パプアニューギニア国 国家計画・モニタリング省 公共事業省・ブーゲンビル自治州政府

パプアニューギニア国 ブーゲンビル海岸幹線橋梁整備計画 予備調査報告書

平成 19 年 12 月 (2007 年)

独立行政法人国際協力機構 無償資金協力部

無償 JR 07-198

日本国政府は、パプアニューギニア国政府の要請に基づき、同国のブーゲンビル海岸幹線橋梁整備計画にかかる予備調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施しました。

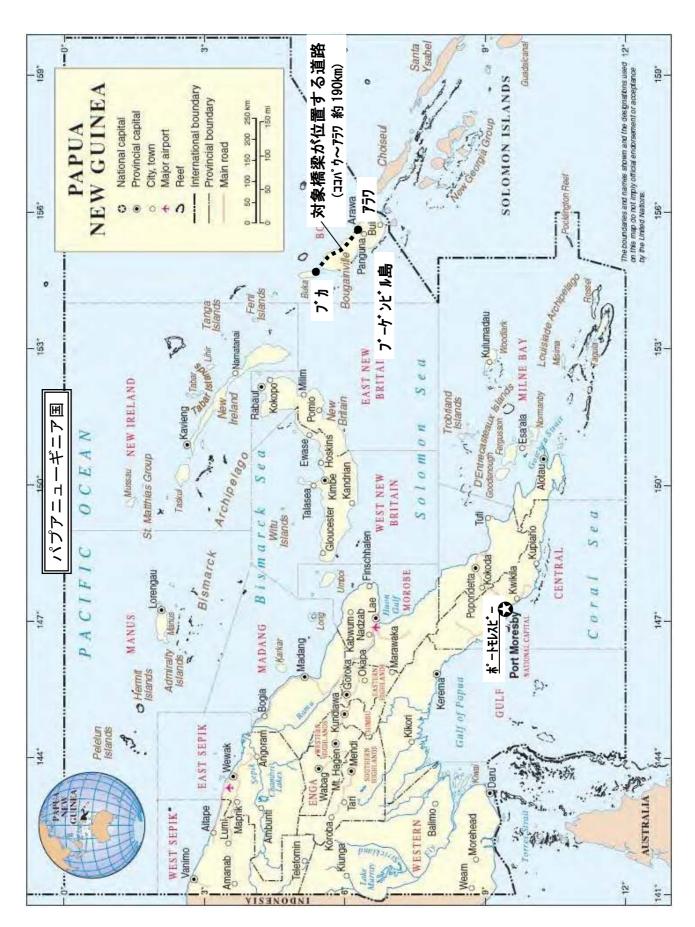
当機構は、平成 19 年 8 月 19 日から平成 19 年 9 月 19 日まで予備調査団を現地に派遣しました。

この報告書が、今後予定される基本設計調査の実施、その他関係者の参考として活用されれば幸いです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 19 年 12 月

独立行政法人国際協力機構 無償資金協力部 部長 中川 和夫



位置図

	Listo	List of Requested Bridges		
		No.& Names of Bridges	Bridges	
Location Map of Requested Bridges		*	橋梁形式及び橋長	/橋長
Cape Hanpan		高 米 占	(予備調査結果)	(業)
Bougainvill	35.	Rawa1	カルバート:	: 45m
Cape bunganon Read Road	31.	Irung	橋梁	60m
Island Ales	30.	Warakapis	播 漆	m09
Buka Passage	27.	Rotaovei	橋梁	36m
Kokopau Tiere Siara Tieretta	27	Kaskrus	- 4 - % - +	₩0°.
Island & Command Ambur	. 4.	(Additonal Request)		
0	10	Ururva	括 沙	30m
Kunua 1768 Inus Point		(Additional Request)	· 	
Bougainville	14.	Malas	橋梁 ::	30m
Amun Albu Boron	12.	Korova	カルバート	: 30m
io	7.	Iraka	橋梁	e0m
Kopikiri	10.	Ratavi	橋梁	60m
Arawoo	6	Creepers	カルバート:	20m
Empress Pandung 1589	ωi	Pukarobi 2	カルバート:	20m
Augusta Sinai	7.	Pukarobi 1	カルバート:	25m
Motupena Point OJaba	4.	Bove	橋梁	30m
Bogisage Bay	3.	Bakanovi	橋梁 ::	: 70m
Arawa OKonge Mosino				
0 25 50km				
The september of the training				

調査サイト図



トラックで渡河する様子



歩いて渡河する状況



洪水で流された橋脚の残骸(H杭)



既設の2スパンのトラス橋



洪水で流されたカルバート



乳児を抱えて渡河する状況



既設の1スパンのトラス橋



既設のカルバート(潜り橋)



道路沿いにある砕石収集箇所





移動式ふるいわけ機械



木の下での住民説明会



住民説明会の様子



婦人を交えた住民説明会



ココパウに渡るブカのボート乗り場



ブカからブーゲンビル島(ココパウ)への渡河

略語一覧

AASHTO: 米国道路運輸技術協会 (American Association of State Highway and Transportation Officials)

ABG: ブーゲンビル自治州政府(Autonomous Bougainville government)

ADB: アジア開発銀行 (Asian Development Bank)

AusAID: オーストラリア国際開発庁(Australian Agency for International Development)

DEC: 環境保全省 (Department of Environment and Conservation)

DNPM: 国家計画・モニタリング省 (Department of National Planning & Monitoring)

DOW: 公共事業省 (Department of Works)

EIA: 環境アセスメント (Environment Impact Assessment)

EU: 欧州連合 (European Union)

IEE: 初期環境調査(Initial Environmental Examination)

JICA: 独立行政法人 国際協力機構(Japan International Cooperation Agency)

PNG: パプアニューギニア (Papua New Guinea)

POM: ポートモレスビー (Port Moresby)

目 次

序文/位置図/現場写真/略語一覧

第 1	章	調査概要	
	1.	要請内容	1-1
	2.	調査目的・調査内容	1 -1
		(1) 調査目的	1-
		(2) 橋梁計画にかかるサイト調査事項	1-2
		(3) 環境社会配慮にかかる調査事項	1-2
		(4) その他の調査事項	1–3
	3.	調査団の構成	1–3
		調査日程	1-4
	5.	主要面談者	1-{
	6.	調査結果概要	
		(1) 先方との協議結果	1-0
		(2) 現地調査(踏査) 結果	1-
		(3) 結論要約	1-10
₩ 0	*	西津の体団	
 		要請の確認 要請の経緯 	2-
	2		2-2
		安明の月京(1) 要請の確認	2-2
		(2) PNG 国とブーゲンビル自治州政府(ABG)の全体計画	2-2
		(3) ブーゲンビル海岸幹線道路の重要性と対象橋梁の位置付け	2-4
	3.	サイトの状況と問題点	0.1
		(1) ブーゲンビル海岸幹線道路の現状	2-
		(2) 実施機関 DOW の組織体制、人員構成、予算	2-10
		(3) 実施機関 ABG の組織体制、人員構成、予算	2-1
		(4) 維持管理状況等	2-13
		(5) ドナーの援助動向	2-14
	4.	要請内容の妥当性の検討	2-16
		(1) ブーゲンビル海岸幹線道路の開発手順と本案件の妥当性	2-10
		(2) 施設案件の規模/仕様の概要	2-10
		(3) 車線数と活荷重に係る検討	2-17
		(4) 歩道の設置の必要性	2-19
		(5) 橋台・橋脚位置に係る河川調査	2-19
		(6) 橋梁形式の決定	2-20
		(7) 橋長・カルバート長の決定	2-2
		(8) 橋脚の設置の是非	2-2
		(9) 上部工に係る調査	2-23
		(10)下部工に係る調査	2-24
		(11)橋梁基礎工に係る調査	2-2
		(12)カルバートエに係る調査	2-2
		(13)取付道路に係る調査	2-2
		(14)仮設道路・河川締め切りに係る調査	2-2
		(15) 概略工事費	2-20

1. 環境社会配慮調査の必要性の有無 (1) 環境影響評価に関わる組織・法令・手続き (2) 本計画における環境許認可取得手続きの状況 3-4 (3) 用地確保の手続き (4) 用地取得上の問題点と先方政府の用地取得状況 3-5 (2) が可ジェクト立地環境 3-7 (1) ブロジェクト立地環境 3-9 (3) 特徴的な状況 3-9 (4) 代替案の検討 (5) 各橋梁の立地環境 3-10 (5) 各橋梁の立地環境 3-12 (6) スコーピング (7) カテゴリー確定と基本設計調査時の環境配慮事項および法的手続き 3-23 (3) ステークホルダー会議 (1) 橋梁 3 (Rawal) の周辺住民を対象とした会議 3-26 (1) 橋梁 3 (Rawal) の周辺住民を対象とした会議 (3) ABGによる残り 13 地域でのステークホルダー会議開催 (4) 今後のステークホルダー会議の運営方針 3-28 (4) 今後のステークホルダー会議の運営方針 3-28 (5) 基本設計調査に際し留意すべき事項等 4-1 (1) 2橋の追加要請 (4) その他 4-2 (2) 基本設計調査に際し留意すべき事項等 4-2 (1) 調査内容(案) (2) 施工工程(案) (3) 調査団員構成(案) 4-4 (4) 調査実施上の留意事項 4-5 (4) 調査実施上の留意事項 4-5 (4) 属資料(1) 署名ミニッツ 付属資料(2) 要請 15橋梁 Bridge Inventory 付属資料(2) 要請 15橋梁 Bridge Inventory 付属資料(3) 橋梁リストと工事費 付属資料(4) 環境社会配慮報告書概要 イー4 (4) 環境料(3) 橋梁リストと工事費 付属資料(6) 道路用地幅(ROW)にかかる DOW 回答書 イー67 付属資料(7) 環境レベル分類にかかる DOW 回答書 イー67	第3章	環境社会配慮調査	
(1) 環境影響評価に関わる組織・法令・手続き 3-1 (2) 本計画における環境許認可取得手続きの状況 3-4 (3) 用地確保の手続き 3-4 (4) 用地取得上の問題点と先方政府の用地取得状況 3-5 2. 初期環境調査 (IEE) の結果 3-7 (1) プロジェクト概要 3-7 (2) プロジェクト被要 3-9 (3) 特徴的な状況 3-9 (4) 代替案の検討 3-10 (5) 各橋梁の立地環境 3-12 (6) スコーピング (7) カテゴリー確定と基本設計調査時の環境配慮事項および法的手続き 3-23 (7) カテゴリー確定と基本設計調査時の環境配慮事項および法的手続き 3-23 (7) カテゴリー確定と基本設計調査時の環境配慮事項および法的手続き 3-23 (8) ステークホルダー会議 3-26 (1) 橋梁3 (Rawal) の周辺住民を対象とした会議 3-26 (2) 橋梁19 (Ururua) の周辺住民を対象とした会議 3-26 (3) ABGによる残り 13 地域でのステークホルダー会議開催 3-28 (4) 今後のステークホルダー会議の運営方針 3-28 (4) 今後のステークホルダー会議の運営方針 3-28 (4) 今後のステーク・ボルダー会議の運営方針 3-28 (4) 子の地 4-1 (1) 2橋の追加要請 4-1 (2) 公共事業省とブーゲンビル自治州政府技術部の役割分担 4-1 (3) 土地・治安問題 4-1 (4) その他 4-2 (2. 基本設計調査に際し留意すべき事項等 4-2 (1) 調査内容(案) 4-2 (2) 施工工程(案) 4-2 (3) 調査団員構成(案) 4-2 (4) 調査実施上の留意事項 4-5 付属資料 (1) 署名ミニッツ (付属資料(2) 要請 15 橋梁 Bridge Inventory 4-14 (有属資料(3) 橋梁リストと工事費 (付属資料(4) 環境社会配慮報告書概要 4-4 (4) 環境社会配慮報告書概要 4-5 (4) 付属資料(5) 協議録 (4) 遺路用地幅 (ROW)にかかる DOW 回答書 4-67 (付属資料(6) 遺路用地幅 (ROW)にかかる DOW 回答書 4-67			3-1
(3) 用地確保の手続き (4) 用地取得上の問題点と先方政府の用地取得状況 3-5 2. 初期環境調査 (IEE) の結果 3-7 (1) プロジェクト概要 3-7 (2) プロジェクト並環境 3-9 (3) 特徴的な状況 3-9 (4) 代替案の検討 3-10 (5) 各橋梁の立地環境 3-12 (6) スコーピング (7) カテゴリー確定と基本設計調査時の環境配慮事項および法的手続き 3-23 3. ステークホルダー会議 3-26 (1) 橋梁3 (Rawa1) の周辺住民を対象とした会議 3-26 (2) 橋梁19 (Ururua) の周辺住民を対象とした会議 3-26 (3) ABGによる残り13 地域でのステークホルダー会議開催 3-28 (4) 今後のステークホルダー会議の運営方針 3-28 第4章 結論・提言 1. 協力内容スクリーリング結果 4-1 (1) 2橋の追加要請 4-1 (1) 2橋の追加要請 4-1 (2) 公共事業省とブーゲンビル自治州政府技術部の役割分担 4-1 (3) 土地・治安問題 4-1 (3) 土地・治安問題 4-1 (3) 土地・治安問題 4-1 (4) その他 4-2 2. 基本設計調査に際し留意すべき事項等 4-2 (1) 調査内容(案) 4-2 (2) 施工工程(案) 4-4 (3) 調査団員構成(案) 4-4 (4) 調査実施上の留意事項 4-5			
(4) 用地取得上の問題点と先方政府の用地取得状況 3-5 2. 初期環境調査 (IEE) の結果 3-7 (1) ブロジェクト概要 3-7 (2) プロジェクト被要 3-7 (2) プロジェクト立地環境 3-9 (3) 特徴的な状況 3-9 (4) 代替案の検討 3-10 (5) 各橋梁の立地環境 3-12 (6) スコーピング 3-21 (7) カテゴリー確定と基本設計調査時の環境配慮事項および法的手続き 3-23 3. ステークホルダー会議 3-26 (1) 橋梁3 (Rawa1) の周辺住民を対象とした会議 3-26 (2) 橋梁19 (Ururua) の周辺住民を対象とした会議 3-26 (3) ABGによる残り13 地域でのステークホルダー会議開催 3-28 (4) 今後のステークホルダー会議の運営方針 3-28 第4章 結論・提言 1. 協力内容スクリーリング結果 4-1 (1) 2橋の追加要請 4-1 (2) 公共事業省とブーゲンビル自治州政府技術部の役割分担 4-1 (3) 土地・治安問題 4-1 (4) その他 4-2 2. 基本設計調査に際し留意すべき事項等 4-2 (1) 調査内容(案) 4-2 (1) 調査内容(案) 4-2 (2) 施工工程(案) 4-4 (3) 調査団員構成(案) 4-5 付属資料(1) 署名ミニッツ 4-5 付属資料(3) 橋梁リストと工事費 4-5 付属資料(3) 橋梁リストと工事費 4-5 付属資料(3) 環境社会配慮報告書概要 4-4 (4) 環境社会配慮報告書概要 4-4 (4) 環境料(3) 環境社会配慮報告書概要 4-5 付属資料(5) 協議録 4-5 付属資料(6) 道路用地幅(ROW)にかかるDOW回答書 4-68		(2) 本計画における環境許認可取得手続きの状況	3-4
2. 初期環境調査 (IEE) の結果 3-7 (1) プロジェクト概要 3-7 (2) プロジェクト立地環境 3-9 (3) 特徴的な状況 3-9 (4) 代替案の検討 3-10 (5) 各橋梁の立地環境 3-12 (6) スコーピング (7) カテゴリー確定と基本設計調査時の環境配慮事項および法的手続き 3-23 3. ステークホルダー会議 3-26 (1) 橋梁 3 (Rawa1) の周辺住民を対象とした会議 3-26 (2) 橋梁 19 (Ururua) の周辺住民を対象とした会議 3-26 (3) ABG による残り 13 地域でのステークホルダー会議開催 3-28 (4) 今後のステークホルダー会議の運営方針 3-28 第4章 結論・提言 1 協力内容スクリーリング結果 4-1 (1) 2 橋の追加要請 4-1 (2) 公共事業省とブーゲンビル自治州政府技術部の役割分担 4-1 (3) 土地・治安問題 4-1 (4) その他 4-2 2. 基本設計調査に際し留意すべき事項等 4-2 (1) 調査内容(案) 4-2 (1) 調査内容(案) 4-2 (2) 施工工程(案) 3 調査団員構成(案) 4-4 (4) 調査要施上の留意事項 4-5 付属資料(1) 署名ミニッツ 付属資料(2) 要請 15 橋梁 Bridge Inventory 付属資料(3) 橋梁リストと工事費 付属資料(4) 環境社会配慮報告書概要 4-45 付属資料(5) 協議録 4-5 付属資料(6) 道路用地幅(ROW)にかかる DOW 回答書 4-66 付属資料(7) 環境レベル分類にかかる DOW 回答書 4-68		(3) 用地確保の手続き	3-4
(1) プロジェクト概要 (2) プロジェクト立地環境 3-9 (3) 特徴的な状況 4) 代替案の検討 5) 各橋梁の立地環境 5) 名橋梁の立地環境 6) スコーピング (7) カテゴリー確定と基本設計調査時の環境配慮事項および法的手続き 3-21 (7) カテゴリー確定と基本設計調査時の環境配慮事項および法的手続き 3-23 (3) ステークホルダー会議 (1) 橋梁 3 (Rawal) の周辺住民を対象とした会議 (2) 橋梁 19 (Urura) の周辺住民を対象とした会議 (3) ABG による残り 13 地域でのステークホルダー会議開催 (4) 今後のステークホルダー会議の運営方針 3-28 (4) 今後のステークホルダー会議の運営方針 3-28 (5) 名籍・提言 1 協力内容スクリーリング結果 (1) 2橋の追加要請 (2) 公共事業省とブーゲンビル自治州政府技術部の役割分担 (3) 土地・治安問題 (4) その他 4-1 (4) その他 4-2 (2) 基本設計調査に際し留意すべき事項等 4-2 (1) 調査内容(案) (2) 施工工程(案) (3) 調査団員構成(案) (4) 調査関構成(案) (4) 調査実施上の留意事項 4-5		(4) 用地取得上の問題点と先方政府の用地取得状況	3-5
(1) プロジェクト概要 (2) プロジェクト立地環境 3-9 (3) 特徴的な状況 4) 代替案の検討 5) 各橋梁の立地環境 5) 名橋梁の立地環境 6) スコーピング (7) カテゴリー確定と基本設計調査時の環境配慮事項および法的手続き 3-21 (7) カテゴリー確定と基本設計調査時の環境配慮事項および法的手続き 3-23 (3) ステークホルダー会議 (1) 橋梁 3 (Rawal) の周辺住民を対象とした会議 (2) 橋梁 19 (Urura) の周辺住民を対象とした会議 (3) ABG による残り 13 地域でのステークホルダー会議開催 (4) 今後のステークホルダー会議の運営方針 3-28 (4) 今後のステークホルダー会議の運営方針 3-28 (5) 名籍・提言 1 協力内容スクリーリング結果 (1) 2橋の追加要請 (2) 公共事業省とブーゲンビル自治州政府技術部の役割分担 (3) 土地・治安問題 (4) その他 4-1 (4) その他 4-2 (2) 基本設計調査に際し留意すべき事項等 4-2 (1) 調査内容(案) (2) 施工工程(案) (3) 調査団員構成(案) (4) 調査関構成(案) (4) 調査実施上の留意事項 4-5	2	. 初期環境調査(IEE)の結果	3-7
(3) 特徴的な状況 3-9 (4) 代替案の検討 3-10 (5) 各橋梁の立地環境 3-12 (6) スコーピング 3-21 (7) カテゴリー確定と基本設計調査時の環境配慮事項および法的手続き 3-23 (3) ステークホルダー会議 3-26 (1) 橋梁 3 (Rawai) の周辺住民を対象とした会議 3-26 (2) 橋梁 19 (Ururua) の周辺住民を対象とした会議 3-26 (3) ABG による残り 13 地域でのステークホルダー会議開催 3-28 (4) 今後のステークホルダー会議の運営方針 3-28 (4) 今後のステークホルダー会議の運営方針 3-28 (4) 今後のステークホルダー会議の運営方針 4-1 (1) 2 橋の追加要請 4-1 (1) 2 橋の追加要請 4-1 (2) 公共事業省とブーゲンビル自治州政府技術部の役割分担 4-1 (3) 土地・治安問題 4-1 (4) その他 4-2 (2. 基本設計調査に際し留意すべき事項等 4-2 (1) 調査内容(案) 4-2 (2) 施工工程(案) 4-4 (3) 調査団員構成(案) 4-4 (4) 調査実施上の留意事項 4-5 (4) 調査実施上の留意事項 4-5 (7) 属資料(1) 署名ミニッツ 付属資料(2) 要請 15 橋梁 Bridge Inventory 4-14 (7) 付属資料(3) 橋梁リストと工事費 4-45 (7) 環境社会配慮報告書概要 4-45 (7) 環境対(5) 協議録録 4-59 (7) 環境レベル分類にかかる DOW 回答書 4-67 (7) 環境レベル分類にかかる DOW 回答書 4-67			3–7
(4) 代替案の検討 3-10 (5) 各橋梁の立地環境 3-12 (6) スコーピング 3-21 (7) カテゴリー確定と基本設計調査時の環境配慮事項および法的手続き 3-23 3. ステークホルダー会議 3-26 (1) 橋梁 19 (Ururua) の周辺住民を対象とした会議 3-26 (2) 橋梁 19 (Ururua) の周辺住民を対象とした会議 3-26 (3) ABG による残り 13 地域でのステークホルダー会議開催 3-28 (4) 今後のステークホルダー会議の運営方針 3-28 第4章 結論・提言 1. 協力内容スクリーリング結果 4-1 (1) 2橋の追加要請 4-1 (2) 公共事業省とブーゲンビル自治州政府技術部の役割分担 4-1 (3) 土地・治安問題 4-1 (4) その他 4-2 2. 基本設計調査に際し留意すべき事項等 4-2 (1) 調査内容(案) 4-2 (2) 施工工程(案) 4-4 (3) 調査団員構成(案) 4-4 (4) 調査実施上の留意事項 4-5 付属資料(1) 署名ミニッツ 4-4 (4) 調査実施上の留意事項 4-5 付属資料(2) 要請 15 橋梁 Bridge Inventory 4-14 (村属資料(3) 橋梁リストと工事費 4-5 付属資料(4) 環境社会配慮報告書概要 4-4 (付属資料(5) 協議録 4-4 (付属資料(6) 道路用地幅(ROW)にかかるDOW回答書 4-67 (付属資料(6) 道路用地幅(ROW)にかかるDOW回答書 4-67		(2) プロジェクト立地環境	3-9
(5) 各橋梁の立地環境 (6) スコーピング (7) カテゴリー確定と基本設計調査時の環境配慮事項および法的手続き 3-23 (7) カテゴリー確定と基本設計調査時の環境配慮事項および法的手続き 3-26 (1) 橋梁3 (Rawal) の周辺住民を対象とした会議 (2) 橋梁19 (Ururua) の周辺住民を対象とした会議 (3) ABGによる残り13 地域でのステークホルダー会議開催 (4) 今後のステークホルダー会議の運営方針 (4) 今後のステークホルダー会議の運営方針 (5) 名精論・提言 (6) 2 は 1 は 1 は 2 信の追加要請 (7) 2 信の追加要請 (8) 2 は 2 は 2 は 3 と 3 と 3 と 4 年 4 年 4 年 5 年 5 年 5 年 5 年 5 年 5 年 5 年		(3) 特徴的な状況	3-9
(6) スコーピング (7) カテゴリー確定と基本設計調査時の環境配慮事項および法的手続き 3-23 3. ステークホルダー会議 (1) 橋梁3 (Rawa1) の周辺住民を対象とした会議 (2) 橋梁19 (Ururua) の周辺住民を対象とした会議 (3) ABG による残り 13 地域でのステークホルダー会議開催 (4) 今後のステークホルダー会議の運営方針 3-28 (4) 今後のステークホルダー会議の運営方針 3-28 (5) 結論・提言 1. 協力内容スクリーリング結果 (1) 2橋の追加要請 (2) 公共事業省とブーゲンビル自治州政府技術部の役割分担 (4) その他 4-1 (3) 土地・治安問題 (4) その他 4-2 (2. 基本設計調査に際し留意すべき事項等 4-2 (1) 調査内容(案) (2) 施工工程(案) (3) 調査団員構成(案) (4) 調査実施上の留意事項 4-5 (4) 調査実施上の留意事項 4-5 (5) 協議録 (6) 資路用地幅(ROW)にかかるDOW回答書 (7) 環境レベル分類にかかるDOW回答書		(4) 代替案の検討	3-10
(7) カテゴリー確定と基本設計調査時の環境配慮事項および法的手続き 3-23 3. ステークホルダー会議 3-26 (1) 橋梁 3 (Rawa1) の周辺住民を対象とした会議 3-26 (2) 橋梁 19 (Ururua) の周辺住民を対象とした会議 3-26 (3) ABG による残り 13 地域でのステークホルダー会議開催 3-28 (4) 今後のステークホルダー会議の運営方針 3-28 第4章 結論・提言 1. 協力内容スクリーリング結果 4-1 (1) 2橋の追加要請 4-1 (2) 公共事業省とブーゲンビル自治州政府技術部の役割分担 4-1 (3) 土地・治安問題 4-1 (4) その他 4-2 2. 基本設計調査に際し留意すべき事項等 4-2 (1) 調査内容(案) 4-2 (2) 施工工程(案) 4-4 (3) 調査団員構成(案) 4-4 (4) 調査実施上の留意事項 4-5 付属資料(1) 署名ミニッツ 4-5 付属資料(2) 要請 15 橋梁 Bridge Inventory A-14 付属資料(3) 橋梁リストと工事費 4-5 付属資料(4) 環境社会配慮報告書概要 A-47 付属資料(5) 協議録 A-59 付属資料(6) 道路用地幅(ROW)にかかる DOW 回答書 A-67 付属資料(7) 環境レベル分類にかかる DOW 回答書 A-68		(5) 各橋梁の立地環境	3-12
3. ステークホルダー会議 3-26 (1) 橋梁 3 (Rawa1) の周辺住民を対象とした会議 3-26 (2) 橋梁 19 (Ururua) の周辺住民を対象とした会議 3-26 (3) ABG による残り 13 地域でのステークホルダー会議開催 3-28 (4) 今後のステークホルダー会議の運営方針 3-28 第4章 結論・提言 1. 協力内容スクリーリング結果 4-1 (1) 2橋の追加要請 4-1 (2) 公共事業省とブーゲンビル自治州政府技術部の役割分担 4-1 (3) 土地・治安問題 4-1 (4) その他 4-2 2. 基本設計調査に際し留意すべき事項等 4-2 (1) 調査内容(案) 4-2 (2) 施工工程(案) 4-4 (3) 調査団員構成(案) 4-4 (3) 調査団員構成(案) 4-5 付属資料: 6 「関資料(2)要請 15 橋梁 Bridge Inventory 4-14 付属資料(3) 橋梁リストと工事費 4-5 付属資料(4) 環境社会配慮報告書概要 4-4 付属資料(5) 協議録 4-5 付属資料(6) 道路用地幅(ROW)にかかるDOW回答書 4-67 付属資料(7) 環境レベル分類にかかるDOW回答書 4-67		(6) スコーピング	3-21
(1) 橋梁 3 (Rawa1) の周辺住民を対象とした会議 3-26 (2) 橋梁 19 (Ururua) の周辺住民を対象とした会議 3-26 (3) ABG による残り 13 地域でのステークホルダー会議開催 3-28 (4) 今後のステークホルダー会議の運営方針 3-28 第4章 結論・提言 1. 協力内容スクリーリング結果 4-1 (1) 2橋の追加要請 4-1 (2) 公共事業省とブーゲンビル自治州政府技術部の役割分担 4-1 (3) 土地・治安問題 4-1 (4) その他 4-2 2. 基本設計調査に際し留意すべき事項等 4-2 (1) 調査内容(案) 4-2 (2) 施工工程(案) 4-4 (3) 調査団員構成(案) 4-4 (4) 調査実施上の留意事項 4-5 付属資料:		(7) カテゴリー確定と基本設計調査時の環境配慮事項および法的手続き	3-23
(2) 橋梁 19 (Ururua) の周辺住民を対象とした会議 3-26 (3) ABG による残り 13 地域でのステークホルダー会議開催 3-28 (4) 今後のステークホルダー会議の運営方針 3-28 第4章 結論・提言 1. 協力内容スクリーリング結果 4-1 (1) 2橋の追加要請 4-1 (2) 公共事業省とブーゲンビル自治州政府技術部の役割分担 4-1 (3) 土地・治安問題 4-1 (4) その他 4-2 2. 基本設計調査に際し留意すべき事項等 4-2 (1) 調査内容(案) 4-2 (2) 施工工程(案) 4-4 (3) 調査団員構成(案) 4-4 (4) 調査実施上の留意事項 4-5 付属資料: 付属資料(1) 署名ミニッツ 4-1 付属資料(2) 要請 15 橋梁 Bridge Inventory 4-14 付属資料(3) 橋梁リストと工事費 4-5 付属資料(4) 環境社会配慮報告書概要 4-4 「付属資料(5) 協議録 4-59 付属資料(6) 道路用地幅(ROW)にかかる DOW 回答書 4-67 付属資料(7) 環境レベル分類にかかる DOE 回答書 4-68	3	. ステークホルダー会議	3-26
(3) ABG による残り 13 地域でのステークホルダー会議開催 3-28 (4) 今後のステークホルダー会議の運営方針 3-28 第4章 結論・提言 1. 協力内容スクリーリング結果 4-1 (1) 2 橋の追加要請 4-1 (2) 公共事業省とブーゲンビル自治州政府技術部の役割分担 4-1 (3) 土地・治安問題 4-1 (4) その他 4-2 2. 基本設計調査に際し留意すべき事項等 4-2 (1) 調査内容(案) 4-2 (2) 施工工程(案) 4-4 (3) 調査団員構成(案) 4-4 (4) 調査実施上の留意事項 4-5 付属資料(1) 署名ミニッツ A-1 付属資料(2) 要請 15 橋梁 Bridge Inventory A-14 付属資料(3) 橋梁リストと工事費 A-45 付属資料(4) 環境社会配慮報告書概要 A-47 付属資料(5) 協議録 A-59 付属資料(6) 道路用地幅(ROW)にかかる DOW 回答書 A-67 付属資料(7) 環境レベル分類にかかる DOE 回答書 A-68		(1) 橋梁 3(Rawa1)の周辺住民を対象とした会議	3-26
第4章 結論・提言 1. 協力内容スクリーリング結果			3-26
第4章 結論・提言 1. 協力内容スクリーリング結果 4-1 (1) 2 橋の追加要請 4-1 (2) 公共事業省とブーゲンビル自治州政府技術部の役割分担 4-1 (3) 土地・治安問題 4-1 (4) その他 4-2 2. 基本設計調査に際し留意すべき事項等 4-2 (1) 調査内容(案) 4-2 (2) 施工工程(案) 4-4 (3) 調査団員構成(案) 4-4 (4) 調査実施上の留意事項 4-5 付属資料(1) 署名ミニッツ A-1 付属資料(2) 要請 15 橋梁 Bridge Inventory A-14 付属資料(3) 橋梁リストと工事費 A-45 付属資料(4) 環境社会配慮報告書概要 A-47 付属資料(5) 協議録 A-59 付属資料(5) 協議録 A-59 付属資料(6) 道路用地幅(ROW) にかかる DOW 回答書 A-67 付属資料(7) 環境レベル分類にかかる DOE 回答書 A-68		(3) ABGによる残り13地域でのステークホルダー会議開催	3-28
1.協力内容スクリーリング結果 4-1 (1) 2橋の追加要請 4-1 (2) 公共事業省とブーゲンビル自治州政府技術部の役割分担 4-1 (3) 土地・治安問題 4-1 (4) その他 4-2 2. 基本設計調査に際し留意すべき事項等 4-2 (1) 調査内容(案) 4-2 (2) 施工工程(案) 4-4 (3) 調査団員構成(案) 4-4 (4) 調査実施上の留意事項 4-5 付属資料(1) 署名ミニッツ A-1 付属資料(2) 要請 15 橋梁 Bridge Inventory A-14 付属資料(3) 橋梁リストと工事費 A-45 付属資料(4) 環境社会配慮報告書概要 A-47 付属資料(5) 協議録 A-59 付属資料(6) 道路用地幅(ROW)にかかる DOW 回答書 A-67 付属資料(7) 環境レベル分類にかかる DOE 回答書 A-68		(4) 今後のステークホルダー会議の運営方針	3-28
(2) 公共事業省とブーゲンビル自治州政府技術部の役割分担 (3) 土地・治安問題 (4) その他 4-2 2. 基本設計調査に際し留意すべき事項等 4-2 (1) 調査内容(案) 4-2 (2) 施工工程(案) 4-4 (3) 調査団員構成(案) 4-4 (4) 調査実施上の留意事項 4-5 付属資料(1) 署名ミニッツ イース (4) 調査実施上の留意事項 4-5 付属資料(2) 要請 15 橋梁 Bridge Inventory イース (4) 環境社会配慮報告書概要 イース (4) 環境社会配慮報告書概要 イース (4) 環境社会配慮報告書概要 イース (5) 協議録 イース (6) 道路用地幅(ROW)にかかる DOW 回答書 イース (7) 環境レベル分類にかかる DOE 回答書 イース		・ 協力内容スクリーリング結果	
(3) 土地・治安問題 (4) その他 4-2 2. 基本設計調査に際し留意すべき事項等 4-2 (1) 調査内容(案) 4-2 (2) 施工工程(案) 4-4 (3) 調査団員構成(案) 4-4 (4) 調査実施上の留意事項 4-5 付属資料: 付属資料(1) 署名ミニッツ イー1 付属資料(2) 要請 15 橋梁 Bridge Inventory イース			
(4) その他4-22. 基本設計調査に際し留意すべき事項等4-2(1) 調査内容(案)4-2(2) 施工工程(案)4-4(3) 調査団員構成(案)4-4(4) 調査実施上の留意事項4-5付属資料(1) 署名ミニッツ 付属資料(2) 要請 15 橋梁 Bridge Inventory 付属資料(3) 橋梁リストと工事費 付属資料(4) 環境社会配慮報告書概要 			
2. 基本設計調査に際し留意すべき事項等 4-2 (1) 調査内容(案) 4-2 (2) 施工工程(案) 4-4 (3) 調査団員構成(案) 4-5 (4) 調査実施上の留意事項 4-5 付属資料(1) 署名ミニッツ 付属資料(2) 要請 15 橋梁 Bridge Inventory 付属資料(3) 橋梁リストと工事費 付属資料(3) 橋梁リストと工事費 付属資料(4) 環境社会配慮報告書概要 付属資料(5) 協議録 イー59 付属資料(6) 道路用地幅(ROW)にかかる DOW 回答書 イー67 A-67 イの		· · · - · · · · · · · · · · · · · · · ·	
(1) 調査内容(案) 4-2 (2) 施工工程(案) 4-4 (3) 調査団員構成(案) 4-4 (4) 調査実施上の留意事項 4-5 付属資料: 付属資料(1) 署名ミニッツ A-1 付属資料(2) 要請 15 橋梁 Bridge Inventory A-14 付属資料(3) 橋梁リストと工事費 A-45 付属資料(4) 環境社会配慮報告書概要 A-47 付属資料(5) 協議録 A-59 付属資料(6) 道路用地幅(ROW)にかかるDOW回答書 A-67 付属資料(7) 環境レベル分類にかかるDOE回答書 A-68	0	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
(2) 施工工程(案) 4-4 (3) 調査団員構成(案) 4-4 (4) 調査実施上の留意事項 4-5 付属資料: 付属資料(1) 署名ミニッツ A-1 付属資料(2) 要請 15 橋梁 Bridge Inventory A-14 付属資料(3) 橋梁リストと工事費 A-45 付属資料(4) 環境社会配慮報告書概要 A-47 付属資料(5) 協議録 A-59 付属資料(6) 道路用地幅(ROW)にかかるDOW回答書 A-67 付属資料(7) 環境レベル分類にかかるDOE回答書 A-68	2		
(3) 調査団員構成(案) 4-4 (4) 調査実施上の留意事項 4-5 付属資料: 付属資料(1) 署名ミニッツ A-1 付属資料(2) 要請 15 橋梁 Bridge Inventory A-14 付属資料(3) 橋梁リストと工事費 A-45 付属資料(4) 環境社会配慮報告書概要 A-47 付属資料(5) 協議録 A-59 付属資料(6) 道路用地幅(ROW)にかかるDOW回答書 A-67 付属資料(7) 環境レベル分類にかかるDOE回答書 A-68			
(4) 調査実施上の留意事項4-5付属資料:付属資料(1) 署名ミニッツ 付属資料(2) 要請 15 橋梁 Bridge Inventory 付属資料(3) 橋梁リストと工事費 付属資料(4) 環境社会配慮報告書概要 付属資料(5) 協議録 付属資料(5) 協議録 付属資料(6) 道路用地幅(ROW)にかかる DOW 回答書 付属資料(7) 環境レベル分類にかかる DOE 回答書A-67 A-68			
付属資料:付属資料(1) 署名ミニッツ 付属資料(2) 要請 15 橋梁 Bridge Inventory 付属資料(3) 橋梁リストと工事費 付属資料(4) 環境社会配慮報告書概要 			
付属資料(1) 署名ミニッツA-1付属資料(2) 要請 15 橋梁 Bridge InventoryA-14付属資料(3) 橋梁リストと工事費A-45付属資料(4) 環境社会配慮報告書概要A-47付属資料(5) 協議録A-59付属資料(6) 道路用地幅(ROW)にかかる DOW 回答書A-67付属資料(7) 環境レベル分類にかかる DOE 回答書A-68		(4) 嗣且关心上切由总争块	4-3
付属資料(1) 署名ミニッツA-1付属資料(2) 要請 15 橋梁 Bridge InventoryA-14付属資料(3) 橋梁リストと工事費A-45付属資料(4) 環境社会配慮報告書概要A-47付属資料(5) 協議録A-59付属資料(6) 道路用地幅(ROW)にかかる DOW 回答書A-67付属資料(7) 環境レベル分類にかかる DOE 回答書A-68	付屋資	彩	
付属資料(2)要請 15 橋梁 Bridge InventoryA-14付属資料(3)橋梁リストと工事費A-45付属資料(4)環境社会配慮報告書概要A-47付属資料(5)協議録A-59付属資料(6)道路用地幅(ROW)にかかる DOW 回答書A-67付属資料(7)環境レベル分類にかかる DOE 回答書A-68	门内员		A –1
付属資料(3) 橋梁リストと工事費 A-45 付属資料(4) 環境社会配慮報告書概要 A-47 付属資料(5) 協議録 A-59 付属資料(6) 道路用地幅 (ROW) にかかる DOW 回答書 A-67 付属資料(7) 環境レベル分類にかかる DOE 回答書 A-68			
付属資料(4) 環境社会配慮報告書概要 A-47 付属資料(5) 協議録 A-59 付属資料(6) 道路用地幅 (ROW) にかかる DOW 回答書 A-67 付属資料(7) 環境レベル分類にかかる DOE 回答書 A-68			
付属資料(5) 協議録 A-59 付属資料(6) 道路用地幅(ROW)にかかる DOW 回答書 A-67 付属資料(7) 環境レベル分類にかかる DOE 回答書 A-68			
付属資料(6) 道路用地幅 (ROW) にかかる DOW 回答書 A-67 付属資料(7) 環境レベル分類にかかる DOE 回答書 A-68			
付属資料(7) 環境レベル分類にかかる DOE 回答書 A-68			
		付属資料(8) 参考資料入手リスト	A-80

