

0. 要旨

本事業は、ジブチの首都において、ジブチ市清掃局の廃棄物収集および処分場機材の整備を通じて廃棄物処理能力を強化し、もって市の環境および衛生状況の改善、市民の基礎生活の向上に寄与することを目的としている。

本事業は、環境改善に向け廃棄物処理能力の強化を目指す同国の国家開発政策、開発ニーズ、計画時の日本の対ジブチ国援助政策と合致しており、妥当性は高い。

機材調達は計画どおりに行われ、事業費は計画内に収まったが、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。

有効性については、目標に係る定量データが提供されなかったため、目標と実績の比較ができないが、家庭ごみの収集対象地域が計画を上回り、市内全域から予測を上回る量のごみが収集されていること、また、処分場の埋立作業も計画通り行われていること、事業によって整備された機材は期待された機能を発揮できており、一定の効果があったといえる。

定性調査では、収集サービスの普及により、回答者のほぼ全員が毎日ごみを捨てることができるようになり、放置ごみ、悪臭、野焼き、家庭内の害虫などの減少から、地域の環境や衛生状態改善への貢献が認められ、インパクトは発現している。よって有効性・インパクトは中程度と判断される。

実施機関の体制、財務に問題はないと思われるが、現地踏査では、技術、機材の管理状況に一部問題が見られたため、本事業によって発現した効果の持続性は中程度と判断される。

以上より、本事業は一部課題があると評価される。

1. 事業の概要



案件位置図



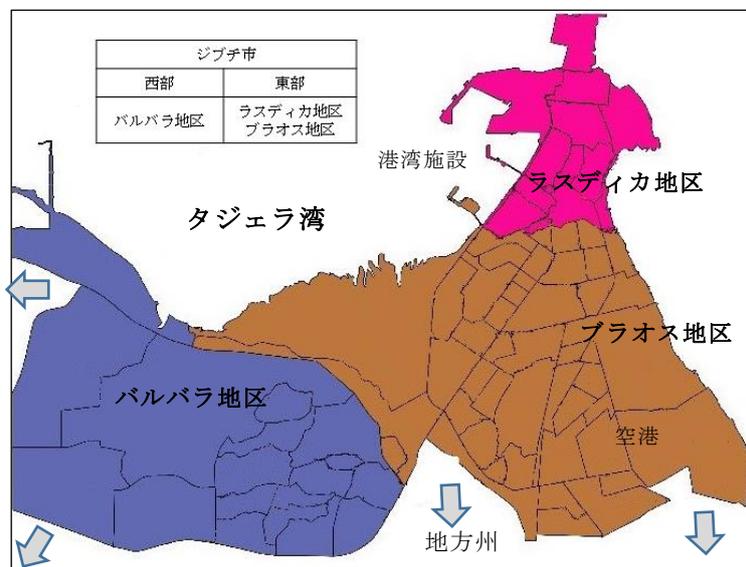
ジブチ市内でゴミ収集をするパッカー車

1.1 事業の背景

ジブチの首都ジブチ市は、1960年代にはラスディカ区を中心とした小規模な商業都市であったが、経済発展にともない、ジブチ市の人口は1994年の約34万人から、2009年には約47万人まで増加した¹。市内で一日に排出されるごみの量は170トン(1994年)から、2015年には340トンと約2倍に増加することが予想されていた²。

一方、廃棄物収集及び処分関連機材の不足から、ごみの収集率は約60%³(2011年)に留まっており、機材の老朽化などから、収集率はさらに下がっていた。市内では、ごみの放置や不法投棄、それによる土壌および水質の汚染、また、ごみの野焼きによる煙害や有害物質の発生などの問題が発生し、市内の環境や衛生状況に悪影響が及んでいた。

このような状況を受け、ジブチ市清掃局(Office de la Voirie de Djibouti、以下「OVD」という)は、ジブチ市内の環境や衛生状況の改善を図るため、廃棄物収集及び処分関連機材を整備する無償資金協力事業を日本政府に要請した。



出所：実施機関提供資料より作成

図1 ジブチ市のごみ収集対象区の位置図

1.2 事業概要

ジブチ市清掃局の廃棄物収集・処分関連機材の整備を行い、同局の廃棄物処理能力を強化し、もって、市内の環境および衛生状況の改善や、市民の基礎生活の向上に寄与することを目指している⁴。

¹ 事業事前評価表

² 協力準備調査報告書(2013年1月)

³ 協力準備調査報告書(2013年1月)

⁴ 事前評価時に事業目的は、「ジブチ市清掃局の廃棄物収集および処分関連機材を整備することを通じ、ジブチ市内の環境および衛生状況の改善を図るものであり、ジブチ市民の基礎生活の向上に貢献する」とされていたが、アウトカムレベルのロジックが欠如していたため、「廃棄物処理能力の強化」をアウトカムとして評価を行う。

供与限度額/実績額		1,346 百万円 / 1,070 百万円
交換公文締結/贈与契約締結		2012 年 12 月 / 2012 年 12 月
実施機関		ジブチ市清掃局
事業完成		2014 年 9 月
案件従事者	本体	廃棄物収集機材: 豊田通商株式会社 処分場機材: 伊藤忠商事株式会社
	コンサルタント	日本テクノ株式会社
基本設計調査		2012 年 2 月
詳細設計		2013 年 2 月
関連事業		無償資金協力: 「清掃機材整備計画」 (1994 年 4 月) 国際機関: 「ジブチ市衛生戦略計画調査」 (アフリカ開発銀行 2005 年) 「衛生処分場建設」 (欧州連合 2013 年)

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

早瀬 史麻 (アイ・シー・ネット株式会社)

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間: 2017 年 8 月～2018 年 11 月

現地調査: 2017 年 12 月 7 日～12 月 25 日、2018 年 4 月 14 日～5 月 2 日

2.3 評価の制約

本評価の調査において、事業の効果を確認するために最も重要な有効性や持続性に係るデータが、実施機関から提供されなかった。そのため、目標の達成度や効果の持続性については、完了報告などの既存資料や周辺情報から推測して評価の判断をせざるをえなかった。また、経年のデータを比較した事業効果発現の状況について分析ができず、また最新の情報が反映されていない可能性がある。

