

パプアニューギニア国  
マーカム橋緊急補修計画  
基本設計調査報告書

平成 19 年 3 月  
(2007 年)

独立行政法人国際協力機構  
(JICA)

委託先  
株式会社長 大

無償

JR

07-048

## 序 文

日本国政府はパプアニューギニア独立国政府の要請に基づき、同国のマーカム橋緊急補修計画にかかる基本設計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18年7月29日から8月27日まで基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団はパプアニューギニア政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施しました。帰国後の国内作業の後、平成19年2月1日から平成19年2月8日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、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3月

独立行政法人国際協力機構

理事 黒木 雅文

## 伝 達 状

今般、パプアニューギニア独立国におけるマーカム橋緊急補修計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴機構との契約に基づき弊社が、平成18年7月より平成19年3月までの9ヵ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、パプアニューギニアの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成19年3月

株式会社 長 大

パプアニューギニア国

マーカム橋緊急補修計画基本設計調査団

業務主任 森 雅彦

要 約

# 要 約

## 1. 国の概要

パプアニューギニア独立国（以下「パ」国という）は南緯 0 度～14 度、東経 141 度～160 度に位置し、ニューギニア島の東側半分を占めており、国土面積 46.3 万 km<sup>2</sup> で熱帯性気候に属す。人口は 2003 年統計において 5.5 百万人で年々増加する傾向にある。経済は 2003 年（GNI 2,739 百万 US\$、一人当たり GNI 500US\$）までの 3 年間のマイナス成長からプラス成長に転じ、2005 年の GNI は 3,873 百万 US\$、一人当たり GNI 660US\$ となって、鉱業製品の好調な輸出、為替相場の安定、インフレ率の低下、外貨準備高の増加等をもたらした順調な成長を示している。

## 2. 要請プロジェクトの背景、経緯及び概要

「パ」国の国道延長は、7,598km で、その内 2,647km が舗装化され、4,952km が未舗装である。これらの道路は全国主要地域を繋ぐ道路ネットワークを形成するには至っておらず、大きく分けて 8 つの地域内のネットワークを構成するに留まっている。このため、「パ」国政府はマーカム橋が位置するワウ道路を経て首都ポートモレスビーとレイを結ぶ主要幹線道路建設の将来計画を持っている。

「パ」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)を策定しているが、2006 年にはこの計画の見直しを行った国家運輸開発計画(2006-2010)を発表している。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。しかしながら 2001-2005 の 5 年間は、予算不足から開発計画を十分に進められず、今後 5 年間は少ない予算を有効に活用するために、インフラの新設よりも既設のインフラの補修、維持管理に財源を優先配分することとしている。

マーカム橋は、2004 年 3 月の洪水で P3 橋脚が大きく沈下し、また取付道路の一部も決壊して、一時は車両による通行が不可能な状態となった。「パ」国政府は、早急に同橋を復旧させるために 2004 年 8 月に 4 基の仮設橋脚を設け、取付道路決壊部に仮橋を設置して応急措置を施したものの、同橋の危険度は洪水以降同じレベルにあると判断し、ワウ道路沿線住民の生活を安定確保するという観点から、2004 年 5 月マーカム橋架け替えに関し、我が国に無償資金協力を要請してきた。2005 年 7 月～8 月にかけて予備調査団を派遣した結果、現時点においてマーカム橋を架け替える緊急性・必要性は認められないものの、同橋梁の緊急的な補修工事として橋脚、手すり・ガード

レールの補修等を実施することは必要性・緊急性があると判断された。

### 3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

「パ」国政府の要請を受けて、日本国政府は基本設計調査の実施を決定し、国際協力機構（JICA）は2006年7月から8月にかけて基本設計調査団を現地に派遣した。さらに、帰国後の現地調査結果の分析を踏まえて、基本設計概要書を作成し、JICAは2007年2月に基本設計概要説明調査団を派遣して、「パ」国政府と基本設計内容の協議を実施した。

