短い距離で行えるため作業が効率的となる。

しかし、Tiznit既存処分場はそのような状況にはない。市の廃棄物収集は昼夜に亘り行われているが、ブルドーザ・オペレータは半日勤務の雇用形態である。また、一日トータルの廃棄物搬入量はブルドーザの終日連続作業を要する程の量には達しておらず供与機材Komatsu D5の半日程度の作業で足りるものである。

このため現状においては、24時間に搬入ディスチャージされた廃棄物を半日程で敷均し転圧の作業を行うサイクルを繰り返すことを基本と考えた。よって、押上げ転圧作業の平均移動距離を出来る限り短くするためには、法尻のラインに沿って廃棄物をディスチャージした後に引き続きディスチャージする廃棄物も、出来る限り法尻に近く間隔を詰めてディスチャージするようコントロールを試みた。



法尻近くにディスチャージする車両と誘導するスーパーバイザーMr. Arhil Abdelhadi

b. 敷均し転圧作業

パイロット事業で改善に取り組む前の、従前の埋立作業は以下の通りであった。

- 埋立位置を計画するとの観念が無いため、現場監督者が収集車に排出場所を指示する体制が取られていない。排出場所が満杯になりつつあるとの収集車運転者の連絡を受けると、ブルドーザ・オペレーターは、ごみ収集車の次のディスチャージ場所を確保するために、外に向けて既ディスチャージごみを押し上げている程度でほとんど転圧はしていない。よって、作業内容はドーザー板で押すことが主体で、ドーザー板を上げてクローラ(履帯)による転圧作業を繰り返すといった埋立の基本作業を行う状況にない。

表 6-6 : 埋立管理の現状 (2013年時点)

埋立管理の小分類	現状
埋立方法	埋立面積・容量、埋立位置図(どの廃棄物をいつ・どこに)は、何ら管理されていない。オペレーターの勘や経験のみに基づく、押し上げ作業によるディスチャージ場所の確保が中心。 ごみの種類により分離埋立を行う、或は建設廃棄物などの残土やレンガくずを覆土に活用するなどは行われず、全て混合投棄の状態。
破碎・転圧。締固めの実施	撒き出し厚、仕上げ厚の管理は一切行われていない。 転圧作業は殆ど行われていない為、転圧回数の管理は行われていない。 埋立使用機材の点検・調整・補修はオペレーター任せの状態である。
覆土作業の実施	覆土作業は行われていない。
沈下量の管理	沈下量管理は行われていない。
その他	場内道路の確保は収集車オペレーターの苦情を受けてディスチャージ場所を確保する程度の作業に留まっている。 特段のフェンスの点検・補修は行われておらず、ウェイスト・ピッカーなどが自由に立ち入れる壁の穴や隙間が放置されている。 火災発生の防止を目的とした埋立作業は行われていない。

よってパイロット事業では、先ず敷均し作業と転圧作業の区別、特に転圧作業ではドーザー板を上げて使用せずクローラ(履帯)により転圧作業を繰り返すことをオペレータ Mr. Taufiq に周知した。



ドーザー板を用いての敷均し作業



ドーザー板を上げてクローラ(履帯)による転圧作業

b.1. 法面の転圧作業

- 法面押上げ方向の転圧



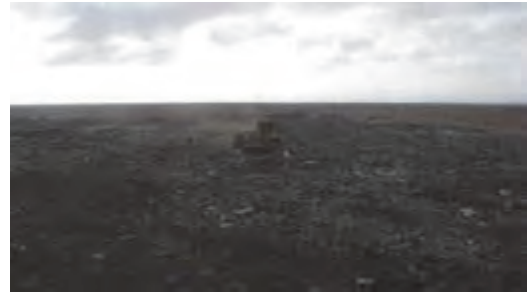
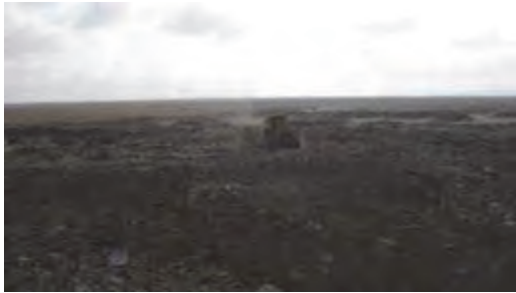
廃棄物を法面方向に押上げ敷均し直後に同じく法面方向に転圧作業を繰り返す。

- 法面の長手方向の転圧



別途、法面を長手方向に連続移動する転圧作業を試行。

b.2. 天盤の転圧作業



天盤を連続走行する形の転圧作業を試行。



法面の天端を長手方向に連続走行する形の転圧作業を試行。

b.3. 覆土施工



覆土前の廃棄物法面の整形と転圧



法尻近くの現地盤を掘削して覆土材を調達。



法面覆土の施工。

b.4. 二段目天盤の覆土

ピット埋立の二段目の上面は周回堰堤上面とほぼ同じ高さとしたことから、堰堤の周回道路を利用して、市内発生 of 建設廃材や掘削土砂を持ち込み仮置き、敷均しすることで二段目の天盤覆土を施工し始めた。



入口左側エリアの二段目天盤覆土（市内の建設廃材や掘削土砂を持ち込んでの覆土）

c. 表流水排水勾配管理

処分場サイト内の雨水排水溝は、未埋立エリアや埋立終了エリアの上に降る雨水を可能な限り表流水としてサイト外に排除し、浸出水の発生量を削減するために、サイト内に設置するものである。

これに加えて、日々搬入される廃棄物を適正なディスチャージ・エリアまで確実に運搬するために場内道路のtrafficabilityを常に確保する必要があり、場内道路の側溝を整備維持しておく必要がある。

- 道路側溝、素掘り側溝直線部の施工



道路側溝の掘削施工（直線部）

- 道路側溝、素掘り側溝曲線部の施工



道路側溝の掘削施工（曲線部）

d. 埋立機材の維持管理

パイロット事業を通じて、埋立機材などの日常整備、定期点検などの維持管理活動が定着した。



フィルター等の定期交換



機材清掃

埋立機械の維持管理

6.4 Tiznit市既存最終処分場安全閉鎖計画

6.4.1 安全閉鎖計画

新規処分場の運用が間近となり、広域(inter-communal)利用の仕組みが整いつつある状況となった場合、この既存処分場を閉鎖することを計画し実施に移す必要が出てくる。

a. 安全閉鎖レベルの検討

a.1. 環境汚染ポテンシャル

処分場閉鎖を計画するに際して、閉鎖工事の施工内容や閉鎖後の維持管理業務にどの程度のintegrityが必要となるか検討することが先ず第一となる。何れの処分場にも標準化した閉鎖工事仕様や閉鎖後維持管理業務の仕様を一律に適用するのではなく、各処分場の環境汚染の潜在性の度合いを考慮して閉鎖工事の仕様内容や必要であれば閉鎖後維持管理業務の仕様を計画する必要がある。

a.2. 跡地利用ポテンシャル

大都市近郊などの土地需要が高い地域などにおいては、環境汚染の潜在性の度合いに加えて、跡地利用の潜在性の度合いも考慮し閉鎖後用地の他用途活用を計画した上で閉鎖工事の仕様内容を計画する必要がある。

表 6-7：安全閉鎖レベル検討の概念

環境汚染の潜在性	跡地利用の潜在性	求められる安全閉鎖レベル
高い場合	高い場合	より高いレベルの閉鎖
高い場合	低い場合	高レベルの閉鎖
低い場合	高い場合	中レベルの閉鎖
低い場合	低い場合	低レベルの閉鎖

但し、当該既存処分場に関しては、閉鎖工事の仕様内容をスペックアップするに足る閉鎖後用地の他用途活用は見当たらないと考えられるため、環境汚染の潜在性を閉鎖計画の主要パラメーターとすることが勧められる。

b. 閉鎖工事の仕様の検討

標準的な閉鎖工事の仕様内容を一例として以下に列記する。

- 法面整形

最終閉鎖する廃棄物は敷均し転圧した上で、最終整形して安定した法面を形成すること。法面の勾配は、最終覆土の材質にも左右されるが、概ね1:2以下とすること。

- 最終覆土

最終覆土の厚さは75cm以上が望ましい。樹木等を植える場合は150cm以上の覆土厚が必要。

- 雨水排水

浸出水の発生を抑制するために埋立ごみ層への雨水侵入を防ぐこと。最終覆土面の降雨を外部へ適切に排除する雨水排水を備えること。また、最終覆土エリア外の降雨がエリア内に侵入しないようにエリア周囲の雨水排水路を備えること。

- ガス抜き

処分場ガスの集積や自然爆発を防止するため、ガス抜き管は最終覆土面上に概ね50m間隔で設置すること。

- 浸出水排水・循環設備

埋立られた廃棄物の分解・安定化を促進するために、ごみ層内部の浸出水を排水あるいは循環させる設備を備えること。

- 浸出水処理施設

処分場周辺の表流水および地下水の汚染を防止するために、ごみ層内部から排水・循環させる浸出水を処理する設備を備えること。

- 地下水保護対策

浸出水による処分場周辺の地下水の汚染を防止する対策を備えること。

但し、上記は標準的な閉鎖工事の仕様内容であり、当該処分場の閉鎖仕様を設定するに際して修正すべき点があり、これらを以下に記述する。

- 最終覆土

閉鎖する処分場の最終覆土面の表面積が広範囲な場合、最終覆土面の降雨を外部へ適切に排除する目的の雨水排水のwatershed(分水嶺)も長距離となるため、またその勾配が緩やかな場合は特に、雨水浸透を防止する観点から、最終覆土の厚さは75cm以上が望ましいと言える。また、閉鎖した処分場のごみ層厚が数十メートルに及ぶような場合は、閉鎖後の長期間に亘る不同沈下などの挙動リスクを考慮すれば、75cm以上の最終覆土厚が望ましい仕様となる。また、樹木が生育し易い地域で、且つ最終覆土全面に樹木等を植えるニーズがある場合は150cm以上の覆土厚が必要となる。

但し、当該処分場は閉鎖する最終覆土面が広範囲な所と狭い範囲に限定される所が混在している。また、埋立ごみ層厚も薄い所が殆どであり、樹木が生育し易い地域でもなく、そのニーズも存在しない。よって、「最終覆土面が広範囲に及ぶ所では覆土厚40cm以上が望ましく、最終覆土面が狭い範囲に限定される所では覆土厚30cm以上が望ましい」と修正することが勧められる。

- ガス抜き

閉鎖する処分場が大規模なもので埋立ごみ層厚が数十メートルに及び、その表面積が広範囲な場合、処分場ガスの集積や自然爆発を防止するため、概ね50m間隔でガス抜き管を設置することが求められる。

但し、当該処分場は埋立ごみ層厚も薄い所が殆どである。よって、「当該処分場は特段のガス抜き設備は不要である」と修正することが勧められる。

- 浸出水排水・循環設備

当該処分場は年間降雨量が極めて少ない地域に立地しており、埋立ごみ層厚も薄い所が殆どであり、閉鎖面積も小さい。「適切な厚さの最終覆土を備え、その覆土面上の降雨を外部へ適切に排除する雨水排水と最終覆土エリア外の降雨がエリア内に侵入しないように周囲の雨水排水路を備えることで、浸出水の発生は適切に制限される。よって、当該処分場は浸出水排水・循環設備は不要である」と修正することが勧められる。

- 浸出水処理施設

上記説明に同じく、適切な最終覆土厚と雨水排水を備えることで、浸出水の発生は適切に制限される。よって、「当該処分場は浸出水処理施設は不要である」と修正することが勧められる。

- 地下水保護対策

また同様に、「当該処分場においては、適切な厚さの最終覆土と雨水排水を行うことが有用な地下水保護対策である。」と加筆することが勧められる。

c. 提案する安全閉鎖の仕様

本Tiznit市既存処分場の安全閉鎖に関し、以下を提案する。

c.1.左岸側エリア閉鎖

はじめに、左岸側エリアを安全に閉鎖することを検討する。この左岸側は2014年10月までに収集搬入されたTiznit市の廃棄物の大半が埋め立てられており、2014年10月から埋立が始まった右岸側ピット・エリアに較べると、埋立時から現在までの時間経過は比較的長い。

また、本プロジェクトの改善パイロット事業により、安全閉鎖に近いレベルまで転圧・整形・覆土した斜面エリアが左岸側場内道路に沿って存在する（場内道路の進入方向に対して左手のスロープ）。



全体図

他方、ゲートから場内道路を進む方向に対して右手側の主要埋立地は、最終閉鎖を考慮した面整形や表流水排除の表面勾配は未施工の状態である。

左岸側エリアが長期的にも安全閉鎖された状態が維持されるようにするためには、以下内容の閉鎖作業を提案する。

- 当該エリアの全体に大きな不陸（特に凹地）が出ないように、滑らかな上面となるよう全体を敷均し転圧する。
- 閉鎖後の最終覆土面の表面排水を円滑にするために、自然重力排水となるよう河道側に向けた緩やかな排水ライン複数本をエリア上面に計画し、排水ライン方向に勾配を付けた上面とする。
- 当該埋立エリアは約10,000m²に及ぶ広いエリアであることから、最終覆土材の大半は別途ダンプトラックにより搬入する割合が高くなることから、当該エリアへの進入路を建設する必要がある。進入路は左岸のゲートを通過後に緩やかなスロープでエリアに登るルートとすることが勧められる。これは建設する進入路の工事数量が

少なく抑えられ、主要埋立エリア全体に対して最終覆土材効率的に供給するルートともなるためである。

- 当該埋立エリアの既存埋立廃棄物層は深いところでも4-5m程度の薄さと想定されることから、上述の閉鎖仕様の検討も加味して、最終覆土は30-40cm程度の厚みとする。但し、供給する最終覆土材が建設廃材などの混入した不均一な材料とならざる場合は、最終覆土の層厚を40-50cmまで上げることも勧められる。
- 最終覆土層は十分に締め固められた状態となるよう、覆土材の最適含水比となるよう水分調整を行いつつ転圧締め固めるものとする。
- 最終覆土量を簡易試算すると、目測面積を10,000m²とし、層厚を建設廃材などの場合も考慮して40cmと想定すると、10,000m² x 0.4m = 4,000m³となり、4,000m³の大規模な土工事と見積もられる。
- よって、日頃より市中で発生する建設廃材や掘削土を恒常的に当該エリアに搬入、仮置きすることが勧められる。
- 処分場中央を流れる枯れ川(wadi)は、大雨洪水時には水位も上昇し主要埋立エリアの法尻側の流出も危惧される。よって、wadiに面する法尻にはコンクリート廃材や大き目の礫を配して、流水による浸食被害を軽減することが望まれる。

また、上述の閉鎖仕様の検討を考慮して、以下3点が勧められる。

- ガス抜き施設は設置しない。
- 浸出水排水・循環設備は不要である。
- 浸出水処理施設は不要である。

c.2.右岸側エリアの安全閉鎖

次に、右岸側エリアを安全に閉鎖することを検討する。この右岸側は、2014年10月から埋立が始まった掘込式ピットの1つの大きなエリアと、かなり以前に埋立て敷均しされた小規模の集積が複数存在する。



よって、

- 掘込式ピットの1つの大きなエリアと、
 - 複数の小規模の集積
- の2つに分けた安全閉鎖を提案する。

c.2.1 掘込式ピットの安全閉鎖

約10,000m²に及ぶ掘込式ピットは、2016年1月現在二層目を埋立ている状況である。近い将来行うべき安全閉鎖工事の時期には、三層目の埋立作業をおこなっている可能性が高い。更に新規処分場の建設運用が遅れるなどによりピットの安全閉鎖がずれ込む場合は、四層目の埋立作業をおこなっている可能性もある。

二層目埋立の施工により埋立作業の上面レベルはピット周回堰堤の上面レベルに達している。三層目・四層目の埋立上面は、二層目作業に比べて、その面積を縮小しながら上昇していくものであり、ピット埋立地全体はフラットなピラミッドの形となる。よって、ピット・エリアは周囲に対して雨水排水勾配を備えながら埋立作業が進むこととなる。

この点を加味して、ピット・エリアの閉鎖作業を以下の通り提案する。

- 当該エリアの全体に大きな不陸（特に凹地）が出ないように、滑らかな上面となるよう全体を敷均し転圧する。

- 閉鎖後の最終覆土面の表面排水を円滑にするために、自然重力排水となるよう河道側にエリア外側に向けた緩やかな排水ライン複数本をエリア上面に計画し、排水ライン方向に勾配を付けた上面とする。
- 当該埋立エリアは約10,000m²に及ぶ広いエリアであることから、最終覆土材の大半は別途ダンプトラックにより搬入する割合が高くなることから、当該エリアへの進入路を建設する必要がある。進入路は左岸右岸のゲートを通過後に緩やかなスロープでエリアに登るルートとすることが勧められる。これは建設する進入路の工事数量が少なく抑えられ、主要埋立エリア全体に対して最終覆土材効率的に供給するルートともなるためである。
- 当該埋立エリアの既存埋立廃棄物層は深いところでも6-8m程度の薄さと想定されることから、上述の閉鎖仕様の検討も加味して、最終覆土は40-50cm程度の厚みとする。但し、供給する最終覆土材が建設廃材などの混入した不均一な材料とならざる場合は、最終覆土の層厚を50-60cmまで上げることも勧められる。
- 最終覆土層は十分に締め固められた状態となるよう、覆土材の最適含水比となるよう水分調整を行いつつ転圧締め固めるものとする。
- 最終覆土量を簡易試算すると、目測面積を10,000m²とし、層厚を建設廃材などの場合も考慮して50cmと想定すると、10,000m² x 0.5m = 5,000m³ となり、5,000m³の大規模な土工事と見積もられる。
- よって、日頃より市中で発生する建設廃材や掘削土を恒常的に当該エリアに搬入、仮置きすることが勧められる。

また、上述の閉鎖仕様の検討を考慮して、以下3点が勧められる。

- ガス抜き施設は設置しない。
- 浸出水排水・循環設備は不要である。
- 浸出水処理施設は不要である。

c.2.2 複数の小規模集積の安全閉鎖

右岸側に点在する複数の小規模集積の安全閉鎖を以下に提案する。

- 全体に大きな不陸（特に凹地）が出ないように、滑らかな上面となるよう全体を敷均し転圧する。
- 閉鎖後の最終覆土面の表面排水を円滑にするために、自然重力排水となるよう緩やかな勾配に敷均し転圧しておく。
- 埋立廃棄物層は高いところでも4-5m程度の薄さと想定されることから、上述の閉鎖仕様の検討も加味して、最終覆土は30cmを少々超える程度の厚みとする。
- これら小規模集積の法尻は現地盤である所が多いため、覆土材は持ち込むよりも先ず法尻を掘削して入手することを優先することが勧められる。
- 最終覆土層は十分に締め固められた状態となるよう、覆土材の最適含水比となるよう水分調整を行いつつ転圧締め固めるものとする。

また、上述の閉鎖仕様の検討を考慮して、以下3点が勧められる。

- ガス抜き施設は設置しない。
- 浸出水排水・循環設備は不要である。
- 浸出水処理施設は不要である。

点在する複数の小規模集積の安全閉鎖に関して参考とすべき作業を以下の写真に示す。



斜面の敷均し転圧



上面の敷均し転圧



法尻現地盤の掘削



掘削材を活用した法面覆土

7 新規最終処分施設管理計画

7.1 新規処分場施設(CEV)の計画策定

7.1.1 計画策定

a. 計画諸元

上述の事前資格審査の進捗に伴い計画諸元を以下の通りとして、入札招請書類(Tender Call Documents)にこれらを記載する運びとなった。

- 供用年数：15年間
- 人口予測、ごみ発生量予測、2014年ごみ収集量（下表）

入札招請書類は「県内の他コミュニティは、プロジェクト主体ティズニット市の同意の後に、当該処分場を利用することができる(toute commune avoisinante dans la province de Tiznit peut déposer ses déchets dans le CEV après l'accord du délégant)」との記述としており、県内の他コミュニティが当該処分場に何時から何時までどの程度の量の廃棄物を搬入するかは入札時点では未定と想定されることから、入札招請書類に提示する計画諸元の人口予測、ごみ発生量予測、2014年ごみ収集量にはティズニット市の情報のみを記載し、近隣コミュニティの情報は記載していない。

表 7-1: ティズニット県マスタープランでの人口予測値

	2011	2016	2018	2021	2026	2031
Tiznit	62 344	68 604	70 908	74 095	79 429	85 147

単位: 人

表 7-2: ティズニット県のマスタープランでの廃棄物予測量

	2011	2016	2018	2021	2026	2031
Tiznit	46,8	54,0	56,9	61,1	68,5	76,6

単位 : ton/日

表 7-3: JICAのプロジェクトで算出した廃棄物量

	2014
Tiznit	59,4

単位 : ton/日

b. 計画埋立処分容量

新規処分場のプロジェクト主体であるティズニット市は、施設の詳細計画(Detail Design)、建設、運営、維持管理を民間に対する一括のコンセッション契約で行う方針とした。また入札招請書類においては、県内の他コミュニティが当該処分場を利用するか否かは未定と想定されている。よって、他コミュニティが当該処分場を利用する場合とそうでない場合では搬入ごみ量は大きく異なるため、15年間の計画埋立処分容量は幅の大きな積算とならざるを得ない。また、その積算もコンセッションナーに委ねることとしている。

c. 計画埋立ごみ質

入札招請書類に以下5項目の説明を記載し、コンセッションナーが計画埋立ごみ質の想定を行い、中間処理における減量化の目標値も応札者に提案させる仕組みとした。

- 処分場に受入可能な廃棄物の性状 (Nature des déchets admissibles dans la décharge)

- 不活性廃棄物 (Déchets inertes)
- 禁止廃棄物 (Déchets interdits)
- 発注者由来の廃棄 (Déchets en provenance du Délégant)
- 発注者以外の廃棄物 (Déchets extérieurs au Délégant)

「発注者由来の廃棄物 (Déchets en provenance du Délégant)」においては、以下の記載と
している。

現入札仕様書は発注者の廃棄物の処分を占有的に委託業者に委託するものである。し
かし、この占有性は発注者が搬入する廃棄物の最低数量を保証するものではない。
(Le présent cahier des charges confère au Délégataire l'exclusivité de l'élimination et de
valorisation des déchets ménagers du Délégant. Cette exclusivité ne saurait constituer une
garantie de quantité minimale d'apport de déchets.)

また、「発注者以外の廃棄物 (Déchets extérieurs au Délégant)」においては、以下の記載
としている。

委託業者は、発注者の同意の後には、発注者搬入の廃棄物数量を補完する無害廃棄物
をその責任において搬入することができる。
(Le Délégataire mettra en œuvre les moyens de nature à compléter le tonnage de déchets
apportés par le Délégant par des déchets complémentaires assimilables à des déchets ménagers
non dangereux que le Délégataire prendra en charge, sous sa seule responsabilité, dans le cadre
de conventions qu'il conclut **après accord** du Délégant.)

d. 計画覆土量

上述の通り、各年および処分場供用期間の15年間の廃棄物埋立量は他コミュニティが当該
処分場を利用する場合とそうでない場合では大きく異なるため、計画覆土量も幅の或る試
算となる。

e. 施設の配置

処分場施設の設計配置とは、以下4点等を行った上で埋立エリア、浸出水処理エリア、覆
土材採取エリア、中間処理施設エリア、等の必要面積や形状などを算定し、これらを敷地約
28.8haの中に合理的な配置となるよう設計することである。

- 計画諸元の15年間の計画埋立処分容量や敷地の地形を考慮して、埋立必要エリアの
広さを算定、
- 埋立エリアの広さや降雨量、蒸発散量などの気象データと計画ごみ質を勘案して浸
出水の発生量と質を試算し、浸出水を適正処理するために各種の浸出水処理方式の
必要面積や処理コストを比較した上で処理方法を絞り込み、浸出水処理施設に必要
なエリアの広さを算定、
- 15年間の計画覆土量や敷地の地形を考慮して、覆土材採取に必要なエリアの広さを
算定、
- 計画諸元のごみ質、目標中間処理量、目標減量化率を勘案し、また有価物の市場動向
も考慮して中間処理方法（有価物回収施設）を概略設計してその必要面積を算定。

一方、新規処分場プロジェクトは、施設の詳細計画(Detail Design)、建設、運営、維持管理
を民間に対する一括のコンセッション契約で行う方針としており、幅のある計画諸元のも
とで諸施設の規模の算定と配置設計を応札者（コンセッショナー）が提案する仕組みとして
いる。

7.1.2 計画の合理性の検討

一括のコンセッション契約のもと計画、建設、運営、維持管理を民間に委ねることは、発注者(Delegant)は技術的な計画策定プロセスに煩わされることが無く一見便利な契約手法と受け取られるかも知れない。

しかし、計画諸元や計画策定プロセスをコンセッショナーの自由に委ねてしまうことは発注者(Delegant)であるティズニット市に不利益をもたらすリスクがあることに最大限留意しなければならない。

コンセッショナーが設計、提案する施設計画が合理性を欠いていれば、施設設計はcost efficiencyが低く、結果的に発注者(Delegant)であるティズニット市が支払う廃棄物処理料金が低いものとなる。

また、一例を挙げる。「発注者以外の廃棄物 (Déchets extérieurs au Délégrant)」においては、

委託業者は、発注者の同意の後には、発注者搬入の廃棄物数量を補完する無害廃棄物をその責任において搬入することができる。

(Le Délégrant mettra en œuvre les moyens de nature à compléter le tonnage de déchets apportés par le Délégrant par des déchets complémentaires assimilables à des déchets ménagers non dangereux que le Délégrant prendra en charge, sous sa seule responsabilité, dans le cadre de conventions qu'il conclut **après accord** du Délégrant.)

と記載されており、発注者の承認後との文言はあるものの、ティズニット市以外の無害産業廃棄物をどの程度受け入れてコンセッショナーがビジネス利益を計画しているか等を確認する必要がある。

例えば、コンセッショナーが提案する施設が計画のもととなる基本コンセプトにおいて、もし発注者(Delegant)であるティズニット市や近隣コミュニティの廃棄物を少量受け入れ、無害産業廃棄物を大量に受け入れてビジネス利益を主に目指していたとすれば大きな問題である。それはティズニット市の財源100%により取得する28.8haの用地の大半はコンセッショナーのビジネス目的に利用され僅か一部がティズニット市や近隣コミュニティの廃棄物処理に利用されることである。つまり、ティズニット市や中央政府が公共の廃棄物処理事業のために費やす投資が、結果的には、コンセッショナーのビジネス目的に大半が利用され、僅か一部がティズニット市や近隣コミュニティの清掃事業に活用されることとなるからである。

また、計画の合理性を追求する際に別の考え方も検討することを推奨する。既に28.8haの用地がCEVに対して準備されることが最終化されている。CEV計画策定の第一歩の計画諸元として、15年間の供用期間と規定するよりも、この28.8haの用地をフル活用することを規定することが更なる合理性の追求となる可能性が高いと考えられる。先のセクションで処分場のスケールメリットに関わるアドバイスを提供しているが、28.8haの用地をフル活用して計画埋立量を最大化する方が、そうでない場合よりも、廃棄物1トン当りの処分コスト単価は低くなる可能性が高いし、新規処分場の延命化にも繋がる。よって、例えば、「計画諸元としての供用期間を**最低**15年間と規定し、28.8haの用地をフル活用して計画埋立量を最大化する提案を応札者(コンセッショナー)に求める」代案が考え得る。

発注者(Delegant)が準備する入札招聘書類においては計画諸元や設計配置に曖昧さが許されるとしても、契約図書として最終化される施設計画は、応札者(コンセッショナー)の提案内容の合理性を発注者であるティズニット市が検討、確認しなければならない。提案内容の技術的検討を応札者(コンセッショナー)に委ねるとしても、発注者ティズニット市は提案の合理性や経済性を確認して初めて廃棄物処理サービスを委託する正当性(justification)を示すことができ、また示さなければならない。

これらの点において、ティズニット市には一連の未解決の課題があり、入札図書受領後にティズニット市は応札者（コンセッショナー）と設計協議において提案内容の一つ一つに対して合理性や整合性を道筋を立てて審査、確認しなければならない。このためには、中央政府や国際協力機関からティズニット市に対してタイムリーな技術支援を提供することが必須要件となると考えられる。

7.2 新規廃棄物処分施設の施工管理

7.2.1 CEV建設の仕様

施工すべき施設は、入札招請書類（Tender Call Document）において以下列記の概要を示し、実施設計の詳細は応札者が提案する枠組みとした。

a. ティズニットにおける新規処分場の最低仕様（Consistance minimale du projet de CEV de TIZNIT）

- 処分場を囲む塀とアクセス道路（Une clôture générale du site du CEV avec contrôle des accès）
- 埋立地を囲む塀とアクセス道路（Une clôture de la zone d'enfouissement avec contrôle des accès）
- 車両重量計（Un ponts bascules）
- 埋立セル（Casiers d'enfouissement）
- 表流水の集水ネットワーク（Le réseau de collecte des eaux de ruissellement non polluées）
- 浸出水の集水及び処理のシステム（Un système de collecte et de traitement des eaux polluées et de lixiviats）
- 埋立ガスの管理（La gestion du Biogaz）
- 分別施設（Un centre de tri）
- 事務管理棟及び倉庫（Les bâtiments administratifs et hangars nécessaires à l'exploitation du CEV）
- コンセッショナーが提案するリサイクル率を達成するために必要な施設（Les installations et ouvrages liées aux valorisations retenues par le Délégitaire permettant d'atteindre le taux de valorisation contractuel proposé par le soumissionnaire dans son offre）

7.2.2 埋立処分場（Aménagement du CEV）

a. 遮水工の仕様

- ジオテキスタイル（不抜性、不織性、400 gr/m²、Asqual 認証または同等品）Géotextile anti-poinçonnement non tissé certifié Asqual ou équivalent（400 gr/m² ; R de poinçonnement :....), ce géotextile assurera la fonction de protection inférieure de la géomembrane contre le poinçonnement engendré éventuellement par un support non bien finis.
- ジオメンブレン（高密度ポリエチレン 2mm 厚、Asqual 認証または同等品）Géomembrane en PEHD 2mm, certifié Asqual ou équivalent.
- ジオテキスタイル（不抜性、不織性、1000 gr/m²、Asqual 認証または同等品）Géotextile anti-poinçonnement non tissé certifié Asqual ou équivalent（1000 gr/m² ; R de poinçonnement :....). Ce géotextile assurera la fonction de protection supérieure de la géomembrane contre le poinçonnement engendré par les matériaux de la couche drainante.

b. 埋立処分場の付帯施設 (Les ouvrages annexes)

- 周回フェンスとゲート (Clôture périphérique (grillagée et maçonnerie) et portail)
- アクセス道路と場内道路 (Route d'accès et voirie internes)
- 管理小屋 20m² (Loge gardien 20m²)
- 計量エリア 20m² (Local à peser 20m²)
- 埋立管理棟 100 m² (Bâtiment d'exploitation de 100 m²)
- 倉庫・作業棟 150 m² (Hangar et Atelier 150 m²)
- トラックスケール (Pont bascule (60t) et système d'enregistrement)
- 処分場照明施設 (Equipment d'éclairage du CEV)
- 処分場運営に必要な全ての施設 (Et tout équipement nécessaire pour le bon fonctionnement du CEV)

c. 雨水排水管理

委託業者は契約の全期間を通じて以下を実施する。

- 表流水を集水し埋立ゾーンへの流入を回避する (Collecter les eaux de ruissellement et veiller à ce qu'elles restent séparées de la zone de stockage des déchets ou de leur enfouissement)
- 環境保全を図る (Protéger le milieu environnant)

d. 浸出水処理施設

委託業者は浸出水処理施設を設けねばならない。また、表流水が浸出水に汚染されないよう必要な手立てを施すこと。いかなる場合も自然界に浸出水を放出してはならない。また浸出水処理施設は維持補修期間を除き停止してはならない。(Le délégataire devra mettre en place une station de traitement pour le lixiviat. De même qu'il devra mettre en œuvre les mesures nécessaires permettant de s'assurer que les eaux de ruissellement ne soient pas polluées par le lixiviats. En aucun cas, il ne pourra être accepté qu'il y ait de rejet dans le milieu naturel ni d'arrêt de la station de traitement au-delà de la période d'entretien et pendant laquelle des mesures d'accompagnement devront être entreprises (tel que bâche de stockage en attendant le fonctionnement de la station ou toute autre solution proposée par le Délégataire et acceptée par le Délégant))

e. 中間処理施設 (資源化施設) (Valorization des Dechets)

発注者ティズニット市は、資源化施設は手選別 Sorting plant (Centre de tri) を基本と考えてはいるものの、入札招請書類には、

- 処分場ガスの資源化 (CDM活用を含む)
- Sorting plant (Centre de tri)
- コンポスト化
- RDF化

などを列記し、資源化手法と資源化施設を応札者 (コンセッショナー) が提案する枠組みとした。

f. 仕様の合理性の検討

前セクションにて、発注者 (Delegant) による「計画の合理性検討」の必要性を述べたが、コンセッション契約パッケージの一部であるCEV建設に関しても同様に、発注者 (Delegant) はその建設仕様の合理性を検討、審査しなければならない。

一括のコンセッション契約のもと施設建設の設計と施工の両方をパッケージとして民間に委ねることは、発注者 (Delegant) は技術的な設計確認や施工監理のプロセスに煩わされることが無く一見便利な契約手法と受け取られるかも知れない。しかし現実には、コンセッショナーが提供する実施設計の仕様が合理性、安全性、コストパフォーマンス性を担保していることを発注者が何らかの形で確認しなければならない。

建設の仕様や工程を含む実施設計をコンセッショナーの自由に委ねてしまうことは発注者 (Delegant) であるティズニット市に不利益をもたらすリスクがあることに最大限留意しなければならない。コンセッショナーの提案する建設仕様がオーバーデザインとなっていれば、施設建設はcost efficiencyが下がり、結果的に発注者 (Delegant) であるティズニット市が支払う廃棄物処理料金が低いものとなる。また逆に提案する建設仕様が過小設計となっていれば、発注者が享受するはずであった廃棄物の適正処理や処分場の安全性が脅かされ、罰金を科すことでは解決できない環境汚染や公衆衛生悪化を招くかも知れない。

7.2.3 施工監理の必要性

また、処分場の建設段階においては、設計図書に従い且つ提案された技術仕様(technical specifications)を満足する施工となっているか監督する策を発注者ティズニット市は有しなければならない。

提案技術(technical proposals)つまり施設の設計施工パッケージを応札者 (コンセッショナー) に委ねるとしても、発注者ティズニット市は提案の通りに施設が施工され、工作物に欠陥が無いことを確認しなければならない。

ティズニット市はコンセッショナーから提出される実施設計の設計図書の審査や実際の施工が行われる際の施工監理を行わなければならないが、これらのどのように適正に行うかティズニット市には一連の未解決の課題がある。このためには、中央政府や国際協力機関からティズニット市に対して技術支援をタイムリーに提供する必要がある。

7.3 新規廃棄物処分施設運営維持管理

7.3.1 運営維持の概要

処分場施設(CEV)において行うべき運営維持のコンセプトを、入札招請書類(Tender Call Document)において以下列記の概要を示し、詳細はコンセッショナーが提案する枠組みとした。

- a) 搬入廃棄物の受け取り (Réceptionner les Apports)
- b) 搬入廃棄物の流れの管理 (Diriger les Flux)
- c) インフラ活用 (Exploiter les Infrastructures)
- d) リスク回避 (Prévenir les Risques)
- e) 管理 (Contrôler)
- f) 将来対応 (Réaménager pour l'avenir)
- g) 迷惑事項への対処 (Traiter les Nuisances)

7.3.2 施設 (installations)

新規処分場(CEV)において運営維持すべき施設(installations)を、入札招請書類(Tender Call Document)において以下の通り列記し、詳細はコンセッショナーが提案する枠組みとした。

1. 全体図 (Plan général des installations)
2. 周囲フェンスとゲート (Clôtures et portails)
3. 搬入管理施設 (Installations d'accueil et de contrôle)
4. ソーシャル・エリア (Locaux sociaux)
5. 他建物・工事 (Autres bâtiments ou ouvrages)
6. 処分場インフラ (Infrastructures)
7. 場内道路 (Voiries internes)
8. 土地造成・掘削 (Terrassements - Excavation)
9. 埋立ゾーン整備 (Aménagements de la zone de stockage)
10. 埋立区域の覆土 (Détermination des cubatures de stockage)
11. 表流水管理 (Gestion des eaux)
12. 浸出水管理 (Gestion et traitement des lixiviats)
13. 処分場ガスの集積と処理 (Collecte et traitement du biogaz)
14. 景観管理と環境保全 (Aménagements paysagers et de préservation du milieu environnant)
15. 処分場ガスの資源化 (オプション) (Valorisation du biogaz (option))
16. 資源化策その1 (Valorisation N°1 ...des déchets)
17. 資源化策その〇 (Valorisation N° ... des déchets)

7.3.3 運営維持規則 (Exigences concernant L'exploitation)

新規処分場(CEV)の運営維持において遵守すべき規範、規則として以下列記の項目を入札招請書類(Tender Call Document)に示し、その詳細はコンセッショナーが提案する枠組みとした。

1. 運営時間 (Heures de fonctionnement)
2. 廃棄物の受入と管理 (Réception et contrôle des déchets)
3. 処分場運営原則 (Principes d'exploitation du CEV)
 - 場内道路と周回道路 (Voies internes et circulation)
 - ネットワーク (Réseaux)
 - 排出、敷均し、押上げ、転圧 (Mode de vidage, régalage, poussage et compactage)
 - フェーズ分け (Phasage)
 - 中間覆土管理 (Aménagement des couvertures intermédiaires)
 - 作業管理と埋立管理 (Contrôles des travaux et contrôles d'exploitation)
4. 処分場資機材 (Equipements du CEV)
 - 4-1機材および資材の選択 (Choix des engins et matériels)

- 4-2施設の維持管理と更新 (Entretien et renouvellement des équipements)
- 5. 流水管理 (Gestion des effluents liquides)
- 6. 気体流の管理 (Gestion des effluents gazeux)
 - 6-1処分場ガス管理 (Gestion du biogaz)
 - 6-2 オプション (処分場ガスの資源化) (Option : valorisation du biogaz)
- 7. 埋立の潜在的障害の管理 (Gestion des nuisances potentielles de l'exploitation)
 - 7-1 埃や廃棄物飛散の対策 (Lutte contre les poussières, les envois de déchets)
 - 7-2 悪臭対策 (Lutte contre les odeurs)
 - 7-3 害虫、ネズミ対策 (Lutte contre les insectes, les rongeurs, les reptiles...)
 - 7-4 火災、爆発対策 (Lutte contre les incendies et les explosions)
 - 7-5 現場清掃 (Propreté du site)
- 8. 労働災害対策、安全対策 (Restrictions, sécurité, mesures contre les accidents du travail)
- 9. 埋立作業員 (Personnel de l'exploitation)
 - 9-1 チーム編成 (L'équipe)
 - 9-2 体制 (La formation)
 - 9-3 コミュニケーション (La communication)

7.3.4 管理手順と自主審査 (Exigences concernant les procédures de contrôle et d'autosurveillance)

入札招請書類(Tender Call Document)では、新規処分場(CEV)の運営維持においてコンセッショナーが行うべき管理手順と自主審査として以下列記の項目を示し、その詳細はコンセッショナーが提案する枠組みとしている。

以下を可能にする処分場特性を考慮した確実な環境調査 (Un suivi environnemental rigoureux et adapté aux caractéristiques intrinsèques du CEV permet de :)

- 環境インパクト (水、大気、清潔性維持、騒音) 低減の管理 (Contrôler l'absence d'impact sur l'environnement (eau, air, propreté, bruit...))
- 迅速な異常検知と対策実施 (Détecter le plus rapidement possible une anomalie ou une dérive de façon à pouvoir prendre rapidement les mesures appropriées.

