

2014 年度案件別事後評価:パッケージⅡ-3
(ジャマイカ、ボリビア、広域)

平成 27 年 8 月
(2015 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社グローバル・グループ 21 ジャパン

評価
JR
15-29

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。

0. 要旨

本事業はキングストン首都圏¹において地下水による水源開発および浄水施設・送配水施設の修復・拡張を行うことにより上水供給の安定を図り、もって住民生活改善に貢献することを目的に実施された²。本事業は審査時、事後評価時ともに政策との整合性が高く、首都圏の水供給改善という重要かつ緊急の課題に応えるものであり、日本の援助政策との整合性も認められ、妥当性は高い。本事業では世界銀行（以下、「世銀」という）関連事業のキャンセルおよび想定された地下水源が得られなかったことにより二度の大きな計画変更があった。事業費は計画内に収まり、事業範囲の変更を考慮すると投資効率はほぼ計画通りであった。他方、地下水調査、調達手続き、計画変更に時間を要したほか、国家水利委員会（以下、「NWC」という）の予算制約により一部工事が遅れて事業期間が計画を大きく上回ったため、効率性は中程度である。本事業の施設による水生産量は目標の6割程度で、事業対象地のうちスパニッシュタウン地区では安定した水供給が実現し、水の利用量および衛生管理の頻度の顕著な増加が見られるものの、ポートモア地区では水供給は改善せず、水利用・衛生管理の変化は見られない。NWC組織強化への技術支援の成果は十分活用されていない。よって本事業の有効性・インパクトは中程度と判断される。NWCは本事業の運用維持管理に必要な技術能力を持つが、現場に配置される人員数は十分とは言えず、維持管理予算の不足からスペアパーツが十分に確保できず適切な修理が行われていない施設がある。よって本事業の持続性は中程度である。以上より、本事業は一部課題があると評価される。

1. 事業の概要

- ¹ キングストン首都圏（人口117.8万人、2011年）はキングストン教区（人口8.9万人、2011年）、セントアンドリュー教区（人口57.3万人、2011年）、セントキャサリン教区（人口51.6万人、2011年）の3つの教区で構成される。「教区」はジャマイカの地方行政単位で、全国に14の教区がある。
- ² 当初、本事業の目的は「キングストン首都圏においてリコ・コブレ川の表流水・地下水による水源開発および送配水施設の修復・拡張を行うことにより上水供給の安定を図り、もって住民生活改善と地下水保全に貢献する」であったが、2000年に借款契約変更を伴う大幅な計画変更を行った。本文中の事業目的の記述は2000年に変更された計画に基づく。変更の詳細な経緯については、「3. 2. 1（1）世界銀行の撤退による計画変更」を参照。



事業位置図



スパニッシュタウン浄水場

1.1 事業の背景

ジャマイカは人口 270 万人（2011 年）、面積 11,424km²（秋田県程度）、カリブ海に位置する熱帯海洋性気候の島国である。同国では NWC が一元的に上下水道事業を担ってきた。ジャマイカ政府は 1990 年代半ば、限られた水資源を有効利用するために灌漑セクター及び上下水道セクターの総合的な開発計画を策定し、水資源利用にかかる監督機関の強化、管理体制の一元化に向け法整備を行っていた。特に上下水道の整備に高いプライオリティが置かれ、重要な公共投資分野に位置づけられていた。当時、キングストン首都圏の上水道普及率は約 95%（1994 年）と高かったが、施設の老朽化とメンテナンス不足により漏水が多く、メーター未設置による料金徴収不足や盗水もあり、無収水率が 60%以上と非常に高かった。このため地域により 1 日 8 時間の給水制限があるなど慢性的な水不足が深刻であったが、人口は年平均 1.8%増加すると見込まれ、さらなる水供給量の不足が予想されていた。

以上から、ジャマイカ政府はキングストン首都圏を対象とする上水道施設改善について日本に支援を要請した。これを受けて国際協力機構（JICA）は 1995 年に「キングストン首都圏上水道整備事業に係る案件形成促進調査」を行い、1996 年に審査を経てジャマイカ政府と借款契約を締結して本事業を実施した。

1.2 事業概要

キングストン首都圏において地下水による水源開発及び浄水施設・送配水施設の修復・拡張を行うことにより上水供給の安定を図り、もって住民生活改善に貢献することを目的とする。

円借款承諾額/実行額	6,644 百万円 / 6,561 百万円
交換公文締結/借款契約調印	1996 年 6 月 / 1996 年 7 月

借入契約条件	金利：2.5%（コンサルタント部分は2.1%） 返済：25年（うち据置7年） 調達条件：一般アンタイト
借入人/実施機関	財務計画省 / 国家水利委員会（NWC）
貸付完了	2010年5月
本体契約	Sogea-Satom（フランス）、（株）間組（日本）
コンサルタント契約	日本工営（日本）/ MWH UK LTD.（英国）（JV）
関連調査	「キングストン首都圏上水道整備事業に係る案件形成促進調査」（1995年、JICA）、 「キングストン首都圏上水道整備事業に係る案件実施支援調査」（1999年、JICA）
関連事業	「浄水施設維持管理能力強化プロジェクト」（2007～2010年、JICA）

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

藺田 元（株式会社グローバル・グループ21ジャパン）

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：2014年9月～2015年7月

現地調査：2014年11月31日～12月18日、2015年4月5日～9日

2.3 調査の制約

本事業はキングストン首都圏で世銀が同時に実施する計画であった別事業と一体として実施することを条件に1996年7月に借入契約が結ばれたが、世銀が同事業の実施を取りやめたことから借入契約を発効できなかった。このため、JICAは世銀の参加なしで事業を実施できるように「キングストン首都圏上水道整備事業に係る案件実施支援調査（1999）」を実施して対象地域の変更を含む事業内容の大幅な入れ替えを行い、2000年4月に借入契約の変更を行って本事業を実施した。審査時の事業計画は世銀事業のキャンセルによりいったん白紙に戻され、借入契約変更により確定したものとみなされることから、事後評価は借入契約変更時に確定した事業計画を基準に行った。

3. 評価結果（レーティング：C³）

3.1 妥当性（レーティング：③⁴）

3.1.1 開発政策との整合性

「1.1 事業の背景」で述べたように、審査時、ジャマイカ政府は上下水道の整備に重点を置いていた。事後評価時のジャマイカの国家開発計画「ビジョン 2030」(2009)では経済繁栄のための政策目的の中で経済インフラ開発が挙げられ、適切で安全な上下水道サービスを提供することが戦略のひとつに挙げられ、2009～2012年の行動計画では本事業の実施が言及されている。また、水セクター政策（2014年）は上水道サービスの信頼性・利便性に改善の余地があると指摘し、都市部での24時間連続給水、無収水の削減、NWCの顧客管理・運営維持管理、財務的自立性、エネルギー効率等の改善を目標に掲げている。

このように、審査時、事後評価時ともに上水道サービスの改善および無収水の削減は重要な政策課題であり、本事業との整合性は高い。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

「1.1 事業の背景」で述べたように、審査時、キングストン首都圏では上水道整備の必要性が高かった。

事後評価時、首都圏東部のKSA地区（キングストン教区とセントアンドリュー教区を合わせた地区）では上水道普及率は95%（2010年）に達したが、上水道施設への投資が進まず、無収水率が54%と高いことから、2010年の乾季は水需要の67%しか供給できなかった。他方、首都圏西部のセントキャサリン教区（スパニッシュタウン地区とポートモア地区を含む）では無収水率は68%とさらに高いものの、需要を満たすだけの水生産があり、同教区の水生産量の1割近くはKSA地区に送られている。しかし、同教区は人口増加が早く、無収水率を大幅に下げなければ2030年には水不足が生じると見込まれている。

このように、審査時、事後評価時ともに首都圏の水供給能力の増強、無収水削減は重要かつ緊急の課題であり、本事業は開発ニーズと高い整合性を持つ。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

事前評価当時、ジャマイカに対する国別の援助政策・計画は作成されていなかったが、ODA大綱(1992年6月)の重点分野にはインフラストラクチャー整備が含まれており、本事業はこれに該当することから、本事業は日本の援助政策との整合性を有する。

以上より、本事業の実施はジャマイカの開発政策、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 A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁴ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

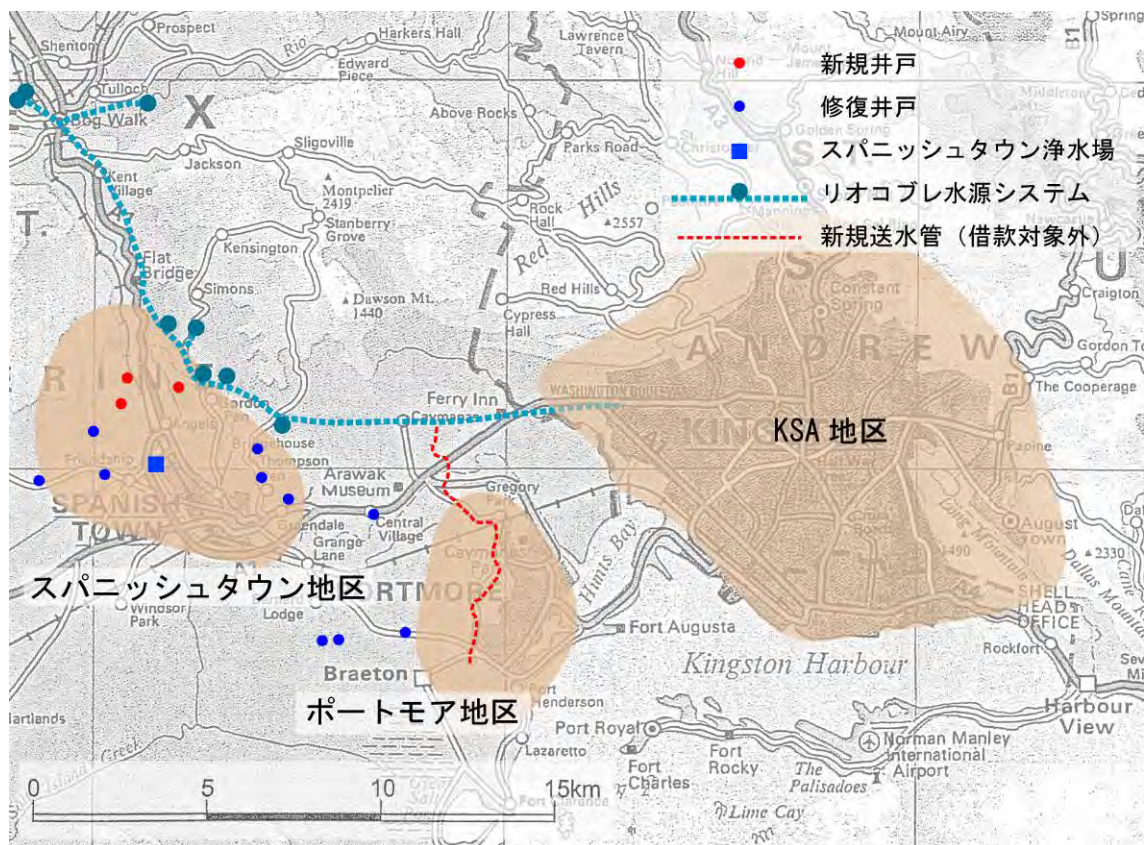


図1 本事業の主要施設

3.2 効率性（レーティング：②）

3.2.1 アウトプット

本事業で計画されたアウトプットおよびその実績は表1のとおりである。以下に説明するように、本事業の計画は二度にわたり大幅に変更された。

(1) 世界銀行の撤退による計画変更

審査時の本事業の計画は首都圏全域を対象に表流水・地下水を水源とする新規水源開発を含む上水道施設の建設を行うものであり、既存施設の修復およびNWCの組織強化は含まれていなかった。他方、世銀は本事業と同時期に「上下水道セクターリハビリ・効率化プログラム」（以下、「世銀事業」という）により首都圏の上水道施設の修復およびNWCの組織強化を実施する予定であった⁵。本事業と世銀事業は補完関係にあったため、借款契約の条件として、世銀事業と同時に借款契約が発効するという条件（クロス・エフェクティブネス条項）が付加された。しかしNWCの民営化方針を巡る意見の相違を理由に世銀が同事業をキャンセルしたため、本事業の借款契約は発効できなくなった。このため、JICAはNWCと協

⁵ 同プログラムには下水道施設の修復も含まれた。

議のうえ上水需要の伸びが大きく水源に乏しいスパニッシュタウン地区とポートモア地区に施設整備の対象を限定し、世銀事業が対象としていた事業範囲の一部を取り込むなど、事業範囲の大幅な入れ替えおよび借款契約の変更を行った⁶。これにより、本事業には上水道施設の新規建設と修復の両方およびNWCの組織強化が含まれることとなった。

施設の修復と建設、組織強化が補完関係にあるという観点から、世銀事業のキャンセルに伴い上記のように対象地域を限定して事業範囲を変更したことは適切であったと考えられる。

(2) 地下水資源評価に基づく計画変更

2000年の借款契約変更後、修復対象井戸の詳細な診断を行ったところ、多くの井戸で予想を超えた水位低下が明らかとなった⁷。さらに、人口分布や土地利用の予想外の変化も認識されたことから、対象地域の詳細な地下水資源評価調査（地下水調査とモデリング）が実施された。その結果、ポートモア地区では地下水涵養機能を備えていた農地の宅地化が急速に進み地下水資源が減少したこと、違法な砂採集業が数多く見られ地下水への直接的な汚染の恐れがあることなどが確認され、同地区における恒久的な地下水開発は難しいとの結論が得られた。

これを受けて、修復の対象となる井戸および各井戸の計画生産量が修正された。さらに、ポートモア地区での新規井戸開発は中止され、関連して計画されていた既存灌漑水路の延長も中止された⁸。また、地下水涵養施設はスパニッシュタウン地区とポートモア地区の2ヶ所で計画されていたが、新規井戸開発が難しいとされたポートモア地区では中止された⁹。さらに、新規水源開発ができなくなったポートモア地区の代替水源を確保するため、リオコブレ水源システムから同地区に追加送水するための送水管の建設が事業範囲に追加された（借款対象外）。これらの変更は水資源の状況に応じた適切なものであったと考えられる。

上記の借款契約変更時の計画ではスパニッシュタウン地区の2街区で配水本管16.8km、接続管1.6km、合計18.4kmの更新が計画されていたが、詳細設計時の詳細な検討に基づき、2街区のうち1つはより漏水が多いと考えられる別の街区に変更された。その結果、配水本管18.6kmと接続管

6 新たな事業範囲は1999年にJICAが実施した「キングストン首都圏上水道整備事業に係る案件実施支援調査」により提案され、2000年の借款契約変更により合意された。なお、KSA地区は本事業の対象外となったが、JICAと世銀により同地区で計画されていた内容は米州開発銀行の「キングストン首都圏給水改善プロジェクト（2005～2013）」に取り込まれて実施された。

7 NWCによると、本事業で行われたような地下水調査・モデリングには多額の費用がかかり、井戸の診断は生産を2週間程度停止して調査するため給水に支障が生じる。したがって、フィージビリティ調査などの計画段階でそこまでの調査を行うことは難しく、事業開始後、詳細設計の前に実施することが多い。

8 灌漑に利用されていた地下水の一部を上水道に転用するため、農業部門への補償として表流水を利用する灌漑施設の増強が事業範囲に含まれていたが、地下水開発がなくなったこと、灌漑を必要とする農地が減少したことにより取りやめとなった。

9 スパニッシュタウンでは地下水涵養施設の詳細設計・入札準備まで行われたが、NWCの資金難により着工できず、本事業の範囲からは外された。その後、IDB資金により2014年に建設が開始され、2015年11月に完成予定である。

13.7km、合計 32.3km が更新された。漏水削減効果を高めるという観点から、この変更は適切だったと考えられる。

表1 アウトプットの計画と実績

審査時計画 (1996年)	借款契約変更時の計画 (2000年)	実績
KSA 地区、スパニッシュタウン地区 ・取水施設：5 万 m ³ /日 ・浄水場建設：2.3 m ³ /日 ・井戸建設：3 本 1.6 m ³ /日 ・関連送配水施設建設	スパニッシュタウン地区 ・スパニッシュタウン浄水場修復 1.5 万 m ³ /日 ・既存井戸・関連配水施設修復 - リオコブレ水源システム* 6.1 万 m ³ /日 - その他の井戸 9 本 4.0 万 m ³ /日 ・新規井戸・関連配水施設建設 4 本 2.0 万 m ³ /日 ・配水網更新 2 地区、18.4km	1.8 万 m ³ /日 7.8 万 m ³ /日 7 本 3.1 万 m ³ /日 3 本 2.4 万 m ³ /日 2 地区 32.3km
ポートモア地区 ・井戸建設：7 本 2.3 m ³ /日 ・関連送配水施設建設	ポートモア地区 ・既存井戸・関連配水施設修復 9 本、2.7 万 m ³ /日 ・新規井戸・関連配水施設建設 7 本、2.3 万 m ³ /日 ・リオコブレ水源システムからの送水管 (計画なし) および関連配水施設建設	3 本 1.8 万 m ³ /日 実施されず 送水管 10km、 配水本管 3.0km
既存灌漑水路の延長 地下水涵養施設 コンサルティング・サービス ・詳細設計、施工管理等	既存灌漑水路の延長 地下水涵養施設 コンサルティング・サービス ・NWC 組織強化 ・詳細設計、施工管理等	実施されず** 実施されず*** 計画通り (地下水の詳細な評価調査を追加)

出所：JICA 提供資料、NWC

注：(*) リオコブレ水源システムはリオコブレ (コブレ川) 沿いの泉および数か所の井戸を水源とする水生産施設。

(**) 調査が一部実施された。

(***) 詳細設計と入札準備は本事業のコンサルティング・サービスにより実施された。ポートモア地区の地下水涵養施設は建設されなかったが、スパニッシュタウン地区の地下水涵養施設は本事業で用意された詳細設計・入札図書を用いて他事業の資金により建設中 (2015 年完成予定)。

本事業では水生産施設の建設と漏水削減により首都圏の飲用水供給能力を増強することが重要な目的であったが、本事業により修復・建設された水生産施設の生産能力は合計 16.9 万 m³/日であり (表2)、これは借款契約変更後の計画 (以下、「修正計画」という) (18.5 万 m³/日) の 91%であった。修復された生産能力はほぼ計画通りであったが、新規 (建設) の生産能力は審査時計画 (6.2 万 m³/日) の 37%、修正計画 (4.2 万 m³/日) の 57%にとどまった。

表2 水生産能力の計画および実績

	審査時計 (1996)	修正計画 (2002)	実績 (実績/修正計画)
新規	6.2 万 m ³ /日	4.2 万 m ³ /日	2.4 万 m ³ /日 (57%)
修復	(計画なし)	14.3 万 m ³ /日	14.5 万 m ³ /日 (101%)
合計	6.2 万 m ³ /日	18.5 万 m ³ /日	16.9 万 m ³ /日 (91%)

出所：JICA 提供資料、NWC

3.2.2 インプット

「2.3 調査の制約」で述べたように、本事後評価における効率性の事業費・事業期間の分析は2000年の借款契約変更時に確定した計画を基準に行う。

3.2.2.1 事業費

事業費は世銀事業キャンセル後の修正計画の95%であり、計画内に収まった(表3)。実施段階でも事業内容に変更があったが、円借款部分については限度額内で可能な事業範囲を計画し、事業費の増加にはつながらなかった。後述する事業期間の増加は物価上昇による建設費、コンサルティング・サービス費用の増加をもたらしたが、NWCが外部人材の雇用をやめて内部人材を活用することで一般管理費の圧縮を図ったこと、税金の一部が免除されたことで総事業費は計画を下回った。

ただし、本事業では実施段階で計画変更がありアウトプットが変わったため、事業費の計画と実績を単純に比較することはできない。そこで、本事業の主要なアウトプットである水生産能力に着目し、修復・建設された水生産施設の能力1万m³/日あたりの投資額を試算すると、計画437百万円に対して実績は432百万円となり、計画の99%であった。

以上から、総事業費は計画内で、事業範囲の変更を考慮した投資効率はほぼ計画どおりと言える。

表3 事業費計画・実績

	計画 (百万円)		実績 (百万円)	
	総額	借款対象額	総額	借款対象額
建設合計	4,910	4,642	5,431	4,640
施設修復・配水網更新	(1,392)	(1,392)	(2,654)	(2,654)
井戸・送配水施設建設	(3,518)	(3,250)	(2,777)	(1,986)
コンサルティング・サービス	1,511	1,511	1,913	1,913
一般管理費	295	0	48	0
税金	903	0	275	0
予備費	491	491	7	7
合計	8,110	6,644	7,674	6,560

出所：JICA 提供資料、NWC

(注) 事業費計画は世銀事業キャンセル後の修正計画に基づき、その後キャンセルされた灌漑施設延長、他事業に移された地下水涵養施設およびほぼ全て地下水涵養施設の費用であった土地取得費を除く。建設費用計画額はプライス・エスカレーションを含む。

為替レート： 計画時 1 ジャマイカドル=2.75 円
 実績 1 ジャマイカドル=1.38 円 (実施期間中の平均レート)

3.2.2.2 事業期間

本事業は世銀事業のキャンセルに伴い借款契約変更までに約4年間を要した。修正計画では、本事業は2000年4月の借款契約変更から2006年2月までの71か月間で完成する予定であった。その後、借款契約変更(2000年4月)から完工(2013年8月)までの実際の事業期間は161ヶ月間で計画の227%であった。実施の主な経緯は表4のとおりである。

表4 事業実施の経緯

1996年7月	借入契約調印（2000年12月完成予定）
2000年4月	借入契約変更（2006年2月完成予定）
2007年2月	借入対象工事着工
2009年4月	借入外工事着工
2010年9月	借入対象工事完工
2013年8月	借入外工事完工（全体完工）

出所：JICA 提供資料、NWC

NWCによると、事業期間が大幅に増加した主な要因は以下のとおりである。

- ・ 事業開始直前にジャマイカ政府の調達制度が変更され、NWC が新制度に慣れていなかったことから調達手続きに時間を要した。また、評価が拮抗した入札結果の詳細な検討等に時間を要し、一部パッケージの調達に長期間を要した。
- ・ 追加された地下水調査は、調査開始後になって予想以上に技術的に難しい調査であることが判明し、現地企業の調査機材の制約もあり、結論を得るまでに約3年間を要した。
- ・ 地下水調査の結果を踏まえ大幅な計画変更が必要とされた。
- ・ ジャマイカ政府の財政収支は1996年に赤字に転じ、その後2012年まで赤字が続いたことから、政府によりNWCの年間予算支出額に上限が設けられ、借入対象外の工事を借入対象の工事と並行して進めることができなかった。このため、借入対象外の工事は借入対象の工事の完工が近づくのを待って開始され、事業期間が増加した。

3.2.3 内部収益率（参考数値）

事前評価時には本事業の修正前の計画に基づき財務的内部収益率（FIRR）が5.5%、経済的内部収益率（EIRR）が6.3%と算出されていた。事後評価にあたり審査時の分析手法を参考に以下の前提により再計算を行ったところ、財務的内部収益率2.5%、経済的内部収益率4.6%という結果を得た。ただし、本事業の計画は大幅に修正されたため、これらの結果を審査時の値と比較することはできない。

費用： 初期投資費用、運営・維持管理費用

便益： <修復事業> 水生産・販売量の増加による料金収入の増加
運営・維持管理費用の削減

<建設事業> 水販売収入

プロジェクトライフ：20年

（経済的内部収益率の計算においては費用・便益ともに経済価格を採用）

以上より、本事業は総事業費は計画内、事業範囲の変更を考慮した投資効率はほぼ計画通りであったものの、事業期間が計画を大きく上回ったため、効率性は中程度である。



リオコブレ水源システムの井戸 W



浄水場に隣接する配水池と配水ポンプ

3.3 有効性¹⁰（レーティング：②）

3.3.1 定量的効果（運用・効果指標）

本事業はキングストン首都圏のスパニッシュタウン地区、ポートモア地区における水供給能力の維持・増強並びに漏水削減により首都圏の上水供給の安定を図ることを目的に実施された。ここでは本事業により修復・建設された水生産施設の設備利用率および水生産量を定量的指標として事業効果を分析する。

3.3.1.1 水生産施設の設備利用率

本事業の水生産施設は修復対象部分が 2008 年 8 月、新規建設対象部分が 2010 年 12 月に竣工した。その稼働時間による設備利用率は 75.2%（2012 年 1 月～2014 年 8 月平均）と高くない¹¹。原水水質上の問題で閉鎖された井戸が 1 本あるほか、ポンプや制御パネルの故障で 1 年以上生産停止していた井戸が 3 本ある。その他、停電による生産停止が月に数回起きるなど、様々な理由で生産が停止する。また、配水施設の容量の制限や需給上の配慮から、計画的に稼働時間を制限する井戸もある¹²。なお、ジャマイカ全体の設備利用率は 73%（2014 年 10 月）であり、本事業の水生産施設の設備利用率は平均的な水準にある。

3.3.1.2 水生産量

本事業の水生産施設が稼働を開始する前の 3 年間（2005～2007 年）と全て稼働開始した後の 3 年間（2012～2014 年）の水生産量を比較すると、全体では 32%の増加があ

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。

¹¹ 稼働時間による設備利用率＝年間稼働時間／（24 時間×365 日）

¹² 計画的な生産停止とそれ以外の理由による生産停止を区別したデータは得られなかった。

り、リオコブレ水源システムの修復および新規井戸による生産が大きく貢献している（表5、図2）。

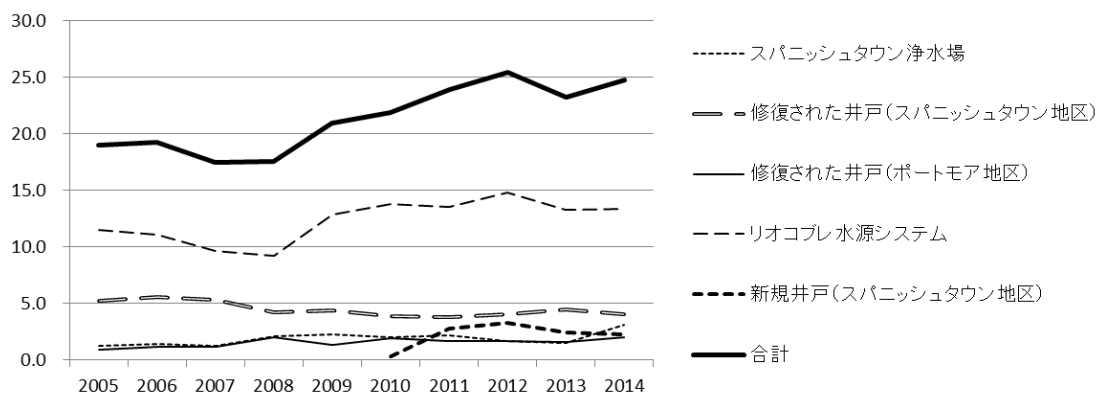
表5 本事業の水生産施設による水生産量

（単位：万m³/日）

	2005-2007	2012-2014	増減	増加率
スパニッシュタウン浄水場	0.6	0.9	0.3	48%
スパニッシュタウン井戸修復	2.5	1.9	-0.6	-22%
ポートモア井戸修復	0.5	0.8	0.3	58%
リオコブレ水源システム修復	4.9	6.3	1.4	29%
新規井戸	0	1.2	1.2	なし
合計	8.4	11.1	2.7	32%

出所：NWC

単位：万m³/日



出所：NWC

図2 水生産量の推移

(1) スパニッシュタウン浄水場

スパニッシュタウン浄水場では安定した生産が可能となった。同浄水場は、以前は濁度が高い時は処理しきれず稼働停止していたが、今は濁度が最も高い時でも連続して稼働できる。リオコブレ川の表流水による水源は一年中利用可能で、予備のポンプ、貯水タンクなどを備えることで給水サービスの信頼性が大きく向上した。NWC 水質検査部門によると、同浄水場の処理水の水質はジャマイカの浄水場の中で最も優れている¹³。なお、同浄水場は灌漑用水を原水とするため、灌

¹³ 2014年1月～11月の検査結果では大腸菌の検出はなく、残留塩素濃度は全サンプルで基準を満たしている。

漕当局に原水使用料を支払う必要があり、水生産コストが井戸よりも高い。このため、井戸の生産量に余裕があった2012～2013年は計画的に生産量が減らされた。2014年以降生産量は増加したが、これは、それまでリオコブレ水源システムから給水を受けていたスパニッシュタウンの一部住宅地に同浄水場から給水することで、リオコブレ水源システムの水をより多くKSA地区に送ることにしたためである。2014年4～5月には設備能力の98%に相当する水生産を記録した。

(2) スパニッシュタウン地区の修復井戸・リオコブレ水源システムの修復井戸

スパニッシュタウン地区の修復井戸では、7本のうち3本で生産が増加したものの、4本では減少し、全体では22%の減少となった¹⁴。また、2013年、2014年は降雨が少なかったため、一部の井戸では生産量が減少した。リオコブレ水源システムの修復井戸では水生産量は29%増加した。

(3) ポートモア地区の修復井戸

ポートモア地区で修復された3本の井戸うち1本は水質上の問題（マンガン含有）により閉鎖された。なお、水資源評価調査の結果、同地区の井戸による生産は水資源量の制約並びに水質上の問題から一時的なものとして計画され、リオコブレ水源システムからの導水管が完成した後は生産を減少あるいは停止することが見込まれていた。

(4) 新規井戸

スパニッシュタウン地区に建設された4本の新規井戸は故障による停止等により稼働率が49%と低く、生産量は計画の51%（1.2万m³/日）にとどまる。4本のうち1本は2013年10月のポンプの故障により2014年12月時点まで停止している。

本事業全体の2012年～2014年8月の水生産量は平均11.1万m³/日であった。本事業の水生産設備は対象地域の水需要の増加に応じて生産量を増加し、2013年にはフル稼働して18.5万m³/日を生産する計画であった。したがって、水生産の目標達成率は61%であり、その主な要因は停電、維持管理不足、水質問題等を理由とした施設稼働率の低さであったと判断される。

¹⁴ 減少した4本の井戸は2000年前半に生産量が増加し2005-06年にピークを迎えているため、汲み過ぎであるとは断定できない。

表 6 運用・効果指標の計画・実績

	基準値 (注 2)	目標値	実績値
	-	2013 年 (注 2)	2012 年 1 月～2014 年 8 月 (注 3)
	-	事業完成 7 年後	円借款部分完成 2～4 年後
運用指標			
設備利用率 (稼働時間による)	-	100%	浄水場 97% 修復井戸 76% リオコブレ水源システム 81% 新規井戸 49% 全体 75%
効果指標			
水生産量	-	修復 1.4 万 m ³ /日 新規 4.2 万 m ³ /日 合計 18.5 万 m ³ /日	修復 9.9 万 m ³ /日 新規 1.2 万 m ³ /日 合計 11.1 万 m ³ /日

出所：JICA 提供資料、NWC

注 1：基準値は不明。目標値は「キングストン首都圏上水道整備事業に係る案件実施支援調査」(1999 年、JICA) を参考に設定した。

注 2：変更計画では、2000 年 2 月に事業完成が予定されていたため、事業完成 7 年後である目標年は 2013 年とされていた。

注 3：1 年単位で停止したり復旧したりする井戸が複数あることから、期間を長めにとった方が全体としてバランスが取れた判断ができるため、実績値の範囲は上記のように設定した。

