ブータン

2015 年度　外部事後評価報告書

無償資金協力「第三次橋梁架け替え計画」

外部評価者：アイ・シー・ネット株式会社　岸野　優子・笠原　龍二

## ０．　要旨

本事業は、ブータンの主要南北道路の一つである国道 5 号線沿線の 6 橋（ラワカー橋、バソチュ橋、ニャラチュ橋、ブリチュ橋、チャンチー橋、ローリン橋）を仮設橋から永久橋へ架け替えることにより、安定した人・物資の輸送を確保し、地域経済の向上に寄与することを目的として実施された。

計画時と事後評価時ともに、ブータンの道路開発政策と開発ニーズ、および計画時の日本の援助方針と合致しており、事業実施の妥当性は高い。全体のアウトプットに変更はなく、事業費は計画内に収まったが、事業期間が計画を上回ったため、本事業の効率性は中程度である。成果指標として設定された交通可能最大車輌トン数と走行距離の目標値は達成した。本評価調査の関係者との面談や受益者調査結果から、安定した人・物資の輸送、地域経済の向上も確認された。よって、本事業の有効性・インパクトは高い。本事業で建設された橋梁の日常的な維持管理はできているものの、定期的な維持管理やその他必要な管理を行っていくためには、体制・技術・財務面に一部課題があり、本事業の持続性は中程度である。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

## １．　事業の概要

事業位置図[1]

本事業により整備された道路[2]

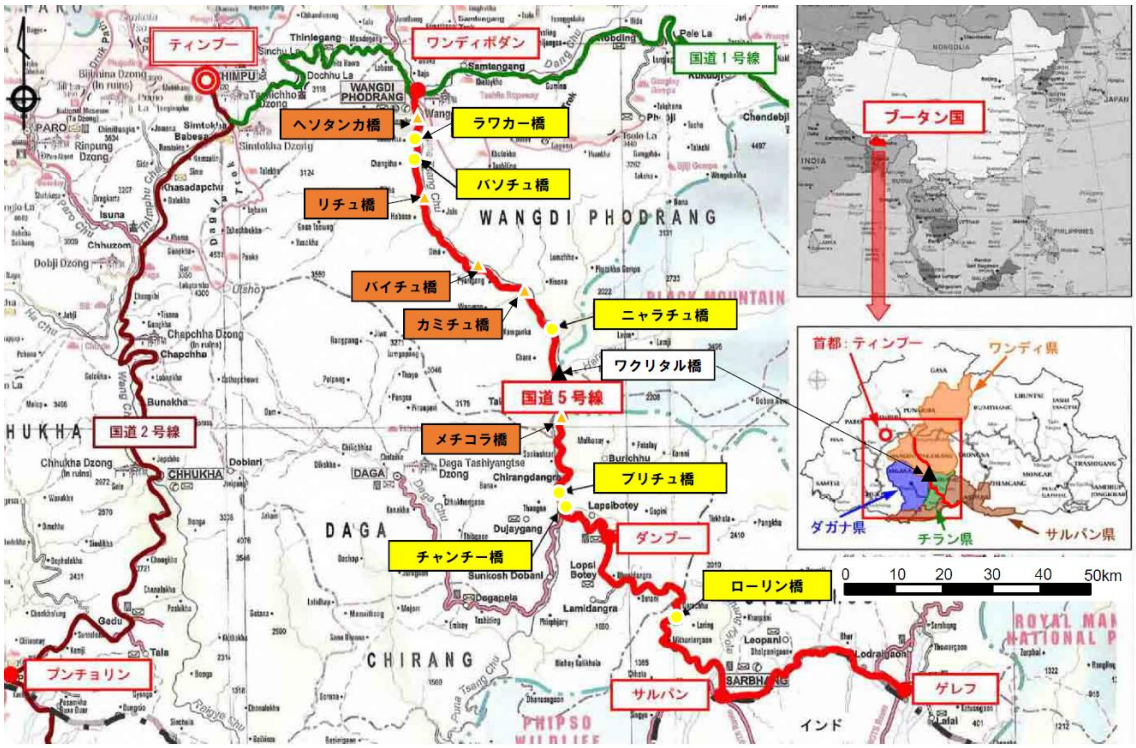
[1] 白地図を加工（http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0）（2016 年 3 月 15 日付）赤の線はブータン国の主要道路網。

[2] JICA 提供資料（2013 年 3 月ごろ撮影）手前が新ローリン橋、奥が旧ローリン橋。奥の旧ローリン橋は、新ローリン橋が完成後撤去されており、現在は存在しない。

## １.１　事業の背景

ブータンは国土の大部分が山岳地帯で、道路交通が唯一の交通手段であり、道路と橋梁の整備は、常にブータンの重要な開発課題である。これまで、ブータン政府は全国の主要都市を結ぶ幹線道路網を整備してきた。しかし、幹線道路沿いの橋梁の多くは 1970～1980 年に架けられた仮設橋[3]であり、老朽化が進み耐久年数を過ぎていた。

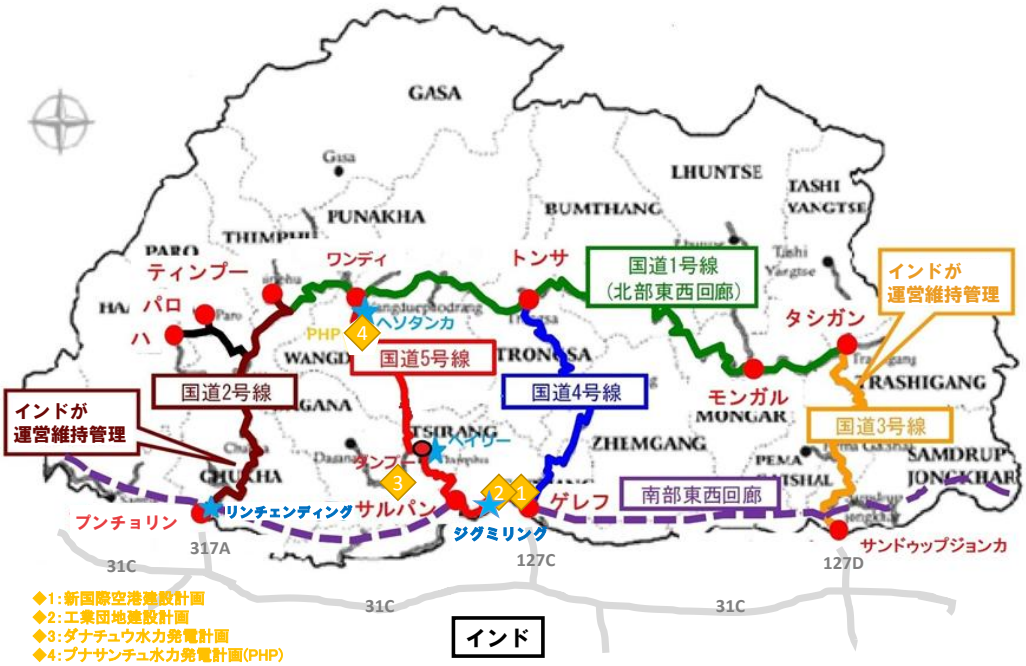
このような状況下、ブータン政府の要請に基づき、架け替えの緊急性が高いと考えられる 22 カ所の橋梁について、日本政府は開発調査「橋梁整備計画調査」（1997～1998 年）を実施し、架け替えの妥当性を調査した。その後、無償資金協力により、調査済みの 22 カ所の橋梁のうち、優先度が最も高い五つの橋梁について「橋梁架け替え計画」（2001～2003 年）を、三つの橋梁について「第二次橋梁架け替え計画」（2005～2007 年）を実施・完了した。本事業は、上記二つの無償資金協力に続く橋梁架け替え計画であり、調査済みの 22 カ所の橋梁のうち、国道 5 号線上の 11 カ所の橋梁を対象として、六つの橋を日本の無償資金協力により、五つの橋をブータンの資金により実施したものである[4]。図 1 と図 2 に、本事業の対象橋梁の位置とブータンの道路網を示した。




