

平成 23 年度案件別事後評価：パッケージ IV-5
バヌアツ国・ソロモン国・キリバス国・パラオ国

平成 24 年 11 月
(2012 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

委託先
新日本サステナビリティ株式会社

評価
JR
12-53

序文

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

こうした背景の中、より客観的な立場から事業の成果を分析し、今後の類似事業等に活用できる教訓・提言の抽出を目的として、円借款事業については主に 2009 年度に完成した事業、また技術協力プロジェクトおよび無償資金協力事業については主に 2008 年度に終了した事業のうち、主に協力金額 10 億円以上の事業に関する事後評価を外部評価者に委託しました。本報告書にはその評価結果が記載されています。

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

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

2012 年 11 月
独立行政法人 国際協力機構
理事 渡邊 正人

本評価結果の位置づけ

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

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

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

本報告書に記載されている内容は、国際協力機構の許可なく、転載できません。

0. 要旨

本事業は、サラカタ川水力発電所の電力供給力を増強することにより、ルガンビル市への水力発電による安定した電力供給を図るものであった。本事業は、安定的な電力供給やディーゼル燃料依存の軽減というバヌアツの開発政策・ニーズにも、また経済成長を支援するというわが国の援助政策にも合致するものであり、妥当性は高い。事業効果については、計画値を上回る発電向けディーゼル燃料使用量の削減を達成しているほか、発電量も需要を上回っており、有効性は高い。本事業の実施状況についても、アウトプット、事業費、事業期間全て予定通りであり、効率性も高い。また、監督・委託体制や運営維持管理会社の技術レベル、財務面でも問題はなく、持続性は高いと判断される。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

1. 案件の概要



プロジェクト位置図



本事業で整備した発電機

1.1 事業の背景

バヌアツでは、1994年頃までの発電手段は輸入石油を使用するディーゼル発電であったことから、石油燃料調達費が国家経済の大きな負担となっていた。このような状況の下、同国政府は石油燃料依存からの脱却を重点目標に掲げ、水力発電への移行を柱としたエネルギー計画を策定し、ルガンビル市への電力供給のためにサラカタ川水力発電所を設置する計画を発表した。これに対し、我が国は無償資金協力事業として

1994年及び1995年に「サント島サラカタ川水力発電所建設計画」を実施し、300kW水車発電設備2台（合計発電容量600kW）を有する発電所が建設された。その結果、1995年にはルガンビル市への電力供給量のうち、同水力発電所からの供給量の占める割合が約70%に達し、一旦は石油燃料依存の軽減に貢献した¹。

しかし、その後同地域の電力需要の伸びが著しく、既存のサラカタ川水力発電所の定格容量では近年の最大電力を賄い切れなくなったことから、再びディーゼル発電への依存度が増加し、石油燃料調達費の増加が同国経済を圧迫している。

本事業は、このような状況をふまえ、サラカタ川水力発電所において600kW水車発電設備を増設するために、無償資金協力事業として実施されたものである。

1.2 事業概要

サント島ルガンビル市のサラカタ水力発電所の電力供給力を増強することにより、同市への水力発電による安定した電力供給を図る。

E/N 限度額／贈与額		1,280 百万円／ 1,234 百万円
交換公文締結		2007年1月26日（1/2期） 2007年6月6日（2/2期）
実施機関		土地・エネルギー・環境・資源省エネルギー局
事業完了		2008年2月29日（1/2期） 2009年1月9日（2/2期）
案件従事者	本体	（施工）大日本土木株式会社（1/2期、2/2期） （機材調達）伊藤忠商事株式会社（2/2期）
	コンサルタント	八千代エンジニアリング株式会社
基本設計調査		2006年6月～2007年1月
関連事業		【無償資金協力】 サント島サラカタ川水力発電所建設計画（1994～1995年）

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

西川 圭輔（新日本サステナビリティ株式会社（補強））

¹ ルガンビル市の位置するサント島の電力供給の範囲は同市周辺にまでしか広がっていない。その発電手段は1990年代半ばまではルガンビルディーゼル発電所のみであり、わが国の無償資金協力事業により水力発電による電力供給が加わった。現在もこれら2つの発電所以外の大規模発電手段は存在しない。

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：2011年10月～2012年9月

現地調査：2012年3月31日～4月11日、2012年5月24日～6月2日

2.3 評価の制約

2010年までの運営維持管理会社である UNELCO 社からの財務情報が十分に提供されなかったため、売電収入や事業体としての収支構造などの分析を行うことができなかった。

3. 評価結果（レーティング：A²）

3.1 妥当性（レーティング：③³）

3.1.1 開発政策との整合性

本事業の計画時、バヌアツでは国家開発計画である『優先課題・行動計画 2006-2015（Priorities and Action Agenda 2006-2015）』において、必要な電気、水道、電話等のインフラ設備の向上を重点項目として掲げ、特に電力供給を公共サービス改善のための最重要課題としていた。事後評価時点においても、国家開発計画としては計画時と同様に『優先課題・行動計画 2006-2015』が引き続き有効であり、電力供給の重要性の位置づけも変わることなく高い。

電力セクターについては、計画時には既電化地域の首都ポートビラ市及びサント島ルガンビル市での電力の安定供給及び全人口の80%が居住している地方部の電化促進を重要な課題とし、本事業の実施によりもたらされるディーゼル燃料代金削減の収益を資金とする枠組みが構築されていた。バヌアツではこれまで電力セクターの開発計画は存在しなかったが、電力の安定供給、普及、価格の抑制といった全体的な計画を策定することの重要性に鑑み、2011年12月に同国のエネルギーの開発の方向性を示すロードマップ案が発表された。近々同ロードマップの最終版が取りまとめられる予定である。この中で、輸入ディーゼルへの依存を軽減すること、水力発電や太陽光発電等の可能性を検討すること、また現在27%しかない電化割合を向上させることなどが優先項目として掲げられている。これらのディーゼル燃料依存の軽減や電化の促進などは、本事業の狙いとも大きく合致しているといえる。なお、サント島では、他ドナーの協力により別の流域で2MW級の水力発電所を整備する計画も浮上するなど、具体的な動きも見られている。

したがって、本事業は計画時においても事後評価時においてもバヌアツの開発政策及び施策に合致しているといえる。

² A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

³ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

3.1.2 開発ニーズとの整合性

1990年代半ばに実施した「サント島サラカタ川水力発電所建設計画」（以下、「前回協力」と表記）により、ディーゼル燃料の削減と電化率の向上が進んだが、電力需要が著しく増加する中で再びディーゼル発電への依存が高まっていた。具体的には、1996年に32%に下落していたディーゼル発電所への依存度は、2005年には61%まで再上昇し、ディーゼル燃料の調達費が増加している状況であった。そのような状況の下、本事業は再び水力発電施設を増強した事業であり、事後評価時においても可能な限り水力発電により需要を賄うという方法が維持されている。したがって、ディーゼル燃料への依存軽減へのニーズは引き続き高く、本事業は一貫してそのニーズに整合している。

なお、近年のルガンビル地域における発電量は一貫して増加しているのに対し、発電向けディーゼル使用量は156.2万L（2008年）、121.9万L（2009年）、49.2万L（2010年）、70.3万L（2011年）⁴と、本事業完成後急速に減少しており、発電全体に占めるディーゼル発電への依存度は低下している。つまり、発電手段としての水力発電の重要度は高い。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

後発開発途上国（LDC）であるバヌアツに対して、わが国は第4回太平洋・島サミット（2006年5月）において発表した支援策の中の5つの重点課題（経済成長、持続可能な開発、良い統治、安全確保、人と人との交流）をふまえ、バヌアツ政府の開発戦略等に沿った協力を戦略的に行っていく方針を掲げていた。特に経済成長、持続可能な開発、良い統治の分野で協力を重点分野として掲げており、本事業が該当する「経済成長」には主にインフラ整備への協力が含まれている。つまり、インフラ整備を支援した本事業は、特にサント島を中心としたバヌアツ経済の成長につながる事業であるため、当時の日本の援助方針と大きな整合性が認められる。

以上より、本事業の実施はバヌアツの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 有効性⁵（レーティング：③）

3.2.1 定量的効果

本事業の実施による効果としては、計画時にはディーゼル燃料使用量の削減が挙げられていた。ここでは、事業効果として想定されていたディーゼル燃料使用量に加え、プロジェクトの定量的な効果を測る基本的な指標である発電量・売電量、発電容量・最大需要、及び停電時間の推移についても検証した。

⁴ エネルギー・鉱業・鉱物資源局提供データ

⁵ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

3.2.1.1 ディーゼル燃料使用量の推移

「3.1.2 開発ニーズとの整合性」にも記載の通り、ルガンビル地域における発電向けディーゼル燃料使用量は本事業実施後に大きく減少した。

表 1 本事業実施前後のディーゼル使用量の推移

	2008 年	2009 年 (完成年)	2010 年	2011 年
ルガンビル地域における発電向けディーゼル燃料使用量 (千 L)	1,562	1,219	492	703
バヌアツのディーゼル燃料輸入量 (千 L) (輸入額 (億バツ))	70,660 (62.7)	70,140 (43.5)	68,740 (41.0)	75,890 (56.6)
発電向けディーゼル燃料使用量 / バヌアツ全体のディーゼル燃料輸入量 (%)	2.21	1.74	0.72	0.93

出所：エネルギー・鉱業・鉱物資源局及び税関・内国歳入庁提供データ

計画時には、本事業の実施により 2009 年には 85 万 L の発電向けディーゼル燃料使用量が削減されることが目標値として掲げられていた⁶が、本事業完成前の 2008 年に 156 万 L であった使用量は 2009 年には 122 万 L、2010 年には 49 万 L まで減少した。2011 年は、前回協力で供与したサラカタ川水力発電所 1 号機の不具合によりディーゼル燃料使用量は一時的に 70 万 L に増加したが、2008 年との比較では、2010 年は 107 万 L、2011 年は 86 万 L の削減量となっており、共に計画時の目標値を達成している。また、バヌアツ全体のディーゼル燃料輸入量との比較においても、国全体の輸入量が 7 千万 L 程度で推移しているのに対し、ルガンビル地域での発電用ディーゼルはこのように大きく減少した結果、バヌアツのディーゼル燃料輸入量全体に占める割合も 2008 年の 2.21% から本事業完成後の 2010 年 2011 年には共に 1% 以下の水準を達成している。

3.2.1.2 発電量・売電量及び発電容量・最大需要の変化

発電事業の実施による効果としては、上記のディーゼル燃料削減量の他にも、発電量の増加や発電容量の増強、さらには停電時間の短縮などの効果が一般的に期待される。そのため、本事後評価においてもこれらの数値を入手し、表 2 に示す通り事業実施前後の比較を行った。

⁶ 本事業は 2009 年初頭に完成したが、試運転などの準備期間を要した結果、実際の本格稼働は 2009 年 5 月となった。そのため、事業効果の比較においては、目標値が設定されていた 2009 年ではなく、丸 1 年フル稼働した 2010 年の数値、及び完成 2 年後の事後評価時の数値 (2011 年) を用いている。

表2 ルガンビル地域における事業効果データの推移

	2008年	2009年 (完成年)	2010年	2011年
総発電量(MWh)	7,072	7,267	8,311	8,641
ディーゼル(MWh)	5,438	4,256	1,673	2,439
水力(MWh)	1,634	3,011	6,638	6,202
売電量(MWh)	6,482	6,529	7,555	7,558
発電容量(kW)	3,450	4,050	4,050	4,050
ディーゼル(kW)	2,850	2,850	2,850	2,850
水力(kW)	600	1,200	1,200	1,200
最大需要(kW)	1,373	1,366	1,530	1,650
計画外停電(時間)	1.13	3.24	1.42	4.39
人的要因(時間)	0	0.79	0.04	0.00
設備要因(時間)	1.13	2.45	1.38	4.39
計画停電(時間/年)	0.36	7.43	7.20	0.98

出所：エネルギー・鉱業・鉱物資源局提供データ

事業実施の結果、総発電量（供給）は売電量（需要）を十分に満たすことのできる水準に増加している。特筆すべき点は、発電に占めるディーゼル発電と水力発電の構成が事業実施前後で逆転しており、1年中サラカタ川水力発電所が稼働した2010年には総発電量の80%を水力が担うようになっている点である。水力発電能力の増強によりディーゼル発電による発電量が減少した結果、全体の発電コストは大きく削減されている。また、供給能力も最大需要を十分に上回っている。

なお、計画・計画外停電時間は本事業の実施前から少なく、概ね常に安定供給が実現しているといえる。近年の停電（計画・計画外）時間の若干の増加は、前回協力で供与した水力発電機のタービンの故障や、老朽化に伴うディーゼル発電ユニットの故障が比較的多く発生したことにより、管理会社が修理を実施したためである。これらの故障の修理は事後評価時にはほぼ完了しており、より安定的な運転が可能となっていた。

3.2.2 定性的効果

本事業の計画時には、定性的効果として以下の項目が挙げられていた。

- (1) 導水路周辺地盤対策工事の実施により発電に必要な水が安全に確保され、発電所の継続的な利用が可能となる。
- (2) 供給予備力が増加することから、発電機が定期点検または故障で運転を停止しても安定した電力供給が可能となる。

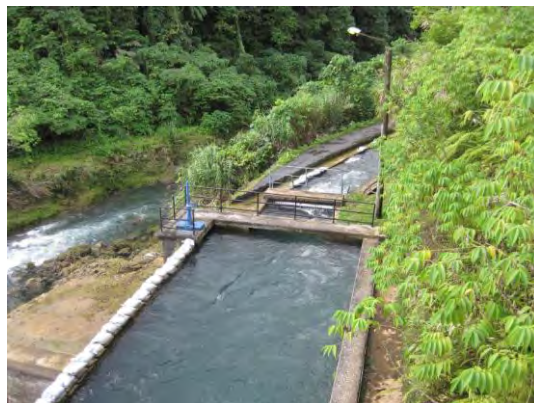


写真1 導水路の現況

(1) については、本事業において地盤対策工事が導水路周辺で問題なく行われた結果、特段の地盤崩落の発生もなく必要な水が安全に確保できるようになり、発電も常に可能になっている。事業終了後数年が経過したことから、対策地盤工事を行った箇所の上層部は植生に覆われており、土壌流出の危険性も軽減されている。

(2) についても、本事業で支援した 600kW の発電設備⁷は、本事業の 10 年以上前に実施された前回協力で供与した 2 機（各々 300kW）のうちの 1 号機や、ルガンビルのディーゼル発電所に設置されているディーゼル発電機の一部が老朽化によって不具合が生じているタイミングで供与されたものであり、供給予備力の増強ひいては安定的な水力発電の維持に大いに貢献しているといえる。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

本事業の実施による間接的効果としては、サラカタ基金（後述）の積立金額が増加すること、すなわち地方電化の財源が増加すること、また電化の推進や電力の安定供給によって地域住民の生活が向上することが想定されていた。

3.3.1.1 サラカタ基金の積立

バヌアツでは長年にわたり、政府が決定する全国均一の電力料金が適用されてきた。その料金体系はディーゼル発電にかかるコストを基に採算性が確保されるように設定されていたため、サラカタ川にて発電コストの低い水力発電を行うことによりディーゼル燃料輸入代金の削減分の大部分がさらなる収益となる仕組みとなっていた。

前回協力実施時に、日本政府とバヌアツ政府、及び当時のコンセッションネア（委託運営管理会社）である UNELCO 社との間で、ディーゼル燃料輸入代金削減分を「サラカタ更新基金」と「サラカタ特別準備基金」とに分けて積み立てを行い、サラカタ特別準備基金を原資とした地方電化を進める枠組みが構築された（サラカタ更新基金は維持管理のための資機材購入に充てられた）。

サラカタ特別準備基金の多くはルガンビル地域のみならず、サント島及び他の島々の電化事業等に支出された。主なプロジェクトは、送電線延長、住宅の電気系統への接続、街灯整備などであった。具体的には、1995 年の基金創設から 2006 年までの間に政府の技術委員会（Technical Committee）にて承認された 69（サント島 42、他の島々 27）のプロジェクト等が実施された（表 3）。

⁷ 前回協力で供与した 300kW の水力発電機 2 機は 1 号機、2 号機と呼ばれ、本事業にて供与した 600kW の水力発電機は 3 号機と呼ばれている。

表3 サラカタ特別準備基金からの拠出による主なプロジェクト（サント島）

年度	代表的プロジェクト名	合計額（千バツ）
1996/97	119戸の系統接続／Solway Marinacce等の電化／ルガンビル市内街灯整備	11,971
1997/98	Fanafo等の電化／ルガンビル市内街灯整備	31,642
1998/99	Santo East等の電化／276戸の系統接続／ルガンビル市内街灯整備	46,378
1999/2000	Matevulu 高校への高圧線整備／Chapius 農業高校の系統接続／ルガンビル市内街灯整備	58,640
2000/01	Chapius等の高圧・低圧線による電化／ルガンビル市内街灯整備／追加街灯整備／117戸の系統接続	48,895
2001	Lopelope等の高圧・低圧線による電化／ルガンビル市内街灯整備／サンマ州政府の電気代支払い	24,498
2002	ルガンビル市内街灯整備／ルガンビルの電気代補助／UNELCOのシステムにおける電気料金変更対応	17,001
2003	ルガンビル市内街灯整備／サンマ州政府の電気代支払い／サント農業高校の系統接続／18戸の系統接続／ルガンビルの電気代補助	32,091
2004	追加街灯整備／ルガンビル市内街灯整備／サンマ州政府の電気代支払い／ルガンビルの電気代補助	17,569
2005	Nitchiku社の変圧器整備／Sravi-Sarabo 変圧器整備／Ballandeにおける低圧線による電化／ルガンビル市内街灯整備／サンマ州政府の電気代支払い	8,784
2006	旧最高裁判所の系統接続／Port Orly 電化／Matevulu 高校への電気メーター設置／ルガンビル市内街灯整備／サンマ州政府の電気代支払い／ルガンビル市政府の電気代支払い	10,154

出所：エネルギー・鉱業・鉱物資源局提供

これらの実績からも、サラカタ川水力発電所における発電事業では、毎年安定的に生み出された余剰金により、一定程度の資金を用いて地方電化事業等が行われてきたといえる。

しかし、2007年～2010年は同基金による電化事業等を行われていない⁸。同基金の創設から10年強の間に様々な電化事業等への資金拠出が行われた一方で、その運用管理については一部課題があることが公共施設規制当局（URA: Utilities Regulatory Authority）により指摘された。これらを背景にサラカタ基金は2010年末をもって一旦凍結された。

⁸ 2011年以降、ルガンビル周辺の集落の電化は、新たなコンセッションアの自己資金により再開されている。

3.3.1.2 地方電化の推進と生活の向上

ルガンビル地域の電力供給は本事業実施前から比較的安定しており、住民等への簡易受益者調査⁹の結果でも、80%が「それなりに安定」、15%が「非常に安定」していると認識していることが明らかとなった。そのため、本事業の実施前後で大きな変化がうかがわれたわけではなく、電力供給能力が増強されたことにより、電力供給力不足に起因する計画停電の実施や突然の停電の発生などのリスクが軽減されたという点で本事業の効果は高く評価できる。

また、ルガンビル市周辺で近年電力供給が始まった地区では、特に食品の冷蔵や勉強等のための夜間照明の確保といった点で生活が大幅に向上したという意見が簡易受益者調査においてうかがわれた。これらの結果から、電力の安定供給が維持されているのと同時に、ルガンビル周辺地域の電化も新たなコンセションエリアにより再び進められており、便利な生活を送ることのできる地域が拡大しつつあると言える。

一方で、住民は電力供給の安定性には概ね満足しながらも、時折数分程度の軽微な停電が発生していることから、簡易受益者調査でも停電のさらなる解消を求める声が多く聞かれた。

3.3.2 その他、正負のインパクト

3.3.2.1 自然環境へのインパクト

本事業は水力発電所の発電能力を増強するプロジェクトであったことから、その実現によりディーゼル発電所の運転時間が短縮され、大気汚染や騒音のおそれが増少することが期待された。上述の通り、発電向けのディーゼル量は大幅に減少しており、大気汚染、二酸化炭素の排出、ディーゼル発電所周辺住民に対する騒音の程度は軽減されたといえる。

