

0. 要旨

本事業は、バングラデシュの首都南ダッカ市と北ダッカ市（以下、「南北ダッカ市」という）¹において、廃棄物²収集車両の調達、維持管理ワークショップの建設、温暖化ガス削減や車両維持管理向上に関するセミナー等を通じた技術支援を行うことにより、同市の廃棄物収集及び運搬に係る能力の強化、及び廃棄物収集車両の一日当たりの温室効果ガスの削減を図り、もって廃棄物管理サービスの持続的実施、同市の衛生環境の改善と循環型社会の促進を実施し、南北ダッカ市の温室効果ガスの発生削減に寄与することを目的とした事業である。二酸化炭素排出量の少ない廃棄物収集車両の調達により、廃棄物収集量を増加することを旨とした本事業は、環境の持続可能性の必要性を掲げた「第7次5ヵ年計画」（2016年）等の開発政策、廃棄物収集機材に対する開発ニーズ、日本の援助政策と合致しており、妥当性は高い。本事業は事業費が計画どおりだったものの、事業期間は計画を超えており、効率性は中程度である。本事業で調達された車両の稼働率は高く、廃棄物収集量は目標値を達成している。ただし、南北ダッカ市における収集車両の増加や他の事業との相乗効果により目標が達成されたと判断される。また、二酸化炭素排出量について、南北ダッカ市全体では、軽減目標値を達成していない可能性が高いものの、本事業による新規車両の排出量については減少している。廃棄物収集量の増加等により、街の美化が促進されていることが確認されたため、有効性・インパクトは高いと判断される。本事業による車両の運営・維持管理を行うワークショップ施設について、北ダッカ市役所（Dhaka North City Corporation、以下「DNCC」という）（実施機関）と南ダッカ市役所（Dhaka South City Corporation、以下「DSCC」という）とともに移転する計画があり、機材維持管理機能の確保に懸念があるが、事後評価時、特に問題は生じていない。DNCCとDSCCの体制・技術・財務面に特に問題はないことから、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

¹ バングラデシュの首都は、事業実施中の2012年4月、ダッカ市から南ダッカ市と北ダッカ市に分割された。バングラデシュの行政区は、市の下に、ゾーン（Zone）及びワード（Ward）がある。事業計画時、旧ダッカ市内には全10ゾーンがあった。南ダッカ市と北ダッカ市に分割され、事後評価時までにはゾーン番号が変更された（補足資料①）。

² 本事業で定義する「廃棄物」とは、家庭ごみ、事業系ごみ、道路清掃ごみを意味する。（JICA提供資料）

1. 事業の概要



事業位置図



調達したコンパクター車

1.1 事業の背景

旧ダッカ市では人口急増と経済発展により、増大する廃棄物の管理が大きな社会的課題となっていた。しかし、旧ダッカ市役所（Dhaka City Corporation、以下、「DCC」という。）の保有する廃棄物収集車両は、老朽化したものが多く修理や維持管理のため稼働率が低下しており、2010年～2011年頃には多数の車両が使用できなくなることが予想されていた。同市は、廃棄物管理強化の必要性を認識し、一般財源の経常支出における廃棄物管理関連予算も年々増加させていた。しかし、JICA技術協力事業『ダッカ市廃棄物管理計画調査』、及び『フォローアップ調査』（2003年10月～2006年3月）にて作成された廃棄物管理のマスタープランに沿った形で、廃棄物管理を適切に行うために必要な収集車両等機材を購入する資金調達目処はついていなかった。そのため、バングラデシュ政府は、日本政府の無償資金協力事業による支援を要請した。

1.2 事業の概要

南北ダッカ市において、廃棄物収集車両の調達、維持管理ワークショップの建設、温暖化ガス削減や車両維持管理向上に関するセミナー等を通じた技術支援を行うことにより、同市の廃棄物収集及び運搬に係る能力の強化及び、廃棄物収集車両の一日当たりの温室効果ガスの削減を図り、もって廃棄物管理サービスの持続的実施、同市の衛生環境の改善と循環型社会の促進を実施し、南北ダッカ市の温室効果ガスの発生削減に寄与する。

供与限度額/供与額		1,215 百万円/1,215 百万円
交換公文締結/贈与契約締結		2009 年 2 月/2009 年 2 月
実施機関		主管官庁：地方自治・地域開発・組合省 実施機関：旧ダッカ市役所廃棄物管理局 (事後評価時：北ダッカ市役所廃棄物管理局)
事業完成		2014 年 5 月
案件従事者	本体	M/A Abul & Brothers (建設) 豊田通商株式会社 (機材)
	コンサルタント	八千代エンジニアリング株式会社
	調達代理機関	一般財団法人日本国際協力システム
概略設計調査		2008 年 7 月～2009 年 2 月
関連事業		【技術協力】 ・ダッカ市廃棄物管理計画調査及び、同フォローアップ調査 (2003 年 10 月～2006 年 3 月) ・ダッカ市廃棄物管理能力強化プロジェクト (2007 年 2 月～2013 年 2 月) ・南北ダッカ市及びチッタゴン市廃棄物管理能力強化プロジェクト (2017 年 5 月～2021 年 4 月) 【無償資金協力】 廃棄物管理機材整備計画 (GA 締結 2015 年 5 月)

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

伊藤 解子 (オクタヴィアジャパン株式会社)

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 11 月～2018 年 11 月

現地調査：2018 年 3 月～4 月中旬、6～7 月

2.3 評価の制約

本調査では、外部評価者が治安上の理由により事業対象国に入国できなかったため、備上した現地調査補助員による現地調査 (情報・データ収集、インタビュー調査) を中心に行った。得られた情報・データ等を外部評価者が精査を行った上で、評価分析・判断を行っている。

3. 評価結果（レーティング：A³）

3.1 妥当性（レーティング：③⁴）

3.1.1 開発政策との整合性

本事業開始前、バングラデシュ政府は2005年に承認した「貧困削減戦略ペーパー」（2005年～2006年）において、環境と持続可能な開発の為の戦略の中で、環境汚染を人々の健康と生産能力向上の妨げと捉え、その改善を主要目標の一つとして、環境の状態の改善と車等からの大気汚染の減少のための「クリーン燃料（CNG/LPG/LNG⁵）への転換」を掲げていた。

事後評価時、バングラデシュ政府は「第7次5カ年計画」（2016年～2020年）を策定し、同国の持続可能な開発のため、経済成長と調和した環境戦略と環境の持続可能性の必要性を掲げている。また、大気及び廃棄物管理戦略の実施等に基づく環境管理を重視し、都市部環境課題の一つとして廃棄物等の問題解決を指摘している。更に、車両改善を通じた都市部の大気汚染の改善への取り組み、廃棄物管理規則の徹底等による4R⁶の実践、コミュニティの意識向上、官民の連携強化を通じた廃棄物管理等に取り組む必要を掲げている。

以上より、事後評価時においても、バングラデシュ政府は大気汚染を含む環境管理を引き続き重要視している。したがって、本事業の実施は、計画時及び事後評価時において、同国の開発政策と整合性が認められるといえる。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

本事業開始前、旧ダッカ市では、人口急増と経済発展により、増大する廃棄物の管理が大きな社会的課題となっていた。旧DCCの保有する廃棄物収集車両は不足しており、収集対象地域で発生する全てのごみを収集できていなかった。1999年以前に購入した老朽化した車両が多く、維持管理費用がかさみ、修理も頻繁に必要とされ稼働率が低下している他、2010～2011年頃には多数が使用できなくなることが予想されていた。収集されないごみは、河川等に投棄され生活環境に悪影響を及ぼしていた。同市は、廃棄物管理強化の必要性を認識し、一般財源の経常支出における対策関連予算も年々増加させていた。しかし、適切な廃棄物管理のために必要な多額の収集車両の購入資金調達の目処はついていなかった。

