

2021 年度案件別外部事後評価：
パッケージⅢ-2
(パプアニューギニア・サモア)
評価報告書

2023 年 1 月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

委託先
株式会社クニエ
株式会社日本経済研究所

評価
JR
22-39

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

「ポートモレスビー下水道整備事業」（以下、「本体事業」という）は、ポートモレスビー市沿岸部において下水道施設を整備することにより、下水道サービス提供と沿岸海域への汚水流出抑制を図り、衛生的な居住環境の整備と、海洋環境の保全を通じて、住民の生活環境改善と産業活性化に寄与することを目的として実施された。また、「ポートモレスビー下水道管理能力向上プロジェクト」（以下、「附帯技プロ」という）は、ポートモレスビーにおいて下水道施設の運営管理を行うポートモレスビー上下水道公社（以下、「Eda Ranu」という）の管理能力を向上させることを目的として実施された。

両事業（以下、「本事業」）とも、JICA 内の他の事業との連携、JICA 外の機関との連携等はなかったものの、審査時・事後評価時において開発政策・開発ニーズとの整合性が確認できたため、妥当性・整合性は高い。本体事業開始後の 2014 年に締結された合意により本体事業のアウトプットが変更されたが、それに基づき再計算した事業費、変更された事業期間に対し、実際の事業費・事業期間は計画を少し上回ったのみであったため、効率性は高い。本事業では、衛生的な居住環境や海洋環境の保全等の定性的効果が確認されたほか、住民の生活環境改善や産業活性化等のインパクトも一部確認できたものの、定量的効果である汚水処理量や下水道施設利用率が目標値を大きく下回ったため、有効性・インパクトはやや低い。本事業の運営・維持管理については、関連する政策・制度、組織・体制に一部軽微な問題はあったものの、改善・解決の見通しが高いため、持続性は高い。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

¹「ポートモレスビー下水道管理能力向上プロジェクト」は「ポートモレスビー下水道整備事業」の円借款附帯プロジェクトであり、一体評価の対象とする。詳細は「1.3 評価の方針」を参照のこと。

1. 事業の概要



事業位置図

(出典：日本経済研究所作成)



本事業で整備されたジョイスベイ下水処理場 (出典：日本経済研究所)

1.1 事業の背景

パプアニューギニアでは、下水道施設は主に首都ポートモレスビー市と地方都市で整備が行われてきた。ポートモレスビー市内陸部では、独立前の1960年代から1970年代前半にオーストラリアによって整備された一方、マウントハーゲン市、マダン市等地方都市では、1999年及び2000年にアジア開発銀行（以下、「ADB」という）の融資により整備された。

ポートモレスビー市ではワイガニ処理場、モラタ処理場、ゲレフ処理場の3つの下水処理場が稼動しており、人口約29万人のうち内陸部の約9万人が下水道サービスを受けていた。一方で、人口6万7千人が居住するポートモレスビー市沿岸部には下水処理場が存在せず、下水は浄化槽等により前処理を行った後に、海底放流管で海中に放流されるか、地下浸透されていた。

十分な処理をされていない下水が海中に放流されていたため、沿岸部では水質汚濁が発生、地域住民の衛生環境悪化や珊瑚礁等の海洋環境破壊の原因となっていた。このため、沿岸部の水系疾患率は他地域よりも高く、例えば市内の下痢罹患率が平均で5%であるのに対し31%となっていた。

そのため、ポートモレスビー市沿岸部において下水道施設を整備し、地域住民の衛生環境と海洋環境の改善を図ることが必要となっていた。

1.2 事業概要

首都ポートモレスビー市沿岸部において下水道施設を整備することにより、同地域への下水道サービスの提供、及び沿岸海域への汚水流出の抑制を図り、もって、同地域の衛生的な居住環境の整備、海洋環境の保全を通じて、同地域の住民の生活環境改善及び産業活性化に寄与する。

【円借款】「ポートモレスビー下水道整備事業」（本体事業）

円借款承諾額/実行額	8,261 百万円 / 8,181 百万円
交換公文締結/借款契約調印	2009 年 12 月 / 2010 年 1 月
借款契約条件	金利 0.2% 返済 40 年 (うち据置 10 年) 調達条件 日本タイド (本邦技術活用条件 (STEP))
借入人/実施機関	独立公共事業公社 (クムル公共事業公社に名称変更)
事業完成	2020 年 1 月
事業対象地域	ポートモレスビー市沿岸部
本体契約	株式会社日立製作所 (日本) / 大日本土木株式会社 (日本)
コンサルタント契約	株式会社エヌジェーエス・コンサルタンツ (日本)
関連調査 (フィージビリティ・スタディ : F/S) 等	ポートモレスビー下水道整備計画調査 (1998 年) JETRO The feasibility study of sewerage system development of Port Moresby in Papua New Guinea (2003 年) ポートモレスビー下水道整備事業に係る案件形成促進調査 (2005 年)
関連事業	ADB The ADB Water Operators Partnership program (2013 年)

【円借款附帯プロジェクト】「ポートモレスビー下水道管理能力向上プロジェクト」(附帯技プロ)

上位目標	ポートモレスビー市沿岸部の衛生的な居住環境の整備と海洋環境改善の取り組みが継続的に実施される。	
プロジェクト目標	ポートモレスビー下水道事業に係るポートモレスビー上下水道公社(Eda Ranu)の管理能力が向上する。	
成果	成果 1	下水道施設の運営維持管理能力が強化される。
	成果 2	下水道事業に係る財務計画策定能力が強化される。
	成果 3	下水道利用者への啓発活動・環境教育の実施能力が強化される。
日本側の事業費	351 百万円	
事業期間	2017 年 4 月～2020 年 4 月	
実施機関	ポートモレスビー上下水道公社 (2020 年に Water PNG と合併)	

1.3 評価の方針

本事業では、本体事業により下水道施設が整備される一方、附帯技プロにより下水道施設の運営管理を行う Eda Ranu の管理能力強化が行われたため、本体事業と附帯技プロを一体評価した。

妥当性・整合性は本体事業と附帯技プロ共通で評価する一方で、効率性については、個別に評価を行った。有効性については、附帯技プロによる環境教育や啓発活動の結果による下水道普及率の改善等、追加的な効果発現への貢献を評価判断に加味することとした。インパクトでも、住民の生活環境改善や産業活性化に対する附帯技プロの追加的なインパクトを評価判断に加味した。

持続性については、附帯技プロでの下水道施設の運営管理に関するマニュアル作成や、組織体制に関する提案、政策・制度の提案等の貢献を本体事業の評価に加味して一体評価を行った。

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

畔田 弘文（株式会社日本経済研究所）

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2021年11月1日～2023年1月31日

現地調査：2022年4月11日～5月1日、2022年9月4日～9月11日

3. 評価結果（レーティング：B²）

3.1 妥当性・整合性（レーティング：③³）

3.1.1 妥当性（レーティング：③）

3.1.1.1 開発政策との整合性

本事業開始前、パプアニューギニア政府は、中期開発戦略（2005年～2010年）において、全国における公衆衛生サービスの提供を優先支出分野と位置づけており、中でも都市における公衆衛生含む基礎サービスの改善に重点を置いていた。また、珊瑚礁の保護等の環境保全も優先課題に掲げていた。

事後評価時点でも、パプアニューギニア政府は、「ビジョン 2050」（2011年）のなかで水・衛生を含むインフラ開発を戦略開発分野と位置づけ、「開発戦略計画（2010-2030）」でも2030年までに人口の70%が水洗式トイレ等のよりよい公衆衛生にアクセスできるようになることを目標としていた。「中期開発計画（2018-2022）」は、持続可能な水の利

² A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

³ ④：「非常に高い」、③：「高い」、②：「やや低い」、①：「低い」

用をゴールの一つとし、安全な飲み水と手ごろな衛生設備へのアクセスの改善を目指すこととしており、「国家水と衛生政策 2015-2030」も「水・衛生に係る投資の増大」、「適切な技術の導入促進」、「セクターにおける人材育成」を戦略として掲げていた。

以上より、審査時・事後評価時いずれにおいても開発政策で公衆衛生の改善が掲げられており、水・衛生に係る投資の必要性が認識されていることから、審査時・事後評価時とも国家レベルの開発政策との整合性が確認できる。

3.1.1.2 開発ニーズとの整合性

本事業開始前、ポートモレスビー市沿岸部には下水処理場が存在しておらず、下水は浄化槽等により前処理を行った後に、海底放流管にて海中に放流されるか、地下浸透されていた。十分な処理をされていない下水の海中への放流は、沿岸部の水質汚濁の原因となり、水系疾患罹患率が高くなるなど沿岸部の住民の健康に大きな影響が出ていた。例えば、沿岸部の住民の下痢罹患率は 31%と、市内平均の 5%よりも高くなっていた。

事後評価時点では、ポートモレスビー市沿岸部の下水の大半は本体事業で整備されたジョイスベイ下水処理場に集められたあと、処理されたうえで海中に放流されているため、沿岸部の水質は大幅に改善している。ただし、本体事業対象地域以外では、依然として十分な処理が行われないうまま下水は海中や川に放流されており、水質汚濁の問題は残っている。本事後評価で実施したインタビュー調査でも多くの調査対象者が過去 1 年以内に下痢に罹患したと回答しており、衛生的な居住環境に課題が残っていると見える。

以上より、審査時及び事後評価時において、沿岸部の水質改善と地域住民の衛生環境改善が課題となっていることがわかる。したがって、本事業は審査時・事後評価時とも開発ニーズとの整合性は高い。

3.1.2 整合性（レーティング：②）

3.1.2.1 日本の開発協力量針との整合性

2009 年 5 月に開催された第 5 回「太平洋・島サミット」において、わが国は大洋州地域への協力の柱として、「環境・気候変動」を掲げていた。また JICA は対パプアニューギニア支援において、急速な社会経済発展に対応したインフラの整備を重点分野としていた。本事業は、ポートモレスビー市沿岸部において下水道施設を整備し、地域住民の生活環境改善及び産業活性化に寄与するものであり、本事業は日本の援助政策と整合しているものといえる。

3.1.2.2 内的整合性

審査時・事後評価時いずれにおいても、本事業との連携・相互補完・調和・協調があった JICA 他事業はなかった。

3.1.2.3 外的整合性

本事業は、海洋への汚水流出を抑制し、ポートモレスビー市沿岸部住民の衛生環境を改善するものであり、SDGs 目標である「3 すべての人に健康と福祉を」や「14 海の豊かさを守ろう」に整合しているものであるといえる。

処理後の下水の水質に関する統一的な国際基準は存在しないものの、本体事業で整備されたジョイスベイ下水処理場から排出される放流水の大腸菌の数、生物化学的酸素要求量（以下、「BOD」という）濃度、水素イオン濃度は、日本の基準を満たしていることが確認された。

なお、審査時・事後評価時点いずれにおいても、日本の他の事業、他ドナーとの連携、国際的な枠組みとの具体的な協調はなかった。

審査時・事後評価時とも開発政策との整合性が確認でき、事後評価時点においても沿岸部の水質改善の必要性等、開発ニーズが確認できる。2014 年の合意に基づき事業のアウトプットが変更され、下水処理場の容量が拡大されたものの、計画時には段階的に処理容量を拡大することの必要性が認識されており、3.2.1 で記載するとおり、アウトプットの変更は合理的であったものと思われる。また、アウトプットの変更があったものの、下水道施設整備により、下水道サービスの提供と沿岸海域への汚水流出の抑制を図り、それにより住民の生活環境改善及び産業活性化を達成するというアウトプットからアウトカム・インパクトに至るロジックは変更されておらず、またロジックに問題も見られなかった。

日本の援助方針との整合性は確認できるものの、JICA 内の他の事業・支援等の具体的な連携、JICA 外の機関との連携・国際的枠組み等との具体的な連携は、審査時・事後評価時点いずれにおいてもなかった。

以上より、妥当性・整合性は高い。

3.2 効率性（レーティング：③）

3.2.1 アウトプット

本体事業のアウトプットの計画及び実績は表 1 の通りである。本体事業のアウトプットは 2014 年 5 月の JICA とパプアニューギニア側の合意により変更されており、下水処理場の処理容量が当初計画よりも大きくされた一方、対象地域の縮小により下水管の長さが短縮されるとともに、ポンプ場数が削減された。

本体事業の実施を通じて、2014 年 5 月の合意に基づく変更後のアウトプットは、ほぼ計画通り達成された。

表 1 本体事業アウトプットの計画・実績比較

計画	実績
<p>① 下水道施設</p> <p>a) 下水処理場・アクセス道路・海中放流管の建設</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 下水処理場 (13,800m³/日、オキシデーションディッチ法) ・ アクセス道路 (1.73km) ・ 海中放流管 (1.4km) <p><u>2014年5月の合意により以下の通り変更された。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 下水処理場 (18,400m³/日、オキシデーションディッチ法) ・ アクセス道路 (1.5km) ・ 海中放流管 (1.6km) 	<p>① 下水道施設</p> <p>a) 下水処理場・アクセス道路・海中放流管の建設</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 下水処理場 (18,400m³/日、オキシデーションディッチ法) ・ アクセス道路 (1.25km) ・ 海中放流管 (1.6km)
<p>b) 下水管の敷設</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 幹線 17.2km ・ 枝線 17.7km <p><u>2014年5月の合意により以下のとおり変更された。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 幹線 13.6km ・ 枝線 15.6km 	<p>b) 下水管の敷設</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 幹線 12.4km ・ 枝線 13.2km
<p>c) ポンプ場の建設及び改修</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 建設 8カ所 ・ 改修 9カ所 <p><u>2014年5月の合意により、以下のとおり変更された。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 建設 4カ所 ・ 改修 9カ所 	<p>c) ポンプ場の建設及び改修</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 建設 4カ所 ・ 改修 9カ所
<p>d) モラタ下水処理場における汚泥乾燥床の建設</p> <p><u>2014年5月の合意により、下水処理場から発生する汚泥は、汚泥乾燥床での自然乾燥ではなく、より高度な方法で処理されることとなったため、上記はアウトプットより除外された。</u></p>	
<p>② コンサルティング・サービス</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 入札書類のレビュー、入札評価補助、施工管理 ・ 下水道施設の運営維持管理のための実施機関への訓練等の実施 ・ 環境モニタリングの実施 ・ 海上生活者への水洗トイレ導入のピロットプロジェクト実施支援及び衛生教育・環境教育プログラム実施支援 ・ 本体事業で雇用される労働者や周辺住民のための HIV/AIDS 感染防止プログラムの実施支援 	<p>② コンサルティング・サービス</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 入札書類のレビュー、入札評価補助、施工管理 ・ 下水道施設の運営維持管理のための実施機関への訓練等の実施 ・ 環境モニタリングの実施 ・ 本体事業で雇用される労働者や周辺住民のための HIV/AIDS 感染防止プログラムの実施支援

① 下水道施設

a) 下水処理場・アクセス道路・海中放流管の建設

審査時点では、本体事業による下水処理場の処理容量は、2020年の汚水量の予測値である18,400 m³/日の75% (13,800 m³/日) とし、残り25%は運転開始後に増設を検討することとされていた。しかし、2007年に環境保全省により発行された環境許可証が2013年に失効、再発行を受けるためには処理容量を事業完成から25年後である2042年の汚水量をもとに設定しなければならないとの見解が同省から示されたため、処理容量を18,400 m³/日とすることが2014年にパプアニューギニア政府・JICA間で合意された。

環境保全省が下水処理場の処理容量設定の基準年を2020年から2042年に変更した具体的な理由は確認できなかったが、段階的にキャパシティを増加させるとした当初の想定、完成から最低でも25年は処理できる容量とするとして変更後の想定の内いずれも、ポートモレスビー沿岸部で下水道サービスを将来にわたって提供することを目指したものであり、合理的であったものと思われる。