出所：「JICA（2008）第三次橋梁架け替え計画 基本設計調査報告書」の「位置図」を加工。
注：黄色は日本側負担対象の橋梁を、茶色はブータン側負担対象の橋梁を表している。白色（ワクリタル橋）は、第二次橋梁架け替え計画で架け替えられた橋である。

図 1　第三次橋梁架け替え計画、対象橋梁位置図

[3] 仮設橋のイメージは 写真 1 を参照。現地ではベイリー橋と呼ばれている。
[4] 五つの橋のうち、ヘソタンカ橋の架け替えは、インド政府が支援するプナサンチュ水力発電所建設事業のなかで実施された。




出所：「JICA（2014）ブータン国 国内交通網に係る情報収集・確認調査」を加工。
凡例：赤●印が主要都市、青★印が交通量調査観測点、黄色◆印が開発事業の位置を示す。
注：点線で記した南部東西回廊は、まだ開通していない。

図 2　ブータン国主要道路と対象事業（国道 5 号線）の位置

| | | |
|---|---|---|
| E/N 限度額・GA 供与額/実績額 | | 62 百万円/61 百万円（詳細設計）<br>2,494 百万円/2,432 百万円（事業本体） |
| 交換公文締結（/贈与契約締結） | | 2009 年 6 月<br>（/2009 年 6 月） |
| 実施機関 | | 公共事業・定住省 道路局 |
| 事業完了 | | 2013 年 3 月 |
| 案件従事者 | 本体 | 大日本土木株式会社 |
| | コンサルタント | 株式会社アンジェロセック・株式会社長大 共同企業体 |
| 基本設計調査 | | 2008 年 3 月～2008 年 12 月 |
| 詳細設計調査 | | 2009 年 3 月～2009 年 9 月 |
| 関連事業 | | （技術協力）<br>● シニア海外ボランティア（道路局、職種：建築、指導科目：橋梁設計、2013～2015 年）<br>（無償資金協力）<br>● 道路建設機材整備計画（1987 年）<br>● 第二次道路建設機材整備計画（1995 年）<br>● 橋梁架け替え計画（2001～2003 年）<br>● 道路建設機材整備拡充計画（2003 年）<br>● 第二次橋梁架け替え計画（2005～2007 年）<br>● サイクロン災害復興支援計画（2011～2014 年） |

### １.２　事業概要

ブータンの主要南北道路の一つである国道 5 号線沿線の４県（ワンディ県、ダガナ県、チラン県、サルパン県）において、6 橋（ラワカー橋、バソチュ橋、ニャラチュ橋、ブリチュ橋、チャンチー橋、ローリン橋）を仮設橋から永久橋へ架け替えることにより、安定した人・物資の輸送の確保を図り、もって地域経済の向上に寄与する。

## ２．　調査の概要

### ２.１　外部評価者

岸野　優子　（アイ・シー・ネット株式会社）

笠原　龍二　（アイ・シー・ネット株式会社）

### ２.２　調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2015 年 7 月～2016 年 9 月

現地調査：2015 年 10 月 23 日～11 月 5 日、2016 年 2 月 1 日～2 月 6 日

### ２.３　評価の制約

なし。

## ３．　評価結果（レーティング：B[5]）

### ３.１　妥当性（レーティング：③[6]）

#### ３.１.１　開発政策との整合性

本事業の計画時と事後評価時とも、道路以外の主要交通手段がないブータンにとって、橋梁を含む道路開発は優先課題である。ブータンには主要な国道が五つあり、首都ティンプーとインドをつなぐ道路は国道 2 号線と国道 5 号線である。本事業で整備された橋梁が架かる国道 5 号線は、首都とインドをつなぐ道路としてはブータン政府が管理している唯一の国道[7]である。さらに計画時の国家開発計画文書、第 10 次 5 カ年開発計画（2008～2013 年）では、水力発電事業へのアクセス道路を敷設することが道路開発の優先事項[8]となっていた。国道 5 号線は水力発電事業に物資を輸送するためにも活用されており、本事業は同開発目標に資するものといえる。

道路局からの聞き取りによると、国道 5 号線の開発は、他ドナー支援による国道 4

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

[6] ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

[7] 国道 2 号線はインドのプロジェクトが運営維持管理している。

[8] ブータンにおいて、水力発電は、国内消費の重要な電力供給源であるとともに、インドへの売電による重要な外貨獲得のための手段である。第 10 次 5 カ年計画当時、電力セクターは、国内総生産の 25%、国庫歳入の 40%を占めていた。水力発電の開発は、国家の経済発展にとって重要な役割を果たしている。

号線や地方道路の整備事業[9]とともに、ブータンの道路網開発の一部分として段階的に整備されてきたということである。すなわち、本事業は大きな道路開発計画の重要な一部分をなすもので、ブータンの開発政策との整合性は高いと判断される。

### ３.１.２　開発ニーズとの整合性

本事業は、計画時および事後評価時においてブータンの道路開発のニーズと一致しており、ブータン政府にとって本事業は優先度が高い事業であった。

計画時の国道5号線の橋梁は18トン以下の車輌しか通行できず、首都と南部を結ぶ道路のうち大型車輌が通行できる道路は国道 2 号線のみだった。そのため、本事業は首都ティンプーとインドを結ぶ国道 2 号線の代替道路の開発としても想定されていた。事後評価時においても、首都ティンプーとインドを結ぶ道路は、国道 2 号線と国道 5 号線のみであり、国道 5 号線の重要度に変化はない。

国道5号線沿いの近隣開発事業（例、図2の◆3と◆4）[10]や南部地域の開発事業（例、図 2 の◆1、◆2）[11]では大型車輌による資材や重機の輸送ニーズが高く、国道 5 号線上の橋梁の耐荷力を改善する本事業はこれに対応するものであった。ただし、南部地域の開発事業に関しては、道路局と建設業者からの聞き取りによると、インドの資材や重機をプンチョリンから輸入し国道 2 号線と国道 5 号線を使って南部地域へ輸送する機会は増えてはいるが、主な輸送経路はゲレフから直接物資を輸入する経路であるとのことで、本事業によって架け替えされた橋梁の活用は限定的である[12]。

また、架け替え前の橋梁は幅員が狭く、対面交通が制限され、交通事故を誘発していた。走行性や安全性の向上のため、計画時における橋梁拡幅のニーズも高かった。架け替え後の橋梁は、小型車であれば双方向で安全に通行できる幅員となった。

### ３.１.３　日本の援助政策との整合性

基本設計調査時（2008 年）の対ブータン事業展開計画（2008 年 3 月確定版）では、ブータンの道路網は、「鉄道や国内線がないブータンでは、道路が唯一の輸送手段であり、その状態の悪さと絶対的な不足は深刻である」とされ、「橋梁架け替え」を継続して実施していくことが表明されている。したがって、本事業は計画時における日本の援助政策と整合していたといえる。

