

国名 エジプト	橋梁維持管理能力向上プロジェクト
------------	------------------

I 案件概要

事業の背景	エジプトの道路橋梁陸運総庁（GARBLT）は国内の2万3,000km以上の道路網を管轄しており、その中に約1,473橋が存在していたが、多くの橋梁が不十分な維持管理によって劣化しており、国内だけでなく国際的な運輸体制にも影響を及ぼしていた。しかしながら、GARBLTには、橋梁の点検・評価を適切に行うための適切な知識・十分な技術を有する人的リソースと必要な機材が不足していた。（数値は事前評価時）。												
事業の目的	本事業は、エジプトにおいて、GARBLTにおける橋梁維持管理サイクルの強化、エンジニアの橋梁点検・橋梁補修能力の強化及び橋梁維持管理システム（BMS）の整備を通じて、GARBLTの橋梁維持管理能力向上を図り、もって橋梁維持管理が適切に実施されることを目指す。 1. 上位目標：エジプトにおいて橋梁維持管理が適切に実施される。 2. プロジェクト目標：GARBLTの橋梁維持管理能力が向上する。												
実施内容	1. 事業サイト：エジプト全土 2. 主な活動：橋梁維持管理サイクルの改善方法の提案と試行、橋梁点検マニュアルの作成とマニュアルを用いた現場研修の実施、橋梁補修マニュアルの作成とマニュアルを用いた小規模補修の現場研修、BMSの開発とBMSの活用に関する現場研修。 3. 投入実績 <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">日本側</td> <td style="width: 50%;">相手国側</td> </tr> <tr> <td>1) 専門家派遣（長期）1人、（短期）10人</td> <td>1) カウンターパート配置 9人</td> </tr> <tr> <td>2) 研修員受入 15人</td> <td>2) 土地・施設 GARBLT本部の執務スペース及び倉庫</td> </tr> <tr> <td>3) 機材供与：橋梁点検・補修用機材、BMSのサーバー等</td> <td>3) ローカルコスト</td> </tr> <tr> <td>4) ローカルコスト</td> <td></td> </tr> </table>			日本側	相手国側	1) 専門家派遣（長期）1人、（短期）10人	1) カウンターパート配置 9人	2) 研修員受入 15人	2) 土地・施設 GARBLT本部の執務スペース及び倉庫	3) 機材供与：橋梁点検・補修用機材、BMSのサーバー等	3) ローカルコスト	4) ローカルコスト	
日本側	相手国側												
1) 専門家派遣（長期）1人、（短期）10人	1) カウンターパート配置 9人												
2) 研修員受入 15人	2) 土地・施設 GARBLT本部の執務スペース及び倉庫												
3) 機材供与：橋梁点検・補修用機材、BMSのサーバー等	3) ローカルコスト												
4) ローカルコスト													
事業期間	2012年3月～2015年6月 （延長期間：2015年4月～6月）	事業費	（事前評価時）400百万円、（実績）488百万円										
相手国実施機関	道路橋梁陸運総庁（GARBLT）												
日本側協力機関	本州四国連高速道路株式会社、大日本コンサルタント株式会社、株式会社長大												

II 評価結果

【留意点】

- 上位目標の目標年は、既存文書によると、事業完了から3～5年後であるため、事後評価の目標年は2020年（事業完了から5年後）に設定した。
- 上位目標の1つめの指標の目標値（エジプト全土に橋梁維持管理を広めるためのGARBLTエンジニアのための定期的な研修/セミナーの頻度）は既存文書からは明確ではないが、事業完了報告書において、上位目標を達成するために年1回のセミナー開催を提案していることから、事後評価では目標値を「少なくとも年1回」に設定した。
- 上位目標の2つめの指標（プロジェクトで作成したマニュアルに基づいて、エジプト国内の橋梁が適切に維持管理される）の定義は、既存の文書では明確に言及されていないため、事後評価では、GARBLT管轄の各地区における本事業のマニュアルに基づいた橋梁点検の計画と実施、マニュアルに基づき、デモンストレーションした技術を適宜用いた補修の計画と実施、マニュアルに基づくBMSへの点検・補修結果の登録に係る達成状況を確認した。さらに点検・補修橋梁数の上位目標に照らした適切さを確認した（上位目標において目標値は明確ではないが、計画策定時には「GARBLT職員自身により、事業対象の20橋以外の橋梁の点検・補修作業等がなされること」が期待されていた）。さらに、BMSの点検・補修計画作成ツールとしての活用状況を確認した。

