

国名 パキスタン	橋梁維持管理プロジェクト
-------------	--------------

I 案件概要

事業の背景	<p>パキスタンの国道（約 5,000 の橋梁と約 16,000 のカルバート<sup>1</sup>を含む）は国内道路利用者の約 80%が通行しており、国内道路網における重要性が非常に高かった。他方、パキスタンの橋梁/カルバートは交通量の増加、過積載の横行、設計・施工の不良等に起因する早期劣化、損傷のリスクが高い状態にあった。そのため、「道路資産管理システム」の一部として「橋梁管理システム（BMS）」（橋梁の維持管理・修理のための橋梁データを集めるツール）は開発されていたが、橋梁維持管理計画は策定されておらず、定期的な点検も行われていなかった。その結果、損傷が発見されるとその都度補修を実施する事後保全的な維持管理が行われている状況であり、損傷が発見された時点では既に補修による対応が困難な状況となっているため、設計寿命に達していないにも関わらず新たな橋梁を建設せざるを得ないケースが生じていた。橋梁をより長期間良好な状態で供するためには、BMS を活用した橋梁維持管理体制の強化を図ることが急務であった（数値は事前評価時点）。</p>
事業の目的 <sup>2</sup>	<p>本事業は、パキスタンにおいて、(i)橋梁点検・補修のためのマニュアル、データベース及び橋梁維持管理システム（BMS）<sup>3</sup>の整備、(ii)モデルエリアにおける BMS 研修後の橋梁/カルバート点検実施<sup>4</sup>、(iii)モデルエリアの橋梁データの国道公団（NHA）本部の橋梁管理ユニット（BMU）への提供とデータに基づく橋梁維持管理計画の策定<sup>5</sup>により、モデルエリアの最新の橋梁点検結果に基づく年間維持管理計画策定を図り、もって、モデルエリアの国道における橋梁点検・維持管理状況の改善に寄与することをめざす<sup>6</sup>。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 上位目標:モデルエリアの国道における橋梁点検・維持管理状況が改善する。</li> <li>2. プロジェクト目標:モデルエリアの最新の橋梁点検の結果に基づき、橋梁維持管理の年度計画が準備される。</li> </ol>
実施内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 事業サイト<sup>7</sup>:イスラマバード内外及びモデルエリア（NHA パンジャブ北部地方支社（RO）の Rawalpindi 及び Wazirabad 維持管理事務所（MU）の管轄）</li> <li>2. 主な活動:(i)マニュアル、橋梁点検データベース（BIDB）、BMS ソフトウェア、及び橋梁点検・補修の研修教材の開発、(ii)研修生エンジニア（TE）・関連維持管理事務所職員対象の BMS 研修（インベントリ調査研修・点検研修）の BMU による実施、BMU・TE によるモデルエリアの代表的な 41 橋梁/カルバート（36 橋及び 5 カルバート）のインベントリ調査・点検の実施と BIDB へのデータ入力、及び(iii)BMU による BIDB 内の点検データの BMS ソフトウェアを用いた分析、BMU によるモデルエリアの 41 橋梁/カルバートの維持管理の年度計画の策定。</li> <li>3. 投入実績</li> </ol>

<sup>1</sup> 道路の下を横断する道路や水路等の空間を得るために盛土あるいは地盤内に設けられる構造物（出所：

<https://www.pref.saitama.lg.jp/documents/51755/001kyouroutebikihen.pdf>）

<sup>2</sup> プロジェクト目標は 2 度修正されている。本事業初年度、当初のプロジェクト目標（「パキスタン全国の国道における橋梁点検の結果に基づき、年度毎に必要な橋梁維持管理費用の積算が可能になる」）は、協議議事録（M/M）（2017 年 2 月）に記載された討議議事録（R/D）の第 1 回改訂により、「NHA の道路網全体における最新の橋梁点検の結果に基づき、橋梁維持管理の年度計画が準備される」に修正された。その理由は「既存の BMS（スマートブリッジ）が開発されて以来、橋梁点検が定期的実施されていないため、すべての手順を含む NHA の橋梁維持管理計画を優先的に作成する必要がある」というものであった。その後、本事業 3 年目には、「NHA ネットワーク全体の橋梁数を考慮すると、事業期間中に全国の橋梁を点検するのは野心的すぎる」という理由で、M/M に記載された R/D の第 2 回改訂（2018 年 10 月）により、プロジェクト目標の対象地域が「NHA の道路網全体」から「モデルエリア」に縮小された。