3.3.2 定性的効果

3.3.2.1 漏水削減

本事業により老朽化した配水管が更新されたスパニッシュタウン地区では、漏水修理件数が更新前の 460 件/月 (2006 年) から約 280 件/月 (2013 年) へと、約 4 割減少した。漏水削減に一定の効果があつたと判断されるが、その程度を定量的に検証することは難しい。

3.3.2.2 水供給サービスの改善

本事業の対象となつたスパニッシュタウン地区 (2011 年の推計給水人口：約 19 万人) およびポートモア地区 (2011 年の推計給水人口：約 23 万人) では、それぞれ地区内の井戸および浄水場から給水を受けるとともに、リオコブレ水源システムからも一部の給水を受けている。リオコブレ水源システムはさらに隣接する KSA 地区 (2011 年の推計給水人口：約 65 万人) に送水している¹⁵。

スパニッシュタウン地区はスパニッシュタウン浄水場および 10 本の井戸を有し、かつ一部地区ではリオコブレ水源システムからの供給も可能であることから、需要を満たすだけの十分な供給力がある。給水量は合計 5.5 万 m³/日程度であり、ほぼ全て本事業の設備による。2014 年は乾季の渇水が厳しかったが、スパニッシュタウンでは給水制限

¹⁵ リオコブレ水源システムの生産量約 6.4 万 m³/日の一部 (0.9～1.4 万 m³/日) はスパニッシュタウン地区に、2.7～3.2 万 m³/日はポートモア地区に、残りの 1.8～2.3 万 m³/日は KSA 地区に送水される。乾季は水不足の深刻な KSA 地区のビジネス・商業用水を優先し、日中はスパニッシュタウンとポートモアへの給水量を減らす。

を行う必要はなかった。

ポートモア地区は本事業により修復された3本の井戸だけでは供給不足のため、水資源評価調査の結果、長期的な生産が難しいとされ、本事業の修復対象から外されたいくつかの井戸による生産が続けられている。人口増加の激しい同地区では水需要が大きいため、リオコブレ水源システムから2.3～2.7万m³/日程度の送水を受けて供給している。なお、水資源評価調査の結果に基づき本事業で修復された井戸も、長期的には生産が難しい可能性があるため、ポートモアへの水供給はいずれ全量がリオコブレ・システムから新送水管を活用して給水されることが予定されていた。近年の給水量は井戸1.4万m³/日（2012-14）、リオコブレ水源システム2.5万m³/日の合計3.9万m³/日で、リオコブレ水源システムから送水が減らされる乾季には水不足が生じ、日中に水圧が低下する。渇水年の2014年には3～9月に給水量が減り、一部地域では日中の断水も発生した。

受益者調査によると¹⁶、スパニッシュタウン地区とポートモア地区の給水サービスの改善度、満足度について以下の調査結果が得られた（表7）。現在の給水サービスに満足している住民はスパニッシュタウン地区では9割近くに達するが、ポートモア地区では3割にとどまる。スパニッシュタウン地区では水圧・給水時間・水質など顕著な改善があるが、ポートモア地区では水圧がある程度改善したものの、給水時間と水質にはほとんど改善が見られない。水道料金・メンテナンス（漏水修理等）、顧客サービスについてはスパニッシュタウン地区で改善が見られる一方、ポートモア地区ではかえって悪くなったとの報告が多い。

表7 給水サービスの満足度・改善度

	スパニッシュタウン地区	ポートモア地区
現在の給水サービスに満足している。	88%	28%
満足していない場合、何が問題か。	1位：水圧、水道料金 3位：顧客サービス	1位：水圧 2位：給水時間 3位：水道料金
給水サービスの改善度（改善されたと回答した比率から悪くなったと回答した比率を引いた数値）	水圧 64% 給水時間 52% 水質 47% 水道料金 23% メンテナンス 49% 顧客サービス 35%	水圧 19% 給水時間 3% 水質 0% 水道料金 -15% メンテナンス -11% 顧客サービス -3%

出所：受益者調査

以上のように、水供給はスパニッシュタウン地区で大きな改善が見られるものの、乾季に水不足が続くポートモア地区ではあまり改善されていない。ただし、もし本事業が

¹⁶ 本事業の受益地域において無作為に抽出したスパニッシュタウン地区51世帯、ポートモア地区50世帯を対象に質問票を用いたインタビュー調査を実施して回答を得た。

実施されなかったら両地区の水供給はさらに厳しかったはずであり、顕著な改善が見られなかったポートモア地区でも本事業の貢献があったと見るべきである。

また、本事業によるリオコブレ水源システムの生産能力増加により、乾季の水不足が深刻な KSA 地区に一定の送水量を確保できるようになった。リオコブレ水源システムは平均 6.3 万 m³/日を生産するが、その 4 分の 1 程度 (1.4~1.8 万 m³/日、最近 12 カ月では 1.6 万 m³/日) が KSA 地区に送られている¹⁷。KSA 地区の水需要は 18.2~21.8 万 m³/日なので、その 1 割近くを同システムが担っている。2014 年の乾季は KSA 地区の日中の水不足が深刻だったため、最大で 4.5 万 m³/日の送水が行われた。

3.3.2.3 NWC の組織強化

本事業のコンサルティング・サービスでは、事業対象地域を中心に各部門から参加者を募って小さなグループで情報収集・分析検討を行いつつ、電気機械設備・浄水場・配水施設の運用維持管理、無収水対策、情報システム、顧客サービス、資産管理などのテーマ毎に提言および行動計画が作成された。

NWC によると、NWC の地方分権のための組織改革のタイミングとコンサルティング・サービスのタイミングが重なったため、かなりの時間を組織体制の分析に割くことになり効率的な作業が出来なかった。また、NWC は行動計画を全面的に実行することはしなかったため、組織強化についての技術支援の成果はそのままの形では十分に活用されていない。しかし、NWC によると、技術支援の参加型プロセスにより参加者個人の能力は強化された。また、その後 NWC が組織強化の様々な努力を続ける中で、コンサルティング・サービスによる提言の一部が実行に移された分野もあり、その過程では NWC 職員が本事業の技術支援を通じて得た知識が活用された。例えば、事業対象地域では資産管理が改善されて国際機関から表彰されたほか、EC が実施した組織強化への技術協力は本事業の技術協力による提言を参照し、NWC 全体の資産管理システムの改善に結びついた。

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

本事業では給水サービスの改善による生活利便性および保健衛生面の改善へのインパクトが期待されていた。

受益者調査によると、ポートモア地区では貯水タンク所有や飲料水購入の比率が高い (表 8)。これは、ポートモアの地下水は塩分・マンガン等の濃度が高く水質があまり良くないことの反映と思われる。スパニッシュタウン地区では水の利用量および衛生管理の頻度の顕著な増加が見られるが、給水サービスの改善が衛生管理の改善を促した可

¹⁷ 水資源評価調査の結果、ポートモア地区では地下水の継続的な利用が難しいことが判明したため、リオコブレ・システムを通じて同地区に水を供給するために必要な新たな浄水場建設案 (6.8 万 m³/日) が計画されたが、資金不足により実現していない。

能性がある。ポートモア地区ではそのような増加は見られない。また、水関連の重要なポジティブな変化（水質改善、水利用利便性の増加など）はスパニッシュタウン地区で多く報告されている。

表 8 水利用・衛生管理その他のインパクトについての調査結果

	スパニッシュタウン地区	ポートモア地区
貯水タンクを持つ。	37%	63%
飲料水を購入する。（水道水を飲まない）	29%	50%
水利用量の増加度 （増加世帯の比率－減少世帯の比率）	29%	2%
衛生管理の頻度の増加度	33%	8%
（増加世帯の比率	16%	4%
－減少世帯の比率）	4%	-10%
手洗い	22%	-8%
入浴		
洗濯		
トイレ水洗		
水関連の重要なポジティブな変化がある。	69%	39%

出所：受益者調査

保健省によると、下痢でスパニッシュタウン病院を受診した幼児の人数は事業前の1,359人/年（2006～2008年）から事業後の622人/年（2011～2013年）に半減し、幼児以外の受診数も大きく減少した。保健省は、この変化には学校教育・学校給食の改善、両親に対する教育の強化が大きく貢献しており、本事業のインパクトはあまり大きくないと考えている。本事業は衛生管理改善を通してこの変化に貢献している可能性があるが、具体的な検証は難しい。なお、上水道の汚染が原因で下痢が流行した事例は過去10年間、確認されていない。

3.4.2 その他、正負のインパクト

借款契約変更後、本事業は環境への影響は軽微で、環境影響評価は不要と判断され、2001年に国家環境計画局より環境許可を取得したうえで影響緩和計画を立てて実施された。本事業の環境緩和計画は騒音・振動の防止など一般的な内容にとどまった。

NWCは所有する井戸の地下水位を監視している。地下水位は降雨および生産量（汲み上げ量）に影響されるが、本事業に含まれるスパニッシュタウン地区の一部の井戸では2005年以降、地下水位が低下する傾向が見られ、今後、生産量の調整が必要とされる可能性があるため、注意が必要である。

他事業により建設中の地下水涵養施設（当初、本事業の一部に含まれていたもの、2015年に第1期が完成予定）は、スパニッシュタウン西部地区の井戸における塩水侵入の防止および生産量増加に貢献することが期待されている。

以上のように、事後評価時点では環境面への大きな影響は見られないが、スパニッシュタウン地区の一部の井戸では地下水位の継続的なモニタリングが必要である。

本事業に関する住民移転はなく、用地取得も含め社会面では特に課題はなかった。

以上をまとめると、本事業は水生産施設・配水施設の整備により事業対象地域（スパニッシュタウン地区、ポートモア地区）において安定した水供給を実現することを目指したが、整備された施設による水生産量は目標の6割程度にとどまる。スパニッシュタウン地区では安定した水供給が実現し、水の利用量および衛生管理の頻度の顕著な増加が見られるが、ポートモア地区では水供給はあまり改善せず、水利用・衛生管理の変化は見られない。また、NWC 組織強化への技術支援の成果はそのままの形では十分活用されていない。以上を総合して、本事業の有効性・インパクトは中程度と判断される。

3.5 持続性（レーティング：②）

3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業の運営維持管理はNWC 東部セントキャサリン事業所および本部技術局が行う。セントキャサリン事業所の水生産部門が浄水場と井戸・ポンプ場の運営を、カスタマーリレーションズ部門が配水網の修理、料金徴収その他の顧客対応を担当している。

スパニッシュタウン浄水場では24時間交代で4名（合計8名）のオペレーターが配置され、人材配置は適切である。井戸・ポンプ場の運営は20名程度のオペレーターが巡回して行い、各井戸・ポンプ場を1日に2～3回訪問して運転記録を取るとともに、目視、音・振動などで異常の有無を確認する。住宅地に近い一部の井戸には警備員が置かれている。

NWC 本部技術局所属の電気技師・機械技師が各事業所に配置され、施設の予防保全（Preventive Maintenance）と小規模な修理を担当する。キングストンの本部にはワークショップがあり、モーター、ポンプ、制御装置等の修理が行われる。ワークショップで対応できない修理は外注される。セントキャサリン事務所には電気技師2名、機械技師4名が配置されている。また、NWC 本部には水質検査ラボがあり、東部各地の浄水場や給水タンク、給水栓から採取したサンプルの水質検査が週2～5回行われている。

技術局によると、NWC では現場に配置された技師の人数が少なく、全般的に修理に追われて予防保守に十分手が回らない状況にある¹⁸。人員数はあと2～3割増加が必要とのことである。現地視察では、施設の掃除が行き届いていない状況も確認された。

以上のように、運営維持管理の組織体制は明確であるが、現場に配置される人員数は十分とは言えず、適切な予防保守の実施を困難にしている。

3.5.2 運営・維持管理の技術

NWC は多数の浄水場・井戸を長年にわたって運営しており、土木施設・電気機械設備の運用と保守・修理についての経験の蓄積並びに技術水準は適切と考えられる。施設

¹⁸ NWC のセントキャサリン事務所では電気技師2名、機械技師4名が配置されている。

の運用実績等から判断して、スパニッシュタウン浄水場の運営維持管理について技術的な問題は見られない。本事業に含まれる井戸・ポンプ場についても技術面の問題は見られなかった。本事業の運営維持管理に必要なマニュアルと技術文書はNWC本部に保管され、必要に応じて参照されている。

JICA が実施した技術協力（浄水施設維持管理能力強化プロジェクト：2007年3月～2010年11月）では、協力対象となった4つの浄水場の1つにスパニッシュタウン浄水場が含まれ、薬品投入マニュアル・ろ過池洗浄マニュアルの作成と運用、日常保守の導入についての研修が行われた。同浄水場のオペレーターは研修の有用性を高く評価している。スパニッシュタウン浄水場の稼働率並びに設備利用率は高く、NWC 水質検査部門によると水質浄化性能はジャマイカで最も高い。同部門の意見では、スパニッシュタウン浄水場の技術設計が優れていたことが大きな理由であるが、上述の技術協力の貢献もあると考えられる。

セントキャサリン事業所では他地域に先駆けて資産管理および予防保全（Predictive Maintenance：機器の状態を物理的に計測し、必要なタイミングで点検・予防保守作業を行う手法）が導入され、運営維持管理の効率化に活用されている。これらは本事業の組織強化に関するコンサルティング・サービスの成果を一部活用したものである。

また、技術的に難しいとされる石灰岩層の地下水調査について、NWC は本事業により一定の経験を得たが、今後はアイソトープを利用したより正確な評価を行うことを計画している。

以上より、本事業の持続性について技術面の課題は特に見られない。

3.5.3 運営・維持管理の財務

NWC は本事業を最後に政府から補助を受けることなく運営している。NWC の営業収入は過去3年間増加を続け、営業利益は黒字が続いている（表9、表10）。費用をカバーできるように料金体系が定められ、省の指導のもとで黒字が確保できるように費用の削減に努めた結果である¹⁹。

NWC の収益率²⁰は過去3年間29%～37%と高く、NWC は営業支出と負債の支払いを収益でカバーしている。EBITDA マージンは過去3年間に9%から16%に上昇し、収益性に改善が見られる²¹。流動比率は125%を超え、キャッシュ・フローは健全である。

しかしながら、全国で68%（2010/11年度）にのぼる無収水率の高さがNWCの財務にとって最大の課題となっている。老朽化した配水網からの漏水に加え、盗水によるロ

¹⁹ 上下水道料金は公共事業監督庁(Office of Utilities Regulation: OUR)の監督のもとで決められ、サービス提供に必要な費用をカバーできるように設定される。料金には物価の上昇、漏水削減や下水道整備など一部の設備投資事業のための準備金（K-Factor）、運営効率改善へのインセンティブ（X-Factor）が含まれる。また、NWC を含む公共部門の給与増加は4年前から凍結され、人件費は抑制されている。

²⁰ 収益率＝純収益（EBITDA から負債金を除いたもの）／運転資本

²¹ EBITDA マージンは、EBITDA（利払い前・税引き前・減価償却前・その他償却前利益）を売上高で割ったもので、企業の収益性を示す指標のひとつ。

スが非常に多いことが無収水率を押し上げている²²。さらに、現地通貨の下落により外貨建て借入れの支払いや輸入材の価格が大きく増加したことなどが、NWCの財務を逼迫しつつある。

表9 NWCの財務実績

(単位：百万ジャマイカ・ドル)

	2012年3月末	2013年3月末	2014年3月末
流動資産	10,131	11,933	19,350
固定資産	34,506	62,580	65,688
総資産	44,637	74,513	85,038
流動負債	7,358	9,394	10,286
固定負債	37,657	49,731	60,618
総負債	45,015	59,125	70,904
	2011年度	2012年度	2013年度
営業収入	19,522	21,553	23,849
営業支出	18,567	18,470	21,093
営業利益	955	3,083	2,756
EBITA マージン	9.0%	19.2%	16.1%
流動比率	138%	127%	188%

出所：NWC

表10 営業支出の内訳

(単位：百万ジャマイカ・ドル)

	2011年	2012年	2013年	2014年
人件費	6,034	6,196	6,094	6,507
修理・維持管理	1,857	2,606	2,253	3,149
一般管理費	2,999	3,306	3,490	4,228
電力	4,357	5,840	5,965	6,487
電話	103	117	111	113
燃料・油	207	256	265	280
原水購入	154	246	292	329
合計	15,710	18,567	18,470	21,093

出所：NWC

上記を反映し、維持管理予算並びに老朽化した設備の更新やサービス改善のための投資資金は十分に確保できていない。NWC 維持管理部門によると、維持管理予算は毎年増えるが、必要な予算額に比べて大幅に不足している。さらに、公共部門の調達制度が厳格なため、スペアパーツを調達するために数カ月を要するなど修理に時間がかかることがある。

²² ジャマイカの全世帯の約3割が料金を支払わずに水道を利用していると推測されている。NWCは無収水率を2018年に50%まで下げることが目標に、米州開発銀行の支援を得るなどして適切な水圧管理、老朽配水施設の更新、盗水防止のための社会的取組などを実施している。

以上のように、NWC は財務的自立を保っているが、高い無収水率と維持管理予算の制約が課題である。

3.5.4 運営・維持管理の状況

スパニッシュタウン浄水場は問題なく運用され、近年の設備利用率は 97%に達するが、井戸の設備利用率は平均 74%にとどまる（有効性を参照）。停電が月に数回発生し、施設の運用に大きな影響を与えている。一部の井戸には発電機が備えられているが、利用は水供給上、差し迫った時のみ限られる。また、修理の予算が得られず、かつ水供給に差し迫った問題がなかったために、これまでに 1 年以上も修理されず放置されていた井戸が 3 本ある。現地調査時には、20 本の井戸のうち 7 本が停止していた。理由は、電力供給の停止（2 本）、水質上の問題（2 本）、修理中（3 本）であった。



清掃の行き届いていない井戸
(Cookson 3 Well)



片方の塩素注入ポンプがスペアパーツ
として取り外された井戸
(Friendship Well)

現地視察では、全般に機器周辺の清掃が十分に行われていない様子が見られた。また、本事業の対象施設でスペアパーツの不足により予備の機器を利用して修理を行わない、予備の機器からスペアパーツを取るなどの事例が多く見られた。特に、塩素注入ポンプと制御盤の電子部品はスペアパーツの不足が深刻な模様である。多くの井戸で、予備を含めて 2 台ある塩素注入ポンプの 1 台は他の井戸あるいはスペアパーツ利用のために取り外されていた。

以上のように、本事業の井戸の維持管理状況は良いとは言えない。

以上より、本事業の維持管理は体制面、財務面に問題があり、一部施設の維持管理にも問題が見られることから、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

本事業はキングストン首都圏において地下水による水源開発および浄水施設・送配水施設の修復・拡張を行うことにより上水供給の安定を図り、もって住民生活改善に貢献することを目的に実施された。本事業は審査時、事後評価時ともに政策との整合性が高く、首都圏の水供給改善という重要かつ緊急の課題に応えるものであり、日本の援助政策との整合性も認められ、妥当性は高い。本事業では世銀関連事業のキャンセルおよび想定された地下水源が得られなかったことにより二度の大きな計画変更があった。事業費は計画内に収まり、事業範囲の変更を考慮すると投資効率はほぼ計画どおりである。他方、地下水調査、調達手続き、計画変更に時間を要したほか、NWCの予算制約により一部工事が遅れて事業期間が計画を大きく上回ったため、効率性は中程度である。本事業の施設による水生産量は目標の6割程度で、事業対象地のうちスパニッシュタウン地区では安定した水供給が実現し、水の利用量および衛生管理の頻度の顕著な増加が見られるものの、ポートモア地区では水供給は改善せず、水利用・衛生管理の変化は見られない。NWC組織強化への技術支援の成果は十分活用されていない。よって本事業の有効性・インパクトは中程度と判断される。NWCは本事業の運用維持管理に必要な技術能力を持つが、現場に配置される人員数は十分とは言えず、維持管理予算の不足からスペアパーツが十分に確保できず適切な修理が行われていない施設がある。よって本事業の持続性は中程度である。以上より、本事業は一部課題があると評価される。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

- ・ NWCは本事業により修復・建設された井戸の設備利用率を高め事業効果を増大するために、井戸の運営維持管理に適切な人材と予算を配分し、スペアパーツの確保と予防保守作業の適切な実施に努めるべきである。
- ・ NWCはスパニッシュタウン西部の井戸の持続性を高めるために、本事業の範囲外とされ他資金により建設中の地下水涵養施設を早期に完成させ、運用開始する必要がある。また、スパニッシュタウン地区の一部の井戸では地下水位の低下傾向が見られることから、継続的なモニタリングが必要である。
- ・ 地下水に依存するリオコブレ水源システムの持続性を適切に評価し、それを首都圏の長期的な水供給計画に反映するために、NWCはリオコブレ（コブレ川）流域並びにリオコブレ水源システム周辺における土地利用の変化と今後の開発計画に注意を払う必要がある。
- ・ NWCは、今後、組織効率の改善を目指した組織強化を進めるにあたり、本事業のコンサルティング・サービスによる電気機械設備、配水網、浄水場の運営・維持管理、資産管理、顧客サービス、無収水対策、情報管理システムなどについての組織強化への提言、行動計画を十分に参照し、活用することが期待され

る。

4.2.2 JICA への提言

なし

4.3 教訓

都市周辺部の地下水開発における資源評価の重要性

土地利用変化の多い都市周辺部では、地下水涵養機能を有する農地の減少などにより地下水資源の状況が急速に変化する可能性がある。したがって、都市周辺部で地下水開発を行うためには、地下水位や土地利用のモニタリング、ポンプ交換時を利用した井戸の診断などを行い、地下水資源を継続的に評価することが重要である。事業を計画する際に十分な情報が利用できない場合は、事業の実施可能性を的確に判断するため、井戸の診断を含むフィールド調査の実施を検討する必要がある。

以上

主要計画/実績比較

項目	計画	実績
①アウトプット スパニッシュタウン地区 ・スパニッシュタウン浄水場修復 ・既存井戸・関連配水施設修復 - リオコブレ水源システム* - その他の井戸 ・新規井戸・関連配水施設建設 ・配水網更新 ポートモア地区 ・既存井戸・関連配水施設修復 ・新規井戸・関連配水施設建設 ・リオコブレ水源システムからの送水管および関連配水施設建設 既存灌漑水路の延長 地下水涵養施設 コンサルティング・サービス NWC 組織強化、詳細設計、 施工管理等	1.8 万m ³ /日 6.1 万m ³ /日 9 本 4.0 万m ³ /日 4 本 2.0 万m ³ /日 2地区、18.4km 9 本、4.6 万m ³ /日 7 本、2.3 万m ³ /日 (計画なし)	計画どおり 7.8 万m ³ /日 7 本 3.1 万m ³ /日 3 本 2.4 万m ³ /日 2地区32.3km 3 本 1.8 万m ³ /日 実施されず 送水管 10km、 配水本管 3.0km 実施されず 実施されず 計画どおり (地下水評価調査を追加)
②期間	2000年4月～2006年2月 (71ヵ月)	2000年4月～2013年8月 (161ヵ月)
③事業費		
外貨	4,645百万円	4,645百万円
内貨	3,645百万円 (1,325JMD)	3,029百万円 (2,195JMD)
合計	8,110百万円	7,674百万円
うち円借款分	6,644百万円	6,560百万円
換算レート	1JMD* = 2.75円 (2002年2月時点)	1JMD = 1.38円 (2000～2013年平均)

* JMD はジャマイカ・ドル

ボリビア多民族国

ポトシ市リオ・サンファン系上水道施設整備計画

外部評価者：株式会社グローバル・グループ 21 ジャパン 藺田 元

0. 要旨

本事業はボリビア国ポトシ市に浄水場を建設し、取水施設・導水管を改修することにより、市の西半分をカバーするリオ・サンファン配水系統の対象地域の住民に安全で十分な水を連続して供給し、もって当地域の衛生状況と生活環境の向上に寄与することを目的に実施された。本事業は事前評価時、事後評価時ともに開発政策・開発ニーズとの整合性が高く、事前評価時の日本の援助政策にも合致することから、妥当性は高い。計画通りのアウトプットが実現し、事業費・事業期間ともに計画内であり、実施の効率性は高い。浄水処理により高濁度による断水がなくなったほか、導水管保護施設の建設により導水管事故による断水が減少した。また、原水の濁度が高くなる雨期でも、濁度を含め水質基準は満たされており、安全な水の供給が実現した。さらに、水質改善は水利用者の水に関する利便性の増加をもたらした。よって本事業の有効性・インパクトは高い。本事業を運営するポトシ市上下水道公社（以下、「AAPOS」という）の収支は黒字で財務面の問題は見られない。浄水場の運営維持管理に問題は見られないが、取水施設の警備体制に不安があるほか、導水管の維持管理についてはソフトコンポーネントで移転を図った技術が定着せず、適切な維持管理が行われてこなかった。よって本事業の持続性は中程度である。以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

1. 事業の概要



事業位置図



リオ・サンファン浄水場

1.1 事業の背景

ボリビア多民族国（以下「ボリビア」という）政府は2009年当時、「国家基礎衛生計画（2000～2010）」を策定し、給水普及率を2010年までに国全体で90%に引き上げることを目標に、上下水道施設の整備に重点を置いていた。

ポトシ市（人口約 15 万人、2008 年）は、ボリビア南西端の平均標高 4,000m に位置するポトシ県の県庁所在地で、ボリビアで最も貧しい地域の一つであり、AAPOS が水道事業を運営していた。同市の 2 つの配水系統のうちカリカリ系ではドイツ復興金融公社の融資を得て 150 ㎥/秒の処理能力を有する浄水場を含む水道施設が建設されたが、サンファン川を水源とするリオ・サンファン配水系統には浄水場がなく、未処理の河川水が給水され、降雨後の濁度上昇による給水停止や高濁度での給水を余儀なくされていた。また、サンファン川から同市までの延長 51km の導水管は不安定な地盤や雨水排水未整備のために基礎の洗掘、落石などがあり事故による長期断水の危険性があったほか、排泥施設・空気弁が適切に機能せず改修の必要性があった。

以上から、ボリビア政府はリオ・サンファン配水系統の上水道施設改善について日本に支援を要請した。これを受けて JICA は 2009 年に基本設計調査を実施し、2009～2011 年に本事業を実施した。

1.2 事業概要

ボリビア国ポトシ市において浄水場を建設し、取水施設・導水管を改修することにより、リオ・サンファン配水系統の対象地域の住民に安全で十分な水を連続して供給し、もって当地域の衛生状況と生活環境の向上に寄与することを目的とする。

E/N 限度額/供与額		1,316 百万円 / 1,316 百万円
交換公文締結/贈与契約締結		2009 年 10 月 / 2009 年 10 月
実施機関		ポトシ市上下水道公社 (AAPOS)
事業完了		2011 年 11 月
案件従事者	本体	株式会社間組
	コンサルタント	株式会社東京設計事務所
基本設計調査		2008 年 10 月
詳細設計調査		2009 年 11 月
関連事業		ドイツ復興金融公庫「ポトシ市上水道改善プロジェクト」

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

藪田 元（株式会社グローバル・グループ 21 ジャパン）

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：2014年9月～2015年7月

現地調査：2014年10月28日～11月9日、2015年4月12日～14日

3. 評価結果（レーティング：A¹）

3.1 妥当性（レーティング：③²）

3.1.1 開発政策との整合性

「1.1 事業の背景」で述べたように、事前評価時、ボリビア政府は上下水道の整備に重点を置いていた。事後評価時の「国家基礎衛生計画（2011～2015）」では上水道・衛生サービスを得られることは人間の基本的な権利であるとし、公共部門の役割を重視しつつ、2015年の上水道普及率の目標を90%（都市95%、農村80%）と定め、上下水道施設の整備に重点を置いている。このように、事前評価時、事後評価時ともに本事業は政策との整合性が高い。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

「1.1 事業の背景」で述べたように、事前評価時、ポトシ市のリオ・サンファン配水系統では浄水場の建設及び導水管の保護の必要性が高かった。その後、ポトシ市の人口は周辺の鉱山開発などを背景に事前調査時の予想を超えて増加し、2014年の水需要は約500ℓ/秒であるが供給は300～340ℓ/秒と限られ、水不足が深刻化しつつある。このため、ポトシ市上下水道公社は新たな水源の確保及び新たな浄水施設の建設について検討を進めている³。したがって、事後評価時においても本事業による浄水安定供給へのニーズは高い。このように、本事業は事前評価時、事後評価時のポトシ市の開発ニーズとの整合性は高い。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

本事業は、2009年「対ボリビア国別援助計画」の重点分野の一つ「社会開発」に含まれる「水と衛生」に該当し、日本の援助政策との整合性がある。

以上より、本事業の実施はボリビアの開発政策、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 効率性（レーティング：③）

3.2.1 アウトプット

本事業で計画されたアウトプットは以下のとおりであった。

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 ポトシ市上下水道公社の「戦略開発計画（2010-2014）」では水利用・環境保全および企業イメージについての住民教育、関連機関との連携強化による組織体制・技術・財務の強化、情報新技術の導入（会計顧客サービス情報システム、顧客データベース、テレメーター流量計等）が挙げられている。

- ✓ 浄水場建設： 急速ろ過方式、生産能力 150 ㎥/秒
- ✓ 導水管改修： サンファン川取水施設改修、導水管保護 28 カ所
排泥施設・空気弁の改修 39 カ所
- ✓ ソフトコンポーネント： 浄水場・導水管維持管理についての技術移転

上記のアウトプットはほぼ計画通り建設され、基本設計からの変更は、導水管一部区間の法面保護工に付随する金網工の強化のみであった。これは必要な変更であり、工期・事業費への影響は軽微だった。現地視察において、施設の計画・施工に特に問題は見られなかった。また、AAPOS によると、本事業の施設計画は適切で施工品質は十分高かった。

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

事業費の計画および実績は表 1 の通りである。事業費実績は計画の 93%であり計画内に収まった。

表 1 事業費計画・実績

	計画	実績
日本側	1,340 百万円	1,247 百万円
ボリビア側	3 百万円	2 百万円
合計	1,343 百万円	1,249 百万円

出所：JICA 提供資料、AAPOS

3.2.2.2 事業期間

計画された事業期間は交換公文締結から 2 年 4 カ月（28 カ月間）であったが、実績は 2009 年 10 月の交換公文締結から 2011 年 11 月の完成までの 2 年 2 カ月（26 カ月間、計画比 93%）であり、計画内に収まった。

以上より、本事業は事業費、事業期間ともに計画内に収まり、効率性は高い。



図1 ポトシ市の給水施設

3.3 有効性⁴（レーティング：③）

3.3.1 定量的効果（運用・効果指標）

3.3.1.1 断水の減少

本事業は高濁度・導水管破損事故等による断水の減少を目指し、事業完了後は高濁度・導水管事故による断水日数がゼロになることが目標とされていた。以下に述べるように、高濁度・送配水施設の維持管理作業による断水はなくなり、事故による断水リスクが減少したことから、この目標はおおむね達成されたと考えられる。

（1）高濁度による断水

事業前は高濁度を理由とした断水が年間27日間あった⁵。事業後は年間にわたり処理水の濁度が基準内であり、高濁度による断水はない。

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 事後評価時の上下水道公社へのヒアリングによると、事業前は高濁度であっても、よほどひどくない限りそのまま給水を続けていたとのことであるが、給水停止を判断する基準は明らかにできなかった。

(2) 導水管破損事故による断水

AAPOSによると、事業前、リオ・サンファン系の導水管では雨期に土砂崩れや落石等の自然現象による事故が年間1、2回発生し、事故が起きるたびに1日以上以上の断水が発生していた。道路工事等の人為的な原因による事故も1年に1回程度、発生していた。

