

平成 25 年度案件別事後評価：
パッケージ I-4
(タンザニア、モザンビーク、ブルンジ)

平成 26 年 9 月
(2014 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

委託先
株式会社日本経済研究所
EY 新日本サステナビリティ株式会社

評価
JR
14-12

序文

政府開発援助においては、1975 年以来個別プロジェクトの事後評価を実施しており、その対象を拡大させてきました。また、2003 年に改訂された「ODA 大綱」においても「評価の充実」と題して「ODA の成果を測定・分析し、客観的に判断すべく、専門的知識を有する第三者による評価を充実させる」と明記されています。

こうした背景の中、より客観的な立場から事業の成果を分析し、今後の類似事業等に活用できる教訓・提言の抽出を目的として、円借款事業については主に 2011 年度に完成した事業、また技術協力プロジェクトおよび無償資金協力事業については主に 2010 年度に終了した事業のうち、主に協力金額 10 億円以上の事業に関する事後評価を外部評価者に委託しました。本報告書にはその評価結果が記載されています。

本評価から導き出された教訓・提言は、国際協力機構内外の関係者と共有し、事業の改善に向けて活用していく所存です。

終わりに、本評価にご協力とご支援を頂いた多数の関係者の皆様に対し、心より感謝申し上げます。

2014 年 9 月
独立行政法人 国際協力機構
理事 植澤 利次

本評価結果の位置づけ

本報告書は、より客観性のある立場で評価を実施するために、外部評価者に委託した結果を取り纏めたものです。本報告書に示されているさまざまな見解・提言等は必ずしも国際協力機構の統一的な公式見解ではありません。

また、本報告書を国際協力機構のウェブサイトに掲載するにあたり、体裁面の微修正等を行うことがあります。

なお、外部評価者とJICA事業担当部の見解が異なる部分に関しては、JICAコメントとして評価結果の最後に記載することがあります。

本報告書に記載されている内容は、国際協力機構の許可なく、転載できません。

タンザニア

ザンジバル市街地給水計画／第二次ザンジバル市街地給水計画

外部評価者：株式会社日本経済研究所 西川 圭輔

0. 要旨

本事業は、ザンジバルの都市／西部行政区の住民への安全な水の安定的な供給を図るために、水源開発、老朽化した施設の改良及び送配水管の敷設等給水施設の改善を行ったものである。本事業は、ザンジバルの開発政策、開発ニーズ及び日本の援助政策における重点分野と整合しており、妥当性は高い。事業効果については、24時間給水は未達成であるほか全体的な水質改善効果も限定的であったが、給水人口や給水量は増加し、水源の水質や最低給水水圧の目標も概ね達成された。他方で、経済・社会の活性化や安定化に対する貢献度は、主に配水網の問題により限定的であったことから、全体として有効性・インパクトは中程度である。事業の実施面では、主に資材価格の高騰により第2期の入札が不調となり、その後事業化調査を行って事業費を見直した結果、事業費及び事業期間とも計画を上回ったため、効率性は中程度である。運営・維持管理については、体制面では特段の問題はうかがわれなかったものの、技術面、財務状況及び運営・維持管理状況に軽度な問題があることから、持続性は中程度と判断される。

以上より、本プロジェクトは一部課題があると評価される。

1. 案件の概要



事業地域の位置図



本事業で整備したウェレゾ配水池

1.1 事業の背景

タンザニア連合共和国を構成するザンジバル共和国の都市／西部行政区における給水事業は、1920年代に地下水・湧水を水源とした給水施設の建設に始まり、1990年までに100kmに及ぶ送配水管、送水場及び7ヵ所の配水池が整備された。しかし、財政難により施設の改修や拡張が行われず、老朽化して水の需要に対する供給能力が極端に不足していた。そのため本事業の対象地域である都市／西部行政区においては、既

存の水道施設から供給を受けている住民への給水量は不十分であり、時間給水や断水を余儀なくされていた。また、配水管の老朽化及び管内の圧力低下のため、配水管に汚水が流入し水質が悪化することで、コレラ等の水因性疾病の罹患率が給水対象人口の間で高くなっており、生活環境の改善が緊急の課題となっていた。

このような状況の下、タンザニア国政府は同国の経済回復計画の中で、ザンジバル都市／西部行政区を含め、重点分野である基礎生活分野の改善のために安全な飲料水を安定的に確保することを目指していた。

1.2 事業概要

ザンジバルの都市／西部行政区において水源開発を行うとともに老朽化した施設の改良及び送配水管の敷設等給水施設の改善を行うことにより、住民への安全な水の安定的な供給を図る。

E/N 限度額／供与額		(第一期) 1,230 百万円 / 1,229 百万円 (第二期 (当初)) 847 百万円 / 47 百万円 (第二期 (再締結)) 1,419 百万円 / 1,362 百万円
交換公文締結／贈与契約締結		(第一期) 2006 年 6 月 (第二期 (当初)) 2007 年 6 月 (第二期 (再締結)) 2009 年 2 月／2009 年 2 月
実施機関		ザンジバル政府 国土・住宅・水・エネルギー省／ ザンジバル水公社 (Zanzibar Water Authority: ZAWA)
事業完了		(第一期) 2008 年 3 月 (第二期) 2010 年 8 月
案件従事者	本体	鴻池組 (両事業)
	コンサルタント	エヌジェーエス・コンサルタント (両事業)
基本設計調査		2005 年 3 月 (事業化調査: 2006 年 5 月、2008 年 11 月)
詳細設計調査 ¹		(第一期) 2006 年 9 月 (第二期) 2009 年 3 月
関連事業		【技術協力】 ザンジバル水公社経営基盤整備プロジェクト (フェーズ 1: 2008 年～2010 年、フェーズ 2: 2011 年～2015 年)

¹ E/N の締結後に詳細設計調査が行われ、基本設計・詳細設計の比較表が作成された年月を示している。

	<p>【無償資金協力】</p> <p>草の根・人間の安全保障無償資金協力：ザンジバル地方給水計画 I～IX（2003 年度）</p> <p>【その他国際機関、援助機関等】</p> <p>フィンランド政府「都市給水計画」</p> <p>アフリカ開発銀行「地方給水計画」</p> <p>ドイツ復興金融公庫「ザンジバル都市部下水・雨水排水・廃棄物整備計画」、等</p>
--	---

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

西川 圭輔（株式会社日本経済研究所）

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：2013 年 8 月～2014 年 9 月

現地調査：2014 年 1 月 7 日～23 日、2014 年 4 月 18 日～4 月 26 日

3. 評価結果（レーティング：C²）

3.1 妥当性（レーティング：③³）

3.1.1 開発政策との整合性

上位政策との整合性

ザンジバルでは、2000 年に策定された「ザンジバル・ビジョン 2020」において、水分野については「良好な水に経済的にアクセスできること」及び「適切な水資源管理により全ての人・セクターに継続的に水が供給されること」が政策目標として掲げられた。この「ザンジバル・ビジョン 2020」に基づき、「ザンジバル貧困削減対策（以下、ZPRP という）」が貧困撲滅を目標に 2002 年に打ち立てられた。この中の重点戦略の 1 つとして住民への安全な水の供給も重要視されている。

「ザンジバル・ビジョン 2020」は事後評価時においても引き続き有効な総合開発計画として位置づけられており、全体的な政策的な位置づけには変化はない。このビジョンを実現するための戦略としては、ZPRP に続いて 2007 年に「ザンジバル成長・貧困削減戦略（以下、ZSGRP という）」が策定された。ZSGRP では、ザンジバルにおける上水供給の質・量を確保することが最優先課題の一つとして位置づけられており、政策的な重要性が高いことが見受けられる。

² A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

³ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

セクター政策との整合性

2004年に策定された水政策は、全ての人々がきれいで安全な水を利用でき、社会経済活動を活発化させることを目的としていた。事後評価時においてもこの水政策が引き続き有効であり、目的に変化は見られなかった。

これらの上位政策やセクター政策を実行する組織であり、本事業の実施機関でもある2006年に設立された「ザンジバル水公社（以下、ZAWAという）」では、「戦略ビジネス計画（以下、SBPという）」が2008年に策定され、2013年～2018年は同計画の改訂版が用いられている。現行のSBPでは、ZAWA自身を、将来的に東アフリカで最高水準の水道事業体のひとつにするべく、まずサービスの改善、サービス提供の商業化、財務状況の改善を進めていくこととしており、上水供給サービスの改善が具体的な行動計画として示されている。

このように、上水供給の質及び量を安定的に確保することに対する政策的な位置づけは計画時から事後評価時にわたって一貫して高く、本事業はこれらの政策に整合する事業であるといえる。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

本事業計画時の調査では、既存給水施設の老朽化、水需要増に対する給水能力（水源能力）の不足、それらに伴う低水圧及び給水水質の悪化等の問題が生じていることが明らかとなっていた。また、同調査では、配水管の老朽化及び汚水の流入により水質の悪化が起こっていたことから給水対象人口の水因性疾病の罹患率が高く、生活環境の改善が喫緊の課題とされていた。

本事業が実施され、後述のとおり上水へのアクセスは若干向上したものの、事後評価時点でも需要は依然として十分には満たされていない。ZAWAによると、事後評価時点で、都市部の人口の約20%は上水供給を受けられずにいると推計されており、安定供給についても、不安定な電力供給や老朽化した施設及び維持管理不足に起因した断水が依然として見られるほか、水圧が十分でない地域も存在する。また、破損した配水管に地下水が混入して水が汚染されている可能性も実施機関自身が認識しており、良質な上水の供給を常に確保することも求められている。

ザンジバル都市／西部行政区における人口は2002年には390千人であったが、2012年の国勢調査では予測を上回る594千人であった。つまり、人口増加率は4.2%/年であり、上水供給に対するニーズは人口の増大によってさらに高まっていることがうかがわれた。

したがって、本事業の実施は、増大する人口に対して良質な上水を安定的に供給するというニーズに計画時及び事後評価両時点において合致するものである。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

2000年6月に策定された「タンザニア国別援助計画」において、日本の対タンザ

ニア援助政策の5つの重点分野の1つとして「都市部等における基礎的インフラ整備等による生活環境改善」が挙げられ、その中に上水道整備の必要性も明記されていた。2006年度国別データブックによると、本事業計画時（2006年）においても、この国別援助計画に基づいた支援を実施していくこととされていた。

したがって、本事業はザンジバル共和国のザンジバル市街地において上水供給を安定化させるためのインフラを整備したプロジェクトであり、重点分野である「都市部等における基礎的インフラ整備」の具体的な事業であったと位置づけることができる。そのため、本事業と当時の日本の援助政策との間には高い整合性が認められる。

本事業は、計画時及び事後評価時のザンジバル共和国の開発計画・戦略に整合している。また、良質な水を十分かつ安定的に供給することに対する開発ニーズも計画時及び事後評価時で一貫して高い。また、都市部のインフラ整備による生活環境の改善を目指した本事業は、計画時の日本の援助政策とも合致していることがうかがわれた。

以上より、本事業の実施はザンジバルの開発政策、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 有効性⁴（レーティング：②）

本事業計画時、大きく分けると、給水人口・量の増加、水の安定供給の実現、水質の改善が事業効果として目指されていた。以下にこれらの効果の発現状況を示す。

3.2.1 給水人口・量の増加

給水人口及び給水量に関して計画と実績を比較すると表1及び表2のとおりであった。

表1 給水人口の推移（プロジェクト地域）

（単位：人）

配水区	2002年	2009年	2010年	2011年		2012年	2013年
	計画年	実績 (推計値)	実績 (推計値)	目標値	実績 (推計値)	実績 (推計値)	実績 (推計値)
サテニ	内訳なし	167,190	186,361	内訳なし	194,747	197,744	206,049
ウェレゾ		169,816	189,288		197,806	200,850	209,285
ドーレ		34,023	37,925		39,631	40,241	41,931
キヌニ		68,451	76,300		79,733	80,960	84,360
合計	350,000	439,480	489,874	457,000	511,918	519,794	541,625

出所：ZAWA 提供資料

⁴ 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。

表2 給水量の推移（プロジェクト地域）

（単位：m³/日）

配水区	2002年	2009年	2010年	2011年		2012年	2013年
	計画年	実績 (推計値)	実績 (推計値)	目標値	実績 (推計値)	実績 (推計値)	実績 (推計値)
サテニ	内訳なし	9,066	8,666	内訳なし	8,983	9,352	10,720
ウェレゾ		28,680	28,680		20,856	27,264	30,576
ドーレ		936	4,632		4,632	4,632	4,632
キヌニ		7,920	10,872		10,872	11,832	11,112
合計	40,100	46,602	52,850	54,100	45,343	53,080	57,040

出所：ZAWA 提供資料

ZAWA からは上表のデータが提供されたものの、実際には後述のとおり各種データは正確に把握されていない。

上記データにおける「給水人口」は、「水道管が接続され、少しでも上水が供給されている人口」であり、実施機関は対象地域の総人口の80%程度が上水供給を受けていると捉えていることから、表1に示す給水人口は総人口の80%として示されている。そのため、必ずしも正確な数値とはいえないが、この数値に基づく2011年時点の実際の給水人口は目標人口を上回っており、対計画比112%となっている。

給水量については、泉からの湧水量の他、各井戸の電力消費量と取水能力を基に算出した揚水量の推計により示されている。この推計値を基に2011年の目標達成度を判断すると、1日当たりの給水量は目標値の84%であった。なお、本事業は期分けされて実施されており、第1期ではサテニ及びウェレゾの配水区を、第2期ではドーレ及びキヌニの配水区を整備した（それぞれ2008年3月、2010年8月に完了した）。そのため、2010年にはサテニ配水区とウェレゾ配水区の給水量は既に増加していた。ドーレ配水区及びキヌニ配水区では2010年に、前年から大きく給水量が増加したことがうかがわれる。

その後、給水人口及び給水量は、2012年、2013年ともに対前年比で増加しており、本事業の実施による給水能力の増強がこれらの増加を支えていることが示されている。

なお、本事業対象地域（都市／西部行政区）の水需要については、ZAWAが2012年に実施したフィージビリティ・スタディによると、2011年は37,603m³/日であり、理論上は給水量が需要量を上回っている。ただし、上述の給水量は泉や井戸からの取水量と同一量として示されていることから、配水段階での漏水⁵などを含めた無収水量を考慮した場合は、利用者にとっては、需要量が給水量を上回る可能性も十分あると考えられる。

⁵ 包括的な調査が実施されたわけではないが、実施機関への聞き取りによると配水池からの送水量の3～4割は漏水していると考えられている。

3.2.2 水の安定供給

計画時、水の安定供給については以下の項目が達成されることが見込まれていた。

- ・ 配水システムの改善により、現在プロジェクト対象地域の約 50%で達成できていない最低給水水圧が同地域の 90%以上で達成可能になる。
- ・ 24 時間給水が実現する。
- ・ 本事業対象地区の計画時の漏水率が約 30%のところ、本事業実施後の取水量に対し約 21%に低減する。

事後評価時の必要給水水圧達成地区の割合については、実施機関によると、サテニ配水区：78%、ウェレゾ配水区：75%、ドーレ配水区：85%、キヌニ配水区：90%であった。必要給水水圧は、全ての地区で計画時の約 50%から大きく上昇したことがうかがわれた。目標とされていた 90%を達成した地区はキヌニ配水区のみであったが、他の配水区も目標値の 83%～94%の水準にあり、目標は概ね達成されているといえる。

一方で、受益者調査⁶によると、回答者の 68%が「本事業の実施前後で水圧には変化は見られない」としたほか、24%は「水圧が悪化した（弱まった）」と回答しており、改善を実感している住民はわずか 9%に留まった⁷。その一方で、「水圧が許容範囲である」と回答した住民も全体の 56%に上っており、水圧が弱く満足していない住民がいるのと同時に、変化は見られないもののそれを受け入れられるとした住民も多いことがうかがわれた。

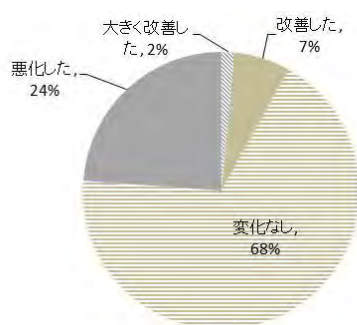


図 1 水圧の改善

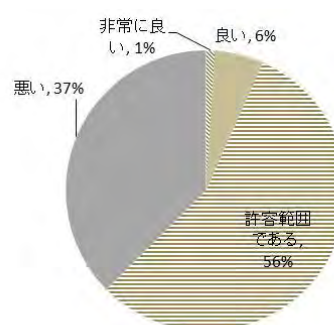


図 2 水圧への満足度

⁶ サテニ、ウェレゾ、ドーレ、キヌニの全ての配水区において、ZAWA からの上水の供給を受けている住民計 200 名に対し、主に水の安定供給、水質の向上、水圧の改善、生活の変化、環境社会面、維持管理状況等に関する聞き取り調査を行った。

⁷ 合計が 100%を超えるのは、小数点以下の四捨五入の影響による。

24 時間給水については、泉からの湧水を主要水源としているサテニ配水区では、ZAWA 提供のデータによると、泉からの湧水量が減少していることが主な原因で、全体的な水の供給量が伸び悩んでいる。2009 年～2013 年の間に給水人口が 23% 増加した一方で、給水量は 18% の伸びに留まった。その他の配水区についても、給水対象人口に対する給水能力は 24 時間給水の実現に十分であると計算されているものの、利用者側では 24 時間給水は実現していない。ZAWA によると、これは主に配水池以降の配水段階での漏水が激しいためであり、現地調査の際にも地表への漏水地点が散見された。

ザンジバルでは 1920 年代に給水施設の敷設が開始されて以降、主要管については敷設記録が残っているが、その他の配水管の記録が残っていないことから、配水網の全体像が把握されていない。そのため、3～4 割の漏水が発生していると考えられているものの、正確な漏水率は不明である。また、給水量や水消費量が推計値であることも相まって、正確な無収水率も把握されていない。

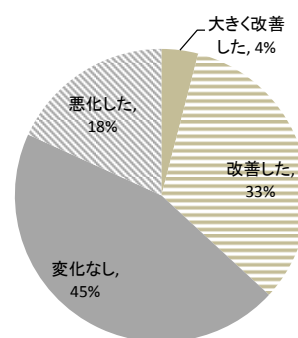


図 3 給水安定性の変化

このような状況を受け、事後評価時点で実施中の技術協力プロジェクト「ザンジバル水公社経営基盤整備プロジェクト（フェーズ 2）」では、これらの実態を正確に把握するためにパイロット地区を設定してデータ整備を進めていた。

なお、給水の安定性については、受益者調査では「改善した」と捉えているのは全体の 37%、「変化なし」は 45%、「悪化した」は 18% と、変化はなかったとする回答者が最大の割合を占めた。変化があったと回答した 55% の内訳を捉えると、改善したと受け止めている回答者（37%）は悪化したとする回答者（18%）を大きく上回った。ただし、全体的には受益者調査を実施した集落の間で回答内容にばらつきが大きく、配水池からの配水管の状況が比較的な良好な場所では改善がうかがわれ、そうではない場所では状況には変化がない、もしくは悪化が続いていることが主な要因であると推察される。

3.2.3 水質の改善

本事業の計画時に実施された一部の湧水源や井戸の水質試験では、大腸菌や一般細菌が検出されており、事業実施により給水品質は向上することが期待されていた。

ZAWA では、サテニ配水池に唯一の水質検査施設があるが、定期的な検査は行われていないとのことであった。検査のためのキットも不十分であるほか、試薬の在庫も切れているため、大腸菌検査も年に数回病院に委託している程度であり、体系的な水質検査は実現していなかった。不定期に実施する水質検査の結果は所定の様

式に記入されているが、検査結果票もデータベース化はされていない。十分な検査が実施できているとは言い難く、検査設備の充実化及び人材育成が必要と思われた。

本事業で整備した 11 の井戸の水質については、事後評価期間中に ZAWA が検査を実施した。その結果によると、塩分浸入がみられた井戸はなく、他の水質項目についても全ての井戸がタンザニアの基準を満たしていることが確認された。一方で、事後評価時まで、不定期に実施された本事業対象外の井戸の水質検査結果票をサンプルとして入手したところ、使用にあたって問題のない泉や井戸が多いことが確認されたものの、電気伝導率が高めで利用前に処理が必要とされる検査結果⁸が散見された。これらの結果から、本事業で整備した井戸の水質は、他の水源よりも全般的に水質が良い状態であると言える。

なお、受益者調査では、「ZAWA から供給される水の質は事業実施前後で変化はない」という回答が 96%と大部分を占めた。しかし、その質に対しては 93%が許容範囲であるという回答も同時に得られた。これは、水源の水質は良好であるものの、配水管自体の老朽化や、配水段階での汚水の混入に起因して、利用者へ届く段階では水質の改善効果が感じられない状態になっているためであると考えられる。ただ、一般的に水道水は煮沸して利用されており、水質が特段大きな問題になっているわけではないことから、利用者の間では特段の不満も生じていない。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

本事業計画時には、以下に示すとおり、衛生状況の改善や社会経済の活性化・安定がインパクトとして想定されていた。

- ・ 下痢あるいはコレラといった水因性疾病が減少し、市民の健康が増進される。
- ・ 安全な飲料水供給により、観光産業振興の一助となり、ザンジバル経済の活性化、住民の経済的基盤の安定に資する。

本事業実施中及び実施後のザンジバル都市／西部行政区の水因性疾病データの推移は以下のとおりであった。

⁸ 不純物を多く含む水は電気伝導率が高い。タンザニアの基準を超える結果が散見された。

表3 コレラ発生件数

		2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
ウングジャ島	都市部	0	23	0	0	0
	西部	0	40	0	0	0
	その他	0	14	243	0	0
	全体	0	77	243	0	0
ペンバ島		48	528	5	0	0
ザンジバル全体		48	605	248	0	0

出所：Health Bulletin 2012（ザンジバル保健省）

表4 赤痢発生割合

（単位：％）

		2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
ウングジャ島	都市部	0.4	0.4	1.0	0.6	0.2
	西部	0.5	0.2	0.2	0.3	0.3
	全体	0.5	0.3	0.5	0.4	0.2
ペンバ島		0.4	0.4	0.4	0.4	0.3
ザンジバル全体		0.5	0.3	0.5	0.4	0.2

出所：Health Bulletin 2012（ザンジバル保健省）

本事業対象地域は、上表のウングジャ島都市部及び西部であるが、地区内の経年変化の点でも、他の地域との比較においても、本事業の実施と水因性疾病データとの間に特段の関係はうかがわれない。本事業対象地域では、本事業で建設した11本の井戸以外にも50本程度のZAWAの井戸、さらに個人所有の井戸などからも水が供給されているため、本事業が水因性疾病の減少にどのような貢献を果たしたかを分析することは困難であった。コレラの発生は2011年以降見られていないが、ザンジバル保健省によると、これは水質の変化というより経口コレラワクチンの接種を強化した取り組みによるものと受け止められている。

観光産業の振興につながるという想定については、上水の供給が24時間可能になっているわけではない現状の下、本事業の貢献度は限定的であると考えられる。現地調査にて、観光産業において中心的な役割を担うホテルやレストランといった施設に対しても、常に水の供給がなされるわけではないことが判明した。本事業実施前との比較で給水量に変化があったとは受け止められておらず、給水量が十分でない状況には変わりはないため、各施設は独自の井戸・送水管を保有していたり、トラックで給水場まで水を取りに行ったりしている。ただし、上水供給を受けられる分については、全ての水の需要量をホテル独自のルートで用意するのに比べて安価に済んでいるとのことであり、事業対象地域の人口増加に伴う他所での上水需要量の増加にもかかわらず、各施設が以前と同量の上水供給を受けられていることを考慮すると、コストの一部削減という点で観光産業振興の一助となっていると言うこ

とができる。つまり、24 時間給水が実現することにより、観光産業におけるコスト削減効果はさらに大きくなると考えられる。

なお、ザンジバル経済全体の活性化や住民の経済的基盤の安定につながっている顕著な事例はうかがわれなかった。

3.3.2 その他、正負のインパクト

3.3.2.1 自然環境へのインパクト

計画時、本事業の実施に環境影響評価は不要とされており、環境面のマイナス影響が発生しないような施工計画を講じることとされていた。

ZAWA によると、工事中及び工事後の自然環境への負の影響は全く生じていないとのことであり、受益者調査でも、回答者全員が負の影響はなかったとしている。

事後評価の現地調査の際にも、自然環境への負の影響はうかがわれなかった。

3.3.2.2 住民移転・用地取得

計画時には、井戸開発予定地は国有地がほとんどであるが、周辺には私有地も存在するため実施機関が施工場所を十分確認することが必要とされていた。これは、水脈との関係で、井戸の掘削地点が計画時には正確に定まっていなかったためであるが、ZAWA によると実際の井戸開発地は全て国有地であり、本事業の実施に伴う住民移転も用地取得も発生していないとのことであった。受益者調査でも、住民移転や用地取得が発生したとする回答者はみられなかった。本事業による住民移転・用地取得は発生していないことは、現地調査時に全てのプロジェクトサイトを訪問した際にも確認されており、問題はないといえる。

様々な指標が推計値であるため明確な判断が困難な部分はあるが、本事業の実施により給水対象人口は目標値以上に増加し、井戸・配水池からの給水量もある程度増加したことがうかがわれた。また、特に本事業対象外の配水網の老朽化に伴う漏水を原因として 24 時間給水は実現していないものの、井戸・配水池の整備により水源における給水能力が增強された。安全な水の供給については、水質検査体制は十分ではなく、給水システム全体としては大きな改善があったとは判断できなかったが、本事業で建設した井戸の水質は良好であったことが確認された。利用者からは、配水管自体の老朽化や配水段階での配水管への汚水の混入を主要要因として良好な水質は感じられていなかったが、煮沸消毒して利用することが一般的であるため、大きな不満が出ているわけでもなかった。

本事業のインパクトについては、水因性疾病の軽減への貢献度については因果関係を把握するのが困難であったほか、経済・社会の活性化や安定化に対する本事業の貢献度についても特段の事例はうかがわれなかった。一方で、自然環境への負の影響や

住民移転・用地取得はなく、特段の問題は見受けられなかった。

以上より、本事業の実施により、特に給水能力や良質な水の供給能力の向上という点を中心に一定の効果の発現が見られ、有効性・インパクトは中程度である。

3.4 効率性（レーティング：②）

3.4.1 アウトプット

本事業では、下表のとおり施設面では井戸ポンプ場の設置、配水施設の整備及び一部の送配水管の敷設が計画、整備された。

表 5 本事業のアウトプット（施設）

施設区分		名称	数量	
			第 1 期	第 2 期
井戸ポンプ場		井戸	6 本	5 本
		井戸ポンプ	6 台	5 台
		電気設備	6 式	5 式
		井戸ポンプ小屋	6 棟	5 棟
配水施設	サテニ	送水ポンプ	計 4 台	—
		電気設備	1 式	—
		消毒施設	1 式	—
	ウェレゾ	配水池	2 池	—
		消毒施設	1 式	—
	ドーレ	配水池	—	1 池
		消毒施設	—	1 式
	キヌニ	配水池	—	1 池
		消毒施設	—	1 式
	送水管			約 13km
配水管			約 9.6km	約 10.3km

出所：事業化調査報告書、JICA 提供資料

第 1 期、第 2 期共に、施設は概ね計画どおり整備されており、大きな変更は生じなかった。表 6 に当初計画からの変更点をまとめているが、非常に軽微な変更であり、事業効果の発現に影響を及ぼすものではない。

表 6 当初計画からの変更点

期	変更内容
第 1 期	塩素注入室形状の変更、塩素剤注入設備の変更、塩素注入設置位置の変更、変圧器容量の変更、舗装復旧範囲の変更、配管ルートの変更、井戸ポンプ設置位置変更、送水管ルート変更
第 2 期	塩素注入室形状の変更、変圧器容量の変更、井戸ポンプ設置位置変更、井戸ポンプ実揚水量変更

出所：JICA 提供資料

これらの施設整備に併せて、本事業ではソフト・コンポーネントとして計4名のコンサルタントにより、①施設の運転管理に関する技術指導、②組織強化に関する指導（管理職研修）、③ザンジバル市民への衛生面での啓蒙活動、が実施された（計5人月）。施設の運転管理については、技術指導の結果、各施設の運転管理や各ポンプ運転管理員による運転状況の記録が着実に行われていることが事後評価時に確認された。組織強化・啓蒙活動については、本事業では会計・財務、人事、啓蒙活動手法についての導入的な研修が行われたのみであったが、その直後より本格的に実施された技術協力プロジェクトにその内容が引き継がれていったことがうかがわれており、導入研修として一定の役割を果たしたものと考えられる。

タンザニア（ザンジバル）側の分担事項としては、用地取得（配水池4カ所、新設井戸11カ所、送配水管）、フェンスの設置（配水池4カ所、新設井戸11カ所）、送電線の設置（配水池4カ所、新設井戸11カ所）、既設ポンプ場のポンプの処分（4セット）が予定されていた。事後評価時に全ての施設を確認したところ、これらの事項のうち、フェンスの設置がサテニ配水池及び1つの井戸（番号：N13）でしか実施されていないことが明らかとなった。多くの井戸では既にフェンスの柱が立てられていたり資材が敷地内に置かれていたりしたが、フェンス自体の設置はまだ行われていなかった。井戸の敷地の確定に時間を要したとのことであるが、供給する上水の安全性確保の観点からも、配水池を含めて早急に設置工事を行うことが必要であると思われる。



写真1 サテニ配水場の送水ポンプ室



写真2 井戸（番号 N9-2）：フェンス未設置

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

本事業はサテニ・ウェレゾ配水区の整備を行う第1期と、ドーレ・キヌニ配水区の整備及びソフト・コンポーネントの実施を行う第2期に期分けして実施された。計画額と実績額は以下のとおりであった。

表 7 事業費の計画・実績比較

(単位：百万円)

		計画	実績
第 1 期		1,230	1,229
第 2 期	当初 E/N	847	47
	再締結 E/N	1,419	1,362
合 計	当初 E/N	<u>2,077</u>	1,276
	再締結 E/N	2,649	<u>2,638</u>