アクセス道路の長さは2014年の合意で1.5kmとされたが、建設工事の入札前に1.24kmに変更された。この変更は、既存の住居の位置等を考慮したものと思われる。

b) 下水管の敷設

上記のとおり、下水処理場の処理容量を13,800 m³/日から18,400 m³/日とすることにより事業費増加が見込まれたため、2014年の合意により本体事業の対象地域はポートモレスビー市沿岸部のうち「POMSSUP South」と言われるKonedobuから南の地区に限定することとなった。これに伴い、下水道幹線の長さは17.2mから13.6kmに、枝線の長さは17.7kmから15.6kmに短縮された。

施工段階でも、道路建設の影響によるルート変更により、幹線の長さは13.6kmから12.4kmに変更された。また、当初予定されていた宅地造成が行われず、当該地区での枝線建設が不要になったことにより、枝線の長さは13.2kmに短縮された。

c) ポンプ場の建設及び改修

建設が予定されていたポンプ場のうち4カ所は上記POMSSUP South地区に含まれていなかったため、2014年合意に基づき、本体事業から除外された。それ以外のポンプ場13カ所（建設4カ所、改修9カ所）は計画通り整備された。

d) モラタ下水処理場における汚泥乾燥床

当初計画ではモラタ下水処理場に併設された土地に、汚泥を天日により乾燥させる汚泥乾燥床を建設し、ジョイスベイ下水処理場から出される汚泥を移送する予定だったものの、2014年の合意において、より高度な汚泥処理方法を採用することが確認されたため、モラタ下水処理場における汚泥乾燥床の建設は本体事業から除外された。

汚泥乾燥床は、その後ジョイスベイ下水処理場に設置された遠心分離脱水により代替

された。

② コンサルティング・サービス

本体事業の実施にあたり入札補助、施工管理、訓練、環境モニタリングなどコンサルティング・サービスに含まれていたほとんどの業務が計画通り実施されたものの、海上生活者への水洗トイレ導入のパイロットプロジェクトは実施されなかった。これは、① b)に記載した本体事業対象地域の縮小により、パイロットプロジェクト実施予定だった村が対象地域から外れたことによるものである。

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

審査時の計画では事業費は 10,802 百万円（うち円借款対象額 8,261 百万円）であったが、2014 年の合意による本体事業アウトプットの変更内容と実施されなかった海上生活者向けパイロットプロジェクトを考慮して事業費を再計算すると、表 2 のとおり審査時の事業費当初計画よりも 1,458 百万円多い 12,260 百万円だったものと推定される。

表 2 本体事業計画事業費の再計算

	審査時の 事業費	アウトプットの増減	審査時事業費 増減
下水処理場	4,690 百万円	33%増加（処理容量が 13,800 m ³ /日より 18,400 m ³ /日に増加）	+1,563 百万円
ポンプ場	368 百万円	87%増加（ポンプ能力合計が 114 m ³ /分から 213 m ³ /分に増加）	+319 百万円
下水管（幹線）	1,128 百万円	28%減少（下水管幹線の長さが 17.2m から 13.6km に減少）	-315 百万円
下水管（枝線）	362 百万円	25%減少（下水管枝線の長さが 17.7km から 15.6km に減少）	-92 百万円
パイロット・プロジェクト	16 百万円	実施されなかった。	-16 百万円
事業費増減額合計			+1,458 百万円

注：四捨五入の関係上合計に不一致あり。

審査時の計画事業費と再計算後の事業費、実際の事業費は表 3 のとおりである。実際の事業費は 14,647 百万円（うち円借款対象額 8,181 百万円）と、再計算後の計画額に対して 119%となり、計画を少し上回った。

2014 年の合意のあと事業スコープの見直しは行われていないため、再計算後の事業費計画額に対して、実際の事業費が大きくなったのは、事業の開始が遅れ物価高騰の影響を受けたこと、アウトプットが拡大したことによりコンサルティング・サービスの費用が増加したことが主な要因と思われる。

表 3 計画事業費及び実績事業費

(単位：百万円)

項目	計画			調整後	実績		
	外貨	内貨	合計	合計	外貨	内貨	合計
① 建設工事	2,541	4,024	6,565	8,023	3,723	9,375	13,098
② コンサルティング・サービス	384	393	777	777	966	216	1,182
③ プライスエスカレーション	401	768	1,169	1,169	0	0	0
④ 予備費	372	325	697	697	0	0	0
⑤ 建中金利	40	0	40	40	35	0	36
⑥ コミットメントチャージ	49	0	49	49	49	0	49
⑦ 用地取得費	0	465	465	465	0	281	281
⑧ 管理費	0	240	240	240	0	0	0
⑨ 税金	0	800	800	800	0	0	0
合計	3,787	7,015	10,802	12,260	4,774	9,872	14,647

出所：JICA 提供資料、クムル公共事業公社提供資料

注：四捨五入の関係上合計に不一致あり。

円借款附帯技プロの事業費の計画額は 320 百万円であったが、入札に基づく契約金額がこれを上回ったことにより、実際の事業費は 351 百万円（計画比 110%）となり、計画を少し上回った。

3.2.2.2 事業期間

事業期間は、審査時点では 2010 年 1 月から 2015 年 9 月までの 69 ヶ月とされていたものの、表 4 のとおり、2014 年に事業のアウトプットが見直された際に 2018 年 7 月までの 103 ヶ月に変更された。

アウトプットの見直しの際、パプアニューギニア側が下水処理場での処理方法をオキシデーションディッチ法から回分式活性汚泥法に変更することを提案、議論に相当の時間を要し、入札・契約や建設工事の実施時期がずれ込んだが、最終的にはオキシデーションディッチ法を用いることがパプアニューギニア側・JICA 側により合意された。

実際の事業期間は 2010 年 1 月から 2020 年 1 月までの 121 ヶ月と、変更後の事業期間に対して 115% となっており、計画を少し上回った。

表 4 事業期間の当初計画及び実績

	計画	変更後計画	実績
事業全体	2010年1月 ～2015年9月 (69ヵ月)	2010年1月 ～2018年7月 (103ヵ月)	2010年1月 ～2020年1月 (121ヵ月)
コンサルティング・サービス(詳細設計含む)	2010年1月 ～2015年3月	-	2010年1月 ～2020年3月
入札・契約	2011年1月 ～2012年7月	2011年12月 ～2014年10月	2014年5月 ～2015年12月
建設工事	2012年7月 ～2015年9月	2014年10月 ～2018年7月	2015年12月 ～2020年1月

出所：JICA 提供資料

入札・契約手続きは合意締結後の2014年5月に開始され、当初計画(1年7ヵ月)とほぼ同程度の1年8ヵ月で完了した。合意が行われた2014年時点では入札・契約は開始されていなかったが、同合意において入札・契約の開始時期が合意よりも前の2011年12月とされた理由は確認できなかった。

また、建設工事期間は当初計画(39ヵ月間)や、変更後の計画(46ヵ月)よりもやや長い50ヵ月となった。この一因としては、2015年12月に工事契約締結後、パプアニューギニア国内での外貨送金制限によりパプアニューギニア政府負担の前渡金の円貨支払いが遅延、着工時期が2016年4月にずれ込んだことが挙げられる。また入札時には900日(約30ヵ月)での完工が想定されていたものの、パプアニューギニア政府の年度予算不足のため、一部のコンポーネントが1300日(約43ヵ月)での完工に変更されたこともあり、建設工事期間が計画よりも長くなった。

円借款附帯技プロの事業期間は、2017年3月から2020年2月までの3年間と計画されていたのに対し、実際は2017年4月から2020年4月までの3年1ヵ月であり、ほぼ計画どおりであった。

3.2.3 内部収益率(参考数値)

本体事業では、審査時に経済的内部収益率(EIRR)のみが計算された。事業費が増加し、かつ下水処理場の処理容量が計画よりも大きくなったため運営・維持管理費用が増加したこと、観光収入や水系疾患減少による便益も審査時より少なかったことなどから、事後評価時に再計算したEIRRは審査時の予測値を下回った。

表 5 審査時・事後評価時の経済的内部収益率

	審査時（2010年）	事後評価時
EIRR	8.4% (プロジェクト・ライフ 30年)	5.9% (プロジェクト・ライフ 30年)
① 費用 ② 便益	① 事業費(税金を除く)、運営・維持管理費 ② 観光収入の増加、水系疾患の減少、漁獲高の増加	① 事業費(税金を除く)、運営・維持管理費、住居の下水接続費用 ② 観光収入の増加、水系疾患の減少、漁獲高の増加

本体事業の事業費は、主に事業の開始が遅れ物価高騰の影響を受けたことにより、調整後の審査時事業費に対し 119%であった。また、パプアニューギニア側の支払いに遅延が生じたことなどにより工事期間が延長されており、実際の事業期間は変更後の審査時事業期間に対して計画比 115%となった。附帯技プロの事業費、事業期間はほぼ想定通りだった。

上記より、事業費・事業期間とも計画を少し上回ったのみであり、効率性は高い。

3.3 有効性・インパクト⁴（レーティング：②）

本体事業が首都ポートモレスビー市沿岸部において下水道施設を整備するものである一方、附帯技プロは同下水道施設の管理を行う Eda Ranu（現 Water PNG）の管理能力向上を図るものであり、両事業は同じ事業目的の達成を目指すものである。そのため、有効性・インパクトを一体で評価した。

評価にあたっては審査時の目標値と事後評価時の実績値の比較を行い、附帯技プロによる効果発現への貢献を評価判断に加味した。

3.3.1 有効性

3.3.1.1 定量的効果（運用・効果指標）

本体事業の効果として、ポートモレスビー沿岸部における下水道サービスの提供と沿岸海域への汚水流出の抑制が期待されており、下水処理場の処理量・利用率や放流 BOD 濃度等の運用指標と、ポートモレスビー市における汚水処理人口、下水道普及率等の効果指標が設定された。それぞれの基準値と目標値、実績値は表 6 のとおり。

⁴ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

表 6 運用指標の当初計画及び実績

	基準値	目標値	実績値
	2009年	2017年	2022年
		事業完成 2年後	事業完成 2年後
汚水処理量 (m ³ /日)	0	13,100	7,000
下水道施設利用率 (%)	—	71.2	38.0
放流 BOD 濃度 (mg/l)	190	20	5 未満

出所：JICA 提供資料、実施機関提供資料

事後評価時点での汚水処理量・施設利用率はいずれも目標値の半分程度であり、これは主に下水道への接続数が伸び悩んでいることによるものである。その背景としては、対象地域の住民が接続料負担（基本料金 600 キナ及び資材費）を避けたこと、水道料金未払いのため上水道の供給すら制限されており下水道に接続する必要性を持たない住民がいることが挙げられる。

これに対して、事後評価時点で本体事業で整備された下水処理場やポートモレスビー市における下水管の管理を行う Water PNG は、2022 年に独自予算により「各戸接続プロジェクト」を開始、今後数年で 1,010 世帯を下水道に接続することとしている。1,010 世帯すべてが接続されると、1 日あたり汚水処理量が 1,960m³ 増加⁵、下水道施設利用率は 38%から 49%へ向上するものと推測される。

また、効果指標である汚水処理人口と下水道普及率の基準値と目標値、実績値は表 7 のとおりである。

表 7 効果指標の当初計画及び実績

	基準値	目標値	実績値
	2009年	2017年	2022年
		事業完成 2年後	事業完成 2年後
汚水処理人口 (人)	0	48,600	26,000
下水道普及率 (%)	27	61	38

出所：JICA 提供資料、実施機関提供資料

事後評価時点での汚水処理人口は、1 人 1 日あたりの下水量 (0.27m³) より、1 日あたりの汚水処理量より約 26,000 人と推定した。これは目標値である 48,600 人の半分程度となる。

対象地域の事後評価時点の人口は、2011 年から年平均で 2.1%増加⁶したと想定し、事

⁵ 1 世帯あたり人口は、2011 年国勢調査の結果をもとに 7.2 人と想定した。また、1 人 1 日あたり下水量は、本事業計画時の汚水処理量と汚水処理人口に基づき 0.27m³ と想定した。

⁶ 出所：国連 World Population Prospect

後評価時点では 67,156 人と推定すると、下水道普及率は 38%となった。これは目標値である 61%を大きく下回っている。

効果指標の達成度がやや低い、これは上記のとおり下水道の接続数が伸び悩んだことによるものである。

附帯技プロにより、住民理解促進を目的とした環境教育活動計画が作成され、活動が実施されたものの、附帯技プロ完了後の新規接続数は 10 件程度であり、下水道施設利用率や、下水道普及率等の向上に関する附帯技プロの追加的な貢献は確認できなかった。

3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

本事業の審査時点では（１）衛生的な居住環境の整備、（２）海洋環境の保全、（３）住民の生活環境改善、（４）産業活性化が定性的効果として期待されていたが、本事後評価では（３）住民の生活環境改善と（４）産業活性化は、その内容からインパクトと判断されるため、3.3.2 インパクトの欄で説明する。

（１）衛生的な居住環境の整備

Water PNG によれば、本体事業により下水管が整備されたことにより、事業対象地域では下水のオーバーフローはほとんど発生しなくなったとのことであり、対象地域の居住環境の改善につながったものといえる。

また、Water PNG 下水道運営部は、附帯技プロで整備された管渠台帳システムに記録されたメンテナンス記録をもとに下水のオーバーフローが多発していた箇所を把握、本体事業の対象地域外でも下水管を交換したり、マンホールの改良工事を実施したりした。この結果、本体事業対象地域外でもオーバーフロー回数が減少しており、附帯技プロもポートモレスビー市の居住環境改善に貢献したといえる。

（２）海洋環境の保全

2009 年時点での沿岸部での人口、下水道普及率、1 人 1 日あたり下水量より、2009 年時点では 1 日あたり 3,891 m³ が下水管に流入し、海洋に放流されていたものと推計されるが、事後評価時点ではこれがすべて本体事業で整備されたジョイスベイ下水処理場で処理されている。そのため、ポートモレスビー沿岸部の水質は、表 8 のとおり大幅に改善したことが確認された。

表 8 本事業実施前後の沿岸部水質

	2009 年	2019 年	2021 年
大腸菌 (MPN/100ml)	23～2,400	20	0.0
窒素 (mg/l)	1.4～4.2	0.01	0.2
リン (mg/l)	0.21～0.69	0.02	0.005

出所：JICA 提供資料、Water PNG 提供資料

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

① 定量的効果

住民の生活環境改善

Water PNG によれば、本事業実施前はポートモレスビー市では下水のオーバーフローが週 10～12 件発生していたものの、事後評価時点では 3～4 件に減少したとのことであり、住民の生活環境が改善したといえる。また、海洋の水質改善により、住民が摂取する魚介類の質も改善したと思われる。

本事後評価では、ポートモレスビー市沿岸部街頭で 150 人を対象としたインタビュー調査を実施し、本事業が住民の生活環境にどのような影響があったのかを確認した。インタビュー対象者は、男性 62%に対して女性が 38%であり、また 20～30 代が 47%、40～50 代が 44%、60 歳以上 9%であった。

調査では対象者の 38%が 2021 年に下痢に罹患したと回答しており、水系疾患罹患率が審査時の 31%から減少したかどうかは確認できなかった⁷。また、過去 3 年間に水系疾患の医療費の増減についても、大多数が「ほぼ同じ」と回答しており、医療費の減少も確認できなかった⁸。