一方、事後評価時において、本事業の主管官庁である地方自治・地域開発・組合省（Ministry

³ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁴ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

⁵ CNG（Natural Gas Car）とは天然ガス自動車、LPG（Liquefied Petroleum Gas）とは液化石油ガス、LNG（Liquefied Natural Gas）とは液化天然ガスを指す。

⁶ バングラデシュ「第7次5カ年計画（2016年～2020年）」によれば、4Rは、減量、再利用、リサイクル、回収（Reduce、Reuse、Recycle、Reclaim）からなる。JICA提供資料では、3Rを、減量、再利用、リサイクル（Reduce、Reuse、Recycle）と定義している。

of Local Government, Rural Development and Cooperative、以下「MLGRD&C」という。)、及び DNCCとDSCCの廃棄物管理局を中心とした関係行政組織は、引き続き、適切で質の高い廃棄物管理の公共サービスの提供が必要と認識している。しかし、DNCCとDSCCでは事後評価時においても、老朽化した廃棄物収集車両を運行せざるを得ない状態である。また財源の制約により、新たな廃棄物収集車両の調達にも支障がある。両市役所ともに、民間業者へ委託を実施し廃棄物収集を補っている。しかし、増加する廃棄物発生量に対して、2014年の収集率は65%⁷で、35%が未収集であることから引き続き収集の改善が必要な状態である。

以上により、事後評価時においても南北ダッカ市の廃棄物収集の改善が必要とされており、廃棄物回収車両のさらなる調達の必要性は高いことから、計画時及び事後評価時ともに開発ニーズとの整合性が認められる。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

我が国の「対バングラデシュ国別援助計画」（2006年5月）では、社会開発と人間の安全保障分野の中で環境を重点セクターの一つとし、大気汚染への対応を含む都市環境改善への協力を重視していた。また、日本政府は2008年に、気候変動対策支援の一環として、温室効果ガス削減の取り組み等に積極的に協力することを表明し、「環境プログラム無償⁸」を導入した。本事業は、DNCCとDSCCに対し、廃棄物収集車両の調達を通じて廃棄物処理と運搬の改善を通し、上記の国別援助計画にかかる都市環境改善及び、温室効果ガスの緩和策への支援を行うもので、日本の援助政策としての整合性が認められる。

以上より、本事業の実施はバングラデシュの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 効率性（レーティング：②）

3.2.1 アウトプット

本事業の計画内容と実績は表1のとおりであった。

⁷ 2014年の実績値。算定根拠の詳細は「有効性」にて述べる。

⁸ 2008年度に開設された開発途上国等に対する温室効果ガス削減の取り組み及び、気候変動問題の対応を支援する無償資金協力事業のサブ・スキーム。

表 1：本事業のアウトプット計画及び実績

計画時 (2009年、事業開始前)		実績 (2018年、事後評価時)
【日本側投入】		
1	Package 1: 廃棄物収集車両計 100 台 (CNG コンテナキャリア 3t 車 15 台、CNG コンテナキャリア 5t 車 30 台、ディーゼルアーム式脱着コンテナ 7t 車 20 台、ディーゼルコンパクター 2t 車 15 台、ディーゼルコンパクター 5t 車 20 台)、スペアパーツ	計画どおり 追加 Package 4: 廃棄物収集車両計 12 台 (ディーゼルコンパクター 5t 車 6 台、ディーゼルドンプトラック 7t 車 6 台)
2	Package 2: ワークショップ施設建設及び機材一式 (車両整備・機械部門: 作業ベイ 8、機材倉庫 3、機械室 1、道工具及び機材一式。管理部門: 事務室 4、データ室 1、エントランス、トイレ、以上、延床面積 625 m ² 。洗車・点検プラットフォーム)	計画どおり
3	ソフトコンポーネント: 環境についての広報と住民教育、ワークショップ、車両機材の維持管理技術支援、CNG の安全・維持管理指導	計画どおり 追加: 整備士教育及び施設運営トレーナー研修
4		追加 Package 3: 倉庫兼研修施設等建設及び機材一式 (倉庫、研修スペース、研修用事務室、倉庫管理人室、トイレ、延床面積 600 m ² 。建築付帯設備)
【バングラデシュ側投入】		
1	施設建設予定地の確保	計画どおり
2	施設建設予定地の整地工事・障害物撤去移設工事	計画どおり
3	塀・門扉の設置工事	計画どおり
4	道路工事 アクセス道路	計画どおり
5	電気工事 電気引き込み工事	計画どおり
6	給水工事 市水 (水道) 工事	計画どおり
7	排水工事 下水管工事 (汚水・雨水)	計画どおり
8	家具 一般家具 (事務用机・椅子、キャビネット)	計画どおり
9	Banking Arrangement に基づく銀行口座の開設手数料	計画どおり
10	輸送・通関手続き及び諸税の取扱い (バングラデシュ内税負担、通関手続き、調達機材等の輸送、付加価値税の免税措置/税負担)	計画どおり
11	施設及び調達機材の維持管理	計画どおり
12	無償援助に含まれないその他の費用	計画どおり
13	技術支援に必要な活動スペース	計画どおり

出所: JICA 提供資料、実施機関への質問票回答

日本側のアウトプットは計画どおりに実施された⁹。計画及び実績の差異は次のとおりである。①事業実施中、詳細設計の地質調査結果に基づき、ワークショップ施設の基礎形式に関して、マット基礎形式から杭基礎形式とする設計変更が行われた。その理由は、地質調査の結果、敷地上層部に軟弱地盤が発見された (地耐力が得られないことが判明した)

⁹ 詳細設計では、概略設計からの変更は発生しなかった。

ためである。その他、倉庫施設付帯機材に関して、実施機関の要請に基づく軽微な設計変更が2回行われた¹⁰。②Package 2の施工業者の入札の結果、応札価格が見積価格より低廉であったことによる残余金が発生した。 Bangladesh 政府の要請を受け、当初調達の車両の納入・運用状況の確認や倉庫兼研修施設に関する調査を実施した上で、2011年10月、本邦外務省にて追加調達方針が決定された。上記のとおり、廃棄物収集車両計12台、倉庫兼研修施設等建設及び機材一式、ソフトコンポーネントの研修が追加された。 Bangladesh 側との協議を踏まえ、当初計画の活用状況を確認した上で追加方針が決定された。これらの変更は、JICA 本部との協議の上、承認された。なお、 Bangladesh 側のアウトプットに関しても計画どおりに実施された。



写真1：DNCC ワークショップ（正面）



写真2：最終処理場のトラックスケール上のDNCCのコンテナキャリア

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

本事業の総事業費について、当初計画では約1,216百万円（日本側負担は1,215百万円、 Bangladesh 側負担分は約0.9百万円）であった。日本側実績は1,215百万円と、計画どおりであった（計画比100%）。 Bangladesh 側の実績額は入手できなかった。これは、事業実施期間中、残余金発生による設計変更による追加調達が行われ、その後残余金の「リインバースメント」¹¹を実施したことに起因する。事業実施期間中に残余金が発生した要因について、本事業の施工監理コンサルタントによると、案件の参考価格積算時（2008年8月頃）に比較し、事業開始後（2009年）、世界的な金融危機等を要因とした諸物価下落、

¹⁰ この2回の設計変更による契約金額の変更は生じなかった。

¹¹ 最終的な残余金額（4.7百万円）が供与額及び口座利息の合計額の3%を下回ったため、贈与契約に沿い相手国政府から業者等への支払い完済を確認後、残余金額を相手国に支払うリインバースメントが実施された。