本事業完成後の3年間には自然現象による事故は一度も発生していない⁶。これは、本事業により導水管が適切に保護されたためである。

また、以前は取水口へのアクセス道路は、道路脇の斜面からの土砂崩落により車両による通行ができない状況であったが、本事業により導水管とあわせてアクセス道路が保護され、年間を通じた車両によるアクセスが確保された。したがって、問題発生時でも常に迅速な対応が可能となり、取水口のトラブルによる断水のリスクは減少したと判断される。

(3) 送配水施設の維持管理作業による断水

取水口の維持管理（沈砂池の掃除）は雨期には1カ月1回、乾季は3カ月に1回程度行う必要がある。事業前は1回8時間、取水を止めて作業する必要があったが、事業後はバイパスにより送水を継続することができる。また、配水池内の清掃などリオ・サンファン配水池の維持管理は、事業前は濁度が高くて泥がすぐに溜まるため3か月毎に給水を止めて行う必要があったが、事業後は必要なくなった。したがって、維持管理作業による断水は減少したと考えられる⁷。



取水口



取水口アクセス路の斜面保護工

⁶ 他方、人為的な原因による事故は2011年に1回発生し、8時間間の断水となった。

⁷ 受益者調査によると、今でも配水管の工事等による断水が平均して年間2.6回、延べ5日間ほど起きている。

3.3.1.2 安全な水の普及率の増加

本事業は浄水処理により安全な水の供給率を高めることを目指し、2011年には全市の安全な水の普及率を94.5%にすることが目標とされた。

事前評価時のポトシ市の上水道普及率は81%であったが、その半分を担うリオ・サンファン系では浄水処理が行われていなかったため、安全な水の給水率はさらに低く、54%であった。事業実施後、2014年10月のポトシ市の安全な水の普及率は約96%と推定され、そのすべてが処理水である⁸。

水質は濁度を中心に大幅な改善が見られる。原水濁度がボリビアの水質基準である5NTUを超える日数は、2013年が5日間、2014年が20日間であるが⁹、処理水の濁度が5NTUを超えることはなかった(図2)。また、2013年の水質検査では浄水場でも配水管網においても水質基準は常に全てクリアしており、大腸菌も見られない¹⁰。本事業の受益地域に居住する116世帯を対象に実施した受益者調査によると¹¹、66%の世帯が事業後に水質が改善したと回答した。

表2 運用効果指標の計画・実績

	基準値	目標値	実績値
	2009年	2011年	2011～2014年
	事前評価年	事業完成年	事業完成0～3年後
運用指標			
高濁度による年間断水日数	27日/年(2006年)	0日/年	0日/年 (2011～2014年)
自然現象に起因する導水管事故による年間断水日数	1～2回/年 (断水日数は不明)	0日/年	0日/年 (2011～2014年)
効果指標			
安全な水(処理水)の普及率	54%	94.5%	96%(2014年)

出所：JICA提供資料、AAPOS資料

注：事業実施前の導水管事故による確率最大断水日数は年間193.9日と試算されたが(事前評価時)、ここでは実際に発生した事故の頻度を記載した。

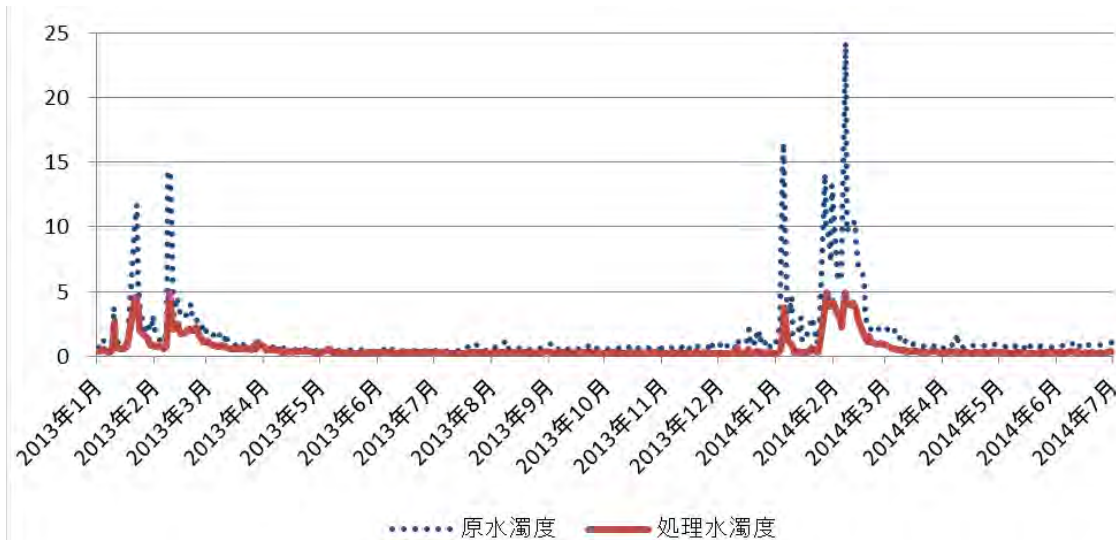
⁸ 2014年10月のリオ・サンファン系の給水接続数は17,783件で、ポトシ市の接続数の52.3%である。本事業の受益人口は約9.3万人と推計され、市の西半分をカバーしている。

⁹ 原水濁度が5NTUを超える日数は、事前評価時には年間131日と推計されていた、浄水場における実測によると実際はこれを大幅に下回った。濁度は主に降雨に左右されるが、ポトシ空港の降雨データによると、2013年、2014年は雨期後半(3～4月)の降雨が平年に比べて大幅に少なかったため、高濁度の日数が少なくなったものと考えられる。NTU(Nephelometric Turbidity Unit)は濁度の単位。

¹⁰ 浄水場では毎日水質検査が行われている。

¹¹ 事後評価では、本事業の受益者116世帯を対象に質問票を用いたインタビュー調査を実施した。

(単位：NTU)



(出典：AAPOS 提供データにより作成)

図2 リオ・サンファン浄水場の原水および処理水の濁度

3.3.2 定性的効果（その他の効果）

3.3.2.1 受益人口

本事業が対象としたリオ・サンファン配水系統はポトシ市の西半分をカバーしており、事前評価時には2011年の受益人口は約7万3千人と推計されていた。上水道への接続数により推計すると、実際には2014年10月時点で約9.3万人が受益していると考えられる。2011年時点での受益者数は既に約8万人に達しており、計画より1割程度多い。これは、周辺地域で鉱山開発が活発化したことなどにより、市人口が事前評価時の予測を超えて増加しているためである。

3.3.2.2 水生産の増加

リオ・サンファン配水系統の事業前の水生産量は約130 $\frac{\text{m}^3}{\text{秒}}$ であったが、本事業により導水管の適切な排泥が可能となり、導水管の実効容量が増加した結果、導水管と浄水場の最大能力である約150 $\frac{\text{m}^3}{\text{秒}}$ （事業前の115%）で安定した生産が行えるようになった（図3）。なお、カリカリ配水系統を合わせたポトシ市全体の水生産量はほぼ300 $\frac{\text{m}^3}{\text{秒}}$ である。

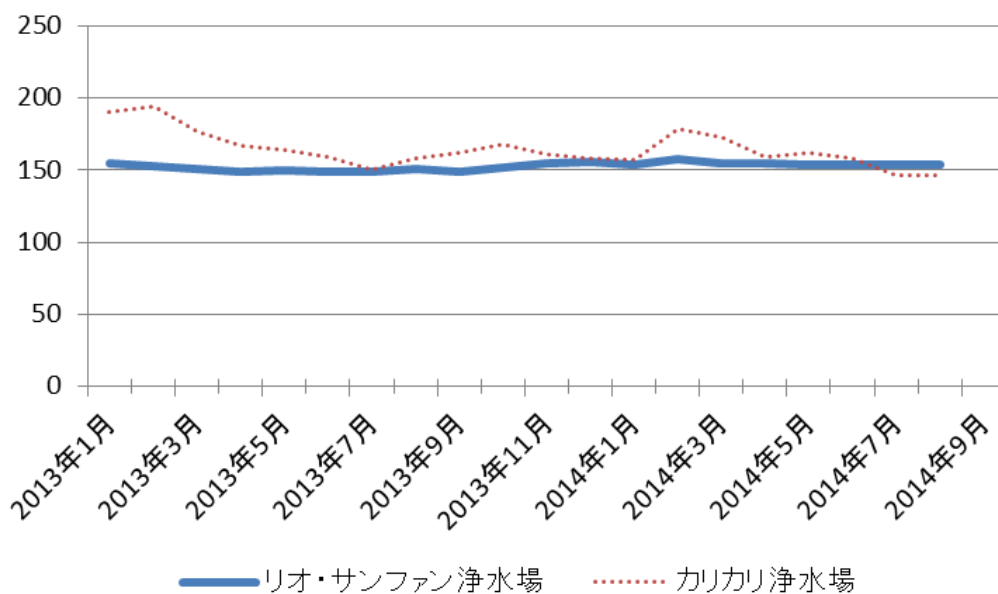
ポトシ市全体の一般世帯における水消費量は2010年が128 $\frac{\text{m}^3}{\text{人日}}$ 、2013年が115 $\frac{\text{m}^3}{\text{人日}}$ と推計され、減少傾向にある。これは接続数（利用世帯数）が増加したにもかかわらず水の供給量が大きく増えないためであるが、水道メーターの普及により節水が進んでいる側面もあると考えられる¹²。受益者調査によると、24時間連続で給水を受

¹² 水道メーター普及率は2010年の83%から2014年10月の87%に増加した。

けているのは市中心地区の一部住民のみで（調査対象 116 世帯中 3 世帯）、平均的な給水時間は 1 日 7 時間である。事業前に比べて給水時間が減少したと報告する世帯が 48% あり、人口増加に伴い給水事情がさらに厳しくなったことが伺える。

本事業による水生産の増加は大きいとは言えないが、本事業がなければ給水事情はさらに厳しくなっていたと考えられる。よって、本事業はポトシ市の給水事情改善に一定の効果があったと判断できる。

（単位：ℓ/秒）



（出典：AAPOS 提供データにより作成）

図3 ポトシ市の水生産量の推移



排泥施設



排泥施設からの排泥の様子

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

本事業では上位目標として住民の生活環境が改善されることが、間接的効果として水系疾患のリスクが低下することが挙げられていた。

本事業の受益地域に居住する 116 世帯を対象に実施した受益者調査によると、事業後に水に関して重要な良い変化があったと回答した世帯は 55%、何らかの良い変化があったと回答した世帯は 33%にのぼる。このように、9 割近くの世帯が肯定的な変化を報告し、そのほとんどは水質改善に関する変化であった¹³。受益者によると、以前は雨期に水が濁り、臭みあり、小さな虫が入っていることもあり不快であった。ほとんどの世帯は水を使う前に煮沸したり、蛇口に括り付けた布袋でフィルターしたりして使っていたが、現在はそのような世帯は大幅に減り、水に関する利便性が大きく向上した。受益者調査を実施した時点で、74%の受益者は AAPOS の給水サービスに満足していると回答した。

住民世帯の 16%は過去 1 年間に下痢にかかった家族がいるが、事業後に下痢が減少したことは確認できなかった。本事業との因果関係を検証することは難しいが、保健省のデータからは、ポトシ市において 2009 年以降、下痢による乳児死亡数が減少したことが分かる。



数年前まで使われていた布フィルター

表 3 家庭内における水の処理方法

	事業実施前 (2009 年)	事業実施後 (2014 年)
煮沸する世帯	79%	34%
布フィルターを使う世帯	92%	9%

出典：受益者調査

3.4.2 その他、正負のインパクト

本事業は環境への影響が軽微であると認定され（環境カテゴリーの 4 段階中下から 2 段階目）¹⁴、2008 年 10 月に県当局から環境許可を取得した。環境影響評価（EIA）は

¹³ 全世帯の 73%は 5 年前に比べて水質が改善したと回答した。

¹⁴ 「環境カテゴリー」はボリビアの公共事業について、環境への影響の大きさに応じて定められるもの。環境への影響の大きい第 1、第 2 カテゴリーでは総合的あるいは特定分野に限定した環境影

不要とされた。現地調査においても、特筆すべき自然環境へのインパクトは確認できなかった。

本事業の実施にあたり住民移転はなかった。浄水場用地の土地所有権は隣接コミュニティとの協定により問題なく取得された。

以上をまとめると、本事業は「安全で十分な水が連続して供給される」ことを目的に、高濁度・導水管事故等による断水の減少ならびに処理水の供給による水の安全性の確保を目指したが、これらはいずれも達成されたと判断される。さらに、水質改善は水利用者の水に関する不快感をなくし、水利用の利便性を高めた。よって、本事業の実施によりおおむね計画どおりの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

3.5 持続性（レーティング：②）

3.5.1 運営・維持管理の体制

AAPOS は常勤職員 148 名、一時雇用職員 17 名で、浄水場と導水管の運営維持管理は技術局生産課と浄水水質管理課が行う。

浄水場は所長、オペレーター 2 名（1 名は住み込み）、水質検査職員、運転手の 5 名が運営し、浄水場はこの人員体制で問題なく運営されている。浄水場に警備員は置いていないが、周辺に住宅地が形成されつつあることから、事業完成後に AAPOS は独自に塀を設置した。2015 年には照明設備を設置して警備を強化する計画である。

取水施設は近隣住民 1 名を管理人として雇用して日常の運営管理を行っている。遠隔地で孤立しているため、浄水場と無線による通信を行っている。1 名では 24 時間体制にはできないために、管理人不在時に施設に住民が侵入しバルブを操作するなどの事故が起きたことがある。しかし、遠隔地であることから 2 名体制とすることが難しく、警備上の不安が残る。AAPOS はゲートあるいは見張り所を設置して取水口へのアクセス路への侵入を制限する方法や、取水口との通信体制を改善する方法などを検討している。

導水管の維持管理・点検は年に 1 度であるが、人員数を補うため他部署の応援を得て行っている。

以上から、本事業の運営・維持管理体制には軽度の問題がある。

3.5.2 運営・維持管理の技術

AAPOS は本事業を含む 2 か所の浄水場を問題なく運営しているほか、貯水池の遠隔監視操作システムの導入、品質管理についての国際標準規格取得を進めており、技術的には一定の水準に達していると思われる。

浄水場については、ソフトコンポーネントを通じて提供された運用マニュアルに基づき維持管理計画が作成され、適切な運営維持管理が行われており、特に問題は見られない。ソフトコンポーネントで浄水場維持管理の研修を受けた人材は 10 名中 1 名を除き

響評価調査が必要とされる。

AAPOS にとどまっている。浄水場では原水の濁度に応じて凝集剤の投入量を調節する必要があるが、これまでの運用経験から原水濁度に応じた凝集剤注入率が確立し、適切な投入が行われている。

導水管の排泥施設・空気弁の操作は年 2 回（雨期の前と後）、予防保全のための定期点検は年に 1 度行われている。しかし、導水管の予防保全についてソフトコンポーネントで研修を受けた職員の半数が AAPOS にとどまっているものの、いずれも導水管の定期点検には参加しておらず、導水管監視マニュアルを含む技術ノウハウはほとんど活用されていなかった（「3.5.4 維持管理の状況」参照）。第一次現地調査時（2014 年 10～11 月）の評価者の指摘を受けて、AAPOS は 2014 年 11 月に研修を受けて AAPOS にとどまっていた 2 名の職員を動員し、研修時に使ったチェック・シートを用いた導水管の点検を実施した。雨期の明けた 2015 年 5 月には再び点検を行う予定である。

このように、浄水場の運営維持管理に問題はないが、導水管の予防保全はソフトコンポーネントの成果が活用されず、技術が定着していなかった。よって、本事業の運営・維持管理の技術には軽度の問題がある。

3.5.3 運営・維持管理の財務

AAPOS 担当者へのヒアリングによると、浄水場の運転および維持管理に必要な人員や、薬品等の消耗品や備品購入のための予算は確保されている。

AAPOS は 2011～2013 年はいずれも黒字経営であった。営業利益率は過去 3 年間 19～26%の範囲で、収益性は高く保たれている。流動比率は過去 3 年間 250%を超え、自己資本比率は 65%以上と十分高いため、財務は健全と言える。

表 4 AAPOS の営業収支

(単位：千ポリピアノ)

	2011	2012	2013
収入	18,620	24,846	24,427
上水道	18,550	24,647	24,236
下水道・その他	70	199	191
支出	14,637	20,157	19,574
収支	3,983	4,689	4,853

出典：AAPOS

産業用水販売による収入が全収入の 4 割程度を占め（2013 年）、同会社の財務を支えている。住宅水道料金は住民の反対が強いため値上げが難しく 2000 年より据え置かれているが、産業用水の単価は住宅に比べて 6～7 倍に高く設定されている。

ポトシ市の水道メーター普及率は 2008 年 10 月の 78%から 2014 年 10 月の 87%まで増加した。AAPOS によると、法令によりメーター設置が義務化され、ポリビア全土で

メーター機材の調達が容易になったことがその背景である。

料金徴収率は 2010 年度の 74%から 2013 年度の 81%まで改善された。3 カ月未納で供給を停止する方針を厳格に適応する、料金支払い窓口を増やすなど、AAPOS の営業努力の成果と考えられる。

このように、本事業の運営・維持管理に必要な予算は確保され、AAPOS の財務状況にも問題は見られない。

3.5.4 運営・維持管理の状況

2012 年に実施された瑕疵検査では施設は正常に運転され、修理を要する事案は見つからなかった。事後評価において 2014 年に行った現地視察でも浄水場、取水導水施設ともに適切に維持され、機能は十分発揮されていることが確認された。

しかし、現地視察において、導水管保護施設の一部に流水による基礎の洗掘が見られた。適切な予防保全が行われてこなかった結果であり、これ以上洗掘が進むと導水管事故につながる危険性があるため、速やかに対策を講じる必要がある。



導水管保護工基礎部分の洗掘

以上より、本事業の維持管理は体制面および技術面に軽度な問題があり、本事業により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

本事業はポリビア国ポトシ市に浄水場を建設し、取水施設・導水管を改修することにより、市の西半分をカバーするリオ・サンファン配水系統の対象地域の住民に安全で十分な水を連続して供給し、もって当地域の衛生状況と生活環境の向上に寄与することを目的に実施された。本事業は事前評価時、事後評価時ともに開発政策・開発ニーズとの整合性が高く、事前評価時の日本の援助政策にも合致することから、妥当性は高い。計画通りのアウトプットが実現し、事業費・事業期間ともに計画内であり、実施の効率性は高い。浄水処理により高濁度による断水がなくなったほか、導水管保護施設の建設により導水管事故による断水が減少した。また、原水の濁度が高くなる雨期でも、濁度を含め水質基準は満たされており、安全な水の供給が実現した。さらに、水質改善は水利用者の水に関する利便性の増加をもたらした。よって本事業の有効性・インパクトは高い。本事業を運営する AAPOS の収支は黒字で財務面の問題は見られない。浄水場の運

営維持管理に問題は見られないが、取水施設の警備体制に不安があるほか、導水管の維持管理についてはソフトコンポーネントで移転を図った技術が定着せず、適切な維持管理が行われてこなかった。よって本事業の持続性は中程度である。以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

AAPOS はリオ・サンファン配水系統を中断させることなく運用するために、取水施設および導水管の運営・維持管理について以下を実施する必要がある。

- ・ 取水施設における追加的な人員の配置、アクセス道路への侵入制限、取水施設への柵の設置、通信設備の整備などの手段を検討し、警備体制を強化する。
- ・ 導水管保護施設の予防保全についてソフトコンポーネントで技術移転を受けた職員を中心に維持管理体制を再構築したうえで、予防保全の観点から導水管保護施設（基礎の洗掘など）の全面的な点検を行い、雨期を迎える前に必要な防護策を講じる。

4.2.2 JICA への提言

AAPOS による導水管の予防保全についての技術の定着状況を確認し、必要に応じて追加的な指導を行うため、専門家派遣等の可能性を検討する。

4.3 教訓

予防保全のためのソフトコンポーネントはフォローアップが重要

一般に予防保全はその必要性が認識されにくいことが多いため、短期間の研修では技術が活用されない、あるいは定着しない恐れがある。したがって予防保全の技術移転を行う場合は十分な実務研修期間を確保することが重要である。無償資金協力事業のソフトコンポーネントの場合など、十分な実務研修期間を確保できないような場合は、事業完成後、瑕疵検査時等にその技術の活用・定着の程度を確認し、問題が見られる場合は実施機関に改善を申し入れるとともに、必要に応じて専門家派遣等による追加的な技術支援を行うことを検討すべきである。

以上

ボリビア多民族国

コチャバンバ市南東部上水道施設改善計画

外部評価者：株式会社グローバル・グループ 21 ジャパン 藺田 元

0. 要旨

本事業はボリビア多民族国（以下「ボリビア」という）コチャバンバ市において浄水場の拡張及び送配水施設の建設により、同市南東部の住民に安全で十分な水を連続して供給し、もって当地域の衛生状況と生活環境の向上に寄与することを目的に実施された。本事業は事前評価時、事後評価時ともにボリビアの開発政策との整合性が高く、事前評価時の日本の援助政策とも合致する。コチャバンバ市及び事業対象地域の上水道開発ニーズに応えるものであるが、事業開始前の情報収集・検討及び重大な前提条件の確認に不十分な点が見られるため、計画の妥当性は中程度である。事業実施により、ほぼ計画通りのアウトプットが実現し、事業費については計画内に収まったが、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。本事業の結果、受益者には水圧・水質の改善、水利用の増加、水に関する費用の減少、衛生管理の改善などの便益がもたらされている。しかし、関連事業が計画通り実施されなかったこと、住民組織による配水網の建設に時間を要したことにより、受益人口は計画の半分、給水量は計画の1割、24時間連続給水の計画に対して実際の給水時間は週2.7時間にとどまる。よって有効性・インパクトは低い。SEMAPA、住民組織ともに体制・技術・財務に関する大きな課題は見られず、施設の運営・維持管理状況は良好なことから、持続性は高い。以上より、本事業の評価は低いといえる。

1. 事業の概要



事業位置図



アランフェス浄水場

1.1 事業の背景

ボリビア政府は2009年当時、「国家基礎衛生計画（2000～2010）」を策定し、給水普及率を2010年までに国全体で90%に引き上げることを目標に上下水道施設の整備に

重点を置いていた。

コチャバンバ市（人口約60万人、2006年）はボリビア第3の都市でコチャバンバ県の県庁所在地であるが、2009年の事前評価時、給水事情は非常に逼迫していた。給水普及率は48%に過ぎず、将来的な水需要の増加が見込まれるなかで上水道施設の整備は急務であった。コチャバンバ市の上下水道施設の整備・運営はコチャバンバ市上下水道公社（以下「SEMAPA」という）が実施し、同公社の事業計画はコチャバンバ市民への給水率を2012年に83%、2027年に95%に向上することを目標としていた。同市南東部は市街化が急速に進んだにもかかわらずSEMAPAの上水道網はなく、住民は住民組織が運営する井戸等を水源とする配管給水か、住民組織あるいは民間企業が運営する給水車からの水購入に頼っていた¹。しかしながら、こうした給水は水質が保証されず、利用できる水量も限られ、水道料金もSEMAPAのものとは比べて高額であった。

以上から、ボリビア政府はコチャバンバ市南東部を対象とする上水道施設改善について日本に支援を要請した。これを受けてJICAは、2007年に基本設計調査を実施し、2008年に事業化調査を行ったうえで2009～2011年に本事業を実施した。

1.2 事業概要

ボリビア国コチャバンバ市において、浄水場の拡張及び送配水施設の建設により、同市南東部の住民に安全で十分な水を連続して供給し、もって同地域の衛生状況と生活環境の向上に寄与することを目的とする。

E/N 限度額/供与額	1,215 百万円 / 1,092 百万円	
交換公文締結/贈与契約締結	2009 年 5 月 / 2009 年 5 月	
実施機関	コチャバンバ市上下水道公社（SEMAPA）	
事業完了	2011 年 4 月	
案件従事者	本体	株式会社間組
	コンサルタント	株式会社東京設計事務所
基本設計調査	2007 年 8 月	
詳細設計調査	2009 年 9 月	
関連事業	アンデス開発基金「シネルヒア - バリレテ・プロジェクト」（2004～2013）、ミシクニ公社「ミシクニ・プロジェクト」（1998～実施中）	

¹ 本報告書が指す住民組織は「地域基本組織（Basic Territorial Organization）」と呼ばれ、ほとんどは法人格を持つ。組織体制や財源はさまざまであるが、給水を始めさまざまな公共事業を実施することができる。また、住民組織は市が実施する公共事業の計画・モニタリング・評価に参加し、市は各住民組織のニーズに応じた公共事業を実施する。

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

藪田 元（株式会社グローバル・グループ 2 1 ジャパン）

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：2014年9月～2015年7月

現地調査：2014年11月11日～11月26日、2015年4月15日～4月17日

3. 評価結果（レーティング：D²）

3.1 妥当性（レーティング：②³）

3.1.1 開発政策との整合性

「1.1 事業の背景」で述べたように、事前評価時、ボリビア政府は上下水道の整備に重点を置いていた。事後評価時の「国家基礎衛生計画（2011～2015）」では上水道・衛生サービスを得られることは人間の基本的な権利であるとし、公共部門の役割を重視しつつ、2015年の上水道普及率の目標を90%（都市95%、農村80%）と定め、上下水道施設の整備に重点を置いている。このように、事前評価時、事後評価時ともに本事業は政策との整合性が高い。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

「1.1 事業の背景」で述べたように、事前評価時、コチャバンバ市南東部では上水道整備の必要性が高かった。市内にほとんど水源のないコチャバンバ市は近隣市の水源に頼らざるを得ないが、地域の水事情を大きく改善すると期待されているミシクニ・プロジェクト第1期の遅れや⁴、コチャバンバ市への水源提供に近隣市の協力が十分得られないことにより SEMAPA の水生産量は増加せず⁵、事後評価時にはコチャバンバの給水事情はさらに逼迫していた。また、有効性で詳述するように、本事業の対象地域では今も水の供給が進んでいない。このように、事後評価時もコチャバンバ市の上水道開発へのニーズは非常に大きい。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

本事業は、2007年「対ボリビア国別援助計画」の重点分野の一つ「社会開発」に含

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 ミシクニ・プロジェクトは国の特別法令により1987年に設立されたミシクニ公社により実施される多目的ダム建設事業。事前評価時の計画では2009年までに第1期工事が完成する計画であったが、事業規模の拡大及びコントラクターの契約不履行などにより建設は大幅に遅れた。事後評価時点では、第1期完成は2016年2月の予定である。

⁵ SEMAPA の水生産量は2005年の1,013 ㎥/秒から2013年の1,026 ㎥/秒へと、ほとんど増加していない。

まれる「水と衛生」に該当し、日本の援助政策との整合性がある。

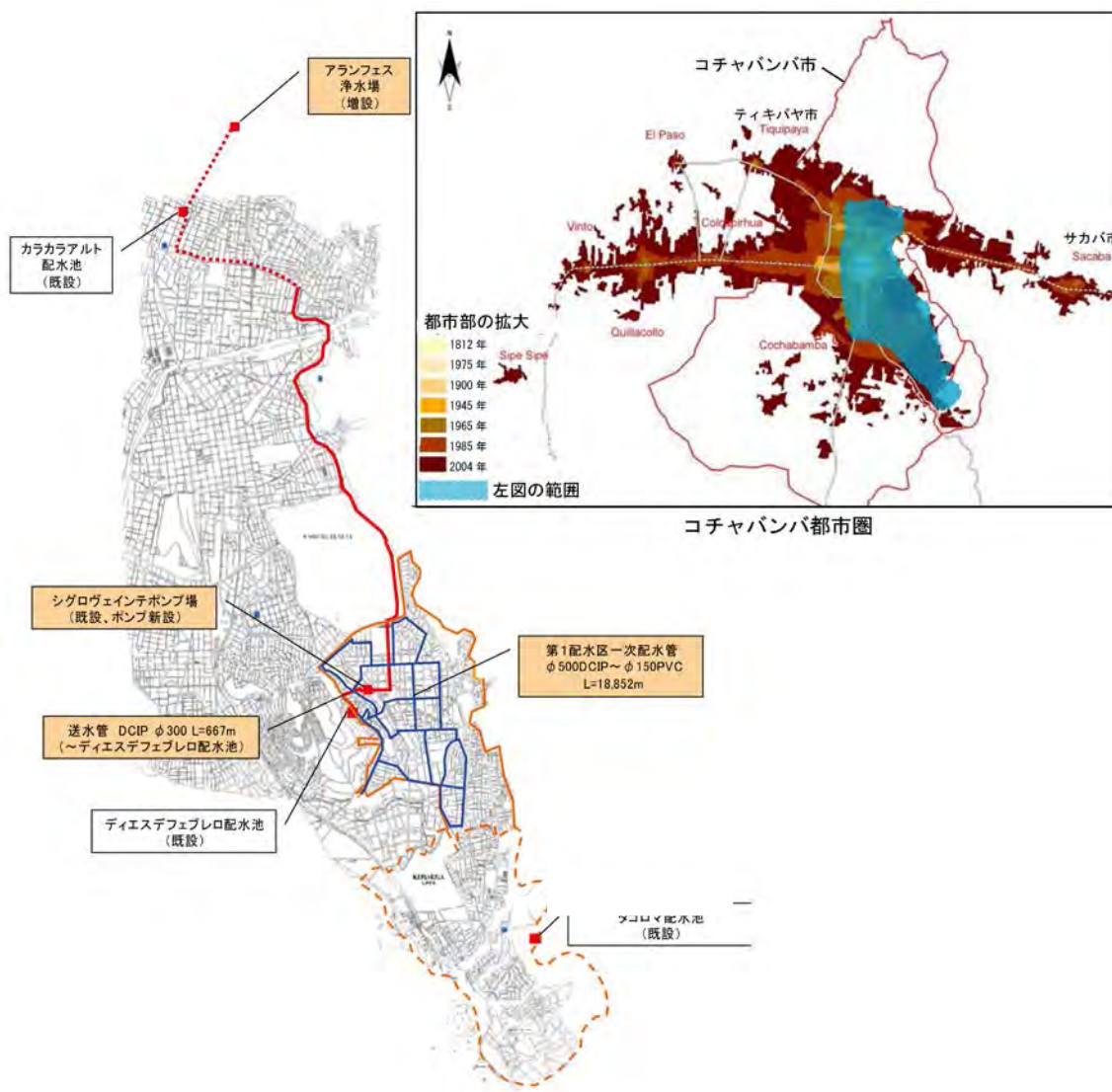


図1 本事業の給水施設

3.1.4 事業計画及びアプローチの適切さ

「3.3 有効性」で後述するように、本事業は有効性が低いと判断されたが、その要因として、以下に述べるように、計画段階及び事業開始前の情報収集・検討並びに重大な前提条件の確認に不十分な面があった。

- (1) 本事業では対象地域に 21 ある住民組織のほとんどが持つ配水網をそのまま活用し、配水網を持たない 2 つの組織にのみ新たな二次配水網を建設する計画であった。しかし、住民組織の持つ配水網は古く、図面がない、既存水源の水と SEMAPA が供給する水を混ぜることが許されないなどの理由で、それをそのまま SEMAPA

の水の配水に用いることはできなかった。しかし、これらの点は事前評価時には認識されず、本事業による二次配水網建設の計画は配水網を持たない 2 住民組織に限定されていた。このため、実際には残りの 19 のうち 15 の住民組織は本事業とは別に配水網を建設する必要が生じ、その建設に時間を要していることが事業効果の発現が遅れる原因のひとつとなった⁶。また、住民組織が提供した二次配水網の情報は不正確なものが多く、本事業の一部として実施された二次配水網建設が大幅に遅れる原因ともなった。