出所：JICA 提供資料

本事業が計画され第 1 期が実施され、その後第 2 期の入札が行われるまでの間に、資材価格が想定以上に高騰したため、第 2 期分については入札不調が発生し、事業の継続実施が困難となった。そのため、「第二次ザンジバル市街地給水計画」として事業化調査を実施し、事業費が再検討された。

第 1 期については、1,230 百万円の計画額に対して、1,229 百万円の実績であった（建設費 1,133 百万円、設計監理費 96 百万円）。第 2 期は当初交換公文（E/N）では 847 百万円であり、ソフト・コンポーネントの実施及び 2 度の入札不調が発生した時期の詳細設計・入札業務に計 47 百万円の費用が発生した。第 2 期の事業化調査後の E/N 額は 1,419 百万円であり、実績は 1,362 百万円（建設費 1,289 百万円、設計監理費 73 百万円）となった。

事後評価では当初計画時の E/N 額と、最終的に事業が完了した時点の実績額を比較して評価判断を行うことから、本事業の事業費は、計画額 2,077 百万円に対して、実績額は 2,638 百万円（対計画比 127%）であり、計画を上回ったと判断される。

タンザニア側の分担事項に対する投入額は 45 百万タンザニア・シリング（約 4.52 百万円）が予定されていた。ZAWA からは投入総額は 900 百万タンザニア・シリングであることが示されたが、内訳が不明であったため、当初計画内容との比較が困難であり、判断できなかった。

3.4.2.2 事業期間

本事業の事業期間は、詳細設計及び入札期間を含めて約 35 ヶ月となることが計画されていた。

実際の事業期間はそれぞれ以下のとおりであった。

- ・ 第 1 期：2006 年 6 月～2008 年 3 月（21.5 ヶ月）
- ・ 第 2 期：2007 年 6 月～2010 年 8 月（37.5 ヶ月）

このうち、第2期については、当初 E/N は 2007 年 6 月に締結されたものの、2 度にわたる入札の不調に伴い、第二次事業化調査が実施された。この調査に 4.7 ヶ月の期間を要したこともあり、E/N の再締結は 20 ヶ月遅れて 2009 年 2 月となった。その後の工事は順調に行われ、工期の短縮も図られたものの、事業全体が完了したのは 2010 年 8 月となった。

評価判断上は、当初計画における事業期間と最終的な実績期間を比較することから、計画 35 ヶ月に対して実績は 50 ヶ月（2006 年 6 月～2010 年 8 月）となり、対計画比 143%と、計画を上回った。

以上より、本事業は事業費、事業期間ともに計画を上回ったため、効率性は中程度である。

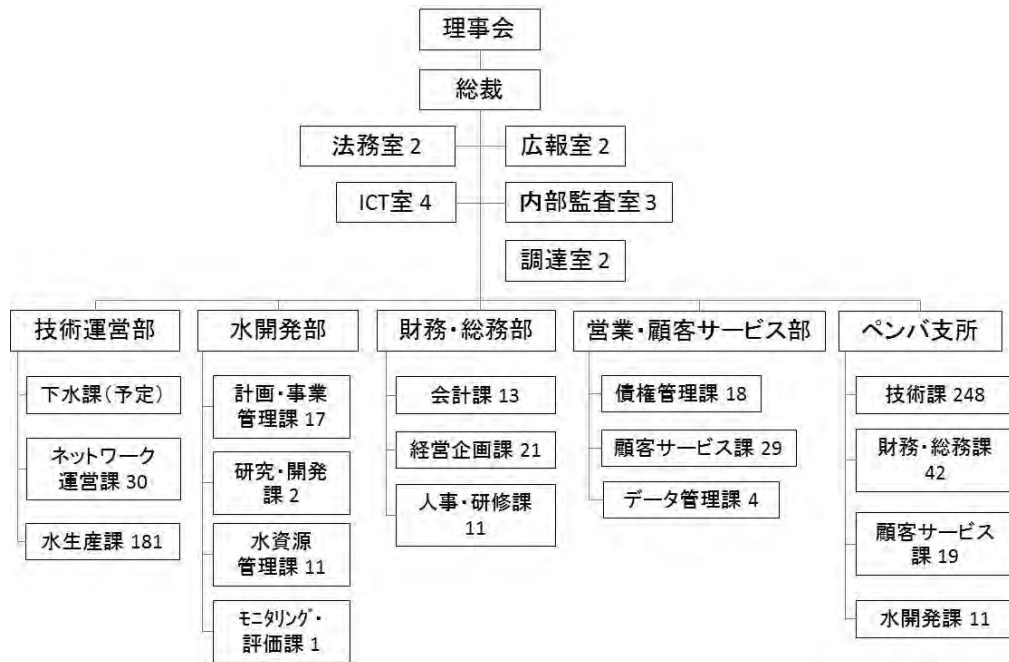
3.5 持続性（レーティング：②）

3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業の実施機関は、計画時にはザンジバル政府水・建設・エネルギー・土地省の「水開発局（以下、DWD という）」という位置づけであったが、公社化する準備が既に進められていた。その後、2006 年に制定されたザンジバル水公社法に基づいて、ZAWA が設立された。事後評価時の ZAWA は、本事業対象地域のあるウングジャ島と北方のペンバ島⁹において給水サービスを提供している公営企業体である。

事後評価時における ZAWA の職員数は 677 名であり、356 名がウングジャ島で勤務している（ペンバ島に 321 名）。ZAWA は技術運営部、水開発部、財務・総務部、営業・顧客サービス部、ペンバ支所の 5 つに分かれており、ウングジャ島全体の「運営・維持管理（以下、O&M という）」は、技術運営部内のネットワーク運営課（30 名）が配水網を、水生産課（181 名）が配水池や井戸を、また水開発部の計画・事業管理課（17 名）が建物の維持管理を担当している。また、料金徴収等のサービスは営業・顧客サービス部の債権管理課（18 名）が担当している。本事業計画時には料金徴収を行う債権管理課の職員数（当時 12 名）を増員する必要性が指摘されており、事後評価時には 6 名増員されていた。また顧客サービス課の人数も 12 名から 29 名に増員されており、体制強化が図られている。

⁹ ザンジバル共和国はウングジャ島、ペンバ島及び周辺の小島により構成されている。



出所：ZAWA 提供資料より作成
 注：部署名の後ろの数字は職員数

図 4 ZAWA 組織図

事後評価実施中の 2014 年前半に、ZAWA では 30 名程の既存職員の定年退職に伴う新規職員の募集が行われていた。ZAWA は DWD の移管により設立されたため、職員の大部分は元 DWD の職員であり、ZAWA によると特段の資格は有していない者がほとんどであった。2014 年前半に ZAWA 設立以来初めてとなる公募方式を採用して専門知識や関連職歴を有する者を採用する方針を掲げ、実際に銀行業務や人材管理に関する学位や、配管、統計、IT といった分野の修了証書を保有する者 52 名（ウングジャ島 40 名、ペンバ島 12 名）を採用するに至った。公募による有資格者の採用を通じて職員の平均的な能力を向上させるための取り組みとして高く評価できる。

3.5.2 運営・維持管理の技術

計画時、DWD の O&M 担当職員の個々のメンテナンス技術はある程度のレベルに達しているとみられていた。

事後評価時、ZAWA には工学の知識を有する技術者や長年の経験を有する職員が在籍しており、日常的な施設の運転・維持管理は概ね行われていた。しかし、そのような人材は少数であり、全体としては故障箇所の修理技術、送配水管敷設、維持管理計画策定、データの記録・管理などが十分ではなく、これらの分野の O&M を独自に実施していくためにはさらに能力を向上させる必要があると感じられた。ZAWA 自身も同様に、個々の技術者の施設の維持管理能力を向上させていくことが

必要であるという認識を有している。また、水道メーターの設置や配水管等の敷設など、施工に関する基準が存在しないため、独自の方法で施工するという事態となっている。施工の品質を一定に保つためには、敷設・設置基準を策定し遵守していくことが重要である。

なお、ZAWA では、本事業で作成された運転管理マニュアルや、国際協力機構（JICA）の技術協力プロジェクトにおいて作成された顧客管理システムや料金徴収訓練のためのマニュアルなどを必要に応じて参照しているほか、アフリカ開発銀行の支援により「運営・維持管理マニュアル 2012-2013」も作成されている。しかし、JICA の技術協力プロジェクトにおいて国内外で実施される研修に参加する以外に、ZAWA では定期的な研修はほとんど実施されていないことから、必ずしも全ての職員によってこれらのマニュアルが日常的に活用されているわけではなかった。

3.5.3 運営・維持管理の財務

ザンジバルでは、以前は一般家庭からの水道料金徴収は行われていなかったが、DWD から ZAWA に組織体制が移行するのに伴い、2008 年から段階的に一般家庭からの料金徴収を開始し、将来的には政府からの補助金を受けずに財務的に自立していくことが求められている。

ZAWA の近年の財務状況は下表に示すとおりとなっている。

表 8 ZAWA の事業収支

(単位：百万タンザニア・シリング)

		2009/10 年度	2010/11 年度	2011/12 年度	2012/13 年度
売上	水道料金収入	2,613.3	3,567.4	3,651.5	4,282.8
	政府補助金	2,544.0	2,070.1	2,746.5	2,004.0
	電気代補助金	2,585.0	3,215.3	3,311.3	3,897.3
	その他の収入	432.3	889.6	1,084.5	1,098.5
	合計	8,174.5	9,742.5	10,793.8	11,282.6
支出	電気代	2,585.0	3,215.3	3,334.5	3,897.3
	人件費・関連費用	1,406.3	1,508.9	2,190.5	2,196.8
	その他の費用	1,476.9	1,652.7	1,926.1	2,435.3
	減価償却費（固定資産）	5,120.1	5,252.4	5,157.9	2,024.1
	減価償却費（無形資産）	15.2	16.5	18.1	6.9
	貸倒金	0.0	111.6	3,894.4	1,916.0
	貸倒引当金	0.0	2,452.2	-868.2	295.6
合計	10,603.4	14,209.6	15,653.3	12,772.0	
収 支		-2,428.9	-4,467.2	-4,859.5	-1,489.4

出所：ZAWA 提供資料

上表からも明らかなおり、水道料金収入は徐々に増加してきているが、人件費やその他の費用も同時に増加しており、一貫してザンジバル政府から多額の補助金が注入されてきている。給水サービスに必要な電気代も全額補助されており、補助

金全体が料金収入を上回る状況が常態化している。しかし、ZAWA を管轄している土地・住宅・水・エネルギー省¹⁰によると、政府補助金は徐々に削減されていく方針となっており、ZAWA はより財務的に自立していくことが求められている。ZAWA の SBP では、営業損失を減らしていくことにより、2017/18 年度には料金収入による費用回収の達成が目標とされているほか、同年度までに政府補助金を 60%削減するという見通しが立てられている¹¹。

そのため、ZAWA は料金徴収をさらに強化させる必要があり、現在実施中の技術協力プロジェクトでは料金徴収率を 30%以上に上昇させることを成果のひとつとして掲げ、顧客データベースの整備、請求書発行業務の改善などを進めてきた¹²。ZAWA では 2013 年 8 月より「カタカタ」と呼ばれる料金未納者に対する督促及び止水栓を閉める活動を開始（毎週実施）¹³した。この活動により、料金徴収額は大幅に増加しており、2013 年 12 月までの 5 ヶ月で 883 百万タンザニア・シリングの料金の支払いがあった¹⁴。これは前年同期比で 50%の増加となり、今後もこのペースで増加が続けば通年で対前年比 50%程度の収入の増加が見込まれる。しかし、現状では利用者から水の供給が安定しないことに対して不満の声も多く聞かれたため、今後さらに料金徴収を増加させていくためには、安定的な上水供給の実現に向けたサービスの改善も同時に進めていくことが必須である。

売上額に大きな影響を及ぼすもうひとつの要素である水道料金については、これまでは土地・住宅・水・エネルギー省が決定しており、ZAWA には決定権限は付与されていない。今後は 2013 年に新設されたザンジバル公共施設規制庁が決定権限を有することとなっている。また、ザンジバルの給水システムにおいては、2006 年まで一般家庭からの料金徴収を行ってこなかったこともあり、水道メーターの設置が一部の地区を除いて進んでいない。ZAWA では、メーターの設置を進めることにより定額制から従量制への料金体系の移行を順次図ってきているほか、定額制の家庭もこれまでの 2,000 タンザニア・シリング／月から、2014 年からは 4,000 タンザニア・シリング／月への値上げが認められるなどの改訂が加えられている。

なお、本事業対象地域の O&M 費用は、表 9 に示すとおり、ZAWA 全体の O&M 支出額の 4 割前後を占めている。人口割合もザンジバル全体の約 45%であり、事業実施後も特段 O&M 支出が大幅に増加したということはない。

¹⁰ 本事業計画時には水・建設・エネルギー・土地省であったが、省庁再編の結果、事後評価時には土地・住宅・水・エネルギー省となっている。

¹¹ ただし、ZAWA はしばらくの期間、多額の補助金が必要とされる公社として政府内で位置づけられており、SBP の目標値が達成されるかどうかは不透明であると思われる。

¹² 2013 年 9 月に実施された技術協力プロジェクトの中間レビューの時点で料金徴収率は 30%を超えており、この成果は概ね達成されたと分析されている。

¹³ 90 日以上滞納した利用者に対して、まずは料金支払いに対する意識を高めることを目的として実際に家庭を訪問することにより支払いを促すが、それでも支払いに応じない場合は最終的に上水供給を停止する措置を取る。

¹⁴ 営業・顧客サービス部の活動により支払いが実際に行われた額であり、表 8 に示す水道料金収入（請求書発行実績に基づく金額）とは差異が生じている。

表9 本事業対象地域及び ZAWA 全体の運営・維持管理支出

(単位：百万タンザニア・シリング)

	2009/10 年度	2010/11 年度	2011/12 年度	2012/13 年度
本事業対象地域	3,056	3,155	4,117	4,085
ZAWA 全体	7,933	8,520	9,263	10,936
ZAWA 全体の O&M 費用に占める割合	39%	37%	44%	37%

出所：ZAWA 提供資料

3.5.4 運営・維持管理の状況

事後評価では、本事業で整備した施設の現状と課題を、部品の調達や維持管理計画の状況を含めて確認し、施設が十分に維持管理されているか、サイト調査を含めて分析した。

施設の維持管理状況については、サイト調査の際に本事業で整備した施設を全て訪問したところ、一部の井戸ではメーターが故障していたり、部品の故障により一時的に稼働していなかったりしたが、概ね良好な状態で稼働していた。また、以前は電力供給が不安定なことに起因して給水が停止してしまうという事態も度々発生していたが、2013年にタンザニア本土より新しい海底ケーブルが開通し、電力事情は大きく改善したとのことであった。具体的な停電回数や停電時間に関する情報は記録されていなかったため不明であるが、停電による給水停止の問題は相当軽減されており、事業運営への大きなマイナス影響はうかがわれなかった。

これらの施設を含めた給水ネットワークに対する年間維持管理計画はアフリカ開発銀行の支援により作成されており、それに基づいて技術者チームが月に1度は各施設を点検している。

しかし、維持管理計画に基づく施設の日常的な運転・維持管理が概ね問題なく行われている一方で、予算不足を主な要因として、定期的な配管や部品の交換を含む予防的な維持管理の仕組みはなく、故障したら修理するという状態が続いている。また、頻繁に交換する部品は在庫保管されているものの、予算要求に基づく各部署への予算配分の仕組みが整っていないことから、故障した際の部品の調達にも時間を要しており、故障直後に修理を行うことが必ずしもできていないという課題も抱えている。

本事業で整備した施設は、一部課題を抱えつつも、概ね良好な状態で維持管理されているといえる。しかし、給水地域全体としては、配水網が老朽化していることから至るところで漏水が発生しており、実態は十分に把握されていない。有効性でも述べたとおり配水管網では漏水が恒常化しており、本事業で整備した施設から供給される上水が利用者まで十分に届けられていないという課題が存在する。本事業対象地域外ではあるが、可能な限り配水管網の修理も実施し、より安定的に給水が行われるようにしていくことが重要である。

本事業の運営・維持管理体制については、各部署の役割が明確で人数面でも概ね問題はうかがわれなかった。また、有資格者の採用を行うなどの取り組みが行われていることも確認された。技術面では、個々の職員の能力向上のために研修を独自に実施していくことや、十分な資機材の設置基準を策定して品質の確保をより一層図っていくことが必要である。財務面では、最近料金徴収を改善するための取り組みが行われ始めたが、補助金が削減されていく見通しの下、黒字化に向けて料金徴収のさらなる強化や安定的な給水を実施していくことが求められる。本事業による施設の運営・維持管理状況は概ね良好であったが、配水管網が老朽化していることから至るところで漏水が発生しているため、送配水管網の実態の把握を早急に進めるとともに、部品の調達を迅速化することが求められる。

以上より、本事業の維持管理は技術、財務状況及び運営・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、ザンジバルの都市／西部行政区の住民への安全な水の安定的な供給を図るために、水源開発、老朽化した施設の改良、及び送配水管の敷設等給水施設の改善を行ったものである。本事業は、ザンジバルの開発政策、開発ニーズ、及び日本の援助政策における重点分野と整合しており、妥当性は高い。事業効果については、24時間給水は未達成であるほか全体的な水質改善効果も限定的であったが、給水人口や給水量は増加し、水源の水質や最低給水水圧の目標も概ね達成された。他方で、経済・社会の活性化や安定化に対する貢献度は、主に配水網の問題により限定的であったことから、全体として有効性・インパクトは中程度である。事業の実施面では、主に資材価格の高騰により第2期の入札が不調となり、その後事業化調査を行って事業費を見直した結果、事業費及び事業期間とも計画を上回ったため、効率性は中程度である。運営・維持管理については、体制面では特段の問題はうかがわれなかったものの、技術面、財務状況及び運営・維持管理状況に軽度な問題があることから、持続性は中程度と判断される。

以上より、本プロジェクト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

4.2.1.1 データ整備の重要性

ザンジバルでは、DWD時代に長年にわたって送配水管の情報を十分整備してこなかったことから、ZAWAには一部の主要管を除いて送配水管の敷設状況に関する記録が存在せず、給水網の実態を正確に把握することが困難となっている。しかし、JICA技術協力プロジェクトを通じて顧客データの整備、送配水管の敷設

状況や漏水状況の把握を進めていることから、その取り組みを強化し、ZAWA 全体として基本情報を整備していくことが必要である。その上で、中長期的には漏水率や無収水率を地区毎に把握し、全ての地区で安定的な給水事業及び料金徴収を行うことができるようにしていくことが重要である。

4.2.1.2 老朽化した水道管の修理・交換の必要性

本事業は、ザンジバル都市／西部行政区における全体的な給水システムの一部分として水源開発や主要送配水管の敷設等を支援した事業であるが、配水網の問題により、住民に安全な水を安定的に供給するという目標は十分に発現しているとはいえない。漏水を軽減していくためには、給水ネットワーク全体を俯瞰し、必要に応じてドナーからの支援を受けつつ、ZAWA 自身でボトルネックとなっている老朽化した配水管等の施設を随時改修していく取り組みを続けることが必要である。

4.2.1.3 人材育成への取り組みの重要性

給水状況を改善していくための重要な要素のひとつに、専門的な知見を有する職員を長期間組織内に確保し、育成していくことが挙げられる。2014年に初めて実施した有資格者の採用を今後も続けていくとともに、ZAWA 内部で各種研修を実施し、送配水網や顧客に関するデータの整備能力を向上させていく取り組みを通じて、ZAWA 全体の給水事業の管理能力を向上させていくことが重要である。

4.2.1.4 施設のセキュリティ強化

事後評価のサイト調査では、多くの施設でフェンス（タンザニア（ザンジバル）側の分担事項の一つ）が依然として設置されていないことが確認された。上水供給の安全性の観点から、給水施設への関係者以外のアクセスが自由に行われなように施設のセキュリティを強化することが必要である。そのため、警備員の配置の充実化や、両国間で合意していた井戸や配水池へのフェンスの設置を早急に変更実施することが必要である。

4.2.2 JICA への提言

事後評価時には、上述のとおり ZAWA の無収水対策に関する実施能力とさらなる料金徴収率の向上を支援する技術協力プロジェクトが実施されており、送配水網の実態の把握も同プロジェクトの枠組みの中で進められている。本事業は水源開発と送配水能力の増強を行った事業であるが、給水サービス全体の向上のためには配水網も含めた給水ネットワーク全体の状況、漏水率や無収水率の実態及び給水地域内の顧客の把握も不可欠である。したがって、ZAWA が今後さらに安全な水を安定的に供給していくことができるように、パイロット地区を設定してこれらの状況の把

握を試みている現在の技術協力プロジェクトを引き続き実施していくことが効果的であると思われる。

4.3 教訓

4.3.1 施設整備に併せた能力向上支援

本事業は給水施設の増強を図ったものであるが、併せて技術協力プロジェクトを実施して料金徴収体制を確立するなど、経営基盤の改善を図っている。給水事業全体の改善を実現するために、本事業での施設整備に加えて、それらの施設の維持管理や給水ネットワーク管理に関する能力を向上させるといった、本事業の効果を持続させることにつながる取り組みは、相乗効果を生み出す組み合わせとして有効であり、類似の案件形成の際にも参考になるものと考えられる。

4.3.2 給水ネットワーク全体を踏まえた上での事業の実施

給水事業は、取水から配水までの一連のネットワークとして機能する事業であることから、取水と送水のシステムの一部を支援した本事業においては、本事業対象外であった配水網の老朽化に伴う漏水により、事業効果が限定的になったという側面がうかがわれた。事業計画当時にザンジバル政府が抱えていた課題は、ネットワークの中で特に水源開発にあったことから、限られた資金の下で本事業が水源開発及び主要送配水管の整備に焦点を当てたことは優先順位づけの点で適切であったといえる。ただし、有効性・インパクトをより発現させる事業デザインを実現するためには、取水・送水に主眼を置いた事業であっても、①計画時に配水網の実態を可能な限り正確に把握するために、敷設年、管の種類、漏水箇所等のヒアリングを行ったり、GIS データを利用して実際の敷設場所を調査したり、流量把握により大まかな無収水率の把握を行ったりといった対策を取ること、②ボトルネックとなっているその他の施設・設備をどのように整備し事業目的をより高いレベルで達成していくかについて、計画時に関係者間で実施体制やスケジュール、財政的な裏付け等を十分検討し、共通の理解を持つことが重要であると思われる。

以上

タンザニア

オイスターベイ送配電施設強化計画（第1次、第2次）

外部評価者：株式会社日本経済研究所 畔田 弘文

0. 要旨

本事業は、タンザニア第一の都市であるダルエスサラーム市内の電力供給を安定させるため、市内の変電容量を増加させることを目的として、新規に変電所を建設するとともに既存変電所との接続を行う送電線を建設した事業である。本事業は、事前評価時及び事後評価時の両時点におけるタンザニアの開発政策及び開発ニーズと整合しているほか、日本の援助政策にも合致しており、妥当性は高い。事業効果についても、ダルエスサラーム市内の変電容量の増加や既存変電所の負荷軽減を達成したことにより、停電回数の減少など電力供給の安定に貢献しており、有効性・インパクトは高い。事業時の実施面について、事業期間は計画通りであるものの、事業費が原材料価格の高騰などにより事前評価時より増加しており、効率性は中程度である。実施機関の財務状況が健全とはいえないこと、スペアパーツの調達が遅れなどから十分に維持管理が行われていない箇所もあることなど、事業の持続性は中程度である。

以上より、本プロジェクトの評価は高いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



本事業により整備された
マクンブショ変電所

1.1 事業の背景

タンザニアでは、エネルギー資源省の監督の下、発電・送配電事業を一貫して実施しているタンザニア電力供給公社（以下、TANESCO という）がドナーからの資金協力により、発電設備や全国連系送電線の増強を着実に実施してきた。しかしながら、変電所を含む送配電関連施設の整備については、1980年代前半の経済状況悪化による予算不足などの理由から極端に遅れていた。都市部の変電所を含む送配電関連施設は、長期に亘り過負荷運転を強いられていたため、各地で停電事故が多発するばかりか、

電力損失が増加し、電力の安定供給並びに設備の効率的運用に重大な支障をきたしていた。

タンザニア第一の都市であるダルエスサラーム市でも、変電所を含む送配電関連施設の整備が遅れ、設備の拡充が発電機能の強化に偏ったことに加え、経済発展および人口増加に伴って電力需要が著しく増加していたことから、市内の基幹変電所であるイララ変電所が過負荷状態となるなど、送配電設備は重負荷の運用が続き、設備事故も多発していた。このため同市では長時間の停電が生じ、住民生活や都市機能のみならず、経済活動にも支障が出ていた。

本事業は、このような背景を踏まえ、ダルエスサラーム市内でも特に電力需要の伸びが著しい北部地区において、安定した電力供給を確保するための施設整備を行う無償資金協力事業として実施されたものである。

1.2 事業概要

ダルエスサラーム市において、新オイスターベイ変電所¹を建設し、ウブンゴ変電所に変電用設備を増設するとともに、この2つの変電所を結ぶ送電線約7kmを敷設することにより、変電所区域の需要家への電力供給力向上を図る。

E/N 限度額／供与額		第1次：1,813 百万円／1,792 百万円 第2次：520 百万円／474 百万円
交換公文締結（／贈与契約締結）		第1次：2008 年 5 月（／—） 第2次：2009 年 3 月（／2009 年 3 月）
実施機関		タンザニア電力供給公社
事業完了		第1次：2010 年 9 月 第2次：2010 年 9 月
案件従事者	本体	三菱商事／タカオカエンジニアリング（JV） （機材調達、第1次・第2次とも）
	コンサルタント	八千代エンジニアリング株式会社
基本設計調査		2007 年 3 月
関連事業		<u>技術協力</u> ： 効率的な送配電システムのための能力開発プロジェクト（2009～2014 年） <u>開発調査</u> 主要都市配電設備リハビリテーション計画（2000～2002 年） <u>円借款</u> ：

¹ プロジェクト実施中に新オイスターベイ変電所の名称がマクンブショ変電所に変更されたため、以下、マクンブショ変電所という。

	<p>イリンガーシニャンガ基幹送電線強化事業 (2010～2015年)</p> <p><u>無償資金協力</u>： ダルエスサラーム送配電網整備計画（緊急資材 援助）（1984年） ダルエスサラーム送配電網整備計画（1986～ 1987年） ダルエスサラーム送配電網整備計画（1992年） ダルエスサラーム電力供給拡充計画（1997～ 1998年） 第2次ダルエスサラーム電力供給拡充計画 （1998～1999年） <u>その他国際機関、援助機関等</u> 世界銀行 Tanzania Energy Development and Access Expansion Project（2007～2015年）</p>
--	---

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

畔田 弘文（株式会社日本経済研究所）

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：2013年8月～2014年9月

現地調査：2014年1月12日～1月25日、4月20日～4月26日

3. 評価結果（レーティング：B²）

3.1 妥当性（レーティング：③³）

3.1.1 開発政策との整合性

タンザニア政府による国家開発計画である「タンザニア開発ビジョン2025」（2000年策定）と「成長と貧困削減のための国家戦略」（2005年策定）では経済発展のためのインフラ整備の重要性が強く謳われていた。特に「成長と貧困削減のための国家戦略」は、三つの主要目標の一つである「成長と所得貧困の削減」における目標の一つとして「安定的かつ安価なエネルギーの供給」を掲げ、電力の安定供給による生活水準の向上を目指していた。

タンザニアにおけるエネルギー分野の開発ビジョンである「国家エネルギー政策」（2003年策定）は、全国的なエネルギーの安定供給と電化率向上を目指してお

² A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

³ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

り、これを実現するための具体的な開発計画である「電力系統マスタープラン(2008年策定)」では、2033年までの長期的な電源開発及び送配電網整備計画が示された。

事後評価時でも、タンザニア政府による国家開発計画である「第2次成長と貧困削減のための国家戦略」(2010年策定)が、「包括的・持続的で雇用を強化する成長と開発を通じた貧困削減」を主要目標の1つとしており、具体的には発電量・電化率の向上のために送配電線を拡充することを目指している。また、5ヵ年開発計画(2011/12 - 2015/16)を推進することを目的としてタンザニア政府により2013年に開始された「Big Results Now!イニシアチブ」では、2015年までに達成する電化率を20%から30%まで引き上げること、一人当たり電力消費量を97kWhから236kWhまで増加させることなどの数値目標を設定し、発電・送電・配電の優先プロジェクトを設定している。本事業は、変電容量の増加や送電損失の削減を通じてダルエスサラーム市内の電力供給力の安定を図り、結果として電力消費量の増加に貢献するものであり、同イニシアチブとの目的と合致している。

エネルギー分野の開発ビジョンである「国家エネルギー政策」(2003年策定)は事後評価時点でも引き続き使用されている。同政策を実現するための具体的な開発計画である電力系統マスタープランは2012年に更新されており、安定的な電力供給を目的とした送配電網整備計画を明記している。

以上より、送配電整備を通じた電力供給安定化の重要性は事前評価時も事後評価時も一貫してタンザニアの開発政策・セクター政策に明記されており、本事業はこれに合致するものといえる。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

タンザニア経済は、本事業事前評価時点において順調に拡大しており、タンザニア経済の中心であり本事業対象地であるダルエスサラーム市の電力需要は経済発展及び人口増加に伴い著しく増加していた。他方、2002年以降、電力セクター民営化が検討されたことによりTANESCOへのドナー機関による援助やタンザニア政府による投資が停滞したこともあり、電力配電網の増強はほとんど行われてこなかった。そのため急速な需要の拡大に変電設備や配電設備の整備が追いつかず、既設設備は過負荷運転を強いられ、設備の老朽化も進んでいたことから、ダルエスサラーム市内では停電が頻発していた。