3. 評価結果（レーティング：C⁵）

3.1 妥当性（レーティング：③⁶）

3.1.1 開発政策との整合性

計画時のジブチ政府の国家政策にあたる「国家社会開発イニシアティブ 2008～2012」（Initiative Nationale pour le Développement Social、2008年4月策定）では、4つの戦略の一つに「人的資源開発への努力、社会基盤サービスの普遍化、調和ある地方開発」を掲げ、その実現に向けた戦略として「都市・地方開発、環境保全」を挙げていた。

環境に関する国家戦略としては、「国家環境行動計画 2001～2010」（Plan d'action National pour l'Environnement）が策定された。この計画による主要なテーマであった「廃棄物管理の改善」に基づいて、2005年にアフリカ開発銀行による調査「ジブチ市衛生戦略計画調査」が実施され、本事業を含む廃棄物処理施設の建設や機材調達などの計画が策定された。

事後評価時の国家政策は、ジブチ政府が2014年3月に発行した、2035年までの長期開発計画となる「ビジョンジブチ 2035（Vision Djibouti 2035）」である。その策定にあたり、2013年までの同国の開発状況を分析しているが、最も開発が遅れている分野の一つに「健康・固形廃棄物処理」を挙げ、また、遅れによる弊害への対策が進んでいないことも問題視している。

上記の長期開発計画を踏まえた五カ年計画である「成長・雇用促進戦略 2015～2019」（Strategy of Accelerated Growth and Promotion of Employment 2015-2019）では、4つの重要政策を掲げている。そのうち、廃棄物管理に関する方針は、以下の2つにより示されている。

I. 経済発展、競争力、民間セクターの役割の活性化

経済発展に不可欠なものとして衛生インフラを挙げ、廃棄物処理が一連の流れとして行われること、住民がそれにアクセスできることを目指している。その実現に向けて、廃棄物監視プログラムとその技術者の育成、住民向けの衛生教育を実施する。

VI 持続可能な開発

持続可能な開発に向けて、経済開発と自然環境保護の重要性を示し、環境政策の強化、環境モニタリングと評価の実施、また環境に関する統計システムの改善を行う。

このように、計画時から事後評価時まで継続して、環境の改善と廃棄物処理能力の強化は、ジブチ国の開発計画の重要な焦点であり、本事業との整合性は高い。

⁵ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁶ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

3.1.2 開発ニーズとの整合性

計画時（2012年）のジブチ市の人口は約50万人で、国の人口の74%がジブチ市に集中していた（表1）が、この増加の背景には、農村部から遊牧民やソマリアなどからの難民の流入もあり、ジブチ市の住宅地は拡大し続けていた⁷。

事後評価時に市の人口は約54万人（2016年）に達し、国の人口が市に集中している状況は変わらない（表1）。ジブチ市はバルバラ地区の南部や地方都市へと拡大を続けており、「ビジョンジブチ2035」では、2020年にジブチ市の人口が64万人に増加するとしている。

表1 ジブチ市の人口と全国の人口に占める割合⁸（単位：人）

	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年
ジブチ市人口	503,044	512,356	521,840	528,627	535,469
ジブチ市人口の割合	74%	74%	74%	74%	73%

出所：World Bank Development Indicators

「ビジョンジブチ2035」では、ジブチ国をアフリカ内の貿易・商業ハブにする目標を掲げており、港湾施設や鉄道などの大型インフラ事業を実施⁹し、リゾートや遺跡などの観光資源開発も進めて、2030年までに訪問客数を年間50万人に増やすことを目指している。

住民から排出される家庭ごみに加えて、運輸インフラ開発や商業施設の建設、観光客の誘致事業の促進により事業所からの廃棄物の量も増えることが予測され、廃棄物処理能力強化のニーズは、事後評価時においても引き続き高い。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

本事業は廃棄物処理能力の強化をはかるもので、「対ジブチ事業展開計画」（2011年7月策定）において、重点開発課題の「持続可能な発展のための社会基盤整備」における生活環境基盤整備のプログラムに該当していた。

また、廃棄物処理能力の強化は、ミレニアム開発目標（MDGs）による「持続可能な環境の確保」の達成について、環境及び衛生状況の改善を通じて貢献するとともに、「第4回アフリカ開発会議」で言及する「環境・気候変動問題への対処」にも位置付けられていた。

本事業はジブチ市の環境と衛生の改善と市民の基礎生活の向上を目指しており、計画時の対ジブチ事業展開計画による持続可能な発展のための社会基盤整備、また、MDGsによる持続可能な環境の確保と合致した事業で、日本の援助政策との整合性は高い。

⁷ JICA 提供資料

⁸ World Bank Development Indicators : <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators#>（2018年4月17日アクセス）

⁹ ジブチフリーゾーン : <http://dpfza.gov.dj/>（2018年4月30日アクセス）

3.1.4 他ドナー事業との関連

ジブチ市における廃棄物処理に係る事業計画とその実施状況は以下の表 2 とおり。

欧州連合 (EU) の拠出による新処分場で本事業による処分場機材が活用され、本事業による収集機材はフランス開発庁 (AFD) が建設するワークショップ¹⁰で維持管理されることとなっていた。

処分場は 2013 年に完成し、本事業による処分場機材を使用した衛生処分が実施され、また、機材は屋根付き駐車場で保管されている。一方、事後評価時 (2018 年 4 月) に、AFD のワークショップは未完成で、廃棄物収集機材は暫定的な管理場所で保管されており、メンテナンス機材も使用されていない。完成は 2018 年末の予定で、それに伴い廃棄物収集機材はワークショップで管理され、メンテナンス機材も活用される見込みである。

このような一連の事業の中で本事業は中心的な役割を果たし、他事業とともにジブチ市の廃棄物処理能力の強化に寄与している。

表 2 廃棄物処理に関する事業計画と事後評価時の実施状況

	計画 (2012 年)		実施状況 (2018 年)
	内容	ドナー/ 協力期間	
処分場	旧処分場の閉鎖、国際基準に則った処分場の建設	EU 2011~2012	EU 支援により衛生処分場の建設が行われ、2013 年に完成、旧処分場は建築機材の廃棄処分場として使われている。
衛生	新ワークショップの建設、既存ワークショップの改修、コンテナ専用車の調達、選別工場の建設	AFD 2012~2015	新ワークショップは、AFD 支援により 2013 年調査開始、2018 年末に完成予定。その他の計画 ¹¹ は、実施されていない。
機材	ごみ収集、処分場機材の調達	日本 2012~2013	日本政府による機材調達は計画どおり。上記に加え、2015 年、トルコからパッカー車 6 台とごみ箱が供与され、地方州のごみ収集に使用されている。
会計・料金徴収	会計の情報化、料金徴収データベースの構築	自主財源 2011~2012	2014 年に開始され実施中
図化	GIS のための基盤データ作成	未定 2012~2015	2017 年 2 月、OVD の自己資金により導入
啓発	学校への啓発活動支援、メディアによる広報	EU 2011~2015	USAID の拠出により、小学校での啓発活動が実施された。一般への活動は未実施。

