パプアニューギニア

ブーゲンビル海岸幹線道路橋梁整備計画

外部評価者：株式会社国際開発センター　高木桂一

０．要旨

本事業は、パプアニューギニアのブーゲンビル島にある国道（約 190 キロメートル）上の 15 カ所に橋梁を整備することにより、ココパウ～アラワ間の安全で安定した交通の確保を図り、もって住民生活の安定と社会経済の復興に寄与することを目的として実施された。本事業は、相手国の開発政策・セクター方針及び開発ニーズに合致しており、日本の援助方針にも整合しており妥当性は高い。実施期間及び事業費とも計画内に収まったため、効率性は高い。建設された橋は一部で通行できない時期があったが、概ね常時通行可能であり、移動の所要時間は短縮し、交通量は増加しており、交通の便は格段に向上した。以上より、有効性・インパクトは高い。持続性については、運営・維持管理は適切に実施され、財務について問題はないが、維持管理の体制では担当者が一人のみで、組織としての対応が不十分で、技術面で軽度の問題があり、将来的な持続性に問題がある。

以上より、本プロジェクトの評価は非常に高い。

１．事業の概要

事業位置図

ラワ―1 橋

１.１　事業の背景

ブーゲンビル島では 1988 年に分離独立運動が起こった際の武力衝突により、本事業対象の橋梁が位置するブーゲンビル海岸幹線道路等の主要インフラは損傷していた。同幹線道路は、ブカの対岸にあるココパウ（Kokopau）とかつての首都アラワ（Arawa）を結ぶ延長約 190km の幹線国道であり、人・物（カカオ、コプラ等の農業生産物や生活必需品）の輸送ルートとしてばかりでなく、救急車などの緊急車両の通行を担う最重要路線である。しかしながら、同幹線道路上には、橋梁またはコーズウェイ橋[1]が破損、または架橋されてい

[1] コンクリートを土手道の形状に形成して川の両岸をつなぎ、その側面の一部をくり抜くことで川の水の流れを確保した構造の橋。

ない箇所が 15 箇所あり、そこでは河川部浅瀬の渡河を余儀なくされ、交通の障害となっていた。このような背景を踏まえ、本事業はココパウ～アラワ間道路において、安全且つ安定した交通を確保するための橋梁を整備するために実施された。

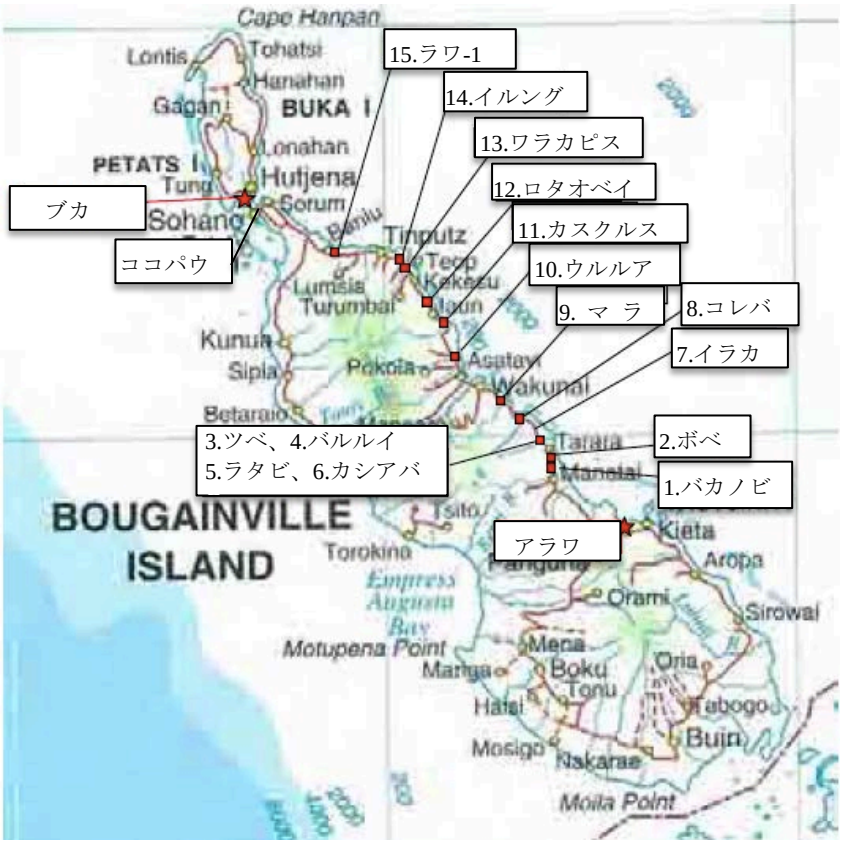

図 1　事業対象の橋の建設場所

１.２ 事業概要

パプアニューギニアのブーゲンビル島にある国道（約 190 キロメートル）上の 15 カ所に橋梁を整備することにより、ココパウ～アラワ間の安全で安定した交通の確保を図り、もって住民生活の安定と社会経済の復興に寄与する。

E/N 限度額/供与額	D/D[2]: 50 百万円 /50 百万円 本体: 3,154 百万円/3,058 百万円
交換公文締結/贈与契約締結	2009 年 6 月/2009 年 6 月
実施機関	公共事業省、ブーゲンビル自治政府(ABG)
事業完了	2012 年 3 月