<sup>3</sup> プロジェクト目標の第 1 回修正時に、アウトプット 1 の内容に BMS の整備が追加された。その理由は、「既存の BMS（スマートブリッジ）の開発以降、定期的に橋梁点検が実施されていないため、本事業において優先順位付け機能を備えた BMS を新たに整備するため」（M/M(2017 年 2 月)）である。

<sup>4</sup> プロジェクト目標の第 2 回修正時に、アウトプット 2 のアプローチも、全国におけるマスタートレーナーの育成・動員から、NHA 本部に橋梁管理ユニット（BMU）を設立し、モデルエリアに研修生エンジニア（TE）を参加させる方法に変更された（BMU はマスタートレーナー研修で優秀な候補者の中から選ばれた土木技術者 3 名と IT 技術者 1 名で構成された）。これに伴い、アウトプット 2 は「NHA 本部、地方支社において橋梁点検、補修工法の検討に関する指導者が育成され、統一的な内容・水準の橋梁点検、補修工法の検討がパキスタン全国の国道において実施される」から「BMS 研修後にモデルエリアの橋梁/カルバート点検が実施される」に変更された。入手可能な本事業関連文書において、橋梁補修工法の検討が削除された理由は明らかではない。

<sup>5</sup> 当初のアウトプット 3 は「パキスタン全国の国道に関し維持管理事務所職員により入力された既存 BMS のデータ（スマートブリッジ）が NHA 本部・地方支社で活用が可能になる」であった。プロジェクト目標の第 1 回修正時に、「既存 BMS」が「データベース」に変更されたが、その理由は「維持管理事務所はスマートブリッジではなく橋梁点検データベースにデータを入力する予定である（不適切な表現の訂正）」（M/M(2017 年 2 月)）ことであった。プロジェクト目標の第 2 回修正時には、アウトプット 3 は「NHA 本部の BMU でモデルエリアの橋梁データが入手可能であり、そのデータに基づいて橋梁維持管理計画が作成される」にさらに修正されたが、その主な理由は「当面、データベースは主に本部でのみ利用可能になる」（M/M(2018 年 10 月)）からであった。

<sup>6</sup> プロジェクト目標の第 2 回修正時、当初の上位目標（「パキスタンの国道における橋梁維持管理状況が改善する」）が現行の目標に修正されたが、その理由は「NHA の道路網全体の橋梁数を考慮すると、事後評価（事業完了 3 年後）までに全国の橋梁を補修するという目標は野心的すぎる。上位目標は現実的なスコープに縮小すべきである」（M/M(2018 年 10 月)）であった。

<sup>7</sup> 事業サイトの変更については脚注 2 参照。

	日本側 1) 専門家派遣 9人 2) 研修員受入 2人 3) 機材供与 コンクリート中性化測定試験器具、クラックスケール、テストハンマー、ヘルメット等 4) ローカルコスト	相手国側 1) カウンターパート配置 6人 <sup>8</sup> 2) 本事業用の部屋・設備 3) ローカルコスト <sup>9</sup>
事業期間	(事前評価時)2016年7月～2019年1月(30カ月) <sup>10</sup> (実績)2016年7月～2019年4月(33カ月)	事業金額 (日本側のみ) (事前評価時)197百万円、(実績)214百万円
相手国実施機関	運輸通信省国道公団 (NHA)	
日本側協力機関	パシフィックコンサルタンツ株式会社	