### ３.１.４　事業計画やアプローチの適切さ

基本設計調査において、本事業の直接効果として、「首都（ティンプー）と地方都

---

[9] 第 2 地方道路計画（世界銀行：Second Rural Access Project）、ゲレフートンサ間国道整備計画（アジア開発銀行：Rural Road Project）

[10] 主にプナチャンチュ水力発電、ダナチュウ水力発電、チラン県とダガナ県における農村道路開発事業。

[11] 工業団地建設計画、新国際空港建設計画

[12] 交通量の変化は、3.3 有効性 3.3.1（2）年平均日交通量を参照のこと。

市（ゲレフ）間の大型車（18 トン以上）の移動距離が、国道 2 号線とインド経由の移動から、国道 1 号線と国道 5 号線の移動に転換することで、短くなること」を挙げている。したがって、ここでは、1）本事業が対象とした 6 橋梁の選定と、2）耐荷力 40 トンという設定が、上記効果発現のために適切であったかを確認する。

（1）対象の選定の適切さについて

国道 5 号線沿いには、本事業で整備された区間以外（サルパンーゲレフ間）にも耐荷力 18 トン以下の橋梁がある。したがって、本事業のみでは基本設計調査報告書に記された「ティンプーーゲレフ間」にある橋梁の架け替えがすべて終了し、国道 5 号線沿いすべての橋梁を大型車が通れるようになったということを意味しない。

実際には、本事業の後に実施された無償資金協力「サイクロン災害復興支援計画」（2011～2014 年）で、サルパンーゲレフ間にある二つの橋梁、つまり、ドルコラ橋とジグミリン橋の架け替えが行なわれ[13]、同二つの橋梁の耐荷力が 70R（100 トン）[14]に強化されて国道 5 号線沿いのすべての橋梁を大型車が通れるようになった。

この状況に対して、聞き取りから、「同二つの橋梁は乾期であれば川の水位が低く、橋梁を使わなくとも河川を渡ることができるので、本事業の基本設計調査時点において同二つの橋梁の耐荷力は大型車による物資の輸送の妨げになるものではなかったこと」が、道路局側の認識として把握できた。また、施工管理コンサルタントによると、「基本設計時において、サルパンーゲレフ間の橋梁を含めて協議を行なうことも想定されたが、予算限度を勘案して、サルパンーゲレフ間は別の協力にすることで本事業の協議が進んだ」とのことであった。

以上から、事業計画当初からサルパンーゲレフ間の橋梁の架け替えは本事業の焦点とはなっていなかったこと、基本設計当時関係者の間ではサルパンーゲレフ間の橋梁が大型車通行の大きな障害になっていないと認識していたことがわかる。つまり、5 号線上の橋梁のうち、大型車の通行にとって障害となっていたのは、本事業の対象橋梁であり、本事業は適切にその課題に対応したといえる。

（2）設定基準の適切さについて

本事業の日本側の架け替えの設定基準とされた耐荷力 40 トンは、基本設計時に、道路局と JICA 側調査団が協議した結果である。協議に際し、道路局側は耐荷力 70R（100 トン）を希望したが、1）すでに「第二次橋梁架け替え計画」で架け替えられたワクリタル橋の耐荷力が 40 トンであり、本事業を 70R（100 トン）にすると国道 5 号線全体の統一がなくなること、2) JICA 側が提案している耐荷力 40 トンの橋梁であっても、細心の注意を払って徐行すれば 70R（100 トン）の重量車輌 1 台は通過可能で

[13] 2013 年 3 月に竣工式を実施。

[14] インド国道路設計基準（Indian Road Congress : IRC）。70R でデザインされた橋梁は、100 トン（車輪のついた車輌）までの耐荷力を持つ設計となっている。

あることの二つの理由から、両者の結論として耐荷力 40 トンになった。ただし、ブータン側負担分の橋梁は、国道にかかる橋梁の標準設定基準にあわせて、耐荷力 70R（100 トン）で設計されており、設計上の食い違いがある。これについて道路局は、ブータン側負担の橋梁は同国の設計基準に従っていること、日本側負担の橋梁も重量級 70R（100 トン）の車輌通行にも耐えられるため、実質的に問題はないとの認識であった。

以上より、本事業の実施はブータンの開発政策と開発ニーズ、日本の援助政策、と十分に合致しており、事業計画やアプローチの適切であり、妥当性は高い。

## ３.２　効率性（レーティング：②）

### ３.２.１　アウトプット

本事業のアウトプットの計画と実績の比較を、表 1 と表 2 に記した。本事業の目的である大型車交通の実現、ティンプーーゲレフ間の走行距離の短縮に影響を与えうるアウトプットの変更はない。ローリン橋において、切取り後の山の斜面（法面）に落石の危険性があったため、法面防護工事（2 件）と落石によって橋梁本体が損傷することを回避するための追加工事（1 件）があったが、これらは、アウトプットの変更ではなく、安定した人と物資の輸送という本事業のインパクトの発現を強化すための工夫と捉えられる。以上から、アウトプットはほぼ計画どおり実施され、妥当なものであったと判断される。

表 1　本事業（日本側負担分 6 橋梁）のアウトプットの計画と実績

| | | 計画 | 実績 | 変更の有無 |
|---|---|---|---|---|
| **1.**ラワカー橋 | 耐荷力 | 40 トン（IRC Class A） | 40 トン（IRC Class A） | 計画どおり |
| | 橋長 | 45.0m | 45.0m | 計画どおり |
| | 幅員 | 6.0m（2 車線） | 6.0m（2 車線） | 計画どおり |
| **2.**バソチュ橋 | 耐荷力 | 40 トン（IRC Class A） | 40 トン（IRC Class A） | 計画どおり |
| | 橋長 | 40.0m | 40.0m | 計画どおり |
| | 幅員 | 6.0m（2 車線） | 6.0m（2 車線） | 計画どおり |
| **3.**ニャラチェ橋 | 耐荷力 | 40 トン（IRC Class A） | 40 トン（IRC Class A） | 計画どおり |
| | 橋長 | 40.0m | 40.0m | 計画どおり |
| | 幅員 | 6.0m（2 車線） | 6.0m（2 車線） | 計画どおり |
| **4.**ブリチュ橋 | 耐荷力 | 40 トン（IRC Class A） | 40 トン（IRC Class A） | 計画どおり |
| | 橋長 | 50.0m | 50.0m | 計画どおり |
| | 幅員 | 6.0m（2 車線） | 6.0m（2 車線） | 計画どおり |
| **5.**チャンチー橋 | 耐荷力 | 40 トン（IRC Class A） | 40 トン（IRC Class A） | 計画どおり |
| | 橋長 | 45.0m | 45.0m | 計画どおり |
| | 幅員 | 6.0m（2 車線） | 6.0m（2 車線） | 計画どおり |
| **6.**ローリン橋 | 耐荷力 | 40 トン（IRC Class A） | 40 トン（IRC Class A） | 計画どおり |
| | 橋長 | 70.0m | 70.0m | 計画どおり |
| | 幅員 | 6.0m（2 車線） | 6.0m（2 車線） | 計画どおり |