[2] Detailed Design（詳細設計）

案件従事者	本体	北野建設株式会社
	コンサルタント	株式会社長大／株式会社エイト日本技術開発（JV）
基本設計調査		2008 年 10 月
詳細設計調査		2009 年 9 月
関連事業		なし

２．調査の概要

２.１ 外部評価者

高木　桂一（株式会社国際開発センター）

２.２ 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2014 年 8 月～2015 年 6 月

現地調査：2014 年 10 月 26 日～11 月 8 日、2015 年 1 月 11 日～1 月 17 日

３．評価結果（レーティング：A[3]）

３.１ 妥当性（レーティング：③[4]）

３.１.１ 開発政策との整合性

以下のように、本事業は計画時・事後評価時の両時点において、パプアニューギニア及びブーゲンビル自治州の開発政策に整合している。

事業計画時の同国の開発計画である「中期開発戦略（2005-2010）」では輸送インフラの復興と維持･管理を含む 7 つの支出優先項目への戦略的予算配分を目指すとされおり、輸送インフラの修復と維持が政府支出の優先順位の最初に挙げられている。事後評価時の「中期開発計画（2011-2015）」では、道路の整備は社会経済の発展には欠かせない主要なセクターであると位置付けられ、国内の全土をつなぐ道路網の確立が目標として掲げられている。

また、同国では本事業の計画時、運輸セクターの上位計画として「国家運輸開発計画（2001-2010）」（NTDP）が策定され、同国全土にわたり安全かつ信頼できる運輸サービスを提供することが目的とされていた。2006 年の見直しでは既設インフラの補修、維持管理に財源を優先配分する計画に改められ、「国家運輸開発計画（2006-2010）」が発表された。この計画の中で最優先の 15 箇所の国道が明示され、ブーゲンビル海岸幹線道路はその一つに選ばれていた。国家運輸開発計画（2006-2010）では国道を整備することにより国民のニーズに応えることが重要であるとされ、ブーゲンビル海岸幹線道路を含んだ最優先の 15 箇所の国道の整備に優先的に予算を配分するとされている。事後評価時、

[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」

「国家運輸開発戦略（2014-2018）」は「国家運輸開発計画（2006-2010）」の後継との位置づけで、16 箇所の国道を最優先とし、ブーゲンビル海岸幹線道路はその一つに指定されている。

さらに、本事業の計画時、ブーゲンビル自治州の開発計画として「ブーゲンビル自治州政府開発戦略計画（2006-2010）」が策定され、戦略的政策の一環として、様々なサービスへのアクセスの向上のために交通網の整備が重要であるとされていた。同計画では、重要プロジェクトとしてブーゲンビル海岸幹線道路及びブーゲンビル自治州内の橋梁整備の整備があげられていた。事後評価時、「ブーゲンビル自治州の発展のための優先事項（2011-2015）」では、開発の柱として「平和と安全」「経済発展」「人間の開発」「良い統治」が挙げられている。なかでも、「平和と安全」の最初の項目として「基本的インフラストラクチャ」の重要性が挙げられていて、道路によって人々が交流を深め、コミュニティや家族における絆が強化されることで、紛争や犯罪の予防につながるとされている。

３.１.２ 開発ニーズとの整合性

以下のように、本事業は計画時から事後評価時における開発ニーズと整合している。

計画時、ブーゲンビル島では 1988 年に分離独立運動が起こった際の武力衝突により、本事業対象の橋梁が位置するブーゲンビル海岸幹線道路等の主要インフラが損傷していた。同幹線道路上には、橋梁あるいはコーズウェイ橋が破損、または架橋されていない箇所が 15 箇所あり、そこでは住民・車両が川床渡河を余儀なくされ、増水時には通行止めになるなど交通の障害となっていた[5]。具体的には事業計画時において、以下の交通上の不便があり、本事業のニーズは高かった。

- 川の水の増水時には、子供が川の向こう側にある学校に行けないことが頻繁にあった。他の村に居住する親戚や友人を訪ねて交流を深めるのが困難であった[6]。
- 救急車が病人を救急搬送する際に、増水した川を渡れずに途中で亡くなることがあった[7]。
- 警察車両が事件や事故の現場に急行する際に、増水した川を渡れずに到着が遅れることが頻繁にあった[8]。
- カカオの輸出業者がカカオ豆を港まで輸送する際に増水によって川を渡ることが出来ず、港に到着するのが翌日になったり、カカオ豆が雨に濡れて品質が下がるなどの問題があった[9]。

事後評価時、本事業対象橋梁を含むココパウ～アラワ間道路の交通量見込みに関する

[5] 基本設計調査報告書
[6] 住民からのヒアリングによる。
[7] アラワ・ヘルス・センターでのヒアリングによる。
[8] アラワ警察署でのヒアリングによる。
[9] カカオ豆輸出業者からのヒアリングによる。

調査は実施されていないが、島内人口は年率 2.7%[10]で増加しており、人口増加に伴って橋梁・道路の利用者についても同等の増加が見込まれる。また、島内の経済発展を進めていく上においても、確実且つ効率的な物資輸送の確保は必須となるため [11]、橋梁のニーズは存続すると考えられる。

３.１.３　日本の援助政策との整合性

以下のように、本事業は日本のパプアニューギニアに対する援助政策と整合している。ODA 大綱では重点課題として持続的成長があげられており、開発途上国の貿易、投資及び人の交流を活性化し、持続的成長を支援するため、経済活動のために重要である経済社会基盤の整備を支援するとされている。