出所：計画は協力準備調査報告書 (2013 年 1 月)、実施状況は実施機関への聞き取り

以上より、本事業の実施はジブチ国の開発政策、開発ニーズ、計画時の日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

¹⁰ 収集機材の屋根付き駐車場、スペアパーツ倉庫、維持管理を行う事務所と作業場

¹¹ 貧困者層居住地域でのごみ収集事業の支援を計画していた。三輪車を活用した一次収集、また有機ごみ分別によりごみ発生量を最小化し、残渣のみ最終処分場にコンテナ車で運搬する計画であった。この選別作業に地元住民を参加させ、貧困対策にも寄与する計画であった。同時に、ごみ選別センター及びコンポスト工場の建設についても検討を行っていた。

3.2 効率性（レーティング：②）

3.2.1 アウトプット

(1) 廃棄物処理機材

以下のように、機材は計画どおり調達された（表 3）。

表 3 機材の調達計画と実績

機材名（主な仕様）	計画	実績
廃棄物収集機材		
パッカー車（15 m ³ ）	8 台	計画どおり
パッカー車（10 m ³ ）	26 台	
ごみ箱（1,100t）	344 式	
脱着式コンテナ車（10 m ³ 吊上式）	6 台	
脱着式コンテナ（10 m ³ ）	57 式	
脱着式コンテナ車（20 m ³ 引上式）	4 台	
脱着式コンテナ（20 m ³ カバー有）	20 台	
脱着式コンテナ（20 m ³ カバー無）	6 台	
路面清掃車（5 m ³ 以上）	2 台	
ピックアップトラック	3 台	
レッカー車（牽引重量 20 t 級）	1 台	
スライド式運搬車（4 t 級）	1 台	
ワークショップ機材	1 式	
処分場機材		
ダンプトラック（18 m ³ ）	3 台	計画どおり
ダンプトラック（5 m ³ ）	2 台	
ホイールローダー	3 台	
ブルドーザー	1 台	
ランドフィル・コンパクター	2 台	
ホイール式油圧ショベル	1 台	
散水車	1 台	
トレーラー	1 台	

出所：計画は協力準備調査報告書（2013 年 1 月）、実績は JICA 提供資料

このうち脱着式コンテナ車（10 m³吊上式）1 台は、2015 年 12 月に発生した暴動で全焼して使用不能となった。実施機関はこの状況を JICA に報告し、再生利用可能な部品（コンテナ部分やパーツ）を予備として残して処分されることが認められた。この欠損は、市内のコンテナごみ収集ルートを調整することで対応できたため、ごみの収集量や収集率といった事業効果に対して悪影響は及んでいない。

(2) ジブチ側の投入

計画時のジブチ国側の投入は以下であった。AFD によるワークショップが本事業による機材の保管場所とされる計画であったが、建設が遅れたため、一部、屋根はあるものの、ほとんどの機材は屋根のない敷地で保管されており、その敷地内には放置機材も

残されている。そのため、整地はされていない。一方、コンテナ¹²は、場所の確保、舗装・修繕が行われて、計画通り設置されている。

① 機材保管場所の確保

機材の保管場所を準備する。また、敷地内に放置されている機材を撤去し、必要に応じて整地をする。

② コンテナ設置場所の確保

コンテナを設置する場所を確保し、未舗装の場所は舗装工事、損傷が確認された舗装部分の修繕工事をする。

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

ジブチ側負担の事業費については実績の情報がないため比較ができないが、日本側の事業費は計画の1,346百万円に対して、実績は1,070百万円となり、計画内に収まった（計画比79%）。アウトプットの数量や仕様は計画どおりであったが、入札の実施により、計画より低い価格での調達となったためである。

3.2.2.2 事業期間

事業期間¹³は2013年3月～2014年9月（19カ月）の計画に対して、実際には2012年12月～2014年9月（21カ月）と2カ月延長され、計画を上回った（計画比111%）。贈与契約調印が計画より2カ月早く行われ、入札も前倒しされたが、同時期の他事業¹⁴と引渡し式典を合同で行うため延長された¹⁵。式典までの期間には、機材オペレーター指導が行われた。

以上より、本事業は事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。

3.3 有効性・インパクト¹⁶（レーティング：②）

3.3.1 有効性

本事業では、ジブチ市の「廃棄物処理能力強化」が目指されており、計画時には、運用指標(1) ゴミ収集率と、効果指標(1) 収集料金の徴収率、(2) 不法投棄場所の数、(3) 新規処分場の寿命が設定されていた。

¹² 吊上式コンテナ57台のうち、53台は市内の33カ所に設置されている（4台は予備）。引上式コンテナは商業施設などへの貸し出しとなっているため、設置場所の確保は借手側が行う。

¹³ E/N 締結～引き渡しと定義を合わせ、計画と実績の比較を行った。

¹⁴ 無償資金協力「ジブチ国消防・救急機材改善事業」（E/N 2013年3月）

¹⁵ 実施機関に確認を行ったところ、実質的な引き渡しと供用の開始は式典前に行われていなかった。

¹⁶ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

3.3.1.1 運用指標

(1) ジブチ市のごみ収集率

計画時には、ジブチ市東部（ラスディカ区、ブラオス区）の全域と、AFD 事業により収集が行われる一部地域を除いた西部（バルバラ区）が本事業の対象となっており、対象地区でのごみ収集率を基準値（2011 年）の 68%¹⁷から、事業完成 1 年後（2015 年）に 100%に改善させることが目指されていた。

