

国名 フィリピン	大規模地震被害緩和のための橋梁改善調査プロジェクト
-------------	---------------------------

I 案件概要

事業の背景	環太平洋火山地帯にあるフィリピンは、地理的に「北ルソン島大地震」（1990年）のような大規模地震による被災を受ける可能性があり、地震による被災緩和の対策が必要であると指摘されている。公共事業道路省（DPWH）は、公共インフラの緊急耐震調査や補修・補強を行っていたが、緊急時にライフラインとなる主要国道沿いにある大型で特殊な橋梁の点検や補強には十分な経験を有していなかった。さらに、橋梁耐震設計基準は更新/改訂されていなかった。		
事業の目的	本事業は、フィリピンにおいて、橋梁耐震設計基準を整備し、同基準に基づく対象橋梁の改善計画を策定することにより、耐震性に配慮した橋梁の設計及び対象橋梁の耐震施工が実現されることを通し、大規模地震災害発生時における橋梁の安全性・耐久性向上、及び都市防災機能強化に寄与する。		
	1. 提案計画の達成目標 ¹ ：大規模地震災害に強いライフラインとしての橋梁の安全性・耐久性が向上することによって、都市防災機能が強化される。 2. 提案計画の活用状況： - 本調査を通じて整備される橋梁耐震設計基準、執務参考資料がフィリピンにおける橋梁設計に活用される。 - 本調査を通じて策定される橋梁改善計画（補修・補強・架け替え）に基づき、DPWH 及びドナー等関係機関が対象橋梁 ² の耐震施工を行う。		
実施内容	1. 事業サイト：メトロマニラ圏及びメトロマニラ圏外（主に日比友好道路沿線） 2. 主な活動： - パッケージ A（橋梁耐震設計ガイドライン ³ ）：地震の記録・地質や地形状況の分類・既存橋梁の地震被災記録の収集、DPWH の現行の各種耐震設計基準に関する課題点や検討事項の確認と分析、現在の耐震設計基準の改定案の策定と参考資料の作成、技術移転セミナー。 - パッケージ B（メトロマニラ圏内の橋梁改善計画）及びパッケージ C（メトロマニラ圏外の橋梁改善計画）：対象橋梁の状況の点検・調査（橋梁周辺の環境・社会条件を含む）、対象橋梁に関連する道路の交通量調査、対象橋梁の優先度の検討と耐震補強または架け替えの選定、選定橋梁の耐震補強もしくは架け替えの概略設計と概算工事費の算定。 3. 投入実績 日本側 (1) 調査団派遣：21 人 (2) 研修員受入：10 人 相手国側 カウンターパート配置：8 人（DPWH）		
協力期間	2012年4月～2013年12月	協力金額	(事前評価時) 420 百万円 (実績) 387 百万円
相手国実施機関	公共事業道路省（DPWH）		
日本側協力機関	株式会社建設技研インターナショナル、株式会社長大、日本工営株式会社		

II 評価結果

【留意点】

- (i) 提案計画の活用状況の指標 2（耐震施工数）：事前評価表によれば、本事業の事後評価は、当初、事業完了から5年後（早くても2018年）に予定されていた。また、本事業で提案した橋梁改善計画の実施工程によれば、施工は2018年に開始されることになっている。このため、2017年に実施される事後評価において、施工数を用いて提案計画の活用状況を判断することは不適切である。一方、上記実施工程によれば、2015年初めから2017年中旬にかけて詳細設計と入札補助が行われ、2017年初めから入札が実施されることになっている。また、本事業の最終報告書では、7カ所の優先橋梁のうち、メトロマニラ圏の2橋の架け替えを緊急に行うことを提言する一方で、メトロマニラ圏外の5橋については「適切な時期」に改善することとしている。以上から、本事後評価では、指標2の活用状況を測るために「耐震施工のための詳細設計が実施され、入札手続が開始された件数（2件以上）」を代替指標として確認することとする。

1 妥当性 【事前評価時・事業完了時のフィリピン政府の開発政策との整合性】 「フィリピン中期開発計画」（2011年～2016年）において、自然災害に強いインフラの整備が投資環境整備という観点から優先課題に掲げられていることから、本事業は、事前評価時・事業完了時のフィリピンの開発政府と合致している。 【事前評価時・事業完了時のフィリピン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」で記したように、橋梁等のインフラの大規模地震に対する耐久性・安心性の改善というフィリピンの開発ニーズに合致しており、事業完了時にもそのニーズが継続していたことは、事後評価時の DPWH へのインタビューにおいて確認された。 【事前評価時における日本の援助方針との整合性】 日本の対フィリピン国別援助計画（2008年）において、協力分野の一つに経済成長を支える主要な運輸・交通網の整備・
--

