

ブータン国の橋梁維持管理に係る維持管理政策の提案

日本工営株式会社 正会員 ○二井 伸一

阪神高速技研株式会社 正会員 鈴木威

独立行政法人国際協力機構 正会員 仁藤 健、 正会員 若林 康太

日本海外コンサルタント フェロー会員 今野 啓悟

1. はじめに

本稿は、6社のコンサルタント会社と独立行政法人国際協力機構（JICA）が取り組んでいるブータン国への橋梁維持管理に係る技術移転プロジェクトの活動報告であり、そのうち、ブータン国での運用が期待される維持管理政策（案）の内容を示す。なお、本プロジェクト期間は2016年10月から2020年4月である。

2. 本プロジェクトの対象橋梁と成果内容

本プロジェクトでは、主に主要国道を管理する道路局（以下、DoR；Department of Road）の橋梁部とその傘下にある9つの地方事務所の技術者に対して、技術指導を行っており、図1に本プロジェクトの対象橋梁の特徴を示す。対象橋梁は約300橋であり、そのうちの約46%がベアリー橋（仮橋）である。また、本プロジェクトでの成果は「橋梁台帳の作成」「点検・診断方法の指導」「補修・補強方法の指導」「BMS（Bridge Management System）の開発」「維持管理政策（案）の作成」である。

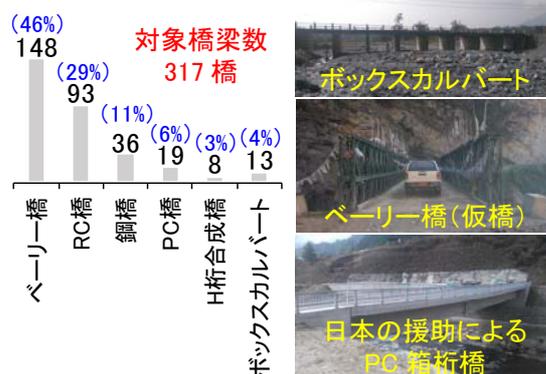


図1 本プロジェクトの対象橋梁の特徴

3. 維持管理政策（案）の作成に係る課題抽出

前述の通り、本稿では成果の1つである「維持管理政策（案）の作成」の内容のみを記す。維持管理政策（案）を作成するに当たり、「組織的な課題」「人材育成に係る課題」「予算管理に係る課題」「その他の課題」を、ブータン国の関係者へのヒアリングと一連の活動により抽出した。その結果を表1に示す。

表中の組織的な課題であるA.（橋梁技術者の配置）については、セミナーやOJTの開催により対応を図ってきた。なお、活動当初は多くの参加者があったものの、回を重ねる毎に、参加に伴う予算（ブータン国が負担する移動、宿泊費）や仕事状況等の理由により参加者が絞られ、結果的には各地方事務所の代表技術者に集中的に指導する状況となった。この状況が人材育成の課題であるC.（技術の水平展開）である。また、組織的な課題であるB.（人材不足）、人材育成の課題であるD.（資格制度）、その他のI.（点検機材・方法）については、ブータン国の今後の方針に期待するものであり、全体会議の場等で助言を行った。

表1 ブータン国の維持管理政策に係る課題

項目	課題
組織	A.現場作業の実施機関である地方事務所は、点検を実施してその結果を評価できる橋梁技術者を有していなかった。 B.人材不足であり、従来の業務（建設、道路維持管理）に橋梁点検業務が付加された場合に十分に機能するかが懸念される。
人材育成	C.本プロジェクトでは、結果的に各地方事務所の代表技術者のみがそれなりの技術力を備え始めた状況であり、その他の技術者への展開が課題である。 D.国外を含む関連資格の取得推奨制度や、それらに係る方針・構想がない。
予算管理	E.維持管理予算は1橋当たり約4万円であり、清掃などに費やされている。 F.補修・補強単価（積算歩掛）が無い。 G.橋梁の建設単価は一律で、橋梁形式、橋長、規模等の要素が考慮されていない。
その他	H.損傷や劣化の状態を客観的に判断する判定会議のようなシステムがない。 I.現時点で、高所作業車や橋梁点検車等の高価な点検機材は不要と考えるが、ドローン等を用いた点検方法の導入が必要である。

4. 維持管理政策（案）の内容と作成に係る留意点

前述の課題抽出のなかで、予算管理とその他の課題で記したH.（判定会議）に着目し、表2に示す構成でキーワード 橋梁維持管理、技術移転、技術協力プロジェクト、JICA、ブータン