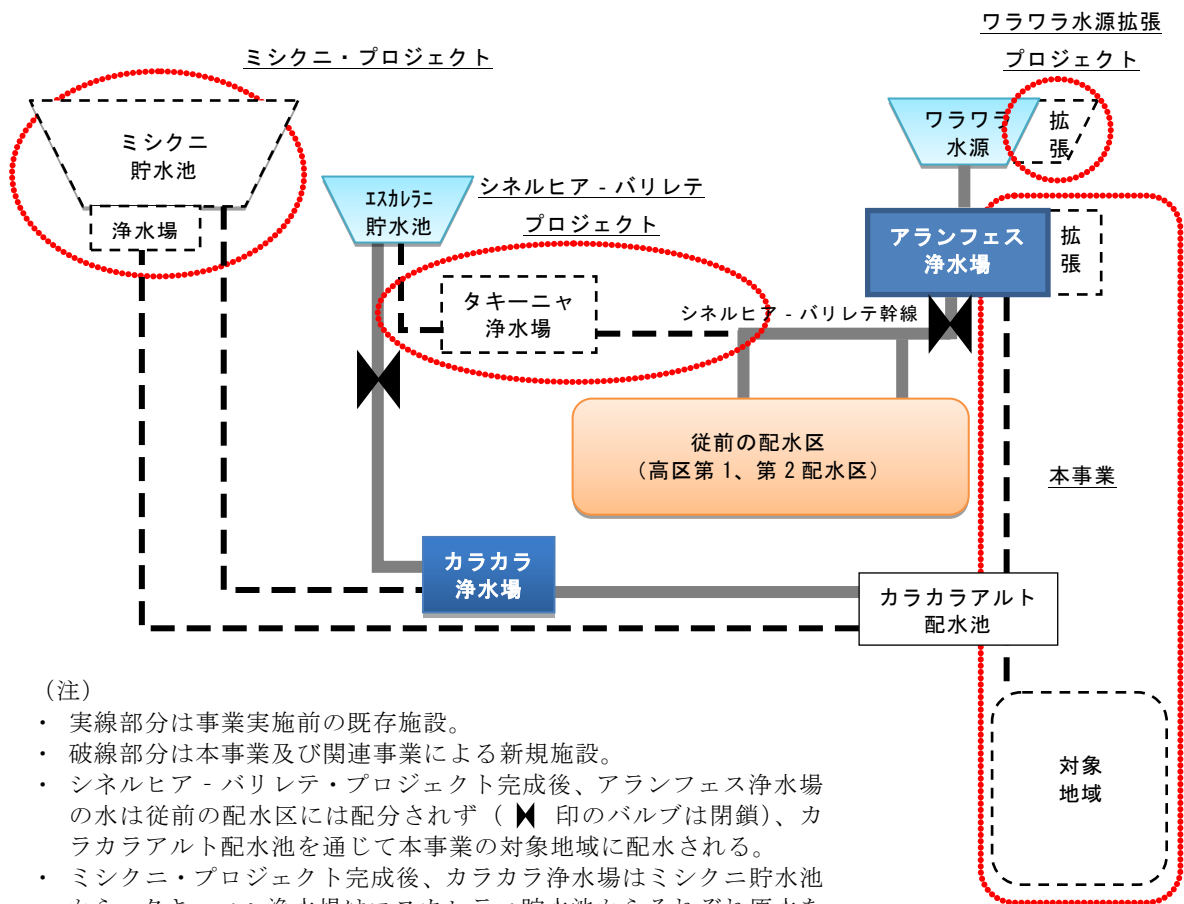
(2) 本事業は SEMAPA の上水道網が未整備の市南東部に給水することを目的に、アランフェス浄水場の拡張と送配水施設の整備を行ったが、実際に対象地域への給水が実現するためには、SEMAPA による以下の 2 つの関連事業（ワラワラ水源の拡張及びシネルヒア-バリレテ・プロジェクト）が実施される必要がある。（図 1、図 2 を参照）これらの 2 つの事業の実施は本事業開始のための前提条件とされた。日本側は事業実施に向けた調査の開始、工事実施の確約等をもってこれらの条件が満たされたと判断したうえで事業化調査を実施して交換公文の締結及び事業実施を決めたが、実際には工事に対する地域住民の反対、関係自治体の反対等によって事業は実施されず、前提条件が満たされないまま本事業が開始された。これらの前提条件は事後評価時も満たされていない。

- ▶ アランフェス浄水場の原水を供給するワラワラ水源はコチャバンバ市に隣接するサカバ市にあるが、その拡張は同浄水場拡張の前提条件であった。日本側は、SEMAPA が水源拡張事業のための調査を開始し工事の実施を確約したこと、及び水省（当時）が同事業の円滑な実施を支援することを約束したことを根拠に、本事業の前提条件が満たされたと判断した。しかし、SEMAPA による調査開始後、水源地域のコミュニティー及びサカバ市は他市のみを利する水源開発に反対し、調査は中断に追い込まれた⁷。この事実が日本側に伝えられない中で交換公文が締結され、事業が開始された。その後、SEMAPA は水省の仲介によりサカバ市・コミュニティーの合意を得ようと努力を重ねたが、交渉は不調に終わり、SEMAPA による調査は打ち切られ拡張工事は実施されなかった。
- ▶ シネルヒア-バリレテ・プロジェクトはアランフェス浄水場の水を対象地域に送水できるための前提条件であった。すなわち、本事業の対象地域にアランフェス浄水場の水を送るためには、同浄水場の従前の配水対象地域（高区第 1、

⁶ 本事業の対象地域にある 21 の住民組織のうち、当初計画に含まれた 2 組織を含む 20 組織で 2009 年以降に新たな配水網が建設されているが、一部の住民組織では事後評価時にも建設が続けられており未完成である。財源は本事業（日本側が 2 組織分の資材を供給し、その敷設は相手国側負担工事）のほか、コチャバンバ市及び NGO である。

⁷ 2008 年に二次にわたり事業化調査（国内作業のみ）を実施した。他方、SEMAPA による調査が開始された後、サカバ市とコミュニティーは他市のみを利する水源開発に同意せず（2008 年 5 月）、2009 年 2 月に拡張事業を拒否する旨の書簡を SEMAPA に提出した。

第2地区)にシネルヒア-バリレテ・プロジェクトが建設するタキーニャ浄水場の水を配水する必要があった。同プロジェクトの対象地域にあるティキパヤ市(コチャバンバ市に隣接)と SEMAPA が同プロジェクト実施について合意したことで JICA は前提条件が満たされたと判断し、本事業を実施した。しかし、ティキパヤ市とコチャバンバ市の両方で、同プロジェクトによる導水管が通過する地域の一部住民が自分たちに利益のない工事に反対したため工事は遅れ、導水管は 2013 年によく完成した。さらに、同プロジェクトを通じた送水の開始は、水生産を行うタキーニャ浄水場の原水不足のため、ミシクニ・プロジェクトにより水源が確保される 2016 年 2 月以降にずれ込む見込みである。



(注)

- ・ 実線部分は事業実施前の既存施設。
- ・ 破線部分は本事業及び関連事業による新規施設。
- ・ シネルヒア-バリレテ・プロジェクト完成後、アランフェス浄水場の水は従前の配水区には配分されず (M 印のバルブは閉鎖)、カラカラアルト配水池を通じて本事業の対象地域に配水される。
- ・ ミシクニ・プロジェクト完成後、カラカラ浄水場はミシクニ貯水池から、タキーニャ浄水場はエスカレラ貯水池からそれぞれ原水を得る。ミシクニ・プロジェクトの完成はタキーニャ浄水場が十分な原水を得るための条件にもなっている。

図2 本事業と関連事業との関係

これらの前提条件が満たされていない直接の理由は他市及び地域住民の反対である。ボリビアでは 2009 年 1 月の新憲法に基づき地方自治が強化され、それと前後して市や住民の反対運動が全国的に増加したが、本事業が準備された 2006～2008 年の時点でそのようなリスクをどの程度予測可能だったかについて、現時点で具体的に判断することは難しい。

他方、準備段階に行われた調査では本事業あるいは前提条件とされた 2 つの事業に係る社会政治面のリスクへの言及がなく、そのようなリスクの検討そのものが行われなかった可能性がある。ワラワラ水源拡張プロジェクトについては、SEMAPA が開始した調査の進捗状況の定期報告を求める、あるいは事業化調査の一環として情報収集するなど、より確実に前提条件を確認する方法もあった。また、シネルヒア・バリレテ・プロジェクトの前提条件となっていたミシクニ・プロジェクトも本事業の前提条件のひとつであることを認識しておくべきであった。

以上をまとめると、本事業は事前評価時、事後評価時ともに政策との整合性が高く開発ニーズに応えるものであるが、事業開始前の情報収集・検討及び重大な前提条件の確認に不十分な点が見られる。したがって、本事業の妥当性は中程度と判断される。

3.2 効率性（レーティング：②）

3.2.1 アウトプット

本事業で計画されたアウトプット及びその実績は表 1 のとおりである。二次配水管については、事前評価時に想定された地区以外でも二次配水管敷設の必要性が確認されたため、SEMAPA は追加的に二次配水管 1,595m を調達し敷設し、その延長は計画の約 120% となった。それ以外は概ね計画通りのアウトプットが実現した。また、相手国側負担工事（仮設ヤードの確保、二次配水管及び給水装置の設置工事等）は全て計画どおり実施された。SEMAPA によると、本事業の設計と施工の品質は非常に高かった。

表 1 アウトプットの計画と実績

	計画	実績
アランフェス浄水場拡張	120 ㎥/秒	計画通り
送水管改修		
カラカラアルト配水池～シグロベインテポンプ場	8,156m	8,111m
シグロベインテポンプ場～ディエスデフェブレロ配水池	667m	計画通り
送水ポンプ設置（シグロベインテポンプ場）	2 基	計画通り
一次配水管敷設	18,852m	計画通り
資機材調達		
二次配水管（敷設は SEMAPA）	7,943m	9,538m
給水装置（分水栓・メーター等 500 組、敷設は SEMAPA）		計画通り
水質計測器具（pH 計、電気伝導度計、濁度計）		計画通り

出所：JICA 提供資料、SEMAPA



シグロベインテポンプ場



ディエスデフェブレロ配水池

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

事業費の計画及び実績は表 2 の通りである。事業費実績は計画の 95%で、計画内に収まった。ボリビア側が実施した二次配水管敷設（追加分含む）の費用は競争により当初の計画を大きく下回った⁸。

表 2 事業費計画・実績

	計画	実績
日本側	1,159 百万円	1,092 百万円
ボリビア側	65 百万円	12 百万円
合計	1,224 百万円	1,104 百万円

出所：JICA 提供資料、SEMAPA

3.2.2.2 事業期間

計画された事業期間は交換公文締結から 1 年 10 カ月（22 カ月間）であったが、実績は 2009 年 5 月の交換公文締結から 2011 年 8 月の完成までの 2 年 4 カ月（28 カ月間）、計画の 127%であった。事業期間が計画を上回った主な理由はボリビア側の二次配水管敷設工事に 8 カ月間（計画 4 カ月間の倍）を要したことである⁹。SEMAPA 担当者によると、計画された 7,943m の二次配水管敷設のために道路を掘り返したところ、ないとされていた場所に配水管があるなど、住民組織の提供した情報の多くが不正確であることが判明した。このため、各住民組織に再度情報提供を求めたうえで計画を再検討し、

⁸ 事業化調査は二次配水管敷設費用を 4,180 千ボリビアーノ（1メートルあたり 526 ボリビアーノ）と見積もったが、実際は 1,052 千ボリビアーノ（1メートルあたり 134 ボリビアーノ）であった。SEMAPA による 2015 年に実施された類似工事でも 1メートルあたり 100 ボリビアーノ前後であり、そのような見積単価が用いられたのか理由は不明であった。事業化調査の見積もりが過大であった可能性が高い。

⁹ 日本側工事は 2011 年 4 月に計画通り 22 カ月間で完成した。（2009 年 5 月 28 日～2011 年 4 月 8 日）

配水管延長を 9,538m に増やして工事が再開された。工事の実施そのものに大きな問題はなかった。

以上から、本事業の事業期間は、二次配水管延長の増加（計画の 20%増）によるアウトプットの増加を考慮しても計画を上回ったと考えられる。

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。

3.3 有効性¹⁰（レーティング：①）

3.3.1 定量的効果（運用・効果指標）

本事業はコチャバンバ市南東部の対象地域（人口約 5 万人）の住民に安全で十分な水が連続して供給されることを目的に実施された。ここではアランフェス浄水場の水生産量及び対象地域への給水量、対象地域における受益人口、給水時間、給水水圧について分析する。（運用効果指標の計画・実績は表 3 を参照）

表 3 運用効果指標の計画・実績

	基準値	目標値	実績値
	2006 年	2011 年	2011～2014 年
	事前評価年	事業完成年	事業完成 0～3 年後
運用指標			
アランフェス浄水場 水生産量	50～70 ㎥/秒	120 ㎥/秒	74.7 ㎥/秒（2011 年 7 月～ 2014 年 6 月平均）
アランフェス浄水場 水質	不明	濁度 5NTU 以下 大腸菌検出されず 残留塩素 0.2-0.5mg/l	完成以来、いずれも達成
対象地域上水配水量	0 ㎥/秒	81 ㎥/秒	9 ㎥/秒（2014 年 11 月）
効果指標			
対象地域受益人口	0 人	約 5.0 万人	約 2.4 万人（2014 年 11 月）
対象地域の給水時間	不定期時間給水	24 時間給水	週 1～2 回 2.7 時間（2014）
対象地域の給水圧	1 階で水が出ないことがある。	2 階給水栓での水使用が可能となる。	水圧に不満な住民は全体の 5%（2014）

出所：JICA 提供資料、SEMAPA 資料、受益者調査

注：給水圧の実績については、対象地域の住宅が 2 階建住宅ばかりでないことから、受益者調査により住民の水圧についての満足度を調査した。

3.3.1.1 アランフェス浄水場の水生産量と水質

アランフェス浄水場の事業前の最大生産能力は設計能力の 100 ㎥/秒に対し、施設構造上の技術的な問題により、実際は 60～70 ㎥/秒であった。事業前（1994～2010 年）の平均生産量は 55.7 ㎥/秒であったが、事業実施後、浄水場は完成後 1 日も停止することなく運用され、2011 年 7 月～2014 年 6 月の 36 カ月間の平均生産量は 74.7 ㎥/秒と事業前の 134%に達した。月間平均生産量が従前の最大であった 70 ㎥/秒を超えた月がこの

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。

36 カ月間で 20 カ月間あり、最大月間平均生産量は 97 ㍓/秒であった。

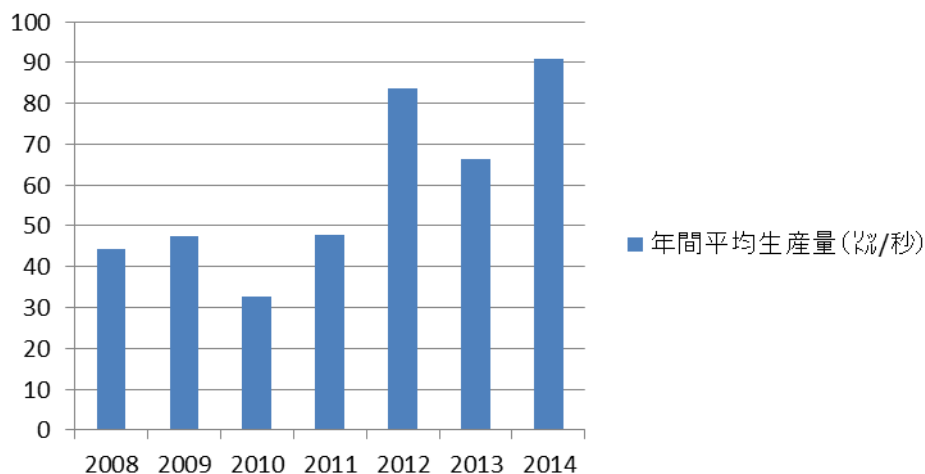


図3 アランフェス浄水場の年間平均生産量の推移

このように、アランフェス浄水場拡張の効果が現れているが、同浄水場の水生産量は原水供給能力に制約され、主に水源地域の降雨とワラワラ貯水池の水位に左右される。例えば 2013 年は降雨が少なく貯水池の水位が低かったため、生産量は低く抑えられた。浄水場拡張の前提条件であった原水量 30 ㍓/秒の増加をもたらす水源拡張が計画通り実現していれば、生産量はさらに増加していたはずである。なお、アランフェス浄水場の水生産量は SEMAPA 全体の 7% を占めるにとどまり、全市への貢献は大きくない。

同浄水場の水質は全て基準を満たし、事前評価時に課題とされた色度も基準をクリアしている¹¹。事前評価時には原水の pH が雨期に基準を下回ることがあったため、同浄水場には pH 調整剤の注入ポンプが設置されたが、事業後の原水の pH は基準内であり、そのような調整は必要とされていない。

3.3.1.2 対象地域への給水量

本来、事業完成後はカラカラアルト配水池を通じて対象地域に配分される計画であったアランフェス浄水場の水のほとんどは、従来どおりシネルヒア - バリレテ幹線に送られ高区第 1、第 2 地区に配水されている¹²。妥当性で説明したように、同幹線を通じて、これらの地区に配水する計画だったタキーニャ浄水場が、ミシクニ・プロジェクトが完成していないため原水不足で稼働できないためである。

アランフェス浄水場の残りの水はカラカラアルト配水池に送られている。同配水池は他の水源（地下水、カラカラ浄水場）からも水を受け、本事業対象地を含む多くの地区

¹¹ アランフェス浄水場では 1 日 2 回の残留塩素測定、サンプル採取と本部ラボでの水質検査が毎日行われている。

¹² バリレテ幹線への正確な給水量のデータは得られなかった。

に配水している。

シグロベインテポンプ場の稼働記録によると、カラカラアルト配水池から本事業対象地区への配水は 2012 年 1 月に開始され、2014 年 11 月までの 35 カ月間に平均 3.9 ㍈/秒が配水された。これは計画（81 ㍈/秒）の 5%に過ぎない。図 4 に示すように、給水量は対象地区における利用者数増加の影響により、2014 年 11 月の間に平均 7.5 ㍈/秒、計画の 9%まで増加した¹³。

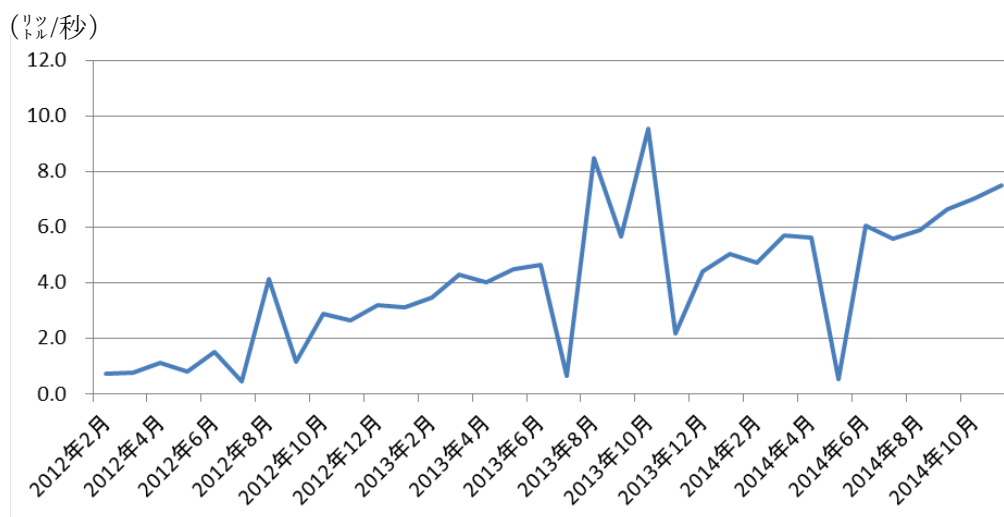


図 4 事業対象地域への月間平均給水量

3.3.1.3 対象地域の受益人口

対象地域には 21 の住民組織があり、それぞれ地下水等による独自の給水事業を行ってきたが、本事業はその水を全てアランフェス浄水場で生産された SEMAPA の水に換えることを目指したものである。2014 年 11 月末現在、21 組織のうち SEMAPA と給水に関する合意が結ばれていたものは 11 組織、うち配水施設が接続され給水が行われているものは 10 組織である。その時点で利用者数は合計約 3,900 世帯 24,000 人で、計画の 49%、対象地域人口の 43%と推定される。残りの 10 組織のうち 7 組織では 2015 年 3 月に SEMAPA と合意済であることから、今後、受益人口は増えることが見込まれる。

SEMAPA と住民組織の合意ができず給水開始が進まない主な理由は、①各住民組織が独自に進める二次配水網の建設に時間を要すること（市から毎年配分される予算では完成まで数年間を要する）、②住民組織が手続きに必要な書類の準備に時間を要すること、③一部住民組織では給水事業を行う許認可に SEMAPA との重複が生じることが 2011 年に判明し、それを解消する手続きに時間を要していること、などである。また、SEMAPA と合意ができて給水を開始できないのは、二次配水網の試験が完了していないためである。

¹³ ただし、ミシクニ・プロジェクトが完成し、SEMAPA が十分な原水を得るまでは、利用者数が増加しても、給水量を大きく増やすことは難しい。

3.3.1.4 対象地域の給水時間・水圧

対象地域では24時間給水が行われる計画であったが、SEMAPAの水による給水を受ける住民（以下「受益者」という）が水を受けるのは週1～2回である。受益者調査によると¹⁴、受益者は週2回（最初にSEMAPAと合意が結ばれた2住民組織）または1回（残りの住民組織）、平均2.7時間の給水を受けており、計画を大きく下回る。給水時間が短い原因はSEMAPA全体としての厳しい水不足のためである¹⁵。受益者の6割は貯水タンクを持ちSEMAPAの水を貯めて使っているが、それだけでは足りないため、既存の住民組織による井戸水の給水や、民間給水車から直接、井戸水を購入して補っている。

水圧については、受益者調査によりSEMAPAの水を利用する住民を対象に水圧への満足度を調査した。その結果、水圧に不満があると回答した住民は全体の5%にとどまり、概ね適切な水圧が確保されていると考えられる。

3.3.2 定性的効果（その他の効果）

受益者調査によると、水圧と水質への満足度は高いが、給水時間、料金、配水網維持管理への満足度は中程度である（図5を参照）。受益者のほぼ全員が、SEMAPAによる給水の頻度・時間の増加を望んでいる。また、非受益者（対象地域住民のうちまだSEMAPAの水の給水を受けていない者）のほとんどがSEMAPAの水の給水を希望している。

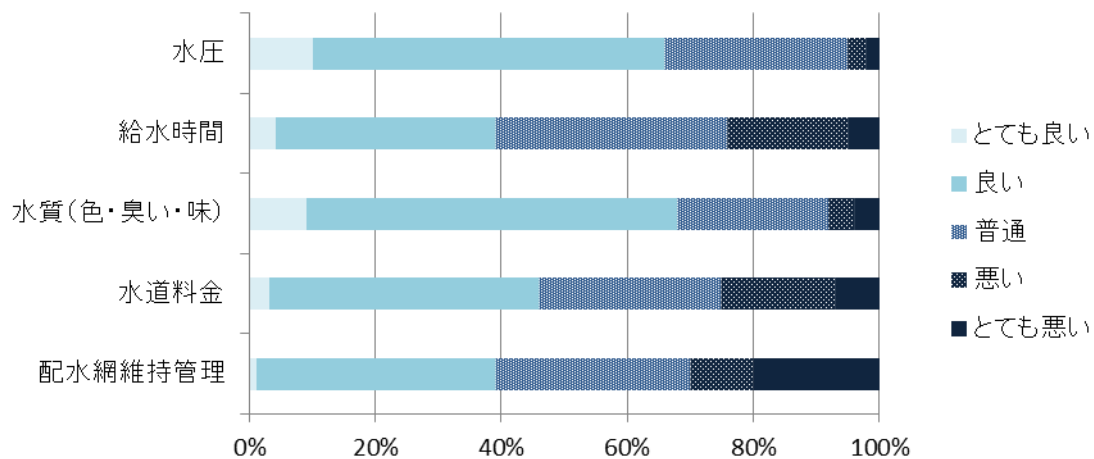


図5 SEMAPAの給水サービスへの満足度

¹⁴ 本事後評価では、受益者調査として、対象地域でSEMAPAの水を受ける5住民組織の100世帯、SEMAPAの水を受けない3住民組織の50世帯を対象に質問票を用いたインタビュー調査を実施した。さらに、対象地域の全21住民組織の代表へのヒアリングを行った。

¹⁵ SEMAPAは十分な水を確保することができないため、市内のどの地域でも24時間給水は行われず、隔日、週2回あるいは週1回、数時間ずつの給水が行われている。

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

本事業の事前評価時には上位目標としてプロジェクト対象地域の住民の生活環境が改善されることが挙げられていた。また、間接効果として水利用の利便性が向上すること、水のための経済的負担が軽減すること、水系疾患のリスクが低下することが挙げられていた。受益者調査によると、以下に述べるように、SEMAPA の水を受ける受益者は非受益者に比べて水の利用量の増加、利便性の向上、水に関する費用の減少、及び衛生管理の改善の度合いが大きい。

(1) 水利用量の変化

受益者の水利用量は非受益者に比べて 12%多く、5 年前に比べ約 2.5 倍に増加した。非受益者の水利用量が同じ期間に 1.7 倍に増加したのに比べ、受益者の水利用量の増加の幅は大きい。水利用量が増加した世帯にその主な理由を尋ねたところ、必要性が増加した（66%）という回答とともに、水を入手しやすくなった（27%）との回答が見られた。したがって、本事業は受益者の水利用量の増加を促進したものと考えられる。

受益者が使う全水量のうち SEMAPA の水は 8 割程度で、その他に民間給水車から購入する井戸水、住民組織による給水の水（井戸水）が使われている。SEMAPA の水は飲用・料理・掃除洗濯・トイレの水洗など多用途に利用される。民間給水車の水も多用途に利用されるが、住民組織の井戸水は水質が悪いためもっぱら飲用・料理以外の用途に使われている。他方、非受益者は水の 7 割を住民組織による給水（井戸水）に頼り、残りの 3 割を民間給水車から購入している。いずれの水も多用途に用いられるが、飲用・料理には民間給水車の水がより多く使われている。

(2) 水利用の利便性の向上

受益者の 75%は過去 5 年間に水に関する状況が「やや改善した」と回答した。「非常に改善した」との回答は 7%にとどまるが、これは本事業による給水量・給水時間が限定的であるためであると考えられる。非受益者で「やや改善した」「非常に改善した」と回答した者は合計 34%で、受益者の半分以下であった。よって、水利用の利便性向上は、非受益者より受益者でより多く見られる。

(3) 水に関する費用の減少

受益者調査によると、SEMAPA の水の費用は 1 m³あたり平均 4.4 ボリビアーノで住民組織の水（3.1 ボリビアーノ）よりやや高いが、民間給水車の水（22.8 ボリビアーノ）の 5 分の 1 である。受益者が 1 か月間に支払う水に関する費用は世帯あたり約 82 ボリビアーノ／月で事業前（2009 年）とほぼ同じであるが、

利用水量が 2.5 倍に増加しているため、水の平均単価は事業前の 40%に減少した。受益者の水利用量は非受益者より 12%多いが、水に関する支出は非受益者の 76%にとどまる。

(4) 衛生管理の改善

表 4 に示すように、受益者は非受益者に比べ、個人・家庭の衛生管理（手洗い・入浴、掃除洗濯、トイレの水洗）及び家庭の衛生状況が改善したと回答した比率が高い。SEMAPA によると、各住民組織で配水を開始するに際し、住民集会を通じて節水の方法、衛生管理の重要性、少ない水で効果的に衛生管理をする方法などの啓蒙が行われている。給水サービスの改善に合わせてこのような教育啓蒙の効果が表れたものと推測される。

なお、2010～2014 年の下痢等の水系伝染病の頻度は受益者が非受益者より少ない傾向が見られるが¹⁶、SEMAPA の給水が開始されたのは早くて 2011 年であり、この差が本事業のインパクトであると直ちに結論付けることは難しい。

表 4 衛生管理の改善状況

5 年前に比べて	受益者	非受益者
手洗い・入浴が増えた	56%	44%
洗濯回数が増えた	57%	38%
水を使う掃除回数が増えた	49%	34%
水洗トイレを流す回数が増えた	53%	36%
家庭の衛生状況が改善した	68%	46%

出所：受益者調査

3.4.2 その他、正負のインパクト

本事業は環境への影響が軽微であると認定され（環境カテゴリーの 4 段階中下から 2 段階目）¹⁷、EIA は不要とされた。2007 年 10 月に環境許可を取得し、環境管理の一環として敷地西側に設置された作業ヤード跡地への植林が行われたが、特筆すべき自然環境への負のインパクトは確認されなかった。

アランフェス浄水場拡張のための土地は所有者との交渉により SEMAPA が使用権を獲得した。使用権獲得までに時間を要したが、特に問題は生じなかった。住民移転は必要とされなかった。

SEMAPA は建設にあたり、コンサルタントとともに道路公社及び電力・電話・ガス会社と密接に調整を行い、対象地区住民への定期的な情報提供、ウェブサイトを通じた

¹⁶ 過去 5 年間に家族が下痢に罹ったと回答した者は受益者が 10%、非受益者が 20%であった。

¹⁷ 「環境カテゴリー」はボリビアの公共事業について、環境への影響の大きさに応じて定められるもの。環境への影響の大きい第 1、第 2 カテゴリーでは総合的あるいは特定分野に限定した環境影響評価調査が必要とされる。

工事情報の広報を行った。送水管が通過する地区の一部住民が自分に利益のない工事に反対する動きがあったが、工事を迅速に終わらせたため、社会問題には発展しなかった。SEMAPA によると、本事業を通じたこのような経験は、その後の SEMAPA の事業実施に大いに役立っている。

以上をまとめると、受益者においては水圧・水質の改善、水利用の増加、水に関する費用の減少、衛生管理の改善などの便益がもたらされているが、関連事業が実施されるという前提条件が満たされなかったこと、住民組織による配水網建設に時間を要することなどにより、対象地域における受益人口は計画の半分、給水量は計画の約 1 割、24 時間連続を計画した給水時間は週平均 2.7 時間にとどまった。よって、本事業の実施による効果の発現は計画に比べ限定的であり、有効性・インパクトは低い。

なお、2016 年 2 月にミシクニ・プロジェクトの第一期が完成すると、タキーニャ浄水場への原水が確保できるため、アランフェス浄水場の水を計画通り本事業対象地区に送水することが可能となる。SEMAPA は本事業の早期の効果発現を確かなものとするため、ミシクニ・プロジェクトからカラカラ浄水場までの導水路、同浄水場の拡張事業、及び本事業対象地区への新たな専用送水管の建設を計画している¹⁸。

3.5 持続性（レーティング：③）

3.5.1 運営・維持管理の体制

3.5.1.1 SEMAPA の運営・維持管理体制

SEMAPA には常勤職員 357 名、一時雇用職員 8～10 名が配置されている本事業の運営・維持管理は運用局の運用部・浄水部・上水道維持管理部が行う。本事業で建設された施設の運営・維持管理体制は以下のとおりであり、SEMAPA の運営・維持管理体制は適切で、必要な人材が配置されている。