また、計画時にサラカタ川からの取水量の増加に伴う重大な環境影響はないとされていた点については、同河川からの取水は表層水の上部から行われており、環境への負の影響は目視によっても、簡易受益者調査時及び関係者への聞き取りからもうかがわれなかった¹⁰。降水量¹¹も2006年～2010年は2,400mm～3,300mmで推移しており、河川水位も年によって乾期に下がる他は問題はないといえる。

3.3.2.2 住民移転・用地取得

本事業は前回協力時に取得した土地の敷地内で実施されたため、本事業において新たな土地の取得は全く発生しておらず、直接的な影響は存在しない。

⁹ 外部評価者の現地調査中（2012年5月）にルガンビル地域の工場、学校、病院、商店など20件に対して、電力供給の安定性や社会の変化などについてインタビュー調査を実施した。

¹⁰ 関係機関への聞き取りの結果、発電所の上流部及び下流部の水位データは存在しなかったため、本事後評価における定量的な分析は実施していない。

¹¹ サラカタ川水力発電所に最も近いサント島のペコア国際空港にて記録された降水量。気象局提供。

プロジェクトサイトは山奥にあり居住地域ではないため住民移転は発生していないが、前回協力実施後に発生した用地取得は本事業の事後評価時点でも完了していない。前回協力の計画時には、プロジェクトサイト予定地の地区の酋長からプロジェクト開始に関する承認が取得されていたが、土地所有者の最終的な確定作業が難航し、ようやく最近になって4名の所有者が最終的に確認された。2012年3月より政府との間で用地売買交渉が行われており、近々妥結すると見られる。土地所有者とは、価格に関する交渉が行われているのみであり、土地使用自体に関する摩擦は生じていない。

なお、バヌアツは多くの島から形成される国家であり、水力発電に適した河川は非常に少ない。ただし、同国最大のサント島では水力発電の導入が可能な河川がサラカタ川以外にも存在しており、将来的に水力発電設備が整備される可能性が十分にある。実施機関は、バヌアツ唯一の水力発電施設であるサラカタ川における水力発電事業での経験が、特に土地取得に関する手続きについて同国内における類似事業が将来実施される際のベンチマークとなりうると感じている。

3.3.2.3 その他の間接的効果

バヌアツではこれまで全国均一の電力料金体系が適用されてきたが、ルガンビル地域の電力料金は2011年にポートビラよりも若干大きな幅（それぞれ6.8%、4.7%）で引き下げられた。今後、サラカタ基金が復活するかどうかについては最終的な決定がなされない中、電力料金の決定権を有するURAは今後もサラカタ川水力発電所の恩恵をルガンビル地域の住民に還元する方向性を有している。

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

3.4 効率性（レーティング：③）

3.4.1 アウトプット

本事業は、2年にわたるプロジェクトであり、工事も導水路等修復（1/2期）と水力発電所増設（2/2期）に分けて実施された。最終的なアウトプットと計画時の内容を比較すると表4及び表5の通りであった。

表4 アウトプットの計画・実績比較（1/2期：導水路等修復）

計画	実績	数
《導水路等修復》 導水路対策工事（830m） アクセスロードの安全対策工事（約100m）	《導水路取水口》	
	基礎及びもたれ擁壁工事	30m
	フトン籠設置	130m
	ロックボルト打設	452箇所
	表面排水シート張り	130m
	《導水路中間部》	
	抑止杭打設	40本
	抑止杭天端連結工事	81m
	表面排水シート張り	220m
	《ヘッドタンク部》	
	表面排水シート張り	50m
	《導水路山間部》	
	雨水集水柵	8箇所
	導水路横断管敷設	8箇所
	U形排水溝敷設	830m
	表面排水シート張り	690m
	《発電所取付道路部》	
	基礎及びもたれ擁壁工事	103m
フトン籠設置	103m	
ロックボルト打設	376箇所	

表5 アウトプットの計画・実績比較（2/2期：水力発電所増設）

計画内容	実績
導水管の建設：水圧鉄管約40m	導水管の建設（鋼管約40m）
放水庭整備（コンクリート造一式）	放水庭整備（コンクリート造一式）
3号水車発電設備用発電所建屋増設	3号水車発電設備用発電所建屋増設
《水車発電設備》 水車：660kW以上 発電機（3.3kV, 750kVA）1台及び関連付帯設備（配電盤等）の増設⇒既存の発電設備と合わせて1,200kWの総設備容量を確保	《水車発電設備》 水車（674kW）；1台 発電機（3.3kV, 750kVA）1台及び関連付帯設備（配電盤等）の増設⇒既存の発電設備と合わせて1,200kWの総設備容量を確保
昇圧用主変圧器（3.3/20kV, 750kVA）：1台	昇圧用主変圧器（3.3/20kV, 750kVA, 1台）
サラカタ変電所降圧用変圧器（20/5.5kV, 1,500kVA）：1台	サラカタ変電所用降圧変圧器（20/5.5kV, 1,500kVA, 1台）及び基礎工事
維持管理のための保守用道工具一式	維持管理のための保守用道工具一式
予備品一式	予備品一式

本事業に係る各種資料の内容を確認するとともに、実施機関及び本事業の実施に従事したコンサルタントへ聞き取り調査を行った結果、上表に示される通り、導水路等の修復、水力発電所増設ともにほぼ計画通りの内容で実施されたことが確認された。また、バヌアツ側の担当事項であった導水路の内部補修、発電所アクセス道路表面の補修（砂利敷き等）、導水路への土砂流入防止フェンスの設置も予定通り実施されたとのことであった。

なお、これらのアウトプットは、現地調査においても全て予定通り実施されたこ

とが確認された（導水路・アクセスロード修復の細かな内容の確認を除く）。



写真 2：敷設された導水管（左側）



写真 3：水力発電所建屋全景

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

日本側負担分の事業費は、計画の 1,280 百万円に対し、実際は 1,234 百万円で計画比 96.4%となり、計画内に収まった。バヌアツ側の負担分 39 百万円を含めた計画事業費は 1,319 百万円であったが、実際のバヌアツ側の支出額の記録は把握できなかったため、総事業費を比較することは困難であった。ただし、バヌアツ側負担分として計画された内容は上述の通り全て実施されたため、ほぼ計画された額が支出されたものと推察される。

表 6 事業費の計画・実績比較

(単位：百万円)

	計 画	実 績
1/2 期（導水路等修復）	573	543
2/2 期（水力発電所増設）	707	691
日本側負担分合計	1,280	1,234
バヌアツ側負担分	39	不明
総事業費	1,319	不明

3.4.2.2 事業期間

本事業の事業期間¹²は、計画では実施設計と入札期間を含め合計 22 ヶ月が想定されていた。実績は 1/2 期は 13 ヶ月（2007 年 3 月～2008 年 2 月）、2/2 期は 17 ヶ月（2007 年 8 月～2009 年 1 月）の合計 22 ヶ月となり、計画通りであった。1/2 期の開始時期に全体的な実施設計がなされ、施工も導水路部分と水力発電所増設部分が並行的に実施されており、予定通り全体として計 22 ヶ月で完成した。

¹² 事業期間は「実施設計期間＋工事期間」と定義する。

以上より、本事業は事業費及び事業期間ともに計画内に収まり、効率性は高い。

3.5 持続性（レーティング：③）

3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業の実施機関は土地・エネルギー・環境・資源省（MOL）のエネルギー局であった。実際の発電や配電に係る業務はエネルギー局の監督の下、民間企業への委託契約により運営維持管理が行われている。本事業計画時の MOL の職員数は 134 名で、うちエネルギー局は 9 名で構成されていた。

エネルギー局は 2011 年 9 月から土地・天然資源省エネルギー・鉱業・鉱物資源局の一部となり、主に政策のみを取り扱う体制へと変更された。これに伴い、人数も以前の 9 名から、経済担当、土木担当、事務担当などを除いた 5 名の組織に再編されている。

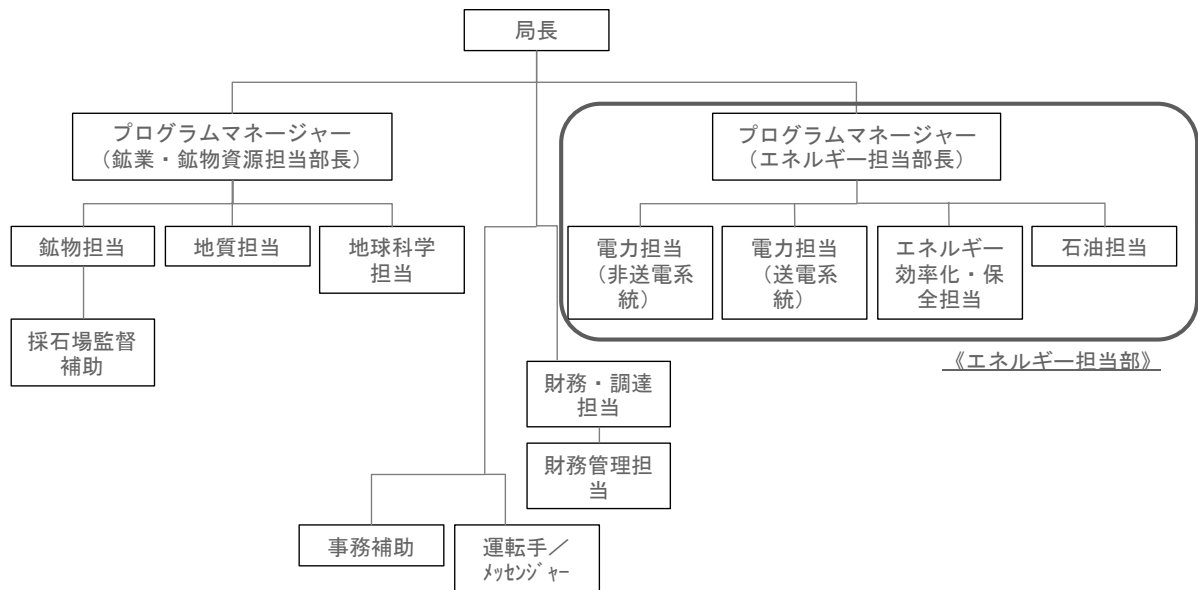


図1 エネルギー・鉱業・鉱物資源局組織図

ルガンビル地域の発送配電業務は 1990 年以降政府から民間企業にコンセッション契約により委託されており、2010 年までの 20 年間はフランス系の UNELCO 社が電力供給を担ってきた¹³。その後新たに入札が行われた結果、アメリカ系の Vanuatu Utilities and Infrastructure 社（VUI）が 2011 年からサラカタ川水力発電所を含むルガンビル地域全体の電力供給の運営維持管理を担当するようになっている。

サラカタ川水力発電所では、UNELCO 社管理の時代から長年勤務している近隣の

¹³ 2011 年以降も、ルガンビル以外の全ての電化地域（ポートビラ、マリクラ、タンナ）での電力供給を担っている。

村民計 11 名が交替でサイトの管理に当たっている。技術者は通常ルガンビル市のディーゼル発電所に滞在しており、週に数回点検のため発電所を訪問する体制となっている。両発電所間の発電バランス等に関するやり取りも無線設備を通じてリアルタイムで行われており、特段の問題点はうかがわれなかった。

なお、2011 年以降のコンセッショネアの選定に際し政府の手続きが不透明であったとして、選定されなかった UNELCO 社が政府を訴えており、事後評価時にも係争は続いていた。そのため、政府と VUI 社との間では長期のコンセッション契約の締結に至っておらず、覚書 (MOU) を交わすことにより業務が委託されている状態である。長期契約が結ばれていないことによる日常業務への支障は生じていないが、長期契約が結ばれていない中、職員の増員配置、導水路の改善、ディーゼル発電機の更新、ルガンビル市周辺村落地域のさらなる電化など、VUI 社が必要と考える投資が十分に行われていない状況であるため、早期に係争が解決することが期待される。

3.5.2 運営・維持管理の技術

ルガンビル地域の電力供給に係る技術的な側面については、日常のオペレーションに関する作業は長年勤務している職員が行っているが、高度な技術については VUI 社の外国人職員が支えている。施設及び機材の管理技術には問題はなく、ほとんどの作業を VUI 社自身で実施している。2011 年に運営維持管理を開始して以降、水力発電所 1 号機の本格的な修理を行ったほか、ディーゼル発電機も順次問題なく修理している。

発電所の職員に対しては、Capacity Building Initiative という研修プログラムとして、技術面や安全面に関する講義や実習が行われている。職員からも、これまでの業務を理論的及び体系的に学び直す良い機会となっているという声が聞かれた。

3.5.3 運営・維持管理の財務

ルガンビル地域の電力供給に係る全体的な収支動向は、政府と係争中の UNELCO 社からの情報提供が受けられなかったため具体的な数値で表すことは困難であるが、常に黒字が計上されているとのことである。したがって、ここでは本事業実施前後のサラカタ基金の積み立て状況について分析する。

既述の通り、サラカタ基金はサラカタ更新基金 (Sarakata Renewal Fund) とサラカタ特別準備基金 (Sarakata Special Reserve Fund) に分けられ、前者は機材保守費、後者は収益金として主に地方電化に向けられてきた。サラカタ更新基金には毎年 1,000 万バツが、サラカタ特別準備基金には表 7 に示される金額が繰り入れられてきた。

表7 サラカタ基金積立の推移（2006～2010年）

（単位：千バツ（電力量以外））

	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
水力発電電力量（MWh）	3,255.6	3,284.6	1,590.9	2,932.1	6,464.4
コスト削減総額	78,523.3	73,099.9	43,873.6	50,979.3	154,091.4
うち燃料削減分	76,929.5	71,181.1	43,097.9	49,600.8	151,052.2
うち潤滑油削減分	1,593.8	1,918.9	775.7	1,378.5	3,039.1
UNELCO への運営維持管理費	20,000.0	20,000.0	20,000.0	20,000.0	20,000.0
サラカタ更新基金繰入金	10,000.0	10,000.0	10,000.0	10,000.0	44,296.5
サラカタ特別準備基金繰入金	48,523.3	43,099.9	13,873.6	20,979.3	89,794.9

出所：UNELCO 社からエネルギー局への提出書類より作成

本事業が本格稼働した 2010 年にはサラカタ特別準備基金への繰入額が非常に大きいですが、これは本事業の実施により水力発電電力量が増加した結果、燃料支出の節減分が 1 億 5,105 万バツにも上ったことが貢献要因であった。

サラカタ基金に対する URA の監査（2003～2008 年分のみ）によると、2008 年末時点の特別準備基金の残高は 6,153 万バツであった。2007 年以降はサラカタ基金を用いた電化事業は行われていないためその後の積立てが進んだ結果、事後評価時点では 1 億 7,653 万バツの残高が財務省により管理されていることが財務省からの情報提供により確認された。

また、2003 年～2008 年の 6 年間で、サラカタ基金からの総支出額の 63%が電化事業に向けられ、37%は政府に支払われている。政府向けの支出の一部は、それまでに判明した土地所有者への補償金として支払われた¹⁴。

政府と UNELCO 社との間で裁判が行われていることは既に述べたが、裁判所による判決が出た時点で、政府としてサラカタ基金を復活させるかどうかの意志決定を行う予定である。現在 VUI 社との間で交わした最初の MOU の対象期間は終了しているものの、正式な契約を締結するまでの間は MOU の内容が引き続き有効であるため、発電所の管理・運営には問題は生じていない。

なお、バヌアツの発電事業は全て民間に委託されているため、そこでの収支状況が政府（エネルギー局）の財務状況に影響を及ぼすことはない。ルガンビル地域のみならず、他の 3 地域（ポートビラ、マリクラ、タンナ）についても、独立採算制で電力が供給されている。

3.5.4 運営・維持管理の状況

事後評価訪問時にはサラカタ川水力発電所の発電機は全て問題なく効率的に作動していた。事業完成 1 年後に行われた瑕疵検査の際に前回協力で供与した 1・2 号機用の调速機（ガバナー盤）が自動制御不能になっていたが、この問題も解決済みで

¹⁴ URA の監査報告書等をもとに評価者が分析を行った結果。

あった。また、2011年にコンセッショネアが交代した際には1号機からの漏水が発生しており、本格的な修理が行われたとのことであった。その他、導水路やアクセス道路等の土木工事項目にも問題は見受けられず、発電所建屋の使用状況も概ね良好であるといえる。

一方で、本事業の対象ではないものの、ルガンビル市内のディーゼル発電所の発電機5機のほとんどに不具合が生じており、2011年以来大型部品の交換も含めてVUI社が対応中であった。事後評価の現地調査時に確認したところ、修理の完了したディーゼル発電機を稼働させてピーク時に対応できる状態になっていた。なお、部品の調達は問題なく行われており、故障したまま放置されている発電機はなかった。

全体的には、小規模な修理は度々発生していたものの全ての発電機が同時に故障して電力需要を賄うことのできない状態に陥るようなことはなく、UNELCO社へのコンセッション期間を含め、サラカタ川水力発電所もルガンビルディーゼル発電所も概ね問題なく運営されていた。設備の老朽化に伴い故障が発生しやすい状態の発電機もあるため、以前よりも頻繁に修理を行うことが必要な時期もあったが、現在VUI社はフィジーや北マリアナ諸島での電力供給に関する経験を生かして、効果的な維持管理を行っているといえる。

若干の懸念材料としては、停電範囲の最小化に関する取り組みが進まないことが挙げられる。現在の配電網においては、ある箇所が停電すると地域全体が停電する状態となっており、VUI社はところどころにヒューズを設置して停電範囲を最小限にしたいと考えているが、政府との間で長期コンセッション契約が結ばれていない中で、大規模投資は控えられているのが現状である。この問題は、配電網の整備のみならず、長期的には既存の他の施設の維持管理やさらなる電化に向けた新規投資にも及ぶ可能性がある。そのため、コンセッショネアのビジネスリスクを軽減できるよう、早期に長期コンセッションの契約に向けた動きが進展することが望まれる。

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

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、サラカタ川水力発電所の電力供給力を増強することにより、ルガンビル市への水力発電による安定した電力供給を図るものであった。本事業は、安定的な電力供給やディーゼル燃料依存の軽減というバヌアツの開発政策・ニーズにも、また経済成長を支援するというわが国の援助政策にも合致するものであり、妥当性は高い。事業効果については、計画値を上回る発電向けディーゼル燃料使用量の削減を達成しているほか、発電量も需要を上回っており、有効性は高い。本事業の実施状況について

でも、アウトプット、事業費、事業期間全て予定通りであり、効率性も高い。持続性についても、監督・委託体制や運営維持管理会社の技術レベル、財務面でも問題はなく、高いと判断される。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

4.2.1.1 発電設備の更新

ルガンビルディーゼル発電所のディーゼル発電機は、最も新しいものでも 10 年以上、古いものでは 20 年以上運転しており、近年は故障が頻繁に発生するようになってきている。本事業の実現によりピーク時でも 5 機のディーゼル発電機を全て同時に稼働させる必要はなくなっているほか、夜間や休日には水力発電所のみでの電力供給が可能な日も多いことから、市街地に所在するディーゼル発電所からの騒音の軽減にもつながっている。

したがって、輸入ディーゼルへの依存のさらなる軽減や故障による費用負担の回避のメリットは大きいといえる。この観点から、現在サント島の別の流域において他ドナーによる支援の可能性のある新たな水力発電所の建設や、より効率的なディーゼル発電機の導入などを検討することが望ましいと思われる。

4.2.1.2 サラカタ基金の取り扱い

バヌアツでは国内均一の電気料金制度が長年敷かれてきたが、ルガンビル地域の住民からはサラカタ川水力発電所が生み出す収益金の恩恵を受けることなく、便益は首都や他の島に行ってしまうという不満の声がビジネス界を中心に少なくなかった。実際には多くの電化事業が実施されており、地元への貢献は少なくないと思われるが、今後、サラカタ基金の取り扱いに関する方向性を明確にしていく際には、公平性と地元への利益の還元という 2 つの要素のバランスを損なわないように留意していくことが重要であると思われる。

4.2.2 JICA への提言

特になし。

4.3 教訓

既述のとおりサラカタ基金は現在凍結されているものの、地方電化を行うために基金からの拠出金を用い、その結果再び収益の出る形で電力料金が徴収されているということから、採算性のある事業であれば基金を利用する必要はないのではないかとという意見もある。しかし、少なくとも経済性の低い村落地域の電化を推進するための初期投資を行うという点では有効な仕組みであったと思われる。類似プロジェクトが国