出所：基本設計調査報告書、JICA 提供資料

表 2　本事業（ブータン実施分 5 橋梁）のアウトプットの計画と実績

| | | 計画 | 実績 | 変更の有無 |
|---|---|---|---|---|
| **1.**ヘソタンカ橋 | 耐荷力 | 70R（100 トン） | 70R（100 トン） | 計画どおり |
| | 橋長 | 31.0m | 31.0m | 計画どおり |
| | 幅員 | 7.0m（2 車線） | 7.0m（2 車線） | 計画どおり |
| **2.**ルリチュ橋 | 耐荷力 | 70R（100 トン） | 70R（100 トン） | 計画どおり |
| | 橋長 | 30.0m | 30.0m | 計画どおり |
| | 幅員 | 7.0m（2 車線） | 7.0m（2 車線） | 計画どおり |
| **3.**バイチュ橋 | 耐荷力 | 70R（100 トン） | 70R（100 トン） | 計画どおり |
| | 橋長 | 16.0m | 16.0m | 計画どおり |
| | 幅員 | 7.0m（2 車線） | 7.0m（2 車線） | 計画どおり |
| **4.**カミチュ橋 | 耐荷力 | 70R（100 トン） | 70R（100 トン） | 計画どおり |
| | 橋長 | 21.0m | 21.0m | 計画どおり |
| | 幅員 | 7.0m（2 車線） | 7.0m（2 車線） | 計画どおり |
| **5.**メチコラ橋 | 耐荷力 | 70R（100 トン） | 70R（100 トン） | 計画どおり |
| | 橋長 | 21.0m | 21.0m | 計画どおり |
| | 幅員 | 7.0m（2 車線） | 7.0m（2 車線） | 計画どおり |

出所：実施機関提供資料

写真 1 と 2 は、工事前後のブリチュ橋の比較である。

写真 1　工事前[15]

写真 2　工事後[16]

### ３.２.２　インプット

#### ３.２.２.１　事業費

本事業の総事業費[17]は計画時の 2,556 百万円に対し 2,493 百万円で計画比 97%だった。表 3 は、日本側負担分とブータン側負担分の費用の計画値・実績値・計画比をまとめた表である。日本側負担分は計画比 98%で計画内に収まった。道路局に対する聞き取りによると、日本側負担の橋梁に使われた資材の単価は、他の橋梁で使われている資材の単価と比べると高価だったが、その一方で維持費が低くなることは認識されていた。このことから、日本側の投入（費用）は適切であったと考える。

[15] JICA 提供資料（ブリチュ橋、事業実施前の状況）
[16] JICA 提供資料（ブリチュ橋、事業実施後の状況）
[17] 詳細設計およびブータン側負担分を含む。

ブータン側負担分を現地通貨で計算した場合、計画比 154%と計画を上回った。主な原因は、ブータン側が実施した五つの橋梁の架け替えの費用が、予定額を上回っているためである。円貨に換算した場合、円高の影響を受けて計画比 94%となる。なお、ローリン橋にかかる「落石対策工事」の費用は工事保険で支払われており、本事業自体の費用増はない。以上より、事業費は計画内に収まったといえる。

表 3　事業費　（単位：百万円）

| | | 計画 | 実績 | 計画／実績比 |
|---|---|---|---|---|
| **A** | **日本側負担分（百万円）** | 2,556(1) | 2,493(2) | 98% |
| **B** | **ブータン側負担分（千ヌルタム）** | 39,747(3) | 61,243(4) | 154% |
| **C** | **ブータン側負担分（百万円）(5) (6)** | 114 | 107 | 94% |
| **D** | **総事業費　（A+C=D）** | 2,670 | 2,600 | 97% |

出所：JICA 提供資料、実施機関提供資料
注 1：GA 供与額（詳細設計含む）
注 2：詳細設計含む
注 3：基本設計調査時の計画値
注 4：第 1 次現地調査の資料より
注 5：計画値：基本設計調査（積算時点：2008 年 5 月、為替レート：1US$=107.97 円、1Nu.=2.87 円（2007 年 11 月 1 日～2008 年 4 月 30 日の平均値）、実績値：第 1 次現地調査（2009 年 6 月 19 日～2013 年 3 月 21 日までの平均、為替レート：1Nu.*=1.74 円）*IMF 為替データには、ブータン通貨（BTN）の情報がないため、インド通貨（IDR）を用い、1BTN は 1IDR で計算。
注 6：ヘソタンカ橋はインド支援の水力開発事業により実施されたため、道路局はその架け替え工事実施には関与していないとのことである。

### ３.２.２.２　事業期間

本事業の事業期間は計画の 45 カ月に対し実績は 48.3 カ月で、計画比 107%と、計画を少し上回った[18]。表 4 に事業期間の計画値・実績値・比較値をまとめた。ブータン側負担分の事業期間については計画値がないため、計画と実績の比較はできない。ただし、ブータン側負担分の全橋梁の工事は、日本側負担分の工事終了前に完了していることはわかっており、ブータン側負担分の事業期間が、本事業の成果発現に対して負の影響を与えることはなかった。

[18] 詳細設計を含めず、工事期間のみをみた場合、ローリン橋の落石対策工事を含めると計画比 109%、含めない場合には計画比 103%、とやや計画を上回っている。

表 4　事業期間

| | 計画（カ月） | 実績（カ月） | 計画／実績比 |
|---|---|---|---|
| **事業期間（詳細設計＋本体工事）** (1) | 45.0 | 48.3 | 107% |
| **参考：橋梁本体工事期間** | | | |
| 日本側負担（落石対策工事含まない）(2) | 37.5 | 38.5 | 103% |
| 日本側負担（落石対策工事含む）(3) | 37.5 | 41.0 | 109% |
| ブータン側負担(4) | － | 31.5 | 不明 |

出所：JICA 提供資料、実施機関提供資料
注 1：事業全体（実施設計/詳細設計と本体工事）
　計画：2009 年 3 月 13 日（G/A 締結）～45 カ月、
　実績：2009 年 3 月 13 日（G/A 締結）～2013 年 3 月 21 日（竣工日）（落石対策工事を含む）48.3 カ月
注 2：本体工事のみ（落石対策工事を含まない場合）
　計画：2009 年 10 月 26 日（着工日）～37.5 カ月、
　実績：2009 年 10 月 26 日（着工日）～2013 年 1 月 10 日、38.5 カ月（ローリン橋竣工日）
注 3：本体工事のみ（落石対策工事を含む場合）
　計画：2009 年 10 月 26 日（着工日）～37.5 カ月、
　実績：2009 年 10 月 26 日（着工日）～2013 年 3 月 21 日、41.0 カ月（竣工日）
注 4：2010 年 4 月 22 日（バイチュ橋・カミチュ橋の工事開始～2012 年 12 月 3 日（ヘソタンカ橋の工事終了）

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

## ３.３　有効性[19]（レーティング：③）

### ３.３.１　定量的効果（運用・効果指標）

事業事前評価表（基本計画時作成版）に記載されている二つの成果指標を参考にして、本事業の有効性の評価を行なった。二つの成果指標とは、指標 1：交通可能最大車輌トン数、指標 2：走行距離（大型車）[20]である。また、評価の参考情報として、所要時間（効果指標）と、年平均日交通量（運用指標）を採用した。表 5 は、基準値、目標値、実績値を表している。

（1）大型車輌のアクセスの向上

指標 1：交通可能最大車輌トン数は、想定どおり、40 トンに強化されており、事業完了時点と事後評価時点において目標を達成している。ブータン側が架け替えた五つの橋梁の耐荷力も 70R（100 トン）まで強化された。これにより、「第二次橋梁架け替え計画」で架け替えられたワクリタル橋を含め、国道 5 号線上のワンディからサルパン間の 12 橋全てにおいて、大型車輌が安全かつ円滑に走行できるようになった。