連絡先 〒102-8539 東京都千代田区九段北 1-14-6 日本工営株式会社 道路・橋梁部 TEL03-5276-7668

維持管理政策（案）を策定した。策定で留意した事項を詳述する。

1) 対策の優先順位

本プロジェクトでは橋梁台帳、点検結果、対策費の算出が一括で行える「BMS の開発」を行った。対策費は損傷範囲と別途設定した補修・補強単価との積により算定するものであり、予算の概算計上が可能である。以上より、予算計上が可能となったものの、実際の予算は潤沢ではないため、効率的な対応が求められる。維持管理政策（案）の策定では、対策の優先度の高い橋梁を選定するために、橋梁の状況に応じた重み付けをブータン国と共に整理した。表3に優先順位付けの考え方を示す。各項目には重み付けの点数が設定されており、BMS の使用により優先順位の高い橋梁が抽出される。また、考え方に変更が生じた場合は、BMS 中の点数の変更が可能である。

2) 方針会議の開催

BMS の開発により、橋梁の状況、対策に必要な予算、また、優先順位が把握できるようになった。これを踏まえ、対策予算の設定を議論する場として「3.5 方針会議の開催」を定義することとした。具体的な内容は、「会計年度（7月～翌6月）を考慮して1月に会議を行うこと」、「実施者は各事務所の代表者（事務所長又は課長）とすること」、「使用する資料・根拠はBMS とすること」である。この会議の開催により、各事務所が抱える課題の情報共有ができ、戦略的な対策が議論されることを期待している。

3) 実施者の明確化

「3. 活動計画」の各内容には、各活動での実施者を記すこととした。点検、評価、予算計画、BMS 管理では各地方事務所の技術者が活動を担い、方針会議では各事務所の代表者により対策方針を議論する。その後、部長が最終判断をして予算請求等を行うというものである。

5. 展望

維持管理政策（案）の策定は、我が国の道路管理会社である阪神高速技研株式会社の鈴木威氏の指導のもと実施した。また、活動期間中は、ブータン国に渡航し、活動状況の確認も適宜行ってきた。今後はブータン国が自立した活動を継続し、自主的に活動が更新され、よりブータン国に適合したものになることを期待する。

参考

- ・橋梁施工監理及び維持管理能力向上プロジェクト：<https://www.jica.go.jp/project/bhutan/008/index.html>
- ・二井，高橋，若林，今野，ブータン国への橋梁維持管理に係る技術移転に関する考察，土木学会第74回年次学術講演会概要集，2019.9
- ・亀田，二井，高橋，若林，今野，ブータン国への橋梁維持管理に係る現状と技術移転の経過報告，土木学会第74回年次学術講演会概要集，2019.9
- ・齋藤，二井，高橋，若林，今野，ブータン国での「Bridge Management System」の開発に係る課題と技術移転方針，土木学会第74回年次学術講演会概要集，2019.9

表2 維持管理政策(案)の目次構成と内容

目次構成	定義した内容
1. 定義	維持管理の活動とは
2. 維持管理サイクル	Plan, Do, Check, Action の活動
3. 活動計画	(以下)
3.1 橋梁点検	日常，定期，詳細点検の方法，頻度等
3.2 評価方法	使用データ，実施者
3.3 予算計画	使用データ，予算の取得，実施者
3.4 BMS 管理	各保存データ，実施者
3.5 方針会議の開催	上記のデータより対策方針会議，実施者
3.6 委員会	方針会議を踏まえ委員会，実施者
3.7 予算交渉	必要予算及び決定，実施者
4. 実施	損傷評価に対する対策の実施方針
5. 架け替え	架け替えに係る条件・状況

表3 優先順位付けの考え方

大分類	小分類	対策の優先順位が高い条件
橋梁条件	仮橋又は永久橋	仮橋の場合
	道路規格	国道（Asian or Primary National Highway）の場合
	下部工形式	じゃかご形式等の脆弱な構造の場合
	活荷重	設計活荷重が小さい場合（最小8t）
	交通量	交通量が多い場合
	降雨量	雨が多い場合
	迂回路	迂回路が無い場合
	供用年数	供用年数が長い場合
損傷状況	コンクリート構造物	ひび割れ，鉄筋露出，漏水等の損傷が大きい場合
	鋼構造物	さび，ひび割れ，塗装劣化等の損傷が大きい場合
	橋梁全体の健全度	洗堀，変形等により橋梁の安全性が乏しい場合