## II 評価結果

### 【留意点】

- ・プロジェクト目標の指標中の「モデルエリアの橋梁維持管理計画」は、本事業の事業完了報告書に含まれる内部終了時評価/合同レビューの理解に基づき、「モデルエリア内の代表的な41の橋梁/カルバートの橋梁維持管理計画」と解釈した。
- ・プロジェクト目標の指標の効果の継続状況は、上記の計画の実施状況及び改訂状況により確認した。さらに、モデルエリアにおけるインベントリ調査の継続状況とインベントリ・点検データのBIDB入力継続状況も確認した。
- ・上位目標の目標年は、事業事前評価表(案)において事業完了3年後の事後評価の実施が計画されていたことから、パキスタン会計年度(PFY)2021/22年<sup>11</sup>とした。上位目標指標1は、「プロジェクトで作成した維持管理計画に基づき、選定した橋梁を計画に沿って維持管理し補修している」とある。上位目標指標2(「モデルエリアで毎年65橋以上を点検し、橋梁維持管理計画を毎年改訂している」)によれば、橋梁維持管理計画はモデルエリアにおける点検結果に基づいて毎年改訂されることになっていることから、上位目標指標1の「維持管理計画」は「橋梁維持管理計画の最新の計画」と解釈した。上位目標指標2は2つのサブ指標((a)毎年65橋以上の点検及び(b)橋梁維持管理計画の毎年の改訂)から成るが、評価判断においては各サブ指標を均等に重視した。(サブ指標(a)の目標値は英文では「more than 65 bridges」(more than XはXを含まないため、「65橋を超える」を意味する)だが、「at least 65 bridges (65橋以上)」の単純な誤りと考えられる)。なお、65という目標値は、NHAの橋梁を5年に1度点検するという方針に基づいて、モデルエリア内の橋梁/カルバートの総数(325)を5年で割って算出した平均値である。サブ指標(b)の「橋梁維持管理計画を毎年改訂している」は、「橋梁維持管理計画を毎年見直し、点検結果に基づいて改訂している」と解釈した。これには、計画の見直しは行ったものの、必要がないため改訂を行わない場合も含まれる。なお、本評価は目標年後に実施したため、評価判断にあたっては、上位目標指標の最新の状況も考慮した。目標年と最新の状況は均等に重視した。

### 1 妥当性/整合性

#### <妥当性>

#### 【事前評価時のパキスタン政府の開発政策との整合性】

本事業は、事前評価時点におけるパキスタンの開発政策である「パキスタンビジョン2025」(2014年)と、整合性が高い。同政策では、7つの柱の1つである「交通インフラの近代化と地域連結性の強化」の下、競争力のある経済の発展を促進する効率的で統合された交通システムの構築を掲げている。

#### 【事前評価時のパキスタンにおける開発ニーズとの整合性】

本事業は、「事業の背景」に示すとおり、事前評価時点における、パキスタンのBMSを用いた橋梁維持管理体制の強化に係る開発ニーズと、整合性が高い。

#### 【事業計画/アプローチの適切性】

本事業の計画/アプローチは、適切である。事業計画/アプローチに起因する課題は確認されなかった。

#### 【評価判断】

以上より、本事業の妥当性は③<sup>12</sup>と判断される。

#### <整合性>

#### 【事前評価時における日本の援助方針との整合性】

本事業は、事前評価時の日本の対パキスタン援助方針と整合している。「対パキスタン・イスラム共和国別援助方針」(2012年)は、3つの重点分野の1つである「経済基盤の改善」の下、輸送インフラに係る支援を掲げていた。

#### 【JICA他事業・支援との連携/調整】

事前評価時または事業実施中において、本事業とJICAの他の事業との連携/調整は、明確に計画されていなかった。

#### 【他機関との連携/国際的枠組みとの協調】

事前評価時または事業実施中において、他機関との連携/協調は、明確に計画されていなかった。

#### 【評価判断】

以上より、本事業の整合性は②と判断される。

<sup>8</sup> 事業完了時には、パーソンインチャージ(案件責任者)、プロジェクトマネージャー、主要カウンターパート(C/P)4人の計6人が配置されていた(のべ9人がC/Pとして本事業に参加したが、そのうち3人は、人事異動や退職によって本事業を離れた)。事業開始前、NHAは主要C/Pを2人配置する計画であったが、最初の1年半は1名のみ配置された。2018年1月のBMU設立に伴い、主要C/Pは1人から4人に増員された。

<sup>9</sup> ローカルコストにはTEの給与が含まれる。NHAは、内部の法的な問題により新規職員を雇用できなかったため、BMUの設立に先立って、NHA内の他の事業で橋梁点検員として働いていた12名のTEを1年契約ベースで雇用することを決定していた。NHAは2018年2月に10名のTEを雇用することができたが、うち2名は、転職のために同年8月にNHAを去っていた。

<sup>10</sup> 計画期間(2016年7月～2019年1月)は課題部から提供された情報、月数(30カ月)はR/Dに基づいている。なお、月数(事前評価時及び実績の両方)は、片端入れで計算している。

