

2016 年度案件別外部事後評価：パッケージ I-8
(ガーナ・トーゴ・シエラレオネ)

平成 30 年 2 月
(2018 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

委託先
アルファプレミア株式会社
グローバルリンクマネジメント株式会社

評価
JR
17-20

**2016 年度案件別外部事後評価：パッケージ I -8
(ガーナ・トーゴ・シエラレオネ)**

**平成 30 年 2 月
(2018 年)**

**独立行政法人
国際協力機構 (JICA)**

**委託先
アルファプレミア株式会社
グローバルリンクマネジメント株式会社**

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あるいは相手国政府側の事業実施主体等の見解が異なる部分に関しては、JICAあるいは相手国政府側の事業実施主体等の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、対象地域のアシンプラソーベクワイ間において道路が改修されることにより、円滑かつ安定的な交通の確保を図り、もって地域住民の社会サービスへのアクセスを維持し、対象地域と周辺地域の物流を促進することを目的として実施された。

本事業は、ガーナの開発政策や日本の援助政策における重点分野と整合しており、開発ニーズも高いことから、妥当性は高い。事業費は計画内に収まっているが、事業期間が若干超過したため、効率性は中程度である。路面の平坦性の向上により、車両の円滑な走行、平均速度の向上、移動の所要時間の短縮が実現し、交通量の増加などの効果発現も認められた。本事業は、医療などの社会サービスへの住民のアクセスを向上させ、運行費用の低減、対象道路周辺の商業活動、農業生産の活性化をもたらした。これらのことから事業の有効性・インパクトは高いと判断された。対象道路の運営・維持管理体制は確立されており、技術力に問題はなく、維持管理状況は、おおむね良好であるが、財務の観点からは若干課題が残ることから、本事業によって発現した効果の持続性は中程度といえる。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

1. 案件の概要



事業位置図



横断歩道者とバス
(アダンシサウス郡)

1.1 事業の背景

ガーナにおいて道路網は、社会・経済活動の主要な基軸となっている。木材、カカオ、金、マンガン、ボーキサイトなどの生産地・集積地である第二の都市クマシを中心とした経済圏が対象道路区間の近くに存在し、国道8号線はクマシへの主要な交通路となっている。クマシで集積された輸出品は、国道8号線を南下して、ガーナにおける第2の港であるタコラディ港から輸出され、輸入品はタコラディ港から国道8号線を北上してクマシに運ばれる。図1(3頁)に示すように、国道8号線は、国道10号線と接続し、クマシ以北の北部サバンナ地帯やブルキナファソに通じている。ブルキナファソやコートジボワールなどの

近隣諸国の政治的情勢が不安定な時には、国道8号線は内陸諸国への国際物流路として機能を果たしていた。事後評価時には、近隣諸国の情勢の安定化とともに、国際輸送道としての役割は小さくなり、主に国内輸送を中心とした幹線道となっていた。

1.2 事業概要

対象地域のアシンプラソーベクワイ間において道路が改修されることにより、円滑かつ安定的な交通の確保を図り、もって対象地域住民の社会サービスへのアクセスを維持し、対象地域と周辺地域の物流を促進する。

供与限度額／実績額	詳細設計 110 百万円／110 百万円 本体事業 8,714 百万円／8,694 百万円
交換公文締結／贈与契約締結	詳細設計 2009 年 2 月／2009 年 2 月 本体事業 2009 年 7 月／2009 年 7 月
実施機関	ガーナ道路公団 (GHA : Ghana Highway Authority)
事業完了	竣工 2013 年 12 月
案件従事者	本体 徳倉建設株式会社
	コンサルタント 株式会社 建設企画コンサルタント 株式会社 アンジェロセック (2009 年 1 月 27 日 : 建設企画コンサルタントより業務承継)
基本設計調査	基本設計調査 2008 年 3 月
関連事業	有償資金協力事業「産業道路修復事業」(1987~1994 年) (Anwiankwanta-Yamoransa Road Rehabilitation Project)

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

青木 憲代 (アルファプレミア (株))

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 : 2016 年 7 月~2018 年 2 月

現地調査 : 2016 年 10 月 17 日~11 月 1 日、2017 年 2 月 5 日~2 月 10 日

3. 評価結果 (レーティング : B¹)

3.1 妥当性 (レーティング : ③²)

3.1.1 開発政策との整合性

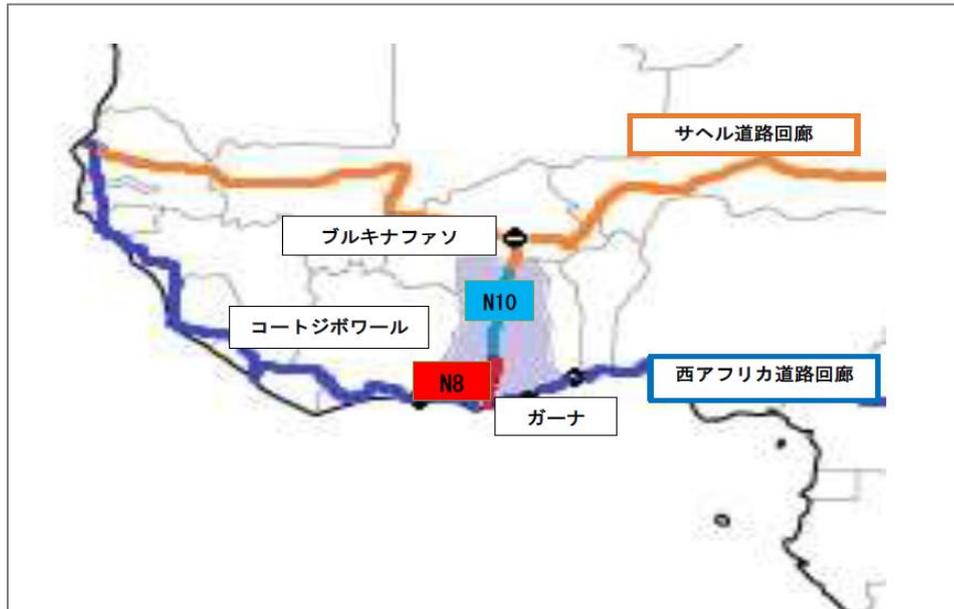
ガーナ政府は、国家計画である「長期経済社会開発計画 1995~2020 年 (Ghana Vision 2020)」と「第 2 次成長と貧困削減戦略 2006~2009 年 (Ghana Poverty Reduction Strategy II、以下「GPRS II」という)」の主要な計画において、地域開発のための交通基盤整備の促進を掲げていた³。「道路セクター開発計画 2002~2006 年 (Road Sector Development Program、以下

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 基本設計報告書 1-2。

「RSDP」という)」において、幹線道路や各地域のアクセス道路の整備を進めるとし、道路を改善する目標を設定した⁴。また、西アフリカ諸国経済共同体（Economic Community of West African States、以下「ECOWAS」という）が促進している西アフリカ道路回廊とサヘル道路回廊があり、それらを南北で接続する国道 8 号線と国道 10 号線の整備は、国際道路の整備として重点施策とされていた⁵。



出所：基本設計報告書1-3をもとに作成。
注) 国道8号線を N8、国道10号線を N10と記す。

図1 西アフリカの道路回廊

ガーナ政府の国家中期開発計画は、計画時の GPRS II と同様の位置づけにあるガーナ成長開発アジェンダ 2010~2013 年（Ghana Shared Growth and Development Agenda、以下「GSGDA」という）」がその後策定され、この GSGDA の後継の開発計画である「ガーナ成長開発アジェンダ II 2014~2017 年（Ghana Shared Growth and Development Agenda II、以下「GSGDA II」という）」が事後評価時における国家中期開発計画となっていた。

ガーナ政府は、この GSGDA II において、ガーナの道路網が西アフリカの輸送の中心としての役割を果たすことを目標として掲げた。その中で、損傷や破損の多い道路基盤整備の促進が掲げられている⁶。この GSGDA II に合わせて、「道路セクター中期開発計画 2014~2017 年（Road Sector Medium-Term Development Plan、以下「SMTDP」という）」が策定され、効率的で費用対効果が担保された、社会のニーズに呼応した持続可能な輸送網の整備を進め、西アフリカ輸送の中心として役割を果たすとした。具体的な施策としては、「GHA 戦略計画 2015~2017 年（GHA Strategic Plan）」を作成し、道路の維持管理や軸重制

4 基本設計報告書 1-2、ガーナ国 アンウィアंकワンタ/ヤモランサ間道路改修計画予備調査報告書 (2007 年) P.9。

5 基本設計報告書 1-3。

6 GSGDA II、P.79。

限、交通安全の確保を戦略の柱としている⁷。さらに GHA は「GHA20 年戦略計画 2017~2037 年 (Ghana Highway Authority 20-Year Strategic Plan)」を策定し、第 1 目標を適期な道路維持管理、第 2 目標を費用対効果が担保された道路開発、第 3 目標を効率的な軸重制限、第 4 目標を道路安全の向上、第 5 目標を自己財源の確保としている⁸。

以上、本事業は、計画時と事後評価時において、ガーナ政府の開発政策と整合している。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

1987 年から 1994 年にかけて日本の有償資金協力事業（産業道路修復事業）⁹により整備された国道 8 号線の中でも、本事業区間は、過積載車両の通行などにより舗装の劣化が著しく、安全で円滑な交通が阻害された状態であり、緊急に改善する必要があった¹⁰。国道 8 号線はクマシを中心とした経済圏とタコラディ港を結ぶ重要な輸送路であり、ブルキナファソなどへの内陸国の国際道路網の一部としても、道路整備が必要とされていた。

アシンプラソ橋は、建設後 72 年を経過し、損傷が著しいことから制限荷重が設定されていたが、制限荷重を超過する車両が多く、安全通行を確保するため架け替えの必要があった¹¹。

計画時に緊急性の高かった開発ニーズは、本事業により事後評価時には充足されており、事業の優先度と対象地域選定の妥当性は高いといえる。

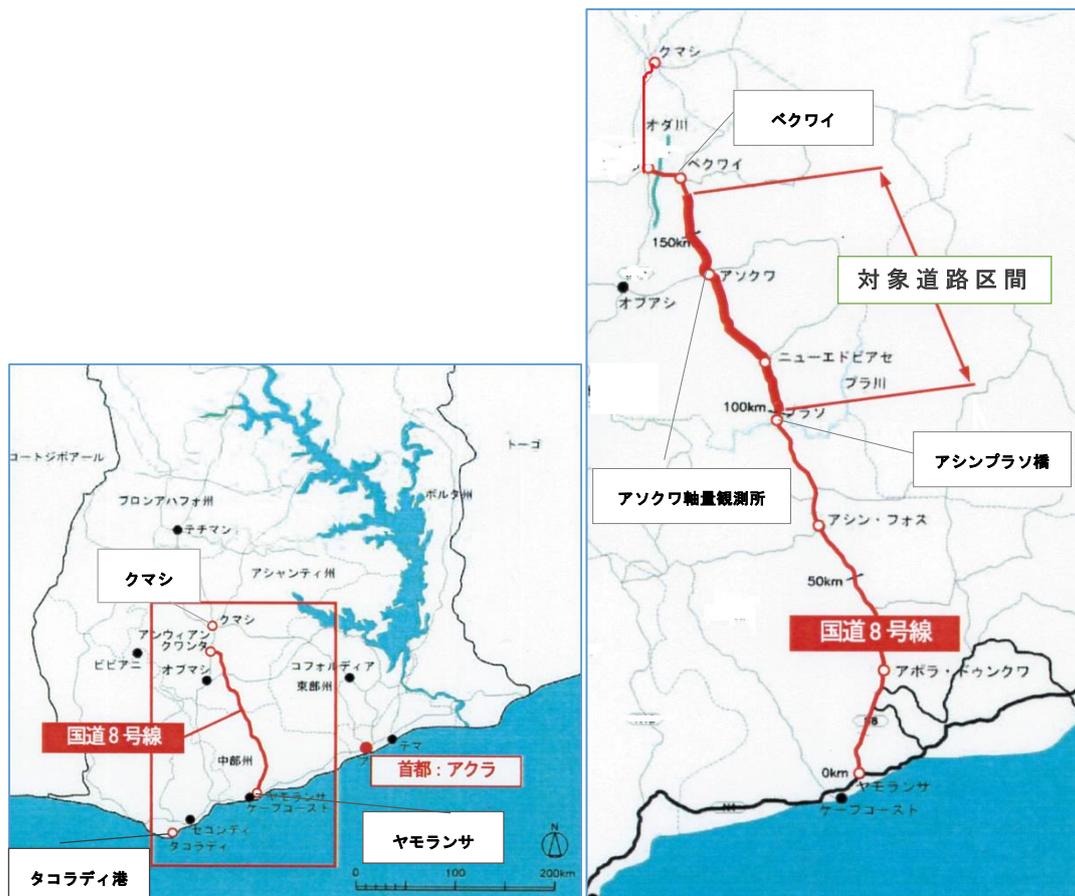
7 GHA Strategic Plan、P2。

8 計画時の「長期経済社会開発計画 (Ghana Vision 2020)」は、事後評価時には国家計画としての位置づけにはなく、代って GSGDA II が国家開発計画の役割を果たしていた。

9 国道 8 号線ヤモランサーアニアクワンタ間 175km。アニアクワンタはベクワイの一地点の地名。

10 基本設計報告書 1-6。

11 基本設計報告書 3-13。



出所：基本設計報告書の地図をもとに作成。

図2 国道8号線における対象道路区間

3.1.3 日本の援助政策との整合性

日本政府は、2000年6月に策定された日本の対ガーナ国別援助計画において、道路網の整備を援助重点分野「基礎インフラ整備などによる生活環境改善」の開発課題の一つに位置付けた。産業育成の観点から、民間セクターの開発を促すために、道路分野をはじめとした経済インフラ整備支援を促進することが、同計画の重点開発課題とされた。

2008年の第4回アフリカ開発会議（TICAD IV）で採択された横浜行動計画においても、経済インフラ開発への支援が表明された¹²。

3.1.4 事業計画やアプローチの適切さ

対象区間は、物流の促進のみならず、国道8号線の中でも沿線に集落が多く、地域住民への生活や経済への影響は大きく、適切な選定であった。アウトプットと有効性の箇所では後述するが、計画された舗装構造、路肩幅、道路幅、橋の改修、線形や視距の設計などは現地に適して適切なものであった。

以上より、本事業の実施は、ガーナの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分

¹² TICAD IV 横浜行動計画 2008年5月。

に合致しており、事業計画やアプローチも適切であり、妥当性は高い。

3.2 効率性（レーティング：②）

3.2.1 アウトプット

本事業において、日本側が整備・提供したアウトプットを表1に、ガーナ側の負担事項を表2に示す。

表1 日本側が整備・提供したアウトプット（計画と実績）

計画項目	計画内容	実績
道路設計		
計画対象区間	アシンプラソーベクワイ（59.9km）	計画どおり
道路幅員	11.3m（車道 3.65m×2、路肩 2.0×2、登坂車線部 3.5m）	計画どおり
設計軸重	設計軸荷重 13t、 累計 27 百万標準軸荷重耐荷クラス	計画どおり
登板車線	右車線 43.5Km 地点より 1.68Km、 左車線 45.2Km 地点より 1.29Km	計画どおり
舗装	車道舗装 14cm（アスファルトコンクリート表層= 4cm、 基層= 5cm、レベリング層=5cm） 車道上層路盤 20cm（粒度調整採石） 車道下層路盤 20cm（現地発生材）	計画どおり
路肩表層	3cm（アスファルトコンクリート表層）	計画どおり
構造物		
横断排水構	127 カ所	計画どおり
橋梁 （アシンプラソ 橋）	1 カ所（3 スパン、全長 98.0m） 改修形式内訳：既存橋の架け替え=1 橋 （既存橋梁は存置とし、歩道橋としてガーナ側が活用）	計画どおり
付帯施設		
排水側溝	コンクリート水路、素掘り水路	計画どおり
防護柵	剛性防護壁、ガードポスト	計画どおり
交差点改良	始点－終点間の主要交差点 1 カ所（42.4km 地点）	計画どおり
交通安全施設	路面標示、ハンプ、横断歩道、標識	計画どおり
バス停	40 カ所（幅 3.5m、長さ 30.0m） 2 カ所（幅 3.5m、長さ 100.0m）	計画どおり
法面対策工	小段排水、暗渠、張芝（45.4km 地点）	計画どおり

出所：アシヤンテ地方事務所への聞き取り調査結果、JICA 提供資料など。

表2 ガーナ側負担事項（計画と実績）

計画	実績
1) 道路建設実施に伴う支障物件の移設	計画どおり
2) 道路建設実施に伴う道路敷地内の家屋移転	計画どおり
3) 線形改良に伴う一部区間の土地取得、建設ヤード造成用地借り上げ	計画どおり
4) 電線・電柱の移設・水道管の移設	計画どおり
5) 現地建設業者登録	計画どおり

出所：基本設計報告書3-55、関係者への聞き取り調査結果、実施コンサルタント提供資料。

日本側が整備・提供したアウトプットはおおむね計画どおりであった。設計変更としては、切土区間の擁壁が石積形式から大型ブロック積形式に変更された。理由は急峻な山岳区間に位置する擁壁工事のため、工事中は安全措置として大型車の迂回が必要とされ、施

工の効率化を図るためであった。また、パイプカルバートの呑・吐口部の擁壁が石積形式から鉄筋コンクリート方式に変更された。理由は該当するパイプカルバートは交通が混雑する要所に位置し、一般の交通に対する影響を最小限とするためである。さらに施主から一般交通への影響を最小限とするよう要請があったため、土側溝の表面保護形式が石張り形式からコンクリート形式に変更された。いずれも費用と工期への影響は認められなかった。

山間部において工事中の雨期に生じた斜面部崩壊の復旧のための調査・設計がなされた結果、一時的に施した土留対策を恒久的な対策とするため、改めて調査と設計が必要となった。調査・設計費が524万円増したものの、工期への影響はなかった。山間部斜面の崩壊箇所の地すべり対策工を追加し、根本的な地滑り対策を施した。このため4,698万円の工事費を別途支出したものの、E/N内の予備費内で支出は収まり、工期へ影響したが適切な変更であった。

ガーナ側の負担事項は計画どおり実施された。住民移転や用地取得は計画どおり工事前に手続きを完了したものの、用地取得の支払いは一部の地域において遅延した¹³。

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

日本側の計画事業費（E/N 限度額）が8,824百万円であったのに対し、実績事業費は8,804百万円であり、計画比100%で計画内に収まっている。

ガーナ側の概算事業費は、約109百万円（98万3,000GHC¹⁴）であったが¹⁵、実績では約71百万円（134万7,000GHC）¹⁶支出し、計画に対して65%で収まっている。

日本側とガーナ側を合わせた総事業費の実績は、計画に対して99%（表3 ②÷①）となり、計画内に収まっている。

表3 事業費に関わる計画と実績の比較

項目	計画	実績
日本側		
詳細設計	110百万円	110百万円
本体工事	8,714百万円	8,694百万円
日本側合計	8,824百万円	8,804百万円
ガーナ側		
用地取得費など	109百万円	71百万円
(ガーナの通貨)	(98万3,000GHC)	(134万7,000GHC)
両国による負担額合計	8,933百万円①	8,875百万円②

出所：GHA

13 実施コンサルタントへの聞き取り調査結果。一部の地域では、ガーナ財務省からの費用支出が遅れ、支払いの遅延が生じた。

14 2007年11月から2008年4月までの平均兌換レートである1USドル=107.97円、1GHC=110.71円（GHC：ガーナセディ）で算出（基本設計報告書）。ガーナセディは、GHC、GHc、GHSと記されるが、本報告書ではGHCを使用する。

15 基本設計その1、3-55。

16 2009年3月から2013年12月までの平均兌換レートである1GHC=53.01円で算出。ガーナGHCは、計画時1GHC=110.71円から下落し、実施時には通貨安となった。ガーナ負担額の増加の要因は、対USドルに対するGHCの通貨安に伴う物価高騰であり、円換算の算出額の減少の要因は、USドルに対するGHCの下落と実施時期に進行した円安とされる(GHA)。

3.2.2.2 事業期間

事業期間は、計画していた51カ月（詳細設計開始～竣工）より7カ月遅延し、計画比114%で若干超過している。詳細設計と入札期間は、計画では9カ月であったが、実績では12カ月を要した。建設期間は、計画では42カ月であったが、実績は46カ月かかった。主な理由は、山間部斜面の対策工に時間を要したため、特に雨期を避けて乾期に工事を行ったことで遅延した。また既述のように一部の地域で用地取得の支払いが遅れたために工事が遅延した。

以上より、本事業の事業費は計画内に収まったが、事業期間は計画期間を超過したため、効率性は中程度である。

3.3 有効性（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 平坦性の向上

計画時には、表4にあるように平坦性の問題で通行困難な距離が9kmあったが、本事業によって対象区間の平坦性は向上し、表5が示すように国際ラフネス指数（International Roughness Index、以下「IRI」という）¹⁷で計測した場合、計画時は3.8であったものが、完成後には1.3となり、平坦性は向上した。対象区間における道路利用者とGHAのアシヤンテ地方事務所職員への聞き取りによれば、事業前の損傷の激しい箇所は改善され、カルバート部の前後の沈下、路面の水たまり、ポットホール、パッチ跡のでこぼこ、アリゲータクラックなどがなくなり、路面の平坦性は向上した。受益者調査結果¹⁸によれば、すべての回答者が、平坦性が向上したと回答した。

表4 平坦性の問題で通行困難な距離の変化

指標名	基準値 (2008年)	目標値 (2013年)	実績値 (2013年)	実績値 (2016年)
	計画年	事業完成年	事業完成年	事後評価時
平坦性の問題で通行困難な距離	9km	0km	0km	0km

出所：GHA

表5 対象区間の国際ラフネス指数（IRI）の変化

指標名	計画時 (2008年)	完成後 (2014年)
アシンプラソ - ベクワイ注1)	3.8	1.3

出所：Road Condition Registry for Year (GHA)

注1) 区間計測地の平均値

3.3.1.2 走行速度の向上と所要時間の短縮

表6が示すように、計画時には車両走行速度が10km/時であり、目標値としては80km/

¹⁷ 道路路面の平坦性を測る指標。

¹⁸ 受益者調査の実施方法は、目標母集団を対象道路の利用者と設定し、サンプリングは割当抽出法を採用した。調査母集団は、貨物車両の運転手40有効回答、小型バス14有効回答、大型バス4有効回答、セダン16有効回答、モーターバイク5有効回答、自転車2有効回答、トラクター1有効回答、歩行者40有効回答。合計122有効回答数を得た。男性の有効回答者は96、女性の有効回答者は26であった。この女性の回答者は皆歩行者である。女性の車両運転手をサンプル対象として見つけることはできなかった。