事後評価時点でも、タンザニア経済は年率7%程度の成長を続けているほか、ダルエスサラーム市の人口も年率5.6%(2002~2012年の年平均増加率)で増加しており、それに伴い電力需要も増加している。「電力系統マスタープラン」は、ダルエスサラーム市内の最大需要が2020年までに年率10%で増加することを見込んでいることから、引き続き需要の拡大に対する変電設備や送電・配電設備の整備が必要である。また、ダルエスサラーム市内全般では、引き続き停電が頻発している。

以上より、ダルエスサラーム市内での電力需要は引き続き増加し、かつ停電も頻発していることから、電力安定供給に対するニーズは一貫して高く、本事業は開発ニーズとの整合性が高いといえる。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

本事業の事前評価時、「タンザニア国別援助計画」は「都市部における基礎的インフラ整備等による生活環境改善」を重点分野の一つとしていた。この中で、ダルエスサラーム市の電力インフラを含む基礎インフラは首都機能を担うには不十分であり、引き続き基礎インフラ整備支援を検討する、とされていた。

送配電設備によるダルエスサラーム市内の電力供給の安定化を目指す本事業は、上記に合致するものであり、日本の援助政策との高い整合性が認められる。したがって、本事業の日本の援助政策との整合性は高いと判断される。

以上より、本事業の実施はタンザニアの開発政策、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 有効性⁴（レーティング：③）

3.2.1 定量的効果

3.2.1.1 ダルエスサラーム市の変電容量増加

本事業の実施によるマクンブショ変電所の設置により、ダルエスサラーム市の変電容量は表 1 の目標値の通り増加することが想定されていた。事後評価時のダルエスサラーム市の変電容量実績値は表 1 の通りであり、目標値以上に増加している。

表 1 ダルエスサラーム市の変電容量

項目	事前評価時 実績値 (2006 年)	目標値 (2010 年)	事後評価時 実績値 (2012 年 ⁵)
132/33kV 変圧器 ⁶	350MVA	440MVA	600 MVA
33/11kV 変圧器	415MVA	445MVA	493MVA

出所：基本設計調査報告書、実施機関提供資料

なお、表 1 に記載されている 2012 年時点での 132/33kV 変圧器変電容量 600MVA のうち 90MVA と、33/11kV 変圧器変電容量 493MVA のうち 30MVA が

⁴ 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。

⁵ 事後評価時に実施機関から提供された最新情報が 2012 年のものであるため、同情報をもとに評価を行った。

⁶ 132/33kV は、132kV を 33kV に降圧するための、33/11kV は 33kV を 11kV に降圧するための変圧器を意味する。

マクンブシヨ変電所設置に伴い増加した変電容量である。

3.2.1.2 イララ変電所の負荷軽減

本事業の実施により、イララ変電所の 132/33kV 変圧器にかかる負荷の一部（約 25MVA 分）をマクンブシヨ変電所が賄うことにより、イララ変電所の過負荷状態が 19%（約 25MVA に相当）緩和することが想定されていた。これは、1 次変電所であるイララ変電所が電力を供給していた 2 次変電所のムササニ変電所とオイスターベイ変電所に、マクンブシヨ変電所が送電を行うよう変更したことにより、2 次変電所分の負荷をイララ変電所からマクンブシヨ変電所に移したものである⁷。

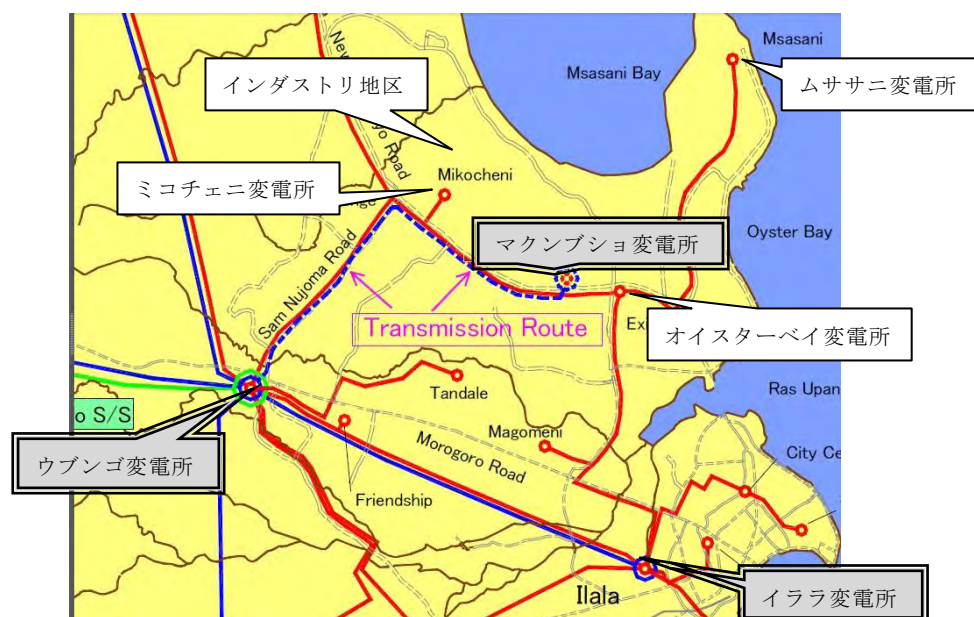


図 1 本事業で整備した変電所及び関連する一次・二次変電所

ムササニ変電所とオイスターベイ変電所の 2006 年時点での想定負荷（最大需要）は表 2 の通りそれぞれ 9.0MVA、17.5MVA であるため、イララ変電所からマクンブシヨ変電所に移される想定負荷合計は 26.5MVA であった⁸。同様に、2010 年時点でイララ変電所からマクンブシヨ変電所に移される想定負荷合計は 34.2MVA である。基本設計調査報告書には 2010 年以降の想定負荷が記載されていないものの、2010 年以降も電力需要が増加し続けた場合、2013 年時点で 42.0MVA の負荷がイララ変電所からマクンブシヨ変電所に移される想定であったと言える。

⁷ オイスターベイ変電所・ムササニ変電所へは、本来イララ変電所が送電を行っていたが、事前評価時点では、イララ変電所の変圧器故障のため、一時的にウブンゴ変電所が送電を行っていた。事前評価後の 2006 年に、イララ変電所に 132/33kV の変圧器（60MVA）2 台が新設されたことにより、その後は本来通りイララ変電所がオイスターベイ変電所・ムササニ変電所に送電を行った。

⁸ イララ変電所の負荷軽減は上述の通り約 25MVA とされているが、本来の想定は 26.5MVA である。

イララ変電所からマクンブシヨ変電所に移された 2 次変電所の事前評価時の想定負荷及び事後評価時点の実際の負荷は表 2 の通り。

表 2 イララ変電所よりマクンブシヨ変電所に移された 2 次変電所の負荷
(MVA)

	事前評価時想定			事後評価時点
	2006 年 (予測値)	2010 年 (予測値)	2013 年 (推定値 ⁹)	2013 年 (実績値)
ムササニ変電所	9.0	13.9	19.3	15.0
オイスターベイ変電所	17.5	20.3	22.7	20.0
合計	26.5	34.2	42.0	35.0

出所：基本設計調査報告書、実施機関提供資料

2013 年時点で、ムササニ変電所・オイスターベイ変電所の実際の負荷はそれぞれ 15MVA、20MVA であるため、マクンブシヨ変電所はイララ変電所の負荷を、事前評価時点に想定されていた 25MVA（もしくは 26.5MVA）を上回る 35MVA 分負担したことになる。ただし、これは 2013 年時点の推定値 42MVA の 83%にとどまる。

なお、イララ変電所のピーク需要推移は表 3 の通りである。

表 3 イララ変電所のピーク需要推移

	(MVA)							
	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年
132/33kV	91	124	178	173	185	184	183	191

注：132/33kV の変電容量は 2006 年まで 90MVA (72MW)、2007 年以降が 210MVA (168MW)。

出所：実施機関提供資料、力率 0.8 で計算

上記の通り、2010 年にムササニ変電所・オイスターベイ変電所の負荷をマクンブシヨ変電所に移したことにより、イララ変電所の 2013 年時点でのピーク需要は変電容量 210MVA に対して 191MVA と、過負荷状態を回避できている。イララ変電所の変圧器には 2006 年以降過電流による電流の遮断（トリップ）は発生していない。

なお、上記定量的効果を測定するために必要な変電所の変圧器ごとのピーク需要などのデータが、変電所には存在するものの TANESCO 本部に蓄積されておらず、TANESCO のデータ管理面に改善の余地がある。

⁹ ムササニ変電所・オイスターベイ変電所の負荷は、事前評価時点では 2010 年までしか計算されていない。2006 年から 2010 年の最大需要は、ムササニ変電所が年率 11.5%で、オイスターベイ変電所が 3.8%で増加していることから、2010 年以降も同率で増加したものとして、2013 年の最大需要想定値を推定した。

3.2.1.3 電力損失の削減

本事業の実施により、ウブンゴ変電所からマクンブシヨ変電所間の電力損失が21.0%から7.2%まで改善されることが想定されていた。

ウブンゴ変電所からマクンブシヨ変電所までの送電線は、当初計画通り建設されたため、同区間の電力損失の計算値は計画通り7.2%となる。また、ウブンゴ変電所からマクンブシヨ変電所への送電と受電量により計算したところ電力損失は3.1%となっており、17.8%の改善が実現されている¹⁰。

3.2.2 定性的効果

本事業の実施による定性的効果は以下の2点が想定されていたが、本事後評価調査としては、上述の通りこれらの効果を定量的効果として把握・分析した。

- ・ マクンブシヨ変電所の33/11kV配電用変圧器が整備され配電容量が増加することによって、同変電所区域の需要家（約22.9万人）への電力供給力が向上する。
- ・ マクンブシヨ変電所とウブンゴ変電所が132kV送電線で関係されるため、マクンブシヨ変電所の電力供給力が確保され安定した運転が可能となる。

1点目はマクンブシヨ変電所の33/11kV変圧器整備による配電容量の増加であり、表1の通り、目標以上に配電容量が増加していることが確認できている。2点目については、3.2.1.3で述べた通りウブンゴ変電所とマクンブシヨ変電所が132kV送電線で関係され電力損失が削減されており、マクンブシヨ変電所の電力供給力が確保されている。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

本事業の事前評価時には、事業実施のインパクトとして、本計画対象地の公共施設、商店などの安定した運営が可能となり、都市機能と住民生活が活性化すること、停電による自家発電の運転が抑制されること、公共施設や一般市民のエネルギー支出が緩和されることが想定されていた。

マクンブシヨ変電所から直接電力供給を受ける需要家及びマクンブシヨ変電所に接続された二次変電所から電力供給



写真1 簡易受益者調査対象の工場周辺

¹⁰ 2014年1月の1週間分データより計算したもの。送電量・受電量とも、変電所ごとに目視で確認した数値を手書きで管理しているため、必ずしも正確な数値ではない。

を受ける需要家 20 社を対象にヒアリングを実施¹¹したところ、停電の回数の減少をはじめとする電力供給の安定が実感されていることが確認できた。

マクンブショ変電所から直接配電を受ける小規模な需要家は、プロジェクト完成前との比較で停電回数が 15 分の 1 から 30 分の 1 程度まで減少したと回答している。一方、マクンブショ変電所から送電を受ける二次変電所から電力供給を受ける大規模工場では停電回数が 10 分の 1 程度に減少したと回答している。また、半数の需要家が、プロジェクト完了後に電圧が以前よりも安定したと回答している。これらに伴い、自家発電機の稼働回数・時間も減少している。

なお、本事業完成前後からマクンブショ変電所周辺地域に新規に建設された事業所・住居数が見受けられるが、この要因の一つとして、同地域の電力供給が本事業の実施により安定したことがあげられる。

また、本事業の事前評価時、ダルエスサラーム市の電力供給を安定化させるため 132kV 送電線を環状に整備することが計画されており、本事業も同計画の一部をなすものであった。図 2 の通り、ウブンゴ変電所・イララ変電所間の 132kV 送電線は本事業事前評価時までには整備済みであり、本事業によりウブンゴ変電所・マクンブショ変電所間が整備された。残る区間のマクンブショ変電所・ニューシティセンター変電所間、ニューシティセンター変電所・イララ変電所間の送電線については、フィンランド政府による支援により建設される予定であり、完成時にはさらなる電力供給力の改善が期待される。

これらより、本事業は電力供給力の改善を通じて、本事業対象地の都市機能と住民生活の活性化に貢献していると言える。

¹¹ 対象需要家は、製造業の工場が中心である。規模は 100 人以上の従業員を抱える大規模なものから従業員数名の小規模なものまで多岐にわたる。

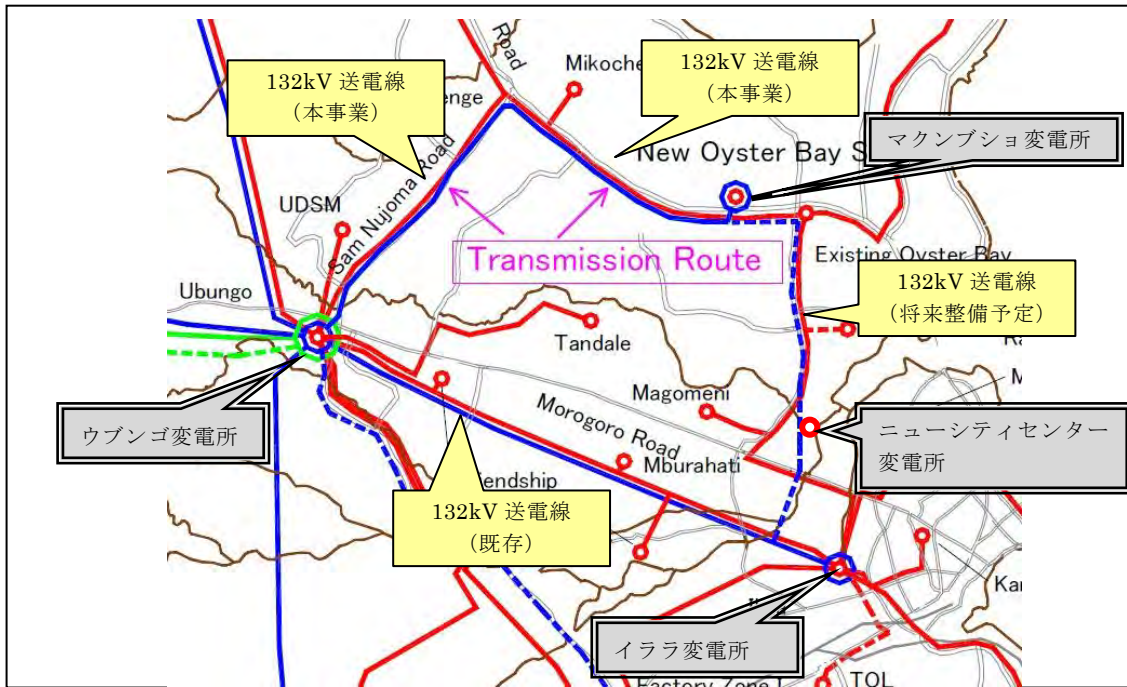


図 2 ダルエスサラーム市 132kV 環状送電線計画進捗状況

3.3.2 その他、正負のインパクト

3.3.2.1 自然環境へのインパクト

本事業では、実施機関が環境アセスメント報告書を作成、環境管理審議会が技術的審査を行い、2007年に環境大臣の承認を受けて実施された。また、本事業の基本設計では、マクンブショ変電所の変電機器の騒音問題及び油流出防止策を考慮する必要があること、送電線は公衆の安全を確保できる最低地上高や離隔距離とすること、車両などの接近防止対策を取ること、地域住民に対して送電線と一般住宅との安全離隔距離などの説明を行うことが必要であることが指摘されていた。

本事業では、マクンブショ変電所に高さ 3m のフェンスや油水分離設備が設置され、十分な騒音対策、油流出防止策がとられたと言える。送電線も、最低地上高や離隔距離がタンザニア国内の基準に基づいて設定され、コンサルタント及び TANESCO のプロジェクトマネージャーが基準通りに建設されたことを確認した。

接近防止策については、車両の衝突を



写真 2 道路留保地に建設された送電ポール

避けるためにガードレールの設置も検討されたが、鉄塔は道路留保地¹²に道路から数メートル離して設置されたため、車両が送電ポールに高速で接近することは不可能であり、ガードレールの設置は不要と判断された。幹線道路に近接した送電ポールも設置されておらず、車両の衝突などの問題も発生していない。

一般住宅などに対して、新しく建物が送電線近辺に建設される際には、安全離隔距離の説明が行われている。また、送電線下などに不法に構造物が作られている場合には、3 か月ごとの点検の際に注意・撤去命令が行われるほか、必要に応じて警察も動員されるとのことであった。

事業完了前には、プロジェクト完了報告書作成時に、環境アセスメント評価での指摘事項に全て対応したこと、及び環境面に影響がなかったことが確認された。

3.3.2.2 住民移転・用地取得

マクンブシヨ変電所建設予定地（約 6,400 m²）は、事前評価時点では民間所有であり、政府用地へ切り替えを進めることが確認されていた。同建設予定地は、土地法（Land Act）と土地取得法（Land Acquisition Act）に従い、計画通り政府が民間から取得の上、政府から実施機関である TANESCO に売却された。用地取得にあたり、政府が所有者に対して補償金及び代替地を提供し、TANESCO は政府に対して土地代金として 310 百万 TSh の支払いを行った。なお、同用地には住民は居住しておらず、住民移転は発生しなかった。

送電線の建設にあたり、用地 2,197 m²の取得が行われ、5 世帯の移転が発生した。不動産の価格は、土地規定（Land (Assessment of the value of land for compensation) Regulation 2001)に定められているとおり、不動産の市場価値に応じて補償価格が査定され、所有者と実施機関が覚書を締結した上で、補償金の支払いが行われた。補償金支払い額は、建物代金も含めて、合計で 469 百万 TSh であった。

3.3.2.3 その他の間接的効果

本事業では、タンザニアにおいて初めて送電線の建設にあたりモノポール鉄塔¹³が使用された。一般的な鉄塔を建設する場合に比べ、モノポール鉄塔の場合には、用地取得面積が少なくなることから、TANESCO は本事業実施後も複数プロジェクトでモノポール鉄塔を使用している。

本事業では、ダルエスサラーム市の変電容量増加やイララ変電所の負荷軽減などが実現されており、電力供給力改善により都市機能と住民生活が活性化に貢献していることが確認できた。また、自然環境へのインパクトも発生しておらず、住民移転・用

¹² 舗装された道路部分と舗装されていない道路脇の部分が国有地とされており、あわせて道路留保地（Road reserve）と言われる。

¹³ 円形断面鋼管単柱鉄塔。都市部における鉄塔建設の際には、景観面への配慮などから、従来の山形鉄塔ではなくモノポール鉄塔が使用されることがある。実際の形状については写真 2 を参照。

地取得上の問題も発生していない。以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

3.4 効率性（レーティング：②）

3.4.1 アウトプット

本事業では、33kV 配電設備増強、132kV 送電設備増強、資機材調達計画とされていたが、資材価格・原油価格の高騰により 2008 年 8 月に実施された入札が不調となったため、当初の予定金額内で実施可能なコンポーネントのみが再入札されることとなった。これにより第 1 次事業から 33/11kV 配電設備の一部が除外され、除外された 33/11kV 配電設備は、その後第 2 次事業として実施されることとなった。第 1 次事業・第 2 次事業に分割されたものの、両事業を通じての事業範囲は分割前の当初計画通りである。

本事業アウトプットの計画及び実績は表 4 の通りである。

表 4 アウトプットの計画・実績比較

	計画			実績	
	スコープ 分割前	スコープ分割後		第1次	第2次
		第1次	第2次		
33kV配電設備増強					
A 新オイスターベイ変電所用33kV及び11kV配電用資機材の調達・据付					
(1) 33kV配電盤	12面	5面	7面	5面	7面
(2) 11kV配電盤	8面	0面	8面	0面	8面
(3) 33kV制御・保護盤	4面	3面	1面	3面	1面
(4) 11kV制御盤	1面	0面	1面	0面	1面
(5) 132/33/11kVメータ盤	2面	1面	1面	1面	1面
(6) 33/11kV配電用変圧器(15MVA)	2台	0台	2台	0台	2台
(8) 所内用変圧器(33/0.4kV、100kVA)	2台	1台	1台	1台	1台
(7) 所内電源設備	1式	1式	-	1式	-
(9) 引き止め鉄塔(門型)	1式	1式	-	1式	-
(10) 接地設備(架空接地線を含む)	1式	1式	-	1式	-
(11) 屋外照明設備	1式	1式	-	1式	-
(12) 消火器(ABC、可搬型)	1式	1式	-	1式	-
(13) 33kVケーブル	1式	1式	1式	1式	1式
(14) 11kVケーブル	1式	-	1式	-	1式
(15) 制御棟の建設(363㎡、1階建)	1式	1式*		1式*	
(16) 付帯土木施設	1式	1式*		1式*	
132kV送電設備増強					
B 新オイスターベイ変電所用132kV送電用資機材の調達・据付					
(1) 132kVファイガー設備	1式	1式	-	1式	-
(2) 132kV用開閉設備	1式	1式	-	1式	-
(3) 132/33kV主変圧器(45MVA)	2台	2台	-	2台	-
(4) 132kV用制御・保護盤	1式	1式	-	1式	-
(5) 接地設備	1式	1式	-	1式	-
(6) 付帯土木施設	1式	1式*		1式*	
C ウブンゴ変電所用132kV引出し用設備の調達・据付					
(1) 132kVファイガー用引き止め鉄塔	1基	1基	-	1基	-
(2) 132kV引き出し用母線設備	1式	1式	-	1式	-
(3) 132kV用開閉設備	1式	1式	-	1式	-
(4) 既設電圧計測設備(CVT)の移設	1式	1式*		1式*	
(5) 既設制御盤の改造	1式	1式*		1式*	
(6) 接地設備	1式	1式	-	1式	-
(7) 付帯土木施設(機器用基礎等)	1式	1式*		1式*	
D 132kV送電線の建設(ウブンゴ変電所～新オイスターベイ変電所間)					
(1) 132kV用送電鉄柱基礎	1式				
(2) 132kV送電鉄柱(モノポール)	38基	38基	-	38基	-
(3) 送電線資機材(導体、碍子、接地設備等)	1式	1式	-	1式	-

資機材調達計画						
E 下記資機材の調達						
	(1) 33kV 避雷器	12個	6個	6個	6個	6個
	(2) 11kV 避雷器	12個	0個	12個	0個	12個
	(3) 調達資機材用予備品、保守用道具	1式	1式	-	1式	-

*タンザニア側負担

出所：基本設計調査報告書、完了届

本事業では、第1次事業・第2次事業を通じて、ほぼ計画通りのアウトプットが達成されている。第1次では、基礎寸法の変更、鉄構高の変更、フェンス・ゲートの位置変更など軽微な変更がなされたものの、大きな変更はない。第2次でもケーブルルートの変更など軽微な変更のみが行われた。

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

本事業の事業費は、日本側負担分の概算事業費として1,807百万円が計上され、それ以外には、タンザニア側の負担額として47百万円が支出されることとなっていた。日本側負担分の計画額と実績額を比較すると、表5の通り、日本側の実際の事業費は第1次、第2次合計で2,266百万円となり、計画額を25%超過した。これは、配送電機材の主要構成部品となる鋼材価格や、原油価格が大幅に高騰したことによるものであり、不可避であった。

表5 事業費の計画・実績比較

(単位：百万円)

内訳	計画	実績		
		第1次	第2次	合計
建設費	541	0	0	0
機材費	1,166	1,715	452	2,167
設計監理費	100	77	22	99
合計	1,807	1,792	474	2,266

注：「実績」では、機材費に据付工事費が含まれている。

出所：基本設計調査報告書、完了届

タンザニア側負担は表6のとおり、33kV配電線移設工事の事業費が不明ながら、それ以外の費用が97百万円となり、計画を上回った。これは主に、事前評価時点では用地取得代金の負担を政府が行うかTANESCOが行うか明確になっていなかったこと、道路の街路灯計画位置の移動に関する費用41百万円(831百万TSh)を追加にタンザニア道路公社に支払う必要が生じたものである。

道路の街路灯計画位置の移動に関する費用は、送電線が設置されるサムヌジョマ道路の街路灯の設置位置を変更することとなったことによる設計費、機材費である。

表 6 タンザニア側負担事業費の計画・実績比較

(単位：百万円)

内訳	計画	実績
新設変電所造成工事他	26	17
132kV 送電線路上の障害物移設工事	16	
33kV 配電線移設工事	5	不明
道路の街路灯計画位置の移動 (設計費、機材費)		41
用地取得		39
合計	47	97

出所：基本設計調査報告書、実施機関提供資料

なお、タンザニア側負担事業費の実績が確認できない費目があるため、日本側事業費のみで評価判断を行う。

3.4.2.2 事業期間

本事業の事業期間は、当初計画において約 31 ヶ月が想定されていたが、再入札時に事業実施工程の見直しが行われ、事業期間は 2011 年 2 月まで 33 ヶ月間とされた¹⁴。複数の工程が第 1 事業、第 2 事業を通じて同時並行で進められたうち、132kV 送電線建設の工程が最も長く、2011 年 2 月に完了予定だった。なお、132kV 送電線建設の工程計画は表 7 の通りであり、タンザニア側負担のサムヌジョマ道路の 33kV 配電線移設工事は、2009 年 3 月の第 2 次事業 E/N 締結を受けて開始されることになっていた。

表 7 132kV 送電線建設の工程計画

作業内容	期間
(タンザニア側負担) サムヌジョマ道路の 33kV 配電線移設工事	2009 年 3 月～2009 年 10 月
132kV 送電線に関する土木工事	2009 年 10 月～2010 年 4 月
モノポール設置工事	2010 年 4 月～2010 年 11 月
132kV 送電線据え付け工事	2010 年 11 月～2011 年 2 月

出所：第 2 次事業詳細設計

実際の事業期間は、第 1 次が 2008 年 5 月～2010 年 9 月の 28 ヶ月、第 2 次が 2009 年 3 月～2010 年 9 月の 18 ヶ月、全体で 28 ヶ月となり、事業期間は当初計画比 85% と計画内に収まった。

上記のとおり、再入札時に事業実施工程の見直しにより、当初計画からの遅れ

¹⁴ 第 2 次事業詳細設計による。

が予見されたため、コンサルタント・実施機関が協議の上、タンザニア側負担の配電線移設工事を、第2次事業 E/N 締結を待たず前倒しして開始、予定よりも5ヵ月早い2009年5月に完成させた。これにより、後工程である日本側負担の132kV送電線の建設を5ヵ月程度前倒しで完了させることが可能となり、事業全体も2010年9月に完了、事業期間が短縮された。

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

3.5 持続性（レーティング：②）

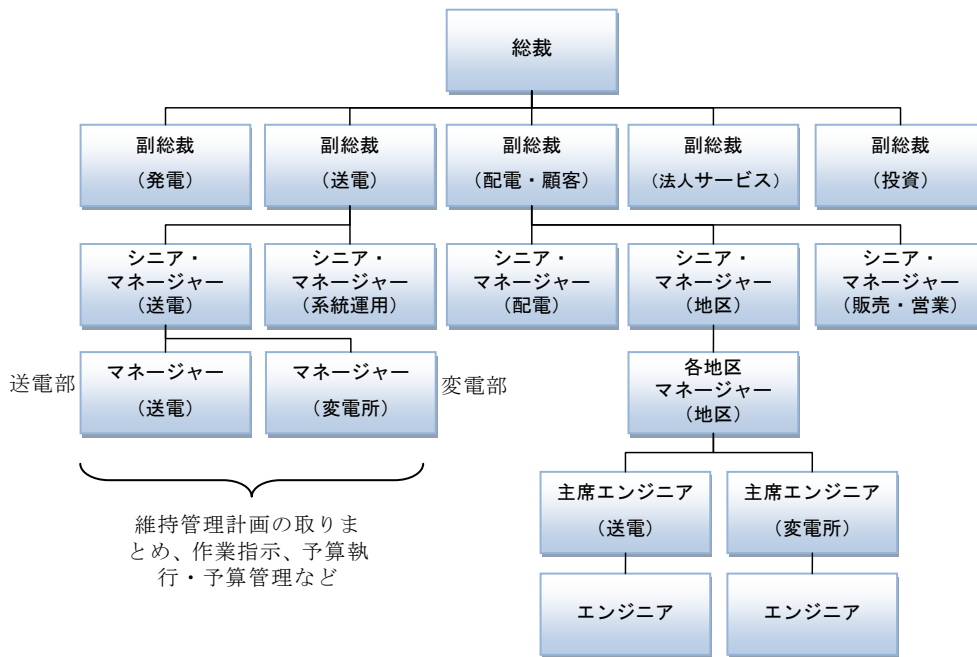
3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業の実施機関は TANESCO であり、ザンジバルを除くタンザニア国唯一の電力供給会社として、発電、送電、配電の各部門を有しており、全従業員の数は、2013年12月現在で5,936人である。

事前評価時には、マクンブショ変電所及び132kV送電線の運転・維持管理は、送変電部が担うこととなっていたが、2011年に組織変更が行われた結果、事後評価時点では、新設された本部送電ビジネスユニット変電部が変電所の維持管理計画作成と予算執行・予算管理を担当し、変電部の指示のもと、地区事務所変電所担当が変電所維持管理作業を実施しており¹⁵、変電所維持管理に関する責任が変電部と地区事務所変電所担当に分割されている。

同様に、送電線の維持管理については、本部送電部が維持管理計画作成や維持管理予算管理を行う一方、維持管理作業は地区事務所の送電線担当が行う。

¹⁵ 地区事務所はタンザニア国内に5つ設置されており、本事業による送電線・変電所は、ダルエスサラーム・沿岸地区事務所の管轄である。



出所：実施機関提供資料

図3 タンザニア電力公社組織図（ただし維持管理に関連する部分のみ）

ダルエスサラーム・沿岸地区事務所には、変電所担当者が約 20 名、送電線担当者が約 10 名配置されている。ダルエスサラーム・沿岸地区事務所の維持管理担当者は、他地区の応援を行うケースも多く、そのため年間の定期メンテナンスでカバーできる変電所が、計画の 90%程度にとどまることもある¹⁶など、人員不足が指摘されている。