<sup>11</sup> PFYは7月から6月である。

<sup>12</sup> ④:「非常に高い」、③:「高い」、②:「やや低い」、①:「低い」。

**【妥当性・整合性の評価判断】**

以上、本事業の妥当性及び整合性は③と判断される。

**2 有効性・インパクト****【プロジェクト目標の事業完了時における達成状況】**

事業完了時まで、プロジェクト目標は、おおむね計画どおりに達成された。2018年11月に、BMUは、BIDBに登録したモデルエリア内の代表的な41橋/カルバート（以下「橋」）の点検データの優先度分析に基づき、3つのケースについてモデルエリアでの橋梁維持管理計画案(内訳書を含む)を作成し、予算請求のための概算予算を算出した。ケース1はすべての劣化・損傷箇所の補修（9年間で41橋を補修）、ケース2は主部材のみの補修（3年間で14橋を補修）、ケース3は劣化・損傷が著しい箇所のみ補修（1年間で14橋を補修）であった（指標）。

**【事業効果の事後評価時における継続状況】**

事後評価時点で、本事業の効果は、継続している。本事業で策定したモデルエリアの橋梁維持管理計画について、NHAはケース1を選択した。ケース1の維持管理計画の毎年の改訂は、次の上位目標指標2の実績に示すように継続していない。一方、モデルエリア内の橋梁の維持補修は、次の上位目標指標1の実績に示すとおり、継続的に最新の計画に沿って行われている。モデルエリアでは、残りの橋梁のインベントリ調査が2019/20年、2022/23年に実施され、2023/24年に完了した。2019/20年のインベントリ調査はBMUとTEによって実施されたが、2022/23年と2023/24年の調査は、NHAに雇用された現地コンサルタントとNHAに残ったTE(1名)によって実施された。TEが1名であるのは、本事業で訓練を受けた他のTEや事業完了後に新たに雇用されたTEが、安定した仕事を求めてNHAを退職したためである（「持続性」の<制度・体制面>を参照）。参考までに、現地コンサルタントは、NHAの道路網上の全橋梁のインベントリ調査、1巡目の点検、及び取得したデータのBIDBへの登録を2024年12月までに完了するために、2022年4月に雇用されている<sup>13</sup>。モデルエリアで取得されたすべてのインベントリ・検査データがBIDBに登録されている（点検の状況については、後述の上位目標指標2(a)の実績を参照）。なお、BIDBへのデータの登録は、2019/20年のデータについてはBMUが行い、2022/23年と2023/24年のデータは上記のコンサルタントが行った<sup>14</sup>。コンサルタントは本事業で開発した技術文書を使用することが義務付けられており、また、本事業で知識・技術を身に着けたNHAの橋梁エンジニアによる研修を受けていることから、本事業はコンサルタントによるインベントリ調査やデータの登録に貢献している。-

**【上位目標の事後評価時における達成状況】**

事後評価時点までに、上位目標は、一部達成された。

モデルエリアにおいて年間65橋以上の点検を行うという目標は、目標年（2021/22年）には達成されていなかった。これは、2019/20年には65橋がBMUとTEによって点検されたが、2020/21年と2021/22年には、主に前述したTEの不足、2020/21年と2021/2022年の点検予算の不足（「持続性」の<財務面>参照）、及び前述の現地コンサルタントの雇用プロセスの遅れにより、点検は行われなかったためである。目標年後の2022/23年に、現地コンサルタント及びNHAに残ったTE（1名）による点検が開始され、モデルエリアでは、2022/23年、2023/2024年にそれぞれ200橋、66橋が点検された（なお、2023/24年にはモデルエリア内の1巡目の橋梁点検が25橋の点検で完了し、さらに本事業で点検した41橋の2巡目の点検も完了した）。この結果、2023/24年までにモデルエリアにおいて計331橋の点検が行われた。この間、点検した橋梁数の年間平均が66橋だったのに対し、点検が行われなかった年があったため、モデルエリアにおいて年間65橋以上の点検を行うという目標は、2023/24年時点で、おおむね計画どおり達成された。本事業は、コンサルタントによる点検に対し、インベントリ調査・データ登録のケースと同様の理由で貢献している。総合すると、モデルエリアにおける年間65橋以上の点検という目標は、事後評価時点までに、一部達成された。NHAは、「長期計画」に基づき、2025/26年以降もNHA道路網全体の橋梁の5年毎定期点検（年間20%の橋梁の点検）の外部委託を継続する予定であるため、モデルエリアにおいて、今後、年間65橋以上の点検が行われると見込まれる（指標2(a)）。点検データの分析に基づくモデルエリアの橋梁維持管理計画の毎年の見直し・改訂は、目標年までに未達成であった。NHAの選択したケース1の計画は、2019/20年に追加された65橋の検査データの分析に基づいて見直された。その結果、追加の橋梁補修の必要はないと判断されたが、補修の優先順位を見直し、既存対象橋梁の補修スケジュールを改訂した。2020/21年と2021/22年は、上記のとおり点検が実施されなかったため、計画の改訂は行われなかった。目標年後の2022/23年に点検は実施されたが、得られたデータが十分に詳細ではなく、追加のデータ収集が必要だったため、計画の改訂は行われなかった。総合すると、事後評価時点までに、モデルエリアの橋梁維持管理計画の毎年の見直し/改訂という目標は未達成であった。なお、計画は、2022/23年と2023/24年に得たデータの分析に基づいて、2023/24年に改訂され、NHAの2024/25年の「年間維持管理計画(AMP)」策定に活用される見込みである（指標 2(b)）。以上を総合すると、事後評価時点までに指標2は未達成であった。