第1章 調香概要

1. 要請内容

2006 年 8 月、パプアニューギニア国(以下 PNG 国)は我が国に対し、ブーゲンビル島の国道(ブーゲンビル海岸幹線道路: Bougainville Coastal Trunk Road)のココパウ~アラワ間に位置する橋梁の建設について無償資金協力を要請した。要請対象橋梁は、現在、橋梁あるいはカルバートが破損している、または架橋されていない河床渡河地点における 13 橋梁である。橋梁整備により、ココパウ~アラワ間の河床渡河地点が解消され、通年交通が確保されるとともに、長年の分離独立運動により開発が遅れているブーゲンビル地域の安定化及び経済社会の活性化への貢献が期待される。

(1)要請年月: 2006年8月

(2)要請国: パプアニューギニア国

(3) 当初要請内容: 13 橋梁の建設(なお、予備調査中に2橋の追加要請がなされた)

(4)対象地域: ブーゲンビル地域

(5)実施組織:

主管官庁 国家計画・モニタリング省

(Department of National Planning & Monitoring, DNPM)

実施機関 公共事業省 (Department of Works, DOW) 及びブーゲンビル自治州政府 (Autonomous Bougainville Government, ABG)

2. 調査目的・調査内容

(1)調査目的

本調査は本計画に関する以下の項目について調査を行い、要請書の不足情報を収集し、PNG 国及びブーゲンビル自治州政府側との協議及びサイト調査を通じ、無償資金協力としての妥当性、必要性を確認するとともに、PNG 国及びブーゲンビル自治州政府の実施体制、運営・維持管理能力を検証し、本格調査を実施する場合の課題・提言をとりまとめる。

- 1) 対象橋梁の位置付け・必要性
- 2) ブーゲンビル海岸幹線道路の状況
- 3) 道路整備に関する他ドナーの動向
- 4) 道路整備に関する先方実施体制
- 5) ブーゲンビル自治州政府(ABG)と公共事業省(DOW)との役割分担

- 6) 既存道路の運営・維持管理状況
- 7) 架橋位置及び橋梁形式・仕様(歩道の必要性を含む)の検討
- 8) 用地確保及び社会・自然環境への影響評価
- 9) PNG 国の環境法制度上、必要な手続き
- 10) 土地・治安問題に係る住民説明方法

(2) 橋梁計画に係るサイト調査事項

- 1) 各架橋位置の地形·地質·河川状況、周辺の構造物(電柱や上下水道、破損・ 放置されている既存橋など)の状況を確認し、設計·施工上の問題点を検討す る。
- 2) 各橋梁の架橋位置、施工方法を勘案の上、用地確保・住民移転の必要の有無を確認する。
- 3) 既存の交通量データの収集と交通量調査を実施し、対象橋梁の交通需要を踏まえ、適切な橋梁仕様(幅員・耐荷重等)を検討する。
- 4) 周辺の道路・橋梁整備状況について調査し、本プロジェクトによる橋梁整備 効果を確認する。他ドナーによる周辺道路整備状況を確認し、本案件との整 合性を検証する。
- 5) 架橋予定位置及び周辺地点の河道特性(河床変動、河道変化の有無、洪水履歴、過去の高水位、河川流量、流速、流域面積等)、地質等に関する情報収集を行い、初期環境影響評価(IEE)、橋梁仕様の検討に反映させる。

(3)環境社会配慮に係る調査事項

- 1) PNG 国の環境法令を調査し、PNG 国の制度上求められる環境社会配慮にかかる 手続きを確認し、本計画について手続きが必要と判断される場合は、承認取 得までのプロセスと所要期間を確認する。あわせて JICA 環境社会配慮ガイド ラインとの整合性を検証する。
- 2) 橋梁整備に伴う用地確保、住民や建造物の移転、その他環境社会に与える影響について検討し、先方実施機関とともに IEE レベルの調査を実施する。
- 3) 用地確保にかかる住民の合意取付について、PNG 国法制度に基づく実施体制、 合意取付方法、関連法制度について、実施機関だけでなく関連部局等からも 情報収集のうえ確認する。
- 4) 本プロジェクトにかかる用地は国有地とされているが、非自発的住民移転が発生すると判断される場合には、住民説明会(ステークホルダー会議)等を基本設計調査前に PNG 国側が実施する必要があること及び用地確保にかかる一連の業務、スケジュールを確認し、必要に応じて JICA 環境社会配慮ガイドラインに沿った実施方法を指導する。あわせて用地確保および非自発的住民

移転に関する PNG 国側実施体制および予算措置計画を確認する。

(4) その他の調査事項

- 1) プロジェクトの背景・目的・内容及び本プロジェクトの位置づけの確認
- 2) 実施·維持管理体制の確認
- 3) 他ドナーの援助動向の確認
- 4) 施設計画調査の確認(橋梁形式、カルバートの検討)
- 5) 本格調査実施の前提条件にかかる調査(関連法規、諸基準、調達事情、設計・ 積算・施工条件等)の確認
- 6) 無償資金協力事業の説明の実施
- 7) 基本設計調査実施に関する提言の作成

3. 調査団の構成

本予備調査の調査団員構成及び調査期間は、表 1.1 のとおりである。

表 1.1 調査団員構成及び調査期間

No.	Name	Job Title	Occupation	Period
1	Mr. Kunihiro YAMAUCHI	Leader	Group Leader, Project Management Group I, Grant Aid Management Department, JICA	(arrdep.) Sep.2 -Sep.6
	山内 邦裕	総括	JICA無償資金協力部業務第一グループ 長	
2	Mr. Masahiko EGAMI	Project Coordinator	Officer, Transportation and Electric Power Team, Project Management Group I, Grant Aid Management Department, JICA	Aug.27 -Sep.6
	江上 雅彦	計画管理	JICA無償資金協力部業務第一グループ 運輸交通・電力チーム	
3	Mr. Hideo MATSUSHIMA	Bridge Planner	International Business Division Director, Dainichi Consultant Inc.	Aug.20 -Sep.19
	松島 秀夫	橋梁計画	大日コンサルタント株式会社 海外事業部 部長代理	
4	Mr. Hideki YUKIHIRA	Environmental and Social Consideration	KDTECH, CO., Ltd.	Aug.20 -Sep19
	行平 英基	環境社会配慮	株式会社 ケイディーテック 取締役	

4. 調査日程

調査は、2007 年 8 月 20 日から 9 月 19 日まで実施された。このうち 8 月 27 日から 9 月 6 日までは JICA 団員が参加した。予備調査の調査日程を表 1.2 に示す。

表 1.2 パプアニューギニア国 ブーゲンビル橋梁改修計画予備調査 日程

日順	月日	Leader 総括	Project Coordinator 計画管理	Bridge Planner 橋梁計画	Environmental and Social Consideration 環境社会配慮	宿泊地
		山内邦裕	江上雅彦	松島秀夫	行平英基	
1	8月19日(日)			-		
	8月20日(月)			成田 (20:55) → →ケアンズ (05:25) QF168, モレスビ-(08:25) QF379、 合せ、DOWと協議	ヶアンズ (07:00) →ポート JI CA現地事務所と打	ホ゜ートモレスヒ゛ー
	8月21日(火)			AusAID、DEC、DOWと協	3議、資料収集	ホ°ートモレスヒ゛ー
	8月22日(水)			ブカ		
5	8月23日(木)			現地調査(No.35)、AB(Sと協議	ブカ
6	8月24日(金)			現地調査(No.35,27)		アラワ
7	8月25日(土)			現地調査(No. 10, 9, 8, 7	7)	アラワ
8	8月26日(日)		成田(20:55)→	現地調査(No. 3, 11)		アラワ
9	8月27日(月)		→ケアンズ*(05:25) OF168、ケアンズ*(07:00) →ポートモレスビー(08:25) OF379、大使館、JICA 事務所と打合せ	現地調査(No. 12, 14, 19)))	ポ [°] ートモレスヒ [°] ー フ [°] カ
	8月28日(火)		DNPM、AusAID、DOWと 協議	現地調査(No. 24, 30, 3	1)	ホ゜ートモレスヒ゛ー フ゛カ
	8月29日(水)		ポ−トモレスヒ	! ヹ゙ー(08:50) →ブカ(10:30 女、AusAIDと協議、担当		ブカ
	8月30日(木)			現地調査 ブカ→アラワ		757
12	0700 H (N)		TR 1/L = 0		\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \	177
13	8月31日(金)		块地調1	査 アラワ→ブカ、DOW, DLPF	/と協議	ブカ
14	9月1日(土)	成田(21:25)→	住民説明会開催、	フ゛カ (14:55) →ポ-トモレスヒ	:`-(16:25) PX251	ポートモレスビー
15	9月2日(日)	→ケアンス*(05:55) QF60, ケアンス*(12:00) → ホ* – トモレ スと* – (13:25) QF381、		団内打合せ		ポートモレスビー
	9月3日(日)	団内打合せ	DOW, ABGとミ	ーッツ拉議		ホ°ートモレスヒ゛ー
_	9月3日(月)		DECと協議、DNPM, DOW			ホ゜ートモレスヒ゛ー ホ゜ートモレスヒ゛ー
	9月5日(水)	DNPM	DOW, ABGとミニッツ署			ホ゜ートモレスヒ゛ー
	9月6日(木)	ポ゚ートモレスビー(09:25)→ケア ズ(12:10)→成田(18:45	ンス゛(10:50) QF384, ケアン			<u> </u>
	9月7日(金)			資料収集・整理		ブカ
-	9月8日(土)			現地調査		75 7
	9月9日(日)			現地調査		750
23	9月10日(月)			住民説明会開催、現地	1調査	ブカ
	9月11日(火)			AusAID、ABG、DOWと協	協議、資料収集	ブカ
25	9月12日(水)			ABGと協議、ブカ(13:20 (14:50) PX255)) →ポートモレスビー	ポートモレスビー
	9月13日(木)			資料収集・整理		ポートモレスビー
	9月14日(金)			AusAID, DOW, DNPMと	協議、資料収集	ポートモレスビー
28	9月15日(土)			資料収集・整理		ポートモレスビー
29	9月16日(日)			資料収集・整理		ポートモレスビー
	9月17日(月)			資料収集・整理		ポートモレスビー
31	9月18日(火)			大使館表敬、JICA事務		ポートモレスビー
32	9月19日(水)			ポートモレスビー(09:25) <i>→ケ</i> アンズ(12:10)→成田(18		-