関連検査としては以下が想定される (Ce suivi portera sur :)

- 水バランス (Le bilan hydrique)
- コントロール縦断ポイントの水質調査 (La surveillance de la qualité des eaux souterraines par le biais de points de contrôle)
- 浸出水の水質調査 (La surveillance de la qualité des lixiviats)
- 表流水の水質調査 (La surveillance de la qualité des eaux de surface)
- 大気質調査 (La surveillance de la qualité de l'air)
- 悪臭 (Les odeurs)
- 騒音 (Le bruit)
- 清潔性の維持 (La propreté)

入札者は採用すべき自主管理プログラム、但しモロッコ国の規則を遵守するもの、を入札書に提案することができ、以下を含むものとする。(Le soumissionnaire proposera dans sa

soumission un programme d'auto-surveillance adapté et conforme à la réglementation en vigueur au Maroc détaillant :))

- 分析、浚渫、他手法の頻度 (la fréquence des analyses, curages ou autres ;
- 分析パラメーター (les paramètres analysés)
- 分析手法 (ラボ分析、キット利用…) (les moyens mis à disposition (laboratoire, kit,...))
- 分析工程 (les postes affectés à cette mission)
- 分析結果とその後の取るべき環境モニタリングを記載した報告書 (les rapports de présentation des résultats établis pour réaliser ce suivi environnemental)

入札者は処分場完全閉鎖後の管理とモニタリングに関するアクション・プランを提案することができる。(Le soumissionnaire proposera un plan d'action pour le contrôle et le suivi de l'état de l'environnement du CEV de Tiznit après fermeture définitive de celui-ci)

7.3.5 コンセッショナーの運営維持に対する監理の必要性

先に、施設建設段階における発注者の施工監理の必要性を述べたが、同様に15年間に及ぶ運営維持の作業に対しても、適正に安全に埋立作業や浸出水処理作業が行われること発注者ティズニット市は何らかの形で監督しなければならない。

先に「施設ダメージ防止に配慮した埋立管理」をスケッチ等を用いて説明しているが、コンセッショナーがこのように施設ダメージ防止に留意して埋立作業を行っていることを発注者ティズニット市は監督する必要がある。

8 モデルコミュニティにおける廃棄物収集・運搬システム改善計画

ここでは、モデルコミュニティを対象に、広域化に向けた収集運搬計画の策定について記載する。

8.1 モデルコミュニティの概要

各モデルコミュニティから新規処分場へ搬入するごみ量は、第2年次（2014年）で行ったタイムアンドモーション調査の結果から、下記のように推定できる。

表 8-1: モデルコミュニティからの搬入量の推定

	収集車両1の 収集量 (t)	収集車両2の 収集量 (t)	合計 (t)	収集回数/週	収集量/週 (t)	発生量/日 (t)
Aglou	1.7	1.6	3.3	3	10.0	1.4
Reggada	1.4	0.8	2.2	6	13.1	1.9
Sahel	0.6		0.6	6	3.6	0.5

また、発生量の予測は下記のとおりである。

表 8-2: 排出量の予測

	2014	2015	2016	2020	2025	2026
AGLOU	1.4	1.4	1.5	1.6	1.8	1.8
REGGADA	1.9	2.0	2.0	2.3	2.7	2.8
ARBAA SAHEL	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7

(unit: t/day)

各コミュニティからの搬送ルートと距離を図 8-1に示す。

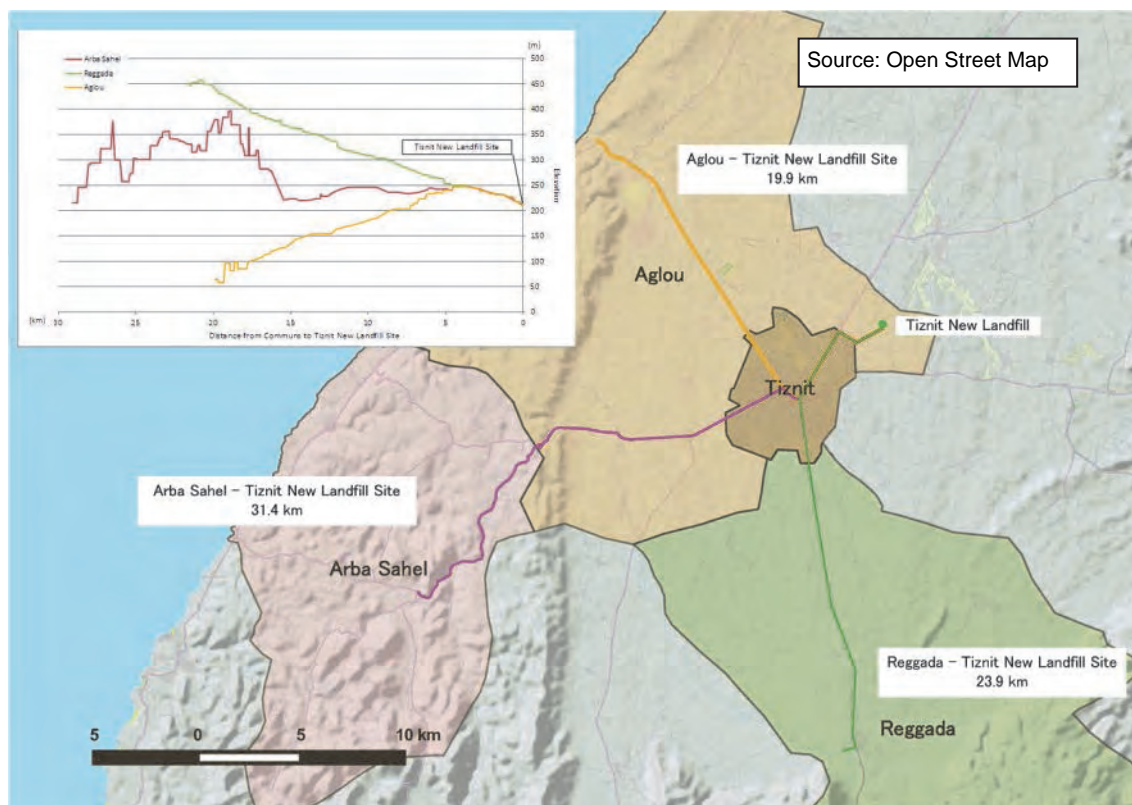


図 8-1: 各コミュニティからの搬送ルートと距離

8.2 搬入計画案

搬入計画では、2026年の予測排出量を新規処分場へ搬入することが可能な次の2案を計画する。

8.2.1 計画案 1

この計画案の概要は、以下のとおりである。

- 各コミュニティの既存の処分場に、図 8-2に示す簡易中継基地を建設し、コミュニティ内で収集したごみを搬入する。
- 図 8-2に示すスキップローダーを対象コミュニティで共有し、この車両を用いて各中継基地から新規処分場への搬入を行う。
- アグルーのパッカー車で集められたごみは、直接新規処分場へ搬入する。

この計画案 1 のごみの流れを図 8-3に示す。また、この計画案でのスキップローダーの運行案を表 8-3に示す。



簡易中継基地



スキップローダー

図 8-2: 広域運搬に必要な施設及び車両

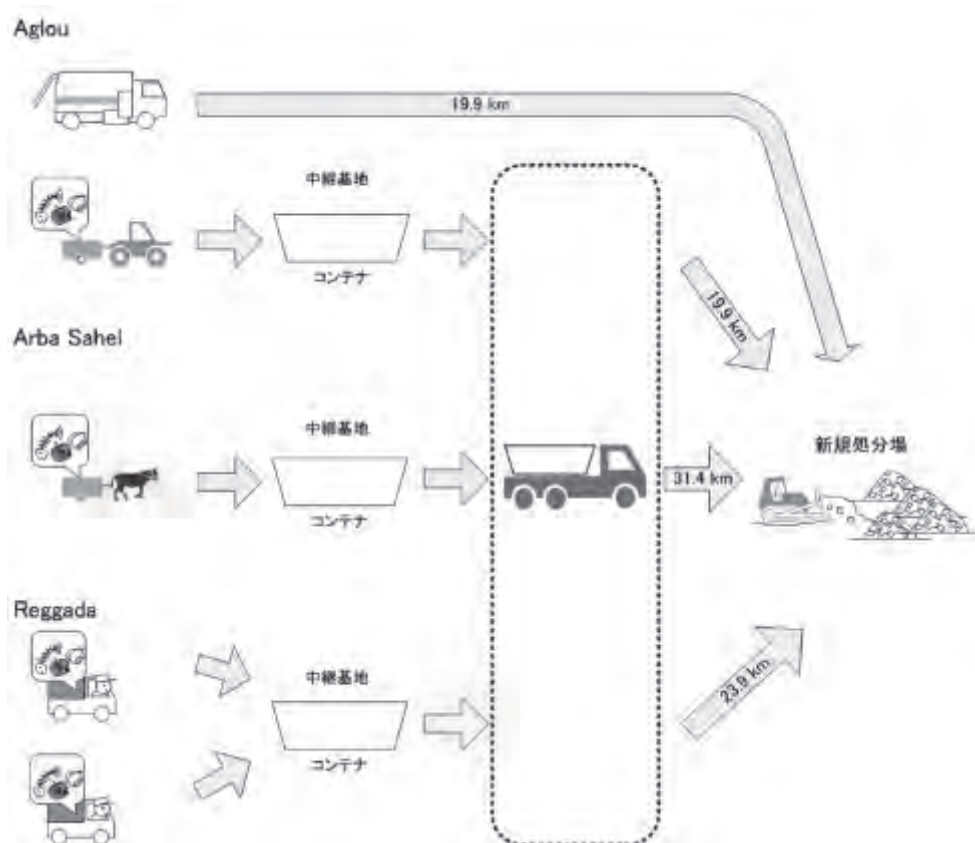


図 8-3: 搬入計画案 1 の流れ

表 8-3: 計画案 1 のスキップローダーの週間運行表案

	アグルー	レガッタ	アルバ・サヘル	合計
月	1trip (1.8h)	2trips (4.2h)		3trips (6.0h)
火		2trips (4.2h)	1trip (2.6h)	3trips (6.8h)
水	1trip (1.8h)	2trips (4.2h)		3trips (6.0h)
木		2trips (4.2h)	1trip (2.6h)	3trips (6.8h)
金	1trip (1.8h)	2trips (4.2h)		3trips (6.0h)
土		2trips (4.2h)	1trip (2.6h)	3trips (6.8h)
日				
合計	3trips (5.4h)	12trips (25.2h)	3trips (7.8h)	18trips (38.4h)

8.2.2 計画案 2

この計画案の概要は、以下のとおりである。

- 基本的に、各コミュニティから新規処分場へ直接搬入する。
- 処分場へ直接搬入できないアグルーのトラクターで集められたごみとアルバ・サヘルで排出されたごみは、各コミュニティの既存処分場に建設する簡易中継基地に一時貯蔵する。
- アルバ・サヘルとアグルーでスキップローダーを共有し、直接新規処分場へ搬入する。

この計画案 2 のごみの流れを図 8-4 に示す。また、この計画案でのスキップローダーの運行案を表 8-4 に示す。

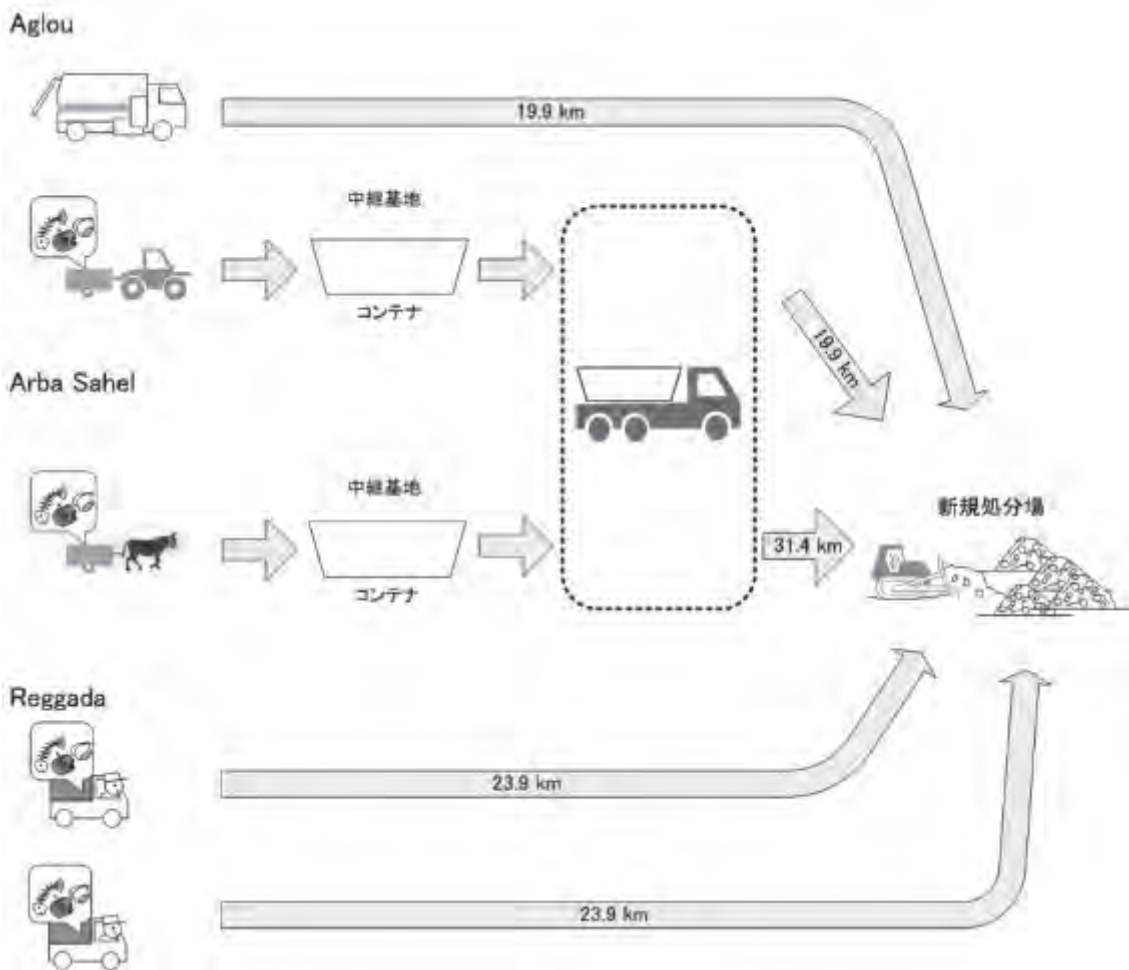


図 8-4: 搬入計画案 2 の流れ

表 8-4: 計画案 2 のスキップローダー週間運行表案

	アグルー	アルバ・サヘル	合計
月	1trip(1.8h)		1trip (1.8h)
火		1trip (2.6h)	1trip (2.6h)
水	1trip (1.8h)		1trip (1.8h)
木		1trip (2.6h)	1trip (2.6h)
金	1trip (1.8h)		1trip (1.8h)
土		1trip (2.6h)	1trip (2.6h)
日			
合計	3trips (5.4h)	3trips (7.8h)	6trip (13.2h)

8.3 2案の比較

案について、比較を行う。まず、経済性についての計画毎に費用の試算を行った¹ (表 8-5、表 8-6)。なお、試算の詳細については、Annex 6に記載する。

表 8-5: 計画案1の費用の試算

	アグルー スキップローダー	Aglou パッカー車	レガッタ スキップローダー	アルバ・サヘル スキップローダー
年間トリップ数	156	156	624	156
コスト/トリップ (DH/trip)	333	208	394	503
コスト / 年 (DH/year)	51995	32510	246106	78484
コミュニティの負担額 (DH/year)		84505	246106	78484
3コミュニティの合計 (DH/year)				409094

表 8-6: 計画案2の費用の試算

	アグルー スキップローダー	Aglou パッカー車	レガッタ スキップローダー	アルバ・サヘル スキップローダー
年間トリップ数	156	156	1248	156
コスト/トリップ (DH/trip)	659	208	159	973
コスト / 年 (DH/year)	102757	32510	198557	151819
コミュニティの負担額 (DH/year)		135267	198557	151819
3コミュニティの合計 (DH/year)				485644

2つの案の経済的な視点からの比較は、以下のように結論付けられる。

- 3コミュニティ全体としてのコストは、計画案1が有利である。
- 直接搬入を行うことのできるコミュニティは、計画案2が有利である。

以上から、このコストをどの組織（県、コミュニティ、その他）が負担するか、検証する必要がある。

一方、スキップローダーの運行表案からは、計画案1は、稼働日の全日にわたって運行しており、各コミュニティで発生するごみ量が想定値よりも増加すると²、対応しきれなくなる。しかし、計画案2では、運行計画に比較的余裕があるため、ごみ量が増えても対応が可能である。

現在、県は、全体としてコストの低い計画案1を採用する意向を示しているが、これらを決定するには、県が中心となって、費用負担を含めた広域処理の枠組みの構築が早急に必要である。

¹ この比較において、簡易中継施設の建設費とコンテナ調達費、及び新規処分場における処理費用は含まれていない。

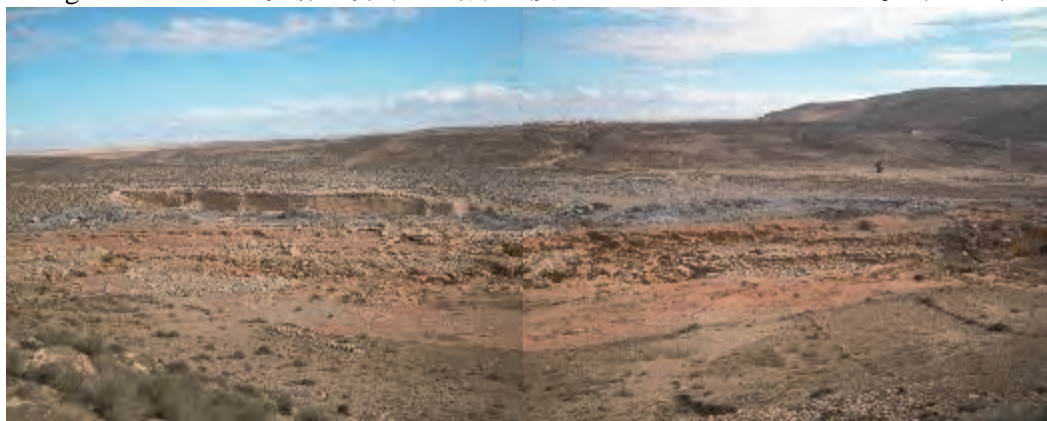
² 例えば、アルバサヘルでは、馬車による収集を行っているが、将来的にはトラック等を用いた収集を行いたいとしている。このような収集体制の大幅な変更は、予測に含まれていない。

9 モデルコミュニティの既存処分場改善・安全閉鎖計画

9.1 Aglouコミュニティ既存処分場の改善・安全閉鎖

9.1.1 既存処分場の現状

下図はAglouコミュニティ既存処分場を対岸丘陵より一望したものである。(2015年10月)



Aglouコミュニティの既存処分場は河川の左岸段丘上に河川に並行する進入路があり、進入路奥の窪地にディスチャージすることを基本としている。

窪地への廃棄物ディスチャージが満杯となったり、進入路に不具合があると、進入路脇に廃棄物が一盛、一盛と進入路の出口方向に向かって並べられる形でディスチャージされ、道路沿い長手方向に広い範囲にディスチャージされた状態となっている。これはこの既存処分場には搬入廃棄物を敷均し・転圧する機材が常備されていないためである。



a. 改善計画

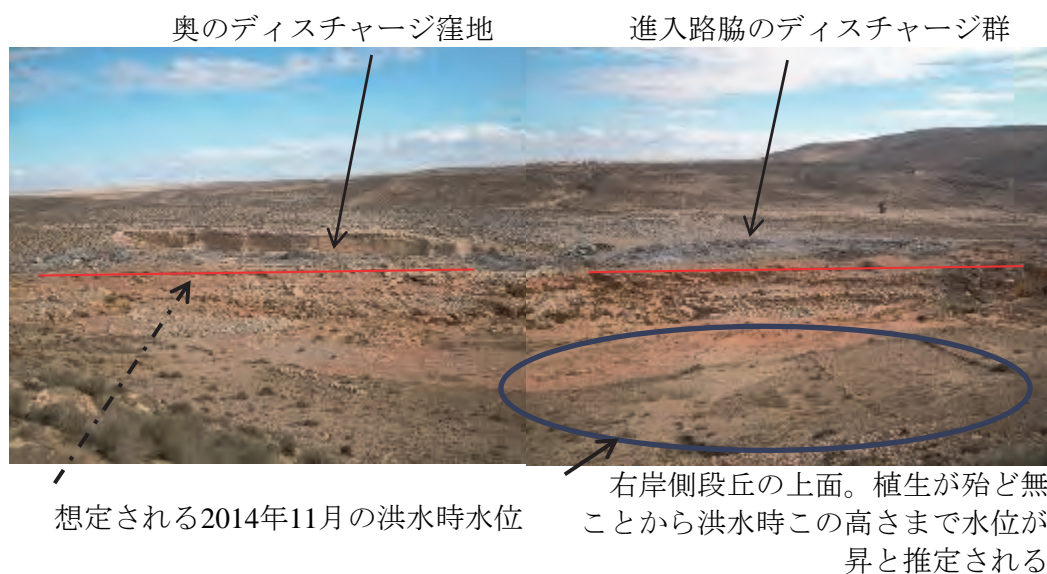
近い将来にInter-communalの新規処分場の建設・運用が行われる予定であり、運用開始後にはコミュニティの全ての廃棄物を新規処分場に搬入する計画である。このため、相当の投資コストをあてがって既存処分場を抜本的に改良、改善した上で供用を続けることは難しいと考えられる。Inter-communalの新規処分場の建設・運用を待機するまでの期間は、現状の処分作業を基礎的な側面から改善実施することが望まれる。具体的には、以下の2点である。

- 日常のディスチャージ場所のコントロール、管理
- 定期的な敷均し転圧作業と簡易覆土

a.1. 日常のディスチャージ場所のコントロール、管理

既存処分場が隣接するこの河川は、Tiznit県で大雨洪水があった場合は、大幅な水位上昇があるため、ディスチャージ場所によっては上昇水位により廃棄物全てが洗い流され河川及び海洋環境の汚染となる。

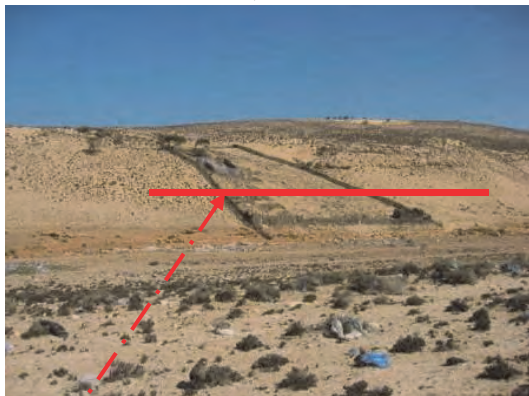
よって、経験的に過去の大雨洪水にも洗い流されていないレベルよりも高い位置にディスチャージしておくことが重要である。進入路奥の窪地は2014年11月の大雨洪水にも廃棄物流出の被害が軽微であったことからディスチャージ場所としては概ね適切であると判断される。



一方、窪地が満杯となったり進入路に不具合が出て、進入路出口方向に路側に一盛、一盛とディスチャージせざるを得ない場合のディスチャージ場所は進入路の河川側ではなく丘陵側にすることが推奨される。その理由は、丘陵側が河川側よりも高い位置にありディスチャージした廃棄物が洪水で洗い流されにくいだけでなく、進入路から河川側に仮置きした廃棄物の場合は、その対処方法として進入路奥の窪地までブルドーザなどで押し込み運搬、敷均し、転圧する選択肢とせよ、その場で転圧・覆土する選択肢とせよ、作業が行い辛い位置となる可能性が高いためである。それは、河川側に仮置きした廃棄物の更に河川側の地盤はブルドーザなどの作業機械が入り込むだけのスペースが十分に無い岩地斜面であったり覆土材を掘削入手し辛い岩盤地形の可能性が高いためである。

収集車両クルーに、進入路脇のディスチャージは丘陵側など後に転圧覆土作業がし易い場所を選ぶよう周知する必要がある。

2014年11月洪水水位の想定（処分場側から対岸右岸側を撮影）



←2014年11月の洪水前の対岸（2013年9月）

↑2014年11月洪水後の対岸同地（2015年1月）

想定される2014年11月の洪水時水位



洪水時水位よりも低い位置にディスチャージされていた廃棄物。また、進入路より河道側にディスチャージされている。（2014年9月撮影）



進入路の河道側にディスチャージされたごみ（2014年9月撮影）



河道側斜面より見上げた進入路河道側にディスチャージされた廃棄物（2014年9月撮影）

2014年11月大雨洪水に全ての廃棄物が流出したと想定される河道側斜面（写真左側斜面）
（2015年1月撮影）



2014年11月大雨洪水にも廃棄物流出の被害が軽微であった進入路奥の窪地（写真右側）



写真中央の樹木は2014年11月洪水時の水位上昇により流出。（下流側方向を撮影20013年9月）
↑洪水時水位上昇に河道側斜面の廃棄物が流出し斜面岩地が露出
↑左写真の樹木辺りの位置より上流側の窪地方向を撮影（2015年1月）

a.2. 定期的な敷均し転圧作業、簡易覆土

定期的、また可能であれば2週間毎など出来る限り短いタイムスパンで、ディスチャージ済みの廃棄物を敷均し、転圧、そして一次覆土(primary soil-coverage)することが推奨される。

定期的に行うべき処分場改善作業のタイムスパンを長くすれば、進入路の路側に一盛、一盛とディスチャージした廃棄物を奥の窪地までブルドーザなどで押込み運搬、敷均し、転圧する場合に平均押込み距離が長くなり作業が非効率になる。これに加えて、廃棄物を長期間放置することは放置廃棄物の引火や飛散のリスクを増大させるものである。

b. 安全閉鎖計画

新規処分場の運用が間近となり、広域(inter-communal)利用の仕組みが整いつつある状況となった場合、この既存処分場を閉鎖することを計画し実施に移す必要が出てくる。

b.1. 安全閉鎖レベルの検討

b.1.1 環境汚染ポテンシャル

処分場閉鎖を計画するに際して、閉鎖工事の施工内容や閉鎖後の維持管理業務にどの程度のintegrityが必要となるか検討することが先ず第一となる。何れの処分場にも標準化した閉鎖工事仕様や閉鎖後維持管理業務の仕様を一律に適用するのではなく、各処分場の環境汚染の潜在性の度合いを考慮して閉鎖工事の仕様内容や必要であれば閉鎖後維持管理業務の仕様を計画する必要がある。

b.1.2 跡地利用ポテンシャル

大都市近郊などの土地需要が高い地域などにおいては、環境汚染の潜在性の度合いに加えて、跡地利用の潜在性の度合いも考慮し閉鎖後用地の他用途活用を計画した上で閉鎖工事の仕様内容を計画する必要がある。

表 9-1：安全閉鎖レベル検討の概念

環境汚染の潜在性	跡地利用の潜在性	求められる安全閉鎖レベル
高い場合	高い場合	より高いレベルの閉鎖
高い場合	低い場合	高レベルの閉鎖
低い場合	高い場合	中レベルの閉鎖
低い場合	低い場合	低レベルの閉鎖

但し、当該既存処分場に関しては、閉鎖工事の仕様内容をスペックアップするに足る閉鎖後用地の他用途活用は見当たらないと考えられるため、環境汚染の潜在性を閉鎖計画の主要パラメーターとすることが勧められる。

b.2. 閉鎖工事の仕様の検討

b.2.1 標準的な閉鎖仕様

標準的な閉鎖工事の仕様内容を一例として以下に列記する。

- 法面整形
最終閉鎖する廃棄物は敷均し転圧した上で、最終整形して安定した法面を形成すること。法面の勾配は、最終覆土の材質にも左右されるが、概ね1:2以下とすること。
- 最終覆土
最終覆土の厚さは75cm以上が望ましい。樹木等を植える場合は150cm以上の覆土厚が必要。
- 雨水排水
浸出水の発生を抑制するために埋立ごみ層への雨水侵入を防ぐこと。最終覆土面の降雨を外部へ適切に排除する雨水排水を備えること。また、最終覆土エリア外の降雨がエリア内に侵入しないようにエリア周囲の雨水排水路を備えること。
- ガス抜き
処分場ガスの集積や自然爆発を防止するため、ガス抜き管は最終覆土面上に概ね50m間隔で設置すること。
- 浸出水排水・循環設備
埋立られた廃棄物の分解・安定化を促進するために、ごみ層内部の浸出水を排水あるいは循環させる設備を備えること。
- 浸出水処理施設
処分場周辺の表流水および地下水の汚染を防止するために、ごみ層内部から排水・循環させる浸出水を処理する設備を備えること。
- 地下水保護対策
浸出水による処分場周辺の地下水の汚染を防止する対策を備えること。

b.2.2 状況に応じた閉鎖仕様

但し、上記は標準的な閉鎖工事の仕様内容であり、当該処分場の閉鎖仕様を設定するに際して修正すべき点があり、これらを以下に記述する。

- 最終覆土
閉鎖する処分場の最終覆土面の表面積が広範囲な場合、最終覆土面の降雨を外部へ適切に排除する目的の雨水排水のwatershed(分水嶺)も長距離となるため、またその勾配が緩やかな場合は特に、雨水浸透を防止する観点から、最終覆土の厚さは75cm以上が望まし

いと言える。また、閉鎖した処分場のごみ層厚が数十メートルに及ぶような場合は、閉鎖後の長期間に亘る不同沈下などの挙動リスクを考慮すれば、75cm以上の最終覆土厚が望ましい仕様となる。また、樹木が生育し易い地域で、且つ最終覆土全面に樹木等を植えるニーズがある場合は150cm以上の覆土厚が必要となる。

但し、当該処分場は閉鎖する最終覆土面も小さく、埋立ごみ層厚も薄い所が殆どであり、樹木が生育し易い地域でもなく、そのニーズも存在しない。よって、「最終覆土の厚さは30cm以上が望ましい」と修正することが勧められる。

- ガス抜き

閉鎖する処分場が大規模なもので埋立ごみ層厚が数十メートルに及び、その表面積が広範囲な場合、処分場ガスの集積や自然爆発を防止するため、概ね50m間隔でガス抜き管を設置することが求められる。

但し、当該処分場は埋立ごみ層厚も薄い所が殆どであり、閉鎖する最終覆土面も小さい。よって、「当該処分場は特段のガス抜き設備は不要である」と修正することが勧められる。

- 浸出水排水・循環設備

当該処分場は年間降雨量が極めて少ない地域に立地しており、埋立ごみ層厚も薄い所が殆どであり、閉鎖面積も小さい。「適切な厚さの最終覆土を備え、その覆土面上の降雨を外部へ適切に排除する雨水排水と最終覆土エリア外の降雨がエリア内に侵入しないように周囲の雨水排水路を備えることで、浸出水の発生は適切に制限される。よって、当該処分場は浸出水排水・循環設備は不要である」と修正することが勧められる。

- 浸出水処理施設

上記説明に同じく、適切な最終覆土厚と雨水排水を備えることで、浸出水の発生は適切に制限される。よって、「当該処分場は浸出水処理施設は不要である」と修正することが勧められる。

- 地下水保護対策

また同様に、「当該処分場においては、適切な厚さの最終覆土と雨水排水を行うことが有用な地下水保護対策である。」と加筆することが勧められる。

c. 提案する安全閉鎖の仕様

本コミュニティ既存処分場の安全閉鎖に関し、以下を提案する。

c.1. 進入路奥の窪地の閉鎖

Aglouコミュニティ既存処分場の大半の廃棄物が埋め立てられている進入路奥の窪地を安全に閉鎖することが先ず第一である。この窪地は2014年11月の大雨洪水時に廃棄物流出の被害が軽微であったが、長期的にも安全閉鎖された状態が維持されるようにするためには、以下内容の閉鎖作業を提案する。

- 窪地上面の全体に大きな不陸が出ないように、滑らかな上面となるよう全体を敷均し転圧する。
- 閉鎖後の最終覆土面の表面排水を円滑にするために、自然重力排水となるよう河道側および河川下流方向に向けた緩やかな勾配に敷均し転圧しておく。
- 窪地の埋立廃棄物層は深いところでも4-5m程度の薄さと想定されることから、上述の閉鎖仕様の検討も加味して、最終覆土は30cmを少々超える程度の厚みとする。
- 但し、最終覆土層は十分に締め固められた状態となるよう、覆土材の最適含水比となるよう水分調整を行いつつ転圧締め固めるものとする。
- また、可能であれば、石灰を適量添加して最終覆土層の固化を図る。

- 最終覆土量を簡易試算すると、目測面積を 150m^2 とし、層厚 $30\text{cm} + \alpha$ を 33.3cm と想定すると、 $150\text{m}^2 \times 0.33\text{m} = 50\text{m}^3$ となり、 50m^3 程度の土工事の規模と見積もられる。
- 窪地の丘陵側は急峻な壁となっており、洪水時の水位上昇に際して丘陵側から河川水が流入することはなく、流入するとすれば窪地の上流側や河川側からとなる。このため、想定外の水位上昇にも埋立ごみ流失の被害を少なくするために上流側と河川側に小規模の盛土堰堤を設置することが望ましい。
- また、盛土堰堤には出来る限り大き目の礫材を多く加えて、流水による浸食被害を軽減することが望まれる。
- 他方、もう1つ留意すべき流水侵食は、河川水位上昇による浸食ではなく、降雨による浸食である。窪地の上流側と河川側に小規模の盛土堰堤を設置することからこの2方向に下流側を加えた3方向からの降雨流水による浸食は危惧されないが、丘陵側からの降雨流水には十分な対策が必要である。窪地の丘陵側は急峻な壁であるが更にその丘陵側には広大な斜面が広がっており、この斜面の降雨が閉鎖窪地を直撃すると浸食は甚大なものとなる。
- よって、丘陵側の急峻な壁の上側に表流水をインターセプトする排水ditchを備える必要がある。丘陵側の上側の広さと地盤を見る限り、深さ 30cm 幅 50cm 程度の素掘りditchを長手方向 40m 程度に設置することが望まれる。
- 更に、2014年11月の洪水を上回る洪水水位にも対処するために、係る閉鎖工事後もコンクリート殻や掘削土などの建設廃棄物の搬入がある場合は、この閉鎖エリアにディスチャージし定期的に敷均し転圧して閉鎖エリア上面の洗掘から守る対策が勧められる。

また、上述の閉鎖仕様の検討を考慮して、以下3点が勧められる。

- ガス抜き施設は設置しない。
- 浸出水排水・循環設備は不要である。
- 浸出水処理施設は不要である。

c.2. 進入路脇ディスチャージ廃棄物の安全閉鎖

窪地への廃棄物ディスチャージが満杯となったり、進入路に不具合があるためか、進入路脇に廃棄物が一盛、一盛と進入路の出口方向に向かって並べられる形でディスチャージされ、道路沿い長手方向にディスチャージされた状態となっていることが本プロジェクト期間を通して観察された。

新規処分場の運用が間近となり、広域(inter-communal)利用の仕組みが整いつつある状況となってから、この既存処分場閉鎖を実施に移すことになるが、その時にこの進入路脇に一盛、一盛とディスチャージされた廃棄物の量や性状、広がりや範囲がどのようになっているか想定することは難しい。よって、この進入路脇廃棄物の安全閉鎖の作業内容や具体的な作業量を絞り込むことは難しい。ただ基本的には、この進入路脇廃棄物を奥の窪地に移設し、閉鎖箇所を一箇所とすることが望ましい。

但し、進入路脇廃棄物の量がおびただしく奥の窪地へ移設するには相当な作業量となってしまう、且つ閉鎖工事に投入できる資源に大きな制限がある場合は、閉鎖箇所を二箇所として、独立したもう一箇所の進入路脇閉鎖工事を行うことも考えられる。

独立したもう一箇所の進入路脇閉鎖工事を行う場合には、以下内容の閉鎖作業を提案する。

- 進入路脇に一盛、一盛とディスチャージされた廃棄物を進入路よりも斜面側の過去の洪水水位よりも高いと想定される位置に集積する。
- 一箇所に集積した廃棄物は勾配が概ねV:H=1:2よりもフラットな円錐形に整形し大きな不陸がないように転圧する。

- 転圧整形された円錐形の平均高さもさほど高くはないと想定されることから、上述の閉鎖仕様の検討も加味して、最終覆土は30cmを少々超える程度の厚みとする。
- 但し、最終覆土層は十分に締め固められた状態となるよう、覆土材の最適含水比となるよう水分調整を行いつつ転圧締め固めるものとする。
- また、可能であれば、石灰を適量添加して最終覆土層の固化を図る。
- 転圧、整形、最終覆土した円錐形の閉鎖エリアは、降雨流水に侵食されないよう、表流水をインターセプトする排水ditchを丘陵側に備える必要がある。
- 更に、2014年11月の洪水を上回る洪水水位にも対処するために、係る閉鎖工事の後にもコンクリート殻や掘削土などの建設廃棄物の搬入がある場合は、この閉鎖エリアにディスチャージし定期的に敷均し転圧して閉鎖エリア上面の洗掘から守る対策が勧められる。

また、上述の閉鎖仕様の検討を考慮して、以下3点が勧められる。

- ガス抜き施設は設置しない。
- 浸出水排水・循環設備は不要である。
- 浸出水処理施設は不要である。

9.1.2 Reggedaコミュニティ既存処分場の改善・安全閉鎖

a. 既存処分場の現状

下図はReggedaコミュニティ既存処分場を枯れ川(wadi)対岸より俯瞰したものである(2015年10月)。



Reggedaコミュニティの既存処分場は河川の右岸上面から河川斜面を降りる進入路があり、進入路先の河岸段丘一段目の平場にディスチャージすることを基本としている。



右岸上面から河川斜面を降りる進入路(写真左側)と進入路先の河岸段丘一段目の平場。(2013年9月撮影)

段丘一段目の平場への廃棄物ディスチャージが満杯となったり、進入路に不具合(e.g., 降雨時など進入路を登って脱出できない事態)などがあると、河岸段丘二段目上面の進入路脇に廃棄物が一盛、一盛とディスチャージされた状態となっている。これはこの既存処分場には搬入廃棄物を敷均し・転圧する機材が常備されていないためである。



右岸上面上の進入路



右岸上面から河川斜面を降りる進入路とその先のディスチャージ場所（2014年9月）

2014年11月洪水水位の想定（処分場側から対岸右岸側を撮影）



想定される2014年11月の洪水時水位



←2014年11月洪水前の対岸
↑2014年11月洪水後の対岸同地（想定水位以下の植生が流出。）

b. 改善計画

近い将来にInter-communalの新規処分場の建設・運用が行われる予定であり、運用開始後にはコミュニティの全ての廃棄物を新規処分場に搬入する計画である。このため、相当の投資コストをあてがって既存処分場を抜本的に改良、改善した上で供用を続けることは難しいと考えられる。Inter-communalの新規処分場の建設・運用を待機するまでの期間は、現状の処分作業を基礎的な側面から改善実施することが望まれる。具体的には、以下の2点である。

- 日常のディスチャージ場所のコントロール、管理
- 定期的な敷均し転圧作業と簡易覆土

b.1. 日常のディスチャージ場所のコントロール、管理

既存処分場が隣接するこの河川は、Tiznit県で大雨洪水があった場合は、大幅な水位上昇があるため、ディスチャージ場所によっては上昇水位により廃棄物全てが洗い流され河川及び海洋環境の汚染となる。

よって、経験的に過去の大雨洪水にも洗い流されていないレベルよりも高い位置にディスチャージしておくことが重要である。進入路奥の河岸段丘一段目の平場は2014年11月の大雨洪水時に廃棄物流出の被害が相当あったことからディスチャージ場所としては不適切であると判断される。



↑洪水前（2014年9月撮影）



↑洪水直後（2015年1月撮影）

→洪水後約6カ月が経過（2015年5月撮影）

何れの写真も河床から河岸段丘一段目のディスチャージ平場を見上げて撮影。



一方、段丘一段目の平場が満杯となったり進入路に不具合が出て、河岸段丘二段目上面の進入路脇に一盛、一盛とディスチャージした廃棄物は景観的に負のインパクトがあるものの洪水で流出するリスクは低いため河川海洋汚染のリスクは殆ど無い。