時に設定された。対象区間には、道路の両脇に集落が 22 カ所点在し、横断歩道が学校や保健所や郡庁周辺にあることから、アシンプラソ〜ベクワイ間（59.9km）には、地域住民の安全確保のために 45 カ所に速度制限帯が設置され、減速、再加速に時間を要する。住民が頻繁に横断する道路では走行速度は 2013 年以降 50km/時と設定されている。これらの速度制限帯と横断歩道の設置は、路面工事完了の後、供用開始前に、GHA の環境・安全局、アシャンテ地方事務所、地方行政機関（主に対象区間に隣接する郡庁）、住民代表との協議で決定された。また、治安と交通安全のための警察検問所が 2 カ所設置され、減速と一旦停止を余儀なくされることも若干影響し、実際には計画時の目標速度 80km/時走行ができる区間は限られている。よって表 6 に示すように事後評価時には、車両走行速度は 50~80km/時であった。橋梁部の安全な走行速度についても、計画時の基準値は 10km/時で、目標値は 80km/時であったものの、事後評価時には 50km/時にとどまった。主な理由は、橋梁部周辺は比較的広範囲に市場を形成しており、安全通行を目的として 50km/時の速度制限が設定されたためである。

表 6 主な運用・効果指標

指標名	基準値 (2008 年)	目標値 (2013 年)	実績値 (2013 年)	実績値 (2016 年)
	計画年	事業完成年	事業完成年	事後評価時
車両走行速度	10km/時	80km/時	50~80km/時	50~80km/時
橋梁部の安全な走行速度	10km/時	80km/時	50km/時	50km/時
区間所要走行時間	90 分	47分	NA	61 分

出所：基本設計報告書、GHA、区間所要走行時間については、計画時と事後評価時も 4WD による実測値。

区間の所要走行時間は、表 6 に示すように計画時の基準値は 90 分であり、目標値は走行速度 80km/時で 47 分と設定されたものの、事後評価時には 61 分を要した。理由は、速度制限帯と横断歩道の設置と警察検問所の設置のため、減速、一旦停止を余儀なくされること、住民居住地域において安全速度が 50km/時と設定されていることなどであり、走行速度と同様の理由である。ただし、上述 3 指標は目標値には達していないものの、計画時基準値と比較すると、事後評価時実績値は改善している。

3.3.1.3 交通量の増加

表 7 に示すとおり、計画時の日平均交通量は、2,143 台であったが、事後評価時には、3,748 台であり、計画時の目標値 2,600~3,000 台を上回っている。車種ごとに見た場合、日平均交通量は、路肩通行の安全が確保されたことにより、バイクの交通量が 5.7 倍と顕著な増加がみられた。乗用車、ピックアップ、4WD などの一般車両は、2.5 倍に増加した。

表 7 日平均交通量

指標名	基準値 (2008 年)	目標値 (2013 年)	実績値 (2013 年)	実績値 (2016 年)
	計画年	事業完成年	事業完成年	事後評価時
日平均交通量	2,143 台注 1)	2,600~3,000台	NA	3,748 台注 2)

出所：アシンプラソ地点における基本設計時と事後評価時の交通量調査

注1) 計画年の基準値は、基本設計時にアシンプラソ地点 2,577 台であったが、金曜日から土曜日まで計測されたため、GHA による計測実績による曜日に関わる係数を用いて調整。

注2) 事後評価時の実績値は、事後評価時の計測が月曜日から火曜日までであったため、GHA 計測実績に基づいて曜日係数で調整。

表 8 車種ごとの日平均交通量 (24 時間計測)

指標名	計画時注 1) (2008 年)	事後評価時 (2016 年)
バイク	64	365 ⁵⁾
一般車両注 2)	728	1,807
ミニバス注 3)	470	662
大型バス注 4)	420	518
2 軸トラック	163	219
3 軸トラック	29	45
4 軸トラック	64	52
5 軸トラック	113	42
6 軸トラック	92	38
合計	2,143	3,748

出所：基本設計報告 2-6 の交通量調査、事後評価時交通量調査結果。

注 1) 基本設計報告書記載の交通量を GHA 計測実績による係数で調整した交通量。

注 2) タクシー、セダン、ピックアップトラック、4WD など。

注 3) ワゴン車の乗り合いバスを含む。

注 4) 中型バス、大型バス。

注 5) 下線の太字は、計画時と事後評価時とを比較して異なる傾向をもつ交通量を示唆している。

車種ごとに計画時と事後評価時を比較した場合、バスと 2 軸トラックと 3 軸トラックの台数が増加しているものの、4 軸以上の大型貨物車は減少している。理由はガーナ近隣諸国（コートジボワール、トーゴ）の情勢の鎮静化により、ガーナ内陸を經由するブルキナファソへの輸送貨物数が減ったこと、治安や交通安全のための警察検問所の設置、速度制限帯の敷設などにより、ガーナを避けて他の近隣諸国の長距離輸送路を選ぶ車両が増加していることによる¹⁹。特に大型車両については、速度制限帯を通過する際、いったん速度を落とし、通過後に再加速する際に車両にかかる負荷が重く、燃費にも影響が大きいため、大型貨物車両ほどガーナ以外の国の輸送路を選ぶ傾向にある²⁰。また、近隣諸国と比較するとガーナは軸重規制が厳しく、罰金額²¹も高い。

ガーナ全体の交通量増減と対象区間の交通量との比較を試みたが、GHA によれば車両登録台数や他国からの出入国車両の統計は、統計数値に信頼性がないとされ、比較はできなかった。

物流量で見た場合、表 8 に示すように、車種ごとの日平均交通量において 3 軸トラックまでの物流量は増加しているが、4 軸以上の大型貨物車が減少しているため、大型貨物車の物流量は減少している。受益者調査の実施時に、大型貨物車両へ聞き取りを行った際、4 軸以上の車両のほとんどが長距離輸送の車両であった²²。3 軸トラック以下については、

19 GHA や道路交通関係専門家への聞き取り調査結果。

20 軸重観測所への聞き取り調査結果。大型貨物トラック運転手への聞き取り調査結果。

21 超過重に対する罰金：1 軸 14 トン（2.5 トン超過）の場合、500GHC、1 軸 16 トン（4.5 トン超過）の場合 15,000GHC、1 軸 18 トン（6.5 トン超過）で 3,000GHC などが罰金額の例である。

22 アビジャン周辺のガーナの南部からガーナ北部への長距離輸送、ブルキナファソからガーナ南部への長距離輸送、ガーナ南部からナイジェリア北部への直距離輸送などの車両であった。

クマシ周辺経済圏への物流、クマシ周辺経済圏からの物流が多かったことから²³、国際長距離物流は減少傾向にあるものの、目的に掲げた対象地域と周辺地域の物流を促進していることが確認できた。

3.3.1.4 山間部登坂車線の設置による走行の円滑化

登坂車線を設置して山間部区間で走行速度が低下する大型車両に対応した結果、登坂部の渋滞が解消され、大型車両以外の車両の円滑な走行が確保された。山間部区間での道路線形や視距も改善された。

3.3.1.5 交差点の改善による通行の視距確保

本事業の設計により、オブアシ・アソクワの三叉路の交差点における見通しがよくなり、歩行者や車両運行者の視距が改善され、出会い頭の衝突が減少した。

3.3.1.6 橋梁の架け替えによる通行の円滑化

旧橋梁では、車道幅員が限られ、一車線通交だったため、車両が通行待ちの状況が多発したが、新橋梁は橋梁部の車道幅員の拡大に加えて車道横に路肩も設置され、安全な走行が確保された。これによって待ち時間がなくなり、通行時間が以前の3分の1から2分の1に短縮した²⁴。アシンプラソの橋梁周辺には店舗や住宅などがあり、降雨時には、旧橋梁²⁵では、接続している道路まで冠水することが年に3回ほどあったが、新しい橋梁は旧橋



新アシンプラソ橋（左写真）と旧アシンプラソ橋（右写真）

梁よりも高い位置に設置されたことから、冠水による走行への影響がなくなった。受益者調査の結果も、回答者の99%が、利便性が向上したとしている。新橋梁は日本の国土交通省が定める技術基準「道路橋示方書」によるB活荷重²⁶に基づいて設定された仕様であり、ガーナにおける橋梁に関わる基準も満たしている²⁷。

23 クマシ周辺経済圏への物流、クマシ周辺からの物流は受益者調査で確認できたが、アシンプラソ周辺の小型バス停留所の車両運転手からも確認できた。

24 道路利用者と周辺住民への聞き取り調査結果。

25 旧橋梁は歩道用として残されている。

26 大型車交通量の多い橋梁に使われる基準。高速自動車道、国道、都道府県道で適用されている仕様。

27 実施コンサルタントへの聞き取り調査による情報。

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

3.4.1.1 交通事故発生の抑制

計画時の交通事故数は確認できていないが、事業の工事期間中の交通事故数と比較して、事業完成後は特に増加する傾向にはない。受益者調査では、有効回答者のうち96%が、交通事故が減少したと回答している。変化なしと回答したものは2%であり、3%が増加したと回答している²⁸。交通事故の増加が抑制されているのは、郡警察署と地域住民への聞き取りによれば、速度制限帯が設置され、速度超過による事故を防いでいるためとされる。また、改修された路肩（片側2メートル）が歩行者やモーターバイクなどの安全走行に貢献している。警察署への聞き取りによれば、対象区間の道路に接続する道から進入する車両やバイクと、対象区間を走行する車両との接触事故が多いとのことである。詳細な事故率のデータは取得できなかったが、交通量の増加と比して、速度超過による車両の横転による致命的事故は、事業前と比較すると横ばいである²⁹。

表9 対象区間の交通事故件数（2011～2015年）

年	致命的事故注1)	軽傷事故注2)
2011年	48	117
2012年	44	122
2013年	50	110
2014年	55	136
2015年	53	113

出所：GHA、郡警察署へ報告があった件数。

注1) 脳や内臓などに大きな損傷があるなど、重症事故。

注2) 負傷し、治療と回復に時間を要する事故。

3.4.1.2 医療や社会サービスへのアクセス

地域住民への聞き取りによれば、道路沿線上に存在する郡病院のみならず、対象区間外に所在する総合病院への搬送や通院が容易になった。疾病時の通院、妊婦検査、出産時の搬送は、路肩が改修されたことにより自家用車のみならずバイクなど³⁰でも可能になった。地域住民は、近隣の複数の医療機関から選択して医療サービスを受けることが可能になった。また、道路沿線の郡役所への諸届の手続きを目的とした往来が容易になった。受益者調査の結果においても、98%が医療やその他の社会サービスへのアクセスが改善されたと回答している。教育施設へのアクセスは、バス運行の回数が増加したことにより、利便性が向上した。

3.4.1.3 輸送コスト

輸送コストは、ここでは車両維持管理に関わるコストと燃料コストに分けて考える。受益者調査によれば、車両を運転する回答者の100%が、車両維持管理コストが減少したと回答した。燃料コストについては、走行性の向上により燃料消費が減少していることが推測

28 増加したと回答したのは、いずれも歩行者である。なお、有効回答者の合計が100%とまらないのは、四捨五入のためである。

29 警察署への聞き取り調査結果。

30 改修後、3輪車（簡易のタクシーとして使用）も路肩でサービスを提供するようになった。

できるが、近年の著しいインフレーション³¹と原油価格の変動、速度制限帯や他にも停車や減速をし、再加速する箇所があることから、燃料コストの増減については、調査で明確にすることができなかった。

3.4.1.4 対象区間バス運行数の変化

アシンプラソにおける小型バス停留所における小型バス運転手への聞き取りによれば、アシンプラソアトビアンセ区間（19km）を行き来する小型バスの運行会社が増加し、計画時と比較すると小型バスの往来が約4倍になった。利用者はより良いサービスを求めてバス会社を選択できるようになった。ただし、バス料金はガーナ民間道路交通組合（Ghana Private Road Transport Union、以下「GPRTU」という）で決められているため、変化はない。GPRTUが運営するクマシ市のバス停留所³²での聞き取りによれば、対象区間を通行するバスの運行は、クマシーエルド（コートジボワールの首都アビジャンへの国境通過地点）間の小型バスの運行回数が、計画時と比較すると2倍に増加し、クマシーエルド間の大型バスは、計画時には運行されていなかったが、対象区間の開通とともに新しいバス会社³³が2012年に設立され、1日12便が運行するようになった。本事業により、周辺地域における人の行き来のみならず、長距離バスの往来も誘発されるようになった。

3.4.1.5 走行性向上による地場産業への影響

対象区間の地域に住む人々の約9割は農業従事者であり、カカオや油椰子や主食用青バナナの耕作を行い、対象区間の各所で定期的に開催されるマーケットや道路脇で販売して収入源としている。地域住民への聞き取りによれば³⁴、流通が改善されたことにより、ポストハーベストロス（流通段階での鮮度の低下や損傷による農産物の廃棄などによるロス）が減少した。受益者調査の結果でも、93%が輸送に関わる破損が減少したと回答している。また、他の地域への輸送が可能となり、生産物を販売できるエリアが拡大した。地域住民への聞き取りによれば³⁵、生産物販売による収入は事業前より増加した³⁶。日用品、雑貨、周辺地域で生産された農作物も、本事業前には購入できなかったものが近隣の地域でも販売されるようになり、地域住民は多様な製品を選択して購入できるようになった。道路脇の物売りへの聞き取りによれば、地元の産業の売買が盛んになり、地域の経済は事業前と比較すると活性化した。一方で、対象区間に存在する定期開催市場での売買が盛んになったことにより、市場の開催時には、道路両脇に店が群がり、渋滞ほどではないが、道路の混雑が道路通行にも若干影響し、数分の通行待ちが生じるようになった。

31 2014年15.5%、2015年17.2%（IMF, World Economic Outlook Database）

32 Kumasi Afaso Station.

33 新規創業のバス会社は1社確認された（バス業者への聞き取り調査結果）。

34 聞き取り対象者は、10名ほどで、長距離バス停で物売りをしたり、市場で売買をしたりする地域住民。

35 聞き取り対象者は、10名ほどで、道路脇で物売りをしたりする人々、アシンプラソ橋周辺で小売業（バイク・自転車の修理部品、電気器具修理販売店、農産物の加工品販売）をする人々など。

36 所得増加の程度については、確認できなかった（聞き取り調査結果）。

3.4.1.6 道路信頼性向上による新たな地域開発事業の誘発

対象区間におけるカカオや椰子油生産が増加していることは確認できたが、郡庁の郡長やベクワイ市長への聞き取りでは、新規事業を誘発しているかどうかは確認できなかった。バス業者の新規参入と競合化は認められた。

3.4.2 その他、正負のインパクト

3.4.2.1 自然環境へのインパクト

工事に伴い、既存構造物（縦断・横断排水構造物）撤去に伴う廃材は指定の処理場で処分された。剥がされたアスファルトは市や郡の自治体が引き取り、警察署や保健所など公共施設の駐車場整備に再利用された。道路や橋梁などの工事による濁水対策としては、流末処理のために釜場を設けた。残土処分は、土捨て場を設け、残土の再利用ができるようにした。騒音、振動、粉塵による周辺住民への影響を少なくするため、工事は昼間に限定した。定期的に散水車により散水を行い、粉塵の発生を抑制した。

環境影響評価（EIA：Environmental Impact Assessment）調査の結果に基づき、環境負荷の影響が想定される項目については、施工時に実施コンサルタントと施工業者が、既述のような対策を講じ、工事中にGHAがモニタリングを行い、供用開始後もGHAがモニタリングを実施した。

結果として自然環境への負のインパクトはなかった。

3.4.2.2 住民移転・用地取得

用地取得は、GHAの環境課、土地評価課、地元自治体代表、土地評価委員会で構成された委員会によって行われた。取得された用地面積は、88.8エーカーであった。本事業で影響を受けた世帯や商店は203戸である³⁷。移転の必要があった家屋の裏手に未使用地があったため、裏手に家屋を移動した。アンプラソ橋周辺の既存家屋や店舗の移設などの影響を受けた商店への聞き取りによれば、補償額は十分であり、苦情や不服申し立てや訴訟などはなかった。

3.4.2.3 工事中の安全対策

片側施工を原則として、交通の遮断を可能な限り避け、交通整理要員を配置して誘導を行い、通過車両に注意を促した。しかし、工事完了したばかりの車道では、速度制限帯が未設置であったため、新しく舗装された車道で速度を上げて走行する車両があり、事故が起きたこともあった。事故防止策として、適所に工事案内板と速度超過の危険性についての警告板が設置された。工事に従事する労働者らを対象としたHIV³⁸とその他の感染症対策として、GHAの職員が労働者らにHIV感染の予防品を配布したほか、寄生虫ギニアワームなどの感染に関わる注意を促した。

37 GHAによる聞き取り調査結果。

38 ヒト免疫不全ウイルス。

有効性としては、道路改修後の輸送・移動時間は、安全の確保のための速度制限帯の設置や 50km/時の制限速度設定などにより、計画値の目標を達成していないものの、所要時間は、計画時と比べて短縮され、また走行速度も速くなった。平坦性の大幅な向上、車両の円滑な走行、新橋梁の設置による待ち時間の解消、バイクや一般車両や貨物車（3 軸以下）の交通量の大幅な増加などが効果として発現した。

総じて、事業の実施により期待された効果は、安全対策のために達成されていない指標効果を除いておおむね達成された。

インパクトとしては、通常、道路改修後に顕著に増加する交通事故の発生に関しては、関係者による協議に基づいた交通事故防止策により、負のインパクトの軽減がなされた。そのほか、医療を含む社会サービスへのアクセスの改善、車両の維持管理コスト軽減による輸送コストの減少、走行性向上による地場産業への正の影響、農産物のポストハーベストロスの減少、地域の商業活動と農業生産の活性化、交通産業における新規業者の参入と競合化、周辺地域の物流の活性化などのインパクトが確認された。また、自然環境やその他の負のインパクトはなかった。

以上により、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

GHA は、本事業の実施機関であり、主管官庁である道路交通省³⁹（Ministry of Roads and Highways）の下部組織としての位置づけにある。GHA は、ガーナの主な国道（National Road）、地域間道路（Regional Road）、地域内道路（Inter Regional Road）の建設、維持管理を行っている⁴⁰。GHA には本庁と 10 カ所の地方事務所がある。アシャンテ地方事務所が本事業対象区間を管轄する。

幹線道路の維持管理は、GHA 本部の維持管理局維持管理課が、道路の維持管理の計画や予算措置などを行う。長期的な大規模な改修については GHA 本部で対応し、入札を通じて外注で道路の改修を行うことになっている。その他の維持管理については、全国の地方事務所が担当し、そのうち 9 割が外注によって行われている。アシャンテ地方事務所は、本事業を管轄しており、道路の維持管理の計画を立て、外注により維持管理をし、定期的な見回りを行っている。

事後評価時点では、GHA の総職員数は 1,480 人である。そのうちエンジニアは 309 人、技術職⁴¹は 94 人、一般事務職は 1,077 人である。計画時には、総職員数は 1,995 人、エンジニアは 242 人、技術職 107 人、一般職員 1,646 人であった。総職員数は計画時の 75%に減少している。全体の職員数が減少しているのは、退職者や離職者による自然減のほか、

39 道路交通省には、農村道（Feeder Road）を担当する農村道路局と都市を中心とする道路を担当する都市道路局がある。

40 GHA が管轄する幹線道路総延長は 14,047km である。内訳は、国道 4,426km、地域間道路 2,738km、地域内道路 6,203km、その他タウン道路 680km である。国道は、首都と各地域の中心地を接続するとともに、戦略的拠点である港湾、空港などに接続する道路であり、近隣国へ接続する道路も含まれる。

41 ディプロマを持つ技術者。通常テクニシャンと呼ばれている。

公務員数の削減をガーナ政府全体で推進しているためである。業務の外注が増加傾向にあるため、総職員数の減少による業務への影響はなく、GHA はあくまでも外注業者の入札や監理を行っている。エンジニアが増加しているのは、技術職の職員が学位取得を奨励されてエンジニアとなっており、またエンジニアレベルの技術を有する職員を優先して採用しているためである。計画時と事後評価時の維持管理体制に変化はなく、GHA によれば融資を目的とした IMF⁴²の構造改革による実施体制への影響はないとされる。アシャンテ地方事務所の職員については、計画時の職員数は確認できなかったが、事後評価時の総職員数は 128 人、そのうちエンジニアは 29 人、技術職は 8 名である。アシャンテ地方事務所の職員への聞き取りによれば、職員数は計画時と比較すると減少しているが、外注の増加と外注業者の監督により、維持管理業務の質的確保をしているとのことであった。

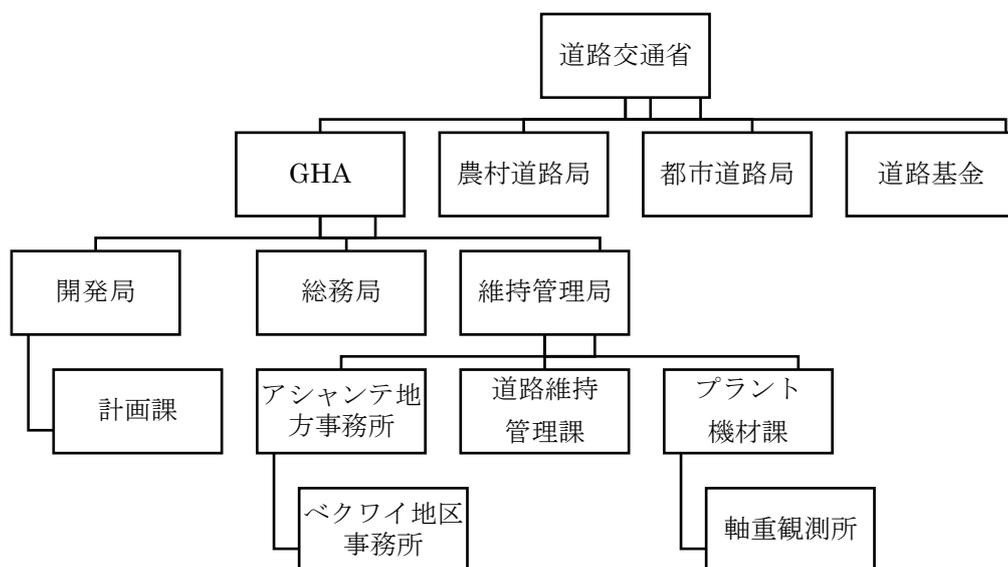


図3 GHA と関連する省・部局

3.5.2 運営・維持管理の技術

学位を持つエンジニアとディプロマを持つ技術職は GHA の総職員数の 27% を占めており、現地道路専門家と実施コンサルタントによれば、運営・維持管理に関わる技術レベルは一定の専門性を有しているとされた。地方職員についても同様のレベルとされた。地方事務所職員へ聞き取りを行ったところ、外注業者の技術レベルは、損傷部分の早期補修、日常の点検・巡回を行うに十分な知識を有しているとの回答であった。道路維持管理に関わる基本的知識と監督能力向上のための研修や技術指導が推奨されており、新しい維持管理マネジメント技術に関わる研修も行われている。例えば、舗装維持管理システム (Pavement Maintenance and Management System、以下「PMMS」という) が他ドナーにより導入され、職員に対してその活用が訓練されている。マニュアルは「維持管理マニュアル (2001 年 2 月)」 (Maintenance Operating Manuals) と「表面塗装技術マニュアル (2005 年 5