5. 主要面談者

主要面談者を表 1.3 に示す。

表 1.3 主要面談者

	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
所属	氏名	役職
国家計画・モニタリング省	Mr. Mosiyols Kwayoila	Director Aid Policy Directorate
(DNPM : Department of	Mr. Karl Sopol	Assistant Director Bilateral
National Planning and		Branch
Monitoring)	Mr. Robert Gondo	Senior Aid Coordinator - Japan
		desk
	Ms. Jenny Tumun	Aid Coordinator
	Mr. 小椋 亨	Project Formulation Advisor
公共事業省	Mr. Hans Sarua	Deputy Secretary (Technical)
(DOW: Department of	Mr. Eric Sikam	Acting First Assistant Secretary
Works - Technical		(as of Sep. 5)
Services Division)	Mr. Ken Saville	First Assistant Secretary
		(predecessor)
	Mr. Wilfred Peko	Acting Assistant Secretary
		(as of Sep. 5)
	Mr. Mekelen Silip	Assistant Secretary
		(predecessor)
	Mr. Hillary Hagetsia	Provincial Works Manager
am to the A. da		(ブーゲンビル支所駐在)
環境保全省	Mr. John Mosoro	Assistant Secretary Environment
(DEC: Department of	W // II O '	Impact Assessment Branch
Environment and	Mr. Kelly Gawi	Acting Deputy Secretary
Conservation)	Mr. James Sabi	Manager, Species Management Blanch
ブーゲンビル自治州政府	Mr. Joseph Kabui	President
大統領府		
ブーゲンビル自治州政府	Mr. Raymond Masono	Acting Chief Administrator
行政府 (Administration)	Mr. Philip Kiha	Chief Protocol Officer
ブーゲンビル自治州政府	Mr. Patric Nisira	Minister Responsible for Works,
建設部門担当省大臣		Transport, Civil Aviation,
(Ministry for Works)		Housing and Energy
ブーゲンビル自治州政府技		Chief Executive Officer
術部 (DTS: Division of	Mr. Simon Itamai	Engineer
Technical Services)		01:05
ブーゲンビル自治州政府土	Mr. Andrew Dovaro	Chief Executive Officer
地計画部 (DLPP: Division		
of Land Physical		
Planning)	Mr Koith laves	First Coordony
オーストラリア国際開発庁 (AusAID: Australian	Mr. Keith Joyce	First Secretary
Agency for International	Mr. Charles Vee	Senior Program Officer
Development)	Mr. Bob Willis	Director (Road Consult)
	Mr Grag Talfard	AusAID ブーゲンビル事務所駐在
	Mr.Greg Telford	Road Consult
		ブーゲンビル事務所駐在

在パプアニューギニア国日	花形	莞司	特命全権大使
本大使館	田辺	毅	一等書記官
	大川	幸樹	一等書記官
JICA パプアニューギニア	横田	隆浩	所員
国事務所	Tony	0mbo	Administration Manager

6. 調査結果概要

(1) 先方との協議結果

9月3日と4日の2日間の協議を経て、9月5日にDNPM、DOW、ABGとミニッツに署名した。以下に先方政府や関係機関との主な協議内容を示す。また、署名ミニッツと議事録を添付資料に示す。

1) プロジェクトの目的

プロジェクトの目的は、ブーゲンビル海岸幹線道路に橋梁とカルバートを整備することにより、地域の安全及び統合並びに経済発展に寄与することである。

2) 対象地域

対象地域はブーゲンビル地域のブーゲンビル海岸幹線道路ココパウ・アラワ間である。

3) 主管官庁及び実施機関

プロジェクトの主管官庁は国家計画・モニタリング省(DNPM)で、実施機関は公共事業省(DOW)とブーゲンビル自治州政府(ABG)である。

4) 要請内容

本案件は、橋梁・カルバートの建設を行う施設案件として要請された。要請橋梁数は当初要請の13橋と予備調査時に追加要請された2橋を合わせた15橋である。

5) 無償資金協力スキーム

PNG 国側は日本の無償資金協力のスキームを理解し、円滑なプロジェクト運営のための PNG 国負担事項を遂行することを確認した。

6) 環境社会配慮

調査団は PNG 国に対し、JICA 環境社会配慮ガイドラインの概要の説明を行い、PNG 国と共同で対象地域の IEE を実施した。スクリーニングの結果、環境カテゴリーを B と評価した。

ブーゲンビル自治州政府発足後間もない ABG では、環境影響評価や環境保全に関わる法体系の整備は準備段階であり、現在は PNG 政府の法制度を使用している。 PNG 国環境法(2002年版)に基づいて DOW と ABG は通知書(Notification)を環境保全省(DEC)

に提出し、本案件は DEC により Level 2 にカテゴリー分類された。したがって、今後計画の具体化にあわせて DOW と ABG は環境許認可取得のための申請書類一式を作成し DEC に提出する必要がある。

PNG国側は住民とのトラブルが生じた際の問題解決を図る地域の組織として各橋梁の建設サイト周辺の住民を主体とした地域住民調整委員会(Community Coordination Committee)を各架橋位置で設立した。本計画の概要説明や用地の確保や使用に関わる問題、治安上の問題および自然環境や住民への影響について話し合うため、住民説明会(ステークホルダー会議)を調査団の現地滞在中に2つの地域で開催し、調査団の現地調査終了後、残りの13地域において会議の開催が継続された。これら全ての地域において、会議に出席した住民から橋梁建設に対する基本的合意が得られている。

道路用地取得の法的手続きは DOW の Surveys and Lands Branch が、また、用地取得(有用木の伐採を含む)の交渉や補償は ABG が担当する。本計画では橋梁建設位置は、既存の道路上もしくは過去に橋梁が存在していた場所になると想定されるため、住民移転は無く、用地取得が必要な場合でもその規模は限定的であることが確認された。

(2) 現地調査(踏査) 結果

1)対象橋梁の現況

現地調査では本計画の主管官庁である国家計画・モニタリング省、実施機関である中央政府の公共事業省及びオーストラリア国際開発庁(AusAID)等との協議を行った。計画地であるブーゲンビル地域においては、実施機関のブーゲンビル自治州政府(ABG)等との協議、サイト調査、資機材の調達事情調査等を行った。

日本政府への当初要請は 13 箇所の河床渡河地点への橋梁・カルバート整備であったが、サイト調査により、かつて AusAID の支援あるいは PNG 側自己予算での整備が検討されていた 2 箇所での橋梁整備計画が宙に浮いたままとなっていることが判明した。PNG 側からは幹線上に 2 地点の渡河が残ることを避けるため、協力対象の追加が要望された。

追加要請については、AusAID による道路維持管理との協力範囲の分担、ABG 及び AusAID 支援の予算と技術力が限られていること及びココパウ~アラワ間の通年交通 の確保によるプロジェクト実施効果発現の観点から、本プロジェクトの協力範囲に含めることも検討する必要があると判断し、該当2箇所の情報収集も含め、合計 15 箇所について協力内容を検討した。

2) 事業実施内容

本調査で確認された要請内容を原要請との比較を含めて以下の表 1.4 に示す。なお優先度は PNG 側によって付されたものである。

			原要	請内容	Ē		予備調	査確認	結果		
NO	橋梁名	位置 (km)	構造形式	橋長 (m)	幅員 (m)	橋梁 面積 (m2)	構造形式	橋長 (m)	幅員 (m)	橋梁 面積 (m2)	優先度
3	Bakanovi	21.0km	橋梁	60	5.2	312	橋梁	70	5.2	364	В
4	Bove	24.1km	橋梁	60	5.2	312	橋梁	30	5.2	156	В
7	Pukarobi 1	34.4km	カルバート	20	4		カルバート	25	5.2	130	В
8	Pukarobi 2	34.6km	カルバート	30	4		カルバート	20	5.2	104	В
9	Creepers	35.9km	カルバート	25	4		カルバート	20	5.2	104	В
10	Ratavi	36.4km	橋梁	60	5.2	312	橋梁	60	5.2	312	В
11	Iraka	43.6km	橋梁	60	5.2		橋梁	60	5.2	312	В
12	Korova	43.9km	カルバート	40	4		カルバート	30	5.2	156	Α
14	Malas	51.3km	橋梁	40	5.2		橋梁	30	5.2	156	Α
19	Ururva	67.4km	追加要請	_	_		橋梁	30	5.2	156	Α
24	Kaskrus	95.6km	追加要請	_	_		カルバート	30	5.2	156	Α
27	Rotaovei	105.7km	橋梁	50	5.2	260	橋梁	36	5.2	187.2	Α
30	Warakapis		橋梁	60	5.2		橋梁	40	5.2	208	Α
31	Irung	120.7km	橋梁	60	5.2		橋梁	60	5.2	312	Α
35	Rawa 1	135.7km	カルバート	40	5.2		カルバート	45	5.2	234	Α
			合計	605		3008	合計	586		3047	

表 1.4 要請内容確認結果

- ・橋梁 No. はブーゲンビル海岸幹線道路上の橋梁調書上の登録番号。
- 予備調査時の追加要請は No. 19 Ururva、No24. Kaskrus の 2 橋。
- ・ 先方の整備優先度は A>B。(仮に段階的整備の場合はココパウ側を優先)

3) 環境社会配慮・用地確保等

① 用地確保及び社会・自然環境への影響評価

サイト調査による架橋位置の検討の結果、基本的に現在の渡河地点またはかつて橋梁が架けられていた箇所への新橋整備が望ましく、その場合、仮設用地(工事施工ヤード)も含めて住民移転は発生しない。ただし、取付け道路用地、或いは仮設用地として慣習的所有地(Customary Land)から小規模の用地を確保する必要がある場合も想定される(ココナッツ等の有用木も含まれる)。しかしながら、その範囲は限定的であると考えられる。

社会環境および自然環境への影響について IEE レベルの調査の結果、環境カテゴリーは B と判断された。その主な理由は、1) 道路用地の幅 30mの確保の確認ができていないこと、2) 渡河部周辺域での生活用水確保に一時的な不自由が生じること、3) 十分な土壌流出対策が採用されない場合、濁水および土壌の流出が周辺や下流域の環境に負の影響を及ぼすこと、である。

② 必要な手続きの確認

国道整備にかかる環境社会配慮の手続き及び用地確保は、通常は国道を管轄する DOW の役割である。しかしながら、ブーゲンビル海岸幹線道路に関しては、DOW ブーゲンビル支所に環境関連手続きや用地確保を担当する職員は配置されておらず、必要な用地の確保については ABG が担当している。

道路用地(Right of Way)の定義と用地確保の有無について DOW に確認したところ、ブーゲンビル海岸幹線道路用地の基準幅は 30m であること、また、現時点では道路用

地が完全に確保されておらず、今後、測量と合わせて確認する必要があるとの回答を 得た。

また、環境許認可取得に関する手続きの要否について、ブーゲンビル自治州政府の技術部(ABG-DTS)、土地計画部(ABG-DLPP)ならびに AusAID 事務所に確認したところ、ブーゲンビル海岸幹線道路は既存の国道であるため、新たな手続きは不要であるとの認識であった。しかしながら、環境社会配慮に関わる必要な手続きについて、中央政府の環境保全省(DEC)に確認したところ、事業の計画段階で通知書(Notification)をまず提出する義務があることが明らかとなった。この通知書を提出した審査結果として、DEC が正式に事業を Level 2 のカテゴリー分類とした。

③ 住民説明会(ステークホルダー会議)の実施状況

追加要請を含む全 15 箇所の架橋位置周辺の住民を対象に、地域住民調整委員会 (Community Coordination Committee) を設置する準備をブーゲンビル自治州政府建設局 (ABG-DTS) のカウンターパート (C/P) と共に開始した。先ず委員会のメンバーを選出し、そのメンバーリストを作成することを周辺住民に要請し、15 地域全てからリストを回収した。メンバーには女性も含め、周辺土地所有権を教会が有する場合は教会のメンバーもリストに含めるよう、地域住民に要請した。

調査団員の現地滞在中、ABG の主催で試行的に Rawa 1 橋梁地区および Ururua 橋梁 地区を対象とした住民説明会(ステークホルダー会議)が開催された。住民側出席者 数は Rawa 1分会で 11 名(男性 7 名、女性 4 名)、Ururua 分会で 23 名(男性 21 名、 女性2名)であった。会議の冒頭で、C/Pが、本計画の概要及び懸念される環境影響 について説明を行った。施工期間中、河川での生活用水確保に不自由が生じること、 一部架橋位置での慣習的所有地の使用が必要になること等について住民の理解を求 めた。これに対し、住民からは生活への影響は許容範囲内であり、プロジェクト実施 に賛成する旨の意見が表明された。Rawa 1 地区では、河川への有害物質排出に関す る懸念が表明されたが、施工は PNG 国の環境基準・法制度に基づき実施されることを 説明し理解を得た。Ururua 地区では、架橋想定地の周辺にある泉(飲料水用)の水 質を杭打ち作業時にモニタリングする必要があることを伝えた。また、両地区の住民 から、雇用の機会の提供を期待する旨の要望が出されたが、それは工事請負業者の裁 量であることを伝えた。説明会は全体的に本計画の実施を歓迎する好意的な雰囲気の 中で進められた。会議では、案件実施時に住民と工事請負業者との間に問題が生じた 場合、地域住民調整委員会が関連の政府組織、警察、議員等と協議して問題の解決を 図ることが基本的に了承された。賛同の証しとして最後に参加者全員からの署名を得 て閉会した。

残りの 13 の架橋地区についても、委員会のメンバーと住民に対するステークホルダー会議を実施し、基本的合意が得られた。

(3) 結論要約

現地調査の結果を踏まえて、PNG 国政府とブーゲンビル自治州政府と本計画の妥当性・緊急性・必要性を協議した結果、要請のあった 13 橋と国家計画・モニタリング省 (DNPM) から、日本国政府に対して正式なレターとして提出された追加要請の 2 橋を加えた 15 橋の整備の必要性、妥当性は認められると判断される。

また、対象橋梁の選定については、河床渡河部分の解消の緊急性および交通量や道路の位置付けの重要性から要請橋梁 15 橋全て必要であるが、あえて本計画を 2 段階に分ける場合、整備の優先度の高い地域はココパウ側と判断する。

橋梁仕様はサイト調査による河川状況・地形を踏まえ、カルバートと橋梁について本報告書にて提案した。自然環境への影響は工程に配慮することで限定的である。社会環境への影響についても住民移転等は発生せず、限定的であり、住民説明会についても開催され住民の基本的合意を得た。

当調査団としては、プロジェクトの協力方法および協力対象が検討され、プロジェクトの必要性、緊急性、妥当性が確認されたこと、さらに JICA 環境社会配慮ガイドラインに基づく初期環境調査の結果、環境社会配慮上の重大な懸念事項も確認されなかったことから、早期に基本設計調査団を派遣することを提言したい。

第2章 要請の確認

1. 要請の経緯

PNG 国は太平洋に位置し、国土面積 46.2万 km2、人口 590 万人を有する。金、銅、石油等の資源にも恵まれ 1975 年の独立以来、域内における中心的国家の一つである。ブーゲンビル島はニューギニア島の東方に位置し、面積 1.0万 km2、人口約 18 万人を有する火山島で、コプラやココアの栽培、銅鉱業等が主な産業である。同島では 1988 年末に分離独立運動が起こり、ブーゲンビル独立派と PNG 国政府軍との間で武力衝突が繰り返されたが、2001 年には「ブーゲンビル和平合意」が署名され、武器回収・処分が進められるとともに、2005 年には自治選挙が実施され、ブーゲンビル自治州政府 (ABG)が発足した。ようやく政情・治安は落ち着いたものの、分離独立運動の間に破壊された主要インフラの損傷は大きく、ブーゲンビル地域の生産活動・経済活動の復興にはインフラの復旧が不可欠である。

本計画の対象橋梁が位置するブーゲンビル海岸幹線道路(Bougainville Coastal Trunk Road)は、ブーゲンビル自治州政府(ABG)が置かれているブカの対岸ココパウと主要都市アラワを結びさらに島南部に延びる主要幹線であり、同島の経済社会の復興・発展に不可欠である。しかし、同幹線上には、カルバートが破損しているまたは架橋されていない箇所が合計 19 箇所あり、そこでは浅瀬を渡河することが余儀なくされており、交通の障害となっていた。そのうち 6 橋はオーストラリア国際開発庁(AusAID)により整備される計画であった。2006 年 8 月、PNG 国は我が国に対し、ブーゲンビル島の国道ブカ~アラワ間 13 橋梁の改修について無償資金協力を要請した。

日本国政府は計画の実施可能性の調査について、独立行政法人国際協力機構(JICA) に調査の実施を委託した。JICA は予備調査の実施を決定し、JICA 無償資金協力部業務 第一グループ運輸交通・電力チーム グループ長 山内邦裕を団長とする予備調査団を PNG 国に派遣した。

AusAID の整備予定の6橋のうち4箇所についてはAusAIDの整備プログラムによる架橋・修復が施工完了しているが、残り2箇所については整備の目処が立っていない。このような背景の下、PNG 国は予備調査期間中にわが国に対して当初要請の13橋に加えて、2橋の追加要請を行った。

2. 要請の背景

(1)要請の確認

我が国への当初要請内容: ココパウ~アラワ間の 13 橋梁の建設

(トラス橋 8 箇所: 橋長延べ 450m(一橋あたり 40~60m))×幅員 5.2m(歩道付き)、パイプカルバート 5 箇所: 延長延べ 155m(一箇所あたり 20~40m)×幅員 4.0m(歩道なし))

プロジェクトサイト: PNG 国ブーゲンビル州(北ソロモン) ココパウ~アラワ間

予備調査中に要請された 2 橋を含む要請対象 15 橋は表 2.1 の通りであり、着色部は 追加要請の 2 橋である。予備調査確認結果の要請内容は下記の通りである。

予備調査確認結果の要請内容: ブカ〜アラワ間の15橋梁の建設(トラス橋9箇所: 橋長延べ416m(一橋あたり30〜70m)) x 幅員5.2m(歩道付き)、パイプカルバート6箇所: 延長延べ170m(一箇所あたり20〜45m) x 幅員5.2m(歩道付き)

No.	橋梁名	要請時橋梁名	構造形式	橋長 (m)	位置 (km)	備考
3	Bakanovi	Vakanovi	橋梁		21.0km	
4	Bove	Vove	橋梁	30	24.1km	
7	Pukarobi 1	Mad Water 4	カルバート	25	34.4km	
8	Pukarobi 2	Mad Water 3	カルバート	20	34.6km	
9	Creepers	Mad Water 2	カルバート	20	35.9km	
10	Ratavi	Mad Water 1	橋梁	60	36.4km	
11	Iraka	Ivaka	橋梁	60	43.6km	
12	Korova	Felorovia	カルバート	30	43.9km	
14	Malas	Teproi	橋梁	30	51.3km	
19	Ururva	Asitabi	ı	I	67.4km	追加要請
24	Kaskrus	Kaskas	ı	ı	95.6km	追加要請
27	Rotaovei	Rotaovei	橋梁	36	105.7km	
30	Warakapis	Tinputz	橋梁	40		
31	Irung	Irung	橋梁	60	120.7km	
35	Rawa 1	Rawa 1	カルバート	45	135.7km	

表 2.1 要請橋梁

(2) PNG 国とブーゲンビル自治州政府(ABG)の全体計画

1) 中期開発戦略 (2005-2010)

PNG 国は国家戦略として「中期開発戦略(2005-2010)」を定め、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な予算配分を目指すこととしている。その中の一つとして運輸インフラの補修、維持管理に財源を優先配分することとしている。

2) 国家運輸開発計画 (2001-2010)

PNG国の運輸セクターは、上位計画として国家運輸開発計画(2001-2010)が策定され、同計画は費用対効果を考慮してPNG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を目的としている。この目的達成のための戦略として既存インフラの改善・改良を掲げており、その重点課題として、①運輸社会基盤の維持管理の強

化、②既設インフラの改善・改修および必要な新規インフラの建設、③安全基準および水準の遵守を掲げている。

3) 国家運輸開発計画(2006-2010)

2006 年には国家運輸開発計画(2001-2010)の計画の見直しを行った国家運輸開発計画(2006-2010)が発表され、この見直し計画において、陸上輸送、海上輸送、航空輸送の3分野の整備計画が示されている。同見直し計画は2001~2005年の5年間は、予算不足の関係から開発計画を十分に進められなかったことから、今後5年間は少ない予算を有効に活用するために、インフラ新設より既設インフラの補修、維持管理に財源を優先配分することとしている。

この計画の中で最優先の15箇所の国道が明示された。ブーゲンビル海岸幹線道路は その一つに選ばれている。下図の赤色線がココパウ~アラワ間を示す。

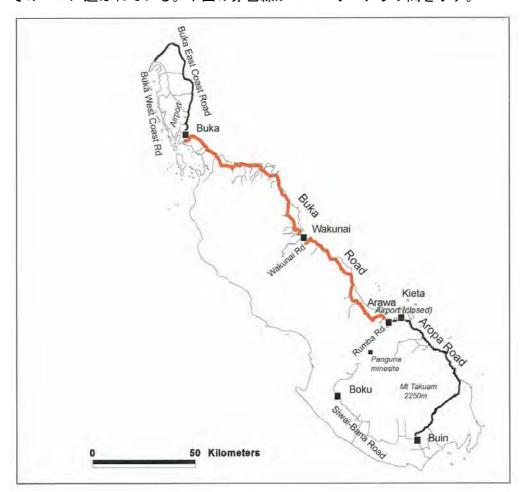


図2.1 ブーゲンビル海岸幹線道路 (出典:国家運輸開発計画(2006-2010))

4) ブーゲンビル自治州政府(ABG) 開発戦略計画 (2006-2010)

ブーゲンビル自治州における上位計画として PNG 国の計画に関連づけた「ブーゲンビル自治州政府開発戦略計画 (2006-2010)」が ABG により策定され、住民生活の再建と社会経済の復興に向け、基礎的サービスの提供と基礎インフラの補修を進めている。特にインフラ整備は最重要課題とされ、最優先課題を①ブーゲンビル海岸幹線道路整

備、②ブーゲンビル自治州内の橋梁整備、③農道整備としている。

(3) ブーゲンビル海岸幹線道路の重要性と対象橋梁の位置付け

本計画は、ブーゲンビル自治州政府(ABG)の首都と空港が位置するブカ島の、対岸ココパウ(Kokopau)と、かつての州都アラワ(Arawa)間(延長約190km)に位置する15の渡河地点への橋梁整備(新設)について要請を受けたものである。

要請対象橋梁が位置するブーゲンビル海岸幹線道路は、現時点では整備途上であるが、PNG 国の国家運輸開発計画(NTDP)において国道 4 分類のうち最重要の NR (National Route) 15 路線の一つとして位置づけられるとともに、ブーゲンビル自治州政府の開発戦略計画において重点分野に挙げられているインフラ整備に組み込まれている。ブーゲンビル自治州において、自治州内主要 2 都市を結ぶココパウ~アラワ間の整備は、物資輸送のライフラインとして、またカカオやコプラ等の生産物の輸送ルートとして、さらに観光客誘致の観点から、ブーゲンビル地域の経済発展に欠かせないものと認識されている。さらに ABG 大統領からは、具体的な時期は未定であるものの、アラワへの自治州政府首都移転を検討していることからも、安全で確実な交通路整備の早期実現が要望された。結論としてブーゲンビル自治州の最重要幹線であるブーゲンビル海岸幹線道路のココパウ~アラワ間の通年交通を確保する橋梁建設は、同地域の経済復興に不可欠な最も優先度の高いプロジェクトであり、可能な限り早い段階での着工が望まれる。