内外で計画される際には、電気料金水準とのバランスを考慮しながら基金の設置の是非を検討することが望まれる。

0. 要旨

本事業はホニアラ市の発電設備を整備し、安定した電力供給力の確保を図ることを目的としていた。本事業はソロモン諸島の開発政策及び日本の援助方針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、事業の妥当性は高い。また、本事業の実施により同市の電力供給力の増加、電圧降下率の安定化、送配電設備事故による停電回数の減少等の効果が確認されたが、他の発電機の故障等により現状では同市全体の停電回数は増加しており、さらに需要の増加により緊急的供給予備力は計画時とほぼ同じ状況になっている。但し、本事業で提供された発電機なしには需給バランスを保てない状況であったこと、同市の安定的な電力供給、経済活動・公共施設運用の安定化に一定の効果が確認されていることから有効性は中程度とする。なお、本事業のアウトプット及び事業費は概ね計画通りであったが、事業期間が計画を若干上回った為、効率性の効果は中程度といえる。運営・維持管理体制、技術に問題はないが、財務状況及びスペアパーツの入手等に一部課題があり、今後の維持管理状況が若干懸念される。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



案件位置図



新設されたディーゼル発電機

1.1 事業の背景

ガダルカナル島にあるホニアラ市はソロモン諸島の首都であり、同国の政治・経済活動の中心となっている。同市では、1996年から1998年にかけて発電能力不足に起因する重大な電力危機を経験したが、諸外国の支援により1998年に電力不足は解消した。その間、我が国も無償資金協力案件「ルンガ地区電力開発計画」の実施を通じて、

同市のルンガ発電所に発電機を増設し、電力供給力の確保に貢献してきた。しかしながら、既存発電設備の老朽化、さらには 1998 年末から 2003 年の民族対立時の維持管理不足等による突発的な事故が頻繁に発生し、再び同市では電力供給力の不足により恒常的な計画停電を余儀なくされていた。また、需要家への電力供給は 33 キロボルト（以下、kV）送電線と 11kV 配電線によって賄われていたが、既存の送配変電設備の多くは設置から 20 年以上経過しており老朽化及び陳腐化が進んでいた。このため、配電線容量の不足により電圧低下率は 20%に達し、配電用変圧器は容量不足となると停電を繰り返す状況が続き、現状の負荷に見合った配電設備の更新及び新設が必要とされていた。

このような状況のもと、本事業は同市の社会経済活動と市民生活に維持するための安定的な電力供給を確保するため実施に至ったものである。

1.2 事業概要

ホニアラ市において、発電設備の増設及び送配電設備の整備を行うことにより、ホニアラ市の安定した電力供給力の確保を図る。

E/N 限度額／供与額		1,476 百万円 / 1,429 百万円
交換公文締結		2005 年 6 月(1/2 期)、2006 年 6 月(2/2 期)
実施機関		ソロモン諸島電力公社 (SIEA)
事業完了		2007 年 2 月(1/2 期)、2008 年 2 月(2/2 期)
案件従事者	本体	伊藤忠商事/東芝プラントシステム(1/2 期)、伊藤忠商事(2/2 期)
	コンサルタント	八千代エンジニアリング
基本設計調査		2004 年 9 月～2005 年 1 月
関連事業		<ul style="list-style-type: none"> ・「ルンガ地区電力開発計画」(1998 年度)：ルンガ発電所 9 号機ディーゼル発電設備の設置 ・「草の根無償資金協力」(2002 年度)：上記 9 号機の破損した排気ガス伸縮管供与 ・フォローアップ協力(2004 年)：上記 9 号機のオーバーホールの予備品の調達と専門技師派遣

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

高橋 久恵 (新日本サステナビリティ株式会社)

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2011 年 11 月～2012 年 9 月

現地調査：2012 年 3 月 4 日～3 月 26 日

3. 評価結果（レーティング：C¹）

3.1 妥当性（レーティング：③²）

3.1.1 開発政策との整合性

基本設計調査（以下、B/D）時の「国家経済復興・改革・開発計画(2003-2006)」では、復興と安定化のための重点分野の一つとして産業部門の再生とインフラの再建を掲げていた³。なかでも電力は民間投資を呼び込み、経済復興を達成するために必要不可欠なインフラと位置付けられていた。現在の開発政策である「国家開発戦略(2011-2020)」でも国民生活の改善に向けた9つの優先事項のなかで「基本的なサービス（電気、ガス、水道）」へのアクセス向上に向けたインフラ整備が重要とされ、供給量や供給可能な領域の拡大が不可欠であるとしている。

2004年に本事業の実施機関であるソロモン諸島電力公社（以下、SIEA）が策定した「電力セクター開発計画（2004-2014）」では、電力需要の増加率を4%とした場合の発電機の設置を含む、ホニアラ電力系統の具体的な電源開発の計画がされた。同計画は2011年に改定版が策定され、計画の進行に遅れは見られるものの、同市における需要の増加に伴う供給の拡大⁴を目指しており、本事業との整合性が認められる。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

ホニアラ市にはルンガ発電所及びホニアラ発電所の2カ所の発電所がある。B/D時には、両発電所の設備の老朽化・逼迫した電力供給事情により定期点検のための運休ができず、過度な稼働等により発電設備の合計現有出力は定格出力の約59%に低下していた。さらに両発電所には合計12台の発電機が設置されていたが、故障が多発しているものや老朽化が激しいものがあり、常時運転可能な発電機は3-4台であった。上記の理由により、工業地帯では配電容量が過負荷状態となり、これに伴う停電も発生し、一般市民への日常生活及び安定した首都機能が維持できない逼迫した状況にあった。現在も同発電所にある7台の発電機⁵のうち、運転中の発電機は本事業で設置した発電機（11号機）を含め5台のみである。事後評価時時点の総現有出力は14.6メガワット（以下、MW）、最大需要は13.9MWであり、一台でも大型の発電機が故障すると停電が起り得る状態が続いている。さらに同市における電力需要は人口の増加や産業の活発化に伴い年々増加している⁶。本事業の実施により日常的な停電は避けられているが、メンテナンス計画を考慮した場合には、現時点では増加し続ける需要に十分対応しきれていない。今後も定期的なメンテナンスによる発電機の一部運転休止も求

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 同国では1998年から2003年に発生した民族紛争のため、経済的・社会的に大きな打撃を受けた。

⁴ 2011年に改定された計画では、当初計画の遅れと需要の増加を反映し、発電機の導入スケジュールを設定し直している。

⁵ B/D時に12台あった発電機のうち、残りの5台は老朽化により撤去されている。

⁶ 計画時のJICA提供資料に記された同市の人口は49,000人(1999年)であったが、2009年には64,600人（統計局）、現時点では70,000人を超すと予測（SIEA）され、大幅な増加が見られる。

められることから、安定的な電力供給に向けたニーズは引き続き高い。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

2005年6月に同国で行われた我が国とのODA政策協議において、①紛争予防と平和構築、②グッド・ガバナンス、③国家の持続可能な発展、の3点が重要項目として確認された。そのうち、③国家の持続可能な発展では特に経済復興に必要なインフラ（電力、空港、上下水道）整備の実施を掲げていた。また、2003年に開催された太平洋・島サミットでは、日本が太平洋諸島フォーラムと取り組むべき5つのイニシアティブが示された。その一つに「より活発で持続可能な貿易及び経済成長」が掲げられ、経済復興に不可欠な安定的電力供給を目的とする本事業との整合性が確認できる。

以上より、本事業の実施はソロモン諸島の開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 有効性⁷（レーティング：②）

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標⁸）

（1）発電設備の点検に伴う停電回数

発電設備の点検に伴う停電回数は年々増加傾向にある。2011年の実績値は2.4回であり、計画値の0回には達していない（表1参照）。現在の同市における停電時間の増加は、本事業対象外の発電機の故障やメンテナンス時間が増加していることが主な理由である。なお、2012年は昨年まで修理を行っていたルンガ発電所の発電機（6号機）が再稼働するため、停電回数は減少することが見込まれている。

表1 発電設備の点検に伴う停電回数（単位：回/日）

事業実施前 2004年	計画値	事業実施後		
		2009年	2010年	2011年
1以上	0	0.6	1.5	2.4

出所：SIEA 提供資料

なお、JICA 提供資料では計画値を「0回/日」と設定していたが、既存発電機の老朽化等を考慮すると、ホニアラ市において発電設備の点検に伴う停電の回数が長期間に渡り0回ということは考えにくい。一定期間内に一定回数の停電が起こることは想定されたはずであり、同市において「0回/日」という目標値の設定は曖昧であったといえる。外部要因による変動を避け、本事業実施による効果を正確にとらえるためには、同発電所の点検に起因する停電回数を運用効果指標とすることが現実的であったと考えられる。

⁷ 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。

⁸ 指標はホニアラ市を対象とした数値を示す。

(2) 需要家端における電圧降下

同市の需要家端における電圧降下は現在 10%以下を維持しており、計画値を達成した。通常発電所で作られた電気は、送る途中に熱となって逃げる電気の量を少なくするために電圧を高くして送り、電気が使われる各家庭や工場に届ける前に変電所で使いやすい電気の大きさに変換する。しかし、事業実施以前には変電所数が十分でなく、電圧が不安定な状態で直接需要家に届けられていた。事業実施後には新設された 4カ所の変電所で電圧を低圧に変電し、より安定した電圧で需要家に電力を届けることが可能となっている点から、本事業の効果が確認できる。

表 2 需要家端における電圧降下 (単位：%)

事業実施前 2004 年	計画値	事業実施後		
		2009 年	2010 年	2011 年
20 以上	10 以下	10 以下	10 以下	10 以下

出所：SIEA 提供資料

(3) 送配電設備事故による停電回数(回/月)

本事業では、老朽化した送配電設備を整備した。新たに送電線を延線し、地中ケーブルを設置したことで送配電設備の事故や漏電が減少した。また、本事業では変電所内に開閉所も設置された。開閉所は何らかの原因で送電線に大電流が流れた際等に他のエリアに影響が出ないようにその原因のエリアを他の系統から切り離す設備で、この設備により系統毎の点検、メンテナンスが容易となり送配電設備の事故を未然に防ぐことが可能となっている。この結果、送配電設備事故による停電回数は 0 回/月と計画値を達成している。

表 3 送配電設備事故による停電回数 (単位：回/月)

事業実施前 2004 年	計画値	事業実施後		
		2009 年	2010 年	2011 年
2-4	0	0	0	0

出所：SIEA 提供資料

3.2.2 本事業により提供した発電機 (11 号機) の運用状況

本事業によりルンガ発電所内に提供した発電機の運用状況は表 4 及び以下の説明の通り概ね順調である。

表 4 発電機 (11 号機) の運用状況

項目	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年
年間運転時間(時間)	7,163	6,204	7,235	6,285
年間設備利用率 ^{注 1} (%)	74	65	75	65
年間稼働率 ^{注 2} (%)	82	72	83	72
最大出力(MW)	3.9	3.9	3.8	3.8
年間停止時間(時間)	N.A.	N.A.	N.A.	949

注 1：発電設備の定格出力に対する実際の出力状況を示す指標で、次の通り計算される。

$$\text{設備利用率} = \text{年間発電量} / (\text{定格出力} \times \text{年間時間数}^9) \times 100$$

注2：年間時間数に占める年間運転時間¹⁰を示す指標で、次の通り計算される。

$$\text{稼働率} = (\text{年間運転時間} / \text{年間時間数}) \times 100$$

出所：SIEA 提供資料

(1) 年間運転時間

本事業で供与した発電機に必要とされている定期点検等による停止時間（平均 768－984 時間程度）や通常夜間の需要の低い時間帯に運転を停止する時間を考慮すると、近年の年間運転時間は妥当と考えられる。1 年毎に運転時間が 6,000 時間台になるのは 2 年に 1 回実施される点検・メンテナンス（オーバーホール）による停止時間が影響している¹¹。

(2) 設備利用率・設備稼働率

11 号機の近年の設備利用率は平均 70% 程度で推移している。B/D 時に計画値が設定されていなかったため達成度は評価できないが、一般的に設備利用率は 70－90% 程度をターゲットとしており、その範囲内または若干下回る範囲で利用されている。設備稼働率は 70% 台前半－80% 台前半で推移しており、こちらも計画値の設定はないが正常な状態で稼働している。

(3) 最大出力

11 号機の定格出力は 4.2MW であるが、近年の出力実績は 3.8－3.9MW となっている。SIEA の技術者へのインタビューによれば、出力が減少傾向にある理由は主に天候の状況及びや経年に伴う出力レベルの低下による。通常、発電所は気温が上がると出力機能が弱まる。実際、本事業で供与した発電設備の最大出力は雨や気温が低い日には 4.0MW より高いことが確認されており、概ね順調であると考えられる。

(4) 年間停止時間

年間停止時間の約 9 割はメンテナンスによる計画停止時間である。その他、年間約 56 時間の機械故障が発生している。なお、実際にはこの停止時間に加えて需要が低い夜間に不要な稼働をとめるための停止時間（1,526 時間）が加わる。これらは施設の安全性、効率性を維持するために必要な停止時間であると考えられる。

3.2.3 定性的効果

B/D 時には定性的な効果として「事故発生時には変電設備が早急に系統から遮断されるため、ホニアラ発電所内に変電設備を備えた 33kV 開閉設備を設置し、変電設備

⁹ 発電機の年間時間数は通常 8,760 時間（＝365(日)×24(時間)）。

¹⁰ 年間運転時間は、年間時間 8,760 時間のうち実際に当該発電機が運転している時間を示す。

¹¹ メンテナンス計画及びメンテナンスに伴う停止時間は後述の「3.5.4 運営・維持管理の状況」参照。

の重大な損傷を未然に防ぐとともに事故範囲を最小限にできる」ことが期待されていた。この点について実施機関の職員にインタビューをしたところ、以下のような効果が確認された。

- ・開閉設備の設置により電力系統毎に電流の開閉が可能になったため、メンテナンスや修復期間中に該当しない地域において停電を実施する必要がなくなった。
- ・33kV 開閉設備の設置により定期的な維持管理が容易に実施できるようになり、送電線ネットワークが安定したため、送配電に係る事故や漏電が減少した。

本事業の実施以前は、同市内に十分な変電設備や開閉設備がなく、設備の一部に問題が生じた際やメンテナンスを実施する際には広範囲な地域で停電を実施せざるを得ず、定期的な点検を行うのが困難な状況であった。本事業により変電設備及び開閉施設を新設して以降、他系統の運転に影響を与えることなく系統毎に定期的なメンテナンスを行うことが可能になった。これは結果的に設備の重大な損傷を未然に防ぎ、事故範囲を最小限にすることに繋がっている。

また、本事業の効果を定性的に把握するために同市の大口需要家及び個人消費者を対象に簡易な受益者調査を実施した¹²。以下に受益者調査結果概要を示す。

電力の供給状況を事業実施前と比較した場合、現在の状況に関して「非常に満足」「満足」とした回答者は 55% であった。また、「改善はしたがさらなる改善の余地あり」との回答が 40% を占めた。

大口需要家や個人消費者は電圧変動の改善、停電の頻度の減少¹³、電力の供給状況は一定程度改善したと認識している。また、インタビューした全ての大口需要家は停電に備えて自家発電機を所有しているが、事業実施前と昨年の状況を確認したところ、年により状況は異なるが、その利用時間や発電機に利用する燃料の量が減少していることが確認された（BOX 参照）。近年では燃料の単価が大幅に増加し続けているため、自家発電機にかかる需要家の負担は増加傾向にある。しかし、電力使用量が増加しているにもかかわらず各大口需要家の自家発電機の使用時間が短縮及び燃料の使用量が減少している点から、同市の電力供給は本事業実施前と比較し一定程度改善していると考えられる。

一方で、同市の電力需要は年々増加していることから供給量が追いつかず、発電機のメンテナンスや修理を行うために一時的に停電にせざるを得ない状況になっている。

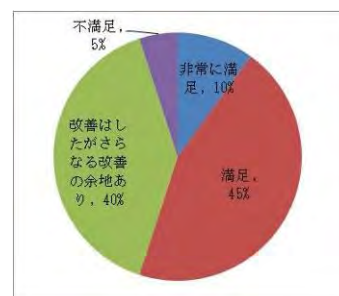


図 1 電力の供給状況に対して（本事業実施前と比較した場合）

12 簡易受益者調査は次の通り実施した。実施月：2012年3月。サンプル数42。その内訳は大口需要家11（ホテル、病院、政府庁舎、市役所、大学、ガソリンスタンド、工場等）、個人消費者31（市場や工場地帯付近の住民）。

13 回答者に5年前と現在の停電の頻度を確認したところ、5年前は個人消費者で平均1日に3.2回以上、大口消費者の場合には1.5回以上であった。現在は個人消費者で平均0.7回、大口消費者で0.5回程度に減少した。なお、大口消費者（ホテルや病院等）の地域には優先的に電気を供給するシステムとなっているため、住宅地のほうが停電回数は多くなっている。

前述の通り大口需要家に関しては、回答者全てが停電に備えて発電機を保有・活用しており、今後も改善の余地があることが示された。この結果は、本事業の実施により電力の供給量は増加し一定程度の効果は発現したものの、その効果は限定的であったという定量的効果の状況と一致しているといえる。

BOX 大口需要家の電力利用状況 (各社インタビュー調査より)

【製造業 A 社のケース】

SIEAの大口需要家の一つであるA社では、停電が発生すると工場の製造ラインが停止してしまうため、自家発電機を保有し停電に備えている。本事業実施前と比較すると年間電力消費量は2割以上増加しており、燃料費の高騰によりA社の負担は増加しているが、本事業の実施後昨年までの自家発電機の年間の使用時間は平均して事業実施以前の約5割程度に留まった。

【製造業 B 社のケース】

B社では年間の売上が過去4年間で約2倍になっており、電力の消費量も4割ほど増加している。一方で、昨年自家発電機に利用した燃料の容量は本事業実施前と比較すると7割程度にとどまった。但し、燃料費の高騰によりB社の負担は増加し続けている。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

3.3.1.1 ホニアラ市における経済活性化及び公共・福祉施設運用の安定化

B/D 時において、本事業のインパクトとして経済活動の活性化や公共、福祉施設の運用の安定化が想定されていた。実施機関に対し本事業実施前後の同市の経済成長や施設運用率を示すデータの提供を依頼したが、信頼できるデータの入手はできず、インパクトについての定量的評価はできないため、簡易受益者調査の結果を用いて定性的な評価を行うこととする。以下に簡易受益者調査の結果を示す。

①経済活動の活性化

受益者調査の結果によれば、9割以上の回答者が事業実施後に同市の「経済活動は活性化した」と回答した(図2参照)。電力の供給が以前に比べ安定したため停電時間が比較的短くなり、それぞれの経済活動が中断されることが減少した点が要因として挙げられた。また、多くの回答者から事業の大小にかかわらず電気は経済活動に不可欠であり、安定した電力の供給は経済活動の活発化に貢献していると説明がなされた。

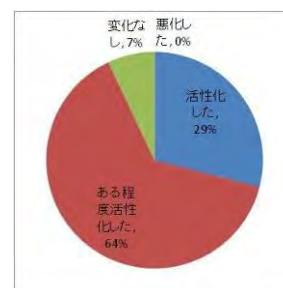


図2 経済活動の活性化

②公共・福祉施設の運用の安定化

個人消費者の大部分が公共・福祉施設の運用の安定化について「改善した」と回答している(図3参照)。本事業の実施前には停電による病院や学校サービス、官公庁業務の短縮化等が問題とされていたが、本事業実施後には停電が減ったことで施設のサービス時間が安定したこと、データ

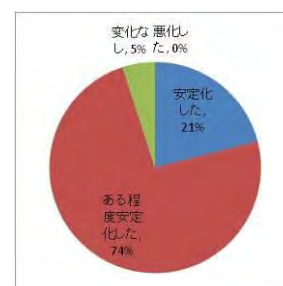


図3 公共・福祉施設の運用の安定化

や機材の故障等が減少した等の意見が確認された。

3.1.2 ホニアラ市全体の電力需給状況

同市全体の電力需給バランスは「3.1.2 開発ニーズとの整合性」にも記した通り、現在も非常にタイトな状況である。表5にその主要な指標を示した。

表5 ホニアラ市の電力需給状況 (単位: MW)