円高基調にあったこと、また、車両業者間の競争入札の結果、価格低下が実現したことが考えられる。

3.2.2.2 事業期間

表2：本事業の事業期間計画及び実績

	計画	実績
当初計画	14 カ月（2009 年 4 月～2010 年 5 月 ¹² ）	23 カ月（2009 年 4 月～2011 年 2 月）
残余金使途協議		9 カ月（2011 年 3 月～11 月）
追加調達	28 カ月（2011 年 12 月～2014 年 3 月 ¹³ ）	30 カ月（2011 年 12 月～2014 年 5 月）

出所：JICA 提供資料

本事業は、表 2 のとおり、当初計画については、14 カ月での完成が計画されていたのに対し、実績は 23 カ月で、計画を上回った（計画比 164%）。本事業の調達代理機関によると、当初計画の遅れの要因としては、① 概略設計時には必要性が把握されていなかった CNG 用車両のバングラデシュ輸入後のエンジン改造作業による遅れ（約 6 カ月）、② 車両輸入のためのバングラデシュ側の輸入手続きの遅延による船積みの遅れ（約 3 カ月）、③ ワークショップ施工会社の施工の遅れ（約 10 カ月）等が挙げられる¹⁴。その後、残預金使途について契約変更が行われアウトプットが増えた。この際、当初計画に基づき調達した機材の運用状況を確認することが必要となり、使途協議期間として計画外の 9 カ月間を要した。これは実施機関の調達機材運用能力の判断のために必要な期間であったと判断する。また、契約変更後は、計画に基づき事業期間が延長されている。これらを考慮して事業期間を設定し直して判断したところ、計画変更による全事業期間は 51 カ月（14 カ月（当初計画期間）+9 カ月（残預金使途協議期間）+28 カ月（追加調達計画期間））と判断され、事業期間の実績（62 カ月）は計画を上回った¹⁵（計画比 122%）。

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

¹² JICA 提供資料の工程表に沿い、本期間は、調達代理契約時を起点とし、本体工事の入札期間及びソフトコンポーネント実施期間を含める。

¹³ 追加調達期間の起点をバングラデシュでの追加調達内容合意の翌月 2011 年 12 月とする。事業完成時期は、追加アウトプットが完成（Package 3 竣工式、Package 4 引渡式）した 2014 年 5 月とする。

¹⁴ これらの遅れは、当初計画比の各アウトプットの遅れで、並行して発生しているものである。事業全体の遅れは 9 カ月である。

¹⁵ バングラデシュ側の実績期間は、実施機関が情報を把握しておらず、期間の起点と結点が把握できなかった。しかし、本事業の瑕疵検査報告（2012 年 3 月、2015 年 6 月）により、実施完了が確認された。

3.3 有効性・インパクト¹⁶（レーティング：③）

3.3.1 有効性

3.3.1.1 定量的効果（運用・効果指標）

1) 運用指標：南北ダッカ市合計の一日当たり平均廃棄物収集量

本事業では、廃棄物収集車両、及びワークショップ施設と倉庫兼研修施設及び機材一式が整備された。表3は、定量的運用指標である南北ダッカ市合計の一日当たり平均廃棄物収集量（基準値・目標値・実績値）の推移を示す。なお、本事業の計画時、マスタープランの廃棄物収集率の目標値をもとに、本事業の廃棄物収集量の目標値が設定された。よって、本評価では、設計変更後の目標値についても、マスタープランをもとに設定して判断を行うこととした。表3内の目標値に関する算定根拠は末尾の補足資料②に示す。

表3：南北ダッカ市合計の一日当たり平均廃棄物収集量推移*

（単位：t/日）

基準値	目標値		実績値					
	2012年 Package 1&2 完成 2年後	2015年 事業 完成 1年後	2012年 Package 1&2 完成 1年後	2013年 Package 1&2 完成 2年後	2014年 Package 1&2 完成 3年後	2015年 事業 完成 1年後	2016年 事業 完成 2年後	2017年 事業 完成 3年後
1,619	2,429 (2,121)	3,052** (2,665)	2,374	2,769	3,338	3,636	4,332	5,257

出所：2012年：JICA提供資料、2013年：施工監理コンサルタント提供資料、2014～2017年：DNCC及びDSCC提供資料¹⁷

*注：事業計画時の目標値は、マスタープランの廃棄物収集量合計の目標値から民間委託分の収集量を除いた数値をもとに算出された。事後評価時、民間委託分の廃棄物収集量が確認できなかったため、目標値と実績値を、廃棄物収集量合計をもとに算出した。括弧内は、本事業計画時に設定された目標値である。

**注：マスタープランでは、2016年以降の目標値は設定されていない。よって、事業完成2年後ではないが、2015年を目標年として設定した。そのため同年の実績を太字線で示している。

表3のとおり、南北ダッカ市合計の一日当たり平均廃棄物収集量実績値は、当初計画のアウトプットの目標値及び設計変更後の目標値を上回っている。1～2割の車両は、最終処理場のトラックスケール¹⁸で計測していないとのことであるため、実際の収集能力は表内の実績値を上回ると考えられる。

一方、一次収集量¹⁹が向上していることも二次収集量の増加に寄与していると考えられる。DNCC廃棄物管理局技術役員（Executive Engineer、以下「DNCC担当者」という。）、及びDSCC廃棄物管理局副技術者（Assistant Engineer、以下「DSCC担当者」という。）等へのインタビ

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。

¹⁷ 事後評価時、2012年と2013年の実績データについては、最終処分場のデータ管理状況の問題等により、直接DNCC、及びDSCCから入手できなかったため、2014～2017年分実績とは出所が異なる。

¹⁸ トラックスケールとは、貨物をトラックに積載したまま貨物の重量を計算する装置。

¹⁹ 各家庭等から廃棄物収集所までごみを運ぶことを一次収集という。収集所から最終処分場まで廃棄物を収集運搬することを二次収集という。一次収集したごみを集める場所を、二次収集所という。

ューによると、本事業に先行して実施され、一次収集（収集方法、収集所等）の改善に取り組んだJICA技術協力事業『ダッカ市廃棄物管理能力強化プロジェクト』（2007年2月～2013年2月）の効果や、民間の廃棄物一次収集業者が8割近い世帯を網羅し収集するようになったことで、事業開始後、廃棄物の一次収集量と収集率が増加した²⁰。また、事業実施前と比較し、本事業等によりコンテナ用車両が増加し、DNCCとDSCCはコンテナを増加し、ダストビンを大幅に減らした²¹。結果、二次収集所での廃棄物積み替え作業が迅速になっている²²。また、新規車両も増加しており²³、収集車両の一日当たりのトリップ数が平均して大幅に増加している²⁴。これらの増加も、二次収集量を押し上げていると考えられる。

2) 効果指標：南北ダッカ市合計の一日当たり平均廃棄物収集率

表4は、南北ダッカ市合計の一日当たり平均廃棄物収集率の推移（基準値・目標値・実績値）である。前述のとおり、本事業の目標値は、マスタープランの廃棄物収集率の目標値をもとに設定された。よって、本評価では、設計変更後の目標値について、マスタープランの目標値をもとにして判断を行うこととした。また、表4内の収集率に関する算定根拠は末尾の補足資料②に示す。

²⁰ 廃棄物管理のマスタープラン作成時には、実施機関の機材の維持管理体制の課題から、本事業に含まれるコンパクター車導入による定時定点収集は、時期尚早であると考えられていた。しかし、同技術協力事業の進捗に伴い、コンパクター車による定時定点収集を実施する方向性が事業関係者により確認され、車両導入のための無償資金協力の実施に至ったという背景がある。一方、同技術協力事業では、車両導入による定時定点収集の開始を前提に、更なる一次収集の改善に取り組んだ。