河岸段丘二段目上面の進入路脇にディスチャージされた廃棄物（2015年1月）



洪水により廃棄物が流失した後の河岸段丘斜面（2015年1月）

よって、環境汚染防止の観点から今後は段丘一段目の平場には搬入ディスチャージしないこととすべきである。日常収集している家庭系廃棄物のディスチャージは河岸段丘二段目上面の1つのエリアとし、一盛、一盛とディスチャージする廃棄物も出来る限り近接するように心がける必要がある。出来る限り近接させてディスチャージすることで、その後のブルドーザなどによる敷均し転圧作業が効率的に行えるメリットがある。また、コンクリート殻や掘削土などの建設廃棄物の搬入がある場合は、家庭系廃棄物のディスチャージ・エリアの隣に、これら建設廃棄物のみを近接させてディスチャージ、仮置きするエリアを設定しておくことが重要である。これは家庭系廃棄物の敷均し転圧作業後の簡易覆土に、或は安全閉鎖の最終覆土に、建設廃棄物を活用するためである。いずれにせよ、既存処分場改善の第一歩は収集車両クルーに、改善計画の内容を丁寧に説明し、適切なディスチャージ場所とディスチャージ方法を周知し実行してもらうことである。

b.2. 定期的な敷均し転圧作業、簡易覆土

定期的に、また可能であれば2週間毎など出来る限り短いタイムスパンで、ディスチャージ済みの廃棄物を敷均し、転圧、そして一次覆土(primary soil-coverage)することが推奨される。定期的に行うべき処分場改善作業のタイムスパンを長くすれば、ディスチャージした廃棄物をブルドーザなどで押し込み運搬、敷均し、転圧する場合に平均押し込み距離が長くなり作業が非効率になる。これに加えて、廃棄物を長期間放置することは放置廃棄物の引火や飛散のリスクを増大させるものである。

c. 安全閉鎖計画

新規処分場の運用が間近となり、広域(inter-communal)利用の仕組みが整いつつある状況となった場合、この既存処分場を閉鎖することを計画し実施に移す必要が出てくる。

c.1.安全閉鎖レベルの検討

c.1.1 環境汚染ポテンシャル

処分場閉鎖を計画するに際して、閉鎖工事の施工内容や閉鎖後の維持管理業務にどの程度のintegrityが必要となるか検討することが先ず第一となる。何れの処分場にも標準化した閉鎖工事仕様や閉鎖後維持管理業務の仕様を一律に適用するのではなく、各処分場の環境汚染の潜在性の度合いを考慮して閉鎖工事の仕様内容や必要であれば閉鎖後維持管理業務の仕様を計画する必要がある。

c.1.2 跡地利用ポテンシャル

大都市近郊などの土地需要が高い地域などにおいては、環境汚染の潜在性の度合いに加えて、跡地利用の潜在性の度合いも考慮し閉鎖後用地の他用途活用を計画した上で閉鎖工事の仕様内容を計画する必要がある。

表 9-2：安全閉鎖レベル検討の概念

環境汚染の潜在性	跡地利用の潜在性	求められる安全閉鎖レベル
高い場合	高い場合	より高いレベルの閉鎖
高い場合	低い場合	高レベルの閉鎖
低い場合	高い場合	中レベルの閉鎖
低い場合	低い場合	低レベルの閉鎖

但し、当該既存処分場に関しては、閉鎖工事の仕様内容をスペックアップするに足る閉鎖後用地の他用途活用は見当たらないと考えられるため、環境汚染の潜在性を閉鎖計画の主要パラメーターとすることが勧められる。

c.2.閉鎖工事の仕様の検討

c.2.1 標準的な閉鎖仕様

標準的な閉鎖工事の仕様内容を一例として以下に列記する。

- 法面整形
最終閉鎖する廃棄物は敷均し転圧した上で、最終整形して安定した法面を形成すること。法面の勾配は、最終覆土の材質にも左右されるが、概ね1:2以下とすること。
- 最終覆土
最終覆土の厚さは75cm以上が望ましい。樹木等を植える場合は150cm以上の覆土厚が必要。
- 雨水排水
浸出水の発生を抑制するために埋立ごみ層への雨水侵入を防ぐこと。最終覆土面の降雨を外部へ適切に排除する雨水排水を備えること。また、最終覆土エリア外の降雨がエリア内に侵入しないようにエリア周囲の雨水排水路を備えること。
- ガス抜き
処分場ガスの集積や自然爆発を防止するため、ガス抜き管は最終覆土面上に概ね50m間隔で設置すること。
- 浸出水排水・循環設備
埋立られた廃棄物の分解・安定化を促進するために、ごみ層内部の浸出水を排水あるいは循環させる設備を備えること。
- 浸出水処理施設
処分場周辺の表流水および地下水の汚染を防止するために、ごみ層内部から排水・循環させる浸出水を処理する設備を備えること。
- 地下水保護対策
浸出水による処分場周辺の地下水の汚染を防止する対策を備えること。

c.2.2 状況に応じた閉鎖仕様

但し、上記は標準的な閉鎖工事の仕様内容であり、当該処分場の閉鎖仕様を設定するに際して修正すべき点があり、これらを以下に記述する。

- 最終覆土
閉鎖する処分場の最終覆土面の表面積が広範囲な場合、最終覆土面の降雨を外部へ適切に排除する目的の雨水排水のwatershed(分水嶺)も長距離となるため、またその勾配が緩やかな場合は特に、雨水浸透を防止する観点から、最終覆土の厚さは75cm以上が望ましいと言える。また、閉鎖した処分場のごみ層厚が数十メートルに及ぶような場合は、閉鎖後の長期間に亘る不同沈下などの挙動リスクを考慮すれば、75cm以上の最終覆土厚が望ましい仕様となる。また、樹木が生育し易い地域で、且つ最終覆土全面に樹木等を植えるニーズがある場合は150cm以上の覆土厚が必要となる。
但し、当該処分場は閉鎖する最終覆土面も小さく、埋立ごみ層厚も薄い所が殆どであり、樹木が生育し易い地域でもなく、そのニーズも存在しない。よって、「最終覆土の厚さは30cm以上が望ましい」と修正することが勧められる。
- ガス抜き
閉鎖する処分場が大規模なもので埋立ごみ層厚が数十メートルに及び、その表面積が広範囲な場合、処分場ガスの集積や自然爆発を防止するため、概ね50m間隔でガス抜き管を設置することが求められる。
但し、当該処分場は埋立ごみ層厚も薄い所が殆どであり、閉鎖する最終覆土面も小さい。よって、「当該処分場は特段のガス抜き設備は不要である」と修正することが勧められる。
- 浸出水排水・循環設備
当該処分場は年間降雨量が極めて少ない地域に立地しており、埋立ごみ層厚も薄い所が殆どであり、閉鎖面積も小さい。「適切な厚さの最終覆土を備え、その覆土面上の降雨を外部へ適切に排除する雨水排水と最終覆土エリア外の降雨がエリア内に侵入しない

ように周囲の雨水排水路を備えることで、浸出水の発生は適切に制限される。よって、当該処分場は浸出水排水・循環設備は不要である」と修正することが勧められる。

● 浸出水処理施設

上記説明に同じく、適切な最終覆土厚と雨水排水を備えることで、浸出水の発生は適切に制限される。よって、「当該処分場は浸出水処理施設は不要である」と修正することが勧められる。

● 地下水保護対策

また同様に、「当該処分場においては、適切な厚さの最終覆土と雨水排水を行うことが有用な地下水保護対策である。」と加筆することが勧められる。

d. 提案する安全閉鎖の仕様

本コミュニティ既存処分場の安全閉鎖に関し、以下を提案する。

d.1. 河岸段丘一段目の平場の閉鎖

上記セクションの「日常のディスチャージ場所のコントロール、管理」で述べたように、閉鎖前段階の改善活動として、河岸段丘一段目の平場にはディスチャージしないことを提言した。閉鎖工事の第一段階としては、河岸段丘一段目の平場の閉鎖が上げられる。

河岸段丘一段目の平場の閉鎖に関しては、平場上に残存する廃棄物は、分解や焼け焦げが進んでいる廃棄物も比較的新しい分解進行中の廃棄物も全て段丘二段目に持ち出すことが勧められる。

それは段丘一段目の平場の或る地点に残存廃棄物を集積して敷均し転圧、勾配形成、相当の層厚の最終覆土を施工したとしても、石灰添付固化やコンクリート廃材等の上面防護を施したとしても、洪水水位が上昇すれば全て流失してしまう可能性が高いためである。

河岸段丘一段目の平場の閉鎖は残存廃棄物を全て段丘二段目に持ち出すことである。

d.2. 河岸段丘二段目の安全閉鎖

新規処分場の運用が間近となり、広域(inter-communal)利用の仕組みが整いつつある状況となってから、この既存処分場の閉鎖を実施に移すことになるが、その時にこの河岸段丘二段目にディスチャージ、敷均し転圧された廃棄物の量や性状、広がり範囲がどのようになっているか現時点で想定することは難しい。

よって、この段丘二段目に集積された廃棄物の安全閉鎖の作業内容や具体的な作業量を絞り込むことは難しい。基本的には、一段目の平場から持ち出す残存廃棄物と二段目集積済み廃棄物を一箇所を集積して、閉鎖箇所を一箇所とすることが望ましい。但し、閉鎖時点で段丘二段目にディスチャージ、敷均し転圧された廃棄物が広範囲に広がっていた場合には、二箇所あるいは三箇所を集積して閉鎖箇所を複数箇所とすることも、全体作業量と閉鎖後の環境汚染潜在性の比較から検討する必要がある。

以下内容の閉鎖作業を提案する。

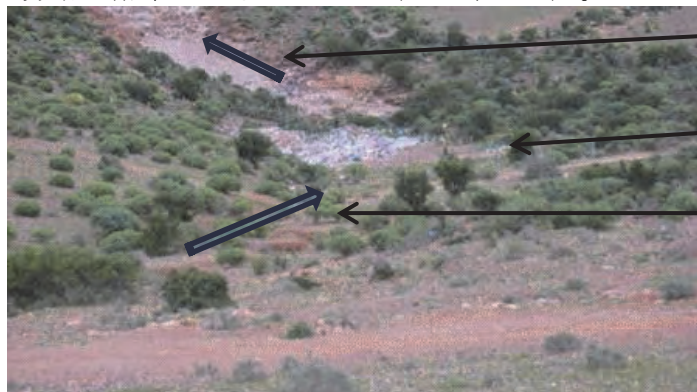
- 一箇所を集積した廃棄物は勾配が概ねV:H=1:2よりもフラットな円錐形に整形し大きな不陸がないように転圧する。
- 転圧整形された円錐形の平均高さもさほど高くはならないと想定されることから、上述の閉鎖仕様の検討も加味して、最終覆土は30cmを少々超える程度の厚みとする。
- 但し、最終覆土層は十分に締め固められた状態となるよう、覆土材の最適含水比となるよう水分調整を行いつつ転圧締め固めるものとする。

- また、可能であれば、石灰を適量添加して最終覆土層の固化を図る。
- 転圧、整形、最終覆土した円錐形の閉鎖エリアは、降雨流水に侵食されないよう、表流水をインターセプトする排水ditchを備える必要がある。
- 更に、係る閉鎖工事の後もコンクリート殻や掘削土などの建設廃棄物の搬入がある場合は、この閉鎖エリアにディスチャージし定期的に敷均し転圧して閉鎖エリア上面の洗掘から守る対策が勧められる。
- また、上述の閉鎖仕様の検討を考慮して、以下3点が勧められる。
- ガス抜き施設は設置しない。
- 浸出水排水・循環設備は不要である。
- 浸出水処理施設は不要である。

9.1.3 Arbah Sahelコミュニティ既存処分場の改善・安全閉鎖

a. 既存処分場の現状

Arbah Sahelコミュニティの既存処分場は谷地に立地している。下図は谷の上流側から既存処分場を俯瞰したものである（2015年10月）。



谷下に崖を落ちた所にある
主要河川(wadi)

既存処分場エリア

谷筋

既存処分場は谷の右岸側から斜面を降りる進入路があり、進入路先の谷右岸から谷の中心に亘るエリアにディスチャージしている。



右岸上側からの進入路



谷右岸側から斜面を降りてディスチャージしたごみは点火して燃やすことでハエや悪臭のコントロール、また減量化を図っているものと観察される。

また、ディスチャージしたごみの広がりが大きくなると定期的に建設機械などで谷奥方向に押し込み敷均しをしていると伺われる。



燃え燻る廃棄物(2013年9月)



ディスチャージごみが谷奥方向に押し込み敷均された後の右岸(2015年10月)



2014年11月洪水後に流失した大量のごみ（谷底より見上げる。2015年1月撮影）

同左（谷上流側から撮影。2015年1月）

b. 改善計画

Arbah Sahelコミュニティ既存処分場の改善計画を検討する上で最大の問題点は、既存処分場が狭い谷地にあると言う立地の悪さである。日々の搬入廃棄物はこの狭い谷にディスチャージされている。

もし、この谷地が狭い谷ではなく緩やかな谷で、進入路のある右岸側に緩やかな斜面や緩やかな尾根地があるならば、ディスチャージ場所を緩やかな斜面や尾根地に移設して、表流水をインターセプトするditchや石積み壁を備えて敷均し転圧エリアが降雨流水にも洗い流されないような改善工事を行うことも可能となるが、現処分地においてはその選択肢は無い。

よって、環境汚染防止の観点から今後出来るだけ早い時期に、谷地の既存処分場には搬入ディスチャージしないこととすべきである。言い換えれば、既存処分場の谷地とは別に、新たに仮設処分場を立地すべき場所を出来るだけ早い時期に特定し、建設・運用を具体化する必要がある。

b.1. 参考事例

下図は、人口規模もArbah Sahelと同程度に少ないルーラル・コミュニティのArbah Rasmoukaの既存処分場である。人口規模も少ないため収集廃棄物量も少ない。この既存処分場の特筆すべき点は、降雨流水による処分場被害を防止する対策が事前から施されている点である。



Arbah Rasmouka既存処分場。河道(wadi)近くに位置するも、流失防止のために石積みを実施している。

Arbah Rasmoukaの工夫を参考としつつ、既存処分場の谷筋ではない別途地点、可能な限り緩やかな斜面や緩やかな尾根地に仮設処分場を設置することが勧められる。また、こ

の仮設処分場の敷均し転圧エリアが降雨流水にも洗い流されないよう、表流水をインターセプトするditchあるいは石積み壁などを備えることが望ましい。

b.2. 基礎的な改善作業

仮設処分場を建設運用し始めてからInter-communalの新規処分場にコミュニオンの全ての廃棄物を搬入し始めるまでの期間、仮設処分場では基礎的な改善作業を維持することが望まれる。具体的には、以下の3点である。

- 降雨流水にも洗い流されないディスチャージ場所の建設と維持
- 日常のディスチャージ場所のコントロール、管理
- 定期的な敷均し転圧作業と簡易覆土

b.2.1 降雨流水に洗い流されないディスチャージ場所の建設と維持

仮設処分場は、ディスチャージ廃棄物が降雨流水に洗い流され辛い緩やかな斜面や緩やかな尾根地に設置するか、十分に緩やかではないエリアであっても廃棄物が降雨流水に洗い流されないよう上流側で表流水をインターセプトするditchや石積み壁を備える等の工夫が望ましい。

b.2.2 仮設処分場のディスチャージ・コントロール、管理

仮設処分エリアでは、一盛、一盛とディスチャージする廃棄物も出来る限り近接するように心がける必要がある。出来る限り近接させてディスチャージすることで、その後のブルドーザなどによる敷均し転圧作業が効率的に行えるメリットがある。

b.2.3 定期的な敷均し転圧作業、簡易覆土

定期的な、また可能であれば2週間毎など出来る限り短いタイムスパンで、ディスチャージ済みの廃棄物を敷均し、転圧、そして一次覆土(primary soil-coverage)することが推奨される。また、廃棄物を長期間放置することは放置廃棄物の引火や飛散のリスクを増大させるものである。

c. 安全閉鎖計画

新規処分場の運用が間近となり、広域(inter-communal)利用の仕組みが整いつつある状況となった場合、この既存処分場を閉鎖することを計画し実施に移す必要が出てくる。

c.1.安全閉鎖レベルの検討

c.1.1 環境汚染ポテンシャル

処分場閉鎖を計画するに際して、閉鎖工事の施工内容や閉鎖後の維持管理業務にどの程度のintegrityが必要となるか検討することが先ず第一となる。何れの処分場にも標準化した閉鎖工事仕様や閉鎖後維持管理業務の仕様を一律に適用するのではなく、各処分場の環境汚染の潜在性の度合いを考慮して閉鎖工事の仕様内容や必要であれば閉鎖後維持管理業務の仕様を計画する必要がある。

c.1.2 跡地利用ポテンシャル

大都市近郊などの土地需要が高い地域などにおいては、環境汚染の潜在性の度合いに加えて、跡地利用の潜在性の度合いも考慮し閉鎖後用地の他用途活用を計画した上で閉鎖工事の仕様内容を計画する必要がある。

表 9-3：安全閉鎖レベル検討の概念

環境汚染の潜在性	跡地利用の潜在性	求められる安全閉鎖レベル
高い場合	高い場合	より高いレベルの閉鎖
高い場合	低い場合	高レベルの閉鎖
低い場合	高い場合	中レベルの閉鎖
低い場合	低い場合	低レベルの閉鎖

但し、当該既存処分場に関しては、閉鎖工事の仕様内容をスペックアップするに足る閉鎖後用地の他用途活用は見当たらないと考えられるため、環境汚染の潜在性を閉鎖計画の主要パラメーターとすることが勧められる。

c.2.閉鎖工事の仕様の検討

c.2.1 標準的な閉鎖仕様

標準的な閉鎖工事の仕様内容を一例として以下に列記する。

- 法面整形
最終閉鎖する廃棄物は敷均し転圧した上で、最終整形して安定した法面を形成すること。法面の勾配は、最終覆土の材質にも左右されるが、概ね1:2以下とすること。
- 最終覆土
最終覆土の厚さは75cm以上が望ましい。樹木等を植える場合は150cm以上の覆土厚が必要。
- 雨水排水
浸出水の発生を抑制するために埋立ごみ層への雨水侵入を防ぐこと。最終覆土面の降雨を外部へ適切に排除する雨水排水を備えること。また、最終覆土エリア外の降雨がエリア内に侵入しないようにエリア周囲の雨水排水路を備えること。
- ガス抜き
処分場ガスの集積や自然爆発を防止するため、ガス抜き管は最終覆土面上に概ね50m間隔で設置すること。
- 浸出水排水・循環設備
埋立られた廃棄物の分解・安定化を促進するために、ごみ層内部の浸出水を排水あるいは循環させる設備を備えること。
- 浸出水処理施設
処分場周辺の表流水および地下水の汚染を防止するために、ごみ層内部から排水・循環させる浸出水を処理する設備を備えること。
- 地下水保護対策
浸出水による処分場周辺の地下水の汚染を防止する対策を備えること。

c.2.2 状況に応じた閉鎖仕様

但し、上記は標準的な閉鎖工事の仕様内容であり、当該処分場の閉鎖仕様を設定するに際して修正すべき点があり、これらを以下に記述する。

- 最終覆土

閉鎖する処分場の最終覆土面の表面積が広範囲な場合、最終覆土面の降雨を外部へ適切に排除する目的の雨水排水のwatershed(分水嶺)も長距離となるため、またその勾配が緩やかな場合は特に、雨水浸透を防止する観点から、最終覆土の厚さは75cm以上が望ましいと言える。また、閉鎖した処分場のごみ層厚が数十メートルに及ぶような場合は、閉鎖後の長期間に亘る不同沈下などの挙動リスクを考慮すれば、75cm以上の最終覆土厚が望ましい仕様となる。また、樹木が生育し易い地域で、且つ最終覆土全面に樹木等を植えるニーズがある場合は150cm以上の覆土厚が必要となる。

但し、当該処分場は閉鎖する最終覆土面も小さく、埋立ごみ層厚も薄い所が殆どであり、樹木が生育し易い地域でもなく、そのニーズも存在しない。よって、「最終覆土の厚さは30cm以上が望ましい」と修正することが勧められる。

- ガス抜き

閉鎖する処分場が大規模なもので埋立ごみ層厚が数十メートルに及び、その表面積が広範囲な場合、処分場ガスの集積や自然爆発を防止するため、概ね50m間隔でガス抜き管を設置することが求められる。

但し、当該処分場は埋立ごみ層厚も薄い所が殆どであり、閉鎖する最終覆土面も小さい。よって、「当該処分場は特段のガス抜き設備は不要である」と修正することが勧められる。

- 浸出水排水・循環設備

当該処分場は年間降雨量が極めて少ない地域に立地しており、埋立ごみ層厚も薄い所が殆どであり、閉鎖面積も小さい。「適切な厚さの最終覆土を備え、その覆土面上の降雨を外部へ適切に排除する雨水排水と最終覆土エリア外の降雨がエリア内に侵入しないように周囲の雨水排水路を備えることで、浸出水の発生は適切に制限される。よって、当該処分場は浸出水排水・循環設備は不要である」と修正することが勧められる。

- 浸出水処理施設

上記説明に同じく、適切な最終覆土厚と雨水排水を備えることで、浸出水の発生は適切に制限される。よって、「当該処分場は浸出水処理施設は不要である」と修正することが勧められる。

- 地下水保護対策

また同様に、「当該処分場においては、適切な厚さの最終覆土と雨水排水を行うことが有用な地下水保護対策である。」と加筆することが勧められる。

d. 提案する安全閉鎖の仕様

本コミュニティ既存処分場の安全閉鎖に関し、以下を提案する。

上述のとおり、閉鎖前段階の改善活動として、既存処分場の谷にはディスチャージしないことを提言した。閉鎖工事の第一段階としては既存処分場谷地の閉鎖が上げられ、第二段階としては仮設処分場の閉鎖が上げられる。

d.1. 既存処分場谷地の閉鎖

谷地既存処分場の閉鎖に関しては、残存する廃棄物は、分解や焼け焦げが進んでいる廃棄物も比較的新しい分解進行中の廃棄物も取り切れるものは全て持ち出すことが勧められる。

それは、谷の右岸側あるいは左岸側の或る地点に残存廃棄物を集積して敷均し転圧、勾配形成、相当の層厚の最終覆土を施工したとしても、石灰添付固化やコンクリート廃材

等の上面防護を施したとしても、大雨により谷に流水が発生すればその殆どが流失してしまう可能性が高いためである。

既存処分場(i.e.谷地ディスチャージ)の閉鎖は取り切れる残存廃棄物を全て持ち出すことである。

また、取り切れない埋設廃棄物が岩石・土砂と混じり合って埋まっていることが想定されるため、今後の大雨降雨時の谷水の流水にこれらが洗掘押し流されることを低減させる策を施すことが望まれる。

具体的には、以下である。

- 取り切れない埋設廃棄物エリアのやや上流側の谷ライン中心から左岸方向に素掘りditchを掘削し、出来る範囲で谷の流水を左岸側に迂回させることである。従前の廃棄物は右岸側からディスチャージされたため、岩石・土砂と混じり合って埋まっている廃棄物は右岸側に多く左岸側に少ないと想定されるため、迂回ditchを左岸側に掘削する。
- また、コンクリート殻や掘削土などの建設廃棄物の搬入がある場合は、迂回ditchの右岸側となる従前のごみディスチャージ・エリアにこれらコンクリート殻等を敷設転圧して、エリアの地盤を少しでも上げて雨水流水が迂回ditch内に保たれるようにして、エリアの洗掘を低減させる。

d.2. 仮設処分場の安全閉鎖

新規処分場の運用が間近となり、広域(inter-communal)利用の仕組みが整いつつある状況となってから、この仮設処分場の閉鎖を実施に移すことになる。Arbah Sahelコミュニティは人口規模も小さく発生廃棄物量も少ないことから仮設処分場の閉鎖工事はさほど大規模とはならないと想定される。

よって、基本的には、既存処分場谷地から持ち出す残存廃棄物と仮設処分場の集積済み廃棄物を一箇所に集積して、閉鎖箇所を一箇所とすることが望ましい。但し、閉鎖時点で既存処分場谷地から持ち出す残存廃棄物が相当量となった場合は、仮設処分場の閉鎖一箇所と谷地持ち出し廃棄物の閉鎖一箇所の計二箇所とすることも、全体作業量の規模、仮設処分場エリアの地形、閉鎖後の環境汚染潜在性を考慮して、検討する必要がある。

以下内容の閉鎖作業を提案する。

- 一箇所に集積した廃棄物は勾配が概ねV:H=1:2よりもフラットな円錐形に整形し大きな不陸がないように転圧する。
- 転圧整形された円錐形の平均高さもさほど高くはないと想定されることから、上述の閉鎖仕様の検討も加味して、最終覆土は30cmを少々超える程度の厚みとする。
- 但し、最終覆土層は十分に締め固められた状態となるよう、覆土材の最適含水比となるよう水分調整を行いつつ転圧締め固めるものとする。
- また、可能であれば、石灰を適量添加して最終覆土層の固化を図る。
- 転圧、整形、最終覆土した円錐形の閉鎖エリアは、降雨流水に侵食されないよう、表流水をインターセプトする排水ditchを備える必要がある。
- 更に、係る閉鎖工事の後にもコンクリート殻や掘削土などの建設廃棄物の搬入がある場合は、この閉鎖エリアにディスチャージし定期的に敷均し転圧して閉鎖エリア上面の洗掘から守る対策が勧められる。
- また、上述の閉鎖仕様の検討を考慮して、以下3点が勧められる。
- ガス抜き施設は設置しない。
- 浸出水排水・循環設備は不要である。
- 浸出水処理施設は不要である。

10 ティズニット県廃棄物管理マスタープラン実現のためのアクションプラン 住民意識啓発のためのアクションプラン

アクションプランの目的は、本プロジェクトの経験を基に県が策定した廃棄物管理マスタープランの実現するための具体的な活動内容、工程実施体制を定めたものである。

県のマスタープランに記載されているマスタープランの実施スケジュール及び必要投資額を以下に示すが、2015年末時点でこの実施スケジュールどおりには実行されていない。

実施内容	期間	必要投資額 (Dh)	年間オペレーション費用(Dh/年)
都市廃棄物管理サービスの専門化によって都市コミュニティ (Tiznit、Tafraout)と村落コミュニティ(Anzi, Tighmi、Tizoughrare、Arbaa Ait Ahmed、Bounaamane,)にて収集率100%とする。	2012-2015	-	-
現在廃棄物の収集及び街路清掃がなされていないコミュニティではコミュニティ中心部で廃棄物の収集率及び街路清掃率を100%とする。			
廃棄物発生量の少ない村落コミュニティでは財務面での負担を考慮して資源物の収集率を20%とし、遠隔地及びDouarsでは戸別のコンポストによって40%の資源化率とする。			
Tiznit及びTafraoutの既存最終処分場及びArbaa Rasmouka、Arbaa Sahel、Bounaamane、Anzi、Tighmiのダンプサイトのリハビリテーション。	2015	13,172,000	
Tiznit市における都市廃棄物衛生埋立及びリサイクル施設を設置する。	2015	-	-
Tiznit、Arbaa Sahel、Tnine Aglou、Bounaamane、Reggada、Arbaa Rasmouka、El Maader el Kabrir、Oujjane、及びSidi Bouabdelliにて廃棄物収集の広域管理グループ1を創設し広域収集車両基地をTiznit市に設置する。	2013-2015	39,043,511	8,058,701
Anzi、Tighmi、Arbaa ait Ahmed、Tizoughrane、Tnine Aday、Sidi Ahmed ou Moussa、Tafraut el Mouloud、Ait Issafen、及びIda Ougougmarにて廃棄物収集の広域管理グループ2を創設し、Anziに中継基地を設置する。	2015-2016	23,467,331 (内中継基地は 10,315,643)	2,704,155 (内中継基地は 1,094,876)
Anziに中継基地を設置する。	2015-2017		
Tafraut、Afella Ighir、Ait Ouafqa、Ammelne、Irigh N7Tahala、Tarsouat、及びTassirtにて廃棄物収集の広域管理グループ3を創設し、Ait Ouafqaに中継基地を設置する。	2015-2017	19,331,267 (内中継基地は 6,502,227)	3,201,461 (内中 継基地は 1,128,265)
Ait Ouafqaに中継基地を設置する			
組織の能力強化	2012-2014	-	-
地方税制システムの見直し	2013-2015	-	-

10.1 基本方針

県のマスタープランの対象地域は県下全域であるが、まずは本プロジェクトで得られた知見に基づいてティズニット市及び選定された3つのモデルコミュニティ(アルバサヘル、レガールダ、アグルー)を対象としたアクションプランを作成・運用し、そこで得られた知見を持ってティズニット県が主体となって県下全域への普及を行う。

アクションプランの実施には本プロジェクトで作成した以下の技術協力成果品を有効に活用する。

- ティズニット県廃棄物管理マスタープラン実施指針
- ティズニット県廃棄物分別及び取り扱いに関する指針
- ティズニット県住民意識啓発活動普及計画
- ティズニット市廃棄物収集・運搬システム改善計画
- ティズニット市3R活動改善計画
- ティズニット市既存最終処分場改善・安全閉鎖計画
- ティズニット市新規処分施設管理計画
- モデルコミュニティにおける廃棄物収集・運搬システム改善計画
- モデルコミュニティにおける既存処分場改善・安全閉鎖計画

10.1.1 現状とアクションプランの方向性

a. 排出・貯留

排出・貯留に関して県のマスタープランでは言及されていないが、本プロジェクトの実施の経過から、排出者側での適切な貯留と定時排出が重要である点が確認された。また、排出方法に秩序だったルールが無く、排出に使用されているプラスチックバッグの口が閉じられていないことや排出場所に無秩序にごみか投棄されている状況もある。そのため、住民啓発活動によって定時排出等のごみ排出のルールを周知し実施に移していくことが必要である。

b. 収集・運搬

収集・運搬について県のマスタープランでは必要機材等の数量が記述されているものの収集ルート改善に係るものは記載が無い。本プロジェクトでの分析の結果、収集機材等、人員については十分ではないものの関係者の努力によって概ね決められた時間内での収集がなされている。

一方、現在収集車両の運転手自らの経験によって独自に決めている収集ルートについても改善の余地があることが判明した。そのため、アクションプランには合理的な収集ルートの設定とその実施、定時排出の促進による収集の効率化を行うことが求められる。

c. リサイクル及び資源化

現在のところ最終処分場でのウェイストピッカーによるインフォーマルな有価物回収がなされているのみで、行政が関与するフォーマライズされた資源回収はなされていないが、回収資源物の販路は存在している。本プロジェクトでは、パイロット事業としてティズニット市内の小学校において資源回収を実施した。今後、この経験に基づいて順次ティズニット市内の小学校に拡大していくことが求められる。

d. 住民意識啓発

ティズニット県住民意識啓発のアクションプランは、ティズニット市の住民意識啓発活動と同様に以下に示す事項を基本とする。

項目	内容
啓発対象	:県内の一般住民（特に女性）、子ども
啓発内容	<ul style="list-style-type: none"> 3R（ごみの排出量抑制）の重要性 正しい排出マナー（ごみを捨てるべき時間、場所、方法）
啓発方法	<p>啓発対象との直接対話を基本とする。また、本プロジェクトが作成する教材を活用する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一般住民に対しては、アソシエーション等と協力して小規模ワークショップを開催する。ティズニット市内の場合、「ブラックスポット撲滅パイロット事業」と連携して開催する。 子ども達に対しては、各校の環境クラブ担当者と連携して環境教育を行う。ティズニット市内の場合、「学校における集団回収と啓発のためのパイロット事業」の枠組みの中で実施する。 ティズニット市での啓発活動に他コミュニオンの廃棄物管理担当者の参加を募りOJTを実施した他コミュニオンへの水平展開を行う
啓発の実施場所	<p>一般住民向けワークショップ：文化センター等の公共施設</p> <p>子ども向け環境教育：学校内</p>

e. 処理・処分

対象地域での廃棄物の処理・処分は埋立処分のみであり、ティズニット市以外のコミュニオンの処分地は単なる投棄場所であり転圧・覆土等の適正な管理はなされていない。

ティズニット市の埋立処分地は本プロジェクトが開始される以前は単なる投棄場で投棄が不可能となるほど廃棄物が堆積するとランダムフィル・コンパクターや建設重機で処分地内の廃棄物の山を押す等して投棄用の通路の確保を行う程度の管理しか実施されておらず廃棄物層の転圧や覆土は実施されていなかった。

県のマスタープランでは処理・処分シナリオは下表に示す4つであった。

名称	概要	費用
シナリオ 1	衛生埋立	80 to 120 DH/waste-ton
シナリオ 2	セミメカニカル選別+衛生埋立	87 to 128 DH/waste-ton
シナリオ 3	シナリオ2+コンポスト化处理	140 to 220 DH/waste-ton
シナリオ 4	シナリオ2+機械式バイオガス+ガス発電	total cost 273 352 855 DH/ (60 166 (ton/year)*20 year) = 227 DH/ton selling price of recover material :212.5 DH/ton selling price of electricity: 0.5 DH/kWh selling price of fertilizer : 40DH/ton cost – revenues = 39 DH/waste-ton

そしてティズニット市では「シナリオ2」を選択し、民間事業者とコンセッション契約でこのシナリオを実施に移すこととして2015年12月に対して入札の要請を行った。そして、新最終処分施設は2017年中には完成し供用が開始される見込みとなった。このこと(工程)を前提としてアクションプランを策定し実施に移すことが必要である。

10.1.2 アクションプランの構成

現状を踏まえてアクションプランの構成は以下のとおりとする。

項目	アクションプランの構成
排出・貯留 (啓発活動を含む)	- 住民啓発活動によって定時排出等のごみ排出のルールを周知し実施に移していく
収集・運搬 (啓発活動を含む)	- 合理的な収集ルートの設定とその実施 - 定時排出の促進による収集の効率化
リサイクル及び資源化 (啓発活動を含む)	- 小学校において資源回収の拡大による資源化の促進 - 新最終処分施設での資源回収施設での資源回収
処理処分	- 既存最終処分上の改善維持 - 既存最終処分場の安全閉鎖 - 新規最終処分施設の適正管理
制度システム	- アクションプランの実施に必要な制度の整備

10.1.3 アクションプランの枠組み

前記の現状と課題からアクションプログラムの枠組みを以下のように整理した。

表 10-1: アクションプランの枠組み

項目	課題	必要なアクション
排出・貯留	定時排出	排出時間の周知、定時排出の啓発活動
	排出マナー 袋の口が閉じられていない等	排出マナー向上の啓発活動と監視指導
	無秩序な排出 袋不使用、ごみの直接投棄 排出場所のごみの散乱	排出マナー向上の啓発活動と監視指導
	住民啓発 排出 ブラックスポット	排出時間の周知 排出マナー向上の啓発活動と監視指導
収集・運搬	収集ルートの合理化	排出・貯留の改善の状況を見つつ最適な収集ルートの設計とその実施
リサイクル及び資源化	資源化率の向上	小学校において資源回収の拡大による資源化の促進 新最終処分施設での資源回収施設での資源回収
処理・処分	既存処分場	JICA供与のブルドーザを使用した埋立管理能力の向上と持続的な埋立管理の実施
		プラスチックバッグ飛散防止対策検討・実施
		安全閉鎖
	新規処分施設	建設予定地の土地収用 施設建設計画の策定/ 施設建設計画の実施 施設の適正管理
制度システム	特別組織	機能、構成の成立と結成
	新処分施設	運用規準の検討、制定、運用

10.1.4 アクションプランの実施工程

アクションプランについては、本プロジェクト実施期間中に現在実施している各種パイロットプロジェクトを延長して実施することが好ましいことから2015年に開始し、次期PNDMが施行される2020年まで継続し、次期PNDMを受けて見直しを行うこととしPCDAのサイクルによって継続的な改善を図ることを基本とする。

表 10-2：実施工程

項目		2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
住民啓発		PP					
定時排出		PP					
排出マナー		PP					
収集・運搬（ルート改善）		PP					
リサイクル及び資源化		PP					
既存処分場	改善	PP					
	安全閉鎖						
新規処分施設	用地収用						
	実施計画策定						
	建設工事						
	運営						2035年迄

注記 PP：パイロットプロジェクト

11 ティズニット県住民意識啓発パイロット事業報告

11.1 各種啓発活動教材の作成

プロジェクト期間を通じて、意識啓発のために以下の教材や資料を作成・活用した。

表 11-1：作成した各種啓発活動教材の一覧

啓発教材	啓発内容	配布対象、 設置場所など	配布・ 設置数
1. 冊子（漫画）	<ul style="list-style-type: none"> 3Rの重要性 正しい排出マナー 	ティズニット市及び周辺コミュニティの生徒及び一般市民に配布	11,000部
2. 看板	<ul style="list-style-type: none"> 正しい排出マナー 	ティズニット市内のブラックスポットに設置	46個
3. マグネット	<ul style="list-style-type: none"> 正しい排出マナー 	ティズニット市内の生徒及び一般市民に配布	3,000個
4. フライヤー	<ul style="list-style-type: none"> ブラックスポット撲滅パイロット事業の周知 正しい排出マナー 	ティズニット市の旧市街の市民に配布	300枚
5. コンテナ用 6. ステッカー	<ul style="list-style-type: none"> 正しい排出マナー 	ごみが溢れているコンテナ、市民の目につきやすいコンテナに貼り付け	15枚
7. ビデオ	<ul style="list-style-type: none"> 3Rの重要性 正しい排出マナー 	ティズニット市及び周辺コミュニティにおける学校、イベントなどで上映	1本

11.1.1 冊子（漫画）

3Rの重要性及び正しい排出マナーについて住民啓発を行うため、冊子を作成した。誰にとっても分かりやすく親しみやすいものを目指し、この教材は漫画形式とした（冊子のアラビア語版、英語版の全文は第16章に収録）。ストーリーは、いつもごみ出しを任されている少年がなぜ毎日ごみが出るのか疑問に思うところから始まり、少年の姉や両親が彼の疑問に答える形で、3Rの大切さや排出マナーを守ることの重要性を説いていく、というものである。

言語は低学年の子ども達にも分かりやすいアラビア語を採用し、市内のワークショップ等で配布を開始している。本教材は、効果的な啓発手法を模索しているモロッコ環境省から高い評価を受け、今後は環境省も公認の教材として活用する。こちらはティズニット市内に限らず、周辺コミュニティのアグルー、アルバサヘル、レガダにも配布した（写真 11-1）。



図 11-1：英語版啓発用冊子（漫画）の一部



写真 11-1：アグルーの夏祭りでの冊子（漫画）配布

11.1.2 看板

ファイナル・レポートに記載のとおり、ブラックスポットの撲滅と排出マナー向上を目指して、ティズニット市内に以下の看板を設置した（設置の経緯、設置場所についてはファイナル・レポート5.1.1を参照）。

a. 収集ポイント用（地面設置）

旧市街にごみ収集ポイントを設けることを目指して、以下の看板を設置した。



<英訳>

Waste collection location

- Waste collection time: Authorized hours are from seven to ten in night (19:00-22:00)
- When taking out household waste, do it in well-secured & fastened plastic bags or in buckets
- This place is to be strictly used for household waste only. It is forbidden to put construction waste and animals waste .
- Warning : whoever does not respect the above instructions will pay a fine of 100 dhs in compliance with the communal decisions and the law regulating household waste
- Phone number of household waste office: 0661911605/0528862816.
- Thank you for collaborating with us
- Lets keep our city clean

図 11-2 : 収集ポイント用看板の内容



写真 11-2 : 設置された収集ポイント用看板

b. 不法投棄禁止（地面・壁面設置）

常時ごみが不法投棄される市内の主要ブラックスポットの一部に、不法投棄を禁止する以下の看板を設置した。



<英訳>

It is strictly forbidden to put waste here

- Do not throw away waste here!
- Warning : whoever does not respect the above instructions will pay a fine of 100 dhs for not respecting the conditions on taking out waste in compliance with the communal decisions and the law regulating household waste
- Phone number of household waste office : 0528862816/0661911605
- Thank you for collaborating with us
- Lets keep our city clean

図 11-3 : 不法投棄を禁止する看板の内容



写真 11-3 : 不法投棄を禁止する看板（地面設置型）



写真 11-4 : 不法投棄を禁止する看板（壁面設置型）

11.1.3 排出ルール周知用（壁面設置）

前述の収集ポイント用看板を設置した箇所は結果的に常時ごみが投棄されるブラックスポットと化してしまつたため、それに代わって排出ルールを周知する以下の看板を設置した。



< 英訳 >

Notice

- Time for discharging household wastes
- Authorized time: from seven to ten o'clock in night (19:00-22:00)
- When taking out household waste, do it in well-secured & fastened plastic bags or in buckets
- This place is dedicated only for household wastes! Prohibition of dumping construction wastes
- Warning : whoever does not respect the above instructions will pay a fine of 100 dhs in compliance with the communal decisions and the law regulating household waste
- Phone number of household waste office:
- 0528862816/0661911605
- Thank you for collaborating with us
- Lets keep our city clean

図 11-4 : 収集ルールの周知用看板の内容



写真 11-5 : 設置された排出ルール周知用看板

a. マグネット

市民が台所の冷蔵庫などに貼って常に排出ルールを思い出すことができるよう、排出ルールを記載したマグネットを作成して配布した。



<英訳>

4 Rules should be followed when disposing household waste

1. Time: Please respect the timing of household waste collection trucks
2. Location: Put wastes in front of the house or next to the specific point
3. How: Wastes should be in airtight buckets or plastic bags
4. Content: Put only household waste (no construction wastes)
 - Please respect the hygiene of the workers and help them perform their duties in the best conditions.
 - Let's keep our cities clean!