⁷ 下痢に罹患したと回答した調査対象者の多くは医療機関の診察を受けていないため、医療機関からの情報によりまとめられた水系疾患罹患率よりも高くなった可能性が高い。

⁸ 同様に下痢にかかったとしても医療機関の診察を受けなかったり、薬を利用しなかったりする回答者が大多数であったことによるものと思われる。

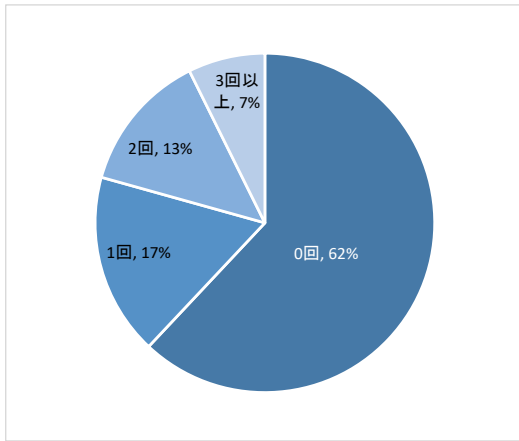


図 1 2021年の水系疾患罹患回数

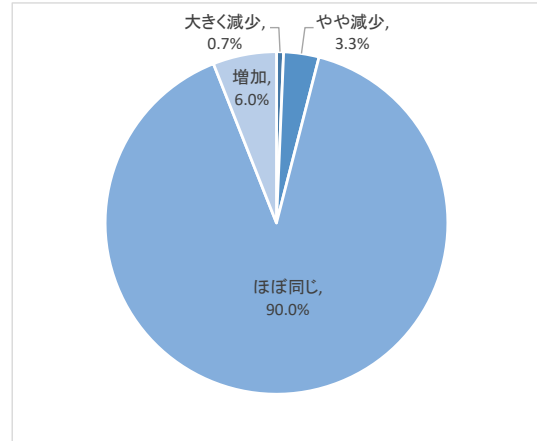


図 2 過去3年間の水系疾患医療費の増減

ただし、図3のとおり、下水道に接続されている住居に住む回答者は1年あたり下痢罹患回数を0.49回と回答する一方、接続されていない住居に住む回答者は0.95回と回答した。同様に、図4のとおり、1年以内に下痢に罹患した割合も下水道接続がない回答者は45%であるのに対し、下水道接続がある場合27%にとどまっており、下水道接続数の増加は、水系疾患罹患率の低下に繋がるものと推測される。事後評価時点では各戸接続数の増加が限定的だったが、今後接続数が増加することにより、ポートモレスビー市における水系疾患罹患率が減少することが期待される。

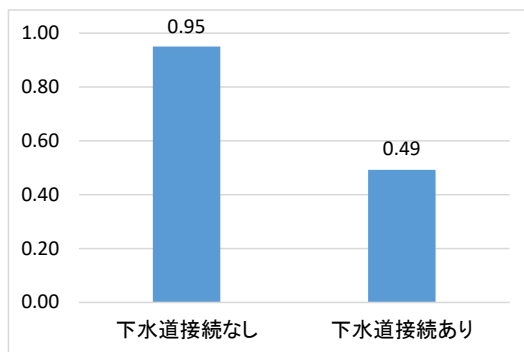


図 3 下水道接続ごとの水系疾患罹患回数

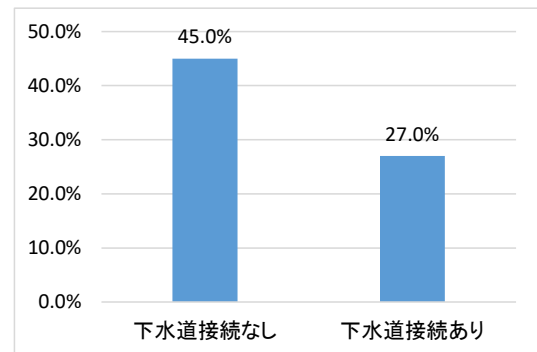


図 4 下水道接続ごとの水系疾患罹患率

このほか、ジョイスベイ下水処理場近辺では、海洋の水質改善により、近隣の住民が浜辺で自家消費用に魚介類の採取を行うようになったとのことであり、本事業の実施が近隣住民の生計向上につながったものといえる。

産業活性化

ポートモレスビー市沿岸部のエラ・ビーチには、本事業により下水の放流が行われなくなったため、事後評価時点では観光客が集まるようになったことが確認された。投資促進庁などによれば、これにより、エラ・ビーチではホテルや飲食店、アパートが増加したとのことだが、新設された事業所数等の情報は得られなかった。このほか、ジョイスベイ下水処理場近辺でも悪臭の問題がなくなったことにより、製造業、食品加工業の工場が新設されているとのことである。

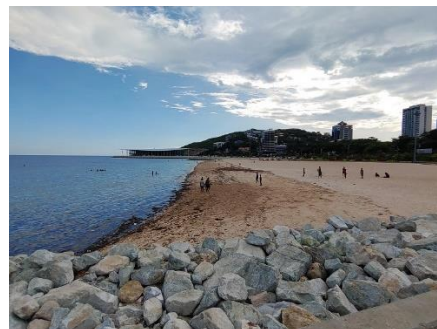


写真 1 エラ・ビーチ

② 定性的効果

上記を除き、本事業による定性的効果は確認できなかった。付帯技プロにより支援された環境教育により手洗いの必要性や、ゴミをマンホールに投棄することの弊害等が周辺住民に説明されたものの、具体的な効果は確認できなかった。

3.3.2.2 その他、正負のインパクト

1) 自然環境へのインパクト

本体事業は「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」（2002年4月策定）に掲げる影響を受けやすい地域に該当するため、カテゴリ A とされた。本体事業に係る環境影響評価報告書は2006年5月に承認済であり、環境許認可は2007年12月に発行された。なお、海中放流管敷設予定域に珊瑚礁が含まれているため、工事中の海域への土砂流出や拡散等の防止、最も影響の少ない放流管ルートを選択、ルート上の珊瑚の移植等の対策が行われることとされていた。

海中放流管の設置場所は、調査結果をもとに珊瑚礁に対して最も影響が少なくなるよう決定された。また、工事事業者は珊瑚の保護・移植を行うとともに、移植の1年後まで珊瑚の定着確認を行った。確認結果は、珊瑚移設報告書にまとめられており、特段の問題は確認されなかった。

また、下水処理場建設と海中放流管の敷設にあたり、土砂の拡散防止のためのスクリーンが設置されるなど対処が行われた結果、土砂流出・拡散に関する問題は確認されなかった。

このほか、下水処理施設稼働前の2019年12月に環境保護・保全公社（以下、「CEPA」という）により環境許可証が更新されており、事後評価時点では Water PNG がこれに基づく環境モニタリングを実施、モニタリング報告書を定期的に CEPA に提出している。環境許可証に、放流 BOD 濃度等複数のモニタリング指標が設定されており、Water PNG はこれを逸脱することなく下水処理施設の運営を行っている。

2) 住民移転・用地取得

本体事業では約 11ha の用地取得が計画どおり行われた。当該用地の取得にあたり、クムル公共事業公社がパプアニューギニア国内の法律及び「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」（2002 年 4 月策定）に基づき、土地価格の算定評価と保有者への補償費支払いを行ったことが確認された。当該土地に居住している住民はおらず、住民移転は発生しなかった。

このほか、アクセス道路の建設予定地に土地所有権を持たない住民 10 世帯が居住していたため、パプアニューギニア政府が事業開始前までに住民との合意をもとに補償支払いと移転手続きを完了させた。実施機関からの聞き取り調査や住民を対象としたインタビュー調査でも事後評価時点で住民との問題は確認されていない。

3) ジェンダー

本体事業、附帯技プロでもジェンダーに関連する取り組みは行われていないものの、パプアニューギニア水産公社によれば、本事業完了後に海洋の水質が改善したことにより貝類が増加し、その結果、沿岸部の女性が採取した貝類を魚市場で販売するようになったとのことであり、本事業は女性の生計向上につながったといえる。

4) 公平な社会参加を阻害されている人々

ジョイスベイ下水処理場近辺には所得水準が低い地区が複数あるが、このような地区の住民も本事業完成後に沿岸の水質が改善した結果として魚介類の採取を行うようになったことが確認された。そのため、本事業は所得の低い地区の住民の生計向上につながったといえる。

5) 社会的システムや規範、人々の幸福、人権

本体事業のコンサルティング・サービスにより工事労働者に対する HIV/AIDS 対策の啓発活動がポートモレスビー市保健当局との連携により実施された。また附帯技プロでは、ジョイスベイ下水処理場の周辺住民に対して環境教育が実施され、下水道接続や手洗いの重要性や、ゴミを下水道に投棄することの弊害等が説明された。

しかしながら、事後評価時点では工事労働者の追跡調査は不可能であり、啓発活動がどの程度ポートモレスビー市における HIV/AIDS 感染予防につながったかは確認できなかった。また、環境教育の対象者の把握も困難であり、具体的な効果は確認できなかった。なお、事後評価時点でも下水道や海洋へのゴミの投棄行われている一方で、Water PNG や政府機関による環境教育は実施されていなかった。

6) その他正負のインパクト

上記を除き、その他正負のインパクトは確認できなかった。

3.3.2.3 附帯技プロの有効性・インパクトの発現

(1) 附帯技プロの有効性

附帯技プロのプロジェクト目標は「ポートモレスビー下水道事業に係るポートモレスビー上下水道公社（Eda Ranu、現 Water PNG）の管理能力が向上する」ことであり、設定された指標は以下のとおりである。

指標 1：下水道事業が本事業で作成された運営組織体制と事務分掌に係る規定に基づき運営される。

指標 2：下水道施設が本事業で作成された計画及びマニュアルに基づき管理される。

附帯技プロの計画時、ポートモレスビー市の下水道事業は、Eda Ranu の下水道運営部が既存下水管の運営管理を行う一方、新設されるジョイスベイ下水処理施設部が本体事業により整備された下水道施設を運営管理することになっていた。

附帯技プロでは、ジョイスベイ下水処理施設部の設立支援が行われたほか、ジョイスベイ下水処理施設部、下水道運営部や他関連部門の組織体制や事務分掌の明確化に関する提言が行われた。

事後評価時点では、Eda Ranu と合併した Water PNG のジョイスベイ下水処理施設部が本体事業で整備された下水処理場と下水管の運営管理を、下水道運営部が既存下水管の運営管理を連携して行っていた。

ただし 2020 年に Eda Ranu が Water PNG と統合されたあと、事務分掌が定まっていない部門もあり、そのため附帯技プロで支援が行われた環境教育や啓発活動等は事後評価時点では実施されていなかった。

附帯技プロで作成された管渠維持管理マニュアル、処理場・ポンプ場運転管理マニュアルは事後評価時点でも活用されているほか、各戸接続促進のために整備された「各戸接続における標準手続書」も活用されており、下水道施設は附帯技プロで作成された計画・マニュアルに基づいて管理されているといえる。ただし、上記同様に、Eda Ranu が Water PNG に統合されたこともあり、「ポートモレスビー産業排水方針案」や「中長期事業運営計画案」等のように活用が限定的だったものもあった。

上記より、プロジェクト目標に関する指標はほぼ達成されていると言え、プロジェクト目標であるポートモレスビー下水道事業に係る管理能力は概ね向上したものといえる。

(2) 附帯技プロのインパクト

附帯技プロの上位目標は「ポートモレスビー市沿岸部の衛生的な居住環境の整備と海洋環境改善の取り組みが継続的に実施される」であり、指標は以下のとおりである。

指標 1：ポートモレスビー下水道事業の運営状況が定期的に報告される。

指標 2：水質管理基準が策定される。

ポートモレスビー市の下水道事業を運営する Water PNG は、株主であるクムル公共事業公社は定期的に事業内容の報告を行っており、指標 1 は達成済である。

事後評価時点では、パプアニューギニア国内の上下水道の政策面を担当することになる国家水・衛生公社の設立のための法案の作成が行われており、将来的には同公社が策定する政策・規制等に基づき、実施機関である Water PNG が上下水道事業の運営状況を報告することになることが期待される。

水質管理基準の作成は、事後評価時点では行われていないものの、上記国家水・衛生公社が設立されると、同公社により基準の作成に向けた議論が開始されるものと思われる。

合併後の組織体制が定まっていないこともあり、Water PNG の下水道事業に関する所掌範囲の一部が不明確になっているものの、附帯技プロのプロジェクト目標は概ね達成されたこと、上位目標は事後評価時点では一部達成していないものの、将来達成が期待できることから、期待されたアウトカム・インパクトは概ね計画どおりに達成されたといえる。

【3.3 有効性・インパクトのまとめ】

本体事業では、各戸接続が限定的であり、汚水処理量、下水道施設利用率、汚水処理人口や下水道普及率が目標値を大きく下回った。ただし、海中に放流されていた下水が処理されるようになったことや、ポートモレスビー市での下水オーバーフロー回数が減少するなど、衛生的な居住環境や海洋環境の保全等の定性的効果が発現した。また、住民の生活環境改善や産業活性化等のインパクトも一部発現が見られた。

附帯技プロは、ポートモレスビー市における上下水道事業の管理を行う Water PNG の管理能力強化を図るものであり、それ自体の有効性・インパクトは高い。また、附帯技プロは、下水オーバーフローの減少を通じて、本体事業のインパクトである住民の生活環境改善にも貢献した。

以上より、本事業の実施による効果の発現は計画と比して一定程度しか確認出来ず、有効性・インパクトはやや低い。

3.4 持続性（レーティング：③）

本体事業はポートモレスビー市沿岸部において下水道施設を整備するものであり、附帯技プロは同下水道施設の管理を行う Eda Ranu（現 Water PNG）の管理能力向上を図るものであるため、両事業は同じ事業効果の発現を目指したものであるといえる。そのため、持続性についても一体で評価した。

また、附帯技プロの活動の持続性については、本体事業の持続性に影響するものもあるため、評価判断に加味した。

3.4.1 政策・制度

本体事業の実施機関はクムル公共事業公社である。同社は、独立公共事業公社から名称変更された組織であり、2002年パプアニューギニア独立公共事業公社法を準拠法としている。クムル公共事業公社は、石油・鉱物資源以外の国家資産を管理することを目的としている。

本体事業で整備された下水道施設の運営管理を行うのは、Water PNG である。Water PNG は、1982年の全国上下水道法の下、全国の上下水道施設を管理する組織として設立された全国上下水道委員会が前身となり、国家給水衛生法（2016年）に基づき、2017年3月に法人化された組織であり、クムル公共事業公社が100%の株式を保有する。

かつては、1996年に首都圏上下水道法及び首都圏庁法に基いて設立された Eda Ranu がポートモレスビー市の上下水道事業を運営管理する一方、Water PNG がポートモレスビー市以外の地域の上下水道事業を運営管理していたが、Eda Ranu は Water PNG と2020年に合併、2020年改正の国家給水衛生法に基づき、Eda Ranu の業務や資産・負債のほか従業員が Water PNG に引き継がれた。

なお、附帯技プロにより各戸接続促進に関する法制度案が作成されたものの事後評価時点では承認されていない。また、同じく附帯技プロによりポートモレスビー市における産業排水方針案が作成されたものの、Water PNG の産業排水方針との統合が完了しておらず、承認されていない。

事業の実施機関と、下水道施設の運営管理を行う機関の名称変更や合併はあったものの、政策・制度面に問題はなく、事業で発現した効果に関する妥当性が継続するものと判断される。ただし、附帯技プロによる支援により作成された下水道事業の運営管理に関する法制度案が事後評価時点では未承認であり、一部課題が残っているといえる。

3.4.2 組織・体制

本体事業で整備された下水道施設の運営管理を行うのは2020年に Eda Ranu と合併した Water PNG である。

本体事業の審査時点及び附帯技プロの計画時、ポートモレスビー市の下水道事業は Eda Ranu が運営管理しており、Eda Ranu の下水道運営部が既存下水管の運営管理を行う一方、新設されるジョイスベイ下水処理施設部が本体事業により整備された下水道施設を運営管理することになっていた。ジョイスベイ下水処理施設部は附帯技プロの支援を受けて設立されたほか、ジョイスベイ下水処理施設部、下水道運営部や他関連部門の組織体制や事務分掌の明確化に関する提言も附帯技プロにより行われた。

合併に際し、ジョイスベイ下水処理施設部・下水道運営部とも、Eda Ranu から Water PNG に引き継がれ、事後評価時点でもジョイスベイ下水処理施設部が本体事業で整備された下水道施設の運営管理を、下水道運営部が既存下水管の運営管理を連携して行っていた。