日本政府は対パプアニューギニア援助政策として、2006 年 5 月の第 4 回太平洋・島サミットにて、①経済成長、②持続可能な開発、③良い統治、④安全確保、⑤人と人との交流の五つの重点課題において実施していくことを発表した。2006 年 7 月には現地 ODA タスクフォースとパプアニューギニア政府の政策協議が実施され、その後の 5 年間、①遠隔教育等による基礎教育の向上、②橋梁、港湾等の運輸分野等の経済・社会インフラの整備、③小規模自給農業等の農漁村開発の振興の 3 分野を中心に経済協力を実施することを合意した [12]。

以上より、本事業の実施はパプアニューギニアの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

３.２ 効率性（レーティング：③）

３.２.１ アウトプット

本事業のアウトプットは計画通りであった（表 1 参照）。なお、橋の名称について、橋番号 3 のプカロビ 1 橋、橋番号 4 のプカロビ 2 橋、及び橋番号 5 のクリーパー橋は植民統治下での川の名前を元にしたもので、事業実施中に当地にもともとあった川の名前を元にそれぞれツベ橋、バルルイ橋、ラタビ橋に変更された [13]。

表 1　アウトプットの計画と実績

計画						実績					
番号	名前	構造形式	橋長(m)	幅員(m)	基礎工	番号	名前	構造形式	橋長(m)	幅員(m)	基礎工

[10] National Census 2011, National Statistical Office of Papua New Guinea
[11] ブーゲンビル自治政府(ABG)でのヒアリングによる。
[12] 政府開発援助(ODA)国別データブック 2008
[13] ABG でのヒアリングによる。

1	バカノビ橋	橋梁	75	5	杭基礎	1	バカノビ橋	橋梁	75	5	杭基礎
2	ボベ橋	橋梁	20	5	杭基礎	2	ボベ橋	橋梁	20	5	杭基礎
3	プカロビ１橋	橋梁	25	5	杭基礎	3	ツベ橋	橋梁	25	5	杭基礎
4	プカロビ２橋	橋梁	50	5	杭基礎	4	バルルイ橋	橋梁	50	5	杭基礎
5	クリーパー橋	橋梁	20	5	杭基礎	5	ラタビ橋	橋梁	20	5	杭基礎
6	ラタビ橋	橋梁	50	5	杭基礎	6	カシアバ橋	橋梁	50	5	杭基礎
7	イラカ橋	橋梁	75	5	杭基礎	7	イラカ橋	橋梁	75	5	杭基礎
8	コレバ橋	橋梁	20	5	杭基礎	8	コレバ橋	橋梁	20	5	杭基礎
9	マラス橋	橋梁	20	5	杭基礎	9	マラス橋	橋梁	20	5	杭基礎
10	ウルルア橋	橋梁	20	5	杭基礎	10	ウルルア橋	橋梁	20	5	杭基礎
11	カスクルス橋	橋梁	25	5	直接基礎	11	カスクルス橋	橋梁	25	5	直接基礎
12	ロタオベイ橋	橋梁	40	5	直接基礎	12	ロタオベイ橋	橋梁	40	5	直接基礎
13	ワラカピス橋	橋梁	25	5	直接基礎	13	ワラカピス橋	橋梁	25	5	直接基礎
14	イルング橋	橋梁	40	5	直接基礎	14	イルング橋	橋梁	40	5	直接基礎
15	ラワ―１橋	橋梁	40	5	直接基礎	15	ラワ―１橋	橋梁	40	5	直接基礎

３.２.２ インプット

３.２.２.１ 事業費

日本側の負担額について、実績は 3,058 百万円で計画の 3,203 百万円より 96 百万円減額となったが、パプアニューギニア側負担の計画は 5 百万円で、実績は不明であった（表 4 参照）ため、日本側の負担のみで評価判断することとした。結果として、事業費については計画内に収まった（99%以下）。

表 2　事業費の計画と実績

（単位:百万円）

項目		計画	実績
日本側負担	D/D	50	50

	本体	3,154	3,058
パプアニューギニア側負担	既設橋梁撤去	5	不明
	既設構造物の維持管理		
	B/A[14], A/P[15] の開設費用支出		

３.２.２.２ 事業期間

事業期間は計画で E/N 締結日の 2009 年 6 月 25 日から 2012 年 6 月（37 ヶ月）までであったのに対して、実績は 2009 年 6 月 25 日から 2012 年 3 月 20 日（33 ヶ月）までで 4 ヶ月短く、事業期間は計画内に収まった（99%以下）。

事業期間が短縮した理由は、①事業開始の 1 年目の雨季の降雨量が想定より少なかったこと、②15 箇所の橋は約 190km の幹線道路上に位置しており、地域によって雨季の雨の降り方に若干の違いがあるが、事業実施 1 年目に降雨のパターンを記録し、降雨パターンを基に工事計画を立て、効率的に事業を実施したこと等である。また、毎月、ABG が地域住民に対して啓蒙のための会合を開いたり、ラジオ番組に出演して事業内容を説明する機会を設けたことで、住民が橋の重要性を理解し協力を得ることができたために、当初想定されていた治安上の問題が生じなかったことも事業期間の短縮化の要因となっている[16]。