- ・ アランフェス浄水場には 6 人のオペレーターが配置され、交代で常に 3 人が 24 時間勤務する。浄水場は SEMAPA 本部から車両で 15 分程度の場所にあり、緊急時等には浄水課職員が応援に駆け付けることができる。
- ・ シグロバインテポンプ場には 2 名のオペレーターが配置され、交替で 1 名が 24 時間勤務する。ディエスデフェブレロ配水池には 2 名のオペレーターが配置され、交代で 1 名が 24 時間勤務する。配水池には車両が 1 台配備されている。
- ・ 送水管及び SEMAPA が直接管理する配水網の維持管理は上水道維持管理部の配

¹⁸ カラカラ浄水場はコチャバンバ市の主要な浄水場であるが、同浄水場がミシクニ・プロジェクトから原水を得ることにより、それまで同浄水場の原水に用いられていたエスカレラニ貯水池の水をタキーニャ浄水場の原水として利用する計画である。また、カラカラアルト配水池から本事業で新たに建設された送水管を連結する区間には分岐が設置され水量のコントロールが難しくなったため、カラカラアルト配水池を経由しない新たな専用送水管（延長 1,200m）の建設が進められている。

水網管理課が行う。維持管理チームは幹線については2チーム、二次配水網については5チームある。各チームはそれぞれドライバー、技師、助手2名を入れて4名構成で、車両と機材を保有する。主に住民の通報により出動し、基本的に48時間以内の修理が行われている。配水網管理課は修理と並行して古い配水網の更新を進めており、漏水修理数は減少傾向にある。

3.5.1.2 対象地域における運営・維持管理体制

2014年11月末現在、本事業による給水が行われている11の住民組織のうち、6組織ではSEMAPAが配水網を直接管理している。SEMAPAは各利用者と契約し、水道メーターに基づき料金を徴収し、配水網の維持管理を行う。残りの5組織ではSEMAPAは住民組織と大口契約による給水を行い、さらに住民組織が各利用者と個別に契約して水道メーターに基づき料金を徴収し、配水網の運営・維持管理を行う。住民組織が直接運営する場合と、別途水組合を組織する場合があるが、いずれも複数の役員・職員が任命され、運営体制は概ね整っていると見られる。

SEMAPAは対象地域の各住民組織に対して配水網建設について管理面・技術面のアドバイスを行う。SEMAPAの顧客サービス局の顧客対応部が各住民組織との交渉・契約を進めるほか、SEMAPA各部署が住民組織による配水網の整備とSEMAPAへの移管に関する助言を行っている。対象地区内の配水池オペレーターが住民組織の相談窓口の役割も果たしている。

3.5.2 運営・維持管理の技術

3.5.2.1 SEMAPA

SEMAPAは市内複数の浄水場を問題なく運営してきた。アランフェス浄水場でもろ過池の逆洗や薬品の投入を含む施設の運用手法は確立している¹⁹。浄水課は3ヶ月毎に各浄水場の薬品の投入、清掃・点検などについて運営・維持管理作業の評価を行っている。その結果、同浄水場では適切な維持管理作業が行われていると評価されている。ポンプ場の運用も特に問題なく行われている。以上から、SEMAPAは運営・維持管理に必要な技術力があると判断される。

3.5.2.2 住民組織

大口契約で配水を行う住民組織は二次配水網の修理を行う。住民組織へのヒアリングによると、これまでの経験の蓄積があり、独自に修理を行うための機材を持つなど、ある程度の能力を有すると考えられる。技術面の課題は特にないとすることで、大口契約の住民組織は配水網の運営・維持管理に必要な技術を備えていると判断される。

¹⁹ ただし運用維持管理計画は文書化されておらず、施設・機材の運用記録はあるものの、整備・修理の記録は完全には残されていない。

3.5.3 運営・維持管理の財務

3.5.3.1 SEMAPA

SEMAPA へのヒアリングによると、浄水場の運転及び維持管理に必要な人員や、薬品等の消耗品や備品購入のための予算は確保されている。

SEMAPA の料金収入は 2010～2013 年の 3 年間で 13% 増加した²⁰。(表 5 を参照) また、近年は人件費増大をもたらしていた多数の検針員を解雇し外部委託にし、重機や車両をレンタルでなく購入するなどの経営努力より経費削減を達成し、財政改善に努めてきた。その結果、2010 年以降、SEMAPA の営業収支は黒字である²¹。営業利益率は過去 3 年間 60% 前後で収益性は高く保たれ、流動比率は過去 3 年間 500% を超え、自己資本比率は 85% 以上と十分高いため、財務は概ね健全と言える。

表 5 SEMAPA の営業収支

(単位：千ボリビアーノ)

	2010	2011	2012	2013
収入合計	112,276	108,907	125,889	127,426
料金収入	106,490	103,190	118,967	120,356
その他収入	5,786	5,717	6,922	7,070
支出合計	44,265	43,171	48,955	56,245
人件費	20,236	18,895	23,263	26,657
その他支出	24,029	24,276	25,692	29,588
営業収支	68,011	65,736	76,934	71,181

出所：SEMAPA

3.5.3.2 住民組織

大口契約で配水を行う住民組織は、各自が定めた水道料金を徴収し、SEMAPA への原水料金支払い及び配水網の運営・維持管理費用に充てている。これまで財務上の問題で運営・維持管理に支障をきたした組織はない。しかし、いくつかの住民組織は、料金徴収が十分円滑でない、料金値上げが容易でないなど財務上の不安があるため、大口契約を解除して SEMAPA 直接の運営に移行することを希望し、そのための手続きを進めている。

3.5.4 運営・維持管理の状況

瑕疵検査では施設の運転状況は極めて良好で、施設の点検、付着する藻の除去作業を含む清掃が毎日行われていることが確認された。事後評価時の現地視察では、浄水場、配水施設ともに引き続き適切に維持され機能が十分発揮されていることが確認された。

²⁰ SEMAPA の水道料金は物価上昇に応じて毎年見直される。メーター普及率は 86.7% (2013) で、2005 年の 81.2% から向上した。料金徴収率は 90% を超える。

²¹ 各年の減価償却額は経営判断により調節され、実際の収支を反映しないので、ここでは考慮していない。

アランプェス浄水場は拡張工事完成以来、中断されることなく運転されている。2014年4月にろ過池のあるパイプ接続部分で、急激なバルブ操作によると考えられる水漏れが発生する事故があったが、SEMAPA本部との連携による緊急修理により18時間後に同パイプの機能は回復し、水生産に大きな影響はなかった。

浄水場からポンプ場への送水管は、一部区間で2013年末に原因不明の地盤沈下により管の接続が外れる事故があった。

二次配水網では2014年に入り下水管工事があり業者が配水管を損傷する事故が数回発生した。いずれもSEMAPA配水網管理課により迅速に修理が行われた。また、住民組織が敷設した配水網の一部でガス工事による漏水が起きたが、修理された。

このように、本事業の施設については適切な運営・維持管理が行われていると判断される。

以上より、SEMAPA、住民組織ともに本事業の維持管理は体制、技術、財務状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。



アランプェス浄水場で修理されたパイプ

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業はボリビア多民族国コチャバンバ市において浄水場の拡張及び送配水施設の建設により、同市南東部の住民に安全で十分な水を連続して供給し、もって当地域の衛生状況と生活環境の向上に寄与することを目的に実施された。本事業は事前評価時、事後評価時ともにボリビアの開発政策との整合性が高く、事前評価時の日本の援助政策とも合致する。コチャバンバ市及び事業対象地域の上水道開発ニーズに応えるものであるが、事業開始前の情報収集・検討及び重大な前提条件の確認に不十分な点が見られるため、計画の妥当性は中程度である。事業実施により、ほぼ計画通りのアウトプットが実現し、事業費については計画内に収まったが、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。本事業の結果、受益者には水圧・水質の改善、水利用の増加、水に関する費用の減少、衛生管理の改善などの便益がもたらされている。しかし、関連事業が計画通り実施されなかったこと、住民組織による配水網の建設に時間を要したことにより、受益人口は計画の半分、給水量は計画の1割、24時間連続給水の計画に対して実際の給水時間は週2.7時間にとどまる。よって有効性・インパクトは低い。SEMAPA、住民組織ともに体制・技術・財務に関する大きな課題は見られず、施設の運営・維持管理状況は良好なことから、持続性は高い。以上より、本事業の評価は低いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

- ・ 一部住民組織による配水網建設の完成と給水に必要な契約締結に向けて、SEMAPA は引き続きこれらの住民組織を技術面で支援し、各住民組織において可能な限り迅速に配水を開始する必要がある。
- ・ 2016 年に予定されるミシクニ・プロジェクト第 1 期工事の完成に合わせて本事業の対象地域に十分な給水ができるように、SEMAPA はミシクニ・プロジェクトからコチャバンバ市への導水管建設等、必要な送配水施設を遅滞なく建設する必要がある。

4.2.2 JICA への提言

なし

4.3 教訓

事業開始のための前提条件についての適切な分析と確認

本事業では関連する 2 つの事業（ワラワラ水源の拡張、シネルヒア - バリレテ・プロジェクト）を確実に実施することが事業開始の前提条件とされ、その実施を「確認」した上で事業が開始された。しかし、実際には、予想が及ばなかった地域住民の反対、関係自治体の反対、さらには前提条件として明確に認識できていなかった他の大型事業（ミシクニ・プロジェクト）の遅延により、1 事業は中止され、もう 1 事業は稼働開始が大幅に遅れ、事業効果の発現が著しく妨げられた。

このように、事業開始の前提となる関連事業がある場合は、その関連事業の実施にかかるリスクを技術・財務・社会・政治など多面的に幅広く分析する必要がある。社会面においては地域住民や地方自治体を含む潜在的なステークホルダーを十分に把握し、それぞれの意向ならびに事業実施主体との信頼関係、交渉状況などを具体的に、継続的に把握することが重要である。また、直接の関連事業だけでなく、間接的に大きな影響を及ぼす可能性のある事業についても分析の対象に含める必要がある。事業開始を決定するための具体的な判断条件（マイルストーン・イベント）については、以上のような分析を踏まえたうえで、関連事業の遅滞ない実施が確実に見込まれる内容を設定すべきである。

以上

ボリビア多民族国

道路防災及び橋梁維持管理キャパシティ・ディベロップメントプロジェクト

外部評価者：株式会社グローバル・グループ 21 ジャパン 吉田 健

0. 要旨

本事業はボリビア道路管理局（以下、「ABC」という）に設置された道路防災室の組織基盤の強化、道路・橋梁に関する技術基盤・情報基盤の整備ならびに技術能力の強化を通じてABCの道路防災及び橋梁維持管理能力を向上させ、もって自然現象による国道閉鎖を減少させることを目指して実施された¹。内陸国で道路需要が高く、自然条件の厳しいボリビアは道路防災の必要性が高く、本事業は事前評価時、プロジェクト完了時ともに開発政策・開発ニーズとの整合性が高い。事前評価時の日本の援助政策とも合致しており、本事業の妥当性は高い。プロジェクト目標「ABCの道路防災及び橋梁維持管理能力が向上する」は概ね達成され、上位目標についても国道閉鎖日数の減少への本事業の貢献が確認され、計画どおりの効果発現が見られることから、有効性・インパクトは高い。ABCが進めていた組織改革の影響やパイロット工事の遅れなどにより協力期間は6か月延長され、専門家投入量と機材供与の増加により協力金額が計画を上回ったため、効率性は低い。プロジェクト完成後、道路防災室は解散した。また、雨量観測データの活用とABC全体への技術の普及に課題が見られることから、持続性は中程度である。以上より、本事業は一部課題があると評価される。

1. 事業の概要



事業位置図



国道1号タリハ県バリアンテにおける法面保護工
(パイロットプロジェクト)

¹ 「防災」には災害予防のための様々な施策、すなわち、防災のための土木構造物の建設（改良復旧を含む）、防災計画、防災組織の強化、教育啓蒙、予警報・通信体制の強化等の他にも、災害発生時（緊急対応・救援など）、災害発生後（復旧・復興）の施策が含まれる。本事業は主に災害発生前の施策（災害予防）に焦点を当てたものであり、本報告書では、特に断らない限り、「防災」「道路防災」は災害予防を指す。

1.1 協力の背景

ボリビア国内の道路総延長は6万kmに及ぶが、国道の舗装率は30%以下、維持管理も十分でないことから、路面や路肩の損傷、道路標識の消失など、道路は劣悪な状況にある。さらに、山岳国家であるボリビアは気象や地形など自然条件が厳しく、11月から3月までの雨期には大規模な斜面崩壊や落石、橋梁の流出などが頻繁に発生し大きな損害が発生する。しかし、応急処置を施した道路もその復旧技術が不十分であるため、同一個所で同様な被害が繰り返し発生している。

このような状況の下、ボリビアの道路防災の抜本的な改善を促すため、国際協力機構（JICA）は2005年から2007年にかけて開発調査「主要国道道路災害予防調査」を実施した。その中で「キャパシティ・ディベロップメント計画」が策定され、ボリビアが取り組むべき課題、特に予防対策に向けた各種施策が整理され、それに必要な組織体制の整備が提案された。これを受け、国道の管理機関であるABCでは組織内に道路防災室を設置し、能力強化を組織的に進めることを決定した。しかし、防災対策の経験や専門技術の蓄積が十分でないABCが単独でそのような業務を遂行することは困難であった。

他方、橋梁も道路と同様に各地で自然災害を被り、河床洗掘や河岸侵食による倒壊事故が発生していた。老朽化した多くの橋梁は保全処置を必要としていたが、橋梁管理技術が十分でないABCは抜本的な改善策を打ち出せずにいた。予算の制約を受ける中、現存する橋梁を今後も有効に利用していくためには、日々の点検とその診断結果に基づく合理的な管理が必要であるにもかかわらず、橋梁インベントリーさえ有していないボリビアでは、事故や損傷が発生した後の事後処置にとどまっていた。

このような状況の下、ボリビアは日本に対し、道路と橋梁を防災の観点から管理するための技術協力プロジェクトを要請した。JICAは2007年12月に事前調査団を派遣し、プロジェクト内容・方針等についてボリビアと合意し、2008年12月に討議議事録に署名し、「道路防災及び橋梁維持管理キャパシティ・ディベロップメントプロジェクト」（以下、「本事業」という）が開始された。

1.2 協力の概要

上位目標	国道が恒常的に通行可能になる。	
プロジェクト目標	ボリビア道路管理局の道路防災及び橋梁維持管理能力が向上する。	
成果	成果1	道路防災室の活動方針が確立される。
	成果2	道路防災業務体制が整備される。
	成果3	道路防災に関する技術が向上する。
	成果4	橋梁維持管理業務体制が整備される。
	成果5	橋梁維持管理に対する技術が向上する。
日本側の協力金額	519百万円	
協力期間	2009年3月～2012年9月（うち延長期間：2012年4月～9月）	

実施機関	ボリビア道路管理局 (ABC)
その他相手国 協力機関など	なし
我が国協力機関	地球システム科学株式会社・セントラルコンサルタント株式会社 (JV)
関連事業	開発調査「主要国道道路災害予防調査」 (JICA、2005～2007年) 個別専門家派遣 (JICA) 指導科目「道路管理」：2010年1月～2012年3月 指導科目「道路防災対策アドバイザー」：2014年10月～2015年9月) 無償資金協力「国道7号線道路防災対策計画」 (JICA、2015～2017年予定)

1.3 終了時評価の概要

1.3.1 終了時評価時のプロジェクト目標達成見込み

ABC 内部に防災の概念が定着し、道路防災室の制度基盤および技術基盤の構築、道路防災室と地方事務所の職員の技術力の向上により、プロジェクト目標は達成の途上にあっただが、ABC の組織改革の影響などにより一部の成果およびプロジェクト目標の一部が未達成になる見込みであった。

1.3.2 終了時評価時の上位目標達成見込み (他のインパクト含む)

道路防災室や専門家チームの助言を得た防災事業が既に複数確認されていた。したがってインパクトは非常に大きく、上位目標は達成の途上にあると考えられた。負のインパクトは認識されなかった。

1.3.3 終了時評価時の提言内容

- ・ 上位目標の指標「幹線道路の道路閉鎖箇所数と期間が減じられる」について、ベータライン・データの収集を早期に開始する。
- ・ プロジェクト目標の指標を適切に修正すること。
- ・ プロジェクト終了までに各自記雨量計の適切な管理体制を構築し、ABC はその他の資機材とともに適切な維持管理を行う。
- ・ プロジェクトは作成された各種マニュアル・ガイドの内容を早期に確定し、地方事務所への配布を進めるとともに、ABC 職員の理解度を高める工夫を行う。
- ・ 組織体制が確定した時点で、ABC は道路防災室の活動指針と事業計画を見直し改定する。
- ・ ABC は本事業が作成した防災情報データベースやマニュアル・ガイド類を活用し、地方本部や県事務所への技術普及・能力強化の取り組みを早期に開始する。

- ・ JICA は追加投入により達成が期待できる活動について、プロジェクト期間の延長による対応を検討する。

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

吉田 健² (株式会社グローバル・グループ 21 ジャパン)

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：2014年9月～2015年7月

現地調査：2014年11月9日～11月28日、2015年4月20日～4月25日

3. 評価結果 (レーティング：C³)

3.1 妥当性 (レーティング：③⁴)

3.1.1 開発政策との整合性

事前評価時、ボリビアにおいて、道路は国土の一体性維持、国内貨客輸送、経済活動・産業振興、地域経済統合等にとって重要な位置づけにあり、特に経済政策で重視される生産性・競争力強化に関し、流通等のインフラ整備に重点的投資配分が予定されていた。本事業は「ボリビア国家開発計画 (2006-2011)」の開発の柱の一つ「生産力向上」中の政策課題「生産性・競争力強化」において、幹線道路網 (国道) を含む流通等のインフラ整備を支援するものと位置付けられる。当時の道路戦略計画では、全国道路網の整備に加えて、道路維持・建設の公共事業実施による雇用創出効果、短期的な貧困層の現金収入効果が期待されていた。ボリビア政府の国家開発政策および道路戦略計画はプロジェクト開始以来、完了時まで継続され、変わっていない。

したがって、本事業は事前評価時、プロジェクト完了時ともに開発政策との整合性が高い。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

事前評価時は、背景の項で述べたように、厳しい自然条件による道路交通の寸断が繰り返され、道路と橋梁の予防保全を推進することは極めて重要な開発課題であった。プロジェクト完了時、自然現象に起因する国道閉鎖日数は減少傾向にあったものの (インパクトを参照)、国道の閉鎖は繰り返し替えられ、物流に大きな影響を与えており、防災の推進は ABC にとって重要な課題であった。

² 株式会社トレア所属 (補強)

³ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁴ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

したがって、本事業は事前評価時、プロジェクト完了時ともに開発ニーズとの整合性が高い。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

事前評価時の日本の対ボリビア援助方針は「貧困削減のための社会開発支援」および「持続的経済成長のための支援」を柱とし、後者についてインフラ整備と人的資源開発を支援するとされていた。重点分野は「社会開発」「生産力向上」「ガバナンス強化」であり、生産力向上のための手段として経済インフラ整備が挙げられていた。

したがって、本事業は日本の援助政策との整合性が高い。

以上より、本事業の実施はボリビアの開発政策、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・インパクト⁵（レーティング：③）

3.2.1 有効性

本事業の目標は「ABC の道路防災及び橋梁維持管理能力が向上する」ことである。これを達成するために、ABC において道路・橋梁の防災を推進する核となる道路防災室の組織基盤を確立し（成果1）、道路の防災を進めるための技術基盤・情報基盤の整備（成果2）と ABC 職員の技術能力の向上（成果3）、橋梁の防災を進めるための技術基盤・情報基盤の整備（成果4）と ABC 職員の技術能力の向上（成果5）について、3年半のプロジェクト期間にわたって道路防災室の常勤職員 5 名をカウンターパートとした活動が行われた。以下、道路防災室の組織基盤、道路の防災、橋梁の防災のそれぞれについて、専門家チームと道路防災室の共同作業の成果を整理し、プロジェクト目標の達成度を分析する。

3.2.1.1 成果の達成状況

（1）道路防災室の組織基盤の整備（成果1）

道路防災室は、JICA 開発調査の提言を受けて ABC 内で防災を推進するために設置されたが、事前評価時には ABC 内の認知度は低く、活動方針や事業計画および独自の予算がないために活動が滞っていた。本事業では道路防災室の活動方針、事業計画を作成し、ABC 総裁の承認を得て、独自の活動予算の獲得に至った⁶。2011 年に承認された活動方針に記載された道路防災室の責務は以下の 4 点である。

- ・ ABC の防災に関する政策・方針・システムの整備
- ・ ABC 内外に対する道路防災・橋梁維持管理のための研修訓練
- ・ 防災のための技術メカニズムと業務システムの運用

⁵ 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。

⁶ 本成果はプロジェクト開始後の計画変更により追加された。

- ・緊急時における ABC 職員への支援

ABC は職員の交代が多く、特に、現場で道路・橋梁を管理する技術者は短期契約なので入れ替わりが激しい。そこで、道路防災・橋梁維持管理について道路防災室の研修を受講した技術者に ABC が修了証書を発行して資格を認定し、ABC が技術者を雇用する際にそれを考慮する資格制度が提案された⁷。これにより、たとえ技術者が入れ替わっても ABC の技術水準を保つことが期待されていたが、ABC 理事会の承認を得るための調整に時間を要する中でプロジェクト終了を迎え、この制度は実現できなかった。

(2) 道路の防災（成果 2、3）

本事業に先立つ開発調査では、道路防災のためのマニュアル（Manual de Gestión y Prevención de Desastres en Carreteras、2007）が作成され、ABC 内で広く使われていた。このマニュアルは道路防災の概念と技術の概要を紹介するものであり、いわば入門編であったが、本事業ではこれに加えて道路防災対策工事の設計、危険箇所の診断と評価等についての詳細な技術指針が作成され、それを用いて ABC 本部・地方の職員に研修が行われた。道路防災室のカウンターパートは地方技術者に対する研修の講師を務めた。また、道路防災室を対象とした様々な室内研修、現場研修に加え、2 か所のパイロット工事が ABC の予算で実施され、道路防災対策工事の計画、設計、調達、施工管理、引き渡しに至る一連の業務についての実務研修が行われた。

限られた資源を活用して道路防災を的確に進めるためには、いつ、どこで、どのような対策を取るべきかを判断する根拠となる情報基盤の整備が重要である。本事業では、幹線道路網内のリスク地点の抽出・診断・検証を行うために、道路災害の記録、危険箇所（斜面）の診断についての調査様式とデータベースを作成した。また、自記雨量計・簡易雨量計（合計約 120 カ所）による雨量観測網を設置して観測データの蓄積が開始されたほか、傾斜計を用いた地すべり観測機器（1 カ所）の設置と運営をモデルとして行った。また、ABC が運用していたデータベースを基に、幹線道路の閉鎖などについて災害台帳と関連しつつ情報を蓄積しウェブサイトを通じて一般に公開する道路通行性データベースが作成された。さらに、道路防災上の難所とされる区間を対象に航空レーザーを用いた正確な地形情報を収集した。このような活動および室内研修・現場研修をとおして道路防災室への技術移転が行われた。他方、データ収集に関与する ABC 地方事務所の職員に対しては、各種マニュアルの紹介およびデータ収集に関連する研修が行われた。

⁷ PDM 上ではこの資格制度は成果 3 および成果 5 に含まれるが、ここでは分かりやすさを考えて成果 1 と一緒に説明している。

(3) 橋梁の防災（成果4、5）

ABCが管理する幹線道路上の橋梁は全国で約800本あるが、プロジェクト開始当時、適切な橋梁インベントリーはなく、各橋梁の工事竣工図も散逸していた。また、ABCには橋梁技術者が少なく、道路技術者が橋梁維持管理に関与せざるを得ない状況であった。そのため、事前調査時（2008年5月）には、橋梁インベントリーの機能を兼ね備えた「橋梁マネジメントシステム」を導入し、それと並行して橋梁点検・診断技術の向上を進めることが有効と判断され、本事業の活動計画に含まれていた⁸。

しかし、ABCが独自に「橋梁維持管理システム」の導入を目指して、その開発に着手していたことがプロジェクト開始後になって判明したため、重複を避けるため、予定していた「橋梁マネジメントシステム」の導入は協力範囲から除外し、本事業ではABCが独自に開発を進めるシステムのモニタリングと評価、および、その活用についての提言のみが行われた⁹。

プロジェクト完了までに、橋梁に関しては、橋梁工事竣工図のインベントリー（デジタル画像の図面を含むデータベース）が作成された。また、橋梁防災・補修補強ガイド、道路技術者でも利用できる簡素化された橋梁点検ガイド、日常点検ガイド等が作成され、それを用いてABC本部・地方の職員に研修が行われた。道路防災室のカウンターパートは地方技術者に対する研修の講師を務めた。

道路防災室を対象とした様々な室内研修、現場研修に加え、2か所のパイロット工事がABCの予算で実施され、橋梁補修・防災対策工事の計画、設計、調達、施工管理、引き渡しに至る一連の業務についての実務研修が行われた。

-
- ⁸ ここで言う「橋梁マネジメントシステム」とは、橋梁点検結果や補修工事のデータの蓄積および予算に応じた最適な維持管理計画の立案を支援するシステムであり、少ない投資で橋梁の長寿命化を図るためのものである。同システムは、各橋梁について現場で点検を行い、その結果から各橋梁の健全度を判定し、必要な補修内容を提示するとともに、複数の橋梁を対象に補修の優先順位を算出する。さらに、各橋梁の将来の経年劣化を予測し、複数年にわたる維持管理計画の立案を支援する。現場の点検体制が確立できれば少数の技術者で運営可能である。事前調査報告書では「橋梁マネジメントシステムに橋梁の一般情報および日常の点検・診断情報を蓄積させて一元管理し、かつ、補修工事の緊急性と概算工費を算出する機能を合わせ持たせることにより、人材不足を補うことが求められる」とされていた。
- ⁹ ABCが独自に導入した「橋梁維持管理システム」は前述の「橋梁マネジメントシステム」の機能の多くを含むが、橋梁の将来の経年劣化を予測し複数年にわたる維持管理計画の立案を支援する機能はない。評価の結果、ABCが導入したシステムは点検項目が非常に多く、橋梁専門家でも判断の難しい項目が含まれる、拡張性がないなど使用性に劣り、完成度が低いことから、橋梁維持管理システムとしての利用は難しいことが判明した。そして、同システムを橋梁データベースとして機能を限定して利用することが提案された。その後、当初本事業で計画されていた橋梁マネジメントシステムを導入することが再検討されたが、JICAとABC間の調整に手間取ったこともあり、プロジェクト期間が足りないことを理由に見送られた。最終的に、橋梁マネジメントシステムは本事業の範囲に含まれていない。本事業で橋梁マネジメントシステムの導入が予定されていたにもかかわらずABCが本事業開始の直前に独自に同様のシステムの導入を開始した経緯の詳細は、明らかにできなかった。なお、導入されたシステムは使用されたプログラム言語の制限等によりデータベースとしての活用も難しいことから、ABCは本事業で導入できなかった橋梁マネジメントシステムを改めて導入したいとの意向を持ち、事後評価実施時にはこれに関する協力についてJICAへの要請を検討中であった。

3.2.1.2 プロジェクト目標達成度

プロジェクト目標の8つの指標の延長後の達成状況は、表1のとおり5つが達成（①③④⑤⑦）、2つがほぼ達成（②⑧）、1つが一部未達成（⑥）であり、総合的に見て達成度は概ね高いと判断される（表1）¹⁰。

表1 プロジェクト目標の達成度

プロジェクト目標		ABC の道路防災及び橋梁維持管理能力が向上する。
指標	実績	
① ABC の道路防災、橋梁維持管理体制の確立と道路防災室の役割の明文化	（達成）道路防災室の活動指針・事業計画が作成され、中央・地方の業務体制が整備された。	
② 雨量観測ネットワークの稼働状況と雨量情報の発信形態	（ほぼ達成）雨量観測網は設置されたが一部の自記雨量計の維持管理に課題がある。	
③ 重点区間のリスク地点のリスト内容と道路災害台帳の点検箇所	（達成）幹線道路網のリスク地点が確認され斜面リスクの評価が行われた。	
④ 道路防災情報データベースシステムのモジュール数とデータの蓄積量	（達成）通行性、災害台帳、雨量水文、斜面リスクの4モジュールでデータ蓄積が開始された。	
⑤ 道路防災、橋梁維持管理に必要なマニュアル類の数と内容	（達成）道路防災で7点、橋梁維持管理で5点のマニュアル類が作成された。	
⑥ 研修修了資格認定制度の確立と修了者の認定	（一部未達成）修了証書は発行したが、資格制度は実現できなかった。	
⑦ 道路防災室、地方支所の技術者の研修内容と研修受講者の理解度	（達成）道路防災は研修受講者の86%、橋梁維持管理は90%が研修内容を十分理解できた。	
⑧ パイロット工事に至る作業内容と完成した工事の品質	（ほぼ達成）パイロット工事が遅れたため一部実務研修を他の現場で代替した。	

出典：JICA 提供資料により評価者が作成

終了時評価では指標とは別に、本事業の具体的な目標が以下のように整理された。プロジェクト完了時におけるその達成状況は以下のとおりで、総合的な達成度は概ね高いと考えられる。

- 防災の概念を ABC 内部に浸透させる：道路防災室の存在および ABC 技術者への広範な研修、「技術手帳」発行等による広報活動、パイロット工事の実施等により防災の概念が広く浸透した。（達成）
- 防災実践の中核となる道路防災室の制度基盤を構築する：道路防災室の役割は明確化され、独自の予算が確保された。ただし、研修終了資格認定制度はできなかった。

¹⁰ プロジェクト目標の指標は終了時評価に用いられた PDM に基づく。終了時評価により「これらの指標は5つの成果とその指標の言い換えになっている」と指摘されたことから、プロジェクト完了直前に指標の改定が行われた。しかし、新たな指標の多くは当時の進捗状況から間違いなく達成可能なものを設定したものであり、プロジェクト関係者にも十分に認知されなかったこと、プロジェクト完了にあたり指標の実績データが何も収集されていなかったことから、事後評価のための指標としては適切でない判断し、ここでは採用しない。

(ほぼ達成)

- 防災の基本的な技術ツールを整備する：計画された技術ツール（マニュアル類、データベース等）が全て整備された。（達成）
- 道路防災室メンバー個人の技術力を強化することにより、ABC 内に道路防災・橋梁維持管理の技術を普及するための素地を整える：道路防災室メンバーは講師として地方事務所の技術者に研修を実施できるだけの能力を獲得した。（達成）

本事業に関与した ABC 技術者への質問票調査でプロジェクト目標（ABC の道路防災及び橋梁維持管理能力が向上する）の達成度を質問したところ、39%が成功した、33%が多少成功したと回答した¹¹。

以上により、プロジェクト目標は概ね達成されたと判断される。

3.2.2 インパクト

3.2.2.1 上位目標達成度

本事業の上位目標は「国道が恒常的に通行可能となる」こととされ、その指標は「災害による国道の閉鎖箇所数・閉鎖期間が減少する」ことであった。国道の通行性を高めるには、災害発生時の緊急対応を迅速化するとともに、災害の発生を未然に防ぐ、あるいは災害規模を小さく抑えるための道路事業を実施して防災（災害予防）を進めることが必要である。本事業は主に災害予防の推進を念頭においた技術協力であるが、災害危険区間の明確化など、緊急対応の改善に貢献できる内容も含まれる。なお、防災には道路事業への投資が必要であるが、これは本事業の協力対象ではなく、外部条件である。なお、この上位目標が十分に達成されるためには全国の国道網に対して防災のための投資を行う必要があり、長期間を要すると考えられる。したがって、事後評価時点での上位目標の達成は、国道の通行性が改善されたかどうか、また、そこに本事業の貢献が確認できるかどうか、という観点から判断する。