指標 2：走行距離（大型車）も目標値を達成している。計画時、「大型車」の定義づけがされていないため、本評価においては、便宜上、「18 トン超かつ 40 トン以下

[19] 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。
[20] 事業事前計画表（基本設計時）では、ティンプーーゲレフ間の大型車の移動が、首都ティンプーを基点として、①首都ティンプー→国道 2 号線→インド経由→ゲレフが、②首都ティンプー→国道 1 号線→国道 5 号線→ゲレフとなること想定している。

の車輌」と定義した。これに基づくと、目標値として本事業によって大型車が円滑に通過できるようになる区間は、事前事業計画表に示された「首都（ティンプー）－南部の都市（ゲレフ）の区間の約 260 キロメートル」ではなく、首都ティンプーからワンディまでの国道 1 号線約 70 キロメートルと、本事業により橋梁の架け替え工事が行なわれなかったサルパンから国道 5 号線の南端の町（ゲレフ）までの約 30 キロメートルを除く、160 キロメートルとなる[21]。本事業の実施により、同 160 キロメールは、大型車の通行が可能となった。また、関係者への聞き取りによると、事後評価時には、本事業の後に実施された無償資金協力「サイクロン災害復興支援計画」（2011～2014 年）によりサルパン－ゲレフ間にある二つの橋梁が強化され、首都ティンプーからゲレフ間約 260 キロメートルは、大型車（18 トン超かつ 40 トン以下の車輌）の円滑な通行が可能となっている。

参考指標：走行時間について、乗り合いタクシーの運転手、運送業者から聞き取りを行なった[22]。国道 5 号線を活用した場合、首都ティンプー－サルパン間[23]の所要時間は 10 時間近くかかっていたものが、事後評価時には約 8 時間半へと 1 時間半ほど短くなっていることがわかった。ただし、この短縮には、ブータン政府事業やインド政府支援の水力発電事業による道路の拡幅などの効果も含まれており、本事業の効果だけでないことに留意する必要がある。

表 5　効果指標

| | **基準値 2008 年** 審査年 | **目標値 2012 年** 事業完成時 | **実績値 2013 年** 事業完成時 | **実績値 2015 年** 事業完成後 | 目標達成 |
|---|---|---|---|---|---|
| **指標 1 : 交通可能最大車輌トン数** | | | | | |
| A. 日本国支援（6 橋梁） | 18（最小） | 40 | 40 | 40 | 達成された |
| B. ブータン国実施（5 橋梁） | 8（最小） | 設定なし | 100 | 100 | 達成された |
| **指標 2 : 走行距離（キロメートル）** | | | | | |
| ティンプー⇔ゲレフ間（ワンディ⇔サルパン間） | 約 380(1) | 約 260(2)<br>約 160(3) | 約 260(2)<br>約 160(3) | 約 260(2)<br>約 160(3) | 達成された |
| **参考指標：所要時間（時間）** | | | | | |
| A1. 国道 2 号線 | 約 7 | 設定なし | 約 5.5 | 約 5.5 | |
| A2. インド経由 | 約 5 | 設定なし | 約 5 | 約 5 | |
| B. 国道 1 号線－国道 5 号線経由 | 約 9.75 | 設定なし | 約 8.25 | 約 8.25 | 短縮された |

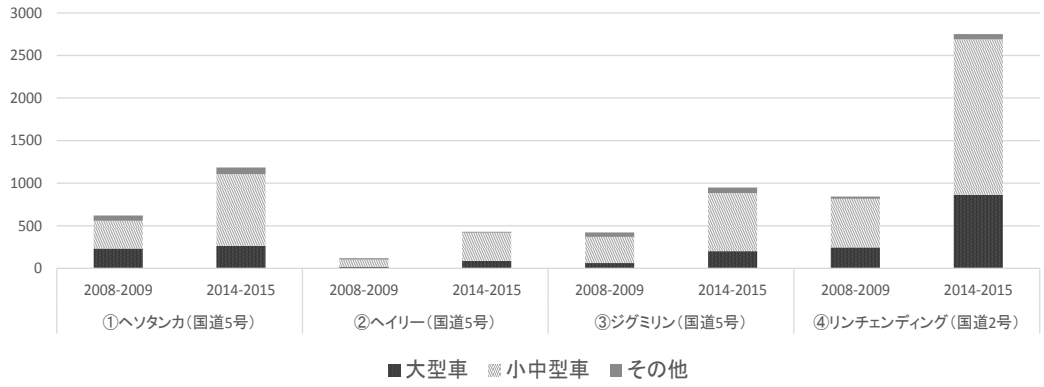
出所：JICA 提供資料、道路局提供資料、関係者への聞き取り
注 1：ティンプー－国道 2 号線－インド経由－ゲレフ
注 2：ティンプー－国道 1 号線－国道 5 号線－ゲレフ
注 3：本事業対象区間

[21] 2004 年の道路局によるティンプー付近のソムトカにおける高架道路の強化後、国道 1 号線の耐荷力が向上している。しかし、高架道路強化を実施した区間は、本事業の実施地域に含まれないため、事業の指標から、同区間 70 キロは差し引いた。
[22] ティンプーの乗り合いタクシー乗り場において、30 人のタクシー運転手に質問票調査を行なった。また、運送業者 4 社に対して面談による聞き取りを行なった。
[23] 聞き取りでは、ティンプー、サルパン間の所要時間について情報収集した。

（2）年平均日交通量

「年平均日交通量」は、事業事前計画表（基本計画時作成版）には目標値が設定されておらず、同基本設計時に交通需要予測も行われていない。したがって事後評価時では、道路局が年 2 回実施している道路利用車輌の測定数[24]を用いて、本事業の事前と事後の車輌の増減を確認した。

事後評価に用いた道路局の観測地点は、国道 5 号線のワンディ寄り観測地点①ヘソタンカ（北部区間の北端）と、中間地点寄り観測地点②ヘイリー（南部区間の北端）、南部地域観測点③ジグミリン、国道 2 号線のインド国境付近プンチョリン寄りの観測地点④リンチェンディングの 4 地点である（図 2、地図の★印地点）[25]。図 3 に各観測地点の事前事後[26]の情報を示した。




出所：道路局提供資料

注：大型車（バス以外の 10 トン以上の車輌、またはバスの場合には運転手を含め大人 25 人乗り以上の車輌）、中型車（バス以外の 3 トン以上 10 トン未満の車輌、またはバスの場合には乗客 13 から 24 人乗りの車輌）、小型車（二輪車以外の車輌で、運転主を含め大人 12 人乗りの車輌、または 3 トン未満の車輌）

図 3　事業事前・事後の年平均日交通量

国道 5 号線上の観測地点①、②、③の事前事後の交通量を比較すると、全体的に増えていることがわかる。自家用車の交通量の増加率に及ばないが、大型車輌の利用も増加している。観測地点④の情報からは、同時期に国道 2 号線の交通量が増加していることが明らかだが、代替路国道 5 号線に転換されたかどうかは不明である。

[24] 道路局は、道路利用車輌について、毎年 2 月と 9 月ごろに約 2 週間の定点観測を行なっている。観測時間は、朝 6 時から夕方 6 時までとなっている。そのため、6 時以降の車輌の通行については、その台数は測られていない。

[25] 本事業により架け替えが行なわれた区間における変化を観測することを想定して観測地点（①、②、③）を、国道 2 号線の変化を観測することを想定して観測地点④を選定した。