図 11-5 : マグネットの内容

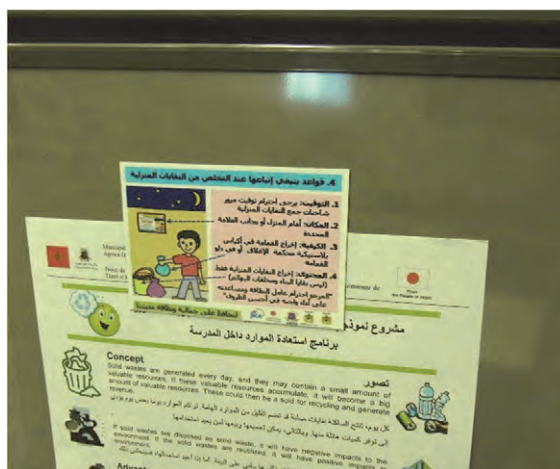


写真 11-6 : 冷蔵庫に貼られた状態のマグネット

b. フライヤー

ブラックスポット撲滅パイロット事業を実施する際、市民に事業の周知及び排出マナーの改善を呼びかけるため、フライヤーを配布した。

المدينة القديمة الجميلة هي ثروة تيزنيت...

فلنحافظ على جماليتها ونظافتها



س. ما هي المشاكل التي يواجهها في المدينة القديمة بخصوص القمامة ؟
ج. إنتشار البقاع السوداء نتيجة قيام بعض السكان برمي القمامة أين شاء ومتى شاء، وهذا يشوه من جمالية المدينة القديمة ويُضرب عملية جمع النفايات بالنسبة إلى عمال النظافة.





نحن في حاجة إلى دعمكم لإنجاح هذا المشروع



أنظر خلف الورقة كيفية التخلص من القمامة على طول السور التاريخي

س. ماذا ستفعل بلدية تيزنيت لحل هذا المشكل ؟
ج. بالتعاون مع الحكومة اليابانية والجمعيات المحلية، يجري تنفيذ مشروع نموذجي على طول السور التاريخي، ويهدف إلى التحكم في النقاط السوداء من أجل الحفاظ على جمالية المدينة القديمة وتسهيل عملية تجميع النفايات. سوف نقوم بتثبيت علامات بشور على طول السور التاريخي للإشارة إلى :
(1) أماكن تجميع النفايات
(2) الأماكن الممنوع إلقاء النفايات بها.








(1) أماكن تجميع النفايات



(2) الأماكن الممنوع إلقاء النفايات بها

The beautiful old city is the treasure of Tiznit...

Let's keep it beautiful and clean!



Q. What problems do we have in the old city concerning wastes?
A. There are black spots due to some people who throw away wastes anywhere, any time. This ruins the view of this beautiful old medina. This also makes it difficult for the collectors to collect the wastes





We need your help for the success of this project



See the back page to see how we should throw away wastes along the historic wall

Q. What is the Tiznit Municipality going to do about it?
A. In cooperation with Government of Japan and associations, a pilot project is being implemented along the historic wall. The objective is to control black spots in order to keep the old medina beautiful and to make waste collection work easier. Two types of signboards will be set up along the historic walls to indicate (1) waste collection points and (2) prohibition of illegal dumping.








Collection point signboard



Illegal dumping prohibition signboard

(上がアラビア語、下が英訳版。裏面の内容はマグネットと同様)

写真 11-7 : フライヤーの内容

c. コンテナ用ステッカー

ごみがコンテナから溢れていて収集効率が下がる場合があるため、市民がごみをコンテナに入れるよう、周知するためのステッカーをコンテナに掲示した（設置場所については図12-6参照）。



<英訳>

- Please put the wastes inside me, not outside
- Please keep our city clean!

図 11-6 : 啓発用ステッカーの内容



写真 11-8 : C/Pがコンテナに啓発用ステッカーを貼る様子

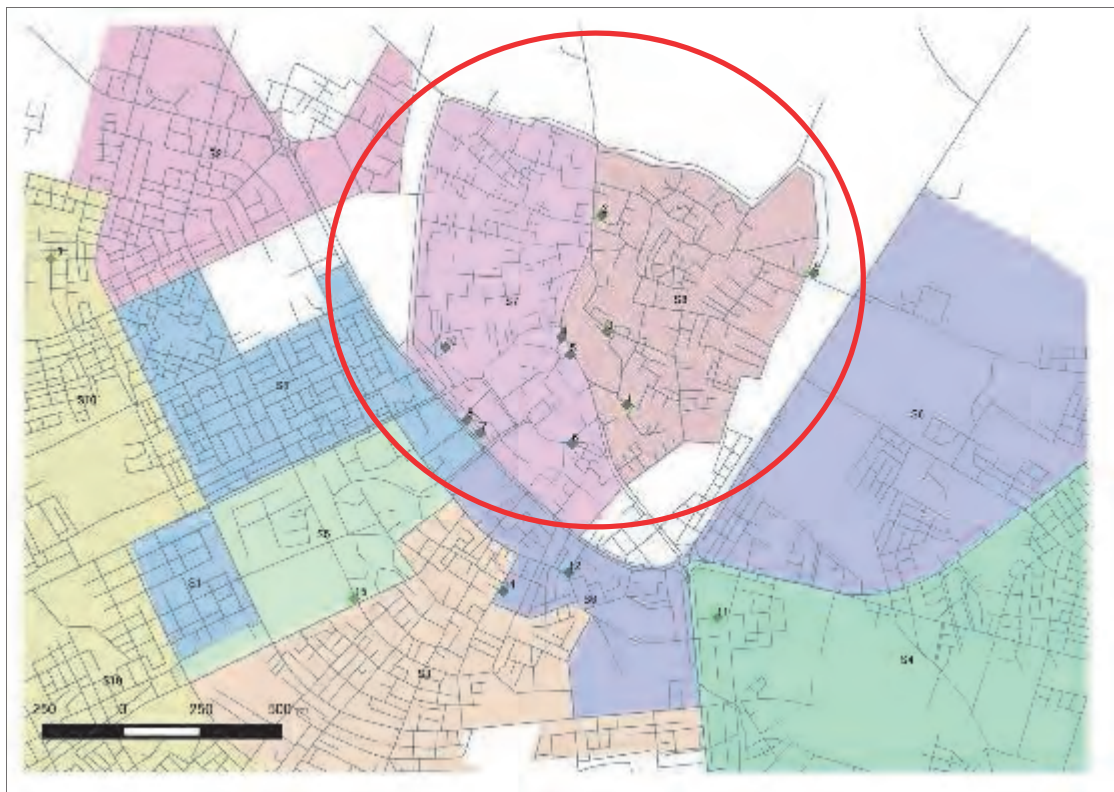
d. ビデオ

冊子や看板は絵を多用しているものの、文字を読むことができない女性などは内容を理解できない恐れがあるため、啓発用のビデオも作成した。ストーリーは、上記冊子のものをベースに、正しい排出マナーを伝える「第1編：なぜ好きなようにごみを捨ててはいけないの？」と、3Rの大切さを伝える「第2編：どうやったらごみを減らせるの？」とで構成される2部構成とした。

11.1.4 住民意識啓発活動の結果と教訓

a. 一般住民に対する意識啓発の結果（パイロット地区におけるブラックスポットの減少数）

一般市民に対して意識啓発を実施した結果、パイロットプロジェクト地区内のブラックスポット（以下地図の赤丸内の緑の点）の数を10から5まで50%減少させることに成功した。各ブラックスポットの状況は表 11-2に示す。












注：緑の点がブラックスポットの場所、赤丸内がパイロット地区

図 11-7：ティズニット市内の主要ブラックスポット

表 11-2：パイロット地区内のブラックスポットと改善状況

No	収集地域番号	場所の特色	パイロットプロジェクト実施前の状況	その場所に特化して講じられた対策	パイロットプロジェクト実施後の状況		ブラックスポットは改善したか*
1	S7	学校と墓地の間		<ul style="list-style-type: none"> 看板の設置 (ただし後に盗難に遭う) 壁の塗り替え 	昼間 (14:00-17:00) 	夜間 (19:00-21:00) 	× 現在でも1日中ごみが捨てられている
2	S7	主要道路沿いの商店街前		<ul style="list-style-type: none"> 看板の設置 (商店による自主的な取り組み。しかし後には撤去あるいは盗難によってなくなる) 	昼間 (14:00-17:00) 	夜間 (19:00-21:00) 	○ 現在でもごみは捨てられているが、量が減少した。
3	S8	住宅地の広場		<ul style="list-style-type: none"> 看板の設置 	昼間 (14:00-17:00) 	夜間 (19:00-21:00) 	○ 1日中ごみが捨てられなくなった。

No	収集地域番号	場所の特色	パイロットプロジェクト実施前の状況	その場所に特化して講じられた対策	パイロットプロジェクト実施後の状況		ブラックスポットは改善したか*
4	S8	商店街前の道路に囲まれた三角州		<ul style="list-style-type: none"> なし 	<p>昼間 (14:00-17:00)</p> 	<p>夜間 (19:00-21:00)</p> 	<p>× 商店が常時ごみを捨てる。</p>
5	S8	主要道路沿いの商店街前		<ul style="list-style-type: none"> なし 	<p>昼間 (14:00-17:00)</p> 	<p>夜間 (19:00-21:00)</p> 	<p>× 商店が常時ごみを捨てる。</p>
6	S8	病院前		<ul style="list-style-type: none"> コンテナの設置 	<p>昼間 (14:00-17:00)</p> 	<p>夜間 (19:00-21:00)</p> 	<p>×</p>

No	収集地域番号	場所の特色	パイロットプロジェクト実施前の状況	その場所に特化して講じられた対策	パイロットプロジェクト実施後の状況		ブラックスポットは改善したか*
7	S8	旧市街の壁沿い、街の中心付近		<ul style="list-style-type: none"> ● 柵の設置 ● 看板の設置 	<p>昼間 (14:00-17:00)</p> 	<p>夜間 (19:00-21:00)</p> 	○ 柵と看板のおかげで、ごみ量が大幅に減少した。
8	S8	旧市街の壁沿い、街の中心付近		<ul style="list-style-type: none"> ● 壁の塗り替え ● 柵の設置 ● 看板の設置 	<p>昼間 (14:00-17:00)</p> 	<p>夜間 (19:00-21:00)</p> 	○ 柵と看板のおかげで、ごみ量が大幅に減少した。
9	S8	旧市街の壁の外の枯れ川内 (Wadi)		<ul style="list-style-type: none"> ● 看板の設置 ● 市の職員による清掃 			○ 看板と清掃キャンペーンのおかげで、ごみ量が減少した。

No	収集地域番号	場所の特色	パイロットプロジェクト実施前の状況	その場所に特化して講じられた対策	パイロットプロジェクト実施後の状況		ブラックスポットは改善したか*
10	S7	公園の隣		<ul style="list-style-type: none"> なし 			×
					改善されたブラックスポットの数		10箇所のうち5箇所

*○：改善が見られた、×：改善が見られなかった

b. 学校における意識啓発及び集団回収の結果

学校における意識啓発及び集団回収の結果については12.1.2に記載のとおりである。

c. 住民意識啓発についての教訓

パイロット事業における住民意識啓発により、ブラックスポット数を減らし、最終処分される廃棄物量を削減することに成功した。この経験から得られた教訓は以下のとおりである。

c.1. アソシエーションの力を活用する

アソシエーションが活発な地区では投棄されるごみ量が減少した一方（表 11-2のブラックスポットNo. 3）、そうでない地区では不法投棄されるごみ量があまり減らないという現象が見られた（表 11-2のブラックスポットNo. 1）。アソシエーションの代表は各地区のリーダー的住民であり、住民の行動を変容させるためには彼らによるきめ細やかな啓発が不可欠である。そのため、行政が意識啓発を行う際はアソシエーションの力を十分に活用し、更には行政が彼らの能力強化を行うことが有効である。



写真 11-9：啓発に協力するアソシエーションのリーダー

c.2. 既存の啓発活動を活用し、啓発を定例化する

各コミュニティは従来から世界環境デー（6月5日）や羊犠牲祭（ヒジュラ暦12月10～13日）等のイベント時に啓発を行っており（写真 11-10、写真 11-11）、パイロット事業ではそれらの活動を補完する形で意識啓発を行ったことが効果的であったと考えられる。新しい行動様式が市民の中に根付くまでは啓発を根気強く続けることが重要である一方、コミュニティが啓発のために投入できる人材や資源は限られている。そのため、今後もこうした既存の啓発活動を活用し、かつ定例化して継続させることが重要である。



写真 11-10：世界環境デーのティズニット
市内小学校における植林イベント



写真 11-11：羊犠牲祭の際にティズニット
市が市民に配布した啓発パンフレット

c.3. 住民との対話を重視する

住民対話型の啓発ワークショップを開催すると、必ず住民から廃棄物管理に対する不満を含めて多くの意見が上がり、活発な議論が起こった。意識啓発というと一方的なメッセ

一方向の伝達になりがちであるが、コミュニティやアソシエーションが住民の不満に耳を傾け、それに応えようとすることによって住民も啓発内容に関心を持つ可能性がある。そのため、今後の意識啓発活動においても住民との対話を重視することが重要である。



写真 11-12：住民対話型の啓発ワークショップ

c.4. 各コミュニティ、地域の特性を考慮する

ティズニット市内での活動を水平展開する形で周辺コミュニティにおいても啓発を行ったが、各コミュニティの特性を十分考慮しなかったため、周辺コミュニティから住民の共感が得づらいというコメントがあった。ティズニット市内でさえ場所によってその特性は異なるが、コミュニティ間では更に特性の違いが大きい。そのため、今後啓発を行う際は各地域の特性に合わせて活動する必要がある。

c.5. 理論的な啓発に加えて実際の活動（資源回収、町内大掃除）を行う

パイロット事業では理論を伝えるだけでなく資源回収や大掃除といった実際の活動も行ったため、関係者は分別の難しさや掃除の大変さを体感できたことに加え、ごみの減量化や町の清掃といった実際の効果も上げることができた。今後もアソシエーションや住民を巻き込み実際に資源回収や大掃除を行うことが、啓発内容に対する関係者の理解を深めることにも、3Rや町の清浄化を推進するためにも有効である。

12 ティズニット市廃棄物収集・運搬・3R活動改善に関するパイロット事業報告

12.1 廃棄物収集・運搬システムに関する活動

12.1.1 3年次におけるパイロット事業の活動

2年次の活動に引き続き、アソシエーションと協働で、ごみ集積場の設置、定時排出、不法投棄防止の3種類（図 12-1、図 12-3、図 12-5）の看板を用いて、収集システムの効率化を行った。以下、看板設置の状況（写真 12-21、写真 12-12、写真 12-6）と設置箇所（図 12-2、図 12-4、図 12-6）を示す。



図 12-1: 集積場及び定時排出看板



写真 12-1: 看板の設置



図 12-2: 定時排出・集積場所看板の設置箇所

また、不法投棄防止看板は、パイロット事業で作成した看板だけでなく、市が建設廃棄物の不法投棄防止用に設置した看板と不法投棄される廃棄物を運搬する車両の侵入防止を図

るための石積みを設置したり（写真 12-3、写真 12-4）、不法投棄が行われる場所にフェンスを設置するなど（写真 12-5）、パイロット事業で得られた知見をもとにティズニット市が工夫をしながら、活動を継続している。



図 12-3: 不法投棄防止看板



写真 12-2: 看板の設置



写真 12-3: 市が独自に設置した不法投棄
禁止看板



写真 12-4: 不法投棄禁止看板（左側）と
不法投棄防止用石積み（右側）



写真 12-5: 看板の設置と
不法投棄防止用フェンス



図 12-4: 不法投棄防止看板の設置箇所

図 12-5の定時排出啓発看板は、図 12-1のゴミ集積所に設置した看板が撤去されたことにより（後述）、排出時間のみを促す看板に変更したものである。



図 12-5: 定時排出啓発看板



写真 12-6: 看板の設置



図 12-6: 定時排出啓発看板の設置箇所

また、パッカー車収集の効率性を妨げているコンテナ外に排出されたごみの投棄（写真 12-7）を防ぐため、コンテナにステッカーを貼り付け、住民に協力を呼びかけた（図5-7、図 12-8、写真 12-8）。

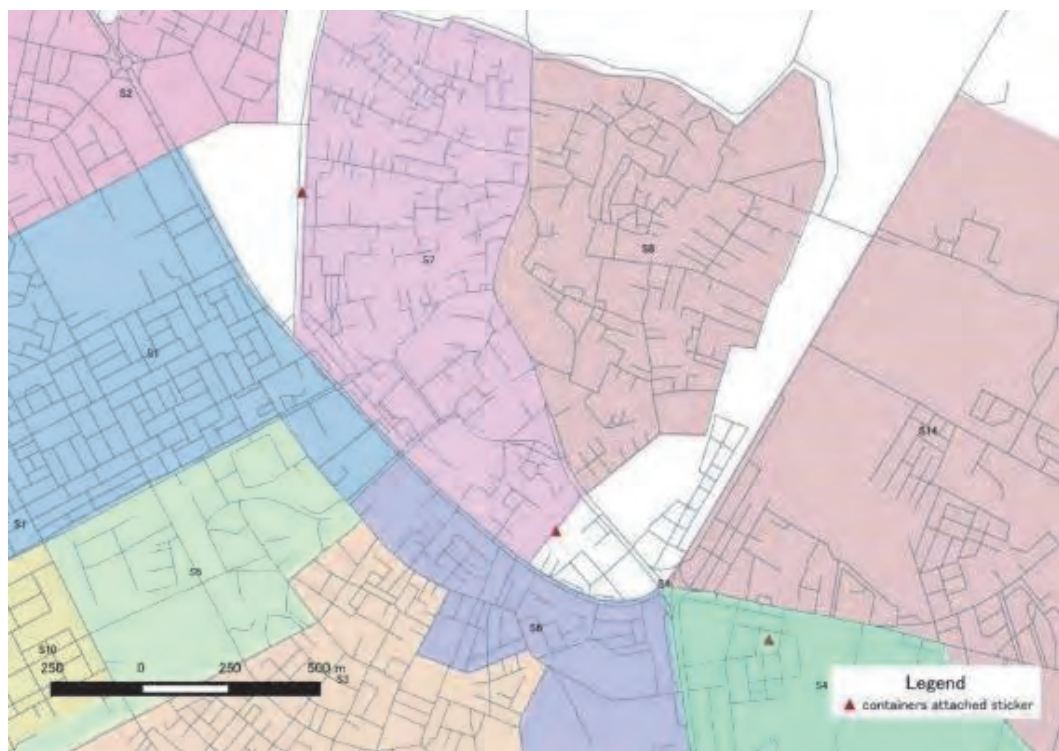


図 12-7: ステッカーを貼ったコンテナの位置図



写真 12-7: コンテナ外に投棄されたごみ



図 12-8: コンテナ用ステッカー



写真 12-8: ステッカーを貼り付けたコンテナ

コンテナ収集については、タイムアンドモーション調査の結果に基づき、コンテナの配置の適正化を行った。時間を要している上位の収集箇所を特定し（図 12-9）、コンテナの撤去を行い、平ボディートラックによる収集に切り替えた。

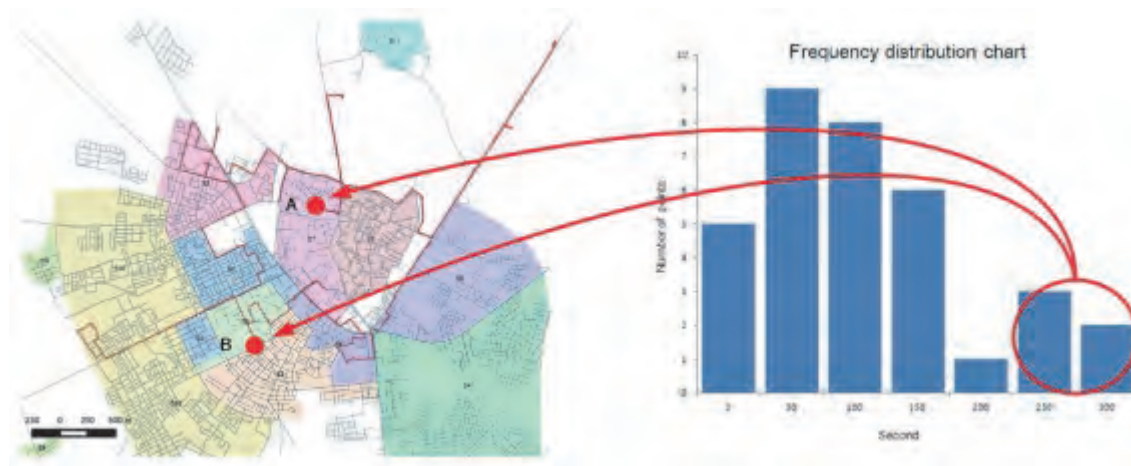


図 12-9 タイムアンドモーション調査に基づくコンテナ配置の問題箇所把握と適正化

また、1年次、2年次で実施してきたタイムアンドモーション調査を効率的に実施するため、GPSとドライブレコーダーを組み合わせた方法を考案し、実施中である。ドライブレコーダーで撮影された画像は、収集の様子を把握出来るだけでなく、事故発生時の証拠とな

り、有用である（写真 12-9写真 12-10、写真 12-11、写真 12-12）。また、得られたデータを、GISを用いて解析することで（図 12-10）、問題箇所を視覚的に把握しやすくなった。



写真 12-9: 導入したGPS機能付きドライブレコーダー



写真 12-10: ドライブレコーダーを取り付けた収集車両

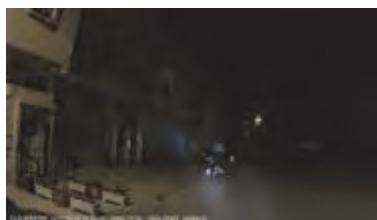


写真 12-11: 撮影された収集の様子1¹



写真 12-12: 撮影された収集の様子2

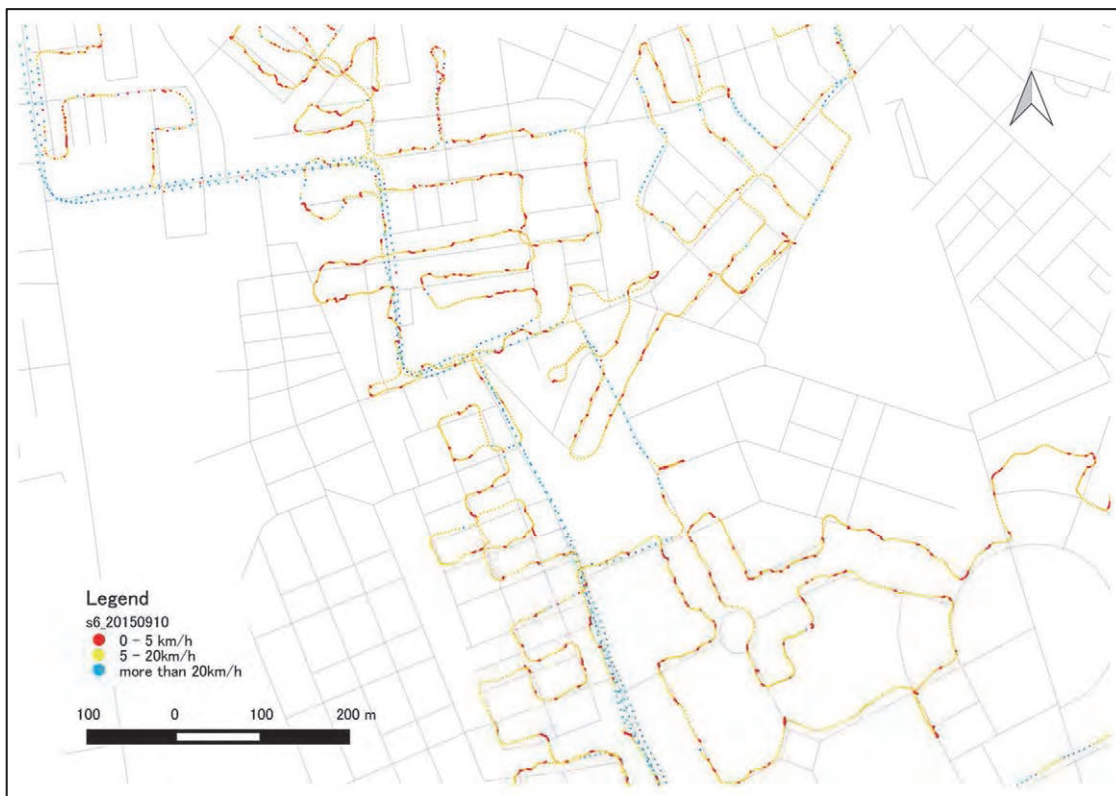


図 12-10: GISを用いたタイムアンドモーション調査結果の可視化（S6地区）

¹ 動画からキャプチャーした静止画像

a. パイロット事業の評価

収集効率は、時間と距離、収集量の3つの要素で決定される。つまり、短時間に如何に多くのごみを収集できるか、また、少ない移動距離で如何に多くのごみを集めるかが収集効率を決定する。

ティズニット市の旧市街では、第X章でも述べたとおり、狭い路地にダンパーが入り込み、収集を行っている。奥まった路地でダンパーは方向転換ができず、後進で戻らざるを得ない。このダンパーの動きは、時間を消費するだけでなく、同じ路地を2度通過することになり、移動距離が長くなる。また、収集車の後進は安全性を阻害する要因ともなる。パイロット事業では、まず、この問題に焦点を当て、収集効率の改善を図った。具体的には、このような路地の出口にごみの集積箇所を設置し、収集時間に排出することで、ダンパーの移動距離と移動時間の短縮を試みた。タイムアンドモーション調査でこのような箇所をいくつか特定し、その中で、アソシエーションと協働でこの問題を解決する試みのを行える路地を選定した。アソシエーションとはパイロット事業の期間を通じてワークショップを開催し、また、住民と直接的な対話を通じて解決策を実施してきた。その結果は、以下の通りである。

- 個別収集から収集ポイント収集への変更は収集効率の改善に寄与するが、指定した時間（19:00～22:00）時間以外にごみが排出される。その結果、常にごみがある状態になり、ブラックスポット化する。
- 集積所設置前に、アソシエーションが各世帯を周り、プロジェクトで作成したパンフレット（11.1 に詳述）を配布して住民に協力を求めた。住民は好意的であったにも関わらず、看板設置後すぐに撤去されていた（図 12-11）。盗難の可能性もあったが、住民がこれまでの習慣を変えたことに対して反発した可能性もある。
- ブラックスポット化した集積場は、近隣住民からの要請で撤去せざるを得ない。
- 収集の効率化には、レジ袋やバケツを使った排出方法の改善が効果的である。
- 不法投棄禁止の看板は一定の効果があつた（11.1 参照）。また、ブラックスポットが解消したことにより、指標値である収集率が93%から98.1%へ向上した。このため、ティズニット市は前述のとおり、工夫を凝らしながら、独自の取り組みを行っている。
- 定時排出啓発の看板を設置した道路では、住民からの苦情もなく、看板の盗難も報告されていない。一方で、定時排出が適切に行われているとも言えず、効果は限定的である。

収集効率の向上には、住民との協力が不可欠であるが、アソシエーションとの協力しながら実施した上記のパイロット事業の結果が示すように、従来の慣習を短期間に変えることは難しい。しかしながら、このパイロット事業を通じて、アソシエーションとティズニット市の関係が構築されたことの意義は大きく、引き続き、協力体制を強化し、住民への啓発を行うことで、定時排出が改善され、収集効率が向上することが期待できる。

一方、コンテナ収集効率を妨げるコンテナ外へのごみの排出については、ステッカーによる啓発や、コンテナ自体を撤去して、平ボディートラックによる収集に切り替えるなどを行った。ステッカーは、一部剥がされるなどされたが、子供のいたずらによるものと推測できる。一方、平ボディートラックによる収集に切り替えることができたのは、ティズニット市が新規に平ボディートラックを購入したためである。

旧市街に1箇所設置されていたコンテナは、狭い広場内に設置されていたため、パッカー車の取り回しに制限があり、収集困難な箇所でもあつた（図 12-13）。新市街でもコンテナの収集効率が悪い場所を平ボディートラック収集に切り替えて効率を上げることができた（図 12-14）。このような問題のある箇所を、コンテナ収集のGISデータベースを用いて把握し、コンテナ設置の適正化を行い、効率性を高めることができた。

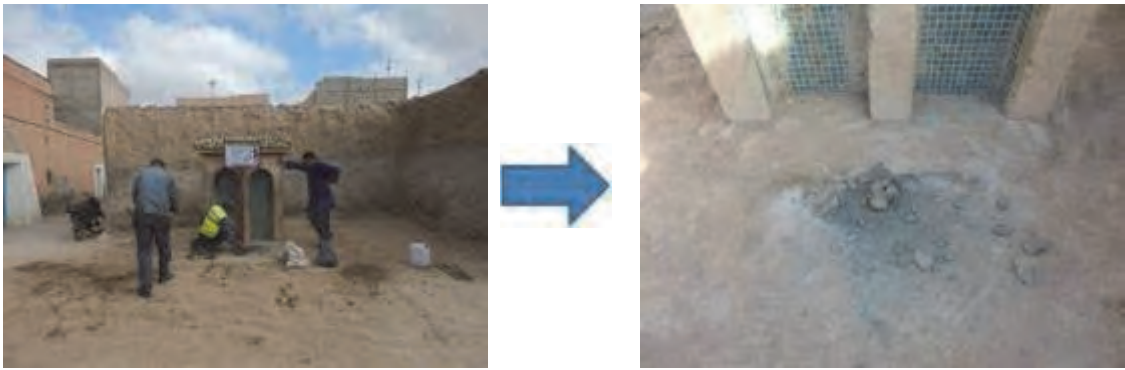


図 12-11: 定時排出・集積場看板による失敗例（撤去もしくは盗難された看板）



図 12-12: 不法投棄防止看板による改善例（旧市街）



図 12-13: コンテナ配置の適正化による収集ポイントの改善（旧市街）



図 12-14: コンテナ配置の適正化による収集ポイントの改善（新市街）

b. パイロット事業の結果を踏まえた計画の策定

ティズニット市は、本技術協力プロジェクト開始前において収集率が93%と高かった。また、プロジェクト実施期間中に新規車両の導入も図り、それらの車両を使ってコンテナ設置の適正化や、アソシエーションとの協力によりブラックスポットの撲滅を行い、収集率が98%と向上している。よって、今後、更に収集・運搬の効率性を向上するには、収集率を維持しつつ、住民との協力しながら定時排出を促進させ、短時間に多くのごみを収集することが必要となる。これは、昼間に行われている「チェックング」という時間外に排出されたごみの収集の負担削減にもなる。一方、収集車両は、老朽化が進んだものもあり、適宜更新計画を策定する必要がある。また、1年次、2年次で実施したタイムアンドモーション調査を通じて、作業員の収集状況に安全性が充分でないこと、また、収集車両の交通規則を順守しないなど問題が散見される。よって、収集運搬計画は、下記の3点で構成することとする。

- アソシエーションとの協働による定時排出促進・不法投棄撲滅による収集の効率化
- 車両現状調査及び更新計画
- 収集作業の作業環境の向上

b.1. 定時排出促進・不法投棄撲滅に関する計画

パイロット事業では、ティズニット市とアソシエーションが協働でワークショップを通じた住民への呼びかけ、3種類の看板やコンテナへのステッカーを使った啓発などを通じて、定時排出・不法投棄撲滅を推進してきたが、短期間に長年の習慣を変えることは難しかった。一方で、収集時間外に排出されるごみに対して不快感を示す住民が自ら看板を設置したり（写真 12-13）、不法投棄場に隣接する壁に警告文を記載するなど（写真 12-14）、問題に対する改善意識は高まりつつある。



写真 12-13: 住民自らが設置した看板

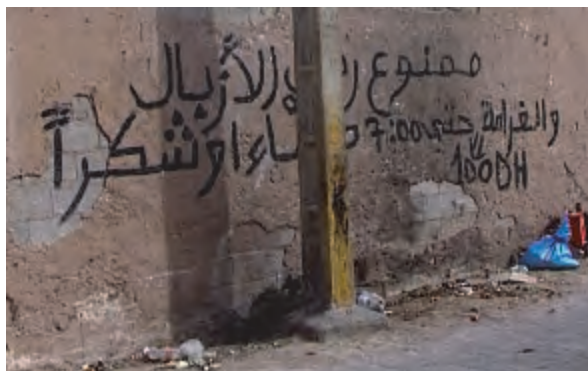


写真 12-14: 壁に書かれた警告文
(罰金100DHの記載がある)

よって、ティズニット市は、パイロット事業で得られた知見をもとに、11.1で記載されている啓発活動と合わせて、下記の活動を継続することとする。

- アソシエーションと協働で、定時排出・バケツやレジ袋を用いた排出、コンテナ内への排出の啓発活動の推進

ティズニット市からアソシエーションの活動に対する積極的な働きかけと活動支援

また、これらの活動を行うことでの効果を定量的に測定するため、C/Pが習得したタイムアンドモーション調査を年2回実施し、アソシエーションとの会合を通じて、成果を住民に幅広く報告する。また、積極的な関与を行ったアソシエーションに対しては、表彰を行い、広報誌などで公表する。

一方で、不法投棄については、監視活動を強化し、違反者に対しては罰則規定を適応する。

b.2. 車両更新計画

前述のとおり、ティズニット市は2014年から2015年にかけてに新規車両3台（平ボディートラック）を廃棄物収集に投入した。それに伴い、収集区域の見直しを行った。新収集区域を図 12-15に示す。

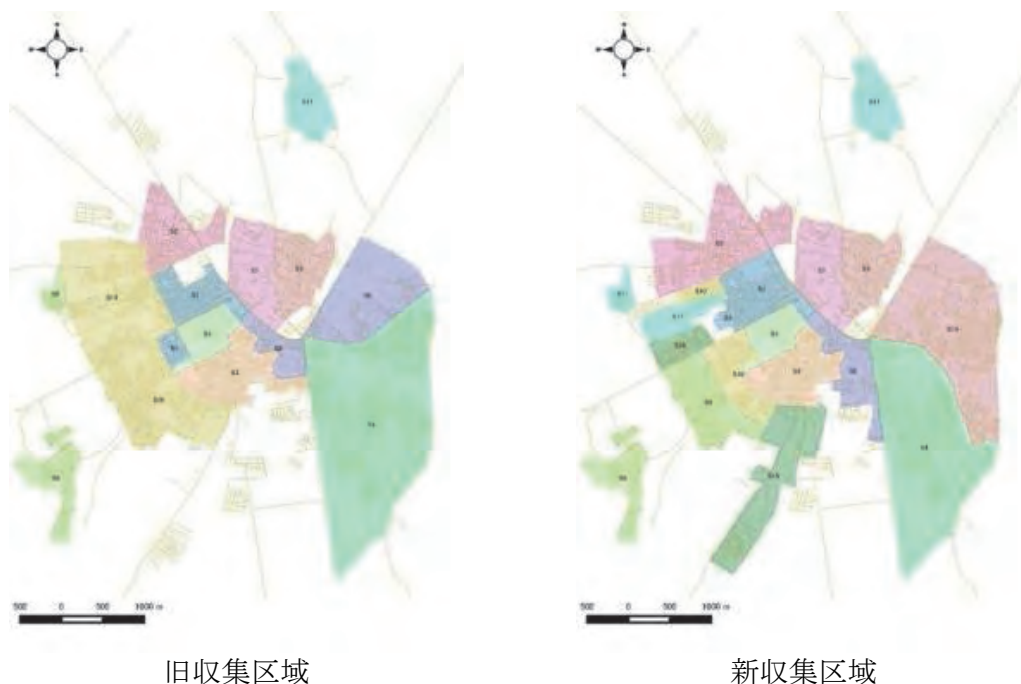


図 12-15: 収集区域の見直し

この見直しに伴い、収集エリアは広がったが、収集車両は、老朽化が進んだものもあり、適切に更新する必要がある。車両の稼働年数とその状況を図 12-16に示す。導入後、18年が経過したものもあるため、順次更新する必要がある。なお、車両の詳細については、Annex 5に示している。

No.	Registration	Type	Working of Years													Total W.Y	Condition				
			1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010			2011	2012	2013	2014
1	532893ww	Mitsubishi																		2	G
2	532894ww	Mitsubishi																		3	G
3	653437ww	Mitsubishi																		1	G
4	J175874	Isuzu																		6	G
5	J175873	Isuzu																		6	G
6	J155548	Kia																		10	B
7	J146424	Kia																		12	B
8	J146423	Kia																		12	B
9	J146422	Nissan																		12	B
10	J134251	Nissan																		15	A
11	J128816	Nissan																		17	B
12	J124866	Nissan																		18	B
13	J172578	Mitsubishi																		7	G
14	J172579	Mitsubishi																		7	G
15	J172576	Mitsubishi																		7	A
16	J172580	Mitsubishi																		7	G
17	J172577	Mitsubishi																		7	G
18	J160212	Mitsubishi																		9	A
19	J160211	Mitsubishi																		9	A
20	J176744	Dumber																		6	A
21	J176743	Dumber																		6	B

(Note) G:good, A:average, B:bad

図 12-16: 車両の稼働年数とその状況

また、整備記録も一元的に管理する必要がある。プロジェクト期間中、整備の記録のデータベース化を行った（図 12-17）。今後、このデータを更新し、車両の状況を適切に把握することとする。

::: Fiche Technique Véhicule					
Marque :	mitsubishi	Immatriculation :	J 172 578		
Type :	FE 83 PF	Date achat :	2009/8/5		
		Kilométrage :			
Energie :	GASOIL	Cycle Révision :			
Tableau d'entretien	Qui	Nature Opération	Désignation	Carburant	Quantité
Date	Km				
2012/11/22		mécanicien	révision	révision complète	
2012/11/25		gasoil			72
2012/12/3		mécanicien	entretien	l'entretien de liquide de batterie (4 litre) + nettoyage de filtre a air + 2	
05/012/2012		gasoil			72
2012/12/14		mécanicien	révision	vidange moteur (10 litres)	
2012/12/14		gasoil			77
2012/12/24		gasoil			79
2013/1/3	37610 Kms	gasoil			67
2013/1/7		pneumatique	réparation	2 réparation de pneu	
2013/1/9	37886 Kms	gasoil			73
2013/1/16	38261 Kms	gasoil			75
2013/1/16		mécanicien	entretien	changement lampe 2pm24	
2013/1/25	38601 Kms	gasoil			77
2013/1/21		pneumatique	réparation	2 réparation de pneu	
2013/1/28	39004 Kms	gasoil			76
2013/2/5	39350 Kms	gasoil			79
2013/2/10	39715 Kms	gasoil			79
2013/2/14	39964 Kms	gasoil			40
2013/2/27		mécanicien	entretien	nettoyage filtre a air	
2013/2/18	40245 Kms	gasoil			79
2013/2/22	40562 Kms	gasoil			72
2013/2/26	40890 Kms	gasoil			73
2013/3/3	41235 Kms	gasoil			69
2013/3/7	41524 Kms	gasoil			79
2013/3/9	41659 Kms	gasoil			41
2013/3/12	42063 Kms	gasoil			79
2013/3/11		pneumatique	réparation	changement 1 pneu neuf (8.5R17,5)	
2013/3/21		mécanicien	entretien	l'entretien de cosse de batterie	
2013/3/25		pneumatique	réparation	1 réparation de pneu	
2013/3/17	42403 Kms	gasoil			78
2013/3/22	42748 Kms	gasoil			73
2013/4/1	43199 Kms	gasoil			76
2013/4/4	43449 Kms	gasoil			78
2013/4/8	43906 Kms	gasoil			79
2013/4/12	44229 Kms	gasoil			78
2013/4/15		mécanicien	révision	vidange moteur (10 litres hd3)	
2013/4/24		pneumatique	réparation	5 réparation de pneu	

図 12-17: 車両整備状況のデータベース化の一例

b.3. 収集作業環境向上計画

これまで実施したタイムアンドモーション調査で明らかになった危険な作業状況と、その改善策について表 12-1にまとめる。ここで示した改善策について、作業員教育を実施し、事故防止に務めることとする。

表 12-1: 収集作業中のリスクと改善案

現状		改善案
問題点	リスク	
<p>手袋無しでガラスを回収する。</p> 	怪我	手袋の着用 安全靴の着用
<p>収集車のトラックにぶら下がる</p> 	落下	運転席に乗る。
<p>夜間収集時、作業員が見えづらい。</p> 	作業車と作業員の接	<p>反射ベルトの着用</p>  <p>(一部実施済)</p>
<p>収集車両の逆走</p> 	交通事故	交通規則の順守 ルート改善

これらの改善策をルール化して作業員への教育を行い、また、作業開始前にルールが守られているかどうかの確認を行い、規定通りに着用していなければ、研修を行うなど作業規定を設ける。

12.1.2 3R（学校における集団回収プロジェクト）に関する活動

a. 3年次におけるパイロット事業の活動

a.1. 対象校の選定

実施対象校はまずは環境教育に積極的に取り組んでいる先進的な学校を選定し先行的に集団回収を試行し、必要に応じて修正を加えつつティズニット市内の学校（写真 12-15、写真 12-16）に水平展開を行った。