以上より、本事業は事業費、事業期間ともに計画内に収まり効率性は高い。

３.３ 有効性[17]（レーティング：③）

３.３.１ 定量的効果

以下の通り、計画時に想定された運用・効果指標の目標は概ね達成されている。

(1) 洪水時の待機日数

本事業による橋の完成後において、2014 年 4 月 24 日にロタオベイ橋（橋 No.12）の一部と取り付け道路が川の増水により流され、修繕が完了する 5 月 15 日までの 22 日間通行止めになったが、それ以外の橋は全て常時通行可能の状態で、洪水時の待機日数はゼロ日である（表 3 参照）[18]。

本事業で建設された橋の効果が発現するには、それらが位置するブーゲンビル海岸幹線道路が常時通行可能である必要がある。同幹線道路は必要に応じて維持管理されていて通行止めになることはない。また、同幹線道路には本事業の対象ではないコーズウェ

[14] Banking Arrangement (銀行取極)
[15] Authorization to Pay (支払授権書)
[16] ABG でのヒアリングによる。
[17] 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。
[18] 同上

イの橋が 7 箇所あり、年に数回程度、川の増水で橋が水没して 2〜3 時間程度渡れないことがあるが、住民の交通の観点から大きな問題とはなっていない[19]。

以上により、計画時の目標は概ね達成されたと言える。

(2) ココパウ〜アラワ間移動所要時間

本事業の橋の建設により、ココパウ〜アラワ間の所要時間は 5〜6 時間から 3 時間に短縮され、計画時の目標は達成されたと言える（表 3 参照）[20]。

(3) 交通手段の多様化

表 5 の交通量調査の結果によるとオートバイや自転車の通行はないが、表 4 の計画時（2008 年）の調査結果と比較して自動車の種類は小型バスや中型トラックが増えている。また、カカオの輸出業者からのヒアリングによると、橋が建設される前は中型や大型のトラックでは渡れない川があったために、殆どが小型トラックであったが、橋が建設されてからは中型のトラックが多くなったということで、事後評価時の交通量調査結果と整合している。以上より、目標は達成されたと言える。

(4) 交通量の増加

計画時（2008 年）の交通量調査（表 4 参照）では、アラワからブカ方向の車両数は 72、反対方向の車両数は 86 であった。事後評価時の交通量調査結果（表 5 参照）ではアラワからブカ方向の車両数は 123、反対方向では 106 で、それぞれ 1.7 倍、1.2 倍となっている。以上より、目標は達成されたと言える。

表 3　成果指標の目標値と実績値

運用・効果指標	基準値	目標値	実績値		
	2008年	2012年	2012年	2013年	2014年
	計画年	事業完成年	事業完成年	事業完成1年後	事業完成2年後
1. 洪水時の待機日数	30日	0日	0日	0日	22日[21]
2. 走行時間（ココパウ〜アラワ間）	5〜6時間	5〜5.5時間	3時間	3時間	3時間[22]
3. 乗用車・バイク・自転車等の交通手段の多様化	記載無し	交通手段が多様化する。	多様化した*		
4. 交通量の増加	記載無し	交通量が増加する。	増加した*		

[19] 同上
[20] ABG でのヒアリングによる。
[21] 22 日の待機日数はロタオベイ橋のもので、その状況については「運営・維持管理の状況」の項目で後述。
[22] 事後評価時のココパウ〜アラワ間の走行時間は、評価者も同行し、ココパウからアラワの方向で確認済み。

＊　定量的データはないが、ヒアリング等の結果。

表 4　交通量調査結果（計画時）
実施日時:2008 年 3 月 20 日 6:00-18:00
実施場所：ラワ―1 橋

車種	アラワ→ブカ	ブカ→アラワ
4WD	24	24
小型トラック	48	62
車両数合計	72	86
乗客数合計	1,017	1,400
歩行者数合計	23	27

出所：基本設計調査報告書

表 5　交通量調査結果（事後評価時）
実施日時:2014 年 11 月 3 日 6:00-18:00
実施場所：ラワ―1 橋

車種	アラワ→ブカ	ブカ→アラワ
4WD	110	91
救急車	1	2
警察車両	2	1
小型バス	2	2
小型トラック	9	10
中型トラック	0	2
車両数合計	123	106
乗客数合計	1,486	1,054
学生	9	10
大人	7	10
歩行者数合計	16	20

出所：評価者による交通量調査

３.３.２ 定性的効果（その他の効果）

(1) 緊急自動車の常時走行可能性

本事業では救急車や警察車両などの緊急自動車が橋を常時走行できるようにすることが目標とされた。事後評価時、アラワで唯一の病院であるアラワ・ヘルスセンターでは医師が一人、看護師が 25 人勤務している。ブカ地区病院への患者の救急搬送の頻度は、以前は同センターでは勤務医が不在で、月に 8～10 回程度であったが、2014 年 1 月より勤務医が在職しており、月 3～4 回程度となった。橋の完成以前はブカ地区病院までの所要時間は 4～5 時間で、川の増水があれば同日中にブカ地区病院に救急搬送できないことがあり、患者が途中で亡くなることがあった。橋の完成後はブカ地区病院までの所要時間は 2 時間で、増水のために渡れないことがなくなり、常時患者を救急搬送できるようになった[23]。

アラワ警察署の管轄範囲は広く、事故や殺人の捜査のために月に少なくとも 3 回は同警察署から約 90km の地点に位置するウルル橋を渡るところまで警察車両で出動する。アラワからウルル橋までの所要時間は、以前は 2 時間であったが、事後評価時では 1 時間で現場に急行できることから、効果的な捜査の実施に大きく貢献している[24]。以上より、緊急自動車の常時走行可能性は大幅に改善されたと言える。