項目	事業実施前	事業実施後				
	2004	2008	2009	2010	2011	2012 ^{注1}
最大需要	9.9	12.6	12.8	13.8	13.9	14.0
総現有出力	10.8	16.6	15.0	15.3	14.6	17.5
ホニアラ発電所	0	1.9	0.6	0.6	0.6	0.6
ルンガ発電所	10.8	14.7	14.4	14.7	14.0	16.9
需給バランス	0.9	4.0	2.2	1.5	0.7	3.5
最大発電機	3.9	4.1	3.8	3.8	3.8	3.8
保証出力 ^{注2}	6.9	12.5	11.2	11.5	10.8	13.7
緊急的供給予備力 ^{注3}	-3.0	-0.1	-1.6	-2.3	-3.1	-0.3

注1: 2012年は予測値

注2: 保証出力=総現有出力-最大発電機出力

注3: 緊急的供給予備力=総現有出力-最大需要-最大発電機出力

出所: JICA 提供資料、SIEA 提供資料より作成

同市の電力供給量は本事業の実施により増加し、緊急的供給予備力は発電機が設置された2006年にはプラスに転じる等一定程度改善された。しかし、他の発電機のメンテナンスによる停止や故障、予算不足により、予定していた新たな発電機の設置ができなかったこと、人口増や経済活動の活発化に伴う需要の伸び等の状況から緊急的供給予備力は再びマイナスに転じている。B/D時には同値は0.8MWとなることが計画されていたが現時点では計画値に達しておらず、総現有出力は最大需要を上回っているものの、現状のまま大型発電機が故障すると大規模な停電が必要になる可能性もある。

但し、本事業が実施されなかった場合、供給力がピーク負荷に耐えきれない事態になっていることは明らかであり¹⁴、本事業の実施は電力供給予備力不足の改善に一定の貢献をしたといえることができる。

3.3.2 その他、正負のインパクト

3.3.2.1 自然環境へのインパクト

実施機関及び簡易受益者調査の結果、事業実施中・後に自然環境への影響は発生していないことを確認した。

3.3.2.2 住民移転・用地取得

ホワイトリバー変電所の建設に際し用地が取得された。用地の取得に関しては苦

¹⁴ 本事業で提供した11号機の発電機がない場合、最大需要13.9MWに対し総現有出力は10.8MWとなる。

情や係争等の問題もなく、実施機関の定めた規則に基づき適正なプロセスに沿って円滑に行われた。その他の変電所の建設地は SIEA の所有地であったため用地取得は行われていない。また、住民移転も行われなかったため、問題となる事項は確認されなかった。

上記の通り、ホニアラ市では発電設備の整備により供給力の増加が図られ、送配電施設の整備は電圧安定化を改善した。但し、他の発電機の故障、メンテナンス、予算不足により新設備の設置ができていないこともあり、停電回数の軽減状況は計画値に達しておらず、一部効果の発現に問題が見られる。また、同市の緊急的供給予備力は計画時とほぼ同じ状況になっており、非常に厳しい需給バランスとなっている。但し、11号機の発電機なしには需給バランスさえも保てない状況にあり、日常的にホニアラ市の一定地域で停電が実施される状況は避けられない。また、受益者の声からも経済活動や公共施設の運用の安定化に効果が確認されており、本事業は安定的な電力供給に対し一定程度の貢献をしたと考えられる。

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

3.4 効率性（レーティング：②）

3.4.1 アウトプット

本事業はⅠ期とⅡ期に分かれており、Ⅰ期では主にディーゼル発電機とその増設に伴う基礎工事、機材の調達と据付、Ⅱ期では主に変電所の建設と配電線の延線、それらに伴う付帯設備及び基礎工事、機材調達と据付が実施された。アウトプットについては、Ⅰ期・Ⅱ期ともほぼ計画通り実施された。詳細を以下の表に示す。

表 6 主なアウトプット

第Ⅰ期【ルンガ発電所増設】

既設施設の増設及び基礎の建設工事	計画	実績
1)発電建屋の増設	258m ²	計画通り
2)高圧盤室の増設	62m ²	
3)発電設備及び燃料タンクの基礎建設	1式	
資機材調達・据付	計画	実績
1)4.2MW ディーゼル発電設備	1台	計画通り
2)当該発電設備に必要な機械設備 300m ³ 燃料貯蔵タンク、燃料供給設備、燃料荷役設備、潤滑油清浄設備、吸排気設備、冷却水設備、圧縮空気設備	1式	
3)当該発電設備に必要な電気設備 発電機補機：発電機監視・制御盤、発電機保護継電気盤、低圧動力盤、直流電源設備、11kV 高圧電気設備：11kV 高圧盤、所内用変圧器、配線設備	1式	
4)予備品・保守用道具の調達	1式	
5)発電設備・補機の運転・保守技術に係る OJT 支援の実施	1式	

第 II 期【ホニアラ送配電網整備】

資機材調達・据付	計画	実績
1) 33kV ラナディ変電所の建設 － 33kV,11kV 屋外型高压盤、低圧屋外型動力盤 － 配電用変圧器、所内用変圧器、その他の付帯設備及び基礎	1 式 1 式	5)を除き 計画通り
2)ルンガ発電所からホニアラ東変電所への 33kV 送電線の延線 － 33kV 地中ケーブルの敷設 － 発電所用 33kV 屋内型高压盤	4.2Km 1 式	
3)33kV ホニアラ東変電所建設 － 33kV,11kV 屋外型高压盤、低圧屋外型動力盤 － 配電用変圧器、所内用変圧器、その他の付帯設備及び基礎	1 式 1 式	
4)33kV ホニアラ開閉設備の建設 － 33kV 屋外型高压盤 － その他の付帯設備及び基礎	1 式 1 式	
5)33kV ホニアラ開閉設備から 33kV ホワイトリバー変電所までの 33kV 送電線の延線 － 33kV 地中ケーブルの敷設	4.2Km	
6)33kV ホワイトリバー変電所建設 － 33kV,11kV 屋外型高压盤、低圧屋外型動力盤 － 配電用変圧器、所内用変圧器 － 変電所建屋、その他の付帯設備及び基礎	1 式 1 式 99.6m ²	
7)送配電設備用の予備品、維持管理用道工具	1 式	
8)送配電設備の運転・保守技術に係る OJT 支援の実施	1 式	

II 期において地中ケーブルの送電線ルートの一部が変更された。これはホワイトリバー変電所付近の道路が 14m のアスファルト舗装に拡幅され、海側の沿道に並んでいた商店街（約 200m）が陸側に移設されたことによる。この商店街に干渉しないように送電線ルートを海側に変更する必要が生じたものであり、現地の状況を踏まえての変更であることから、妥当な変更と考えられる。



ラナディ変電所：主変圧器



ホニアラ開閉設備

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

日本側事業費は I・II 期合計で E/N 限度額 1,471 百万円であったのに対し、実績で

は 1,429 百万円（計画比 97%）となっており計画内に収まった¹⁵。

3.4.2.2 事業期間

B/D 時に計画された全体工期は 31 カ月であったが、実績は 32 カ月と計画を若干上回った。契約期間は超えていなかったものの、計画時に示された基準となる期間からは 1 カ月程度遅延している¹⁶。

以上より、本事業は事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画を若干上回ったため、効率性は中程度である。

3.5 持続性（レーティング：②）

3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業で供与した施設の維持管理は SIEA が担っている。SIEA は同国が実施した国有企業（以下、SOEs）改革の一環で昨年再編成が行われており、現在の組織体制図は図 4 の通りである。うち当該施設の維持管理はエンジニアリング部の発電部門及び配電部門が担当しており、発電機の運営・維持管理は 29 名、送配電は 23 名体制で行われている。SIEA のエンジニアリング部長によれば SIEA の運営・維持管理体制については、維持管理に必要な人数も確保されており、特段問題等は伺われなかった。

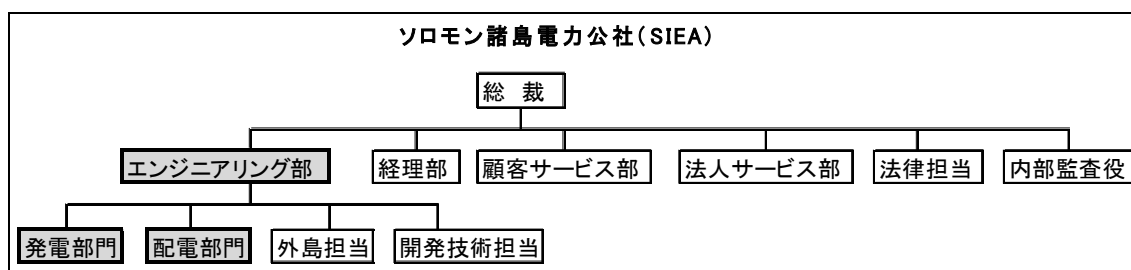


図 4 SIEA の組織図

3.5.2 運営・維持管理の技術

SIEA の技術者は日常実施される維持管理に必要な技術的能力は保有していたが、本事業で新たに供与した設備については、適切な運転と維持管理のため製造会社から派遣される技術者によって操作・保守トレーニングが実施された。現在は運転・保守マニュアルに沿った点検・維持管理が実施されている。また、今後は新たな設備が導入

¹⁵ ソロモン諸島側負担分の金額については、同国側でも日本側でも情報が確認できなかった。しかし、実施機関担当者から同国側が負担すべき基礎工事等は全て実施機関が対応したこと、施工監理コンサルタントからも予定されていた負担項目は同国側により全て遅延なく実施されていた点を双方からの聞き取り調査により確認したことから、予定通りの支出が行われたと考えられる。

¹⁶ 施工監理コンサルタントによれば、B/D 時の工期は暫定的な計画であり、実際には実施段階で実施工程を見直しているため、契約書上の履行期限内に完工はしているとのことであった。一方、事後評価では事前評価表で示される事業計画と実績との比較を行うこととなっている。

される場合等に必要な技術の習得に向けたトレーニングを SIEA が計画する予定である。現場視察時に実施した SIEA の技術者へのインタビューからも運転・マニュアルに示された日常的な点検・整備等に関して技術的な問題は見られなかった。

3.5.3 運営・維持管理の財務

表 7 に SIEA の財務状況を示す。過去において 2010 年までマイナスが続いてきた利益は 2011 年に初めてプラスに転じた。この理由には銀行債務の多額の金額が帳消しになり金利負担がなくなったことや 2008 年以降世界銀行（以下、WB）のサポートを受けて取り組んできた経営改善の成果、具体的には料金徴収の改善を目的とした前払い制の強化の取り組みが挙げられる¹⁷。しかしながら、SIEA 職員へのインタビューによれば、ホニアラ市において安定した電力供給を維持していくためには No.11 号機と同レベルの発電機を 2 年に一台のペースで導入することが求められており¹⁸、そのために SIEA の財務状況の改善が最大の課題であるとの指摘もあげられている。現状では計画通り新たな発電施設の導入に投資する状況には至っておらず、今後は更なる改善に取り組む必要がある。

表 7 SIEA の収支 (単位:百万 SB\$)

	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年
1. 売上	227.8	243.5	258.9	320.2	391.0
2. 売上原価	214.7	193.2	217.4	257.4	315.3
3. 粗利益	13.0	50.3	41.5	65.8	75.7
4. 運転費	40.3	61.5	115.5	57.0	69.7
5. 営業損益	(27.3)	(11.2)	(74.0)	8.8	6.0
6. その他支出/収益	10.4	2.5	8.0	4.4	10.6
7. 利益	(16.9)	(8.7)	(66.0)	13.3	16.6

注:2012 年の数値は見込み。

出所: SIEA 提供資料

SIEA の財務状況の最大の懸念事項は増加し続ける累積未回収金である。新たな発電機設置の遅れの原因にもなっており、今後の電力供給の改善に関わる深刻な課題である。その金額は計画時で約 67 百万 SB\$ (約 988 百万円)、事後評価時点(2012 年 3 月時点)には 93 百万 SB\$ (約 1,000 百万円) まで膨らんでいる。うち約 70%は SOEs の未払金によるもので、特にソロモン水道公社(以下、SIWA)が約 38 百万 SB\$ (約 405 百万円) の累積未回収金を抱えている。このような状況を受けて、ソロモン政府、SIWA、SIEA 間で協議を継続して実施しており、一部の未回収金を政府が肩代わりする調整が

¹⁷現在も WB の支援 (Sustainable Energy Project) を受けて、SIEA の経営効率改善、システムの信頼性の改善、財政状況の改善にも取り組んでおり、SIEA の財務部職員へのキャパビルやプライベートシステムの導入の促進、財務会計マニュアルの導入等が実施されている。

¹⁸ 「3.1.1 開発政策との整合性」でも記載の通り、当初「電力セクター開発計画」では電力需要の増加率を 4%と想定したうえで発電機の設置計画を策定していた。実際には予算不足から発電機が計画通りに導入されなかったことや電力需要の増加率が想定より高かったことから、2011 年に計画を修正しており、現状の電力需要に対応するには 2 年毎に 4MW 程度の発電設備の導入が必要との計画が示されている。

進められている¹⁹。なお、SIWA においては漏水・盗水対策が開始されており、水道料金の値上げも実施が確定されたため、SIEA への支払いも今後改善が期待されることであった。

また燃料費の価格上昇に伴う電気料金の値上げも財務状況に影響を与えている。計画時には平均 1.1SB\$/キロワット時（以下、kWh）であった電気料金は 2011 年には一般用で 5.3SB\$/kWh、工業用で 5.7 SB\$/kWh と 5 倍になっており需要家の負担となっている。燃料費の価格上昇分はその一部を SIEA が負担している為、SIEA の収益悪化にも影響を及ぼしている²⁰。

上記の通り、収支がプラスに転じたとはいえ依然として SIEA の経営状態は安定しているとはいえ、新たな設備を導入するためにも財務状況の改善が望まれている。例えば、70%の収入は 150 の需要家から支払われており、盗電、電気メーターの読み取りや料金の徴収が徹底していないこと、利用者のモラルが低いこと（空調の消し忘れ）等の課題もある。SIEA で WB の支援を受けて一部の課題の解決に向けて取り組んでいるものの、今後はさらなる改善に取り組んでいく必要がある。

3.5.4 運営・維持管理の状況

本事業で供与した施設は十分に活用されており、メンテナンスも計画に沿って適切に行われている点を現場視察やメンテナンスシートの確認を通じて把握した（メンテナンス計画は表 8 参照）。予備品や保守用道具等も適切に保管されており、維持管理状況も良好である。



予備品・保守用工具を発電機毎に保管している棚

表 8 発電設備のメンテナンス計画

	点検区分	点検項目
ディーゼルエンジン	日常の点検	各部の目視点検、各部温度、圧力等の確認
	1,000 時間毎の点検	ボルト・ナット等の締付け状態の確認、フィルター洗浄等（点検停止所要日数：8 日間程度）
	2,500～3,000 時間毎の点検	燃料ポンプ、ピストン等の作動状態、油漏れチェック、各弁（燃料弁等）の確認（点検停止所要日数：15～18 日間程度）
	8,000 時間毎の点検（オーバーホール）	ピストンリングの交換、ベアリングの確認・交換、シリンダーヘッド分解及びガスケット、リングの交換、燃料噴射弁の点検とノズル等の交換、潤滑油の点検・交換等（点検停止所要日数：20～25 日間程度）
	16,000 時間毎の点検	8,000 時間毎の点検、排気弁ローターの点検と交換、エンジン潤滑油ポンプの点検と交換
発電機	日常の点検	各部の目視点検、稼働状況のモニタリング
	定期点検(毎月)	各部品の必要な清掃、ターミナルコネクションの点検
	1 年毎の点検	リード線、探知部点検、付属品の目視点検・交換

¹⁹ なお、現地調査実施後の 5 月 29 日に財務省、SIEA、SIWA の間で「債務調停協定」が結ばれた。そのため、今後 SIWA の SIEA に対する債務問題は改善に向かうと考えられる。

²⁰ 電気料金は固定料金と燃料費からなっており、固定料金は消費者物価指数を反映し毎年 1 回改定される。燃料費については燃料価格が基準価格を超えた場合に一部は電気料金に付加され、一部は SIEA が負担する。この燃料費価格の変動に伴う調整は 3 ヶ月に 1 回行われている。

出所：SIEA 提供資料

維持管理は計画に沿って実施されているが、本事業で提供した発電設備のマニュアルにより定められた 8,000 時間毎のメンテナンスに伴うサービスエンジニアリングとスペアパーツの入手が日本の代理店との独占契約になっており、その費用が他の資機材と比較しても非常に高額なため²¹、実施機関にとって大きな負担となり、新たな発電施設の購入にも影響を与えている。この点は「3.5.3 運営・維持管理の財務」についても記載の通り、本事業の効果の持続性にかかわる懸念事項となっている。

SIEA は負担を軽減するため入札を試みようとしたものの、メンテナンス契約が独占契約となっている点、品質確保の点から代替品の入手も困難であった点等から実際には入札を行うことはできず、現時点で打開策は見つかっていない。SIEA はメンテナンスに係る独占契約について計画時点では把握しておらず、後に高額な費用が毎回の精密点検時に必要になるとの情報を把握したとしており、代理店や日本側に対する不信感を抱える事態となっている。

以上より、本事業の維持管理は財務状況や維持管理にかかるコストに軽度な問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業はホニアラ市の発電設備を整備し、安定した電力供給力の確保を図ることを目的としていた。本事業はソロモン諸島の開発政策及び日本の援助方針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、事業の妥当性は高い。また、本事業の実施により同市の電力供給力の増加、電圧降下率の安定化、送配電設備事故による停電回数の減少等の効果が確認されたが、他の発電機の故障等により現状では同市全体の停電回数は増加しており、さらに需要の増加により緊急的供給予備力は計画時とほぼ同じ状況になっている。但し、本事業で提供された発電設備なしには需給バランスを保てない状況であったこと、同市の安定的な電力供給、経済活動・公共施設運用の安定化に一定の効果が確認されていることから有効性は中程度とする。なお、本事業のアウトプット及び事業費は概ね計画通りであったが、事業期間が計画を若干上回った為、効率性の効果は中程度といえる。運営・維持管理体制、技術に問題はないが、財務状況及びスペアパーツの入手等に一部課題があり、今後の維持管理状況が若干懸念される。以上より、本事業は一部課題があると評価される。

²¹ 11 号機のオーバーホールに係るスペアパーツ代金は 6,500 万円、商社から派遣されるサービスエンジニア料金は 156 万円。SIEA の技術者へのインタビュー調査によれば、同発電所のほぼ同レベルの出力を有する別の発電機に係る同料金は、11 号機の約半額となっている。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

- (1) SIEA は今後も財務状況の改善に向けて一層取り組みを強化する必要がある。例えば、依然として未回収金は SIEA の財務状況を圧迫し、新規設備の設置に影響を及ぼしている。増加する需要に対応し今後発電施設を設置していくために未回収金問題の解決は目下の急務である。問題の解決に向けて、① SIWA・政府・SIEA の協議を続け、具体的な支援策を早急に固めること、② SIWA 以外の SOEs についても早急に同様の対策を検討すること、が求められる。また、同時に③ 定期的なメーターの読み取りの徹底と料金徴収率の向上、④ 盗電の減少に向けたチェック体制の強化、等に取り組むべきである。
- (2) 本事業の実施によりホニアラ市の電力需給バランスは保たれているものの、大きな発電機が一台でも故障、休止状態に入ると大規模な停電が起きかねない状況である。需要に影響を及ぼす人口の動きや燃料の高騰等の外部要因についても引き続き考慮しつつ、供給量を増加させるための計画（発電機の新設、水力発電開発事業計画等）を今後確実に実施する必要がある。
- (3) 電気の利用者側にも不要な電気を消さない、職場の空調をつけたまま帰宅する等、電気を無駄に利用しているケースが散見される。SIEA の顧客サービス部を中心に政府や市議会等と協力し、利用者に対する啓蒙活動等を企画し実施することで、利用者側の意識の改善にも努めることが望ましい。

4.3 教訓

スペアパーツ及びサービスエンジニアリングにかかる高額な費用は実施機関の負担となっており、多額の維持管理費用は新たな発電設備の導入にも影響を与える深刻な事態となっている。今後、類似の案件を実施する際には、独占契約を結ぶことが妥当であるかどうかをしっかりと検討したうえで手続きを進めることを徹底する必要がある。品質の確保等の問題から独占契約を結ぶ必要がある場合でも、持続性の確保の観点からそのコストの妥当性も考慮し、契約内容については実施機関の了解を事前に得る等の共有化を十分に図っておくことが重要である。