附帯技プロ完了時の2020年から両部とも人数がやや減少しているものの、自己資金により監視カメラを導入したり、既存の下水管の交換をしたりして、少ない人数でも運

営管理を行えるようにしていた。

そのため、事後評価では人員不足に起因する問題は確認できず、ジョイスベイ下水処理場と下水管の運営維持管理についての組織・体制には問題はないといえる。

ただし、附帯技プロが支援を行った環境教育と啓発活動については、総務部と環境品質管理部がそれぞれ担当することになっていたが、Eda Ranu が Water PNG と合併した後、これらの部門の事務分掌が定まっておらず、活動は継続されていなかった。

3.4.3 技術

審査時点では、本体事業で整備された下水道施設の運営維持管理を行うことになっていた Eda Ranu は、本体事業で採用されたオキシデーションディッチ法による下水処理場の運営管理の経験を有していなかったため、施設の完成後にコントラクターとコンサルタントが実地訓練などの指導を行った。これに加えて、附帯技プロにより下水管の運営維持管理に関するマニュアルが整備されるとともに、マニュアルを活用した研修が行われた。

2020 年に Eda Ranu が Water PNG と合併した際、新設された下水処理場・下水管の運営維持管理を行うジョイスベイ下水道処理施設部、ポートモレスビー市における既存下水管の維持管理を行う下水道運営部とも Water PNG に引き継がれており、また附帯技プロによる技術指導を受けた人員も多くが勤務を継続しているため、十分な技術水準が維持されているといえる。

下水管の維持管理、処理場・ポンプ場の運営維持管理はマニュアルに基づいて行われ、運営維持管理の活動内容も記録されていた。また、長期間対処が行われないうまま放置されている箇所もなく、運営維持管理に関する技術面の問題は確認されなかった。また、ジョイスベイ下水道処理施設部、下水道運営部に新規に職員が配属された場合には、マニュアルに基づいた指導が行われていた。

このほか附帯技プロで整備された中長期事業運営計画案は、Eda Ranu が Water PNG と合併したこともあり、事後評価時点では活用されていないものの、Water PNG 事業開発戦略計画部は独自に中期の投資計画を作成・更新できており、中長期の事業運営計画作成・更新に関する能力についても問題はないものと思われる。

環境教育と啓発活動は、総務部と環境品質管理部がそれぞれ担当することになっているが、両部には附帯技プロによる技術指導を受けた職員が残っているため、技術面に問題はないものと思われる。ただし、上記のとおり、両部とも事務分掌が定まっておらず活動は行われていない。

3.4.4 財務

本体事業で整備された下水処理場やポートモレスビー市における下水管の管理を行うことになっていた Eda Ranu の合併までの財務状況は表 9 のとおりである。収益性は低いものの、自己資本比率は高く、大きな懸念はないものと思われる。

2020年の営業利益は、水道料金回収に関する外部委託を取りやめたことなどにより増加したものの、Water PNGとの合併に備えるため、未収金67.8百万キナを減損処理したため、Eda Ranuは税引き前損失41.8百万キナを計上したが、これは一時的なものであり、2021年は17.7百万キナの税引前利益を計上した。

表 9 Eda Ranu 財務内容

	2018	2019	2020 (15ヵ月分)
売上	116.8	118.1	150.9
営業利益	34.8	67.1	67.1
税引前利益	-1.4	-41.8	17.7
総資産	177.4	168.1	-
自己資本	139.4	106.7	-
自己資本比率	78.6%	63.5%	-

出所：Water PNG 提供資料

単位：百万キナ

注：2020年度決算はWater PNGと決算期を合わせるため15ヵ月分である。監査済の財務諸表が提供されなかったため、2020年度の数値は確定値ではない。また、貸借対照表は提供されなかった。

Water PNGの財務内容は以下のとおりであり、2021年度決算はEda Ranuとの合併後のものである。2019年は赤字を計上しているものの、2020年、2021年とも黒字を計上しており、かつ自己資本比率も高いため、財務上の問題は見られない。

表 10 Water PNG 財務内容

	2019	2020	2021
売上	106.8	118.0	200.1
営業利益	14.0	30.0	48.5
税引前利益	-5.2	24.9	11.1
総資産	555.0	583.4	1,080.6
自己資本	321.8	332.7	598.1
自己資本比率	58.0%	57.0%	55.3%

出所：クムル公共事業公社提供資料

単位：百万キナ

上下水道料金は独立消費者競争委員会（Independent Consumer & Competition Commission、以下、「ICCC」という）により定められ、5年ごとに改定されることになっているが、Eda RanuとWater PNGの合併のため、2020年1月に予定されていた改定

は行われなかった。事後評価時点では Water PNG は ICCC と料金改定に関する調整を行っており、2023 年 1 月から新料金が適用されることになっている。新料金体系では、本体事業により整備されたジョイスベイ下水処理場などの運営管理費用が回収できるよう下水道料金が見直される見込みである。なお、これまでは、Eda Ranu の管轄であるポートモレスビー市と、Water PNG の管轄であるそれ以外の地域で異なる料金体系となっていたが、2023 年以降は全国共通の料金体系となる。

Water PNG による料金徴収は外部委託から直営に切り替えられたものの、事後評価時点では徴収率等に問題は生じていない。附帯技プロにより作成された徴収体制案も Water PNG の料金徴収強化の一助となったものと思われる。

ジョイスベイ下水道処理施設部に配分された予算の執行額は表 11 のとおりである。予算不足により行えていない維持管理活動はなく、またジョイスベイ下水道処理施設部のみならず、下水道運営部も定期的に交換が必要なポンプの予備を調達できているほか、車両等の資機材を追加で購入したことが確認できており、運営管理に関する予算配分に問題は見られない。

表 11 ジョイスベイ下水道処理施設部予算執行額

	2019	2020	2021
予算執行額	6.0	5.8	5.5

出所：Water PNG 提供資料

単位：百万キナ

下水道事業に係る財務計画策定能力強化を図るため、附帯技プロによりポートモレスビー市における下水道料金水準目安が作成されたものの、上記のとおり新料金体系は全国を対象として作成されたため、附帯技プロにより作成された下水道料金水準目安は事後評価時点では活用されていなかった。

同様に、附帯技プロにより Eda Ranu 向けに作成された中長期事業運営計画案は、Water PNG による中期計画作成の際に参照されたものの、Water PNG の財務面の強化にどの程度つながったかどうかは確認できなかった。

3.4.5 環境社会配慮

本体事業で整備された下水道施設の運営維持管理を行う Water PNG のジョイスベイ下水道処理施設部は、CEPA が発行した環境許可証に記載された項目に基づき、下水処理場の運営管理を行っていた。また、Water PNG は、海中に放流する処理済の下水の水質をモニタリングするとともに、海中の水質検査を行い、CEPA に定期的に報告書を提出している。

環境許可証は 2043 年まで有効であり、同許可証に基づいて今後も環境モニタリングが継続されることになっているため、環境社会配慮面の将来的な持続性は確保されてい

るといえる。

3.4.6 リスクへの対応

審査時、自然災害による下水処理場建設予定地及び海中放流管敷設予定エリアへの影響が予見されていたものの、自然災害による影響や、当初予見されなかったリスクは発生しなかった。また、成果発現の持続性に影響を及ぼしうるような要因も確認できなかった。

3.4.7 運営・維持管理の状況

事後評価時点で、下水処理場、ポンプ場とも、附帯技プロで整備されたマニュアルに基づいて運営維持管理が行われており、維持管理状況に問題は確認されなかった。また、本体事業で整備された IT システムにより下水処理施設・ポンプ場の運用状況がリアルタイムで確認できるようになっており、ポンプ場でゴミが詰まるなどの問題が発生すると、ジョイスベイ下水道処理施設部が翌日には対応していた。このほか、スペアパーツ等の資機材も Water PNG の予算により調達されていることが確認された。

下水管の運営管理についても、附帯技プロで整備されたマニュアルに基づいて維持管理が行われており、問題は確認されなかった。Water PNG が附帯技プロで整備された管渠台帳システムに記録されたメンテナンス記録を活用して、下水管を交換したり、マンホールの改良工事を行ったりした結果、本体事業対象地域外でも下水のオーバーフローと緊急対応の回数が減少したため、これにより Water PNG は予防保全活動を行えるようになっている。

事後評価において下水処理場やポンプ場のサイト視察を行ったが、運営維持管理上の問題は確認できなかった。

実施機関の法的背景は明確であるものの、各戸接続促進に関する法制度や産業排水方針が整備されておらず、政策・制度面には軽微な問題がある。ただし、Water PNG による作業が進められており、解決の見通しが立っている。また、附帯技プロが支援を行った環境教育と啓発活動の担当部門の事務分掌が定まっておらず活動が継続されていないなど軽微な問題はあるものの、下水道施設の運営維持管理部門は Eda Ranu が Water PNG が合併した後も存続し、かつ人員も引き継がれており、組織・体制面、技術面に問題は無い。また、合併後の Water PNG は黒字計上しており、かつ運営維持管理に十分な予算を配分しており、財務面にも問題は無い。環境社会配慮についても、定められた基準に従ってモニタリングが行われており、リスクには予防策が講じられているといえる。このほか、事後評価時点でも、運営維持管理マニュアルに基づいて下水道施設の運営維持管理や異常時・緊急時の対応が行われており、運営維持管理状況にも問題は無い。

また、附帯技プロによる支援が、運営維持管理の技術面の向上につながっていることが確認されたほか、附帯技プロにより作成された徴収体制案が財務面の向上の一助とな

っていることも確認されており、附帯技プロが持続性の向上に貢献したといえる。

以上より、本事業の運営・維持管理には、関連する政策・制度、組織・体制に一部軽微な問題はあるが、改善・解決の見通しが高いといえる。そのため、事業によって発現した効果の持続性は高い。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本体事業は、ポートモレスビー市沿岸部において下水道施設を整備することにより、下水道サービス提供と沿岸海域への汚水流出抑制を図り、衛生的な居住環境の整備と、海洋環境の保全を通じて、住民の生活環境改善と産業活性化に寄与することを目的として実施された。また、附帯技プロは、ポートモレスビー市において下水道施設の運営管理を行う Eda Ranu の管理能力を向上させることを目的として実施された。

本事業は、JICA 内の他の事業との連携、JICA 外の機関との連携等はなかったものの、審査時・事後評価時において開発政策との整合性、開発ニーズが確認できたため、妥当性・整合性は高い。本体事業開始後の 2014 年に締結された合意により本体事業のアウトプットが変更されたが、それに基づき再計算した事業費、変更された事業期間に対し、実際の事業費・事業期間は計画を少し上回ったのみであったため、効率性は高い。本事業では、衛生的な居住環境や海洋環境の保全等の定性的効果が確認されたほか、住民の生活環境改善や産業活性化等のインパクトも一部確認できたものの、定量的効果である汚水処理量や下水道施設利用率が目標値を大きく下回ったため、有効性・インパクトはやや低い。本事業の運営・維持管理については、関連する政策・制度、組織・体制に一部軽微な問題はあったものの、改善・解決の見通しが高いため、持続性は高い。

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

各戸接続の強化による設備稼働率の向上

本体事業で整備されたジョイスベイ下水処理場の施設利用率は 38%にとどまっており、各戸接続数の増加が必要となっている。そのため、Water PNG は本来利用者負担である接続コストを無料にし、接続数を増加させ、施設利用率を引き上げる計画である。接続数の増加は施設利用率向上や住民の生活環境改善につながるものであり、今後も継続的に実施する必要がある。

しかしながら、Water PNG の予算は限定的でもあり、クムル公共事業公社や政府が各戸接続数を増加させるための予算を Water PNG に配分することが望ましい。また、Water PNG は、住民を対象とした広報や環境教育を再開し、接続数の向上を図る必要がある。

産業排水方針の統合

事後評価時点では、ポートモレスビー市以外を対象とした Water PNG の産業排水方針が承認済であるのに対して、ポートモレスビー市を対象として旧 Eda Ranu 向けに作成された産業排水方針案の承認は行われていない。そのため、Eda Ranu と合併した Water PNG は事後評価時点ではポートモレスビー市内の事業所に対する立ち入り調査をする権限を有しておらず、事業所が基準値を超える汚水を下水管に放流したとしても取り締まることができない。

そのため、Water PNG は上記 2 つの産業排水方針を統合するとともに取締役会で承認し、ポートモレスビー市内でも事業所に対する立ち入り調査を行える権限を持つことが望ましい。

組織体制の確定

附帯技プロにより支援が行われた環境教育や啓発活動は、担当部署の事務分掌が明確になっていないことを理由に、附帯技プロ完了以降、事後評価時点でも実施されていない。環境教育や啓発活動は、住民による下水道へのゴミ投棄減少や、基準値を超えた汚水の下水道への放流の減少を通じて、安定的な下水処理場の運営管理につながるものであるため、Water PNG は組織体制や事務分掌を確定させ、環境教育や啓発活動を再開させることが望ましい。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

下水道接続数増加に関する計画段階・実施段階での検討

本事業では、下水処理施設が完成したにも関わらず、利用者が接続コスト負担を避けたため、住居の下水道接続数が伸び悩んだ。これにより下水処理施設の汚水処理量や対象地域の下水道普及率が計画を下回り、効果の発現が限定的だった。

そのため、下水処理施設を整備する場合には、計画段階や事業実施段階から住居の下水道接続に関する課題が発生しえないか確認することが望ましい。下水処理施設完成後に、接続に関する課題が発生する可能性がある場合には、計画段階・事業実施段階において実施機関・関係機関・JICA が下水道接続の義務化などの課題解決方法を検討・協議する必要がある。

審査時の環境許可証有効期限

本事業では当初発行された環境許可証が事業実施中の 2013 年に失効、改訂が必要となり、それにあわせて処理容量や処理方法に関する議論が発生、事業期間の長期化に繋がった。事業スコープの大規模な変更が実施段階で生じないよう、環境許可証等の許認可は事業完了時までをカバーしたものにするのが望ましい。

5. ノンスコア項目

5.1 適応・貢献

5.1.1 客観的な観点による評価

JICA は、本事業の実施中や実施後も課題別研修「下水道システム維持管理」や「下水道・都市排水マネジメント」などに Water PNG 職員数名を受け入れるなどしており、本事業以外でも Water PNG の下水道施設運営管理に関する技術水準向上に貢献したといえる。

以上

本体事業の主要計画/実績比較

項 目	計 画	実 績
① アウトプット		
(1) 下水道施設		
a) 下水処理場・アクセス道路・海中放流管の建設	<ul style="list-style-type: none"> 下水処理場(13,800m³/日、オキシデーションディッチ法) アクセス道路(1.73km) 海中放流管(1.4km) <p>2014年5月の合意により、上記は以下の通り変更された。</p> <ul style="list-style-type: none"> 下水処理場(18,400m³/日、オキシデーションディッチ法) アクセス道路(1.5km) 海中放流管(1.6km) 	<ul style="list-style-type: none"> 下水処理場(18,400m³/日、オキシデーションディッチ法) アクセス道路(1.25km) 海中放流管(1.6km)
b) 下水管の敷設	<ul style="list-style-type: none"> 幹線17.2km、枝線17.7km <p>2014年5月の合意により、上記は以下のとおり変更された。</p> <ul style="list-style-type: none"> 幹線13.6km、枝線15.6km 	<ul style="list-style-type: none"> 幹線12.4km、枝線13.2km
c) ポンプ場の建設及び改修	<ul style="list-style-type: none"> 建設8カ所、改修9カ所 <p>2014年5月の合意により、上記は以下のとおり変更された。</p> <ul style="list-style-type: none"> 建設4カ所、改修9カ所 	<ul style="list-style-type: none"> 建設4カ所、改修9カ所
e) モラタ下水処理場における汚泥乾燥床の建設	<p>2013年12月の合意により除外された。</p>	
(2) コンサルティング・サービス	<ul style="list-style-type: none"> 入札書類のレビュー、入札評価補助、施工管理 下水道施設の運営維持管理のための実施機関への訓練等の実施 環境モニタリングの実施 海上生活者への水洗トイレ導入のパイロットプロジェクト実施支援及び衛生教育・環境教育プログラム実施支援 本事業で雇用される労働者や周辺住民のための HIV/AIDS 感染防止プログラムの実施支援 	<ul style="list-style-type: none"> 入札書類のレビュー、入札評価補助、施工管理 下水道施設の運営維持管理のための実施機関への訓練等の実施 環境モニタリングの実施 本事業で雇用される労働者や周辺住民のための HIV/AIDS 感染防止プログラムの実施支援
② 期間	2010年1月～2015年9月 (69ヵ月)	2010年1月～2020年1月 (121ヵ月)
③ 事業費		
外貨	3,787百万円	4,774百万円
内貨	7,015百万円 (178百万キナ)	9,872百万円 (271百万キナ)
合計	10,802百万円	14,647百万円
うち円借款分	8,261百万円	8,181百万円
換算レート	1キナ=39.5円 (2010年1月時点)	1キナ=36.4円 (2010年1月～2020年1月平均)
④ 貸付完了	2020年3月	