1	妥当性	<p>【事前評価時・事業完了時のエジプト政府の開発政策との整合性】 事前評価時・事業完了時、エジプトの「社会経済開発5カ年計画」（2007/08年～2011/12年）において、運輸セクター開発の5つの基本戦略の1つとして「より安全な交通網の達成と環境への負荷の抑制」が掲げられており、本事業は同計画と合致していた。</p> <p>【事前評価時・事業完了時のエジプトにおける開発ニーズとの整合性】 事前評価時、本事業は、「背景」に記したように、橋梁維持管理に係るGARBLTの能力向上というニーズに合致していた。事業完了時、同ニーズの変化は報告されなかった。</p> <p>【事前評価時における日本の援助方針との整合性】 事前評価時、「対エジプト国別援助計画」（2008年6月）の3本柱の1つである「持続的成長と雇用創出の実現」の下で、「システム構築やインフラ維持管理等のマネジメント改善のための技術協力」を実施し、資金協力の持続的な成果出現を目指すとしており、本事業は同計画と整合性があった。</p> <p>【評価判断】 以上より、本事業の妥当性は高い。</p>
---	-----	---

2	有効性・インパクト	<p>【プロジェクト目標の事業完了時における達成状況】 プロジェクト目標は事業完了時に達成された（3つの指標の達成状況がそれぞれ達成、達成、一部達成による判断）。選定された20橋（対象橋梁）の点検が、GARBLTのエンジニアによる実地研修（OST）を通して、点検マニュアルを用いて適切に行われ（指標1）、典型的な補修技術がOSTを通してデモンストレーションされた（指標2）。GARBLTは、各ディストリクトにおいて対象橋梁以外の橋梁点検を開始し、点検結果は、既存の図面のない一部の古い橋梁の分を除いて、マニュアルに基づき、BMS</p>
---	-----------	--

へ適切に入力された（点検結果が入力された橋梁の割合は不明）（指標3）。

【プロジェクト目標の事後評価時における継続状況】

本事業の効果は事後評価時まで継続していた。GARBLTによれば、各ディストリクトにおける対象橋梁及びその他の橋梁の点検・補修は、本事業のマニュアル及び全てのエジプトの橋梁に適用される「エジプト国実施規則（ECP）」に基づいて実施されている¹。（「その他のインパクト」も参照）。上記は、評価者による2橋の維持管理報告書のレビュー及び3橋の点検作業の視察によっても確認されている。GARBLTによれば、新しい橋梁の点検・大規模補修結果は、マニュアルに基づいて、すべてBMSに記録しているが、古い橋梁の結果は図面がないため記録されていない（点検・大規模補修結果が入力された橋梁の割合は不明）。小規模補修も、件数が非常に多く、GARBLTのデータ入力担当職員数に限りがあるため、結果は記録されていない。

【上位目標の事後評価時における達成状況】

上位目標は達成されており（2つの指標の達成状況がそれぞれ達成、一部達成による判断）、達成状況は目標年（2020年）まで継続する見込みである。GARBLTの研修センターは、エジプト全土で橋梁の適切な維持管理手法を広めるため、GARBLTのエンジニア向けに定期研修（最低年1回以上）を行っており、その内容は、本事業のマニュアルの概念と整合性がある（指標1）。エジプトにおける橋梁維持管理は、図面のない古い橋梁の点検・補修結果及び小規模補修結果のBMSへの入力とBMSの計画策定ツールとしての活用を除いて、適切に行われている。上述のように、橋梁の点検・補修は本事業のマニュアル及びECPに基づいて適切に計画・実施されており、新しい橋の点検・大規模補修結果はBMSに入力されている。ただし、図面のない古い橋梁の分及び小規模補修結果は入力されていない。橋梁の点検数は、2018年には本事業対象20橋を含めた計1,120橋²であり、上位目標に照らして適切だと考えられる。また、補修を実施した橋梁数についても、小規模な損傷は地方事務所の予算でただちに補修され、大規模な損傷は、優先度に応じて本部の予算で補修されていることから、適切だと考えられる。なお、当年中に補修できなかった分は、次年度の計画に組み込んで補修されている。BMSは計画策定ツールとしてまだ活用されていないが、その主な理由は、新しい橋梁のデータ入力が、多数の橋梁建設事業が進行中であること及び人員不足により完了していないため、また古い橋梁のデータ入力が、予算・人員不足で十分な現地調査が行うことができず完了していないためである。データ入力の完了時期は不明である（指標2）。

【事後評価時に確認されたその他のインパクト】

GARBLTによれば、ECPを策定・更新する委員会には本事業で研修を受けたGARBLTの職員が委員として参加しており、本事業で策定された点検マニュアルの技術をエジプト中に適用するために、ECPに本事業の点検マニュアルの技術が組み込まれた。なお、負のインパクトは確認されなかった。