以上

0. 要旨

南タラワにおいて、唯一の幹線道路の円滑な移動・輸送の実現を支援した本事業は、キリバスの開発政策にもわが国の援助政策にも合致するものであった。事業効果については、走行速度、移動時間ともに大幅な改善が見られたほか、輸送効率、安全性、快適性にも一定の寄与をしているといえ、有効性・インパクトは高い。本事業の実施状況についても、アウトプット、事業費、事業期間全て計画内に収まり、効率性は高い。ただ、アウトプットについては結果から判断するとより一部の箇所の排水や表面処理をより入念に行うことが望ましかったと思われる。また、運営維持管理体制には概ね問題はないものの、主に予算不足により資材の調達が不十分であり、それに伴い作業現場での技術力が向上しないという状態である。その結果、維持管理状況の点でも問題箇所が散見されており、財務面・技術面には改善が求められ、持続性は低い。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

1. 案件の概要



プロジェクト位置図



本事業で整備した道路

1.1 事業の背景

キリバスの政治経済の中心地であり、人口の半数以上が居住する南タラワでは、2005年時点で約75%の世帯が何らかの形で漁業活動を行っており、漁業は重要な収入源である。特に、離島では南タラワへの出荷を主眼に置いた漁業が盛んに行われている。また、水産物は重要な動物性タンパク質の供給源となっており、水産業はキリバスの経済及び住民の生活に密接な関係を持っている。

南タラワでは漁獲物の輸送や漁業者の移動には一般的に車輛が利用されているため、

南タラワの道路交通インフラは島民の生活や経済活動一般はもちろん、水産物の流通や漁業者の移動に重要な役割を果たしている。

しかし、①近年の人口増加に伴って交通量が増加したこと、②輸出入量の増加によりコンテナ輸送のトレーラー等、車輛が大型化したこと、③細長い島の形状から道路を並行して複数本整備することが難しいために既存道路に交通が集中すること、④多くの道路が 1960～1970 年代に整備されたために老朽化による道路の損耗が激しいこと、⑤歩道及びバス待合所などの安全施設や排水溝が整備されていないこと等、多くの問題を抱えており、円滑かつ安全な交通の妨げとなっている。かかる状況の中、交通事故の増加等の近年の交通事情の悪化を改善するために、キリバス政府は道路整備を重要課題とし、南タラワにおける延べ 60km の道路整備計画を策定、そのうち南タラワ市街部の道路整備にかかる無償資金協力を、2005 年 6 月に日本に対して要請した。

1.2 事業概要

南タラワのベシオ地区・バイリキ地区・ビケニベウ地区において道路の改修及び補修機材の供与を行うことにより、同地域の流通・交通の活性化を図る。

E/N 限度額／贈与額		1,285 百万円／ 1,255 百万円
交換公文締結		2007 年 1 月 24 日
実施機関		公共事業省
事業完了		2008 年 2 月 15 日
案件従事者	本体	大日本土木株式会社
	コンサルタント	株式会社建設企画コンサルタント
基本設計調査		2006 年 7 月～2007 年 1 月
関連事業		<p>【無償資金協力】</p> <p>漁船水路・島嶼連絡道路建設計画（1986 年）</p> <p>【その他国際機関、援助機関等】</p> <p><台湾>重機・重車両購入援助計画（2004 年）及びベシオ・南タラワ及びブオタ枝道整備援助計画・離島道路整備援助計画（2005 年）</p>

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

西川 圭輔（新日本サステナビリティ株式会社（補強））

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：2011年10月～2012年9月

現地調査：2012年5月3日～5月21日

2.3 評価の制約

本事後評価では、信頼性が高く、かつ経年変化を捉えられるような一貫性のあるデータを入手することが困難であった。そのため、特に交通量、車両登録状況、ミニバス乗客数などの交通関連データを用いた定量的な評価を十分に行うことができなかった。

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

本事業の計画時の開発政策であった『第10次国家開発戦略2004-2007』では「自立経済と経済成長の基盤強化」のための社会基盤整備・改善・拡充を重点目標とし、「経済成長」など6つの主要な戦略分野を掲げていた。この中で、経済成長のために水産業の発展とその発展を支えるためのインフラ整備が重要であることが謳われていた。その後策定された『キリバス開発計画2008-2011』は、「持続的開発に向けた経済成長」をテーマとして掲げ、「経済成長と貧困削減」を6つの主要政策分野のひとつとし、道路等の経済インフラの整備も戦略分野のひとつとして明記されている。また、2012年4月25日に閣議決定された最新の開発政策である『キリバス開発計画2012-2015』でも同じテーマの下、「インフラ整備」が主要政策分野のひとつとして掲げられている。道路整備も主要項目に挙げられており、インフラ施設の維持管理の重要性についても明記されている。

また、キリバスでは道路や水産業のセクター戦略は存在しないものの、公共事業省や漁業・水産資源開発省によると、経済成長、貧困削減、貿易促進、産業振興というあらゆる側面で道路をはじめとしたインフラ施設は重要な役割を果たしている。

したがって、経済成長に向けた道路インフラを整備した本事業は、計画時においても事後評価時においてもキリバスの開発政策及び施策に合致しているといえる。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

キリバスの水産業は同国経済及び国民の生活に密接に関連しており、2006年の南タラワの漁業従事世帯数は全体の57%であったほか、キリバス国民は1人当たり年間50～78kg³の魚を食べると言われていた。これらの漁獲物の輸送や漁業者の移動

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 2009年の国際食糧・農業機関（FAO）データによると、キリバスの1人当たり魚介類消費量は72.4kgであり、世界第3位の消費国である（農林水産省ホームページ

http://www.maff.go.jp/j/syouan/tikusui/gyokai/g_kenko/tokucyo/index.html)

には車輛が利用されていたが、南タラワでは交通量の増加、車輛の大型化、代替道路の不在、老朽化による道路損傷、路上安全施設や排水溝の未整備といった多くの問題により円滑かつ安全な交通の妨げとなっていることが指摘されていた。特に、港を抱え商業地区として位置づけられているベシオ地区と官庁街のバイリキ地区の道路は、同国の経済・社会活動にとって必要不可欠なものであった。

事後評価時点でも、南タラワの世帯のうちラグーンやリーフ内で漁業関連活動を行っている世帯は58%（2010年国勢調査）と引き続き同様の水準を保っているほか、ベシオ地区の住民の1人当たり年間魚介類消費量は83.7kg（2011年漁業省調査）と概ね増加していることがうかがわれており、漁業の重要性は引き続き高い。道路の重要性についても、住民は一般的に路上等で魚介類を購入することから、運搬道路としてのみならず、売買の場としても水産業にとっての重要性は高い。また、実施機関や関連政府機関のみならず、医療機関、教育機関、港湾公社、総合水産会社、ミニバス業者等への聞き取りからも、南タラワ道路を中心とした対象道路の重要性は引き続き高いことが明らかとなった。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

後発開発途上国（LDC）であるキリバスに対して、第4回太平洋・島サミット（2006年5月）において発表した支援策の中の5つの重点課題（経済成長、持続可能な開発、良い統治、安全確保、人と人との交流）を踏まえ、キリバス政府の開発戦略等に沿った協力を戦略的に行っていく方針を掲げていた。中でも、経済成長、持続可能な開発、良い統治の分野で協力を行っていくこととし、「経済成長」には主にインフラ、漁業への協力が含まれていた。また、キリバスの散在した国土や海外市場からの隔絶性に鑑み、経済発展のためには広大な経済水域を活かした水産資源開発を中心とした協力を行っていく方針を明確にしていた。

したがって、本事業はインフラ整備及び漁業振興の双方に該当し、キリバスの経済・社会の維持発展につながる事業であるため、日本の援助政策との整合性は高い。

以上より、本事業の実施はキリバスの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 有効性⁴（レーティング：③）

3.2.1 定量的効果

計画段階では、本事業の実施による効果としては、走行速度の上昇及びそれに伴う移動時間の短縮が想定されていた。ここでは、事業効果として想定されていたこれらの指標に加え、交通事故・違反件数の変化及び交通量の変化についても若干検証した。

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。

3.2.1.1 走行速度の変化

本事業計画時、見通しの良い道路区間で走行可能な速度は毎時 25km であり、事業実施によりこれが法定速度である毎時 40km に上昇することが見込まれていた。本評価調査において、ベシオ地区で本事業にて整備した道路区間を走行し速度を計測したところ、交差点や減速バンプなど以外の区間では問題なく毎時 40km で走行することが可能であった。また、参考までに大日本小学校付近～MTC 交差点間の南タラワ道路一周（6.5km）の速度を数回計測したところ、平均速度は 30.9km であった。後述の通り一部の道路区間は損傷が激しく、減速を余儀なくされた箇所もあるが、それらの損傷箇所以外で 40km/h で走行できない区間はなく、効果は発現しているといえる。

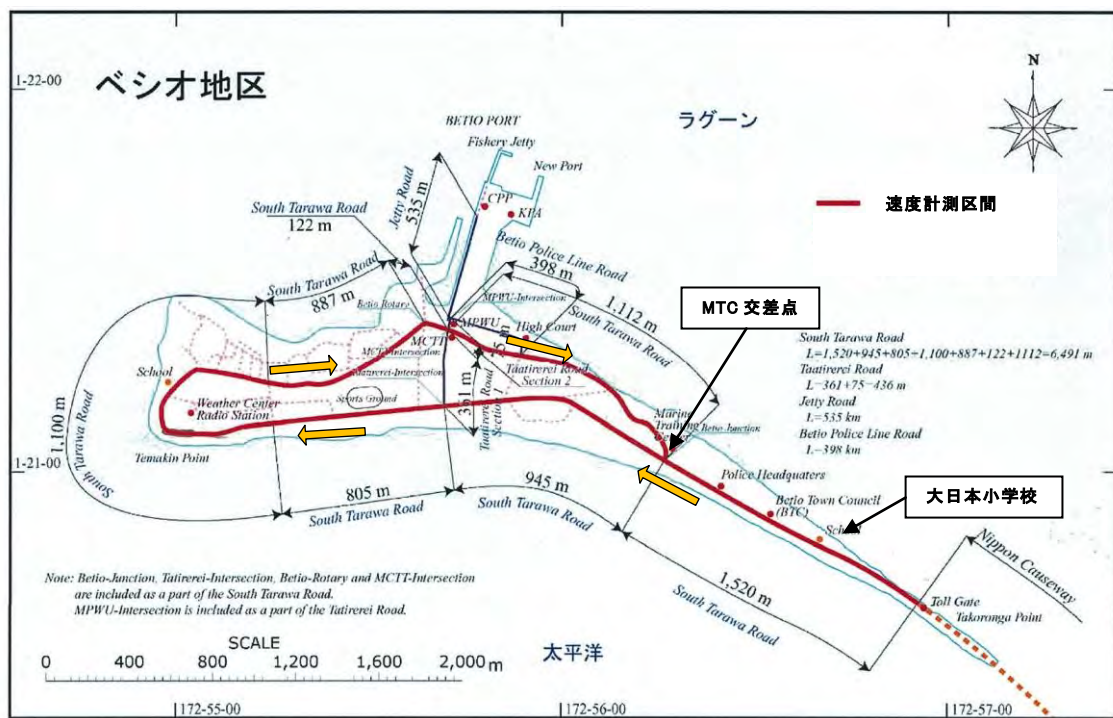


図1 ベシオ地区の整備道路及び速度計測区間

3.2.1.2 移動時間の短縮

本事業で改善した道路区間は主にベシオ地区内、バイリキ地区内であり、両地区をつなぐコーズウェイ部分は、1980年代にわが国の援助で建設された「ニッポンコーズウェイ」によって結ばれている。

ベシオ中心部からバイリキ中心部までの 6.6km 区間（うち 3.3km が本事業整備

部分、残り 3.3km はニッポンコースウェイ)の移動時間を簡易受益者調査⁵にて把握したところ、事業実施前の平均 21 分から実施後には同 13 分へと短縮している。ベシオ～バイリキ間には本事業での改善対象外のニッポンコースウェイが含まれているが、同コースウェイの状態は本事業実施前からあまり変化はなく、時間短縮はベシオ及びバイリキの改善効果によるものといえる。本評価調査でも乗用車で走行して所要時間を測定したところ、10 分強で到着しており、より時間のかかるミニバス利用者が回答者の中に多く含まれていたことを考えると、回答者の平均時間は妥当な数値であると考えられる。

3.2.1.3 交通事故・違反件数の変化

計画時には、本事業の実施の結果、路肩を走行する車両がなくなることで安全性が確保され事故は減少することが見込まれていた。

本事業実施後、車両が路肩を走行することはほぼなくなり、歩行者にとっての安全性は向上した。また、運転者にとっても、ポットホールなどの路面上の危険性が大幅に減少したことで安全性は高まったといえる。簡易受益者調査でも、回答者の 70%が「非常に安全」、残り 30%も「安全」になったと回答しており、主な理由として有効道路幅の拡張や歩道の設置が挙げられている。

ただ、本事業における整備対象であったバイリキ地区とベシオ地区の交通事故・違反件数は表 1 に示される通り、2008 年の事業完成後にも増減を繰り返しており、定量的な変化はうかがわれない。警察では 2007 年以前のデータを整備していないため事業実施前後の事故・違反件数の変化は明らかではなく、絶対的な人口規模が限られているため、死亡事故は 0～2 件/年、負傷事故も 0～3 件/年で推移している。

したがって、道路の安全性については、事故件数等のデータからは明確な変化はうかがわれなかったが、簡易受益者調査の結果からは、概ね向上したといえる。

表 1 ベシオ地区・バイリキ地区における交通事故・違反件数の推移

	ベシオ地区				バイリキ地区			
	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年
死亡事故	1		2		1		1	2
負傷事故	1	2	1			2	3	1
無謀運転	9	8	6	2	6	5	11	3
飲酒運転	46	25	30	71	12	9	12	14
不注意運転	94	73	64	62	47	82	56	40
合計	151	108	103	135	66	98	83	60

出所：キリバス警察提供データ

⁵ 外部評価者の現地調査中（2012 年 5 月）にベシオ地区及びバイリキ地区の学校、病院、商店、路上販売者等 20 件に対して、所要時間、道路の快適性、安全性などについてインタビュー調査を実施した。

3.2.1.4 交通量の変化

公共事業省では近年交通量調査は行っていないため、ベシオ地区の入口に設置されているニッポンコースウェイ料金所における料金收受データを用いて交通量を把握した（料金はベシオ地区に入る際のみ徴収されるため、実際の交通量はほぼ2倍となる）ところ、表2に示す通りであった。

表2 ニッポンコースウェイ料金所における交通量

(単位：台数)

	2008年	2010年
自動二輪	54,962	123,211
乗用車	357,627	200,319
ミニバス	31,584	45,306
中・大型車	240,377	211,337
合計	684,820	580,173

出所：公共事業省提供データ

注：政府車輛など料金の免除を受ける車輛もあるため、実際の交通量はより多い。また、利用可能な過去の元データを今回全て集計した結果であるが、2008年及び2010年しか存在せず、収受体制に問題もあるため必ずしも正確な数値ではない。

本事業の基本設計調査時に入手されたニッポンコースウェイ料金所料金收受データ（2006年7月29日）によると、24時間で1,975台の車輛が通行（片道）しており、単純な年換算では約60～80万台の交通量があったと推計⁶される。データの信頼性は高くないものの、近年も引き続きおよそ60万台（往復120万台）がベシオ地区とバイリキ地区を往来しており、対象道路は両地区の交通需要を下支えしている。

3.2.2 定性的効果

本事業の計画時には、定性的効果として以下の項目が挙げられていた。

- (1) タイヤの摩耗・損傷の減少や燃費の節約など、走行費用が減少する。
- (2) 南タラワの西部（ベシオ地区）と東部との間で、漁具などの物資や水産物の流通の輸送効率が高まる。

(1) については、聞き取り調査を行ったトラックやバスの所有者は誰も車両の維持管理費用に関して十分なデータを保有していなかったが、タイヤの摩耗が減ったこと、車両部品交換の頻度が減少したこと、またサスペンション及びシャーシへの負担が少なくなったことなどを道路改善の効果として挙げていた。つまり、定量

⁶ 年換算の交通量は評価者による推計。

データは存在しないが、路面状態の改善により車両整備への負担の軽減や速度上昇による燃費の節約がもたらされていると考えられる。

(2) の定性的効果に関しては、「3.2.1.2 移動時間の短縮」に示す通りベシオ地区～バイリキ地区間の所要時間の短縮が実現していることが明らかになっているほか、簡易受益者調査でも全ての回答者が交通の流れは円滑になったとしている。また、路面状態の良いベシオ地区とバイリキ地区間でのみ重車両を運行しているという業者も複数存在した。つまり、バイリキ地区より東部へは、路面状態が悪いため車両への負担を考慮して運行を行っていないということであり、ベシオ地区と他地域の輸送効率化は、路面状態の改善や所要時間の短縮という点で、バイリキ地区との間で認められるといえる。バイリキ地区以東の南タラワ道路の整備に関しては、世界銀行やアジア開発銀行等の支援により最東部まで改善される具体的計画が進んでおり、2012 年末～2013 年前半には着工することが見込まれる。この区間の路面状態が改善された際には、ベシオ地区と東部との間の物資や水産物の輸送効率がさらに高まることが期待される。

その他の道路整備の定性的な効果として、道路移動の快適性の向上が挙げられる。簡易受益者調査では、回答者の 75%が「大きく向上した」、残りの 25%が「少し向上した」と回答していることから、利用者の満足度の高さが表れている。特に、南タラワ唯一の公共交通機関であるミニバス⁷の安定的な運行かつ快適な移動によって、ベシオ地区及びバイリキ地区の道路整備は大きな役割を果たしているといえる。ただ、バイリキ以東の地区の道路状況は悪いため、それらの地区へは本事業の効果が必ずしも十分に及んでいない。世界銀行・アジア開発銀行等が支援している事業が完成する数年後には快適性の点においても南タラワ全体に効果が行き渡ることが期待される。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

本事業の実施による間接的効果としては、

- ・ 水産物輸送が効率化し、鮮度を保つことが可能となること
- ・ 路肩販売の魚に埃や水がかからなくなるため商品価値の劣化がなくなること
- ・ 西部（ベシオ地区）を中心とした商業地区と東部の水産業地区による産業の二分化への対応が可能となること

の 3 点が計画時に想定されており、本評価調査では以下の状況がうかがわれた。

⁷ ワゴン車の形状であり、定員は十数名のものが一般的である。ミニバス乗客数に関するデータは整備されていないが、事業者への聞き取り調査によると現在 160 台のミニバスが登録されており、操業日には 1 日 1 台当たり平均 300 人の乗客を運んでいるとのことであった。

ベシオ地区には貨物や冷凍・鮮魚類が揚げられる港があり、ここから南タラワの他地区に物資・水産物を運搬するための道路として、対象道路は安定的な輸送の観点から貢献していることがわかれた。簡易受益者調査においても、水産業のみならず、全般的な運送サービスの向上が度々効果として挙げられた。また、総合水産会社（CPP）は冷凍された状態の魚を南タラワ内の各地点に輸送することから、冷凍状態を保持したまま目的地に輸送するための効率性は時間短縮分高まったと考えられる。

ベシオ地区及びバイリキ地区での魚の路上販売者への聞き取り調査では、商品価値には変化はないものの、魚が輸送中に大きく揺れ動くことがほとんどなくなったという点で鮮度は幾分保たれるようになったということであった。しかし、保存方法は以前から変化はなく、クーラーボックス等に入れて路上で販売する形態が一般的であるため、路上販売に対する鮮度保持効果は大きくないと思われた。また、路肩販売の魚の商品価値の劣化防止効果については、一部の鮮魚を除いて、埃や水の影響は元々あまりうかがわれない。むしろ、雨期の水はね等の回避により販売環境が幾分向上したという効果の方が大きいと感じられた。

3 つ目の間接的効果については、西部と東部の産業との関わりが具体的に何を指すのかは不明なままであり、バイリキ地区までしか道路が改善されていない状況下では「産業の二分化への対応」は特段うかがわれなかった。しかし、東部の空港近辺には魚の養殖場があるほか、東部地区にはキリバス最大の病院もあり人々も多く居住するため、安定的な水産物やその他物資の運搬に本道路整備は貢献しているといえる。