42 IMF の融資条件として政府の歳出削減が含まれているため (2015 年から 3 年間の財務救済融資)。

月)」（Surface Dressing Technique Manuals）が他ドナーの協力時に作成され、現在も活用されている。

3.5.3 運営・維持管理の財務

3.5.3.1 GHA

GHA の財源は、政府一般会計、道路基金、ドナーである。近年のインフレーション⁴³を考慮すると、必ずしも著しい増加とはいえないものの、年々増加傾向にある。しかし、2016 年については、低所得国入りのためドナー資金が減少しており、歳入合計は減少している。

表 10 GHA の歳入注 1) (単位：百万 GHC)

	2013	2014	2015	2016
政府一般会計	606.9	780.0	920.7	1019.7
道路基金	104.5	198.7	247.0	326.5
ドナー	249.2	730.9	744.2	317.3
合計	960.6	1709.6	1911.9	1663.5
		前年比 1.78 倍	前年比 1.19 倍	前年比 0.87 倍

出所：GHA

注 1) 会計年度は 1 月から 12 月までである。

道路基金の主要財源は、燃料税、通行税、車両免許、検査料、国境通行料金であり、主に道路の維持管理費用に使われるが、GHA だけの道路維持管理に使われるわけではなく、都市道路局 (Department of Urban Road)、農村道局 (Department of Feeder Road) へも配分される。その他、道路基金は、国家道路安全公社 (National Road Safety Authority)、車両運転免許公社 (Driver and Vehicle Licensing Authority) の予算としても配分される。GHA が道路基金から得られる予算は、同基金の 25.1% である (2011~2015 年道路基金の予算の平均)。

計画時に試算された本事業の年間維持管理費は、GHA の年間維持管理費の 0.9% に相当する予算であるが⁴⁴、実際には表 11 が示すとおり、2014 年から 2016 年にかけて 0.11%、0.11%、0.18% しか予算が確保されていない。2017 年については 0.35% と、予算が若干増加されているものの、アシャンテ地方事務所における他の道路区間の維持管理の優先度の高さも影響し、対象道路については、今後計画どおり GHA の年間維持管理費の 0.9% を確保することは難しいと GHA は考えている。

表 11 GHA 維持管理予算 (単位：百万 GHC)

	2014	2015	2016 注 2)	2017 注 3)
日常維持管理注 1)	22.500	18.700	13.580	57.531
定期的維持管理	60.200	70.100	71.616	88.144
合計②	82.700	88.800	85.196	145.675
対象道路の維持管理予算の確保実績①	0.091	0.093	0.153	0.508
① ÷ ②	0.11%	0.11%	0.18%	0.35%

出所：GHA

注 1：雑草刈り取り、側溝清掃などの周期維持管理の費用は、日常維持管理費に含まれる。

注 2：大統領選挙の年であったため、建設費の予算が多く、維持管理予算はその分減少。

注 3：大統領選挙の翌年は、前年度分にすべき維持管理分も含まれるため、多く予算を確保。

43 IMF の World Economic Outlook Database によれば、2012~2016 年の物価上昇率の平均は、13.7% である。

44 基本設計報告書 3-56。

以上のように、全体的な GHA の予算は増加傾向にあるものの、本事業の維持管理費の予算確保については、計画時の年間維持管理費を確保することは難しいため、財務の持続性に一部課題がある。

3.5.4 運営・維持管理の状況

3.5.4.1 道路の維持管理状況

目視によれば、道路状況については、全体的に良好な状態が保たれている。PMMS のデータによれば、路面状況は良好とされた。定期的・日常的な維持管理に関わる維持管理については、表 12 に記載したとおり、外注により維持管理がなされ、状況は良好であった。排水構造物の清掃、路肩の草木の伐採の周期管理は、契約業者により四半期に 1 度行われていた。表面塗装、路肩、排水構造物、ガードレール、バス停は良好な状態であった。一方でキロメートル標識の文字が薄れ、横断歩道や速度制限帯の白色のマーキングが薄れかかっている箇所があった。受益者調査では、道路標識はわかりやすく、適切な位置に設置されていると、歩行者を含めた道路利用者の 100% が回答している。

表 12 GHA の維持管理システム（事後評価時）

維持管理の種類	頻度と委託形態	維持管理内容	状況
定期的維持管理	数年 1 回 外部委託	舗装補修、部分的塗装修理	良好
日常的維持管理 (周期管理を含む)	路面の状況の常時確認 日常的維持管理は必要時 (周期管理は四半期 1 回) 外部委託	ポットホールの有無の確認、パッチング作業 (周期管理としては、雑 草刈り取り、側溝清掃が行 われる)	良好

出所：質問票回答

受益者調査によれば、道路の補修や維持管理状況についての道路利用者の意見では、96% が定期的に管理されていると回答している。

3.5.4.2 軸重観測所における取り締まり状況

軸重観測所は 24 時間体制で大型車両の重量を計測し、軸重 12 トン以下を厳守させている。超過した車両に関しては過料を課している。過積載車両の取り締まりは徹底してなされている。罰金対象の車両の情報は電子情報で GHA 本部に送られ、超過車両は GHA 本部の指定口座に過料を振り込むことになっている。過積載貨物は、取り締まりの際に課金の支払いを命じられるものの、その場では貨物を下さずに過積載のまま走行するため、速度制限帯のアスファルトの変形が生じることもある。ただし、対象道路では過積載の量が事業以前の過積載の状況と比較するとそれほど多くないため、車両による道路のそのような損傷はほとんど生じていない。



アダナアスクワ軸重観測所
(アシンプラソから 42km 地点)



軸重観測所
超過料金請求書



対象区間の速度減速帯
(アダシサウス郡)

以上より、本事業の維持管理は、体制・技術の各観点から課題はなく、運営・維持の管理の状況もおおむね良好であるものの、財務については、維持管理費確保にやや課題があるため、本事業によって発現した効果の持続性は中程度といえる。

4. 結論および提言・教訓

4.1 結論

本事業は、対象地域のアシンプラソ〜ベクワイ間において道路が改修されることにより、円滑かつ安定的な交通の確保を図り、もって対象地域住民の社会サービスへのアクセスを維持し、対象地域と周辺地域の物流を促進することを目的として実施された。

本事業は、ガーナの開発政策や日本の援助政策における重点分野と整合しており、開発ニーズも高いことから、妥当性は高い。事業費は計画内に収まっているが、事業期間が若干超過したため、効率性は中程度である。路面の平坦性の向上により、車両の円滑な走行、平均速度の向上、移動の所要時間の短縮が実現し、交通量の増加などの効果発現も認められた。本事業は、医療などの社会サービスへの住民のアクセスを向上させ、運行費用の低減、対象道路周辺の商業活動、農業生産の活性化をもたらした。これらのことから事業の有効性・インパクトは高いと判断された。対象道路の運営・維持管理体制は確立されており、技術力に問題はなく、維持管理状況は、おおむね良好であるが、財務の観点からは若干課題が残ることから、本事業によって発現した効果の持続性は中程度といえる。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

【横断歩道、センターライン、キロ標識表示のマーキング】

横断歩道、センターライン、キロ標識表示などの白いマーキングが、事業完成後一度も塗り直されておらず、薄れかかっていた。定期的に路面の標示用マーキングを施し、歩行者と道路走行車の双方が視認しやすいよう維持管理を徹底する必要がある。アシャンテ地方事務所は、GHA 本部維持管理部へ本事業の維持管理の予算を申請、確保し、これらの補修が定期的に適切になされるよう外注契約をし、外注業者を常に監督することが求められる。このような定期的維持管理が、安全な道路走行をもたらす。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

【道路開通直後の交通事故の増加防止】

通常、道路完成後に、速度超過による致命的な事故が増加する。また、完成後、速度制限帯の設置前に、車道で速度を上げて走行する車両があり、事故が生じることもある。速度超過による無理な追い越し、対向車線の車両との接触事故・横転事故などが生じやすい。特に新設道路周辺に隣接して集落が多く存在する場合には、対象地域の住民は、路肩歩行中や横断中に巻き添え事故などに遭う危険がある。

本事業では、全路面工事完了の後、供用開始前に、GHA の環境・安全課、地元の警察署、アシャンテ地方事務所と地方行政機関（主に対象区間に隣接する郡庁）、住民代表とで協議を行い、対象区間の安全対策について、警察署の交通事故統計（事故多発地点、事故多発地域、頻度などのデータ）をもとに、郡庁や住民の意見を反映させて、横断歩道、安全速度標識、速度制限帯の設置場所を決定した。このように適切な安全対策が取られたため、本事業では、致命的な事故が増加することなく、安全な走行と通行が確保されている。

道路周辺に住民が居住し、学校、郡庁、保健所、病院などが道路脇に存在する道路では、このような安全対策によって、致命的な事故を未然に防ぐことができる。

以上

2016年度 外部事後評価報告書
無償資金協力「マリタイム及びサバネス地域村落給水計画」

外部評価者：アルファプレミア株式会社 青木 憲代

0. 要旨

本事業は、マリタイムとサバネス両州の村落部¹と準都市部の対象地域において、給水施設が整備・改修されることにより、安全な水へのアクセスの改善が図られ、もって生活環境の改善がなされることを目的として行われた。

本事業は、トーゴや日本の政策との整合性は認められるが、開発ニーズおよび事業計画とアプローチについては、サバネス州では問題はないものの、マリタイム州については、サイトや施設タイプの選定が、利用者のニーズや維持管理の実現可能性を必ずしも反映するものではなかったため、妥当性は中程度とした。事業費は計画内に収まっており、事業期間も計画期間に収まっているため、本事業の効率性は高い。有効性については、マリタイム州では、一部のリハビリ施設の給水形態が住民のニーズに合わなかったため、目標給水人口には達していないものの、給水人口は8割以上を達成した。サバネス州でも、設置した給水施設の稼働率が高く、目標の給水人口を達成している。インパクトについては、両州において、水因性疾患の減少、衛生状況の改善、水汲み労働の軽減による余剰時間の生産活動への充当、学習活動への活用が認められた。そのため、本事業の有効性・インパクトは高いと判断した。持続性については、マリタイム州では、維持管理体制は確立され、技術面で問題はない。しかし、本事業で改修した人力ポンプ式施設の維持管理費よりも安価で、より利便性のある民間投資による簡易給水施設が普及しつつあり、都市部近郊のサイトによっては委員会への水料金支払いが滞ることが生じているため、財務的な持続性に影響があると予測される。サバネス州においては、維持管理体制が確立されており、維持管理の状況は良好である。技術面、財務面についてもおおむね問題はない。これらを総合して持続性を中程度と判断した。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

1. 案件の概要



サバネス州サンカセ県
レベル2施設の公共水栓

¹ 村落部は人口1,500人未満、準都市部は人口1,500人以上（県庁、郡庁所在地を除く）、都市部は州都など大都市、県庁、郡庁所在地である。村落部、準都市部、都市部は、人口規模により区分される。

1.1 事業の背景

トーゴは、1991年から2000年にかけて「国家給水整備10年計画」を掲げ、2000年までに全国で10,099カ所の深井戸を建設する計画を策定し、日本を含む主要ドナーの支援により深井戸建設を推進した。しかし、財政難に加え、1993年以降、政治的混乱や民主化の行き詰まりにより、主要ドナーが援助を控えたことにより、給水整備の目標達成率は40%ほどに留まった。その結果、マリタイム州およびサバナス州を含む村落部と準都市部では、2010年時点でも、平均給水率が約43%と依然として低い状況であった。このような中、トーゴ政府の要請を受け、安全な水へのアクセスを改善すべく本事業が実施された。

1.2 事業概要

マリタイムとサバナス両州の村落部と準都市部の対象地域において、給水施設が整備・改修されることにより、安全な水へのアクセスの改善が図られ、もって生活環境の改善がなされる。

供与限度額/実績額	899 百万円/848 百万円	
交換公文締結/贈与契約締結	2012 年 2 月/2012 年 2 月	
実施機関	農業・畜産・水利省 (2015 年 6 月以降) (Ministère de l' Agriculture、de l' Elevage et de l' Hydraulique、以下「MAEH」という)	
事業完了	2014 年 3 月竣工	
案件従事者	本体	共同事業体 株式会社日さく・株式会社利根エンジニア
	コンサルタント	株式会社三祐コンサルタンツ
協力準備調査	協力準備調査 (その 1) 2009 年 10 月～2010 年 1 月 協力準備調査 (その 2) 2010 年 11 月～2011 年 11 月	
関連事業	【無償資金協力】 「村落水供給計画 (1980 年)」 「地下水開発計画 (I 期 1985 年) (II 期 1986 年)」 「地下水開発計画 (I 期 1990 年) (II 期 1991 年)」 「村落給水計画 (I 期 1997 年) (II 期 1998 年)」	

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

青木 憲代 (アルファプレミア株式会社)

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2016 年 7 月～2018 年 2 月

現地調査：2017 年 4 月 2 日～4 月 25 日、2017 年 7 月 17 日～7 月 20 日

3. 評価結果 (レーティング：B²)

3.1 妥当性 (レーティング：②³)

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」。

3.1.1 開発政策との整合性

トーゴでは「ミレニアム開発目標に基づく長期国家開発戦略」(Stratégie Nationale de Développement à long terme basée sur les Objectifs du Millénaire pour le développement)が2007年5月に策定された。この中で、水・衛生セクターの開発優先項目は、基本的な水・衛生環境へのアクセスの改善、既存施設の改善および運営・維持管理の強化とされた。また、「給水に関する国家行動計画」(Plan d' Actions National pour le Secteur de l' Eau et de l' Assainissement、以下「PANSEA」という)を2010年に策定し、2015年までに村落部で64%、準都市部で62%の給水率達成に向けて、複数の給水施設の建設・改修、運営体制の改善を進めていた⁴。

上記に先立って、トーゴは貧困削減戦略 (Poverty Reduction Strategy Papers : PRSP) およびミレニアム開発目標 (Objectifs du Millénaire pour le Développement : OMD) に沿って、「村落・準都市部における飲料水供給・衛生に関する国家政策 (Politique Nationale en matière d'approvisionnement en eau potable et assainissement en milieu rural et semi-urbain)」を2006年に策定し、給水率の向上、給水サービスへの住民参加、運営体制の改善などを推進してきた⁵。同政策は、事後評価時においても、村落や準都市部の飲料水供給の基本政策となっていた⁶。

事後評価時の国家開発5カ年計画である「加速的成長戦略・雇用促進 (Stratégie de Croissance Accelérée et de Promotion de L'emploi)」(2013~2017年)では、人々の安全な飲料水へのアクセスを確保することを明記している。2017年1月には、持続可能な開発目標 (Objectifs de Développement Durable : ODD) に沿って、達成年度である2030年を目指した「水と衛生に関わる長期国家政策 (Politique Nationale de L'eau et de L'assainissement)」(2017~2030年)が策定中である⁷。この長期国家政策では、さらなる給水率の向上と施設改善、新しいエネルギー資源を活用した給水施設の建設と運営・維持管理の強化が重要な目標とされ、トーゴにおける主な政策として位置づけられている。

以上、本事業は、計画時と事後評価時のいずれにおいても、トーゴ政府の開発政策と整合している。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

計画時には、村落・準都市部における平均給水率は、全国で約43%(2010年)であったのに対して、マリタイム州とサバネス州はそれぞれ37%、40%と低く、水需要の緊急性は高かった⁸。水源が池、浅井戸、川といった不衛生な水を飲料水としていたため、住民は水因性疾患に悩まされていた。保健省のデータによれば、水因性疾患の罹患率⁹はマリタイム州8.9%(2009年)、サバネス州10%前後(2003~2008年)であった¹⁰。

事後評価時には、村落・準都市部における平均給水率は、全国で約50%(2015年)であ

⁴ 準備調査その2、1-3とA5-3。

⁵ 準備調査その1、1-2。

⁶ MAEH提供資料。

⁷ MAEH提供資料。

⁸ 事業事前評価表。

⁹ アメーバ症、回虫症、赤痢、胃腸炎、腸チフス、下痢などを含む。

¹⁰ 準備調査その1、P.2-66。

り、マリタイム州とサバネス州は、それぞれ 44%（2015 年）、54%（2015 年）と計画時と比較して改善されていたものの、依然として低く、給水のニーズは事後評価時においても高い。本事業評価時の水因性疾患罹患率については、マリタイム州全体で 1.4~2.1%（2014~2015 年）、サバネス州全体で 5.6~7.8%前後（2014~2015 年）といずれも減少していた¹¹。

計画時、トーゴの首都近郊では、民主化以降、海外からの投資や支援も入りやすくなり、著しく変化する時期を迎えていた。事後評価時、マリタイム州北部の農村部やサバネス州においては、依然として給水需要が高く、本事業により一定の給水ニーズは満たされたことが確認された。一方、マリタイム州の都市部に接する地域では、都市型のライフスタイルの影響を受けやすく、より便利さや使いやすさを追求するようになっていた。民間投資で設置される簡易給水施設（Poste d'Eau Autonome、以下「PEA」という）¹²による給水や戸別給水の施設を好み、水汲みをする子どもや女性、特に妊婦などにとっては体に負担がかかる人力ポンプ式施設（足踏みポンプ式¹³や手押しポンプ式の井戸）の需要は薄れていた。後に「3.1.4 事業計画」やアプローチで述べるように、古井戸施設の改修の制約のため、需要に合うサイトや施設の型式¹⁴が選ばれず、その結果、一部のサイトでは本事業で改修した施設を利用する人が限られている。さらに、PEA は、人力ポンプ式施設の維持管理費よりも安価で、かつ、コミュニティによる共同管理が不要なこともあり、本事業で改修した都心部の一部の施設では委員会への水料金支払いが滞っていることも確認された。本事業では、特に都市近郊における施設利用者のニーズを調査し、維持管理の実現可能性についても検討する必要があったといえる。

開発ニーズの観点から、給水ニーズについては、両州において、安全な水の供給がなされたことで、裨益住民の水因性疾患は減少したものの、事後評価時も依然として給水率は低く、給水のニーズは高い。給水施設の種類と型式に関するニーズについては、サバネス州では、事業サイトや施設の種類の選定はおおむね住民のニーズに沿っており適切であった。マリタイム州の都市部周辺地域では、事業サイトや施設の種類の選定は前述の制約から必ずしも住民ニーズに対応しておらず、開発ニーズの観点からは一部課題があった。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

日本は、1981 年以降、4次にわたる施設整備、機材調達の無償資金協力を実施し、給水

¹¹ 保健局統計。

¹² この PEA は本事業でサバネス州で新設した動力ポンプ式の給水施設と同様に、頭上からの蛇口給水である。PEA の蛇口の位置は、子ども用の高さ、大人でも背の低い人用の高さ、背の高い人用の高さなどがあり、きめ細かな利用者のニーズに合い、水汲みが便利になっている。実施機関による聞き取り調査によれば、2014 年の EU(欧州連合)によるパイロット調査の結果、2015 年から設置が開始され、事後評価時には、ロメ首都部において普及していたが、村落給水局はこれを普及するように投資資金の補助制度も設けていた。委員会の維持管理費と比較しても、安価な料金体系であるため、マリタイム州全域に普及することが予測されている(現地給水専門関係者)。

¹³ 飲み水を足で汲み出すことに対する文化的または慣習的な抵抗感もあると指摘されている（女性フォーカスグループディスカッションによる情報）。また、足踏みポンプは 100m までの深層地下水を汲み上げられる唯一のポンプであるが、汲み出せる水量は限られる。

¹⁴ 本報告書では、人力ポンプ式施設と動力ポンプ式施設については「施設の種類」として整理する。また、人力ポンプ式施設のうち、手押しポンプ式施設と足踏みポンプ式施設を「施設の型式」として整理する。

率向上に貢献してきた。1990年代にトーゴが政情不安に陥ったことで一時支援を中断していたが、2007年以降の民主化プロセスの進展に伴って援助が再開された。計画時、日本のトーゴに対する開発支援の方針として、給水などの基礎的社会サービスの強化を支援することが重点分野として掲げられており¹⁵、本事業の支援内容は計画時の日本の方針に合致するものであった。また、第4回アフリカ開発会議（TICAD IV）の横浜行動計画（2008年）¹⁶とも整合するものであった¹⁷。

3.1.4 事業計画やアプローチの適切さ

サバネス州においては、給水施設の新設を通じて、計画どおり安全な水へのアクセスの改善が確認されたことから、事業計画やアプローチは適切であった。一方、マリタイム州では、古井戸施設の改修は、井戸内部の著しい劣化、孔内劣化に伴う水質汚染¹⁸、古井戸が年代を経ているために生じる土地所有形態の変更、古い型式の製造停止、古い型式の製造停止に伴うスペアパーツの入手不能などの制約があるにもかかわらず、1980年代から無償資金協力により設置されてきた井戸施設の改修（古い井戸の地上部施設のみの取り換え）だけに絞って行われた。そのため、以前と同じ人力ポンプ（手押しポンプや足踏みポンプ）の施設が改修されることとなり、マリタイム州の首都近郊では、人々の施設に対するニーズの変化に対応できず、一部の施設の利用が限定的となっている。本事業が実施した古井戸施設の改修は、マリタイム州の首都近郊住民に対しては、水へのアクセスの改善を必ずしももたらすものではなかった。また、持続性の箇所では述べるが、発展が急速に進む首都州における対象農村部の持続的な利用を必ずしも担保するものではなかった。

このような観点から、事業計画は、案件形成の段階から、古井戸改修の妥当性や住民のニーズの変化を反映させた施設整備のあり方について検討する必要がある。事業計画やアプローチの妥当性の点で課題があった。

以上より、本事業の実施は、トーゴの開発政策および日本の援助政策と十分に合致しているものの、開発ニーズとの整合性や、事業計画やアプローチの適切さの観点で課題があったため、妥当性は中程度と判断した。

3.2 効率性（レーティング：③）

3.2.1 アウトプット

本事業において、日本側が整備・提供したアウトプットを表1に示す。JICAの無償資金協力事業における給水施設の分類に従い、本報告書では、人力ポンプ式深井戸給水施設を「レベル1施設」、動力ポンプ式公共水栓型深井戸給水施設を「レベル2施設」と呼ぶ¹⁹。レベル1施設には、手押しポンプ式深井戸と足踏みポンプ式深井戸の2つの型式がある。

¹⁵ 政府開発援助（ODA）国別データブック 2011

¹⁶ 横浜行動計画における「成長の加速化」の項目で「水関連インフラ」の整備が明記されている。

¹⁷ 事業事前評価表 P.1。

¹⁸ 本事業では、改修前に、水質等の検査はしており、問題がない井戸のみを改修している。

¹⁹ JICAの無償資金協力事業における給水施設の分類では、レベル1施設は点源型給水施設（深井戸で人力ポンプを使用した施設）、レベル2は公共水栓型給水施設（深井戸で電動ポンプを使用した施設）と定義されている。