目標年までに、本事業で作成したモデルエリアの橋梁維持管理計画の最新計画で選定された橋梁は、すべて計画に沿って維持・補修が行われていた。その主な促進要因は、最新の計画がAMPに盛り込まれ、NHAの承認が得られたことである。目標年以降も同様の状況であり、総合的にみると、事後評価時点までに、指標1は計画どおり達成された。また、これまでの傾向から判断すると、今後もその状況は続くと思われる（指標1）。

**【事後評価時に確認されたその他のインパクト】**

正のインパクトが見受けられる。事業実施中、BMUはJICA専門家チームの支援を受けてBMSの短期、中期、長期計画を策定しており（脚注12を参照）、同計画に基づいて、モデルエリア外の橋梁のインベントリ調査・点検を開始した。事業完了までには、4,902橋の点検がBMUとTEによって行われ、事業完了後は、さらに2,281の橋の点検がBMUとTE(2019/20年)、及びNHAが雇用した現地コンサルタントとNHAに残ったTE(1名)(2022/23年、2023/24年)によって行われている。一方、負のインパクト

<sup>13</sup> 事業実施中にBMUがJICA専門家チームの支援を受けて策定した、橋梁インベントリ・点検の「短期計画」（2018年12月～2020年2月）、「中期計画」（2020年3月～2022年5月）、及び「長期計画」（2022年6月以降）によれば、インベントリ・点検の要員はTEだが、「中期計画」以降は「外注」が追加される計画になっている。NHAは「中期計画」に従って2020年に現地コンサルタント雇用に係るプロセスを開始したが、コンサルタントの入札に不備があり、2022年ようやく実現した。参考までに、「短期計画」は6カ所のR0の橋梁を対象とし、「中期計画」は残りのR0の橋梁を対象としている。「長期計画」では、5年に1回（1年あたり橋梁の20%）の点検を行うとしている。

<sup>14</sup> なお、BIDBのシステムはNHA本部からのみアクセス可能である。NHAは、今後、BIDBのシステムを改善し、コンサルタント及びR0が各自の職場からシステムにアクセスして、データを入力できるようにすることを計画中である（NHAは、「今後」が具体的に何年なのかは言及しなかった）。