[26] 事前は、基本設計調査と詳細設計調査を行なった 2008 年と 2009 年の合計 4 回分の測定値の平均、事後は、事業完了が 2013 年であることを考慮して、2014 年と 2015 年の合計 4 回分の測定値の平均を表している。しかし、以下の時点での情報は入手できなかったため、計算からは外した。①ヘソタンカ観測地点の 2008 年第 1 回目、2009 年第 2 回目調査結果、②ヘイリー観測地点の 2015 年第 1 回目、第 2 回目の調査結果、④リンチェンディング観測地点の第 1 回目、第 2 回目の調査結果、2015 年の第 2 回目の調査結果は欠損値である。

なお、観測地点①、②、③を比較すると、①の国道 5 号線の北端の交通量と③の南部地域の交通量に対し、②の交通量は少なく、中間地点において交通量が少なくなる傾向がうかがえる。

### ３.３.２　定性的効果

インパクトの項参照。

## ３.４　インパクト

### ３.４.１　インパクトの発現状況

本事業では国道 5 号線の橋梁を架け替えることにより、「1）走行性と安全性の向上を実現させ、2）地域経済を向上する」ことを期待していた。本事後評価では、関係者への聞き取りと質問票調査にて、上記二つのインパクトの確認をとった。

（1）走行性と安全性の向上

病院の救急車の運転手、乗り合いタクシーとバスの運転手、建設会社[27]への聞き取りでは、事業実施前の仮設橋について次のような課題が指摘された。「橋に渡してある板を繋ぎ止めるための釘が道路表面に出ていたので、パンクの危険があった」、「重機を運ぶためには、一旦、重機をトラックから降ろして、トラックと重機が別々に橋を渡る必要があった」、「橋梁の幅が狭いこと、不安定であることなどから、一度に 1 台の車輌しか通れず、通行に時間がかかった」など、重量制限や老朽化に起因する利便性の低さに関する指摘である。一方、事業実施後は、「パンクの危険がなくなった」、「重機もトラックに載せたまま通過することができるようになった」、「小型車であれば、2 車線を対面走行できるようになった」など、上記の課題が架け替えにより解消されたことがわかる発言が聞かれた。

[27] ティンプーの乗り合いタクシー乗り場において、30 人のタクシー運転手に質問票調査を行なった。また､ダガナ県の県病院に勤める救急車輌の運転手への聞き取りを行なった｡建設会社として、機材の貸出や維持管理を行う建設開発公社（Construction Development Corporation Limited、CDCL、旧道路局機械部）への聞き取りを行なった。

下記（2）に説明する受益者調査で、本事業による安全性の向上について質問をしたところ、9 割以上が「向上した」と回答した。これは、上記の聞き取り調査結果と合致しており、本事業による橋梁の架け替えが､「安定した人･物資の輸送」に貢献している可能性を示している。写真 3 は、架け替えを行なった橋梁を渡るトラックの写真[28]。

写真 3　物資の輸送（ブリチュ橋）

（2）　地域経済の向上

国道 5 号線が通るチラン県（一部ダガナ県）の住民を対象として、質問票による受益者調査を実施した。質問の内容は、住民の行動の変化（橋梁を利用するか否か、行動にかかる時間の変化）、物資量の変化などである。有効回答を 100[29]と想定してサンプリングを行なった[30]。

なお、入手可能な情報に制約があるため、本調査のみで事業と他の要因を分けて「橋梁の架け替えが地域経済の活性化に与えた影響」を確認することは難しい。そのため、本分析では、事業実施前後の人々の行動や認識の比較をもって、「橋梁の架け替えが地域経済の活性化に与えた正または負の影響」の可能性を言及するにとどめる。

（i）住民の行動の変化

本調査で聞き取りを行なった内容は次の六つである。1）職場への移動、2）商品・サービスなどの提供、3）役所への移動、4）教育施設への移動、5）病院への移動、6）買い物などのための市場への移動。5 年前と事後評価時の上記項目にかかる本事業で架け替えた橋の利用の有無について聞き取りを行なった結果、ほぼ変化がなかったことが確認された。橋を利用している主な目的は、2）商品・サービスなどの提供（回答者約 5 割）、5）病院への移動（回答者約 2 割）と、6）買い物などのための市場への移動（回答者約 3 割）であった。一方、橋を利用していると回答した人の各行動にかかる時間の変化には一定の傾向がみられた。対象者には、橋梁架け替え前と架け替え後のそれぞれの時点において、どの程度の時間（分）が移動に必要であったのかを回

[28] 写真は、2015 年 10 月のブリチュ橋で撮影されたもの。

[29] 比率の有意水準 95%、上下 10%の誤差、母比率 50%と設定した場合、サンプルサイズ 97 が必要となる。

[30] 実際の収集したサンプルサイズは 131 となった。（男性 65、女性 66）（20～29 歳 14、30～39 歳 33、40～49 歳 42、50～59 歳 22、60 歳以上 19、一名年齢不詳）（農村部かつ橋の近くの世帯 40、農村部かつ橋から離れた世帯 41、都市部 50）行政村（ゲオク、Gewog）レベルの世帯数の情報は入手できたが、住民台帳は入手できなかった。調査対象行政村毎のサンプルサイズで世帯数を割り、間隔を決め、当間隔に住居を訪問する形で、サンプリングを行なった。なお、受益者調査結果に男女による差はみられなかった。

答してもらった。たとえば、商品・サービスなどの提供にかかる時間を比較したところ、都市部の世帯の回答者約 8 割、農村部の回答者約 6 割が架け替え後の移動時間を架け替え前の移動時間より短く回答した。また、買い物などのための市場への移動は、農村部の特に橋梁付近に住んでいる世帯の約 8 割と都市部の世帯の回答者全員が、架け替え後の移動時間を架け替え前の移動時間より短く回答した。これらは、本事業が橋梁利用者の移動時間の短縮に貢献していることを示している。主に 2）商品・サービスなどの提供や 6）買い物などのための市場への移動といった経済活動に関連した行動に橋を利用していることから、本事業が市場の活発化に貢献している可能性があると考えられる。

（ii）物資の変化

生活物資の多様さ・量の変化について質問した。生活物資の多様さ・量について、6～7 割以上が多様になった、多くなったと回答した。図 6 は、各質問への回答の割合を示している。これらは、本事業による橋梁の架け替えが、人々の生活物資の質の向上と量の増加に貢献している可能性を示していると考えられる。

表 6 物資の変化　（単位：%）

| | 生活物資の多様さ | 生活物資の多さ |
|---|---|---|
| 増えた | 69 | 63 |
| 同じ | 28 | 16 |
| 減った | 3 | 21 |
| 合計 | 100 | 100 |

出所：受益者調査

以上の受益者調査の結果から、事後評価時点において、本事業が「走行性と安全性の向上」、「地域経済の向上」にプラスのインパクトを与えている可能性が確認された。これらのインパクトの発現には、橋梁の架け替え以外の要素、たとえば、国全体の経済状況、道路のアクセス・質の向上、運送業者の発展などが関わるため、今回の受益者調査の結果のみをもって、インパクトがあったと断定することは難しい。ただし、上記３.４.１（1）で述べた聞き取りなどの情報から総合して考えると、「走行性と安全性の向上」、「地域経済の向上」に、橋梁架け替えが部分的に貢献していると考えるのが妥当である。なお、本事業が直接的に住民の行動の変化をもたらさなかったのは、事業前から旧来の橋を利用してサービスへのアクセスそのものは確保されていたからである。本事業は橋梁の新設事業ではなく架け替え事業であり、また、事業目的は大型車の通行可能性を向上させることにあったからである。言い換えるならば、本事業は、アクセスの確保ではなく、アクセス時間や利便性、アクセスに当たっての安全性の向上に貢献したということである。