表 1 日本側が整備・提供したアウトプット（計画と実績）

項目	数	州	実績
1) レベル 1 施設の整備			
・ 既設人力ポンプ式深井戸給水施設の改修 注 1) (人力ポンプの交換、付帯構造部の追加改修工事 およびモルタル補修工事)	50	マリタイム州	計画どおり
・ 人力ポンプ式深井戸給水施設の新設 注 2) (深井戸掘削、人力ポンプ設置、付帯構造部設置)	100	サバネス州	計画どおり
2) レベル 2 施設の整備			
・ 動力ポンプ式深井戸給水網施設の新設 (発電機使用給水施設 8 カ所、太陽光システム使用 給水施設 2 カ所) (動力源の設置、揚水施設、高架タンク、給水配 水管路施設および公共水栓の設置)	10	サバネス州	計画どおり
3) ソフトコンポーネント 注 3)			計画どおり

出所：準備調査報告書その 2、JICA 提供資料、実施コンサルタントによる情報。

注 1) 手押しポンプ 37 基、足踏みポンプ 13 基。

注 2) 手押しポンプ 97 基、足踏みポンプ 3 基²⁰。

注 3) 住民への深井戸給水施設の運営・維持管理および衛生に関する啓発活動。マリタイム州とサバネス州の両州で実施された。

計画の変更箇所としては、マリタイム州のレベル 1 改修工事について、対象 50 村落のうち、2 村落を別の村落に代替した。理由は、この 2 村落は施工段階で本リハビリ事業の受け入れに難色を示し、異なる種類の給水施設の新設を望んだことから、改修後の持続的利用と維持管理に懸念があると判断し、代替 2 村落に変更した。その他の変更箇所としては、レベル 2 施設の給水塔のオーバーフロー管に排水口を設置した。ポンプの切り忘れや誤操作などの人為ミスによる溢水・垂れ流しが危惧されたため、安全策として流末処理を設置したものである²¹。

レベル 2 施設については、完成時は計画どおりの動力源であったが、事後評価時には、商用電力化が準都市部で進んでおり、商用電力と併用している施設が 7 カ所あった²²。この 7 施設は、州水衛生局が技術的な調査を行い、業者が商用電力への接続をし、飲料水・衛生サービス利用者組合（Association des Usager du Service d'Eau Potable et Assainissement、以下「AUSEPA」という）が費用は負担した。

ソフトコンポーネントの目標は、「裨益住民の自助努力と州水衛生局の継続的な支援により、住民による村落給水施設の維持管理組織である水委員会（Comité Eau）（レベル 1 施設）/AUSEPA（レベル 2 施設）の能力強化を図る」²³ことであるが、ソフトコンポーネントの活動内容は、おおむね計画どおり実施された。ただし、マリタイム州では、住民の給水施設に関わるニーズが変化した結果、本事業で改修した施設については、委員会の水料金徴収等が思わしくないなど、ソフトコンポーネントの効果の発現が限定的であった地域も出ている。

²⁰ サバネス州では、地質の特徴として一部の地域の帯水層は深く、足踏みポンプでなければ汲み上げが不可能な井戸があった。

²¹ JICA 提供資料。

²² 事後評価時には、6 カ所のレベル 2 施設で発電機と商用電力が併用されていた。太陽光システムを動力源とする 1 施設でも、太陽光発電と商用電力を併用していた。

²³ JICA 提供資料。

トーゴ側負担事項に関しても計画通り実施された。トーゴ側の負担事項を表2に示す。

表2 トーゴ側負担事項（計画と実績）

計画	実績
1) 施設建設中のカウンターパート人件費および旅費の支出	計画どおり
2) 現場事務所建設、その費用負担	計画どおり
3) 建設後の施設モニタリング、それに関わる費用（カウンターパート人件費およびその活動費用）	計画どおり

出所：準備調査報告書その2 3-55、関係者への聞き取り調査結果、実施コンサルタント提供資料。

事業は、以上のとおり、おおむね計画どおり実施された。サイト変更や設計変更箇所は、現場のニーズに合わせた適切なものであった。サイトや設計の変更による事業期間や事業支出への影響は特にない²⁴。

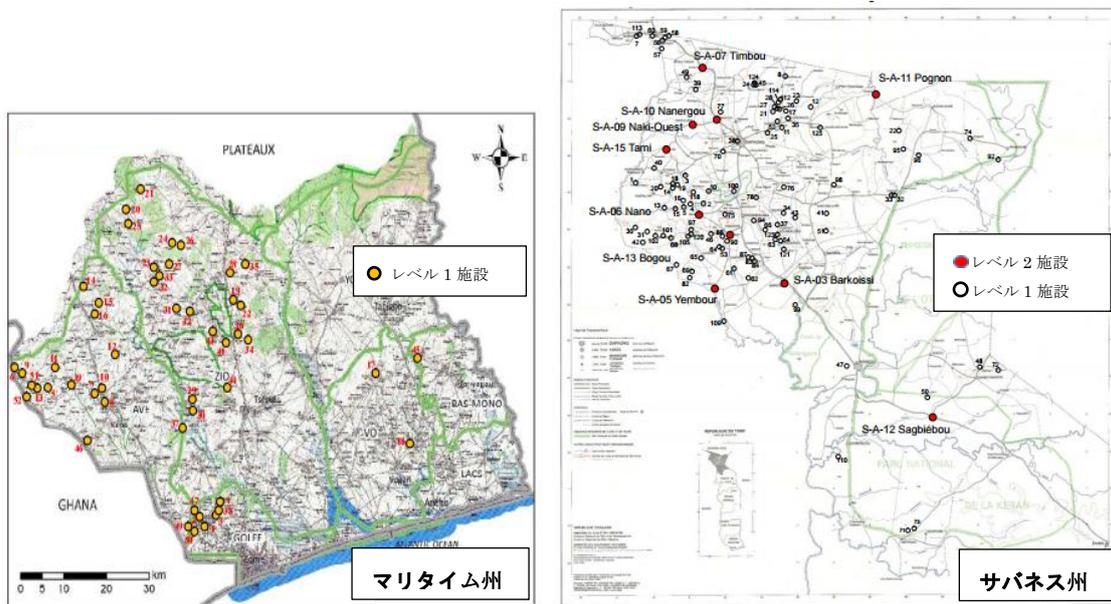


図1 マリタイム州（左）とサバネス州（右）における各施設位置図

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

日本側の計画事業費（E/N 限度額）899 百万円に対し、日本側の実績事業費は 848 百万円であった²⁵。トーゴ側の支出は確認できなかったため、日本側の事業費で算出すると、計画比 94%となり、計画内に収まっている。

3.2.2.2 事業期間

事業期間は、コンサルタント調達、詳細設計、入札期間を含み、計画の 26 カ月²⁶に対

²⁴ 実施コンサルタントによる情報。

²⁵ JICA 提供資料。

²⁶ 2012 年 2 月（G/A）～2014 年 3 月（計 26 カ月）（事業事前評価表）。

して実績 26 カ月²⁷であり、計画比 100%であった。トーゴ側の負担事項も、計画どおり実施された。

事業費、事業期間ともに、計画内に収まっている。アウトプットはおおむね計画どおりであり、サイトの変更と設計変更は現地の事情に極力即したかたちで行われており、適切であった。サイト変更による事業効果への影響は特にない。サイト変更や設計変更を理由とする事業支出や事業実施期間への影響はない。以上より、本事業の効率性は、高いと判断する。

3.3 有効性²⁸（レーティング：③）

3.3.1 定量的効果（運用・効果指標）

計画時に設定された主要指標は、給水人口であったが、本評価では、運用指標として給水施設の稼働率を評価指標として追加した。なお、州全体の地方給水率は、他事業によって敷設された給水施設もあり本事業の効果の検証が困難であるため、評価の対象としない。

3.3.1.1 稼働率

表 3 に示すとおり、マリタイム州とサバネス州の施設稼働率は、それぞれ 96%、98%²⁹であった。稼働率は、総施設数に対する稼働施設数³⁰によって算出した。

表 3 各施設の稼働率

	実績値	
	2014 年	2017 年
	事業完成年	事後評価時
マリタイム州 レベル 1 施設注)	100%	96% (48/50 施設)
サバネス州 レベル 1 施設 レベル 2 施設注)	100%	98% (98/100 施設)
太陽光発電	100%	100% (2/2 施設)
発電機	100%	100% (8/8 施設)

出所：実施機関への質問票回答、現地調査による実査。

注) 計画時の給水原単位は 20L/日/人。各施設は給水原単位を満たしていた³¹。

3.3.1.2 給水人口

計画時の給水人口の目標値は、本事業対象外の施設の水利用者を含み、村落または集落の人口増加率をもとに設定されていたため、本事後評価では各対象施設の設計人口の合計

²⁷ 2012 年 2 月 (G/A) ~2014 年 3 月 (計 26 カ月) (JICA 提供資料)。

²⁸ 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。

²⁹ マリタイム州の 2 施設の非稼働の理由は、住民が、近くに設置された PEA の蛇口水栓による給水を選び、改修された施設の利用や維持管理を放棄したことによる。サバネス州の非稼働の 2 施設は、手押しポンプ(インディアンマーク II)が外国製であったことから、スペアパーツの取り寄せに時間を要しているため、事後評価時に非稼働であった。

³⁰ 事後評価時に稼働していた施設。

³¹ 受益者調査の結果。なお、1 人あたりの給水量については、「3.3.2.2 水量の安定的供給」において詳細を記載した。

を目標値とした。事後評価時の給水人口は、現地調査時における各対象施設の利用人口から実績値を算出した。

マリタイム州では、改修可能な施設タイプが住民のニーズに必ずしも合うものではなく、特に都市部に近い地域では、共同利用の足踏みポンプは揚水量が限られていること、都市型のライフスタイルに馴染んでいる住民は、戸別または民間給水施設の蛇口水栓を望んでいたことから、給水施設の利用者は限定的である。しかし、マリタイム州北部県の農村部では給水需要が高く、手押しポンプを中心に施設の利用人口が多く、マリタイム州全体としては目標値の83%に達している。サバネス州では、レベル1施設レベル2施設ともに利用状況は良好である。人口増加による新たな水需要もあり、施設の利用人口は目標値の137%を達成しており、施設の設計人口を上回っている。

表4 給水人口（施設の設計人口と施設の利用人口）
（単位：人）

	目標値	実績値	
	2017年	2017年	
	事業完成後3年	事後評価時	
マリタイム州	12,500 注1)	10,412	83%
サバネス州	59,000 注2)	80,602	137%
合計	71,500	91,014	

出所：実施機関への質問票回答、現地補助調査員による実査。

給水原単位：20L/日/人

注1) マリタイム州 250人×50基=12,500人を実績の目標値とした。計画時の目標値設定は、集落の人口に人口増加率をかけて算出したものであった（準備調査報告書）。

注2) サバネス州 250人×100基+公共水栓 68基×500人=59,000人を施設換算の給水人口の目標値として設定した。10施設（レベル2施設）には全部で68基の公共水栓がある。公共水栓1基（水栓2個）あたりの給水人口500人はミレニアム開発目標に基づく長期国家開発戦略（2007年）による算定人口である。準備調査報告書の目標値には既存人口が含まれており、本事業の施設を利用している水利用者数を取る方が正確であるため、給水人口の取り方を修正した。

3.3.2 定性的効果

3.3.2.1 水質の改善

すべての施設の水源が深層地下水源であることから、以前使用していた池、浅井戸、川などの水源と比較すると、水質は大幅に改善した³²という声が多く聞かれた。

表5 以前使用していた水源（単位：%）

	マリタイム州	サバネス州	
	レベル1施設	レベル1施設	レベル2施設
池	9	4	15
浅井戸（カバーなし）注1)	12	12	8
浅井戸（カバーあり）	38	45	38
川/小川注2)	36	35	39
その他注3)	5	4	0
合計	100	100	100

出所：受益者調査結果。

注1) 伝統的手掘り井戸も含む。

注2) 小川は英語で stream と呼ばれる「水流」であり、日本における小川とは異なる。

³² 聞き取り調査結果。受益者調査結果。

注3) その他の水源として、手押しポンプが、マリタイム州レベル1施設とサバネス州レベル1施設4カ所で使用されていた。

3.3.2.2 水量の安定的供給

「3.3.2.1 水質の改善」で既述したように、水源が深層地下水源であることから、ほとんどの施設において、乾期でも給水量が変化せず、汲み上げ量も安定している³³。実績としての1人あたり平均利用量は、各州の施設によって異なる。平均給水量としては、マリタイム州レベル1施設で1人あたり25L/日、サバネス州レベル2施設で1世帯1人あたり26L/日、サバネス州レベル1施設で1人あたり22L/日であり、計画時の給水原単位を満たしている³⁴。レベル2施設の太陽光パネルを使用した施設については、商用電力を併用することで、天候にかかわらず、安定した水供給が確保されている施設もあった。レベル2施設10カ所のうち7カ所で、商用電力と発電機による電力との併用により、おおむね水量の安定的供給が確保されていた。受益者調査³⁵の結果では、マリタイム州のレベル1施設の87%、サバネス州のレベル1施設の97%、レベル2施設の100%が、事業後に給水量が増加したと回答している。増加していないと回答した人は全員レベル1施設の利用者であるが、水汲みの行列ができて一度に多くの水量を汲むことができないというのがその理由であった³⁶。

3.3.2.3 水汲み時間の変化

事業前は、遠い水源または汲み上げが容易でない水源を利用していたため、事後評価時には、水汲み時間は大幅に短縮されていた³⁷。1人/日あたりの水汲み時間は、マリタイム州レベル1施設については2時間29分短縮(平均)、サバネス州レベル1施設については、2時間25分短縮(平均)、レベル2施設については5時間26分短縮(平均)であった³⁸。

³³ 聞き取り調査結果。

³⁴ 受益者調査結果。

³⁵ 受益者調査は、2017年4月3日から4月25日に、マリタイム州とサバネス州において、稼働施設の利用者および水委員会とAUSEPAの委員に対して行った。

対象施設の選定にあたっては、レベル1施設に関しては、可能な限り各県に分布している施設数に比例するかたちで抽出した。レベル2施設に関しては10施設を全数調査した。施設利用者の選定は、調査時に水汲みに来た人(有効回答数102人)を対象にしており、質問票を使ったインタビューを行った。全体の施設数や事業対象の母集団を考慮に入れると、実際に抽出した施設数やサンプルサイズは限られているが、本受益者調査においては、可能な限り多くの施設の状況を把握しつつ、かつ定量データでは測れない多様な情報を収集することを目的としたケーススタディとしての調査であり、統計的な有意性を問う抽出方法は採用していない。また、水利用者への調査については、稼働施設のみの利用者を対象としているため、非稼働施設の水利用者の状況を把握することができないが、非稼働施設の水委員会や本来裨益を受けるはずである人々へ聞き取り調査を行うことで対応した。

稼働施設の利用者の有効回答者数は102人、男性16人(16%)、女性86人(84%)であった。性別年代別内訳は次の通りである。男性回答者は、10代13%、20代44%、30代25%、40代12%、50代6%、女性回答者は、10代16%、20代24%、30代31%、40代21%、50代4%、60代4%であった。州別では、サバネス州から87人(レベル1施設73人、レベル2施設14人)、マリタイム州から15人を抽出した。

水委員会とAUSEPAの委員に対する有効回答数は47人であり、男性37人(79%)、女性10人(21%)である。男性回答者は、20代9%、30代23%、40代50%、50代14%、60代0%、70代4%、女性回答者は、20代20%、30代30%、40代10%、50代40%であった。州別では、サバネス州から32人(レベル1施設22人、レベル2施設10人)、マリタイム州から15人を抽出した。

³⁶ 受益者調査結果。

³⁷ 聞き取り調査結果。

³⁸ 受益者調査結果。

3.3.2.4 水汲みの安全性の確保

事業前には、水汲みの際に、池や小川や伝統式手掘り井戸（カバーなし）などに転落する子どももいたが、本事業により、水汲みの安全性が確保された³⁹という事例が確認された。



サバネス州トンキン県で以前利用されていた伝統的手掘り井戸

3.3.2.5 水委員会や AUSEPA の給水施設に関わる運営・維持管理能力の向上

水委員会や AUSEPA の給水施設に関わる運営維持能力は、ソフトコンポーネントで具体的な維持管理についての指導がなされたため、施設の運営・維持管理に関する能力が強化されている⁴⁰。

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

3.4.1.1 水因性疾患の減少

以前の水源は、池、伝統的手掘り井戸を含む浅井戸、小川などであり、水質の悪さから、住民は寄生虫や胃腸関連の疾患による腹痛や下痢などに悩まされていたが、本事業後はこれらの体調不良が減少した⁴¹という事例が確認された。また、本事業の水を、飲料水としてのみならず、体を清潔に保つための水としても使用するようになり、皮膚病に侵されることも減った。正のインパクトとして、医薬品購入などの支出も減少したという声が聞かれた。

3.4.1.2 衛生状況の改善

衛生状況の改善について、事業前と事業後の比較をもとに、聞き取り調査と受益者調査を行なったところ、ソフトコンポーネントの衛生指導により、手洗いをより励行するようになり、水利用量の増加により、身体洗浄や洗濯の回数も増えたことが、受益者調査と聞き取り調査により、確認された。水施設の近くでの子どもたちの排泄の禁止、施設付近におけるゴミ捨て禁止などの規則が守られるようになったとの回答があった⁴²。

表6 水と衛生に関わる行動（複数回答）（単位：％）

	サバネス州		マリタイム州
	レベル1施設	レベル2施設	レベル1施設
水の煮沸	0	0	0
頻繁な手洗い	100	100	100
洗濯回数の増加	91	100	100
頻繁な身体洗浄	98	100	100

出所：受益者調査結果。

注）水利用に関わる行動変化と衛生に対する意識の変化があったかどうか質

³⁹ 裨益者への聞き取り調査結果。

⁴⁰ 水委員会や AUSEPA への聞き取り調査結果。

⁴¹ 受益者調査、聞き取り調査、フォーカスグループディスカッションによる情報収集結果。

⁴² 現地調査結果。

問したところ、100%が変化ありと回答し、上記の4つの選択肢のうち該当する変化を選択してもらった。

3.4.1.3 水汲み時間の削減による余剰時間の活用

事業前は、遠い水源または汲み上げが容易でない水源で水汲みを行っていたため、「3.3.2.3 水汲み時間の変化」で既述したように、事後評価時には水汲み時間が大幅に短縮している。その余剰時間を何に充てているかを確認したところ、表7のような結果となった。

表7 水汲み時間の削減による余剰時間の活用（複数回答）（単位：%）

	サバナス州		マリタイム州
	レベル1施設	レベル2施設	レベル1施設
家事を行う	81	84	86
農作業をする	66	31	60
非農業の生計活動に従事する	45	38	33
コミュニティ活動へ参加する	15	5	0
休息をとる	16	38	0

出所：受益者調査結果。

子どもの水汲み時間については、受益者調査では、97%の回答者が削減したとしている。以下は、水汲み時間の削減による時間の活用を表にしたものである。

表8 子どもの水汲み時間の削減による生活への影響（複数回答）⁴³（単位：%）

	サバナス州		マリタイム州
	レベル1施設	レベル2施設	レベル1施設
両親の家事の手伝いができるようになった	84	77	67
子どもが学校へ行けるようになった	46	39	13
勉強時間をもっと取れるようになった	80	92	87

出所：受益者調査結果。

給水施設の設置によって水汲み労働が削減されたことで、余剰時間が生じ、生計状況を向上させるために、女性も資格を取るなど、さらに生計創出の能力強化活動に充てている事例が確認された。また、住民男女が共に本事業の維持管理に関わることで、村落の共同事業にも住民が積極的に参加するようになり、コミュニティ改善の事業を行うようになった AUSEPA の事例も確認された。



サバナス州トン県
障害者世帯における
水汲み

3.4.1.4 干ばつによる地下水資源への影響

水文地理学の現地専門家によれば、水源は地下水資源の賦存量や降雨などの影響を受けやすい帯水層ではなかったため、乾期でも水量は十分に確保できている。本事業では、対象地域の帯水層が基盤岩中に存在することが多いため、水圧破壊工法が採用された。そのため、乾期においても、十分な揚水量を確保できるようになった⁴⁴。

⁴³ 子どもの定義は小学校就学年齢の年齢層を子どもとした。

⁴⁴ 現地調査結果。

3.4.2 その他、正負のインパクト

3.4.2.1 自然環境へのインパクト

本事業の環境影響評価（Environmental Impact Assessment : EIA）報告書は、レベル1施設については、国内法上、作成が義務付けられていなかったが、レベル2施設については、初期環境調査⁴⁵（Initial Environmental Examination : IEE）の報告を義務付けられていたため、実施機関は、2011年4月に初期環境調査を環境影響評価課に提出し、2011年10月末に事業実施許可を受けた。事業対象地域は、施工によって自然環境が影響を受ける可能性がある国立公園などの地域、またはその周辺には該当せず、自然環境への望ましくない影響はなかった⁴⁶。揚水による地盤低下や水源の濁水などは生じておらず、配管工事によって自然が破壊されるようなこともなかった⁴⁷。工事中および工事後の環境影響モニタリングが、州水衛生局と環境影響評価課によって行われたが、特に問題とされる点はなかった。

結果として、自然環境への負のインパクトはなかった。

3.4.2.2 住民移転・用地取得

本事業は、建設要請に基づき、私有地がコミュニティの共有地として、自発的に無償で提供されたため、実施機関による用地取得および住民の移転は生じていない⁴⁸。

3.4.2.3 その他、工事による住民生活への影響

建設時の管路横断工事による交通・経済活動への影響を最小限に抑え、交通渋滞を緩和するために、迂回路を設置した。施設設置の用地はほとんどが空き地であり、農作物などへの影響はなかった。工事は住民生活への影響を配慮し、夜間や昼どきや夕方の工事は差し控えた⁴⁹。

有効性については、マリタイム州では、施設の稼働率が高いが、一部のリハビリ施設の給水形態が住民のニーズに合わなかったため、目標とした給水人口には達していないものの、達成率は80%を超えている。サバナス州は、稼働率が高く、目標とした給水人口を達成している。全体として、両州を合わせた目標値の給水人口を達成していること、施設稼働率も高いことから、有効性は高いと判断する。

インパクトについては、水因性疾患の減少、衛生状況の改善、水汲み労働の軽減による余剰時間の生産活動への充当、学習活動への活用などの正のインパクトが認められた。自然やその他へのインパクトとしては、事業による自然破壊はなく、工事による住民や交通への影響も最小限に抑えられていた。総合してインパクトは高いと判断した。

以上により、有効性・インパクトは高い。

⁴⁵ 既存データなど比較的容易に入手可能な情報や、必要に応じた簡易な現地調査に基づき、代替案の提示、環境影響の予測・評価、影響の緩和策の提案、モニタリング計画の検討などをする調査。