事業完成 1 年後（2015 年）において、本事業の機材を使用したごみ収集は、AFD が担当を予定していた地域を含んだジブチ市全体に拡大されていた。実情に合わせてジブチ市全体のごみ収集率を対象として比較を行うと、目標値の 85%¹⁸に対して実績は 87%であった¹⁹。また、OVD によるごみの収集量で比較すると、目標とされていた収集量の 295t/日を上回る 299t/日が収集されており、本事業の機材整備により期待されていたごみ収集量の増強は、想定された目標が達成されているといえる。

経年のデータが提供されていないため、収集量の推移を確認することはできないが、OVD によると事後評価時（2018 年）にも市内全域でのごみ収集は継続して行われていることから、効果は持続されているものと思われる。

表 4 ジブチ市と本事業対象地区²⁰のごみの発生量²¹、収集量と収集率（単位：t/日）

	基準値	目標値	実績値
	2011 年	2015 年 事業完成 1 年 後	2015 年 事業完成 1 年後
ジブチ市のごみの発生量 (本事業対象地区の発生量)	306 (263)	344 (295)	344 —
OVD によるごみの収集量	181	295	299
ジブチ市のごみ収集率 (本事業対象地区の収集率)	60% (68%)	85% (100%)	87% —

出所：計画と目標値は協力準備調査報告書（2013 年 1 月）、実績は JICA 提供資料

3.3.1.2 効果指標

(1) 収集料金の徴収率

本事業の実施により、ジブチ市内の家庭ごみと事業所ごみの収集料金の徴収率を

¹⁷ 「OVD によるごみの収集量(181t/日)」の「本事業対象地区の発生量(263t/日)」に対する割合

¹⁸ 計画時に目標とされていた OVD によるゴミの収集量（295t）をジブチ市全体のごみの発生量想定（344t）で割ると 85%となる。

¹⁹ 2015 年における OVD によるごみ収集量（299t）を、ジブチ市全体のごみ発生量想定（344t）で割って算出した。OVD からごみ発生量の実績値は提供されていないため、代替的に発生量は計画時の想定量を使用した。

²⁰ 東部に加えて、西部バルバラ地区のうち本プロジェクトで対象とする地区における収集率。

²¹ ごみ発生量の想定には、協力準備調査において実施された実態調査の結果によって算出された、住宅タイプ別のごみ発生原単位（kg/人）と、事業所タイプ別のごみ発生原単位（kg/事業所）が用いられ、計画目標年次までにジブチ市民の生活スタイルが急速に変化する可能性は低いことから、原単位は変化しないという想定に基づいている。目標値は本事業により整備される機材の収集能力から算出されている。

それぞれ 38%、95%以上に向上させることが目指されていた。達成状況についてデータ提供がなかったが、家庭ごみは、高級住宅地以外は収集料金が無料化されたため、料金徴収が困難であった地区での徴収はなくなり、徴収対象世帯数は減ったものの徴収率は向上したと推測される。家庭ごみと同様に小規模事業ごみも無料化の措置があり、また、市場などでの公共コンテナ（10 m³）の設置場所数も増やされた。また、大規模事業者はコンテナ（10 m³・20 m³）の定額レンタルと排出量に応じた従量制であるが、依頼を受けての収集となっているため、計画時より確実に料金徴収が行われているものと思われる。

表 5 ジブチ市のごみ収集料金徴収率

	基準値	目標値	実績値
	2011 年	2015 年 事業完成 1 年後	2015 年 事業完成 1 年後
家庭ごみ収集料金徴収率	8%	38%	N/A
事業所ごみ収集料金徴収率	91%	95%以上	N/A

出所：計画と目標値は協力準備調査報告書（2013 年 1 月）、実績は JICA 提供資料

(2) 不法投棄場所の数

ジブチ市内の不法投棄場所の数が定量指標となっていたが、不法投棄の定義は「OVD なりに決めている²²」といったあいまいなものであった。基準値（2011 年）と実績を比較すると、70 カ所あった不法投棄場所は 20 カ所と大幅に減少している。しかし、事後評価時（2018 年 4 月）時の実施機関へ聞き取りによると不法投棄場所は 48 カ所²³と回答され、実績と比較すると倍以上に増えていることになる。

定義づけの不明瞭さに加え、ジブチ市の人口が増え続けている、市の境界も非公式に拡大されているといった外的な要因が存在する。不法投棄場所数を事業の直接的な効果とみなして、事業の効果を検証することは難しい。

表 6 ジブチ市のごみ不法投棄場所の数

	基準値	目標値	実績値
	2011 年	2015 年 事業完成 1 年後	2015 年 事業完成 1 年後
ジブチ市のごみ不法投棄場所	70 カ所	14 カ所以下	20 カ所

出所：計画と目標値は協力準備調査報告書（2013 年 1 月）、実績は JICA 提供資料

²² コンサルタントへの聞き取り（2017 年 12 月）。OVD によると、職員がごみ回収後にモニタリングを行い、ごみが不法に投棄されている場所を数えている。ただしカウント方法は担当職員に任されており、どのような状態を不法投棄として認識するか一貫された定義づけはされていない。

²³ ごみ収集作業後に、OVD のモニタリング担当職員が市内を循環して確認している不法投棄場所数



市内の不法投棄ごみの回収



不法投棄車両の回収

(3) 処分場の寿命²⁴

本事業では、機材の整備によって、運び込まれる廃棄物を圧縮²⁵する埋立作業を実施して処分場を長く使用できるようにすることを目指していた。OVD から実績データが提供されておらず、実施前との比較ができないが、処分場担当者によると、作業は計画の手順通りに行われ、作業効率は以前の倍の速度で進めることができている。さらに、事後評価時には3年以上を経過して、処分場を使用することができている。これらのことから事業による効果は一定程度生じているものと推測される。

表 7 処分場の寿命

	基準値	目標値	実績値
	2011 年	2015 年 事業完成 1 年後	2015 年 事業完成 1 年後
処分場の寿命	1 年未満	3 年以上	N/A

出所：計画と目標値は協力準備調査報告書（2013 年 1 月）、実績は JICA 提供資料

(4) 各機材の効果

機材の種類別に期待されていた効果とその達成状況は以下のとおり。全ての車両が期待された効果を発揮できているといえる。

²⁴ 一日に処分場に運ばれるごみの量、処分場機材の能力と埋立作業の効率化を加味して、目標値が設定された。

²⁵ JICA 提供資料、ごみ発生量 295t/日に対して、再利用ごみを差し引いた埋立対象の廃棄物量を 292t/日と想定して、処分場に運び込まれたごみの見掛比重を 0.2t/m³ とすると、埋立作業量は 1460m³/日（292/0.2）。廃棄物は処分機材により見掛比重 0.8t/m³ まで圧縮される計画であるため、圧縮後の埋立容量は 365m³/日（292/0.8）となる。