現地調査において、AusAIDが2006年6月にレイ側護岸工の補修、取付道路の土工、仮橋の撤去を実施したことが判明した。このため、予備調査で合意された要請内容のうち、仮橋の撤去を行う必要がなくなったが、護岸工、取付道路については応急的な補修であるため護岸ブロックの一部が既に崩れはじめていることが判明するなど恒久的な補修が必要であると判断された。また、予備調査時の要請ではレイ側橋脚3基とされていたが、2006年8月の「パ」国政府による補修で設けられた仮設橋脚は4基であり、これらの橋脚は洪水による損傷の影響を受けていると考えられたため、対象橋脚を4基とした。さらにレイ側橋台についても、橋台背面が流出した際に背面方向に移動を生じており、この移動を放置すると橋台と上部工桁間に設けている伸縮装置の隙間が広がり車両走行に障害をきたすとともに、橋梁自体にも車両通過時の衝撃により損傷をきたす恐れがあるため、橋台を正規の位置まで戻し、再び移動が生じないように補強することとした。

現地調査により「パ」国政府と合意した事業内容を以下の表に示す。

項目	内容	備考
①レイ側護岸工	鋼矢板基礎工 73.2m の新設 ブロック間の連結	
②レイ側橋台の補修	橋台 1 基の底版・鋼管杭増設	
③レイ側橋脚 4 基の再建	既設橋脚の撤去、新設橋脚の建設	
④上部工	鋼桁再塗装、手すり・ガードレール 一部補修・再塗装	橋梁全長 560m 間
⑤レイ側取付道路	道路延長 50m（舗装、法面保護、排水工）	

#### 4. プロジェクトの工期及び概算事業費

プロジェクトの工期は、実施設計に4ヶ月、施設施工に13.5ヶ月を予定している。また、事業実施に必要な概算事業費は6.14億円（日本側負担：6.12億円、「パ」国側負担：0.02億円）と見積もられた。

#### 5. プロジェクトの妥当性の検証

本プロジェクトの裨益対象はモロベ州ワウ道路沿線の各地域であり、裨益人口は約200,000人（2005年現在）と予想される。これは「パ」国全体（550万人）の約3.6%に相当する。本プロジェクトの実施により期待される効果を以下に示す。

##### 直接効果

- 橋脚を仮設のものから恒久のものに補修することにより、杭支持力が向上し、橋脚の沈下に対する安定性が増す。
- レイ側取付道路が舗装されることにより橋詰めでの徐行が不要となり走行性が向上し、通過時間の短縮につながる。
- 上部工事すりの欠落部分が新設されるため、歩行者の安全性が向上する。

##### 間接効果

- 唯一のライフラインが気象に左右されることがなくなり橋梁の信頼性が向上するため、日常生活物資運送の安定化、沿線住民の医療・教育施設へのアクセス、農林・鉱業等地域産業の活性化、地域開発等に寄与する。
- 護岸工に基礎を設け洗掘に対し強い構造とすることで、将来の洪水で周辺の土地が流出する可能性が低下し、周辺住民の生活安定に寄与する。

また、本プロジェクトによって整備される橋梁・取付道路に対する維持管理は、担当する公共事業省（以下DOWという）のシステムであるRoad Asset Management System (RAMS)、Bridge Management System (BMS)に基づき行うことになる。マーカム橋の維持管理はモロベ州支所が担当するが、技術力のある技術者5名が配置され、優秀な所長の基で活動しており人数的、能力的な問題はない。また、マーカム橋の年間維持管理費はDOWの2007年道路維持管理年間予算の0.02%であり負担可能な金額である。

以上のように本プロジェクトは、既設のマーカム橋に恒久的な補修を施すことにより、沿線地域が州都レイと気象に左右されることなく繋がることになり、ライフラインが安定し、医療・教育施設へ常時アクセスできるなど沿線住民の生活レベル向上に寄与する。また、ワウ道路が常時通行可能となることから、物資輸送の信頼性が増し地域経済が活性化することが期待される。さらに本プロジェクトによる橋梁整備は、過去に我が国が無償資金協力で実施してきた「ハイランド国道ウミ橋架け替え計画」、「ハイランド国道レロン橋・ビティジャ橋架け替え計画」「ハイランド橋梁改修計画」とリンクしており、これまでの我が国の基本路線に一致している。

このようなことから本プロジェクトは、沿線地域の発展に多大な効果をもたらすことが期待でき、地域住民の生活改善に寄与し、貧困削減につながるものであることから、我が国の無償資金協力案件として妥当なものと判断される。