以 上

国名	ニューブリテン国道橋梁架け替え計画
パプアニューギニア	



事業サイト
(出所: 外部評価者)

本事業で架け替えられた橋梁
(上:アウム橋、下:カピウラ橋)
(出所: 外部評価者)

I 案件概要

事業の背景	<p>パプアニューギニアの道路は、未開通区間が多く主要都市間を結ぶ道路が分断状態にあり、迂回路や代替路も少ないなど未発達な状態であった。そのため、雨季の豪雨等に起因する地すべりや河川の氾濫等に伴い、地域間の人々の移動や物資の輸送が不可能となるなど、経済や住民の生活等に深刻な影響を与えていた。</p> <p>ニューブリテン国道は、西ニューブリテン州の主要都市であるキンベと東ニューブリテン州の主要都市であるラバウルをつなぐ幹線道路であり、パーム油の生産が盛んな西ニューブリテン州の小規模農家や市場関係者等が利用していた。しかしながら、ニューブリテン国道上に存在する橋梁のうち、1980年代前半に日本企業により建設されたアウム橋とカピウラ橋は、老朽化や車両衝突などによる部材の破損に伴い、設計耐荷重が十分ではなくなっていた。そのため、アウム橋は通行止め、カピウラ橋は通行車両の重量制限をしている状況であり、パーム油輸送も含めた物流の妨げとなっていた。また、カピウラ橋については、大型車通行による落橋の危険性も懸念され、アウム橋の代替橋は丸太で組まれた脆弱な橋となっていたことから、物流促進の阻害のみならず通行の安全性の観点からも大きな課題となっていた。</p> <p>これら両橋梁の不安定性は、パプアニューギニアの住民生活や主要産業の発展に悪影響を及ぼしかねなかったことから、本事業はパプアニューギニア政府による道路セクター開発計画に対する協力の要請を受けて実施された。</p>
事業の目的	<p>本事業は、ニューブリテン国道において、アウム橋及びカピウラ橋の架け替えを行うことにより、橋梁の性能及び交通の安全性の向上を図り、もって地方住民の市場へのアクセス確保と物流の促進・円滑化に資することを目的とする。</p>

実施内容	1. 事業サイト： パプアニューギニア独立国 西ニューブリテン州			
	2. 日本側： 1). 土木工事、調達機器の内容（表中は実績であり、計画に対し数量や仕様に軽微な変更があった）			
	項目	仕様		
	1. 既存 2 橋梁の撤去	1-1. アウム橋（1 車線） ➤ 橋長 50m、有効幅員 5.8m、下路式鋼トラス 1-2. カピウラ橋（1 車線） ➤ 橋長 116m、有効幅員 5.8m、下路式補剛アーチ（ランガー桁）		
	2. 新規 2 橋梁の建設	2-1. アウム橋（2 車線） ➤ 橋長 76m、有効幅員 13.9m～9.5m、2 径間連続鈹桁 2-2. カピウラ橋（2 車線） ➤ 橋長 137m、有効幅員 9.5m、3 径間連続鈹桁		
	3. 仮設取付道路の建設	仮設取付道路の建設（ガードレール、道路標識等の設置含む） ➤ アウム橋: 124m ➤ カピウラ橋: 443m		
	4. 布団籠工の設置	橋台の洗堀防止向けの布団籠工設置		
	2). ソフトコンポーネント なし			
	3. 相手国側： 事業必要用地のリース解除、施工ヤード地借り上げ、土捨て場及び土砂・砕石採取場の確保、取付道路の建設（舗装、ガードレール、道路標識、排水工設置含む）			
事業実施スケジュール	交換公文締結日	2015 年 1 月 23 日	事業完了日	2020 年 4 月 ¹
	贈与契約締結日	2015 年 1 月 30 日		
事業費	交換公文供与限度額・贈与契約供与限度額： 3,160 百万円			実績額：3,110 百万円
実施相手国機関	公共事業省（Department of Works: DOW ² ）			
案件従事者	施工業者：大日本土木株式会社 コンサルタント：株式会社長大・株式会社アンジェロセック 共同企業体 調達代理機関：なし 機材調達機関：なし			

II 評価結果

【要旨】

本事業は、西ニューブリテン州のニューブリテン国道において、アウム橋及びカピウラ橋の架け替えを行うことにより、橋梁の性能及び交通の安全性の向上を図り、もって地方住民の市場へのアクセス確保と物流の促進・円滑化に資することを目的とした事業であった。

本事業は事業計画時のパプアニューギニアの開発政策、開発ニーズと合致しており、かつ計画時の日本の開発協力方針との整合性も認められた。また、JICA の他の支援事業や、JICA 以外の機関の事業との連携・調整も当初の想定どおり認められ具体的な成果も確認できたため、妥当性・整合性は高いといえる。

本事業の実施により計画時に想定されていた物流の促進と円滑化、災害発生時の交通の確保、歩行者の安全性の確保、地域住民の市場へのアクセス確保が実現しており、社会・自然環境及び住民移転における負のインパクトも確認されなかったため、本事業による有効性・インパクトは高い。本事業のアウトプットについては、橋梁架け替えや仮設取付道路建設などの日本側負担事業については予定どおり完了したが、入札不調を主因として日本側負担分とパプアニューギニア側負担分の事業スコープが変更された結果、護岸工や丸太橋撤去などのパプアニューギニア側負担事業については一部未了となっている。また、インプットについては、入札不調を主因として、総事業費及び事業期間ともに計画比超過となった。そのため、本事業の効率性はやや低い。

政策・制度面では国家開発計画において道路・橋梁インフラの整備が重視されており、組織・体制面については、DOW

¹ 日本側協力コンポーネントの完了日（竣工日）は 2019 年 3 月 27 日であった（詳細は「効率性」参照）。

² 本結果票では、「DOW」は公共事業省全体を指し、特に DOW の本省と DOW 西ニューブリテン州事務所を区別する必要がある時は、それぞれ「DOW 本省」「DOW-WNB」と記載した。

西ニューブリテン事務所（DOW-WNB）の人員数は維持管理実施上の不足はない。また、技術面についても DOW-WNB 職員の学歴・実務経験は、ともに維持管理に十分であり、環境社会配慮及びリスクへの対応の面でも特段の問題はない。一方、財務面において、定期的な維持管理向けの予算として必要十分な財源が確保されていないこと、また、実際の運営維持管理については、計画時に想定していた点検項目の定期的な実施はなされておらず、維持管理マニュアルも活用されていない状況であり、代替となる維持管理計画も明確に定められていないことから、本事業の持続性はやや低い。全体として、本事業の評価は高いといえる。

総合評価 ³	B	妥当性・整合性	③ ⁴	有効性・インパクト	③	効率性	②	持続性	②
-------------------	---	---------	----------------	-----------	---	-----	---	-----	---

1 妥当性・整合性

【妥当性】

・事前評価時のパプアニューギニア政府の開発政策との整合性

事前評価時点において、パプアニューギニア政府が策定した「中期開発計画 2011-2015 (Medium Term Development Plan 2011-2015: MTDP)」では、地方住民の市場と公共サービスのアクセス改善のため、既存幹線道路を良好な状態に保つことが重要とされていた。また、「開発戦略計画 2010-2030 (Development Strategic Plan 2010-2030: DSP)」では、ニューブリテン国道を含む 16 の優先道路を中心に、2030 年までに道路の抜本的な改良を行うとされており、本事業はパプアニューギニア政府の事前評価時の開発政策と整合していた。

・事前評価時のパプアニューギニアにおける開発ニーズとの整合性

事前評価時点において、西ニューブリテン州に位置するニューブリテン国道沿線はパーム油産業及び木材産業が盛んな地域であり、唯一のライフラインとなっていた。しかし、ニューブリテン国道に架かるアウム橋及びカピウラ橋は車両衝突などによる部材の破損や老朽化が進んでおり、アウム橋は通行止め、カピウラ橋は通行車両の重量制限が行われていた。この点で、橋梁整備による物流の促進・円滑化、市場アクセス及び災害発生時の交通確保の必要性は高かった。また、アウム橋の代替橋は丸太で組まれた脆弱な橋であり、カピウラ橋は耐久性不足による落橋の危険性があるため、橋梁整備による迅速な安全性確保の必要性は高かった。これらのことから、本事業は事前評価時のパプアニューギニアにおける開発ニーズと整合していた。

【整合性】

・事前評価時における日本の開発協力量針との整合性

日本政府は 2012 年に開催された第 6 回太平洋・島サミットにおいて、持続可能な開発と人間の安全保障を確実にするために、信頼性の高い交通網を整備していくことの重要性を表明していた。また、JICA 対パプアニューギニア国別分析ペーパーにおいて、社会経済インフラが重要であると分析をしており、対パプアニューギニア国別援助方針における重点分野としても、「経済成長基盤の強化」が定められ、運輸交通インフラ含む経済インフラの整備・維持管理に重点を置くとしていた。これらのことから、本事業は事前評価時における日本の対パプアニューギニア援助方針に合致していた。

・内的整合性

JICA は本事業と並行して技術協力「道路整備能力強化プロジェクト」(2013 年～2017 年)を実施しており、これらの事業を通じて、パプアニューギニアの現場経験の浅いエンジニアに対して、事業実施及び機材使用の機会の提供や日本側の事業関係者や専門家等とのコミュニケーションによる知識の共有が図られ、本事業の円滑な実施に寄与したことが実施機関へのインタビューによって確認された。よって、本事業の成果の発現や持続性の確保にあたって、JICA の他事業は寄与したと考えられる。

・外的整合性

本事業実施とほぼ同時期の 2018 年～2020 年に、アジア開発銀行 (ADB) はニューブリテン国道を含む五つの幹線道路において、小規模な簡易鋼橋 (ベイリー橋) 27 橋を対象に「改良された地方アクセスのための橋梁架け替えプロジェクト (Bridge Replacement for Improved Rural Access Project, 以下「BRIRAP」という。)」を実施した。また、BRIRAP と同じ 5 路線の中でも BRIRAP では対象とならなかった橋梁の架け替え必要性を調査する「主要橋梁調査 (Major Bridge Survey)」も実施した。本事業と ADB 含む他ドナーとの事業には重複はなく、ADB 事業との連携によりニューブリテン国道の通行時間の短縮が見られたことから、両事業は相互補完の関係にあったといえる。

国際的な枠組みとの整合性については、具体的な定量的な成果が確認できたわけではないが、橋梁の架け替えによる交通の安全性向上及び地方住民の市場へのアクセス確保と物流の促進・円滑化を実現するという観点から、SDGs の「1. あらゆる場所あらゆる形態の貧困を終わらせる」、「9. 強靱なインフラ構築、包括的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る」、「11. 包括的で安全かつ強靱で持続可能な都市及び人間居住を実現する」など複数の目標に整合すると考えられる。

【評価判断】

以上より、本事業の妥当性・整合性は高い⁵。

³ A: 「非常に高い」、B: 「高い」、C: 「一部課題がある」、D: 「低い」

⁴ ④: 「非常に高い」、③: 「高い」、②: 「やや低い」、①: 「低い」

⁵ 妥当性は③、整合性は③

2 有効性・インパクト⁶

【有効性】

事後評価時、定量的効果及び定性的効果が想定どおり発現していることから、事業の目的は達成されたといえる。

(1)定量的効果

本事業で架け替えられたアウム橋及びカピウラ橋は大きな問題なく通行に使用されていることが確認された。定量的効果の指標である橋梁耐荷力（指標 1）は、実施機関である DOW によると両橋梁とも目標値である 88t を満たしており、実際にパーム油や木材を満載した 45t トラックの通行が現地実査により確認された。平均走行速度（指標 2）については両橋梁とも 60km/h が目標値とされていた。DOW によると、実際の走行速度は計測していないとのことであったが、サイト調査時に両橋梁を通行する車両の速度を目視確認したところ、おおむね 60km/h 以上で通行していた。このことから、指標 2 は達成されていると考えられる。年平均日交通量（指標 3）はキンベ～ビアラ間の一日あたり通行台数を指しており、DOW によると目標値の 772 台/日は達成されているとのことである。また、実際にすべての車両の円滑な通行を可能にしていることがサイト調査時に確認された。ただし、交通量調査は本事業完成後に実施されていないため、DOW の推定交通量である点には留意が必要である。

<定量的効果>

定量的効果 (効果指標)		基準値	目標値	実績値
		2014 年	2020 年 (事業完成予定 3 年後)	2022 年 (事業完成 3 年後)
橋梁耐荷力 (t)	アウム橋	44	88	<ul style="list-style-type: none"> ・ DOW によると実績値は目標どおり 88t とのことである。 ・ 現地実査により、両橋梁の通行制限重量はなく、パーム椰子や木材を満載したトラック（車両総重量 45t 程度）が頻繁に通行していることが確認されている。
	カピウラ橋	44	88	
平均走行速度 (km/h)	アウム橋	11.0	60	<ul style="list-style-type: none"> ・ DOW によると実績値は測定していないとのことである。 ・ 現地実査により、両橋梁上を通行する車両は 60-80km/h 程度で通行していることが確認されている。
	カピウラ橋	18.4	60	
年平均日交通量 (台/日)	キンベ～ビアラ間	493	772	<ul style="list-style-type: none"> ・ DOW によると、本事業完成後に交通量調査は実施していないものの、道路管理の経験から、実際は 772 台/日以上車両が走行しているとのことである。

出所：事業事前評価表、DOW 提供データ

(2)定性的効果

本事業の実施による定性的効果として、「災害発生時の交通の確保」、「歩行者の安全性の確保」、「河川水の有効利用」が想定されていた。サイト調査により、当初計画された仕様どおりに両橋梁が建設され災害時にも問題なく通行可能となっていることが確認されたことから、「災害発生時の交通の確保」は橋梁の構造上問題なく発現していると考えられる。「歩行者の安全性の確保」についても、現地実査により両橋梁の片側に縁石歩道の設置が確認されたことから、達成されたと判断される。「河川水の有効利用」については、当初計画では、ADB の BRIRAP プロジェクトにおいて、女性による河川水利用のための階段設置がジェンダーの観点から標準とされていたことを受け、本事業においても両橋梁に階段工を設置することとなっていた。しかしながら、サイト調査では両橋梁とも階段は設置されていないことが確認された。事業コンサルタントによると、階段工は護岸工と合わせて DOW により実施される予定であったが、護岸工が未着手となっているため、階段も設置されなかったとのことである。なお、当初は近隣住民の河川水の利用が想定されていたものの、DOW-WNB によると、実態として両橋梁建設以前から近隣に住民は居住しておらず、両橋梁周辺での住民による河川利用は考えにくいとのことであるため、階段工未設置によるマイナスの影響はないと考えられる。