²¹ 事業実施前に旧ダッカ市内にあったコンテナ約 380 基は、事後評価時までに南北ダッカ市内合計で 513 基に増加している。事業実施前に旧ダッカ市内にあったダストビン 688 基は、事後評価時までに北ダッカ市内では除去され、細い路地が多い南ダッカ市内では約 100 基が利用されているが、大幅に減少している。

²² 旧ダッカ市であった当時から、南北ダッカ市では、住民もしくは業者が二次収集所（ダストビンもしくはコンテナ）へごみを運搬することになっている。ダストビンには袋等を使わずごみを直接入れるため、不衛生かつごみの飛散、悪臭の問題に直面する。また、二次収集段階で、コンテナはコンテナキャリア車両に直接積めるものの、ダストビンは廃棄物を人手により積み替えることが必要である。よって、特にダストビンの効率が悪いといわれる。

²³ JICA「廃棄物管理機材整備計画」でも新規車両の追加調達が行われている。

²⁴ 事業計画時の旧 DCC の既存車両一台当たり一日の平均トリップ数は、1.5 回（オープントラック 3t）～2.8 回（コンテナキャリア 3t と 5t）。事後評価時、最終処分場で入手したある一日の DSCC 所有の稼働車両一台当たりの平均トリップ数の実測データでは、4.0 回（コンテナキャリア（収集能力不明））～約 5.0 回（ダンプトラック（収集能力不明））、コンパクター（収集能力不明）については 1.5～2.5 回の間であった。

表4：南北ダッカ市合計の一日当たり平均廃棄物収集率推移*

(単位：%)

基準値	目標値		実績値					
	2012年	2015年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
2008年	Package 1&2 完成 2年後	事業完成 1年後	Package 1&2 完成 1年後	Package 1&2 完成 2年後	Package 1&2 完成 3年後	事業完成 1年後	事業完成 2年後	事業完成 3年後
58	67	77**	66	データなし	データなし	91	データなし	データなし

出所：2012年：JICA提供資料、2013年：施工監理コンサルタント提供資料、2014・2015年：DNCC及びDSCC提供資料、JICA提供資料

*注：事業計画時の目標値は、マスタープランをもとにした廃棄物の排出量（廃棄物発生量からリサイクル分等の廃棄物量を除き排出されると予測される量）を分母にして算出された。また、民間委託分の収集量を除外していた。事後評価時、設計変更後の目標値と実績値を算出する際は、マスタープランをもとに算出した排出量（2012、2015年分のみ入手）で民間委託分を含む廃棄物収集量を採用した。

**注：マスタープランでは、2016年以降の目標値は設定されていない。よって、事業完成2年後ではないが、2015年を目標年として設定した。そのため同年の実績を太字線で示している。

表4のとおり、南北ダッカ市合計の一日当たり平均廃棄物収集率は当初計画のアウトプットの目標値及び、設計変更後の目標値を大幅に上回っている。ただし、事業完成年（2014年）の廃棄物発生量の実績は5,100t/日で、マスタープランの予測値を14%超えていた。そこで、参考までにこの増加率を用いて2015年の収集率を算出したところ、それでも廃棄物発生量概算値は5,271t/日、収集率概算値は80%となり目標値を達成していた。参考値でもあり、実際は目標値を達成していない可能性もある。しかし、これはマスタープランの予測値に対して急激な廃棄物発生量の増加が起きているためであり、収集率の増加に本事業による一定の寄与は確認できると考える。

なお、DNCCとDSCC合計の廃棄物収集車両の一日当たり稼働率について、JICA提供資料によると、事業計画時、旧DCCの所有車両366台の内、297台が稼働していた。稼働車両でも修理頻度が多い老朽化した車両が多く、頻繁に修理を行うために稼働率は88.4%（非稼働車両を含む所有車両全体の稼働率は72%）であった。なお、施工監理コンサルタントによると、車両調達の経験を踏まえて「通常使えない車両が3～4割になる場合もある」とのこと、そのような状態に近い状況であったと考えられる。本事業で調達した車両112台は、DNCCとDSCCに分配され、事後評価時、表5のとおり111台が稼働している²⁵。よって、本事業の車両はおおむね稼働している。また、事後評価時、各車両の稼働状況について実際のデータは入手できなかったが、本事業の調達車両の運転手等へのインタビューによると、本事業による調達車両の稼働率は約95%²⁶であると考えられ、事業計画時の既存車両の稼働

²⁵ Package 1で調達した車両のうち、DSCCへのディーゼルコンパクト2t車1台は、2012年3月（旧ダッカ市分割前）までに事故により廃車となった。

²⁶ 全99台について以下の条件で算出した。事後評価時、①CNG車両は月一回一日程度、CNG仕様に改造した特注エンジンの不具合の修理が発生、②ディーゼル車両は①より低い頻度で修理が発生、③DNCCでは、2カ月に一回、DSCCでは四半期に一回、定期点検を実施、④定期点検時に修理を同時に実施。

率を上回る。すなわち、本事業の廃棄物収集車両は高い稼働率でより安定的な運行が可能となっていると考えられ、廃棄物収集量の増加に寄与していると考えられる。

表 5：本事業で調達された廃棄物収集車両の管理状況（DNCC・DSCC 保有分）

(単位：台)

燃料形式	車種	DNCC	DSCC	計
CNG	コンテナキャリア 3t	3	12	15
	コンテナキャリア 5t	11	19	30
ディーゼル	アーム式脱着コンテナ 7t	8	12	20
	コンパクトター2t	4	10	14
	コンパクトター5t	15	5	20
	コンパクトター5t (追加分)	4	2	6
	ダンプトラック 7t (追加分)	4	2	6
合計		49	62	111

出所：DNCC 及び DSCC 廃棄物管理局提供資料

3) 効果指標：一日当たり温室効果ガス（二酸化炭素）排出量

表 6 は、DNCC と DSCC の廃棄物収集車両の一日当たり温室効果ガス（二酸化炭素）排出量の推移（基準値・目標値・実績値）である。

表 6：DNCC・DSCC の廃棄物収集車両の一日当たり温室効果ガス（二酸化炭素）排出量
(2017 年 10 月現在)

車種	基準値 2008 年	目標値 2016 年 事業完成 2 年後	実績値 2017 年 ²⁷			
			事業完成 3 年後			二酸化炭素 排出量 (kg) *
			DN CC	台数 DS CC	合計	
計画時既存の ディーゼル車	297 台 (45.20kg/台日)	93 台 (45.20kg/台日)	21	82	103	4,655.60
本事業の 新規ディーゼル車	-	55 台 (18.75kg/台日)	35	31	66	1,237.50
本事業の 新規 CNG 車	-	45 台 (16.91kg/台日)	14	31	45	760.95
他の新規車両	-	- (18.75kg/台日)	60	62	122	2,287.50
上記合計	297 台	193 台	130	206	336	8,941.55
一日当たり 二酸化炭素排出量 (kg/日)	13,424.40	5,995.80				8,941.55
一台当たり 二酸化炭素排出量 (kg/台日)	45.20	30.97				26.61

出所：DNCC 及び DSCC 廃棄物管理局、施工監理コンサルタント提供資料

*注：実測データではなく、事業計画時に設定された車種毎の二酸化炭素排出量（括弧内）を基に算出。事業計画時、新規車両は先進国製車両を前提とし、当時の走行距離より 25% 増とする想定で算出されていた。