¹ 達成目標とは、提案計画（本事業の「成果」）の活用の結果として中長期的に達成される目標のことであり、原則として事後評価時には達成度の評価は行われぬ。

² 本事業を通して優先度が高いと判断された橋梁（優先橋梁）：ランビンガン橋、グアダルーペ橋（メトロマニラ圏/パッケージB）、第1マンドラウエー・マクタン橋、パラニット橋、マウォ橋、リロアン橋、ワワ橋（メトロマニラ圏外/パッケージC）。

³ 「ガイドライン」は本事業で提案する基準と参考資料から構成される。

改善が掲げられており、本事業は日本の援助方針と合致していた。

【評価判断】

以上より、本事業の妥当性は高い。

2 有効性・インパクト

【事業完了時における目標の達成状況】

本事業の目標は事業完了時に達成していた。計画された調査項目はすべて実行され、DPWH の橋梁耐震設計基準 (BSDS) 改訂案 (執務参考資料を含む) 及び優先橋梁 7カ所 (メトロマニラ 2 橋、メトロマニラ圏外 5 橋) の耐震化事業が提案された。DPWH の幹部職員によれば、BSDS の改訂案にはフィリピン及び地方の特性に基づく設計基準と図表類が備わっているため、DPWH はその質に満足しており、優先 7 橋の設計の質についても、同改訂案に準拠していることから満足している。

【事後評価時における提案計画活用状況】

本事業で提案された BSDS 改訂案は、2016 年 2 月に DPWH の省令によって承認され、2017 年 2 月に利用の義務化が発効した。改訂 BSDS は、DPWH による新規橋梁用の標準図の更新に活用されており、設計基準や手法は新規橋梁建設のコンサルタントの標準タームズ・オブ・レファレンス (TOR) に組み込まれた。なお、改訂 BSDS は、承認前からフィリピンにおいて活用されており、たとえば、DPWH が国内資金で実施中の「橋梁建設・架け替えプログラム」(2015 年～2022 年) において、2015 年以降、112 橋の改修に適用されている (指標 1)。

一方、優先橋梁の耐震事業案の活用度は計画を下回っている (指標 2)。詳細設計はまだどの橋梁についても実施されていない。ただし、メトロマニラ圏の 2 橋については、2015 年 8 月に円借款契約が調印されており、DPWH は、詳細設計・入札補助 (2017 年 7 月～2019 年 6 月予定) のコンサルタントの調達を進めている最中である。スケジュールが本事業の提案より 2 年遅れているのは、事業承認・調達関連の理由による。メトロマニラ圏外の 5 橋については、DPWH では、過去に、補修・補強・保守などの各種工事予算を配分してきたが、これらの工事は本事業で提案した補修・補強・架け替え計画に基づくものではなかった。

【事後評価時に確認されたその他のインパクト】

本事業で提案した改訂 BSDS は、「DPWH 設計ガイドライン・標準仕様規程 (Design Guidelines, Criteria and Standards; DGCS)」(2015 年版) の最終化段階にインプットとして活用された。(DGCS には、気象・地質・地理・地震の状況等、現地の要件に適合した公共インフラ設計の業界ベストプラクティスが含まれている。)