マクンブシヨ変電所の運営は、キノンドニ北地域事務所が担当しており、24 時間有人監視を行うため、当初計画どおりの 2 人×4 班の運転員および管理者 3 名の合計 11 名が配置されている。

以上より、当初予定通りの人員が配置されているものの、変電所・送電線の維持管理の人員不足が生じる場合もあり、運営・維持管理の体制に軽度な問題がある。

3.5.2 運営・維持管理の技術

TANESCO の技術者は、これまでの送電線・変電所運営の経験を通じて、送配変電設備の基礎的な運転・維持管理技術を有している。また、本事業でも据付工事及び試験調整期間中に日本の請負業者により派遣される技術者によって、当該変電設備の運転・維持管理に関する OJT が実施された。

¹⁶ 実施機関メンテナンス担当部門からの聞き取り調査による。

変電所の運営については、2011年に新設された TANESCO 技術研修学校で2012年7月より研修が行われている。ダルエスサラーム・沿岸地区の変電所メンテナンス担当者は全員がレベルに応じて4週間～3カ月の研修を全員が受講し、変電所のメンテナンス計画や実務を学んでいる。エンジニア・技術者と言われる職員は4週間、技工は3カ月の研修を受講する仕組みとなっている。

送電線についてのカリキュラムは事後評価時点で作成中であり、同技術研修学校での研修の準備が進められている。これまでは、社内 OJT や、海外ドナーによるプロジェクトへの派遣を通じて技術水準の引き上げが図られてきた。

TANESCO の技術面の問題により、メンテナンスが滞っているケースはない。



写真 3 TANESCO 技術研修学校

3.5.3 運営・維持管理の財務

TANESCO は 2012 年に 58,731 百万 TSh をメンテナンス予算として配分、そのうち 24,160 百万 TSh が支出されている。基本設計では、本事業により整備された変電設備のメンテナンスに必要なスペアパーツ費用は年間 220 百万 Tsh と見込まれており、メンテナンス予算配分額・未執行額と比べても少額であることから、本事業により整備された設備のメンテナンスを行うための予算は十分にあると言える。

TANESCO のメンテナンス予算・支出実績は表 8 の通り推移している。

表 8 実施機関のメンテナンス予算・支出実績

(単位：百万 TSh)

	予算 (百万TSh)	支出 (百万TSh)	執行率
2005	11,804	9,263	78.5%
2006	8,289	5,989	72.3%
2007	56,447	5,316	9.4%
2008	42,296	15,136	35.8%
2009	45,033	24,262	53.9%
2010	43,030	25,230	58.6%
2011	41,683	28,675	68.8%
2012	58,731	24,160	41.1%

出所：実施機関提供資料

年度予算は、前年度 12 月下旬までに作成され、それを受けてメンテナンス担当部署は年間メンテナンス計画を作成し、年間調達計画を本部調達部に提出するとともに、資機材の調達依頼を行う。ただし、調達には最短でも 5 ヶ月必要であり、内容の修正などが行われたり、調達部門の人員不足などにより手続きに時間がかかるため、通常 7～8 ヶ月がかかる。そのため、十分なスペアパーツの在庫を持っていない場合、スペアパーツ不足により本来メンテナンス計画で予定されていた作業が行えないこともある¹⁷。

この他、TANESCO 自体の赤字計上などに伴う現預金不足から、調達が中断され、結果としてメンテナンスに必要なスペアパーツが入手できないこともある。これらの理由から、メンテナンス予算の執行率が低い水準に留まっている。

実施機関の損益計算書、貸借対照表は以下の表 9 の通りである。

表 9 実施機関 損益計算書・貸借対照表

(単位：百万 TSh)

	2010	2011	2012
売上	466,477	545,658	820,436
売上原価	(492,252)	(753,397)	(1,162,437)
売上総利益	(25,775)	(207,739)	(342,001)
販管費	(80,874)	(106,277)	(130,956)
営業利益/損失	(106,649)	(314,016)	(472,957)
営業外収益	107,628	282,754	300,808
営業外費用	(44,908)	(44,949)	(51,934)
経常利益/損失	(43,929)	(76,211)	(224,083)
特別利益/損失			
税引き前当期利益	(43,929)	(76,211)	(224,083)
法人税	0	0	0
当期利益/損失	(43,929)	(76,211)	(224,083)
	2010	2011	2012
流動資産	333,672	425,134	583,511
固定資産	2,232,921	2,488,213	2,735,329
資産合計	2,566,593	2,913,347	3,318,840
	2010	2011	2012
流動負債	486,103	674,968	1,207,967
固定負債	842,741	1,042,671	1,090,594
負債合計	1,328,844	1,717,639	2,298,561
資本	1,237,749	1,195,708	1,020,279
負債・資本合計	2,566,593	2,913,347	3,318,840

出所：実施機関提供資料

¹⁷ また、調達機材の仕様が TANESCO 内で標準化されていないことも、調達手続きが非効率になっている原因の一つであるとの指摘もある。

TANESCO の売上は売電量の増加に伴い増加傾向にあるものの、それ以上に売上原価が増加し、売上総利益ベースで損失が拡大している。売上原価の増加は、電力需要の急速な伸びにより、TANESCO が保有している発電設備だけでは十分な供給を行うことができず、危機対応発電所（Emergency Power Producer、以下 EPP という）と呼ばれる事業者からの電力買い取りが増加するためである。この買い取りは一時的なものに留まらず、常態化している。また、TANESCO の EPP からの買い取り単価及び、EPP 以外の一部の独立系発電事業者 (IPP) からの買い取り単価は、電力販売価格よりも高く設定されている。これらの EPP・IPP に支払う支出を補てんすることを目的として、政府は TANESCO への補助金を拠出してきた（補助金は営業外収益に含まれる）。

2013 年末に電力料金が約 40% 引き上げられたことに伴い、TANESCO は 2014 年には概算 35,000 百万 TSh の当期利益を予想しており¹⁸、これに伴い政府は 2014 年から補助金を大幅に削減した。ただし、上記利益を計上したとしても、累積損失 982,676 百万 TSh を解消するためには 28 年が必要であり、利益計上による累積損失の早期解消は困難である。

TANESCO は 2014 年より複数の発電所を順次設置するとともに、国内で産出される天然ガスを発電所に送るためのパイプラインを 2016 年ごろに完成させることにより、EPP からの電力買い取りを減少させ、収益を改善させることを目指している。

以上より、実施機関は運営・維持管理のための予算を配分しているものの、スペアパーツの調達やメンテナンス予算の執行に懸念があること、当期利益の黒字化を見込んでいるものの、繰越欠損の解消に至る見込みがないことから、運営維持管理の財務面にやや懸念がある。

3.5.4 運営・維持管理の状況

本事業で整備された変電所・送電線のメンテナンス状況は良好である。メンテナンスが必要な箇所や故障したまま放置されている箇所はない。特に、送電線については、以前は、年 1 回程度障害が発生し緊急対応が必要だったものの、ダルエスサラーム・沿岸地区では数年前に老朽化した部分の交換などを行った結果、送電線に障害は発生していない。

ただし、TANESCO 全般としては、上記のとおり、メンテナンス作業実施のためのスペアパーツ調達が遅れることから、変電所・送電線に関する定期メンテナンスで全てのメンテナンス作業が実施されているわけではないことに加え、マクンブシヨ変電所のメンテナンスを担当するダルエスサラーム・沿岸地区事務所は、他地区

¹⁸ 実施機関提供資料を修正。実施機関は、67.87%の料金引き上げと政府からの補助金配分を基に収益計画を作成していたが、料金引き上げは 40%となり、補助金配分は大幅に削減されたため、これらを収益計画に反映した。実施機関財務部からの聞き取りでは、若干の黒字もしくは赤字となる予想とのこと。

への応援などのため、一部の定期メンテナンス作業を行えていない。

以上より、送電線・変電所の運営に大きな問題は生じていないものの、一時的な人員不足や、スペアパーツの調達の遅れにより一部の維持管理作業ができていないこと、当期利益の黒字化を見込んでいるものの繰越欠損解消の目途が立たないことから、本事業の維持管理は財務面・運営維持管理の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、タンザニア第一の都市であるダルエスサラーム市内の電力供給を安定させるため、市内の変電容量を増加させることを目的として、新規に変電所を建設するとともに既存変電所との接続を行う送電線を建設した事業である。本事業は、事前評価時及び事後評価時の両時点におけるタンザニアの開発政策及び開発ニーズと整合しているほか、日本の援助政策にも合致しており、妥当性は高い。事業効果についても、ダルエスサラーム市内の変電容量の増加や既存変電所の負荷軽減を達成したことにより、停電回数の減少など電力供給の安定に貢献しており、有効性・インパクトは高い。事業時の実施面について、事業期間は計画通りであるものの、事業費が原材料価格の高騰などにより事前評価時より増加しており、効率性は中程度である。実施機関の財務状況が健全とはいえないこと、スペアパーツの調達の遅れなどから十分に維持管理が行われていない箇所もあることなど、事業の持続性は中程度である。

以上より、本プロジェクトの評価は高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

4.2.1.1 維持管理体制の改善

実施機関では、変電所の維持管理作業は、維持管理予算の管理を行う本部変電部の計画・指示のもと、地域事務所変電所担当が維持管理作業を行うなど、維持管理を行うための組織体制と権限・予算が一致していない。

結果として、維持管理の責任が不明確になり非効率となっているため、部門間の調整を強化するなどして、維持管理の計画・実施、予算のタイムリーな執行を統合的に行えるようにすることが望ましい。

4.2.1.2 スペアパーツの調達の改善

実施機関では、維持管理に必要な資機材の調達をタイムリーに行うことができず、そのため計画された維持管理作業が全て行えているわけではない。これは主に、予算年度が始まる直前に予算案が承認されて、それから維持管理計画や調達

計画を作成することによるものであり、調達の計画面に改善の余地がある。

具体的には、TANESCO が次年度の仮予算を前年度 7 月などに作成の上、内部承認し、それをもとに維持管理計画・調達計画を作成することが考えられる。調達のために所定の期間が必要ではあるものの、予算年度開始 6 ヶ月程度前から準備を始めることにより、年度開始と同時に資機材の調達ができるものと思われる。

4.2.1.3 財務改善

当期利益の黒字化を達成できる見込みであるものの、繰越欠損の解消に至る見込みがなく、引き続き TANESCO は財務改善に向けた取り組みを継続する必要がある。特に、電力コストの上昇に深刻な影響を与えている EPP（危機対応発電所）と呼ばれる事業者からの電力買い取りが減少するよう、新規発電所建設を遅滞なく進める必要がある。

4.2.1.4 送電データの管理強化

各変電所では変圧器ごとの負荷情報を把握しているものの、システム管理部に提出される月次報告にはこのような情報が含まれておらず、変電所全体としての負荷情報のみが記載されている。そのため、変圧器の負荷をもとにして変電所の増強に関する将来計画を作成することが困難である。

将来的には、自動的に変電所のデータを収集するシステムを構築することも考えられるが、当面は現在使用している月次報告書の書式を一部変更し、変電所から変圧器ごとの負荷データをシステム管理部に提供し、システム管理部でのデータ収集・分析を行い、投資計画を担当する調査・投資部へ定期的に分析結果を提供することが望ましい。

4.2.2 JICA への提言

現在、世銀や国際通貨基金を中心としたドナー機関の集まりにより TANESCO の財務改善に向けた取り組みへの支援・モニタリングが行われているが、今後も同取組が着実に進められるよう、JICA としても世界銀行などと協調してのモニタリングが今後も求められる。特に、電力コストの上昇に深刻な影響を与えている EPP（危機対応発電所）と呼ばれる事業者からの電力買い取りが、2014 年末の新規発電所建設後に減少・解消されるか、今後の増加する電力需要に対応するための電源開発計画が遅滞なく実施されているかモニタリングすることが望ましい。

4.3 教訓

4.3.1 実施機関の調達手続き改善

実施機関によれば維持管理予算は十分であるものの、調達の遅れから、一部の維持管理作業が計画通りに行えていないとのことである。タンザニアのみならず、他

国においても電力セクターを始め、インフラ分野で同様の問題が発生している場合には、予算形成から調達計画までのプロセス改善支援や、調達計画の作成に関する能力強化、調達書類作成に関する能力強化など、調達の改善に関する指導・支援を行うことが望ましい。

4.3.2 日本側・相手国側の連携による実施スケジュールの柔軟な見直し

本事業では、再入札が行われた際に事業工程の見直しが行われ、全体工程の遅れが予見されていた。見直し後の事業工程のうち最も時間のかかる工程が 132kV 送電線の建設であり、第 2 次事業の E/N 締結後にタンザニア側負担工事が行われ、その完了後に日本側負担による土木工事、モノポール設置工事、132kV 送電線据え付け工事などが行われる予定だった。

そのため、コンサルタントと実施機関の協議により、タンザニア側負担工事を第 2 次事業 E/N 締結前に開始し、後工程である日本側負担工事を予定よりも前倒して開始できるようにした。このような柔軟な対応により、事業期間遅延の恐れがあった本事業を結果的に当初計画よりも短い期間で完了させることができた。また、事業期間の短縮により機材レンタル費や人件費などの追加投入の発生も回避することができた。

他事業においても、何らかの要因で事業遅延が見込まれる場合には、日本側負担分、相手国政府負担分にかかわらず工程の見直しを行い、全体工程を遅れさせないよう柔軟な対応を行うことが重要である。

以上

モザンビーク

ザンベジア州及びテテ州地方道路橋梁建設計画

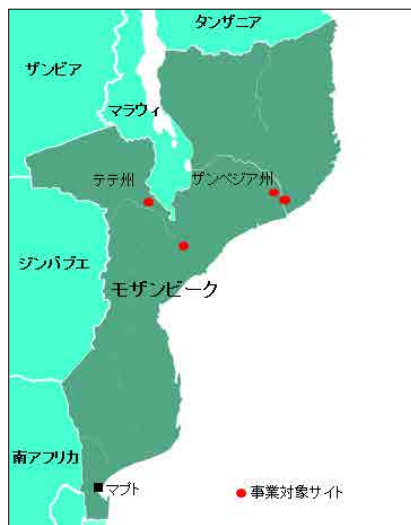
外部評価者：EY 新日本サステナビリティ株式会社 高橋久恵

0. 要旨

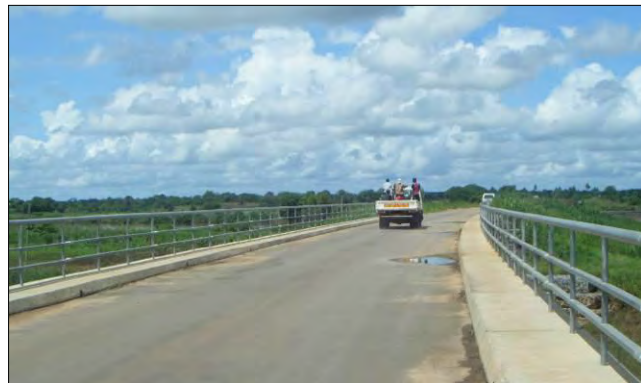
モザンビーク北部のザンベジア州及びテテ州における地方幹線道路上の橋梁を整備し、道路網の機能を改善した本事業は、同国の開発政策、開発ニーズ及び我が国の援助政策にも合致するものであった。事業効果については、対象橋梁における重量制限の解除、雨期の不通期間の解消、幹線道路としての通行の安全性の確保がなされ、それによって地域経済の活性化や社会サービスへのアクセスの改善にも一定の寄与をしていることから、有効性・インパクトは高い。本事業の実施に際しては、入札の不調や資材価格の高騰、事業スコープの一部変更の影響により事業費、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。また、運営・維持管理体制については、実施機関の人員数の不足が維持管理状況及び外部委託先の維持管理業務や技術力を管理する体制に影響を及ぼす結果となっている。財務面においても、適切な維持管理を行うための予算の確保及び配賦のタイミングに改善が求められており、持続性は中程度である。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



整備された橋梁（リクンゴ III 橋）

1.1 事業の背景

モザンビークにおける道路網は長期間の内戦により破壊され、さらに維持管理の欠如により、その機能が著しく損なわれていた。そのため、内戦終了後の 1990 年代半ばからは、多くの国の援助により道路網の緊急補修事業が実施され、主要幹線道路の改修が進められてきた。これを受けて、同国では 2001 年に 3 つのフェーズから成る道路・

橋梁整備計画を策定し、フェーズ1では道路網の維持管理、道路・橋梁の緊急改修の実施及び長期計画の立案を行い、その後フェーズ2とフェーズ3では日常・定期的な維持管理とフェーズ1で優先度が高いと順位づけられた改修案件を実施することとした。

道路・橋梁整備計画において実施されてきた案件は、主要幹線道路が主体となっており、多くの地方幹線道路の整備は同計画のフェーズ2として位置づけられていたが、中でも地方の2次幹線道路に関してはフェーズ2でも対象外となっていた。一方、これら2次幹線道路の安定した通行の確保は、地方の農産物や鉱物の輸送の拡大と、地域経済の発展に不可欠な存在であった。また、道路・橋梁整備計画の計画実施の資金を裏付けるため、同国政府は道路整備特定財源として、石油税を主たる財源とする道路基金を創設し、橋梁を含む道路網整備に対応していたが、道路基金は主に既存道路網の維持管理事業に費やされ、改修事業は外国からの援助資金に頼らざるを得ない状況にあった。

このような状況を踏まえて、同国政府は日本国政府に対して北部2州における地方幹線道路上の橋梁整備事業を要請し、我が国はこれら橋梁の改修事業は周辺地域の発展に多大な効果が期待できるとして、本事業が実施されるに至った¹。

1.2 事業概要

モザンビーク北部のザンベジア州・テテ州において、主要な2次幹線道路上の橋梁を整備することにより、安全かつ安定的な道路網の機能改善を図る。

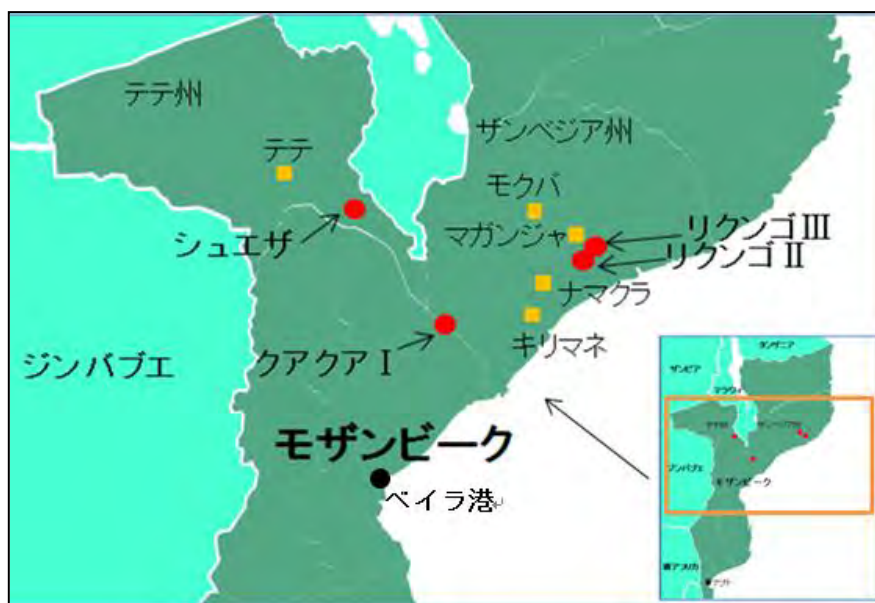


図1 対象橋梁位置図

出所：基本設計調査報告書

注：●対象橋梁 ■近隣主要都市 ●港

¹ 基本設計調査報告書

E/N 限度額／供与額		1,889 百万円／1,845 百万円
交換公文締結		2007 年 5 月
実施機関		モザンビーク共和国道路公社 (ANE)
事業完了		2010 年 12 月
案件従事者	本体	鴻池組
	コンサルタント	長大、日本工営
基本設計調査		2005 年 8 月～2006 年 12 月
詳細設計調査		2007 年 2 月～11 月
関連事業		<p>無償資金協力</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 幹線道路橋梁再建計画 (1997 年～2000 年) : 国道 1 号線、282 号線、7 号線上の 13 橋梁の架替及び補修・補強 ・ 第 2 次幹線道路橋梁再建計画 (2000 年～2003 年) : 国道 8 号線、104 号線、232 号線、225 号線上の 14 橋梁の架替補修・補強 <p>その他国際機関・援助機関等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 世界銀行「Roads and Bridges Management and Maintenance Program」(2001 年～2007 年)(2007 年～2013 年) ・ スウェーデン/欧州連合/イタリア「ザンベジ川カイヤ橋建設計画」(2005 年～2009 年) : 国道 1 号線がザンベジ川を渡河する箇所に設ける 2,340m の橋梁建設。

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

高橋 久恵 (EY 新日本サステナビリティ株式会社)

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：2013 年 8 月～2014 年 9 月

現地調査：2014 年 1 月 14 日～2 月 14 日、4 月 22 日～5 月 7 日

3. 評価結果（レーティング：B²）

3.1 妥当性（レーティング：③³）

3.1.1 開発政策との整合性

本事業計画時のモザンビークの中期国家計画である「国家再建計画（PRN）」（1993年）においては、第1段階で「再定住・再統合」、第2段階で「再建・開発」を目標として内戦後の国家の復興を推進してきた。この目標を達成するために、輸送能力の改善を大命題とし、「道路・沿岸海運整備計画（以下、ROCKS という）」（1993年～2000年）が策定され、湾岸への物資輸送のための幹線道路や首都と主要港湾都市、北部の湾岸都市を結ぶ南北幹線道路の再建が行われることとなった。事後評価時における開発政策「貧困削減行動計画（PARP）」（2011年～2014年）においては、「包括的経済発展と国内の貧困・脆弱性削減を通じた貧困との戦い及び労働力の向上」を実現するため、貧困率を42%に低減する目標を掲げている。その重点分野には、（ア）農業・水産業分野における生産量増加及び生産性の向上、（イ）雇用促進、（ウ）人間・社会開発、（エ）ガバナンス、（オ）マクロ経済と財政管理が指定された。そのなかで、道路網の整備は（ア）の項目において農漁業発展に向けたインフラ整備として位置づけられ、その重要性が明記されている。

計画時の道路・橋梁セクターでは、2000年に「道路・橋梁整備計画（以下、Roads III という）」が策定され、10年間を3つのフェーズに分けて道路・橋梁整備が計画された。地方から主要幹線道路へアクセスする道路の整備は、生産物の流通を安定させ、南北経済格差の是正と地方の経済発展を活性化するために必要であるとし、同国で重点的に実施されてきた主要都市間をつなぐ1次幹線道路の整備に加えて、地方主要都市を結ぶ2次幹線道路の整備の重要性も示している。事後評価時においては、セクター計画「道路戦略計画（以下、RSS という）」（2007年～2010年）の更新版を策定中⁴である。同計画では、道路網の整備を通じて、強固な社会と経済を造るために生産性向上に必要な移動性を確保すること及び信頼性の高い道路網を普及させることにより地域の開発を促進させることを目標としている。さらにRSSに基づいて、「道路セクター統合計画（以下、PRISE という）」が3年ごとに策定され、各年の人材育成、舗装及び未舗装道路における日常・定期維持管理、リハビリテーション、改修、新規道路建設等への整備投資計画を示している。

したがって、主要な2次幹線道路上の橋梁を整備した本事業は計画時・事後評価時においてモザンビークの開発政策及び施策に合致しているといえる。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

モザンビークにおける交通手段別輸送実績（2004年）⁵によれば、道路が占める割合は、貨物輸送で43.6%、旅客輸送では97.2%と道路に大きく依存しており、道

² A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

³ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

⁴ モザンビーク道路基金での聞き取り調査によれば、RSS（2007年～2010年）の実施に際しては、予算不足が影響し、実施に至らなかった計画が多く含まれていたため、更新版は2007年～2010年版の多くを踏襲する形となる。

⁵ 基本設計調査報告書

路網整備は同国の経済発展に寄与するとされていた。なお、同データは更新されておらず最新の情報は入手できなかったが、実施機関及び道路基金へのインタビューによれば、同国における交通手段において、道路が占める役割は依然として高い。

また、同国の経済は、南部に位置する首都マプトを中心に発展し、北部の経済発展は遅れており、計画時の道路の整備状況も全国の未舗装道路率 55% に対し、北部に位置するザンベジア州では 67%、テテ州では 60%⁶ と格差が生じていた。そのため、ザンベジア州は農作物、テテ州は鉱物の産地であり、両州とも経済成長に対する潜在能力は高いとされていたが、生産物を主要都市に輸送するための十分な整備がなされていない状況であった。事後評価時においても、未舗装道路率は全国平均で 59%、対象地域であるザンベジア州では 62% であり依然として高い。鉱物の産地であるテテ州では近年多くの外資系企業が進出しているため、インフラ整備が他州に比べ進んでいることから 54% と全国平均 (59%) を若干上回るものの、依然として改善の余地は大きい⁷。橋梁の未整備率についても、計画時においてザンベジア州では 22%、テテ州では 49%⁸ と高かった。これらは内戦による破壊、洪水あるいは重車両による落橋、老朽化による破損等によって、その機能が著しく損なわれ、都市部への流通の妨げとなっており、地方の経済活動を阻害する大きな要因となっていた。橋梁の未整備率についても、事後評価時の情報は得られなかったが、実施機関では橋梁の目録を作成中であることから、橋梁の重要性が高く認識されていることが把握できる。このように事後評価時においても道路網及び橋梁の未整備率は高く、スムーズな輸送機能の妨げとなっており、そのニーズは引き続き高いといえる。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

本事業計画時の対モザンビーク援助重点分野には、「社会分野」「農業・農村開発」「人的資源開発」が指定されていた⁹。うち「社会分野」において、貧困削減及び経済成長の妨げとなっている道路・橋梁整備の遅れを改善することが重点項目に含まれており、本事業との整合性が確認できる。

以上より、本事業の実施はモザンビークの開発政策、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 有効性¹⁰ (レーティング : ③)

3.2.1 定量的効果 (運用・効果指標)

3.2.1.1 重量制限の解除

本事業では、老朽化した橋梁を架け替えることで対象橋梁のリクンゴ II 橋、リクンゴ III 橋、クアクア I 橋、クアクア II 橋の 4 橋梁で通行可能な車両の重量制限が緩和されることが見込まれていた。事後評価時に実施機関に確認したところ、

⁶ 基本設計調査報告書

⁷ Report of Transit ability Condition – second quarter, 2012

⁸ 基本設計調査報告書

⁹ 2005 年度国別データブック

¹⁰ 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。

架替え後は橋梁の強度が増し、対象橋梁 3 か所¹¹の重量制限が 25 トンから 48 トンに緩和された（表 1 参照）。この結果、事業実施後は、以前は通行ができなかった大型車両も年間を通じて通行が可能となっている。

表 1 対象橋梁の重量制限

橋梁名	基準 (2005 年)	計画時の目標 (2010 年)	実績 (2013 年)
リクンゴ II	25 トンに制限	通行できる重量の制限緩和	48 トン
リクンゴ III			
クアクア I			
クアクア II			中止

出所：基本設計調査報告書及び実施機関提供資料

なお、本事業の対象外となったクアクア II 橋では、事後評価時においても車両の重量は 28 トンに制限されている¹²。クアクア I 橋と II 橋の位置は隣接していることから、実質的にクアクア I 橋も 28 トン以上の車両が通ることができないことになる。但し、クアクア I 及び II 橋は、本事業実施前には雨期には車両が通行することさえ不可能であったことと比較すると、状況は格段に改善されたといえる。また、クアクア II 橋の重量制限が 28 トンに規制されていることで、クアクア I 橋も同様な状況にありながら、現状において車両の交通に重大な問題が発生していないため、橋梁の設計がオーバースペック（過剰性能）であったのではないかという点を確認したところ、次のとおり回答を得た¹³。本事業の対象橋梁は「南部アフリカ運輸通信委員会（以下、SATTC という）」が適用する基準に沿って建設されており、SATTC の基準では重量については 48 トンか 9 トン仕様に規格が決められている。同事業の対象橋梁は、9 トンでは対応が困難であったことから、48 トンの規格に沿って設計された。したがって、クアクア I 橋の設計についても、オーバースペックには当たらないと考えられる。また、ANE の職員によれば、クアクア I 橋が恒久橋として 48 トン仕様の規格で建設されたことは、今後の地域経済発展に向けて非常に意義の高いことであるという。

3.2.1.2 交通量の増加

交通量の増加は、本事業の計画時には運用効果指標として指定されておらず、目標値も設定されていない。但し、対象橋梁の利用開始前後における情報が実施機関より入手可能であったため、参考情報として利用することとした。

表 2 のとおり、リクンゴ II、リクンゴ III 橋及びシュエザ橋の交通量について、橋梁の利用開始前後となる 2010 年と 2013 年を比較するとリクンゴ両橋では約 2

¹¹ 本事業ではクアクア II 橋の架替えが中止となった。詳細は 3.4.1 アウトプット参照。

¹² 本事業支援の対象外となったクアクア II 橋では、モザンビーク側で簡易橋梁がかけられたが、事後評価時においても重量制限は 28 トンに設定されている。事後評価時の聞き取りでは、予算の制限上、近年中の架替えの計画は立っていない。