表 8 各機材に期待されていた効果と達成状況

指標	目指す効果	事後評価時の達成状況
収集・運搬機材によって効果的な廃棄物収集が行われる。	収集地域の拡大、収集回数が増える。 収集が効率化される。	○達成：収集頻度が上がった。 収集地域が拡大された。ルート効率化、燃料の削減ができた。
処分機材によって、効果的な埋立処分が行われる。	衛生理立法（搬入、破碎、転圧、敷均、砂で被う、散水）による処分が行われる。 処分フローが効率化される。	○達成：衛生理立法による処分が実施されている。計画時に2日間かかっていた埋立作業が1日に短縮された。

出所：目指していた効果は協力準備調査報告書（2013年1月）、達成状況は実施機関への聞き取り

3.3.1.3 定性的効果（その他の効果）

事業による定性的な効果は、本事業のインパクトレベルに該当するため、「3.4 インパクト」の項目に統合する。

3.3.1.4 貢献・阻害要因

EUにより新処分場が建設され、市により処分場と市内をつなぐ道路が舗装されたことが、廃棄物収集・処分作業の効率化に貢献した。一方、AFDのワークショップの建設遅延により、屋根付き舗装駐車場が確保されておらず、メンテナンス用の機材の設置もできていない。2018年末には完成する見込みであるが、維持管理状況改善のため、早期の完成が望まれる。

計画時において、有効性を測定する指標として運用指標「ごみ収集率（本事業の対象地区）」と、効果指標(1)「収集料金の徴収率」、(2)「不法投棄場所の数」、(3)「新規処分場の寿命」が設定されていた。以下に個別に説明をするが、事業効果を適切に測定するため、廃棄物処理能力強化というアウトカムに直接的に合致し、前提条件が変わっても定量的に比較が可能な指標が設定されるべきであったと思われる

運用指標の「ごみ収集率」は、市内の本事業の対象地区のみを対象とした目標が設定されていたが、本事業による機材は市内全域でのごみ収集に使用されるようになったため、対象地区のみを対象とした収集率によって事業効果を比較することができなかった。前提条件の変化に対して、本事後評価では、市全体の収集率とOVDによるごみ収集量を併用して機材整備による効果の検証を行った。

効果指標は、(1)「収集料金の徴収率」は、高級住宅地以外の料金無料化や公共的な場所に置かれて無料でごみが収集されるコンテナの数が増加したなど、計画時と前提条件が変わったことから、率による比較が効果を示す指標として意味をなさなくなっていた。前提条件の変化が起きやすい途上国においては、収集率や徴収率などの指標について、収集量や徴収金額といった量的な目標も併設しておくこと、計画時に期待された効果がより正確に検証可能となるとと思われる。

(2)「不法投棄場所の数」は、カウント方法がOVDの判断にゆだねられていたが、定義づけがあいまいなままカウントされたデータであったため、事業の効果を確認できな

かった。

(3)「新規処分場の寿命」は、搬入される廃棄物を本事業による機材で約四分の一に圧縮することを前提に、機材の稼働時間数から埋立作業面積が計算され、そこから処分場の寿命が算出されていた。これは機材の整備から数段階の論理を経たデータとなっているため、実施機関側が算出を行うことが困難で、アウトカム指標としてはより直接的な「最終処分量」のようなデータが適していたと思われる。

計画時に設定されていた指標のうち、料金徴収率、処分場の寿命については定量データが提供されておらず、ごみ収集率と不法投棄場所数については、指標が意味をなさなくなっているため、これらの目標と実績の比較によって事業効果を測定することはできなかった。一方、ごみ収集対象地域が計画を上回り、市内全域から予測量を上回る量のごみが収集され、処分場の埋立作業は計画通り行われている。また、機材整備で目指されていた効果は達成されていることから、有効性は一定程度発現していると推測できる。

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

本事業のインパクトとして、「ジブチ市内の環境および衛生状況の改善」と「ジブチ市民の基礎生活の向上」が期待されていた。これらの達成度をはかる定量的な指標が設定されていなかったため、定性調査²⁶によって発現状況を確認した。

(1) ごみ収集サービスの利用状況

ごみ捨て頻度を尋ねたところ、88%の回答者（30 回答）が毎日、最低でも週に 1 回（3%：1 回答）と回答された。ごみ捨ての方法については、回答者全員（34 回答）が「収集車が来た時に、直接収集車に捨てている」と回答した。これ以外の方法として、「コンテナに捨てている」という回答も 3%（1 回答）あった。

住民への聞き取りによると、事業実施前には OVD によるごみ収集がなかったため、家庭ごみは非正規の回収人（低所得の外国人）が有料で集める、家の前で野焼きする、不法投棄などの方法で処分されていた。

²⁶ 本事業による受益者への効果（廃棄物処理能力の強化による環境、衛生、基礎生活向上への影響）の有無を確認するために行われた定性調査で、ジブチ市東部ラスディカ区（5 人）、ブラオス区（16 人）、ジブチ市西部バルバラ区（13 人）の住民の合計 34 人を対象に、質問票を用いた個人への半構造化インタビューで、調査員が各家庭を訪問する形式で行われた。定性調査は、全住民から無作為にサンプルを抽出した標本調査ではないため、その結果は対象者の傾向や感想を示すものに留まっている。

表 9 住民によるごみ捨ての頻度

住民による ごみ捨ての頻度	回答数	回答割合
毎日	30	88%
週 2-3 回	3	9%
週 1 回	1	3%
月 2-3 回	0	0%
月 1 回	0	0%
ごみを捨てたことがない	0	0%
知らない	0	0%
回答なし	0	0%

出所：住民への定性調査

収集車が来たことは「収集車の流すメロディ」97%（33 回答）、「収集車の音」3%（1 回答）で分かるかと回答された。収集車は日本の童謡「あかとんぼ」のメロディを流して位置を住民に知らせ、それを聞いた住民がごみを収集車に捨てに集まっている。