先行的集団回収実施校の概要を下表5-2に示す

表 12-2：先行的集団回収実施校の概要

学校名 1	AL Wafa
構成生徒年齢層	6歳から12歳
生徒数	約 320 名

学校名 2	AL HASSAN 1ST
構成生徒年齢層	6歳から12歳
生徒数	約 660 名



写真 12-15：Al Wafa校



写真 12-16：Al Hassan I 校

実施対象校を調査した結果校内で発生する廃棄物の多くは紙ごみであり、これらを回収しても現時点では売却先がない。そのため、生徒がそれぞれの家庭から持ち寄れる有価物の種類をアンケート形式で調査した上で回収品目を設定するが、売却市場側からの要請はPETボトル並びに缶類であるのでこれらの資源物を優先的に回収対象とした。

a.2. 回収品引取価格調査

一方、ティズニット市内の有価物買い取り事業者に対して買い取り可能品目並びに現在の買い取り価格の聞き取り調査を実施した。結果を下表に示す。

表 12-3：ティズニット市内での有価物売却可能価格

種類	買い取り価格
PETボトル	1.5 DH/kg
スチール缶	1 DH/kg
アルミ缶	4 DH/kg
アルミスクラップ	9～10 DH/kg
真鍮	30 DH/kg
銅	40 DH/kg

a.3. パイロットプロジェクトの実施

AL Wafa校では2015年2月23日から学校が休暇期間に入ると同時にC/Pも2月23日から3月8日まで本邦研修のため不在となることから、学校の再開、C/Pの帰国後にC/P自らの手で実施と評価を行うこととした。

AL HASSAN 1ST校では、2014年11月上旬に県と市の教育担当者、学校職員等と上記実施手順について協議し、合意を得た。2014年12月15日には対象校にて回収可能な資源を調査する質問票が配布した。



図 12-18 : 回収可能な資源を調査するための質問

調査結果に基づいて実際の集団回収及び環境教育を開始する予定とし、これらを踏まえ、実施対象校の回収期間は以下で実施した。

- AL Wafa : 2015年5月から6月
- AL HASSAN 1ST : 2015年1月から6月

AL HASSAN校では、調査チーム・ティズニット市と学校側との意志疎通に不十分なところがあり、学校側からの回収依頼があった2015年11月まで実態の把握ができていなく反省点である。

b. パイロット事業の結果

b.1. AL Wafa校

Al Wafa校での結果を以下に示す。

表 12-4: Al Wafa校での回収結果

モデル事業実施期間	May2015～June2015 (2ヶ月)
1.プラスチック	20kg
2.ダンボール	70kg
3.ワークブック	(240kg)
4.金属	3kg
合計	93kg (240kg)



プラスチック類



ダンボール類



ダンボール類



書籍類



書籍類



金属類



回収コンテナ



重量測定作業

写真 12-17: Al Wafa校での集団回収の様子

b.2. AL HASSAN 1ST校

AL HASSAN 1ST校での結果を以下に示す。

表 12-5: Al Hassan 1st校での回収結果

モデル事業実施期間	Jan2015～July2015
1.プラスチック	65kg
2.ダンボール	70kg
3.ガラス	20kg
4.金属	10kg
合計	165kg



プラスチック類



プラスチック類



ダンボール類



ダンボール類



ガラス類



ガラス類



缶類



缶類



回収品倉庫



倉庫内の様子



倉庫からの回収作業



PARKでの仕分け作業



重量測定作業



重量測定作業

写真 12-18: Al Hassan 1st校での集団回収の様子

b.3. 回収可能な資源量の試算

ティズニット市には今回パイロット事業を行ったAL WAFA、AL HASSAN 1STを含めて17校の公立小学校及び9校の民間小学校が存在する。今後、これら学校を対象にパイロットプロジェクトを拡大することとする。

ティズニット市の小学校の詳細は以下の通りである。

表 12-6: ティズニット市の小学校

List of primary schools in Tiznit

Type	Name of school	No. of students	(female)	Note
PUBLIC	18-11	616	(284)	
	IBNOU HAZM	406	(199)	
	IBNOU ROCHD	442	(205)	
	AHMED BALAFREJ	346	(171)	
	AL BASATINE	311	(149)	
	AL HASSAN 1ST	663	(337)	Conducted workshop and collection of recyclables
	AL IRFANE	191	(89)	
	AL AIN AZZARQA	524	(256)	
	AL MOKHTAR ASSOUSI	273	(133)	
	AL MOSTAQBAL	403	(219)	
	AL WAFA	323	(149)	Conducted workshop and collection of recyclables
	AL YAACOUBI	303	(151)	
	AL YAACOUBI, ID CHOUBANE BRANCH	111	(54)	
	BIR INZARAN	375	(173)	
	LALLA MERYEM	466	(249)	
	MOULAY EZZINE	296	(145)	
	MOULAY EZZINE, IDREQ BRANCH	137	(66)	
	Sub-total	6,186	(3029)	
PRIVATE	IMAM GHAZALI	150	(59)	
	GROUPE SCOLAIRE TILILA	292	(135)	
	AL MAALI AL HORA	364	(165)	
	DIYAA	169	(69)	
	ASSAFA	703	(313)	
	RIYAD AL IRFANE	293	(126)	
	AL MANAR	300	(160)	
	NOUR AL IRFANE	97	(34)	
	NACIRI	95	(42)	
		Sub-total	2,463	(1103)
TOTAL		8,649	(4132)	

モデル校の生徒1人当たりの回収量原単位を算出して、全ティズニット小学校で同様事業を実施したと仮定した場合の資源物回収量を試算したところ、年間約10トンとなった。試算を次に示す)。

表 12-7: 3Rパイロット事業から試算したティズニット市内の全小学校での回収量

3Rモデル事業から試算した全小学校での回収量				
Items\Model elementary school		AL WAFA	AL HASSAN 1ST	備考
回収物	プラスチック(kg)	20	65	
	ダンボール(kg)	70	70	
	ガラス(kg)		20	
	金属(kg)	3	10	
①合計(kg)	93	165		
②回収期間(月)	2	6		
③回収原単位(kg/月)	46.5	27.5		①/②
④生徒数(人)	323	663		
⑤平均原単位(kg/月・人)	0.14	0.04		③/④
⑥モデル校平均原単位(kg/月・人)		0.09		AL WAFAとAL HASSAN 1STの平均
⑦全ティズニット小学校生徒数(人)		8,649		
⑧全ティズニット小学校回収試算量(kg/年)		9,623		⑥×⑦×12月

注：AL WAFAのschool booksはリサイクルできなかったため、計算から除いた

c. パイロット事業からの教訓

c.1. 資源の分別・保管ルールは関係者に細やかに指導する

学校側にとっては初めての試みであったことから、いずれの学校においても回収物の品目毎の分別が不十分で、搬出後に再度の仕分けが必要であった。特にハッサン1世小学校では供与コンテナが無かったため1つの教室に複数種類の資源回収物が乱雑に積み上げられており、その仕分け、運搬、重量測定などに人手と労力を要した。(アルワファ小学校では資源用コンテナが設置されたため運搬や重量測定は容易であったものの、やはり分別が正確に行われていない状態が見られた。



写真 12-19: 空き教室に資源が分別されず山積みになっている様子



写真 12-20: 1つのコンテナに複数の資源が混合されている様子

この課題を解決するため、分別方法を細やかに説明したポスターを作り回収資源用コンテナに貼った他、学校に対して集団回収を監督する教員を配置することをアドバイスした。また、教育省県事務所とも協議した結果、ティズニット市内の小学校の先生達を対象とした3R活動に関するワークショップを2016年1月に開催し、関係者の能力強化を図ることとなった。



写真 12-21：分別の詳細手順を説明するポスター（上は段ボールに関するもの）

c.2. 回収資源の売却・処分先を確保する

パイロット事業を開始する際に資源を買い取る町中の古物商（ジャンクショップ）に聞き取りをしたところ、学校で回収した資源を買い取るとのことであった。しかし、実際に学校で資源を回収した後にジャンクショップに買い取りを依頼すると、運搬するためのトラックを出すには量が少な過ぎるということで、資源の売却まで至らなかった。また、アルワファ小学校は大量の教材（ワークブック）を回収することに成功したが、これらについては売却先が見付からなかった。

こうした事態を解決するため、今後は町中のジャンクショップを介さず、回収した資源は市の収集車にて直接処分場の有価物回収拠点へ運搬し、市は学校に対して廃棄物減量化に協力したことへの感謝の意を表して植木等を渡す、というスキームを試みることとなった。

13 ティズニット市における既存最終処分場改善のためのパイロット事業報告

13.1 概要

第1年次に作成しProgress Report 1に記載した「ティズニット市における既存最終処分場改善計画(案)」を基に、調達した機材(ブルドーザー)の活用を中心にしてパイロット事業を実施することとした。

パイロット事業は、作成した「ティズニット市における既存最終処分場改善計画(案)」のうち第2年次3年次の制約時間内に実施・検証が可能と想定される活動(コンポーネント)を既存最終処分場において実践することとした。

具体的には、以下の一連作業からなる埋立管理改善を実施、デモンストレーションし、ルーティン作業として周知、定着化させることとした。

- 車両誘導とディスチャージ位置の指示、廃棄物の敷均し・転圧、勾配形成、雨水排水路施工。

他方、ステークホルダー配慮(waste-pickersの有価物採取、放牧されている羊・山羊の餌漁りの場所と時間の提供)の観点を埋立管理計画に反映した。具体的には、埋立作業エリアを徐々に2つの区域に絞り込みながら、2つの区域で概ね1日毎にディスチャージ・埋立の作業を交互に行う計画とした。

2つの区域を概ね1日交互に埋立作業を行うことで、waste-pickersの有価物採取と放牧されている羊・山羊の餌漁りに約24時間の時間的猶予を与え、また安全管理の面からも有価物採取と餌漁りを終えた場所を敷均し・転圧することを基本とした。

この2つの区域以外は当面埋立作業を行わない計画として、古くからのごみが露出しているその他区域に転圧・覆土を順次施工し、覆土による環境改善をデモンストレーションすることとした。また、覆土作業と並行して表流水の排水勾配を施工しその重要性を周知することとした。

13.2 実施計画

改善パイロット事業を開始するに際して、既存リソースの制約としては以下があった。

- JICA供与機材のブルドーザ(Komatsu D5)が供与されたことから埋立機材は、市所有の中古ランドフィル・コンパクターBomagと併せて、2台となったが、重機オペレーターはMr.Taufiqの1名のみであった。
- Mr.Taufiqの雇用形態は、月曜から金曜までの週5日間、半日勤務が基本であり、また別途休暇権利も与えられており、実態としては平均して週4日間の半日勤務であった。
- また、ティズニット市はタイヤ式掘削積込機材(payloader with mini-backhoe)やダンプトラックを所有しているものの、これらを通常業務に当てているためパイロット事業での実質的な活用には難があった。

このため、パイロット事業開始直後からティズニット市に対して、2人目の転圧機オペレーターの手配及び掘削積込機とダンプトラックをあてがうことをリクエストした。この結果、2014年10月8日より2人目のオペレーターが配備されたことから、2台の転圧機材を同時

に使用することが可能となった。更に、2015年5月より3人目のオペレーターが配備され、休暇取得も3人の間で交互に行うことから、半日勤務ではあるが月曜から金曜までの週5日間2台の埋立機材を並行運用できることとなった。

13.3 パイロット事業の実施状況：フェーズ1 既存エリア（Wadi左岸側）

本プロジェクト開始当時、ごみの搬入・処分は枯れ川(Wadi)の左岸側のエリアで行われており、改善のパイロット事業もこの既存エリアで行うこととなった。



全体図

13.3.1 搬入管理

搬入管理の主な目的は

- 受け入れてはならない廃棄物の搬入防止
- 搬入廃棄物による周辺環境への悪影響の防止

である。

ティズニット市は、搬入廃棄物の情報を事前に正確に把握するとともに、受入時にも廃棄物の量や性状などが事前情報と異なっていないか十分確認することで、適正な搬入管理を実施する。

a. 量の管理

日々の搬入廃棄物の量の把握は、長期的な視点からは、当初の処分場運営計画と実績との比較から将来計画の修正要否を検討するために必要であり、また短期的な視点からは、日常

の定期的な埋立作業を最適化するために必要である。ティズニット市は、日々の搬入廃棄物量を把握するための計画を立案し、実施体制を構築する。

b. 質、性状の管理

日々の廃棄物性状の把握は、埋立不適物を排除して火災や甚大な地下水汚染など未然に防止することで、既存処分場の通常機能を維持し、環境汚染を防止するために必要である。ティズニット市は、日々の搬入廃棄物の性状を把握するための計画を立案し、実施体制を構築する。万が一に埋立不適物が搬入されてしまった場合の対処策も係る計画と実施体制の内容に含める。

c. パイロット事業での搬入管理

c.1. 埋立不適物の排除

造園業者の持ち込む剪定ごみは、非常に嵩張る形状をしており枝に弾性があり敷均し転圧が難しいことから、処分場内の別区画にディスチャージし、長期間放置後に剪定枝の弾力性が弱まった時点で別途ブルドーザで押し潰し破碎を行い細分化後に通常の埋立セルに一般ごみと一緒に混合処分することを定期的に行うこととした。

誤って火種のままとなっている廃棄物を持ち込んでしまう場合がある。基本的には、持ち込んだトリップ毎の廃棄物を目視検査すること、既に火種が確認された場合は隔離ディスチャージを行い早急にブルドーザで転圧や一時覆土を行い、鎮火を確実にを行うことを周知した。



埋立不適物の仮置き
(弾性があり嵩張る剪定枝廃棄物)



埋立不適物 (火種を含む廃棄物)



火種を含む廃棄物を隔離し覆土により消火

c.2. 瓦礫廃材の搬入管理

瓦礫廃材は既存処分場東側の別エリアに処分することを基本としている。この点を、瓦礫廃材を運搬する業者や市中の瓦礫廃材撤去を担当する市の清掃部メンバーにも周知しており、埋立エリアに不適物として持ち込まれることは無い状況を維持している。

但し、処分場東側別エリアに瓦礫廃材を搬入する車両のうち運搬している瓦礫廃材の大部分が覆土材として活用が可能な材質のもので有る場合には、これを処分場内の特定の場所に誘導してディスチャージさせ覆土材として仮置きし、定期的に埋立セルの覆土、特に天盤覆土として活用することを今後計画することが望ましい。

13.3.2 埋立管理

埋立管理の主な目的は

- 適正かつ効率的な埋立作業の実施
 - 作業員及び作業環境の安全確保
- である。

ティズニット市は、日々の埋立作業を確実に行うことで、廃棄物を適正に処理し、周辺環境の保全を図る。埋立作業が長期間中断されないように埋立機材の維持管理を適切に行う。処分場において事故や災害が発生することがないように安全管理計画を策定し、関係者全員にこれを周知し、安全対策を実施する。

埋立作業の実務は

- 搬入車両からの廃棄物の荷卸し(ディスチャージ)、
- 廃棄物の敷均し（必要に応じて破砕作業を含む）と転圧作業

の順序で行われる。

a. 搬入車両からの廃棄物のディスチャージ

搬入車両からの廃棄物をディスチャージする際の主な管理内容は

- 指定した場所に、安全に廃棄物を荷卸しするよう監督する
- ディスチャージした廃棄物に受入基準をクリアしないものが混入していないことを確認する
- 搬入車両のパンク、埋立重機(ブルドーザ)と搬入車両の接触等の事故を発生させないよう重機や車両をコントロールする

である。

b. パイロット事業でのディスチャージ管理

廃棄物の荷卸し(ディスチャージ)作業に引き続いて行われる、敷均しと転圧作業を効率的に行うためには、ディスチャージ地点から押上げ転圧される法面の法尻までの距離を短くすることが重要である。廃棄物のディスチャージ地点が押上げ転圧すべき法面から遠い場合はブルドーザが廃棄物を移動させる距離が長くなり、この作業を反復することから作業所要時間が長くなり燃料消費量も距離が短い場合に比較して多くなり作業が非効率となる。

また、処分場内でのWaste-pickersによる有価物回収作業や山羊・羊の餌漁りなどに対するステークホルダー配慮が無用な処分場の場合で、かつ転圧機材が終日連続作業を行うべき程の廃棄物搬入量がある処分場の場合は、法尻近くにディスチャージされた廃棄物は即座に法面に向かって押上げ転圧することが望ましい。そうする場合には、次に搬入された廃棄物も転圧されて間もない法面の法尻近くにディスチャージすることが可能となり、この押上げ転圧の作業も短い距離で行えるため作業が効率的となる。

しかし、ティズニット既存処分場はそのような状況にはない。市の廃棄物収集は昼夜に亘り行われているが、上述した通りブルドーザ・オペレータは半日勤務の雇用形態である。また、一日トータルの廃棄物搬入量はブルドーザの終日連続作業を要する程の量には達しておらず供与機材Komatsu D5の半日程度の作業で足りるものである。

このため現状においては、24時間に搬入デイスチャージされた廃棄物を半日程で敷均し転圧の作業を行うサイクル¹を繰り返すことを基本と考えた。よって、押上げ転圧作業の平均移動距離を出来る限り短くするためには、法尻のラインに沿って廃棄物をデイスチャージした後に引き続きデイスチャージする廃棄物も、出来る限り法尻に近く間隔を詰めてデイスチャージするようコントロールを試みた。



法尻近くにデイスチャージする車両と誘導するスーパーバイザーMr. Arhil Abdelhadi

Progress Report 1に記載した「ティズニット市における既存最終処分場改善計画(案)」では以下列記のデイスチャージ管理の細目案を想定した。

- 標識等により、車両の通行ルートとデイスチャージ・エリアを車両運転手に明確に示す
- 車両のデイスチャージ・エリアと重機の埋立作業エリアとを明確に区別し、車両と重機の接触事故を防止する（代案1：作業エリアの面的制約からデイスチャージ・エリアと埋立作業エリアがかなり接近しなければならない場合、代案として、ブルドーザの埋立作業は搬入車両のデイスチャージ作業時間帯と重ならない時間帯とする。代案2：下記のとおり、車両のデイスチャージ日とブルドーザの埋立作業日を同日としない。）
- 代案2：処分場のウエイストピッカーの有価物回収に配慮し、各日のデイスチャージ・エリアを車両運転手とウエイストピッカーに周知し、平均して1～2日間デイスチャージした廃棄物をウエイストピッカーに開放する。（ブルドーザの敷均しと転圧作業は週3回として）ウエイストピッカーの有価物回収後はここを立ち入り禁止とした上で、2日分のデイスチャージごみを敷均し転圧する。

¹ 正確には、収集デイスチャージ作業は週6日間行われ、ブルドーザによる敷均し転圧作業は週5日間行われるため、月曜日の敷均し転圧作業はその他の日の2倍ほどの作業量となる。

しかしながら、実際にパイロット事業で埋立作業エリアを徐々に2つの区域に絞り込みながら、2つの区域で概ね1日毎にディスチャージ作業と敷均し転圧の作業を交互に行ったことから、以下3点を達成した。

- 標識等を設置せずとも、車両の通行ルートとディスチャージ・エリアを車両運転手に明確に示すことができた。また、
- 車両のディスチャージ・エリアと重機の埋立作業エリアは隣接する2つのエリアとなり、午前のブルドーザの埋立作業時間帯は搬入車両のディスチャージ作業時間帯と一部重なるもの、車両と重機の接触事故リスクは低く保てた。
- 処分場のウエイストピッカーの有価物回収に配慮し、各日のディスチャージ・エリアを車両運転手とウエイストピッカーに周知し、ディスチャージした廃棄物をウエイストピッカーに平均して24時間開放することが可能となった。

13.3.3 廃棄物の敷均し（必要に応じて破碎作業を含む）と転圧作業

荷卸しされた廃棄物は、ブルドーザにより計画された埋立エリアに敷均し、転圧を行う。これらの作業を安全かつ効率的に行うためには以下の点に留意する。

- 基本的に、ディスチャージされた廃棄物はブルドーザで片押し（一方向に敷均し）で敷き均す
- 基本的に、敷均し厚さは30-50cm程度、転圧回数は5-6往復程度を遵守する。
- 転圧作業は低速で行う
- 標識等により、車両の通行ルートとディスチャージ・エリアを車両運転手に明確に示す
- 搬入ごみを敷均し転圧して一度に形成する平行六面体の埋立ブロックの標準的形狀 (standard shape of parallelepiped)を計画する。(下図)
- 供与ブルドーザを活用した埋立改善パイロットプロジェクトで、試行を繰り返して、平行六面体の標準的形狀のスロープ角度、幅、厚さ、長さを決める。

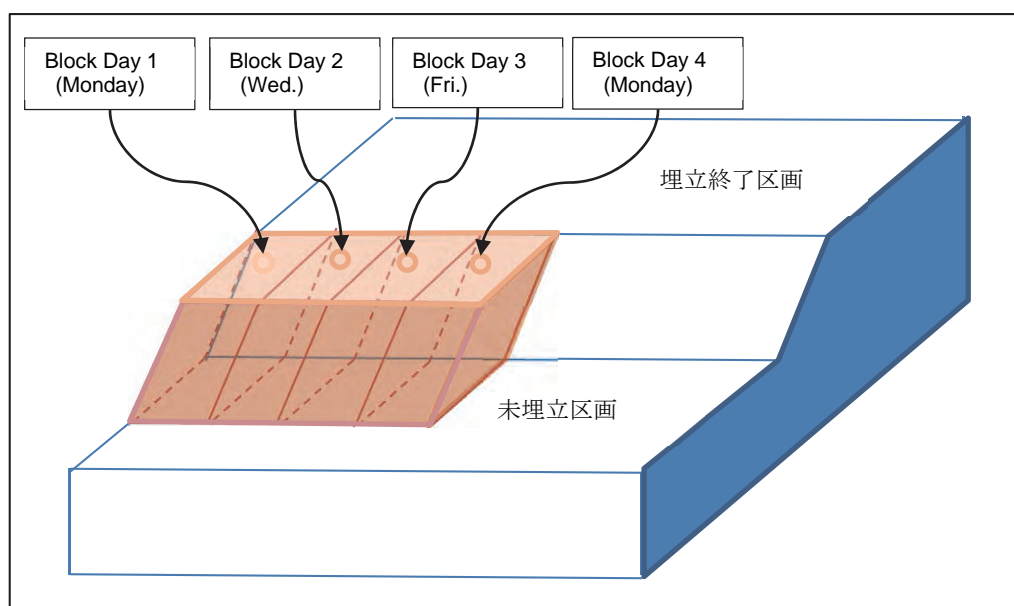


図 13-1：埋立手順

埋立管理計画の項目とその概要は下表のとおりである。

表 13-1：埋立管理計画

搬入管理項目	管理内容	備考
搬入ごみのディスチャージ管理	搬入ごみのディスチャージ場所の指示。ディスチャージ状況の確認と記録。	毎日
搬入ごみの敷均しと転圧の管理	ブルドーザ・オペレータへの敷均しエリアの指示。敷均し転圧作業の安全管理監督。敷均し厚、転圧回数の確認と記録。	
覆土施工の管理	覆土作業の月毎計画の策定。覆土材の採取、搬入、仮置き計画と実施。覆土置場と残余量の確認と記録。覆土に流用する瓦礫廃材の仮置き場と残余量の確認。覆土作業のブルドーザ・オペレータへの指示。覆土作業の監督。覆土作業の施工記録。	例パイロット事業では現地盤底面を掘削し覆土材に活用することとしたため、覆土材の仮置きは計画しなかった。2015年には瓦礫廃材の仮置き、覆土利用を開始した。

a. パイロット事業での敷均し転圧作業

パイロット事業で改善に取り組む前の、従前の埋立作業は以下の通りであった。

- 埋立位置を計画するとの観念が無いと、現場監督者が収集車に排出場所を指示する体制が取られていない。排出場所が満杯になりつつあると収集車運転者の連絡を受けると、ブルドーザ・オペレーターは、ごみ収集車の次のディスチャージ場所を確保するために、外に向けて既ディスチャージごみを押し上げている程度でほとんど転圧はしていない。よって、作業内容はドーザー板で押すことが主体で、ドーザー板を上げてクローラ(履帯)による転圧作業を繰り返すといった埋立の基本作業を行う状況にない。

表 13-2：埋立管理の現状（2013年時点）

埋立管理の小分類	現状
埋立方法	埋立面積・容量、埋立位置図(どの廃棄物をいつ・どこに)は、何ら管理されていない。オペレーターの勤や経験のみに基づく、押し上げ作業によるディスチャージ場所の確保が中心。ごみの種類により分離埋立を行う、或は建設廃棄物などの残土やレンガくずを覆土に活用するなどは行われず、全て混合投棄の状態。
破碎・転圧。締固めの実施	撒き出し厚、仕上げ厚の管理は一切行われていない。転圧作業は殆ど行われていない為、転圧回数の管理は行われていない。埋立使用機材の点検・調整・補修はオペレーター任せの状態である。
覆土作業の実施	覆土作業は行われていない。
沈下量の管理	沈下量管理は行われていない。
その他	場内道路の確保は収集車オペレーターの苦情を受けてディスチャージ場所を確保する程度の作業に留まっている。特段のフェンスの点検・補修は行われておらず、ウェイスト・ピッカーなどが自由に立ち入れる壁の穴や隙間が放置されている。火災発生の防止を目的とした埋立作業は行われていない。

よってパイロット事業では、先ず敷均し作業と転圧作業の区別、特に転圧作業ではドーザー板を上げて使用せずクローラ(履帯)により転圧作業を繰り返すことをオペレーターMr. Taufiqに周知した。



ドーザー板を用いての敷均し作業



ドーザー板を上げてクローラ(履帯)による転圧作業

b. パイロット事業での転圧作業

パイロット事業に対するティズニット市の人的追加投入として2014年10月8日より2人目のオペレーターが配備されたことから、2台の転圧機材を同時に使用することが可能となった。

従前の転圧機材Bomagは供与機材Komatsu D5よりも大型重機であるが、中古機材であることもあり、短距離を往復する様な法面押上げ転圧作業に関して言えば、時間効率と燃料効率の面でも劣り最適の機材とは言えない。他方、埋立済みエリアの天盤を転圧する作業には向いている。また、Bomagはsheep's foot型のランドフィル・コンパクターのため、ディスチャージ・エリアの廃棄物を法面に向かって移動させた後にこれを敷き均すにはあまり適していない。それは足回りがsheep's foot型のため廃棄物の移動及び敷均し作業の際にエリアの現地盤を掻き乱してしまい、その後運搬車両の走行路面となる現地盤はタイヤが空回りし易くなり走行に障害が出るためである。

上記理由により、ディスチャージ・エリアの廃棄物を法面に向かって移動しこれを法面に敷き均す作業とそれに連続する法面での転圧作業はKomatsu D5で行うことを基本と考えた。他方、Bomagは大型の転圧機材であることから、埋立済みエリアの天盤等を転圧する作業に当てることを基本とし、且つ一定方向に連続走行する形で効率的な転圧作業を行う工夫を試みた。

b.1. パイロット事業での法面の転圧作業

- 法面押上げ方向の転圧



廃棄物を法面方向に押上げ敷均し直後に同じく法面方向に転圧作業を繰り返す。

- 法面の長手方向の転圧



別途、法面を長手方向に連続移動する転圧作業を試行。

b.2. パイロット事業での天盤の転圧作業



天盤を連続走行する形の転圧作業を試行。



法面の天端を長手方向に連続走行する形の転圧作業を試行。

13.3.4 2区域の隔日交互作業

下図に示すように、2つの区域(Area-A, Area-B)を概ね一日交互に埋立作業を行うことで、waste-pickersの有価物採取と放牧されている羊・山羊の餌漁りに約24時間の時間的猶予を与え、また安全管理の面からも有価物採取と餌漁りを終えた場所を敷均し・転圧することを基本とした。

この隔日交互作業をデモンストレーションし係る手順をスーパーバイザー、車両運転手、荷卸作業員、ブルドーザのオペレーター、waste-pickers, 放牧者に周知した。

Area-A	Area-B
	
1 日目 : Area-Aにて敷均し転圧作業を行い、Area-Bにてステークホルダーが活動	
	
2 日目 : Area-Aにてステークホルダーが活動、Area-Bを敷均し転圧 (写真は作業直後)	
	
3 日目 : 1日目の繰り返し。	
	
4 日目 : 3日目の繰り返し。	

2014年10月24日より新たに、処分場東側（枯れ川(wadi)右岸）のピット内に廃棄物を搬入、埋め立てる試みを開始することとした。

ピット内の埋立管理に関しても、2つの区域(奥右側、奥左側)で隔日交互作業を行うこととした。ピット内では奥から順次埋立を行うが、2つのエリアとはピット奥の概ね右側と左側で隣接するエリアである。



ピット奥右側エリアの敷均し作業



ピット奥右側エリアのディスチャージ



ピット奥左側エリアの敷均し作業



ピット奥左側エリアのディスチャージ

上に示す右側エリアの作業と左側エリアの作業が隔日交互作業となる。



ピット奥右側エリアの転圧覆土作業
上の2図が隔日交互作業となる。

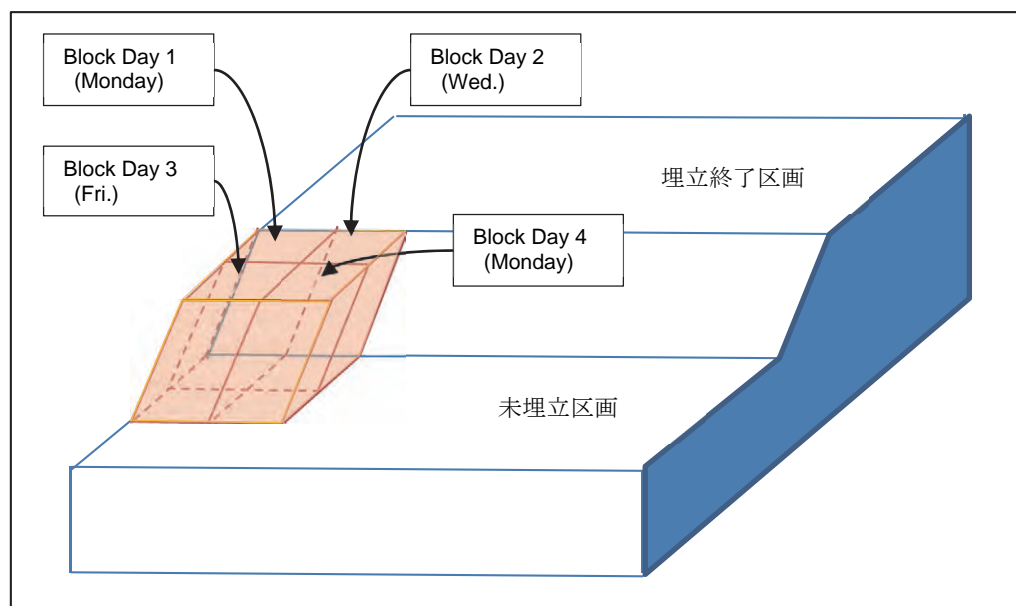


ピット奥左側エリアの転圧覆土作業



ピット内の埋立済みエリアの天盤転圧作業

この結果、ピット内の敷均し、転圧、覆土の一連の作業は下図に示す平行六面体の埋立ブロック形状(parallelepiped shape)を左右交互に施工することとなった。



13.3.5 覆土施工

覆土は廃棄物の飛散防止、悪臭の低減、火災の防止、衛生害虫獣(vectors)の発生防止、雨水の廃棄物層への浸透の低減など、環境保全上の対策として大きな効果を有する。

a. 覆土の厚さ、材質

覆土の厚さは、埋立廃棄物の種類や形状、覆土の材質等に応じて適切に設定する必要がある。既処分場では、現地盤や周囲地盤が固く、覆土材を入手するにはブルドーザのリッパによる地盤掘起しやドーザー板での掘起し材料の集積、ダンプトラックへの積込みと運搬などの相当な作業が必要になる。よって搬入される瓦礫廃材などの活用を積極的に試みる必要がある。

覆土材の厚さは、地盤掘起し材、瓦礫廃材、両者の混合材により、それぞれ異ならざるを得ない。

覆土材が均一な礫系の土砂であれば、即日覆土や隔日などの定期的覆土には15~20cmの厚さにコントロールすることが適切である。

b. 覆土の施工

覆土を施工する前にそのエリアが平坦に敷均し転圧されているのを目視確認した上で、覆土材の敷均しの準備を行う。

覆土を施工する前に、ブルドーザのクローラに不着した廃棄物を除去することが望ましい。覆土層に廃棄物が混入することを防止し、量的に効果的な覆土材使用を行うことが出来る。

埋立エリアに降る雨が廃棄物層に浸透する割合を低減させるために、雨水が表流水として外部に排除され易いように、埋立平坦部も2~3%程度の勾配をつける。

他方、埋立斜面部は降雨による浸食や崩壊を防止するために廃棄物層の転圧仕上げ勾配をV1:H3(Vertical 1 to Horizontal 3)以下の緩やかな勾配を確保した上で覆土を施工する。

c. 覆土材の管理

締め固まった状態とルーズな状態での土砂の変化率を考慮して、必要な覆土量を計画的に確保しておくこと。

一回に使用する覆土は埋立予定位置付近に仮置きしておくことが望ましい。

d. パイロット事業での覆土施工



覆土前の廃棄物法面の整形と転圧



法尻近くの現地盤を掘削して覆土材を調達。



法面覆土の施工。

13.3.6 表流水排水勾配管理

処分場サイト内の雨水排水溝は、未埋立エリアや埋立終了エリアの上に降る雨水を可能な限り表流水としてサイト外に排除し、浸出水の発生量を削減するために、サイト内に設置するものである。

これに加えて、日々搬入される廃棄物を適正なディスチャージ・エリアまで確実に運搬するために場内道路のtrafficabilityを常に確保する必要があり、場内道路の側溝を整備維持しておく必要がある。

a. パイロット事業での表流水排水勾配管理

下図に示す通り処分場サイト内の雨水排水工を施工した。ゲート東側壁面に沿った雨水排水路とゲートからの進入路に沿った道路側溝を施工した。



全体図

- 道路側溝、素掘り側溝直線部の施工



道路側溝の掘削施工（直線部）

- 道路側溝、素掘り側溝曲線部の施工



道路側溝の掘削施工（曲線部）

13.3.7 ステークホルダー配慮

パイロット事業は処分場管理を改善するために、従前の作業とは異なる各種の作業や活動を試み、グッドプラクティスとなるものはその定着を図るものである。

このため、従前の処分場運営に慣れている各ステークホルダーにとって市側が行う新たな各種の作業や活動は当惑するものであったり、ステークホルダーの従前の生産活動とのコンフリクトを招いたりする可能性もある。

ステークホルダーの従前の活動を十分に観察しコンフリクトの回避策や低減策を検討するとともに、改善を目的としたパイロット事業の作業内容をステークホルダーに情報共有し彼らの理解を得るとともに、可能な限りの配慮策を検討実施することが重要となる。

以下の写真は、C/Pが対話を通じてステークホルダーの活動を把握しパイロット事業の作業に理解を求めている様子である。



ステークホルダー(放牧者)と対話するC/P



Waste-pickersと対話するC/P

処分場を改善していく上では、ステークホルダーに禁止事項を周知する必要もある。その一例は、従前に横行していた行為、金属類回収のために古く乾燥したディスチャージ済みの廃棄物に放火する行為を禁止することである。

禁止事項を徹底するには、市側が一方的に周知するだけでなく、相互協力の関係をステークホルダーと構築することが求められる。

ステークホルダーが市側のルールを尊重することで協力し、市側は出来る範囲でステークホルダー配慮の策を講じてステークホルダーの活動を協力する相互協力の形を作ることである。

市側の配慮策の中心的なものは、先に述べた2つのエリアを隔日交互作業することでwaste-pickersの有価物回収と山羊・羊の餌漁りの時間的猶予を与えることである。これに加えて、ささやかな配慮策ではあるが、waste-pickersの有価物回収が向上するようコンパクター車からのディスチャージ方法を工夫したのが以下写真に示すものである。

従前はコンパクター車から一気にごみを排出することで山盛りとなりごみ山の内部下部の有価物にアクセスできない状況であった。これに対して配慮策は、先ず小分けにディスチャージしその後1メートルほど車両を前進させ再度小分けにディスチャージを行う。これを繰り返して全量を4回程の小分けにして排出するものである。コンパクター車の排出作業としては数分の追加作業ではあるが、waste-pickersにとっては有価物回収量の増加を可能にする有り難い市側の計らいとなっている。



従前のディスチャージ（上の2写真）



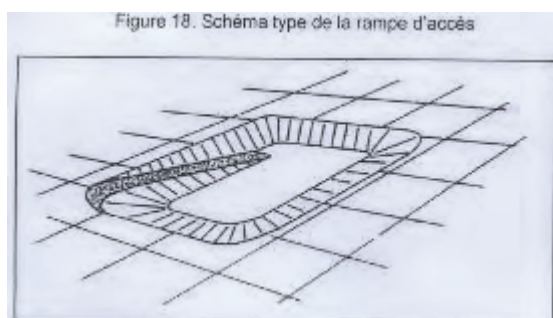
ステークホルダー配慮のディスチャージ
（右の写真）



13.4 パイロット事業フェーズ2の実施状況：堀込式ピット（Wadi右岸側）

13.4.1 既存処分場の右岸側ピットの利用

新規処分場EIAレポート(2007)では下図左スケッチに示すような独立した堀込式の埋立セルを複数個配置する計画としていたため、ティズニット市は本プロジェクトの開始前に下図右写真のピット1基（遮水シート無し、四辺を大規模な盛土施工）を建設したものの埋立作業方法などが分からず未使用のままであった。



2014年5月下旬から開始した既存処分場エリア(Wadi左岸側)の改善パイロット事業が進み効果が現れ始めたため、2014年10月中旬より既存エリアではなくWadi右岸側の同ピットでの埋立試行を新たに開始する計画とした。



全体図

建設後放置されていたピットは、Pit内部への出入り口とするスロープも収集車両が登るには急過ぎる勾配であったため、スロープの整備から準備が始まった。



ピット内へのスロープの改修



ピット内ディスチャージを奥側から開始



ピット内の敷均し開始



廃棄物敷均し集積後の転圧作業



法尻現地盤の掘削と掘削土の覆土利用

13.4.2 2区域の隔日交互作業

ピット内の埋立管理に関しても、ステークホルダー配慮の観点から、2つの区域(奥右側、奥左側)で隔日交互作業を行うこととした。ピット内では奥から順次埋立を行うが、2つのエリアとはピット奥の概ね右側と左側で隣接するエリアである。



ピット奥右側エリアの敷均し作業



ピット奥右側エリアのディスチャージ



ピット奥左側エリアの敷均し作業



ピット奥左側エリアのディスチャージ

上に示す右側エリアの作業と左側エリアの作業が隔日交互作業となる。



ピット奥右側エリアの転圧覆土作業
上の2図が隔日交互作業となる。

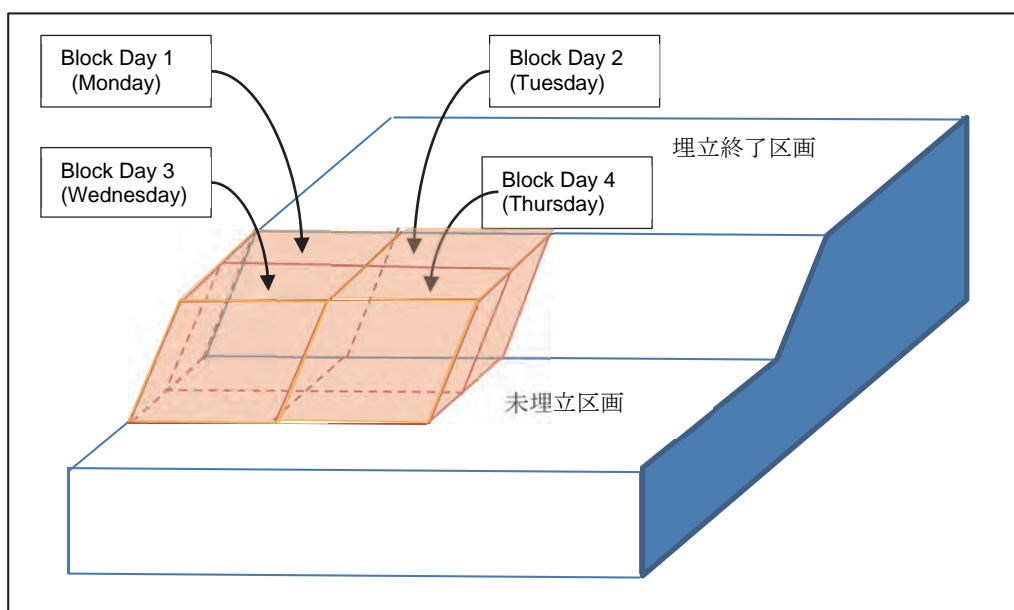


ピット奥左側エリアの転圧覆土作業



ピット内の埋立済みエリアの天盤転圧作業

この結果、ピット内の敷均し、転圧、覆土の一連の作業は下図に示す平行六面体の埋立ブロック形状(parallelepiped shape)を左右交互に施工することとなった。