【インパクト】

本事業では、「物流の促進と円滑化」及び「地域住民の市場へのアクセス確保」というインパクトが想定されていた。「物流の促進と円滑化」については、DOW やパーム油事業者、木材事業者、キンベの総合病院といった主要な橋梁利用者へのインタビューによると、木材やパーム椰子、食料品等の物資運搬量の増加や運搬効率性の向上、通行の安全性確保がなされているとのことであった。具体的には、パーム椰子及び木材の運搬時に積荷を満載した状態での通行が可能となったことや、雨季の河川増水時等に通行の危険性があったアウム橋の迂回丸太橋が新設アウム橋に代替されたことにより通行の安全性が常時確保されているとのことであった。カピウラ橋についても、以前は橋梁・道路部分に凹凸があり走行の安定性が損なわれていたが、事業実施後は橋梁及び取付道路部分ともにスムーズに走行できているという点も確認された。「地域住民の市場へのアクセス確保」についても、DOW-WNB によると、市場への食料品等の物資輸送面において交通の利便性が向上したとのことであった。

なお、本事業の実施による自然環境への負のインパクトは見られなかった（本事業に適用された環境社会配慮ガイドラインは「JICA 環境社会配慮ガイドライン」（2010 年）で、環境カテゴリは B）。DOW の環境ユニットへのインタビュー

⁶ 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。

一によると、事業実施に際して環境影響評価が実施され、事業実施中のモニタリングについても月次での両橋梁の現場確認及び保全・環境保護庁（CEPA）への報告が実施されていた。計画時に想定されていた環境モニタリング項目に関しては、建設中に発生した廃棄物は適切に処理されており、その他の項目（水質汚濁、土壌汚染、大気汚染）についても負のインパクトは見られなかったとのことである。用地取得については、木材事業者へのインタビューによると、リースを受けていた国有地を建設ヤードとして使用するために政府に返還したとのことであるが、道路・橋梁利用者の立場としては両橋梁建設により交通の利便性向上等の便益が得られるため、政府の要請を快く受諾したとのことであった。その他、住民移転は生じていないほか、本事業実施によるジェンダー及び公平な社会参加を阻害されている人々等への負の影響も生じていないことも確認された。

なお、パプアニューギニア側負担事項であった護岸工は未着手であり、それにより長期的な橋台の構造的な安定性に悪影響を与える可能性が考えられる。事業コンサルタントの見解によると、対象橋梁の橋台は、日本の河川管理等構造令に準拠して河川地盤への土台の深さを定めており、通常規模の出水により直ちに橋台が流出し橋梁が落橋する危険があるわけではないものの、洪水の規模によっては橋台付近の堤防土砂流出により洗掘が進み橋台の安定性に影響を及ぼす恐れがあるとのことである。

【評価判断】

以上より、本事業の実施により計画どおりの効果の発現がみられ、有効性・インパクトは高い。



パーム椰子を満載したトラックが通行する様子
(アウム橋) (出所：外部評価者)



集荷を待つパーム椰子
(ニューブリテン国道沿いの小規模農家にて)
(出所：外部評価者)



橋梁にかかる舗装済み取付道路 (カピウラ橋)
(出所：外部評価者)



橋梁に設置された縁石歩道 (アウム橋)
(出所：外部評価者)

3 効率性

本事業は、施工業者の選定段階で入札不調が生じたことを主な要因として、総事業費及び事業期間ともに当初計画比超過となった。

入札不調は、実際に応札者が提示した土砂・砕石の単価が、当初積算された土砂・砕石の単価を大幅に超過したことを主因として生じた。具体的には、積算の際に用いられた単価は、DOW が直接土砂・砕石を調達する際に用いられる単価を根拠としていたが、民間事業者が調達する際には DOW 調達単価は適用されず、土砂・砕石事業者（地主）との直接交渉によって価格設定が決定される（通常は大幅に増額された単価となる）ため、両単価の間に大きな乖離が生じることとなった⁷。その結果、当初予定していた事業スコープのうち土砂・砕石を多く使用する事業をパプアニューギニア

⁷ 第1回目入札では、施工業者2社が参加したものの、入札価格が予定価格を大幅に越えたため落札には至らなかった。主な理由は、土砂・砕石を多く使用する取付道路と河川堤防の工事価格に大幅な差異があったことにあるが、その背景として、外国の施工業者が土砂を購入する際に地主への高額なロイヤルティ支払いが要求されるというパプアニューギニアの独特の商慣習が影響していたことがある。本事業でも DOW が直接土砂を購入する場合と、日本の施工業者が土砂を購入する場合には大きな価格差が生じており、予定価格積算における土砂・砕石の価格は、DOW の土砂・砕石購入価格とほぼ一致していた一方で、日本の施工業者は直接地主から土砂・砕石を購入する前提で積算を行ったため、地主へのロイヤルティを含めた非常に高い価格が設定されたとのことである。なお、DOW は民間企業と地主の間の価格交渉の調整を行う立場にはなく、DOW が土砂・砕石を購入し施工は日本の業者が行うという方法も取れなかったため、本事業ではフェーズを区切り、土砂・砕石を多く使用する工事をパプアニューギニア側に移管した。

政府負担の事業として移管することとなり、当初スコープは無償資金協力と DOW 独自予算による事業とに分割された（下表のとおり）。

＜事業スコープ変更後の内容＞

フェーズ	事業実施者	スコープ変更後の事業予定内容
フェーズ1	日本（無償資金協力）	<ul style="list-style-type: none"> 旧アウム橋・カピウラ橋の撤去 アウム橋・カピウラ橋の新設（橋上アスファルト舗装含む） 仮設取付道路の建設（ガードレール、道路標識等設置含む） 布団籠工
フェーズ2	パプアニューギニア（DOW 独自予算）	<ul style="list-style-type: none"> 取付道路の建設（DBST 舗装、ガードレール、道路標識、排水工含む） 護岸工 アウム橋迂回丸太橋の撤去 リース契約解除、ヤード用地借り上げ、土砂・碎石場の確保

出所：完了届、瑕疵検査報告書

事後評価時点のアウトプットについては、軽微な設計変更はあったものの、おおむね上記「I 案件概要 実施内容」に記載のとおりであり、車両通行に特段問題ない状態であることが確認されている。しかしながら、日本側負担事業は完了している一方で、パプアニューギニア側負担事項であるアウム橋の迂回丸太橋の撤去及び両橋梁の護岸工が未実施となっていることがサイト調査により確認された。なお、施工の未実施による大きな問題は、事後評価時点において特段見られないものの、護岸工の未実施に関しては、上述のとおり、直ちに悪影響が及ぶものではないものの、大規模な洪水などで洗堀が進むような場合など、長期的には橋台の安定性に悪影響を及ぼす懸念もある。

インプットについては、事業費は日本側が計画 3,160 百万円に対し、実績 3,110 百万円であり、計画の範囲内に収まった。パプアニューギニア側は、当初計画の 18 百万円に対し、事業スコープ変更による事業移管により実績は約 294 百万円となった⁸。よって、総事業費は 3,404 百万円であり計画を超過した（対計画比 107%）。

＜事業費の計画・実績差異＞

（単位：百万円）

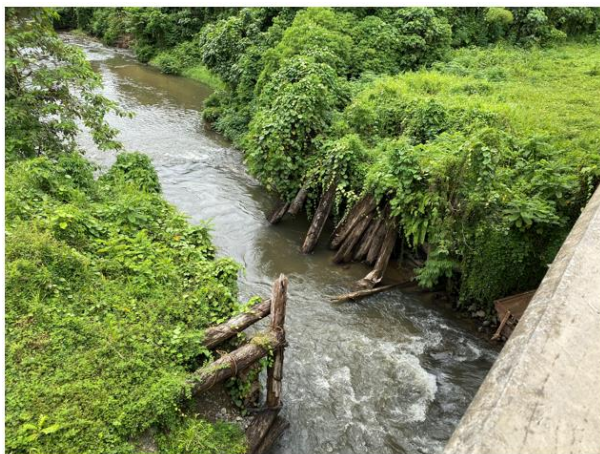
	当初計画時	事後評価時	差異
日本側	3,160	3,110	▲50
PNG 側	18	294	+276
総事業費	3,178	3,404	+226

出所：事業事前評価表、協力準備調査報告書、DOW へのインタビュー

事業期間については、計画が 2015 年 2 月～2017 年 5 月の 28 カ月間であったのに対し、実績は、入札不調や豪雨災害等によるパプアニューギニア側負担事業の工期の遅れ等の要因により追加の時間を要したため、2015 年 2 月～2020 年 4 月の 63 カ月間となり、計画を 35 カ月間超過した（対計画比 225%）。

【評価判断】

以上より、アウトプットは一部未実施部分がありつつも当初想定された事業効果は発現していると考えられる一方で、総事業費は対計画比 107%、事業期間は対計画比 225%となったことから、効率性はやや低い。



撤去が不完全な状態の迂回丸太橋（アウム橋）
（出所：外部評価者）



未実施の護岸工（アウム橋）
（出所：外部評価者）

4 持続性

・政策・制度

パプアニューギニアにおいて道路インフラに対する政府の優先度は高く、「Connect PNG Road Program」や「Papua New Guinea Vision 2050」、「Medium Term Development Plan III 2018-2022」、「National Road Network Strategy 2018-2037」と

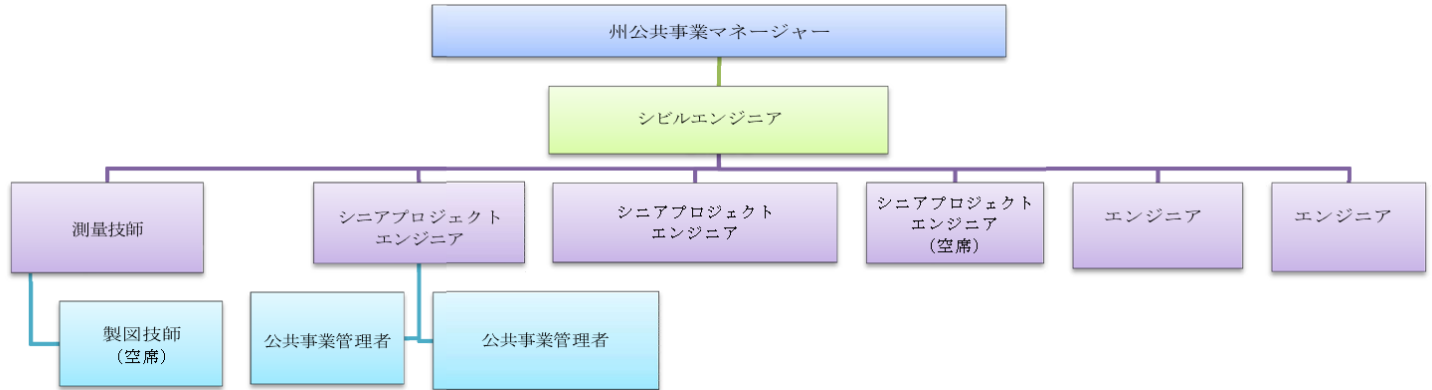
⁸ DOW によると、パプアニューギニア側の事業費実績は 8,535,185 キナ。円換算の際には IMF の年平均交換レートを用いている（事業期間である 2015 年 2 月～2020 年 4 月の平均値を基に計算）。

いった国家開発計画やセクター計画で道路インフラ分野は重要分野として位置づけられている。また、道路網の整備・維持管理は本事業の実施機関であるDOWが担うこととされており、本事業の効果持続に必要な政策・制度は担保されていると考えられる。

・組織・体制

DOW-WNBによると、維持管理業務を包含する土木部（Civil Engineer Section）のポスト数は11であり、事業完了時より変更はない。在籍職員数は州公共事業マネージャーの下、1名のシビルエンジニア、5名のエンジニア、2名の管理者、1名の測量技師の計10名であり、空席となっている2つのポストが募集中である。維持管理体制としては十分であるということであったが、人員確保は喫緊の課題である。

<DOW-WNBの土木部の組織図>



出所：DOW-WNB提供資料

・技術

DOW-WNBによると、同事務所の職員の大部分は準学士（Diploma）以上の学歴を有しているほか、3年～15年程度の実務経験を有している。研修については、DOWの人事部が企画した研修に適宜参加しているほか、JICAの災害関連研修なども受講している。また、無償資金協力「道路補修機材整備計画」（2013年～2014年）及び技術協力「道路整備能力強化プロジェクト」（2013年～2017年）の事業実施を通じ、日本の技術者からの指導による知識の共有や機材操作能力等の向上が見られた。DOWによると、現場経験の浅いエンジニアにとって同技術協力や本無償資金協力事業は実務を経験する良い機会にもなったとのことであった。

・財務

DOW-WNBによると、DOW 本省から、本事業で整備した橋梁・取付道路の維持管理に関する予算配分はされていないとのことであり、維持管理予算面では財務状況は十分とはいえない。DOW 本省の話では維持管理予算は全国的にも確保されておらず、補修の必要性が生じた場合にはドナーの支援を中心としてそのための予算を確保しているのが実態とのことである（以下「運営・維持管理状況」も参照）。他ドナーの援助として、オーストラリアの「Transport Sector Support Program (TSSP)」がニューブリテン国道沿いの道路・橋梁の定期的な維持管理向けに年間3～5百万キナを支援しているが、同支援の資金使途としては標識やガードレールの塗装メンテナンスなどの軽微な維持管理項目のみであり、橋梁本体の維持管理に必要な整備は含まれていない。

・環境社会配慮

上記「インパクト」に記載のとおり、事業実施前後で環境社会面での大きな負のインパクトは発生しておらず、今後の大きな負の影響の発生も想定されない。

・リスクへの対応

計画時に想定されていたリスクについては特段発生していない。また、事業効果の発現の持続性に対するリスクも特段想定されない。ただし、橋台の構造の長期的な安定性の確保にとって、護岸工を確実に実施することが重要である。

・運営・維持管理状況

事後評価時において両橋梁は問題なく使用されていることは確認されたが、DOW-WNBによると、維持管理業務については不定期に点検が実施されている状況であり、かつ計画時に策定した維持管理項目が網羅的に点検されているわけではないとのことであった。また、事業完了時に策定された維持管理マニュアルは活用されておらず、維持管理計画も策定していない状況であることから、将来的な橋梁の劣化が早まることも懸念される。したがって、運営・維持管理状況の観点からは課題があるといえる。なお、スペアパーツなどの部品については、必要に応じて上述のオーストラリアの支援予算や、DOW-WNBの通常予算から工面することが求められている。事業完了時に盗難に遭っていた排水溝の蓋（事後評価時には盗難防止措置としてボルト固定式の蓋に取り換えられていた）は、民間業者の協力（寄付）という形で確保され取り付けられていた。

また、両橋梁の事業効果の発現そのものに大きな影響があるわけではないものの、歩道部や壁高欄、ガードレールへのビンロウの吐き捨て及び落書きや、橋梁支柱付近の流木滞留なども現地実査により確認されており、定期的な維持管理作業を通じた適切な対処が必要であると思われる。

【評価判断】

以上より、政策・制度面や組織・体制面、技術面、環境社会配慮、リスクへの対応の面では特段の大きな問題は見ら

れないものの、維持管理向け予算が確保されていないことや、維持管理に関するマニュアルを活用していない点や維持管理計画など指針となるものが存在していない点に加え、維持管理業務の実態を見ても必要な項目が定期的実施されていない状況であった。したがって、財務面及び運営・維持管理面に関しては改善の余地が残されているといえ、本事業の持続性はやや低いと判断される。

III 提言・教訓

・実施機関への提言：

本事業で整備した2橋梁の効果発現を持続させていくために、DOW-WNBは維持管理マニュアルを活用するとともに、管轄するニューブリテン国道の維持管理計画を作成のうえ、定期的な維持管理業務を行う必要がある。事後評価では、事業実施中に日本側が作成した維持管理マニュアルが活用されておらず、定期的な維持管理が行われていないことが判明しており、その状況が続くと橋梁の将来的な劣化が早まることが懸念される。したがって、維持管理業務の実施のために、DOW本省は十分な維持管理予算をDOW-WNBに配分し、維持管理業者への十分な委託と監督を実現することが重要である。