トは見受けられない。

【評価判断】

以上より、本事業の有効性・インパクトは③と判断される。

プロジェクト目標及び上位目標の達成度

目標	指標	実績	情報源																														
プロジェクト目標	(指標) モデルエリアでの橋梁維持管理計画(内訳書を含む)が2018年11月までに作成される。	達成状況(継続状況):おおむね計画どおり達成(一部継続) (事業完了時) ・2018年11月、BMUはモデルエリアでの橋梁維持管理計画(内訳書を含む)案を3つのケースについて作成した。 (事後評価時) ・NHAは、本事業が提案した3つのケースのうち、ケース1(9年間で代表的橋梁41橋の全劣化箇所を補修)をモデルエリアの橋梁維持管理計画として選定した。橋梁維持管理計画の毎年の改訂は継続していない(上位目標指標2(b)の実績参照)が、橋梁維持管理は、最新の橋梁維持管理計画に基づいて継続的に実施されている(上位目標指標1の実績参照)。	事業完了報告書、NHAへの質問票・インタビュー調査																														
上位目標	(指標1) プロジェクトで作成した維持管理計画*に基づき選定した橋梁を計画に沿って維持管理し補修している。  *【留意点】を参照。	達成状況:計画どおり達成 (目標年)(事後評価時) >最新の橋梁維持計画に基づいて維持管理・補修が行われた橋梁の割合 <table border="1"> <thead> <tr> <th>パキスタン会計年度</th> <th>2019/20</th> <th>2020/21</th> <th>2021/22 (目標年)</th> <th>2022/23</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(参考)NHAが選定したケース1の当初計画における対象橋梁数</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>(1)最新の橋梁維持管理計画の対象橋梁数</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>(2)承認されたNHAの年間維持管理計画に含まれた橋梁数</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>(3)年間管理計画に基づいて維持管理・補修が行われた橋梁数</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>(4)最新計画に基づいて維持管理・補修が行われた橋梁の割合(=(3)/(1)*100)</td> <td>100%</td> <td>100%</td> <td>100%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>	パキスタン会計年度	2019/20	2020/21	2021/22 (目標年)	2022/23	(参考)NHAが選定したケース1の当初計画における対象橋梁数	4	5	4	1	(1)最新の橋梁維持管理計画の対象橋梁数	4	3	3	5	(2)承認されたNHAの年間維持管理計画に含まれた橋梁数	4	3	3	5	(3)年間管理計画に基づいて維持管理・補修が行われた橋梁数	4	3	3	5	(4)最新計画に基づいて維持管理・補修が行われた橋梁の割合(=(3)/(1)*100)	100%	100%	100%	100%	NHAへの質問票・インタビュー調査
パキスタン会計年度	2019/20	2020/21	2021/22 (目標年)	2022/23																													
(参考)NHAが選定したケース1の当初計画における対象橋梁数	4	5	4	1																													
(1)最新の橋梁維持管理計画の対象橋梁数	4	3	3	5																													
(2)承認されたNHAの年間維持管理計画に含まれた橋梁数	4	3	3	5																													
(3)年間管理計画に基づいて維持管理・補修が行われた橋梁数	4	3	3	5																													
(4)最新計画に基づいて維持管理・補修が行われた橋梁の割合(=(3)/(1)*100)	100%	100%	100%	100%																													
	(指標2)モデルエリアで毎年65橋以上を点検し、橋梁維持管理計画を毎年改訂*している。  【留意点】を参照。	達成状況:未達成 (目標年)(事後評価時) >モデルエリアにおける点検実施状況及びモデルエリアの橋梁整備計画の改訂状況 <table border="1"> <thead> <tr> <th>パキスタン会計年度</th> <th>(参考)事業実施中(2017/18)</th> <th>2019/20</th> <th>2020/21</th> <th>2021/22 (目標年)</th> <th>2022/23</th> <th>2023/24 (2023年10月時点)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(a)点検した橋梁数 (1巡目:1巡目の点検/2巡目:2巡目の点検*)</td> <td>41 (1巡目)</td> <td>65 (1巡目)</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>200 (1巡目)</td> <td>25 (1巡目:完了) 41(2巡目)</td> </tr> <tr> <td>(b)橋梁維持管理の改訂 (あり=見直し/改訂、なし=改訂していない)</td> <td></td> <td>あり</td> <td>なし</td> <td>なし</td> <td>なし</td> <td>(参考)計画:あり</td> </tr> </tbody> </table> <p>*NHAは5年に1回橋梁点検を行う方針を有している。</p>	パキスタン会計年度	(参考)事業実施中(2017/18)	2019/20	2020/21	2021/22 (目標年)	2022/23	2023/24 (2023年10月時点)	(a)点検した橋梁数 (1巡目:1巡目の点検/2巡目:2巡目の点検*)	41 (1巡目)	65 (1巡目)	0	0	200 (1巡目)	25 (1巡目:完了) 41(2巡目)	(b)橋梁維持管理の改訂 (あり=見直し/改訂、なし=改訂していない)		あり	なし	なし	なし	(参考)計画:あり	NHAへの質問票・インタビュー調査									
パキスタン会計年度	(参考)事業実施中(2017/18)	2019/20	2020/21	2021/22 (目標年)	2022/23	2023/24 (2023年10月時点)																											
(a)点検した橋梁数 (1巡目:1巡目の点検/2巡目:2巡目の点検*)	41 (1巡目)	65 (1巡目)	0	0	200 (1巡目)	25 (1巡目:完了) 41(2巡目)																											
(b)橋梁維持管理の改訂 (あり=見直し/改訂、なし=改訂していない)		あり	なし	なし	なし	(参考)計画:あり																											