(2) 地域の環境や基礎生活の変化

本事業の実施前、5 年前（2012 年）と調査時（2017 年）について、地域の環境の変化について尋ねたところ、94%（32 回答）が「改善した」と回答した（表 10）。

その理由を複数回答可として聞いたところ、「道に放置されるごみが減った」47%（16 回答）、「ごみの野焼きが減った」29%（10 回答）、「ごみによる悪臭が軽減した」15%（5 回答）の他、ねずみや害虫の減少がそれぞれ 3%（1 回答）から挙げられた。

事業実施前からの基礎生活の変化を聞いたところ、100%（34 回答）が改善したと回答した（表 10）。その理由について「通りにごみを捨てなくてよい」38%（13 回答）、「家でごみの悪臭に耐えなくてよい」32%（11 回答）、「ごみを家に溜めなくてすむ」18%（6 回答）、「ごみを収集する人を探さなくてよい」6%（2 回答）、「家の中のねずみが減った」3%（1 回答）と回答された。

表 10 居住地域の環境と基礎生活の変化

居住地域の環境 の変化について	回答数	回答割合	基礎生活の 変化について	回答数	回答割合
大きく改善した	26	76%	大きく改善した	27	79%
少し改善した	6	23%	少し改善した	7	21%
変わらない	0	0%	変わらない	0	0%
少し悪化した	1	3%	少し悪化した	0	0%
大きく悪化した	0	0%	大きく悪化した	0	0%
回答なし	1	3%	回答なし	0	0%

出所：住民への調査

OVD のサービスへの満足度について聞いたところ、「とても満足」と「満足」という回答が 76%（26 回答）、「中程度」が 21%（7 回答）となった（表 11）。

その理由としては「ごみが全て収集される」56%（19 回答）、「収集のタイミングが良い」5 回答（15%）、「収集の頻度が良い」12%（4 回答）あった一方、不満と思う理由では、「ごみが全て回収されていない」と「収集の頻度が不十分」という回答がそれぞれ 3%（1 回答）あった。

表 11 OVD のサービスへの満足度

OVD のサービスへの満足度	回答数	割合
とても満足している	1	3%
満足している	25	73%
中程度	7	21%
満足していない	0	0%
全く満足していない	0	0%
回答なし	1	3%

出所：住民への調査

事業に期待されていたインパクトについて、定性調査や聞き取りの情報を総括した達成状況は以下のとおりである（表 12）。事業との因果関係が不明瞭な感染症や土壌汚染以外の効果は、全て達成されているといえる。

表 12 期待されていた効果とその達成状況

期待されていた効果	達成状況
OVD に対する不満度が減少する。	○達成：住民は OVD のごみ収集サービスに満足しており、環境改善や市内のごみの減少に対する OVD の貢献に感謝している。
ジブチ市内の飛散ごみ数が減少し、環境及び衛生状況が改善する（感染症が減少する）。	△不明：感染症とごみの量の因果関係が不明である。
市内の生活と健康に悪影響を及ぼしてきた悪臭がなくなる。	○達成：ごみ収集により、自宅にごみを置いておく時間が減っている。
ごみの野焼きによる有害物質発生がなくなる。	○達成：ごみ収集が普及する前は、自宅の前で野焼きをしてごみ処理をしていたが、収集により野焼きをしなくてもよくなった。
ごみの野焼きによる火災発生がなくなる。	
ごみの不法投棄による土壌汚染がなくなる。	△不明：不法投棄の減少は認識されているが、土壌汚染への影響は不明である。
ごみの不法投棄やごみ放置に起因するネズミ類、害虫類が減少する	○達成：環境改善の理由としてあげられている。

出所：期待されていた効果は協力準備調査報告書（2013 年 1 月）、達成状況は定性調査と調査時の聞き取り

3.3.2.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

計画時に、自然環境への負の影響は「JICA 環境社会配慮ガイドライン（2010 年

4月)」により最小限であるとされていた。ジブチ国の環境法により環境影響評価は不要であった。

(2) 住民移転・用地取得

本事業は機材の整備事業であるため、住民移転・用地取得の発生はなかった。

(3) その他正負のインパクト

OVDによって雇用された女性（300人）が清掃員として、市内の掃き掃除やコンテナ吊上げ作業の際に安全監視をしている。本事業による機材を使用したごみ収集や清掃と合わせ、人の手による細やかな掃除が行われることで、市内の美化が促進されている。同時に、貧困削減と女性の雇用促進への貢献も目指された取り組みである。

以上から、本事業による環境、衛生状況や基礎生活の向上にインパクトが認められる。一方、有効性について計画時に設定された4つの指標のうち、2つの定量データが実施機関から提供されず、2つは指標として使用できなかったため、事業効果を使用した比較ができないが、収集や処分場の状況から一定の効果はあると推測されたため、有効性・インパクトは中程度と判断される。

3.4 持続性（レーティング：②）

3.4.1 運営・維持管理の体制

OVDは、ジブチ市の管轄下であり、廃棄物処理、道路清掃、市内美化、道路施設維持管理を担っている。事後評価時において、OVDの組織体制に変更は生じていない。

計画時（2012年）に廃棄物収集と市内清掃に携わる人員は97人であったが、本事業による機材増に対して161人への増員が必要とされていた。事後評価時の人員数はOVDから提供されなかったが、担当者からは収集機材を運営するために必要な人数が確保されていると回答された。収集と清掃は、午前、午後、夜間の3シフト体制で行われており、現地踏査では、計画された人員数によって車両が使用されていた。

処分場の体制は、計画時の7人から33人に増強され、計画時に提案されていた10人より多い人員配置となっている。その他には、処分場の入口に計量ステーションが設置されて、計量担当者（15人）が配置されている。

また、人員数は提供されなかったが、機材の維持管理には、機械や溶接、車両修理、タイヤ、電気、板金の専門技術者が雇用されており、スペアパーツ管理や調達も調達倉庫係が担当していた。実施機関によると、維持管理に十分な人員数が配置されている。事後評価時にワークショップが未完成で修理をする場所がないため、市内の代理店に委託していた。

実施機関から人員数のデータは提供されておらず、維持管理部門はワークショップが

建設中であったため、従来の規模で稼働していなかったが、運営・維持管理に必要な人員数が確保されていると報告されていること、実施機関の体制に変更は生じていないことから、運営・維持管理体制に問題はないと思われる。