【評価判断】

よって、本事業の有効性・インパクトは高い。

プロジェクト目標及び上位目標の達成度

目標	指標 ³	実績
プロジェクト目標 GARBLTの橋梁維持管理能力が向上する。	(指標1) 選定された20橋の点検がGARBLTのエンジニアにより適切に実施される。	達成状況：達成（継続） （事業完了時） ・選定された20橋の点検が、OSTを通して、GARBLTのエンジニアにより、本事業のマニュアルに基づいて実施された。 （事後評価時） ・選定された20橋の点検は本事業のマニュアルとECPに基づいて適切に行われている。
	(指標2) 典型的な補修技術がいくつかの橋梁においてデモンストレーションされる。	達成状況：達成（継続） （事業完了時） ・典型的な補修技術（高圧洗浄機による洗浄等）がOSTを通してデモンストレーションされた。 （事後評価時） ・補修はECPに基づき、本事業のマニュアルのデモンストレーションされた技術を適宜活用して行われている。
	(指標3) GARBLTが各ディストリクトにおいて対象橋梁以外の橋梁点検を開始し、点検・補修記録がBMSへ適切にインプットされる。	達成状況：一部達成（一部継続） （事業完了時） ・GARBLTは各ディストリクトにおいて対象橋梁以外の橋梁点検を開始した。 ・既存図面のない古い橋梁以外の点検結果は、本事業のマニュアルに基づいてBMSに入力された。補修結果の入力状況は不明。 （事後評価時） ・各ディストリクトにおいて対象橋梁以外の点検も本事業のマニュアルとECPに基づいて適切に行われている。 ・新しい橋梁の点検・大規模補修は本事業のマニュアルに基づいてBMSに記録されているが、既存図面のない古い橋梁の結果は入力されていない。小規模補修結果も入力されていない。
上位目標 エジプトにおいて橋梁維持管理が適切に実施される。	(指標1) GARBLTが、エジプト全土で橋梁の適切な維持管理を広げるため、GARBLTのエンジニア向けに定期的な研修/セミナーを開催す	（事後評価時）達成 ・GARBLTの研修センターはGARBLTのエンジニア向けに定期的な研修を行っており、エジプト全土で橋梁の適切な維持管理を広げるために橋梁維持管理の研修も行っている。その研修の内容は、本事業のマニュアルの概念と合致している。たとえば、2018年には、橋梁維持管理に関する3つの研修コース（新しい調査技術、事業管理入門、橋梁技術）が実施された。

¹ ただし、Aswan橋（本事業対象橋）の定期点検については、マニュアルでは年1回を勧めているが、GARBLTのエンジニアによれば5年に1回の頻度で行う予定であるため、まだ行われていない。El-Salam Peace橋（同様に本事業対象橋）については、無償資金協力「スエズ運河架橋建設計画」（1997年）のフォローアップ協力調査（「橋梁設計（スエズ運河架橋建設計画カウンターパート研修フォローアップ協力（調査）」（2016年））で提言された追加的な定期点検（疲労点検）は実施されていない。

² GARBLTが管轄する橋（2018年）の74%に相当。

³ 指標の表現については、公式版である英文により合致するように、和文報告書に記載されたものの表現を一部調整している。

る。	(指標 2) プロジェクトで作成したマニュアルに基づいて、エジプト国内の橋梁が適切に維持管理される。	(事後評価時) 一部達成 ・橋梁点検は本事業のマニュアルと ECP に基づいて適切に実施されている。2018 年にはエジプト国内のすべてのディストリクトで計 1,120 橋の点検が行われた。 ・補修は、本事業マニュアルと ECP に基づいて、適宜行われている。 ・新しい橋梁の点検・大規模補修は本事業のマニュアルに基づいて BMS に記録されているが、図面のない古い橋梁の点検・大規模補修は記録されておらず、小規模補修も記録されていない。 ・BMS は、計画策定ツールとしてまだ活用されていない。その理由は、建設中の新しい橋梁のデータ入力に人員不足で完了していないこと、古い橋梁のデータ入力にサイト調査を十分行うための人員・予算不足で完了していないことである。データ入力にいつ完了するかは不明である。なお、GARBLT は、BMS のために、中央組織管理庁に対してエンジニア 25 名のポスト新設を求めており、この件は同庁で検討中である。
----	---	---

出所：業務完了報告書、GARBLT への質問票及び聞き取り調査、2 橋の維持管理報告書（2019 年）、3 橋の点検作業の視察、GARBLT の研修センターの研修コースリスト

3 効率性

協力金額・協力期間ともに計画を上回った（計画比は各 122%、108%）。協力期間は、治安の悪化による橋梁点検車の調達遅れ及び点検車を使った能力向上活動の遅れのために延長された。一方、アウトプットは計画通りに産出された。よって効率性は中程度である。