表2に示すように、プロジェクト完了後、ボリビアの国道網における国道閉鎖日数には減少傾向が見られ、上位目標の指標は達成されたことから、上位目標は達成されたと判断される。

¹¹ 事後評価の一環として、ABC のラパス、コチャバンバ、サンタクルス、タリハの4つの地方事務所の技術者50名を対象に質問票調査を実施した。

表 2 上位目標の達成度

上位目標	国道が恒常的に通行可能となる。
指標	実績
災害による国道の閉鎖箇所数・閉鎖期間が減少する。	(達成) 国道網の年間合計閉鎖日数 (1 年間に国道各所で発生した国道閉鎖日数の合計) : 2011 年 1,062 日 2012 年 589 日 2013 年 636 日

出典：ABC 提供資料により評価者が作成

注： 国道閉鎖箇所数については信頼できるデータが得られなかった。

ABC 技術者への質問票調査によると、プロジェクト前後に道路閉鎖日数が減少したと認識している者が 84%にのぼり、上位目標（国道が恒常的に通行可能になる）の達成に成功したと回答した者が 44%、多少成功したと回答した者が 44%に達する。

このように国道の通行性は高まる傾向が見られるが、その要因として、緊急対応の迅速化ならびに防災（災害予防）の推進のそれぞれについて、以下をあげることができる。

緊急対応の迅速化

ABC 技術者、運送業者、国道沿線の地方自治体・住民等へのヒアリングによると¹²、災害発生時の ABC による対応は、近年、以前に比べて大幅に迅速化したことが認識されており、それが国道閉鎖日数の減少に大きく貢献していると思われる。ABC へのヒアリングによると、迅速に対応できるようになった理由には以下が挙げられる。

- a) 国道上の災害危険区間が明確になったため、緊急対応のための予算の必要性が明確になり、予算を確保しやすくなった¹³。
- b) 以前は緊急時の対応予算をその都度 ABC 本部に申請する必要があったが、今は地方事務所に配分された予算をすぐに動かすことができる。
- c) 道路保全予算が増えたことで、より大きな重機をもつ建設業者と契約することができるようになった。(ABC は道路の維持管理のために建設業者と 3 年間の契約を結ぶが、緊急時にはその業者が最初に対応することになる。)
- d) 道路の日常保守を行うマイクロ企業 (microemprsa) や運転手が災害発生時に携帯電話で情報提供するようになり、災害情報が早く入手できるようになった¹⁴。ABC 職員同士の連絡も携帯電話が多用されるようになり、円滑になった。

¹² <災害による国道閉鎖とその影響>の囲みを参照。

¹³ 以前は道路延長に基づき一律の予算が配分されていた。

¹⁴ マイクロ企業は沿線住民による 10 名以下の零細企業で、草刈り、排水溝の清掃など、幹線道路の日常保守を行う。本事業が設置した簡易雨量計の日々の計測もマイクロ企業が行う。

防災（災害予防）の推進

災害発生件数が減ったという認識は一部の道路区間を除いて確認できなかったが¹⁵、ABCによると、以下の理由により災害発生頻度も減少傾向にあると考えられる。

- e) 重要路線には本事業をモデルにした地すべり観測機器（傾斜計）が複数設置されており、災害が起きる予兆を観測して発生前に手を打つことができる。
- f) ABCによる道路保全への投資は2008年から2013年の7年間に5倍に増加し、その一部は防災への投資である。本事業の技術移転により、防災の方法、防災工事の工法の選択の幅が広がり、かつ、よりの確な調査と設計ができるようになったと考えられる¹⁶。

上記のうち、a)、e)、f)の3項目については、以下のように、本事業の技術的な貢献があると考えられる。

- a) 本事業では幹線道路網内のリスク地点の抽出・診断・検証を行うために、道路災害の記録、危険箇所（斜面）の診断についての調査様式とデータベースを作成した。このデータベースに情報を蓄積するなかで、緊急対応を準備するうえで重要な災害危険区間が明確にされた。
- e) 本事業で設置した傾斜計を用いた地すべり観測機器をモデルに、ABCが重要路線に複数の地すべり観測機器を設置し、災害の予兆を捉えられるようになった。
- f) 本事業では道路防災室を対象に防災についての室内研修と現場研修、パイロット工事を通じた実務研修が行われ、カウンターパートは各種マニュアルの作成に参加し、地方技術者への研修講師を務めることで防災事業の調査・計画・設計・実施のための高い技術能力を獲得した。ABCの防災事業は、規模が大きいもの、技術的難易度が高いものを中心に、多くが本部により準備・実施される体制になっており、その過程では、技術本部・道路保全部に所属する本事業のカウンターパートが技術面で指導的な役割を果たしている。また、地方事務所が独自に行うそれ以外の防災事業においても、地方事務所の求めに応じて本事業のカウンターパートが技術指導を行う仕組みができています。

また、プロジェクト実施中に道路防災室や専門家チームの支援を受けて計画・設計され

¹⁵ ABC コチャバンバ事務所によると、重要路線である国道4号線の最も難しい区間であるエルシジャール区間は約2年毎に大きな災害が起きて長期間閉鎖されていたが、2011年～2014年の4年間は何も起きなかった。同事務所長によると、これは、災害危険区間が確認された的確な防災工事が進められてきた結果である。

¹⁶ 道路保全には道路そのものの維持管理・補修工事と防災のための各種工事が含まれるが、両者を区別した投資額のデータは得られなかった。防災の方法については、例えば、以前は何度工事しても抑えきれず繰り返し被災していた難所を、橋梁や道路線形の変更など大きな投資をして回避するようになった。

た道路保全工事が数か所あり、道路閉鎖の減少に貢献していると考えられる。さらに、本事業の一環としてABCの予算により実施したパイロット工事（道路2か所、橋梁2か所）は、規模は小さいものの、対象区間・対象橋梁での災害の減少に直接貢献している¹⁷。

<災害による国道閉鎖とその影響>

最近5年間の国道の閉鎖その他の国道利用上の問題の変化、その社会経済的な影響について、全国のバス・運送会社（40社）および主要幹線道路4か所でバス、トラック運転手（64名）への質問票調査、主要幹線道路沿いの4つの地方自治体へのヒアリング、6カ所で住民へのグループインタビューを行った。

運送会社・運転手への質問票調査の主な結果

- ・ プロジェクト後に主要国道の閉鎖が減ったものの、土砂崩れは今も主な問題のひとつであること、路面状態の悪さや一部区間での事故が主な課題として認識されている。
- ・ バス・運送会社の約7割、運転手の半数はプロジェクト後に主要国道の閉鎖が減ったと回答した。
- ・ バス会社の半数、運送会社の約85%は土砂崩れを現在の主な問題のひとつに挙げる。土砂崩れは、路面状態が悪いこと（バス会社83%、運送会社65%）とともに幹線道路の最大の問題のひとつと認識されている。他方、運転手の69%が路面状態が悪いことを、55%が土砂崩れを問題に挙げた。
- ・ 交通量の増加が激しい区間（コチャバンバ市～サンタクルス市）では追い越し等による事故が多発することなどから、車線数の増加（2車線から4車線に）への要望が多い。なお同区間では土砂崩れによる通行止めは大幅に減っている。

地方自治体・住民へのヒアリングの主な結果

- ・ 各所でいまでも道路閉鎖は発生するが、開通までの時間が大幅に短縮したとの報告があった。閉鎖時間の短縮には、ABCの緊急時の対応改善および2007年頃から始まったマイクロ企業による道路の保守点検が奏功しているとの意見が聞かれた。
- ・ 以前は長期間の道路閉鎖により農産物を出荷できず、一部が傷んで失われていた。また道路閉鎖時には村内で物価が上がり住民の負担となっていた。このような状況が大きく改善されたとの報告があった。
- ・ ただし、コチャバンバ市～サンタクルス市間の旧道では今も雨期の通行が難しい状況が続いている。
- ・ その他、土砂崩れ地点、カーブなどについて道路標識の充実を要望する声が多く聞かれた。

¹⁷ 沿線住民へのヒアリングによると、パイロット工事が災害防止に役立っているという意見が聞かれた。

このように、国道の通行性が改善されていることから上位目標は達成され、本事業の貢献が確認できる。ただし、土砂崩れ等の災害は今も起きており、社会経済に大きな影響を与えている（囲みを参照）。本事業は主に道路の防災事業の推進および橋梁の適切な維持管理を通して上位目標の達成を目指したものであるが、そのようなインパクトが十分に発現するためにはABCによる継続的な投資が必要とされ、時間がかかると考えられる。

3.2.2.2 その他のインパクト

(1) 環境社会インパクト

本事業のパイロット工事は傾斜地を安定させたことにより、植生と土壌が保全されるなど、自然環境にプラスのインパクトがあったと考えられる。ABC および地域住民によると、環境に対するマイナスのインパクトは特に見られない。なお、パイロット工事では住民移転・用地取得は発生しなかった。

(2) その他の社会経済インパクト

道路閉鎖の減少は、農産物の出荷が滞ることによる損失や孤立地域における物価上昇の減少につながったと考えられる（囲みを参照）。

本事業の実施により、プロジェクト目標「ABC の道路防災及び橋梁維持管理能力が向上する」は概ね達成された。さらに、上位目標についても国道閉鎖日数の減少への本事業の貢献が確認され、計画どおりの効果発現が見られることから、有効性・インパクトは高い。



国道4号線の法面崩壊現場
法面が大規模に崩壊したため、本来の幅員よりも大幅に広い道路幅員となっている。



国道7号線ポホ橋の補修
主桁、床板に発生していたひび割れを補修し、大型車両荷重へ対応可能となった。
(パイロットプロジェクト)

3.3 効率性（レーティング：①）

3.3.1 投入

本事業への投入の事前評価時の計画および実績（終了時評価による）は表 3 のとおりである。

表 3 投入の計画と実績

投入要素	計画（事前評価表による）	実績（終了時評価による）
(1) 専門家派遣	人数計画不明 人月計画不明 （総括/組織強化、道路防災管理、地質、道路設計、データベース/情報通信、橋梁マネジメントシステム、橋梁点検/診断/補修、橋梁設計、その他必要な分野を派遣）	13 人 112.8 人月 （総括/組織強化、副総括/道路防災管理、地質 2 名、道路設計、道路防災データベース/情報通信、橋梁マネジメントシステム、橋梁設計 2 名、業務調整/GIS2 名、業務調整）
(2) 研修員受入	人数計画不明 （道路防災、橋梁維持管理）	12 人 （道路防災、橋梁維持管理）
(3) 機材供与	金額計画不明 調査用機材、モニタリング用機材、橋梁点検用機材、他	11.9 百万円 調査用機材、モニタリング用機材、橋梁点検用機材、ソフトウェア、車両、パソコン、他
(4) 在外事業強化費	不明	6.1 百万円
日本側協力金額	合計約 300 百万円	合計 519 百万円
相手国政府投入	カウンターパート配置 プロジェクト現地活動経費 専門家執務室	カウンターパート配置 8 名 （道路防災室 5 名を含む） プロジェクト現地活動経費 1,453 千ドル（2011 年 10 月実績） 専門家執務室

出典：JICA 提供資料により評価者が作成

3.3.1.1 投入要素

日本人専門家の投入量は成果 1 の追加、プロジェクト期間の延長により増加した。道路と橋梁について幅広い協力を行うため多数の分野の専門家が短期間で派遣されたが、専門家およびカウンターパートによると、能力開発のための活動を丁寧に行うには投入量あるいはプロジェクト期間が少なかったと考えられる。

プロジェクト期間の前半には専門家チームとカウンターパート、JICA および ABC の間で活動の進め方についての合意形成に時間を要したこと、活動の調整についてミスコミュニケーションが重なったことなどにより専門家チームとカウンターパートとの信頼関係が十分に築けず、活動の円滑な実施が阻害された。その背景には、プロジェクト開始時、協働作業をとおして技術移転を図るという JICA の技術協力の進め方についてのボリビア側関係

者の理解が弱く、ABC 側は専門家がコンサルタントとして全ての成果に責任をもつべきだと考えていたこと、長期滞在して技術面と運営面で調整を行う、核となる専門家がいなかったことなどがあったと考えられる。

ABCが本事業と並行して進めていたABC本部の組織変更や人事異動といった組織改革は本事業の活動に大きな影響を及ぼした¹⁸。カウンターパートとして道路防災室に5人の専任職員が配置され、プロジェクト開始当初は十分な投入が行われた。しかし、組織改革の過程で生じたABC本部の人手不足は深刻で、次第にカウンターパートは道路防災室の業務以外の業務にも駆り出されるようになり、プロジェクトの活動に支障が生じた。

3.3.1.2 協力金額

協力金額は約3億円の計画であったが、実績は5.2億円で、計画の173%であった。その主な理由は成果1の追加、プロジェクト期間の延長に伴う専門家投入量の増加、観測機器の追加、航空レーザー測量の追加などである。

3.3.1.3 協力期間

本事業の協力期間は36か月間が予定されていたが、6か月間の延長により42か月間となり、計画を大幅に上回った(117%)。「投入要素」で述べた諸事情が活動の進捗に影響を与えたほか、4か所のパイロット工事の遅れが本事業の遅れの直接的な原因となった。

パイロットプロジェクトはABC自身の予算により実施された。その予算申請、調査設計、調達および施工管理はABCが行ったが、組織改革の影響もあり、その各段階でABC側の作業と手続きに時間を要した。さらに、一部の工事では近辺で発生した災害の影響による工事の遅れ、業者の契約不履行による再調達、応札者なしによる再入札、工事時期を乾季に合わせるためのタイムラグなどが遅れにつながった。

以上より、協力金額・協力期間ともに計画を上回ったため、効率性は低い。

3.4 持続性 (レーティング : ②)

本事業はABCの道路防災および橋梁維持管理能力を強化することを目的に、道路防災室の組織基盤、道路防災・橋梁維持管理のための技術・情報基盤の整備とABC職員の技術能力の向上を行った。ここでは、これらの成果の維持・継続および活用状況を確認しつつ、

¹⁸ ABCは本事業の開始と前後して、中央に集中していた業務の地方分散を図ることで業務効率を改善するための組織改革に着手した。これは、地方に3か所程度の地域本部を設立して人材と資源を分散しようとするものであり、まず、中央に在籍していた多数の技術者が全国の地方事務所に配置換えとなった。しかし、地域本部をどこに設置するかについてのABC内の調整に時間がかかり、本事業が完了した2012年9月になってもその結論が得られないまま、組織改革は完結できなかった。その結果、ABC本部の技術者数は大幅に減少し、本事業のカウンターパートも含め、各職員はより多くの業務を抱えて多忙を極めるようになった。また、中央と地方での組織変更の繰り返しと人事異動の連続は、ABCの事務処理の効率を低下させた。

本事業の持続性を分析する。

3.4.1 発現した効果の持続に必要な政策制度

ABCによると、道路防災を重視するABCの方針は、プロジェクト完了時以来、変わっていない。ボリビアは2014年11月に「リスク管理法」を制定し、防災に重点を置いた防災体制の整備と能力強化に国を挙げて着手した。同法に沿ってABCの防災への努力もさらに強化されることが期待される。したがって、本事業の政策制度面の持続性は高いと判断される。

3.4.2 発現した効果の持続に必要な体制

プロジェクト完了後、道路防災室は2012年中に解散し、カウンターパートはABCの技術本部と道路保全部に配置換えとなった。ABCによると、防災は本来、道路保全の一環として実施されるべきなので技術本部・道路保全部に吸収させることとしたとのことであるが、その背景には本部の深刻な人手不足がある¹⁹。その結果、道路防災室の解散によりカウンターパートが防災関連業務に割ける時間は減少し、本事業の効果を持続する体制は弱体化したと考えられる。他方、カウンターパートによると、防災だけを切り離すのではなく道路保全の一環として防災に取り組むことで仕事が進めやすくなった面もあるとのことであり、道路防災室の解散が今後、本事業の効果の持続にどのような結果をもたらすのかは、もう少し様子を見る必要がある。いずれにせよ、道路防災室の解散により、本事業が構築した防災推進のための組織体制は維持されなかった。

以上から、本事業により発現した効果の持続に必要な体制には不安が残る。

3.4.3 発現した効果の持続に必要な技術

ここでは本事業により改善・拡張された各種データベースの活用、マニュアル・ガイド類の活用、技術者の定着と技術研修の継続、および供与機材の運用についてプロジェクト完了後の状況を整理し、技術面の持続性を分析する。

(1) 各種データベースの活用

災害台帳および危険箇所・斜面診断に関するデータベースは逐次更新され、ABC本部における防災マスタープラン作成および地域事務所における道路保全計画の作成に活用されている。

簡易雨量計による観測データは道路保守を行うマイクロ企業が毎日記録し、月に1回まとめて地域事務所に届けられ、ABC本部および協力関係にあるボリビア気象庁に提供されている。本事業が設置した雨量観測網は主に災害発生との関連性を分

¹⁹ 効率性の項で説明したように、プロジェクトの後半、本来、道路防災室専任であるはずのカウンターパートはABC本部の深刻な人手不足を補うために防災以外の業務に従事し始めていた。

析するためのものであったが、そのような分析は行われていない。また、雨量データは月に一度しか報告されないため、降雨による警戒や通行止めなどの判断にも活用されていない。

通行性データ（自然現象その他の理由による通行止め、警戒情報等）は道路区間別に配置された担当技術者（スーパーバイザー）がウェブサイトを通じて逐次更新し、道路交通情報として一般に提供されている²⁰。また、ABC は定期的に新聞、テレビ等マスメディアへの会見を開き、道路情報および注意を伝えている。

橋梁工事竣工図のインベントリーは橋梁の維持管理と補修を検討するために活用されている。ABC が独自に導入した「橋梁維持管理システム」は本事業の提言どおり、橋梁データベースとして利用されている。

(2) マニュアル・ガイド類の活用

ABC 技術者への質問票調査では、本事業の研修を受講した者の約半数はマニュアル・ガイド類を所持し、4 割程度が利用すると回答した。他方、研修を受講していない技術者の所持および利用の頻度は低い（表 4）²¹。なお、本事業では地域事務所の技術者に対してマニュアル・ガイド類のハードコピーは配布されなかった。このように、ABC 全体では技術者へのマニュアル・ガイド類の配布は十分行われていない。

表4 マニュアル・ガイド類の所持と利用の頻度

	道路防災		橋梁維持管理	
	研修受講者	研修非受講者	研修受講者	研修非受講者
所持する	49%	13%	43%	15%
所持しない	51%	87%	57%	85%
頻繁に利用する	21%	6%	17%	5%
時々利用する	27%	10%	25%	8%
利用しない	51%	84%	58%	87%

出典：ABC技術者への質問票調査

(3) 技術能力の維持

道路防災室に所属していた 5 名のカウンターパートは研修講師ができる程度の十分な技術力を得たと考えられるが（有効性参照）、2014 年以降になって 2 名が退職

²⁰ バス・輸送会社、運転手への質問票調査によると、同ウェブサイトを利用して直接情報を得る者は多くない。

²¹ 橋梁についての各種点検ガイドは当初、導入が計画されていた「橋梁マネジメントシステム」を念頭に作成されたが、ABC が他のシステムを導入したため、点検で得られた情報は十分に活用できていない。

し、事後評価時まで継続して ABC に勤務しているのは 3 名である。

ABC の地域事務所には一定の道路区間を担当するスーパーバイザーおよび主任技師が配置される。スーパーバイザーは毎日の道路点検の中で、異常を発見した場合、主任技師に報告し、ウェブサイト上の道路情報を更新するが、1 年契約であり入れ替わりが激しい²²。質問票調査によると、事後評価時に在籍する技術者のほぼ 6 割は本事業の研修を受けておらず、プロジェクト完了後に雇用された者だと考えられる。また、本事業では中央のカウンターパートが OJT を初めとした技術訓練を受けたのに比べ、地方事務所の技術者は数日のセミナーを受講しただけである。

ABC の職員が技術研修を受ける機会は限られており、各種投資プロジェクトに付随して行われる研修が時々行われる程度である。特に、短期契約のスーパーバイザーは技術研修の機会がほとんどない。本事業完了後の防災に関する研修は、ABC が新たに設置した傾斜計の運用管理について研修を行った他は確認されていない。研修講師ができる能力を持つのは ABC に残った 3 名のカウンターパートのみであるが、多忙のため、講師となって研修の機会を設けることは容易でない。

このように、ABC 全体では技術者への研修は十分行われておらず、技術の普及は進んでいない。

(4) 供与機材の運用

測量用機材、道路防災用機材、橋梁点検用機材、車両、ソフトウェア等は道路保全部が保管し、活用されている。ただし、ABC によると、本事業が設置した雨量観測網のうち自記雨量計は地方技術者が多忙なこともあり適切な運用・維持管理が難しく、十分機能していない。

以上から、自記雨量計の運用・維持管理、雨量観測データの活用と ABC 全体への技術の普及に課題が見られ、本事業により発現した効果の持続に必要な技術にはやや問題があると判断される。

3.4.4 発現した効果の持続に必要な財務

本事業は、ABC が本事業により獲得した技術能力を活用することにより国道が恒常的に通行可能になることを目指して実施されたが、その実現のためには防災事業への継続的な投資が必要である。また、様々な防災事業を繰り返すことが、本事業により向上した ABC の道路防災及び橋梁維持管理能力を維持・発展させることにもつながる。

終了時評価では、本事業開始後、ABC は災害復旧よりも、防災工事により多くの予算を配分する傾向が高まりつつあるとされた。事実、ABC は本事業のパイロット工事の重要性を認識し、ABC 自ら予算を確保している。

²² 2015 年 6 月以降は 3 年契約に移行する予定である。

道路保全事業に関するプロジェクト前後の ABC の予算執行額を比較すると、2008 年度は 1.6 億ボリビアーノ、2013 年度は 8.3 億ボリビアーノで、この 7 年間に 5 倍に増加している。道路保全事業には道路の維持管理、車線の増加を含まない改良のほか斜面保護・安定化などの防災工事、地滑り地帯や土石流地帯を迂回するルートへの付け替え工事、橋梁補修工事などが含まれており、防災への投資額は近年大きく増加したと推測される²³。

よって、本事業の効果の発現の持続に必要な財務には特に問題はないと判断される。

以上より、本事業は、体制面と技術面に軽度な問題があるが、財務面には特に問題は見られないことから、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. 結論及び教訓・提言

4.1 結論

本事業はABCに設置された道路防災室の組織基盤の強化、道路・橋梁に関する技術基盤・情報基盤の整備ならびに技術能力の強化を通じてABCの道路防災及び橋梁維持管理能力を向上させ、もって自然現象による国道閉鎖を減少させることを目指して実施された。内陸国で道路需要が高く、自然条件の厳しいボリビアは道路防災の必要性が高く、本事業は事前評価時、プロジェクト完了時ともに開発政策・開発ニーズとの整合性が高い。事前評価時の日本の援助政策とも合致しており、本事業の妥当性は高い。プロジェクト目標「ABCの道路防災及び橋梁維持管理能力が向上する」は概ね達成され、上位目標についても国道閉鎖日数の減少への本事業の貢献が確認され、計画どおりの効果発現が見られることから、有効性・インパクトは高い。ABCが進めていた組織改革の影響やパイロット工事の遅れなどにより協力期間は6か月延長され、専門家投入量と機材供与の増加により協力金額が計画を上回ったため、効率性は低い。プロジェクト完成後、道路防災室は解散した。また、雨量観測データの活用とABC全体への技術の普及に課題が見られることから、持続性は中程度である。以上より、本事業は一部課題があると評価される。

4.2 提言

4.2.1 ABC への提言

- ・ ABC 地域事務所技術者の能力強化：ABC が道路・橋梁の防災を的確に進めるためには、入れ替わりの多い地域技術者の能力をさらに強化することが重要である。このため、本事業の成果を活用しつつ、新任技術者・既存技術者を対象とする防災に関する継続的な研修を実施することが望まれる。本事業の元カウンターパート 3 名が多忙であることを考慮し、ABC は、講師養成も含めた防災に関する中期的な研修計画を作成し、必要な予算と人材を確保して実施する必要がある。

²³ 道路保全予算執行額のうち防災に該当する金額などの内訳を示す詳細な情報は得られなかった。

- ・ 雨量観測データの活用：マイクロ企業が収集している雨量観測データは月に一度、地域事務所届けられるが、それでは多雨時の早期警戒や被害発生の防止には活用できない。少なくとも最も重要な道路区間において、関係機関と調整・連携して、雨量が基準値を超えた時に直ちに警戒態勢を取り、必要に応じて危険を避けるための道路閉鎖を行うなど、雨量観測データの活用を図るべきである。あわせて、統計的な分析により降雨と災害発生の関係を明らかにすることも重要である。また、自記雨量計の運用・維持管理体制を再構築することが必要である。

4.2.2 JICA への提言

- ・ 2015 年に開始が予定されている無償資金協力事業「国道 7 号線道路防災対策計画」では ABC 技術者を対象としたソフト・コンポーネントが計画されているが、そこではマニュアル・ガイド類など本事業の成果を十分活用した技術移転を進めることが望ましい。
- ・ 事後評価時、ABC は独自に導入した橋梁維持管理システムを十分活用できなかった経験を踏まえ、本事業で実施できなかった橋梁マネジメントシステムの導入について日本の協力を希望している。同システムの導入により本事業で作成された各種の橋梁点検マニュアルを活用しつつ ABC が橋梁の維持管理をさらに改善できるように、JICA は ABC の要望を踏まえ、橋梁マネジメントシステムの構築とその運用のための ABC 職員への研修等について可能な協力を検討することが望まれる。

4.3 教訓

技術協力プロジェクトの進め方についての事前説明と合意形成

本事業では、開始段階において技術協力プロジェクトの進め方について ABC 職員と専門家チームの間に意見の相違があり、活動の円滑な立ち上げに支障を来した。JICA の技術協力プロジェクトは専門家とカウンターパートの協働作業を通じて技術移転を行うものであるが、ABC 側は当初、専門家チームは JICA が委託したコンサルタントであり、専門家側が成果物を出しさえすればよいと解釈していたようである。それに対して専門家チームと JICA は度々説明を行ったが、最初にボタンのかけ違いが生じ、それがかなり後まで影響を及ぼし、専門家とカウンターパートが協働作業を進めるにあたり ABC 側の協力が得られにくいといった状況も発生した。このような誤解は、準備段階で十分な説明と事前の合意形成ができていれば避けることができたと考えられる。したがって、専門家チームが派遣される前に JICA は技術協力プロジェクトの進め方について十分な説明と合意形成を行っておくことが重要である。また、活動開始以降においても、専門家チームとカウンターパート間の日常のコミュニケーションと協働作業を通じて、技術協力を両者が共に推進していくという姿勢が大切である。

核となる専門家の長期派遣

本事業では専門家の指導分野の種類が多く、しかも短期の配置が多かったことが専門家チームとカウンターパートの間の連携を難しくする一因となった。本事業のように多数の専門分野を必要とする技術協力プロジェクトでは、幅広い技術分野に見識を持ち、かつ、コミュニケーションと調整に優れた能力を持つ専門家を長く配置し、カウンターパートとの技術面・運営面の連携を日常的に円滑に行うことが重要である。防災分野のように国際協力の歴史が浅く日本側で経験豊富な人材が確保できない場合は、協力範囲を限定したりプロジェクト期間に余裕を持たせたりするなど、欲張りすぎない工夫も必要である。

技術普及のための活動

本事業の技術移転の流れは、専門家チームから道路防災室の技術者へ、さらに道路防災室からABCの一般技術者へと言う流れが意図されていた。しかし、技術者が頻繁に入れ替わること、一般技術者に対してマニュアル・ガイド類のハードコピーが広く配布されなかったことなどにより、一般技術者への技術の普及は十分にできていない。したがって、プロジェクト完了後の技術の普及をより確かなものとするためには、マニュアル・ガイド類の印刷と配布をプロジェクト内で行うこと、プロジェクト完了後の組織内での技術の普及について具体的な計画をカウンターパートとともに検討し、残しておくことが重要であると考えられる。また、この流れを補完するには、プロジェクト完了前に活動の一環として、一般技術者まで巻き込んだ技術研修、セミナー等をプロジェクトが主体となってより頻繁に行うことも重要である。

中米カリブ地域

看護基礎・継続教育強化プロジェクト

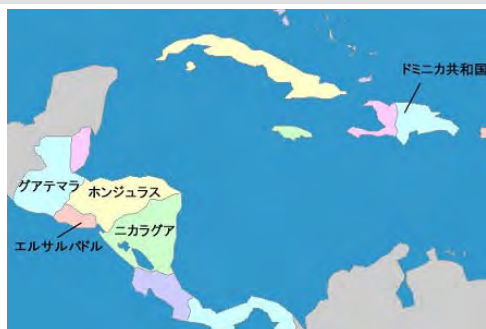
外部評価者：株式会社グローバル・グループ 21 ジャパン 平野明子

0. 要旨

本プロジェクトは、中米カリブ地域の看護基礎・継続教育分野において、エルサルバドル（二国間協力）に対しては、サンタ・アナ県における看護職に対する助産分野の継続教育の向上を目的とし、グアテマラ、ホンジュラス、ニカラグア、ドミニカ共和国（広域協力）に対しては、看護基礎教育指導者の能力の向上を目的として実施された。本プロジェクトの目的は、対象国の保健政策とニーズ及び日本の援助政策と合致しており、妥当性は高い。広域協力に関しては、看護基礎教育の標準化や研修・モニタリング実施体制は改善されつつあったが、研修システムの自立発展性の確立が途上であったこと、プロジェクト目標の指標による定量的な達成度が確認できなかったことから、完了時にはプロジェクト目標は一部達成されていない。一方で、事後評価時点では、看護基礎教育の標準化の進展や自立発展的な研修システムがほぼ確立した国・地方があるなどプロジェクトの効果発現は高く、看護地域ネットワーク強化や看護サービス向上などのインパクトも発現している。二国間協力に関しては、プロジェクト目標は完了時におおむね達成されており、サンタ・アナ県の継続教育体制の強化及びソンソナテ県とアウアチャパン県を含めた西部地域全体の施設分娩の増加や看護サービスの向上などのインパクトも確認されている。よって、有効性・インパクトは高い。協力金額は計画内であるが、広域協力コンポーネントで1年間延長されたため協力期間は計画を上回り、効率性は中程度である。持続性に関しては、国により状況はやや異なるが、プロジェクトの貢献により作成されたモデル・マニュアルなどが正式に承認され、活動内容が保健省業務の一環として統合されている国があることなどから、概ね高いと考えられる。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

1. 事業の概要



事業位置図



病院で母親教育を行う看護師

1.1 協力の背景

中米カリブ地域においては、保健医療サービスの向上は大きな課題であり、特にサービス提供を担う看護師の基礎教育（養成）の質の向上や医療現場における継続教育の実施及び雇用の確保は喫緊の課題であったが、看護基礎教育に関する標準カリキュラムの不足、各教育機関の教育の質を保証するメカニズムの不足、基礎教育で学習する内容と医療現場で必要とされる技術の隔たりなどが報告されていた。

これら課題に対し、国際協力機構（JICA）は、エルサルバドルに対して1997年～2002年に技術協力プロジェクト「看護教育強化プロジェクト」を実施し、更に2002年～2006年の第三国研修「看護教育」により、エルサルバドル主催で周辺国の人材育成を支援した。その後、エルサルバドル、グアテマラ、ホンジュラス、ニカラグア、ドミニカ共和国の5カ国から看護分野の協力要請を受けた。これまでのJICAの協力により蓄積された知見、リソースを活用し、5カ国の要請に対し効果的・効率的に対応すべくエルサルバドルを拠点とする看護分野の広域協力として「看護基礎・継続教育強化プロジェクト」（以下、「本プロジェクト」という）を2007年8月から3年間の計画で実施することとなった。