¹³ 道路基金職員への聞き取り調査

倍、シュエザ橋では3倍以上に増加している。各橋梁とも、橋梁の架替え及び新設により雨期の通行止めがなくなったこと、また橋梁の強度が増したことで以前は通行量の少なかったピックアップ車や大型車等の交通量が増加していることが貢献要因となっている。なお、2012年の交通量が2011年や2013年と比較して少ないのは、北部全体が洪水の影響を受け、周辺全体の交通が困難になったことによる¹⁴。なお、クアクアI橋も2012年には洪水の影響を受けたが、交通量は増加した。この点について実施機関に確認をしたものの、明確な回答を得ることはできなかった。また、クアクアI橋では本事業実施後の2011年に交通量が低くなった。この理由には、2010年に同橋の先にある街（モペイア近郊）で実施されていた道路工事事業の影響が指摘された。当時、同地域では工事の実施に伴い、工事に関わる交通量が一時的に増加していた。そのため、2011年の交通量が少なくなったのではなく、2010年の交通量が工事の影響を受けて通常より多くなっていたためと考えられる¹⁵。さらに、2013年に入り交通量が低くなっているが、これは取付道路や橋梁に至る一部の道路状況の悪化により、一部の車両が迂回をしているためである。事後評価のサイト視察時には、すでに実施機関による修復作業が開始していたことから、道路状況の改善と共に車両数も増加することが見込まれている¹⁶。

表2 各対象橋梁の交通量（一日当たり平均交通量）

（単位：台数）

	リクンゴII・III				クアクア				シュエザ			
	2010年	2011年	2012年	2013年	2010年	2011年	2012年	2013年	2010年	2011年	2012年	2013年
乗用車	34	64	32	28	37	23	41	32	14	76	61	74
ピックアップ	9	30	13	51	15	15	32	13	12	51	38	58
ミニバス	11	18	9	34	15	20	22	14	0	0	2	0
バス	6	4	5	5	2	0	0	0	0	0	0	0
大型車	29	56	31	61	32	32	14	24	24	44	25	35
トラック	0	2	1	1	0	0	0	2	0	0	0	14
合計	89	174	91	180	101	81	109	85	50	171	126	181

出所：実施機関提供資料及び Road Traffic Report 各年版

3.2.2 定性的効果

3.2.2.1 雨期の不通期間の解消

本事業の実施前、シュエザ橋では雨期の2か月間は出水等により橋の一部が流失していたため、河床内を通行せざるを得ず、雨期は約2か月間の通行止めとなっていた。これを受けて、シュエザでは橋梁を新設したことから、事後評価時には年間を通じて通行が可能となっている。したがって、計画時の目標である「シュエザ橋での雨期の通行止め解除」は達成された。

なお、有効性の指標として指定されていなかったリクンゴ橋でも、本事業実施

¹⁴ 実施機関の交通量調査担当職員による

¹⁵ 実施機関の交通量調査担当職員による

¹⁶ 実施機関橋梁担当職員への聞き取り調査より

前は橋梁の一部が水につかり、雨期にはしばしば通行が不可能になり、マガンジャ側からナマクラ側（キリマネ方向）に移動するためにはモクバまで迂回をする必要があったが、現在は雨期でも問題なくリクンゴ橋の通行が可能となっている¹⁷。同様に、クアクア橋においても、事業前は雨期中は困難であった橋梁の両岸にある街の行き来が、事後評価時には雨期中も問題なく通行可能となっている。

3.2.2.2 幹線道路としての通行の安全性

事業実施前の橋梁は、老朽化や雨期の出水による被害を受けて、仮橋または河床を利用しており、通行時の安全性に問題を抱えていた。本事業の実施を通じて、架替え及び新設した対象橋梁は、全て SATCC が適用する道路橋設計基準、荷重基準を用いて施工されており、事業実施前の橋梁と比較し、全ての橋梁において安全性が改善していることから、計画時に目指した通行の安全性は確保されたといえる。

なお、事故件数などのデータは入手できなかったものの、受益者調査¹⁸において、対象橋梁の通行の安全性を確認したところ、回答者の 97% が「非常に安全になった」または「安全になった」と回答した。主な理由として、「架替え後、橋梁が丈夫になり、大型の車両も通行できる」「以前は雨期に橋を渡るのは危険であったため迂回をせざるを得なかったが、現在は問題なく利用できる」等の説明が受益者から挙げられた。

一方で、事業実施前の 3 倍ほど交通量が増加したシュエザ橋では、交通量の増加とともに、スピードを出す車両の通過が増加傾向にあるという¹⁹。そのため、シングルレーンとして建設されたシュエザ橋では、スピード走行の車両による歩行者や近隣住民²⁰への安全面における配慮や事故等の発生を未然に防止する対策が必要と考えられる。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

本事業の実施による間接的な効果として、

- ・主要国道への連結により市場圏が拡大し、地方産業や経済活動が活発化すること
- ・州都への交通利便性が向上し、厚生医療施設・教育施設へのアクセスが容易となること

の 2 点が計画時に想定されていた。事後評価時の調査では以下の状況が確認された。

¹⁷ サイト視察時におけるリクンゴ橋周辺での聞き取り調査より

¹⁸ 受益者調査の概要：(1)リクンゴ橋、(2)クアクア橋、(3)シュエザ橋周辺、周辺のマーケットや 2 次幹線道路と幹線道路の交わる交差点等において合計 99 名(周辺住民 67 名、商人 16 名、歩行者 5 名、トラック 3 名、運転手その他 8 名)を対象に直接聞き取りにて実施。

¹⁹ サイト視察時のシュエザ橋周辺での聞き取り調査及び走行車両の現況の確認調査より。

²⁰ 歩行者数の公式な情報は得られなかったが、実査時の確認や実施機関及び近隣住民への聞き取り調査では、シュエザ橋は車両のみでなく対岸の街への移動を目的に多くの歩行者にも活用されている。また、橋の袂には民家や商店があるため、取付道路近辺にも子どもや買い物客などが頻繁に行き来をしている状況も確認された。

3.3.1.1 地域経済の活性化

本調査において地域産業の活性化を把握するため、地域ごとの農業及び工業分野の統計データの入手を試みたが、信頼できる情報の入手は困難であった。しかし、ザンベジア州でのサイト視察時に各橋梁近辺で通行人や商人にインタビューをしたところ、リクンゴ橋の架替えにより、リクンゴ橋の両側に位置するマガンジャ地区とナマクラ地区間の交通が容易となり、米を初めとした農産物の産地であるマガンジャ地区から、対岸のナマクラ地区を通じて近隣の主要都市であるキリマネまで、農産物がよりスムーズに流通している状況が説明された。また、モペイア地区とルアボ地区を繋ぐクアクア橋でも、橋梁の架替え後、「以前は通過できなかった大型トラックの通行が可能となり、生活に必要な物資や建設用の資材等がより頻繁に運搬されるようになったことを通じて、地域における流通・商業が活発化した」という意見が多く確認された。テテ州では、同州の南部で収穫される綿や木材をテテ市へ、また北部で収穫される芋や豆等の農産物をベイラ港へ運搬する際に、シュエザ橋を通過する必要がある。本事業実施前には、仮橋も雨期の出水等により流出していたため、同橋の建設はテテ州の農産物のスムーズな運搬を可能にしている²¹。

主に橋梁近辺の住民や橋梁の利用者を対象に行った受益者調査においても、回答者の93%が、橋梁の架替え後「地元の経済に変化が見られた」と回答している。具体的には、「食料品や商品を運ぶ車両数が増加した」「生産した農産物（豆や米等）をマーケットに運びやすくなり、より多くの量を販売できるようになった」「ミニバスの便数が増加した」等の意見が挙げられた。さらに、地元の経済活動に橋梁はどの程度重要かという質問に対しては、93%の回答者が「非常に重要」または「重要」と回答している。

3.3.1.2 州都への利便性及び社会サービス施設へのアクセスの改善

実施機関や州の地方事務所、橋梁周辺の住民への聞き取り調査によれば、対象橋梁の架替え及び新設後、橋梁の周辺の州都への利便性は向上した。リクンゴⅡ・Ⅲ橋、クアクア橋の位置するザンベジア州では、近隣の主要都市であるキリマネ及び近隣の市場のある都市へのアクセスが容易となった。テテ州にあるシュエザ橋においても、近隣の都市であるムタララへのアクセスが改善したという。

リクンゴ橋、クアクア橋、シュエザ橋では、橋梁を挟む両側の地区において、どちらか一方の地区に医療施設、教育機関やマーケットがある。そのため、対岸にある地区へのアクセスの改善は、社会サービス施設へのアクセスの改善に直結する。受益者調査の結果においても、ほぼ全員（99%）が、橋梁の架替えにより近隣の主要都市へのアクセスが容易になったと回答した。また、同じく99%の回答者は社会サービス施設へのアクセスが改善したとしており、具体的には、回答者99名のうち、84名が医療施設、82名がマーケット、81名が教育施設へのアクセスが改善したと回答した。この結果からも本事業による橋梁の整備が、州都へ

²¹ テテ州 ANE 地方事務所職員への聞き取り調査より

の利便性、医療施設や学校、マーケットといった社会サービスへのアクセスの改善に貢献したことが確認できる。

3.3.2 その他、正負のインパクト

3.3.2.1 自然環境へのインパクト

計画時において、本事業の実施に伴う自然環境への影響はないこと、また架橋地点は国立公園等の自然保護区にも含まれていないことから、同国の環境省より環境影響評価は不要との結論が出ていた。しかし、環境省は実施機関に環境管理計画の策定を求めており、実施機関は日本側の設計・図面作成が完了した後に同計画を作成し、承認を得ることとなった。

実施機関によれば、事業実施前後において環境への影響はなく、環境管理計画において指定された環境配慮事項（建設中の騒音・埃等の管理、建設後のサイトにおける瓦礫等の除去等）はすべて遵守された²²。

3.3.2.2 住民移転・用地取得

本事業では既存橋梁の架替えが行われ、既存橋梁に並列に橋梁が新設された。それに伴う住民移転、用地取得は生じない事業であり、実施機関へのインタビュー及び現場でのサイト視察を通じて、問題となる事項は見られなかったことを確認した。

本事業ではクアクア II 橋の架替えが中止になったことで、クアクア I 橋の重量も 28 トンに制限されている。しかし、現状では車両のスムーズな通行に支障は出ておらず、雨期の不通期間の解消や通行の安全性の確保、より多くの物資の運搬を通じた地域経済の活性化や州都及び社会サービス施設へのアクセス改善などの効果が確認されている。以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

3.4 効率性（レーティング：②）

3.4.1 アウトプット

本事業はザンベジア州、テテ州の 2 次幹線道路上に位置する橋梁の架替え及び新設を行ったものである。計画時と実際のアウトプットの比較は表 3 に示すとおりであった。

²² 基本設計調査報告書では、「環境省より環境影響評価は不要との結論が出ている。」との記載があったが、実施機関によれば、不要とされた場合でも環境評価は実施することが慣例となっており、本事業においても実施が求められたとの回答を得た。

表3 本事業のアウトプット計画と実績

州	橋梁名	改修方法	計画（橋長 m）	実績（橋長 m）
ザンベジア	リクンゴ II	仮設橋部の架替え	50.25	計画通り
	リクンゴ III	架替え	80.70	計画通り
	クアクア I	架替え	110.90	計画通り
	クアクア II	架替え	44.30	中止
テテ	シュエザ	新設	110.90	計画通り

出所：基本設計調査報告書及び実施機関提供資料

本事業では計画されていたクアクア II 橋の架替えが中止となった。また、リクンゴ II 橋、リクンゴ III 橋においては基礎杭や道路線形に軽微な変更が生じた。その主な理由は以下のとおり。

- クアクア II 橋の架替え中止：主な理由は、建設に係る入札時の落札価格が想定した金額よりも高かったこと²³、さらに資材価格の高騰及び為替差分の発生の影響による。同橋梁の架替え中止は、上記の外部の状況を受け、事業費を計画内に収めるためにやむを得ない中止であったといえる。なお、中止に際しては、他の対象橋梁と老朽度の比較や想定される効果について検討し、最も影響が低いと判断された同橋が選択された。
- リクンゴ II 橋の基礎杭：地質調査の結果、想定よりも深い位置に支持地盤が確認されたため、基礎杭の位置を変更することとした。
- リクンゴ III 橋の道路線形及び排水管の変更：計画地の地下に障害物が確認されたため、橋梁位置を上流側に移動する必要が生じた。橋長に変更はないが、取付道路が延長され、それに伴い護岸工及び排水路の据付位置、土工、法面整形工及び植生工の施工数量が変更された。

なお、リクンゴ II 橋、リクンゴ III 橋の変更については、現場の状況に即したものの、また安全性を考慮した設計の変更であり、妥当であると考えられる。リクンゴ II 橋、リクンゴ III 橋は、事後評価時において有効に活用されていることから（詳細は 3.2 有効性参照）、これらの変更による効果の発現には影響はない。

モザンビーク側の担当事項であった

- ・ 仮設橋の撤去（リクンゴ II 橋、リクンゴ III 橋、クアクア I 橋）
- ・ 現橋撤去（クアクア I 橋）

に関して、仮設橋の撤去は全て実施済みであるが、クアクア I 橋の現橋（現在は旧橋）の撤去は、予算の確保ができず実施されていない²⁴。実施機関によれば同国では旧橋を撤去する習慣がないことから、撤去の必要性は低いと捉えられており、近

²³ 本入札では 1 社のみのお札しかなく、提示された金額が想定金額よりも高かったため、入札がキャンセルされることとなった。

²⁴ 橋梁の端の部分が道路に接続しておらず、利用はできない状況にある。

年中に撤去が行われる予定はないとのことであった。旧橋は現在のクアクア橋の下流に位置しており、仮に崩壊したとしても現橋への影響は少ないと考えられるが、合意議事録²⁵における決定事項であり、周囲への安全性を考慮しても早期に旧橋の撤去に取り組むことが望ましい。



整備された橋（クアクア I 橋）



新設された橋（シュエザ橋）

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

日本側負担分の事業費は計画の 1,889 百万円に対し、実際は 1,845 百万円で計画内に収まった。しかし、クアクア II 橋が対象外となっており、計画時の資料によればクアクア II 橋の架替え費用は全体の 15%程度であったことを考慮すると事業費は実質的には計画額を上回ったこととなる。また、モザンビーク側の負担分約 6 百万円を含めた計画事業費は 1,895 百万円であったが、モザンビーク側の支出額の記録は把握できなかったため、総事業費を比較することは困難であった。

3.4.2.2 事業期間

本事業の事業期間は詳細設計・入札期間を含め 34 ヶ月と計画されていたが、実際には 2007 年 5 月 28 日～2010 年 12 月 10 日までの 42.4 ヶ月を要し、計画を上回った（計画比 125%）。主な理由は第 1 回目の入札により、入札金額が予定額を上回り再入札となったため、またリクンゴ III 橋の橋脚建設位置において障害物が確認され、設計変更が必要となったためであった。入札不調は金額が予定額を上回るという外部事情によるものである。また、リクンゴ III 橋の設計変更は、現場で作業を開始したのち、対象エリアに障害物が確認されたため、施工性・安全性の面で必要不可欠であったと判断される。

以上より、本事業は事業費、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。

²⁵ JICA が事業を始めるにあたって、相手国の実施機関と協力の内容について合意した事項を取りまとめ、双方が署名した文書。

3.5 持続性（レーティング：②）

3.5.1 運営・維持管理の体制

同国の道路・橋梁の維持管理業務は本事業の実施機関である「道路公社（以下、ANE という）」の維持管理局と各地方事務所によって行われる。2014 年において、ANE の全職員は 487 名、このうち本部が 173 名、地方事務所が 314 名である。基本的に国道の幹線道路・橋梁の維持管理は維持管理局、地方幹線道路及び橋梁の維持管理は各州事務所が担当している。本事業対象の各橋梁については、リクongo II・III 橋、クアクア I 橋をザンベジア州の地方事務所、シュエザ橋をテテ州の地方事務所が管轄しているが、基本的には各地方事務所が維持管理業務を路線ごとに外部委託²⁶し、定期的なメンテナンスを行っている。

実質的な維持管理作業は維持管理会社に外部委託しているが、その監督にあたるべき ANE の各地方事務所の人員が不足しているため、維持管理会社のメンテナンス状況を監督する体制が十分とは言えず、一部に十分な維持管理が実施されていない状況が生じている（3.5.4 運営・維持管理状況参照）。具体的には、道路総延長が各 4,489km（ザンベジア州）、2,970km（テテ州）に対し、維持管理担当のスタッフ数はザンベジア州事務所では 4 名、テテ州事務所では 7 名と限られており、十分な管理が行われているとは言い難い状況である。但し、人員不足は実施機関のみでなく同国の官庁全体の課題でもあり、実施機関が単独で早急に解決することは困難であると考えられる。

したがって、本事業の運営・維持管理体制に関しては、地方事務所の人員不足とそれに伴う維持管理業務の監督体制に一部課題が残る。

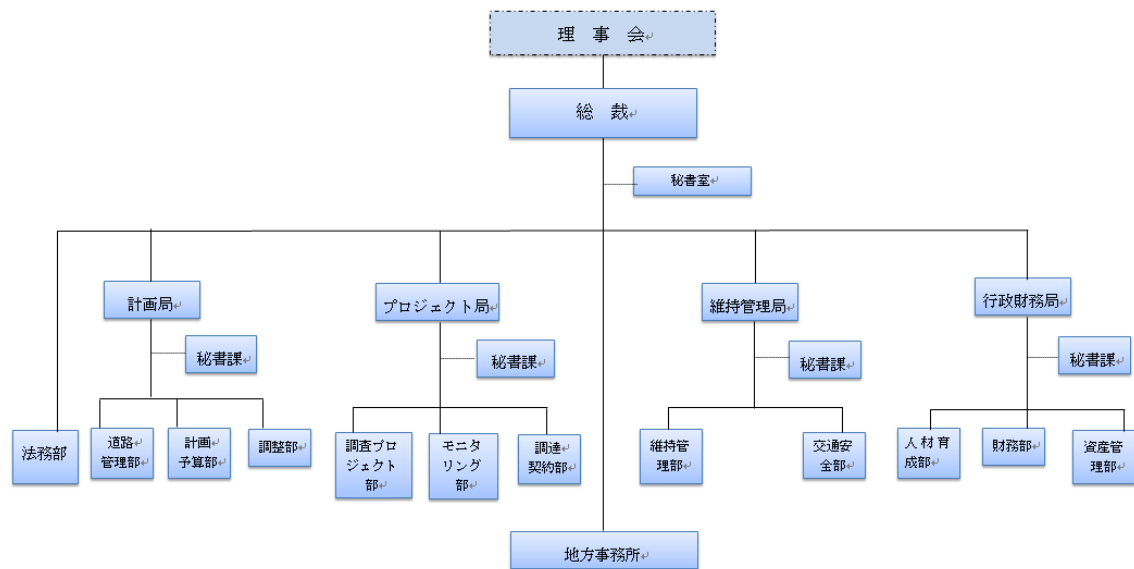


図 2 ANE 組織図

出所：実施機関提供資料

²⁶ 外部委託先は毎年一般競争入札を行い選定される。

3.5.2 運営・維持管理の技術

本事業計画時、実施機関の職員は土木工学分野の技術者で構成されており、対象施設の維持管理に対して技術面における懸念はないと判断されていた。事後評価時においても、ANEによれば、本部、州の地方事務所共に、スタッフは基本的な点検維持管理などの保守作業に係る技術は有している。ただし、前述のとおり絶対数が少なく、管理を十分に行えていないことや各地方事務所では維持管理業務は外注した業者の責任のもとに行われる業務であるとの認識が強く²⁷、業者への依存度が高い。さらに維持管理を担当している外部委託先の技術レベルに関しては、「橋梁及び舗装道路の維持管理に係る知識・経験の不足」や将来的に必要となる大規模な維持管理業務を行う際の「適切な機材の不足」等課題の多い点が ANE 本部の職員から指摘された。モザンビークはまだ若い国であり、十分な経験を有する外部委託先が育っていないのが現状である。外部の維持管理会社の技術力に対しても、研修の実施が有効な手段であると ANE も認識はしているものの、人員や予算の制約もあり、外部委託先に向けた体系的な訓練や研修制度は存在していない。

上記のとおり、運営・維持管理に係る技術面に関しては、監督機関である ANE の職員は維持管理業務に必要な技術力を有しているものの、外注先である民間の維持管理会社では保守作業を行うための十分な技術力が不足傾向にある点が問題として確認された。

3.5.3 運営・維持管理の財務

同国の国家戦略に基づいて策定された PRISE の予算によれば（表 4 参照）、例年国道のアスファルト舗装に重点が置かれているものの、道路・橋の維持管理に対しても予算は増加傾向にある。

表 4 PRISE 道路維持管理予算

(単位：千 MZN)

	2012年	2013年	2014年
運営費	474,989	909,570	906,181
トレーニング・研究	177,964	556,071	271,250
道路・橋の維持・管理	3,762,418	3,801,015	6,190,356
橋の建設・リハビリテーション	1,388,133	1,592,472	2,436,806
地方道路のリハビリテーション	392,254	203,865	624,375
アスファルト舗装	520,103	287,867	837,007
国道のリハビリテーション	1,125,520	2,725,742	505,245
国道のアスファルト舗装	6,992,926	10,901,993	8,074,798
交通安全	305,973	63,290	92,043
その他	0	8,157	0
合計	15,140,280	21,050,042	19,938,061

出所：道路基金提供資料

なお、計画時には新橋及び取付道路の維持管理費は年間平均換算で約 748 千メテ

²⁷ 各地方事務所での所長、副所長への聞き取り調査より

ィカル²⁸ (以下、MZN という) と推計されていた。各地方事務所に確認したところ、対象橋梁毎の情報は得られなかったが、対象橋梁路線における維持管理の予算は表 5 のとおりであった。

表 5 対象橋梁を含めた対象道路維持管理予算
(単位：千 MZN)

橋梁名	2012 年	2013 年	2014 年
リクンゴ II/III	1,838	2,024	2,841
クアクア I	1,197	1,138	4,323
シュエザ	1,500	4,391	4,351
合計	4,535	7,553	11,515

出所：実施機関提供資料

各地方事務所によれば、橋梁を含む対象道路の維持管理費用は増加傾向にあるものの、計画どおりの維持管理を実施するために必要な予算は十分に得られていない。例えば、ザンベジア州地方事務所の 2012 年の維持管理予算は 370 百万 MZN であるが、申請した必要額は 650 百万 MZN、テテ州事務所においても同年の維持管理予算は 400 百万 MZN であったが、同額は最低限の維持管理を行える金額であり、適切な維持管理を実施できる金額には及ばないとのことであった。






また、維持管理に係る金額以外にも、予算が定期的に配賦されないことにより、必要な時期に必要な維持管理作業を実施できないという問題が生じている。例えば、年度の終盤まで予算が配賦されず、配賦された段階では予算を消化できる期間が限られてしまうケースもあり、適切な維持管理を実施するうえで解決すべき課題となっている。さらに、予算の配賦に関連する ANE、同州地方事務所、道路基金に確認をしたところ、予算を配賦するどの過程で遅延が生じているのかが、明確に把握されていない点も明らかになった。まず、ANE は予算配賦のプロセスを再度確認し、遅延の要因を把握するとともに、よりスムーズかつタイムリーな予算の配賦に向けて解決策を検討する必要がある。

3.5.4 運営・維持管理の状況

事後評価の現地調査にて整備した橋梁の状況を確認したところ、主な現状は表 6 に示すとおりであった。

²⁸ 約 3,516 千円。為替レート：1 MZN=4.70 円 (2006 年 1 月)

表 6 事後評価時における対象橋梁の状況

橋梁名	状況		
リクン ゴ II	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁部分は概ね良好 複数の排水溝の詰まり 集水枡付近の草などによるつまり 橋名板の破損 		 橋梁版の破損
リクン ゴ III	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁部分は概ね良好 複数の排水溝の詰まり 取付道路舗装表面の破損 集水枡付近の草などによるつまり 護岸工布団籠金網の一部盗難 橋名板の破損 		 集水枡付近の草等によるつまり
クアク ア I	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁部分は概ね良好 ガードレールへの落書き 取り付け道路路面の破損^注 集水枡付近の草などによるつまり 旧橋の撤廃の未完 橋名板の破損 		 旧橋の撤廃の未完
シュエ ザ	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁部分は概ね良好 集水枡付近のごみによるつまり 橋名板の破損 橋梁までの道のりの悪路（一部の区間） 		 シュエザ橋までの道のり

出所：現地でのサイト視察

注：クアクア I 橋の取付道路の破損に対しては、すでに実施機関が取付け道路に繋がる 2 次幹線道路の修復事業を開始しており、その事業に本対象橋梁のアクセス道路も含まれているため、近日中に修理が見込まれる。

上記のとおり、対象橋梁の状態は概ね良好な状態にある。一方で、現場視察をした際には、排水溝のつまり、集水枡付近や取付道路付近の雑草などが十分に管理されていない点がかがえた。排水溝や集水枡付近の詰まりは、将来的には橋梁道路の表面の破損などに繋がり、大規模の修復を要するダメージが生じる可能性がある。外部委託先の維持管理会社によれば、計画された日常管理、定期点検は実施されているとのことであるが、例えば雨期で雑草の成長の早い時期には、より頻繁な清掃や点検を行うなどきめ細やかな対応が求められる²⁹。

また、橋梁の周辺では、橋梁の状況が改

橋梁の定期点検事項

実施されている定期点検・維持

- ・排水溝、道路の維持管理（年 2 回）
- ・高欄の維持管理（5 年に 1 回）
- ・護岸工と護床工の点検補修（洪水時）
- ・塗装の維持管理（5 年に 1 回）

出所：実施機関への聞き取り調査

²⁹ 現場のサイト視察を実施したのは 2 月上旬で同国では雨期にあたる。

善したこと、交通量が増えたことに伴い、通行車両のスピード走行が橋梁の周辺住民の懸念事項として挙げられた。交通規制の徹底は、実施機関のみでは対応が困難なことから、警察の協力も得つつ、対応することが求められる。

以上より、本事業の維持管理は体制面、技術面、財務状況、及び維持管理状況それぞれ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

モザンビーク北部のザンベジア州及びテテ州における地方幹線道路上の橋梁を整備し、道路網の機能を改善した本事業は、同国の開発政策、開発ニーズ及び我が国の援助政策にも合致するものであった。事業効果については、対象橋梁における重量制限の解除、雨期の不通期間の解消、幹線道路としての通行の安全性の確保がなされ、それによって地域経済の活性化や社会サービスへのアクセスの改善にも一定の寄与をしていることから、有効性・インパクトは高い。本事業の実施に際しては、入札の不調や資材価格の高騰、事業スコープの一部変更の影響により事業費、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。また、運営・維持管理体制については、実施機関の人員数の不足が維持管理状況及び外部委託先の維持管理業務や技術力を管理する体制に影響を及ぼす結果となっている。財務面においても、適切な維持管理を行うための予算の確保及び配賦のタイミングに改善が求められており、持続性は中程度である。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

- ・事業完了後にモザンビーク国側で実施すべき事項であった旧橋の撤去（クアクア橋）が事後評価時点においても実施されていない。旧橋は現在使用されておらず、老朽化も激しいため、撤去せずに長期間放置することは、雨期に崩壊する可能性があるなど周囲への安全の確保の点からも望ましくない。実施機関は予算の確保に努め、旧橋の撤去に努める必要がある。
- ・事後評価時においては、排水溝のつまり、集水枡付近や取り付け道路付近の雑草などが十分に処理されていない箇所が確認されている。今後、適切な維持管理のもとで大がかりな規模の修復が必要なダメージが生じないように、維持作業の頻度の見直し等、対応策を検討することも必要であると考えられる。
- ・維持管理会社は民間企業であるが、同企業の技術的キャパシティの改善並びに実施機関地方事務所における管理・監督義務に対する意識の向上は、今後の適切な維持管理の実施には重要な課題である。実施機関は同機関の職員に加え、委託先である維持管理会社のスタッフの技術面についても管理・監督する仕組みを構築

し、実施機関が適切に維持管理状況をチェックできる体制を整えていくことが望ましい。また、現状では維持管理業務は維持管理会社の業務であるとの認識が強く、各州事務所では監督機関としての意識が十分持たれていない。実施機関は各州の地方事務所の管理監督義務に対する意識の向上に向けて働きかける必要がある。

- ・各州地方事務所への予算の配賦が遅れがちであり、必要な時期に必要な維持管理作業を実施できないという問題が生じている。また、年の終盤に予算が配賦され、ある一定期間内で予算を消化しなければならないケースもあり、適切な維持管理を実施するうえで解決すべき課題となっている。配賦のどの段階で遅延が生じているのかを詳細に確認し、適切な時期に予算が配賦されるよう取り組む必要がある。
- ・安全面の観点から、各橋梁においては、通行車両のスピード走行が橋梁の周辺住民の懸念事項として挙げられた。交通規制の徹底は、実施機関のみでは対応が困難なことから、警察の協力も得つつ対応することが求められる。また、特にシュエザ橋では、歩行者の安全を確保するために、歩道のスペースを明確にするためのラインを引く等の対応も必要とされる。

4.2.2 JICA への提言

特になし。

4.3 教訓

- ・安全性の確保に向けた配慮

現状、シングルレーンであり、歩道が確保されていないシュエザ橋では、交通量の増加とともにスピード走行をする車両の増加により、歩行者や近隣住民の安全の確保が懸念事項となっている。本事業の計画時、実施機関側は交通量の増加を見込み、ダブルレーンとすることを主張していたが、計画時の交通量や既存道路幅との整合性、予算上の制約等を考慮し、現状のシングルレーンとして建設され、歩道の設置も設計には含まれなかった。今後、例えば、橋梁付近でのスピード制限の標識の設置や運転手及び住民に対する交通ルールの遵守の徹底等を通じた安全性の確保について対策を検討する必要があるが、シュエザ橋のように歩行者の多い橋梁に対しては、計画時に予算上の制約があったとしても、線を引くことで歩道のスペースを明確にするなど、安全面の確保に配慮する必要があると考えられる。