ピット奥側の埋立状況 (2014年10月撮影、11月下旬の大雨の前)

13.4.3 2014年11月下旬の大雨による既存処分場ピットの冠水とその後の処分場改善

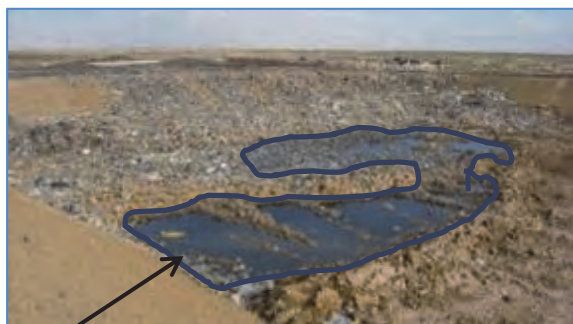
2014年11月下旬から12月初旬の大雨により、掘込式のピットは雨水出口が無いため、下図の通り大量の雨水で冠水。EIAレポート(2007)のスケッチが処分場としては完全な設計ミスであることを供用開始直後に露呈することとなった。



2014年12月初旬のピット内湛水の状況

ピット内湛水をポンプアップすることを検討したものの、洪水後しばらくの間は市役所所有のポンプは市内の洪水被害対策に占有され、処分場に回されることが無かった。また、その後の時間経過とともに湛水が浸出水を含みだしたため、ポンプの腐食故障が危惧され、処分場にポンプがあてがわれることは無かった。

湛水エリアの現地盤をscrapeするなど湛水の地下浸透や蒸発を促進する試みが行われたが大雨の後一カ月を過ぎてもピット内の湛水は下図左に示す状況であった。



2015年1月時点Pit内湛水エリア (Pit奥の左側から中央に湛水)



市内の洪水時の流水侵食による被害箇所。

その後の埋立作業は冠水していない手前側 (スロープ下り左側コーナー) より継続。下図が2015年1月初旬に専門家チームが現地入りした際の状況。湛水エリアが広く、搬入廃棄物のディスチャージ可能な場所が狭められ、敷均しや埋立の作業がし辛い状況にあった。



冠水していないPit手前側(入口側)の埋立状況

このため、C/Pはピット奥側の従前の埋立エリアにも廃棄物ディスチャージを試みた
が、収集車が堰堤上の周回道路をピット奥側に進み堰堤から下方の法面に向けてディ
スチャージするしか他に方法が無く、またブルドーザが法面上の廃棄物を敷均し転圧
することは作業が難しく、奥側のディスチャージは実質的に出来ていなかった。



堰堤周回の道路をピット奥側に進み堰堤から法面に向けてディスチャージされた
廃棄物。 ピット奥側からみた湛水エリアとsoaked
状態となった奥側の埋立エリア

この時点では、

- 湛水エリアが広くあり、埋立可能エリアが狭められ敷均し転圧作業がピット手前
側に限られ作業がし辛くなっている、
- ピット奥側に従前に敷均し転圧した廃棄物が湛水エリアに触れ、水浸し(soaked)状
態となり、浸出水を発生させるとともに、既埋立層が柔らかくなりピット内部か
ら奥側へtrafficabilityを確保できなくなっている、
- そのため、当初の埋立を開始したピット奥側に廃棄物をディスチャージ出来な
い、

といった一連の問題を抱えた状態となっていた。

よってまずは、湛水排除の目的だけではなく今後の長期的な雨水排水管理（重力勾配
による自然排除）のためにも堰堤の一部を掘削除去することとした。

a. 湛水排除



周回堰堤の一部を掘削切除を開始。



堰堤の一部を掘削除去し湛水排除を開始。その後、湛水エリアを順次狭める。



湛水量が徐々に減少。



湛水をほぼ全量排除。

この堰堤を掘削削除して湛水を場外に排水する作業と並行して、ピット奥側のsoaked状態の既埋立ごみ層の過剰水分を取り除き、これも場外に排水するために、掘削土の荷重をごみ層に載せるサーチャージ（載荷排水）作業を行った。

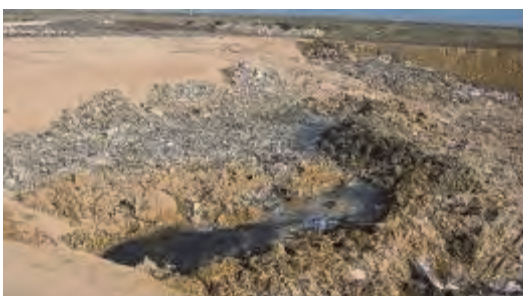
a.1. Trafficabilityが分断された奥側エリアのサーチャージによる排水工



ピット奥側の土盛堰堤を掘削し、掘削土荷重を法面から順次ごみ層にサーチャージ



掘削土荷重サーチャージと時間経過による既存埋立層含有水の排除を目視確認しつつ、掘削土荷重サーチャージのエリアを徐々に片押し（前進拡大）する。



時間経過による既存埋立層含有水の排除を目視確認しつつ、更に掘削土荷重サーチャージのエリアを徐々に片押し（前進拡大）する。



既存埋立層の含有水排除とtrafficability改善を確認しつつ、ピット底面から奥側既存埋立層へのアクセスを建設。

ピット入口から奥側を見て左側は湛水排除エリアで、この時点でもごみ層および地盤が依然として軟弱なため、時間経過による乾燥安定化を待つこととした。他方、奥側へのアクセスを建設したことで、奥右側は転圧が可能となり、新たなディスチャージ場所として埋立エリアを拡大した。

b. 一段目の天盤覆土

上記の湛水排除作業と奥側のサーチャージによる排水作業を約3週間に亘り進めたが、この期間にピット入口側の埋立が進み、全体としての埋立可能エリアが徐々に狭まっている状況となった。

つまり、ピット全体としては一段目の埋立が終了に近づいてきていることから、二段目の埋立可能エリアの造成を実施することとした。

具体的には、先ずピット入口側の既存埋立未覆土エリアの天盤覆土を施工するために、堰堤盛土の内側法面の土をブルドーザにより掘削して覆土材を確保して天盤覆土を開始することとした。



天盤覆土を開始する前に既存埋立エリアを転圧（入口付近からピット中側を見る）

堰堤の内側法面をブルドーザにより掘削して覆土に利用（入口付近）



入口側の既存埋立エリアの周回堰堤の二辺の法面内側を掘削して覆土を拡大。

堰堤二辺の法面内側掘削では覆土すべきエリア全体に対して十分な覆土量を手に入れないことから、平均運土距離が最短となるよう、ピット入口付近の堰堤の一角と湛水排除のため除去した地点の隣の一角を大幅に掘削して天盤全体の覆土を実施した。



ピット入口付近の堰堤の一角を掘削しての天盤覆土の拡大。



湛水排除のため除去した堰堤部分の隣の一角を掘削しての天盤覆土の拡大。



入口手前側エリアの一段目の天盤覆土の大半が完了
(奥側から入口方向を見る。) (入口から堰堤除去部方向を見る)

c. 二段目の埋立



二段目のごみ埋立試行 (入口左側奥)
2015年2月

ピット中央の残り少なくなった一段目埋立エリア (写真右側が入口側一段目天盤覆土完了、写真左側がピット奥側の埋立済みエリア) 2015年2月

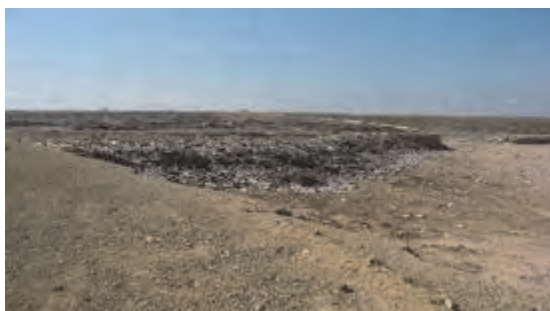


残り少なくなった一段目埋立エリア (入口からピット・スロープ方向を見る)
2015年4月中旬



2015年5月末

上述の通り、ピット一段目の埋立は2014年10月中旬に開始し2015年5月末にはほぼ完了し、その天盤覆土も2015年6月には完了した。二段目の埋立は2015年2月に試行し、同年5月から本格化させた。



入口左側の二段目埋立状況2015年5月末



入口左側の二段目埋立状況2015年9月末



奥側の二段目埋立状況2015年10月中旬

(入口から奥エリア見る。)



(奥側から入口方向を見る。)

c.1.二段目天盤の覆土

ピット埋立の二段目の上面は周回堰堤上面とほぼ同じ高さとしたことから、堰堤の周回道路を利用して、市内発生 of 建設廃材や掘削土砂を持ち込み仮置き、敷均しすることで二段目の天盤覆土を施工し始めた。



入口左側エリアの二段目天盤覆土 (市内の建設廃材や掘削土砂を持ち込んでの覆土)

13.4.4 埋立機材の維持管理

パイロット事業を通じて、埋立機材などの日常整備、定期点検などの維持管理活動が定着した。



フィルター等の定期交換



機材清掃

埋立機械の維持管理

13.4.5 結論

上述のパイロット事業を通じて数々の有益な経験を重ね、ティズニット市既存処分場はプロジェクト開始前の状況(煙、火災、ハエ、悪臭、etc.)に比べ飛躍的に改善された。尚且つ、この改善は一過性の改善ではなくC/Pの処分場管理運営の基本動作として定着することとなった。

パイロット事業の中心となった埋立管理改善では、車両誘導、ディスチャージ位置の指示、廃棄物の敷均し・転圧、勾配形成、覆土、雨水排水路施工の一連の作業をルーティン作業として定着している。

それは地道に時間をかけて繰り返した作業である。現場スーパーバイザーから車両運転手にディスチャージ位置を法面近くにするよう指示し、運転手がそれを遵守することによってブルドーザの作業効率が向上し、ブルドーザが覆土作業を行う余裕が出来た。それが段々と現場の作業環境の改善につながり、埃やごみの飛散が減り場内道路も整備され、運転手はスーパーバイザーの指示を守ることによって自分の車両のパンクや汚れが減り、自身が被る悪臭やごみ付着も減ることを体感した。確立したルールを互いに守ることで自身の作業環境の改善につながることを関係者が体験したため、処分場の基本動作は皆が維持し続けている。

加えて重要なのは、この処分場基本動作を維持し続けるために、ティズニット市清掃局が必要な投入（ブルドーザ・オペレータなど必要人数の配置、必要燃料の配付、ブルドーザの定期維持管理）を確保し続けていることである。

ルーティン作業の習得に加え、C/Pが実体験を伴って習得した重要な管理項目に以下の2つがある。

- 雨水排水管理、
- 埋立の嵩上げ管理。

十数年に一度有るか無いとも言われる2014年11月の大規模な大雨洪水と、堀込式ピットの設計の悪さが重なり、ピット内に大きな湛水を抱える事態となった。この湛水排除と並行して埋立管理を行わざるを得なかった2014年11月～2015年2月のパイロット事業は、相当の追加労力と各種の埋立改善工夫を余儀なくされた。

反面、ピット内の湛水排除を計画し地道に実施したことで雨水排水の重要性を実体験し、その後のルーティン作業においてもきめ細かく勾配形成するなどの基本動作を定着させることとなり、有益な習得となった。

ここで言う「埋立の嵩上げ管理」とは、廃棄物の埋立第一層の天盤を覆土しTrafficabilityを確保した上でその上に廃棄物埋立第二層を施工する、また第二層の天盤を覆土しTrafficabilityを確保した上でその上に第三層を施工することである。

この点に関してこのティズニット市既存処分場は、パイロット事業の開始以前に20年間にも亘り埋立が行われてきたものの嵩上げ施工の経験は無かった。よって、その作業内容や手順の理解は容易ではなかった。

しかし、ピットという広い一面のエリアで埋立作業を開始し、整然と一方向に埋立層を延ばしていったことから、埋立第一層の上面を転圧覆土してtrafficabilityを確保しその上に埋立第二層を施工することで処分容量の拡大を図ることの合理性と必要性を理解するに至った。

上記2点の習得は特に、浸出水処理の効率化が求められ、また広い一面エリアの合理的な埋立が求められる新規処分場の運営管理に大きなプラスとなる習得で有ったと確信する。

14 各種人材研修報告

14.1 既存廃棄物処分場管理のための人材研修

既存廃棄物処分場管理のためのティズニット市職員の人材研修を実施する。

13章の現場作業の実地研修と座学形式の研修を繰り返す。結果として、C/Pが搬入管理、埋立管理、機材点検整備の管理項目の内容を起草し、諸元を試算するよう指導する。

14.1.1 研修対象者

人材研修を企画、実施するに当たりティズニット市側に対象者のリストアップを依頼し、以下10名の研修対象者が指名された。

表 14-1: 人材研修対象者

	氏名	役職
1	Hanni Ahmed	Ingénieur Chef de Division Technique
2	Ladnany Moulay Ali	Administrateur
3	Mokhtatif Ahmed Rabia	Ingénieur Chef de CTM
4	Belaarch Abdelaziz	Chef service collecte et nettoyage
5	Lachguer Tawfik	Chauffeur
6	Monjid Mohamed	Chauffeur (agent journalier)
7	Mogass Brahim	Gardien
8	Arhil Abdelhadi	Gardien
9	Bekkar Mustapha	Mécanicien
10	El Yakine Mohamed	Lavage et maintenance

14.1.2 研修教材

研修に先立ちイラストや実際の作業写真を多用した処分場埋立管理のマニュアル例のアラビア語版をティズニット市の廃棄物管理の現業の責任者であるMokhtatif Ahmed Rabia氏に手交した（教材はAnnex 3に収納）。

14.1.3 研修実施

13章に詳細説明した現場作業の実地研修を日々実施した。また9月29日と11月13日にはティズニット市の研修対象者に限らず3つのモデルコミュニティ関係者を既存処分場に招待して現場ワークショップを開催した。

14.2 新規衛生埋立処分場に関する人材育成

新規衛生埋立処分場の建設は、本件技術協力プロジェクトのR/D締結時に想定されたスケジュールから大きく遅れており、立地場所は確定したものの用地取得も完了していない。このため、新規処分場サイトの建設作業や埋立作業に即した研修を実施することは不可能となっている。このため、実地研修を介しての人材育成としては、前節、前々節に示した既存処分場での現場作業の研修を行った。また座学研修としては、処分場建設の計画論やプログレスレポート(1)に示した教材を説明している。

14.3 新規最終処分施設に関する人材育成研修

新規最終処分施設に関する人材研修は、モロッコ側で準備した「事前資格審査(Pre-qualification: PQ)」について、不足している記述や考え方の整理をC/Pと専門家チームが実地訓練(OJT)形式で実施した。

14.3.1 新規廃棄物処分施設計画策定

a. 事前資格審査(Pre-qualification: PQ)

専門家チームが第1～3年次に亘って提供した処分場施設予備(Preliminary)計画を参考に、処分場施設のコンセッション契約を準備するためにティズニット市は先ず事前資格審査(Pre-qualification: PQ)を行うこととし、2015年5月28日、新聞紙上に事前資格審査(PQ)の公示がなされた。

事前資格審査とは、入札を行う以前に、案件への応札に興味を示し且つ案件の計画、建設、維持管理を適正に行う技術的かつ財務的能力を有する民間業者を複数募集、選抜するものである。

a.1. 事前資格審査書類

C/Pは事前資格審査の段階で提供する案件情報を以下のPQ書類案に纏めた。

- PQ書類案(Convention)
- PQ書類案(Reglament de consultation)
- PQ書類案(programme fonctionnel)
- 他

これらの書類に、初めて、民間コンセッション契約に基づきCEV案件を実施するティズニット市の方針や委託の技術的内容が示されることとなった。専門家チームは当該書類の記述内容に関してアドバイスを行った。アドバイスの幾つかを以下に示す。

a.2. PQ書類案(Convention)へのアドバイス

a.2.1 PQ書類案(Convention, p39)

PQ書類案の(Convention, p39)には、以下Boxに示す通り、既存処分場の改善および閉鎖を契約に含める案であったことから、既存処分場の閉鎖作業はコンセッション契約から除外することを専門家チームは推奨した。新規処分場の建設と並行して閉鎖作業を行ってしまう、廃棄物の行き先は新規処分場しかなく、不測の事態が起きたり新規処分場に欠陥が発見されたりしたとしても、コンセッション企業は廃棄物処分サービスにおいて独占的立場となり、自治体側には新規処分場に搬入するしか選択肢は無くなり、欠陥サービスに対する対抗措置も持ち得ないリスクが発生する。よってコンセッション企業の独占的位置付けを回避する観点からも、既存処分場の閉鎖作業は契約から除外し新規処分場運営開始後に適正操作を確認し別途閉鎖作業を計画すること推奨した。C/Pはこの必要性を理解して、PQ書

類案の改訂を行った。参考に、該当する改定後のPQ本文（仏語）を記載する（以下の項目も同様）。

既存処分場の閉鎖、コントロール処分場の閉鎖、既存処分場およびCEVの最終閉鎖に関する騒音などの障害を削減する関連工事、閉鎖後3年間の管理 (Réhabilitation de la décharge actuelle, Réhabilitation finale de la décharge contrôlée, les éventuels travaux liés à la suppression des nuisances liées à la fermeture aussi bien de la décharge actuelle que du CEV et ce pendant les trois ans suivant leur fermeture)

a.2.2 PQ書類案(Convention, p46)

上記点に関連し、PQ書類案の(Convention, p46)は、ペナルティ条項を規定するものだが、ここに既存処分場の改善の記述があったため、これを削除する必要性を説明した。C/Pはこの必要性を理解して、PQ書類案の改訂を行った。

現契約の各条項はペナルティの金額を示す(但し、既存処分場閉鎖や詳細機能プログラム 6 条に適用するペナルティは除外する) (Toute infraction au présent Contrat donne lieu à l'application d'une pénalité dont le montant est évalué selon le tableau ci-dessous (sauf dans le cas de la réhabilitation de l'actuelle décharge où la pénalité appliquée sera celle de l'article 6 du Programme Fonctionnel Détaillé))

a.2.3 PQ書類案(Convention, p53)

PQ書類案の(Convention, p53)には、以下Boxに示す通り、他のPQ書類案との用語の統一性が無い「décharge publique」が用いられていたため、契約書の齟齬を招かぬよう用語統一する必要性を説明した。C/Pはこの必要性を理解して、PQ書類案の改訂を行った。

A/ ティズニット公設処分場(décharge publique)の運営委託に関する契約のもと…
A/ Au titre du Contrat de la Gestion Déléguée de la décharge publique de Tiznit signé le.....,

a.3. PQ書類案(REGLEMENT DE CONSULTATION)へのアドバイス

a.3.1 PQ書類案(REGLEMENT DE CONSULTATION, Article 15 pp17-18)

PQ書類案の(REGLEMENT DE CONSULTATION, Article 15 pp17-18)には、以下Boxに示す通り、p17の小項目a.に新規処分場の「建設段階」と「供用期間のフェーズ区分」を述べているにも関わらず、p18の小項目b.においては「供用期間」のみを記述し「建設段階」の記述が欠如していることから、小項目b.を小項目c.として「供用期間」の記述を配置し、小項目b.に「建設段階」の記述を加筆する必要性を説明した。C/Pはこの必要性を理解して、PQ書類案の改訂を行った。

建設工事の実施期間および供用期間全体を通してのフェーズ割りの詳細見積
(Estimation détaillée des durées de réalisation des travaux de construction et de leur phasage pendant toute la durée de l'exploitation)

a.3.2 PQ書類案(REGLEMENT DE CONSULTATION, Article 15 p19)

PQ書類案の(REGLEMENT DE CONSULTATION, Article 15 p18)には、以下Boxに示す通り、「既存処分場および新規処分場の最終閉鎖作業」との文言があった。既存処分場の閉鎖作業はコンセッション契約から除外することが推奨されるため、「既存処分場および」の語句を削除し「新規処分場の最終閉鎖作業」と記述する必要性を説明した。C/Pはこの必要性を理解して、PQ書類案の改訂を行った。

既存処分場および新規処分場の最終閉鎖作業の記述
(Description des opérations de réaménagement final de la décharge actuelle et de celle du CEV)

a.3.3 PQ書類案(REGLEMENT DE CONSULTATION, Article 15 p19)

PQ書類案の(REGLEMENT DE CONSULTATION, Article 15 p19 e.)には、以下Boxに示す通り「処分場の既存施設（トラックスケール）の残存価格…」との文言があったが、事実と異なりトラックスケールは既存処分場に存在しないため、この記述を削除あるいは修正する必要性を説明した。C/Pはこの必要性を理解して、PQ書類案の改訂を行った。

処分場の既存施設（トラックスケール）の残存価格での利用契約
L'engagement du concurrent à reprendre le matériel existant à la décharge (pont bascule) à sa valeur résiduel;

a.3.4 PQ書類案(REGLEMENT DE CONSULTATION, Article 15 p20 g.)

PQ書類案の(REGLEMENT DE CONSULTATION, Article 15 p20 g.)には、以下Boxに示す通り valorisation(資源化・再生利用)の複数選択肢としてエネルギー回収、コンポストやCDMプロジェクトとの文言があったが、ティズニットの新規処分場施設には規模の面からも経済性の面からも選択肢とならない可能性が強い旨を従前よりC/Pには説明しており、C/Pはこれを理解して、PQ書類案の検討を行った。

家庭系廃棄物の資源化・再生利用の選択肢として以下が考えられる (Les alternatives de valorisation des déchets solides ménagers ou assimilés portent éventuellement sur :)

- コントロール処分場での埋立 (La mise en décharge contrôlée) ;
- 有価物回収 (La valorisation matière)
- エネルギー回収 (La valorisation énergétique)
- コンポスト (Le compostage)
- 他の持続可能な技術 (Ou toute autre technologie durable)
- クリーン開発メカニズム (CDM) プロジェクトの実施 (La possibilité de réalisation d'un projet de MDP (le mécanisme du développement propre) avec l'organisation des nations unis pour améliorer l'attitude économique du projet.

b. 新規処分場施設(CEV)の計画策定

b.1. 計画策定

b.1.1 計画諸元

上述の事前資格審査の進捗に伴い計画諸元を以下の通りとして、入札招請書類(Tender Call Documents)にこれらを記載する運びとなった。

- 供用年数：15年間
- 人口予測、ごみ発生量予測、2014年ごみ収集量（下表）

入札招請書類は「県内の他コミュニティは、プロジェクト主体ティズニット市の同意の後に、当該処分場を利用することができる(toute commune avoisinante dans la province de Tiznit peut déposer ses déchets dans le CEV après l'accord du délégant)」との記述としており、県内の他コミュニティが当該処分場に何時から何時までどの程度の量の廃棄物を搬入するかは入札時点では未定と想定されることから、入札招請書類に提示する計画諸元の人口予測、ごみ発生量予測、2014年ごみ収集量にはティズニット市の情報のみを記載し、近隣コミュニティの情報は記載していない。

表 14-2: ティズニット県マスタープランでの人口予測値

	2011	2016	2018	2021	2026	2031
ティズニット	62 344	68 604	70 908	74 095	79 429	85 147

単位: 人

表 14-3: ティズニット県のマスタープランでの廃棄物予測量

	2011	2016	2018	2021	2026	2031
ティズニット	46,8	54,0	56,9	61,1	68,5	76,6

単位 : ton/日

表 14-4: JICAのプロジェクトで算出した廃棄物量

	2014
ティズニット	59,4

単位 : ton/日

b.1.2 計画埋立処分容量

新規処分場のプロジェクト主体であるティズニット市は、施設の詳細計画 (Detail Design)、建設、運営、維持管理を民間に対する一括のコンセッション契約で行う方針とした。また入札招請書類においては、県内の他コミュニティが当該処分場を利用するか否かは未定と想定されている。よって、他コミュニティが当該処分場を利用する場合とそうでない場合では搬入ごみ量は大きく異なるため、15年間の計画埋立処分容量は幅の大きな積算とならざるを得ない。また、その積算もコンセッションナー（応札者）に委ねることとしている。

b.1.3 計画埋立ごみ質

入札招請書類に以下5項目の説明を記載し、コンセッションナーが計画埋立ごみ質の想定を行い、中間処理における減量化の目標値もコンセッションナーに提案させる仕組みとした。

- 処分場に受入可能な廃棄物の性状 (Nature des déchets admissibles dans la décharge)
- 不活性廃棄物 (Déchets inertes)
- 禁止廃棄物 (Déchets interdits)
- 発注者由来の廃棄 (Déchets en provenance du Délégant)
- 発注者以外の廃棄物 (Déchets extérieurs au Délégant)

「発注者由来の廃棄物 (Déchets en provenance du Délégant)」においては、以下の記載としている。

現入札仕様書は発注者の廃棄物の処分を占有的に委託業者に委託するものである。しかし、この占有性は発注者が搬入する廃棄物の最低数量を保証するものではない。

(Le présent cahier des charges confère au Délégataire l'exclusivité de l'élimination et de valorisation des déchets ménagers du Délégant. Cette exclusivité ne saurait constituer une garantie de quantité minimale d'apport de déchets.)

また、「発注者以外の廃棄物 (Déchets extérieurs au Délégant)」においては、以下の記載としている。

委託業者は、発注者の同意の後には、発注者搬入の廃棄物数量を補完する無害廃棄物をその責任において搬入することができる。

(Le Délégataire mettra en œuvre les moyens de nature à compléter le tonnage de déchets apportés par le Délégant par des déchets complémentaires assimilables à des déchets ménagers non dangereux que le Délégataire prendra en charge, sous sa seule responsabilité, dans le cadre de conventions qu'il conclut après accord du Délégant.)

b.1.4 計画覆土量

上述の通り、各年および処分場供用期間の15年間の廃棄物埋立量は他コミュニティが当該処分場を利用する場合とそうでない場合では大きく異なるため、計画覆土量も幅のある試算となる。

b.2. 施設の配置

処分場施設の設計配置とは、以下4点等を行った上で埋立エリア、浸出水処理エリア、覆土材採取エリア、中間処理施設エリア、等の必要面積や形状などを算定し、これらを敷地約28.8haの中に合理的な配置となるよう設計することである。

- 計画諸元の15年間の計画埋立処分容量や敷地の地形を考慮して、埋立必要エリアの広さを算定、
- 埋立エリアの広さや降雨量、蒸発散量などの気象データと計画ごみ質を勘案して浸出水の発生量と質を試算し、浸出水を適正処理するために各種の浸出水処理方式の必要面積や処理コストを比較した上で処理方法を絞り込み、浸出水処理施設に必要なエリアの広さを算定、
- 15年間の計画覆土量や敷地の地形を考慮して、覆土材採取に必要なエリアの広さを算定、
- 計画諸元のごみ質、目標中間処理量、目標減量化率を勘案し、また有価物の市場動向も考慮して中間処理方法（有価物回収施設）を概略設計してその必要面積を算定。

一方、新規処分場プロジェクトは、施設の詳細計画 (Detail Design)、建設、運営、維持管理を民間に対する一括のコンセッション契約で行う方針としており、幅のある計画諸元のもとで諸施設の規模の算定と配置設計をコンセッションナーが提案する仕組みとしている。

c. 計画の合理性の検討

一括のコンセッション契約のもと計画、建設、運営、維持管理を民間に委ねることは、発注者 (Delegant) は技術的な計画策定プロセスに煩わされることが無く一見便利な契約手法と受け取られるかも知れない。

しかし、計画諸元や計画策定プロセスをコンセッションナーの自由に委ねてしまうことは発注者であるティズニット市に不利益をもたらすリスクがあることに最大限留意しなければならない。

コンセッショナーが設計、提案する施設計画が合理性を欠いていれば、施設設計は費用効率 (cost efficiency) が低く、結果的に発注者であるティズニット市が支払う廃棄物処理料金が低いものとなる。

また、一例を挙げる。「発注者以外の廃棄物 (Déchets extérieurs au Délégrant)」においては、

委託業者は、発注者の同意の後には、発注者搬入の廃棄物数量を補完する無害廃棄物をその責任において搬入することができる。

(Le Délégrant mettra en œuvre les moyens de nature à compléter le tonnage de déchets apportés par le Délégrant par des déchets complémentaires assimilables à des déchets ménagers non dangereux que le Délégrant prendra en charge, sous sa seule responsabilité, dans le cadre de conventions qu'il conclut **après accord** du Délégrant.)

と記載されており、発注者の承認後との文言はあるものの、ティズニット市以外の無害産業廃棄物をどの程度受け入れてコンセッショナーがビジネス利益を計画しているか等を確認する必要がある。

例えば、コンセッショナーが提案する施設が計画のもととなる基本コンセプトにおいて、もし発注者であるティズニット市や近隣コミュニティの廃棄物を少量受け入れ、無害産業廃棄物を大量に受け入れてビジネス利益を主に目指していたとすれば大きな問題である。それはティズニット市の財源100%により取得する28.8haの用地の大半はコンセッショナーのビジネス目的に利用され僅か一部がティズニット市や近隣コミュニティの廃棄物処理に利用されることである。つまり、ティズニット市や中央政府が公共の廃棄物処理事業のために費やす投資が、結果的には、コンセッショナーのビジネス目的に大半が利用され、僅か一部がティズニット市や近隣コミュニティの清掃事業に活用されることとなるからである。

また、計画の合理性を追求する際に別の考え方も検討することを推奨する。既に28.8haの用地がCEVに対して準備されることが最終化されている。CEV計画策定の第一歩の計画諸元として、15年間の供用期間と規定するよりも、この28.8haの用地をフル活用することを規定することが更なる合理性の追求となる可能性が高いと考えられる。先のセクションで処分場のスケールメリットに関わるアドバイスを提供しているが、28.8haの用地をフル活用して計画埋立量を最大化する方が、そうでない場合よりも、廃棄物1トン当りの処分コスト単価は低くなる可能性が高いし、新規処分場の延命化にも繋がる。よって、例えば、「計画諸元としての供用期間を**最低**15年間と規定し、28.8haの用地をフル活用して計画埋立量を最大化する提案をコンセッショナーに求める」代案が考え得る。

発注者が準備する入札招聘書類においては計画諸元や設計配置に曖昧さが許されるとしても、契約図書として最終化される施設計画は、コンセッショナーの提案内容の合理性を発注者であるティズニット市が検討、確認しなければならない。提案内容の技術的検討をコンセッショナーに委ねるとしても、発注者ティズニット市は提案の合理性や経済性を確認して初めて廃棄物処理サービスを委託する正当性(justification)を示すことができ、また示さなければならない。

これらの点において、ティズニット市には一連の未解決の課題があり、入札図書受領後にティズニット市はコンセッショナーと設計協議において提案内容の一つ一つに対して合理性や整合性を道筋立てて審査、確認しなければならない。このためには、中央政府や国際協力機関からティズニット市に対してタイムリーな技術支援を提供することが必須要件となると考えられる。

14.3.2 新規廃棄物処分施設の施工管理

a. CEV建設の仕様

施工すべき施設は、入札招請書類（Tender Call Document）において以下列記の概要を示し、実施設計の詳細はコンセッショナーが提案する枠組みとした。

a.1. ティズニットにおける新規処分場の最低仕様

- 処分場を囲む塀とアクセス道路（Une clôture générale du site du CEV avec contrôle des accès）
- 埋立地を囲む塀とアクセス道路（Une clôture de la zone d'enfouissement avec contrôle des accès）
- 車両重量計（Un ponts bascules）
- 埋立セル（Casiers d'enfouissement）
- 表流水の集水ネットワーク（Le réseau de collecte des eaux de ruissellement non polluées）
- 浸出水の集水及び処理のシステム（Un système de collecte et de traitement des eaux polluées et de lixiviats）
- 埋立ガスの管理（La gestion du Biogaz）
- 分別施設（Un centre de tri）
- 事務管理棟及び倉庫（Les bâtiments administratifs et hangars nécessaires à l'exploitation du CEV）
- コンセッショナーが提案するリサイクル率を達成するために必要な施設（Les installations et ouvrages liées aux valorisations retenues par le Délégitaire permettant d'atteindre le taux de valorisation contractuel proposé par le soumissionnaire dans son offre）

b. 埋立処分場（Aménagement du CEV）

b.1. 遮水工の仕様

- ジオテキスタイル（不抜性、不織性、400 gr/m²、Asqual 認証または同等品）Géotextile anti-poinçonnement non tissé certifié Asqual ou équivalent（400 gr/m² ; R de poinçonnement :....), ce géotextile assurera la fonction de protection inférieure de la géomembrane contre le poinçonnement engendré éventuellement par un support non bien finis.
- ジオメンブレン（高密度ポリエチレン 2mm 厚、Asqual 認証または同等品）Géomembrane en PEHD 2mm, certifié Asqual ou équivalent.
- ジオテキスタイル（不抜性、不織性、1000 gr/m²、Asqual 認証または同等品）Géotextile anti-poinçonnement non tissé certifié Asqual ou équivalent（1000 gr/m² ; R de poinçonnement :....). Ce géotextile assurera la fonction de protection supérieure de la géomembrane contre le poinçonnement engendré par les matériaux de la couche drainante.

b.2. 埋立処分場の付帯施設 (Les ouvrages annexes)

- 周回フェンスとゲート (Clôture périphérique (grillagée et maçonnerie) et portail)
- アクセス道路と場内道路 (Route d'accès et voirie internes)
- 管理小屋 20m² (Loge gardien 20m²)
- 計量エリア 20m² (Local à peser 20m²)
- 埋立管理棟 100 m² (Bâtiment d'exploitation de 100 m²)
- 倉庫・作業棟 150 m² (Hangar et Atelier 150 m²)
- トラックスケール (Pont bascule (60t) et système d'enregistrement)
- 処分場照明施設 (Equipment d'éclairage du CEV)
- 処分場運営に必要な全ての施設 (Et tout équipement nécessaire pour le bon fonctionnement du CEV)

c. 雨水排水管理

委託業者は契約の全期間を通じて以下を実施する。

- 表流水を集水し埋立ゾーンへの流入を回避する (Collecter les eaux de ruissellement et veiller à ce qu'elles restent séparées de la zone de stockage des déchets ou de leur enfouissement)
- 環境保全を図る (Protéger le milieu environnant)

d. 浸出水処理施設

委託業者は浸出水処理施設を設けねばならない。また、表流水が浸出水に汚染されないよう必要な手立てを施すこと。いかなる場合も自然界に浸出水を放出してはならない。また浸出水処理施設は維持補修期間を除き停止してはならない。(Le délégataire devra mettre en place une station de traitement pour le lixiviat. De même qu'il devra mettre en œuvre les mesures nécessaires permettant de s'assurer que les eaux de ruissellement ne soient pas polluées par le lixiviats. En aucun cas, il ne pourra être accepté qu'il y ait de rejet dans le milieu naturel ni d'arrêt de la station de traitement au-delà de la période d'entretien et pendant laquelle des mesures d'accompagnement devront être entreprises (tel que bâche de stockage en attendant le fonctionnement de la station ou toute autre solution proposée par le Délégataire et acceptée par le Délégant))

e. 中間処理施設 (資源化施設) (Valorization des Dechets)

発注者ティズニット市は、資源化施設は手選別Sorting plant (Centre de tri)を基本と考えてはいるものの、入札招請書類には、

- 処分場ガスの資源化 (クリーン開発メカニズム (CDM) 活用を含む)
- Sorting plant (Centre de tri)
- コンポスト化
- 廃棄物固形燃料 (RDF : Refuse derived fuel) 化

などを列記し、資源化手法と資源化施設をコンセッションナーが提案する枠組みとした。

f. 仕様の合理性の検討

前セクションにて、発注者(Delegant)による「計画の合理性検討」の必要性を述べたが、コンセッション契約パッケージの一部分であるCEV建設に関しても同様に、発注者(Delegant)はその建設仕様の合理性を検討、審査しなければならない。

一括のコンセッション契約のもと施設建設の設計と施工の両方をパッケージとして民間に委ねることは、発注者(Delegant)は技術的な設計確認や施工監理のプロセスに煩わされることが無く一見便利な契約手法と受け取られるかも知れない。しかし現実には、コンセッショナーが提供する実施設計の仕様が合理性、安全性、コストパフォーマンス性を担保していることを発注者が何らかの形で確認しなければならない。

建設の仕様や工程を含む実施設計をコンセッショナーの自由に委ねてしまうことは発注者(Delegant)であるティズニット市に不利益をもたらすリスクがあることに最大限留意しなければならない。コンセッショナーの提案する建設仕様がオーバーデザインとなっていれば、施設建設はcost efficiencyが下がり、結果的に発注者(Delegant)であるティズニット市が支払う廃棄物処理料金が低いものとなる。また逆に提案する建設仕様が過小設計となっていれば、発注者が享受するはずであった廃棄物の適正処理や処分場の安全性が脅かされ、罰金を科すことでは解決できない環境汚染や公衆衛生悪化を招くかも知れない。

g. 施工監理の必要性

また、処分場の建設段階においては、設計図書に従い且つ提案された技術仕様(technical specifications)を満足する施工となっているか監督する策を発注者ティズニット市は有しなければならない。

提案技術(technical proposals)つまり施設の設計施工パッケージをコンセッショナーに委ねるとしても、発注者ティズニット市は提案の通りに施設が施工され、工作物に欠陥が無いことを確認しなければならない。

ティズニット市はコンセッショナーから提出される実施設計の設計図書の審査や実際の施工が行われる際の施工監理を行わなければならないが、これらのどのように適正に行うかティズニット市には一連の未解決の課題がある。このためには、中央政府や国際協力機関からティズニット市に対して技術支援をタイムリーに提供する必要がある。

14.3.3 新規廃棄物処分施設運営維持管理

a. 運営維持の概要

処分場施設(CEV)において行うべき運営維持のコンセプトを、入札招請書類(Tender Call Document)において以下列記の概要を示し、詳細はコンセッショナーが提案する枠組みとした。

- a) 搬入廃棄物の受け取り (Réceptionner les Apports)
- b) 搬入廃棄物の流れの管理 (Diriger les Flux)
- c) インフラ活用 (Exploiter les Infrastructures)
- d) リスク回避 (Prévenir les Risques)
- e) 管理 (Contrôler)
- f) 将来対応 (Réaménager pour l'avenir)
- g) 迷惑事項への対処 (Traiter les Nuisances)

b. 施設 (installations)

新規処分場(CEV)において運営維持すべき施設(installations)を、入札招請書類(Tender Call Document)において以下の通り列記し、詳細はコンセッショナーが提案する枠組みとした。

1. 全体図 (Plan général des installations)
2. 周囲フェンスとゲート (Clôtures et portails)
3. 搬入管理施設 (Installations d'accueil et de contrôle)
4. ソーシャル・エリア (Locaux sociaux)
5. 他建物・工事 (Autres bâtiments ou ouvrages)
6. 処分場インフラ (Infrastructures)
7. 場内道路 (Voiries internes)
8. 土地造成・掘削 (Terrassements - Excavation)
9. 埋立ゾーン整備 (Aménagements de la zone de stockage)
10. 埋立区域の覆土 (Détermination des cubatures de stockage)
11. 表流水管理 (Gestion des eaux)
12. 浸出水管理 (Gestion et traitement des lixiviats)
13. 処分場ガスの集積と処理 (Collecte et traitement du biogaz)
14. 景観管理と環境保全 (Aménagements paysagers et de préservation du milieu environnant)
15. 処分場ガスの資源化 (オプション) (Valorisation du biogaz (option))
16. 資源化策その1 (Valorisation N°1 ... des déchets)
17. 資源化策その〇 (Valorisation N° ... des déchets)

c. 運営維持規則 (Exigences concernant L'exploitation)

新規処分場(CEV)の運営維持において遵守すべき規範、規則として以下列記の項目を入札招請書類(Tender Call Document)に示し、その詳細はコンセッショナーが提案する枠組みとした。

1. 運営時間 (Heures de fonctionnement)
2. 廃棄物の受入と管理 (Réception et contrôle des déchets)
3. 処分場運営原則 (Principes d'exploitation du CEV)
 - 場内道路と周回道路 (Voies internes et circulation)
 - ネットワーク (Réseaux)
 - 排出、敷均し、押上げ、転圧 (Mode de vidage, régalage, poussage et compactage)
 - フェーズ分け (Phasage)
 - 中間覆土管理 (Aménagement des couvertures intermédiaires)
 - 作業管理と埋立管理 (Contrôles des travaux et contrôles d'exploitation)
4. 処分場資機材 (Equipements du CEV)
 - 4-1機材および資材の選択 (Choix des engins et matériels)
 - 4-2施設の維持管理と更新 (Entretien et renouvellement des équipements)

5. 流水管理 (Gestion des effluents liquids)
6. 気体流の管理 (Gestion des effluents gazeux)
 - 6-1 処分場ガス管理 (Gestion du biogaz)
 - 6-2 オプション (処分場ガスの資源化) (Option : valorisation du biogaz)
7. 埋立の潜在的障害の管理 (Gestion des nuisances potentielles de l'exploitation)
 - 7-1 埃や廃棄物飛散の対策 (Lutte contre les poussières, les envols de déchets)
 - 7-2 悪臭対策 (Lutte contre les odeurs)
 - 7-3 害虫、ネズミ対策 (Lutte contre les insectes, les rongeurs, les reptiles...)
 - 7-4 火災、爆発対策 (Lutte contre les incendies et les explosions)
 - 7-5 現場清掃 (Propreté du site)
8. 労働災害対策、安全対策 (Restrictions, sécurité, mesures contre les accidents du travail)
9. 埋立作業員 (Personnel de l'exploitation)
 - 9-1 チーム編成 (L'équipe)
 - 9-2 体制 (La formation)
 - 9-3 コミュニケーション (La communication)

d. 管理手順と自主審査 (Exigences concernant les procédures de contrôle et d'autosurveillance)

入札招請書類(Tender Call Document)では、新規処分場(CEV)の運営維持においてコンセッショナーが行うべき管理手順と自主審査として以下列記の項目を示し、その詳細はコンセッショナーが提案する枠組みとしている。

以下を可能にする処分場特性を考慮した確実な環境調査 (Un suivi environnemental rigoureux et adapté aux caractéristiques intrinsèques du CEV permet de :)

- 環境インパクト (水、大気、清潔性維持、騒音) 低減の管理 (Contrôler l'absence d'impact sur l'environnement (eau, air, propreté, bruit...))
- 迅速な異常検知と対策実施 (Détecter le plus rapidement possible une anomalie ou une dérive de façon à pouvoir prendre rapidement les mesures appropriées.