⁴⁶ 受益者調査、聞き取り調査、フォーカスグループディスカッションによる情報収集結果。実施機関への聞き取り調査結果。

⁴⁷ 裨益者また裨益村落関係者への聞き取り調査結果。

⁴⁸ 実施機関質問票回答。

⁴⁹ 実施コンサルタントによる情報。

3.5 持続性（レーティング：②）

3.5.1 運営・維持管理の体制

3.5.1.1 農業・畜産・水利省村落給水局

本事業実施中の2012年には、水・衛生・村落水利省村落水利局が本事業を担当していたが、2015年6月以降、農業・畜産・水利省村落給水局が、飲料水に関わる給水事業の調整と監督を行っている。しかし、省庁再編の際に基本的な組織の構成が維持されたため、特に影響はなかった。

3.5.1.2 州水衛生局

州水衛生局は、地方の給水事業の運営・維持管理を担っている。州水衛生局には社会部と技術部と財務部から成り、社会部に啓発員(Animateurs)を配属し、技術部に技術師を配属している。表8は、州水衛生局のもとで維持管理にあたる関係者の業務所掌内容である。

給水セクターの地方分権化⁵⁰は、トーゴ全体でまだ進んでおらず、コミューンも対象州の農村部と準都市部では存在しなかった。政策上、今後地方分権化していく計画であるものの、事後評価時には、州水衛生局を中心にした維持管理の監督体制が機能していた。

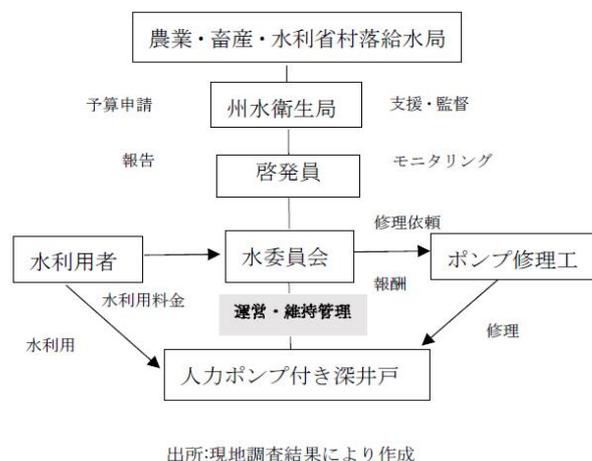


図2 レベル1施設における維持管理体制

⁵⁰ トーゴの政策では、2003年よりコミューン制度へ移行し、給水プロジェクトの実施と運営・維持管理主体をコミューンとする体制を目指していた（州水衛生局による情報）。

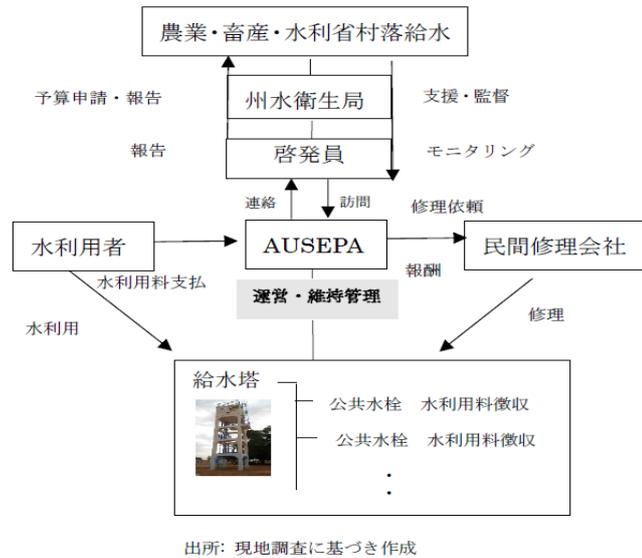


図3 レベル2施設における維持管理体制

表9 関係者の役割・業務分担（実績）

	役割・業務分担	連絡体制など
【行政関連職員】		
州給水専門職員または社会担当員（Sociologue）注1)	州における啓発員の活動について調整と監督を行う。	四半期に1回、年に1回省水衛生局へ報告を行う。
啓発員（Animateur）注2)	給水サイトへの訪問・指導・モニタリング。社会担当者や州水衛生局局長は、州レベルにおける報告会議を設けて、啓発員による報告を受けている。基本的に月に1回、州レベルで啓発員による報告会議を行っている。	四半期に1回、州水衛生局へ報告をする。
【住民による維持管理組織】		
水委員会	レベル1施設の運営・維持管理を行う。故障やトラブル時に対応。	啓発員とARに対して連絡を取る。
飲料水・衛生サービス利用者組合（AUSEPA）	レベル2施設の運営・維持管理を行う。故障やトラブル時に対応。AUSEPAは、発電機・ポンプの稼働・停止作業、メンテナンスを行う「給水施設オペレーター」を地域住民から選んで雇用する給公共水栓の管理のために清掃人や集金人も雇用する。	啓発員と民間業者に対して連絡を取る。
【民間委託業者】		
ポンプ修理工（Artisan Réparateur：AR） ⁵¹ （レベル1施設）	水委員会がスペアパーツを取り寄せ、ポンプ修理工によって取り換えられる。啓発員は、スペアパーツの入手を支援することができる。	故障時などに啓発員または水委員会から連絡を受ける。

⁵¹ レベル1施設の修理の際、各州水衛生局は、指定のポンプ修理工に修理を委託している。ポンプ修理工は必要なパーツを販売店より調達し、修理を行う。ポンプ修理工への報酬は水委員会が支払う(現地調査結果)。ポンプ修理工は民間人であるが、農業・畜産・水利省村落給水局が実施する講習を受け、公式のポンプ修理工として州水衛生局に登録されていた。

	役割・業務分担	連絡体制など
修理委託業者 (レベル2施設)	啓発員または AUSEPA からの連絡を受けて問題箇所の修理を行う。	故障時などに啓発員または AUSEPA から連絡を受ける。

出所：各州水衛生局への聞き取り調査結果。

注1) 社会担当員は修士号の学位を持ち、社会問題やコミュニティ開発が専門。

注2) 高校卒以上の学位を持ち、給水と衛生に関する理解が深く、人格的にも啓発員にふさわしい人材が登用される。

給水施設を訪問し、モニタリングを行う啓発員は1県に1人配置されているものの、特に県レベルに給水関連の担当課があるわけではない。啓発員1人あたりの担当井戸数と施設数は、マリタイム州で218、サバナス州で375である。啓発員は、給水のみならず衛生（トイレ）も担当している。表10が示すように、トーゴの厳しい財政予算もあり、計画時と比較すると、マリタイム州は職員数が若干増加しているものの、サバナス州は若干減っている。しかし、これが業務に与える影響はなく、むしろ啓発員は使命感をもって任務にあたっている者が多い。

表10 各州給水技術職員数の変化 (単位:人)

	サバナス州		マリタイム州	
	計画時	事後評価時	計画時	事後評価時
社会担当員	1人	1人注1)	1人	1人
地質学員	1人	1人	1人	1人
給水専門家	1人	1人	1人	2人
手押しポンプ技術者	1人	0人	1人	2人
電子機械専門家(レベル2施設)	0	0	0	0
啓発員	6人	6人注2)	6人	6人

出所：各州水衛生局への聞き取り調査結果、実施機関への質問票回答。

注1) 正規職員ではなく契約ボランティア (Agent Forment)⁵²が社会担当員となっていた。

注2) 3人が正規職員、3人が契約ボランティア (Agent Forment)。

3.5.1.3 水委員会と AUSEPA

水委員会はレベル1施設の維持管理をし、原則的に委員長、書記、会計、監査、技術担当、衛生担当などの5人以上の委員から成る。

AUSEPAは、レベル2施設の運営・維持管理をする。AUSEPAのメンバーは、委員長、書記、財務会計、技術担当、衛生担当などの5人以上で構成され、必要に応じて顧問2人が監督にあたっている。レベル2施設の公共水栓では、集金人が清掃などの水汲み場の維持管理を行い、AUSEPAに雇用される形をとっている。また、AUSEPAは施設のオペレーター⁵³を住民から選んで雇用し、24時間体制で揚水ポンプの稼働による高架タンク量（貯水量）の調整を行っている。

委員長の選任方法は、それぞれの水委員会と AUSEPA ごとに異なり、立候補者に対してコミュニティの裨益者が投票する場合と、コミュニティの慣習上、上層部で決められる場合とがある。

水委員会および AUSEPA の委員に占める男女別の割合を見た場合、女性の委員が占める割合は39%であった。職務別にみると、会計担当は女性が98%、衛生担当は女性が91%を占めていた⁵⁴が、委員長は男性が99%を占め、女性の委員長は1%であった⁵⁵。

⁵² 給水事業のために雇用された契約職員。現地では Agent Forment と呼ばれる。

⁵³ オペレーターは地域住民の中から技術の専門分野に詳しい人材を AUSEPA が選出し、雇用する。

⁵⁴ 受益者調査結果。

⁵⁵ 実施機関質問票回答結果。

3.5.2 運営・維持管理の技術

レベル1施設の修理にあたるARは、深井戸ポンプの熟練修理工であり、技術的に問題はない。ARは、事後評価時に、マリタイム州では1人あたり38施設を担当し、サバナネス州では1人あたり78施設を担当していた。

レベル2施設のAUSEPAが雇用するオペレーターは、聞き取り調査によれば、ソフトコンポーネント実施時に理論と実技を学び、運営方法を十分習得している。ただし、事業完了後、商用電力と太陽光発電または発電機を併用するようになった一部の施設では、発電機または太陽光パネルで稼働する時間と商用電力での稼働時間を調整し、朝夕の水汲みに備えて高架タンク（貯水槽）に十分な水を蓄えるよう、工夫ができていない施設があった。乾期末期の炎天下の気候下では、発電機は6時間使用したら冷やす必要があるが、商用電力と太陽光発電または発電機を併用する上手な運用方法について、州レベルや中央レベルの技術者による指導が必要な施設があった⁵⁶。

レベル1施設については、水委員会がまず啓発員に相談し、ARに依頼し、ARが修理をする。ARの技能を超える修理の場合には、州水衛生局が対応することになっている。レベル2施設については、まず軽微な修理の際には、給水施設のオペレーターが修理し、それでも修理が不可能な場合、AUSEPAが啓発員を通して州水衛生局の技師に連絡し、州水衛生局の技師が修理を行う。高度な技術を要する修理の場合、AUSEPAが民間業者へ依頼することになっている。

3.5.3 運営・維持管理の財務

3.5.3.1 農業・畜産・水利省村落給水局の財務

農業・畜産・水利省村落給水局の歳入予算は、表11に示すように、定常経費は、人件費削減を進めているため、減少傾向にある。投資予算額は、その年度によって異なる。また、海外からのドナーの支援額も年度ごとに増減があるものの、全体的に増加傾向にあるとの情報を村落給水局の財務担当者からは得ている。

表11 農業・畜産・水利省村落給水局の歳入予算注1) (単位: FCA)

	2015	2016	2017
定常経費	1,502,304,000	1,105,391,000	1,017,623,000
投資予算額	20,718,853,000	24,924,034,000	14,604,800,000
ドナー供与額	21,173,820,000	13,490,590,000	35,564,490,000

出所: 農業・畜産・水利省村落給水局。

注1) 2015年度から省庁改編されたため、2015年からの情報を記載。歳入予算であり、予算執行額ではない。

注2) 会計年度は1月から12月である

3.5.3.2 水利用料金徴収

各施設は、基本的に独立採算制を採用している⁵⁷。水利用料金徴収方法には、定額制と従量制の2種類がある。水利用料金については、レベル1施設、レベル2施設とも、州水衛

⁵⁶ 現地給水専門家による実査と聞き取り調査結果。

⁵⁷ 実施機関による情報。

生局が、施設の維持管理費と利用人口および施設の給水容量から算出して金額を決定していた。レベル1施設では、州水衛生局の指導のもとに、水委員会が従量制と定額制のどちらかを選択しており、従量制の例としては頭にのせるタライ（30L）2杯が25FCA、定額制の例としては各100FCA/1人/月などである。レベル2施設では、すべて従量制を取っている⁵⁸。

積立金の額は、マリタイム州のレベル1施設では、平均98,635FCA（18,740円）であり、サバネス州のレベル1施設では、平均130,000FCA（24,700円）、レベル2施設では、平均1,535,635FCA（291,770円）であった。おおむね将来必要とされる費用支出に備えて貯蓄がなされている。マリタイム州の稼働施設については、徴収率は平均73%であり、5割の水委員会が積立金の記帳をしている⁵⁹。サバネス州のレベル1施設は、水利用料金の平均徴収率は98%であり、8割の水委員会が積立金の記帳を行っている。サバネス州のレベル2施設は、平均徴収率は100%であり、すべてのAUSEPAが積立金の記帳をしている。

サバネス州では、州水衛生局が銀行貯蓄の残高を把握している。支出が必要な際には、州水衛生局が銀行に引き出し許可の通知をすることで現金引き出しが可能となる⁶⁰。マリタイム州ではこのような制度を採用していない。

サバネス州では、料金の未徴収がある委員会やAUSEPAに対しては、啓発員が住民に支払わせるよう委員会やAUSEPAを指導する。未払い者が多い施設については、耐用年数前に施設が故障して修理が必要となっても修理の実施を保証しないと伝えるなどして、住民を啓発している⁶¹。マリタイム州では、このような厳格な姿勢で各施設の維持管理に臨んではない。各州水衛生局の局長の方針で異なっている。ただし、農業・畜産・水利省村落給水局は、大規模な修理の費用に対して政府からの補助制度を有しており、必要な場合は補助するとしている⁶²。

3.5.3.3 水利用料金についての利用者の意見と支払い困難な世帯への対応

水利用料金については、マリタイム州レベル1施設で利用者の100%、サバネス州のレベル1施設で97%、レベル2施設で92%が料金設定は妥当と回答している。支払いが困難な世帯への補助については、マリタイム州では、受益者調査の対象となった水委員会の73%が免除制度を設けている。サバネス州では、水委員会とAUSEPAの54%が特別免除制度を設けている⁶³。聞き取り調査では、代わりに労務を提供することで水利用料金の支払いが免除されるなどの例があった。

3.5.4 運営・維持管理の状況

3.5.4.1 各施設の維持管理状況

各施設の運営・維持管理状況はおおむね良好である。両州とも、目視では水汲み場の清掃、排水の状況はおおむね良好であった。施設利用規則は、啓発員の指導に基づき、非稼

⁵⁸ 州水衛生局聞き取り調査結果。1€=125円、1€=656FCA、1FCA=0.19円（2017年4月2日）。

⁵⁹ 受益者調査結果。

⁶⁰ サバネス州水衛生局への聞き取り調査結果。

⁶¹ 現地調査結果。

⁶² 州水衛生局への聞き取り調査結果。

⁶³ 受益者調査結果。

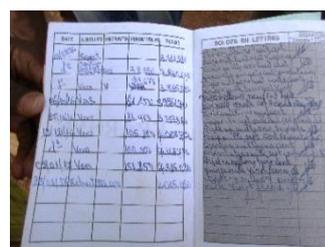
働のサイトを除いて遵守されていた。啓発員は、1カ月に1回、運営・維持管理状況に関するモニタリング報告を州水衛生局に対して行っている。州水衛生局では、啓発員が少なくとも四半期に1回は施設を訪問調査し、巡回指導記録と修理記録を電子上の「プログラム (Programme)」というデータベースに入力する。故障については、修理依頼書を AR に提出し、修理を迅速に行っているため、レベル1施設については1~2日で修理が完了している。レベル2施設については、民間業者がカラ⁶⁴または首都ロメに所在するため、修理の箇所にもよるが、1週間ほどを要している⁶⁵。



サバネス州トン県
レベル1施設の水汲み場



サバネス州都
レベル1施設の
スペアパーツ販売店



サバネス州サンカセ県
レベル2施設の水利
金積立金の記録

マリタイム州では、水衛生局や水委員会における維持管理体制が確立され、維持管理の状況については、事後評価の時点で大きな問題はない。技術面にも問題はない。一方で、財務面については、施設が稼働していても、水利用料金を徴収していない委員会が約3割あり、若干の課題がある。また、都心に近い住民は、本事業で改修した人力ポンプ式施設の維持管理費よりも安く、コミュニティによる共同管理が不要な PEA の施設を望み、政府も PEA の民間投資を補助していることから、より一層の普及が想定されている。PEA の普及がマリタイム州で改修された施設の運営・維持管理に影響を与える可能性があり、持続性に課題が生じる可能性がある。

サバネス州では、州水衛生局の監督体制のもとに維持管理体制が確立しており、モニタリング報告制度も機能している。維持管理状況は良好である。技術レベルについても、レベル1施設の AR は十分な修理能力を持ち、レベル2施設については、AUSEPA のオペレーターの技術レベルで対応が可能であり、技術面におおむね問題はない。財務面においては、各施設は独立採算制を取り、徴収した水利用料金からの積立金で将来の大規模修理に備えている。政府も将来的な修理に対して補助金制度を有しており、財務面に問題はない。よって、サバネス州の持続性は高いと判断される。

以上の事柄を踏まえて、本事業全体の持続性を中程度と判断した。

⁶⁴ 首都ロメからは北へ 413km 離れているが、サバネス州からは最も近い都市である。

⁶⁵ 啓発員への聞き取り調査結果。裨益者への聞き取り調査結果。

4. 結論および提言・教訓

4.1 結論

本事業は、マリタイムとサバネス両州の村落部⁶⁶と準都市部の対象地域において、給水施設が整備・改修されることにより、安全な水へのアクセスの改善が図られ、もって生活環境の改善がなされることを目的として行われた。

本事業は、トーゴや日本の政策との整合性は認められるが、開発ニーズおよび事業計画とアプローチについては、サバネス州では問題はないものの、マリタイム州については、サイトや施設タイプの選定が、利用者にニーズや維持管理の持続を必ずしも反映するものではなかったため、妥当性は中程度とした。事業費は計画内に収まっており、事業期間も計画期間に収まっているため、本事業の効率性は高い。有効性については、マリタイム州では、一部のリハビリ施設の給水形態が住民のニーズに合わなかったため、目標給水人口には達していないものの、給水人口は8割以上を達成した。サバネス州でも、設置した給水施設の稼働率が高く、目標の給水人口を達成している。インパクトについては、両州において、水因性疾患の減少、衛生状況の改善、水汲み労働の軽減による余剰時間の生産活動への充当、学習活動への活用が認められた。そのため、本事業の有効性・インパクトは高いと判断した。持続性については、マリタイム州では、維持管理体制は確立され、技術面で問題はない。しかし、本事業で改修した人力ポンプ式施設の維持管理費よりも安価でより利便性のある民間投資による簡易給水施設が普及しつつあり、都市部近郊のサイトによっては委員会への水料金支払いが滞ることが生じているため、財務的な持続性に影響があると予測される。サバネス州においては、維持管理体制が確立されており、維持管理の状況は良好である。技術面、財務面についてもおおむね問題はない。これらを総合して持続性を中程度と判断した。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

【州水衛生局の技術者の技術レベルの強化と見回り点検】

レベル2施設で商用電力と発電機または太陽光パネルを併用している場合、発電機または太陽光パネルを稼働する時間と商用電力での稼働時間を調整し、朝夕の水汲みに備えて高架タンク（貯水槽）に十分な水を蓄えるよう、運用に工夫が必要な施設が1施設あった。また、摂氏40度を超える乾期末期の気候下では、発電機は6時間使用したら冷やす必要があることなど、運用維持管理に関して、専門的な技師によるノウハウの指導が必要とされる施設が1施設あった。州水衛生局の技術職員の能力強化を図り、技術レベルの高い技師による見回り点検を定期的を実施することが推奨される。適切なタイミングで高架タンクに貯水することで、住民が必要とする時に給水することが可能となり、水利用料金の増収が見込める。徴収した料金はAUSEPAの資金源となり、将来の維持管理費にも備えることができる。また、季節ごとのポンプの取り扱いを正しくすることにより、ポンプの耐用年数を長く保つことができる。各施設に対して技術指導ができる技術者の技能向上が、州

⁶⁶ 村落部は人口1,500人未満、準都市部は人口1,500人以上（県庁、郡庁所在地を除く）、都市部は州都など大都市、県庁、郡庁所在地であり、人口規模により区分される。

レベルで必要とされる。

4.2.2 JICA への提言

なし

4.3 教訓

【首都州における給水ニーズの急速な変化と将来的な施設の需要予測】

首都ロメは急速に発展しており、マリタイム州のように、首都が所在する州や、将来的に都市の拡大が予測される首都周辺の地域においては、都市型ライフスタイルの影響を受けて、住民のニーズ（選好）が変化している。コミュニティで維持管理する公共水栓や深井戸施設に対して住民の関心が薄くなっており、共同管理が不要な給水施設や戸別の水栓接続を希望している。また、今後さらに民間施設による給水や戸別水栓の普及が見込まれるため、レベル1施設の持続的使用の見込みは低いといえる。このような急速な発展が見込まれる国や地域（特に首都圏）を事業対象とする際には、都市化に伴う社会環境の変化や所得向上に応じて、ニーズも急速に変化することを踏まえ、需要予測とニーズ調査を適切に行う必要がある。

【古井戸のリハビリの制約】

マリタイム州では、1980年代から数度にわたって実施された無償資金協力事業で、古井戸施設のリハビリを実施した。しかし、井戸の劣化、井戸孔内の水質汚染、古い施設の取り換えに必要なスペアパーツの入手不能、井戸施設の型式の製造停止、井戸の土地所有形態の変更などの問題があり、本リハビリ事業で取り換えられる井戸の型式が限られ、手押しポンプや足踏みポンプといった元々のタイプと同様のポンプを取り換えるといった単純な更新で対応した。足踏みポンプは、足で踏んで汲み出せる量が限られ、手押しポンプと比較すると水汲みに時間を要する上、妊産婦などの下腹部への負担の問題もある。同じタイプの施設の改修では、すでに人々の水汲み形態のニーズに即していなかったという点で、今後の教訓となりうる。古井戸施設の改修の際には、案件化に先立って、施設改修についてのフィージビリティ調査が必要である。

以上

水委員会における女性活用の事例

本事後評価調査では、村落給水事業における女性のエンパワメントおよび女性への正負のインパクトの事例についても調査¹を行った。

サバナス州とマリタイム州の160の本事業対象地域の水委員会の中で、女性委員長が運営する水委員会は1つのみであった。この委員会の運営は男女共同で行われており、村落の住民のニーズを反映したかたちで、給水施設がコミュニティの資産として生活環境改善のために、より積極的に活用されていた²。