以上

モザンビーク

保健人材養成機関施設及び機材拡充計画

外部評価者：EY 新日本サステナビリティ株式会社 高橋 久恵

0. 要旨

モザンビークの全国の保健人材養成機関において、施設・機材の拡充・整備を行った本事業は、医療人材の育成や医療技術の向上を保健分野の重要課題としてきたモザンビークの開発政策、同国の開発ニーズ及び我が国の援助政策にも合致するものであった。本事業の支援を通じて教室や学生寮を建設した養成機関では、教室及び学生寮の規模が拡充され、学生数並びに寮の収容人数が増加した。さらに、多目的演習室の建設や教育用演習機材の供与により、演習授業の機会が増したことで、理論と演習のバランスが取れた教育の提供が可能になった。また、コンピューター等の供与された機材は教員の授業の準備に係る効率化につながっており、養成機関の卒業生の増加に伴う全国の医療従事者数も改善していることから、有効性・インパクトは高いといえる。なお、本事業の事業費は計画内に収まったものの、事業期間が若干計画を上回ったため、効率性は中程度となった。運営・維持管理面においては、施設・機材の状況は概ね良好で、教員の技術面においても懸念事項はないものの、正規教員数の確保や今後の財務面に一部課題がみられたため中程度と判断される。以上より、本プロジェクトの評価は高いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



建設された教室（マシンガ人材訓練センター）

1.1 事業の背景

モザンビークでは 1992 年の内戦終結ののち、国際社会からの支援を通じた復興期を経て、2000 年から 2004 年における国内総生産の成長率は平均 9%以上と高い成長を続けていた。しかし、保健医療セクターにおいては、主な保健医療指標である妊産婦死亡率 1000/出生 10 万人（2000 年）、5 歳未満児死亡率 152/出生千人（2004 年）、乳児死

亡率 104/出生千人（2004 年）と近隣諸国の中でも高い数値を示していた¹。当時、同国ではプライマリー・ヘルス・ケア²へのアクセス拡大、母子保健の質の向上、感染症及び HIV/エイズ感染の広がりに対応するための保健サービス網の拡張と、これらに必要な保健人材の増員が大きな課題となっていた。しかし、保健人材を養成する全国の 13 保健人材養成機関³（以下、養成機関という）では、増加する学生を収容するのに必要な教室数及び学生寮数が不足しており、また演習を行うための機材や環境も不十分であったことから、養成機関の早急な拡張・整備が求められていた。

かかる背景のもと、同国は我が国に対し、養成機関 12⁴カ所に対する施設・機材拡充計画に係る協力を要請し、教室・多目的演習室及び学生寮の施設を増設するとともに教育用演習機材を調達する支援が実施されることとなった。



図1 対象施設位置図

¹ 出所：基本設計調査報告書

² プライマリー・ヘルス・ケアとは、地域で住民があらゆる意味において受け入れやすい必要不可欠なヘルスケアが、地域状況に合ったレベルで提供され保持されることを意味している。

³ 本事業の対象となった保健医療人材の養成機関は主に中級レベルの医療技術者を養成する養成校（以下、ICS という）と基本的に基礎レベルの医療技術者を養成する訓練センター（以下、CFS という）12カ所である。

⁴ 残り1カ所のICS キリマネについては2004年に教室、演習室、学生寮の建設及び機材の供与に関する無償資金協力が実施されている。

1.2 事業概要

モザンビークにおいて、保健人材養成機関の施設・機材を拡充整備することにより、保健医療サービスの改善を図る。

E/N 限度額／供与額		1,045 百万円 / 973 百万円
交換公文締結		2008 年 7 月
実施機関		保健省人材養成局
事業完了		2010 年 10 月
案件従事者	施工業者	大日本土木
	機材調達	オガワ精機
	コンサルタント	マツダコンサルタント
基本設計調査		2007 年 2 月～11 月
詳細設計調査		2007 年 12 月～2008 年 3 月
関連事業		<p>JICA 技術協力プロジェクト：「保健人材養成機関能力強化プロジェクト」（2005 年～2008 年）：教員実習指導者の教授能力強化、「保健人材養成機関教員能力強化プロジェクト」（2012 年～2015 年）：保健人材が持続的に養成され体制の整備</p> <p>無償資金協力：「キリマネ医療従事者養成学校整備計画」（2004 年）：教室、演習実習施設、管理諸施設、講堂、学生寮及び職員宿舎の施設建設及び機材調達</p> <p>その他国際機関、援助機関等：セクター・ワイド・アプローチ型支援によるセクター別のコモンファンド設立。カナダ国際開発庁、イタリア協力庁、デンマーク国際開発庁、世界銀行、アフリカ開発銀行、フィンランド国際開発庁による養成機関施設整備支援</p>

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

高橋 久恵 （EY 新日本サステナビリティ株式会社）

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：2013 年 8 月～2014 年 9 月

現地調査：2014 年 1 月 14 日～2 月 14 日、4 月 22 日～5 月 7 日

2.3 評価の制約

本事業では、5カ所の養成機関で施設が建設され、この5カ所に7カ所を追加した12カ所の養成機関を対象に教育用演習機材が供与された。これら12カ所は全国に点在しているため、時間の制約もあり、全ての養成機関を訪問することはできなかった⁵。また、施設建設の支援を受けた5カ所⁶について、全ての養成機関の訪問を計画していたが、治安上の問題からICSベイラ及びCFSニャマタンダへの渡航がかなわなかった。サイト視察に含まれなかった養成機関については、質問票への回答や一部首都マプトでの聞き取り調査等を通じて必要な情報を入手した。

3. 評価結果（レーティング：B⁷）

3.1 妥当性（レーティング：③⁸）

3.1.1 開発政策との整合性

計画時における、モザンビークの国家開発政策「絶対貧困削減行動計画（Plano de Ação para a Redução da Pobreza Absoluta: PARPA）II」（2006年～2009年）では、地域開発に重点を置いた経済発展を通じ、貧困削減（絶対貧困率を50%以下に削減すること）に向けた戦略行動計画を掲げていた。6つある重点項目には「保健」が含まれ、母子保健、HIV感染予防、保健サービスへのアクセスや地方と都市部の外来比率等に関する保健指標の具体的な数値目標が掲げられた。「保健セクター戦略計画（Plano Estratégico Sector Saúde: 以下、PESSという）」（2001年～2010年）においても保健事情の改善が貧困削減を前進させる重要な鍵となるとし、よりよい保健サービスを提供し、国民の健康状態を改善するための5つの戦略を掲げた。そのうちの「保健セクターの行政・管理能力の強化」では医療人材の育成、地域の保健サービス能力の強化、保健医療技術の向上と維持管理等を最優先課題と位置づけていた。具体的には、「保健人材育成計画（Plano de Desenvolvimento de Recursos Humanos : 以下、PDRHという）」（2001年～2010年）によって、ICSやCFS等養成機関の拡充、新設等の整備計画が示された。

事後評価時においても、国家開発政策「貧困削減行動計画（Plano de Ação para a Redução da Pobreza）」（2011年～2014年）で、2014年末までに貧困率を42%に低減する目標を掲げている。その貧困削減のための重点分野には「人間・社会開発」を示しており、保健分野に関しては、患者のニーズを満たす質の高いケアを提供するための医療人材養成マネジメントの改善（保健人材の質的向上）という戦略目標が設定されている。PESS（2007年～2012年）に関しても、PESS（2001年～2010年）

⁵ 訪問先は次のとおり。ICS ナンプラ、CFS ペンバ、CFS マシंगा、ICS マプト、CFS シクンバネ、CFS イニャンバネ、CFS モクバ、CFS テテ。

⁶ ICS ナンプラ、CFS ペンバ、ICS ベイラ、CFS ニャマタンダ、CFS マシंगा。

⁷ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁸ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

を踏襲しつつ、国民の保健サービスへのアクセス拡大、保健サービスの質の向上を優先課題として位置づけている。さらに、「国家保健人材開発計画 (Plano Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Humanos da Saúde : 以下、PNDRHS という)」(2008年～2015年)では、引き続き医療人材の人数不足を解決すべく、2006年時点で25,683人であった常勤の医療人材を2015年には45,654人に増加させるためのロードマップに基づき、養成人数拡大(保健人材の量的向上)の為に養成機関の新設・拡充に取り組むことが示されている。

このようにモザンビークでは、計画時から事後評価時に至るまで保健セクターを貧困削減に資する分野として重視し、医療人材の育成や保健医療技術の向上を優先課題として位置づけてきた。したがって、養成機関の施設及び機材の拡充・整備を実施した本事業は、同国の開発政策と整合している。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

計画時、同国では、PDRHの実施により、全国13カ所の養成機関で従来の約4割増しにあたる養成コースの設置・学生の受入れを行う必要があった。一方、当時、多くの養成機関では、増加したコースを実施するために必要な教室及び学生寮の収容能力がなく、演習を行うための機材や環境も不十分であったため、養成機関の早急な拡充・整備が求められていた。事後評価時においても、PNDRHSの実施により、保健人材養成機関では引き続き養成コース・学生数が増加している。例えば、2008年には69であった養成機関提供のコース数は2012年には90に、卒業生数も819名(2008年)から2,497名(2012年)に増加している。また、表1のとおり、保健医療人材不足の状況は改善されてきたものの、現状においても特に首都マプト市以外における医療従事者数は十分とはいえず、養成機関の拡充整備における開発ニーズは依然として高い状況にある。

表1：医療従事者一人あたりの住民数

	計画時(2007年)	事業終了後(2012年)
医師	32,434 (16,653)	18,810 (2,568)
看護師	4,464 (3,816)	4,072 (1,502)

出所：Aunário Estatístico De RHS (Statistical Year Book of Health Human Resource) 2012.

注：カッコ内はマプト市のデータ

3.1.3 日本の援助政策との整合性

本事業計画時の対モザンビーク援助重点分野においては、「社会分野」「農業・農村開発」「人的資源開発」が重点分野に指定されていた。うち「社会分野」には、教育、保健・医療、給水・衛生、道路・橋梁の改善が重点項目に含まれており、本事業は人的資源開発、保健セクターといった日本のモザンビークに対する援助重点分野と整合している。

以上より、本事業の実施はモザンビークの開発政策、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 有効性⁹（レーティング：③）

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

3.2.1.1 教室の拡充による学生数の増加

同国の養成機関ではPDRHの実施に伴い、受け入れるべき学生数の増加が続き、教室数が不足していたため、本事業の実施により5カ所の養成機関で11教室の増設及び2教室の建替えを行ない、330人分の教室を確保することが目標とされた。表2は支援対象となった養成機関の本事業実施前後の教室数及び学生数を示したものである。計画どおり11教室の拡充及び2教室の建替えが実施され、330人以上の学生収容数が確保された。その結果、各養成機関とも教室数が拡充したことにより、受入学生数が大幅に増加し、目標は達成されたといえる。一方で同国の保健人材を量的に拡大する政策の実施に伴い、各養成機関ともコースの数を増やしており、現状においても教室は不足傾向にある。そのため、確認をしたほぼ全ての養成機関で、2交代又は3交代制で授業が行われている。また、CFSマシンガでは、本事業実施後にカナダ国際開発庁（Canadian International Development Agency: 以下、CIDA という）の支援により2教室が追加され、全体では教室数は6教室となっている。

表2 施設建設の支援を受けた養成機関の教室数と学生数

	教室数 ^{注1}		学生数（人数）			
	実施前	事業終了後	実施前	事業終了後		
	2007年		2007年	2011年	2012年	2013年
ICS ナンプラ	9教室 (270人)	13教室 (390人)	614	908	967	1,113
CFS ペンバ ¹⁰	4教室 (120人)	5教室 (150人)	186	298	316	314
ICS ベイラ	9教室 (270人)	13教室 (390人)	609	1,196	1,265	1,370
CFS ニヤマトンダ	2教室 (60人)	4教室 (120人)	66	196	272	222
CFS マシンガ	2教室 (60人)	6教室 ^{注2} (180人)	62	145	235	310

出所：各養成機関への質問票回答より作成

注1：括弧内は収容可能人数

注2：CFS マシンガの6教室のうち、2教室は本事業完了後にCIDAによる支援により建設された教室である。

⁹ 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。

¹⁰ CFS ペンバでは現在スペインの非政府組織（NGO）が2教室を建設中のため、今後収容可能人数が増加する予定となっている。

3.2.1.2 学生寮の拡充による学生寮の収容人数の増加

表3に示すとおり、本事業では、5カ所の養成機関において学生寮が建設され、合計で収容人数が400人増加することが計画されていた。本事業の結果、各養成機関の学生寮における収容人数は594人増加しており¹¹、目標値を達成したといえる。事後評価時に訪問をしたICS ナンプラ、CFS ペンバ、CFS マシंगा及び聞取り調査を行ったICS ベイラでは、本事業で建設した学生寮は満室となっている。また、事業実施前には学外施設を学生寮として活用していたが、現在は学外施設の利用はしていない¹²。但し、3.2.1.1の教室の拡充状況と同様に、状況は大幅に改善したといえる一方で、事業完了後もコース数・生徒数は増加しているため、CFS マシंगा以外では現在も十分な規模が確保できているとは言えない。なお、CFS マシंगाの学生寮で2013年に学生数が大幅に増加したのは、CIDAの支援により、新たな寮が建設されたためである。

CFS マシंगाは本事業の計画時にはCFS イニャンバネの分校であり、本事業で建設された学生寮の収容人数が16名程度の小規模な施設であったこと、その後独立したCFS となり受入人数が増加したため、CIDAが新たな学生寮を建設したこと、さらに水道施設の一部が故障したこと等から、本事業にて建設した学生寮は、現在は教員室として活用されている。

表3 学生寮の収容人数

	事業実施前の収容人数	計画値(事業実施による学生寮の収容人数)	事業終了後			事業実施前と事後評価時を比較した増加人数
			2011年	2012年	2013年	
ICS ナンプラ	246	112	313	345	394	148
CFS ペンバ	72	48	N.A	N.A.	121	49
ICS ベイラ	391	160	531	582	637	246
CFS ニヤマトンダ	66	64	129	128	128	62
CFS マシंगा	61	16	80	80	150	89

出所：各養成機関への質問票回答より作成

注：CFS マシंगाでは本事業完了後に、CIDAの支援により約100名収容可能な学生寮が建設された。

3.2.2 定性的効果

3.2.2.1 多目的演習室の拡充

本事業ではCFS ペンバ及びCFS マシंगाに多目的演習室が建設された。両養成機関での聞取り調査によれば、多目的演習室の設置により、他の養成機関と同

¹¹ この594人には、本事業終了後にCIDAの支援で建設されたCFS マシंगाの学生寮の収容人数(100名程度)も含まれる。

¹² ただし、学外施設を利用しない理由は収容規模の解消とともに、学外施設を借用するための資金が確保できないという状況も理由として挙げられている。

じレベルの演習（機材を用いた実践的な授業）が実施されるようになった。養成機関では、演習を行うためのスペースの確保は重要とされており、演習室のなかった両養成機関において、多目的演習室の設置は機材の供与と同様に演習の実施に貢献したといえる。CFS マシंगाの副校長及び教員によれば、多目的演習室が整備される以前は、演習を行うための施設がなく、理論中心の教育に偏りがちであった。同様に、CFS ペンバにおいても、多目的演習室の建設後には演習時間が増加したという。現在は全ての学生が理論に加え、他の養成機関と同様に実践的な授業を経験したうえで、現場（病院や医療施設）での実習に備える事が可能となっている。

事後評価時に実施した受益者調査¹³の結果においても、回答者の97%の教員が「多目的演習室が演習をより効果的なものにした」と回答しており、学生についても回答したほぼ全員が「多目的演習室が質の高い演習の実施に貢献している」と回答しており、多目的演習室を建設したことの効果が確認できた。



建設された多目的演習室（CFS ペンバ）

3.2.2.2 教育用演習機材の整備

本調査でサイト視察を行った各養成機関での聞き取り調査によれば、本事業において演習用の医療用機材が供与される以前は、各養成機関において機材の数及び種類が不足しており、保健省のカリキュラムで指定された演習を実施するに当たり、養成機関は「生徒が機材に触れる機会が少ない」、「演習に必要な機材が不足している」等の問題を抱え、提供する医療教育の質に問題意識を持っていたという。

事後評価時においては、全ての養成機関で、本事業により機材の数や種類が充実したことで、以前は十分に行えなかった演習が問題なく実施されるようになり、学生が医療機材に触れる機会が増加した。また、実際に患者に接する前に、病院や保健施設で行われる実習で医療機材に触れることは不可欠と考えられているという。さらに、全ての養成機関では、供与された教育用演習機材を用いて、保健省の指定したカリキュラムに対応した授業及び演習を行うことも可能となっている。例えば、現在助産師の養成コースでは500時間の養成時間のうち、200時間が理論、300時間が演習・実習と指定されている。事業実施以前には十分な機材がないことで、300時間の演習・実習をこなせない養成機関もあったが、現在は要求された時間数を問題なく演習の授業に費やすことができている。

¹³ ICS ナンプラ、CFS ペンバ、CFS マシंगा、CFS テテ、CFS イニャンバネ、ICS マプトの6か所で、校長・副校長や教員47名、学生・卒業生84名を対象に実施。

受益者調査の結果においても、回答者の 98%が医療機材の供与により、「より効果的な演習・実習が行われるようになった」と回答している（表 4 参照）。

表 4：医療機材の供与による演習・実習の改善について

	非常に改善した	改善した	変化なし	悪化した
校長・副校長・教員	50.4 %	47.3 %	2.3 %	0 %
生徒	57.1 %	40.5 %	2.4 %	0 %

出所：受益者調査の結果

なお、実施機関や養成機関へのインタビューを通じて、「質の高い教育」とは何を指すかを確認したところ、「理論、演習・実習の両方をバランスよく学べること」という回答を得ている。本事業で供与した演習用機材により、演習の時間が十分確保されたことは、養成機関の医療教育の質の改善に貢献したといえることができる。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

3.3.1.1 養成機関の運営管理の円滑化

本事業の計画により、施設規模（教室数の増加）及び内容（演習室や機材）が改善され、養成機関の運営・管理が円滑になることが期待されていた。養成機関の校長・副校長や教員への聞き取り調査及び受益者調査の結果によれば、教員室の整備やコンピューター（以下、PC という）・プロジェクター等の供与を通じて、教員がより効果的・効率的に授業の準備を行うことが可能になるという効果が確認された（表 5 参照）。一般的に教員が不足傾向にある同国では、供与された事務機材を活用することで授業準備の時間を短縮できる、またプロジェクターを利用することで印刷の作業などが短縮できる効果は大きいと考えられる。

表 5：施設規模等の改善による運営・管理の円滑化について

非常に円滑化した	円滑化した	変化なし	悪化した
38.3 %	53.2 %	8.5 %	0 %

出所：受益者調査の結果

注：対象は校長・副校長・教員

3.3.1.2 医療従事者の質の向上

協力対象の養成機関では、教育環境及び教育内容が改善され、養成される医療従事者の質が向上したと考えられる。本事業実施以前、多くの養成機関では、演習室や演習用機材の数・種類不足により、十分な演習の機会を得ることのないまま、病院や医療施設での実習に取り組まざるを得なかった。つまり、学生は初めての演習で実際の患者に触れるという環境にあった。本事業を通じて多目的演習

室を整備し、演習用の機材を供与したことで、現在では理論を学んだ後に、実際の状況に類似した疑似体験を演習で十分に経験してから実習の現場に出ることが可能となっている。その結果、実習先の病院や医療機関からも、実習中の学生のサービスの質に関して高い評価を得られることも多くなり、本事業が医療従事者としての質の向上に貢献しているとの声が養成機関の職員から示された。実際に、ICS ナンプラの卒業生が多く勤務しているナンプラ州の中央病院で看護師にインタビューをしたところ、養成機関に十分な演習用の機材がなければ、十分な演習の機会を得ることがないまま病院での実習に臨むことになり、実習生ひいては卒業生の医療サービスの質に影響があるであろうとの意見があげられた。この意見からも、本事業の実施により十分な演習の機会が与えられたことは、医療従事者の質の向上にも貢献していると考えられる。

受益者調査においても、養成機関関係者・学生ともに、9割以上の回答者が「機材の供与後、卒業生の医療サービスの質は向上した」と回答している(表6参照)。

表6：機材供与後の卒業生の医療サービスの質の向上

	非常に向上した	向上した	変化なし	悪化した	回答なし
校長・副校長・教員	27.7%	66.0%	2.1%	0%	4.3%
学生・卒業生	28.6%	61.9%	0%	1.2%	8.3%

出所：受益者調査の結果

3.3.1.3 人口当たりの医療従事者数の増加

医療従事者の不足は同国の保健セクターが抱える深刻な課題である。本事業では、養成機関の卒業生が保健医療機関に配属されることにより、人口当たりの医療従事者数が増加することがインパクトとして想定されていた。同国の統計資料によると、本事業実施後の医療従事者¹⁴一人当たりの住民数は、実施前と比べ改善傾向にある。2008年には1医療従事者に対し806人であったが、2012年には716人まで改善している(図2参照)。

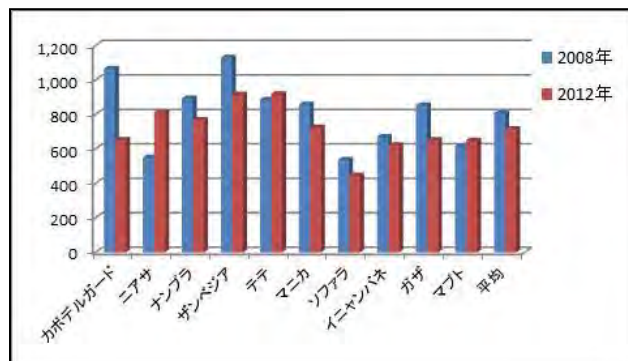


図2 医療従事者1人あたりの住民数

出所：Anuário Estatístico De RHS (Statistical Year Book of Health Human Resource)各年版

本事業により教室や学生寮等の施設が建設され、各養成機関の受入人数が増加していることから、必然的に医療従事者数の増加に貢献しているということがで

¹⁴ 医療従事者には医師、看護師の他にも助産師、技師、薬剤師なども含まれる。

きる。なお、養成機関の卒業生の医療セクターへの就職率は、卒業生には卒業後3年間同国の医療機関に勤務する義務が課されていることから、ほぼ100%と言える。

3.3.2 その他、正負のインパクト

3.3.2.1 自然環境へのインパクト

養成機関への聞き取り調査の結果、本事業実施による自然環境への影響は特にないことを確認した。また、工事期間中に周囲の生活に影響を与えるような騒音・振動等についても報告等は挙がっていない。

3.3.2.2 住民移転・用地取得

本事業の施設建設地は既存施設の敷地内であったため、本事業の実施に伴い、住民移転・用地取得は発生していない。

3.3.2.3 その他のインパクト

その他のインパクトとして、PCの供与による以下のインパクトが確認された。

- 生徒の自主研究の実施を行う際のツールとしてPCが有効に活用され、生徒の研究のモチベーションの増加に貢献した。
- 教員がPCを他の養成機関の教員との情報交換に活用し、より良い授業の実施につながっている。

訪問した養成機関の校長や副校長によれば、PCは主に教員が授業の準備を行うために活用されているが、その他にも生徒の自主研究の促進や州の研修などに参加した教員が参加できなかった教員にその内容をメールで知らせるなど、情報交換のツールとしても貢献している点が、サイト視察時の聞き取り調査を通じて確認された。

以上より、本事業の実施により概ね計画とおりの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

3.4 効率性（レーティング：②）

3.4.1 アウトプット

本事業は5カ所の養成機関における施設建設及び12カ所の同機関への教育用演習機材の調達からなる。そのアウトプットの計画と実績は表7と表8のとおりである。

表 7 施設建設の計画と実績

サイト名	施設名	計画	実績
ICS ナンプラ	教室棟	4 教室	一部の設計・ デザインを除 き計画どおり
	学生寮	14 室、自習室、トイレ、シャワー 室、倉庫	
CFS ペンバ	教室棟	1 教室	
	多目的演習室	1 室、準備室	
	学生寮	4 室、トイレ、シャワー室	
ICS ベイラ	教室棟	4 教室	
	学生寮	20 室、自習室、トイレ、シャワー 室、倉庫	
CFS ニヤマトンダ	教室棟	2 教室	
	学生寮	8 室、自習室、トイレ、シャワー 室、倉庫	
CFS マシंगा	教室棟	2 教室	
	多目的演習室	1 室、準備室	
	便所棟	-	
	学生寮	2 室、自習室、トイレ、シャワー 室、倉庫	
	水道施設	受水槽、高架水槽、ポンプ室	

出所：基本設計調査報告書及び JICA 提供資料

表 8 主要な教育用演習機材の計画と実績

サイト名	種類	計画 () 内は数量	実績
表 7 の 5 カ所に以 下 7 カ所を加えた 12 カ所 ICS マプト CFS シクンパネ CFS イニャンパネ CFS シモイオ CFS モクバ CFS テテ CFS リシंगा	実習用臨床 医療機材	クランクベット(12)、滅菌器(オートクレーブ)(11)、 保育器(12)、診察灯(72)	計画 どおり
	訓練模型 機材	人体模型(12)、筋肉模型(12)、心臓模型(20)、 目膜型(12)、聴診実習用模型(15)、血圧測定訓 練模型(15)、患者介護訓練用模型(11)、静脈注射 訓練用腕模型(24)、筋肉注射シミュレーター(上腕 部)(30)、筋肉注射シミュレーター(臀部)(18)、出産シミュ レーター(高機能型)(3)、会陰縫合シミュレーター(20)、 出産シミュレーター(普及型)(6)、触診訓練用模型(7)、 看護訓練用新生児模型(12)	
	実習用検 査機材	双眼顕微鏡(ティーチングスコープ付)(2)、双眼顕微鏡 (4)、分光光度計(2)、遠心分離機(3)	
	情報機材	複写印刷機(3)、OHP(15)、PC(15)、プロジェク ター(15)	

出所：基本設計調査報告書及び JICA 提供資料

施設の建設は概ね計画どおりのアウトプットとなった。機材については詳細設計調査時に、自習室の配置、天井仕上げ材、学生寮のテーブル・椅子セット・収納、教室の机・椅子、ICS ナンプラ及びCFS マシニングの学生寮の配置、ODA 銘板の設置数・配置、材質の仕様に変更が生じた。これらの変更点は、現場の状況に即し、学生の利便性や維持管理の観点を考慮したものであり、妥当な変更であると考えられる。また、実施機関・養成機関職員への聞き取り調査を通じて、これらの変更による効果の発現への影響もない点を確認した。

モザンビーク側の担当事項であった樹木伐採、既存構造物の撤去、アクセス道路改良、電力の引込/容量増量、給水システム整備、門扉・塀の建設、植栽工事については、CFS マシニングにおいて塀の建設が未完成であったが、それ以外については予定どおり実施された。CFS マシニングの副校長に確認したところ、予算の制約により塀の建設は実施されておらず、今後の予定についても現状では未定とのことであった。但し、塀が建設されないことによる不都合等は特段生じていない。



建設された学生寮（CFS ペンバ）



供与された機材：注射訓練用腕模型
(静脈に沿って繰り返し活用されている)

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

日本側負担分の事業費は、計画の 1,096 百万円に対し、実際は 973 百万円で計画比 89%となり、計画内に収まった。なお、費用の減額は、受注時の落札価格の金額によるものである。なお、モザンビーク側の負担予定分 15.7 百万円を含めた計画事業費は 1,112 百万円であったが、実際のモザンビーク側の支出額の記録は把握できなかったため、総事業費を比較することは困難であった¹⁵。ただし、モザンビーク側負担分として計画された内容は上述のとおり一部（塀の建設）を除き全て実施されたことから、ほぼ計画された額が支出されたものと推察される。

¹⁵ したがって、本事業の効率性の事業費については、日本側の投入だけで判断をすることとした。

3.4.2.2 事業期間

本事業の事業期間¹⁶は、計画では詳細設計と入札期間を含め 29 ヶ月が想定されていた。実績は詳細設計に 3 ヶ月（2007 年 12 月 19 日～2008 年 3 月 15 日）、本体事業 27.6 ヶ月（2008 年 7 月 4 日～2010 年 10 月 29 日）の合計 30.6 ヶ月で、計画を上回った。実施機関のプロジェクト担当者によれば、主な遅延の要因は、機材調達に係る通関の手続きに時間を要したためである。

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。

3.5 持続性（レーティング：②）

3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業で整備された施設は、各養成機関のメンテナンス担当者が運営・維持管理を担当、機材については、機材を保管する演習室の管理担当者及び演習で機材を利用する教員が維持管理を行っている。事後評価時において、施設の維持管理を担う職員数は表 9 のとおりである。事後評価時に訪問した各養成機関での聞き取り調査によれば、人数不足により維持管理を実施するのが不可能という状態ではないものの、各職員への負荷が大きいため、状況の改善が望まれている。また、メンテナンス担当者のいない養成機関では、各施設で故障が生じた場合に、外部の業者に修理を依頼するといった事後的な修繕を行う体制となっているため、予防的な維持管理を行うためにも体制については今後検討が必要と考えられる。

教員の人数に関しても、事業実施前に比べると改善傾向にはあるが、事後評価時においても、特に正規教員数は不足している（表 10 参照）。このような状況を受けて、保健省では情報技術や数学分野といった特殊分野を除き、非常勤教員を減らし、正規教員を増やすことを目指しており、保健省のセクター計画でもその方向性が示されている¹⁷。

表 9 施設の維持管理人員

	維持管理職員数	必要人数
ICS ナンプラ	0	2
CFS ペンバ	0	2
ICS ベイラ	2	6
CFS ニヤマトンダ ¹⁶	0	3
CFS マシンガ	2	3

出所：各養成機関への質問票回答

表 10 教員の充足状況

	正規教員		非常勤教員	
	現状	必要数	現状	必要数
ICS ナンプラ	46	56	91	100
CFS ペンバ	34	32	22	22
ICS ベイラ	37	61	65	40
CFS ニヤマトンダ ¹⁶	13	19	20	20
CFS マシンガ	12	22	36	46

出所：各養成機関への質問票回答

¹⁶ 事業期間は「詳細設計＋建設及び機材調達期間」とする。

¹⁷ 保健省職員及び養成機関関係者への聞き取り調査。保健省では、セクター計画 PND R H S の予算を

したがって、各養成機関における維持管理担当職員、教員の人数が全体的に不足傾向にあり、本事業の運営・維持管理の体制には一部課題が残る。

また、本事業では、複写印刷機を拠点となる養成機関に配置し、近隣のセンターからの依頼、教材印刷・配布するための新たな体制を整備することが想定されていた。複写印刷機は ICS ナンプラ・ICS ベイラ・ICS マプトに配置されている。各養成機関の総務担当者や実施機関の職員によれば、複写印刷機の利用が必要な場合には週辺校と共有するという認識はあるものの、連携は図られていないとのことであった。その要因としては、各養成機関が隣接していないため、複写印刷機を共有するという計画が必ずしも現実的ではなかった点が考えられる。