3.3.2 その他、正負のインパクト

3.3.2.1 自然環境へのインパクト

本事業は既存道路の補修であり、環境影響がほとんど発生しないことから、環境法に定められた許認可手続きの必要性はないとされていた⁸。実際にも、道路の建設に必要とされた骨材（コーラル材）は、浚渫した水路や環境省に指定された箇所から採取されており、建設中及び建設後にも大きな問題は指摘されていない。また、実施機関によると、建設に伴う廃棄物は処分場にて処理され、残土（骨材）は維持管理に用いられるなど、事業実施中・実施後に特段の環境影響は生じていないとのことであった。

他方、本事業実施において沿線住民との調整が全ての箇所で十分に図られたわけではなく、降雨後に水はけの悪い箇所では住宅前に大きな水たまりが発生し、長い間溜まったままとなっている箇所も数カ所見られた。これらの箇所では水た

⁸ 本事業実施後、インフラ整備事業に対する環境影響評価を行うことを義務付ける法律が整備され、世界銀行／アジア開発銀行等が支援する道路整備事業では環境影響評価が実施された。

まりに苔などが発生しており、生活環境にも良い影響は与えていない。世界銀行・アジア開発銀行等の支援によるプロジェクトでは、本事業実施後に問題が指摘されたこれらの箇所の修復も一部予定されているため、今後の改善が期待される。

3.3.2.2 住民移転・用地取得

本事業の対象道路は全区間が既存道路の範囲内で改修されるため、住民移転も用地取得も伴わない計画であった。実際に既存道路の線形の変更も道路の拡張もなく、住民移転も用地取得も発生していないことが確認された。

本事業の実施による間接的効果は、全てが顕著に発現しているわけではないものの改善点も見られており、今後の南タラワ道路残り区間の整備によりさらなる効果が生み出されることが期待される。自然環境面では一部の水はけの悪さを除いては事業実施中・実施後共に問題はなく、住民移転や用地取得も発生していない。したがって、本事業は間接的な効果についても一定の貢献をしていると考えられる。

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

3.4 効率性（レーティング：③）

3.4.1 アウトプット

本事業は、ベシオ地区、バイリキ地区の各道路の他、ビケニベウ地区のトゥンガル病院前の区間の既存道路を改修するとともに、維持管理に必要なコンクリートカッターを2台供与するものであった。

計画時と実際のアウトプットを比較すると表3の通りであり、整備区間はいずれも計画通りであった。

表3 道路改修の計画・実績比較

地区	道路区間	整備区間 (km)	
		計画	実績
ベシオ	南タラワ道路	6.491	6.491
	ジェティー道路	0.535	0.535
	タシレイ道路	0.436	0.436
	ポリスライン道路	0.398	0.398
バイリキ	南タラワ道路	1.460	1.460
	フロンテージ道路	0.124	0.124
	タボニカバウレア道路	0.270	0.270
	タップ道路	0.155	0.155
	バイリキウオーフ道路	0.482	0.482
ビケニベウ	南タラワ道路	0.280	0.280
総延長		10.631	10.631

本事業に係る各種資料の内容を確認するとともに、実施機関及び本事業の実施に従事したコンサルタントへ聞き取り調査を行った結果、上表に示される通り、道路区間は計画した通りの道路延長について整備が行われた。また、コンクリートカッター2台及び交換部品も予定通り調達されたことが確認された（写真1）。

キリバス側の担当事項であった、

- ・ストックヤード等、建設に必要な用地の確保
- ・建設に伴い発生する廃棄物・残土処分場の確保
- ・道路横断公共埋設物（電話線、電気線等）の移設
- ・歩道上の支障物件の移設
- ・浸透柵の整備

も、当時のキリバス側プロジェクト責任者に確認したところ、予定通り実施されたとのことであった。



写真1：供与したコンクリートカッター2台

ただ、道路は計画通り整備されていたが、既存の道路線形や勾配を大幅に変更しない前提で実施された事業であるため、排水が元々不十分であったにもかかわらず排水施設が設置されていない箇所も2カ所存在した。平坦な土地のため、排水のための勾配を設けること自体が困難であったと推察されるが、これらの箇所では事業完成後の降雨により徐々に路面が損傷していくこととなり、結果から見ると排水施設の設置が必要であったと考えられる。実施機関によると、当初計画ではこれらの箇所では道路に降った雨水は周辺住民の敷地を通じて排水することを見込んでいたとのことであるが、住民が雨水の敷地内への流入を避けるために道路との境目部分に盛土をしたことから、雨水は路上に滞留することとなった。

また、バイリキ地区では南タラワ道路以外、全て計画通り一層瀝青表面処理(SBST: Single Bitumen Surface Treatment)の舗装となっているが、表層が薄い上に樹木の下は水が落ちやすく乾きにくいため損傷が激しかった。また、フロンテージ道路はバイリキ地区の中心地の広場にある道路のため交通量も多く、結果から判断すると、これらの道路ではSBSTよりも耐久性の高い工法を用いることが望ましかったと思われる。

ただし、結果的に対策が不十分であったと思われるこれらの箇所は、本事業で整備した道路区間の5%程度であり、全体に占める割合は高くないといえる。

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

日本側負担分の事業費は、計画の1,285百万円に対し、実際は1,255百万円で計

画比 97.7%となり、計画内に収まった。キリバス側の負担分 2.68 百万円を含めた計画事業費は 1,288 百万円であったが、実際のキリバス側の支出額の記録は把握できなかったため、総事業費を比較することは困難であった。ただし、キリバス側負担分として計画された内容は上述の通り全て実施されたため、ほぼ計画された額が支出されたものと推察される。

3.4.2.2 事業期間

本事業の事業期間⁹は、計画では実施設計と入札期間（4.5 ヶ月）を含め合計 14 ヶ月が想定されていた。実績は 2007 年 2 月～2008 年 2 月の 12 ヶ月であり、計画内に収まった。

以上より、本事業は事業費及び事業期間ともに計画内に収まり、効率性は高い。

3.5 持続性（レーティング：①）

3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業の実施機関は公共事業省（MPWU: Ministry of Public Works and Utilities）の土木技術課（CES: Civil Engineering Section）であり、計画時、CES は道路、コースウェイ、空港滑走路の維持補修を担当する職員数 38 名の部署であった。事後評価時も、CES の役割及び職員数（定数）は 38 人で計画時からの変更はなく、同様の体制が維持されている。しかし、十分な運営維持管理を行うには人員不足とのことであり、道路の維持管理作業の一部（比較的技術の高い補修業務）は 2012 年 5 月より公共事業省の元技術者により構成される民間業者に委託されるようになった。

CES では体系的な道路補修計画は作成されていないが、年間活動計画は作成され、それを基に予算確保が行われている。しかし南タラワの本事業対象区間外では、道路は老朽化と排水の問題により補修してもすぐに別の場所の補修が必要となるため、年間を通して応急処置作業が行われているといった、受動的な対応となっている。

道路整備機材については、ベシオ地区にあるサイト地区にて修理を行う体制となっており、計画時に行っていた公共事業省プラント・車輛ユニット（PVU: Plant and Vehicle Unit）への委託修理は行っていない。大型機材の修理については、2012 年より一部を民間業者に修理を委託するようになった。なお、本事業及びフォローアップ協力で供与された機材は全て稼働できる状態であったため、修理の体制には問題はないと思われる。

⁹ 事業期間は「実施設計期間＋工事期間」と定義する。

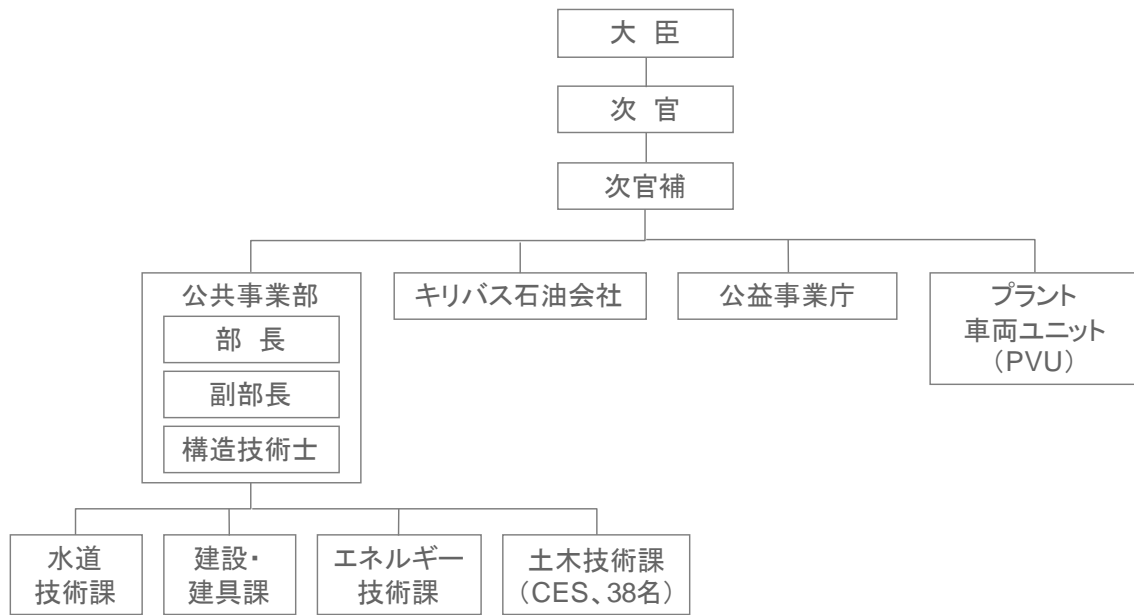


図2 公共事業省組織図

3.5.2 運営・維持管理の技術

本事業計画時、CESの職員は外国からの援助事業を通じて経験と技術力を身につけてきており、本事業の維持管理に必要な技術水準には十分達していると判断されていた。事後評価時にも、実施機関によると、職員は道路の基本的な補修方法についてある程度知識を有しているほか、2008年以降に土木工学分野の学位保有者が数名入省してきており、技術面の問題はないとのことであった。

しかし、実際にはそれらの技術面の知識は現場での補修作業には十分生かされているとは言い難く、十分な経験に裏付けられているわけでもない。現場での応用が困難である背景には、技術の蓄積不足のみならず、本格的な補修のための資材購入予算不足や資材自体の入手の難しさも大きな問題として存在しており、有効な手立ては講じられていない。

なお、技術力を高めるための体系的な訓練や研修制度は存在しないとのことであり、全ては現場での限られた水準の経験の蓄積による技術力の向上に依存しているといえる。

3.5.3 運営・維持管理の財務

CESの予算は、2000年代は平均的に60万豪ドルの水準で推移し、基本設計調査が行われた2006年の予算は66.6万豪ドルであった。予算には、道路のみならず、護岸や空港滑走路の整備も含まれている。また、購入サービス費（国内）には道路補修を行う臨時作業員の雇用費が含まれている。

表4 CESの予算額の推移

(単位：豪ドル)

項目	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年
人件費	262,806	279,384	287,439	295,081	282,685	311,256
交通費	68,450	46,813	42,205	60,589	45,000	40,000
直接購入費(国内)	66,190	76,208	60,000	65,000	60,000	40,500
直接購入費(海外)	168,460	161,830	150,118	87,000	75,000	43,000
サービス購入費(国内)	35,345	18,790	30,000	49,000	30,000	15,000
プラント・機材賃貸費	58,392	22,161	58,600	58,600	29,800	29,800
通信・電気・ガス	6,250	10,710	8,500	32,000	20,000	20,000
その他	-	-	-	2,000	1,000	1,000
合計	665,893	615,896	637,862	649,270	543,485	500,556
公共事業省全体の予算額	2,825,841	2,727,204	2,748,732	2,811,910	2,483,843	2,473,272
CESの予算割合(%)	23.6	22.6	23.2	23.1	21.9	20.2

出所：財務・経済開発省予算書

2006年から2011年にかけて、全体的な予算額は概ね減少傾向にある。2006～2008年の直接購入費(海外)の額が多いのは大型機材の購入によるものであるため2009年には大きく減少した。

人件費が微増傾向にある一方で、多くの費目で予算額が減少しており、道路を中心としたインフラ施設の維持管理が十分に行われない事態となっている。特に、直接購入費やサービス購入費が十分に割り当てられていないことが、実際の補修作業の支障にもつながっていると、実施機関自身も予算不足が様々な点で維持管理上の問題を引き起こす原因となっていることを認識している。ただ、公共事業省全体の予算も同様に近年減少している中、維持管理の重要性を認識しつつも予算確保に苦勞している実態がうかがわれており、有効な打開策は見い出されていない。

なお、キリバスの有料道路はニッポンコーズウェイのみであるが、ここからの料金収入はニッポンコーズウェイ基金口座(Nippon Causeway Fund Account)に組み入れられ、同コーズウェイの維持管理に用いられている。そのため、本事業対象道路の維持管理はすべてCESの通常予算内から割り当てられることになっている。ただ、本事業で整備した道路に特化した維持管理費用は区分して整理されていないため不明であった。また、コンクリートカッター等の機材の維持管理費用についても区別して把握されておらず、判明しなかった。

3.5.4 運営・維持管理の状況

3.5.4.1 路面の状況

事後評価の現地実査にて整備した全ての道路の状況を確認したところ、主な問題点は表5に示す通りであった。

表 5 事後評価時における対象道路の損傷箇所とその内容

道路区間	損傷状況
【ベシオ地区】	
南タラワ道路	概ね良好。MCTT 交差点と Moel という商店の前の路面損傷が激しい。ポリスライン道路との交差点部分は水が溜まりやすい状態だった。
ジェティー道路	北端部分の舗装が重車両の通行により大きく剥がれていた。
タシレイ道路	水はけが著しく悪い箇所において、砂の堆積、舗装の剥離が見られた。
ポリスライン道路	ポットホールや水はけの悪い箇所があった。
【バイリキ地区】	
南タラワ道路	概ね良好。側溝の蓋の落下、路肩への砂、ゴミの堆積が散見された。バス停付近ではポットホールや水はけの問題も若干あった。
フロンテージ道路	全体的に劣化が進んでおり、多くのポットホールがあった。片側の水はけが悪い。
タボニカパウレア道路	木の下での舗装状態が悪化し、ポットホールが多く存在していた。
タップ道路	水はけの悪い部分でポットホールが比較的大きな範囲で存在していた。
バイリキウォーフ道路	概ね良好だが、政府庁舎付近にポットホールが複数見られた。
【ビケニベウ地区】	
南タラワ道路	病院入口、バス停前で大きく損傷しているほか、砂も堆積していた。

注：上表の問題箇所以外の区間の道路状態は概ね良好であった。

これらの路面状態の悪化の発端は、2009 年末から 2010 年初頭にかけて南タラワが豪雨に見舞われたことであった。キリバスの平均年降水量は 2,000mm 程度であり、2008 年の年間降水量は 927mm と少なかったものの、2009 年は 2,565mm、2010 年は 2,025mm と、特段多かったわけではない。しかし、2009 年 12 月には 1 ヶ月で 555mm、2010 年 1 月は同 486mm を記録（ベシオ観測所）するなど、半年分がこの 2 ヶ月で降るような状況であり、道路に雨水が滞留する事態を引き起こした。

事業完成後 4 年しか経過していないことを考えると、損傷は一部で激しいといえる。特に水はけの悪いタシレイ道路や南タラワ道路－ポリスライン道路の交差点で恒常的に水が滞留して路面が劣化すること、全般的に路肩・側溝・浸透樹の清掃が不十分であること、MCTT 交差点などで重車両が低速通過すること、維持管理作業が行われない間に損傷が悪化することが複合的に作用することで状態の悪化が発生している。なお、キリバスでは車両の重量制限に関する法整備がなされていないことから、路面への負担が非常に大きくなっている。

排水に関する問題としては、道路傾斜が不十分であること、側溝が不足していることが挙げられる。さらに民家が道路から自分の敷地内に水が流れてこないように盛土対策を施したことも排水がなされないようになっている要因となってい

る。既存道路の改修のため道路幅の拡張が困難であったにせよ、側溝等を用いた排水のより入念な検討が望ましかったと思われる。

なお、世界銀行やアジア開発銀行等が支援する道路整備プロジェクトが近々開始されることは上述の通りであるが、本事業で整備した後に損傷したベシオ地区の7カ所、バイリキ地区の2カ所も当該プロジェクトにて補修されることが計画段階で提案されている。

3.5.4.2 維持管理作業

道路の補修はCESの作業員により行われているが、現地調査期間中に本事業対象外道路（損傷の激しい道路）で行われていた作業はコーラル材やセメントを混ぜた砂をトラック上から投げ入れてポットホールに入れるだけのものではあった。そのため、降雨後にそれらは流失し、ほぼ補修前の状態に戻っていた。また、対象道路を含め全体的に、時々セメントや瀝青で補修を行っているものの、既存道路と同じ高さ・範囲までしか埋めていないこともあり、再び剥がれている箇所も散見された。したがって、日常的な維持管理が体系的に行われているというよりは、補修すべき箇所が多いため、常に本事業対象道路以外の区間を含めどこかで作業が行われている状態である。なお、道路補修作業員は、本来の補修のあり方について基本的な知識を有しているものの、与えられる資材の大部分が上記のようなものであるため、その場しのぎの応急的な対応しかできないのが実態である。

このような不十分な道路の維持管理の大きな要因のひとつは予算不足であり、海外から適切な資材を購入できないことにつながっている。また、骨材は海から採取しているため塩分を含んだものになっており、補修箇所の強度は弱く寿命も短い。

機材の部品や消耗品は、国内の業者を通じて手配しており、問題は見られなかった。本事業にて供与したコンクリートカッターは、比較的大きな補修作業を行う際にのみ用いられていた。

なお、維持管理作業の効果を高めるためにわが国のフォローアップ協力でコンクリートミキサー等が2011年に供与された。実施機関によると、コンクリートミキサーは要請通りのサイズのものではあったものの、実際には十分な道路補修を行うには小さすぎるとして、供与以来1年間で一度も使用されたことはないとのことであった。これに対して、国際協力機構（JICA）は小規模な道路のメンテナンスを想定したコンクリートミキサーであり他の機材と共に使用されるべきである旨を改めて説明し、適切に活用するように実施機関に申し入れた。



写真 2：舗装がはがれた対象道路
(タシレレイ道路)



写真 3：道路のメンテナンス作業状況
(本事業対象区間外での状況)

以上より、本事業の維持管理は技術、財務状況に重大な問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は低い。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

南タラワにおいて、唯一の幹線道路の円滑な移動・輸送の実現を支援した本事業は、キリバスの開発政策にもわが国の援助政策にも合致するものであった。事業効果については、走行速度、移動時間ともに大幅な改善が見られたほか、輸送効率、安全性、快適性にも一定の寄与をしているといえ、有効性・インパクトは高い。本事業の実施状況についても、アウトプット、事業費、事業期間全て計画内に収まり、効率性は高い。ただ、アウトプットについては結果から判断するとより一部の箇所の排水や表面処理をより入念に行うことが望ましかったと思われる。また、運営維持管理体制には概ね問題はないものの、主に予算不足により資材の調達が不十分であり、それに伴い作業現場での技術力が向上しないという状態である。その結果、維持管理状況の点でも問題箇所が散見されており、財務面・技術面には改善が求められ、持続性は低い。

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

4.2.1.1 基本データの整備

本事後評価では、交通量、車両登録状況、ミニバス乗客数など、交通関連データを中心に信頼性の高いデータを収集することが非常に困難であった。一貫性のある各種基本データを整備し、交通状況や道路へのインパクト等を把握できるようにすることが望ましい。また、道路維持管理計画の策定や効率的な維持管理作業の実施のためにも、少なくとも幹線道路である南タラワ道路の路面状況を定期

的に記録・指数化していくことも重要である。

4.2.1.2 予防的維持管理計画の策定

CES では道路等の維持管理に関する年間行動計画は策定はされているものの、実際の道路補修は、本事業の対象道路以外の区間の損傷に対する応急対応が中心となっている。2013年には世界銀行やアジア開発銀行等の支援する南タラワ道路改修プロジェクト（KRRP: Kiribati Road Rehabilitation Project）が実施される予定であるため、路面の応急補修の必要性は大幅に軽減される。それに合わせて、必要な予算を確実に確保するとともに、本事業対象区間を含めた南タラワの道路全体の予防的維持管理計画を策定し、計画通り維持管理活動を実施して行くことが必要である。着実な実施により、長期的な維持管理費用は軽減され、路面も良好な状態が維持される。