3.4.2 運営・維持管理の技術

本事業による機材の運転指導は、収集機材のオペレーターのべ 88 人、処分場機材のオペレーターのべ 60 人、マニュアル配布責任者 1 人の合計 149 人を対象に行われた。OVD には、廃棄物処理技術に係る研修が 6～7 種あり、組織内での技術伝承がはかられている。各部門の状況は以下のとおり。

(1) 廃棄物収集機材

機材毎に収集班が編成され、収集ルートも決まっており、組織的に運営されている。



暫定的な保管場所でのタイヤ交換

2017 年 2 月に GPS システムが導入され、全車両の位置を把握することができるようになり、より効率的に収集ができるようにルートや人員配置の見直しが行われた。

作業状況を視察したところ、一部の補助員は収集作業に手袋やブーツを着用せず、素手でごみを扱っており、パッカー車に登りごみの投入口に身を乗り出す住民もいた。コンテナ車、レッカー車では、安全のための監視と交通整理もされているが、作業中に子どもが回

収中の車両に乗り込む場面も見られた。

(2) 処分場機材

処分場では、衛生埋立法による処分が手順どおり行われている。一方、廃棄物回収人（ウェイストピッカー）が場内に自由に出入りしており、ホイールローダーやダンプトラックが動いているにもかかわらず、分別作業ステーションに入り込んでごみを集めていた。

廃棄物収集機材、処分場機材とも、安全管理に課題があると思われる。予期せぬ事故を防止するため、職員への指導や住民への啓発が必要である。



分別ステーションでごみを集める廃棄物回収人

(3) 機材の維持管理

日常的には、運転手による始業点検（清掃、オイル、タイヤ、ラジエーター）と終

業時点検、清掃が行われている。不具合が見つかった場合、タイヤやバッテリー程度は OVD のメンテナンス部門が対応、それ以外はジブチ市内の代理店が対応している。定期点検は代理店が行う決まりで、走行距離 5,000 km ごとに実施される。これらの記録は走行距離とともに、各車両のログブックと PC に記録されている。

事後評価時（2018 年）において、AFD のワークショップが未完成のため、OVD メンテナンス部門は暫定的な保管場所の一角で作業をしている。作業場には、車両のメンテナンスに必要なピットやクレーンはなく、機材も工具も最低限のものである。マニュアルやスペアパーツは AFD によるワークショップ敷地内の仮倉庫で保管されている。マニュアルは希望に応じて貸し出されているが、フランス語が読めない運転手もいるため、口頭説明が必要である。一部のマニュアルは英語版のみが提供となっている。スペアパーツは、PC で在庫管理され、毎年 2 回、棚卸が行われる。スペアパーツは、ほぼ全てジブチ市内、ドバイなどの周辺国で入手が可能であるが、収集車のコンテナ部分のみ入手先が確保されていない。

以上を総括して、運営・維持管理の技術的な持続性について、運転中の安全管理と、AFD のワークショップ未完成のために機材メンテナンスが適切な環境下で行われていないといった課題があり、一部問題があると判断される。

3.4.3 運営・維持管理の財務

事後評価時の調査で OVD の予算と支出のデータは提供されなかったが、実施機関への聞き取りによると、2015 年の支出と予算状況は、国庫助成、廃棄物収集料金徴収などの収入に対して、維持管理に必要な人件費、燃料費、オイル、スペアパーツなどの予算は確保されている。一方で、2015 年には、ごみ収集料金徴収が計画どおりではなく、料金徴収の方法の見直しが行われていた²⁷。

事後評価時（2018 年）の実施機関への聞き取りによると、家庭ごみの収集料金は高級・中級住宅のみを対象とした定額制となり、低級・最低級住宅については無料となっている。また、大型事業所の料金徴収方法の合理化、不法投棄ごみや不法投棄車両の回収は、依頼者が料金を前払いする申し込み制にするなどの変更が行われたため、より確実に徴収が行われるようになってきていると推測される。

OVD の収集部門責任者によると、料金徴収と国庫補助によって十分な予算は確保されており、燃料やパーツなどが不足することはなく、運営・維持管理は正常に行われている。現地踏査では、人件費の支払いが滞っているといった問題はみられず、機材の定期点検やメーカーによる修理も行われていた。今後の運営・維持管理にかかる予算確保の見通しについて、実施機関から情報は提供されなかった。

OVD の予算と支出、料金徴収状況のデータ、今後の運営・維持管理の予算確保の見通しについての情報は提供されていないが、料金徴収方法が改善されていること、また現地踏査でも予算不足にかかる問題もみられなかったことから、運営・維持管理の財務

²⁷ JICA 提供資料

面における持続性に問題はないと判断する。

3.4.4 運営・維持管理の状況

本事業で整備された廃棄物収集機材と処分場の運営・維持管理状況を、現地踏査と職員への聞き取りで確認した。

(1) 廃棄物収集機材

AFD によるワークショップは建設中であったため、機材は舗装されていない場所ですべて暫定的に保管されている。廃棄される機材も混在しており、管理状況は良好であるとはいえない。また、供与されたワークショップ機材も設置・使用されていない。

作業中の事故などにより、フロントガラスやフェンダーの破損、ボディの傷などがパッカー車、コンテナ車、レッカー車に多く見られた。聞き取りでは修理の必要性は認識されていたが、収集作業に大きな支障がない場合、修理がされないまま使用されていた。担当者によると、フロントガラス割れなどは部品が届き次第、修理を行うということであった。