3. サイトの状況と問題点

(1) ブーゲンビル海岸幹線道路の現状

サイト調査によりブーゲンビル海岸幹線道路の現況を確認したところ、次のとおりの 状況である。

ココパウ~アラワ間 190km のうちほとんどは砂利道区 間であり、浅瀬を渡河する箇所が15箇所あり、既存橋の ほとんどに重量制限(5 t または 7t)があるため、交通は 四輪駆動車と5tトラック及び歩行者に限られている。橋 梁未整備の地点では増水時に渡河ができなくなる。 7月に増水が多く、年間を通じて約30日程度の通行止が 発生している。

同幹線道路における本格的な橋梁整備は、1970年頃に オーストラリア等の支援によりニュージーランドの施工 業者がアスファルト舗装(延べ 12.9km)及び中規模橋梁 整備(7橋:橋長60~80m程度)を実施したことに始まり、 1972~88 年頃にかけて PNG 国により小橋梁が数橋整備さ れた。これらの橋梁はそれぞれ 7t、5t 程度の活荷重耐荷 力であるため、通行車両には 5t の重量制限がある。1988 AusAID 資金で資材を購入し、 年にブーゲンビルで内戦が勃発し道路整備・維持管理は 中断されたが、2001年の和平合意に至る頃から AusAID の協力により橋梁・カルバート補修も含めた道路維持管 理プロジェクトが開始され、現在15箇所の浅瀬渡河が残 るものの、四輪駆動車による交通が確保されている。

ブーゲンビル海岸幹線道路ココパウ~アラワ間の渡河 地点は 36 箇所あり、既存橋梁・カルバート及び河床渡河 位置等は下記の表 2.2 の通りである。既存橋梁のうち 2005 年に改修された NO. 33 Ramazon 橋梁は活荷重耐荷力 20t である。表 2.2 の着色部の 15 橋が要請橋梁であり、 黄色部の 13 橋が当初要請、水色部の 2 橋が追加要請であ る。

また、36 箇所の渡河地点の現状写真を写真 2.1 に示す。 表 2.2 と同様に橋梁名に黄色を着色した橋は当初要請の 13 橋であり、橋梁名に水色を着色した橋は追加要請の 2 橋である。要請橋梁 15 橋は既設橋や既設カルバートが破 損して、河床渡河を余儀なくされている筒所に位置する。



道路状況 (砂利道)



2005年に改修された橋梁 (NO.33 Ramazon)



AusAID の支援で 2004 年に 建設されたカルバート



追加要請箇所 (NO.19 Ururva)

なお、パングアナ銅山採鉱再開の場合の積出港はアラワ付近のキエタ港であり、本幹線道路は銅山からの輸送経路ではない。また、同幹線道路は、アラワ以南からパングアナ銅山まで海岸沿いに延びているが、現在のところアラワ以南はブーゲンビル革命軍 (BRA) の影響下にあるため通行が制限されている。

表 2.2 ブーゲンビル海岸幹線道路橋梁リスト

橋梁名	要請時橋梁名	難形造式	· 一种 (m)	橋梁台帳橋梁名	帝 帝 明	位置 (km)	メ (m)	既存橋梁の仕様
Penei	Penel			Penei	4/1	0.5km	47.2m	Reinforced concrete causeway with 17*800mm dia R.C.P.
2 Arakawau	Arakawau			wan	4/2	14.6km	33.7m	11 Bay DSR Bailey
Bakanovi	Vakanovi	٧	0/		4/3	21.0km	107.8m	Reinforced concrete causeway with 24*900mm dia C.M.P.
Bove	Vove	٧	30		4/4	24.1km	53.7m	Reinforced concrete causeway with 18*900mm dia C.M.P.
Tarara	Tarara				_	ı	1	-
'No River"	Mad Water 5			_	I	ı	1	_
Pukarobi 1	Mad Water 4	В	52	Pukarobi No.1	4/5	34.4km	-	Approx 100m- Dry Floodway
Pukarobi 2	Mad Water 3	В	20			34.6km	_	Approx 20m- Ford Crossing
Creepers	Mad Water 2	В	20	Creepers	1/4	35.9km	-	Approx 60m- Ford Crossing
10 Ratavi	Mad Water 1	Α	09		8/8	36.4km	38.8m	Reinforced concrete causeway with 10*900mm dia C.M.P.
Iraka	Ivaka	٧	09		4/10	43.6km	34.2m	11 Bay DSR Bailey
Korova	Felorovia	В	30	Korova	4/11	43.9km	29.2m	Reinforced concrete causeway with 6*1200mm dia C.M.P.
Tekanu	Stone Water				4/12	44.7km	36m	Through Truss Steel, Concrete Deck
Malas	Teproi	٧	30		4/13	51.3km	43.9m	Reinforced concrete causeway with 12*900mm dia C.M.P.
5 Koikoi	Koikoi			Koikoi	4/14	54.7km	27.9m	9 Bay DSR Bailey
6 Kokoavi	Kiviri			Kokoavi	4/15	59.0km	19m	6 Bay DSR Bailey
Uruavi 2	Wakunai 2			Uruavi	4/16A	64.5km	11m	Reinforced concrete causeway with 4*800mm dia C.M.P.
Uruavi 1	Wakunai 1			Uruavi	4/16B	64.5km	27m	Reinforced concrete causeway with 10*800mm dia C.M.P.
Ururva	Asitabi	٧	30	Ururva	4/17	67.4km	18.6m	6 Bay SS Bailey
20 Red River	Red River			Red River	4/18	71.0km	37.2m	12 Bay DSR Bailey
Aita	Ita				4/19	77.7km	96m	Parabolic Steel Through Truss, Precast Concrete deck Units
Sivavi	Siravi			Sivavi	4/20	81.3km	-	Approx 30m- Ford Crossing
Uruai	Pitpit					90.5km	_	Approx 500m- Ford Crossing
Kaskrus	Kaskas	В	30	Kaskrus	4/26	95.6km	_	Approx 25m- Ford Crossing
25 Yokomori 1	Yokomori 1			_		95.9km	-	Approx 10m- Ford Crossing
26 Yokomori 2	Yokomori 2			_	4/28	102.6km	-	Approx 20m- Ford Crossing
Rotaovei	Rotaovei	۷	36	Tree Creek	4/29	105.7km	22.2m	Reinforced concrete box five culvert 0.6m*1.3m
Teroki 2	No Name							
Teroki 1	Teroki							
30 Warakapis	Tinputz	٧	40					
Irung	Irung	А	09	Irung	4/38	120.7km	1	Approx 25m- Ford Crossing
Deos	Deos					125.5km	27.75m	9 Bay DSR Bailey
33 Ramazon	Ramazon					128.6km	33.7m	11 Bay DSR Bailey
34 Rawa 2	Rawa 2					135.6km	23.85m	Reinforced concrete causeway with 7*600mm dia R.C.P.
35 Rawa 1	Rawa 1	В	45			135.7km	43.4m	Reinforced concrete causeway with 14*900mm dia R.C.P.
26 06:20	Superetz					140.9km	67.8m	Reinforced concrete causeway with 17*1050mm dia R.C.P.





(2) 実施機関 DOW の組織体制、人員構成、予算

PNG 国政府において、ドナーによる援助窓口は国家計画・モニタリング省(DNPM)であり、PNG 国では既往の無償資金協力事業の施主は DNPM である。本件が実施される場合においても施主(契約者)には DNPM が予定されていることも踏まえ、DNPM が本件実施の場合の責任を担う主管官庁であることをミニッツで確認した。

本計画の実施機関は、本計画が国道を対象とすることとブーゲンビル自治州でのプロジェクトであることから、中央政府の公共事業省(DOW)とブーゲンビル自治政府(ABG)が共同であたることをミニッツで確認した。両組織の役割分担としては、自治州という行政上の特性から、DOWはABGの要請に従って実施・維持管理の支援を行うこととする。また、本計画について実施機関等、関係者間の調整を行うためのステアリングコミッティーの設置が提案された。

DOW の総職員数は約2,000 人で、ポートモレスビーの本省をはじめ全国に18 の支所があり、本省の技術者は42 人、支所に配置されている技術者の総数は82 人である。その組織図は図2.2に示すとおりである。

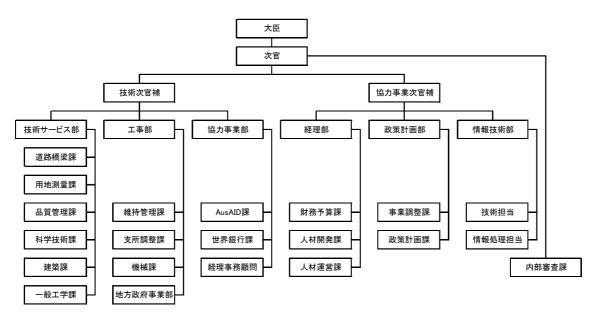


図 2.2 DOW 組織図 (出典:公共事業省基本計画 2000)

表 2-2 にDOW の2007 年から2010 年の予算を、表 2-3 に陸上交通の投資内容を示すが、陸上交通(道路・橋梁)に対する投資額が90%以上を占めていること、陸上交通投資のほぼ全額が既設インフラの維持管理に投資される計画となっていることがわかる。限られた予算で新橋を整備するより既設インフラを維持管理し、有効活用する計画になっている。また、現在DOWは維持管理作業を含め直営での作業を行っておらず、すべて請負方式で請負業者や周辺住民へ外注委託している。

項目	2007年	2008年	2009年	2010年
陸上交通	365	366	386	398
海上交通	23	19	5	2
航空交通	32	35	29	20
合計	420	420	420	420

表 2-2 公共事業省の2007 年から2010 年の予算配分 (単位:百万キナ)

(出典: National Transport Development Plan 2006-2010)

表 2-3 陸上交通の2007 年から2010 年の予算配分 (単位:百万キナ)

項目	2007年	2008年	2009年	2010年	合計	比率(%)
維持管理	364	365	385	397	1511	99. 8
調査	1	1	1	1	4	0. 2
合計	365	366	386	398	1515	100. 0

(出典:National Transport Development Plan 2006-2010)

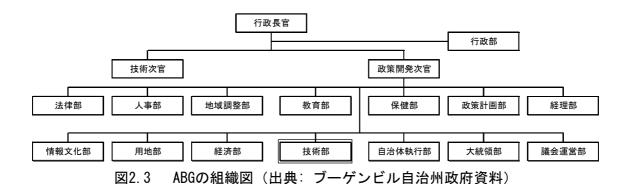
(3) 実施機関ABGの組織体制、人員構成、予算

行政執行における PNG 中央政府と ABG の役割分担について国家計画・モニタリング省 (DNPM) に確認したところ、基本的に中央政府と他州との役割分担と同じであるが、①ABG には大統領と議会が存在すること、②中央政府から配分される予算について ABG の独自予算を立てられることが ABG と他州との主な違いである。インフラ整備においては、通常、PNG 国では国道の整備・維持管理、環境関連諸手続き実施、用地確保等は中央政府の DOW の役割とされ、各州に配置された DOW 支所が業務を行っている。

しかし、サイト調査の結果、ブーゲンビル自治州においては、DOW 支所は置かれているものの、ブーゲンビル海岸幹線道路の維持管理は ABG の技術部 (DTS) が AusAID の支援 (約 17 百万キナ/年=約 7 億円)を受けて実施している。一方、DOW 支所は DOW 本省から配分される予算実績が限られており (2007 年は 42 万キナ=約 1,700 万円)、本来の役割が機能していない。環境社会配慮手続きや用地取得に関する手続きについてもDOW 支所に担当者は配置されていない。なお、DOW の管轄は国道のみであるため、ブーゲンビル自治州での他プロジェクト (EU 支援によるフィーダー道路整備計画等)には全く関与していない。現在のブーゲンビル海岸幹線道路の運営・維持管理体制から判断すると、実質的には ABG が本体の事業実施及び事業後の維持管理を担うと考えられる。

ブーゲンビル自治州政府(ABG)は、総職員数約 100 人で、14 の部局があり、技術部の技術者は18 人である。土木関係者は2名であり実施体制として十分とはいえないが AusAID の支援下で必要な維持管理が実施されている。なお、2008 年以降には、AusAID

による道路セクター支援プログラム (TSSP: Transport Sector Support Program) の下、 ブーゲンビル自治州において ABG 技術部 (DTS) 及び DOW ブーゲンビル支所の組織統合 が検討されており、機能が強化される予定である。将来は同組織が実施機関となること も想定されるため、基本設計調査及びその後に検討状況を適宜確認する必要がある。 ABGの組織図は図2.3に、技術部の組織図は図2.4に示す。



#長 契約課長 秘書課長 土木技術者 建築担当 清掃係り 道路橋梁担当 建築管理担当 水道衛生担当 電気担当 電気担当 地方事務所担当 地方事務所担当 地方事務所担当 地方事務所担当 地方事務所担当

図2.4 技術部の組織図(出典: ブーゲンビル自治州政府資料)

ABGは2001年に停戦合意が行われた後も2005年まで内戦が続いたため、自治州内の税収が伸び悩んでいたがこの数年は着実に伸びて全体予算も増加している。表2.4に予算を示す。

予算内訳	2005 年	2006 年	2007年
PNG 国からの通常予算配分	39, 964	43, 989	50, 709
PNG 国からの復興予算配分	6, 000	24, 000	14, 000
PNG 国へのドナー資金からの配分	21, 690	25, 276	33, 479
PNG 国からの予算配分 小計	67, 654	93, 265	98, 189
ABG 自治政府税収	1, 200	14, 732	29, 700
ABG 自治政府へのドナー資金	1, 000	1, 000	24, 300
予算合計	68, 854	107, 997	152, 189

表 2.4 ABG 予算 (単位 1,000 キナ)

(出典:Autonomous Region of Bougainville 2007 Budget)

2007 年運輸・交通部門の予算は 1,320 千キナである。現在のところブーゲンビル海岸幹線道路の維持管理費については AusAID による支援「Bougainville Coastal Trunk Road Maintenance Project」と EU による支援「Bougainville Agriculture Feeder Road」の一部予算を使用している。ABG は維持管理作業を含め直営での作業を行っておらず、すべて請負方式で請負業者や周辺住民へ外注委託している。建設資材や機材は AusAID の管理の元で自治州内にある3つの建設会社等が維持運営している。

(4)維持管理状況等

ブーゲンビル海岸幹線道路の運営・維持管理は AusAID の支援を受けて ABG DTS が実施しており、四輪駆動車及び 5t トラックの通行を確保するための道路維持管理が限られた予算・人員を最大限活用して実施されている。

本計画の対象区間のほとんどが砂利道路であるが、5t 制限されているため重車両の通行がないこと、交通量が限られていることと、砂利の粒度分布がさんご礁や石灰岩の砂からなりシルト分の少ない良質な材料であるため路面の平坦性が保たれている。また、補修・拡幅(2 車線)が実施中であり、補修済み区間の走行状況は良好である。既存橋梁・カルバート補修として洗掘対策(蛇籠の設置)、橋面補修(木板交換)等が実施されるとともに、河道変更に応じて小規模カルバートが整備されている。日常維持管理は周辺住民を動員して、路側帯の草刈り、カルバートの目詰まり除去等が実施されており住民との協同により実施されている。1kmの草刈りにつき AusAID 資金から 200 キナ(=約8,000 円)が支払われている。なお、ココパウ~アラワ間には 1970 年頃に整備された舗装区間が約 13km 程度存在するが、アスファルト舗装の補修は、アラワのアスファルトプラントが内戦で破壊されてからは補修ができず、ポットホールに砂利を投入している状況である。

ABG は職員を 2 人配置し DOW は 1 人配置しているが、プロジェクトの設計・計画・監理等の主体は外国人技術者、特に AusAID の技術者に頼っているため、橋梁設計等の実務経験は乏しい。ABG は橋梁台帳を保管しているが内戦が勃発した 1980 年代のものであり、その後 AusAID 等により実施された橋梁新設、補修記録は保存されていない。

(5) ドナーの援助動向

ブーゲンビル海岸幹線道路への支援としては、AusAID による道路維持管理プロジェクト (Bougainville Coastal Trunk Road Maintenance Project) が実施されている。 AusAID は 1999 年にブーゲンビル海岸幹線道路復旧プロジェクトを開始して以来、3 次にわたる支援を行ってきており、第 3 次は 2007 年 12 月までの予定(年間予算は約 17百万キナ=約 7 億円)。以後は、PNG 国を対象とする道路セクター支援プログラム(TSSP: Transport Sector Support Program)に切り替えられるが、同プログラムにおいてもブーゲンビル自治州への協力は重点分野として引き続き同規模・同内容の支援が実施される予定である。

AusAID の協力内容は、基本的に道路部分の改修・維持管理(砂利道の拡幅、メンテナンス)を支援するものであるが、既存橋梁の補修、小規模カルバートの整備が併せて実施されている。なお、ブーゲンビル海岸幹線道路のココパウ~アラワ間では当初 19 箇所の架橋計画のうち 13 橋が日本側に要請され、残り 6 橋は AusAID により整備される計画であった。サイト調査で AusAID による整備状況・計画を確認した結果、合計 4 箇所が整備済みであり、4 箇所中 3 箇所は数メートルのパイプカルバート、1 箇所は AusAID 資金により ABG が橋桁資材を購入し橋面が傷んでいた既存橋を改修した橋長 35m の橋梁であり、同時に設計荷重が 20t に改善されたものである。しかしながら、残る 2 箇所は AusAID による今後の着手予定は無い。これは以下の理由による。

- ①AusAID は限られた予算を道路部分の改善・維持管理及び既存橋梁の維持管理に集中 させる方針であり今後の橋梁整備は計画していない。
- ②ABG DTS 及び AusAID による道路維持管理は地元コントラクターによる実施であるため、カルバートの整備直後に洪水で流出した箇所が存在する等、予算だけでなく架橋技術が乏しいため、今後の橋梁整備が困難である。

今回追加要請の箇所は、30~40m 程度の橋梁及びカルバートの新設となり、道路維持 管理の範囲を超えていると考えられる。

その他ドナーによるブーゲンビル自治州への協力計画は、EU がフィーダー道路整備プロジェクトを実施中である。

我が国の PNG 国への援助活動を表 2.5 に、他ドナーのブーゲンビルへの援助活動を表 2.6 に示す。

表 2.5 我が国による PNG 国への援助プロジェクト

援助機関	プロジェクト名	概要	備考
日本国政府	ハイランド国道ウミ	橋梁架け替え:橋長 149m	無償資金協力
	橋架け替え計画	(1998~99 年)	9. 49 億円
	ハイランド国レロン	2 橋梁の架け替え:橋長	無償資金協力
	橋・ビティジャ橋架	137.05m 及び 49.2m (2001~	9.71 億円
	け替え計画	03 年)	
	ハイランド橋梁改修	5橋梁の架け替え:延べ橋長	無償資金協力
	計画	約 92m(2005~07 年)	3.71 億円
	マーカム橋緊急補修	橋梁補修(2007 年~予定)	無償資金協力
	計画		

(出典: JICA 資料)

表 2.6 他ドナーによるブーゲンビルへの援助プロジェクト

援助機関	プロジェクト名	概要	備考
AusAID	Bougainville	ブーゲンビル海岸幹線道路	無償資金協力
	Coastal Trunk Road	の拡幅、維持管理(2002~6	0. 26 億豪ドル
	Maintenance	年)	
	Project		
	同上	同上(2006~10年)	0.56 億豪ドル
EU	Bougainville	ブーゲンビル農道建設(2006	0. 12 億豪ドル
	Agriculture Feeder	年)	
	Road		
UK (英国)	Rural Transport	辺鄙な地方部で簡易橋梁・道	2004年度分(26.9Mキ
	Development	路建設(PNG 国全体対	ナ)、GoPNG(3.2M キ
	Program (Yumi Yet	象)(2004年)	ナ)の一部
	Bridge Program)		

(出典:ブーゲンビル自治州政府 2007 年予算計画書)

4. 要請内容の妥当性の検討

(1) ブーゲンビル海岸幹線道路の開発手順と本案件の妥当性

ブーゲンビル海岸幹線道路は延長 183km のうちアラワ付近の 21.3km、アイタ付近の 15.8km がアスファルト舗装されているが、それ以外の 145.9km はすべて砂利舗装である。道路幅員は約 7.0m で二車線分の幅員が確保されているが河床渡河が必要な箇所と $5\sim7t$ の荷重制限がある橋梁があるため、実際の車両は 4WD 車と 5t トラックに限定されている。

今後の開発の手順としては、限られた予算の中では次の手順が望ましい。

- ① 河床渡河部分を解消し乗用車の通行を可能にする
- ② 荷重制限のある橋を 20t 荷重対応に改修し、道路舗装を行い大型バスや大型トラックの通行を可能にする
- ③ 交通量の増加にあわせ、一車線分の橋梁を架設し計二車線の橋梁とする。

以上より、一車線の 20t 対応橋梁整備は第一~第二段階の整備計画内容として妥当である。

(2) 施設案件の規模/仕様の概要

サイト調査により、ブーゲンビル海岸幹線道路全線の道路状況、既存橋梁の整備状況 を確認するとともに、架橋地点の調査を行った。

① 対象橋梁の追加

当初要請では含まれていない 2 橋梁 (NO. 19 Ururva、NO. 24 Kaskrus) について、AusAID の協力対象に含まれず、PNG 国予算での整備も計画されたものの予算が確保できなかったため、今後の整備計画が立てられないことから、予備調査期間中に日本国側に追加要請がなされた。ミニッツで 2 橋の追加要請を確認し、協力内容の必要性・妥当性について日本側が予備調査結果を踏まえて判断することとした。

② 設計方針

各架橋箇所について河川線形、増水時の状況を検討した結果、架橋位置はかつて旧橋が架けられていた箇所または、現在の河床渡河位置に設置することが望ましいと考えられ、大幅な道路線形の変更の必要は無い。

また、PNG 国の国道規格は 2 車線(片側 1 車線ずつ)を設定しているが、PNG 国内の他の国道の橋梁整備状況及び現在のブーゲンビル海岸幹線道路の交通量を踏まえ 1 車線(車道幅員 4m)とし、耐荷力は 20t を確保する。歩道の設置の必要性については、沿線住民の主要交通手段が歩行であること、いずれの橋梁も近隣に学校や教会等が位置し一定の通行者数が見込まれること、橋梁幅員を 1 車線のみと想定することを勘案し、

橋梁には歩道を設置することとした。

橋梁形式・橋長の選定については、通年交通が確保できる必要最小限の仕様を検討した。

カルバートの整備箇所については、過去に ABG DTS が AusAID の協力でカルバートを整備したものの洪水で破損した事例があることを踏まえて、基礎にココナッツパイル等の対応策をあわせて提案した。

(3) 車線数と活荷重に係る検討

ブーゲンビル海岸幹線道路について既存の交通量調査データはないため、現地調査において、時間当たり通過交通量を NO.3 橋梁において計測した。結果は3時間交通量でトラック3台、4WD 車5台、自転車7台、歩行者86人であった。歩行者は腰まで水につかりながらの渡河である。以下に交通量調査結果を示す。

実施日 2007年9月9日(日)

場所 NO.3 Vakanovi 橋 右岸

実施時間 午前8時から午前11時までの3時間

天候 晴れ (水位 通常)

① ブカからアラワへ向かう車両等

種別	8:00-8:30	8:30-9:00	9:00-9:30	9:30-10:00	10:00-10:30	10:30-11:00	合計
5t トラック	0	1	0	1	0	0	2
4WD 車	1	1	0	2	0	0	4
自転車	1	1	0	1	1	0	4
歩行者	10	9	2	7	10	2	40

② アラワからブカへ向かう車両等

種別	8:00-8:30	8:30-9:00	9:00-9:30	9:30-10:00	10:00-10:30	10:30-11:00	合計
5t トラック	0	0	0	0	1	0	1
4WD 車	0	0	0	0	1	0	1
自転車	0	0	1	2	0	0	3
歩行者	4	4	5	11	10	12	46

③ 両方向合計

種別	8:00-8:30	8:30-9:00	9:00-9:30	9:30-10:00	10:00-10:30	10:30-11:00	合計
5t トラック	0	1	0	1	1	0	3
4WD 車	1	1	0	2	1	0	5
自転車	1	1	1	3	1	0	7
歩行者	14	13	7	18	20	14	86





写真 家族や子供が渡河する状況

現在は、他の既存橋の荷重制限のために大型車の通行はできない。そのため、将来交通量を周辺地域の農産物の生産量、車両登録台数、人口等の伸びにより推定することとする。表 2.7 にブーゲンビルの車両登録台数、表 2.8 に農産物の生産高、表 2.9 に人口を示す。