サバナス州（レベル2施設）
ナノ村

通常、水委員会の委員の選出の方法は、伝統的首長（チーフ）による任命、村の有力者による決定が大半を占める。しかし、サバナス州タンジュアレ県ナノ郡ナノ村（裨益人口 3,946 人）では、水委員会の委員長選出の際に、7 人が立候補し、選挙で女性委員長が選ばれた。彼女以外はすべて男性の立候補者であった。この女性委員長はフランス語を理解するが、非識字であるため、水委員会の男性の書記役がフランス語の文書を記すことで補助し、問題なく水委員会の運営が行われていた³。貯水タンクの洗浄、公共水栓の維持管理などは徹底して行われていた。水

委員会の活動には住民男女が積極的に参加し、情報は住民男女の間で平等に共有されていた。

一方、他の水委員会では、通常、委員長や書記は男性が占め、女性を会計と衛生の担当委員とすることで、「女性が参加」しているとするが多かった。水委員会の意思決定については、委員長と書記に意思決定の権限が主にあり、女性委員は、会計と衛生担当となっているため、意思決定に関与できないばかりか、むしろ切り離されてしまっているケースが多く確認された。また、男性有力者が水委員会の主要な委員の大半を占める場合、女性の委員は、給水の事情について発言することは困難であることが確認できた。意思決定や資金の透明性も不明であるケースが確認された。それらの村々で行った女性へのグループインタビューでは、家父長的な役割分担が浸透しており、経済的な采配の権限も男性が持っている現状がうかがえた。女性は土地、資金、その他家族のことについて男性の意思決定に従い、意見を言うこともできないとの声が多く聞かれた。他方、ナノ村の場合、農村部に位置する村落と異なり、準都市部の交易路に位置し、歴史的にいろいろな民族との交易がなされてきたため、女性もその交易の影響を受け、経済社会参加の機会があったことも女性委員長の誕生の背景にあると推察される。



サバナス州（レベル2施設）
ボニヨ村

土地の有力者が地域に存在する状況において、権力関係で弱い立場の女性は、水委員会で意見やニーズを発言することが困難な場合が未だ多いものの、女性委員



マリタイム州（レベル1施設）
アペイエネ村

が、意思決定に参加して、施設の主な利用者である女性の立場から現場の水汲み場の状況についての意見や提案を発言することで、水委員会の機能がより活性化し、意思決定のプロセスや会計管理などの透明性を増していくことが、女性たちとのディスカッションやインタビューで確認された。このようなナノ村の事例から、コミュニティにおける施設の維持管理を持続的に進めていくためには、住民のニーズ、特に施設の主な利用者である女性のニーズを反映することが重要であることが確認された。

¹ 給水施設を運営・維持管理する住民および水委員会（AUSEPA も含む）のメンバーに対して、グループインタビューまたはフォーカスグループディスカッションを実施した。

² 委員長が女性であるナノ村では、給水の利用時間帯や公共水栓の追加場所（本事業の完了後、住民が州水衛生局の許可と指導のもとに行った追加工事）の決定の際に、住民男女の意見が、委員会の運営・維持管理に反映されていた。

³ 現地では部族語が使用されているが、公的文書はフランス語である。かつてフランス語で教育を受けられなかった女性は、フランス語表記が可能な書記に公的な文書作成を依頼する。

0. 要旨

本事業は、対象地域のカンビア・タウンにおいて給水施設の改修、整備を行うことにより、安全な飲料水の安定供給を図り、もって住民の生活と公衆衛生の改善に寄与することを目的として実施された。

本事業は、シエラレオネの開発政策や日本の援助政策における重点分野と整合しており、開発ニーズも高いことから、妥当性は高い。事業費は計画内に収まっているが、事業期間が若干超過したため、効率性は中程度である。本事業によって、浄水処理された、以前の水源に比べ安全な水が供給され一年を通して給水されているが、地域ごとに一日おきの限られた時間帯での給水となっている。事後評価時における給水人口については目標値である人口数を少し下回ったが、事業実施により大きく改善した。また、一人一日あたり給水量については目標値には達しなかったものの、公共水栓利用者に限定すれば設定された給水量の目標値を大きく下回ってはいない。なお、公共水栓については設置された100カ所の内96カ所が稼働している。衛生状況の改善や水質の改善から水因性疾病の減少、水汲み労働の軽減等の正のインパクトが発現した。本事業の実施により一定の効果の発現がみられたものの、地域ごとに1日おきの限られた時間帯での給水となっていたため、有効性・インパクトは中程度である。運営・維持管理の技術面に関する大きな問題はみられないが、体制、財政の持続性は中程度であり、施設・機材の運営・維持管理状況は一部課題があるため、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. 案件の概要



事業位置図



本事業により建設された浄水場

1.1 事業の背景

シエラレオネでは 1991 年から10 年続いた内戦¹により、社会基盤施設の多くが壊滅的な打撃を受け、十分なサービスが提供されない状態であった。給水分野については、1970～80 年代にかけて世界銀行やフランス、日本等の協力の下、地方都市にて急速ろ過浄水システムを備えた給水施設が建設・運転されていたが、いずれの都市の給水施設も内戦によって破壊され、本事業計画時には運転できない状況となっており、同国の給水率は低い水準に留まっていた。本事業の対象地域であるカンビア・タウン²はカンビア県の県庁所在地であるものの、住民の6割が素掘り井戸やハンドポンプ付井戸を利用していた。素掘り井戸については、乾期には濁水となるほか、生活污水等の浸透により水質にも問題があり、水因性疾病の原因となっていた。また、住民の残りの4 割は不衛生な河川や小川の水を利用していた³。

JICAは、同県内のロクプールにおいて技術協力プロジェクト「カンビア県給水体制整備プロジェクト」（2006年12月～2008 年12月）を実施し、給水施設を緩速ろ過法⁴の浄水施設として復旧し、水道公社の設立を通じた水道事業運営能力の強化を支援した実績がある。これらの活動は、戦後のシエラレオネ政府の水・衛生分野の政策である地方分権化や独立採算を原則とする運営等に沿った地方都市の水道事業に係るモデルの構築を目指すものであった。シエラレオネ政府は、上記のモデルを地方都市の水道施設整備の手法として全国に普及する意向を示し、カンビア・タウンの水道施設整備につき、無償資金協力で本事業の実施を要請した。

1.2 事業概要

シエラレオネのカンビア県カンビア・タウンの対象地域において、給水施設の改修、整備を行うことにより、安全な飲料水の安定供給を図り、もって住民の生活と公衆衛生の改善に寄与する。

供与限度額／実績額	805 百万円／703 百万円
交換公文締結／贈与契約締結	2011 年 1 月／2011 年 1 月
実施機関	水資源省 ⁵
事業完了	竣工 2013 年 1 月
案件従事者	本体 大日本土木株式会社

¹ 2002 年 3 月 1 日に内戦終結。

²カンビア・タウンはカンビア 1～3 の 3 地域から成り、本事業の対象地域は、カンビア 1（旧市街地）とカンビア 2（新市街地）という 2 地域である。実施コンサルタントによると、対象地域外であるカンビア 3 は、計画時は 10 軒程度の集落であった。ただ、事後評価時にはカンビア 3 の人口は約 1,000 人まで増加し、住民は水源として河川や小川、伝統的井戸を利用しており、安全な給水が求められていた。

³ 準備調査報告書。

⁴ 砂と砂利で作られたろ過層と表層に自然発生した微生物膜に原水をゆっくりと通過させてろ過する浄水処理方法。薬品を多用する急速ろ過法のように短時間での浄水処理はできないが、運転・維持管理は容易かつ安価であるため、原水水質・水量等の条件が満たされれば、技術力・資金力ともに乏しい途上国には適した浄水処理方法。（出所：JICA マルチメディア教材「緩速ろ過法 ～安全でおいしい水を求めて～」）

⁵ 計画時はエネルギー水資源省水道局であったが省庁再編により 2013 年 1 月より水資源省となった。

	コンサルタント	株式会社エイト日本技術開発
	協力準備調査	2010年4月～2011年1月
	関連事業	専門家派遣 ⁶ 「地方都市における給水業務関連職員の能力強化」 (2012年2月～2013年3月) 技術協力プロジェクト 「カンビア県給水体制整備プロジェクト」 (2006年12月～2008年12月)

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

住田 康雄 (グローバルリンクマネジメント株式会社)

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2016年7月～2018年2月

現地調査：2016年11月5日～11月19日、2017年3月11日～3月21日

3. 評価結果 (レーティング：C⁷)

3.1 妥当性 (レーティング：③⁸)

3.1.1 開発政策との整合性

本事業計画時、シエラレオネ政府の開発政策である「貧困削減戦略文書」(The Poverty Reduction Strategy Paper)の第1次(2005年)及び第2次(2008年)では、“地方及び都市部の貧困なコミュニティへの安全な給水及び衛生施設の建設”、“内戦によって被害を受けた既存給水施設の復旧と再建”、“飲料水の水汲みと貯水に係る衛生改善及び啓発”を掲げていた。事後評価時における「貧困削減戦略文書」(2013年～2018年)では“管路給水の拡大と安全な飲料水へのアクセス向上”を掲げている。

水セクターの政策に関しては、計画時に策定された「国家水衛生政策」(2008年)において、給水方法としてハンドポンプ等の点源水源による給水よりも管路給水を推奨していた。なお、同政策は2015年までの戦略を掲げているが、事後評価時点では同戦略の結果検証を行っている段階で、更新されていない。

また、シエラレオネでは、2014年からの西アフリカエボラ出血熱流行時⁹に「国家エボ

⁶ カンビア県は、給水施設の運営・維持管理組織であるカンビア水道公社を新たに設立する必要があった。カンビア水道公社は技術面や運営面での能力強化が求められ、また、給水施設の供用開始後もしばらくは運営・維持管理に係る指導やモニタリングを継続する必要があったことから、技術協力スキームである個別専門家が派遣された。同専門家派遣に係るプロジェクト目標は“カンビア水道公社における適切な運営手法が確立され、持続的に給水が行われる体制が整備される。”であり、活動としては、カンビア水道公社の設立支援から職員の教育、水道事業の住民への周知や水道料金支払いの必要性、衛生に係る啓発活動等が含まれる。

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 世界保健機関 (World Health Organization、以下、「WHO」という。)によるシエラレオネの流行終息宣言は2015年11月7日。しかし、その後、新たな感染者が確認されWHOは2016年3月17日に2度目の流行終息宣言を出している。

ラ復興戦略」(National Ebola Recovery Strategy for Sierra Leone)を策定した。その第一段階が「The 6-9 months Recovery Programme」(2015年7月～2016年3月)として実施され、事後評価時には第2段階として「The 10-24 months Recovery Programme」(2016年4月～2017年6月)が実施中であった。これらのプログラムでは、地方給水セクターの政策目標として、2017年6月までに「安全な水を地方の700,000人へ供給する」ことが掲げられている。

以上より、本事業は、計画時と事後評価時において、シエラレオネ政府の開発政策と整合している。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

シエラレオネでは、給水施設が内戦中に破壊され、そのほとんどは復旧されていないままであったため国民の多くは安全な水にアクセスできず、不自由な生活を余儀なくされていた。計画時、本事業の対象地域であるカンビア・タウンには、1970年代に建設された給水施設があったが、運転できない状態であった。このため、住民の84%は不衛生な素掘りの伝統井戸(44%)や河川・小川の水(40%)を給水源としており、比較的衛生的と考えられるハンドポンプ付の深井戸を利用できる住民はわずか16%であった¹⁰。

事後評価時、同地域では建設された給水施設により浄水処理が実施され、事業実施前の不衛生な給水に代わり、以前の水源に比べ安全な給水が実現している。ただし、地域ごとに1日おきの給水となっており、また、近年の人口増加により給水施設が必要とされる地域が拡大する等、さらなる給水量の増加、給水施設の建設が必要とされている。なお、計画時より、都市部に比べ地方部における給水率は低く、事後評価時においても給水率の向上は課題となっていた¹¹。

以上より、計画時、事後評価時点ともに、同地域における給水サービスの拡大と改善に対するニーズは高く本事業の整合性は高い。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

計画時の対シエラレオネ支援の重点開発課題「地方農村開発」のうち、本事業は「カンビア県地域開発支援プログラム」に位置付けられ¹²、同地域の生活環境の改善に寄与するものであった。また、本事業は、2008年の第4回アフリカ開発会議(TICAD IV)で採択された横浜行動計画¹³における「水と衛生」分野の達成目標や日本が重視するミレニアム開発目標¹⁴の達成との強い関連性が認められた。

以上より、本事業の実施は、シエラレオネの開発政策、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。

¹⁰ 準備調査報告書。

¹¹ 都市部は47%(2008年)から85%(2015年)。地方部は32%(2008年)から49%(2015年)。(出所:水資源省)

¹² 事業事前評価表。

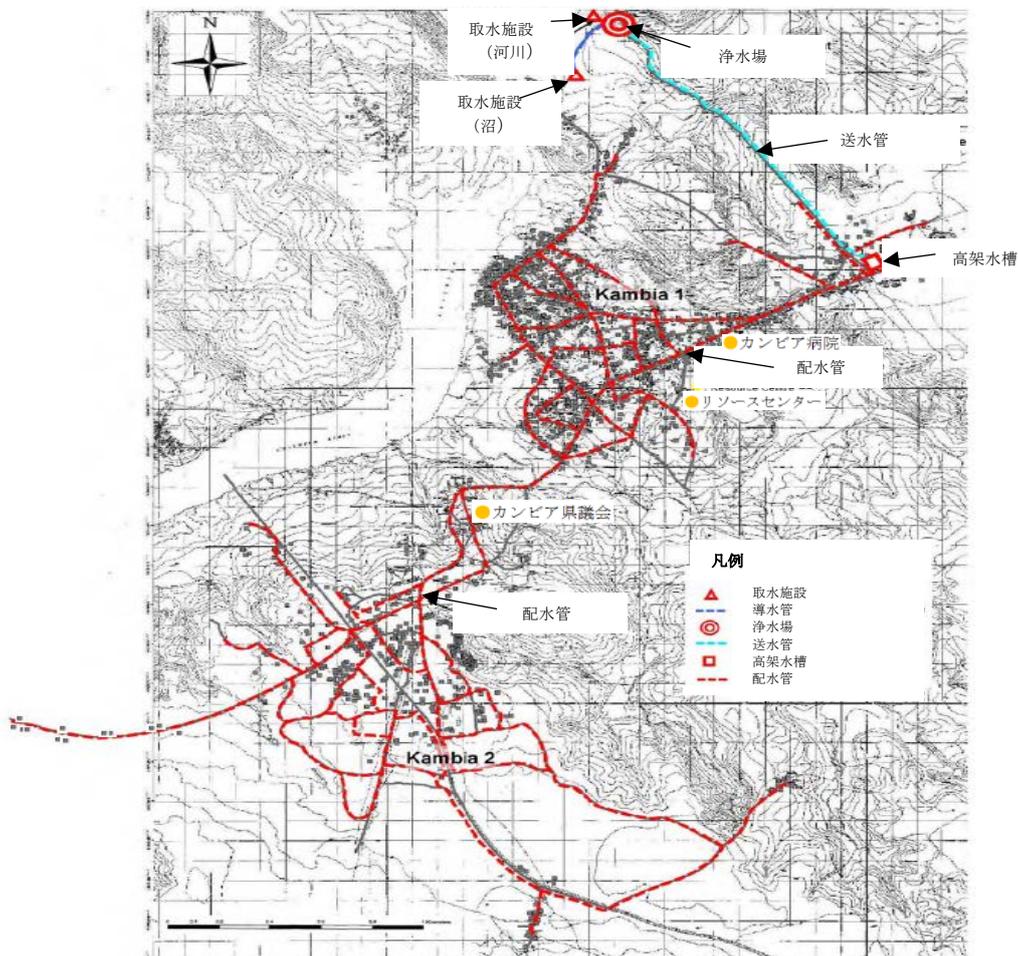
¹³ Tokyo International Conference on African Development(TICAD)IV 横浜行動計画2008年5月

¹⁴ ターゲット7.C:2015年までに、安全な飲料水及び衛生施設を継続的に利用できない人々の割合を半減する。

3.2 効率性（レーティング：②）

3.2.1 アウトプット

本事業では、取水した原水を浄水場で処理し、高架水槽から送水管、配水管を通じ、公共水栓を通して対象地域の住民に給水する施設を建設、設置した¹⁵。取水施設は、季節的な水量と水質（濁度）の変動に応じて河川及び沼¹⁶の2つの水源から選択的に取水する手法により2施設を建設した。浄水については、簡便で安価な費用で運転・維持管理が可能な緩速ろ過法を採用した。住民への給水については蛇口ハンドルが3つ付いた3栓タイプの公共水栓を計100カ所設置し、各戸給水栓としては公共施設であるカンビア病院、カンビア県議会、リソースセンター¹⁷の3カ所に対し給水栓を接続した。なお、本事業完了後に行われた一般住宅及びその他の施設への給水栓接続は、シエラレオネ側で行われた。また、浄水場の運転要員宿舎、本事業開始後の各戸給水栓のための一部機材等が支援された。



出所：準備調査報告書

図1 本事業の対象地域とアウトプット

¹⁵ 既存施設（取水施設、浄水施設、高架水槽、送配水管、公共水栓等）については内戦中の破壊や維持管理されないまま長期間放置されていたため劣化が著しく、活用できる施設はほとんどなく、一部のみ（原水導水路、ポンプ吸水槽の付帯設備、運転要員の宿舎や倉庫の基礎部分等）改修して活用した。

¹⁶ 本事業で取水先とした沼は、地形的に低い位置にある湿地で、乾期は濁っていてほとんど流れはないが、雨期には清澄で豊富な地下水が流出する。

¹⁷ 公民館。地域住民の研修、コミュニティ活動、催事等に利用される。

【日本側】

日本側のアウトプットは、表 1 に示すとおりである。すべて計画どおりに実施された。

表 1 日本側のアウトプットの計画と実績

計画項目	計画内容	実績
1.取水施設	ポンプ：0.84 m ³ /分×14.8m×3.7KW×2 台（河川） ポンプ：0.84 m ³ /分×17.5m×3.7KW×2 台（沼）	計画どおり
2.導水施設	導水管： DCIP φ 150mm×100m（河川～浄水場） 導水管： DCIP φ 150mm×400m（沼～浄水場）	計画どおり
3.浄水施設	浄水能力： 1,200 m ³ /日 着水井： 22 m ³ ×1 池 普通沈殿池： 400 m ³ ×2 池 緩速ろ過池： 60 m ² ×4 池 浄水池： 150 m ³ ろ過砂洗浄乾燥床： 84 m ³ ×1 床 ろ過砂洗浄設備： 1 基 消毒設備： 2 台 排水排泥池： 9 m ³ ×1 池 発電機： 60KVA×3 台 場内照明設備： 外灯（水銀灯）、室内照明一式	計画どおり
4.送水施設	ポンプ： 0.42 m ³ /分×60.9m×11KW×3 台 送水管： DCIP φ 200mm×1,715m（浄水場～高架水槽）	計画どおり
5.配水施設	高架水槽： 400 m ³ ×1 基 配水管： PVC φ 250mm～75mm×29km 公共水栓： 100 カ所（3 栓タイプ） 各戸給水栓： 3 カ所（カンビア病院、カンビア県議会、リソースセンター）	計画どおり
6.建屋	取水ポンプ小屋： 2 棟（3.0m×5.0m） 発電機室： 1 棟（10.0m×7.0m） 倉庫： 1 棟（12.0m×6.0m） 運転要員宿舎 1： 1 棟（18.0m×7.5m） 運転要員宿舎 2： 1 棟（22.0m×8.2m）	計画どおり
7.機材	水道メーター： φ40mm×30 セット 配管材： 上記水道メーター設置用配管材一式 工具類： 配管工事、電気工事及び機械工事に用各 1 セット	計画どおり

出所：JICA 提供資料、先方機関質問票回答、本事業実施コンサルタントへの聞き取り調査

【シエラレオネ側】

シエラレオネ側の負担事項は、表 2 に示すとおりである。すべて計画どおりに実施された。

表 2 シエラレオネ側負担事項の計画と実績

計画	実績
1. 本事業の施工に必要な資材置場等の仮設用地（約 5,000 m ² ）の提供	計画どおり
2. 給水施設の建設用地の確保 ・取水施設 / 浄水場 / 高架水槽 / 公共水栓	計画どおり
3. 浄水場内の既存浄水設備（高速沈殿池、圧力式ろ過タンク、浄水槽、高架水槽）及び既存建屋4棟（基礎は除く壁のみ）の撤去	計画どおり
4. 既存高架水槽（鋼製架台及びタンク部分）の撤去	計画どおり
5. 他国から輸入する工事に資機材に対する速やかな通関手続き及び免税措置、国内輸送の促進	計画どおり

6. 無償資金協力で負担されない本事業の実施に必要な以下の費用負担。 ・エネルギー水資源省のプロジェクト運営管理費用 ・カンビア県議会のプロジェクト運営管理費用 ・カンビア水道公社の当面の運転・維持管理に必要な運営資金	計画どおり
7. 契約に基づく資機材及びサービスの調達に対してシエラレオネ国内で課せられる関税、内税及びその他の賦課の免除	計画どおり
8. 契約に基づいて業務に従事する日本人に対する入国許可及び滞在許可の便宜供与	計画どおり
9. 本事業で整備される施設の適切な運転・維持管理と有効活用	計画どおり
10. 銀行間協定 (B/A) に基づく銀行業務に対し、日本の銀行に支払う授権証 (A/P) の通知手数料及び支払い手数料の負担	計画どおり

出所：JICA 提供資料、先方機関質問票回答、本事業実施コンサルタントへの聞き取り調査

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

表3 に示すとおり、日本側の事業費は計画内に収まった（計画比 86%）。これは円高の影響によるものであり¹⁸、工事や施設の品質管理や質の低下は生じていない。シエラレオネ側の事業費負担総額は不明であるが、シエラレオネ側の負担とされた事項及びそれに伴う経費は計画どおり実施された。

表3 事業費の計画と実績

	計画	実績	計画比
日本	805百万円	703百万円	86%
シエラレオネ	16百万円	不明	—
合計	821百万円	不明	—

出所：JICA 提供資料、先方機関質問票回答、本事業実施コンサルタントへの聞き取り調査結果

3.2.2.2 事業期間

事業期間は、計画していた 22 カ月¹⁹より 1 カ月遅延して 23 カ月²⁰を要し、計画比 105% で若干超過している。設計期間は計画どおりであったものの施工期間が延長となった。施工の遅延の理由は、対象地域で国道が新設されるにあたり、シエラレオネ側から同国道を配水管が横断するための道路下の管路の事前設置が約束されていたものの対応が行われず、道路開削に係る再度の協議と許可の取付けのための期間が必要となり、配水管敷設に計画以上の工期を要したためである。

以上より、本事業の事業費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。

¹⁸ 基本設計時 1US ドル=92.13 円、実施設計時 1US ドル=83.53 円で積算が行なわれている。

¹⁹ 本評価では、事業開始の起点を詳細設計開始で揃えた。準備調査報告書に記載された工程表によれば、計画時の事業期間は、設計期間 3.5 カ月、施工期間 18.0 カ月（入札業務の 2.0 カ月を含む）、合計 21.5 カ月であり、実施コンサルタント契約月（2011 年 3 月）から両端月入力で計算すると 22.0 カ月となる。なお、事前評価表では、実施期間は 21 カ月とあり、開始始点を贈与締結月（2011 年 1 月）とした場合、実際の事業期間は 24 カ月（計画比 109%）となる。