1.2 協力の概要

本プロジェクトは中米カリブ地域の看護師に対する教育の質の向上のため、①上記5カ国を対象とする看護基礎教育分野の協力（広域協力）、②エルサルバドルを対象とする看護継続教育分野の協力（二国間協力）の2つのコンポーネントを実施した。①の「広域協力」に関しては、上記協力により養成されたエルサルバドルの看護教育人材が第三国専門家として日本人専門家と共に他の4カ国のカウンターパートの養成を支援した（三角協力と呼ばれる）。また、②の「二国間協力」では、エルサルバドルの看護基礎教育はJICAの技術協力により改善されたものの、基礎教育を受けた看護師の現場での技術や知識を維持・向上させる体制が確立されておらず、また、妊産婦死亡率がいまだ高いことからリプロダクティブヘルス分野（特に助産分野）の看護サービスに従事する人材の質の向上を目指した。

上位目標	広域協力 ：中米カリブ地域における看護教育の質が向上する。 二国間協力 ：サンタ・アナ県、ソンソナテ県、アウアチャパン県 ² における看護職による助産分野の看護サービスが向上する。
プロジェクト目標	広域協力 ：エルサルバドル、グアテマラ、ホンジュラス、ニカラグア、ドミニカ共和国における看護基礎教育指導者の能力が向上する。

¹ 三角協力 (Triangular cooperation) は、一般的には開発途上国間の経済協力を意味している。JICAで実施してきた三角協力の主軸は、第三国研修と第三国専門家派遣である（出所：平成24年度外務省ODA評価：三角協力の評価）。

² 西部地域は、サンタ・アナ県、ソンソナテ県、アウアチャパン県の3県からなる。

		二国間協力：サンタ・アナ県における看護職に対する助産分野の継続教育の質が向上する。
成果	広域協力	成果 1：看護基礎教育指導者に対する教育が改善される。 成果 2：看護教育の標準化に向けた活動が計画・実施される。 成果 3：看護に関する教育と臨地 ³ の連携が強化される。 成果 4：自立発展のための活動が推進される。
	二国間協力	成果 1：サンタ・アナ県において、看護職に対する助産分野の継続教育研修プロセスが確立・実施される。 成果 2：サンタ・アナ県において、看護職に対する助産分野の継続教育研修のモニタリング・評価方法が確立・実施される。 成果 3：サンタ・アナ県において、看護職に対する助産分野の継続教育研修の運営・管理体制が改善される。 成果 4：自立発展のための活動が推進される。
日本側の協力金額		267 百万円
協力期間		2007 年 8 月 ～ 2010 年 8 月 広域協力の延長期間 2010 年 9 月～2011 年 8 月
実施機関		各 5 カ国保健省
その他相手国協力機関など		各国看護協会、各国看護学校
我が国協力機関		特になし
関連事業		【技術協力プロジェクト】 エルサルバドル国看護教育強化プロジェクト（1997～2002 年） 【第三国研修】 看護教育（2002～2006 年）

1.3 終了時評価の概要

1.3.1 終了時評価時のプロジェクト目標達成見込み

【広域協力】

各国で、中央委員会制度によるカスケード方式による研修体制が構築され、この枠組みにより、看護過程⁴や学校教育と実習との連携分野において、基礎教育看護指導者の能力改善も図られている。指標である学生による基礎看護教育者の評価が実施され、研修管理サイクルが完成すればプロジェクト目標の達成が見込まれると判断された。

³ 臨地とは現場に出ることを意味する。医療従事者を目指す学生が実際に医療施設で実践的な臨床を学習することを臨地実習という。

⁴ 看護過程とは、看護ケアを必要としている患者にその人に可能な限り最良で最善のケアを提供するためにどのような計画、介入援助が望ましいかと考えて、計画・行動していく一連の思考と行動の経緯のこと。

【二国間協力】

研修を受けた看護師は臨床現場において習得した知識・技術を使用して妊婦健診等を実施しており、看護サービスの質についても高く評価されている。研修プログラム・モニタリング基準は保健省よりモデルとして承認され、研修運営体制が構築されており、これらから、プロジェクト目標はすでに達成されていると判断された。

1.3.2 終了時評価時の上位目標達成見込み

【広域協力】

5カ国のネットワーク構築ができて、各国の成果がお互いの看護教育改善のために共有されている。中米カリブ地域の中米保健大臣会合（以下「COMISCA」とする）⁵や看護学会等の機会を利用して対象国外からの関心も集めている。同地域の看護専門家グループ等への成果発表により中米カリブ地域における看護教育の質の改善が期待できると判断された。

【二国間協力】

サンタ・アナ県において看護職による助産分野の看護サービスの向上がみられ、サービスを受けた妊婦からは改善が報告されている。よって、プロジェクトで育成されたソンソナテ県、アウアチャパン県のファシリテーターが確実に研修を実施すれば西部地域の助産分野の看護サービスが改善する可能性は高いと判断された。

1.3.3 終了時評価時の提言内容

「広域協力」に対する提言として、各国における研修及びモニタリング・評価に係る活動計画の策定、地方委員会を通じた研修の徹底、各テーマに関する研修マニュアル・ガイドやモデル標準化に向けた支援、各テーマ要素の保健政策への反映促進、看護教育の標準化に向けたカリキュラム作成活動の継続、活動の自立的な継続を可能とするため国内外資金源の獲得、ビデオ会議の継続的展開を通じた各国間の情報交換支援、看護基礎教育指導者に対する教育の成果の周辺国への普及及び地域共同体や南南協力活用の検討、域内看護ネットワークの看護分野以外への発展などが挙げられた。

また、「二国間協力」においては、全国展開を念頭に置いた保健省看護課による助産分野の継続教育の研修及びモニタリング・評価の西部地域での計画策定と実施、西部地域における研修、モニタリング・評価実施と継続のための資金確保、西部地域看護継続教育運営委員会による将来的な「継続教育運営・管理マニュアル」の作成、広域協力におけるリプロダクティブヘルス分野の指導者としての能力向上及び情報共有促進の役割強化などが挙げられた。

⁵ 中米保健大臣会合（COMISCA）は、中米統合機構（SICA）の保健分野を担う関連機関で、SICAの8カ国の保健大臣・保健省代表により開催される。

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

氏名 平野明子（株式会社グローバル・グループ 21 ジャパン）⁶

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：2014年9月～2015年7月

現地調査：2014年10月12日～11月11日、2015年2月22日～3月6日

3. 評価結果（レーティング：A⁷）

3.1 妥当性（レーティング：③⁸）

3.1.1 開発政策との整合性

プロジェクト事前評価時のエルサルバドル国家開発計画「安全な国家（2004～2009）」では、保健分野のサービス改善をめざし、「総合的保健ケアプログラム（2004～2009）」で全ての女性が質の高い保健人材から妊娠・出産・出産後ケアを受けることを重点目標としていた。また、グアテマラ、ホンジュラス、ニカラグア、ドミニカ共和国の国家開発及び保健政策⁹では、共通して保健医療サービスの改善に努め、より質の高いサービスを提供するために保健医療人材の育成や質の向上を重点分野としていた。

プロジェクト完了時においては、エルサルバドルの新保健政策でも母子保健の改善に重点が置かれ、妊娠前、出産前、周産期等の各時期におけるリプロダクティブヘルス分野での異常発見とケアを優先項目としていた。他4カ国においても、ホンジュラス、ニカラグア、ドミニカ共和国は計画時と同じ開発計画・保健政策が施行されており、グアテマラの新保健政策では引き続き質の高いサービス提供に向けた保健人材育成を重点分野としている。

また、プロジェクト事前評価時の COMISCA との協議では本プロジェクトへの全面的な支援が表明されており、その当時から策定が検討されていた COMISCA の保健政策である「保健アジェンダ（2009～2018）」の実施計画「保健計画（2010～2015）」では、目標の1つとして保健人材開発強化が挙げられている。

このように、保健人材育成が事前評価時及びプロジェクト完了時においても主要政策の1つとして優先課題であることから開発政策との整合性は高い。

⁶ グローバルリンクマネージメント株式会社より補強として同社調査に参加。

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」

⁹ 各国の該当政策は以下のとおり。グアテマラ：「国家開発計画（2004～2008）」及び「保健に関する基本方針と政策（2004～2008）」、ホンジュラス：「貧困削減戦略ペーパー（2001～2015）」及び「2021年までの国家保健計画（2006～2021）」、ニカラグア：「国家開発計画（2005～2009）」及び「国家保健計画（2004～2015）」、ドミニカ共和国：「貧困削減戦略ペーパー（2003～2015）」及び「保健総合法 2001」

3.1.2 開発ニーズとの整合性

事前評価時には、背景にも述べたとおり、中米カリブ地域においては、看護師の基礎教育の質向上や医療現場における継続教育の向上が喫緊の課題であり、標準カリキュラムや教育メカニズムの不足等が報告されていた。エルサルバドルにおいては、特に国民の健康を守る最前線にいる看護師の質の向上を緊急課題としており、妊産婦死亡率を1990年から2015年までに3分の1にすることを目標にしているが、保健省の調査では1993年から2003年までに死亡率は増加していた。

プロジェクト完了時においては、エルサルバドルでは継続教育が制度化され、質も向上していたが、リプロダクティブヘルスの向上へのニーズは引き続き高いと報告されていた。他4カ国においても、国民への質の高い医療提供、コミュニティヘルスの強化、感染症流行などの緊急事態対応などの主要政策実現のためにも看護人材の育成（基礎・継続教育強化）や看護師の専門性強化などへのニーズは依然として高かった。

従って、本プロジェクトは事前評価時及び完了時ともに開発ニーズに合致している。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

日・中米交流年である2005年の東京宣言「日本と中米：未来に向けた友情」では貧困削減、持続可能な開発等の支援及び地域統合強化のための広域的プロジェクトへの継続支援を表明している。また、2005年の中南米地域事業実施方針では、保健医療分野など貧困問題緩和につながる支援を行うこと、歴史的、文化的、言語的な共通点を持っていることを踏まえ、地域共通の課題に対して人材育成・技術移転を目的とした広域協力を推進すること等を定めている。更に、各国の国別事業実施計画の援助重点分野として、保健医療水準の向上・サービス拡充や公衆衛生強化などが含まれている。

以上より、本事業の実施は対象5カ国の開発政策、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・インパクト¹⁰（レーティング：③）

3.2.1 有効性

3.2.1.1 プロジェクト目標達成度

【広域協力】

プロジェクト目標：エルサルバドル、グアテマラ、ホンジュラス、ニカラグア、ドミニカ共和国における看護基礎教育指導者の能力が向上する。

広域協力では、エルサルバドルは他の4カ国への支援を行う立場であるため、プロジェクト目標はエルサルバドル以外の4カ国の結果から評価することとする。

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。

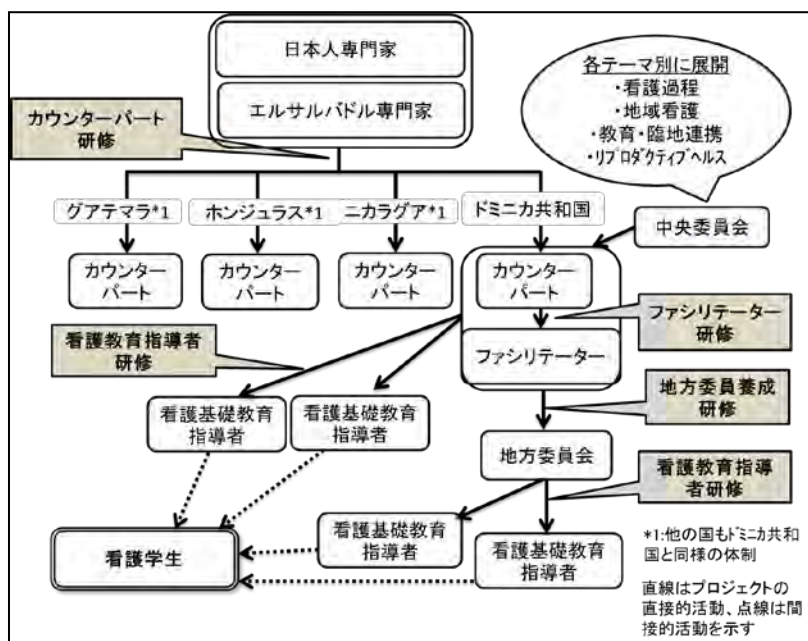
プロジェクト目標に設定された指標については、以下の通り、全て測定されていないため、その達成状況は不明である。そこで、本目標である「看護基礎教育指導者の能力の向上」の達成度は、計画された成果・活動の達成状況も踏まえつつ、以下の観点により定性的に評価した。

プロジェクト目標の指標達成度

目標	指標	実績
プロジェクト目標	1. 看護基礎教育指導者の 8割が研修受講済みである施設において、学生による 5 段階評価で <u>平均 3.5 以上</u> の評価を得る。	学生の評価を実施する段階まで活動が進展していなかったことなどから、5 段階評価基準が策定されず、測定されていない。
	2. 学生が、実習施設の臨床指導者から、5 段階評価で <u>平均 3.5 以上</u> の評価を得る。	同上

1) 委員会制度によるカスケード方式研修システムの確立

本プロジェクトでは、看護基礎教育指導者（看護学校「教師」と学生の実習先の医療施設で指導する「看護師」を指す）の能力向上のアプローチとして、委員会制度によるカスケード方式¹¹研修システムを導入した。



出所：「中米カリブ地域看護基礎・継続教育強化プロジェクト終了時評価調査報告書 2010 年」より作成

図 1 広域協力における委員会制度カスケード方式研修システム

¹¹ カスケード方式とは、研修を受けた人々が研修で獲得した知識や教授法を使って、次の段階の人々に研修をしていく段階的、伝達的な方法をいう。

成果1(看護基礎教育指導者への教育改善)の活動により、「看護過程」、「地域看護¹²⁾」、「臨地連携」、「リプロダクティブヘルス」、「カリキュラム」の各テーマの研修プログラムと教材及び研修計画が作成された。それに基づき、エルサルバドルで各国のカウンターパート(C/P)¹³⁾への研修が行われ、C/Pは、その後各国でファシリテーターを養成し、各テーマの中央委員会を設立した。更に全対象国で、地方委員会の設立、地方委員会による看護基礎教育指導者への研修も実施され始め、図1に示すような研修システムにより指導者に対する教育が改善されたとみられる。終了時評価時の看護師や病院関係者、妊産婦からの聞き取りでは、研修を受けた看護師は、医師の指示による介助や投薬のみならず、看護ケアの重要性を認識し、患者に質の高いケアを提供するための手法を習得・実践していると報告されている。

一方、この研修システムの自立発展を目的とした成果4(自立発展活動の推進)の活動を通じて、全対象国で、各テーマの中央・地方委員会の活動の拡充・定例化がなされた。各委員会は活動を開始し、研修のモニタリング・評価に関しては、4カ国中3カ国で実施されていたが、未実施の委員会もあり、また、モニタリングの結果を問題解決などへ活用するなど活動は未確認であることから、プロジェクト完了時点では、研修システムの自立発展的な確立はいまだ途上であったと見られる。

2) 看護教育機関と臨地実習の連携強化

成果3では、特に大きな課題の1つであった看護の教育機関と臨地実習現場の連携(臨地連携)を強化するため、臨地連携モデルの開発が実施され、全対象国でモデル最終案が作成された。しかし、プロジェクト完了時点では、ニカラグアとドミニカ共和国はモデルが保健省に承認され公式化されたが、残りの2カ国は未承認であった。公式化された国では、モデルの普及が進められ、実習の改善、臨床の看護教育指導者の看護ケアの改善なども報告されている。

3) 看護教育の標準化

グアテマラ及びニカラグアの2カ国は、成果2(看護教育標準化)において、看護基礎教育学士コースの統合カリキュラムの開発を実施した。プロジェクト完了時点では、グアテマラはカリキュラム案が完了し、標準化のプロセスとして看護審議会に提出、ニカラグアについては授業科目の内容が90%完成した状態であり、最終段階にあるものの標準化プロセスは未完了であった。

このように、プロジェクト目標である看護基礎教育指導者の能力向上に関しては、指導者への研修システム構築により教育が改善されたが、その自立発展性の確立、及び、教育と臨地実習の連携強化や統合カリキュラムの開発プロセスは最終段階ではあ

¹²⁾ 地域看護とは、地域に住む人々すべての疾病予防、健康水準の維持・増進を目指す看護のこと。

¹³⁾ C/Pやファシリテーターは看護学校の教員や学生指導を担う臨地の看護師等からなる。

ったが途上であり、末端の基礎教育指導者や学生への裨益はかなり限定的あるいは未達であったと考えられる。従って、最終裨益者である看護学生の評価を行うという指標を測定する段階まで至らなかったものと考えられる。広域協力コンポーネントは、政変や感染症流行などの外部要因の影響もあり、当初計画から1年間延長されている。延長期間には確実に活動が進捗したが、成果の完了には至らなかった。以上より、広域協力のプロジェクト目標はプロジェクト完了までに一部達成されず、達成度は中程度であった。

【二国間協力】

プロジェクト目標：サンタ・アナ県における看護職に対する助産分野の継続教育の質が向上する。

プロジェクト目標の指標達成度

目標	指標	実績
プロジェクト目標	1. ファシリテーターが研修受講者による5段階評価で <u>平均3.5</u> 以上の評価を得る。	達成された。全てのファシリテーターが4または5の評価を受けている。
	2. 研修受講者のケアが他医療従事者による5段階評価で <u>平均3.5</u> 以上の評価を得る	達成度不明。完了時までに評価基準が作成されず、評価は実施されていない。
	3. 「研修プログラム」「研修実施計画」が保健省から看護継続教育モデルとして承認される。	達成された。計画通り承認された。
	4. 「研修モニタリング基準」が保健省からモデルとして承認される。	達成された。計画通り承認された。

1) 継続教育研修プロセス、モニタリング・評価方法の確立

成果1（継続教育研修プロセス確立）の活動により、研修プログラム・教材・実施計画が策定され、ファシリテーターが研修指導者として要請された。これらファシリテーターが、リプロダクティブヘルス分野の委員会制度カスケード方式研修システムにより一次保健医療機関の看護師・准看護師に対して、助産分野に関する研修を実施した。研修はほぼ計画された数が実施され、プロジェクト目標の指標1の結果によりファシリテーターの質も高かったことが確認された。更に、成果2（継続教育研修モニタリング・評価方法確立）の活動により、研修のモニタリング・評価基準が作成され、研修受講者のいる大多数の施設に対してモニタリングが実施された。西部地域保健事務所によると、その結果により問題点が明らかになり、研修プログラムの改善が図れていると報告されている。プロジェクト目標の指標3、4に示すように、研修プログラム・実施計画及びモニタリング基準が保健省よりモデルとして承認されており、これらにより、研修プロセス、モニタリング・評価方法が確立したと言える。

2) 西部地域保健事務所の継続教育研修運営・管理体制の強化

サンタ・アナ県の保健行政は西部地域保健事務所の管轄である。成果3（継続教育研修の運営・管理体制改善）の活動により、リプロダクティブヘルス地域・県委員会が設立・機能し、同事務所看護課の体制が強化され、上述の継続教育研修及びモニタリング・評価がほぼ計画通り実施されたと報告された。一方、成果4（自立発展活動の推進）で予定されていた継続教育運営委員会は一旦設立されたが、政権交代などの理由により継続的に運営されなかった。しかし、終了時報告書ではリプロダクティブヘルス地域委員会を総括する西部地域保健事務所が中心となって継続研修の運営・管理を行うことは可能であると報告されている。更に、他の2県のソンソナテ県とアウアチャパン県でのファシリテーターが育成され、西部地域の研修拡大の基盤が整えられた。

これらのことから、西部地域サンタ・アナ県における看護職に対する助産分野の継続教育の質向上を目指した二国間協力のプロジェクト目標はおおむね達成された。

3.2.2 インパクト

3.2.2.1 上位目標達成度

【広域協力】

上位目標：中米カリブ地域における看護教育の質が向上する。

本コンポーネントでは、上位目標の達成時期が設定されていないため、事後評価時点における達成状況を分析する。ここでは、まず、1) プロジェクト目標の完了後の達成状況を確認し、その後、各国の看護教育の質がどのように改善したかを評価するため設定された指標も踏まえて2) 看護地域ネットワークの構築・強化及び3) 看護ケアの向上について分析する。さらに4) 効果発現の促進要因について考察する。

上位目標の達成度

目標	指標	実績
上位目標	1. 指導者間のネットワークが構築され、定期的な情報交換を行う。	プロジェクト拠点国であるエルサルバドルの看護課主導による地域ビデオ会議の継続的実施や地域看護会議の開催（2013年、2014年）などにより、ネットワークが構築・強化され、定期的に有効な情報交換が行われている。
	2. 国内外の看護学会等において、看護研究の成果が発表される。	全5カ国において、看護学会等で看護研修の成果が発表されており、更に、プロジェクトの成果が地域・国際会議でも発表され、同地域のプロジェクト対象国以外の国への裨益もなされている。また科学的根拠に基づいた看護ケアの重要性への認識が高まり、研究のニーズ・実施が促進されている。

1) 完了後のプロジェクト目標達成状況

本コンポーネントでは、プロジェクト完了後も、各国にプロジェクトコーディネーターが配置され、エルサルバドルがプロジェクト本部としてリーダーシップを発揮することにより活動が継続されていた。プロジェクト目標の達成度は完了時には中程度であったが、事後評価時点では高い効果発現が確認された。

全テーマの中央・地方委員会制度によるカスケード方式研修は継続されており、グアテマラやドミニカ共和国は、他の JICA プロジェクトとの連携も行われていた¹⁴。

研修後のモニタリング・評価のプロセスについては、各国、また委員会ごとに差はあるが、活発な地方委員会では、研修やその後のモニタリング・フォローアップがそれぞれの組織内の制度として導入されているため、持続性は確保されている。また、ニカラグアやドミニカ共和国では、臨地連携、看護過程や地域看護に関するモデルが標準書として保健省に承認され、全国展開に向けての普及を開始している。一方で、二段階のカスケード方式の研修システムでは、面的な広がりには課題があり、成果発現が限定的である国もある。プロジェクトコーディネーターなどの関係者からは、まずは首都圏など特定地域で機能するシステムを構築した後、他地域へ徐々に広めていくことが着実に成果を普及していくために善策であるとの報告であった。

教育と臨地連携モデルについては、保健省からの承認は未だ取得できない国はあるものの、全対象国でモデルの実践を行っている。事後評価の聞き取りでは、本モデルの作成・活用により、学生の実習に関する学校側と施設側の役割・活動が明文化され、双方のより積極的な調整により、各施設に配属される実習生の数やタイミングの適正化や、施設での学生に対する指導が改善するなど適切な学習環境を整えることができていると報告された。事後評価時に実施した学生に対する受益者調査結果¹⁵では、実習時の教師及び看護師からの指導に対しては、7割程度あるいはそれ以上が満足しているとの回答であった。

グアテマラ及びニカラグアでは、看護学士コースの統合カリキュラムの開発が完了し、それぞれ主要大学からの承認を得て、新しいカリキュラムの適用が開始されている。対象大学は、国立大学のみならず、私立大学も含まれる。事後評価時に行った学生への受益者調査では、全対象国において教育コースに対する満足度は5段階中4以上であり、満足度は比較的高いと判断される。

2) 看護地域ネットワークの構築・強化

各国間では、プロジェクト完了後もビデオ会議や地域看護会議などを通じて定期的

¹⁴ グアテマラ「ケツァルテナンゴ県、トトニカパン県、ソロラ県母とこどもの健康プロジェクト（2011年～2015年）」やドミニカ共和国「第三保健地域母と子のプライマリーヘルスケアプロジェクト（2013年～2017年）」では、看護教育に関する分野で本プロジェクトコーディネーター（看護課）と連携して看護師研修などを支援している。

¹⁵ 対象4カ国において、2014年10月～11月、それぞれ、研修を受けた教師15名、及び教師が所属する学校の看護学士コース最終学年の学生35名に対して受益者調査を実施した。

に情報交換を継続しており、上位目標の指標である指導者間のネットワークが構築・強化されている。このネットワークを通じた情報共有・意見交換により、具体的なアドバイスを得て問題が解決された事例¹⁶に加え、他国の状況を把握し、切磋琢磨することにより、活動の継続・促進のモチベーションが高くなったことなどが報告された。

また、エルサルバドル看護課は、JICA のフォローアップ協力なども活用し、2013 年と 2014 年に地域看護会議を開催した。更に、本プロジェクトの成果は中米統合機構の中米保健大臣会合 (COMISCA) や中米カリブ地域看護協会 (以下、「GPECC」という。)¹⁷でも何度か報告されており、COMISCA 保健計画にも記載されている。その結果、対象国以外の中米カリブ地域にも広く成果が共有されると同時に、COMISCA からの上記地域看護会議 (2014 年) への資金協力や GPECC 活動計画の看護教育に係る活動の強化など、既存の地域メカニズムの活性化もなされている。

関係者からの話では、看護分野は元来資金がそれほど潤沢に配分される分野ではない。よって、地域の枠組みを活用して、技術的・制度的な進展を効率性よく共同体で行うことによるモチベーション向上などが自立発展性を高める要因となりうる。

3) 看護ケアの向上

本プロジェクトでは、看護基礎教育指導者として看護師に対する研修を行ってきたが、看護過程などの内容は看護業務を改善するものであり、実際には現職看護師に対する継続研修という位置づけとなった。事後評価時の看護師や医療施設関係者からの聞き取りでは、看護過程、地域看護、リプロダクティブヘルスといった専門分野に対する技術的指導、実践で活用できる標準書¹⁸やツール・フォーマットの作成・導入などにより、看護師の知識、患者やその家族に対する態度などが改善され、看護ケアの向上に貢献したと報告された。また、プロジェクトを通じて、科学的根拠に基づいたケアの重要性への認識が高まり、看護師や看護学校教師による様々な看護分野の研究・調査の実施が促進されているとも報告されている。

4) 効果発現の促進要因

効果発現の主な促進要因としては、広域協力及び三角協力により、他国との協力・協働体制構築に加え、同地域のエルサルバドル専門家から地域特性の高い支援が継続的に受けられたことなどが挙げられる。エルサルバドル専門家にとっても、他国へ指導する立場となったことで自信やモチベーションが高まり、本来業務の促進にもつな

¹⁶ プロジェクトの進捗・成果の共有や看護課としての役割・活動に対しても意見交換がなされている。更にプロジェクト完了後も、例えば、ドミニカ共和国ではエルサルバドルの専門家と協力して、倫理や救急医療など新しい分野の研修マニュアルの作成を行っている。

¹⁷ 中米カリブ地域看護協会 (Grupo de Profesionales de Enfermería de Centroamerica y del Caribe: GPECC) は中米カリブ諸国看護職発展のために各国の看護協会が中心となって活動している。

¹⁸ ニカラグアやドミニカ共和国では、臨地連携モデルに加えて、看護過程や地域看護などに関するモデルが標準書として作成・承認されており、全国への普及が開始されている。

がったとの意見が多かった。更に、前述のとおり、COMISCA や GPECC などの既存の地域メカニズムを活用したことも効果発現や自立発展に繋がった。また、保健省、看護協会、看護大学といった、管轄省庁が異なるためこれまで連携体制になかった組織をプロジェクトアドバイザー委員会の構成員として巻き込んだことで、基礎・継続教育の強化に必要な政策・体制、技術、予算面での連携協力が可能になったことなどが挙げられる。

以上より、プロジェクト目標の達成が中米カリブ地域における看護教育の質の向上にも貢献しており、広域協力の上位目標の達成度は高いと判断される。

【二国間協力】

上位目標：サンタ・アナ県、ソンソナテ県、アウアチャパン県における看護職による助産分野の看護サービスが向上する。

本コンポーネントでは、上位目標の達成時期が 2015 年と設定されているため、事後評価時点における達成状況を確認し、達成見込みを判断する。

上位目標の達成度

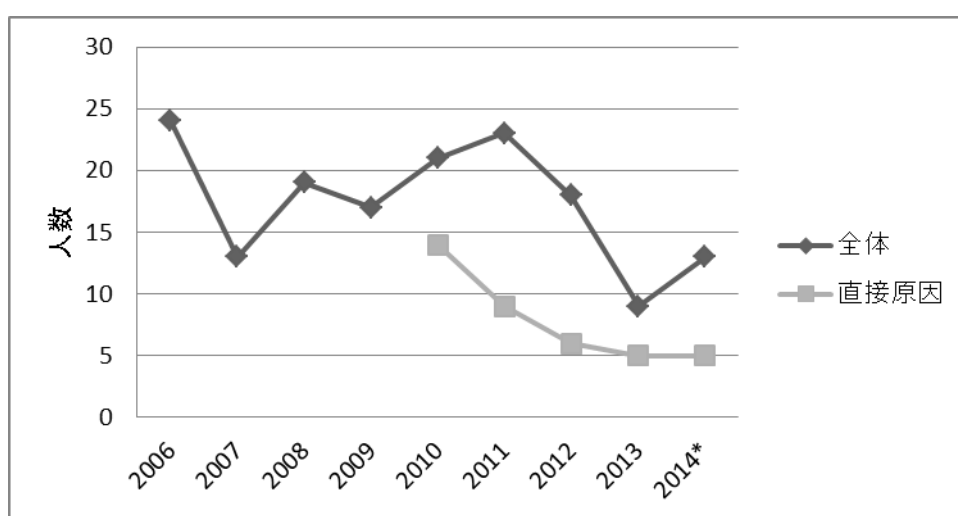
目標	指標	実績
上位目標	1. <u>2015年までに</u> 、自宅分娩及び伝統的助産師による分娩数が減少し、施設分娩数が増加する	2010年～2014年では、対象全県で伝統的助産師による介助分娩が減少し、施設分娩（2010年：97%→2014年：99.9%）が増加している。
	2. <u>2015年までに</u> 、看護師による助産分野の保健医療サービスが、クライアントによって高い評価を受ける（10段階評価で6以上）。	2011年の西部地域保健事務所による調査、及び事後評価時における受益者調査により、看護師の助産分野サービスへの満足度は高い（6割以上）
	3. <u>2015年までに</u> 妊産婦死亡数が3割減少する。	西部地域における妊産婦死亡数の2006年からの経年変化をみると、年によって増減はあるが、全般的には減少傾向にある。（図2参照）妊産婦死亡率（妊産婦10万人中の死亡者数）に関しては、53.8（2012年）から30.3（2013年）と改善している（保健省データ）。

上述のとおり、全ての指標の達成状況は高いことがわかる。

本コンポーネントに関しても、プロジェクト完了後も継続して活動が実施されており、プロジェクト期間に育成されたファシリテーターが中心となってソンソナテ県及びアウアチャパン県にも活動が広がっている。研修の実施にはスペイン系の NGO であ

る看護開発基金（以下、「FUDEN」という。¹⁹⁾ のプロジェクトとの技術的・資金的協力も活用している。

西部地域では、地域保健事務所の主導の下、リプロダクティブヘルス地域委員会、リプロダクティブヘルス地域運営委員会²⁰⁾、及び各3県で県委員会が設立されており、それぞれ、組織規約や年間計画に基づいて活動を行っている。また、プロジェクトでは当初、継続教育運営委員会の設立を計画したが、看護課長によると、看護に関する全13の委員会の活動の中で継続教育もカバーされているため、特に継続教育に特化した委員会は必要ないとの報告であった。