[23] アラワ・ヘルス・センターでのヒアリングによる。
[24] アラワ警察署でのヒアリングによる。

３.４ インパクト

３.４.１ インパクトの発現状況

表 6　インパクト指標の目標値と実績値

インパクト指標	基準値	目標値	実績値		
	2008年	2012年	2012年	2013年	2014年
	計画年	事業完成年	事業完成年	事業完成1年後	事業完成2年後
1. 交通費の低減	特殊車両で人員輸送を行っているため、ココパウからアラワでは往復100 キナする。	車両の多様化で運賃が低減する。	改善	改善	改善
2. 物資輸送の安定化	記載なし	日常生活必要品等の物資輸送が安定する。	改善	改善	改善
3. 農産物生産高	2006年の農産物生産高：カカオ（10.5t）、コプラ（12.4t）	輸送手段の改善で増加が見込まれる。	データがないため判断不能		
4. 河床通行による水質汚濁の解消	飲料水、洗濯水としての河川水に汚濁が生じている。	汚濁の発生が解消される。	改善	改善	改善
5. 河川環境の安定・周辺住民の土地利用の安定	コーズウェイの残骸が河川の流水阻害を起こし、川岸を侵食するなど環境破壊の一因となっている。	河床整理により流水阻害が解消され、河川環境が解消する。	0(解消)	0(解消)	0(解消)
6. 河床走行の解消	15箇所で河床を走行している。	河床走行箇所は、無くなる。	0(解消)	0(解消)	0(解消)
7. 水難事故の解消	無理な河床横断による流失事故（年数回）、徒歩横断による水難事故	人間、車両とも水難事故は、解消される。	0(解消)	0(解消)	0(解消)
8. 医療・教育施設へのアクセスの改善	記載なし	医療・教育施設へのアクセスが改善する。	改善	改善	改善

(1) 交通費の低減

交通費の推移は、表 7 の通り 2008 年には 150 キナであったものが 2012 年より 50 キナになっている。橋の建設前に交通費が高かった理由として、自動車が河床走行していたためにエンジンやブレーキ等が故障しがちで、修理・維持費が交通費に上乗せされてい

たということがある。橋建設後はその修理・修繕費がかからなくなったこと、自動車の数が増えて競争が激しくなったこと等により交通費は安くなった[25]。以上より計画時の目標は達成されたと言える。

表 7　ココパウ～アラワ間の一人当たりの交通費

(単位：キナ)

年	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
交通費	150	150	100	100	50	50	50

出所：ABG

本事後評価では、住民の交通費の低減の指標に加えて、住民の交通の便の向上に関して受益者調査[26]で情報を収集した。回答者に、表 8 のそれぞれの項目が該当するかどうか質問したところ、回答者の 7 割弱から 9 割が、交通費が安くなった、交通の手段が豊富になった、安全になった、確実で予定通り移動できるようになったと回答しており、橋の建設により住民の交通の便は格段に向上したと言える。

表 8　橋の建設によって改善された交通の便の内容

項目	回答者数(%)
1. 交通費が安くなった	138 人(67.3%)

[25] ABG でのヒアリングによる。

[26] 本事後評価では表 1 にある本事業対象の橋の近隣の村落で受益者調査を実施した。対象村落は、効率的な調査実施のために相対的に人口が多い村落を選定した。調査対象は対象村落の全世帯とし、回答者は原則として世帯主ないしその配偶者である。各村落の全世帯数と、実際に回答を得た世帯数は表 14 の通りである。回答者の年齢層及び性別の構成は表 15、表 16 の通りである。

表 14　受益者調査実施対象村落

村落名	全世帯数	回答世帯数	回答率(%)
Bove	92	38	41.3
Coastal Veanana	26	16	61.5
Puskombu	48	34	70.8
Tarara	66	20	30.3
Teopasino Village	43	18	41.8
Veanana Highway	54	25	46.2
Vito	60	54	90.0
合計	389	205	52.6

出所：受益者調査

表 15 回答者の年齢層

年齢幅	人数	割合（%）
20 歳以下	27	13.2
21-30	63	30.6
31-40	44	21.7
41-50	33	16.1
51-60	21	10.5
61 歳以上	6	3
未回答	11	5.4

出所：受益者調査

表 16　回答者の性別

性別	人数	割合（%）
女性	95	46.3
男性	110	53.7
合計	115	100

出所：受益者調査

2. 交通の手段が豊富になった	185 人(90.2%)
3. 安全になった	197 人(96.1%)
4. 速く移動できるようになった	202 人(98.5%)
5. 確実で予定通り移動できるようになった	188 人(91.7%)

出所：受益者調査

(2) 物資輸送の安定化

カカオ豆の輸送業者によると、橋の建設前は通行出来ない川があると出荷の同日中に港の貯蔵庫に輸送出来ないことがあり、途中で雨に濡れてカカオの品質が落ちることが多かったが、橋の完成後は出荷の同日に港までの輸送が可能となり、品質の安定につながっているとのことであった [27]。橋は概ね常時通行可能の状態にあり、カカオ輸出業者からのヒアリングでも常にカカオを輸送できる状態にあることが示されており、物資輸送が安定化され、目標は達成されていると言える。

本事後評価では、物資輸送安定化に加えて、輸送費の推移についても調査した。表 9 にあるとおり、物資の 1 トンあたりの輸送費は 2011 年で 1,000 キナであったものが、2012 年以降は、物資輸送の需要に対して輸送車両の供給が十分でないために 2,000 キナに値上がりしており、橋の建設は物資の輸送費の低減には繋がっていない [28]。