3.5.2 運営・維持管理の技術

養成機関の正規教員は、専門分野の教育を受けたのち、ほぼ全員が教員養成コースを受講していることから、演習を含め医療教育を実施するにあたり技術的な問題はない。非常勤教員については、専門分野の知識は十分有しているものの、教員養成コースを受講していない教員が多いため、養成機関毎に校長や教務主任などが定期的に授業のモニタリングを行っており、教授法等に問題が確認された場合には、機関内研修を行うなどの取り組みが行われている。そのため、現状では教員の知識・演習を行う技術面などの問題は生じていない。

教育用演習機材のマニュアルは各機材の設置されている演習室に設置されていることがサイト視察時に確認されており、演習室の管理者へのインタビューによれば、必要に応じて適宜活用されているとのことであった。

3.5.3 運営・維持管理の財務

施設の維持に関しては、建物竣工後 5～6 年までは大規模な補修・修繕は不要とされており¹⁸、現状では必要となるのは主に光熱費、日常の維持費（塗装補修、照明器具の交換、衛生設備の一部部品の交換等を含む費用）となる。

計画時には、本事業実施後の 5 養成機関の維持管理費の増額分は年間約 937,912 モザンビークメティカル¹⁹（以下、MZN という）とされていた。事後評価時において、本事業で支援した施設のみ維持管理費を得ることはできなかったため、比較をすることは困難であるが、各養成機関へ質問票を通じて施設の維持管理費用について確認したところ、回答を得られた全ての養成機関で「適切な維持管理を実施するための十分な予算が確保されていない」との回答を得た（表 11 参照）²⁰。また、

追加する計画 Acknowledge Plan（2013 年～2015 年）が策定された。

¹⁸ JICA 提供資料より

¹⁹ 約 445 万円（2007 年 3 月時点の為替レート（1 メティカル＝4.74 円））

²⁰ 現状、本事業の対象施設は建設後数年ということもあり、多額の維持管理費用は発生していない。しかし、養成機関は本事業対象施設のみでなく、他の施設も含めて適切な維持管理のための予算が確保できていないことから、「不足」との回答を得ている。

現状では各施設に大規模なメンテナンスや修復費用が発生する事例は確認されていないが、今後比較的大規模な修復作業などが必要になる場合には現状の予算で賄うのは困難になると考えられるため、早い段階で的確な予算を把握し、予算の配賦元である州保健局への申請等を計画しておく必要がある。

また、教育用演習機材については、計画時に消耗品の購入費用が全 12 養成機関で約 740 万円程度必要となるとされていたが、事後評価では養成機関から正確な維持管理費を入手することができなかった。但し訪問した各養成機関では、機材の活用度は非常に高く、必要とされる消耗品は一部入手が不可能な電池などを除いて、概ね購入できている点が確認されている。

したがって、運営・維持管理に係る財務面において、教育用演習機材には概ね問題ないものの、今後発生しうる施設に対する大規模な維持管理費用を考慮すると、一部に課題があるといえる。

表 11 施設の年間予算

サイト名	運営維持管理予算 (単位 MZN)			過不足
	2011 年	2012 年	2013 年	
ICS ナンプラ	725,191	1,261,030	1,261,030	不足
CFS ペンバ	N.A ^注	93,729	N.A ^注	不足
ICS ベイラ	176,900	163,050	400,838	不足
CF ニャマタンダ	205,080	71,085	162,643	不足
CF マシंगा	100,000	150,000	250,000	不足

出所：各養成機関への質問票回答

注：当該養成機関より回答が得られなかったため、N.A.と記載。

3.5.4 運営・維持管理の状況

今回の事後評価では、施設が建設された 5 養成機関のうち、安全面の理由から渡航ができなかった ICS ベイラ、CFS ニャマタンダを除く 3 養成機関でサイト視察を行った。3 機関とも概ね良い状態で利用されている。各機関の状況は表 12 のとおり。

表 12 養成機関の事後評価時における施設の状況

施設名	状態
ICS ナンプラ	教室、学生寮ともに概ね良い状態で管理しているが、以下の点で不具合が確認された。 教室の電気スイッチの破損、学生寮の便器の蓋の割れ、教室・学生寮の床タイルの剥がれ、盛り上がり、割れ。
CFS ペンバ	教室、多目的演習室、学生寮ともに非常に良い状態で管理されている。
CFS マシंगा	教室、多目的演習室、トイレ等は概ね良い状態で管理されている。建設後の年数も浅いことから、大きな不具合も生じていない。学生寮については、用途が教員室となったものの、有効に活用はされている。(詳細はアウトプットに記載)。

訪問したほぼ全ての養成機関において、機材は有効に活用され、管理も丁寧に行われている。供与された演習用教育機材は、複雑な維持管理が求められるものではなく、現状では故障なども生じていない。支援終了直後には、機材が十分に活用されないケースもあったと報告されているが、その後、JICA より短期専門家や青年海外協力隊（以下、JOCV という）の派遣、さらに技術協力案件²¹が実施され、その中で養成機関への訪問等を継続したことは、事後評価時における高い機材の活用度に貢献した。

一方、訪問した養成機関のうち、CFS モクバでは、機材が頻繁に使用されていない、また多数の機材が梱包されたままとなっている状況が確認された。機材が活用されていない理由を校長及び演習室の管理者に確認したところ、演習室のスペースが非常に狭く、機材を有効に使うことができないためと説明がなされた。しかし、他の養成機関では機材を利用する際に教室に移動している例もあり、スペースの問題のみではなく、機材を用いる重要性を養成機関の担当者が把握していない点も問題の一つとして考えられる。より有効に機材を活用してもらうために、保健省や現在実施中の技術協力のプロジェクト専門家等を通じ、演習に機材を活用することの意義を伝えるためのフォローアップを行う等の対応が必要である。

なお、上述のとおりほぼ全ての機材は有効に活用されているが、複数の機材については、現地の仕様に合わず使われていないケースが見られた。例えば、現在同国の医療機関では使い捨ての注射器が使用されているが、本事業で供与された注射のトレーニング用実習モデルに添付されている機材は、維持費を考慮し、使い捨てではないガラス製の注射器が調達されている。そのため、臨床現場で使用される機材と異なる旧モデルとみなされ、十分活用されていない養成機関が確認された。また供与されたオートクレーブ（滅菌器）は現在同国では滅菌時の温度の設定基準により使用を許可されていないタイプのため、現在演習でも活用されていない。但し、同国で供与されたタイプのオートクレーブ使用の許可が下りなくなったのは、事業完了後である。また、電池（ボタン電池）が入手できないことから使用されていない電子体重計が複数の養成機関で確認された（CFS ペンバ、CFS テテ、ICS マプトの3箇所²²）。同3カ所の養成機関では、電池の入手が不可能と説明されたが、供与された体重計を継続的に活用している養成機関もあること、供与された体重計で使用する電池は現地で入手可能であることを本事業のコンサルタントが確認したうえで調達された背景等を考慮すると、養成機関側で購入先を十分に検討していない事情による可能性も高いと考えられる。それ以外の医療機材については、使用頻度が高いことから一部の機材が摩耗し始めている以外には、修復が必要とされる医療機材等もなく、概ね良い状態であった。

²¹ 「保健人材養成機関教員能力強化プロジェクト」（2012年～2015年）

²² 利用状況の確認は本調査で再度訪問した養成機関に限られる。

以上より、一部の養成機関では演習用教育機材の活用に改善が望まれるものの、本事業で整備した施設及び供与した機材は、特殊な事例を除き概ね十分に活用され、維持管理も十分になされている。

以上より、本事業の維持管理は、技術及び運営・維持管理状況には問題はないが、体制及び財務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

モザンビークの全国の保健人材養成機関において、施設・機材の拡充・整備を行った本事業は、医療人材の育成や医療技術の向上を保健分野の重要課題としてきたモザンビークの開発政策及び我が国の援助政策にも合致するものであった。本事業の支援を通じて教室や学生寮を建設した養成機関では、教室及び学生寮の規模が拡充され、学生数並びに寮の収容人数が増加した。さらに、多目的演習室の建設や教育用演習機材の供与により、演習授業の機会が増したことで、理論と演習のバランスが取れた教育の提供が可能になった。また、コンピューター等の供与された機材は教員の授業の準備に係る効率化につながっており、養成機関の卒業生の増加に伴う全国の医療従事者数も改善していることから、有効性・インパクトは高いといえる。なお、本事業の事業費は計画内に収まったものの、事業期間が若干計画を上回ったため、効率性は中程度となった。運営・維持管理面においては、施設・機材の状況は概ね良好で、教員の技術面においても懸念事項はないものの、正規教員数の確保や今後の財務面に一部課題がみられたため中程度と判断される。以上より、本プロジェクトの評価は高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

・演習用医療機材の活用の改善に向けたフォローアップの実施

一部の養成機関で、教育用演習機材が十分活用されていない現状が確認された。該当機関においては、機材を用いた演習授業の効果や重要性が十分に把握されていないことが一つの要因であることから、保健省はあらためて機材の利用促進に向けたフォローアップを進めることが望ましい。その際、必要に応じて現在実施中の技術協力事業のプロジェクト専門家の協力を得ること、JOCV の派遣や近隣地域に派遣されている JOCV の活用等も効果的と考えられる。

・ 持続性の確保に向けた現状の把握と計画の策定

本事業の持続性に係る養成機関の教員不足や今後の予算確保については、現状本事業の持続性を損なうほど深刻な問題とはなっていない。但し、PNDRHSの実施により、今後も受入人数の増加が継続されれば教員の増加は必須事項であり、また施設建設後に年月が経過した際には比較的多額な費用の修復も必要になる。維持管理が現状予備的に行われず、事後的に行われている体制についても、今後検討すべき事項である。状況が深刻になる前の段階で、今後の受入学生数や予算状況を把握し、しっかりとした計画を立て今後必要な対応を保健省、州保健局、養成機関で調整していくことが望ましい。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

・ 事業完了後に実施された継続的な支援

医療機材を調達する支援案件では、供与後機材が適切に維持・管理されない問題や十分に活用されない事例が多く報告されるなか、本事業では、一部の養成機関を除き、供与された施設・機材の活用度が非常に高い点を確認された。医療機材は、利用することの重要性の理解度がその後の活用度に大きく影響する。本事業では、事業終了後においても、短期専門家や技術プロジェクトの専門家の派遣、対象養成機関に派遣された JOCV により、機材の活用に関して、その重要性を伝えるための継続的なサポートの存在が大きく貢献したと考えられる。このように、医療機材を供与する案件については、事業実施中に行われる機材の活用法や維持管理の研修やワークショップのみでなく、その後も専門家やボランティア等の支援を活用することが継続的な活用に非常に有効であると考えられる。

以上

0. 要旨

本事業は、国内外の公共交通の輸送力を内戦前の状況に復旧させるために、バス及び関連機材を調達したものである。本事業は、ブルンジの開発政策、開発ニーズ、及び日本の援助政策における重点分野と整合しており、妥当性は高い。事業効果については、運行路線数や運行距離などが大幅に増加したほか、計画時に想定された全ての指標は概ね目標を達成している。また、人や物資の移動が活発になったほか、より安全に移動できるようになったという間接的効果もうかがわれた。したがって、有効性・インパクトも高い。事業の実施面では、事業費は計画内に収まったものの、事業期間については通関手続きや車両維持管理用機材の設置のための基礎工事に遅れが生じたことから計画を超過したため、効率性は中程度である。運営・維持管理については、今後バスが老朽化していく中で、今後も常に適切な修理やエンジンの大規模メンテナンス等を円滑に実施していくことができるかどうか、またスペアパーツを迅速に調達して適切な修理作業を実施していくことができるかどうかという点で懸念があることから、持続性は中程度と判断された。

以上より、本プロジェクトの評価は高いといえる。

1. 案件の概要



事業地域の位置図 (全国)



本事業で供与したバス

1.1 事業の背景

ブルンジでは、1993年以降10年以上にわたって続いた内戦で経済が崩壊し、国内のインフラ整備及びメンテナンスが十分に行われてこなかった。内戦終結後に経済社会の活性化の取り組みが始められ、人口の90%が居住する地方部を含んだ開発が必要とされていたが、首都ブジュンブラと地方をつなぐ重要な輸送手段はバスであり、公

公共交通公社（Office des Transports en Commun: 以下 OTRACO という）がその大半を担っていた。

OTRACO は、内戦前には 100 台超のバスを有しブルンジ全土にバス運行サービスを提供していたが、内戦によりバスの適切な維持管理が行われず、また車両も老朽化しているため、稼働率が低下していた。内戦終結前後より自助努力により車両を購入しているものの、本事業計画時は 51 台のバスを所有するのみで、首都及び主要な都市間に低頻度のバス運行サービスを行うに止まっていた。さらに、車両整備機材および施設の老朽化も進んでいた。

このような状況を背景として、本事業は OTRACO の運行路線を内戦前の状況まで復旧させるために、バス及び関連機材を調達したものである。

1.2 事業概要

ブルンジ全土において、公共交通機関としてのバスおよび必要機材を供与することにより、同国内および近隣国への公共交通の輸送力の改善を図る。

E/N 限度額／供与額		1,104 百万円 / 902 百万円
交換公文締結／贈与契約締結		2009 年 7 月 / 2009 年 7 月
実施機関		公共交通公社（Office des Transports en Commun: OTRACO）
事業完了		2011 年 1 月
案件従事者	本体	LOT1：伊藤忠商事株式会社 LOT2：オガワ精機株式会社
	コンサルタント	株式会社エイト日本技術開発 (LOT1 及び LOT2)
基本設計調査		2009 年 7 月
詳細設計調査		2009 年 10 月
関連事業		<p>【技術協力】</p> <p>ブルンジ国公共交通公社運営能力再生プロジェクト（2009 年～2012 年）</p> <p>【無償資金協力】</p> <p>公共輸送力増強計画（1981 年、1983 年、1987 年）</p> <p>バス整備工場建設計画（1985 年～1986 年）</p> <p>ギテガ市バスガレージ等建設計画（1989 年～1990 年）</p>

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

西川 圭輔（株式会社日本経済研究所）

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：2013年8月～2014年9月

現地調査：2014年1月23日～2月9日、2014年4月12日～4月18日

3. 評価結果（レーティング：B¹）

3.1 妥当性（レーティング：③²）

3.1.1 開発政策との整合性

上位政策との整合性

本事業の計画当時、2006年に策定された貧困削減戦略ペーパー（以下 PRSP という）がブルンジの上位開発政策として位置づけられていた。その中の重点目標の1つとして「持続的かつ公平な経済成長の推進」が掲げられており、生産活動を支えるインフラ（交通インフラを含む）の修復もその中の具体的な目標とされていた。

その後、2011年には「Vision 2025」という長期計画が策定された。同計画では生産活動を促進するためのインフラ整備を図ることを掲げ、その中には運輸インフラの改善も明記されている。また、PRSPは2012年にPRSP2として改訂されており、輸送網の整備は地方部と市場のアクセス向上、生産活動の競争力強化、地域統合の促進の鍵として位置づけられている。

セクター政策との整合性

本事業計画時、交通分野の政策である、「運輸・郵政・通信省セクター政策書」（2006年4月）において、全国レベルで国民のアクセスを改善することが2010年までの達成目標の1つとされていた。具体的な取り組みとして、「人々が国内を移動するための公共交通を改善する」ために、OTRACOのバス運行サービスを再開することが掲げられた。

事後評価時には、2013年11月に策定された運輸分野の「セクター政策 2011-2025」において、内国輸送を充実させることにより経済成長を促すという大きな目標が掲げられ、国内で人々が安価に移動することを容易にすることが目的とされた。具体的な手段として、バス停の設置やOTRACOのバス台数の増加が挙げられている。

このように、全体的な開発政策及び運輸セクターの政策において、国内の運輸インフラの改善を行い人の移動を容易にすることが目標として掲げられており、輸送力の改善を目的とした本事業との高い整合性が認められる。

¹ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

² ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

3.1.2 開発ニーズとの整合性

ブルンジでは、1993年以降10年以上続いた内戦により輸送インフラが大きな被害を受け、経済成長推進の障害となっていた。本事業計画時、ブルンジには鉄道は存在せず、自家用移動手段を持たない一般住民にとってバスは主要な移動手段であった。バスはOTRACOの他に民間バス会社によっても運行されていたが、後者は採算性の高い都市部と主要都市間のみ運行しており、地方部の住民はOTRACOの運行サービスに頼るしかない状態であった。人口の90%は地方部に居住しており、OTRACOのバス運行サービスの改善は重要であったが、内戦前にブルンジ全土にバス運行サービスを提供してきたOTRACOの車両や施設の老朽化が進行し、稼働率が低下するという問題が存在していた。

その後ブルンジの経済は成長してきたが、生産活動を下支えするインフラの不足は恒常的な課題であり、ブルンジ経済の構造的な弱点のひとつである。陸上輸送インフラの観点からは、舗装道路の劣化が大部分で発生しているほか、未舗装道路は体系的に維持管理されておらず、特に雨期は運行スケジュールが乱れたり、場合によっては運行がキャンセルになったりするなど、アクセスが悪くなる。物資の輸送コストも高く、一部の地区の孤立も招いている。

公共交通についても、民間バス業者の参入により主要都市間の輸送サービスは改善したが、地方部の住民は依然としてOTRACOの運行サービスに依存している。OTRACOのバス台数は本事業での供与や自己購入により事業実施前よりも増加したが、OTRACOは現在の保有バス台数は依然として十分ではないと考えているほか、現地調査時には地方部の住民からもバス運行本数の増加を求める声が多く聞かれた。

以上より、事業計画時から事後評価時にわたり、OTRACO運行のバスは一貫して地方部の住民にとって非常に重要な交通手段となっていることがうかがわれる。また、輸送インフラは依然として十分ではなく、道路の適切な維持管理が必要とされているほか、バス運行本数の増加を通じた交通アクセスのさらなる充実化に対するニーズも高い。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

2005年の民主化選挙プロセスの成功を受け、日本政府とブルンジ政府との間で2006年に経済協力政策協議が開催され、本格的な無償資金協力及び技術協力を段階的に再開していくことが合意された。我が国は、内戦後の国家復興を支えるため、「平和の定着」及び「基礎生活環境の改善」を対ブルンジ支援の2本柱とし、「インフラ修復」及び「人材育成」に対する支援を行うことを方針として掲げた。そのうち「基礎生活環境の改善」において、経済基盤整備プログラムとして公共輸送及びインフラ分野における支援を実施していくことが重点分野とされた。

内戦状態から民主化への一步を踏み出したブルンジに対するインフラ修復の一環として、公共輸送の改善が掲げられており、本事業はまさにこれに合致するといえる。そのため、日本の援助政策との高い整合性が認められる。また、本事業で「インフラ修復」を行い、関連技術協力プロジェクト「公共交通公社運営能力再生プロジェクト」で本事業の効果を高めるための「人材育成」を行っており、当時の日本の援助方針を具体的に推進する組み合わせであったといえる。

本事業は、計画時から事後評価時にわたり、ブルンジの輸送インフラの改善及び人の移動の容易化という開発政策の方向性と整合しているほか、交通アクセスの充実や輸送インフラの整備に対するニーズにも合致している。また、本事業は、ブルンジのインフラ修復、公共輸送の改善を支援するものであり、計画時の日本の援助政策とも整合している。

以上より、本事業の実施はブルンジの開発政策、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 有効性³（レーティング：③）

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

3.2.1.1 計画時に想定された運用・効果指標の推移

本事業計画時、バス及び機材の供与を通じて、運行可能台数、運行路線数、運行路線距離、路線カバー率、バス利用者数（裨益人口）が増加することが見込まれていた。以下にこれらの指標の目標値及び実績値を示す。

表 1 バス運行にかかる定量的指標の推移

指標名	2008年	2009年	2010年*	2011年（完成年）		2012年	2013年
	基準年	実績値	実績値	目標値	実績値	実績値	実績値
運行可能台数	51**	37	123	127	108	101	98
運行路線数	41	40	82	107	88	90	93
年間運行路線距離(千キロ)	804	1,544	1,243	1,960	2,237	2,269	2,415
路線カバー率(%)***	23 (29/122 コミュニティ)	23 (29/122 コミュニティ)	65 (85/129 コミュニティ)	記載なし	69 (90/129 コミュニティ)	69 (90/129 コミュニティ)	79 (103/129 コミュニティ)
バス利用者数(裨益人口、万人)	470	470	550	700	570	570	670

出所：質問票回答

*本事業の完了は2011年1月であるが、全てのバスは2010年11月30日までに引き渡された。

**保有台数。2台は廃棄予定、16台は重大故障状態であり、実際の運行可能台数は33台であった。

***路線カバー率の下の数字は、「路線を有するコミュニティ数/全コミュニティ数」

また、バスの運行可能台数の内訳は以下の通りであった。

³ 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。

表 2 運行可能バス台数の内訳

		2010 年	2011 年 (完成年)	2012 年	2013 年
大型バス	既存バス*	3	3	3	3
	供与バス**	22	22	21	21
中型バス	既存バス	3	3	3	3
	供与バス	28	28	28	28
中小型バス	既存バス	20	7	2	0
小型バス	既存バス	7	7	4	4
	供与バス	36	34	33	32
	技プロバス***	4	4	4	4
	新規バス****	0	0	3	3
合 計		123	108	101	98

出所：質問票回答

*既存バス：OTRACO が本事業実施前より保有していたバス

**供与バス：本事業にて供与したバス

***技プロバス：2009～2012 年に実施された「公共交通公社運営能力再生プロジェクト」にて購入したバス

****新規バス：OTRACO が本事業後に独自に購入したバス

完成年（2011 年）の運行可能台数は 108 台、運行路線数は 88 路線と、それぞれ目標値の 85%、82%に達している。計画を下回った大きな要因は、計画時には修理して再運行させる予定であった重大故障バス（51 台のうち 16 台）が、維持管理費用が高額になると試算されたことから OTRACO の判断で廃棄処分とされたためである。その後、運行していた既存バスも、維持管理費用の高さを理由に廃棄処分が進められ、2008 年の 33 台から 2013 年には 10 台に減少した。さらに、本事業で供与したバスについても、事後評価時までには 4 台が交通事故により、1 台が反政府体制派の襲撃による炎上により廃棄・運行不能となったことも、全体の運行可能台数の減少につながっている。

その一方で、OTRACO は 2012 年には小型バス 3 台を新たに購入した。2014 年 5 月にも小型バスをさらに 2 台購入するなど、少しずつではあるが独自の調達を進めている。

このように、運行可能台数は、本事業実施後も既存バスの廃棄処分や交通事故等の影響により減少したものの、2011 年以降も路線数及び運行路線距離数は徐々に伸びており、計画内容との比較で特段の問題は見受けられなかった。なお、年間運行路線距離が 2010 年に下がっているのは、バスの供与が同年 11 月であったことから、実質的には本事業の効果がまだ発現していなかったためである。バスが初めて 1 年を通して運行された 2011 年には、運行路線数、路線カバー率、裨益人口⁴全てに大幅な増加が見られた。

⁴ 裨益人口は路線を有するコミュニンの人口を合計したものであり、実際のバス利用者数ではない。なお、ブルンジの全人口は 8,575 千人（2011 年、国連推計値）である。

3.2.1.2 その他の運行指標の推移

計画時には目標値は設定されていなかったが、本事業の実施により近隣国への公共交通の輸送力が改善することが事業目的の一部とされていたことから、事後評価にて国際路線の運行概況、及び参考情報として国内の一部の主要路線の乗客数の推移を把握した。

表 3 国際路線の運行状況

運行区間	運行開始年	便数/週	平均乗客数
ブジュンブラ～ダルエスサラーム間 (タンザニア)	2012 年	2	40
ブジュンブラ～カンパラ間 (ルワンダ、ウガンダ)	2013 年	3	100
ブジュンブラ～ムワンザ間 (タンザニア)	2013 年	2	80

出所：質問票回答

表 4 主要国内路線の乗客数の推移

(単位：千人)

行先	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年
ンゴジ (北部)	10.4	9.3	27.0	24.1	24.9
ギテガ (中部)	60.0	52.8	153.5	136.8	141.5
ブルリ (南部)	9.4	8.5	24.6	21.9	22.6
チャンクゾ (東部)	40.8	35.8	109.4	93.1	96.2

出所：質問票回答

国際路線は内戦により運行廃止となっていたが、本事業で供与した大型バスを用いて 2012 年より再開されており、事後評価時点では、タンザニアに 2 路線、ルワンダ及びウガンダに 1 路線が運行されている。今後、西側の隣国であるコンゴ民主共和国にも運行を始めることを計画しており、全体として公共交通の輸送力は本事業により改善したことがうかがわれた。国内路線についても、2011 年には対前年比でブジュンブラから各都市への乗客数が大幅に増加しており、サービスの向上が実現したことがデータにも表れている。

なお、都市間移動時間については特段のデータは存在しなかったため、受益者調査⁵にて乗客に出発地から到着地までの所要時間の変化を把握したところ、平均で 36%の時間短縮効果が見られた。定時性に関しては、受益者調査では、「時間通りに運行されている」と感じている乗客は 71%、「時間通りに運行されていない(遅れている)」は 29%であった。所要時間が短縮したり定時性の確保に対して概ね肯定的な結果が導き出されたりした背景としては、バスの円滑な走行が可能になったこと、また道中の故障がほとんどなくなったことが大きな貢献要因として挙げ

⁵ 首都ブジュンブラで 60 名、支社の立地するンゴジ、ギテガ、ブルリで各 20 名の計 100 名のバスの乗客に対し、乗車時間、アクセスの向上、運航頻度、定時性、料金やサービスについての満足度等について聞き取り調査を行った。

られる。ただ、道路状況が悪い地方部が多く、大雨などの気象条件等により運行スケジュールに遅れが生じることもあるとのことであった。全体としては、所要時間短縮・定時性の確保の点でもある程度の効果が発現しているといえる。

3.2.2 定性的効果

3.2.2.1 維持管理時間の短縮

本事業の定性的効果としては、車両維持管理用機材を供与することにより、車両点検が充実するとともに、維持管理に要する時間も短縮されることが計画時に期待されていた。事後評価において具体的な維持管理所要時間を把握することは困難であったが、実施機関によると、車両維持管理機材を供与したことにより、維持管理作業が効率化したとのことであった。例として、ガレージジャッキを複数供与したことにより、複数車両をリフトアップする作業が全体として短縮されたことや、タイヤ交換機材を供与したことで、安全かつ効率的なタイヤの脱着が可能になったという例が挙げられた。実際にワークショップを視察した際にも、本事業供与機材を用いてタイヤの交換作業やオイル交換作業等が問題なく行われていたことがうかがわれた。

OTRACOの保有バス台数は大きく増加したが、バスの運行に支障が出るような維持管理作業の遅れは見受けられなかった。車両維持管理機材の供与により各種作業が以前よりも効率的かつ着実に実施されていることが、その大きな貢献要因のひとつになっていると思われる。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

計画時に、本事業の実施により期待されていたインパクト、及び受益者調査で事業実施後の状況を聞き取った結果は下表の通りであった。

表5 想定されたインパクトと受益者調査結果

	想定されたインパクト（計画時）	受益者調査結果（事後評価時）
1	<ul style="list-style-type: none"> 内戦前のバス路線に復旧することにより、病院やクリニック、学校等の公共施設、マーケット等へのアクセスが向上し、地方住民の生活環境の改善に寄与する。 	<ul style="list-style-type: none"> 他の場所（町）へのアクセスの向上が見られたかどうか質問したところ、全ての乗客がアクセスが向上したと回答した。バスの運行頻度に対しては71%が満足している一方で、29%は満足しておらず、より頻繁な運行を求めていることがうかがわれた。
2	<ul style="list-style-type: none"> 輸送力が改善されることにより首都及び地方部の地域経済が活性化する。 	<ul style="list-style-type: none"> バス供与後の路線再開等による大きな変化（大規模な商業施設の開業など）はうかがわれなかったが、回答者の90%が何らかの経済的な変化があったとしており、特に地方部の農産物を運搬して都市で売ることが可能にな

		ったこと、また都市に買い付けに行つて地方部のマーケット等で販売するといった商業活動が可能になったことが多く挙げられた。
3	<ul style="list-style-type: none"> 国内及び国際的に人的・物的資本の移動が促進されることにより、「平和の配当」が国内全土に浸透し平和の安定に寄与する。 	<ul style="list-style-type: none"> 受益者調査では、内戦の終結後にバスの運行が活性化し安全に移動できることができるようになったと感じている回答者は97%に上つた。

出所：本事業準備調査報告書、受益者調査結果

アクセスの向上については、路線や便数の増加により、乗客はアクセスが改善したことを実感している。運行本数については特に地方部においてさらなる増加を期待する声も聞かれたが、回答者の71%が満足していることがうかがわれている。また、OTRACOは路線バスのほかに、スクールバスも運行している。

アクセス改善による経済効果等については、大規模な事例は事後評価では確認できなかったが、現地調査の際にも、都市間及び都市～地方部間で個人による物資の運搬が見られたほか、ビジネス目的のバス利用客も散見された。回答者の90%がバスの運行が充実化してから経済的な変化があったと感じており、一定のインパクトが発現していると考えられる。また、安全に移動ができると感じている回答者が97%に達していることから、内戦終結後にOTRACOのバスで人や物の移動が促進され、一般的に人々の間で平和な環境が実感されている。この点で、本事業は平和の安定に寄与しているといえる。