関連検査としては以下が想定される (Ce suivi portera sur :)

- 水バランス (Le bilan hydrique)
- コントロール縦断ポイントの水質調査 (La surveillance de la qualité des eaux souterraines par le biais de points de contrôle)
- 浸出水の水質調査 (La surveillance de la qualité des lixiviats)
- 表流水の水質調査 (La surveillance de la qualité des eaux de surface)
- 大気質調査 (La surveillance de la qualité de l'air)
- 悪臭 (Les odeurs)
- 騒音 (Le bruit)
- 清潔性の維持 (La propreté)

入札者は採用すべき自主管理プログラム、但しモロッコ国の規則を遵守するもの、を入札書に提案することができ、以下を含むものとする。(Le soumissionnaire proposera dans sa soumission un programme d'auto-surveillance adapté et conforme à la réglementation en vigueur au Maroc détaillant :)

- 分析、浚渫、他手法の頻度 (la fréquence des analyses, curages ou autres ;
- 分析パラメーター (les paramètres analysés)
- 分析手法 (ラボ分析、キット利用...) (les moyens mis à disposition (laboratoire, kit,...))
- 分析工程 (les postes affectés à cette mission)
- 分析結果とその後の取るべき環境モニタリングを記載した報告書 (les rapports de présentation des résultats établis pour réaliser ce suivi environnemental)

入札者は処分場完全閉鎖後の管理とモニタリングに関するアクション・プランを提案することができる。(Le soumissionnaire proposera un plan d'action pour le contrôle et le suivi de l'état de l'environnement du CEV de Tiznit après fermeture définitive de celui-ci)

e. コンセッショナーの運営維持に対する監理の必要性

先に、施設建設段階における発注者の施工監理の必要性を述べたが、同様に15年間に及ぶ運営維持の作業に対しても、適正に安全に埋立作業や浸出水処理作業が行われること発注者ティズニット市は何らかの形で監督しなければならない。

先に「施設ダメージ防止に配慮した埋立管理」を、スケッチ等を用いて説明しているが、コンセッショナーがこのように施設ダメージ防止に留意して埋立作業を行っていることを発注者ティズニット市は監督する必要がある。

14.3.4 第1回成果発表ワークショップ

プロジェクトの中間に当たる2014年10月22日に本プロジェクトの成果が他県にも波及することを目的に、中央政府(内務省、エネルギー・鉱山・環境省)、他県政府に対してティズニット成果発表を行った。

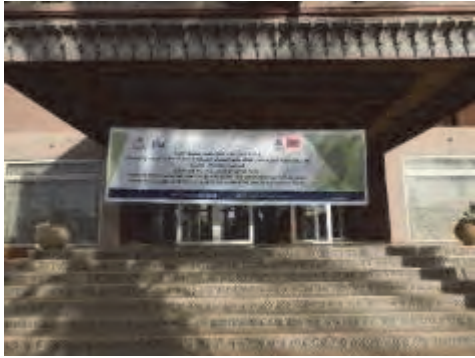
表 14-5：第1回成果発表セミナーの概要

項目	内容
会合名称	ティズニット市及び周辺コミュニティにおける廃棄物管理能力向上プロジェクトの中間成果発表セミナー (Atelier sur les résultats de mi-parcours du Projet de renforcement des capacités pour la gestion des déchets ménagers et assimilés dans la municipalité de Tiznit et les communes avoisinantes dans le Royaume du Maroc)
目的	プロジェクトの中間地点の成果を地元関係者と共有すること
日付	2014年10月22日
会場	Hotel Idou Tiznit 会議室 (ティズニット市)
参加者	以下からの代表者約50名： ティズニット県、ティズニット市、周辺コミュニティ (アグルー、レガダ、アルバサヘル)、アソシエーション、GIZ CoMun

表 14-6：第1回成果発表セミナーのプログラム (仏文)

	Contenu	Présentateur
09:00-09:30	Enregistrement	
1ère partie	Introduction	
09:30-09:40	Discours d'ouverture	Province de Tiznit
09:40-09:50	Discours d'ouverture	M. Abdellatif OUAMOU Président, Municipalité de Tiznit
09:50-10:00	Discours d'ouverture	Mme. Noriko SAKAMOTO, JICA Maroc
10:00-10:20	Grandes lignes du PNDM	Mme. Khadija Sami, Chef du service régional du Département de l'environnement dans la région Souss Massa Draa, Ministère déléguée auprès du Ministre de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement chargée de l'Environnement
10:20-10:40	Plan provincial sur la gestion des déchets de Tiznit	M. Jamal BOULGHMAIR, Chef de la Division de l'Urbanisme et de l'Environnement, Province de Tiznit
10:40-11:00	Grandes lignes du projet	M. Hiroshi KATO, Conseiller en chef du projet
11:00-11:20	Discussion	
11:20-11:40	<i>Pause café</i>	
2ème partie	Résultats de mi-parcours du projet	
11:40-12:20	Résultats de mi-parcours du projet	M. Rabia MOKHTATIF, Ingénieur municipal, Municipalité de Tiznit M. Limam CHARRAKI, Administrative-adjoint, Municipalité de Tiznit
12:20-12:30	Collaboration avec les associations	M. Fayssal AOUAME Président, Association <i>Ain Akdim</i>
12:30-13:00	Discussion	
13:00-14:30	<i>Pause déjeuner</i>	
14:30-14:50	Principes du traitement des déchets	M. Hiroshi KATO, Conseiller en chef du projet
14:50-15:10	Recommandations par l'examen de mi-parcours	M. Ahmed HANNI, Ingénieur municipal (Gérant de projet), Municipalité de Tiznit
15:10-15:30	Discussion	

	Contenu	Présentateur
3 ème partie	Leçons apprises par les partenaires	
15:30-16:00	Leçons apprises dans les autres villes et la possibilité de collaboration	M. Mustapha BENBOUYA et Mouhssine ABDERRAHIM, Représentants du GIZ Comun
16:00-16:15	Discussion	
4 ème partie	Conclusion	
16:15-16:30	Synthèse et conclusion	Municipalité de Tiznit



ワークショップのバナー



開会状況



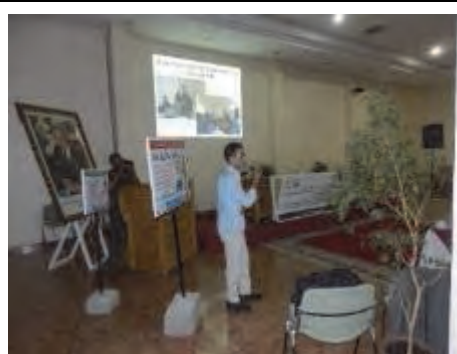
ティズニット県SGの開会の辞



専門家チームの発表



C/PIによる発表



アソシエーションによる発表

Situation actuelle gestion des déchets ménagers et assimilés à Tiznit

- Décharge

Situation actuelle gestion des déchets ménagers et assimilés à Tiznit

- Enquête sur la composition des déchets à la

Projets Pilotes

- Projets pilotes pour l'amélioration de l'efficacité du service de collecte/transport des déchets et en collaboration avec les citoyens pour les sensibiliser sur le concept des 3 R
 - Initatives de collecte de recyclables en groupe dans les écoles
 - projet d'élimination d'un point noir (points de déchets de matériel)

Avec le soutien de l'Agence des déchets de la JICA, le projet d'élimination d'un point noir a été réalisé en collaboration avec les responsables locaux et les ONG, les associations de la société civile en Mars 2014.

Projets Pilotes (Projet d'élimination des points noirs)

Planifier l'élimination des déchets
Point noir (point de déchets de matériel)
Point noir (point de déchets de matériel)
Point noir (point de déchets de matériel)

Activités principales de 2ème année

1. Continuation des projets pilotes et dissémination dans les autres communes (3R au niveau des écoles et élimination des points noirs)
2. Projet Pilote de gestion des travaux d'amélioration de la décharge
3. Formation des ouvriers concernés par l'exploitation de la décharge
4. Amélioration globale de la gestion des déchets ménagers et assimilés dans les communes choisies
Agfou, Reggada, et Araba Sahef
5. Préparation du Plan d'Action du Schéma Directeur de la gestion des déchets ménagers et assimilés dans la Province de Tiznit

Activités principales de AF2014/15(2)

2. Projet Pilote de gestion des travaux d'amélioration de la décharge

Merci de votre attention

FIN

Basic principles of waste intermediate treatment

JICA Expert Team
Hiroshi KATO

Purposes of Intermediate treatment

Intermediate treatment is used when landfill capacity is insufficient. It involves various methods such as incineration, composting, and recycling.

Intermediate treatment

Other treatment method:

- Composting
- Recycling (organic treatment)
- Biogas
- Gasification
- Others

Feature of Intermediate treatment

- Incineration**
 - Landfill volume reduction rate: 90 to 95%
 - Responsible for landfill capacity: More than 400 tonnes/day
 - High cost
- MRF (Material Recovery Facility)**
 - Landfill volume reduction rate: 70% (depending on degree of separation)
 - Dependent on facility treatment capacity (depending on recovered material price)
 - Cost: Low to high (depending on size of treatment system)

Combustibility of MSW in Tiznit and Japanese incineration technology

JICA Expert Team

Contents of solid waste

Municipal Solid Waste consists three components: Ash (10%), Combustible (60%), Moisture (30%).

Comparison of three contents analysis between Tiznit and Japan

Comparison of three contents analysis between Tiznit and Japan.

- JP Wakayama
- △ JP Chono-shi
- JP Gifu-shi
- Tiznit

Case example of waste incinerator flow sheet

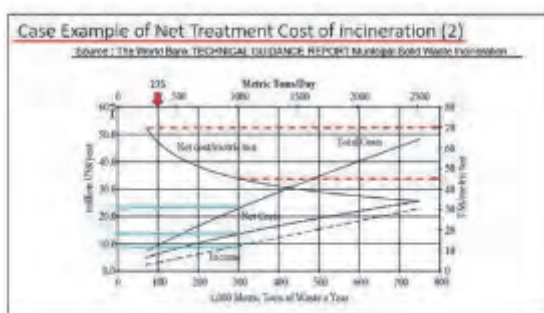
Case example of waste incinerator flow sheet.



Case Example of Net Treatment Cost of incineration (1)

Source : The World Bank TECHNICAL GUIDANCE REPORT Strategic Solid Waste Incineration

Preconditions	Capacity 300,000 t/y	560 t/d	40 t/h
Output			
- Bottom ash	75,000 t/year		
- APC residues	10,500 t/year		
- Electricity for sale	280 GWh		
Incineration		145.0 mill.	
Annual capital costs (6% p.a., 15 years)	15.0 mill.		43 US\$/metric ton
Annual operating cost			
- Administration and salaries	3.0 mill.		
- Electricity, lime, water, chemicals	2.0 mill.		
- Disposal of residues (150 US\$/metric ton)	3.0 mill.		
- Disposal of bottom ash (5 US\$/metric ton)	0.4 mill.		
- Maintenance (machinery & civil)	3.0 mill.	0.4 mill.	31 US\$/metric ton
Total annual costs	22.4 mill.		34 US\$/metric ton
Annual revenue energy sale (35 US\$/MWh)	3.3 mill.		31 US\$/metric ton
Net cost	19.1 mill.		43 US\$/metric ton



Thank you very much for your attention

14.3.5 GIZ CoMunのセミナーでの講演

GIZの依頼により、10月23日アガディールで開催されたセミナー「リサイクルメカニズムとリサイクル市場調査に関する講演を行った。



アガディール市役所ホールでの講演状況

Ville de Panama en République du Panama
Cas exemple 2 : Ville de Panama en République du Panama
Méthodologie

Contexte	<ul style="list-style-type: none"> Le territoire a des contours nationaux, étatiques et communaux. Général de la République. Population de 1 million de habitants.
Contexte Sociétales	<ul style="list-style-type: none"> Modèle Brown: Triadaje de Panamá. Jabo dans le premier semestre de 2008 pour la Autoridad de Regulación y Vigilancia de Servicios (ARV). Proyecto Canal: Perspectives de recyclage en Panama dans le cadre de la Reconstrucción de l'Environnement (IDB/CIAT/ODM, Panama, 2004). Plan de Gestión de Residuos Sólidos de Panamá: Le diagnostic du problème des déchets dans la région métropolitaine. Méthode 1981 - 1997 (Méthode de collecte, traitement et élimination).

Ville de Panama en République du Panama
Exemple Cas 2 : Ville de Panama en République du Panama
Buts de l'étude

- Les classes de recyclage sont les différents segments de la chaîne de recyclage.

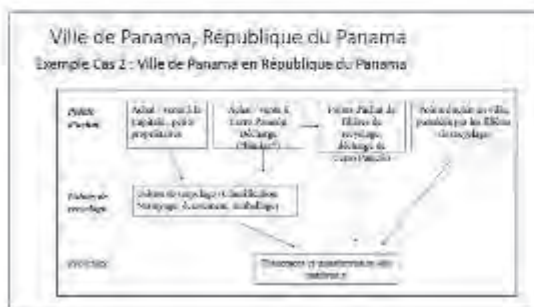
Échantillon

- Un article individuel pour 20 entreprises
- Entreprises : 5 entreprises
- Matières recyclées : 10 matériaux
- Données : 2 entreprises
- Autres : 2 entreprises



Articles d'enquête

- Informations générales de l'entreprise (nombre d'employés, année de création, type de société, nature de l'activité, secteur d'activité, adresse, produits ou services principaux).
- Informations sur les activités de recyclage.
- Profil des clients (type de clients, type de produits, type de services, etc.).
- Profil des fournisseurs (type de fournisseurs, type de produits, type de services, etc.).
- Méthodes de traitement.
- Quelques observations sur les activités de recyclage, évolution de la quantité de production, etc.



Ville de Mexico, Mexique
Cas exemple 3 : Ville de Mexico, Mexique
Méthodologie

- Objets de l'enquête
- Méthodes de vente
- Méthodes d'achat (achat de matériaux)
- Recyclage de plastiques
- Entreprises de compost
- Compostage d'industrie
- Entreprises fournissant les services de recyclage
- Institut National de Recyclage
- Syndicats qui s'occupent de recyclage des matériaux
- Recyclage informel
- Nombre d'employés
- L'enquête a été réalisée pour 22 entreprises.

Ville de Mexico, Mexique
Exemple Cas 3 : Ville de Mexico, Mexique
Prix de vente recyclés

Unité: pesos (monnaie mexicaine) / 1000 pesos = 1 peso

		Papier	Verre	Plastique	Aluminium
Matières recyclées	Entreprises	0,25	0,6	0,8	0,25
	Individuels	0,25	0,6	0,8	0,25
	Individuels	0,25	0,6	0,8	0,25
Matières recyclées	Entreprises	0,25	0,6	0,8	0,25
	Individuels	0,25	0,6	0,8	0,25
	Individuels	0,25	0,6	0,8	0,25

Ville de Mexico, Mexique
Exemple Cas 3 : Ville de Mexico, Mexique
Articles d'enquête

- Informations générales de l'entreprise (nombre d'employés, année d'ouverture, période de travail, quant. annuelle des ventes, etc.)
- Activité principale (recyclage, collecte, tri, courtage, etc.)
- Profil du client principal (type d'industrie, prix de vente et montant, etc.)
- Profil des principaux fournisseurs (type de matériel, coût initial, montant de l'offre)
- Processus de traitement et/ou de transformation
- Plan de traitement et/ou de l'équipement de traitement
- Article principal de recyclage
- Méthode de transport

Ville de Mexico, Mexique
Exemple cas 3 : Ville de Mexico, Mexique
Résultats de l'étude

→ Taille du marché des matières recyclées

	Papier	Verre	Plastique	Aluminium
Quantité de production (1,000 tonnes/jour)	3,041	11,533	1,110	306
Taux de recyclage (%)	40 (%)	11 (%)	12 (%)	20 (%)
Taille du marché (1,000 tonnes/jour)	2,000	5,400	100	60

Merci beaucoup pour votre attention!

Equipe d'opérateurs de la JICA - Mexico/KITTO

14.3.6 廃棄物管理セミナー(2015/1/28)

2015年1月28日にモロッコ内務省にて内務省職員及び環境省職員を対象として廃棄物管理に係るセミナーを実施した



モロッコ内務省でのセミナーの状況

ROYAUME DU MAROC Ministère de l'Intérieur	
Direction Générale des Collectivités Locales Direction de l'Eau et de l'Assainissement	
Programme du séminaire sur la Gestion des Déchets Ménagers et Assimilés Mercredi 28 Janvier 2015	
10h-10h30	Accueil des participants
10h30 - 12h30	Exposé sur l'expérience japonaise en matière de traitement des déchets (Incinération, Gazéification), avec pause-café
12h30-13h45	Pause Déjeuner
13h45 à 14h45	Réunion relative au nouveau projet du Plan Directeur National, proposé par l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA), et qui concerne les traitements appropriés des déchets ménagers et assimilés, avec pause-café
14h45 à 15h45	Réunion consacrée au choix du mode de traitement approprié aux déchets ménagers et assimilés de la commune de Tiznit
15h45	Clôture de la journée

セミナープログラム

Combustibility of MSW in Tiznit and Japanese incineration technology

JICA Expert Team
28 January 2015

Contents of solid waste

Municipal Solid Waste consists three components
ie. Ash, combustible, Water

Municipal Solid Waste

Comparison of three contents analysis between Tiznit and Japan

Legend:
○ JP Wakayama
△ JP Choshi
□ JP Gifu
● Tiznit

Case example of waste incinerator flow sheet

Effect of Incineration

- Landfill volume reduction: volume becomes approximately 5 to 10% of original raw waste
- Improves sanitary conditions in landfill site

Case Example of Net Treatment Cost of Incineration (1)

Source: The World Bank TECHNICAL GUIDANCE REPORT Municipal Solid Waste Incineration

Preconditions	Capacity 300,000 t/yr	300 t/d	40 t/h
Output			
- Bottom ash	75,000 t/year		
- APC residues	10,500 t/year		
- Electric by sale	235 GWh		
- Emission		150 t/d	
Annual capital cost (8% p.a., 15 years)		25.0 mil.	45 US\$/metric ton
Annual operating cost			
- Amortization and obsoles.	3.0 mil.		
- Electricity, lime, water, chemicals	0.0 mil.		
- Disposal of residues (100 US\$/metric ton)	1.0 mil.		
- Disposal of bottom ash (5 US\$/metric ton)	0.4 mil.		
- Maintenance (mechanical & staff)	3.0 mil.		
Total annual cost	7.4 mil.		37 US\$/metric ton
Annual revenue on energy sale (35 US\$/MWh)	-4.3 mil.		
Net cost	3.1 mil.		43 US\$/metric ton

Case Example of Net Treatment Cost of Incineration (2)

Source: The World Bank TECHNICAL GUIDANCE REPORT Municipal Solid Waste Incineration

Rough Cost Estimation of Small Scale Solid Waste Incinerator

Assumptions
Treatment Amount:

Waste amount in 2020 based on Evolution 10Y	2019 (tonnes) (ton/day)	Evolution rate	Actual amount (ton/day)
Urban	46.5	100%	46.5
Urban Fringe	8.7	19%	7.8
Rural	12.5	10%	5.5
Agrib.	12.9	10%	6.2
Total	80.6	-	76.0

Required treatment capacity

Annual collection	770 ton/day
Annual catchage day	252 day
Annual treatment amount	22,400 ton/year
Annual treatment amount per day	77.0 ton/day
Annual treatment amount per day	4
Required treatment capacity	77.0 ton/day

Preliminary calculation
Treatment Amount:

Item	77 ton/day	Remarks
Capacity	77 ton/day	
STD calorific value	1,000 kcal/kg	
Power Generation	379 KWh	Based on Nishi-Usima Plant in Japan
In-house consumption	347 KWh	4.5 KWh/ton
Salable amount	32 KWh	

Cost

Capital Expenditure (CAPEX)	15,400,000 USD	
Operation and maintenance	770,000 USD/year	5% of CAPEX
Operation and maintenance (15 years)	11,550,000 USD	
Total expenditure	26,950,000 USD	

Revenue and Balance
Power sales revenue

Annual operation hours	7,500 hr	
Unit sales price	0.157 USD/kWh	0.15 USD/kWh
Coefficient for power generation power sales rate	0.8	0.114 USD/kWh
Revenue (US\$)	85,425 USD/year	11

Balance

Expenditure	20,950,000 USD
Revenue	251,965 USD
Total	26,296,015 USD

Unit cost

Average annual waste amount	26,137 ton/year	
15 years total amount	421,580 ton/15 years	
Unit cost	61,516 USD/ton	
Residue (bottom ash) landfill cost	1.4 USD/ton	7% of input amount 160 Dillion
Residue (by ash) landfill cost	5.1 USD/ton	2% of input amount 100 Dillion
Total	78,015 USD/ton	

For reference

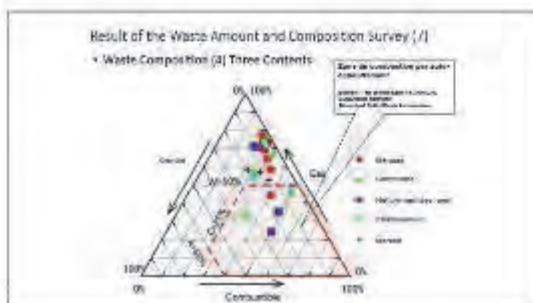
Outline of the waste composition survey



Result of the Waste Amount and Composition Survey (6)

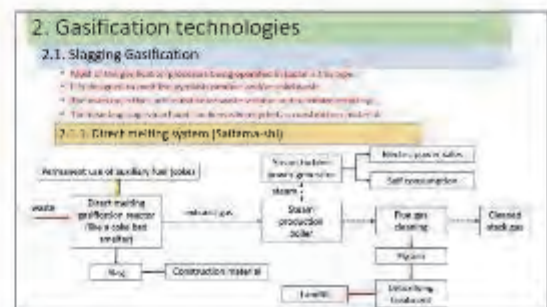
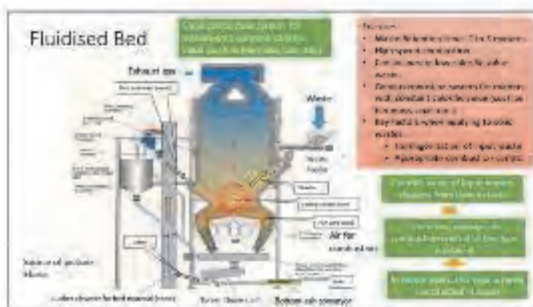
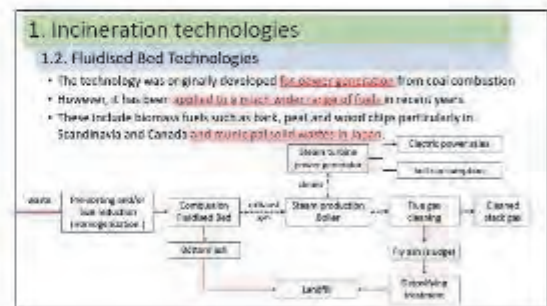
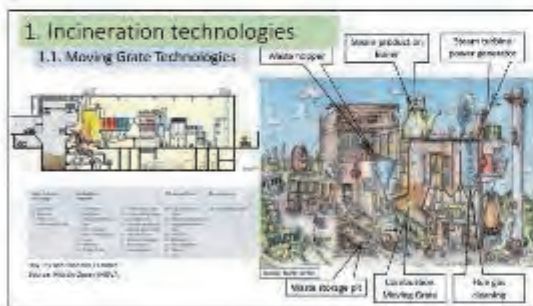
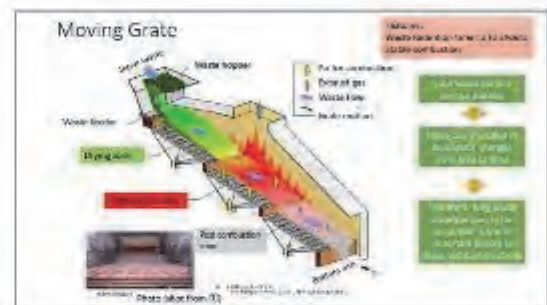
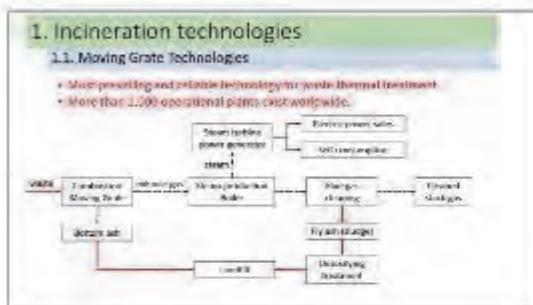
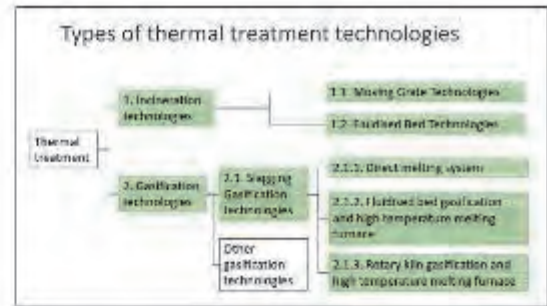
Waste Composition (3) Three Contents

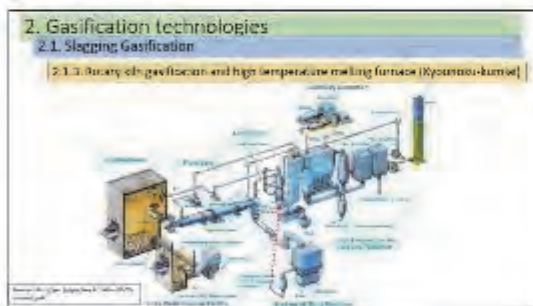
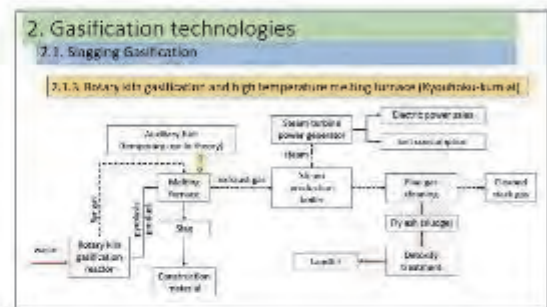
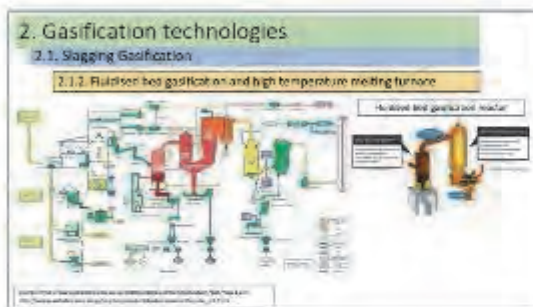
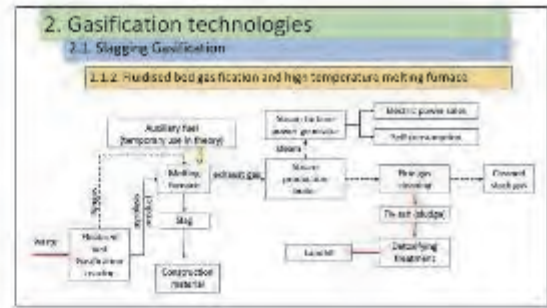
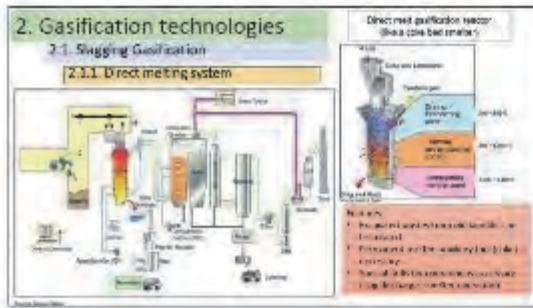
Category	Waste	Quantity (ton)	Percentage (%)	Volume (m³)
Organic	Food waste	10,000	10.0	10,000
	Animal waste	5,000	5.0	5,000
	Plant waste	15,000	15.0	15,000
	Textile waste	10,000	10.0	10,000
	Plastic waste	10,000	10.0	10,000
	Paper waste	10,000	10.0	10,000
	Metals	10,000	10.0	10,000
	Others	10,000	10.0	10,000
	Total	100,000	100.0	100,000
	Inorganic	Construction waste	10,000	10.0
Industrial waste		10,000	10.0	10,000
Household waste		10,000	10.0	10,000
Others		10,000	10.0	10,000
Total		100,000	100.0	100,000



Thermal Treatment of Municipal Solid Waste

28 January 2015
JICA Expert Team





Slag utilization and re-use

Results of the Slag Landfilling (t/d)

Slag type	Slag amount (t/d)	Slag amount (t/d)	Slag amount (t/d)	Slag amount (t/d)	Slag amount (t/d)	Slag amount (t/d)
Slag 1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Slag 2	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Slag 3	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Slag 4	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
Slag 5	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
Slag 6	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
Slag 7	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000
Slag 8	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000
Slag 9	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000
Slag 10	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000

The slag from solid waste (slagging) gasification process produces vitrified slag material. This has enabled the production of new construction materials for infrastructure applications.

The slag is converted into products such as paving stones, roof tiles, etc. which have passed the relevant Japanese regulations, able to be accepted as building products as shown in the table.

Thank you for your attention

14.3.7 環境教育のための教職員を対象としたワークショップ

2016年1月23日にティズニット市及び周辺コミュニティの小学校の教師並びに関係者を対象とした「2016年の第二学期に環境教育に関してどのような展開を図ることが出来るか」というテーマでワークショップ開催した。

参加者は約50名で教育省ティズニット県代表、Tiznit, Aglou, Regadda 及びArba Sahelの廃棄物管理担当者及びティズニット市及び周辺コミュニティの小学校教師。以下に概要とプログラムを示す。

学校教諭を対象とした廃棄物管理に関するワークショップの概要

項目	内容
会合名称	学校教諭を対象とした廃棄物管理ワークショップ (Atelier pour les professeurs des écoles sur la gestion de déchets)
目的	ティズニット県内の廃棄物管理を改善させるために学校ができることについて議論し、2015年度2学期に実行できる行動計画を立てるため
日付	2016年1月23日
会場	ティズニット市文化センター (Centre d'accueil Tin Hinane)
参加者	以下の参加者約50名： 教育省ティズニット県事務所代表 ティズニット、アグルー、レガダ、アルバサヘルの廃棄物担当者 ティズニット、レガダ、アルバサヘル他周辺コミュニティの小学校教諭

学校教諭を対象とした廃棄物管理ワークショップのプログラム (仏文)

Horaire	Contenu	Présentateur
9:00-9:10	Mots d'ouverture (objectifs de cet atelier etc)	JICA Délégation de Ministère de l'Education Commune de Tiznit
9:10-9:30	Problèmes actuels sur la gestion de déchets dans la Province de Tiznit (les points noirs, augmentation de quantité de déchets...)	Commune de Tiznit
9:30-9:40	Présentation du Projet de renforcement des capacités pour la gestion des déchets ménagers et assimilés dans la commune de Tiznit et les communes avoisinantes par JICA	JICA
9:40-9:50	Role de la Délégation de Ministère de l'Education	Délégation de Ministère de l'Education
9:50-10:00	Activités mise en oeuvre par les écoles dans le projet JICA	Ecole Al Wafa
10:00-10:45	Discussion des présentations et formulation des propositions pour résoudre les problèmes	Tous les participants
10:45-11:00	Pause café	
11:00-12:00	Atelier: Elaboration de plan d'action Les participants forment des petits groupes de travail Chaque group choisi les actions à mettre en oeuvre Chaque groupe élabore le plan d'action pour la deuxième semestre de l'année scolaire 2015-2016 basé sur le tableau modèle	Tous les participants
12:00-12:30	Présentation des plans d'action (environ 3 minutes par groupe)	Tous les participants
12:30-12:45	Mots de clôture	
13:00-14:00	Déjeuner	

	
<p>開会状況</p>	<p>本プロジェクトでの事例説明</p>
	
<p>討議状況</p>	<p>討議状況</p>

14.3.8 ティズニット県廃棄物管理マスタープラン実施に係るワークショップ

本プロジェクトの成果7-4で「ティズニット県廃棄物管理マスタープラン実施指針」を作成した。この指針を具体的に運用するためのワークショップ2016年2月2日ティズニット県庁にて開催した。

参加者はティズニット県知事、JICAモロッコ事務所長並びに事務所員、ティズニット県担当職員、ティズニット市長、同他党副市長、同市職員、周辺コミュニティ長、GIZ関係者、他廃棄物管理関係者総数約80名であった。

ティズニット県廃棄物管理マスタープラン実施に係るワークショップの概要

項目	内容
会合名称	廃棄物管理マスタープラン実施に係るワークショップ (Atelier sur la mise en oeuvre du plan directeur provincial de gestion des déchets)
目的	プロジェクトで策定した各種計画及び指針をティズニット県内関係者と共有し、その実施方法について議論すること
日付	2016年2月2日 (火)
会場	ティズニット県庁会議室
参加者	以下からの代表者約80名： <ul style="list-style-type: none"> - ティズニット県 - 関係省庁 - ティズニット県内の全コミュニティ - ティズニット、アグルー、レガダ、アルバサヘルのアソシエーション - GIZ CoMun 及び JICA の関連プロジェクト

ティズニット県廃棄物管理マスタープラン実施に係るワークショップのプログラム (仏文)

Horaire	Contenu	Présentateur
8:30-9:00	Accueil des participants	
9:00-9:20	Séance d'ouverture	<ul style="list-style-type: none"> • Gouverneur de la Province de Tiznit • Président de la Commune de Tiznit • Représentant résident de JICA Maroc
9:20-9:40	Plan directeur provincial sur la gestion des déchets: présentation et recommandations pour l'exécution	M. JAMAL Boulghmair Province de Tiznit
9:40-10:00	Pause café	
1ère partie: Présentations		
10:00-10:15	Thème 1: Gestion intercommunale des déchets pour le nouveau centre d'enfouissement et de valorisation (CEV) <ul style="list-style-type: none"> • Aperçu du nouveau CEV • Gestion intercommunale des déchets pour le nouveau CEV <ul style="list-style-type: none"> - Structure institutionnelle possible - Coût estimatif et comment le partager parmi les membres • Création d'un groupement pour la gestion intercommunale pour le nouveau CEV 	M. Limam MALAININE, Province de Tiznit
10:15-10:30	Thème 2: Sensibilisation des citoyens et amélioration de collecte et 3Rs <ul style="list-style-type: none"> • Réalisations du projet 	Mme. Samira OUAKRIM, Commune de Tiznit

	<ul style="list-style-type: none"> Plan d'amélioration de collecte, 3Rs, la sensibilisation 	
10:30-10:45	Thème 3: Amélioration des décharges actuelles <ul style="list-style-type: none"> Réalisations du projet Plan d'amélioration et de fermeture des décharges actuelles 	M. Rabia MOKHTATIF, Commune de Tiznit
2ème partie: Ateliers thématiques: trois groupes de travail		
10:45-12:00	<ol style="list-style-type: none"> Sélection d'un modérateur parmi chaque groupe et présentations individuelles Discussion sur le thème "Quels sont les défis de la mise en œuvre de ces idées et quelles sont les solutions possibles?" Formulation des recommandations 	
12:00-12:45	Réstitutions des ateliers	
12:45-13:00	Mot de clôture	
13:00-14:00	Déjeuner	

	
開会状況	
	
ティズニット県知事の開会の辞	C/Pの発表
	
3分科会 (広域処理・処分、啓発、最終処分) に分かれて議論	広域処理・処分に係る分科会

	
<p>市民啓発に係る分科会</p>	<p>最終処分に係る分科会</p>

المملكة المغربية
وزارة الداخلية
إقليم تيزنيت





التعاون المشترك بين الجماعات في مجال تدبير النفايات المنزلية والمماثلة لها بإقليم تيزنيت

تيزنيت 02 جويلية 2016

تصميم العرض

- لمحة عامة عن المركز المراقب الجديد لتنشيط النفايات المنزلية والمماثلة لها والتخلص منها (CEV)
- التعاون المشترك بين الجماعات في مجال تدبير النفايات الخاص بالمركز المراقب الجديد
- خلاصة

المركز المراقب الجديد للطمر والتثمين (مطرح) (CEV)

الخطوط التوجيهية للمخطط الإداري الإقليمي لتدبير النفايات المنزلية والمماثلة لها بإقليم (PDGMA)

اختيار المواقع المحتملة لاحتضان:
• مركز مراقب لتنشيط النفايات والتخلص منها والذي سيكون على تراب الجماعة الترابية اتنين اكنو
• مركزين لنقل النفايات بكل من الجماعتين الترابيتين آيت وافقا وانزي

وصلت عملية اقتناء الأوعية القارية لهذه المراكز إلى مراحل متقدمة



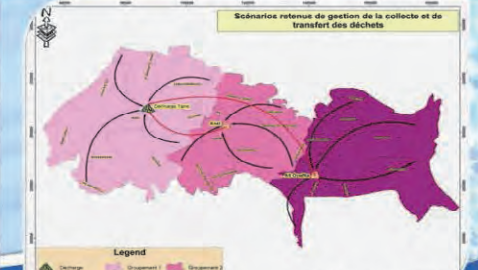
المركز المراقب الجديد للطمر والتثمين (CEV)



Legend: Routes, Site du CEV

المركز المراقب الجديد للطمر والتثمين (CEV)

Scénario retenu de gestion de la collecte et de transfert des déchets



Legend: Collectage, Groupement 1, Groupement 2

المركز المراقب الجديد للطمر والتثمين (مطرح) (CEV)

بعد تحليل المعطيات المكتوبة من طرف مكتب الدراسات المكلف بدراسة المخطط تم استخلاص 4 سناريوهات لمعالجة النفايات على مستوى إقليم تيزنيت:

- سناريو 1: وضع مجموع النفايات في مركز مراقب للطمر؛
- سناريو 2: إقامة مركز للفرز الميكانيكي الأولي ووضعها في مركز الطمر؛
- سناريو 3: إقامة مركز للفرز الميكانيكي الأولي ووضعها في مركز الطمر؛
- سناريو 4: إقامة مركز للفرز الميكانيكي الأولي وللتحويل والتسميد ووضعها في مركز الطمر.

تم اعتماد السناريو الثاني والذي تقدر تكلفته الإجمالية للطن ما بين 87 و 128 درهم للطن (بمعدل 107 درهم للطن تقريبا).