表 9　ココパウ～アラワ間の 1 トンあたりの輸送費

(単位：キナ)

年	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
輸送費	n/a	n/a	n/a	1,000	2,000	2,000	2,000

出所:ABG

(3) 主要農産物の生産高

ブーゲンビル自治州における農産物の生産量に関してのデータは存在しておらず、橋の建設前後の農産物の生産高の比較は出来ないため、目標の達成状況の確認はできない [29]。

(4) 河川の水質汚濁の解消

受益者調査では回答者の 156 人（76.1%）が橋の建設によって河床通行がなくなり川の水の汚濁が解消されたと回答しており、目標は達成されたと言える。

(5) 安定化した土地利用

本事業の実施前は川の整備が不十分で、大雨時の川の増水によって、近隣の村落や農地が浸水することが度々あった。イラカ橋の近隣の住民によると、本事業実施前は、崩

[27] カカオ豆輸出業者からのヒアリングによる。
[28] ABG でのヒアリングによる。
[29] 同上

壊したコーズウェイの橋の構造の一部が流域に残されて川の流れの障害となっていて、毎年大雨の際には川の水があふれて住宅や農地が浸水する原因となっていたとのことである。橋の建設時には、川に残されていたコーズウェイの橋の構造物は取り除かれて洪水被害はなくなったということである。

受益者調査で土地利用に関して質問したところ、橋の近辺で農業をしている回答者119人のうち、64 人（53.8%）が「とても良くなった」、33 人（27.7%）が「良くなった」と回答しており、土地利用の状況は改善している。以上より目標は達成されたと言える。

(6) 各橋における車両の河床走行の回数

橋の建設以前は 1 日に 20～30 台の車が河床を走行していたが、建設後はゼロになっていて、計画時の目標値を達成している[30]。

(7) 各橋における歩行者・車両の流出事故の事案数の変化

ABG の回答によると、流出事故の件数は 2010 年に 3 件、11 年には 5 件であったが、橋の完成後はゼロとなり、計画時の目標値を達成している（表 10 参照）。

表 10　15 の橋の場所での事故の件数の合計

年	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
件数	0	0	3	5	0	0	0

出所:ABG

(8) 医療・教育施設へのアクセスの改善

住民からのヒアリングによると、本事業により橋が建設される前は、雨量が多い時期に川が増水して病院に行けないために病人や怪我人が亡くなることが時折あったということである。受益者調査で「橋の建設によって、あなたの家族やコミュニティにとって、どの程度病院へのアクセスはどのように変わりましたか？」という質問をしたところ、169 人（82.4%）が「とてもよくなった」、26 人（12.7%）が「よくなった」と回答しており、医療施設へのアクセスは大きく改善された。

学校へのアクセスに関し、受益者調査で「橋の建設によって、あなたの家族やコミュニティにとって、どの程度学校へのアクセスは変わりましたか？」と質問したところ、155 人（75.6%）が「とても良くなった」、33 人（16.1%）が「良くなった」と回答しており、教育施設へのアクセスは大きく改善された。以上により、医療・教育施設へのアクセスの改善の目標は達成されたと言える。

３.４.２ その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

橋の建設工事により川の水に濁りが生じたため、ABG は下流で川の水を生活用水に使

[30] ABG でのヒアリングによる。

用している４つの村落の住民（合計約 600 人）を対象に雨水を貯めるウォータータンク（容量 5,000 リットル）を各 15 個、合計 60 個を提供することで対処した。ウォータータンクは建設工事終了後も継続して使用されることが想定されたため、実施機関は設置のための用地は取得しておらず、それぞれの村落が提供した。工事中の振動や騒音は最小限で問題にはならなかった。事後評価時点で問題はない[31]。

(2) 住民移転・用地取得

橋建設中の迂回路設置のために農地を使用する必要があり、栽培中の作物が取り除かれ、作物の所有者にはパプアニューギニア政府の規定により補償が現金で支払われたが、関係者には事前に十分に説明の上、了承を得たために問題は生じなかった。工事終了後に農地は原状回復され、事後評価時点においても問題はない[32]。

(3) その他のインパクト

本事業の施工業者から橋の建設に携わった現地の下請け業者及び地元住民に対する技術移転があり、橋完成後の橋の維持と修繕のための業務を担うことが可能となった。ロタオベイ橋の一部が流された時もこの下請け業者や住民が修理をすることが出来た[33]。

受益者調査によると 196 人（96.6%）の回答者が橋は日本の支援によって建設されたことを知っている。さらにそのことによって日本についての印象がどのようになったかを質問したところ、196 人のうちの 145 人（73.9%）が非常に良くなった、35 人（24.1%）が良くなったと回答しており、日本についての印象は大きく改善されている。

以上より、本事業の実施によりおおむね計画どおりの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

３.５ 持続性（レーティング：②）

３.５.１ 運営・維持管理の体制

本事業対象の橋の運営・維持管理は 2000 年に設立された ABG が担っており、具体的には ABG の技術部の担当者 1 名が専従で実施している。ABG 技術部内の指示系統はある程度規定されているものの、担当者に大きな裁量が与えられており、運営・維持管理の業務は担当者の判断と努力によって成り立っている[34]。また、本事業対象の橋は ABG の橋梁台帳に登録されているが、担当者が確認する橋の状態等は記録されておらず、担当者の不在時には誰も何もわからないのが現状であり、組織としての運営・維持管理の体制は適切でない。