また、長期的な橋台の構造的な安定性を確保するために、パプアニューギニア側負担事業で未完了の護岸工及び丸太橋の撤去を確実に完了させることが必要である。

・JICAへの提言：

特になし。

・教訓：

現地事情を考慮した事業費の積算の必要性

本事業では、入札不調を主因として事業期間が大幅に増加した。また、入札不調に伴いコンポーネントを切り分けた結果、実施機関側の負担事項の実施が遅れ、事業効果が十分発現するタイミングも1年以上遅れることとなった。パプアニューギニアにおいて事業を実施する際には、地域ごとに異なる追加経費が生じる可能性があるほか、建設コストの高騰という要因もあるため、計画策定段階においては、地理的・社会的条件を勘案した事業費積算の徹底を行うこと、また予備費の計上などを講じることにより、事業実施に極力遅延が生じることのないようにすることが重要である。また、コンポーネントを切り分ける際には、先方政府が負担することになった部分をすべて任せてしまい日本側は終了するのではなく、迅速な工事実施を行うことができるように、先方負担工事分の施工監理契約を別途行う等、資材の調達や機材の継続活用などの施工監理の面で支援することが望ましい。

VI ノンスコア項目

・適応・貢献（客観的な観点による評価）

特になし。

国名	＜アピア港安全向上計画＞
サモア	



プロジェクトサイト
 (出所：外部評価者)



本事業で整備した新岸壁と接岸中の貨物船
 (出所：外部評価者)

I 案件概要

事業の背景	<p>サモアは南太平洋のほぼ中央に位置する島嶼国で、その地理的条件から国民生活、経済活動ともに海上輸送に大きく依存している。首都に位置するアピア港は同国の最重要国際港湾としての役割を果たしている。</p> <p>アピア港では、1966年にニュージーランドの支援により延長185mの岸壁（旧岸壁）が整備されたが、老朽化による利用荷重の制限や船舶数増加に伴う沖待ち時間増加等の問題が生じており、それに対応するため、日本の無償資金協力「第2次アピア港拡張計画」により延長165mの新岸壁が整備された（2001年）。</p> <p>しかし、その後旧岸壁及びタグボート2隻の老朽化に加え、近年の船舶の大型化を背景として、新岸壁及び旧岸壁の延長をはるかに超える290m級の大型クルーズ船の入港があるなど、船舶の入出港、離着岸及び係留時の安全性が脅かされている状況にあった。さらに、クルーズ船寄港時には、岸壁背後の狭いスペースに貨物と旅客が混在する状況にあり、旅客の安全確保も課題となっていた。</p>																				
事業の目的	<p>アピア港において、港湾施設の改修やタグボートの更新などを行うことにより、アピア港に入出港する船舶の安全性及び港内作業、旅客の安全性の向上を図り、もってサモアの経済成長にとって重要な海運セクターの基盤強化に寄与する。</p>																				
実施内容	<p>1. 事業サイト：アピア市マタウトゥタイ地区アピア港 2. 日本側： 【土木工事・機材調達】（表中は実績。計画内容から一部変更あり）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>施設</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>岸壁</td> <td>新岸壁の延長（137m）、水深11m</td> </tr> <tr> <td>コンテナヤード</td> <td>新設1,970m²、補修総面積23,000m²</td> </tr> <tr> <td>防舷材</td> <td>既存岸壁部15基、新岸壁部13基</td> </tr> <tr> <td>係留施設</td> <td>延長棧橋上70トン係留柱7基、係留ドルフィン100トン1基の設置</td> </tr> <tr> <td>貨客動線分離</td> <td>歩道：幅1.5m、距離約50m 移動式フェンス：高さ1.85m、距離70m分</td> </tr> <tr> <td>航行援助施設</td> <td>航路標識の補修・更新（浮標5基、既設リーディングライト）</td> </tr> <tr> <th>機材</th> <th>内容</th> </tr> <tr> <td>タグボート</td> <td>修復（2隻（Tafola号及びAtafa号）。船体補修、エンジンメンテナンス、航海計器改修）</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. サモア側： 環境許可・建設許可の取得、仮設ヤードの確保、オイルタンクの用途変更（オイル→水）、アクセス道路改修</p>			施設	内容	岸壁	新岸壁の延長（137m）、水深11m	コンテナヤード	新設1,970m ² 、補修総面積23,000m ²	防舷材	既存岸壁部15基、新岸壁部13基	係留施設	延長棧橋上70トン係留柱7基、係留ドルフィン100トン1基の設置	貨客動線分離	歩道：幅1.5m、距離約50m 移動式フェンス：高さ1.85m、距離70m分	航行援助施設	航路標識の補修・更新（浮標5基、既設リーディングライト）	機材	内容	タグボート	修復（2隻（Tafola号及びAtafa号）。船体補修、エンジンメンテナンス、航海計器改修）
施設	内容																				
岸壁	新岸壁の延長（137m）、水深11m																				
コンテナヤード	新設1,970m ² 、補修総面積23,000m ²																				
防舷材	既存岸壁部15基、新岸壁部13基																				
係留施設	延長棧橋上70トン係留柱7基、係留ドルフィン100トン1基の設置																				
貨客動線分離	歩道：幅1.5m、距離約50m 移動式フェンス：高さ1.85m、距離70m分																				
航行援助施設	航路標識の補修・更新（浮標5基、既設リーディングライト）																				
機材	内容																				
タグボート	修復（2隻（Tafola号及びAtafa号）。船体補修、エンジンメンテナンス、航海計器改修）																				
事業実施スケジュール	交換公文締結日	2015年6月22日	貸付完了日 （円借款のみ）	-																	
	贈与契約締結日	2015年6月22日	事業完了日	2018年6月27日（竣工日）																	

事業費	交換公文供与限度額・贈与契約供与限度額： 3,477 百万円 実績額： 3,315 百万円
相手国実施機関	サモア港湾公社 (Samoa Ports Authority: SPA、以下「SPA」という)
案件従事者	本体：若築建設株式会社 コンサルタント：株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル 調達代理機関：なし

II 評価結果

【要旨】

本事業は、アピア港において港湾施設の整備やタグボートの改修などを行うことにより、同港に入出港する船舶の安全性及び港内作業、旅客の安全性の向上を図り、もってサモアの経済成長にとって重要な海運セクターの基盤強化に寄与することを目的とした事業であった。本事業は計画時のサモアの開発政策、開発ニーズと合致していることが確認された。また、本事業の計画・実施時期に JICA の関連事業はなく、他機関の支援事業との間の連携効果も事後評価時点では発現していなかったものの、計画時の日本の開発協力方針との整合性が見られたことから、全体として妥当性・整合性は高い。本事業の実施については、軽微な変更を伴いながらもおおむね計画どおりであった。また、その実施に対する事業費および事業期間はともに計画内に収まっており、効率性は非常に高いといえる。

事業効果に関しては、計画時に想定されていた定量的効果が全て発現しており、安全性に関する港湾利用者の評価も高いことが確認された。また、新型コロナウイルス感染の世界的な蔓延に伴う国境封鎖措置に伴い、クルーズ船の来航はなくなったが、増加する貨物の荷役作業をアピア港が下支えする役割を十分担ったことが見受けられた。本事業の実施に伴う自然環境への負のインパクト、住民移転・用地取得もなく、ジェンダー面、公平な参加を阻害される人々への影響、社会システム・規範・人々の幸福に関しても負の影響はないことが確認されており、全体として本事業の有効性・インパクトは高い。

持続性については、政策・制度面では、各種計画でインフラ整備・管理の重要性が挙げられたほか、実施機関が港湾管理を担う機関として位置づけられていることが確認された。整備した施設・機材の運営・維持管理には十分な人員が配置されているほか、維持管理の実施に必要な技術力も確保されており、必要な補修はおおむね実施できている。財務面では過去最高益を計上するなど課題はなく、維持管理費も十分配分されていることから、全体的に本事業で発現した効果の持続性は高い。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

総合評価 ¹	A	妥当性・整合性	③ ²	有効性・インパクト	③	効率性	④	持続性	③
-------------------	---	---------	----------------	-----------	---	-----	---	-----	---

【留意点／評価の制約】

本事業の事後評価では、評価者がサモアに渡航して現地調査を行うことが想定されていたが、新型コロナウイルス感染の世界的な蔓延に伴い、サモアへの入国が困難であったことから、実施機関からの情報収集は遠隔的に行われたほか、サイト調査は現地調査補助員により行われた。評価者自身が施設・機材を直接確認できなかったほか、様々な関係者や受益者との協議も十分ではない面があり、入手できた情報を基に評価判断を行った。

1 妥当性・整合性

【妥当性】

・事前評価時のサモア政府の開発政策との整合性

本事業の事前評価時の国家開発計画は「サモア開発戦略 (SDS)」(2012 年～2016 年) であった。同計画の優先分野のひとつとしてインフラ整備が挙げられ、その目標として「効率的かつ安全で持続的な輸送ネットワーク」の構築が掲げられていた。インフラ整備については、2011 年に「サモア国家インフラ戦略計画」が策定されており、港湾セクターについては、国際海上貨物のニーズに応えることが戦略的方向性として掲げられていた。具体的には、国際港湾施設を段階的に改善していくこととしていた。また、セクターレベルでは「運輸セクター計画」(2013 年～2018 年) が有効であり、同計画の 5 つの目標のうちのひとつに「海事サービスの有効性、安全性、セキュリティ、競争力の向上」が掲げられていた。そこでは、すべての港湾および海事関連サービスにおける安全・保安体制とコンプライアンスの向上を図ることが記されており、実施機関の SPA の運営効率化も含まれていた。

以上より、本事業は、海上輸送と陸上輸送の結節点であるアピア港において、効率的かつ安全なインフラ整備を行った事業であり、サモア政府の政策に合致していたといえる。

・事前評価時のサモアにおける開発ニーズとの整合性

アピア港には 1966 年に整備された岸壁があったが、老朽化や船舶の沖待ち時間の増加に対応するため、隣接する区画に、日本の無償資金協力「第 2 次アピア港拡張計画」(2001 年) により新岸壁 (延長 165m、水深 11m) が整備された。しかし、旧岸

¹ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

² ④：「非常に高い」、③：「高い」、②：「やや低い」、①：「低い」

壁のさらなる老朽化、タグボートの老朽化、新岸壁や旧岸壁の延長をはるかに超える 290m 級の大型クルーズ船の入港など、船舶の入出港、離着岸及び係留時の安全性が脅かされる事態が生じていた。また、クルーズ船寄港時には、岸壁背後の狭いスペースに貨物と旅客が混在する状況にあり、旅客の安全確保も課題となっていた。本事業は、港湾施設やタグボートの改修を通じて、アピア港に入出港する船舶の安全性及び港内作業、旅客の安全性の向上を図った事業であり、これらのニーズに合致していたと判断される。

・事業計画やアプローチの適切性

本事業実施以前に、JICA はサモアの海運インフラセクターにおいて、「アピア港整備計画」（1988 年）、「アピア港タグボート整備計画」（2000 年）、「第二次アピア港拡張計画」（2001 年）（全て無償資金協力）を実施していた。これらの事業を通じてアピア港の整備が着実に進展していたことが、本事業の計画・実施の礎となった。特に、本事業は、「第二次アピア港拡張計画」で 165m の岸壁を整備した実績を踏まえ、当該岸壁をさらに 137m 延長することにより、近年大型化したクルーズ船の来訪に安全に対応できるようになったという成果を生み出した。また、「アピア港タグボート整備計画」で建造されたタグボートの補修も本事業のコンポーネントに含まれていた。これらの点で、本事業は過去の支援事業を踏まえて適切に実施されたといえる。

【整合性】

・事前評価時における日本の開発協力方針との整合性

日本と太平洋島嶼諸国との間で 1997 年以來 3 年おきに開催されている首脳会談「太平洋・島サミット」の第 6 回会合（2012 年）において採択された「沖繩キズナ宣言」の中で、信頼性の高い交通網を確保する上で、良質なインフラの重要性が強調されていた。また、「大洋州地域 JICA 国別分析ペーパー」でも、海運インフラは島嶼国民の経済活動や日常生活にとって不可欠なライフラインであることから、「経済活動基盤の強化／ライフラインの維持」を重点分野として位置付けている。さらに、日本の対サモア国別援助方針では、中目標として「脆弱性の克服」を掲げており、経済活動及び社会生活の基盤となる海運への支援が挙げられていた。

以上より、本事業はこれら的大洋州地域及びサモアに対する開発協力方針に合致した事業であったといえる。

・内的整合性

本事業の計画・実施時期に他の JICA 事業は計画・実施されていなかった。そのため、JICA 事業間の連携は想定されておらず、特段の内的整合性は確認されなかった。

・外的整合性

本事業の計画時には本事業との連携が想定された他事業はなかったが、本事業の実施が決定した頃からアジア開発銀行（ADB）の支援により Enhancing Safety, Security and Sustainability of the Apia Port Project（以下、ESSAP という。）（事業費：62 百万ドル、事業期間：2019 年～2024 年）が計画され、本事業の完成後の 2019 年に工事が開始された。同事業では、アピア港の防波堤改修、冷凍コンテナ電源設備整備、港湾一帯の照明追加設置、維持管理工場整備、新たなタグボートの建造等が行われており、アピア港の安全性のさらなる向上が期待される。また、ニュージーランドが 2010 年代半ばより Apia Waterfront Development Plan に基づいたアピア市街地の海岸の整備を支援している。本事業と直接的な相乗効果は見られないが、クルーズ船乗客にとって海岸沿いの散策等、観光分野でメリットが期待されている。

【評価判断】

以上より、本事業の妥当性・整合性は高い³。

2 有効性・インパクト⁴

【有効性】

（定量的効果）

本事業の定量的効果の測定指標として下表の 4 つが想定されており、それぞれの指標の達成度は次のとおりであった。
（指標 1）本事業の実施により既存岸壁（165m）と新岸壁（137m）が一体的に利用可能になり、岸壁延長は 302m となった。新たな岸壁延長を超える長さのクルーズ船は来訪しておらず、整備後の岸壁は需要に十分対応しているといえる⁵。
（指標 2）防舷材が適切に設置されたことにより、岸壁コンクリートと船体の衝突は発生しておらず、船体への損傷もないことが確認された。
（指標 3）クルーズ船の到着時には港湾敷地の入口まで乗客専用歩道が設けられることとなり、旅客と貨物の動線分離が十分図られていることが確認された。
（指標 4）航行援助施設（ビーコン、ライト）が予定通りの性能を発揮する形で整備された結果、船舶からの港口を確認できる距離が十分確保されることとなり、目標通りの数値が達成された。

³ 妥当性は③、整合性は②。

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 新型コロナウイルス感染の世界的な蔓延に伴い、2020 年 3 月以降のクルーズ船の来港はないため、2019/20 年度までのデータより判断した。

< 定量的効果 >

指標	基準値 2014年 計画年	目標値 2021年 事業完成3年後	実績値 2019年 事業完成1年後	実績値 2020年 事業完成2年後	実績値 2021年 事業完成3年後
指標1 客船の船長対岸壁接岸延長：係留時に船長の30%以上が岸壁よりはみ出す客船の全寄港客船に対する割合	58.3%	0%	0%	0%	0%
指標2 防舷材の不備に起因する事故：岸壁コンクリートとの衝突による船体の損傷	1~2件	0件	0件	0件	0件
指標3 旅客動線分離：移動式フェンスによる連絡橋上における客船動線の分離率	0%	100%	100%	100%	100%
指標4 航行援助施設：洋上船舶（海面上10mの高さ）からの港口の視認可能距離（晴天時）	昼間 12.2km 夜間 1.9km 未満	昼間 20.7km 夜間 10.9km	昼間 20.7km 夜間 10.9km	昼間 20.7km 夜間 10.9km	昼間 20.7km 夜間 10.9km

出所：事業事前評価表、質問票回答

(定性的効果)

本事業の定性的効果として、①港湾利用者の満足度が向上すること及び②クルーズ船の寄港環境が改善されることが想定されていた。特に①の満足度向上の測定指標として、下記が挙げられていた。

- a. 岸壁防舷材の不備に起因した船会社からのクレーム（計画時は年間数件）がなくなる。
- b. 船員、船舶代理店職員などの港湾利用者による安全性に対する評価が向上する。