表 2.7 ブーゲンビルの車両登録台数

	2005 年	2006 年	増加率
車登録台数	220 台	242 台	1. 10

(出典:ブーゲンビル自治州政府資料)

表 2.8 ブーゲンビルの農産物生産高

農作物	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	
ココア	_	_	15, 673ton	10, 543ton	
コプラ	3, 862ton	14, 231ton	10, 161ton	12, 427ton	

(出典:DOW 資料)

表 2.9 ブーゲンビルの人口、人口増加率(単位 上段:年 下段:千人)

515	実績値							予測値			
1	175	180	186	192	198	205	211	218	225	232	242
2	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010

(出典:PNG NSO 2000 Census figures)

車の登録に関しては無登録車も増えているようであるが登録車の増加率は約 1 割である。人口増加率は約 3%であり、農作物の生産は概ね一定している。

これらの指標から、現在の交通量 2 台/時からの増加は当面、1 時間当たり十数台程度までであると考えられ、一車線道路の可能交通量 50 台/時程度(日本道路協会 道路

の交通容量 参照)で十分に対応可能な範囲と考えられる。開発計画及び今後の交通量の増加を考慮しても当面は二車線とする必要性・緊急性は低く、一車線とすることが妥当である。活荷重に対しては今後のトラック・バス輸送等の大型車両への対応を考慮して 20t とすることが妥当である。ブーゲンビル海岸幹線道路上の既存橋梁の一部は、20t の耐荷重で補修がなされているものも存在する。(例:2005 年に AusAID 資金で補修された NO.33 Ramazon 橋梁)

(4) 歩道の設置の必要性

交通量調査地点では自転車と歩行者を合わせると 33 人/時の交通量が確認された。交通量調査地点の NO.3 橋梁は、両岸の村落人口は他橋梁と同等(第三章 表 3.7 参照)であり、他の架橋位置でも 30 人/時以上の歩行者交通量が想定される。

歩道の設置基準は平地においては 40 人程度/12 時間で設置する必要がある(道路構造 令参照)。また、いずれの橋梁も各橋梁の周辺に位置する教会や学校等へのアクセスの必要性から歩行者交通は多いため、歩行者の安全を考慮して歩道部を設置することは妥当と判断される。歩道幅員は歩行者の占用幅 0.75m、自転車の占用幅 1.0m を考慮し、防護柵の設置幅 0.2m を加えた歩道幅員 1.2m を確保することが妥当である。

(5) 橋台・橋脚位置に係る河川調査

橋台の位置を検討する際には、現況の河道の安定性を把握する必要がある。河道の安定性は流域の地形や流出土砂、河道や周辺地形の形成過程から長期的な変化特性を把握し、短期的な変化特性は地形図や周辺住民からの聞き込み、災害の状況などから把握した。局所的には蛇行や既設構造物周辺の局所洗掘等の状況及び植生の繁茂状況などから把握した。

河道の安定性の現地調査は以下の手順で進めた。

- 1)10万分の1地形図により、河川の流域面積を算出した。
- 2) 河道の形状を確認し、川幅を測定のうえ、河道形態を把握した。
- 3) 植生の繁茂状況を確認した。
- 4) 周辺住民から河道の変化、過去 20 年程度の最大洪水及び毎年の洪水の氾濫河道幅と水位を聞き取り調査した。
- 5) 河床材料を目視により判別し、セグメントの区分を行い、河床勾配を推定した。 下記の図 2.5 にセグメント区分図を示す。対象橋梁のセグメントはほとんどが 1 から 2-1 であり、架橋地点は海岸部に近いため急流河川の性状を示している。

Classification	Segment M	Segment 1	Segme	nt 2	Segment 3	
	fVI	•	2-1	2-2	Segment 3	
Geography	Mountain	Alluvial	Narrow Plane	Natural		
			4	Levee	Delta -	
Diameter of Typical Riverbed Materials	Various materials	More than 2 cm.	3-1 cm.	1- 0.3 mm	Less than 0.3 mm.	
Riverbank Material	Many types of soil and rocks appear on the banks as well as on riverbed.	Riverbank material is composed of thin layer of sand and silt which is same as the riverbed.	Lower layer of the riverbank material is the same with the riverbed.	Mixture of fine sand, clay and silt. Same material with riverbed	Silt and Clay	
Gradient	Various. Generally steep gradient.	1:60 — 1:400	1:400 – 1:5,0	000	1:5,000 – Level	
Meandering	Various	Few bend/meander	Heavy mean	dering	Large and small meandering	
Bank Scouring	Heavy	Heavy	Medium. Mainstream course changes where bigger riverbed materials exist.		Weak. Location/course of stream is almost fixed.	
Water Depth of Annually Maximum Flood	Various	0.5 - 3m	2.0 – 8.0 m		3.0 – 8.0 m	

図 2.5 セグメント区分図

(出典: Technical Standards and Guidelines: Flood Control, DPWH & JICA)

(6)橋梁形式の決定

調査結果をもとに、形式を橋梁とするかカルバートとするかを検討した。流量は流域の地形と地質、流域面積、降雨量によって決まる。本計画の対象橋梁は流域面積の違いが最も影響が大きい要素である。

流域面積が20km2以下の河川は、流量が小さく洪水時最大水深も2m程度以下であることから、当面はカルバートで十分と判断した。ただし、大洪水時には数時間の通行止めになるため、将来的には橋梁への架け替えが望ましい。例外としてNo.35 RAWA1は流域面積が20km2より大きいがカルバートを想定する。RAWA1は洪水時には既存のRAWA2のカ

ルバートと併せて一つの河川内に位置するため、RAWA1を橋梁とした場合、約100mの取付道路が堰の役割となり、RAWA2の局所流速を増加させ既存カルバートが損傷する恐れがあるためである。当面はカルバートとし、将来はRAWA1とRAWA2を併せた橋長150mの橋梁を計画するべきである。

(7) 橋長・カルバート長の決定

洪水氾濫時の水面幅と植生の繁茂状況から橋長・カルバート長を決定した。河川の上流域で生産された土砂は、河道を運ばれ、下流及び河口に堆積する。流域での土砂生産は、主に流域の地質、地被状態、降雨特性の影響を受ける。生産土砂量は森林などで地表面が覆われている場合には少なく、裸地の場合に多い。つまり裸地は不安定な河床である。図2.6に堤防の被覆形状と抵抗流速を示す。堤防のない河道では洪水時の氾濫原は広くなり、洪水時の水面幅も広くなる。橋梁を設置すると取付道路が堰となり、流れが橋梁部に集中するため、橋台周辺や支間中央に速い局所流速を発生させる。そのため短い橋を計画すると橋台背面が洗掘され橋梁災害が発生する原因になる。裸地の部分は河道の中であり、流速2m/s以下である草地は洪水時の氾濫原と考えられ大きな流速が発生しにくい箇所である。森林部はさらに流速が小さくなる。よって当面の橋梁計画は裸地部分つまり川原を渡河する橋梁やカルバートを立案した。一般的に河道の規模は流量、特に河岸の浸食や堆積を起こす洪水の流量、すなわち低水路満杯流量または1.5~2.5年に一回生じる流量で河道形状が形成される。川原幅と一年確率の洪水氾濫河川幅はほぼ一致する。これらを考慮して橋梁やカルバートの長さを決定した。

Type of Revetment	Allowable Maximum Velocity (m/s)	Slope (H:V)	Height (m)	Remarks
Sodding with grass or some other vegetation (natural bank)	< 2	Milder than 2:1	-	This revetment type is preferably built above the ordinary water level. For revetment lower than the ordinary water level, use other type
2. Wooden pile fence	< 4	Milder than 0.6:1	5	Preferably for rivers with considerably few boulders in riverbed and bank
Dry boulder riprap	< 5	Milder than 1.5:1	3	Small vegetation can grow in consideration to environment

図 2.6 堤防の被覆形状と抵抗流速

(出典: Technical Standards and Guidelines: Flood Control, DPWH & JICA)

(8) 橋脚の設置の是非

河床の深さ方向の安定性を考慮して橋脚設置の是非を決定した。構造物の周辺では、 流速が増大し、局所洗掘が生じる。橋脚、橋台、水制周辺の洗掘量は、構造物の規模、 流れの状況、河床状況により変化する。河床が安定していない部分に橋脚を設置すると 橋脚周りの洗掘対策に費用がかかる上、洪水時の転倒の恐れがあり、ライフサイクルコ ストを考えると高価になる。掃流力は水深と流速の二乗に比例するため澪筋への橋脚設 置は避ける必要がある。水平方向に河道が蛇行する可能性が低い交互砂洲のような単一 の流路の河川では河川内への橋脚設置をやめて、1スパンを提案した。網状河道のよう な複数の流路のある河川では澪筋が大きく移動する可能性が高いが川幅が広い分掃流 力は小さくなり橋脚を設置できる。この場合は2スパンを提案した。下記に図2.7 河道 形態の模式図を示す。

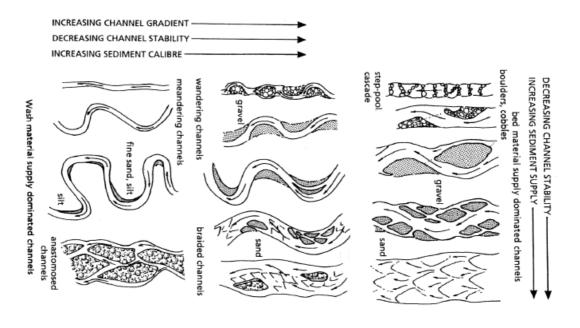


図2.7 河道形態の模式図 (出典:Petts. G. E. and Calow. P., 1996)

各橋梁の橋長の決定と橋脚の設置による支間割りの検討結果は添付資料を参照。 結果として下記の表のような橋梁とすることが妥当である。

表 2.10 提案する橋梁形式と橋長

			当初:	要請内容	容		予備調:	査確認網	結果	
NO	橋梁名	位置 (km)	構造形式	橋長 (m)	幅員 (m)	(m2)	構造形式	橋長 (m)	幅員 (m)	橋梁 面積 (m2)
3	Bakanovi	21.0km	橋梁	60	5.2	312	橋梁	70	5.2	364
4	Bove	24.1km	橋梁	60	5.2	312	橋梁	30	5.2	156
7	Pukarobi 1	34.4km	カルバート	20	4	80	カルバート	25	5.2	130
8	Pukarobi 2	34.6km	カルバート	30	4		カルバート	20	5.2	104
9	Creepers	35.9km	カルバート	25	4		カルバート	20	5.2	104
10	Ratavi	36.4km	橋梁	60	5.2		橋梁	60	5.2	312
11	Iraka	43.6km	橋梁	60	5.2		橋梁	60	5.2	312
12	Korova	43.9km	カルバート	40	4		カルバート	30	5.2	156
14	Malas	51.3km	橋梁	40	5.2		橋梁	30	5.2	156
19	Ururva	67.4km	追加要請	_	-		橋梁	30	5.2	156
24	Kaskrus	95.6km	追加要請	-	-		カルバート	30	5.2	156
27	Rotaovei	105.7km	橋梁	50	5.2		橋梁	36	5.2	187.2
30	Warakapis		橋梁	60	5.2	312	橋梁	40	5.2	208
31	Irung	120.7km	橋梁	60	5.2	312	橋梁	60	5.2	312
35	Rawa 1	135.7km	カルバート	40	5.2		カルバート	45	5.2	234
			合計	605		3008	合計	586		3047

(9) 上部工に係る調査

本格的な橋梁整備は、1970 年頃にオーストラリア等の支援によりニュージーランドの施工業者が中規模橋梁整備(7 橋:橋長 60~80m 程度)を実施したことに始まり、1972~88 年頃にかけて PNG 国により小橋梁が数橋整備された。ニュージーランド製ポニートラス橋梁は 7t、ベイリー橋は 5t 程度の活荷重耐荷力であるため、ブーゲンビル海岸幹線道路の通行車両には 5t の重量制限がある。しかしながら、2005 年には NO.33 Ramazon 橋が AusAID 資金により ABG が橋桁資材を購入して補修され、同時に設計荷重が 20t に改善されている。

本計画では、橋梁は今後の大型車両の通行利用を考えて20tの活荷重耐荷力を想定し、日本の A 活荷重程度を必要とする。上部工構造形式は、現地にコンクリートプラントがないため品質の高いコンクリートを大量に使用する RC 橋、PC 橋は不向きである。上路式鋼橋(鈑桁橋、H 桁橋)は床版コンクリートの疲労破壊が寿命を決める一因であるため、品質の高いコンクリート床版を施工する必要がある。さらに桁の輸送には大型車が必要になるが荷重制限で通行できないため、施工面で困難を生じる。補修されたNO.33 Ramazon 橋のような T-20t 対応の簡易橋は運搬が中型トラックで可能であり実現可能な形式である。この形式は英国だけでなく、日本にも多くの会社が支間毎に鈑桁やポニートラスの橋を提供している。また、上部工形式は施工計画上の検討に加え、船による輸送コストも考慮して選定する必要がある。

表 2.11 上部工形式検討比較

Г	上部工形式	RC桁	PC桁	鋼桁	簡易橋梁
\vdash	活荷重耐荷力	20tf	20tf	20tf	20tf
1	【評価】	OK	OK	OK	OK
-		セメント、鉄筋はレイ等	セメント、鉄筋はレイ等	セメント、鉄筋はレイ等	セメント、鉄筋はレイ等
		から購入する。コンク	から購入する。PC鋼材	から購入する。鋼桁は	から購入する。仮設橋
1,	桁材料手配	リートミキサーもレイか	は日本または第三国か	日本または第三国から	梁鋼材は日本または第
_		ら購入する。	らの調達必要。	の調達必要。	三国からの調達必要。
	【評価】	OK	OK	OK	OK
-	K	現場施工によるが、大	現場施工によるが、大		
		量かつ高品質	量かつ高品質	日本または第三国のエ	日本または第三国のエ
	桁製作工	(240kg/cm2)のコンク	(300kg/cm2)のコンク	場施工による。	場施工による。
			リート施工が難しい。	MileエIC& O。	物地土にある。
		7 . 70	NO(仮設用コンクリー		
3		トプラント設備を設けた	トプラント設備を設けた		
ľ		場合は船運搬代無しの	場合は船運搬代無しの		
	【評価】		費用は約600万円であ	ок	ок
	【計11111】	るがセメントサイロや骨		OK	
		オホッパの輸送に20th	O		
			ラックが必要で運搬でき		
\vdash		桁運搬なし(鉄筋運搬必		部材長12mのため20th	部材長3mのため5tト
	桁運搬工	関連関係の数別建設を	材運搬必要)	ラック必要	ラック運搬可
4					フック連版リ
	【評価】	OK (鉄筋は5tトラックで		NO(5t制限のベーリー	ок
\vdash		運搬可)	トラックで運搬可)	橋を通過できない)	5.1
	桁架設工	現場にて全支保工施工		クレーンによる架設	クレーンによる架設
5	F==:/==3		NO (工事中の洪水によ		OK (小型クレーンによる
	【評価】	る流出の可能性が高	る流出の可能性が高	でレイからの船輸送費	架設が可能)
_		<u>い)</u>	<u>い)</u>	が高い)	
I		現場施工によるが、大	現場施工によるが、大	現場施工によるが、大	簡易橋梁用床版の利用
	床版工	量かつ高品質	量かつ高品質	量かつ高品質	により品質は問題な
6		(240kg/cm2)のコンク	(240kg/cm2)のコンク	(240kg/cm2)のコンク	い。ただし日本又は第
I	7== /m 3	リート施工が難しい。	リート施工が難しい。	リート施工が難しい。	三国からの購入必要。
L	【評価】	NO	NO	NO	OK
	【総合評価】	NO	NO	NO	OK

これらの点を考慮した上部工形式検討を表 2.12 に示す。結論として本計画では、工事用車両のアクセス状況、現地で調達可能な資機材等を考慮すると簡易橋梁が選択される。

(10)下部工に係る調査

ブーゲンビル海岸幹線道路上でNO.4とNO.19の既設橋梁は洪水により破壊されたが、これらは澪筋の変化により取り付け道路が流されたり、橋台基礎部分が局所洗掘を受け使用できなくなったものである。設計上、橋台や橋脚基礎は支持地盤に設置できれば直接基礎としてよいが後進国では洗掘や洪水対策の遅れにより、直接基礎での被害が大きい。支持層が岩着以外の場合は洗掘対策として杭基礎の採用を検討する必要がある。特に単列杭の採用は橋台背面の洗掘時に自立安定性がなくなるので避ける必要がある。

下部工の施工はコンクリート工事が主体となる。本計画では骨材と水、型枠は現地で調達できるがセメント、鉄筋、鉄筋加工機械、セパレーター、コンクリートミキサー、クレーン等は PNG 国内のレイやラバウルから船で運ぶ必要がある。工費も含めて十分な施工計画・転用計画が必要になる。また、AusAID の道路工事では機材の盗難防止のために 24 時間体制の警備を行っていることから、防犯対策も施工計画に盛り込む必要がある。

(11)橋梁基礎工に係る調査

下部工の項で示したように洗掘対策の杭基礎の採用が必要である。打撃工法による杭施工では組み立て櫓式のくい打ち装置をレイやラバウルから船で運ぶ必要がある。付近に井戸水のあるところがあり事前の井戸水調査が必要である。

杭の種類に関し、日本の基準では木杭や H 型鋼は採用されていないが、AASHTO には H 型鋼や木杭が基準に明記されている。既設橋脚において H 型鋼杭が流出せず有効であったことを考慮して、橋梁用基礎工においては H 型鋼、鋼管杭、PHC 杭、RC 杭を比較して採用する必要があり、カルバート工においては木杭(ココナッツパイル)の採用が工費と構造物の耐久性(水中部では木材が腐食しにくい)から望ましい。表 2.12 に杭種の比較検討を示す。この表の工事費は経費が含まれていないことと、木杭以外は船による運搬費が含まれていないことに留意する必要がある。また、基本設計調査時点の地質調査等の情報収集結果を踏まえて杭種を決定する必要がある。

杭の種類	H型鋼 200×200	H型鋼 300×300	PHC杭 A種 φ300	RC杭 φ250	木杭 φ180
杭の長さ	5m	5m	5m	5m	5m
杭の重さ(kg)	249.5	465	820	410	162
杭本数	150	150	150	150	150
杭材料単価(円)	19,960	37,200	23,400	13,100	4,890
杭材料費(円)	2,994,000	5,580,000	3,510,000	1,965,000	733,500
杭打設単価(円)	12,800	12,800	12,800	12,800	12,800
杭打設費(円)	1,920,000	1,920,000	1,920,000	1,920,000	1,920,000
杭工事費 (合計)(円)	4,914,000	7,500,000	5,430,000	3,885,000	2,653,500

表 2.12 杭種の比較検討

注) 杭本数はカルバートエ L=30m, B=5.2mの場合である。

(12)カルバートエに係る調査

カルバート工は、平水時はパイプで流下させ、小洪水時はカルバートの上を越流させ、 越流水深 0.3m 程度までは通行可能な構造である。それ以上の越流水深時は水が引くま で待機する必要がある。現地では何度かカルバート工が設置された箇所もあるが、最近 では 2006 年に設置されたものが洪水で流されている。流された主な原因は次のように 推定される。

- ①構造物下流の落差部分に発生した局所洗掘が拡大し上流まで洗掘が進展する。
- ②カルバート構造物が単純梁構造になり、車両重量により長さ 5m 以下に分割化する。
- ③次の洪水で流体力により流される。

この破壊を防ぐために、たとえばココナッツを用いた木杭を施工し洗掘しても分割されない構造とする等の洗掘対策が重要である。

別の破壊原因としては流木や巨石の衝突により流体力が増加してカルバート全体を一騎に流すことである。カルバートは河床に置かれているため抵抗力は河床との摩擦のみである。流体力により流されない重量をもった構造物とするには、災害防災基準による河床ブロックの安定計算を行うとよいが、経験的に8ton以上の塊とすると安定する。そのためには鉄筋による補強を行い一体構造物とする必要がある。RC コンクリートホロースラプ橋の腹鉄筋の配置を参照してカルバートが一体となるような配筋をする必要がある。

この構造でも流される可能性としては次のケースがある。直径約 1m のパイプに流木等が閉塞し、流体力を受ける水位が約 1m から二倍や三倍になると流されることは考えられる。日本でも内径 2m のボックスカルバートが閉塞する事例は多く、パイプは閉塞されやすい。流木や巨石を通過させるには経験的に最低でも内径 4m 以上必要でありカルバートのパイプを大きくすることができない。江戸時代の石橋の橋脚部では石はね用の工夫として石はね石を上流側に設置している。これは左右にはねつけるものであるが、これを応用して巨石や流木の多いところでは川底から上へ跳ね上げる構造を採用すると良い。

(13)取り付け道路に係る調査

既設の河床渡河部分を橋梁にすると縦断を約5mから6m上げる必要がある。設計速度に対応した縦断曲線や最小縦断曲線長を考慮すると、取り付け道路の長さは片側100mから150mとなる。取り付け道路は砂利道路であり、今までのAusAIDの工事で経験があり、建設機械や技術・施工業者に問題はない。現在ブーゲンビルに登録されている建設機械は約80台であり、そのほとんどが道路建設機械である。

(14) 仮設道路・河川締め切りに係る調査

仮設道路は現状の通過車両である 4WD 車やトラックを考慮すると架橋地点の上下流

で河床渡河する構造でよい。作業ヤードや資材置き場は各橋梁架橋位置で検討する必要があるが基本的に教会や各部族の慣習的所有地である。このような慣習的な土地所有形態での借地については注意が必要である。

河川の締め切りについては、川幅の広い箇所では仮盛土による堤防構造でよいが、本計画の対象箇所は川幅の狭い箇所が多く、日本では 1t パックの土嚢を設置することが多い。当地には 1t パックの土嚢がないため、ココア等の袋を利用した土嚢締め切りを行う必要がある。

(15) 概略工事費

ブーゲンビル島の立地条件から一般的な橋梁建設単価より輸送コストは割高になるものの、上記検討のとおり、簡易橋梁では基礎にH鋼杭を用い、カルバートでは木杭を用いた構造を想定すると、要請書に記載される工事単価(橋梁:3,500US\$/m2、カルバート:2,100US\$/m2) は概ね妥当と判断される。

今後、地質調査の上で適切な基礎杭形式を再確認する必要があるが、同単価をもとに、 予備調査の検討結果に基づく橋梁形式、橋長、幅員を想定して積算すると下表のとおり 工事費は約9.4百万US\$(設計監理費は含まず)と見込まれる。

なお、地質調査結果に基づきカルバートの杭形式を木杭から鋼杭に変更する必要があると判断される場合は、カルバートの工事単価は最大4割増の2,900US\$/m2程度になると考えられ、この場合の工事費は約10.1百万US\$(設計監理費は含まず)となる。

NO	橋梁名	形式	橋長	幅員	橋梁面積	工事単価	工事費
NO	信采 在	ルンエ	(m)	(m)	(m2)	(US\$/m2)	(US\$)
3	Bakanovi	トラス橋	70	5.2	364	3,500	1,274,000
4	Bove	トラス橋	30	5.2	156	3,500	546,000
7	Pukarobi 1	カルバート	25	5.2	130	2,100	273,000
8	Pukarobi 2	カルバート	20	5.2	104	2,100	218,400
9	Creepers	カルバート	20	5.2	104	2,100	218,400
10	Ratavi	トラス橋	60	5.2	312	3,500	1,092,000
11	Iraka	トラス橋	60	5.2	312	3,500	1,092,000
12	Korova	カルバート	30	5.2	156	2,100	327,600
14	Malas	トラス橋	30	5.2	156	3,500	546,000
19	Ururva	トラス橋	30	5.2	156	3,500	546,000
24	Kaskrus	カルバート	30	5.2	156	2,100	327,600
27	Rotaovei	トラス橋	36	5.2	187.2	3,500	655,200
30	Warakapis	トラス橋	40	5.2	208	3,500	728,000
31	Irung	トラス橋	60	5.2	312	3,500	1,092,000
35	Rawa 1	カルバート	45	5.2	234	2,100	491,400
	Total						9,427,600

表 2.13 概略工事費

- ※1 基礎杭は橋梁は日鋼杭、カルバートは木杭を想定。
- ※2 設計監理費を含めた事業費総額は12.5~13.5 億円程度と考えられる。

第3章 環境社会配慮調查

PNG国の環境影響評価および用地確保に関わる法制度と手続きについて調査を行った。また、ブーゲンビル自治州政府(Autonomous Bougainville Government: ABG)の C/P である技術部(Department of Technical Services: DTS)の技術者と共に、各橋梁の建設方法の代替案について協議し、初期環境調査(Initial Environmental Examination: IEE) を実施した。JICA 環境配慮ガイドラインに基づいて、環境カテゴリーを決定し、今後必要とされる環境管理項目を整理した。以下に、それらの結果を示す。