写真1 ブジュンブラ南部バスターミナル



写真2 運行中のバス内部の様子

3.3.2 その他、正負のインパクト

3.3.2.1 自然環境へのインパクト

本事業は、事業内容の性質上、環境面で事業実施前と比べて負の影響を及ぼすものはないと判断されていた。

事後評価時においても、本事業を通じた特段の自然環境への負のインパクトは

うかがわれなかった。逆に、実施機関から提供のあった1キロ当たりの燃料消費量データによると、本事業で供与したバスは既存のバスに比べて大型で7%、中型で17%、小型で36%の改善効果が示されており、この点では正のインパクトを生み出しているといえる。

3.3.2.2 住民移転・用地取得

本事業はバス・機材供与を行った事業であり、機材は既存の敷地内に配置された。そのため、事業全体として用地取得も住民移転も発生しておらず、問題はいかがわれなかった。

3.3.2.3 その他のインパクト

本事業で供与したバスには日本・ブルンジの国旗、ODAのロゴ、及び2010年の日本とブルンジの協力である旨が示されたステッカーが貼ってある（写真参照）。日本の支援により供与されたバスであることを知っているかどうかについて受益者調査で質問したところ、「知っている：62%」「知らない：38%」という回答が得られた。非常に高い割合ではないものの、日本のODAの広報という観点でも一定の効果があったものといえる。



写真3 各バスに貼られたステッカー

本事業は、公共交通としての輸送力の改善の観点からは、計画時に想定された定量的効果の指標数値は本事業実施後に飛躍的に伸びており、目標値も概ね（80%以上）達成されているといえる。また、国内外のアクセスも大きく向上した。経済活動の活性化については大規模な施設建設などの効果はないものの、人や物資の移動が以前よりも増えたほか、より安全に移動できるようになったといったインパクトがうかがわれた。

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

3.4 効率性（レーティング：②）

3.4.1 アウトプット

本事業の計画時の内容と最終的なアウトプットを比較すると以下の通りであった。

表 6 アウトプットの計画・実績比較

項目	計画	実績	
		LOT1	LOT2
大型バス（60人乗り）	23台	22台	—
中型バス（45人乗り）	29台	28台	—
小型バス（29人乗り）	36台	—	36台
スペアパーツ	各車両につき一式	各車両につき一式	各車両につき一式
維持管理ワークショップ用機材	一式	—	一式

出所：準備調査報告書、質問票回答

注：本事業では発注が2つのロットに分けられており、LOT1では大型・中型バス及びスペアパーツの調達、LOT2では小型バス・スペアパーツ及び車両維持管理ワークショップ用機材の調達が行われた。

計画当時、大型バス及び中型バスについては、日本の低床・リアエンジンのバス構造は現地の道路事情を考えると不適であるほか、日本で発注すると特注生産となり生産コスト・期間がかかると判断されたことから、下部車体は日本から輸入し、上部車体をケニアで架装するノックダウン生産方式を用いることとされた。事後評価時に、実際に計画通りの手順が取られたこと、また車体の品質に特段の不具合は見られなかったことが確認された。他方、小型バスについては、OTRACOが過去に購入したケニア製小型バスの車体等の品質に問題があった経験から、ブルンジ側はバス機材については品質の良いものを強く希望していた。そのため、日本からの完成車両をそのまま輸入するか、ノックダウン生産方式にするか、計画時には決定されていなかった。しかし、バスの品質や耐久性を最優先することになったため、最終的には完成車両を日本から輸入することになった。なお、同種のバスはブルンジ国内に比較的普及しており、メーカー販売店も同国内に存在することから、部品の調達に関する懸念は少ないと判断されたことも、日本からの輸入を決定する別の大きな要因であった。

計画と実績の差異については、表6に示される通り、大型バスと中型バスがそれぞれ対計画比で1台ずつ減少している。LOT1で大型・中型バスを各1台減らした理由は、計画時の詳細設計の段階で、休車率を考慮した必要台数の算出方法を見直した結果、それぞれ1台ずつ多く計上されていたことが判明したからであり、実際の調達においてはその再算出結果に基づいて各1台減となった。車両維持管理用機材については、計画内容からはガレージジャッキ、ホイールドーリー、工具セットの数量の追加、リジッドラックの新規追加が行われた一方、再利用が可能と判断されたギテガ支社⁶の騒音測定器及び電動のこぎりが削除された。これらの見直しによる特段の問題は見られておらず、妥当な変更であったと思われる。

本事業の実施におけるブルンジ側分担事項は、銀行手数料の負担、車両維持管理

⁶ ギテガ支社の施設は、準備調査時点では6,500名以上の除隊兵士の社会復帰のための訓練施設として使用されており、ワークショップ等の施設の状況確認ができず、詳細設計段階でようやく保有機材の使用可能性の確認が可能となった。

機材の据付けに係る機材設置及び電気配電引き込み工事、残置機材の処分、事業実施及びバス機材の運営・維持体制の持続性確保・有効活用に必要な予算・要員の確保等が予定されていた。これらの事項は、後述の通り車両修理工場内の維持管理機材用の基礎工事に遅れがあったものの、内容面では全て予定通り実施された。

なお、本事業で供与された大型バス及び中型バスには一定規模の荷物スペースがバスの腹部に設けられており、大きな荷物を持った一部の乗客により活用されていた。しかし、仕様通りの内容で日本から調達された小型バスには、バス車内を含め荷物収納スペースはほとんどないため、麻袋などの大型の荷物は車内の通路に置かれていた。また小型バスは座席の材質の耐久性も弱く汚れやすいという問題が見受けられた。座席の材質の耐久性を高めるため、OTRACO ではこれらの座席カバーをより耐久性のあるものに取り換える作業に着手していることが現地調査で確認された。

小型バスについては、荷物スペースや座席の材質について、多くの荷物を運搬することや未舗装道路が多いという現地の事情を踏まえた仕様とすることが望ましかったと思われる。

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

比較可能な形式で本事業の計画額と実績額を整理すると、以下の通りであった。

表 7 事業費の計画・実績比較

(単位：百万円)

費目	計画	実績	
大型バス：23 台	401	631.1	873.5
中型バス：29 台	331		
小型バス：36 台	263		
車両維持管理用機材	78	242.4	
実施設計・調達監理等	31	28.7	
合計	1,104	902.2	

出所：準備調査報告書、完了届

「3.4.1 アウトプット」に記したとおり、詳細設計段階における機材内容の見直し等（バス台数の削減、一部機材の品目・数量の追加・削減）により、機材費の総額は交換公文（E/N）限度額を 28 百万円下回った額を実際の計画額とするのが妥当であり、事業費は 1,076 百万円以内に収まったかどうかという観点で判断することとした。本事業の入札は 2 つ（LOT1 及び LOT2）に分けて実施されたが、共に入札予定価格を下回り、実施設計・調達監理等の費用を含めた事業費は全体で 902 百万円と、1,076 百万円以内に収まった。また、ブルンジ側の分担事項に対

する投入額は、87.8 百万ブルンジ・フラン（約 6.14 百万円）であり、計画時の 93.9 百万ブルンジ・フラン（約 7.51 百万円）を下回った。したがって、日本側・ブルンジ側双方を合わせた総事業費の実績は 908 百万円であり、機材内容見直しによる減額分を考慮した計画額 1,083 百万円に対して 84%に収まった⁷。

3.4.2.2 事業期間

本事業の事業期間は、入札図書作成期間や入札期間を含めて 14 ヶ月となることが計画されていた。工期の短縮を図るために「大型・中型バス」の調達（LOT1）と「小型バスと維持管理用修理工具」の調達（LOT2）を別のロットとして並行実施させることにより工期の短縮を図ることとされていた。

実際にもロット分けが行われ、全体の事業期間は 2009 年 9 月～2011 年 1 月（LOT1 は 2010 年 11 月まで、LOT2 は 2011 年 1 月まで実施）の 15.5 ヶ月であった。それぞれのロットで主に以下の理由により遅延が生じ、実績期間は対計画比 111%と、計画を上回った。

- ・ LOT1：日本から発送した部品のケニア・モンバサ港での通関手続きが遅れたことにより、9.5 ヶ月の予定であった工期は 1.0 ヶ月延長された。
- ・ LOT2：車両維持管理用機材の設置のための基礎工事を含む車両修理工場の建設工事がブルンジ側の工事業者選定の遅れ、OTRACO の局長の汚職による逮捕から新局長への交代までに時間を要したことに伴う建設関連の諸手続きの遅れ、建設サイトに放置されていた管轄省以外の政府車両の移動の遅れに伴う建設開始の遅れ、雨期による工事の遅れ、その後の機材設置用の基礎工事のやり直しなど、様々な要因により大幅に遅延した。そのため、当初 8.5 ヶ月の予定であった工期は計 3.0 ヶ月延長され、11.5 ヶ月を要した。

事業費については、詳細設計時に機材内容を見直したことにより減額が若干発生したものの、実績額は対計画比 84%であった。事業期間は、バスのケニアでの通関手続きや車両維持管理用機材のための基礎工事が遅れたことに起因して、対計画比 111%となった。したがって、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。

3.5 持続性（レーティング：②）

3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業の実施機関である OTRACO は、運輸・公共事業・機材省の管轄下にある公社であり、事後評価時（2014 年 1 月時点）の職員数は 226 名であった。首都ブジュンブラの本社の運営・維持管理部門は、技術部の 43 名（部長以下、維持管理・点

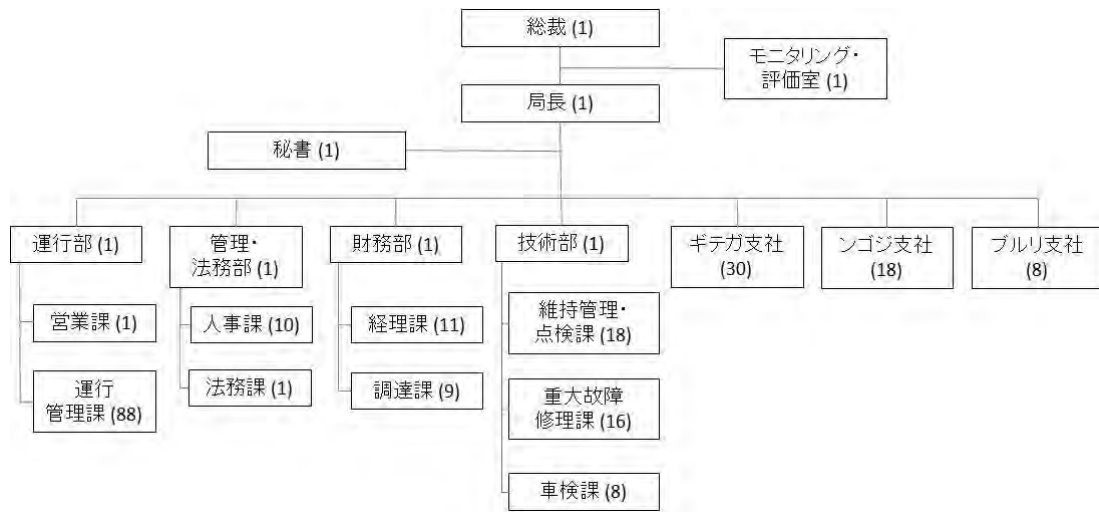
⁷ 当初計画額 1,111 百万円に対しては 82%に収まった。

検課 18 名、重大故障修理課 16 名、車検課 8 名) が車両の維持管理を担当している。バスの運行管理は運行サービス部が担っており、運転手を含めて 90 名の体制となっている。また、OTRACO ブジュンブラ本社は車検施設を有しており、後述の通り車検収入は貴重な収入源の一部となっている。ギテガ支社（職員数：30 名）は 2010 年 11 月に、ブルリ支社（職員数：8 名）は 2012 年 3 月に再開された⁸。ンゴジ支社（職員数：18 名）は本事業実施前の 2008 年に再開されており、本社及び 3 支社という体制でバスの全国ネットワークをカバーしている。ギテガ支社には 13 台、ンゴジ支社には 7 台、ブルリ支社には 4 台のバスが配置されており、ギテガ支社ではワークショップも併設されている。その他の 2 支社では、日常的な点検や簡単な修理は実施しているが、機材が不十分であるため、大規模・複雑な修理はブジュンブラのワークショップにて行っている。

本事業でのバスの調達に伴い、運転手、車掌各 59 名の計 118 名、ギテガ支社で職員 7 名、ブルリ支社で職員 5 名、ンゴジ支社で職員 2 名の計 132 名の増員が必要と考えられていた。実際には、ブジュンブラで運転手 69 名、ギテガ支社で職員 7 名、ブルリ支社で職員 5 名、ンゴジ支社で職員 2 名の計 83 名が新規採用された。車掌については、OTRACO の予算不足の関係上、正規採用は行わずに業務委嘱の形態を取っている。さらにバスの維持管理作業を行う技術者も 21 名採用された。事後評価で各部署・支社に聞き取りを行ったところ、日常業務の遂行上特段の人数不足はないことがうかがわれた。車掌については、業務委託という契約であるが、乗客への切符の販売・管理などの点で問題はうかがわれなかった。

なお、実施機関によると、一部路線で民間バス事業者とも競合する OTRACO のあり方について、民営化の議論が近年政府内で行われたが、結果的に、地方部にもバス運行サービスを提供するという OTRACO の公的な性格が重視され、民営化は行われなかったこととなった。その議論とは逆に、ネットワーク拡大や後述の車検サービスの充実化を図るため、政府の予算措置により東部のチャンクゾ県にも支社を開設するための準備を進めているとのことであった。

⁸ ギテガ支社、ブルリ支社はそれぞれ除隊兵士の訓練施設、職業訓練施設として使われていたが、施設の引き渡しが遅れたことから、予定より遅れて支社として業務を再開した。



出所：実施機関提供資料より作成

注：（ ）内の数字は職員数

図1 OTRACO 組織図（2014年2月時点）

3.5.2 運営・維持管理の技術

計画当時、長年の勤務経験を有する一部の職員には、維持管理に係るある程度の技術力が備わっていたが、内戦の影響を受けて全体として技術者の能力は不足していると判断されていた。準備調査（2009年）においては、OTRACOの技術者は車両整備に関する技術的な知識はあるものの、実践面での対応が困難な状況にあったとされていたほか、当時は技術訓練の機会も少なかった。また、各路線の乗客数のデータが蓄積されておらず、運行計画・運行管理に関する技術指導も必要であると考えられていた。

これらの技術力不足を改善するために、本事業と並行して、技術協力プロジェクト「公共交通公社運営能力再生プロジェクト」が2009年から2012年にかけて実施された。同プロジェクトを通じて、バスの運行管理計画の改訂・実施、維持管理計画の改訂・実施、車両の維持管理指導、統計課の設置による運行データ入力の実体系化、予算執行管理・財務管理の充実化などが図られた。これらの活動の結果、バスの運行、データ整備、車両維持管理の能力が向上したことが当該技術協力プロジェクトの終了時評価調査にて明らかとなっており、事後評価時に確認した際にも着実に実施されていることがうかがわれた。また、維持管理マニュアルも同プロジェクトにて改善され、それに基づいた維持管理作業が実施されていることが確認された。しかし、同プロジェクトが2012年6月に終了してから、特段の研修は開催されていない。事後評価時の技術力は、日常的な点検・修理業務には特段の支障は見られないものの、多くのバスが同時に老朽化する中で、今後も常に適切な修理やエンジンの大規模メンテナンス等を円滑に実施していくことができるかどうかについては、懸念が依然存在すると感じられた。そのような事態に対応するために、継続的な研

修を実施することにより十分な修理能力を身に着ける必要があると考えられる。

3.5.3 運営・維持管理の財務

本事業は、帰還難民等の貧困層や地方住民に対して、基礎生活分野である公共交通サービスを復旧することを主眼に置いた事業であり、収益性は低いことが計画時から想定されていた。そのため、バス運行収入の平均 30%が政府補助金として例年投入されてきており、2009 年以降も毎年バス運行収入の 20～30%が政府補助金により賄われる予定であると考えられていた。

表 8 OTRACO の財務状況

(単位：百万ブルンジ・フラン)

	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年
売上 (バス運行収入)	903.5	910.0	2,595.9	3,048.4	3,340.2
売上原価	-1,082.8	-1,096.6	-2,037.8	-2,257.6	-3,317.5
売上総利益	-179.3	-186.6	558.1	790.8	22.7
販管費	-541.6	-1,280.8	-4,060.7	-4,135.4	-3,562.5
営業利益	-720.9	-1,467.5	-3,502.6	-3,344.6	-3,539.8
営業外収益	764.0	1,602.7	3,994.9	3,873.5	3,634.5
営業外費用	-17.6	-55.3	-354.0	-253.7	43.3
経常利益	25.5	79.9	138.3	275.2	138.1
税引き前利益	25.5	79.9	138.3	275.2	138.1
税金	-8.9	-28.0	-48.4	-96.3	-41.4
当期利益	16.6	52.0	90.0	178.9	96.7

出所：実施機関提供資料より作成

本事業の実施に伴い、バスの運行収入は 2011 年以降大きな伸びを示している。2011 年及び 2012 年は支出（売上原価）の増加率以上に伸びており、運行収支の改善にもつながった。2013 年は燃料代上昇等の影響で売上原価も増加しているため売上総利益は縮小している。本事業で取得したバスは営業外収益に収益項目として計上され、その分が販管費の中で減価償却されているためこれらの数値が大きな割合を占めているが、供与後 4 年で償却されるため、2015 年以降はこれらの数値は計上されないことになっている。営業外収益には、その他に、車検サービス収入及び政府補助金が含まれており、これらの項目が最終的な経常利益確保に重要な役割を果たしている。車検サービスによる収入は、203 百万ブルンジ・フラン（2010 年）から、本事業実施後には 386 百万ブルンジ・フラン（2011 年）、326 百万ブルンジ・フラン（2012 年）へと増加した。

しかし、車検サービスによる収入の一部は国庫に納入する必要性が生じ、2011 年からはその割合も引き上げられて、利益の 50%を納めている状況にある。また、政府補助金も図 2 に示す通り近年は減少傾向にあり、財務状況のさらなる改善に対し

て不確実性が存在する。

このような不確実性のリスクを低減させるため、OTRACOではバスターミナル等の敷地を民間事業者に駐車場として貸し出したり、ターミナルに売店スペースを設置して賃貸したりといった収入源の多様化を図っていることも事後評価において確認された。

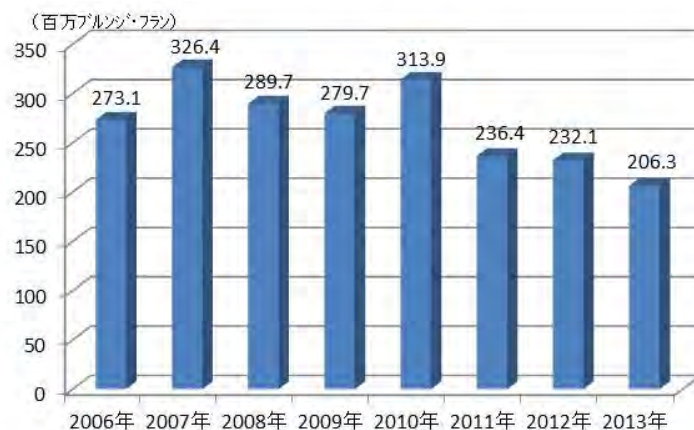


図2 政府補助金の推移

維持管理予算については、本事業実施によりバスの台数が増加した結果、増加している。しかし、表9に示す通り、対予算比率では事業実施前の約64%から45~48%に低下しており、2011年には想定された維持管理費用よりも実際の支出額及び対予算比率も低く抑えられた。供与されたバスにはスペアパーツ一式も併せて供与されていたほか、バス自体が新しかったことから、その分が維持管理支出の抑制につながり、財務状況の改善に貢献しているといえる。

表9 維持管理予算

(単位：百万ブルンジ・フラン)

	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年		2012年
	実績	実績	実績	実績	想定	実績	実績
運営・維持管理費*	958.3	1,007.1	911.1	867.3	1,653.5	1,470.7	1,637.5
全体予算	1,816.4 (収入実績)	1,900.0	1,421.4	1,358.4	3,405.1	3,254.4	3,445.4
対予算比率	52.4%	53.0%	64.1%	63.8%	48.5%	45.2%	47.5%

出所：準備調査報告書、実施機関提供資料

*燃料費を含む

事後評価時には、供与したスペアパーツの中に在庫のなくなったものもあり、今後計画的に追加購入を行っていくことが必要であるが、後述の通り調達の仕組みが十分に確立されていないことに加え、財務面では、全体的には黒字を計上している

ものの必ずしも部品購入予算は潤沢ではないという課題もあるため、部品を滞りなく調達するために、さらに財務状況を改善していくことが必要であると思われる。

また、数年後には供与したバスがほぼ一斉に大規模なメンテナンスを必要とする時期に入ることとなる。OTRACOでは上述の通り2012年及び2014年に新規車両を追加購入して保有バス台数を増やす取り組みを行っているが、収入源を多様化することにより大規模メンテナンスに対する予算も徐々に積み上げていくことが、全ての保有バスを良好な状態に保つために必要である。

なお、売上げの増減に大きな影響を持つOTRACOのバス運賃は、公共性確保の観点から民間事業者よりも低い水準に設定されている。全般的に民間バス事業者より安価な設定となっているが、OTRACOには運賃設定の権限は与えられておらず、監督官庁である運輸・公共事業・機材省によって決められている。バス運賃は、燃料費の高騰を受けて2013年9月より引き上げられた（例：ブジュンブラ市内は320フラン→345フラン、ブジュンブラ～ブルリ間は片道4,500フラン→5,000フラン）。また、チャーター料金も設定されており、乗客1人当たり45フラン/kmから50フラン/kmとなった。なお、受益者調査では、運賃について回答者の80%が「妥当な水準」であるとし、残りのそれぞれ10%から「高すぎる」もしくは「安い」との回答が得られた。

全体的に、OTRACOの財務状況は、本事業実施後に運行収入の増加により改善し、同時に収入源の多様化も図られている。しかし、黒字幅が大きい中で、今後の財務見通しについては、政府補助金の削減傾向、車検収入の取り扱いの不透明性、運賃決定権限を与えられていないといった、黒字確保を困難にしてしまう可能性も存在する。供与したバスが老朽化していくのに伴い、より多くの部品の調達や大規模なメンテナンス作業が必要となることが見込まれることも、さらなる黒字減少の要因となりうるものである。したがって、OTRACOは収益性の低い地方部にも運行サービスを提供していることから、OTRACO自身の収入多様化の努力の継続に加え、政府からの補助金も公共輸送サービスの提供の観点から継続されることが必要であると考えられる。

3.5.4 運営・維持管理の状況

事後評価では、バスの維持管理状況、バス維持管理用機材の稼働状況、スペアパーツの調達状況、維持管理計画の有無などを確認し、本事業の効果の持続性が高いと見込まれるかどうかを検討した。

3.5.4.1 供与機材の維持管理状況

供与したバスの点検については、小型バスは3,000kmごと、その他のバスは5,000kmごとにエンジンオイルを交換することなどを定めた維持管理計画が策定されており、それに基づいて各種作業が着実に実施されていた。また、部品の交

換記録も整備されていることが確認された。ブジュンブラ本社のワークショップに調達されたバスの維持管理用機材は概ね良好に稼働しており、各種作業の遂行に支障は見られなかった。

現地調査では全ての支社を訪問してバスの運行状況や維持管理の実態を把握した。ギテガ支社のワークショップ及びンゴジ支社の施設も活用されていたが、機材は十分ではなく、ギテガ支社では以前の無償資金協力事業（1989年～1990年）で調達された機材の中には故障したままのもの（例：ブレーキテスター）も散見された。ブルリ支社は基本的な維持管理機材も不足していた。したがって、ブルリ支社及びンゴジ支社では簡単な点検・修理以外はブジュンブラ本社にバスを送って対応する必要があることから、バス活用の点で非効率な面⁹がうかがわれた。そのため、これらの支社では機材を充実させてブジュンブラ本社への依存を減らすことが、効率的な運行に向けて重要であると思われる。

3.5.4.2 大型・中型バス特有の懸念

大型・中型バスの車体はケニアで架装されたことから、過去の他事業での経験から錆の発生などが懸念されていた。しかし、整備士や運転手に対するケニアの業者からの操作指導も OTRACO 及びケニアにて円滑に行われたとのことであり、本事業で供与したバスの車体の溶接や錆止め処理などには問題はなかった。

3.5.4.3 スペアパーツの調達状況

ブルンジでは、大型・中型バスは一般的に走行しているタイプのバスではなく、国内に直接的な代理店も存在しないことから、スペアパーツは国内では入手できず常にケニアなどの外国に発注することが必要となっている¹⁰。ただ、予算が十分確保できないことから消耗品の在庫を潤沢に抱えることもできず、また発注から到着までに時間を要してしまうとのことであった。特に頻繁に欠品するタイヤの調達の遅れから、現地調査時にも、運行できない状態にある数台のバスが駐車されたままになっていた¹¹。

常態化しているスペアパーツ用の調達の遅れを改善するためには、調達計画の策定・実施とそのための予算化を着実に進めていくことが重要であると考えられる。特に、大型・中型バスのスペアパーツについては、タイヤのみならず全般的に調達が円滑に進まないという課題を抱えている。ケニアの業者からの調達ルートが十分確保されていないことがその大きな要因の一つであることから、速やかにスペアパーツを入手できるように国際調達の仕組みを構築していくことが急務であると思われた。

⁹ 支社を拠点に運行しているバスがブジュンブラ本社まで修理に出されると、運行の休止が1～2日余分に発生するという不都合が生じる。

¹⁰ 小型バスについてはブルンジ国内に代理店があり、部品の入手は比較的容易である。

¹¹ 2～3週間後にはタイヤ交換後に運行を再開した。

3.5.4.4 道路状況の改善

ブルンジでは、主要路線以外は未舗装道路であることが多く、路面状況が良好でない区間も多く存在する。特に、路面状況が良くない地方部路線を多く有する OTRACO のバスは、サスペンションの板バネやショックアブソーバーが損傷を受けやすいほか、車両下部にも汚れが付着するなど、バスの維持管理に大きなマイナス影響を与えているといえる。受益者調査でも回答者の 43% が道路状況を「受け入れられるレベル」としたものの、「良い」と考えているのはわずか 4% に留まり、「良くないため改善が必要」とした回答者は 53% に上った。

このように、路面状況については、バスの維持管理面からも乗客の快適性の面からも課題があるといえる。道路の改修は OTRACO の業務範囲ではないものの、ブルンジ政府に対して改善が求められる点であると考えられる。

運営・維持管理体制には問題は見られず、本事業実施後のバス運行の増加に伴い財務状況にも改善が見られた。ただし、供与したスペアパーツがなくなり、その後大規模な車両メンテナンスの時期を迎える際に維持管理費が増加することや、車検サービス収入の取り扱いや減少傾向にある政府補助金の動向の不透明性には若干の懸念が存在する。また、十分なスペアパーツ購入予算が事前に確保されていないことから調達に遅れが生じるという事態もうかがわれた。技術面や運営・維持管理状況については、日常的な運営・維持管理には問題はないものの、技術協力プロジェクトの終了後に体系だった研修が行われておらず、今後バスが老朽化していく中でスペアパーツを迅速に調達できるか、また適切な修理作業を実施する技術力が十分備わっているかという点で懸念が見受けられる。

以上より、本事業の運営・維持管理には技術面、財務面及び運営・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、国内外の公共交通の輸送力を内戦前の状況に復旧させるために、バス及び関連機材を調達したものである。本事業は、ブルンジの開発政策、開発ニーズ、及び日本の援助政策における重点分野と整合しており、妥当性は高い。事業効果については、運行路線数や運行距離などが大幅に増加したほか、計画時に想定された全ての指標は概ね目標を達成している。また、人や物資の移動が活発になったほか、より安全に移動できるようになったという間接的効果もうかがわれた。したがって、有効性・インパクトも高い。事業の実施面では、事業費は計画内に収まったものの、事業期間については通関手続きや車両維持管理用機材の設置のための基礎工事に遅れが生じたことから計画を超過したため、効率性は中程度である。運営・維持管理については、

今後バスが老朽化していく中で、今後も常に適切な修理やエンジンの大規模メンテナンス等を円滑に実施していくことができるかどうか、またスペアパーツを迅速に調達して適切な修理作業を実施していくことができるかどうかという点で懸念があることから、持続性は中程度と判断された。

以上より、本プロジェクトの評価は高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

4.2.1.1 スペアパーツ調達の仕組みの構築

運行収入の増加に伴い財務状況が徐々に改善しつつある中、車検サービス収入の取り扱いや政府補助金の動向などの点で財務的不確実性は残るものの、タイヤなどの頻繁に交換されるスペアパーツは、可能な限り事前に調達し、全てのバスの活用が滞りなく行われるようにすることが重要である。ブルンジ国内で調達することが困難なスペアパーツが多くあることを念頭に、計画的な国際調達の仕組みを構築していくことが必要であると思われる。

4.2.1.2 政府補助金の継続

OTRACO によるバスの運行は、採算性が悪いことから民間事業者が運行しない地方部でも実施されている。近年地方部での運行のための政府補助金が徐々に削減されてきているが、OTRACO は自由に運賃を設定できない状況にある他、車検サービス収入も国庫納付が求められていることから、OTRACO の財務的な健全性を確保し、地方部でも安定的に公共輸送サービスを継続していくためには、運輸・公共事業・機材省は一定の補助金を引き続き交付していくことが必要であると考えられる。もしくは、今後も補助金を削減する場合は、運賃をある程度柔軟に設定できる権限を OTRACO に付与することも選択肢になりうると思われる。

4.2.2 JICA への提言

特になし。

4.3 教訓

4.3.1 現地の事情を踏まえた仕様設定

特に地方部を中心とした中長距離のバス路線では多くの荷物が運ばれることから、全てのバスに十分な収納スペースを設けることが必要であったと思われる。また、バスの座席の素材についても、未舗装道路が多いことを踏まえて、掃除が容易かつ耐久性の高いものにすることが望ましかったといえる。大型・中型バスはこの対応がなされていたが、日本から調達された小型バスは収納スペース及び座席の素材の点で課題があったことから、今後類似事業を実施する際は、使用環境を十分考

慮した上で対策を講じることが重要である。

以上