また、本プロジェクトを効率的に実施するためには、以下の項目について留意する必要がある。

- ・ 治安の確保

「パ」国の治安状況は極めて悪く、警察官の現場常駐等を「パ」国政府の協力により確実に実施する必要がある。

- ・ 付近住民からの協力同意と関係者による委員会の設置

「ハイランド橋梁改修計画」の経験から基本設計調査時に「パ」国政府とのミニッツにおいて、工事实施にあたり現場付近住民から協力同意書を取り付けることと関係者（DOW、州政府、警察、付近住民）よりなる委員会を設置することを条件としている。これらを確実に実施する必要がある。

パプアニューギニア国マーカム橋緊急補修計画

基本設計調査報告書

目 次

序文

伝達状

要約

目次

位置図／完成予想図／写真

図表リスト／略語集

**第1章 プロジェクトの背景・経緯**

1-1	当該セクターの現状と課題	1-1
1-1-1	現状と課題	1-1
1-1-2	開発計画	1-2
1-1-3	社会経済状況	1-3
1-2	無償資金協力要請の背景・経緯及び概要	1-3
1-3	我が国の援助動向	1-4
1-4	他ドナーの援助動向	1-5

**第2章 プロジェクトを取り巻く状況**

2-1	プロジェクトの実施体制	2-1
2-1-1	組織・人員	2-1
2-1-2	財政・予算	2-2
2-1-3	技術水準	2-2
2-1-4	既存施設・機材	2-2
2-2	プロジェクトサイト及び周辺の状況	2-4
2-2-1	関連インフラの整備状況	2-4
2-2-2	自然条件	2-5
2-2-3	環境社会配慮	2-6
2-3	その他	2-7

2-3-1	交通量調査	2-7
-------	-------	-----

### 第3章 プロジェクトの内容

3-1	プロジェクトの概要	3-1
3-1-1	上位目標とプロジェクト目標	3-1
3-1-2	プロジェクトの概要	3-2
3-2	協力対象事業の基本設計	3-2
3-2-1	設計方針	3-2
3-2-2	基本計画	3-8
3-2-3	基本設計図	3-15
3-2-4	施工計画／調達計画	3-17
3-2-4-1	施工方針／調達方針	3-17
3-2-4-2	施工上／調達上の留意事項	3-17
3-2-4-3	施工区分	3-20
3-2-4-4	施工監理計画	3-20
3-2-4-5	品質管理計画	3-21
3-2-4-6	資機材等調達計画	3-21
3-2-4-7	実施工程	3-22
3-3	相手国側分担事業の概要	3-26
3-3-1	我が国無償資金協力における一般事項	3-26
3-3-2	本計画固有の事項	3-26
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	3-27
3-5	プロジェクトの概算事業費	3-28
3-5-1	協力対象事業の概算事業費	3-28
3-5-2	運営・維持管理費	3-28
3-6	協力対象事業実施に当たっての留意事項	3-29