表 13 収集機材の状態

機材名	状態	説明
パッカー車 (15 m ³ /10 m ³)	△ 一部問題あり	猛暑期間に、温度センサーが危険域に達するため、他車両への交代が必要。早朝にごみ収集を行うことで対応。
ごみ箱 (1,100t)	△ 一部問題あり	学校などの公共機関に設置されている一方、破損、使用されていないごみ箱が暫定的な管理場所に放置されている。
脱着式コンテナ車 (10 m ³ 吊上式)	△ 一部問題あり	ぶつけた跡やコンテナを吊り上げる鎖が当たった部分にサビがでている。丁寧に使用する指導が必要。
脱着式コンテナ (10 m ³)	△ 一部問題あり	住民による落書きや、サイドバーが壊されている。
脱着式コンテナ車 (20 m ³ 引上式)	○ 問題はみられない	良好な状態で使用されている。
脱着式コンテナ (20 m ³ カバー有/無)	○ 問題はみられない	大規模商業施設やスーパーなどに貸し出しされて、良好な状態で使用されている。
路面清掃車 (5 m ³ 以上)	○ 問題はみられない	良好な状態で使用されている。
ピックアップ トラック	○ 問題はみられない	ごみの収集作業後、作業状態をモニタリングするために使用されている。1台は処分場のモニタリングに使用。
レッカー車 (牽引重量 20 t 級)	○ 問題はみられない	市内で放置車両の収集に使用されている。良好な状態で使用されている。
スライド式運搬車 (4 t 級)	△ 一部問題あり	クレーンのワイヤーが摩耗したまま使用されているため危険である。鎖が当たった部分にサビがでている。
メンテナンス機材	△ 使用されていない	ワークショップが建設中であるため、高圧洗浄機やコンプレッサーは設置・使用されていない。

出所：現地踏査と実施機関への聞き取り



レールのパーツが欠損しているトレーラー サイドバーが破損している 10 m³コンテナ

(2) 処分場機材

処分場機材は、全て使用されており、状態も良好で故障や破損などの問題はない。機材は、屋根付駐車場で保管されている。収集機材と同じ暫定保管場所で管理されているトレーラーは、錆が多く、レール部分が取れたまま修理されず置かれていた。

表 14 処分場機材の状態

機材名	状態	説明
ダンプトラック (18 m ³ /5 m ³)	○ 問題はみられない	市内の不法投棄場所などで収集したごみや、処分場で分別後のごみの運搬に使用している。
ホイールローダー ブルドーザー コンパクター	○ 問題はみられない	処分場に運ばれたごみの衛生理立処分に使用されている。
ホイール式 油圧ショベル	○ 問題はみられない	処分場でごみの分別に使用されている。
散水車	○ 問題はみられない	午前中は市内で公園の散水などに使用、午後は処分場で使用している。
トレーラー	△ 一部問題あり	暫定保管場所で管理、レール部分が壊れていたが、修理されず、使用不能な状態。こすれによる錆がでている。

出所：現地踏査と実施機関への聞き取り

現地踏査で確認した状況を総括すると、本事業により整備された全車両は出動可能な状態に維持されているが、一部の故障は対処がされないままとなっているため、運営・維持管理状況に一部問題がある。

以上より、本事業の維持管理は、技術や運営・維持管理状況に軽度な問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、ジブチの首都において、ジブチ市清掃局の廃棄物収集および処分場機材の整備を通じて廃棄物処理能力を強化し、もって市の環境および衛生状況の改善、市民の基礎生活の向上に寄与することを目的としている。

本事業は、環境改善に向け廃棄物処理能力の強化を目指す同国の国家開発政策、開発ニーズ、計画時の日本の対ジブチ国援助政策と合致しており、妥当性は高い。

機材調達は計画どおりに行われ、事業費は計画内に収まったが、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。

有効性については、目標に係る定量データが提供されなかったため、目標と実績の比較ができないが、家庭ごみの収集対象地域が計画を上回り、市内全域から予測を上回る量のごみが収集されていること、また、処分場の埋立作業も計画通り行われていること、事業によって整備された機材は期待された機能を発揮できており、一定の効果があつたといえる。

定性調査では、収集サービスの普及により、回答者のほぼ全員が毎日ごみを捨てることができるようになり、放置ごみ、悪臭、野焼き、家庭内の害虫などの減少から、地域の環境や衛生状態は改善への貢献が認められ、インパクトは発現している。よって有効性・インパクトは中程度と判断する。

実施機関の体制、財務に問題はないと思われるが、現地踏査では、技術、機材の管理状況に一部問題が見られたため、本事業によって発現した効果の持続性は中程度となった。

以上より、本事業は一部課題があると評価される。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

夏の暑さや砂嵐、真水にも塩分が含まれているという、機材管理に厳しい環境の中、運営・維持管理にはOVDにより大変な努力がされていると思われるが、その状況には疑問が残る。交通事故や落書きや破壊行為による破損、また、輸送中に機材の鎖がボディにぶつかることでできた傷などが機材に散見された。運用に大きな支障がない場合、修理がされずにそのまま使用されているが、普段から使用後の水洗い、清掃を行うとともに、破損や傷は錆の原因となるために、早期に錆止めを塗って対処することが求められる。OVDには持続的な運営管理を行っていくためのメンテナンス体制の見直しとともに、維持管理部門に作業の徹底を求めたい。

OVDの安全管理の方法にも見直しが求められる。一部の補助員は収集作業に手袋やブーツを着用せず、素手でごみを扱っていた。また、収集作業中の車両に登る住民や子どもがおり、処分場には、廃棄物回収人が自由に出入りして車両の作業中にも分別作業ステーションでごみを集めている。これらの危険な行為は、予期せぬ事故につながる可

能性があるため、OVD は収集担当への指導、住民への啓発が必要と思われる。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

事業効果測定のための適切な指標設定

本事業の効果測定には「ごみ収集率」、「収集料金の徴収率」、「不法投棄場所の数」と「新規処分場の寿命」という4つの指標が設定されていた。

しかし、「ごみ収集率」と「収集料金の徴収率」については、計画時から事後評価時にかけて前提条件が変わったため、「率」での比較は意味をなさなくなっていた。前提条件の変化が起きやすい途上国において、収集率や徴収率などの指標に対して、収集量や徴収金額といった量的な目標も併設しておくこと、計画時に期待された効果が明確となり、事業による効果がより正確に検証することができると思われる。

「不法投棄場所の数」については、カウント方法の定義づけがあいまいであったため、事業の効果を定量的に比較することができなかった。定義について JICA と実施機関で明確に定義を行ってから指標として設定をするべきであった。

「新規処分場の寿命」については、論理構造が複雑であったことから、実施機関が算出を行うことが困難なこともあり、効果を比較するためのデータは提供されなかった。指標としては、アウトカムに対してより直接的な「最終処分量」のようなデータが適していたと思われる。

廃棄物処理能力強化というアウトカムに対して直接的に合致し、前提条件が変わっても定量的に比較が可能な指標が設定されるべきであった。

以 上