

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

日本工営株式会社 正会員 ○二井 伸一  
独立行政法人国際協力機構 正会員 高橋 一暢、 非会員 若林 康太  
日本海外コンサルタンツ 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）が取り組んでいる橋梁維持管理技術をブータン国への移転するプロジェクトの活動報告と抽出された課題に関する今後の方針を示すものである。なお、本活動の開始は2016年10月で、2020年4月に終了予定である。

2. 活動前のブータン国の橋梁維持管理に関する現状

ブータン国の国土面積は、ほぼ日本の九州と同じ面積で、その約70%は森林で覆われている。写真1に示す通り、多くの道路は山あい又は斜面上の僅かな平地に構築され、その総延長は約3,900kmである。日本と同様に、道路は主要国道、準国道、県道、農道等に区分され、道路管理者も省、県、市等で区分されている。本活動では、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、橋梁維持管理に係る技術指導を行っている。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。



写真1 ブータン国の道路

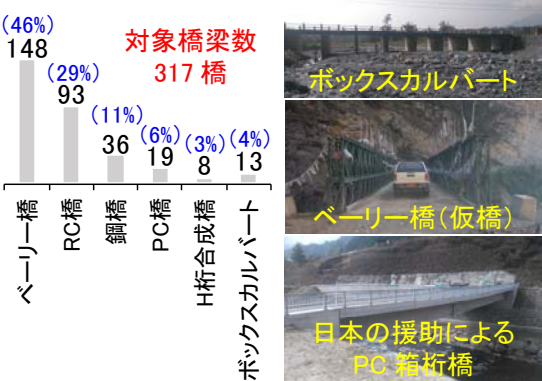


図1 本プロジェクトの対象橋梁の特徴

3. 活動前に抽出した課題と活動後の意識

ブータン国では、道路・橋梁に係る技術移転を図るため、過去に日本人専門家が長期滞在し、橋梁台帳の作成等の活動を行ってきた。しかし、その活用は組織的なものでは無く、また、若手技術者への移転も十分とは言えない状況で、その要因をブータン国の関係者にヒアリングを行い、整理を行った。その結果を表1に示す。また、本活動の最初と中間時に、約50名の関係技術者に対し、意識調査を実施した。図2が調査概要と結果であり、貢献度意識（A4指標）の低下が今後の留意事項と言える。

表1 ブータン国の技術移転に係る課題

| 項目    | 分析内容                                                       |
|-------|------------------------------------------------------------|
| 能力    | 海外留学経験を有す者等、高学歴な技術者が多いが、実務経験が少ない。                          |
| 専門知識  | 橋梁に係る専門知識は「聞いたことがある」程度であり、橋長の定義でさえ説明できない技術者が多い。            |
| 情報共有  | データ保管用のサーバを導入したものの、個人で得た情報や資料は個人のパソコンに保存されており、情報共有が不十分である。 |
| 技術の継承 | 技術力を保持した者が、給与の高い海外の民間企業へ転職し、かつ、上記の情報共有の不十分も重なり、局内に技術が残らない。 |

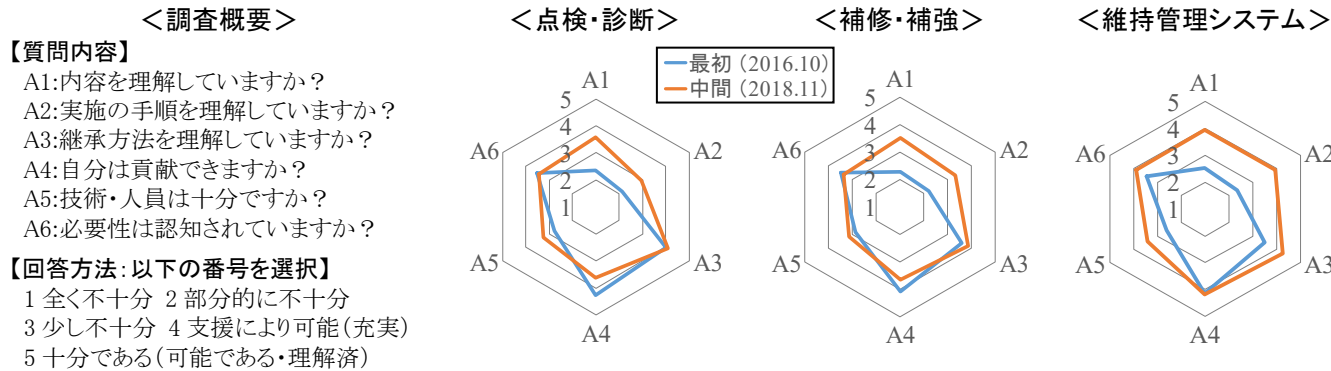


図2 意識調査概要と結果

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

4. 活動内容

セミナーの開催と橋梁現場での OJT を基本に指導を実施している。セミナーは首都及び地方事務所で開催し、各事務所近傍の橋梁に行き、それを事例にした指導も行っている。指導項目と内容を表 2 に示す。なお、現時点で、本活動は 2 年目を迎えており、セミナーの内容の一部を橋梁部の技術者に事前に指導し、地方事務所で講師をさせる等、技術者同士が技術を議論する場を設けられるように運営の工夫を行っている。