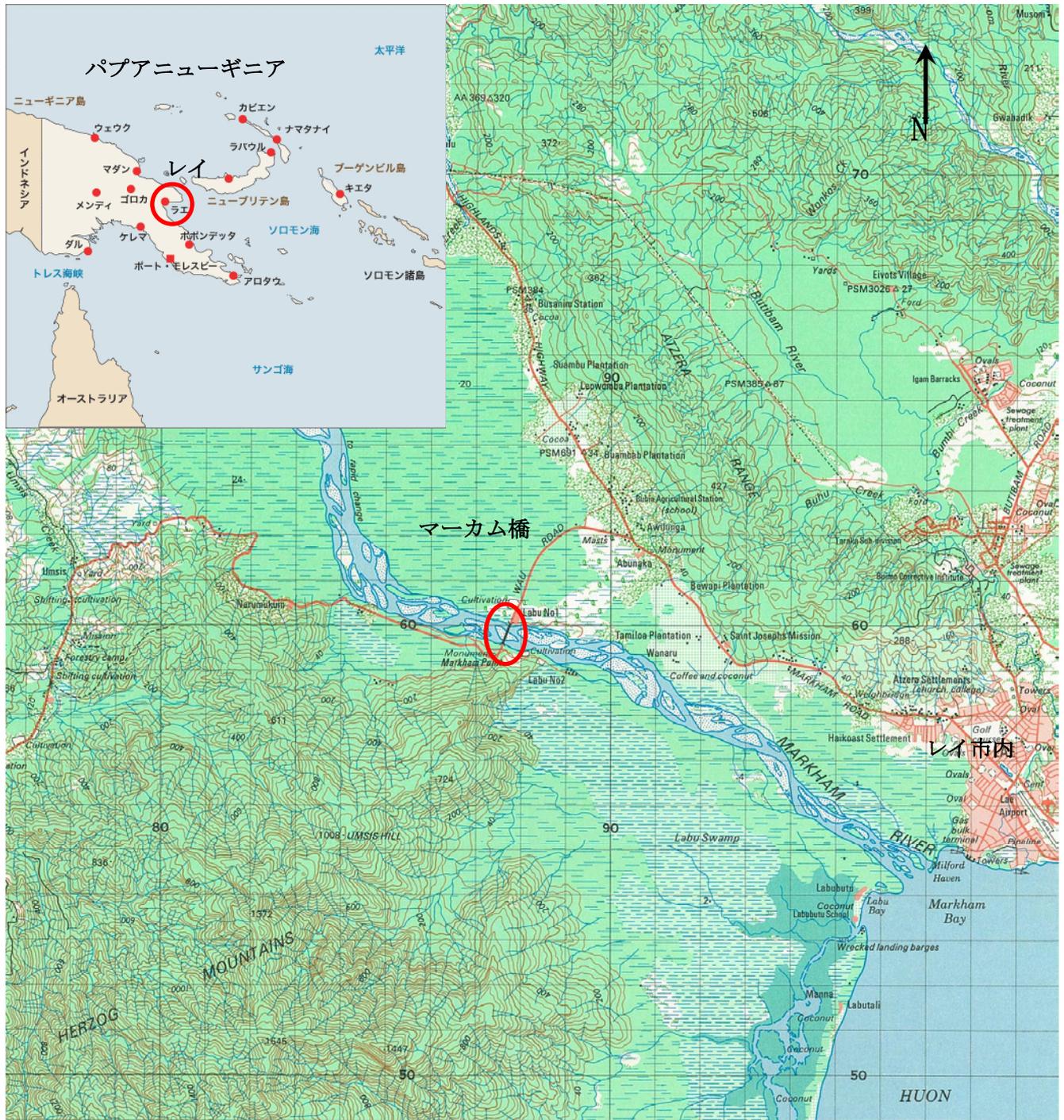
### 第4章 プロジェクトの妥当性の検証

4-1	プロジェクトの効果	4-1
4-2	課題・提言	4-2

4-2-1	相手国側の取り組むべき課題・提言 .....	4-2
4-2-2	技術協力・他ドナーとの連携 .....	4-2
4-3	プロジェクトの妥当性 .....	4-2
4-4	結論 .....	4-3

[資料]

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 討議議事録（M/D）
5. 事業事前計画表（基本設計時）
6. 参考資料／入手資料リスト
7. その他の資料・情報
  - 7-1 交通量調査結果
  - 7-2 測量調査結果
  - 7-3 地質調査結果
  - 7-4 水文解析結果



調査対象位置図



マーカム橋 完成予想図

# 写 真



写真-1 マーカム橋全景  
レイ側上流からのマーカム橋全景。橋脚4基が補修されている。



写真-2 レイ側 A1 橋台支承  
橋台が背面方向に移動したため、桁が支承からはずれかけている。



写真-3 A1 橋台伸縮装置  
橋台の回転移動により伸縮装置の隙間が広がっている。



写真-4 P3 橋脚補修状況  
2004年3月の洪水で沈下したP3橋脚の補修状況。(他の橋脚とは異なる補修)