---

[31] ABG でのヒアリングによる。
[32] 同上
[33] 同上
[34] 同上

橋や側溝の清掃、草刈りなどにはそれぞれの橋の近隣の住民グループが従事している。12 の住民グループがそれぞれの近隣の橋の清掃を担当し、毎月 1 回 1～2 日かけて 1 人 1 日 200 キナの賃金で従事している。橋等の修繕や工事が必要な際には入札により外部の業者に発注し、実施している[35]。

ABG では今後の実施体制の拡充に関し、2015 年度中に、人員を 2～3 名増員し、ココパウ～アラワ間を 3 区間に分けて、それぞれの担当を配置し、現担当者は順次業務を移管する予定である[36]。

３.５.２ 運営・維持管理の技術

後述の「運営・維持管理状況」の項の通り運営・維持管理は適切に実施されており、ABG の技術部は十分な技術レベルを有していると判断できる。一方で、実施機関では担当者一人のみが維持管理に携わっているために、人材が育成されておらず、マニュアルも準備されていないことから、課題があるといえる。前述の増員の計画を実施し、運営・維持管理業務を移管しつつ、人材の育成も併せて実施される必要がある。

地元の業者の技術レベルに関し、橋の建設の施工時での下請けは現地の業者に発注することとなっていたが、現地の業者はいずれも十分な技能を有しておらず、本事業の施工業者から受注した下請け業者に対し技術移転をしつつ工事が進められた。その結果、下請け業者は橋の完成後も修繕等に必要な技能を習得し、事後評価時もその技術レベルは保たれている。

３.５.３ 運営・維持管理の財務

予算と支出の実績については表 11 の通りである。維持管理の予算配分は、ABG 及び中央政府に事業提案書を提出し、その提案が採用されることで確保される。

表 11 の支出の実績が予算によって手当てされていることと、その支出によって表 12 に記載の維持管理作業が適切に実施されていることにより、財務状況は問題ないと判断できる。

表 11　本事業対象橋梁の維持管理費（予算・支出実績）

(単位：キナ)

		2012 年	2013 年	2014 年
予算		3,000,000	3,000,000	1,926,000
支出	管理費（人件費、車両運用維持費等）	544,950	311,865	546,565
	施設維持費（橋の修繕費、清掃費等）	1,152,727	380,012	359,762

[35] 同上
[36] ABG でのヒアリングによる。

	工事費（河川整備費）	36,993	42,977	709,473
	合計	1,734,670	734,853	1,615,800
	差額	1,265,330	2,265,147	310,200

出所：ABG

３.５.４ 運営・維持管理の状況

計画時に必要とされた運営・維持管理の作業は適切に実施されており（表 12 参照）、本事業によって建設された橋は概ね問題なく通行可能の状態にある。

一方で、ラワ―1 橋では護岸工である蛇かごのワイヤーの盗難の問題がある。近隣の素行の悪い若年層が魚を取る銛にしているとのことで、ABG はコンクリートでワイヤーを覆うことで対処する予定である[37]。

表 12　施設の運営維持管理作業の計画と実績

分類	点検部位	作業内容	作業実施の回数			
			計画	実績		
				2012 年	2013 年	2014 年
道路･橋梁の維持管理	施設全体	ABG の橋梁台帳に登録・必要に応じて更新	常時	1	0	0
		DOW (公共事業省)のシステムである RAMS（道路維持管理システム）、BMS（橋梁維持管理データベースシステム）に基づいた維持管理。	常時	0	0	0
橋梁の維持管理	伸縮継手	伸縮継手部分を清掃する。損傷があれば写真撮影と経年記録を行う。	6ヶ月に 1 回	10	12	12
	排水装置	排水管を清掃する。損傷があれば写真撮影と経年記録を行う。		10	12	12
	支承	支承周りを清掃する。移動量やゴム支承の劣化状況を確認する。		10	12	12
	手すり、ガードレール	損傷度合いを確認する。損傷があれば写真撮影と経年記録を行う。		10	12	12
	鋼桁	塗装の状況、錆発生の有無を確認する。問題があれば写真撮影と経年記録を行う。		10	12	12
	橋台・橋脚	局部洗掘、構造物沈下の有無を確認する。	特に洪水後	10	12	12
取付道路	舗装	ポットホールがあれば路盤材、アスファルトにより修繕する。	6ヶ月に	10	12	12

[37] ABG でのヒアリングによる。

	路肩	必要があれば除草及び不陸整形を行う。	1 回	10	12	12
	法面	法面浸食があれば修繕する。		10	12	12
	排水溝	堆砂を除去する。		10	12	12
護岸	コンクリートブロック	浸食によるブロックの移動がないか確認する。問題がある場合は早期に対策を立て修繕する。	6ヶ月に1回特に洪水後	10	12	12
橋梁の定期的修繕	鋼部材	再塗装を行う。予算の確保を行う。	30年に1回	0	0	0