1. 環境社会配慮調査の必要性の有無

(1)環境影響評価に関わる組織・法令・手続き

PNG 国において環境影響評価を管轄する機関は、環境保全省(Department of Environment and Conservation: DEC)である。その組織図は図 3.1 に示すとおりである。環境影響評価の必要性を判断するのは、DEC の環境局に属する環境審議会(Environment Council)である。

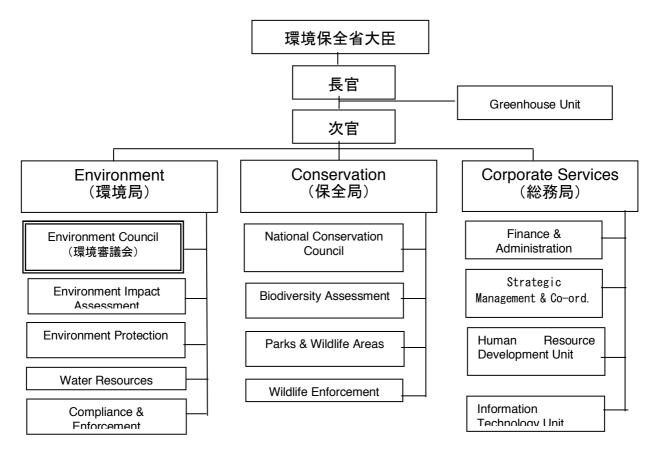


図 3.1 環境保全省(DEC)の組織図(出典:環境保全省資料より作成)

PNG 国の環境影響評価に関わる法令とガイドラインは以下のとおりである。

[法令]

- Environment Act 2000
- Environment (Prescribed Activities) Regulation 2002
- Environment (Permit and Transitional) Regulation 2002

[ガイドライン]

- Notification of preparatory work on level-2 and level-3 activities
 (Department of Environment and Conservation: DEC, 2004)
- Guideline for conduct of Environmental Impact Assessment & preparation of Environmental Impact Statement (DEC, 2004)
- Guideline for preparation of Environmental Inception Report (DEC, 2004)
- Guideline for submission of an application for an environment permit to discharge waste (DEC, 2004)
- Air discharges Technical guideline Additional Information (DEC, 2004)
- Noise Discharges Technical guideline Additional Information (DEC, 2004)
- Water and land discharges Technical guideline Additional Information (DEC, 2004)

PNG 国には、比較的新しい環境法 (Environment Act 2000) があり、水資源法 (Water Resources Act/1982) 、環境汚染物質法 (Environment Contaminants Act/1978) 、環境計画法 (Environmental Planning Act/1978) の旧環境法を統合することによって 2004年に施行された。環境影響評価については、この環境法の第5章第3条に規定されている。

計画事業は、Environment (Prescribed Activities) Regulation 2002により、Level 1, Level 2, Level 3のカテゴリーに分類される。環境に負の影響を及ぼすと考えられる事業は、その事業の規模や内容により、Level 3とLevel 2に分類される。その他の事業は、Level 1に分類される。Level 2およびLevel 3の事業では、環境許認可 (Environment permit) を申請・取得する必要があるが、Level 1の事業の場合は、許認可を取得する必要はない。さらにLevel 3の事業の場合は、環境許認可を取得する前に環境影響評価 (EIA) を実施することが義務づけられている。Level 2の事業の場合、環境許認可の申請から取得までの所要期間は約2ヶ月、Level 3の場合は5~6ヶ月である。

正式なカテゴリー分類を行うためには、先ず始めに事業実施機関が、事業実施の準備作業を開始することを伝える通知書(Notification of preparatory work)を DEC (環境局長宛て)に提出しなければならない(ガイドライン "Notification of preparatory work on level-2 and level-3 activities" より)。その内容を審査した上で、DEC が正式に事業のカテゴリー分類を行う。環境許認可取得に関わる手続きのフローチャートを図3.2に示す。

ENVIRONMENT REGULATORY FRAMEWORK

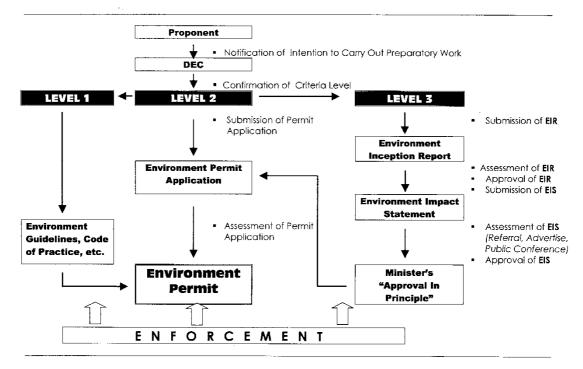


図3.2 環境保全省 (DEC) の定める環境許認可取得手続きのフローチャート (出典:環境保全省資料より作成)

Level 1 および Level 2 の事業の場合の通知書提出から環境許認可取得までの手続きを表 3.1.1 に、Level 3 の事業の場合の手続きを表 3.1.2 に示す。

表 3.1.1 Level 1 および Level 2 の事業の場合の通知書提出から環境許認可取得までの手続き

段階	手続き	手続きのタイミングまたは所要時間
1	通知書提出による事業の登録: 事業主は、計画事業についてフィージビリティースタディー等の準備作業(Preparatory work)を開始するのに際し、環境局長(Director of Environment)に対して事業実施の意思を通知書(Notification)により報告し計画事業を登録する。	準備作業を開始する少なくとも 1ヶ月 前 に登録申請を行う。
2	通知書の内容審査および EIA 要否の通知: DEC は、通知書の内容を審査し、申請事業が Level 1 から Level 3 のいずれに分類されるかについて事業主へ通知する。 Level 1 と審査された場合は、Environment permit を取得する必要がない。 Level 2 の場合は、以下の手続きへ続く。 Level 3 の場合は、EIA を必要とし、手続きは、表 3.1.2 に続く。	局長が運営手順(Operational procedures)の中で定める期間内に通知する。 内容審査に 約1~2週間 を要する。
3	環境許認可申請書類の作成: ガイドラインに従って環境許認可申請書類(Environmental permit application)を作成し環境局長へ提出する(収集資料参照)。	2~3週間
4	環境許認可の内容審査および受理:	20日~2ヶ月

(出典: Environmental Act 2000 より作成)

段階 タイミングまたは所要時間 (表3.1.1の段階2から続く) 局長は、インセプションレポート提出 インセプションレポートの提出と承認: EIAで扱われる項目やEIAの方法・手順を記したインセプションレポー の後、60日以内に、レポートの承認ま トを提出する。インセプションレポートは、環境保全局長の発行する たは、修正・再提出についての通知を 実施手順(operational procedures) のガイドラインに基づいて作 行う。60日以内にこれらの通知がない 場合はレポート承認が行われたもの 成される。 とみなし、次の段階へ進むことができ る。 4 EIS (Environmental Impact Statement) の提出: 記述なし インセプションレポートに基づいてEISを準備する。EISの準備・提出 については、上記実施手順にEISの書式、内容、タイミング、手順が 記されている。 EISの評価: EIS受領後30日以内に書面をもって通 局長は、申請者に対し、EIS承認の可否について通知する。30日以内 であれば、局長はEISを評価するための期間を延長することができる。 評価には、有識者やEnvironmental Consultative Group等から意見を 求める。州政府でProvincial Environmental Committeeが設置されて いる場合は、そちらからのコメントも参考にする。 所要期間は局長が定める。 EISを公告縦覧し、関係する住民に公聴会を行う。この期間、問題が 認められた場合は、申請者に対しEISの修正を求めることができる。 EISの受理: 段階5に記した30日以内または延長 上記の結果を受け局長がEISを受理する。 された審査期間内に承認がなされな い場合は、EISは不承認とみなされる。 環境審議会への諮問: 14日以内 局長は、評価報告書や一般からの意見およびその他の情報と合わせて EISの内容について環境審議会へ諮問する。 環境審議会からの提言: 90日以内 EISの内容が満足できるものである場合、提言を添えて大臣に対しEIS の受理を提案する。 環境審議会からの提言受理から28日 10 大臣による承認:

表 3.1.2 Level 3 の事業における環境許認可申請から EIA 手続き

手続きに入る。表3.1.1の段階3へ進む。 (出典:Environmental Act 2000より作成)

(2) 本計画における環境許認可取得手続きの状況

大臣によるEISの承認が行われる。これを受けて、環境許認可の申請

DOW と ABG は通知書を DEC に提出し、本案件は DEC により Level 2 にカテゴリー分類 された。したがって、今後の計画の具体化にあわせて DOW と ABG は、環境許認可取得の ための申請書類一式を作成し DEC へ提出する必要がある。これらの手続きに係る DOW の担当は Environment officer (Mr. Willie Asigau) である。

以内

(3) 用地確保の手続き

道路用地取得のための手続きは、DOWが土地計画省(Department of Lands and Physical Planning: DLPP) からの正式な承認を経た上で行う。用地確保に関わる法令およびDOW のマニュアルは以下のとおりである。

- Land Act (1996)
- Land Registration Act (1981)
- Land Acquisition Procedures Dow & T Projects (マニュアル: Survey and Lands Branch Technical Services Division, Department of Works and Transport Headquarters、制作年の記述なし)

用地取得の手続きおよび各段階の所要期間は、表3.2に示すとおりである。

表 3.2 道路用地取得の手続きと各段階の所要期間

段階	手続き	手続きの所要期間
1	土地所有状況確認依頼: DOWは、土地計画省(DLPP)に対し、道路工事による影響を受ける土地の所有状況の確認を依頼する正式な申請書を提出する(国有地または慣習的所有地の場合)。	2~3 週間
2	地籍調査 : 対象となる土地が慣習的所有地の場合、DLPP は DOW に対して、地籍調査の 実施を指示する。	2~3ヶ月
3	土地調査: DOWICよる地籍調査が終了し、計画図がDLPP本部へ送られる。同時に、地方のDLPP事務所に土地調査の実施要請が行われる。DOWの土地管理スタッフ(Land Management Officer)が、地方DLPP事務所の土地調査を支援する場合もある。	3~5ヶ月
4	費用負担: 国家プロジェクトの場合は、DOWがコスト負担をする。	_
5	譲渡証明書の発行・土地価格査定: 土地調査の報告書が、DLPP地方事務所からDLPP本部に提出される。報告書の内容が承認された場合、そのコピーが譲渡証明書発行のため州担当局 (Provincial Affairs) に、また土地評価額査定のため価格査定官事務所にそれぞれ送られる。	3~4週間
6	土地補償金調達の要請: DLPPは、譲渡が可能となったことと評価額を記した証明書を受領後、土地購入またはリース書類を準備し、DOWに対し土地補償金を調達するよう要請する。	3~4週間
7	土地購入またはリース書類および小切手の発送: 用地補償金を支払うため、DOWは、土地の購入またはリースのための書類を 小切手と共に州担当局(Provincial Affairs)と土地管理局(Lands Department)へ発送する。	2週間
8	用地取得の報告・登録 : 用地取得実施後、上記書類はDLPPへ返送され、書類の登記と慣習的土地取 引番号(Native Land Dealing number)の割り当てが行われる。	1週間

(4) 用地取得上の問題点と先方政府の用地取得状況

PNG 国には、慣習的土地の所有権が認められている。地域住民が伝統的に土地不可侵の保有権を有するこのような土地が PNG 国の総面積の約 95%を占めている。慣習的土地所有権の制度は、州により異なり、成文化された記録はない。土地法 (Land Act 1996)によれば、慣習的所有地は、国を相手に、あるいは慣習法に従って国民を相手にした場合を除いては、売却、賃借、譲渡することができないとされている。慣習的土地と道路の境界線は、Department of Lands の Surveyors General Office に測量図面が保有されている場合にのみ存在することになる。ブーゲンビル海岸幹線道路における道路用地 (Right of Way) の定義は、DOWにより 30mと定められた (添付資料の DOW からのファックスを参照)。しかしながら、上記 Surveyors General Office での調査の結果、測量図面上では、道路用地が 10m、20m、または 30m で記載されているものがあり、さらには道路測量が行われていない場所も数多くあることが判明した。また、DOW の定める30m の道路用地の確保ができているかについては、現時点では確認ができていない状況

である。したがって基本設計調査では、架橋位置および取付道路位置を検討のうえ、本 案件実施に必要な道路用地の境界線が測量により確定される必要がある。なお、予備調 査で架橋位置および取付道路位置を検討した結果、本橋梁改修計画では、取り付け道路 のための新たな用地確保の必要性はない可能性がある。また、必要性があったとしても その規模(面積)は小さい。その場合、以下の取り付け道路の整備において用地を取得 する可能性が考えられる。

- トラス橋の取り付け道路約150m(両側で計約300m)両脇のスロープ設置橋梁基部の道路の位置は盛土により高められ(水面から約5m)、歩道込みの幅員5.2mとその両側のスロープを含めて幅が最大約21mとなる。道路用地がDOWの示した30mで確保されていれば用地取得の必要はないが、そうでない場合、新しい用地の確保が必要となる。これに対し、ABG側は、スロープ部は盛土により地形が改変されるものの、工事が終了すればすぐ元の草地となるので、(住民の合意を得た上で)そのまま慣習的所有地として扱えば良いとの考えである。

- 橋梁に通じる取り付け道路の線形変更

取り付け道路は、基本的には、かつて橋梁が存在した場所に通じる取り付け道路の線形上(現在は草地)、または、現在渡河に使用されている道路線形上に設計されることになり、(ABG側の説明では)既に道路用地は確保されているとのことである。取り付け道路上でやむを得ずココナッツ等の有用木を切らなければならない場合は、ABGが、補償金を支払うことを考えており、予算措置もできている。

迂回路および工事施工ヤードの設置にあたっては、一時的に土地を借用することになる。迂回路の用地は慣習的所有地の一部を使用することになると予想される。しかし、その位置は橋梁建設位置のすぐ隣接地になり、面積は小さい。工事施工ヤードについても、約10 x 20 mの面積の慣習的所有地を一時的(半年から1年間)に使用することになる。ABGによれば、これらに関して地元住民からの承諾は得られるとのことである。現地踏査時のヒアリングやステークホルダー会議(2回実施)の結果からも、住民の反応は協力的であり、反対意見は全く聞かれなかったが、施設計画、施工計画の検討においては、地域住民から十分な理解を得られるよう、有用木伐採のような負の影響を最小限に抑える配慮が必要である。

2. 初期環境調査の結果

JICA環境社会配慮ガイドライン(2004年4月)に基づき、DTSのC/Pと共同で、初期環境調査(IEE)を実施した。調査方法は、主に現地踏査における目視確認、サイト周辺の住民からのヒアリング、DECやその他関係者からの情報入手とした。

(1)プロジェクト概要

本案件のプロジェクト概要を表 3.3 に、調査対象橋梁の概要および位置を表 3.4 と図 3.3 に示す。

表3.3 案件の概要

		T				
項	目	内 容				
協力プロジェ	:クト名	パプアニューギニア国ブーゲンビル橋梁改修計画				
		Project for Construction of Bridges on Bougainville Coastal Trunk Road in the				
Independent State of Papua New Guinea						
事業実施機関		公共事業省(DOW)				
		ブーゲンビル自治州政府 (ABG)				
背景		ブーゲンビル島のココパウと主要都市アラワを結ぶブーゲンビル海岸幹線道路は、PNG の				
		国家運輸開発計画において国道として位置づけられるとともに、ブーゲンビル自治州政府				
の開発戦略計画の重点分野(インフラ整備)に組み込まれている。1990年						
	争により多大な被害を受けた同地域の社会経済の早期復興・発展を図るため、社会基盤整					
備の一環として同幹線道路上の 15 の渡河箇所でのカルバートおよびトラス						
PNG 政府から日本政府に対して無償資金協力が要請された。						
目的 橋梁が無く交通の障害となっているブーゲンビル海岸幹線道路上の 15 の渡河間						
		を建設整備することにより、ブーゲンビル自治州の運輸交通事情を改善する。				
位置		ブーゲンビル海岸幹線道路上の 15 渡河箇所(図 3.3 参照)				
裨益人口						
間接受益者: PNG 国全国民約 590 万人						
計画諸元						
計画の	種類	(新設)改良				
計画道語	路の性格	高速 (一般) 都市部 / 她方部 (
計画年	欠・交通量	年 、 台/時(台/日)				
延長/幅	員/車線数	トラス橋9ヶ所(表3.4参照)				
		延長:橋長30m3橋、36m1橋、40m1橋、60m3橋、70m1橋				
		幅員 : 5. 2m、歩道付き				
		車線:1車線				
		パイプカルバート 6 ヶ所 (表 3.4 参照)				
		延長:橋長 20m 2 橋、25m 1 橋、30m 2 橋、45m 1 橋				
		幅員:5.2m、歩道付き				
		車線:1車線				
道路構造		盛土/高架/地下/その他()				
付属施	设	インターチェンジ: 0ヶ所、 料金所: 0ヶ所				
その他		特になし				
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	·					

Irung

Rawa1

155° 00'30.006"E.

154° 54' 46.992"E,

Truss

Culvert

60

40

	Name of	0 1: 15 ::	Existence of structure on river	Pr	oposed brid	dge
No.	Bridge	Geographical Position	bed	Type	Length (m)	Width (m)
3	Bakanovi	155° 23'47.070"E, 6° 05'38.142"S	none	Truss	60	
4	Bove	155° 24'15.720"E, 6° 04'05.616"S	none	Truss	60	
7	Pukarobi 1	155° 22'03.150"E, 6° 00'12.348"S	none	Culvert	20	
8	Pukarobi 2	155° 21'36.852"E, 5° 59'44.832"S	three H-section steel piles	Culvert	30	
9	Creepers	155° 21'31.488"E, 5° 59'28.536"S	none	Culvert	25	
10	Ratavi	155° 21'27.918"E, 5° 59'16.644"S	A pier in the midst of the river	Truss	60	5.3
11	Iraka	155° 19'42.678"E, 5° 57'05.958"S	none	Truss	60	5.2 (w/wal
12	Korova	155° 19'09.918"E, 5° 57'02.916"S	Demolished culvert	Culvert	40	(w/wai kway)
14	Malas	155° 16'50.004"E, 5° 54'35.784"S	Demolished truss bridge	Truss	30	Kway)
19	Ururua	155° 11'09.150"E, 5° 51'33.180"S	none	Truss	30	
24	Kaskrus	155° 05'46.968"E, 5° 39'36.360"S	Demolished culvert	Culvert	30	
27	Rotaovei	155° 04'51.240"E, 5° 37'00.252"S	Demolished culvert	Truss	36	
30	Warakapis	155° 01'15.960"E 5° 33'57.660"S	Demolished culvert	Truss	60	1

none

Demolished culvert

5° 33'38.124"S

表 3.4 調査対象橋梁の概要

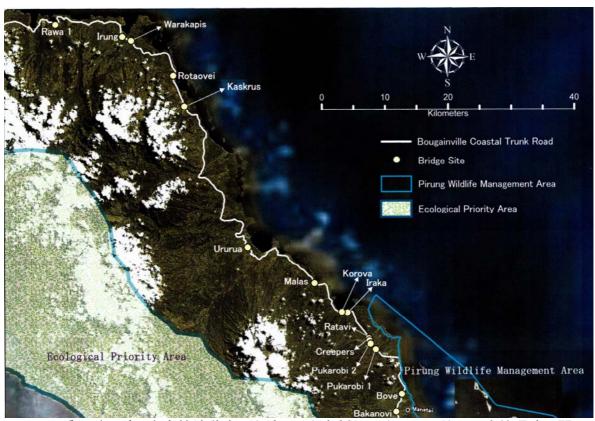


図3.3 ブーゲンビル海岸幹線道路(白線)と対象橋梁(白丸)の位置(自然環境に関わる情報として Pirung Wildlife Management Area と Ecological Priority Area の位置も掲載)

(出典: Pirung Wildlife Management Area および Ecological Priority Area の境界は環境保全省資料より作成)

(2) プロジェクト立地環境

本案件のプロジェクト立地環境の概要を表3.5に示す。

表 3.5 プロジェクト立地環境の概要

	協力プロジェクト名	パプアニューギニア国ブーゲンビル橋梁改善計画 Project for Construction of Bridges on Bougainville Coastal Trunk Road in the Independent State of Papua New Guinea
	現 況	内容
社会環境	影響を受ける、または関係する住民・集団: (生計/ 人口/ ジェンダー要素/ 住民/ 非正規居住者/ NGOs/ 貧困層/ 先住民・少 数民族、社会的弱者/ 住民の計画に対する 意識等)	橋梁から少なくとも 50m 以内に住宅はない。周辺住民は、橋が建設され、人や物資の往来が便利になることを切実に望んでいる。
	土地利用および現地資源の利用: (都市部/農地/商工業地区/史跡/景勝地/漁場/臨海工業地区/歴史遺産等)	小規模な畑やプランテーションがある。特別な産業地帯はない。 い。景勝地や歴史遺産はない。
	公共施設/社会制度: (地域意志決定機関/教育/交通網/飲料水/井戸、貯水池、上水道/電気/下水/廃棄物、バス・フェリーターミナル等) 経済: (農業/漁業/工業/商業/観光業等)	サイト付近に、上下水道・電柱などは全くない。住民が飲み水を汲み取る泉がある(橋梁19)、診療所・学校などの公共施設は遠くにあるため、川を渡らなければならず、歩行者にとっても車両にとっても危険が伴なう(表3.7参照)。 橋梁周辺は、ココナッツ・ココア・バナナのプランテーションが広がる地域がある(4,12,14,19,24,27,30,35)。周辺住民は、川で自家消費用の魚介類(魚とエビ)を捕獲する。マーケット(小屋)が比較的近縁(距離約80m)にある(橋梁12)。
	公衆衛生・衛生設備: (病気/ HIV/AIDS 等の伝染病、病院、衛生 習慣等)	マラリアの感染が若干認められる。
自然環境	地形・地質: (急斜面/軟弱地盤/湿地/断層等) 動植物と生息域: (保護区/国立公園/希少種生息域/マングローブ/サンゴ礁/水生生物等)	平野部 橋梁 (3, 4, 7, 8, 9, 10) の河川水が流入する沿岸海域は、Pirung Wildlife Management Area として指定されている(図3.3)。沿岸部には裾礁が部分的に発達する。マングローブ林は発達していない。河口域にイリエワニが生息する場所がある(住民より)。陸域においては、ブーゲンビル島の西部に生態学的に重要な地域(Ecological Priority Area) があるが、今回の案件予定地とは反対側の流域に属し、距離的にも遠く離れている(図3.3参照)。
	海岸・海域: (侵食/ 堆積/ 海流/ 潮汐/ 水深等) 湖沼・河川・海岸ないし気象: (水質・流量、降雨量等)	橋梁建設計画予定地から河口までの距離は約200m~3.5km。 橋梁7,10の河川水質は濁度が高いが、その他の河川の透明度は高い。
公害	既往公害: (大気、水、汚水、騒音、振動等) 住民が最大の関心を抱く苦情:	該当なし 該当なし
	実施公害対策措置: (規制・補償など制度的措置等)	該当なし
その他		なし

(3)特徴的な状況

対象橋梁 11, 14, 19, 27, 30, 35 のサイトには壊れた橋梁の残骸がある。また、橋梁 8 のサイトには H-型鉄杭が残る。各橋梁建設想定地周辺には、その他の人工構造物は存在しない。川の周囲は草地が広がり、上下水道や電柱もない。したがって、住民移転発生の可能性はなく、また橋の残骸以外に建設に障害となる構造物はない。川は浅く、周囲 10m内に水深 1m を超える水域はなかった。史跡、公園、信仰の場も近縁にない。

上水道が発達していないため、住民は川で洗濯、食器洗い、水浴、調理用水の調達を行う。中には、飲料水を汲む場所として利用されている橋梁建設想定地もある(橋梁14、24)。また、住民はほとんどの川で自家消費用の魚やエビを捕獲している。川の底生生物や河床勾配の状況から、海水の流れ込み(感潮)の度合いは、全くないか、もしくはかなり低いものと推測する。

川の堆積地(中州)および沿岸部は、氾濫原を構成する草原で覆われており、流出土壌が河口へ向かい流下する途上で捕捉される率はかなり高いと予想する。沿岸部は、マングローブがわずかに分布し、その少し沖にサンゴ礁(発達の程度が低い裾礁)が広がる。橋梁3から10に至る6箇所の対象橋梁の河川水が注ぎ込む沿岸海域は、1981年にFauna (Protection & Control) Act 1966によりWildlife Management Area (43, 200ha)として指定されている(図3.3参照)。この保護区内は、生物多様性が高く漁業資源も豊富とされている。