写真-5 P1 橋脚の支承嵩上げ状況  
沈下した P3 橋脚の支承に新たなゴムパット (プレートより上のもの) で嵩上げ。



写真-6 鋼桁の錆の状況  
30年間維持管理が成されていなかったため鋼桁に錆が発生している。



写真-7 ガードレールの損傷状況  
ガードレールには損傷箇所があり錆も発生しているが、腐食はしていない。



写真-8 レイ側上流の護岸工  
AusAID が実施した護岸のコンクリートブロック。右側は施工ヤード予定地。



写真-9 レイ側下流のブロック崩落  
施工後約 2 ヶ月で生じたコンクリートブロックの崩落状況。



写真-10 レイ側取付道路  
AusAID が 2006 年 6 月に取付道路土工を実施したが、舗装は行われていない。



写真-11 ワウ側上流から見たマーカム橋  
P4 橋脚も P1, P2 橋脚と同様な補修が行われている。



写真-12 マーカム橋の遠景  
ワウ側上流からレイ側を見た既設橋（橋長 560m、その内橋台・橋脚補修箇所延長 187m。）

## 図表リスト

### (図)

図 2-1 公共事業省組織図（主管官庁）	2-1
図 2-2 ナザフ空港気象観測室 10 年間月別総雨量データ	2-6
図 3-1 プロジェクト位置図	3-1
図 3-2 現橋台の変位状況	3-3
図 3-3 サイレントパイラー概略図	3-7
図 3-4 下部工、基礎工、護岸工、取付道路補修区間側面図、平面図	3-12
図 3-5 A1 橋台構造図	3-12
図 3-6 橋脚構造図	3-13
図 3-7 護岸工側面図、平面図	3-14
図 3-8 取付道路平面図	3-15
図 3-9 橋梁全体一般図	3-16
図 3-10 ナザフ空港における 2000 年～2006 年の日最大雨量	3-18
図 3-11 4 月～7 月の瀬替え平面図	3-18
図 3-12 8 月～3 月に設ける栈橋平面図	3-19
図 3-13 橋台施工時側面図	3-19
図 3-14 橋脚施工時の鋼矢板の状況	3-20
図 3-15 橋台の施工手順フローチャート	3-23
図 3-15 橋脚の施工手順フローチャート	3-24

### (表)

表 1-1 公共事業省予算実績	1-1
表 1-2 ハイランド国道、ワウ道路関係の投資計画	1-1
表 1-3 公共事業省の 2007 年から 2010 年の予算配分	1-2
表 1-4 陸上交通の 2007 年から 2010 年の予算配分	1-2
表 1-5 我が国無償資金協力実績（運輸交通分野）	1-4
表 1-6 他ドナー国・機関による援助実績（運輸交通分野）	1-5
表 2-1 政府の歳入・歳出と DOW 経常支出実績	2-2
表 2-2 既設マーカム橋の諸元	2-3
表 2-3 交通量調査結果	2-7
表 3-1 各ステップにおける水位	3-9
表 3-2 橋軸方向の設計水平震度	3-10
表 3-3 橋軸直角方向の設計水平震度	3-10
表 3-4 各活荷重による鋼桁断面力検討	3-11
表 3-5 主要材料強度	3-11
表 3-6 施工区分	3-20
表 3-7 品質管理計画表	3-21

表 3-8 主要資機材調達先 .....	3-22
表 3-9 業務実施工程表 .....	3-25
表 3-10 施設の維持管理作業 .....	3-27
表 3-11 概算事業費内訳 .....	3-28
表 3-12 パプアニューギニア国負担経費 .....	3-28
表 3-13 維持管理の概算費用 .....	3-29
表 4-1 プロジェクトの効果 .....	4-1

(写真)

写真 2-1 レイ側橋梁現況 .....	2-3
写真 2-2 ウミ橋の現況 .....	2-4
写真 2-3 レロン橋の現況 .....	2-4
写真 2-4 ビティジャ橋の現況 .....	2-4
写真 2-5 ハイランド橋梁の現況 .....	2-4
写真 2-6 レイ側の道路状況 (ポットホールあり) .....	2-4
写真 2-7 ワウ側の道路状況 .....	2-4
写真 3-1 手すり欠損部分 .....	3-4

## 略語集

AusAID	: オーストラリア国際開発機構	: Australian Agency for International Development
BMS	: 橋梁維持管理データベースシステム	: Bridge Management System
DBST	: 浸透式簡易舗装（二層表面処理）	: Double Bituminous Surface Treatment
DNPM	: 国家計画モニタリング省	: Department of National Planning and Monitoring
DOW	: 公共事業省	: Department of Works
EL	: 高度	: Elevation
EN	: 交換公文	: Exchange Note
GDP	: 国民総生産	: Gross Domestic Product
GNI	: 国民総所得	: Gross National Income
HWL	: 計画高水位	: High Water Level
JICA	: 独立行政法人国際協力機構	: Japan International Cooperation Agency
ODA	: 政府開発援助	: Official Development Assistance
RAMS	: 維持管理システム	: Road Asset Management System