²⁷ 2017 年より前の情報は入手できなかった。

表 6 のとおり、事後評価時の DNCC と DSCC の廃棄物収集車両の一日当たり二酸化炭素排出量は、軽減目標値を達成していない。DNCC と DSCC では、古い車両が未だ稼働し、他の新規車両も導入されて車両台数合計が増加している他、前述のとおり、収集トリップ数も増加している。よって、一日当たりの二酸化炭素排出量合計は、表 6 の値より更に多い可能性が考えられる。本事業で調達した車両のみについていえば、ディーゼル車両も CNG 車両も計画時の既存車両より単位当たりの二酸化炭素排出量が少ないため、単にその導入によって二酸化炭素排出量の軽減に貢献していることになる。しかし、本指標は DNCC と DSCC の廃棄物収集車両全体について設定されていることから、設計時に想定できなかった他の車両の影響があり、本事業の直接の効果の判断には、必ずしも適しているとはいえないと考える。そこで、一台当たりの二酸化炭素排出量から判断すると、事後評価時において、表 6 のとおり、DNCC と DSCC 廃棄物収集車両の一台当たりの二酸化炭素排出量は目標値を達成している可能性が高いと考えられる²⁸。なお、DNCC と DSCC では、古い車両と新規車両の入れ替えを進めており、今後更に二酸化炭素排出量の軽減に貢献すると考えられる。

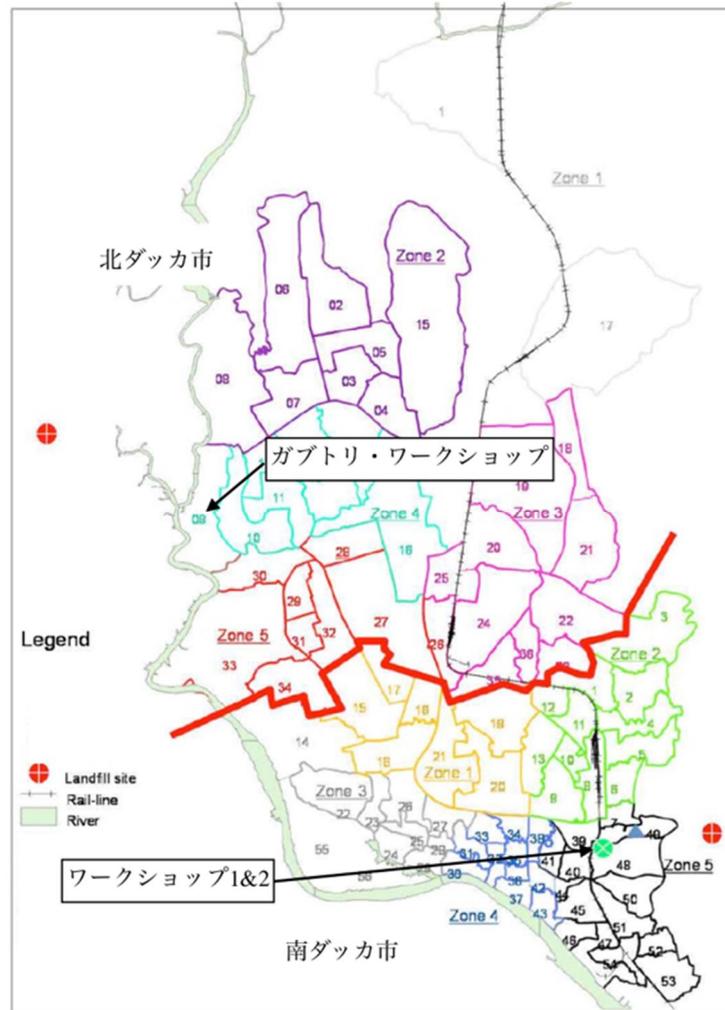


写真 3 : DNCC のコンテナ車



写真 4 : DNCC の倉庫兼研修棟

²⁸ 「他の新規車両」のうち、84 台（DNCC の 48 台、DSCC の 36 台）はインド及び中国製である。両国製車両の一日当たり二酸化炭素排出量が 35.96kg/台日を超える場合、DNCC と DSCC の一車両の一日当たりの二酸化炭素排出量の目標値を達成できない。ただし、ほぼ積載量の同じ新規車両において、先進国製に対する両国製車両の二酸化炭素排出量が倍近く生じることは考えにくいと判断する。



出所：JICA 提供資料を基に評価者が情報を加筆

図 1：プロジェクトサイトの位置図

3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

1) 車両管理者、整備士及び運転手等による適切な車両運営・維持管理

事後評価時、DNCC では 2 カ月に一度、DSCC では四半期に一度、廃棄物収集車両の定期点検を実施している。DNCC と DSCC 担当者等によると、以前に比べてより真摯に確実に維持管理が実施されており、廃棄物管理局の整備士による点検についての評判は高い。運転手は、ほぼ毎日の運行前点検、主にコンパクター車のアイドリング・オフ、二次収集所でのエンジン停止を実施している、とのことである。DNCC と DSCC 担当者等によると、環境への配慮が主な動機であるとは断定できないものの、関係者の車両管理・運行の知識と行動に変化が現れていると考えられる。

以上より、廃棄物収集車両の適切な維持管理と運転方法の改善が見られることから、本事業は温室効果ガス削減に貢献すると考えられる。

2) 一般住民による廃棄物管理の重要性、及び温暖化ガス削減の必要性の認識

DNCC と DSCC 担当者や住民代表によると、都市化による空き地の減少や住環境への意識の変化により、以前に比較してダッカ南北市住民の廃棄物収集への意識が高まっている。しかし、人口が一千万人に及ぶ南北ダッカ市において、本事業の気候変動対策に関するセミナーや、温室効果ガス削減及び廃棄物の出し方等に関する広報キャンペーン活動のみで、直接的に住民の意識が変化しているとは考えにくい。一方、本事業の廃棄物収集車両は、住民から好感が持たれており²⁹、車両運行対象地域以外の住民から運行の要請が提出されたこともある等、住民の廃棄物収集への関心が高まっているとも考えられる。以上より、本事業による住民の意識への直接的な変化は確認されなかったものの、廃棄物収集に関して他の車両と本事業の車両の違いは住民に認識されていることを踏まえると、本事業は一般住民の廃棄物収集の改善に関する意識の向上を下支えするものと考えられる。

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

1) 廃棄物収集・運搬、機材維持管理コストの改善

廃棄物収集・運搬、機材維持管理コストに関して、DNCC・DSCC ともに、維持管理が複数の部署により実施されていること等により、詳細費目の実績データが取りまとめられず入手できなかった。DNCC と DSCC 担当者によると、本事業で調達された車両はまだ不具合も少なく維持管理コストが抑えられている可能性はある³⁰。一方、DSCC については、本事業以外の廃棄物収集車両について、修理コストが増加している（末尾の補足資料③）。前述のとおり（3.3.1.1 定量的効果）、DNCC・DSCC ともに、廃棄物収集車両台数、収集トリップ数が増え、未だ老朽化した車両が稼働していること等からも、全体の廃棄物収集・運搬、機材維持管理コストは増加している可能性が考えられる。「有効性」同様、廃棄物収集・運搬コストは一トリップ一台当たりについては改善している可能性があるものの、以上より、本事業の車両の導入による DNCC・DSCC 全体の機材維持管理コストの改善有無は判断できなかった。

2) 南北ダッカ市の温室効果ガスの発生削減

南北ダッカ市の温室効果ガスの発生状況は数値がまとめられていないため、入手できなかった。「3.3.1.1 定量的効果 3」で述べたとおり、南北ダッカ両市全体として廃棄物収集車