التدبير المشترك بين الجماعات في مجال معالجة النفايات

التدبير المشترك بين الجماعات في مجال تدبير النفايات

رافعة للنهوض بالتنمية وحماية البيئة

يدخل هذا المفهوم في إطار توطيد اللامركزية الإدارية بشكل عام وبشكل خاص، في مجال تدبير النفايات، في رغبة الدولة بتفعيل برامج العمل المشترك بين الفاعلين الرئيسيين: الدولة، الفاعلين المحليين في إقليم أو جهة ما ثم الساكنة المحلية. هذا الإطار الجديد يهدف إلى الإجابة عن ثلاثة انشغالات أو أهداف أساسية:




SENSIBILISATION AUX PROBLEMES DE LA GESTION DES DECHETS MENAGERS A TIZNIT (PRINCIPE DE 3R)

Tiznit, Février 2014

RAPPEL DU CONTEXTE



- 1- DEVELOPPEMENT DE L'URBANISME;
- 2- EXTENSION DU PERIMETRE URBAIN;
- 3- CROISSANCE DEMOGRAPHIQUE;
- 4- EXODE RURALE;
- 5- CHANGEMENT DE MODE DE VIE.





LE VOLET DE LA SENSIBILISATION

ENQUETE PUBLIQUE



HABITANTS



ETABLISSEMENTS SCOLAIRES



COMMERCANTS





COLLABORATION AVEC LES COMMUNES AVOISINANTES

SIBLES DES COMPAGNES DE SENSIBILISATION

- ASSOCIATIONS DES QUARTIERS
- LES ETABLISSEMENTS SCOLAIRES



AGLOU



REGADA



ARBAA SAHEL





ASSOCIATIONS DES QUARTIERS


ASSOCIATIONS DES QUARTIERS

- ORGANISATION DES JOURNEES DE SENSIBILISATION AU SEIN DES QUARTIERS.
- ORGANISATION D'ATELIER DE L'ENVIRONNEMENT DANS LE CADRE DU FORUM ANNUEL DES ASSOCIATIONS.






ASSOCIATIONS DES QUARTIERS




- RESPONSABILISATION DES ASSOCIATIONS DE QUARTIERS.
- APPROCHE PARTICIPATIVE


ASSOCIATIONS DES QUARTIERS



ELIMINATION DES POINTS NOIRS



ELIMINATION DES CONTENEURS



DESIGNATION DES POINTS DE RAMASSAGE

مكان تجميع النفايات

توقيت إخراج النفايات المنزلية

أوقات المسموح بها: من الساعة السابعة مساءً إلى الساعة العاشرة ليلاً

22:00 - 19:00

إخراج النفايات المنزلية في أكياس بلاستيكية مع إحكام إغلاقها أو في دلو القمامة.

هذا الشرح يخصص للتثقيف المنزلية فقط لا غير.

جميع منافع هذا النموذج للنساء ومخاطبات الشؤون الصحية والاجتماعية.

تمت الموافقة عليه من طرف المجلس البلدي لتيزنيت بتاريخ 10/05/2016.

رقم هاتف مصلحة تسيير الشؤون البلدية: 0661911605/0528802816

شكرًا على التعاون معنا

لتحافظ على نظافة مدينتنا




ASSOCIATIONS DES QUARTIERS




- ORGANISATION DES COMPAGNES DE PROPRETE AU PROFIT DES ASSOCIATIONS
- ORGANISATION D'UNE COMPAGNE DE PROPRETE SUR LA TOTALITE DU PERIMETRE URBAIN

ETABLISSEMENTS SCOLAIRES



- PROJECTION DES PRESENTATIONS ET DOCUMENTAIRES CONCERNANT LE PRINCIPE DE 3R.
- DISTRIBUTION DES DEPLIANTS.

ETABLISSEMENTS SCOLAIRES



- INITIATIVE A L'OPERATION DE TRI SELECTIF DES DECHETS MENAGERS.
- ORGANISATION DES ATELIERS DE RECYCLAGE DES DECHETS MENAGERS.

ETABLISSEMENTS SCOLAIRES



- VENTE DES DECHETS COLLECTES ET ACHAT DE PLANTES.
- OPERATION DE BOISEMENT AVEC PARTICIPATION DES ELEVES.

ETABLISSEMENTS SCOLAIRES



- ATELIER AU PROFIT DES RESPONSABLES DES CLUBS D'ENVIRONNEMENT.
- ELABORATION DES PLANS D'ACTION TYPES POUR L'ANNEE SCOLAIRE EN COURS.




Atelier de formation sur la mise en oeuvre du plan directeur provincial pour la gestion des déchets
Amélioration de la décharge actuelle

Ahmed Rabia Mokhtatif
Ingénieur d'Etat – Commune de Tiznit
02 Février 2016

Description de la décharge actuelle de Tiznit

- Emplacement :** Commune de Reggada au Sud Est de la ville de Tiznit, à 6 km du centre.
- Superficie :** 10Ha.
- Exploitée depuis 1993**
- Situation: ??**




Situation de la décharge avant 2011

- Décharge sauvage et clôturée.
- Pas de traitement.
- Pas d'enfouissement.
- Pas de compactage.
- Pas de couverture.
- Pas de contrôle.
- Quantité des déchets : 37tonne par jour (EIE 2007).

Situation de la décharge :

Il y avait du feu, beaucoup de mouches, des sacs en plastique, et de mauvaises odeurs



Situation 2 : période 2011-2012

- Elaboration du plan directeur provincial pour la gestion des déchets ménagers et assimilés par la province de Tiznit.

Actions à mettre en oeuvre	Echéance	Coût total d'investissement (Dh)	Coût d'exploitation annuel (Dh/an)
Réhabilitation des décharges sauvages de Tiznit et de Tafraout et des décharges sauvages existantes d'ARBAA RASMOUKA, ARBAA SAHEL, BOONAMMANE, ANZI, et TIGHMI.	2015	13,172,000	

Sachant que : La Commune de Tiznit a reçu 4 Millions de dirhams pour la réhabilitation dans le cadre du PNDM.

Situation 2 : période 2011-2012

- Quantité des déchets transportés à la décharge : 46.8 tonne par jour.
- Composition des DMA :

Composition des déchets ménagers et assimilés	Tiznit (%)
Matières organiques	66,20
Papier, carton et textile	4,80
Plastique	10,80
Métal	17,10
Verre, céramiques, et débris	1,00
Autres	0,00
Total	100

Source : Etude de plan directeur provincial de gestion des déchets ménagers et assimilés de la province de Tiznit

Situation 3 : Année 2013

- Avril 2013 : début du projet de renforcement des capacités dans la gestion des déchets dans la commune de Tiznit et les communes avoisinantes.
- Construction d'un casier d'enfouissement à l'intérieur de la décharge :



Situation 3 : Année 2013

- Acquisition d'un Bulldozer D8 par la commune et qui est utilisé pour aménager des espaces pour le déchargement.
- Fin 2013 : Etude quantité et composition des déchets de Tiznit :



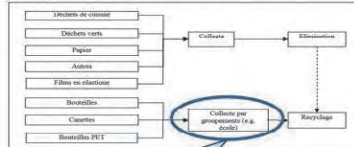
Situation 3 : Année 2013

- Quantité : 59.4 tonne par jour.
- Composition physique des déchets :

Les déchets de cuisine	89.4%
Papier	17.1%
Texiles	1.0%
Herbe / bois / bambou	0.4%
Plastique	8.5%
verre / bouteille / verre	0.3%
Métaux	0.6%
verre	1.6%
Sol / pierres / céramique	0.4%
Autres	0.6%
Total	100%

Situation 3 : Année 2013

- Idée de réaliser les activités des 3Rs dans les écoles
→ Réduire la quantité des déchets amenés à la décharge



Commencer la promotion des 3R avec les écoles (2 écoles actuellement)

Situation 4: période 2014-2015

- Mars 2014 : Acquisition d'un Bulldozer Komatsu D5 offert par la JICA.
- Été 2014 : Début d'amélioration de la décharge



- Octobre 2014: Début d'exploitation du casier



Résultat :
Avec le travail d'amélioration par le bulldozer, il y a moins de feu, de mouches, de sacs en plastique volant, et de mauvaise odeur....



- Novembre 2014 : Le Personnel des Communes de Tiznit, et les communes avoisinantes ont été formés.



Atelier de formation à la décharge existante à Tiznit

Situation 4: période 2014-2015

La formation continue :



• **Exemple de coopération entre la commune et les récupérateurs :**

Déchargement de la benne tasseuse en une seule fois



Déchargement en prenant en considération les chiffonniers



Situation 5: période 2016-2017

- En 2016: passé au 3^{ème} niveau du casier.
- En 2017 : Fermeture et réhabilitation de la décharge actuelle.



Merci de votre attention





Ahmed Rabia Mokhtatif
Ingénieur d'état – Commune de Tiznit
www.tiznit.ma

2015/10/23

14.3.9 第2回成果発表セミナー

プロジェクトの最後に当たる2016年2月15日に本プロジェクトの成果がモロッコ国内に波及することを目的に、中央政府(内務省、エネルギー・鉱山・環境省)、他県政府に対してティズニットにおけるプロジェクトの成果発表ラバトの内務省本省内にて実施した。

参加者は内務省自治総局長(Wali)、水衛生局長、駐モロッコ日本国特命全権大使、JICAモロッコ事務所長をはじめ環境省関係者、様々なコミュニティ関係者、廃棄物関係コンサルタント等の合計約60名程度が参加し、活発な議論がなされた。

Séminaire sur le renforcement des capacités pour la gestion des déchets ménagers et assimilés dans la commune de Tiznit et les communes avoisinantes

Objectifs	(1) Partager les résultats du projet (2) Partager les leçons apprises dans le projet qui peuvent être appliquées à d'autres régions (3) Discuter de la façon dont les leçons apprises dans le projet peuvent être diffusées à d'autres régions
Date	Lundi 15 février 2016
Lieu	Ministère de l'Intérieur, Annexe Hay Riad - Rabat

Programme

Horaire	Contenu	Présentateur
9:00-9:30	Mots d'ouverture	- Ministère de l'Intérieur - Ambassade du Japon - JICA Maroc
9:30-9:50	Les résultats du projet	M. Ahmed HANNI, Commune de Tiznit
9:50-10:10	Aperçu du projet et les recommandations	M. Hiroshi KATO, Expert JICA
10:10-10:45	Discussion	
10:45-11:00	Pause café	
11:00-11:20	Directives pour l'exécution du plan directeur provincial pour la gestion des déchets	M. Jamal BOULGHMAIR Province de Tiznit
11:20-11:40	Programme National des Déchets Ménagers et Assimilés - Etat actuel et Perspectives	M. Fouad ZAKARI DEA/DGCL
11:40-12:20	Discussion	
12:20-12:35	Conclusion	
12:35-13:35	Déjeuner	

	
開会状況	
	
内務省水衛生局長の開会の辞	黒川大使の開会の辞
	
C/Pチーフによる成果発表	ティズニット県によるM/Pの説明
	
内務省によるPNDMの説明	閉会後の主たる関係者の集合写真



Projet de Renforcement des Capacités pour la gestion des déchets solides dans la Commune de Tiznit et les Communes avoisinantes

Les résultats du projet

Par: MR. HANNI AHMED
ingénieur commune de Tiznit
Rabat, le: 15/02/2016



Ce projet s'inscrit dans le cadre de la coopération entre les gouvernements Marocain et Japonais.

- But: renforcement des capacités de gestion des déchets ménagers et assimilés dans la province de Tiznit.
- Période: 3 ans (Avril 2013-Mars 2016).
- Zone cible: Commune de Tiznit et les communes avoisinantes.

SOMMAIRE

- Objectifs du projet
- Communes pilotes
- Activités réalisées dans le cadre du projet
- Résultats atteints
- Conclusion


Objectifs du Projet

- La capacité de gestion des déchets solides dans la Province de Tiznit est améliorée.
- Les directives du schéma directeur provincial de gestion des déchets ménagers sont mises en application.
- Les recommandations du PNDM sont atteintes.

Les communes pilotes

4 communes pour servir de modèle.

Tiznit, Aglou, Regadda, et Arba Sahel ont été choisies,



Activités réalisées dans le cadre du projet

Analyse de la structure institutionnelle de GDMA .

- ❖ Lois régissant la gestion des déchets
- ❖ Responsabilité du traitement et de la gestion de chaque type de déchets
- ❖ Système organisationnel de la province de Tiznit, de la commune de Tiznit et des communes avoisinantes

Analyse de la situation économique et financière de GDMA

- ❖ Coût de gestion des déchets solides dans la commune de Tiznit
- ❖ Structure des subventions du PNDM

Examen de la situation de GDMA dans les communes.



Examen et analyse de la quantité et de la composition des déchets solides.



Organisation d'ateliers pour former le personnel sur la GDMA.

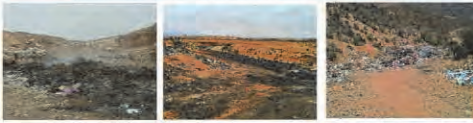
Les Homologues des Communes d'Aglou, Regadda et Arba Sahel ont participé à plusieurs formations.




Formation sur l'étude du temps et du mouvement (mesure de l'efficacité de la collecte)

Formation sur la réduction des points noirs

Analyse des conditions actuelles des décharges existantes.



Enquête sociale de sensibilisation sur la GDMA au moins 3 fois



Ménages Boutiques Ecoles

Réalisation d'activités pilotes sur le système de collecte et de transport des déchets dans la ville de Tiznit.

Un projet pilote visant à réduire les points noirs est mis en œuvre avec l'objectif d'améliorer l'efficacité de la collecte et de rendre la ville plus propre.



Points noirs Identification des endroits où installer des panneaux Panneau

Mise en place d'une activité pilote sur les 3R dans les zones sélectionnées dans la Commune de Tiznit

Projet pilote de recyclage avec les écoles est mis en œuvre avec l'objectif de réduire les déchets et aussi de sensibiliser les écoliers.



Les matières recyclables recueillies par les enfants de l'école primaire

Les Résultats du projet

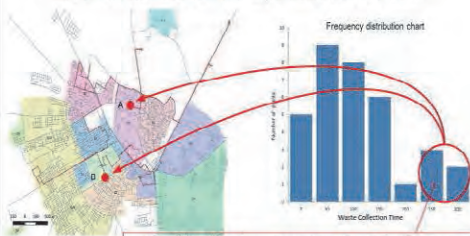
EXAMEN ET ANALYSE DE LA QUANTITÉ ET DE LA COMPOSITION DES DÉCHETS SOLIDES.

Item	Déchets ménagers et assimilés			Commerce		Etablissement Entreprise	Marché	Nettoyement des rues
	Haut niveau	Moyen niveau	Faible niveau	Restaurants	Autres			
Déchets de cuisine	69.40%	76.10%	70.20%	71.50%	35.00%		28.00%	82.90%
Papier	17.40%	11.90%	9.00%	19.80%	35.60%		57.40%	9.20%
Tissus	0.60%	0.80%	5.10%	0.00%	8.90%		0.40%	0.60%
Verre/bouteilles/bouteilles	0.10%	0.10%	0.70%	0.50%	0.60%		0.10%	0.70%
Plastique	8.80%	7.80%	12.20%	5.10%	21.30%		9.60%	5.80%
Caoutchouc/cuir	0.30%	0.60%	0.60%	0.00%	2.60%		0.00%	0.00%
Métaux	0.70%	0.50%	1.80%	0.60%	0.60%		0.30%	0.20%
Bouteilles/verre	1.70%	2.60%	1.90%	1.40%	0.20%		3.90%	0.40%
Pierre/argile/pâtes	0.60%	0.20%	0.10%	0.50%	0.00%		0.10%	0.00%
Autres	0.40%	0.70%	0.80%	0.40%	0.30%		0.30%	0.70%
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%		100.00%	100.00%

La proportion de déchets organiques des ménages est forte (environ 70%).


OPTIMISATION DES ITINÉRAIRES DE COLLECTE

Résultats de l'étude du temps et du mouvement



Identification des points de collecte inefficaces

Résultats de l'étude du temps et du mouvement



LA CAPACITÉ DE GÉRER ET RÉHABILITER LA DÉCHARGE EXISTANTE À LA COMMUNE DE TIZNIT EST AMÉLIORÉE.

 Agence Japonaise de Coopération Internationale

 Royaume du Maroc



**Aperçu et recommandations du
Projet de renforcement des capacités pour la
gestion des déchets ménagers et assimilés dans
la commune de Tiznit et les communes
avoisnantes dans le Royaume du Maroc**

Hiroshi KATO
Conseiller en chef du projet

Sommaire



- Aperçu du projet**
 - Résultats escomptés
 - Cibles du projet
 - Politique de mise en oeuvre
 - Plan d'exploitation
- Résultats et recommandations**
 - Résultats
 - Recommandations



 **Aperçu du projet (1)** 



Résultats escomptés (1/2)

- La situation actuelle et les problèmes de la GDMA dans la province de Tiznit sont compilés.
- Les méthodes de collecte et de transport des DMA, y compris les activités 3R dans la commune de Tiznit sont modernisées.
- La capacité de gérer et de réhabiliter le site actuel de la décharge sauvage de la commune de Tiznit est améliorée.
- La capacité de développer et de gérer au niveau communal une nouvelle décharge sanitaire dans la zone pilote au sein de la commune de Tiznit est améliorée.

 **Aperçu du projet (2)** 


Résultats escomptés (2/2)

- La capacité de collecte et de transport des DMA dans les communes avoisnantes autres que la commune de Tiznit est améliorée.
- La capacité de gérer les décharges existantes dans les communes avoisnantes autres que la commune de Tiznit est améliorée.
- La capacité de formuler les directives de GDMA conformément au Plan directeur provincial de Tiznit est améliorée.
- La prise de conscience sur la GDMA de la part des habitants de la zone pilote dans la commune de Tiznit est améliorée.

 **Aperçu du projet (3)** 

Cibles

- Zone/Groupe cible:**
Province de Tiznit,
Communes de Tiznit, Aglou,
Regadda, et Arba Sahel
- Déchets cibles:**
Déchets ménagers et
assimilés (les déchets
médicaux et industriels sont
exclus)



 **Aperçu du projet (4)** 

Politique de mise en oeuvre

Les homologues marocains mettent en oeuvre le projet, appuyés et assistés dans leurs efforts par l'équipe d'experts japonais.





 **Aperçu du projet (5)** 

Plan d'exploitation
Le projet commence en avril 2013 et continue pendant 36 mois.

Envoi des experts japonais (JET)


Nom	Titre
Hiroshi KATO	Conseiller en chef de la JET / Gestion des déchets
Tadaya YAMAMOTO	Planification de la gestion des décharges / Ingénierie des déchets solides
Ryoichi OGAWA	Planification de la collecte des déchets solides / Enquête sur les déchets solides
Teruaki FUJIKAWA	Planification de 3R
Satoshi SUGIMOTO	Analyse économique et financière / Analyse institutionnelle
Sayako KIMURA	Sensibilisation de l'opinion publique à l'environnement

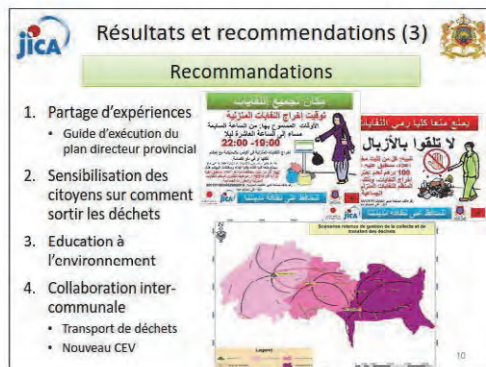
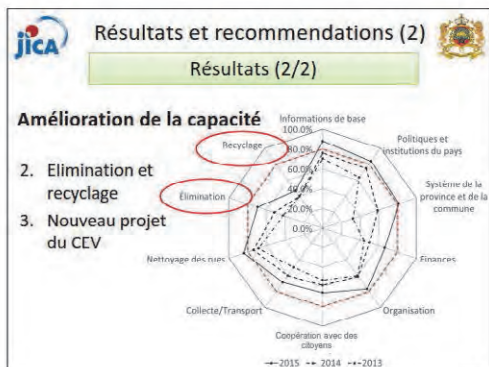
 **Résultats et recommandations (1)** 

Résultats (1/2)

Amélioration de la capacité

- Collecte et aspect social**
 - Taux de Collecte: 3.3% amélioré de 93.05 à 96.3% (Sept. 2015)
 - Taux de réduction des déchets dans la zone pilote: de 7% à 10%





Merci de votre attention

FIN

11

14.3.10 その他プレゼンテーション

a. 週定例会議
a.1. 公共調達の方法について

Cas de figure de la ville de Panama

Procédure de passation de marché / Exploitation et Maintenance des travaux publics

Méthode traditionnelle et Concession

23/Juin/2014
Equipe des Experts de la JICA

Procédure de passation de marché / O&M des travaux publics

- PASSATION DE MARCHÉ
 - i. Gestion directe
 - ii. Sous-traitance
 - iii. EPC*/Clé en main (EPC*: Ingénierie, Achats et Construction)
 - iv. Concession
- O&M (Exploitation et Maintenance)
 - i. Gestion directe
 - ii. Sous-traitance
 - iii. Concession

Méthode Traditionnelle

Définition des termes

- Gestion directe
 - Le secteur public gère et exploité par ses propres moyens.
- Sous-traitance
 - Le secteur public signe un contrat d'une durée déterminée avec une entreprise privée à qui les travaux sont soustraits.
- Concession
 - Le secteur public signe un accord de concession avec une entreprise privée pour la construction et l'exploitation d'une nouvelle décharge.

Flux de travail (1)

i. Gestion directe

Flux de travail (2)

ii. Sous-traitance

Flux de travail (3)

iii. EPC/Clé en main (clé en main est une procédure de passation de marché)

Workflow (4)

iv. Concession (en cas de BOT Construire-Exploiter-Transférer)

Concept of Burden Sharing

Catégorie	Procédure	Burden share	
		Secteur public	Secteur privé
Passation de marché	i. Gestion directe	100%	0%
	ii. Sous-traitance	100%	0%
	iii. EPC*/Clé en main	0%	100%
	iv. Concession	0%	100%
O & M	i. Gestion directe	100%	0%
	ii. Sous-traitance	100%	0%
	iii. Concession	0%	100%

Plus lourd (Public) / Plus léger (Private)

Exemple : Ville de Panama

- Décharge
- Unité de tri

Historique des activités

- Etude initiale: Janvier à Mars 2007
- Mai 2007 à Mars 2008 :
 - Etape 2 de l'activité d'amélioration de la décharge
 - Examen de la durée de vie de l'Etape 2
 - Préparation du DAO en vue d'un contrat de concession
- Procédure de soumission en vue d'un contrat de concession
 - Appel d'offres: Novembre 2007
 - Fermeture de la consultation: Janvier 2008 (le soumissionnaire retenu est UPSA)
 - Jour d'autorisation de commande: Mars 2008
- UPSA a soumis PTF : Mai 2008
- UPSA a soumis PTF (final) : Décembre 2008
- Transfert de DIMAUD à UPSA : Janvier 2009

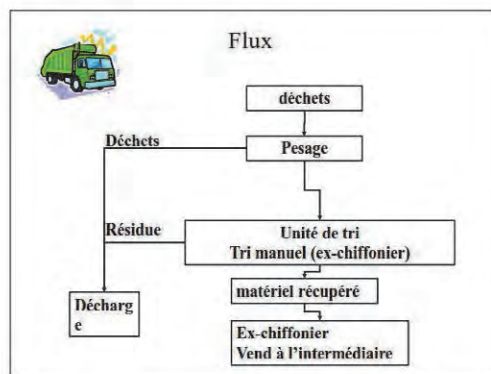
Le contrat comprend l'amélioration, l'O&M de la décharge actuelle.

Le projet de coopération technique de la JICA a été clôturé en 2009

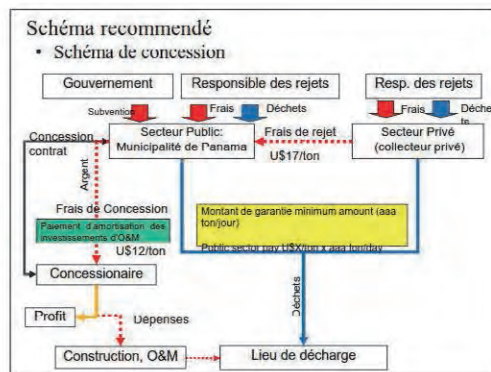
Département de propriété de la ville de Panama

Transition

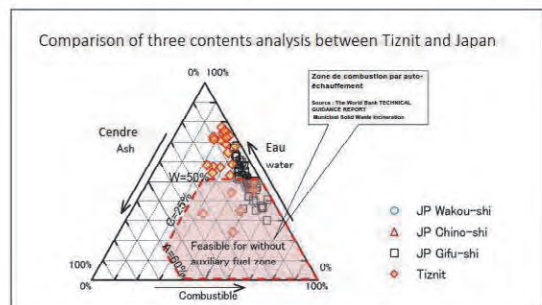
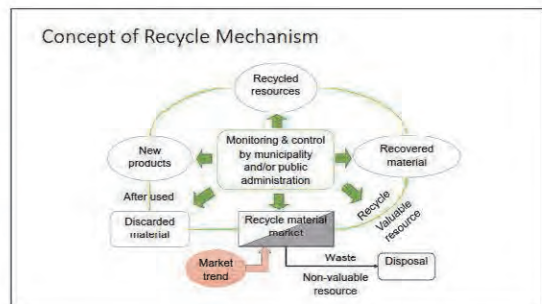
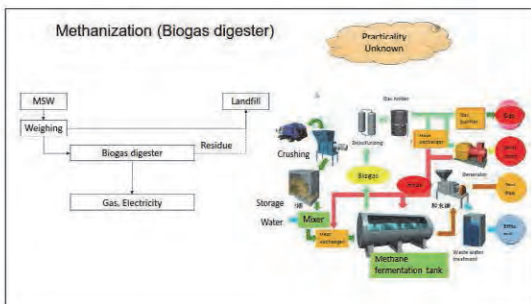
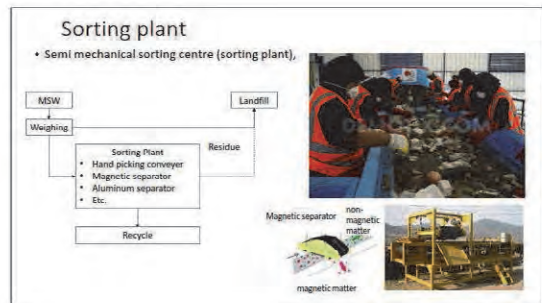
Aperçu	Travail effectué

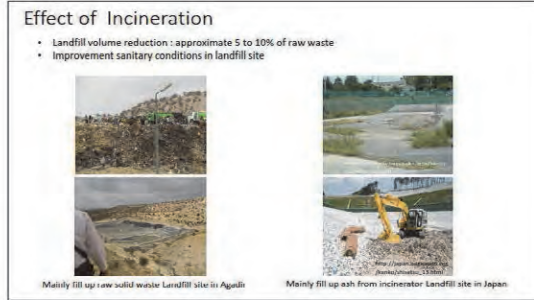
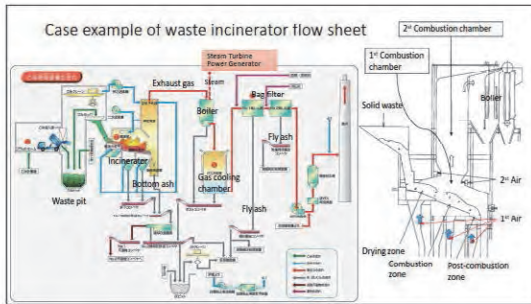


Lieu de tri



a.2. 最終処分施設のシナリオ

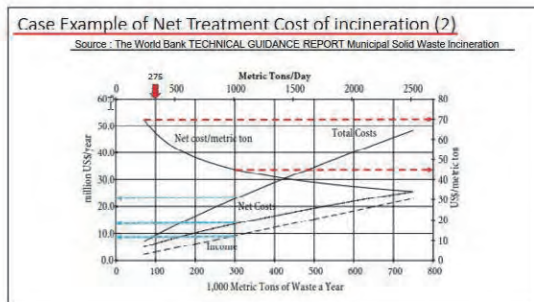




Case Example of Net Treatment Cost of incineration (1)

Source : The World Bank TECHNICAL GUIDANCE REPORT Municipal Solid Waste Incineration

Preconditions	Capacity 300,000 t/y	960 t/d	40 t/h
Output			
- Bottom ash	75,000 t/year		
- APC residues	10,500 t/year		
- Electricity for sale	265 GWh		
Investment	145.0 mill.		
Annual capital costs (6% p.a., 15 years)	13.0 mill.		43 US\$/metric ton
Annual operating cost			
- Administration and salaries	3.0 mill.		
- Electricity, lime, water, chemicals	2.0 mill.		
- Disposal of residues (100 US\$/metric ton)	1.0 mill.		
- Disp/re-use of bottom ash (5 US\$/metric ton)	0.4 mill.		
- Maintenance (machinery & civil)	3.0 mill.	9.4 mill.	31 US\$/metric ton
Total annual costs	22.4 mill.		74 US\$/metric ton
Annual revenue energy sale (35 US\$/MWh)	9.3 mill.		31 US\$/metric ton
Net cost	14.3 Mill.		43 US\$/metric ton



Rough Cost Estimation of Small Scale Solid Waste Incinerator

JICA Expert Team
14/November/2014

Assumptions

Treatment Amount

Waste amount in 2026 based on Provincial M/P	M/P amount (ton/day)	Collection rate	Actual amount (ton/day)
Tiznit	68.5	100%	68.5
Arbaa Sahel	8.2	10%	0.8
Reggada	10.5	33%	3.5
Agjou	13.0	33%	4.3
Total	100.2		77.1

Required treatment capacity

Annual operation days	292 day
Annual discharge days	292 day
Annual treatment amount	22,480.2 ton/year
Annual treatment amount per day	77.1 ton/day
Required treatment capacity	77.0 ton/day

Preliminary calculation

Treatment Amount

Item		Remarks
Capacity	77 ton/day	
STD calorific value	1,000 kcal/kg	
Power Generation	3.9 kWh	Based on Nishi Harima Plant in Japan
In house consumption	347 kWh	4.5 kWh/ton
Saleable amount	32 kWh	

Cost

Capital Expenditure (CAPEX)	15,400,000 USD	
Operation and maintenance	770,000 USD/year	5% of CAPEX
Operation and maintenance (15 years)	11,550,000 USD	
Total expenditure	26,950,000 USD	

Revenue and Balance

Power sales revenue

annual operation hours	7,000 hr	
unit sales price	0.057 USD/kWh	0.50 H/kWh
coefficient for power generation	0.8	10H=0.113 USD
power sale amount	10,131 kWh/year	
Revenue (15 years)	151,965 USD/15 years	15

Balance

expenditure	26,950,000 USD
Revenue	151,965 USD
Total	26,798,035 USD

Unit cost

Average annual waste amount	28,132 ton/year
15 years total amount	421,986 ton/15 years
Unit cost	63.5 USD/ton

Residues (bottom ash) landfill cost 7% of input amount(180 DH/ton)
Residues (fly ash) landfill cost 3% of input amount(1800 DH/ton)

Total	70.01 USD/ton
-------	---------------

15 各種啓発活動教材

プロジェクト期間を通じて、意識啓発のために以下の教材や資料を作成・活用した。

表 15-1：作成した各種啓発活動教材の一覧

啓発教材	啓発内容	配布対象、 設置場所など	配布・ 設置数
1. 冊子（漫画）	<ul style="list-style-type: none"> 3Rの重要性 正しい排出マナー 	ティズニット市及び周辺コミュニティの生徒及び一般市民に配布	11,000部
2. 看板	<ul style="list-style-type: none"> 正しい排出マナー 	ティズニット市内のブラックスポットに設置	46個
3. マグネット	<ul style="list-style-type: none"> 正しい排出マナー 	ティズニット市内の生徒及び一般市民に配布	3,000個
4. フライヤー	<ul style="list-style-type: none"> ブラックスポット撲滅パ イロット事業の周知 正しい排出マナー 	ティズニット市の旧市街の市民に配布	300枚
5. コンテナ用 6. ステッカー	<ul style="list-style-type: none"> 正しい排出マナー 	ごみが溢れているコンテナ、市民の目につきやすいコンテナに貼り付け	15枚
7. ビデオ	<ul style="list-style-type: none"> 3Rの重要性 正しい排出マナー 	ティズニット市及び周辺コミュニティにおける学校、イベントなどで上映	1本

15.1 冊子（漫画）

3Rの重要性及び正しい排出マナーについて住民啓発を行うため、冊子を作成した。誰にとっても分かりやすく親しみやすいものを目指し、この教材は漫画形式とした（冊子のアラビア語版、英語版の全文はAnnex4に収録）。ストーリーは、いつもごみ出しを任されている少年がなぜ毎日ごみが出るのか疑問に思うところから始まり、少年の姉や両親が彼の疑問に答える形で、3Rの大切さや排出マナーを守ることの重要性を説いていく、というものである。

言語は低学年の子ども達にも分かりやすいアラビア語を採用し、市内のワークショップ等で配布を開始している。本教材は、効果的な啓発手法を模索しているモロッコ環境省から高い評価を受け、今後は環境省も公認の教材として活用する。こちらはティズニット市内に限らず、周辺コミュニティのアグルー、アルバサヘル、レガダにも配布した（写真 15-1）。



図 15-1：英語版啓発用冊子（漫画）の一部



写真 15-1：アグルーの夏祭りでの冊子（漫画）配布

15.2 看板

ファイナル・レポート5.1.1に記載のとおり、ブラックスポットの撲滅と排出マナー向上を目指して、ティズニット市内に以下の看板を設置した（設置の経緯、設置場所についてはファイナル・レポート5.1.1を参照）。

15.2.1 収集ポイント用（地面設置）

旧市街にごみ収集ポイントを設けることを目指して、以下の看板を設置した。



< 英訳 >

Waste collection location

- Waste collection time: Authorized hours are from seven to ten in night (19:00-22:00)
- When taking out household waste, do it in well-secured & fastened plastic bags or in buckets
- This place is to be strictly used for household waste only. It is forbidden to put construction waste and animals waste .
- Warning : whoever does not respect the above instructions will pay a fine of 100 dhs in compliance with the communal decisions and the law regulating household waste
- Phone number of household waste office: 0661911605/0528862816.
- Thank you for collaborating with us
- Lets keep our city clean

図 15-2 : 収集ポイント用看板の内容



写真 15-2 : 設置された収集ポイント用看板

15.2.2 不法投棄禁止（地面・壁面設置）

常時ごみが不法投棄される市内の主要ブラックスポットの一部に、不法投棄を禁止する以下の看板を設置した。



<英訳>

It is strictly forbidden to put waste here

- Do not throw away waste here!
- Warning : whoever does not respect the above instructions will pay a fine of 100 dhs for not respecting the conditions on taking out waste in compliance with the communal decisions and the law regulating household waste
- Phone number of household waste office : 0528862816/0661911605
- Thank you for collaborating with us
- Lets keep our city clean

図 15-3 : 不法投棄を禁止する看板の内容



写真 15-3 : 不法投棄を禁止する看板（地面設置型）



写真 15-4 : 不法投棄を禁止する看板（壁面設置型）

15.2.3 排出ルール周知用（壁面設置）

前述の収集ポイント用看板を設置した箇所は結果的に常時ごみが投棄されるブラックスポットと化してしまつたため、それに代わって排出ルールを周知する以下の看板を設置した。



< 英訳 >

Notice

- Time for discharging household wastes
- Authorized time: from seven to ten o'clock in night (19:00-22:00)
- When taking out household waste, do it in well-secured & fastened plastic bags or in buckets
- This place is dedicated only for household wastes! Prohibition of dumping construction wastes
- Warning : whoever does not respect the above instructions will pay a fine of 100 dhs in compliance with the communal decisions and the law regulating household waste
- Phone number of household waste office:
- 0528862816/0661911605
- Thank you for collaborating with us
- Lets keep our city clean

図 15-4 : 収集ルールの周知用看板の内容



写真 15-5 : 設置された排出ルール周知用看板

15.3 マグネット

市民が台所の冷蔵庫などに貼って常に排出ルールを思い出すことができるよう、排出ルールを記載したマグネットを作成して配布した。



<英訳>

4 Rules should be followed when disposing household waste

1. Time: Please respect the timing of household waste collection trucks
2. Location: Put wastes in front of the house or next to the specific point
3. How: Wastes should be in airtight buckets or plastic bags
4. Content: Put only household waste (no construction wastes)
 - Please respect the hygiene of the workers and help them perform their duties in the best conditions.
 - Let's keep our cities clean!

図 15-5 : マグネットの内容

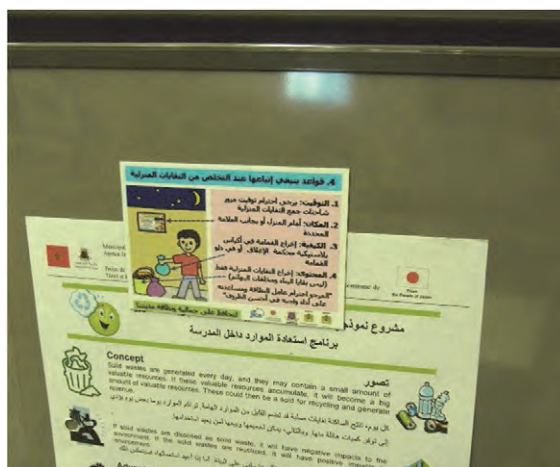


写真 15-6 : 冷蔵庫に貼られた状態のマグネット

15.4 フライヤー

ブラックスポット撲滅パイロット事業を実施する際、市民に事業の周知及び排出マナーの改善を呼びかけるため、フライヤーを配布した。

المدينة القديمة الجميلة هي ثروة تيزنيت...

فلنحافظ على جماليتها ونظافتها



نحن في حاجة إلى دعمكم لإنجاح هذا المشروع

انظر خلف الورقة كيفية التخلص من السمور التاريخي

س. ما هي المشاكل التي يواجهها في المدينة القديمة بخصوص القمامة ؟
ج. انتشار القمامة السوداء نتيجة قيام بعض السكان برمي القمامة أين شاء ومضى شاء. وهذا يشوه من جمالية المدينة القديمة وتضعف عملية جمع النفايات بالنسبة إلى عمال النظافة.





س. ماذا ستفعل بلدية تيزنيت لحل هذا المشكل ؟
ج. بالتعاون مع الحكومة اليابانية والجمعيات المحلية. يجري تنفيذ مشروع نموذجي على طول السور التاريخي. ويهدف إلى التحكم في النقاط السوداء من أجل الحفاظ على جمالية المدينة القديمة وتسهيل عملية تجميع النفايات. سوف نقوم بتثبيت علامات بشور على طول السور التاريخي للإشارة إلى :
(1) أماكن تجميع النفايات
(2) الأماكن الممنوع إلقاء النفايات بها.




(1) أماكن تجميع النفايات
(2) إلقاء النفايات بها






The beautiful old city is the treasure of Tiznit...

Let's keep it beautiful and clean!



We need your help for the success of this project!

See the back page to see how we should throw away wastes along the historic wall!

Q. What problems do we have in the old city concerning wastes?
A. There are black spots due to some people who throw away wastes anywhere, any time. This ruins the view of this beautiful old medina. This also makes it difficult for the collectors to collect the wastes





Q. What is the Tiznit Municipality going to do about it?
A. In cooperation with Government of Japan and associations, a pilot project is being implemented along the historic wall. The objective is to control black spots in order to keep the old medina beautiful and to make waste collection work easier. Two types of signboards will be set up along the historic walls: to indicate (1) waste collection points and (2) prohibition of illegal dumping




Collection point signboard
Illegal dumping prohibition signboard






(上がアラビア語、下が英訳版。裏面の内容はマグネットと同様)

写真 15-7 : フライヤーの内容

15.5 コンテナ用ステッカー

ごみがコンテナから溢れていて収集効率が下がる場合があるため、市民がごみをコンテナに入れるよう、周知するためのステッカーをコンテナに掲示した（設置場所についてはファイナル・レポート図:5-7参照）。



<英訳>

- Please put the wastes inside me, not outside
- Please keep our city clean!

図 15-6 : 啓発用ステッカーの内容



写真 15-8 : C/Pがコンテナに啓発用ステッカーを貼る様子

15.6 ビデオ

冊子や看板は絵を多用しているものの、文字を読むことができない女性などは内容を理解できない恐れがあるため、啓発用のビデオも作成した。ストーリーは、上記冊子のものをベースに、正しい排出マナーを伝える「第1編：なぜ好きなようにごみを捨ててはいけないの？」と、3Rの大切さを伝える「第2編：どうやったらごみを減らせるの？」とで構成される2部構成とした。