²⁰ 2011 年 3 月 14 日（コンサルタント契約日）から 2013 年 1 月 21 日（竣工日）までの 23 カ月。

3.3 有効性²¹（レーティング：②）

3.3.1 定量的効果

計画時に設定された給水人口及び一人一日あたり給水量を主要指標とする²²。

3.3.1.1 給水人口²³

本事業で目指していた給水人口（安全な水にアクセスできる人口）の目標値は 30,000 人（事業完成後 3 年）である。これは、計画時に設定された基準値である人口²⁴及び人口増加率から算出された対象地域の推定人口に加え、同地域の非定住人口（短期滞在者）²⁵として 5,000 人が加算された数値である。

シエラレオネでは 2015 年 12 月に国勢調査が実施されており、シエラレオネ統計局によると、カンビア・タウンの人口は 21,027 人²⁶である。事後評価時における実績値として、人口増加率を踏まえ、対象地域として含まれないカンビア 3 の人口（約 1,000 人）を引くと 2016 年の対象地域（カンビア 1 及びカンビア 2）の人口は推計 20,721 人となり、同人口に水資源省の推計値である非定住人口としての 5,000 人を加算²⁷すると推計 25,721 人（計画比 86%）となる。

表 4 対象地域の給水人口

	基準値	目標値	推計値	
	2010 年	2016 年	2013 年	2016 年
	計画年	事業完成 3 年後	事業完成年	事業完成 3 年後
給水人口 (カンビア 1 及び カンビア 2)	3,400 人 (ハンドポンプ付井 戸の利用人口)	30,000 人	23,507 人	25,721 人

出所：シエラレオネ統計局提供の数値（2015年国勢調査）より算出。

3.3.1.2 浄水処理された安全な水の一人一日あたり給水量

本事業では計画時に事業完成後 3 年（2016 年）における給水量を一人一日 36 リットル

²¹ 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。

²² 事業事前評価表では、指標として給水人口のみが設定されているが、準備調査報告書において、給水人口及び一人一日あたり給水量が主要指標として設定されている。

²³ 実施機関によると対象地域であるカンビア 1 及びカンビア 2 の住民すべてが裨益対象（給水人口）になるとのこと。カンビア・タウンから外れた村も対象となっているが 4 世帯のみである。

²⁴ シエラレオネ側の要請書によると、2007 年の人口を 20,000 人としているが、事後評価時、シエラレオネ統計局に確認したところ 2007 年の人口は 12,503 人（2004 年に実施された国勢調査からの推計値）であった。なお、2015 年に実施された国勢調査の結果（21,027 人）に照らし合わせると、要請書に記載された 20,000 人は実際より多く、統計局の 12,503 人は少ないと評価者は考えている。

²⁵ 水資源省への聞き取り調査によると、カンビア県は隣国ギニアとの国境に接しておりシエラレオネとギニアを行き来する商人、運送業者やそれら関係者等のカンビア・タウンにおける短期滞在者が存在することから、この人口を推計し 5,000 人/年にしたとのこと。なお、水資源省によると、同人口の算出根拠に伴う数値はなく、計画施設の規模も踏まえ算出した推計値であるとの回答であった。

²⁶ シエラレオネ統計局によると、同人口はカンビア・タウンを構成するカンビア 1~3 の合計である。また、シエラレオネ統計局（カンビア県支所）によると、カンビア 3 の 2016 年の人口は推計約 1,000 人との回答。なお、人口増加率は 3.3%（カンビア県を含む北部州）とのこと。

²⁷ 目標値には非定住人口として算出された 5,000 人が含まれることから、事後評価時の数値についても同 5,000 人を加算することとする。

²⁸としていた。

事後評価時、財務上の理由から対象地域であるカンビア・タウンのカンビア1とカンビア2に対し、それぞれ一日おきの給水となっており、その給水量は450 m³/日（450,000 リットル/日）である。推計人口は25,721人、カンビア1とカンビア2への一日おきの供給なので、対象人口の一人一日あたりの給水量は15.8 リットル²⁹（計画比44%）と推計される。

表5 浄水処理された安全な水の一人一日あたり給水量

	基準値	目標値	推計値
	2010年	2016年	2016年
	計画年	事業完成3年後	事業完成3年後
一人一日あたりの給水量	0 リットル	36 リットル	15.8 リットル

出所：先方機関質問票回答より算出。

なお、一人一日あたり給水量の目標値の算出は、国家水衛生政策に沿い、公共水栓利用者の給水原単位を20 リットル/人/日、各戸給水栓利用者については60 リットル/人/日で計算された。本事業による各戸給水栓利用者が60 リットル/人/日の水利用であった場合、水利用者の99%を占める公共水栓利用者については15.4 リットル/人/日と推計され³⁰、公共水栓利用者に限定すれば、設定された給水量の目標値を大きく下回っていないと推測される。

3.3.1.3 施設能力（給水量）

本事業により施設能力1,200 m³/日の給水施設が建設された。事後評価時、一日あたり給水量は450 m³/日であり、給水時間はおおむね午前中の4時間となっていた³¹。施設能力は給水人口目標と一人一日あたり給水量目標を基に算出³²・設計されており、事後評価時点での人口及び公共水栓と各戸給水栓の比率から算出すると一日あたり給水量としては約580 m³/日が求

²⁸ 公共水栓を20 リットル/人/日、各戸給水栓（住宅）を60 リットル/人/日と計算している。その上で水資源省が定めた地方都市における公共水栓と各戸給水栓の望まれる比率である60:40を適用し、20 リットル/人/日×60%+60 リットル/人/日×40%=36 リットル/人/日となっている。

²⁹ シエラレオネ統計局にカンビア1とカンビア2の人口比率について確認するも“同程度”であるとの回答であり、その比率は特定出来なかった。よって、同算出についてはカンビア1とカンビア2の人口を同程度として算出している。給水量450,000×0.9（漏水率10%）÷対象地域人口（25,721÷2）=31.5 リットル/人/日。ただし、一日おきの供給であることから一日あたりでは31.5÷2=15.8 リットルとなる。なお、漏水率については現地では確認できなかったため、計画時に設定された率を用いている。

³⁰ 事後評価時点における人口25,721人の内、各戸給水栓利用者は192人（32戸×一世帯6人（シエラレオネ統計局））、よって公共水栓利用者は25,529人となる。（450,000 リットル×0.9（漏水率10%）-（192×60 リットル））÷25,529=15.4 リットル。ただし、住宅以外に接続された各戸給水栓（事業所や学校等）については、給水量データが確認できなかったため考慮されていないことに留意が必要である。

³¹ 浄水場から高架水槽を通しての給水自体は午前6時～10時位で終了するが、配管を通じて供給される公共水栓では午前10時以降も水汲みが可能である。水汲みができなくなる（水が出なくなる）時間は、公共水栓の場所（高低差）によるがおおむね13時にはほぼすべての公共水栓で水が止まる。

³² 30,000人（目標給水人口）×36 リットル/人/日=1,080,000 リットル/日（計画給水量）
1,080,000 リットル/日÷0.9（漏水率10%）=1,200,000 リットル/日（1,200 m³/日）

められるも、必要とされる給水量の約 78%にとどまっていた³³。求められる給水量に達していない主な理由は、施設稼働に必要な燃料購入³⁴等の資金不足による給水時間の制限である。

3.3.1.4 水栓の稼働状況

本事業では、住民への給水施設として公共水栓 100 カ所を設置し、各戸給水栓の接続に関しては県内のカンビア病院、カンビア県議会、リソースセンターの 3 カ所の公共施設のみとし、一般住宅及びその他の施設への接続はシエラレオネ側の負担で行われた。以下にその稼働状況を述べる。

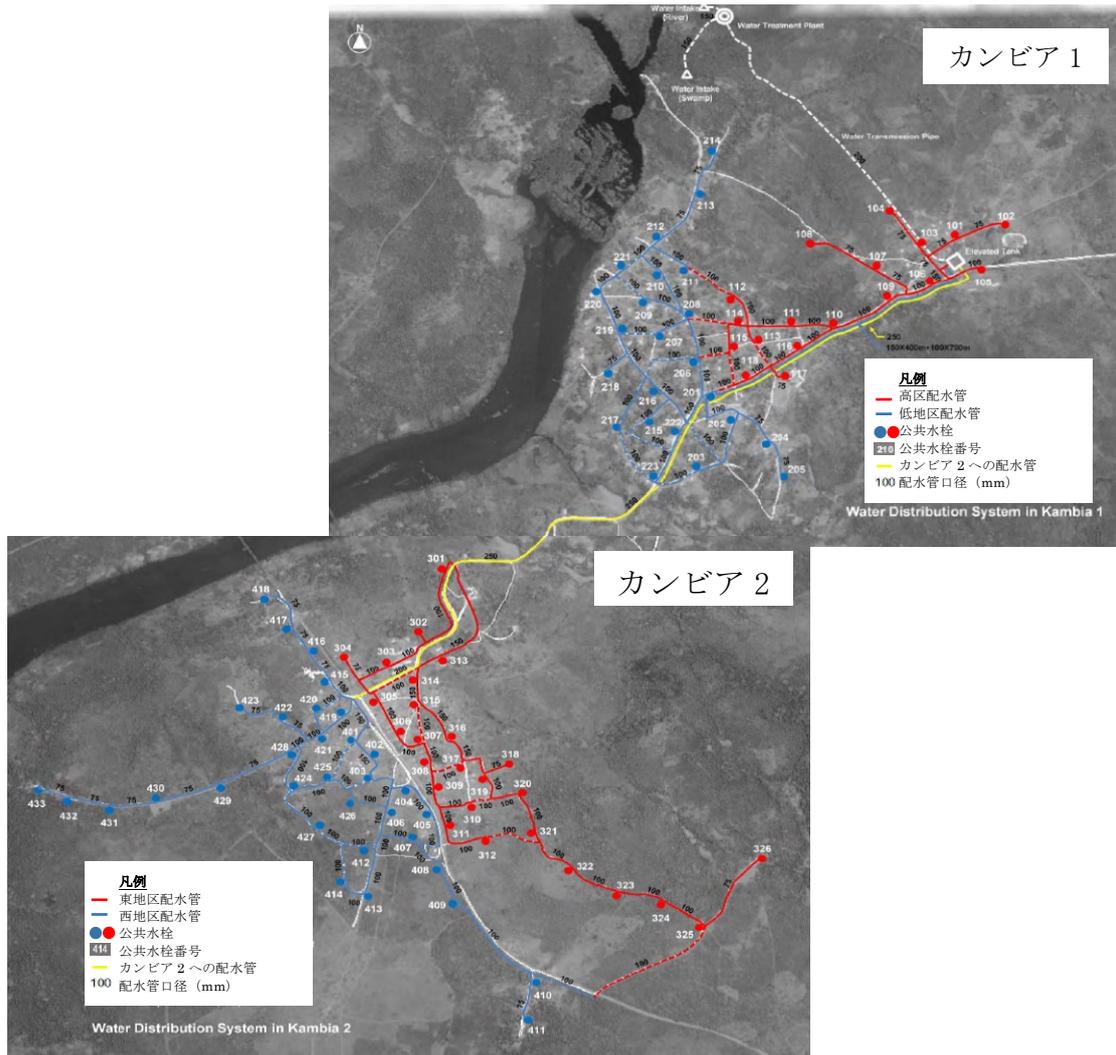
公共水栓

図 2 に示すように、カンビア 1 は標高差があるため、給水の安定性の観点から配水区を「高区」と「低区」に分けて配水するように計 41 カ所の公共水栓を設置した。一方、カンビア 2 は幹線道路によって配水区が二分されるため、同道路を境に配水区を「東地区」と「西地区」に分け、ブロック別に給水できるよう計 59 カ所の公共水栓を設置した。

]

³³ 必要給水量は、 $(192 \text{ (各戸給水栓利用者)} \times 60 \text{ リットル/人/日} + 25,529 \text{ (公共水栓利用者)} \times 20 \text{ リットル/人/日}) \div 0.9 \text{ (漏水率 10\%)} = 580,111 \text{ リットル}$ 。よって、必要給水量 (580,000 リットル) のうち、実際の給水量 (450,000 リットル) は約 78%と推計される。ただし、住宅以外に接続された各戸給水栓 (事業所や学校等) の給水量データについては確認出来なかったため、必要給水量は 580,111 リットル以上になると推測される。

³⁴ カンビア・タウンは商用電力化がされておらず、浄水場における発電機を稼働するために燃料 (軽油) が必要となる。



出所：準備調査報告書

図 2 カンビア 1 及びカンビア 2 の公共水栓配置図

事後評価時点において、本事業で建設された 100 カ所のうち、96 カ所の公共水栓が正常に稼働していた（蛇口ハンドル以外からの水漏れもなく問題なく給水されていた）。表 6 で示すように、カンビア 1 ではすべての公共水栓が稼働しており、カンビア 2 では 4 カ所が非稼働であった。故障している公共水栓はなく、非稼働の理由としては、3 カ所については利用者数が少ないこと、また、1 カ所についてはポンプアテンダント³⁵が配置されておらず給水を止めていた。

³⁵ ポンプアテンダントはコミュニティからの推薦によって選出され、公共水栓 1 カ所に 1 名の配置となる。

表6 公共水栓の稼働数

		総数		稼働		非稼働	
カンビア1	高区	18	41	18	41	0	0
	低区	23		23		0	
カンビア2	東地区	33	59	31	55	2	4
	西地区	26		24		2	
計		100		96		4	

出所：先方実施機関への聞き取り調査結果、現地調査結果

各戸給水栓

事後評価時、本事業で接続した3カ所（カンビア病院、カンビア県議会、リソースセンター）の給水栓は正常に接続され、給水していることが確認された（ただし、リソースセンターについては常時利用される施設ではないため、施設利用時のみ開栓される）。

また、上述の3カ所を含め、事後評価時には表7に示すとおり、新たな給水栓が接続され、給水されていた。

表7 各戸給水栓の接続状況

	給水栓接続先	接続数
クラスA ³⁶	飲料水販売会社	2
クラスB	ホテル	1
クラスC	事業所及びゲストハウス (病院、カンビア県議会、リソースセンター等の公共施設を含む)	24
クラスD	学校	2
—	住宅	32

出所：先方実施機関への聞き取り調査結果

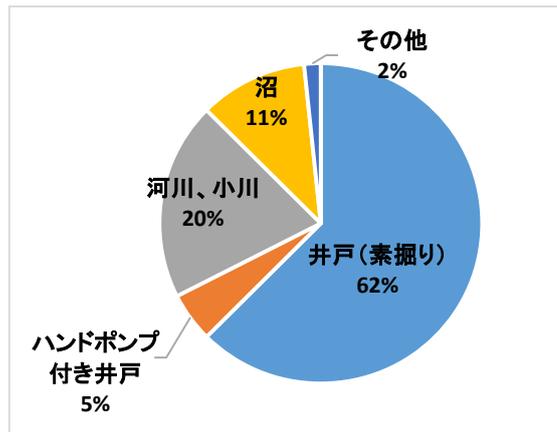
3.3.2 定性的効果（その他の効果）

3.3.2.1 水質の改善

受益者調査³⁷（公共水栓利用者）で公共水栓の水質について確認したところ、回答者の100%から、以前利用していた水源よりも水質が改善したとの回答を得た。なお、回答者が以前利用していた水源は図3のとおりである。

³⁶ 各戸給水栓の対象施設は水利用料金（定額料金制）の徴収額別にクラス分けされている。なお、住宅についてはメーター制での水利用料金徴収システムであることからクラスは設定されていない。

³⁷ 2016年11月14日～18日まで、カンビア・タウンにおいて実施した。本事業による地域ごとの公共水栓の設置数の比率を考慮し、カンビア1で49名、カンビア2で71名、計120名の水利用者（公共水栓へ水汲みに来た者）及び各戸給水栓（住宅）に関しては25名に対し調査員による個別面接聴取を実施した。公共水栓の水利用者に関しては1サイトにつき1名～2名、計120の有効回答数、各戸給水栓（住宅）の利用者に関しては各戸1名からの回答、計25の有効回答数を得た。なお、公共水栓利用者の年齢は、10代10.8%、20代42.5%、30代21.7%、40代14.2%、50代9.2%、60代0.8%、70代以上0.8%であり、性別は男性が36.7%、女性が63.3%であった。各戸給水栓（住宅）の回答者の年齢は、10代8.0%、20代32.0%、30代16.0%、40代12.0%、50代20.0%、60代8.0%、70代以上4.0%であり、性別は男性が36.0%、女性が64.0%であった。



出所：受益者調査

図3：水質が改善したと回答した住民（公共水栓利用者）が以前利用していた水源

現場視察の際に水利用者に聞き取りを行ったところ、本事業で設置された公共水栓の水質については、供用開始から事後評価時まで水質の変化はなく、以前利用していた水源よりも改善された水質を維持しているとの回答であった。

ただし、事後評価時における現場視察及び先方実施機関への聞き取り調査によると、浄水場では塩素による殺菌処理が行われており「以前の水源に比べ安全な水」が供給されているものの、浄水場や末端水栓での定期的な水質検査は実施されていない。

また、事後評価時には地域ごとに1日おきの給水となっていたことから、受益者調査でも「他の水源を利用しているか」の問いには、「利用している」が64%（77人）と約3分の2の住民が他の水源も利用していた。なお、他の水源利用の理由としては、「洗濯のために他の水源を利用」が49%（38人）と最多であった。



公共水栓を利用する住民



小川で洗濯する住民

3.3.2.2 供給水量と安定的供給の状況

本事業実施前、カンビア・タウンには給水施設は井戸、もしくは河川や沼等しかなく、乾期には渇水となる等、その供給は不安定であり、利用水量も一定ではなかった。本事業では、2カ所の取水先から、水量、またそれに伴う濁度³⁸を踏まえ取水先が選択されており、季節に関わらず一年を通して給水が実施可能な仕組みとなっている。受益者調査（公共水栓利用者）でも1名の回答者を除き、「以前の水源を利用していた時よりも利用水量は増えている」と回答（99%）があった。本事業で設置された公共水栓と、以前の水源を併用する住民は多いものの、事業実施前と比べ、住民の利用水量は増加し、供給状況は改善している。

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

3.4.1.1 水源までの距離

本事業では公共水栓を約200mごとに1カ所設置しており、受益者調査（公共水栓利用者）でも表8のように79%が100m未満との回答であった。また、全体の93%（111名）の回答者が「以前の水源に比べ距離が縮まった」との回答であった。本事業後、距離の短縮の効果があったことが推測される。

表8 公共水栓までの距離

	50m 未満	50～100m 未満	100～200m 未満	200m～
回答数	57	37	15	11
%	48	31	13	9

出所：受益者調査

注）%は小数点第一位を四捨五入したことから合計で101%となる。回答者には距離の変化がなかったと回答した9名、増加したと回答した2名を含む。

3.4.1.2 水汲み時間

受益者調査（公共水栓利用者）では水汲み時間について、回答者全員が「以前に比べ時間が縮まった」と回答している。なお、水汲みにかかる時間は表9に示すとおりとなっており75%が20分未満と回答している。計画時に実施された調査では、水汲み時間が20分未満と回答したのは67%であった。受益者調査では異なる地域・住民を対象としているため結果の解釈には留意が必要であるが、本事業後、水汲み時間短縮の効果があったことが推測される。

³⁸ 緩速ろ過法の場合、取水する原水の濁度が低いことが適用の条件となる。しかし、取水先である河川の濁度が高く利用できない時に沼の流量も十分でなく利用できない等の問題が想定された。よって、原水の濁度を緩速ろ過法に適した濁度まで下げる効果が確認されている普通沈殿池を緩速ろ過池の前処理施設として設け、常に低い濁度となる仕組みとした。（出所：準備調査報告書、実施コンサルタント聞き取り調査）

表9 水汲み時間

	10分未満	10～20分未満	20～30分未満	30分～
回答数	37	53	24	6
%	31	44	20	5

出所：受益者調査

注) 一日あたりの水汲み時間

3.4.1.3 水汲み労働の軽減と余剰時間の活用

水源までの距離及び水汲み時間の短縮が推測されること、また、現場調査における住民への聞き取り調査からも水汲み労働の軽減があったことが確認できた。水汲み時間の短縮による余剰時間は長時間にわたるものではないが、受益者調査で水汲み時間が短縮したという回答者に短縮した時間の活用について確認したところ（複数回答）、家事（84%）、休息（84%）、また、非農業の収入活動³⁹（63%）、農業（27%）であった。

3.4.1.4 子どもの生活への影響

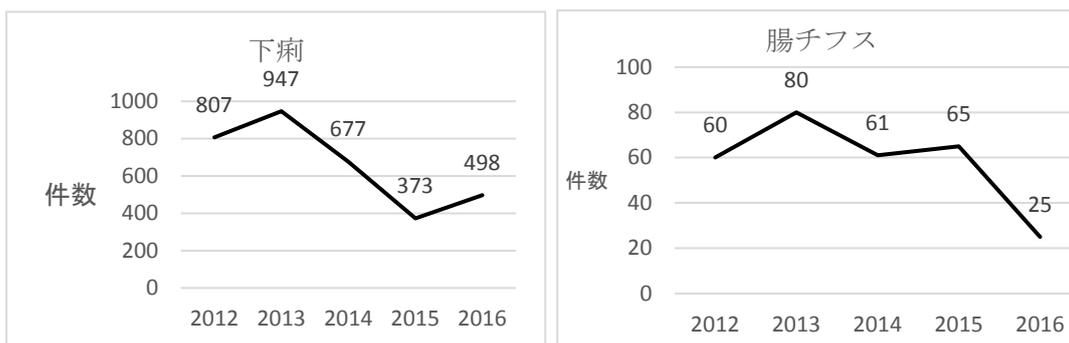
受益者調査（公共水栓利用者）で子どもの生活に影響があったとした回答者の回答内容（複数回答）としては「学校で過ごす時間の増加」（97.5%）と「勉強時間の増加」（95.8%）が最も多く、現場調査時の住民への聞き取りでも、公共水栓の設置による水汲み労働の軽減に伴い子どもに水汲みを手伝ってもらわなくてもよくなった分、子どもには学業をさせるとのことであった。ただし、子どもの生活にどれくらいの余剰時間が生じ、学校で過ごす時間や勉強時間の増加がどれほどあったのかは確認できなかった。