²⁹ DNCC 担当者によると「本事業の車両は、ピンクと緑の2色の装飾で目につく。コンパクトカーは特に悪臭が無く、新規車両は黒煙の排気ガスを噴出しないことから住民に歓迎されている」とのことである。

³⁰ 本事業のディーゼル車両と CNG 車両を比較すると、CNG 車両の方が、エンジン修理の発生頻度も多く、燃費も悪いが、燃料価格が安い、とのことである。

両による二酸化炭素発生量合計は増加している可能性が高い。また、廃棄物管理の改善段階では、廃棄物収集車両による二酸化炭素排出量と廃棄物収集量は反比例すると考えられる。一方で、DNCC と DSCC 担当者は、南北ダッカ市の廃棄物排出量は増加し続けており、車両の増加が引き続き必要とされているとの見解を示している。二酸化炭素排出量の低い新規車両の導入や、適切な維持管理と運転方法による車両運行により配慮を行っているものの、廃棄物収集のための二酸化炭素の排出はある程度止むを得ない増加であると考えられる。一方、DNCC と DSCC 担当者によると、廃棄物の一次収集の増加によって、独自にゴミを燃やしていた頻度が減る等の効果があると考えられ、温室効果ガス発生の削減に至っている可能性もあるとのことである。すなわち本事業は、温室効果ガス削減を下支えしている可能性があると考えられる。

3) 街の美化及び衛生改善

DNCC と DSCC 担当者、住民代表へのインタビューによると、本事業開始前、住民は空き地や道路に廃棄物を投棄していたものの、事業実施中に、有料の民間廃棄物一次収集業者等に定期的な廃棄物の処理を依頼するようになったとのことである。これは、この期間に①経済発展により住民の生活水準が向上し、環境に関する意識も上がったことにより、ゴミの扱いについての隣人同士の問題が増加したこと、②民間の廃棄物一次収集業者がより組織化され、廃棄物を広範囲でより効果的に収集するようになったこと、③新規車両の導入等により、市が効率的に定時収集をするようになったこと等が要因と考えられるとしている。したがって、住民が衛生環境に関する意識を向上させていることに起因し、廃棄物収集サービスの改善が認知され、収集への協力も進んでいると考えられる。なお、DNCC 担当者によると、「住民は行政による廃棄物収集サービスの改善を歓迎している。一次収集と二次収集の改善の成果が見られる。これは、『ダッカ市廃棄物管理能力強化プロジェクト』の効果も相まっているとも考えられる³¹⁾」と指摘している。すなわち、DNCC と DSCC 担当者の認識をもとにすると、一次収集と二次収集の改善による廃棄物収集量の増加には、本事業に加え技術協力プロジェクトの効果も関わっていると考えられ、本事業との間に一定の相乗効果があると推察される。

また、施工監理コンサルタントによると、本事業のコンパクター車の運行開始に伴いコンテナを撤去した公園に面した二次収集所において、事後評価までに、公園内側にカフェがオープンしていたり、定期定点収集によりダストビンを撤去した二次収集所に、住民に

³¹⁾ DNCC のゾーン廃棄物管理事務所の監督職員によると、「コミュニティや一次収集業者とともに、同事業による複数の研修を受け、(事後評価時にも) ワード毎にコミュニティ行動計画を作成し、一次収集を改善している」とのことである。

より花壇が作られていたりといった改善が見られたとのことである。これは廃棄物収集改善が、街の美化に貢献している事例と考えられる。以上のとおり、本事業による車両の導入も含む二次収集方法や収集所の改善により、街の美化に貢献していることが確認された。

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

本調査では、DNCC と DSCC 担当者へのインタビューを通じて、事業実施中の騒音・振動、廃棄物の発生は通常の範囲であり、廃棄物の処理も適正に行われており、環境への負の影響はなかったことを確認した。また、本事業で調達した CNG 車を含む大気汚染に配慮した車両は、事業実施前に旧 DCC が所有していた老朽化した車両との入れ替えを前提として供与されたことから、事業完成後、環境面の負のインパクトが生じている可能性は低いと考えられる。

2) 住民移転・用地取得

本事業は、旧 DCC の既存敷地を利用してワークショップを建設したものであり、新たな用地取得や取得に係る住民移転等は発生していないことを、DNCC 担当者へのインタビューを通じて確認した。

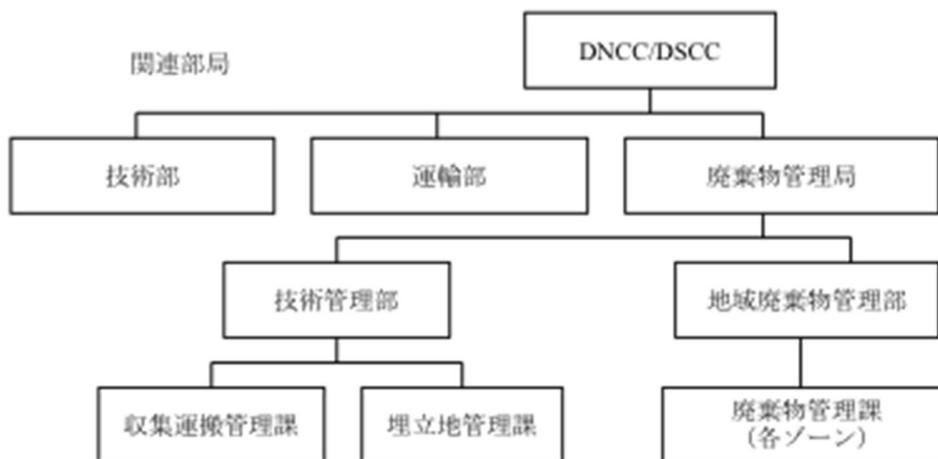
ダッカ南北市の廃棄物収集に関して、本事業完成後、一日平均収集量は、一次収集量の増加、コンテナの増加等による二次収集作業効率の改善、他の車両数の増加もあり、当初及び、設計変更後の目標値を上回っている。一方、一日平均収集率は目標値を達成していない可能性がある。事業期間の延長の間に、廃棄物発生量が当初の想定を超えて増加したことが要因として考えられる。よって、廃棄物収集量の増加は、本事業のみによるものではない可能性が高いものの、本事業は、他の取り組みとの相乗効果により、南北ダッカ市の廃棄物収集量の改善に一定程度寄与していると考えられる。また、廃棄物収集車両の一日当たり温室効果ガス排出量、南北ダッカ市の温室効果ガスの発生量は、収集量と同様の要因により目標を達成していない可能性が考えられる。ただし、本事業の車両に限れば、二酸化炭素排出量を軽減している³²。一方、本事業は廃棄物収集の増加による一般のゴミ焼却の減少等、温室効果ガス発生の削減を下支えしている可能性があると考えられる。以上を踏まえると、有効性・インパクトは高いと考えられる。

³² すなわち、本事業の効果はないわけではない。未だ 100%に至らない廃棄物収集量の増加のためには、二酸化炭素の排出の増加はある程度止むを得ないと考えられる。仮に本事業が実施されなかったならば、二酸化炭素発生量はさらに高まったことは明白である。

3.4 持続性（レーティング：③）

3.4.1 運営・維持管理の体制

本事業全体の主管官庁は、MLGRD&C である。MLGRD&C は、旧ダッカ市が南北に分割された際に、DNCC を実施機関として任命し、財務省、行政省とともに DNCC と DSCC で廃棄物管理局設立を承認している。本事業による車両を運営・維持管理している機関は、DNCC と DSCC である。DNCC と DSCC の組織図を図 2 に示す。