(4)代替案の検討

現地踏査時に、橋梁計画担当団員および C/P と共に、橋の建設方法について考えられる代替案を協議した。 次いで、"用地確保"、"自然環境への影響"、"建設コスト"、"歩行者や車(ユーザー)にとっての利便性"、"安全性"を考慮して最も妥当な代替案を選択した。表 3.6 にそれぞれの橋梁における代替案の検討結果を示す。

表 3.6 代替案の検討結果(C/Pと実施)

Bridge name & ID	Alternative ID	Alternative	Difference between alternatives in terms of "Necessity of Land Acquisition", "Impact on Natural Environment", "Construction Cost", "Convenience for Pedestrians and Cars" and/or "Safety"
Bakanovi (3)	3-1 ☑	A truss bridge with a sideway will be constructed on the alignment where the former culvert existed.	Road and bridge will become more straight-shaped.
	3-2 □	A truss bridge with a sideway on the existing fording route	Road alignment is curved.
Bove (4)	4-1 ☑	A truss bridge with a sideway will be constructed on the alignment of fording route.	Safer than the alternative in terms of the stability of bridge.
	4-2	A culvert with a sideway will be constructed on the alignment of fording route.	Riverbed is unstable and river water is fast-flowing. Amount of soil run-off is greater than that of the alternative 4-2.
Pukarobi 1 (7)	7-1 🗹	A truss bridge with a sideway will be constructed on the alignment of the fording route. A detour will be needed.	Safest. Soil-runoff is much smaller than the alternative 7-2
	7-2	A culvert with a sideway will be constructed on the alignment of the fording route. A detour will be needed.	Water flow is fast. Riverbed conditions in upstream areas are unstable. Erosion might occur. Culverts were constructed twice before and washed away.
Pukarobi 2 (8)	8-1 🗷	A culvert with a sideway will be constructed on the alignment of the fording route. A detour will be needed.	Minimal soil run-off is generated. Provides a safer condition without wet crossing.
Creeper (9)	9-1	A truss bridge with a sideway will be constructed on the alignment of fording route. A detour will be needed.	More expensive than the alternative 9-2
	9-2 🗷	A culvert with a sideway will be constructed on the alignment of fording route. A detour will be needed.	Catchment area of this river is so small that river bed conditions do not change drastically. Construction cost is lower
Ratavi (10)	10-1 ☑	A truss bridge with a sideway will be constructed on the alignment of the fording route.	Many high school students will be able to cross river without getting wet.
Iraka (11)	11-1 🗹	A truss bridge with a sideway will be constructed on the former alignment.	Safest because the road and bridge will become more straight-shaped.
Korova (12)	12-1 🗷	A culvert with a sidewalk will be constructed on the line of the former alignment.	Pedestrians and sedan-size cars can cross the river without getting wet. Minimal soil run-off is generated.
Malas (14)	14-1 🗷	A truss bridge will be constructed on the alignment where demolished culvert existed.	Road and bridge alignment will become more straight-shaped.
	14-2	A truss bridge will be constructed next (upstream) demolished culvert existed.	Road alignment is the same.
Ururua (19)	19-1 ☑	A truss bridge will be constructed on the former alignment where demolished bridge structures remains.	Pedestrians and sedan-size cars can cross the river without getting wet. Minimal soil run-off may occur where heavy rain occurs. Springs might be affected by piling activities.
Kaskrus (24)	24-1 🗷	A culvert with a sideway will be constructed on the alignment of the fording route. A detour will be necessary.	Minimal soil run-off is generated. Pedestrians and sedan-size cars will be able to cross the river without getting wet. Minimal soil run-off occurs.
Rotaovei (27)	27-1 🗷	A truss bridge will be constructed about 2m downstream from the existing demolished culvert.	The existing demolished culvert can protect the new bridge from strong water flow.
	27-2	A truss bridge will be constructed on the alignment of the existing demolished culvert.	A bit higher construction cost than the alternative 27-1.
Warakapis (30)	30-1	A steel truss bridge with a sideway will be constructed on the alignment of the demolished culvert.	Some portions might need to be acquired. Some big trees might need to be cut down, but this might cause the erosion of river bank.
	30-2 ☑	A steel truss bridge with a sideway will be constructed slightly south of the alignment of the demolished culvert.	Probably no land acquisition is needed. No trees need to be cut.
Irung (31)	31-1 🔽	A truss bridge with a sideway will be constructed on the alignment of the fording route. A detour will be needed.	Many pedestrian and sedan-size cars will be able to cross the river without getting wet.
Rawa 1 (35)	35-1	A multi-cell culvert with sideway will be constructed on the alignment of the demolished culvert.	Erosion (scouring) of downsetream side may occur again. Construction cost is slightly higher than that of the alternative 35-2 because the demolished culvert needs to be removed.
	35-2 ☑	A culvert with a sideway will be constructed on the alignment of the upstream fording route.	The existing demolished culvert could prevent erosion (scouring) of down-stream side of new culvert.
	35-3 □	A bridge will be constructed.	New bridge may alter the hydrodynamics of the river system. Consequently, Rawa 2 culvert might be damaged.
All bridges		No-action alternative	No land acquisition, no impact on natural environment, and no cost. Unsafe condition and inconveniency for pedestrians and cars continue.

Selected alternatives is expressed with a check mark "\overline{\

(5) 各橋梁の立地環境

現地踏査により作成した対象橋梁周辺図および写真(2007 年 8~9 月撮影)を図 3.4 ~3.18 に示す(各図の上部が川の上流側となるように作図)。各橋梁周辺図の左右に(すなわち Arawa 側および Buka 側)、診療所(health center, aid post)、教会、学校(小学校、高校、vocational school, ministry school, community school)、売店、役所(administration center)、仮設村(settlement:分離独立紛争後に山間部から道路沿いに移り住んだ土地を持たない人々の集落)ならびに村(village:カッコ内は村の数)の所在について記載した。さらに、表 3.7 に、それら学校や村等の数、橋からのおおよその距離、人口の概数を示し、橋梁に歩道をつける必要性の判断材料に供した。Arawa側および Buka 側の道路周辺状況は、トラス橋を建設した場合に想定される取り付け道路の長さを考慮して、川の両サイド約 150m について記録した。また、各図中で川とブーゲンビル海岸幹線道路により区分された4区画の隅に、土地所有者情報を下線を付して記載した(例:慣習的所有地、教会所有地)。

1) 橋梁 3 (Bakanovi)



図 3.4 橋梁 3 (Bakanovi) の周辺図および写真

2) 橋梁 4 (Bove)



図 3.5 橋梁 4 (Bove) の周辺図および写真

3) 橋梁 7 (Pukarobi 1)



図 3.6 橋梁 7 (Pukarobi 1) の周辺図および写真

4) 橋梁 8 (Pukarobi 2)



図 3.7 橋梁 8 (Pukarobi 2) の周辺図および写真

5) 橋梁 9 (Creepers)

側は川原が広がる。周囲は草地で覆われる。



図3.8 橋梁9 (Creepers) の周辺図および写真

6) 橋梁 10 (Ratavi)



図 3.9 橋梁 10 (Ratavi) の周辺図および写真

7) 橋梁 11 (Iraka)

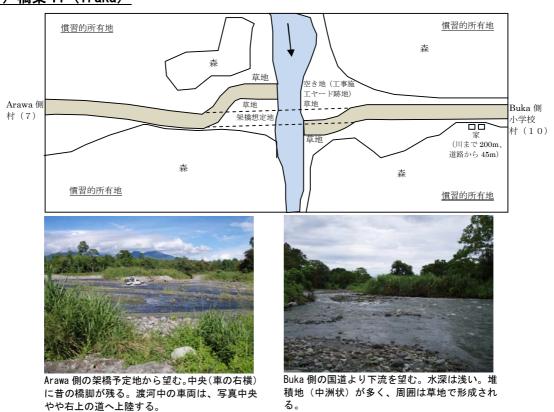


図 3.10 橋梁 11 (Iraka) の周辺図および写真

8) 橋梁 12 (Korova)



Arawa 側の国道より川の方向を望む。左右にココナッツのプランテーションが続く。人工構造物はない。道路とプランテーションの間は草地。

Buka 側国道脇にあるマーケットと大木(左)。大木は枝を刈る必要性が考えられる。

図 3.11 橋梁 12 (Korova) の周辺図および写真

9) 橋梁 14 (Malas)

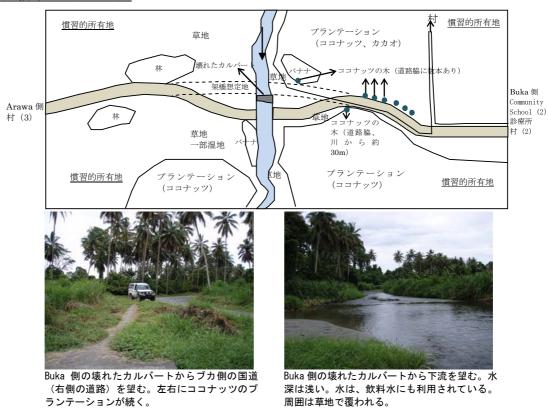
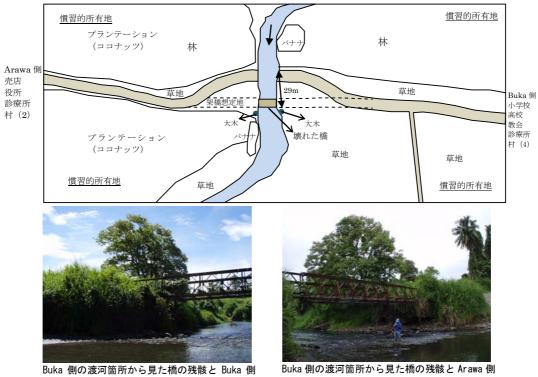


図 3.12 橋梁 14 (Malas) の周辺図および写真

10) 橋梁 19 (Ururua)



の大木や草地。川は浅い。付近に泉が2つある。

の木や草地。

図 3.13 橋梁 19 (Ururua) の周辺図および写真

11) 橋梁 24 (Kaskrus)



図 3.14 橋梁 24 (Kaskrus) の周辺図および写真

12) 橋梁 27 (Rotaovei)

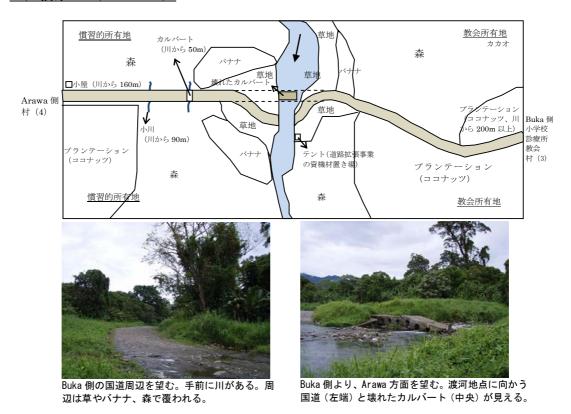


図 3.15 橋梁 27 (Rotaovei) の周辺図および写真

13) 橋梁 30 (Warakapis)



図 3.16 橋梁 30 (Warakapis) の周辺図および写真

るが、川土手保護のため木を残しておきたい。

<u>14) 橋梁 31 (Irung)</u>

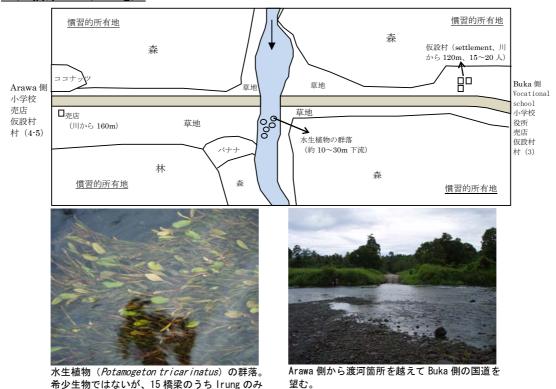


図 3.17 橋梁 31 (Irung) の周辺図および写真

15) 橋梁 35 (Rawa 1)

で確認された。



図 3.18 橋梁 35 (Rawa 1) の周辺図および写真

表3.7 各橋梁から Arawa 側および Buka 側にある診療所(health center, aid post)、教会、学校(小学校、高校、vocational school, ministry school, community school)、売店、役所(administration center)、仮設村 (settlement:分離独立紛争後に山間部から道路沿いに移り住んだ土地を持たない人々の集落)、村(village)の数、橋からのおおよその距離および人口の概数

Bridge	Name of		Arawa Side				Buka Side	pige	
No.	Bridge	type	No	distance (m)	population	type	No	þ	population
8	Bakanovi	Health center Church Primary school Village	0 1 1 1	3km 3km 3km 1.5-3km	1,300-1,900	Village	ς.	0.5-2km	500
4	Bove	Health center Village	1 5	1-3km 1-3km	200	Primary school Village	3	900m 1.5km	009
7	Pukarobi 1	Primary school Village	3	13km 6km	009	Ministry school Village	1 2	1.5km 1.5km	800
∞	Pukarobi 2	Ministry school Village	1 2	2km 1km	008	High school Village		500m 400m	800
6	Creepers	High school Village		400m 500m	800	None	0	1	0
10	Ratavi	None	0	-	0	Village	3	0.4-1km	450-600
11	Iraka	Village	7	0.8-2km	1,750	Primary School Village	$\begin{array}{c} 1\\10\end{array}$	500m 0.5-2km	2,500
12	Korova	Primary school Village	7 7	500-600m	400	Market Village	3 -1	50m 600-700m	009
14	Malas	Village	3	1km	009	Community schools Aid post Villages	2 1 9	1km & 2km 1km 1-2km	ca.1,250
19	Ururua	Store Administration Center (Wakunai) Health Center Village	1 1 2 2	300m 4km 4km 600-700m	009	Primary school High school Church Aid post	1 1 1 1 7	1km 1km 1km 1km 600-700m	1300
24	Kaskrus	Community school Aid post Villages	1 1 12	6km 5km 0.6-1km		Health center Village	5	6km 5km	750
27	Rotaovei	Village	4	200-800m	009	Primary school Health center United church Village	3	lkm lkm lkm 1.5km	ca. 8,000
30	Warakapis	Health center Primary school Store Church Village	1 1 1 1 6	5km 5km 5km 5km 0.9-2km	900-1,200	Settlement Village	1 4	100m 300-600m	009
31	Irung	Settlement Primary school Store Village	1 1 1 4-5	150m 7km 150m 600-700m	300	Vocational school Primary school Administration center Store Settlement		300 m 350 m 350 m 500 m 120m 700-800 m	600 (200/village)
35	Rawal	Primary school Church Administration center Village		m009 m009 m009	600 (200/village)	Aid post Primary school Village		500m 500m 500m	300
Populati	on of childre	Population of children seems to make up about 20 % of total populatior	al populati	on					

(6) スコーピング

(4)で選定した各橋梁建設の代替案について JICA 環境ガイドラインに基づき C/P (DTS) と共にスクリーニングを実施した。JICA 様式に基づくスコーピングチェックリストとスコーピングマトリックスをそれぞれ表 3.8 と表 3.9 に示す。環境影響の概要は以下のように考えられる。

1) 社会環境への影響

- 非自発的住民移転や経済活動の移転の必要はない。電柱や上下水道は存在しない。
- 慣習的所有地 (Customary land) の一部を確保する可能性があるが、その場合の用 地確保面積は小さい。
- 4 橋梁について (橋梁 3, 4, 12, 14)、取り付け道路の線形によっては数本単位の 有用木 (ヤシ) を切る可能性がある。
- 橋梁建設予定地の川は、飲料水の調達、洗濯、水浴、漁獲活動等に利用されており、 渡河部周辺の川は周辺住民にとって基本的な生活場所の一つである。橋梁建設想定 地の河川が、一時的ではあるが、工事による立ち入り制限や水の濁りの発生(振動 に起因するものと土壌流出対策が不適切な場合)により使用できなくなり、住民の 生活への影響が考えられる。

2) 自然環境への影響

- 取り付け道路や橋梁の両岸縁辺部は、草地で被覆されているため、動植物への影響は軽微と考えられる。
- トラス橋の取り付け道路は、盛土によりその位置が高められ、その両横には傾斜地が造られる。したがって、地形、景観が改変される。
- 河川周辺での土工(盛土、切土、掘削)や流路を一時的に変更する作業がある。土 壌流出対策を施してない場合、下流域や沿岸海域の生態系が濁水や土壌堆積により 影響を受ける可能性が出る(土壌流出を起こさない工法の採用は必須)。

3) 公害の発生

- 除去される予定の橋梁の残骸(コンクリートや鉄の塊り)は廃棄物となる。また建 設資材の一部が工事終了後廃材となる。
- 杭打ち作業には振動が伴ない、泉の水が濁る可能性がある。
- 工事現場と迂回路が近接する可能性が高く、交通規制がない場合、事故が起こる危険性がある。

表 3.8 各橋梁のスコーピングチェックリスト (2007 年 9 月 12 日時点)

	Name of project		uction of Bridges on Bougainville Coastal Trunk Road in the Independent State of Papua
	1 0	D. C. d. H. ID)	New Guinea
Cani	Possible impact	Rating (bridge ID)	Description Idren's right" may be considered in each item.)
1	Involuntary resettlement	d (all bridge)	There is no house and economic activity on the sites.
2	Local economy such as	d (all bridge)	There is no nouse and economic activity on the sites.
4	employment and livelihood, etc.	d (all bridge)	A few coconut, banana or cocoa trees might need to be cut down (bride ID 3, 4, 12, 14). A market (bride ID 12) might be affected by construction work.
3	Land use and utilization of local resources	c (all bridge)	Acquisition of 30m-wide right of way has not been confirmed yet. Some small portions of customary land might be used for access roads (bride ID 3, 4, 10, 11, 14, 19, 27, 30, 31). Camp sites temporarily occupy some portions of customary lands.
4	Peace and security in the commune	d (all bridges)	People need bridges for peace and security, e.g. to urgently transport an injured person to a health center that is located beyond adjacent river(s).
5	Social institutions such as social infrastructure and local decision-making institutions	d (all bridges)	People, especially pedestrians, will be able to cross rivers more easily to go to school, health center, administration center, etc. Sedan-type cars will be able to cross rivers.
6	The poor, indigenous and ethnic people	d (all bridges)	
7	Misdistribution of benefit and damage	d (all bridges)	Situation will become better because local people will be able to transport crops and merchandise to Kokopau and Arawa more easily.
8	Cultural heritage	d (all bridges)	No cultural heritage nearby
9	Local conflict of interests	d (all bridges)	The bridge construction is a matter of urgency. People need bridges.
10	Water usage or water rights and rights of common	b (all bridges)	Village people use the river for bathing, subsistence fishing, drawing water for drinking and cooking, washing clothes, etc. During construction they will have to use upstream waters.
11	Public sanitation	d (all bridges)	Minimal impact during the implementation. Water quality and waste management regulations should be followed.
12	Hazards (risks) and infectious diseases such as HIV/AIDS	d (all bridges)	
Natu	ral Environment		
13	Topography and geological features	d (all bridges)	Minimal topographic change in access roads for culverts. Topographic feature of access roads (elevations and slopes) for bridge (not culvert) will be altered (bride ID 3, 4, 10, 11, 14, 19, 27, 30, 31).
14	Soil erosion	b (all bridges)	Minimal scale of soil erosion and sedimentation occur during earth works where appropriate soil-erosion control measures are adopted. Vegetation (Kunai grass) on bare grounds will be re-established as soon as final grading is complete.
15	Groundwater	b (19) c (others)	Pile driving might generate turbid water from springs. Location of springs that local people use for drawing drinkable water needs to be checked on all sites.
16	Hydrological situation	d (all bridges)	Watercourse, depth and flow velocity in some areas will be temporarily altered. Impact is minimal.
17	Coastal zone	d (all bridges)	Impact on coastal zone is minimal under appropriate run-off control practices. There are dense grass areas on the riverbed that play important role in capturing soil particles before they reach the coastal zone. Bridge sites are 200m - 3.5km away from the coast.
18	Flora, fauna and biodiversity	d (all bridges)	There is no significant impact on terrestrial flora and fauna since the project sites are planned only on actually- and formerly-used road alignments. Impacts on aquatic flora and fauna are minimal provided that appropriate run-off control is practiced.
19	Meteorology	d (all bridges)	
20	Landscape	d (all bridges)	Access roads for truss bridges will be elevated.
21	Global warming	d (all bridges)	
Pollu			
22	Air pollution	d (all bridges)	There is no house within a 50 m radius. Minimal during implementation
23	Water pollution	d (all bridges)	Heavy equipment need to be sotre away from the rivers, when not in use to minimize potential for petrol and hydraulic fluid spills and leaks. Vehicle refueling and maintenance should occur away from river water.
24	Soil contamination	d (all bridges)	
25	Waste	b (all bridges)	Removed bridge components, wooden frames for concrete works, etc. will turn into waste.
26	Noise and vibration	b	During construction noise and vibration will be generated by pile driving. Especially vibration might temporarily increase turbidity of water from two springs at the bridge site (ID 19). There is no significant adverse effect related to noise since there is no house within a 50 m radius of each bridge site.
27	Ground subsidence	d (all bridges)	
28	Offensive odor	d (all bridges)	
29	Bottom sediment	d (all bridges)	
30	Accidents	d (all bridges)	Impact may be minimal under a good traffic control practice. A detour of fording route will be located in the proximity of each bridge being constructed. After construction vehicles might drive at faster speed.
	Rating	•	<u> </u>

- Rating
 a: Serious impact is expected. b: Some impact is expected.
 c: Extent of impact is unknown (Examination is needed. Impacts, however, may become clear as study progresses.)
 d: Minimal or little adverse impacts are expected.

表 3.9 スコーピングマトリックスの結果 (2007年9月12日時点)

		秋 3. 9 スコーピングマド Name of project: Project for cons												
				Pla	nning			nstruct			Ope	eratio	on Phas	se
		Possible impact	Overall rating	Land acquisition	Change of land use plan, control of a various activities by regulations for the construction	Reclamation of wet land, etc.	Deforestation	Alteration to ground by cut land, filling, drilling, tunnel, etc.	Operation of construction equipment and vehicles	Construction of bridges, roads, parking lots, access roads for bridges and related facilities	Traffic restriction in construction area	Increase of through traffic	Appearance/ occupancy of roads and related building structures	Increasing influx of settlers
" d	1	Involuntary resettlement	d											
ender in eacl	2	Local economy such as employment and livelihood, etc.	d											
to "g ered i	3	Land use and utilization of local resources	c											
ated	4	Peace and security in the commune	d											
Social Environment (Impacts related to "gender" and "children's right" may be considered in each item.)	5	Social institutions such as social infrastructure and local decision-making institutions	d											
Impaci may litem.	6	The poor, indigenous and ethnic people	d											
ent (7	Misdistribution of benefit and damage	d											
nme 's ri	8	Cultural heritage Local conflict of interests	d d											
Snviro	10	Water usage or water rights and rights of common	b					b	b	b				
ial E "ch	11	Public sanitation	d											
Socand	12	Hazards (risks) and infectious diseases such as HIV/AIDS	d											
	13	Topography and geographical features	d											
Natural Environment	14	Soil erosion Groundwater	b b (9)					b b	b	b b				
iron		Hadada sigal situati	c (others)							Ü				
nvi	16 17	Hydrological situation Coastal zone	d d											
al E	18	Flora, fauna and biodiversity	d d											\vdash
atur	19	Meteorology	d											
Z	20	Landscape	d											
	21	Global warming	<u>d</u>											
	22	Air pollution Water pollution	d d		-									
	24	Soil contamination	d d											
u	25	Waste	b					b	b	b				
Pollution	26	Noise and vibration	b					b	b	b				
-llo	27	Ground subsidence	d											
I I	28	Offensive odor	d											
	29	Deterioration of bottom condition (e.g. sedimentation)	d											
D -	30	Accidents	d		<u> </u>									

- Rating
 a: Serious impact is expected. b: Some impact is expected.
 - c: Extent of impact is unknown (Examination is needed. Impacts, however, may become clear as study progresses.)
 - d: Minimal or little adverse impacts are expected.