3 効率性

事業費及び事業期間は計画をわずかに上回った(計画比:それぞれ109%、110%)。事業費はBMSソフトウェアの新規開発が必要であったこと、JICA専門家が7名から9名に増員したことから、計画をわずかに上回った。事業期間も、最初の1年半の進捗が比較的遅かったことから、計画をわずかに上回った。その要因には、1)C/Pの不足、2)MUやROにおける訓練を受けた人材の不足、3)実現可能とはいいたい当初のログフレーム、及び4)C/PとJICA専門家チームの相互理解に多くの時間が必要であったこと、が挙げられる。	事業金額(日本側の支出のみ、円)	事業期間(月)
計画(事前評価時)	197百万	30 <sup>15</sup>
実績	214百万	33
割合(%)	109	110

当初のログフレームのアウトプットは、アウトプット1へのBMS開発の追加、アウトプット2とアウトプット3のスキップの、NHA道路網全体の橋梁(13カ所のROの約21,000橋(当時))から、1カ所のROのモデルエリアの代表的な41橋への縮小、アウトプット3への橋梁維持管理計画の作成の追加(脚注3、4、5を参照)によって、計画どおりには産出されなかった。事業費・事業期間の増加がアウトプットの変化に見合ったものであるかどうかを検証することが困難であったため、事業費/事業期間の計画と実績の単純比較を適用した。以上より、効率性は③と判断される。

4 持続性

<sup>15</sup> 脚注10を参照。

#### 【政策面】

事後評価時点で、「妥当性」に示した「パキスタンビジョン2025」は有効である。さらに「国家交通政策」（2018年）、「中央アジア地域協力交通戦略2030」（第7の柱：交通インフラの近代化と地域連結性の向上）、及び「道路維持管理勘定（RMA）規則2003」が、本事業によって導入/構築された橋梁維持管理のためのシステム/活動を促進している。

#### 【制度・体制面】

本事業で導入したBMSを推進するための組織体制（BMUとTEから成るBMS担当者）は一部変化があった。BMUの組織構造は、当時のNHA総裁、さらにNHA理事会によって承認され、NHAの技術職から3ポストが割り当てられた。BMUは機能している。事後評価時点では、2022/23年の人事異動により3ポスト中2ポストが空席となっており、必要な職員数が確保されていないが、BMSの推進に対する影響は、BMUの責任者である残りの職員の努力によって最小限に抑えられている。NHAは、来年度（2024/25年）にBMUの空席ポストに正規職員を任命及び/または採用する予定である。一方、前述したように、BMSの要員には、本事業で訓練を受けたTE1名が残っているのみである。これは、NHAにおけるポジションが契約ベースであるため、本事業で訓練を受けた他のTEや本事業完了後に雇用されたすべての新規TEは、より良い雇用機会を得てNHAを去ったこと、その一方で、NHAは、2020/21年と2021/22年には予算上の制約（下記の〈財務面〉を参照）及びTEを要員として維持することの困難さ（TEは、より安定した仕事をみつけると、たとえ契約の途中であってもNHAを離れる）から、新たなTEの雇用を行わなかったことによる。NHAは今後も新たなTEを雇用する予定を有していない。また、NHAにおいては、過去10年間に職員採用が行われなかったため、MU・ROの人員不足に直面している。TEやMU・ROの人員不足は、2020/21年と2021/22年にはモデルエリア内外の点検・インベントリ調査の実施に悪影響を与えたが、この問題は、「有効性・インパクト」で述べたように、現地コンサルタントを雇用することで対応されており、NHAは今後も点検・データ登録業務の外部委託を継続する予定である。BMUは、MU・RO、及びコンピュータ局などの他の部門と連携を行っている。BMUでITに関する問題が発生した場合には、NHAはコンピュータ局のスペシャリストを一時的にBMUに派遣している。