出所：エルサルバドル西部地域保健事務所（*：2014年は9月までのデータ）

図2 西部地域の年間妊産婦死亡数²¹⁾の経年変化

事後評価時の出産後の女性に対して行った受益者調査²²⁾では、看護師による助産ケア²³⁾に対する満足度を調査し、直前の出産と前回の出産（2～7年前）との比較も行った。直前の出産における看護師の産前ケアに対する満足度は約97%と非常に高く、また、前回の出産の満足度（90%）と比較すると、今回（直前）の満足度がより高かった。

¹⁹⁾ 看護開発基金（FUDEN: Fundacion para el Desarrollo de la Emfermeria）

²⁰⁾ 地域委員会は、主に研修実施・運営管理を行うのに対し、地域運営委員会は、広く地域のリプロダクティブヘルスに係る看護活動の発展に向けた活動を目的とする。

²¹⁾ 妊産婦死亡は以下の3つのカテゴリーに分類：①直接原因（妊娠、出産に起因する死亡）、②間接原因（持病あるいは妊娠が原因の自殺等）、③無関係（事故など）、全体はこれらの合計を示す。

²²⁾ 西部地域の3県で、2014年10月に出産後の女性に対して受益者調査を実施した。一次レベルの医療施設に産後ケアを受けにきた女性を対象に、サンタ・アナ県30名、ソンソナテ県15名、アウアチャパン県15名で実施した。

²³⁾ エルサルバドルでは、通常、産前産後ケアは一次レベルの医療施設で受診し、出産は二次レベルの病院で行う。

主な理由としては、看護師の配慮・気配りが良くなった、より良いケアの提供に真剣であることなどがあげられた。

事後評価時の関係者からの聞き取りによると、本プロジェクトの大きな成果の1つは、1次医療レベルと2次医療レベルの看護師の連携強化であると報告された。プロジェクトを通じて同時に研修を受けたことにより、お互いの役割を理解・尊敬し、それにより妊産婦たちに対する一連のケア（産前、出産、産後、新生児ケアなど）を双方の看護師が協力・連動して包括的に管理することができるようになった。具体的には、1次レベルの看護師が担当コミュニティの妊産婦の状況をモニタリングし、合併症などの危険性が発見された場合は2次病院の看護師に早い段階で紹介し、出産後はまた1次レベルの看護師が産後ケアをフォローするといった連携が図られている。

また、エルサルバドル政府の政策であるコミュニティレベルのサービス強化と相まって相乗効果が得られたことが確認された。当国では医師と看護師がチームを組んで、定期的にコミュニティに出向き、住民組織、保健プロモーターや伝統的助産師²⁴などとも連携し、住民への予防や健康増進、啓蒙活動を含む医療サービスを提供している。本プロジェクトにより強化された西部保健事務所や看護師たちは、プロジェクトで作成された研修プログラムを活用して保健プロモーターや伝統的助産師への研修なども行っている。施設分娩や妊産婦死亡は、通常様々な要因が関係するものであり、プロジェクトの効果のみで改善されたとは言い難いが、上述のような背景から、本プロジェクトにより強化された行政、看護師や関係者たちの努力が、上位目標達成に貢献したと考えられる²⁵。

以上より、二国間協力の上位目標の達成見込みは高い。

3.2.2.2 その他のインパクト

【広域協力】

グアテマラ及びニカラグアでは、カリキュラム開発のプロセスを通じて、主要な国立及び私立大学の連携・ネットワークが構築・強化されており、他の看護コースのカリキュラム改訂や看護教育プログラム・指導技術の改善などに向けて継続的に活動が行われている²⁶。更に、カリキュラム開発が支援対象になっていなかったドミニカ共和

²⁴ エルサルバドルでは、伝統的助産師に対して、病院や保健センターの医療従事者と協力して、妊婦に対する支援や啓蒙活動を行い、直接分娩を行うのではなく、施設分娩を促進・案内するように働きかけを行っている。

²⁵ コミュニティ活動の中には、警察官などへの教育や緊急事態の対応として出産助用の道具（手袋など）を供給しており、実際に警察官が緊急処置でお産を取り上げたこともあるとの報告である。

²⁶ ニカラグアでは、プロジェクトを通じて構築された大学間のネットワークの活動により、2015年に初めての看護教育学会を開催すべく準備が進められており、2014年にはプレ会議が開催された。本学会では、全国の学校が研究発表を行うことを計画している。また、看護基礎教育学士コース

国でも、高等教育省主導で行われている看護カリキュラムの標準化活動に対して、本プロジェクト関係者が参加し、貢献している。

【二国間協力】

FUDENのプロジェクトや保健省の独自の活動を通して、西部地域以外の東部、中部、メトロポリタン地域に対しても、本プロジェクトで作成された研修プログラムに基づいた研修を展開している。その際には、西部地域で育成されたファシリテーターを活用している。また、同国では診療政策が2014年に改訂されたが、そのプロセスに看護課や本プロジェクト関係者も参加し、看護師の権限拡大の実現に対して貢献した²⁷と報告された。

看護課や西部地域保健事務所関係者によると、本プロジェクトにより作成された研修モデル実践による看護師の態度・ケアの向上や保健指標の改善度が高く、非常に効果が高いモデルであるとして、西部地域以外への拡大を進めているとの報告である。

本プロジェクトの実施により、広域協力のプロジェクト目標として掲げられた対象国の看護基礎教育指導者の能力向上は、プロジェクト完了時には一部達成されていないが、事後評価時点には高い効果が発現された。二国間協力のプロジェクト目標は計画通りおおむね達成された。また、上位目標については広域・二国間協力ともに、達成あるいは達成見込みが高いと確認され、計画どおりの効果発現が見られることから、有効性・インパクトは高い。

の授業計画も均質化された。

²⁷ 1993年に策定された診療政策では、出産介助は医者が存在しない場合に限って看護師が実施することができるというものであったが、2014年に改訂された政策では、介助を含む出産関連の診療は条件なしで看護師でも実施できると変更された。看護課によると、その決定には、本プロジェクトで作成されたガイドライン・マニュアルの存在や看護師への研修実施・能力強化を行ったことも貢献したと考えられるとの意見であった。

3.3 効率性（レーティング：②）

3.3.1 投入

投入要素	計画	実績（事業完了時）
(1) 専門家派遣	長期3名（チーフアドバイザー/看護教育、業務調整、看護教育/業務調整） 短期（地域看護、リプロダクティブヘルス等）	長期4名（チーフアドバイザー ²⁸ 、業務調整、看護教育/業務調整、リプロダクティブヘルス） ²⁹ 短期1名（リプロダクティブヘルス） 第三国短期専門家9名（リプロダクティブヘルス、看護管理）
(2) 研修員受入	記載なし	0人
(3) 機材供与	分娩モデル他	助産分野の医療機材及び教育機材、スカイプ会議用機材、コンピューター等事務所用機器等
(4) 在外事業強化費	ファシリテーター研修費、教材作成費等	約192百万円 ³⁰
日本側の協力金額	合計290百万円	合計267百万円
相手国政府投入額	【エルサルバドル】 カウンターパート、看護教育専門家等、プロジェクトオフィス、研修用施設・機材、ローカルコスト（電気、水道、光熱費、ガソリン等） 【グアテマラ、ホンジュラス、ニカラグア、ドミニカ共和国】カウンターパート、ファシリテーター等、プロジェクトオフィス、研修用施設・機材、ローカルコスト（研修経費、研修モニタリング・評価経費、電気・水道・光熱費等）	【エルサルバドル】 カウンターパート、看護教育専門家（第三国専門家）、プロジェクトオフィス、研修用施設、研修・活動経費（655.2千ドル）、電気・水道・光熱費等 【グアテマラ、ホンジュラス、ニカラグア、ドミニカ共和国】 カウンターパート、ファシリテーター、プロジェクトオフィス、研修用施設、研修・活動経費、電気・水道・光熱費等

3.3.1.1 投入要素

日本人専門家の派遣は、二国間協力のリプロダクティブヘルス長期専門家が追加で派遣されたが、概ね計画通り実施された。供与された研修機材は研修や委員会活動などに活用されており、相手国政府からの投入はおおむね計画通りに実施された。

本プロジェクトは、広域協力と二国間協力の2つのコンポーネントを含み、全5カ国への協力を行うものであった。プロジェクト関係者からの聞き取りでは、本アプローチにより、限られた投入（専門家）でより広い地域への裨益ができ、プロジェクトのモニタリングも効率的に実施できたと報告されている。一方で、広域協力対象国のカウンターパートによると、日本人やエルサルバドルの専門家の派遣回数や期間が短く、タイムリーに具体的な支援・助言が得にくいケースもあり、活動の進捗に計画以

²⁸ チーフアドバイザーは延長期間（2010年9月～2011年8月）は短期派遣。

²⁹ うち、チーフアドバイザーと業務調整の2名は二国間協力と兼任。

³⁰ 約1,940千ドル。2007年度～2011年度の各年度の支出額をそれぞれ各年4月のJICAレートで計算した。

上に時間がかかることがあったとの報告もあった。上述のリプロダクティブヘルス長期専門家が追加派遣された背景にも、適切な技術移転には当初の計画以上の人材が必要となったことが挙げられる。更に、会計処理などプロジェクト管理に係る手間・調整コストがかかるなどの課題も挙げられた。

プロジェクトとしては、このような状況の中、地域内の第三国専門家の採用やビデオ会議の活用、各国における委員会制度によるカスケード方式の研修が効果的に行われるように実践・実習に重きを置いた研修プログラム、参加者の地位向上のため精神面も強化するような研修目標の設定、プロジェクト讃歌の作成などを行い、限られた投入・期間の中で各国間のコミュニケーションや効率性を高めることに貢献する取り組みを行った。

全体的には、限られた投入要素であったが、プロジェクトの工夫や相手国政府の資金協力などもあり、おおむね適切な内容であったと考えられる。

3.3.1.2 協力金額

協力金額は、計画 2.9 億円に対し、実績 2.67 億円であり、計画内（92%）に収まった。

3.3.1.3 協力期間

協力期間については、広域協力のコンポーネントは 1 年延長になっており、計画を上回った。一方で、プロジェクト関係者からは、5 カ国対象の広域協力では、常時各国の活動を直接支援・指導できない状況にあり、特に各国における現状把握・分析や委員会の立ち上げなどの活動が計画より長期間を要したとの報告がある。他のプロジェクトと投入の妥当性を単純に比較することはできないが、例えば、類似の二国間による看護教育プロジェクト³¹を見ても、全て 5 年の期間で計画・実施されており、プロジェクト目標を達成している。本プロジェクトが広域協力である点、プロジェクト目標の達成度は事後評価時点では高いこと等を鑑みると、3 年間という計画が期待される成果発現には短かったという可能性も否定できない。

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

³¹ 「エルサルバドル国看護教育強化プロジェクト（1997～2002 年）」、「パラグアイ共和国南部看護・助産継続教育強化プロジェクト（2001～2006 年）」、「ウズベキスタン国看護教育改善プロジェクト（2004～2009 年）」

3.4 持続性（レーティング：③）

本プロジェクトにより、広域協力コンポーネントでは、中米カリブ地域の看護基礎・継続教育制度構築、看護サービスの向上、地域ネットワークの強化などの効果が発現した。二国間協力コンポーネントでは、助産分野の継続教育制度強化及び看護サービスの向上が達成された。以下の項目においては、これらの効果の持続性について確認する。

3.4.1 発現した効果の持続に必要な政策制度

【広域協力】

各国の現行の開発計画及び保健政策³²では、全ての国民への質の高い医療サービスの提供及び保健人材育成、教育機関とサービス機関の連携体制強化、地方強化などが優先課題として掲げられており、それらの達成に向けて看護教育・サービスの向上は重要な課題である。更に、COMISCA の新保健政策（2015年～2022年）では、保健人材育成を重点目標の1つとし、保健分野における地域連携の更なる強化をうたっており、本プロジェクトで構築・強化された看護地域ネットワークがCOMISCAとの連携を深めることが期待される³³。

また、本プロジェクトで策定支援された看護ケアに関するモデル・ガイドラインは標準書として承認され、開発された統一カリキュラムは正式承認・導入されていることなどから、政策・制度面の持続性は比較的高いと考えられる。

【二国間協力】

エルサルバドルの「国家開発5ヵ年計画（2010～2014）」及び「国家保健政策（2014～2019）」では、全ての国民への質の高い医療サービスの提供を目的とし、特に医療サービスへのアクセスが低いとされる出産適齢の女性や子供たちに焦点をあてたプライマリーヘルスケア強化を目指している。そのための人材育成強化は必須アプローチとされている。また、前述のとおり、2014年に改定された診療政策では、妊娠・出産に係る看護師の役割が拡大しており、看護サービスの向上は引き続き重要な課題である。更に、本プロジェクトで作成支援された研修マニュアル・基準は保健省から承認をうけている。

よって、政策・制度面の持続性は高いと考えられる。

³² 各国の関連政策は以下のとおり。グアテマラ：「国家開発計画アジェンダ（2012～2016）」、「国家保健計画2014～2019」、ホンジュラス：「貧困削減戦略ペーパー（2001～2015）」、「2021年までの国家保険計画（2006～2021）」、ニカラグア「国家人間開発計画（2012～2016）」、「国家保健計画（2004～2015）」、ドミニカ共和国、「貧困削減戦略ペーパー（2003～2015）」、「国家保健計画（2006～2015）」

³³ エルサルバドル看護課は、COMISCAとの連携をより制度化するために、COMISCAにある技術委員会との連携に向けた働きかけを行っている。

3.4.2 発現した効果の持続に必要な体制

【広域協力】

事後評価時点でも、4カ国には各国の看護課にプロジェクトコーディネーター³⁴が配属され、エルサルバドルがプロジェクト本部として機能し、本プロジェクトの名称（通称、「天使のプロジェクト」と呼ばれている³⁵）も継続使用している。彼らは、本プロジェクトで支援された活動内容を継続しているものの、基本、通常の看護教育に関する業務の一環として実施しており、その点でも持続性は高い。また、前述のとおり、本プロジェクトのアプローチの1つである保健省、看護協会、教育機関の三者の協働体制は事後評価時点でも継続されている。

各国の看護課の人員については、国により差はあるが、おおむね現状の看護教育活動を継続していける体制にあると考える。一方、ホンジュラスでは2014年の保健省組織編成により看護課が存在しなくなり、人材能力開発課が看護教育を担っている。同課内看護研究研修センター長がプロジェクトコーディネーターとして任命されており、同センター長によると、現政権は本プロジェクトの成果及び看護教育の重要性に関心を示しており、臨時的ではあるが資金的支援も得られている。看護協会代表及び国立自治大学看護学部長ともに、看護教育・サービス強化に向けても看護課の復活は重要であるとの認識で、今後、共同で本プロジェクトの成果を具体的に示しつつ、政府への働きかけを続けていくとの方針である。

委員会制度に関しては、各国で正式な保健省の活動として位置づけされている。一部の委員会メンバーからは、保健省から活動許可取得のプロセスの遅延や業務上の都合により委員会活動の参加がスムーズにできないこともあるとの報告があるが、各国の保健省看護課としては支援を強化する方針である。

以上より、一部、国によっては看護課の体制が必ずしも万全とは言えない状況もあるが、全般的には、看護課プロジェクトコーディネーター、各委員会メンバー、看護協会及び教育機関代表者らが連携協働することで、実務者レベルで活動を実施し、本プロジェクトで得られた成果を持続できる体制にあると判断される。よって、体制の持続性は高い。

【二国間協力】

リプロダクティブヘルス地域・県委員会の活動は、正式な保健省の業務の一環として、地域保健事務所及び県保健局の年間計画に含まれており、助産分野の継続研修・看護ケアの改善に関する活動を実施している。各県に設置された研修センターは場所・機材共に事後評価時点でも整備・活用されている。

以上より、体制の持続性は高い。

³⁴ ホンジュラスのみ、看護教育を管轄している保健省人材能力開発課。

³⁵ スペイン語で、Proyecto Angeles と呼ばれている。

3.4.3 発現した効果の持続に必要な技術

【広域協力】

事後評価時の聞き取り及び受益者調査などから、各国ともにプロジェクトコーディネーター、中央委員会代表や主要メンバー、主要な地方委員会メンバー等はプロジェクトによる技術的な研修内容をよく理解しており、それぞれの国・地域の状況に合わせて修正しながら普及していることが確認された。また、各分野にかかる標準書やマニュアルの整備・改訂もなされており、必要に応じてエルサルバドル本部から技術的サポートを受けることができる体制であることから、技術的な持続性は高いとみられる。

【二国間協力】

事後評価時の聞き取りや受益者調査などから、保健省看護課、及び西部地域保健事務所が主導する地域・県委員会のメンバーの活動を継続していくための技術力及びコミットメントは高いと判断され、技術的な持続性は高いとみられる。

3.4.4 発現した効果の持続に必要な財務

【広域協力】

ニカラグア及びドミニカ共和国に関しては、2015年度の看護教育に関する活動は看護課の年間計画に含まれ、主要な活動に関しては保健省やドナー、大学、看護協会などからの予算が確保されている。グアテマラの看護課の2015年度年間計画は承認待ちであるが、看護課長によると、申請額の半分程度は認められるとの予測である。これまで看護課独自の予算は認められていなかったことを鑑みると、現政権の下、計画した活動を継続する可能性は高くなっているとみられる。ホンジュラスに関しては、各委員会の活動計画を作成中であり、完成後、人材能力開発局に申請することになる。これまで、独自の予算は配分されていなかったが、現政権の副大臣から、必要に応じて保健省財務部に活動予算申請を行うよう指示を受けており、実際に、2014年末に地方部における研修活動の予算を取得した。また、全ての国において、看護教育に特化していない通常の医療関係者との定例会議や視察などの機会を活用して、看護教育・標準書の遵守などに関する活動を促進すること³⁶、また、看護協会や大学の独自の予算による研修の実施などが計画されている。

以上より、本プロジェクトで得られた成果を持続するための活動に必要な財源はほぼ確保できると考える。よって、財務に関する持続性はおおむね高い。

³⁶ 例えば、ニカラグアでは、年に3回全国の県保健局や病院等の代表が首都に集まる会議があり、その場を活用して、看護過程に係る標準書の紹介・オリエンテーションを行う計画であり、グアテマラなどでも地方視察の機会を活用して地方委員会活動のモニタリング・フォローを行っているとの報告である。

【二国間協力】

看護課の現 5 か年計画には、リプロダクティブヘルス及びその他の分野の看護教育に関する活動計画が含まれており、2015 年度の予算については事後評価時点で審査中であった。リプロダクティブヘルスを含む看護活動に関する全 13 の委員会は保健省の正式な活動として認識されており、年間計画に含まれている。西部地域においても、同様であり、更に、病院視察や定例会議等通常の活動の際に、モニタリングや技術的支援を行い、研修に必要な教材も西部地域保健事務所の予算で対応している。研修参加に関しては日当は提供しないという看護課の取り決めもあり、比較的低予算で必要な研修が実施できているとの報告である。

よって、財務に関する持続性はおおむね高いと判断される。

以上より、本事業は、政策制度、体制、技術、財務状況、いずれも問題なく、本プロジェクトによって発現した効果の持続性は高い。

4. 結論及び教訓・提言

4.1 結論

本プロジェクトは、中米カリブ地域の看護基礎・継続教育分野において、エルサルバドル（二国間協力）に対しては、サンタ・アナ県における看護職に対する助産分野の継続教育の向上を目的とし、グアテマラ、ホンジュラス、ニカラグア、ドミニカ共和国（広域協力）に対しては、看護基礎教育指導者の能力の向上を目的として実施された。本プロジェクトの目的は、対象国の保健政策とニーズ及び日本の援助政策と合致しており、妥当性は高い。広域協力に関しては、看護基礎教育の標準化や研修・モニタリング実施体制は改善されつつあったが、研修システムの自立発展性の確立が途上であったこと、プロジェクト目標の指標による定量的な達成度が確認できなかったことから、完了時にはプロジェクト目標は一部達成されていない。一方で、事後評価時点では、看護基礎教育の標準化の進展や自立発展的な研修システムがほぼ確立した国・地方があるなどプロジェクトの効果発現は高く、看護地域ネットワーク強化や看護サービス向上などのインパクトも発現している。二国間協力に関しては、プロジェクト目標は完了時におおむね達成されており、サンタ・アナ県の継続教育体制の強化及びソンソナテ県とアウアチャパン県を含めた西部地域全体の施設分娩の増加や看護サービスの向上などのインパクトも確認されている。よって、有効性・インパクトは高い。協力金額は計画内であるが、広域協力コンポーネントで 1 年間延長されたため協力期間は計画を上回り、効率性は中程度である。持続性に関しては、国により状況はやや異なるが、プロジェクトの貢献により作成されたモデル・マニュアルなどが正式に承認され、活動内容が保健省業務の一環として統合されている国があることなどから、おおむね高いと考えられる。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関などへの提言

【広域協力】

看護教育に関係する主要機関の連携強化

保健省看護課、看護学校、看護協会の三者は、看護教育の政策制度、体制、技術面の強化に重要な役割を担っている。本プロジェクトでは、この三者をプロジェクトアドバイザー委員会として巻き込み、連携強化を促すアプローチをとっており、結果として、教育内容の標準化や研修体制の強化、更には研修計画の統合による予算の効率化などの面で成果及び持続性を促進する大きな要因の 1 つであったと考えられる。全対象国で、三者の連携は継続されているが、そのレベルには差がみられる。今後は、保健省看護課が中心となって、実務者レベルでの定例会議、年間研修計画の共有・共同作成、研修・モニタリングの共同実施、臨地連携推進協議の実施などにより連携を強化することで、標準モデルの普及・モニタリングや研修の継続的实施を効果的・効率的に実施・拡大することが期待される。

委員会制度カスケード方式研修システムの拡大

委員会制度を活用したカスケード方式研修システムは、地方人材を育成し、研修を比較的低予算で各地域へ広めることに効果的であった。一方で、中央と地方委員会の二段階では、地理的にカバーできる範囲は予算の関係もあり限定的であった。今後、プロジェクトで得られた効果をより広い地域へ普及するための 1 つの方法としては、州・県保健局などの地方行政事務所をより積極的に巻き込むことが考えられる。具体的には、活動が活発な地方委員会（病院や学校など）のある地域では、プロジェクトコーディネーターが主導でその地域の地方行政事務所を調整役として巻き込み、これまで育成された地方委員会の人材（ファシリテーター）を中心に地域内の核となる委員会を設立することで、地方委員会以外の施設に研修・活動を広めることが期待できる。

既存の地域連携枠組みの活用

地域連携を継続・強固なものにするためには、これまで以上に、COMISCA や GPECC などの既存の地域枠組みを活用し、各会議での積極的な活動・研究成果発表や参加国との意見交換・情報共有などを行うことが望まれる。COMISCA の新保健政策では、地域連携をより強化して各国の効果的・効率的な政策実現を支援するとしている。COMISCA 代表の話では、本プロジェクトへの評価は高いが、一方で、看護地域ネットワークとは、単発的なものではなく、より制度化した関係性の構築を望んでおり、そ

れにより資金的支援の可能性も高まる。よって、エルサルバドル看護課が現在 COMISCA と行っている協議を更に進め、COMISCA 内の技術委員会に看護部門を追加・総合し、地域の保健人材開発全般に資するような貢献を行うことが期待される。また、各国で開催される看護・医療学会（例えば、2015 年にニカラグアで開催される看護教育学会など）にも周辺国から積極的に参加することが望まれる。

【二国間協力】

保健省看護課は西部地域保健事務所と協働で、西部地域での成功例（ツールや成功事例など）を成功事例集などにまとめ、教材やマニュアルなどと共に各地域事務所や主要機関と共有し、他地域への普及を実施することが望まれる。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

広域協力と三角協力の有効性と課題

本プロジェクトは広域協力及び過去の JICA プロジェクトで育成されたリソース（エルサルバドルやパラグアイの第三国専門家等）を活用する三角協力を採用している。本プロジェクトは、広域協力と三角協力を併用したことの有用性が発現されたケースと考えられる。

言葉や文化、環境など共通する国々で同じ課題・目的に取り組む、各国間で経験・進捗を共有することで、具体的な問題解決策やアドバイスが得られたり、切磋琢磨することでモチベーションが高くなったことが確認された。厳密には、診療政策や看護教育制度は各国独自のものがあり、必ずしも地域内で統合できるものではないが、地域類似の課題・環境の下、看護教育・サービスにおいて共通で学び、改善できた内容が多くあり、広域で実施する意義はあったと考えられる。

更に、三角協力で、同地域内のエルサルバドルがプロジェクト本部として強いリーダーシップを発揮し、プロジェクト完了後にも継続的にエルサルバドル人の専門家から技術的支援を行ったこと、ビデオ会議や地域会議により直接話ができる機会を継続した事などにより、プロジェクト完了後に成果発現が拡大するなど持続性を高める結果に結びついたと判断される。

エルサルバドルが拠点国として強いリーダーシップ・コミットメント³⁷を発揮したことが大きな促進要因の1つと考えられるが、それは、二国間技術協力プロジェクト、

³⁷ 本プロジェクト当時のプロジェクトテクニカルマネージャー（エルサルバドル看護課）は現在引退しているが、無償で継続的に活動を支援している。看護課長補佐は、看護業務に携わっている全てのメンバーは、より良い看護サービスを人々に提供するという共通の信念を持っており、予算が限定的でも必要な活動を行うという高いコミットメントを有していると話している。

第三国研修、本プロジェクト、フォローアップ協力といった計 15 年以上にわたる継続的な JICA 支援により強固なものになったと考えられる。同時に、対象国間の連携もより深まることができた。継続的な支援は三角協力という途上国間の協力関係を支援する上でも有効なアプローチであると考えられる。

一方で、前述の通り、広域協力を実施するためには二国間協力よりも時間を要することが想定されるため、プロジェクトを計画する際には、期間や専門家の数・配置など慎重に検討する必要がある。

委員会制度カスケード方式研修システムの有効性と課題

カスケード方式研修システムは、比較的 low コストで、研修を広めることに有効である。一方で、本プロジェクトのように二段階を採用する場合、地理的カバレッジが限定的になる可能性が大きい。今後の案件形成の際に考慮する点としては、プロジェクトの地域的範囲、中央及び地方行政事務所の人材・予算、普及プロセス、最終目標とする活動・行動変容などが考えられる。

- ▶ 地域的範囲：国内に既存のカスケードシステムが存在する場合、あるいは、地方行政事務所のキャパシティがある程度高い場合は、地方行政事務所を含めた三段階の体制で、比較的広い範囲あるいは全国展開を目指すアプローチが可能となる。それが困難な場合は、計画時に地域的対象範囲を絞り、目標を明確にすることが重要である。
- ▶ 普及プロセス：広範囲に普及するステップとしては、最初は特定の地域で人材・体制構築をしっかり行い、それが機能することを確認した後、拡大することが適切だと考えられる。特に、広域協力で複数国を対象に同時並行的に活動を支援する場合は、基本系は共通するとしても詳細は各国・地域の特徴に合わせて調整する必要があるため、まずは機能する体制を確立することが重要である。
- ▶ 研修モニタリング：研修を実施するのみではなく、モニタリング基準やツールを設定し、研修により期待された効果・行動変容が発現できるようなアプローチが重要である。本プロジェクトでは、モニタリング・評価の実施を強化し、中央から地方委員会へのモニタリングは予算の問題もあり必ずしも十分ではないものの、地方委員会（医療施設や学校）内ではその重要性を理解し、ツール等を活用することで研修を実務に活かすことができているものとする。
- ▶ 基礎教育と継続教育の連携：本来、看護ケアの質を向上する観点からは、学校での基礎教育と現職看護師への継続教育は連動しているものである。本プロジェクトでは学生の臨地連携を強化する観点から、基礎教育指導者として現職看護師を研修したが、その内容は現職看護師のサービスの質を向上すること（継

続教育)につながった。このことから、両者を同時に対象とすることは看護人材育成の面において、効率的・効果的であったと判断される。そのためにも、保健省、看護協会、看護学校の三者の連携強化を促進することは有効なアプローチであると考ええる。

適切な指標設定の重要性

本プロジェクトの広域協力のプロジェクト目標の指標は2つともプロジェクト完了時までに測定されなかった。本プロジェクトでは、研修プログラムの作成、ファシリテーターの育成、教師や看護師など指導者への研修、教育プログラムの改善を通して、最終裨益者である学生に成果が到達することが計画されたが、それには一定の時間が必要になる。関係者からの聞き取りから、プロジェクト完了時までに学生への裨益が期待されたように達成しなかったことが、指標の測定がなされなかった大きな理由ではないかと考えられる。複数国への広域協力である点から考えても、本プロジェクト期間内で期待される成果の指標としては、過大であったとみられる。特に、プロジェクト目標の指標の測定は、プロジェクトの進捗モニタリング・評価の観点から重要であるため、投入に見合った指標を設定し、完了までにしっかり測定することが必須となる。具体的には、例えば、基礎教育指導者による研修内容・ファシリテーターに対する評価や内容の理解度を測る指標の他、各アウトプットで作成された標準書などを導入した施設の割合、保健省・中央・地方委員会及び基礎教育指導者間の一連の研修計画・実施及びモニタリング・評価サイクルが確立されたモデル構築の有無など目標達成に向けての経過が確認できるような指標と組み合わせることも有効である。

以上

別添：成果及びプロジェクト目標達成度（プロジェクト完了時及び事後評価時）

【広域協力】

	完了時	事後評価時
成果 1	概ね達成（看護各種研修プログラム・教材の開発及び研修実施）	達成（開発された看護研修プログラム・教材に基づいた研修継続実施）
成果 2	未達成（統合カリキュラム未完成）	達成（統合カリキュラムの完成・導入）
成果 3	指標 1 について一部未達成（臨地連携モデルが一部の国のみ承認）	達成（臨地連携モデルが全対象国で実践開始）
成果 4	指標 2 について一部未達成（各国で委員会活動は開始、一部の国ではモニタリング活動が未実施）	達成（各国委員会でモニタリングも含めて活動が継続）
プロジェクト目標	定量的（指標）：未達成（データなし） 定性的：中程度達成 看護基礎教育指導者の能力向上体制として「カスケード方式研修システム構築・機能、統合カリキュラム・教育プログラムの改善、標準書の作成など」は進展しているが途上で、末端の基礎教育指導者や学生への裨益はかなり限定的あるいは未達。	定量的（指標）：概ね達成 定性的：達成 カリキュラム・教育プログラム改善、大学ネットワーク構築（一部）、標準書・マニュアル作成、中央・地方委員会継続的活動により、面的には部分的であるが、主要機関の末端教育指導者を通じて学生への裨益がみられる。

【二国間協力】

	完了時	事後評価時
成果 1	達成（助産分野研修プログラム・教材作成、研修実施）	達成（開発された助産分野研修プログラム・教材に基づき研修継続）
成果 2	達成（モニタリング・評価基準作成、モニタリング実施）	達成（開発された基準に基づきモニタリング・評価継続）
成果 3	達成（西部地域保健事務所が研修・モニタリングを計画通り実施）	達成（西部保健事務所及び各委員会で研修・モニタリング・評価継続）
成果 4	指標 1 について一部未達成（看護継続教育運営委員会の運営・管理マニュアルが未策定）	達成（西部他 2 県のファシリテーターが研修実施、継続教育運営は既存の助産委員会が実施）
プロジェクト目標	概ね達成（研修ファシリテーターが高評価、研修プログラム・モニタリング基準がモデルとして承認）	達成（看護師助産ケアが妊産婦から高評価、研修プログラム・モニタリング基準がモデルとして継続活用）