3.4.1.5 水因性疾病の減少

本事業による施設の供用後、水利用料金が必要なことから、受益者調査や水利用者への聞き取り調査によると、洗濯については以前の水源を利用する住民もいたものの、飲用・調理についてはおおむね公共水栓からの水が利用されていた（91%）。受益者調査（公共水栓利用者）でも本事業後の水因性疾病の減少について確認したところ、“確実に減った”との回答が93%であった。（7%は“わからない”との回答であった。）事後評価時にカンビア県保健運営チーム（District Health Management Team、以下、「DHMT」という。）に確認したところ、カンビア・タウンにおける水因性疾病⁴⁰の発生は図4のとおりであり、カンビア・タウンにおいて本事業実施前（2012年）に比べ疾病の発生が低減したことが確認された。

³⁹ 現場調査時に確認したところ、マーケットでの物売りの時間や売店に居る時間を少しでも増やしたいとのことであった。

⁴⁰ DHMTによると、カンビア・タウンにおいてコレラは本事業実施前の2012年から発生していない。



出所：DHMT

図4 水因性疾病の発生状況（下痢、腸チフス）

3.4.2 その他、正負のインパクト

3.4.2.1 自然環境へのインパクト

本事業については2011年11月にシエラレオネ環境保護局（Sierra Leone Environment Protection Authority）より環境許可証が発出されている。なお、本事業に起因する「水源の枯渇」「サイト周辺における地盤沈下」等、環境への負のインパクト、また、被影響住民からの苦情は確認されなかった⁴¹。

3.4.2.2 住民移転・用地取得

本事業の主要施設である浄水場や高架水槽等は、既存施設を撤去して建設したため新たな用地取得・住民移転は発生しなかった。

3.4.2.3 周辺住民への配慮

市街地での未舗装道路での配水管敷設工事では、事前に道路に散水して埃の発生を抑制する等、周辺住民に配慮した対策が取られた。

有効性について、計画時に設定された事後評価時における給水人口は目標値である人口数を少し下回ったが、事業実施により大きく改善したといえる。また、一人一日あたり給水量については公共水栓利用者については目標値の約79%であった。なお、設置された公共水栓については、100カ所の内96カ所が稼働している。安全な水へのアクセスに関しては、本事業によって、浄水処理された、以前の水源に比べ安全な水が供給され、一年を通して給水されている。ただし、地域ごとに一日おきの限られた時間帯での給水となっていた。

インパクトとしては、計画どおりの給水量が達成されていないために、以前の水源も並行して利用している住民がいるものの、本事業前と比べ利用水量は増加し、水質の改善や衛生に関する意識改善から水因性疾病の減少、水汲み労働の軽減等、生活に対する正のインパクトが発現している。本事業に起因する自然環境、住民移転・用地取得等の負のインパクトは報告されなかった。

以上より、本事業の実施により一定の効果の発現がみられ、有効性・インパクトは中程度である。

⁴¹ 工事中・工事後の環境影響モニタリングフォームは確認できなかったが、本事業計画時から供用開始までは本事業実施コンサルタント及び水資源省への聞き取り調査による回答、供用後から事後評価時については運営・維持管理を担うカンビア水道公社への聞き取り調査の回答と現場調査による。

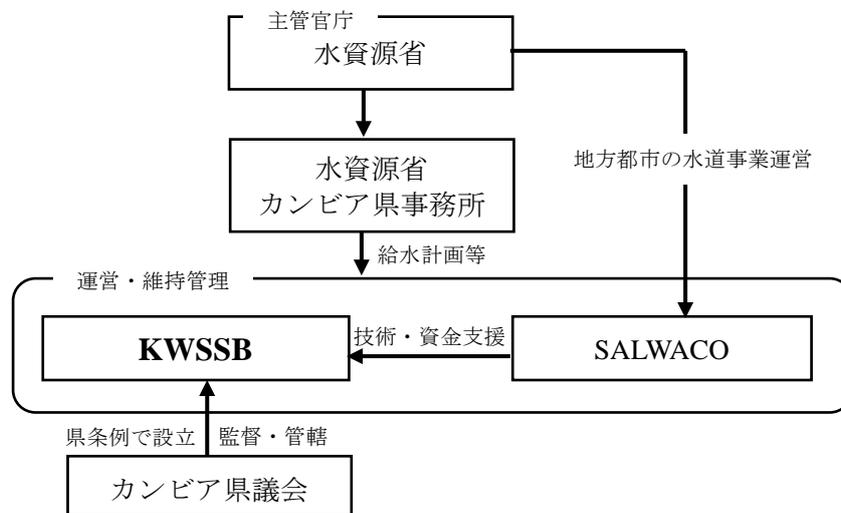
3.5 持続性（レーティング：②）

3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業の主管官庁は水資源省（Ministry of Water Resources）である。計画時にはエネルギー水資源省（Ministry of Energy and Water Resources）であったが、事後評価時点では水資源省（2013年1月～）となっている。エネルギー水資源省時における水道局が、本事業に関わる人員体制も含め水資源省となっており省庁の改編による影響はない⁴²。

地方分権化⁴³に伴い、本事業に係るカンビア・タウンの水道事業の運営・維持管理は、中央政府からカンビア県議会に移管された。同議会は、条例に基づき2012年4月に運営・維持管理機関としてカンビア水道公社（Kambia Water Supply and Sanitation Board、以下、「KWSSB」という。）を設立した。事後評価時、KWSSBが、本事業に係る一連の管理責任を持ち、料金徴収方法の策定、実際の集金、会計管理等も実施している。また、KWSSBを技術面及び資金面でも支援するため水資源省傘下の国営水道会社であり、地方都市の水道事業管轄に実績があるシエラレオネ水道公社⁴⁴（Sierra Leone Water Supply Company、以下、「SALWACO」という。）の人員が浄水場に常駐している。さらに、カンビア・タウンには水資源省のカンビア県事務所があり、カンビア県の給水事業を管理（給水計画策定等）している。

なお、2017年5月23日に水事業に関する新たな法令“*The Sierra Leone Water Company Act, 2017*”が国会で可決され⁴⁵、SALWACOが全国の自治体の水道事業を一元的に管轄することになった。同法令により、近い将来、カンビア・タウンの水道事業もその管轄がカンビア県議会からSALWACOへ正式に移管されることとなる⁴⁶。



出所：調査を基に評価者作成

図5 運営・維持管理を担う KWSSB 及び関係機関

⁴² 本事業実施コンサルタント及び水資源省への聞き取り調査による。

⁴³ 2004年に地方自治法が成立し、地方選挙を実施して地方分権化を開始した。それに伴い、それまで中央政府が直轄で行ってきた地方都市の給水サービスの運営・維持管理の責任が地方行政府に移管された。

⁴⁴ 2001年に設立された。水道事業への政治的な干渉を排除する意味もあり、本事業計画時は首都フリータウンを除く主要6地方都市の水道事業を管轄していた。同管轄地域にカンビア・タウンは含まれていないものの、地方政府が抱える水道事業の運営管理支援が可能となっており、また、その管轄地域の拡大（カンビア・タウンを含む）に係る法令の改正が進められていた。

⁴⁵ 出所：Parliament of Sierra Leone <<http://www.parliament.gov.sl/dnn5/Home.aspx>> 2017年5月25日アクセス

⁴⁶ 正式な移管時期は未定。（2017年6月現在）

計画時及び事後評価時における KWSSB の人員体制は表 10 のとおりである。事務員/調達及び事務員/住民サービス、電気工、作業員が設立計画時の人員数を新たに充足していないが、他の人員で業務を補完していること、技術部門の体制に関しては SALWACO からの技術支援（人員派遣）もあることから、大きな問題はみられない。ただし、事後評価時、水質検査については定期的な実施等が行われておらず、安全な水供給に関わる監督体制やモニタリング体制は脆弱である。

表 10 KWSSB の人員体制

	要員	計画時	事後評価時
理事会	議長	1 名	1 名 (男)
	理事	12 名以下	12 名 (男 11 女 1)
事務部門	事務員/会計	1 名	1 名 (男)
	事務員/調達	1 名	0 名
	事務員/住民サービス	0~1 名	0 名
	集金管理人	1 名	3 名 (男)
	集金人 ⁴⁷	15~22 名	ポンプアテンダント 88 名 (男 26 女 62)
技術部門	ポンプ・オペレーター	1 名	2 名 (男)
	配管工	1 名	1 名 (男)
	電気工	1 名	0 名
	作業員	2 名	0 名
	作業補助 (砂掻き)	—	(技術部門の人員で対応) 0 名
	警備員	—	4 名 (男)

出所：実施機関質問票回答

運営・維持管理のモニタリング体制は、脆弱な部分もあるものの、KWSSB の人員体制に大きな問題はみられず、SALWACO の支援体制も整っていること、また、新たな法令により、今後、SALWACO へその管轄が移っていくことを踏まえ、中程度と判断する。

3.5.2 運営・維持管理の技術

KWSSB の技術要員に関しては施工業者による操作指導、また個別専門家による教育訓

⁴⁷ 計画時には水利用料金は定額料金制であり、“集金人”として水利用者からの固定料金徴収が目的であった。事後評価時、水利用料金は従量料金制となり、各公共水栓に“ポンプアテンダント”が配置されることとなった。ポンプアテンダントはコミュニティからの推薦によって選出され、公共水栓 1 カ所に 1 名の配置となる。水利用者からの利用料金の徴収、施設の維持管理（清掃等）を実施している。カンビア水道公社からの給与ではなく、担当する公共水栓からの水料金徴収額の 20%がインセンティブとして与えられる。事後評価時に稼働している公共水栓は 96 基だが、8 基については定額料金制（月額）を適用しているためポンプアテンダントを配置していないことから、計 88 名となる。

練も実施された⁴⁸。なお、事後評価時には、財政支援と共に技術的な運営・維持管理はカンビア県議会からの要請により、SALWACO⁴⁹が主体となって実施している。KWSSBでは、地理学の学士及び開発学の修士を持つ事務長、また、会計学の学士を持つ会計担当が中心となりその任にあたっている。技術面では、SALWACO から派遣された職員（土木工学の学士及び開発学の修士保持）が給水施設の技術面の監督を行う。また、浄水場では、同じく SALWACO から派遣のエンジニア（土木工学の学士保持）が、KWSSB の技術要員である 2 名のポンプ・オペレーターと共に浄水場の運転・維持管理を行っている。同 2 名のポンプ・オペレーターは土木、水道事業等に係る学位を取得していないが、SALWACO から派遣されたエンジニアの監督・指導の下、特段問題なく浄水場の運転・維持管理を行っている。また、本事業の維持管理マニュアルについても KWSSB 及び SALWACO で共有・利用されている。

以上のように、KWSSB への技術要員には必要な指導や訓練が実施され、適正な資格を持つ人材による監督・指導、技術移転・補完も行われており、運営・維持管理の技術について大きな問題は見られない。

3.5.3 運営・維持管理の財務

KWSSB の水道事業は独立採算を原則とし、水利用料金収入によって水道事業の運営・維持管理が行われている。

公共水栓の水利用料金は、KWSSB によって定められ、2016 年 4 月まで定額料金制がとられていたものの、支払いが滞る水利用者の増加や定額料金制のために制限なく水を利用される事例等があり、2016 年 5 月以降、従量料金制が導入され、水利用者は各公共水栓に配置されたポンプアテンダントに利用量ごとの料金を支払う仕組みとなった。その後、2016 年 11 月の燃料費の値上がり⁵⁰に伴い水利用料金も値上がりが実施されたが⁵¹、KWSSB によると、ポンプアテンダントによる料金徴収の仕組みも機能し、この従量料金制は定額料金制に比べ機能し軌道に乗りつつあるとのことである⁵²。なお、各戸給水栓については、住宅ではメーター制、また、その他の民間会社や事業所等の接続では定額料金制⁵³の料金徴収となっている。

KWSSB の給水事業開始後（2013 年～2016 年）の年間収支を表 11 に示す。

⁴⁸ 本事業実施コンサルタントへの聞き取り調査。

⁴⁹ シェラレオネ水道公社からカンビア水道公社への人員配置は計 5 名。浄水場の管理者、エンジニア（カンビア水道公社のポンプ・オペレーター 2 名の監督・指導を実施）、技術者、マーケティングオフィサー、運転手である。ただし、マーケティングオフィサーと運転手は喫緊の需要がなく、カンビア県に常駐していない。

⁵⁰ 3,750SLL/リットルが 6,000SLL/リットルと 60%の値上がりが実施された。なお、シェラレオネではガソリン、軽油、ケロシン（灯油）はすべて同価格である。

⁵¹ 2016 年 5 月～11 月は 0.066m³（プラスチック容器＝ジュリ缶 3 つ相当）ごとに 500SLL。2016 年 12 月以降は 0.050m³（プラスチック容器＝ジュリ缶 2 つ相当）ごとに 500SLL。

⁵² 8 カ所の公共水栓については定額料金制（月額）を適用している。軍兵舎に居住の住民が利用する 5 カ所（700,000SLL/月/5 カ所）、刑務所で利用の 1 カ所（200,000SLL/月）、セカンダリースクールで利用の 1 カ所（100,000SLL/月）、限られた世帯（4 世帯のみ。周囲に他の世帯なし。）で利用する 1 カ所（40,000SLL/月）の計 8 カ所である。

⁵³ クラス A（飲料水販売会社）700,000SLL/月、クラス B（ホテル）600,000SLL/月、クラス C（事業所及びゲストハウス（病院、カンビア県議会、リソースセンター等の公共施設を含む））200,000SLL/月、クラス D（学校）100,000SLL/月。

表 11 KWSSB の年間収支

単位：SLL⁵⁴

	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年
収入	41,479 ⁵⁵	62,632,000	76,690,000	138,502,000
支出	79,353,000	74,328,000	68,907,000	135,637,000

出所：実施機関質問票回答

注) 支出には KWSSB 職員給与、浄水場稼働のための燃料費、事務所維持費用等が含まれる。ただし、SALWACO が支援（2013 年 9 月～2014 年 4 月及び 2016 年 2 月～12 月）している燃料費、消毒剤費、SALWACO 職員の給与、また、エボラ出血熱流行に伴う国際援助機関の燃料費支援（2014 年 6 月～2016 年 1 月）は含んでいない。

事業開始後 2014 年までは支出が収入を上回っていたものの、2015 年より若干、収入が支出を上回っている。ただし、KWSSB は 2013 年 9 月より SALWACO による支援（人員、燃料費、消毒剤費）、また、2014 年 6 月から 2016 年 1 月には国際援助機関よりエボラ出血熱流行に関連する支援として燃料費を受けていることから、完全な独立採算性の財務体制とはなっていない。

事後評価時には SALWACO が浄水場稼働に必要な燃料費（1 カ月の半分の燃料費）及び消毒剤の購入を支援しており、燃料費だけで約 800 万 SLL/月⁵⁶の支援となっている。水資源省及び SALWACO の担当者への聞き取り調査によると、SALWACO への運営維持管理に関する移管の時期や詳細内容は未定であるが、移管時期まで同様の支援を継続する見込みである。

以上より、水利用料金の徴収方法の変更等により改善を図っており、KWSSB の年間収入は増加傾向にあるものの、燃料費の高騰等により年間の支出も増加しており、水利用料金収入のみでの運営・維持管理は困難な状況である。このような状況の中、SALWACO からの財務面での支援を受けており、今後は管轄自体が SALWACO へ移管されることもあり、財務の持続性は中程度と判断する。

3.5.4 運営・維持管理の状況

事後評価調査で取水場、浄水場、高架水槽、すべての公共水栓、本事業で支援した 3 カ所の各戸給水栓（カンビア病院、カンビア県議会、リソースセンター）の現場視察を実施した。取水場は濁度の変動を考慮して河川と沼から選択的に取水しており取水口の清掃等、水源周辺の管理も行われており⁵⁷問題はない。浄水場は緩速ろ過池の砂掻き作業も定期的の実施されている。しかし、事後評価時、水質検査（給水の残留塩素濃度の管理）は分析器が紛失しており実施されておらず SALWACO が購入予定であった。送水管や配水管の水漏れは報告されていないが、高架水槽には水漏れがあり、漏れた水は容器で回収されてい

⁵⁴ Sierra Leonean Leone. シェラレオネの通貨。1 SLL≒0.1 円 7500SLL≒1US ドル（2017 年 3 月）

⁵⁵ 2013 年 1 月の水道事業開始後、2013 年 3 月にカンビア県議会の議長（知事）が「水道料金は無料にする」と地元ラジオで発言をしたのを機に住民からの料金徴収ができなくなり、一時給水を停止する事態となった。その後、2013 年 9 月から SALWACO が運転に必要な燃料や消毒剤を調達（SALWACO の予算から捻出）して給水を再開した。水利用者からの料金徴収は 2014 年 2 月 1 日から再開した。

⁵⁶ 1 カ月 30 日間の場合。6,000SLL（燃料費 1 リットル）×88.9 リットル/日×15 日間=8,000,000SLL。

⁵⁷ 水量、またそれに伴う濁度を踏まえ、第一次現地調査時（2016 年 11 月）には沼から、第二次現地調査時（2017 年 3 月）には河川からの取水が実施されていた。

た。本事業実施コンサルタントに確認したところ、水漏れの原因としては同高架水槽施設を販売する現地代理店が組み立てを行ったが、その組み立てに一部問題があったのではないかとのことであった⁵⁸。高架水槽の管理を実施している SALWACO と KWSSB ではこの水漏れの対処法を検討中である。また、設置された 100 カ所の公共水栓の内、96 カ所の公共水栓について問題なく給水が行われていた。また、事後評価時、料金徴収を行うポンプアテンダントが、公共水栓の清掃管理も実施しており施設が清潔に保たれるような仕組みとなっていたものの、公共水栓での定期的な水質検査は実施されていなかった。以上より、建設されたほぼすべての施設は正常に稼働し、施設故障による断水といった深刻な問題はこれまで発生していないものの、高架水槽の水漏れ、また、水質検査の確実な実施が求められ、運営・維持管理状況は一部課題がある。



緩速ろ過池の砂掻き作業



ポンプアテンダントによる公共水栓の清掃

以上より、本事業の運営・維持管理は、技術面に関する大きな問題はみられないが、体面、財政面は中程度、運営・維持管理の状況については一部課題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、対象地域のカンビア・タウンにおいて給水施設の改修、整備を行うことにより、安全な飲料水の安定供給を図り、もって住民の生活と公衆衛生の改善に寄与することを目的として実施された。

本事業は、シエラレオネの開発政策や日本の援助政策における重点分野と整合しており、開発ニーズも高いことから、妥当性は高い。事業費は計画内に収まっているが、事業期間が若干超過したため、効率性は中程度である。本事業によって、浄水処理された、以前の水源に比べ安全な水が供給され一年を通して給水が実施されている。ただし、地域ごとに一日おきの限られた時間帯での給水となっている。事後評価時における給水人口については目標値である人口数を少し下回ったが、事業実施により大きく改善した。また、一人一

⁵⁸ 高架水槽の水漏れは、瑕疵検査時（2014年2月）には発生していない。本事業実施コンサルタントによる現地での視認は出来ていないが、稼働上は問題なく、組み立て、特にボルト締めの問題があったと思われる、パネルとパネルの間に挿入してあるパッキンの経年劣化が早まり、漏水しているのではないかとの見解である。なお、施設は鋼製であり、その構造からも倒壊等の危険性に至ることはないとのこと。

日あたり給水量については、目標値には達しなかったものの公共水栓利用者に限定すれば設定された給水量を大きく下回ってはいない。なお、設置された公共水栓については 100カ所の内 96カ所が稼働している。衛生状況の改善や水質の改善から水因性疾病の減少、水汲み労働の軽減等の正のインパクトが発現した。本事業の実施により一定の効果の発現がみられたものの、地域ごとに 1日おきの限られた時間帯での給水となっていたため、有効性・インパクトは中程度である。運営・維持管理の技術面に関する大きな問題はみられないが、体制、財政の持続性は中程度であり、施設・機材の運営・維持管理状況は一部課題があるため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

【水資源省及び KWSSB】

水質検査の実施

浄水場で消毒剤を加えた上で給水しているものの、事後評価時、浄水場、また、公共水栓における適切で定期的な水質検査が実施されていないため、その計画と実施が必要である。水資源省カンビア県事務所は、KWSSB と検査計画の策定、実施手順、また実施に係る費用負担（試薬代等）等について早急に話し合い、必要に応じ本省への予算の申請・確保、もしくは KWSSB との費用負担を定め、水質検査が適切に実施され、シエラレオネの基準に沿った「安全な水」が住民に供給されることが求められる。

4.2.2 JICA への提言

高架水槽の水漏れに係る技術専門家の実査

事後評価時、高架水槽からの水漏れが生じている。SALWACO と KWSSB ではこの水漏れの対処法を検討中であるものの、必要に応じて原因の確定と適切な対処に係る指導を行う専門家の派遣について検討することが求められる。

4.3 教訓

【適切な料金制度と徴収の仕組み、それに伴う支援の検討】

サービスに係る料金を徴収するにあたり、定額料金制、従量料金制、それぞれにメリット、デメリットがある。定額料金制の場合、特に徴収する側にとっては、“料金徴収の手間が減る”、“一定の収入が見込める”、“利用者を囲い込める”等のメリットがある。また、サービスを利用する側にとっては、“多く使う者にとっては割安となる”、“料金を気にせず利用できる”、“利用毎の支払いの手間がなくなる”等がある。

本事業では、当初、制度の簡素化や運営管理費用の縮減の観点から定額料金制を採用したが機能しなかった。サービスを利用する側にとってのメリットが、制限のない水量の利用を引き起こす等、徴収する側のデメリットとして顕著に現れた。限りある資金で施設を稼働し水供給を実施することを考えた場合、ともすれば無制限に利用される定額料金制ではなく、利用量に応じた従量料金制を採用することの検討が必要であった。従量料金制の

場合、“利用者による制限のない水量の利用を抑止する”、“供給に応じた適切な収入”、また、“利用される水量に応じた供給計画が可能になる”等のメリットが考えられる。利用量の正確な把握やそのための制度や投入が求められるものの、本事業で実施した定額料金制の場合には、利用量や時間の制限を設け、さらに、その順守の方策の検討を行うことも重要であり、実施後に課題が出た場合の迅速な検討や対応も求められた。

本事業と同様の公共水栓での水利用料金徴収における料金徴収制度については、案件形成の段階から実施後まで、適切な水利用料金の設定、料金徴収の仕組み、人員体制、運営実施、実施後のモニタリングに至るまで、実施機関の能力を見極め必要に応じて技術指導等の支援の検討が重要である。

【対象地域の実情に合った給水施設の整備】

本事業では対象地域である地方都市に緩速ろ過法の浄水施設を整備した。緩速ろ過法は、薬品を多用し複雑で高価なシステムである急速ろ過法に比べ、短時間での浄水処理はできないが、濁度等の水源の条件が適している場合には簡便で安価な費用で運転・維持管理ができる。本事業においても、予算や人材に限りがあるなか、運転・維持管理における技術面に大きな問題は見られず、また、施設故障による断水等の深刻な問題は発生していない。このような、対象地域の条件、人材・資金不足など、実施機関の能力を踏まえた上での適切な整備施設の選定は、施設の安定した維持管理、ひいては持続的な給水に寄与すると考える。

以上