３.４.２　その他、正負のインパクト

（1）　自然環境へインパクト

道路局は、事業開始前にブータンの初期環境評価（Initial Environmental Examination）にあたる環境評価（Checklist for Environmental Clearance）を申請し、2007 年 12 月 19 日に環境クリアランス証明書（Environmental Clearance Certificate）を取得した。同証明書を発行した公共事業・定住省政策・計画局環境課への聞き取りによると、環境モニタリングは環境課が実施することが想定されていたが、記録がなく、定期的な環境モニタリングを行なっていたかは確認できなかった。

政策・計画局によると、環境審査の環境クリアランス証明書の有効期限を事業の中間時点（2010 年 12 月 31 日）まで設定していたため、その時点で再度、環境審査を実施している[31]。はじめの環境クリアランス証明書から、2 回目の環境クリアランス証明書が発行されるまでの 2007 年 12 月 19 日から 2010 年 12 月 1 日の間は、本事業の実施による自然環境へ大きな負のインパクトはなかったと考えられる。2010 年 12 月以降については、政策・計画課による環境モニタリングの報告書がないため、事後評価時に書面で確認できなかった。ただし、道路局への聞き取りでは、自然環境へ大きな負のインパクトの報告はなかった。

（2）　住民移転・用地取得

上記の環境クリアランス証明書を確認する限り、住民移転・用地取得はない。

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

## ３.５　持続性（レーティング：②）

### ３.５.１　運営・維持管理の体制

事後評価時の道路局本部の組織体制は、設計部、道路部、橋梁部、維持管理部の四部体制である。清掃、土砂の撤去などの橋梁の日常的な維持管理は、道路局の地方事務所が行っており、各地方事務所が行う橋梁の維持管理の調整は、橋梁部下にある建設・維持管理課が行なっている。維持管理部は、サイクロン後の復旧工事を担当としている。図 4 は、道路局の組織図の大枠と、維持管理体制を示している。

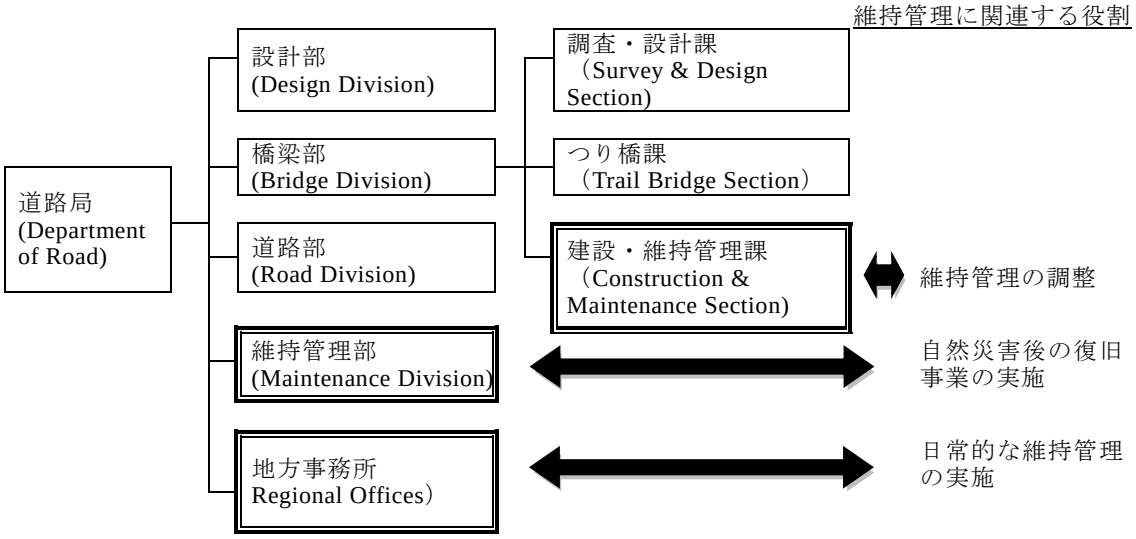
本事業により架け替えが行なわれた橋梁のうち、「ラワカー橋、バソチュ橋、ニャラチュ橋」はロベサ事務所、「ブリチュ橋、チャンチー橋、ローリン橋」はサルパン事務所がそれぞれ日常的な維持管理を行っている。各地方事務所には、次の項目「３.５.２　運営維持管理の技術」に記載するとおり、土木技術者が数人常駐しており、簡

[31] 中間時点の環境クリアランス証明書（2010 年 12 月 1 日発行、期限は 2012 年 12 月 31 日）において、大きな環境インパクトを怪訝する記載はない。まお、本事業の竣工日は、2013 年 3 月 21 日であり、2012 年 12 月 31 日までに、環境審査を実施し、環境クリアランス証明書を再発行する必要があった。しかし、環境課と道路局への情報収集では、環境審査及び再発行は行われていない。

単な維持管理であれば、現場で対応できる体制がある。

上記より、維持管理に必要な組織上の体制、各部署への人員は整っているといえる。ただし、近年の数次にわたる組織改変の影響で、関係部署間での所掌があいまいな部分があること、管理されるべき情報が散逸していることが、現地調査の道路局職員への聞き取りの結果判明している。

旧体制で日常的な維持管理や自然災害に対する復旧工事などを適切に行なってきた経験を踏まえると、新体制においても、今後の研修を通じて職員の間で新しい所管の理解が進んで業務が軌道に乗れば、旧体制同様の維持管理は可能になると考えられる。現状では、維持管理体制に一部課題がある。




出所：実施機関提供資料

図 4　道路局組織図と橋梁の維持管理における役割

### ３.５.２　運営・維持管理の技術

#### (1)　道路局職員の技術レベル

事後評価時点において道路局全体の職員数は 506 人である。その内、243 人は工業専門学校/大学を卒業した「技術者」である。地方事務所下の各地区事務所が、道路の維持管理とともに橋梁の日常的な維持管理を行なっており、同地区事務所の管理職には「技術者」レベルの職員が配置されている。しかし、道路局内に、橋梁を専門とする技術者（設計、建設、維持管理など）の数は限られており、地方事務所では橋梁に必要な定期点検項目がわからないという状況もみられる。道路局は今後橋梁の専門家の数を増やしていきたいという意向を持っているが、職員への定期的な研修制度を整えておらず、橋梁の維持管理の専門性を高める制度作りが必要となる。

#### (2)　維持管理マニュアル

「第二次橋梁架け替え計画」下で策定された「維持管理マニュアル」と、本事業下

で策定された「PC 橋[32]維持管理マニュアル」は、関係者に配布されたものの、事後評価時点において、十分に活用されていなかったことが、道路局本部や地方事務所での聞き取りからわかった。それらマニュアルに基づく、橋梁の点検項目の整理、チェックリストの作成はされていなかった。活用されていない理由として、道路局は、ここ数年の数度にわたる組織改変により、組織内の情報が散逸した結果であると説明している。今後、道路局は、再度ガイドラインの共有を図る意向である。

以上より、技術者が組織全体の約 5 割を占めること、維持管理の現場に技術者を配置していることから、組織として基礎的な土木工学の知識を維持しているといえる。ただし、今後はすでにあるマニュアルを活用すること、橋梁の専門家を育成していくことが必要であり、維持管理の技術には一部課題があると考えられる。

### ３.５.３　運営・維持管理の財務

道路局の地方事務所で行なっている道路と橋梁の日常の維持管理に対する予算は確保されている。この維持管理費は、道路のカテゴリーと延長距離、そして橋梁の数に応じて各地方事務所に配分されている。軽い補修にはこの維持管理費が充てられる。同維持管理費は、道路と橋梁で予算項目は分かれているものの項目間の流用が効き、ある程度柔軟な予算執行が可能である。