なお、道路の構造上の問題や不十分な維持管理作業以外の道路損傷の大きな原因として、重車両の通行が挙げられていた。しかし本事後評価では、キリバスには過積載車両を取り締まる法令も体制も整備されていないことが明らかとなった。道路地盤が必ずしも強くない土壌であることから、最大積載量には適切な制限を設けていくことが、道路の想定外の劣化の防止や寿命の長期化につながるものと思われる。

4.2.1.3 維持管理予算の安定確保

対象道路区間の中でも特に南タラワ道路は、キリバスの経済・社会にとって最も重要な道路と位置づけられる基幹道路であるため、その維持管理を徹底することの意義は大きい。現在の維持管理上の最大の問題は予算不足であることがうかがわれたが、ニッポンコーズウェイの維持管理は通行料から賄われており一定の効果を挙げている。南タラワ道路についても、重要性に鑑みて路面の劣化に適切に対処するため、何らかの予算確保の枠組みを構築することが重要である。例としては、道路維持管理基金を設立し、道路利用者が支払うガソリン税等から維持管理のための資金を繰り入れる仕組みを検討することが考えられる。

4.2.2 JICA への提言

南タラワ道路のバイリキ地区以東の区間が今後世界銀行・アジア開発銀行等の支援するプロジェクトで改善される予定となっており、その中で本事業の対象道路の損傷区間も補修される可能性があることから、当該プロジェクトの進捗をモニタリングするとともに、JICA からも適宜十分な情報を提供していくことが重要である。

4.3 教訓

本事業における整備対象区間で、事業完成後に損傷の激しかった箇所の特徴のひとつ

つに、一層瀝青表面処理（SBST）を採用した側道区間において樹木からの水滴による路面の損傷が多かったことが挙げられた。二層瀝青表面処理（DBST）区間ではこのような損傷は見られなかった。また、南タラワのように平坦な土地しかない環礁では道路勾配が設計上取りづらく、水はけの悪い状況が発生しやすい。

これらの事象をふまえると、地盤が弱く、年中高温多湿かつ海からの塩分の影響を受け、さらに豪雨の発生の可能性のあるような環礁国家においては、道路表面について可能な限り全区間を DBST で舗装するなど、十分な強度を持った道路整備を行うことが望ましいと思われる。また、他国以上に排水のあり方や必要とされる施設についてドナー側と実施機関との間で十分な協議と入念な設計を共同で行っていくことが重要である。

パラオ

首都圏基幹道路改修計画

外部評価者：新日本サステナビリティ株式会社 志村 明美

0. 要旨

本事業はコロール州、アイライ州において幹線道路の改修を行うことにより、パラオ首都圏での円滑で安全な交通の確保を図ることを目的としていた。本事業はパラオの開発政策及び日本の援助方針に整合しており、事前評価時から現在に至るまで開発ニーズも高いことから、事業の妥当性は高いと判断される。また、本事業の実施による平均走行速度の向上は交通量の増加により事前評価時の想定より低い水準にとどまっているものの、路面状況の改善に伴う交通が円滑化し、安全性が向上した。それにともない地元住民や観光客の社会サービスへのアクセスの向上、物流の安定化に対する効果も確認されていることから、事業の有効性は中程度といえる。本事業のアウトプット及び事業費は概ね計画通りであったが、事業期間が計画を若干上回ったため、事業の効率性は中程度である。運営・維持管理の体制については改善の見込みが見られるものの、維持管理の技術、財務、及び現況に一部問題があり、今後の維持管理活動に若干の懸念がもたれる。

以上より、本プロジェクトは一部課題があると評価される。

1. 案件の概要



案件位置図



改修後の幹線道路（区間 A：コロール中心部）

1.1 事業の背景

首都圏幹線道路は、日本の無償資金協力により 2006 年に改修が実施された島間連絡道路（コースウェイ）と、コロール島とその周辺島内を走る道路の合計約 17km により構成されており、都市機能が集積されているコロール島、国際空港や新首都が建設中であったバベルダオブ島、国際港があるマラカル島等を結ぶパラオで最も重要な道

路であった。しかし、島間連絡道路を除く区間は1993年の改修以降、大規模な改修が行われておらず、老朽化による損傷が顕著となっていた。運転免許取得者の急増等により当該道路における交通量が年率約8%増加する中、舗装の著しい損傷は道路利用者に低速走行を強い、渋滞を頻発させる原因となると同時に安全な道路交通を確保する上で大きな支障となっていた。一方、道路管理予算は主に日常の道路維持管理に使われており、既存道路の改修事業や新設道路の建設を実施するには十分な規模ではなく、舗装の劣化は毎年進み、ポットホール¹や雨の後の大きな水溜まりによる市街地での交通障害も深刻化していた。

また、コロール島からバベルダオブ島への首都機能の移転により本事業の対象区間はパラオにおける開発並びに行政活動の骨格と位置づけられ、その重要性がさらに高まりつつあったことから、本事業の実施に至ったものである。

1.2 事業概要

コロール州、アイライ州において幹線道路の改修を行うことにより、パラオ首都圏での円滑で安全な交通の確保を図る。

E/N 限度額／供与額		1,405 百万円 / 1,405 百万円
交換公文締結		2007 年 5 月
実施機関		公共インフラ通商産業省（旧・資源開発省）
事業完了		2009 年 2 月
案件従事者	本体	西松建設
	コンサルタント	建設技研インターナショナル
基本設計調査		2006 年 1 月～11 月
関連事業		【無償資金協力】 道路整備計画(1987 年) 新コロール・バベルダオブ橋建設計画(1998 年～2001 年) 島間連絡道路改修計画(2004 年～2006 年)

¹ ポットホールとは、アスファルト舗装の比較的浅い部分的なくぼみをいう。

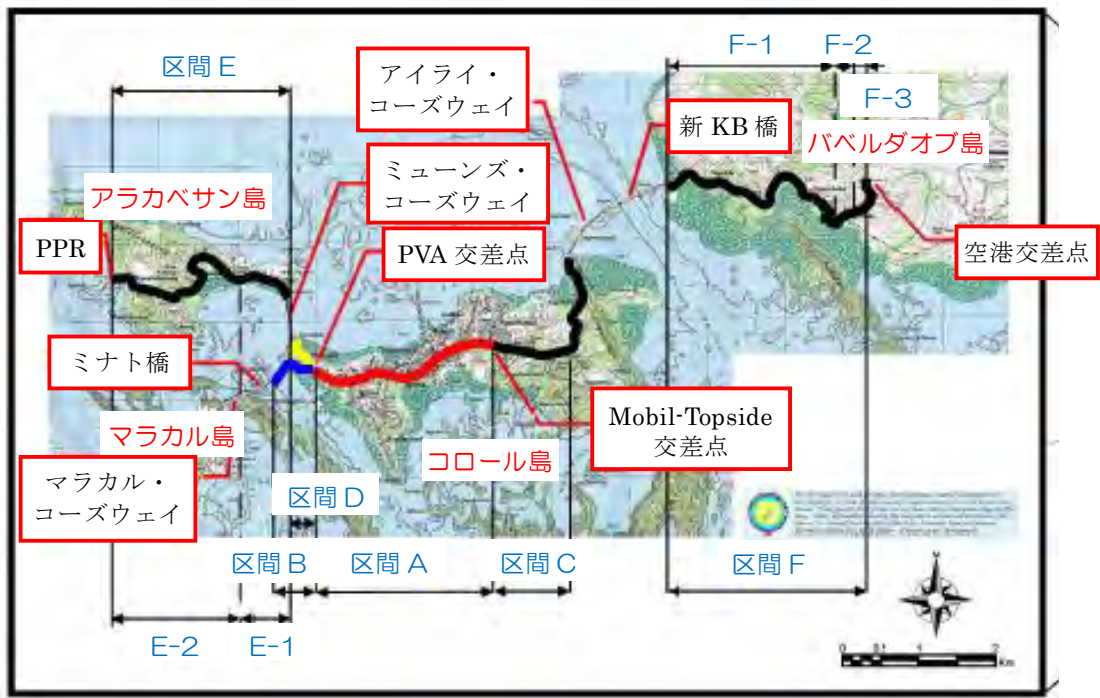


図1 事業対象区間 配置図²

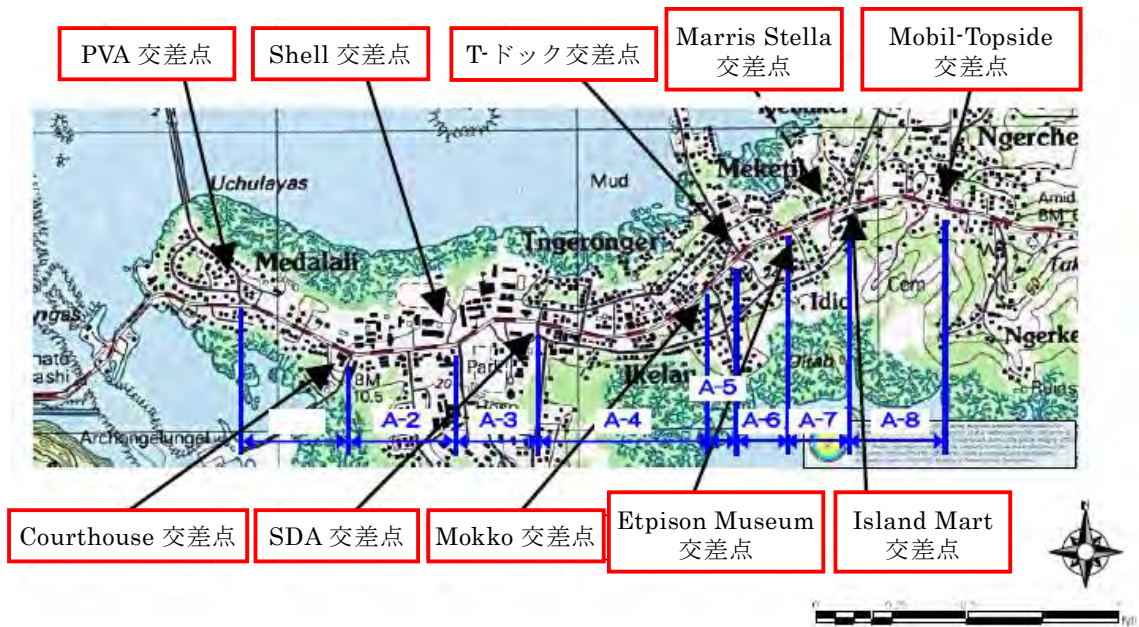


図2 主要交差点位置図

² 事業対象は区間 F-2 を除く区間 A から区間 F である。

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

志村 明美（新日本サステナビリティ株式会社）

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2011年11月～2012年9月

現地調査：2012年2月26日～3月17日

3. 評価結果（レーティング：C³）

3.1 妥当性（レーティング：③⁴）

3.1.1 開発政策との整合性

本事業の事前評価時から現在に至るまで進められているパラオの長期開発計画である「国家開発計画 1996-2020 (Palau 2020 National Master Development Plan: PNMDP)」で、社会基盤整備は長期にわたってパラオ人の生活を向上させるための最重要課題に位置付けられている。また、事前評価時には、公共部門開発の見直しを図ることを目的として策定されていた「公共部門開発計画 2003-2007 (Public Sector Investment Program: PSIP)」で、同国政府は経済開発の重点分野を観光、農業、漁業、貿易、軽工業と定義しており、「首都圏幹線道路改良プロジェクト」は、上記重点分野の開発に必要な交通プロジェクトの中で優先順位が一番高い区分 A に分類されていた。

さらに、事後評価時においては 2009 年に策定された中期開発戦略 2009-2014 (The Medium-Term Development Strategy: MTDS)」で(1)農業・漁業、(2)観光業、(3)インフラ、(4)諸外国の関与、(5)持続的な政府の 5 つの優先課題が挙げられており、(3)インフラについては、資産の耐用年数を延ばすための維持管理が優先分野の一つとされている。

したがって、本事業は事前評価時以降現在まで引き続き、パラオの開発政策の重点課題と合致していたといえる。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

本事業の事前評価時、同国では都市機能の一極集中を是正するため、コロールからマルキョクへの首都移転が進められていたが、当該道路は首都圏最大の荷揚げ港があるマラカル島と新首都の建設が行われていたマルキョクがあるバベルダオブ島を結ぶ唯一の道路であったため、過積載車両を含んだ建設に関連する大型車両が頻繁に通過し、舗装の損傷を進行させており、ひび割れの発生が進行していた。

³ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁴ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

その後、2006年に首都移転が完了したが、事後評価時においても経済活動基盤は依然としてコロールに集中しており、同国の基幹産業である観光業もコロールを拠点としていることから、コロールを中心とした基幹道路の交通量は減少していない。また、バベルダオブ島の新首都やパラオ国際空港、マラカル島にあるパラオ港、アラカベサン島の国立病院とコロール首都圏の間を移動するためには首都圏幹線道路を通行する必要があるが、代替する道路は存在しない。コロール市街地においても周辺道路の改修は一部が完了したのみであり、車両は幹線道路に集中している。

よって、首都圏基幹道路は事前評価時から引き続き、適切に整備・維持管理していく必要性が高いと判断される。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

事前評価時の日本のパラオに対する ODA の基本方針は、経済自立の支援、持続可能な開発の促進を目的とし、以下の重点分野への支援を行うものとしていた。

- (イ) 生活基盤分野
- (ロ) 教育分野
- (ハ) 環境分野
- (ニ) 保健・医療分野
- (ホ) 観光分野
- (ヘ) 水産分野

このうち、本事業は「(イ) 生活基盤分野」の運輸インフラ整備に該当するものであり、当時の日本の援助政策に整合していたといえる。

以上より、本事業の実施はパラオの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 有効性⁵（レーティング：②）

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）⁶

(1) ピーク時の平均走行速度（区間 A⁷）

事前評価時には、朝夕の交通量のピーク時間帯に区間 A の平均走行速度が 2006 年の 15km/時（基準値）から改修後には 25km/時（目標値）となることが計画され

⁵ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

⁶ 事前評価時には「車道外交通事故の発生件数」が定量的効果として想定されていたが、事後評価時に警察等による統計が取られていなかった。また、事前評価時に車道外事故件数の算定基礎とされていた統計は歩行者が巻き込まれた事故に限定されておらず、本事業対象区間でない地点での事故も含まれている可能性があるため、定量的な分析は行わず、「3.2.2 定性的効果(2)歩車道の分離による歩行者の安全性の向上」で検討することとした。

⁷ 本事業対象区間のうち、PVA 交差点~Mobil Top-side 交差点(2.7km)。コロールの中心部を通過している区間であり、両脇にはデパートや商店、ホテル、レストラン等の商業施設や学校等の公共施設が立ち並んでいる。

ていた。関係機関は平均走行速度に関するデータを収集していなかったため、事後評価時に実測したところ⁸、平均走行速度は 16.3km/時にとどまった。

実測時、中間点付近を除いては、概ね時速 30~40km での走行が可能であったが⁹、中間点付近の交差点では渋滞が発生していた。区間 A では平均速度を向上させる目的で、路面改修と同時に優先方向の明確化と付加車線¹⁰の設置による交差点改良を実施されたが、この改良は交通量が 5 年間で最大 10.4%¹¹増加した場合を想定して設計されていた。事後評価時に区間 A の両端である PVA 交差点、Mobil Top-side 交差点、中間点付近に位置する SDA 交差点において交通量を測定したところ、表 1 に示す通り区間 A の両端では交通量が減少しているものの、SDA 交差点では交通量が事前評価時と比較して 18.8%増加していたことから、渋滞が発生し平均走行速度を低下に繋がっていると考えられる。

表 1 区間 A における交通量(午前 6 時~午後 10 時までの 16 時間) (台)

測定地点	基準値 (2006 年) *1	実績値 (2012 年) *2
PVA 交差点 (区間 A 始点)	16,868	16,436
SDA 交差点 (区間 A 中間点付近)	21,114	25,089
Mobil Top-side 交差点 (区間 A 終点)	12,911	10,394

出所：*1 基礎設計調査報告書
*2 現地調査時の実測値

一方で、簡易の受益者調査¹²では 62.8%が区間 A の渋滞は「著しく改善した」もしくは「改善した」と回答したため(図 3)、この点につき渋滞が改善したと回答した道路利用者に追加して聞き取りを行った。その結果、事業実施前には路面状況が悪かったことから低速で走行しなければならない箇所が多く、渋滞の発生がピーク時に限定されず、かつ範囲がより広範であったとのことであった。

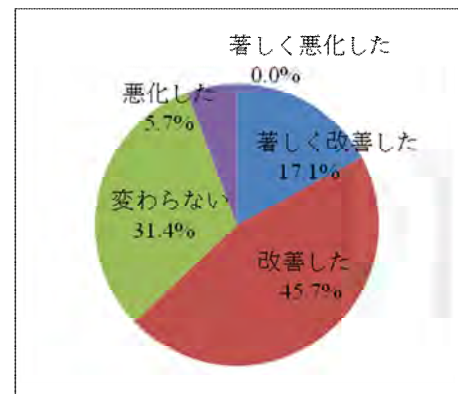


図 3: 区間 A の渋滞の状況 (事業実施前と比較)

⁸ 2012 年 3 月 1 日夕方ピーク時及び 2012 年 3 月 6 日朝ピーク時の平均の平均値。

⁹ パラオの法定制限速度は時速 25 マイル (約 40km)。

¹⁰ 本事業において付加車線は、交差点周辺に設置する右左折車両用の車線のことを指す。右左折する車両が停止・減速し直進する車両の進行を妨げることにより発生する、渋滞や追突事故を防ぐ機能が期待されていた。

¹¹ 事前評価時には年率 1~2%の交通量の増加を想定していたため、5年間で $(1.02)^5=1.104$ となる。

¹² 簡易受益者調査は次の通り、アンケートの配布により実施した。実施月：2012 年 3 月。サンプル数：35。内訳は沿線住民 25、沿線店舗事業者 4、観光業者(含・政府観光局)6。

したがって、ピーク時の平均走行速度は中間点付近の交差点での渋滞により十分に改善していないものの、道路利用者は渋滞が緩和したとの認識を持っていると考えられる。

(2) 冠水による交通障害頻度

事前評価時には冠水による交通障害頻度の統計が取られていなかったものの、1日1mm以上の降雨があると路面に雨水が滞留していたと考えられたため、1日1mm以上の降雨日の過去5年間の平均である年間208日を路面上の雨水滞留が発生した日数として集計し、本事業実施後は雨水滞留日数が年間0日になることを目標としていた。しかし、事業実施後においても交通障害頻度は集計されておらず、雨量

と路面の雨水滞留の関係は記録されていなかった。このため、簡易受益者調査を通じて改善の度合いを把握したところ、排水溝の整備等により雨水が路面に滞留することが少なくなったため交通障害頻度が減少したとの結果を得た(図4)。したがって、冠水による交通障害頻度の実績値は把握できないものの、簡易受益者調査の結果、同等の効果があつたと判断できる。

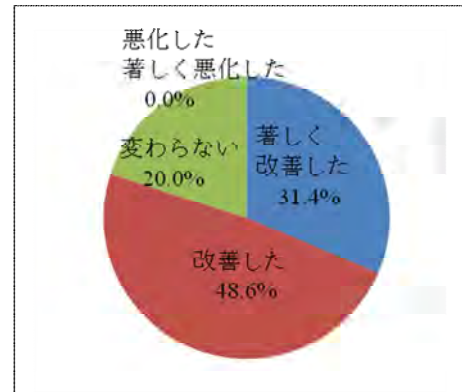


図4：冠水による交通障害頻度
(事業実施前と比較)