①については、実施機関によると、2018年6月の岸壁の供用開始以降、防舷材に関するクレームは全くないとのことであった。また、延長した岸壁及び拡張したコンテナヤードの利用により港湾利用者の満足度は向上しており、港湾利用者とSPA幹部との間で四半期ごとに開催している会合では、改善された施設に関して前向きな反応が聞かれているとのことであった。事後評価調査における港湾利用者への聞き取り調査によると、港湾の安全性は大きく向上し、事業完成後は安全性に関する懸念はないとの意見が聞かれた。また、事業実施前は1隻しか接岸できなかったが、完成後は2隻の貨物船が同時に接岸することも可能となり、スケジュールが効率的になったとのことであった。全体として、岸壁への船体の衝突及びクレームもなくなっており、施設改善に対する評価は高いといえる。

②クルーズ船の寄港環境の改善に関しては、事業完成後に岸壁延長が302mへと大きく延びた結果、事業実施前には既存岸壁を大きくはみ出していた200mを超えるクルーズ船の接岸が容易になっており、以前よりも大きな船舶を受け入れることができるようになっている。

以上より、定量的効果・定性的効果はともに計画時の想定通り発現しているといえる。

【インパクト】

(1) 想定されたインパクト

本事業では、「アピア港の現状が改善され、荷役作業及び利用者が増加し、港湾活動、クルーズ船観光に伴う経済活動が活発化する」ことがインパクトとして想定されていた。

アピア港の船舶寄港数、船舶総トン数及び取扱コンテナ個数は下表の通りであった（利用者数は不明であった）。

アピア港主要データ

	2014/15年度	2015/16年度	2016/17年度	2017/18年度	2018/19年度	2019/20年度	2020/21年度
船舶総寄港数（隻）	365	472	528	525	621	637	403
うちコンテナ船	131	123	145	154	169	148	125
うちクルーズ船	15	16	14	5	17	2	0
うち漁船	54	222	240	220	240	292	200
船舶総登録トン数（千トン）	2,692	2,898	2,997	2,439	3,673	2,499	1,899
コンテナ個数（TEU）	32,387	34,588	34,950	37,091	42,102	41,200	43,933

注1：「年度」は7月～翌年6月

注2：2017/18年度はクルーズ船の入港が一時的に大きく減少しているが、これは本事業の建設に伴うスケジュール調整によるものである。

注3：寄港船舶は、上表に記載したコンテナ船、クルーズ船、漁船以外に、一般貨物船、燃料タンカー、ガス運搬船、調査船などがある。

出所：SPA年次報告書各年版

新型コロナウイルスの世界的な蔓延の影響によりクルーズ船の入港が禁じられた結果、クルーズ船の寄港は2019/20年度以降激減したほか、コンテナ船や漁船についても、乗組員の下船は認められず、入港の際にも保健省による一隻ごとの新型コロナ対策確認が行われた。その結果、2020/21年度の船舶総寄港数は前年度比37%の大幅な減少を記録した。しかし、貨物輸送に関しては、船会社が地域全体での輸送ルートを変更したことや荷物の積み替え港としてよりアピア港を利用することになったことから、1隻当たりのコンテナ取扱数量が増加し、全体としてコンテナ個数（TEU）は過去最高となった。

新型コロナの影響でクルーズ船の来航はなくなっており、観光業への貢献はないが、荷役作業は事業実施前と比べて増加しており、サモア唯一の国際港湾として、特に輸入活動を下支えしている。アピア港の改善の結果、取り扱い能力及び実際の取

扱量の増加を通じて、物流の活性化を通じて経済活動の活発化に大きく貢献していると考えられる。

なお、クルーズ船による利用者（旅客）は新型コロナの影響でゼロになっているが、この点は事業計画時には予期することのできなかつた不可抗力として捉えることとする。

(2) その他正負のインパクト

①自然環境へのインパクト

本事業に適用された環境社会配慮ガイドラインは「JICA 環境社会配慮ガイドライン」（2010年）で、環境カテゴリはBであった。本事業の実施に当たって、環境影響評価（EIA）を実施し天然資源環境省計画都市管理庁からの許可を得ることが必要とされた。許可は事業開始前に取得され、特別な遵守事項は設定されなかつた。事業実施時には大気質、排水、水質、騒音・振動に対して計画時の予定通りの対策が講じられており、工事中に環境への負の影響は特段見られなかつた。また、工事中には、事業により雇用されたエンジニアがSPAとの連携の下に水質、海底汚染、騒音・振動のモニタリングを行い記録を取っていた。SPAによると、自然環境への負の影響は事業完成後も発生していないとのことであり、全体として問題はなかつたと考えられる。

②住民移転・用地取得

本事業は既存の港湾敷地内で全て実施されており、住民移転も用地取得も発生していない。

③ジェンダー・公平な参加を阻害される人々・人権への対応

サモアの輸出入は全て国際貿易の唯一のゲートウェイであるアピア港を通じて行われており、全ての品目を取り扱っている。その点で全てのサモア居住者に裨益する役割を担っており、本事業の実施に伴い不利益を被る人々はいなかつたと考えられる。

④社会的システム・規範・人々の幸福

船会社にとっては、岸壁が延長されたことを通じて、事業実施前は1隻しか接岸できなかつたが、事業実施後は2隻接岸することも可能になった。これにより、寄港スケジュールの調整が容易になり、滞船（沖待ち）に起因する輸送費の上昇も見られなくなつた。本事業は、物資の円滑な輸入の実現を通じて、サモア市民の物資ニーズに広く応え、利便性の向上につながっていると考えられる。

【評価判断】

以上より、本事業の実施により計画どおりの効果の発現がみられており、有効性・インパクトは高い。

3 効率性

(1) アウトプット

本事業のアウトプットは上記「I 案件概要 実施内容」に記載の通りであり、計画内容に対して複数の小規模な変更が加えられたが、施設・機材は全体としておおむね計画どおり実施された。主な変更点は、次のとおりであった。

- ・ 新設棧橋の杭打打設配置・打設延長の変更及び防舷材の撤去・設置数量の変更（地盤が想定よりも軟弱であったため）
- ・ 既存岸壁の防舷材の撤去・設置数量の変更
- ・ 係留ドルフィン設置工事（地盤が想定よりも軟弱であったため）
- ・ 航行援助施設改修工事（杭基礎タイプ3基を浮標式打標に変更）
- ・ タグボート：船体防舷材の変更、エンジン操作レバーの交換の追加など、両船で28の変更が発生

このように、本事業のアウトプットには複数の変更が加えられたが、安全性の確保・向上にとって必要な変更であり、事業効果を損なうものではないとのことが実施機関及び事業コンサルタントより確認された。したがって、これらの変更には問題はなかつたと判断される。

サモア側の負担事項は計画どおり実施されており、現地調査補助員によるサイト調査で実際に実施されたことが確認された。

(2) 事業費

日本側事業費は3,315百万円（建設費2,858百万円、機材費280百万円、設計監理費177百万円）であり、計画内に収まった（対計画比95%）。サモア側事業費の正確な金額は不明であったが、実施機関によると計画額の23万タラ以下（事業期間平均レートで円換算すると10百万円以下）収まったとのことであった。したがって、本事業の総事業費は正確には把握できなかつたものの、計画内に収まったと判断される。

(3) 事業期間

事業期間は2015年6月（贈与契約締結）～2018年6月（竣工）であり、計画どおり37カ月で実施された（対計画比100%）。また、サモア側負担事項も事業期間内に実施されたことが確認された。

【評価判断】

以上より、事業費・事業期間ともに計画内に収まっており、本事業の効率性は非常に高い。

4 持続性

・政策・制度

サモアでは、長期開発計画である『Samoa 2040』が2021年に発表されており、経済社会の発展を支えるために、強靱性を兼ね備えたインフラへの投資が重視されている。またアピア港は利用頻度が高く、長期的には拡充が求められている。より短期の国家開発計画『Pathway for the Development of Samoa』（2021/22-2025/26年度）では、主要戦略成果のひとつに「構造化された公共事業・インフラ」が挙げられ、その主要優先分野に「統合的なインフラ管理」が掲げられている。また、『サモア国家インフラ戦略計画』（2011年）、実施機関の経営計画（2020/21-2023/24年度）も引き続き有効であるほか、港湾公社法（1998年）に基づいて港湾管理はSPAが担うことには変更はない。したがって、政策・制度面の持続性は高いといえる。

・組織・体制

本事業の実施機関は引き続きSPAである。アピア港を含む港湾に関連した土地、港湾施設、建物、機器類を所有しており、サモアの港湾の管理・運営を担っている。SPAは事後評価時点で海事部、港湾運営部、監査部、法務部、財務部、総務部、総裁室の計7部門で構成されており職員数は137名であった。そのうち、港湾施設は港湾運営部の維持管理課（6名）、タグボートは海事部（24名）が運営・維持管理を担当している。職員数は十分であり、土木技術者も確保している。SPAによると、海洋工学の専門性を有する職員の確保することが望ましいと考えているものの、サモアで適切な人材を早急に確保することは困難な状況が続いているとのことであった。

本事業の施設・機材の維持管理に必要な人材は十分確保されている。土木技術者も確保できていることが確認されており、全体として組織・体制面には大きな課題はないと考えられる。

・技術

港湾の運営・維持管理の担当職員は工学分野の資格保有者であり、平均して10年以上の業務経験を有している。運営・維持管理を担うために必要が技術力は確保されているといえるが、新たな技術や国際基準が次々と導入されていくため、常にスキルや資格を高めていく必要がある。そのために、SPAでは、上級水先案内人の養成・資格取得のため、必要に応じてニュージーランドの教育機関での研修を受講させているとのことであった。また、研修ニーズ分析調査を毎年行っており、職員向けに必要なとされるスキルを決定する仕組みを設けている。

したがって、本事業の効果持続のための技術力は備わっていると判断される。

・財務

SPAの財務状況は非常に安定していることが確認された。最新の2020/21年度においても、寄港船舶数は減少したものの、1隻当たりの取扱量が増加した結果、1999年のSPA発足以来の最高益を記録した。2021/22年度も同様に高い利益を生み出す見込みとのことであった。修理・維持管理支出額は計画時の想定額より少ないものの、十分な維持管理活動はできているとのことであり、後述の通り維持管理状況にも問題ないことから、必要な額が支出されていると考えられる。

SPAの運営収支

(単位：千タラ)

	2016/17年度	2017/18年度	2018/19年度	2019/20年度	2020/21年度
収入	18,319	16,406	21,015	21,065	24,092
運営収入	11,080	10,023	13,084	12,843	14,701
前受収益	1,923	1,923	3,219	3,174	3,196
回収収益	2,719	2,877	2,738	2,846	3,713
その他	2,597	1,583	1,974	2,202	2,482
支出	11,333	10,734	12,327	13,467	14,999
管理運営費	2,448	2,659	2,888	3,071	2,697
うち修理・維持管理	163	238	182	129	235
人件費	3,826	3,520	3,831	4,112	4,504
減価償却費	3,584	3,829	4,972	4,931	4,794
その他	1,475	726	636	1,353	3,004
運営収支	6,985	5,672	8,688	7,599	9,094

注1：会計年度は7月～翌年6月

注2：回収収益：電気代や港湾内船舶オペレーションの人件費などはSPAがひとまず立て替えており、それを後日船会社や代理店から回収している。その回収代金を指している。

出所：SPA年次報告書（各年版）

なお、SPAはADB支援のESSSAPを通じて維持管理基金を設立しており、将来的な港湾施設等の維持管理に備えている。今後の財務的な持続性は十分確保されていると判断される。

・環境社会配慮

上述のとおり、自然環境への負のインパクトは特段発生していないことが確認されたが、実施機関は本事業完成後に定期的な環境モニタリングは行っていない。事後評価時点で実施中のESSSAPにおいて、環境に配慮した港湾を目指す取り組み（Greenport Initiative）を開始しており、安全担当官を任命して取り組む予定であるとしている。

・リスクへの対応

建造後50年以上が経過した旧栈橋の一部は十分な強度を有していないため、荷役作業の際に重量制限が課せられている。この部分には重機や満載コンテナは進入禁止となっており、空コンテナの蔵置にのみ用いられている。ESSSAPにて改修されることとなっており、同問題は解決される見込みである。

・運営・維持管理状況

本事業で整備した施設・機材は全て活用されており、維持管理担当者が常に港湾の状態を確認する体制となっている。港湾施設の運営・維持管理については、事後評価時に港湾運営部が新マニュアルを策定中であった。タグボートについては、月次、四半期毎、年次の維持管理作業が行われており、記録も取られていたことが確認された。タグボートの部品調達はおおむね問題なく行われているが、船齢30年を超えるTafola号のギアボックスは、合致する代替品が存在せずに交換不可能な状態になっている。同船は、船齢を考慮すると、ESSSAPで新たに1隻建造するまで補修しながら活用することができれば、港湾安全

性には問題はないと思われる（ESSSAP でタグボートが 1 隻新造予定である）。したがって、全体としては軽微な課題に対応しつつ、おおむね十分な運営・維持管理が行われているといえる。

【評価判断】

以上より、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

III 提言・教訓

・実施機関への提言：

本事業の実施を通じて、アピア港において安全性確保や効率的なオペレーションの観点から緊急性の高い課題が解決された。旧栈橋部分の安全性強化という残された課題についても、ESSSAP を通じて改善が図られており、同事業が完成すれば将来的にサモアの輸出入需要を十分満たしつつ、効率的かつ安全な港湾運営を行うことが可能になるとと思われる。したがって、ESSSAP を確実に完了させ、維持管理基金を活用した適切な点検・補修等の実施を行っていくことが、本事業の効果をさらに高め、サモアにおける国際貿易を下支えするために重要であると考えられる。また、クルーズ船の運航が再開され、クルーズ船乗客が来航するようになった際には、動線分離による乗客の安全性の確保を以前と同様に徹底することが重要である。

・JICA への提言：

特になし。

・教訓：

セクター全体に対する長期的な支援を通じた課題の把握と的確な事業計画

本事業は、アピア港のさらなる安全性を向上させるために実施された事業であった。その実施を通じて大型化するクルーズ船への対応が可能になったほか、寄港船舶の離接岸の安全性向上、コンテナヤードの新設・補修による荷役作業の効率化・安全性向上を実現しており、アピア港は国際港湾として円滑に機能するようになった。本事業は過去に港湾施設整備やタグボートの供与等を行ってきた無償資金協力事業を基盤として実施されたものであり、これらの協力事業が全体としてアピア港における効率性及び安全性の確保につながり、貿易活動の円滑化を実現したものと見える。特に、国家の最重要港湾に対して集中的に長年にわたり支援した協力が全体として機能するようになった好事例である。また、特段中長期的な計画が策定されていたわけではないものの、安全性の向上に対して JICA 支援事業で短期的な対応がなされ、さらにその後 ADB 支援の ESSSAP で中長期的な改善が図られていることも高く評価できる取り組みである。

このように、本事業は過去の協力を通じて港湾整備上の課題を的確に把握した上で事業内容が計画・実施されたという特徴があり、高い事業効果の発現が見られた。したがって、今後の港湾分野の類似事業の策定においても、日本の支援が過去に行われたかどうかにかかわらず、対象港湾における過去の事業の内容及び成果・課題を十分分析し、短期及び中長期的な視点から、課題に即した集中的な支援を行うことが、事業効果の十分な発現にとって重要な視点であると思われる。

VI ノンスコア項目

・適応・貢献（客観的な観点による評価）

サモアの唯一の国際港湾であるアピア港における安全性に対する課題を解決し、船舶の離接岸、荷役作業、旅客の移動の安全性を実現した事業として、JICA はその円滑な実施に対して事業計画時から完了時まで適切な事業監理を行った。事業コンサルタント・コントラクターも実施機関と定期的に進捗報告会議を開催し、様々な変更の必要性に円滑に対応できた結果、計画通り事業が完了したといえる。



本事業で整備した新岸壁
(出所：現地調査補助員撮影)



本事業で補修したタグボート 2 隻
(出所：現地調査補助員撮影)