(7) カテゴリー確定と基本設計調査時の環境配慮事項および法的手続き

1) 環境カテゴリー

スクリーニングの結果、以下の理由から環境カテゴリーをBと評価する。

道路用地 30mの確保の確認ができていない。

- 渡河部周辺域での生活用水確保に一時的な不自由が生じる。
- 十分な土壌流出対策が採用されない場合、濁水および土壌の流出が周辺や下流 域の環境に負の影響を及ぼす。

2) 留意すべきミティゲーションと環境管理対策項目

表 3.8 および表 3.9 の結果に基づき、留意すべきミティゲーションと環境管理対策項目について C/P とともに協議した。その結果を表 3.10 に示す。

表 3.10 基本設計調査時に検討されるべきミティゲーションと環境管理対策

衣り	10 基本設計調査時に検討されるべき	ミティゲーションと環境管理対策
Bridge name & ID	Environmental and social impact	Mitigation measure / Environmental management measure
Bakanovi (3),	Local economy such as employment and livelihood, etc.:	Consideration of road alignments to avoid felling useful trees
Bove (4), Malas (14)	A few trees that yield fruits might need to be cut down.	The ABG properly issues compensation if trees need to be cut.
Korova (12)	Local economy such as employment and livelihood, etc.: A market might be affected by construction work.	Work schedule and access road design needs to be made in consideration for the activity and location of market.
Ururua (19)	Groundwater and vibration: There are two springs (10 & 20m from the site) that local people draw drinkable water. Vibration caused by excavation, pile driving and drilling might temporarily cause turbidity of water.	Locations of the springs need to be checked. During the work water quality of the springs needs to be monitored on a regular basis.
All bridges	Water usage or water rights and rights of common: Village people use rivers for bathing, subsistence fishing, drawing water for drinking and cooking, washing clothes, etc. During construction they will have to use upstream waters.	All potential impacts should be notified to local residents in advance. Alternative river waters need to be secured for local people during construction.
	Waste: Removed bridge parts, wooden frames for concrete works, etc. will turn into waste.	A waste management plan needs to be prepared.
	Groundwater and Vibration: Spring water for potable water might become turbid by vibration derived from pile driving.	Locations of springs that are used for drinkable water by local people need to be checked in the proximity of each site except Ururua. If springs are found, the same mitigation measure as in the case of Ururua should be adopted.
	Land use and utilization of local resources: Some small portions of customary land might be used as a part of access roads. Camp sites temporarily occupy some customary lands. People are expecting job-opportunities that (sub-) contractor might give them.	All potential impacts should be notified to local residents well in advance. Every time a problem arises, the Community Coordination Committee makes efforts to solve it in cooperation with other stakeholders including local people (non Committee members), contractors, ABG and DOW. Continuous communication among stakeholders is essential for smooth advance of the project. The ABG or DOW properly issues compensation if land needs to be acquired.
	Flora, fauna & biodiversity, coastal zone and soil erosion: Some soil run-off and sedimentation occur due to earth works such as cuts, fills and excavations, which might damage ecosystems of river and coastal zone unless appropriate soil run-off measures are practiced.	Appropriate design of run-off control, surface water management, spill prevention control must be adopted, which might include silt fence, temporary sediment detention basin, mulching (mulches & plastic sheeting), etc.
	Flora, fauna & biodiversity and Hydrological situation: Watercourse, depth, flow velocity in some areas might be changed unless appropriate riverbank & riverbed stabilization methods are adopted, which might affect habitats of aquatic flora and fauna.	Some riverbank & riverbed stabilization methods may need to be considered, e,g. placement of sandbags, gabions, piles, ripraps, etc.
	Accidents: A detour of fording route will be located in the proximity of each bridge being constructed. After the completion of construction, vehicles might drive at faster speed.	Prior to and during construction, local people and other concerned parties need to be notified of construction period, any expected delays and potential temporary closures that may require short-term detours. A traffic control plan that would identify the sequence of construction activities and appropriate traffic control measures may be necessary, including control of driving velocity of vehicles during implementation and operation phases and control of passage of vehicles and pedestrians, e.g. designation of safe fording route for pedestrian, assignment of road guards, placement of sign-posts.

表 3.10 で示された基本設計時に検討されるべきミティゲーション策および環境管理策の要点は、a) 用地取得や有用木伐採の必要性が生じない、もしくはその規模を最小限に抑えることができる道路線形の検討、b) 有用木の伐採や用地確保が必要な場合その補償条件が適切か否かについての確認、c) マーケットの活動への配慮、d) 泉の水質の施工中の監視、e) 基本的生活場所の一つである川の代替地(上流域)の確保、f) 廃棄物管理計画、g) 住民説明会(土地使用を含む環境影響の説明)の継続とより具体的な整備計画内容への合意取り付け、h) 厳格な土壌流出対策の検討、i) 河床・河岸保護策の検討、j) 交通管理策の検討、である。

3) 基本設計調査で必要となる法的手続き

案件実施に先立ち必要となる法的手続きは以下のとおりである。基本設計調査では、 先方政府が行うこれらの手続きが円滑に進むよう技術的支援を行う。

- 環境許認可申請手続き

本案件は、Level 2 の事業としてカテゴリー分類されている。したがって、DOW の担当者が ABG と協力して環境許認可取得に必要な申請書類を準備し DEC へ提出 する。環境許認可の申請にあたっては、以下のガイドラインに従った環境管理計画を許認可申請書に添付することが DEC より求められている。

- ✓ Air discharges Technical guideline (Additional Information)
- ✓ Noise Discharges Technical guideline (Additional Information)
- ✓ Water and land discharges Technical guideline (Additional Information) また、PNG には水質基準として Environment (Water Quality Criteria) Regulation 2002 があり、申請書作成にあたっては河川の水質保全のためこの基準に留意する必要がある。

手続きの所要日数として、書類の作成に約 1 ヶ月、申請書類提出から許認可取得まで約 2 ヶ月が見込まれる。

- 用地確保の手続き

本案件実施に必要な道路用地の境界線を測量により確定する。用地取得の必要性が生じない取り付け道路の線形を設計するのが望ましいが、用地取得が避けられない場合、住民にとって望ましくない影響(例:有用木の伐採、マーケット営業の阻害)を最小限に抑える線形を設計する。これについて地域住民から同意を得た上で用地確保のための法的手続きを行う。

3. ステークホルダー会議

本案件の円滑な実施を図るためには、計画の内容と想定される影響を住民に説明した上で、案件実施に対する住民からの支持を得る必要がある。したがって、案件実施へ向けた支持基盤を整備し、かつ、案件実施中やその前後に問題が発生した際に話し合いで解決するための地域住民調整委員会(Community Coordination Committee)を15橋梁の周辺住民を対象として設置することとした。9月15日時点において15地域全でで委員会のメンバーが選出されている。地域により異なるが、委員会のメンバーには、一族の首長(chief)、地域のリーダー、女性の代表、若者の代表、土地所有者、土地仲裁人、教会関係者等幅広い分野の人々が加えられている。調査団の現地滞在中に、これらのメンバーを含めた現地ステークホルダー会議(住民説明会)を橋梁 3(Rawa 1)及び橋梁19(Ururua)の2つの地域において実施した。また、調査団の現地調査終了後には、ABG(DTS)により、残りの13地域において会議の開催が継続された。それらの概要と今後のステークホルダー会議の運営方針を以下に記す。

(1) 橋梁 3 (Rawa 1) の周辺住民を対象とした会議

9月1日(土)に、橋梁 3 (Rawa 1) 周辺の住民を対象として、第一回目のステークホルダー会議をブカで開催した。参加者は、委員20名中11名(うち女性4名)、ABG(C/P)1名、予備調査団4名の総勢16名であった。その議事内容は、添付資料に示すとおりである(ABGの担当者と共同で作成)。同会議では、川へ廃液等の有害物質が流されることを懸念する意見が出された。これに対し、工事はPNGの水質基準を遵守して行われることを伝えた。また、別の男性より、案件実施時に現地の住民が橋梁建設の作業員として雇用される機会が得られることを希望する意見が出された。ABGおよび予備調査団からは、それは、あくまでも工事請負業者の判断であることを伝えた。最終的に出席者全員から本案件に対しての支持が得られた。

この会議では、案件実施時に住民と工事請負業者との間に問題が生じた場合、委員会が関連の政府組織、警察、議員等と協議して問題の解決を図ることが基本的に了承された。 賛同の証しとして参加者全員からの署名を得た(添付資料)。

(2) 橋梁 19 (Ururua) の周辺住民を対象とした会議

上記Rawa 1地域を対象とした会議の結果や方法論を調査団内で検討した結果、多様な人々から様々な意見を聴取するプロセスが大事との結論に達し、住民調整委員およびその他の住民を含めてより多くの人々からの意見を聞くこととした。また、各委員の出欠が明確になるよう出席者リストを改良した。

9月10日(月)に、橋梁 19 (Ururua) 周辺の地域を対象としたステークホルダー会議を現地で開催した。出席者数は、委員13人中9名、その他の住民参加者14名(内女性2

名)、ABG(C/P) 1名、予備調査団2名の計26名であった。本会議では、住民に伝えておく必須項目として以下の内容を記した英語のメモを用意し、現地語で説明してもらい、その上で、住民と意見を交わした。

- Some portions of customary lands might need to be acquired as a part of access road for the bridge although the portions are limited to some of surrounding area of the bridge and should be tiny area(s).
- Some area(s) on customary lands will need to be used temporarily as a camp site and, if necessary, a detour.
- Access to the river water at the bridge site will not be available during construction due to construction works. Murky river water may be generated at the site and downstream by soil run-off deriving from earthworks and other construction activities. Consequently, water usage for drinking, cooking, bathing, washing clothes & plates and fishing will be limited to upstream areas during a construction period.
- Community Coordinating Committee members should try to let all other local people understand the importance of bridge construction and cooperate with contractors.
- When a problem arises between contractors and local people, committee members should hold meeting(s) and find out an effective solution in continuous communication with ABG and DOW. While the problem is not solved, the construction, unfortunately, will have to be suspended.
- Every problem related to local people and the customary land must be solved by efforts of the PNG side including the Committee members.

住民からの懸念の声として、橋梁予定地の約10m下流に住民が飲み水を汲むための泉があり、工事中に使用ができなくなることがあげられた。幸い予定地の約20m上流に別の泉があり、それを使うことで問題の解決を図ることとなった。杭打ち作業時に泉の水質が一時的に濁る可能性があり、モニタリングしながらの作業を行うことも伝えた。また、住民からの要望として、Rawa 1の場合と同様に、建設作業員として地元住民を雇用してもらいたいとの要望が出された。これに対し、作業員の雇用は工事請負業者側が判断することで、日本国側が約束できることではない旨をC/Pを通して伝えた。

予備調査団の懸念事項(治安問題)として、過去にPNG国側がUrurua地区で実施したプロジェクトにおいて工事請負業者と地元の作業員との間に生じた金銭強奪事件(1996年)について質問した。ヒアリングの結果、雇用者側である工事請負業者が作業員に賃金を支払わなかったことが事件の発端であること、また、この事件は業者側の社内的問題であり、Ururua地区のコミュニティーの問題ではないことを確認した。

参加者全員が橋梁の必要性を認識しており、「橋梁建設には協力する」、「土地使用に関わる問題は生じない」、「問題が生じた時には、委員会が責任を持って処理をする」等の意見が出され、本案件に対する全員の支持を得られた。最後に、Memorandum of Consultation Meetingの内容を説明し、出席した委員全員から賛同の証しとして署名を得て閉会した(議事内容概略とMemorandumは添付資料を参照)。

(3) ABGによる残り13地域でのステークホルダー会議開催

予備調査団の現地調査終了後、ABG (DTS) は上記Rawa 1及びUruruaに加え、他の13 地域全てにおいてステークホルダー会議を同様な方法で実施し、その結果をJICA PNG 事務所へ報告した。これら全ての地域において、会議に出席した住民から橋梁建設に対する基本的合意が得られている。

(4) 今後のステークホルダー会議の運営方針

予備調査団は、DOW、DTS、AusAIDを訪問し、住民の合意取り付け方法について協議した。その結果、あらゆるトラブルへの対処には、地域住民との継続的な対話で解決することが必要であり、継続的な対話によって良好な関係が維持できるとの見解で一致した。今後、本プロジェクトの計画内容の具体化に伴い、住民や自然環境に及ぼす影響がより明確になった時点で、今回のようなステークホルダー会議を開催し、住民の意見を再度確認する必要がある。住民は橋梁建設事業による雇用機会創出を期待していることもあり、住民の過度の期待と不安が増幅して、工事請負業者とのトラブルが生じないように、住民個人との直接のやり取りではなく、地域住民調整委員会(Community Coordination Committee)を通じた合意形成および問題発生時の対処を協議・検討することが重要である。

第4章 結論・提言

1. 協力内容スクリーニング(案件の妥当性・必要性・緊急性等を検討)の結果

(1)2橋の追加要請

日本政府への当初要請は 13 箇所の渡河地点への橋梁整備であったが、今回のサイト調査により、かつてオーストラリア国際開発庁(AusAID)の支援或いはパプアニューギニア (PNG) 国側自己予算での整備が検討されていた 2 箇所での橋梁整備計画が宙に浮いたままとなっていることが判明した。PNG 国側からは、幹線上に 2 地点の渡河が残ることを避けるため、協力対象の追加が要望された。

追加要請については、AusAID による道路維持管理との協力範囲の分担、ブーゲンビル自治州政府(ABG)及び AusAID 支援の予算と技術力が限られていること、ココパウ~アラワ間の通年交通の確保によるプロジェクト実施効果発現の観点から、本計画の協力範囲に含めることも検討する必要があると判断し、該当 2 箇所の情報収集も含め、合計15 箇所について協力内容を検討することとした。

(2) 公共事業省(DOW)とブーゲンビル自治州政府技術部(ABG DTS)の役割分担

本計画は自治州内における国道整備となるため、実施機関の役割分担が不明確であった。実情に応じた役割分担を設定するために、ブーゲンビル海岸幹線道路の運営・維持管理の実施状況を確認したところ、実質的に ABG が全てを担っていることが確認された。しかしながら、本来、国道の整備と維持管理は中央政府の DOW の責任であり、ABG の自治体制が確立されていない現時点では、DOW が必要に応じて関与することが望ましいと考えられる。PNG 国側との協議の結果、本計画の実施機関は DOW と ABG の両者とし、ABG の要請に応じて DOW が支援することとした。

なお、ブーゲンビルでの内戦以前は、銅鉱からの豊富な収入を背景に州政府が国道の維持管理予算も自力で確保していた由である。ブーゲンビル自治州の経済復興及び行政体制強化の進捗に応じ、将来の道路維持管理は ABG が完全に責任を担うことも視野に入れつつも、現時点では上記のとおりの役割分担とすることとされ、今後の状況変化に対応するべく、関係組織・機関の調整を行うためのステアリングコミッティーの設立が提案された。ABG の行政、経済が過渡期にあるため、基本設計調査、本体実施の各段階においてステアリングコミッティーでの活動・検討状況をモニタリングすることが必要である。

(3)土地・治安問題

PNG 国では、既往案件(ハイランド橋梁改修計画)で発生した土地問題と治安問題に

ついて十分に留意した上で調査を進める必要がある。予備調査では、本プロジェクトの実施にかかる住民の合意形成および意向確認の第一段階として、先方政府による住民説明会開催の必要性を説明し、調査団の支援の下で現地滞在中に ABG 主催の説明会が試行的に 2 ヶ所で実施され、調査団の現地調査終了後残りの 13 地域において説明会の開催が継続された。施工中の社会環境および自然環境への影響や追加的用地確保の必要性等も含めてプロジェクトの内容を説明したところ、全ての地域で住民は橋梁整備を切望しており、プロジェクトに対して好意的であることが確認された。しかしながら、「たとえ住民合意が事前に取付けられていても、プロジェクトの各段階で問題は少なからず発生するものであり、住民との継続的な対話で解決していくことが不可欠である」との助言を AusAID ブーゲンビル事務所より得た。したがって、本計画では地域住民調整委員会 (Community Coordination Committee) を通じて適切な段階で住民説明会(ステークホルダー会議)を再度実施し、より詳細な計画案について合意形成を図ることが必要であることを ABG および DOW と確認した。

(4) その他

先方実施機関の DOW は、予備調査中に突然の体制改変が起こり、今後の人員配置の動向が流動的であり、ミニッツ協議を行った C/P の一部が配置転換された。 DOW の新体制メンバーに対して再度協議内容を確認するとともに、 DOW 及び主管官庁である国家計画・モニタリング省 (DNPM) に対し、組織としてミニッツ協議の内容が引き継がれるよう申し入れたが、今後のフォローが必要である。

2. 基本設計調査に際し留意すべき事項等

(1)調査内容(案)

1) コスト削減を考慮した橋梁計画

現地の道路状況、交通量、周辺状況等をふまえ、河床渡河地点を解消し、普通自動車が通行できるとともに、子供や病人が川の中を歩いて渡らなくてもよくなるための必要最小限の橋梁仕様の検討とともに、効率的な整備のためのコスト削減を考慮した橋梁計画が必要である。例えば英国の支援による Rural Transport Development Program (Yumi Yet Bridge Program)で使用されるポニートラスや日本の簡易橋に使用されるポニートラス、簡易橋の鈑桁の活用等を検討する。

2) 維持管理コストを考慮した設計

建設完了後、DOW 及び ABG が維持管理を行うことになるが、ABG の維持管理能力について、特に予算面で厳しい状況にあるため、ライフサイクルコストを考慮した設計を検討する。例えば対象橋梁のほとんどが海から 0.5~3km の塩害が予測される範囲

に設置されるため、鋼橋においては再塗装の負担を減らすために亜鉛メッキ橋や海浜 耐候性鋼材、超耐久性フッ素塗装等維持管理コストを考慮した設計が望ましい。コン クリート構造物においてはコンクリートや骨材中の塩分量測定、かぶり等の検討を行 い耐候性の高い構造物を作る必要がある。

3) 交通安全性を考慮した設計

現在は危険な河床渡河を行っているため夜間交通量は極端に少ない。本幹線道路区間は電柱がほとんどなく電気は自家発電機を使用している。今後、河床渡河部の解消により夜間交通の増加が見込まれるが安全な走行を保つために橋梁照明や道路誘導灯等の交通安全施設設置も検討する必要がある。この電源としては豊富な太陽光線を利用したソーラー発電の利用も考えられる。

4) 応力照査、耐震性照査

ABG は橋梁設計基準を保有していない。PNG 国中央政府は上部工、下部工、基礎工の設計基準を保有していないが耐震基準は保有している。この地震荷重は日本と同じ地震時保有水平耐力である。日本の基準は米国の基準 AASHUTO、英国やオーストラリアの基準と類似していることから、調査解析に要する時間を短縮するために、日本の基準を用いることが有効である。

ABG 及びブーゲンビル地域のコンサルタント会社は橋梁設計計算の技術や経験はないが、AusAID や英国の支援による橋梁建設において外国人技術者の指導の下に設計図面作成、仕様書作成、発注資料作成を行った経験があるため、活用することも考えられる。

5) 環境社会配慮

基本設計時に検討されるべきミティゲーション策および環境管理策は、①用地取得や有用木伐採の必要性が生じない、もしくはその規模を最小限に抑えることができる線形の検討、②有用木の伐採や用地確保が必要な場合その補償条件が適切か否かについての確認、③マーケットの活動への配慮、④生活水である泉の水質の施工中のモニタリング、⑤生活場所の一つである川の代替地(上流域)の確保、⑥廃棄物管理計画、⑦住民説明会(土地使用を含む環境影響の説明)の継続とより具体的な計画内容についての合意取り付け、⑧厳格な土壌流出対策の検討、⑨河床・河岸保護策の検討、⑩交通管理策の検討、である。

6) 自然条件調査

橋梁設計にあたって、地形、地質、河川、水文等の必要な自然条件の調査を実施し、 設計条件の決定に必要な基礎情報を収集・解析する。

7) 施工計画及び積算

橋梁建設の実施にあたって、要求される工法、必要な資機材の調達先、経済性に配慮した施工計画及び積算を行う。船による輸送費、安全管理及び治安状況に留意が必要である。船による輸送費はかなり高額であることに留意する必要がある。

8) 法的手続き

案件実施に先立ち必要となる法的手続きは以下のとおりである。基本設計調査では、 先方政府が行うこれらの手続きが円滑に進むよう技術的支援を行う。

① 環境許認可に関わる手続き

本案件が、環境保全省(DEC)によりLevel 2の事業と分類されたため、今後の計画の具体化にあわせて環境許認可申請に必要な書類を準備し提出する必要がある。

② 用地確保の手続き

道路用地取得が必要な場合、用地確保のための法的手続きを行う。

(2)施工工程(案)

対象橋梁はココパウからアラワまでの広い範囲に点在する。ブーゲンビル地域の建設会社は3社あり、うまくコントロールすれば同時施工可能であるが、この場合コンクリートミキサーや型枠等の転用、24 時間体制の資機材の保安管理等を考慮すると完全な同時施工は難しいため、少しずつ工程をずらした施工が想定される。

河川の締め切りについては一般的に渇水期の施工が望ましいが、現地は年間を通じて雨が多く多湿な気候で、月による雨量の差は少なく渇水期が明確でないため、季節に対する配慮は必要ないが、突然発生する洪水に対する配慮が必要である。聞き取り調査によると水位は 6 月から 7 月が高いが、あまり水位の年間変動はなく過去最高の洪水が12 月に発生した箇所もある。表 4.1 にブカとブー(2)の最近の月別降雨量を示す。

	1月	2 月	3 月	4 月	5月	6 月	7月	8月	9月	10 月	11 月	12 月	合計
ブ ーイン	277	258	308	224	220	316	563	465	366	313	235	205	3776
ブカ	327	230	326	234	194	115	147	147	147	165	208	217	2382

表 4.1 ブカとブーインの 2006 年までの 7 年間の月別平均降雨量 (単位: mm)

(3)調査団員構成(案)

基本設計において、適切な橋梁計画と設計をすることが最重要課題であり、業務主任 (橋梁計画)が必要である。業務範囲が広く 15 橋の設計計算や取り付け道路を実施するため業務主任(橋梁計画)とは別に技術者(橋梁設計)が複数名必要である。基礎の支持力や耐震設計は地盤条件によるため、ボーリングによる地質調査が必要である。ボーリング調査を監理し、地質および河川の状況を把握し、水文データを収集・解析する技術者(自然条件(地形・地質/水理・水文))が必要である。さらに、橋梁建設には河川締め切り計画、迂回路計画、資機材の船による運搬計画、資機材の保安計画が必要となることから、施工計画と調達に精通した技術者(施工計画/積算)が必要である。予備調査に引き続き住民の合意形成情報を収集・解析するための環境社会配慮も必要である。

調査団の構成は次のように考えられる。

【調査団の構成】

- 業務主任/橋梁計画
- 橋梁設計 |、||
- 自然条件(地形·地質/水理·水文)
- 施工計画/積算
- 環境社会配慮

(4)調査実施上の留意事項

1) 自然条件調査

ボーリング調査においては、カルバートにおいては少なくとも1本、橋梁では各橋台、橋脚箇所で1本ずつは実施し、支持層を確認するとともに、標準貫入試験、含水 比試験、粒度試験、比重試験を実施し、液状判定対象土砂の判定や耐震設計に要求される地質条件の判定を行う。

水文調査において雨量データは存在するが3時間雨量や1時間雨量のデータがなく信頼度の高い水理解析を行うことができない。DOWがSMEC社(豪州のコンサルタント)に委託して 1990 年に作成した洪水流出量計算マニュアル(FLOOD ESTIMATION MANNUAL)と最近の洪水に対する現地の聞き取り調査、洪水痕跡調査とを併せて用い水文解析を行い各橋梁地点の高水流量を決定し、不等流計算等の水理解析を行い高水水位を算出し、災害に強い橋梁設計を行う。

2) 施工計画/積算

PNG 国ないでも特にブーゲンビル自治州には建設技術者が少なく賃金が高いこと、 資機材を船で運ぶため高い運搬コストがかかること及び 24 時間体制の治安対策を行っていることに留意する。

3) 相手国の負担事項

予備調査のインセプションレポート、ミニッツにおいて負担事項は明確に示されており、DOW は既に無償協力 4 案件の実績があるので、負担事項の実施に問題はないと考えられるが、ABG にとっては初めての日本の無償資金協力案件である。スキームはABG がこれまでに経験した AusAID や EU による支援の場合と異なる点があるため、相手国負担事項である、仮設用地の確保、工事用地の安全確保等については、具体的な案を示し、負担事項の実施をより確実なものとすることが必要である。

4) 環境許認可取得や用地取得の手続きにおける DOW と ABG の連携

環境許認可や用地取得にかかる手続きの実施について、橋梁建設現場の状況を把握している ABG-DTS と、中央政府での事務的な手続きを主に担当することになる DOW が効率良く連携して手続きを円滑に進められるよう体制作りの促進に留意する。