道路局の維持管理部が行なっているモンスーンによる道路・橋梁の災害状況の確認と修繕に対する予算は、上記の維持管理費とは別に確保されている。ただし、同修繕費用は全体として不足しており、道路局の維持管理部への聞き取りによると、必要予算の半分しか配分されていない。維持管理部の部長（Chief Engineer）によると、橋梁の修繕は優先事項であって、「橋梁に対する修繕」という位置づけにおいては災害後の修繕工事の予算は確保されるとのことである。

上記以外の補修工事に関しては、地方事務所から道路局本部、道路局本部から公共事業省、公共事業省から財務省へと申請を行い、予算を確保する必要がある。

本事後評価時点において、道路局が橋梁の補修工事にかかる維持管理計画などを持っていることや、各橋梁に対する定期的維持管理（たとえば 5 年周期の修繕）に必要な予算を計画的に確保していることは確認できなかった。

なお、ブータンには道路特定財源のような道路と橋梁の建設と維持管理のために特別に税金や利用料が徴収される仕組みはない。ただし、道路・橋梁を利用している事業体が明確な場合は、その組織が利用区間の維持管理費を負担することもある。たとえば、プナサンチュ水力発電事業が利用している国道 5 号線沿いの区間の道路と橋梁の破損に関しては、プナサンチュ水力発電事業が修繕費を負担している。つまり、定期的維持管理を行なっていくための予算体制は確立してないものの、日常の維持管理

[32] PC 橋とは、プレストレスト コンクリート（Prestressed Concrete）を利用した橋梁と言う意味。PC は「あらかじめ応力を与えられたコンクリート」で、圧縮には強いが引張には弱いという、コンクリートの弱点を克服することができるとされている。（参考、一般社団法人プレストレスト・コンクリート建設業協会 http://www.pcken.or.jp/pubinfo/pcinfo/）（2016 年 4 月 15 日時点）

や災害復旧のための修繕の予算は確保できている。維持管理計画に基づく定期的維持管理を確立していく必要があり、財務的持続性に一部課題がある。

### ３.５.４　運営・維持管理の状況

橋梁上の道路舗装の点検や補修は行われていることが確認された。たとえば、ラワカー橋とニャラチュ橋上の道路舗装は、同橋梁付近の工事作業現場に建築資材を運ぶ車輌の大量交通が要因となって侵食が始まっているため、補修工事が行なわれる予定となっている。日常の維持管理作業としての「清掃」は、国道 5 号線の道路とともに橋梁でも行なわれていることを現地視察の際に確認した。この「清掃」は、一定区間毎に清掃員（National Work Force と呼ばれる）を配置して行なわれている。

橋梁の維持管理を担当する地方事務所への聞き取りによると、橋梁の維持管理に必要な毎年行なわれるべき点検事項のうち、橋梁の支承[33]の点検などは実施されていない。地方事務所によると、橋梁の維持管理に必要な点検項目がわからず、チェックリストがないので、作業自体ができないというのがその理由であった。なお、道路局橋梁部と維持管理部によると、道路局は定期的に橋梁リスト（インベントリー）[34]の更新を試みている。作成されたインベントリーを確認する限り、これまでのインベントリー作成の際には、すべての橋梁の現地踏査を行なっているものの、橋梁の維持管理項目は確認されていない模様である。前回実施されたのは 2013/2014 年度であり、道路局によると次回の実施は 2016/17 年度を予定している。

道路の舗装状態

以上より、本事業の運営・維持管理は体制、技術、財務状況にそれぞれ一部問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

## ４．　結論及び提言・教訓

### ４.１　結論

本事業は、ブータンの主要南北道路の一つである国道 5 号線沿線の 6 橋（ラワカー橋、バソチュ橋、ニャラチュ橋、ブリチュ橋、チャンチー橋、ローリン橋）を仮設橋

[33] 橋梁の支承（ししょう）とは、橋梁の上部構造と下部構造（橋台や橋脚）の間に設置する部材のことで、1）上部構造から伝達される荷重を確実に下部構造に伝達することと、2）活荷重，温度変化等による上部構造の伸縮や回転に追従し，上部構造と下部構造の相対的な変位を吸収することを基本機能とする。（参考、公益社団法人日本道路協会「道路橋支承便覧」）

[34] インベントリーのフォーマット作成には、道路局に配属されていたシニア海外ボランティアが助言を行なったとのことである。

から永久橋へ架け替えることにより、安定した人・物資の輸送を確保し、地域経済の向上に寄与することを目的として実施された。

計画時と事後評価時ともに、ブータンの道路開発政策と開発ニーズ、及び計画時の日本の援助方針と合致しており、事業実施の妥当性は高い。全体のアウトプットに変更はなく、事業費は計画内に収まったが、事業期間は計画を上回ったため、本事業の効率性は中程度である。成果指標として設定された交通可能最大車輌トン数と走行距離の目標値は達成した。本評価調査の関係者との面談や受益者調査結果から、安定した人・物資の輸送、地域経済の向上も確認された。よって、本事業の有効性・インパクトは高い。本事業で建設された橋梁の日常的な維持管理はできているものの、定期的な維持管理やその他必要な管理を行っていくためには、体制・技術・財務面に一部課題があり、本事業の持続性は中程度である。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

## ４.２　提言

### ４.２.１　実施機関への提言

#### (1)　職員の能力強化

実施機関には、職員の能力強化にかかる戦略作りと体制の整備が望まれる。今次事後評価調査の聞き取りでは、道路局は組織強化に関する長期的な戦略やそのための体制がないことが明らかになった。短期的には、職員研修やマニュアルの配布を通じて橋梁の維持管理の知識と情報を共有することが現実的と思われるが、組織改革が落ち着いた段階で、長期的な視野に立ち、定期的な研修制度の確立や、そのための体制の整備が必要と思われる。

#### (2)　書類・データの管理

道路局では比較的高い頻度で組織改革が行なわれ、その過程でマニュアルやデータなど情報が散逸していることが判明した。今後は組織改革の影響を大きく受けない情報管理の仕組みが必要であり、組織としてどのようにして情報管理をしていくのかをまずは検討する必要がある。

### ４.２.２　JICA への提言

事後評価時の道路局の制度（体制・技術・財政）では、道路の維持管理と橋梁の日常的な維持管理は実施できるが、定期的な維持管理などは十分に行なえない。本事業、またこれまでの橋梁架け替え事業の成果とインパクトの持続性を確保するため、維持管理制度強化に向けた支援が期待される。

### ４.３　教訓

実施機関への提言に対するフォローアップ強化の必要性

本事業の前に実施された「第二次橋梁架け替え計画」の事後評価（2012 年）では、道路局に対し、橋梁の定期点検体制を確立するために、同事業で策定された「維持管理マニュアル」を参考に、定期点検項目や作業手順を含んだガイドラインを策定することが提言されていた。しかし、本事後評価調査で「維持管理マニュアル」は十分に活用されず、定期点検体制も確立されていないこと、つまり、事後評価結果が十分に生かされていないことが明らかになった。

事後評価の提言の活用は実施機関に一任されるが、特に、本事業のように同じ実施機関に対して継続的に支援をする場合には、一連の事業の持続性を確保するためにも、JICA 在外事務所のフォローアップ体制を強化し、提言内容と実施機関の対応をモニタリングするなど、一連の事業効果の持続性を高めるための工夫が望まれる。

以上