出所：基本設計調査報告書（作業実施の実績の回数は ABG からの回答による）

ロタオベイ橋は、2014 年 4 月 24 日から 5 月 15 日までの間、川の増水で幹線道路と橋をつなぐ取り付け道路が流され、橋の一部が崩落したため通行止めとなった。取り付け道路は増水した川の流れが直接流れ込んだために流され、次に取り付け道路側の土砂が流されたために、その上に乗せた構造であった橋の一部が崩落した。取り付け道路は川の水が大量に直接流れ込んでも対応できる構造を有しておらず、ABG は増水時に川の水が取り付け道路に直接流れ込む事態の防止のために、河川整備を事業計画に含めるべきであった [38]。橋と取り付け道路の修繕は橋の建設時に下請けであった現地の業者が実施し、5 月 16 日よりロタオベイ橋は問題なく通行可能となっている。事後評価時点において、ロタオベイ橋で同様の事態を防止するために必要な河川整備の工事は完了している [39]。

以上より、本事業の運営・維持管理は体制及び技術面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、パプアニューギニアのブーゲンビル島にある国道（約 190 キロメートル）上の 15 カ所に橋梁を整備することにより、ココパウ～アラワ間の安全で安定した交通の確保を図り、もって住民生活の安定と社会経済の復興に寄与することを目的として実施された。本事業は、相手国の開発政策・セクター方針及び開発ニーズに合致しており、日本の援助

[38] 河川の整備が事業計画に含まれなかったことによる評価結果の減点はしていない。その理由は、通行止めとなったのはロタオベイ橋のみ、橋の修繕に要した期間は 22 日間で ABG の対応は早く、同様の事態を防止するために必要な河川整備の工事は事後評価時点で完了しており、事業効果の発現と持続性の確保において大きな問題が生じているとは言えないと判断したことによる。

[39] ABG でのヒアリングによる。

方針にも整合しており妥当性は高い。実施期間及び事業費とも計画内に収まったため、効率性は高い。建設された橋は一部で通行できない時期があったが、概ね常時通行可能であり、移動の所要時間は短縮し、交通量は増加しており、交通の便は格段に向上した。以上より、有効性・インパクトは高い。持続性については、運営・維持管理は適切に実施され、財務について問題はないが、維持管理の体制では担当者が一人のみで、組織としての対応が不十分で、技術面に軽度の問題があり、将来的な持続性に問題がある。

以上より、本プロジェクトの評価は非常に高い。

４.２ 提言

４.２.１ 実施機関への提言

本事業で建設された橋の運営・維持管理業務は ABG によって適切に実施されているが、担当者に大きな裁量が与えられていて、運営・維持管理は担当者の判断と努力によって成り立っているのが現状であり、ABG の実施体制における担当者に対する管理・支援の仕組みが十分でない。また、事後評価時に本事業の運営・維持管理に任命されている担当者は一人で、他に運営・維持管理に従事している人員がいないために、将来的な視野を入れた人員を育成する体制になっていない。以上より、持続性を確実なものにするために、ABG の実施体制において担当者に対する管理・支援の仕組みと、担当の人員の増員により将来的に業務を引き継ぐ人員育成の仕組みの構築を提言する。

４.２.２ JICA への提言

事後評価時点では本事業で建設された橋の維持管理に問題は生じていないが、持続性を確実なものとするために ABG 技術部による維持管理の体制の強化を促し、その進捗状況についてモニタリングすることを提言する。

４.３ 教訓

(1) 島嶼国における島内の業者・住民への技術移転の重要性

本事業の施工開始当初において、ブーゲンビル島内の業者や住民は十分な技術を有していなかったが、日本の施工業者とともに施工に携わったことで土木工事に必要な技術の移転がなされ、橋の完成後も必要な修繕を適切に実施することができた。ブーゲンビル島では特に、島外との移動手段が限られ、移動のコストが高いことから、島外から適切な技能を有する業者や人員の手配が困難で、島内の業者や住民への技術移転は必要不可欠であった。

このことから、島嶼国における他案件の施工開始当初において、島内の業者や住民の技術が十分でない場合、施工時の技術移転は、施設完成後の維持や修繕を実際に担う島内の業者や人材を育成することが必要な場合が考えられる。事業実施時に島外から業者を手配できたとしても、事業完了後に技能を有する業者が島内に留まらないことにより、必要な

維持や修繕が実施されない可能性も考えられる。これらの必要性や可能性を勘案し、島内の業者への発注と積極的な技術移転の奨励を計画の留意事項として明記することは有益であると考えられる。

(2) 維持管理における実施機関の能力が十分でない場合のモニタリングの重要性

実施機関の ABG は設立が 2000 年で間もないということもあり、未だ十分な組織力を有しておらず、本事業の運営・維持管理が適切に実施されているのは担当者の個人的な尽力によるところが大きい。実施機関が十分な組織能力を有していない場合は、適切な運営・維持管理をより確実にするために、施工完了後は JICA 事務所が定期的に維持管理の状況をモニタリングすること、運営・維持管理が適切でなければ必要な申し入れすることを計画の留意事項として含めることが望ましい。

(3) 橋梁整備時の周辺構造物の耐性等の確認の重要性

本事業では、川の整備が実施されていなかったために川の増水によりロタオベイ橋の取り付け道路が流され、橋は通行不能になった。このことから、案件形成時から、橋そのものの構造的耐性のみならず、事業の対象である構造物全体に起こりうる事態を十分に予見した上で、JICA は実施機関に対して必要な対策を講じるよう働きかけを行うとともに、事業実施中もフォローすべきであったということが言える。そして教訓として、耐性がそれぞれで異なる構造物に想定以上の負荷がかかって破損するような状況の発生を最小限にするために、必要な対策を講じる責任の所在を明確にし、確実に実施されるよう計画に含めることが望ましいということが言える。

以上