4 持続性

【政策制度面】

運輸部門のサービスと道路網の安全を強化する必要性は、「中期持続的開発計画」（2017 年～2020 年）及び「エジプトビジョン 2030」に掲げられている。

【体制面】

GARBLT は、エジプトの道路・橋梁を管轄する確立した組織である。中央レベルでは、橋梁建設維持管理局が橋梁維持管理（本事業で開発された BMS の管理を含む）を引き続き担当している。しかしながら、本事業の終了時評価で提言された BMS 運用のための部署（エンジニア及びオペレーターを含む）の設置は、進行中の多数の橋梁建設事業及び政府の公共部門における新規雇用の制限方針による人員不足のため、実現していない。「有効性/インパクト」で記したように点検・補修が適切に行われていることから、事後評価時には、BMS の人員を除いては、橋梁維持管理に必要な人員が配置されていたと考えられる。ただし、エジプト全土において多数の橋梁の建設が進められており、現行の職員数は、将来的には適切な点検・補修を行う上で十分でなくなる可能性が高い。

【技術面】

GARBLT は、本事業と ECP の技術指針に基づいて橋梁維持管理を行う技術能力を維持している。本事業で研修を受けたエンジニア全員が引き続き橋梁維持管理に従事しており、本事業で得た技術・知識を、本事業のマニュアルを用いて、職務に適用している。本事業の供与機材も、全て良好な状態で活用・維持管理されている。

【財務面】

GARBLT によれば、点検・補修予算は配分されており、「有効性/インパクト」で記したようなエジプト全土で適切な点検・補修を行うというニーズの高まりに対応して、予算は年々増加している。一方、BMS の部署の設置に必要な新しいポストについては、公共部門における新規採用の制限という政府の方針により、予算が確保/要求されていない。進行中の橋梁建設事業の完了後に増加が予想される点検・補修を適切に行う上で、十分な人数のエンジニアを雇用するための予算が確保されるかどうか不確実である。

【評価判断】

以上より、体制面及び財務面に一部問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

5 総合評価

本事業はプロジェクト目標（「GARBLT の橋梁維持管理能力が向上する」）を達成した。事業の効果は継続し、上位目標（「エジプトにおいて橋梁維持管理が適切に実施される」）も達成した。持続性については、体制面及び財務面に一部問題がみられた（GARBLT 内に BMS の部署が未設置、建設中の多数の橋梁の将来的な維持管理を適切に行う上で必要な追加的人員の雇用に必要な予算が確保されるかどうか不明）が、政策面・技術面に問題はみられなかった。効率性については、協力金額と協力期間が計画を上回った。以上より、総合的に判断すると、本事業の評価は高いといえる。

III 提言・教訓

実施機関への提言

- ・GARBLT 長官は橋梁データ入力を担当する BMS のための新しい部署を GARBLT 本部に直ちに設置すべきである。また、当該部署は既存の図面がない橋梁のデータ入力に可能な新しい技術を利用すべきである。
- ・上掲の GARBLT の BMS 部署は、2020 年 6 月までに、予防的維持管理の計画策定ツールとして、維持管理/補修のニーズに係る最初の年報を発行すべきである。
- ・GARBLT は El-Salam Peace 橋において、本事業のマニュアルに基づく点検に加えて、JICA のフォローアップ調査の提言通り、定期的な疲労点検を行い、点検報告書を発行すべきである。
- ・GARBLT のエンジニアによれば、Aswan 橋の定期点検は 5 年に 1 回行われる予定になっているが、同橋はエジプト国内では特殊な橋梁（斜張橋）であるため、点検マニュアルに基づき、より頻繁な点検（例えばケーブル張力測定等）を行い、詳細な報告書が発行することが望ましい。

JICA への教訓：

- ・事業実施中、関連分野の課題に対する理解をより深めるには、JICA 専門家チームと実施機関の日常的な議論を促進することが重要である⁴。

⁴ 事業実施中の JICA 専門家チームと GARBLT エンジニアとの日常的な議論により、エジプトの橋の課題についてより深い理解が得られ、橋梁の効果的な調査と補修に必要な一般的な損傷の特定、特別かつ高度な検査に係る研修実施、適切な橋梁点検車両の提供による持続的な

・本事業で提言した点検・補修のための部署（BMS 部署）は政府機関における雇用削減という最近の政策により実現しておらず、このことは事業完了後の持続性に影響を及ぼす可能性がある。このことから、事業の将来的な持続性と不確実な将来の出来事に関連づけることはリスクがある。事業完了時に実施機関の制度的側面に係る提言を行う際は、JICA は常に異なるシナリオを提案すべきである。たとえば、本事業では、新たな部署設立の代わりとなる別のシナリオは、GARBLT の組織再編の検討である。

橋梁点検車両



写真 1 橋梁点検現場で操作の橋梁点検車両

BMS



写真 2 操作中の職員