#### 【技術面】

BMUの既存職員は、博士号を有する十分な教育を受けた構造エンジニアであり、その技術と知識は、NHAの全橋梁の点検に係る進行中のコンサルティングサービス契約で得た経験により、継続的に向上している。BMUの空席が埋まった際には、NHAは、新任職員に対して、本事業で訓練を受けた職員による研修を実施する予定である。既存のTEは、事業完了後にモデルエリア内外の橋梁検査を実施しており、経験豊富で資格のある橋梁点検員とみなされている。NHA傘下の高速道路研究研修センター（HRTC）において、BMUを含むNHAの関連職員の研修を毎年実施する計画は、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の流行により中断していたが、2023/24年に再開予定である。NHAがHRTCの研修にBMSを組み込む計画であることは特筆に値する。前述のコンサルタントによる点検・インベントリ調査が適切に行われるように、本事業で訓練を受けたBMU及び他の職員が研修プログラムのアレンジを行ったため、TEの離職によって引き起こされたNHAの技術能力に対する悪影響は最小限にとどまっている。本事業で開発したマニュアルや資料は、BMU、すべてのMU・RO、及びNHAが雇用したコンサルタントによって活用されている。

#### 【財務面】

NHAは、外部要因の影響を受けた2020/21年と2021/2022年のインベントリ調査・点検の予算を除いて、BMSの推進に十分な予算を、NHA自身の収入（高速道路料金、罰金などからのRMA）によって継続的に確保している。2020/21年から2021/2022年の間は、COVID-19流行の影響でNHAの収入が減少し、2022年の洪水により多くの橋梁・道路が被害を受けたため、予算の多くは緊急予算として、より優先度の高い工事（橋梁・道路の補修）に割り当てられた。なお、NHAは2022/23年からインベントリ調査、点検、BIDBへのデータ登録業務の外注に必要な予算を確保しており、今後もこれらの業務を外注する予定である。これまでの傾向から、今後も、NHAは自身の収入を通じて十分な予算を確保することが期待される。

#### 【環境・社会面】

環境・社会面の問題は確認されず、対応策を講じる必要はなかった。

#### 【評価判断】

以上より、制度・体制面/技術面に軽微な問題があるが、本事業によって発現した効果の持続性は③と判断される。

#### 5 総合評価

本事業は、モデルエリアにおける最新の橋梁点検の結果に基づく橋梁維持管理の年度計画の準備（プロジェクト目標）をおおむね計画どおりに達成し、モデルエリアの国道における橋梁点検・維持管理状況の改善（上位目標）を一部達成した。事業完了後、本事業の効果は継続した。持続性については、政策面、財務面、環境・社会面に問題は見受けられなかった。以上より、総合的に判断すると、本事業の評価は非常に高いといえる。

### III. 提言・教訓

#### 実施機関への提言：

- ・ NHAは本部BMUの空席ポストについて、来年度（2024/25年）に常勤職員を確実に任命及び/または採用すること、また、今後の継続的な点検に必要な技術人材を確保するために、現地コンサルタントの継続的な雇用に必要な予算を確保するよう努める必要がある。
- ・ BIDBのシステムへのアクセスがNHA本部からのみ可能である現状に鑑み、NHAはBIDBのシステムの改修計画を早期に実行し、コンサルタントやROがNHA本部の外からもシステムにアクセスでき、彼らが必要なデータ入力を簡単にできるようにすべきである。これにより、ROとの連携が強化され、維持管理の流れがより効率的・効果的になり、コンサルタントの作業時間も短縮されるだろう。

#### JICAへの教訓：

- ・ 橋梁点検データベース等の橋梁情報管理データベース開発を含む新規事業では、最初から、実施機関の本部だけでなく、地方事務所やコンサルタント（該当する場合）などの橋梁管理に関わる人々の事務所からもアクセスできる統合システムを開発し、システムの最大活用を図る必要がある<sup>16</sup>。
- ・ 本事業では活動を展開する中で当初計画の妥当性に関して双方で十分な意見交換を行ったうえで2度にわたり活動と対象地域を見直した。当初計画でNHAの道路網全体の橋梁を対象としたのは非現実的であり、JICAは詳細計画策定調査時

<sup>16</sup> この教訓は脚注14で説明した事実から導かれた。

に、具体的かつ現実的な計画を実施機関と協議すべきである。



最新の維持管理計画の下、点検・補修された橋梁の例