よって、本事業の実施による路面状況の改善により、事前評価時に想定された定量的効果が一定程度発現しているといえる。

3.2.2 定性的効果

事前評価時には、「(1)路面状況が改善され、物流の安定化、効率化に寄与する」、「(2)歩車道を分離するので、歩行者の安全性が向上する」ことが期待されていた。

(1) 路面状況の改善による物流の安定化、効率化

本事業の定性的な把握のために実施機関や現地小売店経営者に対して実施した聞き取り調査によると、商品納入のタイミングの正確性が向上した、配送用車両の故障が減少したとのことである。本事業による付加車線の設置と舗装改修が移動時間の一定の短縮や車両の修繕回数の減少をもたらした、それによって物流の安定化、効率化に寄与している。また、道路利用者に対する簡易受益者調査によると、回答者の全員が事業実施後は事業実施前と比較して路面状況が著しく改善(42.9%)もしくは改善した(57.1%)と認識しており、自由回答として、舗装の状態がよくなったことにより車両の耐用年数が長くなった、もしくは車両整備費の削減に繋がったとの回答もあった。よって、想定されていた効果は認められているといえる。

(2) 歩車道の分離による歩行者の安全性の向上

道路利用者に対する簡易受益者調査によると、歩道が設置されたことにより道路沿いを歩く際の安全性が「著しく向上した」、「向上した」とした回答者は94.3%を占めている(図5)。また、健康のために歩道上をウォーキングやジョギングする地元住民が見られるようになった、コロール中心街を散策する観光客が増えたとの意見もあった。

これには、路面表示により車道と歩道が明確に分けられたことや、U字溝の上を歩行可能になったことが寄与していると考えられる。

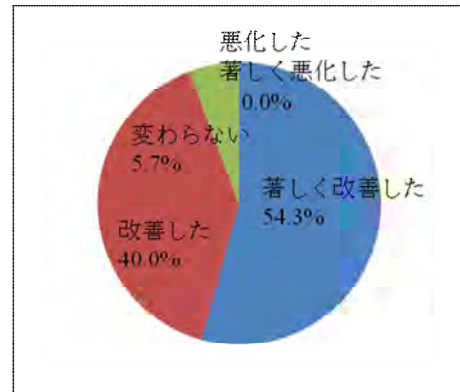


図5：歩行者の安全性向上
(事業実施前と比較)

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

事前評価時において、事業の間接的効果として「道路交通の信頼性の向上により、基幹道路を利用する地域住民及び観光客の利便性向上に繋がる」、「道路交通の円滑化により、地域開発、首都圏の機能向上、経済活性化及び医療・教育施設など社会サービスへのアクセス向上に繋がる」ことが想定されていた¹³。

(1) 道路交通の信頼性の向上による地域住民及び観光客の利便性の向上

事業実施前後における公共施設間の所要時間や陸上交通機関の運行状況に関しては、実施機関や関係機関より実施前後の変化を把握するためのデータの入手が不可能であったことから、道路利用者に対する聞き取り調査により道路交通の信頼性の変化について調査した。学校関係者によると、パラオでは生徒の多くが親の運転する自家用車で通学しているため、本事業により交通が円滑化したことは不足の渋滞に巻き込まれることによる生徒の遅刻の減少に効果があったと考えられるとのことであった。また、観光業者より、事業実施前と比較して目的地への到着時間が予想しやすくなったとの声も聞かれたことから、本事業は道路交通の信頼性の向上による利便性の向上に一定程度寄与したと考えられる。

¹³ 事前評価時においては、間接的効果として「交通渋滞が解消され車両の走行速度が上がることにより、車の排気ガスによる大気汚染が減少する」ことも想定されていたが、関係機関で大気汚染に関する統計が収集されていなかった上に、関係機関や周辺住民を含む道路利用者により事業実施前後のいずれにおいても大気汚染を認識されていなかったため、本事業の間接的効果として確認することはできなかった。

(2) 社会サービスへのアクセスの向上

簡易受益者調査によると、多くの道路利用者が、交通の円滑化により学校、病院、役所等の社会サービスへの所要時間が短縮され、アクセスが向上したと認識している（図 6）。また、国立病院関係者によると、道路中央車線を緊急車両が優先的に走行できるようになったため、事業実施前と比較すると救急車による患者の搬送時間が短縮されたとのことであった。

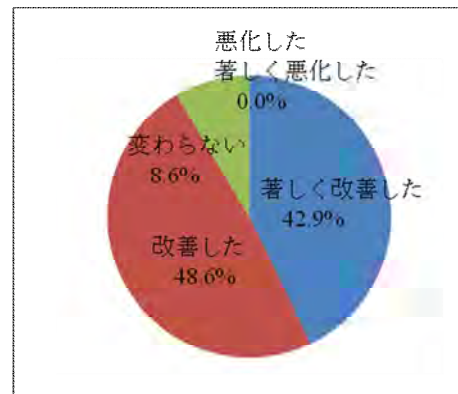


図 6：社会サービスへのアクセス向上（事業実施前と比較）

(3) 首都圏の機能向上、経済の活性化

パラオにおいては州ごとの GDP の集計が行われていないため、産業毎の実質 GDP の分析により首都圏の機能向上、経済活性化の把握を試みた。

表 2 パラオの産業別 GDP の推移

(千 US ドル)

	2006	2008	2010	2011
実質 GDP	185,415	173,114	165,745	175,374
卸・小売業	34,500	33,344	29,035	30,049
ホテル・レストラン業	19,385	19,724	19,929	25,725
不動産業・賃貸業	17,542	19,229	21,078	21,707
建設業	19,069	7,758	4,941	4,522

出所：統計局入手資料

上記のように建設業が大きく減少する一方で、都市型の産業である卸・小売業は微減、ホテル・レストラン業、不動産業・賃貸業は増加している。直接の把握は困難であるが、パラオで上記のような都市型産業が集積しているのは首都圏のみであることから、本事業の実施後、物流の安定化により人や物資の移動が首都圏で活発化し、首都圏の機能向上及び経済活動は活性化していると判断することができる。



整備された舗装と路面表示（区間 F-1）



ラッシュ時の渋滞（区間 A、Shell 交差点¹⁴）

3.3.2 その他、正負のインパクト

3.3.2.1 自然環境へのインパクト

パラオは信託統治時代から米海軍の環境基準が適用されてきた歴史があり、環境保全、環境影響評価に関わる施行令・実施細則等は他の途上国と比較して整備されており、環境保全局（Environmental Quality Protection Board : EQPB）による規制が行われている。事業実施中及び実施後の環境への影響の有無を確認するため、環境保全局での関連資料の閲覧及び聞き取りを実施したところ、事業実施中に工事残土や汚濁した水をマングローブ林に直接投棄したこと、また指定された場所以外へ土砂を貯蔵したことにより、コントラクターが環境保全局より環境品質保護条例（Environmental Quality Protection Act）違反の警告を受けていたことがわかった。しかし、警告の後、コントラクターは直ちにシルトフェンスの設置等の対策を取っており、マングローブへの影響は報告されていない。

周辺住民からも、自然環境への影響については特に問題は提起されなかった。

3.3.2.2 住民移転・用地取得

事前評価時においては住民移転が発生しない範囲で計画されていたものの、地滑り区間では工事中的う回路の確保や工事機械の工事幅の確保が必要になり、用地取得が必要となる可能性があるとしていた。実際には地滑り区間での土地の取得は行われなかったが、区間 A の一部において道路拡幅のための土地の取得が行われた。複数の地権者が用地の所有権を主張したため歩道の幅が事前評価時の 1.5m から 1.3m に変更された部分もあったが、実施機関によると、この問題を除き、地権者は本事業の意義を十分に理解していたことから土地の取得手続きは円滑に進んだとのことであった。

3.3.2.3 その他の間接的効果

簡易受益者調査によると、負の間接的効果として、路面状態の向上によりスピードを出しすぎる車両が増加し、交通事故の増加に繋がることを危惧する住民も見受けられた。警

¹⁴ Shell 交差点より Courthouse 交差点方向を撮影。

察もスピードの出しすぎには懸念を持っており、朝夕のラッシュ時を中心に学校の周りや交差点に警官を配置し、運転者に注意を促すと同時に、道路利用者や周辺住民にスピード運転をしている車両を見かけた場合にはただちに通報するよう呼びかけている。同時に、実施機関では交通標識の設置を検討している。警察等への聞き取りの結果、スピードの出しすぎによる事故が直ちに増加し問題となる兆候は見受けられなかったことから、現時点ではこれらの対策が有効に機能していると考えられる。また、実施機関は道路中央車線に対向車が同時に侵入することにより衝突事故が起こる可能性に懸念を持っていた。

上記の通り、走行速度の向上については効果が十分に認められなかったものの、路面の改修や排水溝の設置等により、交通の円滑性が一定程度向上し、住民や観光客にとって利便性が向上すると同時に、物流の安定、観光客の移動の増加等による首都圏での経済活動の活性化も図られたと考えられる。また、路面表示や夜間照明の増設等は交通の安全性の向上に寄与しているといえる。

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

3.4 効率性（レーティング：②）

3.4.1 アウトプット

本事業で計画されたアウトプットは概ね当初の計画通りに実施された。アウトプットの概要及び変更内容は表3の通りである。

表3 アウトプットの概要及び変更内容

間	改修工事内容	事前評価時からの変更内容	距離(m)
(1)	ミナト橋~空港交差点		9,205
A	舗装改修、付加車線設置工、排水・歩道、交差点改良、路面表示、証明灯設置、転落防止	<ul style="list-style-type: none"> 一部歩道幅の縮小(1.5m→1.3m) 排水工構造の変更 道路照明灯の高さ、位置の変更 	2,700
B	舗装改修、排水・歩道、路面表示、転落防止	計画通り	530
C	舗装改修、路面表示、急カーブ対策、地滑り対策	計画通り	2,377
F1	舗装改修、洪水冠水対策、路面表示、急カーブ対策、地滑り対策	<ul style="list-style-type: none"> 地滑り対策工の断面変更 既設ボックスカルバート改良工の構造変更 	3,122
F3	舗装改修、路面表示	<ul style="list-style-type: none"> 舗装工法変更 道路区画線のタイプ変更 	476
(2)	PVA 交差点~PPR		3,326
D	舗装改修、路面表示	計画通り	341
E1	舗装改修、排水施設、路面表示	計画通り	1,150
E2	舗装改修、路面表示、急カーブ対策、地滑り対策	<ul style="list-style-type: none"> 地滑り対策工断面の一部変更 舗装工法変更 	1,835
合計			12,531

出所：JICA 提供資料

いずれの変更も、事業の円滑な実施や現地の状況を踏まえての変更であることが JICA 提供資料により確認されており、また、事後評価時に変更による事業効果への影響は認められなかったことから、妥当であると考えられる。

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

日本側事業費は E/N 限度額が 1,405 百万円であったのに対し実績額は 1,405 百万円となっており、計画通りであった¹⁵。

3.4.2.2 事業期間

事前評価時に計画されていた事業期間は 24 ヶ月であったが、実績は 25 ヶ月であり計画を若干上回った。これは、工事に必要な機材の調達及び日本からの輸送が遅れ、現地での実際の施工が約 3 ヶ月遅延したことが主な要因として考えられる。コンサルタントと施工業者が日本人技術者の増員等の対応を行い、契約期限内に事業を完了したものの、事前評価時に計画された期間は超過している。

¹⁵ パラオ側負担の実績額については、本事業の実施を除いた他の維持管理費用と区分されておらず、情報を入手することができなかったが、パラオ負担事業部分の進捗の遅延等により本事業の行程や実施内容への影響は特になかったことから、適時に予定された事業費が投入されたと考えられる。

以上より、本事業は事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画を若干上回ったため、効率性は中程度である。

3.5 持続性（レーティング：②）

3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業により改修された道路の運営・維持管理は、公共インフラ通商産業省 公共事業局¹⁶が担当している。現在、道路の維持管理を担当する施設・維持管理部の人員は43名（技術者である部長1名を除いて作業員）である。特定の区間ごとに作業員を割り当てているのではなく、作業員を3チームに分け、パラオ全土の管轄道路を巡回することにより、パラオ全土の道路（一部州管轄の部分を除く）を一括して維持管理している。パラオ最大の島であるバベルダオブ島を周回するコンパクト道路（85km）が2007年に開通したことにより維持管理対象となる道路の総延長が伸びているため人員は十分であるとはいえず、公共事業局長によると、道路維持・管理部として今後の退職見込職員の補充も含め15～20名、採用するための予算を請求しているとのことであった。

3.5.2 運営・維持管理の技術

施設・維持管理部によって実施される維持管理活動において技術的に対応できない問題は特に発生していないとのことであった。現地視察の際にも通行に支障をきたすような維持管理の不備は見受けられなかったが、舗装の補修個所の一部で施工不良が原因と思われる表面の凹凸や剥離が確認されたことから、より品質の高い補修作業を実施するために技術の向上の余地があると判断された。新入職員以外を対象とした研修が十分に実施されていないとのことであるが、品質の向上の観点から継続的な研修が必要であると考えられる。道路維持管理用の機材は故障により使用されていないものもあり不足しており、使用可能な機材をやりくりして使っている状態であった。

3.5.3 運営・維持管理の財務

公共インフラ通商産業省は、首都圏道路以外も含め維持管理を管轄するパラオ全土の道路を対象とした道路維持管理予算を計上している。

¹⁶ パラオ側実施機関は、2009年2月に、組織改編により資源開発省から公共インフラ通商産業省に変更となった。公共事業局については、資源開発省からインフラ通商産業省に組織改編された際にも人員の変更は行われていない。

表 4 維持管理予算配賦額及び支出実績額の推移

(US ドル)

年	FY2009	FY2010	FY2011	FY2012
予算配賦額	694,281	740,000	750,000 ^{*1}	750,000 ^{*1}
支出実績額	641,028	842,933	292,424 ^{*2}	368,338 ^{*3}

出所：質問票回答

*1 予算請求額(国家予算が成立しなかったため)

*2 2011 年度予算成立の見通しが立たなかったため、維持管理費用の拠出も制約されていた。

*3 2012 年 2 月までの実績

パラオでは予算審議の遅延により 2011 年度¹⁷と 2012 年度に予算が成立しておらず、2010 年度予算と同額の予算が継続して適用されていた。このため、2011 年度については維持管理費の執行が停滞した。現地調査実施中の 3 月 7 日に 2012 年度予算(2011 年 10 月~2012 年 9 月)が成立し、維持管理費の 2012 年度予算額は 2010 年度との比較で 1.0%増加している。

2006 年度の道路維持管理予算は 300 千 US ドルであったことから予算額は増大しているが、公共事業局によると予算が成立し執行されても維持管理機材の補修用パーツの購入費や舗装等の補修材料の全てを賄うことはできないとのことであり、適切な維持管理を実施するための財源は不足していると判断される。また、現状では、公共事業局は維持管理対象となっている道路の総延長等の数値データを把握しておらず、過年度の予算と実績額の比較や必要とされる維持管理費の実績値に基づいた試算等による予算の請求は行っていない。そのため、今後は政府に対する効果的な予算請求と公共事業局内での効率的な道路維持管理予算の配分のため、実績に基づいた予算計画を策定し予算請求を行うことが求められる。

また、本事業により整備された道路照明により、公共インフラ通商産業省が負担する電気料金が増加しているが、公共インフラ通商産業省は LED 電球への付替計画等の対策を進めている。

3.5.4 運営・維持管理の状況

対象道路はパラオ国際空港(アイライ州)から、人口の 70%が集中するコロール州の中心部に走るメイン道路であり、商業施設や学校、郵便局等の社会サービスが沿線に集積し今後も地域住民や観光客に非常に良く活用されていることから、施設の利用状況には問題は見られなかった。

路肩の草木の伐採や側溝の清掃は概ね行き届いており、交通の障害となるものは見受けられなかった。しかし、交差点や駐車場からの車両の進入地点、急カーブで路面のマーキングの薄れ、車線区分線の剥離が目立ち、補修材料が必要な維持管理活動については、一部に遅れが見られた。また、急カーブが続く区間 F-1 では過積

¹⁷ パラオの会計年度は 10 月から翌年 9 月まで。

載車両が走行した際にできたと考えられるわだち掘れ¹⁸も散見された。実施機関は、特に以下の施設の現状について課題があると認識している。

(1) 舗装の劣化（ひび割れ、わだち掘れ、ラベリング¹⁹）

本事業対象区間の一部で、ひび割れやわだち掘れ、ラベリングが他の区間と比較して進行している部分がある。

(2) 路面マーキングの薄れ

路面のマーキングが不鮮明になっている区間が見受けられる。

(3) 排水施設の機能不全

一部の排水施設で、雨天の際に側溝に集められた流水が排出されず、路面にあふれてしまうことがある。

いずれも直ちに大事故に繋がるものではないが、今後、事業完了から年数を経るに従い、劣化が進行することも懸念される。しかし、現時点では実施機関による原因究明調査や再発を防ぐための大幅な改修は予定されていなかった。

なお、事前評価時においても過積載車両の通行による路面損傷の可能性が認識され、信託統治領政府により最大積載重量は 20 トンと定められていたものの、過積載を取り締まるための法令は現在に至るまで整備されておらず、過積載車両を取り締まる機材は導入されていない。交通量調査時においても、過積載車両と思われる大型車両が早朝や夜間に通行していることが確認された。公共事業インフラ省内の関係部局においては対策の必要性を強く認識しており議会への働きかけも行っているが、法制化には至っていない。

補修が必要な個所は作業員や道路利用者からの通報によって把握しているとのことであり、各道路の状況を検査する方法、補修が必要な個所の優先順位付けや過去の補修記録に基づいた維持管理のスケジュール、人員計画の策定方法は確立されていなかった。

以上より、本事業の維持管理にかかる技術、財務及び現況に軽度な問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業はコロール州、アイライ州において幹線道路の改修を行うことにより、パラオ首都圏での円滑で安全な交通の確保を図ることを目的としていた。本事業はパラオの開発政策及び日本の援助方針に整合しており、事前評価時から現在に至るまで開発ニーズも高いことから、事業の妥当性は高いと判断される。本事業による平均走行速

¹⁸ わだち掘れとは、アスファルト舗装において、その路面の縦断方向に、自動車の車輪が通過する位置に生じる凹みをいう。

¹⁹ ラベリングとは、舗装表面がはがれ、骨材の離脱が起こっている状態をさす。

度の向上は交通量の増加により事前評価時の想定より低い水準にとどまっているものの、路面状況の改善に伴う交通が円滑化し、安全性が向上した。それにともない地元住民や観光客の社会サービスへのアクセスの向上、物流の安定化に対する効果も確認されていることから、事業の有効性は中程度といえる。本事業のアウトプット及び事業費は概ね計画通りであったが、事業期間が計画を若干上回ったため、事業の効率性は中程度である。運営・維持管理の体制については改善の見込みが見られるものの、維持管理の技術、財務、及び運営・維持管理の状況に一部問題があり、今後の維持管理活動に若干の懸念がもたれる。

以上より、本プロジェクトは一部課題があると評価される。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

- (1) パラオでは頻繁な降雨により維持管理活動が計画通りに進まないことが多い。また、コンパクト道路が開通したことにより、維持管理対象となる道路の全長が著しく増加した。しかし、実施時期や費用の実績データが十分に集積されておらず、計画と実績の比較や上記のような状況や変更が十分に考慮されないまま維持管理予算の見積りやスケジュール、人員計画が策定されている。また、補修が必要な個所の把握等、各道路の状況を検査する方法も確立されていない。公共事業局は、
①維持管理の計画と実績を把握し、分析するために必要なデータを集積すること、
②道路の状況把握とそれに基づいた維持管理の優先順位付けの方法を確立することにより、効果的な予算請求と業務の効率化を図る必要がある。
- (2) 実施機関が指摘している一部施設の劣化、機能不全については、維持管理が十分に実施されていたかを含め発生原因の客観的な把握を行ったうえで、必要に応じた対策を行うべきである。
- (3) 本事業の実施で交通の円滑化が図られたことにより走行速度等の交通状況が変化していることから、取り締まりのための制度の整備や車両速度測定装置、車両重量測定装置の導入を含め、警察等の関係機関と協力して交通事故の増加や過積載についての現状を把握し、安全確保のための施策を充実させる必要がある。

4.3 教訓

自律的な維持管理活動の継続を図るために、維持管理に係る実績データの集積や計画との比較検討を行うための仕組みを作ることは非常に重要である。類似事業においては、維持管理データの集積や計画との比較検討が行われているかを確認し、十分に実施されていない場合には、研修や OJT 等のソフトコンポーネントを合わせて実施することにより、維持管理活動の計画を立て検証するサイクルが継続できるよう促すことが望ましい。