出所：JICA 南北ダッカ市及びチッタゴン市廃棄物管理能力強化プロジェクトチーム提供資料

図 2：DNCC・DSCC 廃棄物管理関係局組織図

DNCC・DSCC とともに、廃棄物管理局の一元管理による廃棄物管理体制の確立を進めている過程にある。廃棄物管理局内では技術管理部が、収集運搬（二次収集）の実施、最終処分の実施を担うが、表 7 のとおり、関係部局である技術部、運輸部と担当事項が分担され、この 2 部署からの人員も配置されている。廃棄物管理局への一元化によって、同局が廃棄物管理に関する全ての工程を統括し管理することで有効的、効率的な管理が可能となる計画ではあるが、未だ複数の関係部局との分担が必要であることにより、達成されていない点はある。

表 7：廃棄物収集車両運行・維持管理における各部署の担当項目

担当項目	車両	DNCC	DSCC
車両所有	本事業	廃棄物管理局	廃棄物管理局
	その他	-	技術部
定期点検	本事業	廃棄物管理局	廃棄物管理局
	その他	技術部	廃棄物管理局・技術部
修理	本事業	技術部	廃棄物管理局
	その他	技術部	技術部
運転士	本事業	廃棄物管理局 (23 名)・運輸局	廃棄物管理局(26 名)・運輸局
	その他	運輸局	運輸局
車両・運転士配置、 燃料費配付、コンテナ配置 コンテナ製作		運輸局	運輸局
		廃棄物管理局	廃棄物管理局

出所：DNCC 及び DSCC 廃棄物管理局、技術部、運輸部へのインタビュー

本事業で調達した維持管理部品、備品についても、DNCC と DSCC で分配し、市場で調達できるものについては、質の良い備品（オイル、フィルター等）の調達に努めている。DNCC と DSCC 担当者へのインタビューを通じて、組織内の役割分担、調達車両と施設の分配等を確認し、関連部局との分担によって人員面の不足もないことを確認した。維持管理面で特段大きな問題はないことを確認した。今後、南北ダッカ両市とも全体の予算配置等に応じ、更に一元管理体制を進めていくとのことである。以上より、事後評価時における運営・維持管理の体制面に関して、事業効果の発現のために特に大きな問題は見られないと判断される。

3.4.2 運営・維持管理の技術

DNCC と DSCC それぞれの廃棄物管理局、技術部、運輸部へのインタビューを通じ、DNCC・DSCC とともに、二次収集所ごとに指定車両を配車して定時収集に努めており、廃棄物収集量の記録を行っており、廃棄物収集・運搬技術、車両運行・運搬管理³³の技術について、特段問題がないことを確認した。車両の日常・定期点検については、DNCC では、本事業や独自予算による研修参加を通し整備士、運転手ともに技術を備えている。DSCC では、本事業の研修受講者はおらず、マニュアルも DNCC から共有されていないものの、DNCC の車両管理者から研修を受けた者もあり、経験をもとにした技術を有しているとのことである。車両修理について、CNG 車両は契約業者が、それ以外は所属の整備士が担当し、部品交換等、規定に基づき必要に応じて外注することになっている。以上より、事後評価時において、本事業の運営・維持管理の技術に関して、事業効果の発現のために特に大きな問題は見られないと考えられる。

³³ モニタリング技術に関しては、DNCC・DSCC とともに、廃棄物の収集量（＝積載量）を最終処分場のトラックスケールで測り、その記録を月間報告として廃棄物管理局長に提出している。

3.4.3 運営・維持管理の財務

表8-1、8-2は、DNCCとDSCCの廃棄物管理に関する予算である。

表8-1: DNCCの廃棄物管理年間予算配賦額

(単位：百万タカ)

年度（7月～6月）		2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17
通常支出	燃料	228.4	244.8	259.0	266.6	251.6
	技術部ワークショップ	15.2	24.1	25.3	33.6	26.0
	廃棄物管理局ワークショップ	0.2	9.6	2.1	0.8	5.5
	維持管理	14.0	38.4	22.5	24.1	29.6
	小計	1,307.0	1,611.0	1,769.0	2,175.0	2,850.0
開発予算		2,706.0	2,661.0	2,505.0	2,499.0	3,821.0
その他		-	92.0	213.0	8.0	3.0
合計		4,013.0	4,364.0	4,487.0	4,682.0	6,674.0

出所：DNCC会計局

表8-2: DSCCの廃棄物管理年間予算（修正予算）

(単位：百万タカ)

年度（7月～6月）		2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17
通常支出	燃料	340.0	350.1	399.0	450.0	420.0
	技術部ワークショップ	27.5	42.1	65.0	100.0	150.0
	廃棄物管理局ワークショップ	12.0	2.1	10.0	12.5	30.0
	維持管理	60.0	24.6	72.0	82.5	76.4
	小計	2,030.0	1,838.0	2,606.0	3,246.0	4,301.0
開発予算		10,123.0	4,198.0	3,044.0	6,133.0	11,772.0
その他		86.0	57.0	276.0	367.0	450.0
合計		12,239.0	6,093.0	5,925.0	9,746.0	16,523.0

出所：DSCC会計局

*DNCC・DSCCともに、通常支出内訳については廃棄物収集車両に関わる費目を記載した。なお、合計額は他の項目を含む額である。DSCCの2016/2017年度修正予算合計額が過去に比べ高額になっている要因は、開発予算額の増加にあると考えられるが、その内訳確認には至らなかった。

表8-1及び8-2のとおり、DNCCとDSCCの廃棄物管理に関する通常支出予算は増加傾向にある。DNCCとDSCC担当者によると、「車両運行及び維持管理に関連する予算は問題なく配賦されている。今後の配賦の見込みも問題はない」とのことである。したがって、本事業の運営・維持管理予算の不足は特に生じていないと判断され、財務面に関して大きな問題は見受けられないと判断される。

3.4.4 運営・維持管理の状況

事後評価時に、本事業による車両は、定期点検・修理等の維持管理によっておおむね稼働状況には問題はなく運行されていることを、現地調査時の視察及びインタビューにより確認した。コンパクト車両に係る一部の部品については、国内調達ができないものもあり、完全な純正品のようにはない点があるものの、国内で模造品を製造し調達している。なお、前述のとおり、施工監理コンサルタントによると「使えない車両が3～4割には

なる場合もあるため、事後評価時までの維持管理状況を高く評価できる」としている。本事業による倉庫兼研修施設や備品は管理されており、調達についても、事後評価時に特別な問題は発生していない。ただし後述のとおり DNCC 所有となった研修施設について、DNCC では本事業の研修を受けた整備士、運転手が引き続き勤務しており、事後評価時まで新たな研修の必要性が生じていないとのことで、利用が非常に限られている。DNCC 担当者によると、倉庫兼研修棟の活用方法については、今後検討していくとのことである。

【ワークショップ施設について】

本事業計画時、旧 DCC には、隣接する 2 箇所のワークショップ（ワークショップ 1、ワークショップ 2）³⁴があり、技術部及び運輸部が利用していた。本事業では、ワークショップ 1 の敷地内に、廃棄物管理局所有の車両維持管理用ワークショップ施設と倉庫兼研修施設を建設した。旧ダッカ市分割後、ワークショップの位置は南ダッカ市領域となり、ワークショップ 1（以下「DNCC ワークショップ」という。）は DNCC に、ワークショップ 2（以下「DSCC ワークショップ」という。）は DSCC に分配された。これらの施設を、DNCC と DSCC の各廃棄物管理局で共同利用することも検討されたが、事後評価時、DNCC 廃棄物管理局のみが利用している。