写真 2 セミナー及び OJT 状況

表 2 指導項目と指導内容

| 指導項目       | 指導内容                                                                                                                             |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 橋梁台帳の再作成   | 日本仕様の橋梁台帳のフォームを改良し、ボタンに即した統一フォームを配布し、ボタンの技術者による台帳の再作成を実施。作成方法はセミナーで指導し、また、作成されたものを日本人の専門家（本活動受持者）が照査し、内容が不十分な場合は、再度、セミナーで指導して修正。 |
| 点検・診断方法の指導 | 日本仕様の点検・診断マニュアルを改良し、ボタンに即したマニュアルを作成。また、上記同様に、統一フォームでの点検・診断書の作成を指導。                                                               |
| 補修・補強方法の指導 | 耐震補強等の高度な工法は紹介程度とし、ひび割れ対策等のブータン国に多い損傷対策を重点的に指導。補修材等は隣国のインドからの入手を原則に、それに即した工法マニュアルを作成。                                            |
| BMS の導入    | 上記の台帳、点検・診断書が web サイト上で閲覧・編集できるシステム（BMS : Bridge Management System）を開発。                                                          |
| 維持管理政策の作成  | 11 名のブータン国の技術者に対し、日本で研修を実施。日本での研修では、高速道路会社が主催する技術研修や町役場への訪問等を通じ、自国に適した政策を研修の最終日に発表させた。                                           |

5. 活動中に抽出した課題

本活動では専門知識の不足を補うため、「橋梁工学セミナー」と称し、橋梁の部材名、計画の留意点等を教えるセミナーも実施している。また、その習得度を定量的に評価するため、「橋梁工学」と「点検・診断」に関するテストを実施している。「橋梁工学」については、同じ問題で 2 回のテストを行い、1 回目は技術者同士の相談を許可し、2 回目は、相談を無しとした。結果を図 3 に示す。2 回目の平均点が下がっており、復習や習得度が不十分であるという結果となった。

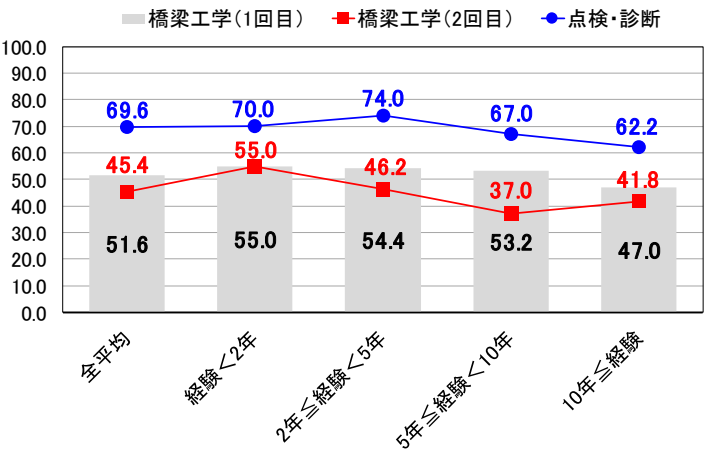


図 3 テスト結果

また現在、ブータン人の技術者が作成した橋梁台帳、点検・診断結果を BMS に入力する作業を行っているが、入力ミスや橋梁台帳と点検・診断書の橋梁数が合致しない等の初歩的な課題が現れている。

6. 今後の活動方針

私個人として、ブータン人はまじめで温厚な性格をしている人が多いと考えている。一方、温厚さが人間関係の甘さにも繋がり、切磋琢磨して向上する意識が欠けている部分があると考えている。実際に、「あなた方が習得する気がないのなら、この活動は中止する」といった話をし、向上意識を奮起させる指導も行っている。テストについては数回の実施を予定しており、各資料の作成ミス等も何度も指摘している。現段階では、「飴とムチ」を使い分け、同じ内容を繰り返して指導することが最善と判断している。

7. 展望

前頁に意識調査の結果図を示した。結果図にある六角形がより大きくなって活動が終了できることを望む。

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>