なお、2017 年後半に、DNCC 技術部及び運輸部は、ワークショップ機能を DNCC 領域内のガブトリ（Gabtoli）に位置する DNCC 所有の仮の施設に移転した。南ダッカ市内にある DNCC ワークショップまでの距離³⁵を理由に、運転手が定期点検を厭うようになったことが主な理由である。廃棄物管理局では、整備士がガブトリまで必要機材を持って移動し、同局所有の廃棄物収集車両の定期点検を実施している。DNCC ワークショップ内の本事業で整備した施設は、部品と廃棄物管理重機の維持管理等のために利用している。DNCC では、今後ガブトリに廃棄物管理局を含めた車両維持管理の正式な施設を整備する予定とのことで、予算も計上される予定とのことである。一方 DSCC 廃棄物管理局は、事後評価時、技術部及び運輸部と DSCC ワークショップを共用しているが、車両点検修理のための設備はない。しかし、廃棄物管理局のワークショップの整備計画があり、施工業者の入札段階に入っているとのことである。DNCC・DSCC とともに、移転後に廃棄物管理局としての適切なワークショップ機能の確保が懸念されるものの、いずれも、事後評価時には車両の維持管理に問題は生じていない。

以上より、事後評価時において、本事業の効果発現に関する運営・維持管理状況におい

³⁴ 旧 DCC 当時、ワークショップ 1 では、主に廃棄物収集車両を中心とした車両の維持管理が行われ、ワークショップ 2 では、道路維持管理等に必要な重機の維持管理が行われていた。

³⁵ 北ダッカ市内の北端のゾーンから DNCC ワークショップまでの距離は、約 25 km 前後と程度と考えられ、渋滞時の移動は約 2 時間かかる。

て特に大きな問題は見られない。

したがって、本事業の維持管理は体制、技術、財務、運営・維持管理の状況については、事後評価時点で大きな問題は発生しておらず、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

4. 結論及び教訓・提言

4.1 結論

本事業は、南北ダッカ市において、廃棄物収集車両の調達、維持管理ワークショップの建設、温暖化ガス削減や車両維持管理向上に関するセミナー等を通じた技術支援を行うことにより、同市の廃棄物収集及び運搬に係る能力の強化、及び廃棄物収集車両の一日当たりの温室効果ガスの削減を図り、もって廃棄物管理サービスの持続的実施、同市の衛生環境の改善と循環型社会の促進を実施し、南北ダッカ市の温室効果ガスの発生削減に寄与することを目的とした事業である。二酸化炭素排出量の少ない廃棄物収集車両の調達により、廃棄物収集量を増加することを目指した本事業は、環境の持続可能性の必要性を掲げた「第7次5ヵ年計画」（2016年）等の開発政策、廃棄物収集機材に対する開発ニーズ、日本の援助政策と合致しており、妥当性は高い。本事業は事業費が計画どおりだったものの、事業期間は計画を超えており、効率性は中程度である。本事業で調達された車両の稼働率は高く、廃棄物収集量は目標値を達成している。ただし、南北ダッカ市における収集車両の増加や他の事業との相乗効果により目標が達成されたと判断される。また、二酸化炭素排出量について、南北ダッカ市全体では、軽減目標値を達成していない可能性が高いものの、本事業による新規車両分の排出量については減少している。一方、廃棄物収集量の増加等により、街の美化が促進されていることが確認されたため、有効性・インパクトは高いと判断される。本事業による車両の維持管理を行うワークショップ施設について、DNCC・DSCC ともに移転する計画があり、機材維持管理機能の確保に懸念があるが、事後評価時、特に問題は生じていない。DNCC と DSCC の体制・技術・財務面に特に問題はないことから、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

DNCC と DSCC は、それぞれ本事業で調達した車両維持管理のための廃棄物管理局内のワークショップの環境整備を進めることが望ましいと考える。これは、廃棄物収集車両の

維持管理ワークショップは、車両を長期的に良好な状態で活用するために必要な施設であるためである。事後評価時、いずれの市でも、改善に向けた過程にある状況であるが、車両の維持管理に支障が生じないように、可及的速やかにワークショップ環境の整備を進めることが望ましいと考える。

4.2.2 JICA への提言

なし

4.3 教訓

スキーム間の相乗効果、実施タイミング

本事業に先行して実施されていた JICA 技術協力事業「ダッカ市廃棄物管理能力強化プロジェクト」で取り組まれた収集の改善により、廃棄物の一次収集量が増加し、二次収集所での積載効率が改善し、廃棄物収集車両のトリップ数も増加したと考えられる。二次収集の定時化と収集量の増加による街の美化により、潜在的に高まっていた住民の環境への意識が更に向上し、一次収集が更に促進されたとも考えられる。これらは、廃棄物管理対策の事業において、スキームが異なる中でも関連する活動の実施タイミングと内容が合ったことによる相乗効果であると考えられる。なお、本事業の実施は、先行した技術協力事業開始時には計画されてはいなかった。同技術協力事業の進捗に伴い、コンパクト車両を中心とした車両調達の方角性が事業関係者の間で確認されたことも、本事業の実施背景にある。今後の類似事業においては、案件形成・計画段階で、異なるスキームの特徴を活かし、その相乗効果による効果発現の可能性を検討することが有意義であると考えられる。また、事業実施中にも、効果発現の促進方法や課題解決方法を検討する際には、事業の活動の実施タイミングや内容を踏まえて、異なるスキームの特徴を活かした取り組みを、慎重かつ臨機応変に取り入れて実施することが有意義であると考えられる。

以 上

補足資料：

① DNCC・DSCCの管轄ゾーン

自治体区分	計画時のゾーン名	事後評価時のゾーン名
DNCC	ゾーン10	ゾーン1
	ゾーン8	ゾーン2
	ゾーン9	ゾーン3
	ゾーン7	ゾーン4
	ゾーン6	ゾーン5
DSCC	ゾーン5	ゾーン1
	ゾーン4	ゾーン2
	ゾーン3	ゾーン3
	ゾーン2	ゾーン4
	ゾーン1	ゾーン5

出所：DNCC 及び DSCC 廃棄物管理局提供資料

② DNCC・DNCC 合計の1日当たり廃棄物収集量・率の推移に関する算定根拠*

(単位 t/日)

項目		2008	2012	2013	2014	2015	2016	2017
廃棄物発生量	マスタープラン	3,670	4,196	4,323	4,471	4,624	n.a.	n.a.
	実績**	n.a.	n.a.	n.a.	5,100	5,271	n.a.	n.a.
廃棄物排出量	計画 (a)	3,186	3,621	n.a.	n.a.	3,977	n.a.	n.a.
	実績 (b)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	4,533	n.a.	n.a.
廃棄物収集量	計画 (目標値)	1,718	2,429	n.a.	n.a.	3,052	n.a.	n.a.
	実績 (c) ***	n.a.	2,374	2,769	3,338	3,636	4,332	5,257
廃棄物収集率	計画 (目標値)	58%	67%			77%		
	(c) / (a)	n.a.	66%	n.a.	n.a.	91%	n.a.	n.a.
	(c) / (b)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	80%	n.a.	n.a.

出所：JICA 提供資料、施工監理コンサルタント提供資料、DNCC 及び DSCC 提供資料

*注：廃棄物発生量、排出量、収集量は全て民間委託分を含む。

**注：2014年：JICA 提供資料、2015年：JICA 提供資料をもとに算出した概算値。

***注：2008、2012年：JICA 提供資料、2013年：施工監理コンサルタント提供資料、2014～2017年：DNCC 及び DSCC 提供資料

③ DSCC 廃棄物収集車両 (本事業車両を除く) 修理コスト

(単位：百万タカ)

年度	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017
車両修理コスト	13.9	13.2	18.6	24.7	30.3

出所：DSCC 技術部提供資料