【評価判断】

以上より、本事業の実施により、事業完了時に目標は達成されており、事後評価時において提案計画は部分的に活用されていた。よって、本事業の有効性・インパクトは高い。

提案計画活用状況、提案計画活用による目標達成状況

目標	指標	実績									
提案計画活用状況	指標 1 本調査を通じて整備される橋梁耐震設計基準、執務参考資料がフィリピンにおける橋梁設計に活用された事例。	(事後評価時) 達成 本事業で提案した BSDS 改訂版は、2016 年 2 月に DPWH によって承認され、2017 年 2 月に利用の義務化が発効した。改訂 BSDS 及び参考資料の活用例は以下の通り。 - 改訂 BSDS は、新規橋梁用の標準図の更新に利用され、2016 年から標準 TOR に組み込まれている。 - 改訂 BSDS は、2015 年から「橋梁建設・架け替えプログラム」で適用されている。 - 改訂 BSDS の使用は、2016 年から橋梁の詳細設計の要件になっており、新規橋梁建設のコンサルタントの TOR に最小要件として含まれている。									
- 本調査を通じて策定される橋梁改善計画 (補修・補強・架け替え) に基づき、DPWH 及びドナー等関係機関が対象橋梁耐震施工を行う。	指標 2 耐震施工された件数 代替指標: 耐震施工のための詳細設計が実施され、入札手続きが開始された件数 (2 件以上)	(事後評価時) 一部達成 DPWH は、メトロマニラ圏の 2 つの優先橋梁の詳細設計・入札補助のコンサルタントを調達中である。なお、メトロマニラ圏外の 5 つの橋には、過去に補強・保守などの各種工事のために予算が割り当てられているが、これらの工事は本事業の提案計画に基づくものではない。 ■メトロマニラ圏における優先橋の耐震補強事業案の活用状況									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>橋</th> <th>進捗</th> <th>今後の予定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ランピンガン 橋</td> <td>- 2015 年 8 月に円借款契約調印。 - 詳細設計・入札補助コンサルタントの調達手続きが進行中。</td> <td>- 詳細設計と入札補助: 2017 年 7 月～2019 年 6 月 - 入札: 2018 年 6 月～2019 年 6 月 - 施工: 2019 年 7 月～2021 年 12 月 - 使用開始: 2021 年 12 月</td> </tr> <tr> <td>グアダルペ 橋</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	橋	進捗	今後の予定	ランピンガン 橋	- 2015 年 8 月に円借款契約調印。 - 詳細設計・入札補助コンサルタントの調達手続きが進行中。	- 詳細設計と入札補助: 2017 年 7 月～2019 年 6 月 - 入札: 2018 年 6 月～2019 年 6 月 - 施工: 2019 年 7 月～2021 年 12 月 - 使用開始: 2021 年 12 月	グアダルペ 橋		
橋	進捗	今後の予定									
ランピンガン 橋	- 2015 年 8 月に円借款契約調印。 - 詳細設計・入札補助コンサルタントの調達手続きが進行中。	- 詳細設計と入札補助: 2017 年 7 月～2019 年 6 月 - 入札: 2018 年 6 月～2019 年 6 月 - 施工: 2019 年 7 月～2021 年 12 月 - 使用開始: 2021 年 12 月									
グアダルペ 橋											

出所: DPWH のプロジェクト管理事務所の橋梁管理クラスターとのフォーカスグループディスカッション、DPWH 本部事業管理事務所 (UPMO) へのインタビュー、DPWH 本部の設計局 (BOD) への質問票とインタビュー

3 効率性

協力期間は計画内 (計画比 92%) であったが、技術セミナー・研修・交通シミュレーション・対象橋梁のスキマティックデザインなどの成果品の追加及び、BSDS 案などの当初成果品の完成に時間を要したため、協力金額は計画をやや上回った (計画比 111%)。以上より、本事業の効率性は中程度である。

4 持続性

【政策制度面】

政策的支援は確立している。「フィリピン開発計画」(2017 年～2022 年) の目的には、経済成長を維持し競争力を高め、人々と物資にとって、利用しやすく、信頼性があり、安全なアクセスを提供するために、輸送部門の効率性を向上することが含まれる。また、「DPWH 戦略マップ 2022」(2017 年～2022 年) では、震災の影響を受けやすい地域にあるとみなされたすべての橋梁

の完全な復旧・補強が2022年までの目的とされている。

【体制面】

DPWHは、耐震強化事業の詳細設計・監督・施工にコンサルタント及びコントラクターを雇用し、その監理を行っている。DPWH内では、本部事業管理事務所(UPMO)の橋梁管理クラスター(BMC)が、円借款事業(「マニラ首都圏主要橋梁耐震補強事業」)の支援するメトロマニラ圏内の優先2橋の耐震強化を管轄している。BMC/UPMOには、過去3年、安定した人数の正規職員が配置されており、2017年6月時点で、プロジェクトマネージャー4名、プロジェクトエンジニア40名、事務職員2名から成る46名の正規職員がいる。正規職員数は、DPWHの合理化計画(2014年)で承認されているため、今後も維持される見込みである。「マニラ首都圏主要橋梁耐震補強事業」の実施体制も確立されつつあり、これまでのところ、正規職員5名が同事業のための調達業務に配置されている。BMC/UPMOによると、詳細設計と入札補助/施工が始まる前に、プロジェクトマネージャー1名と適切な人数のプロジェクトエンジニアが割り当てられる予定である。これらのことから、DPWHの体制と人員配置は橋梁の耐震補強の実施のために十分であると判断される。

【技術面】

DPWHでは、本省及び地方組織(地方事務所・管区技術事務所・プロジェクト管理事務所)職員、年間600名を対象に、様々なトピックの研修を定期的に行っているが、改訂BSDS及びDGCS(2015年)に係る研修は、2016年にこれらの文書の利用が義務づけられたにもかかわらず実施されていない。BMC/UPMOについては、改訂BSDSを活用して「橋梁建設・架け替えプログラム」を実施しているため、関連職員は、耐震施工のコンサルタント・業者の監理のための基本的な技術を有していると考えられる。ただし、BMC/UPMO自身は、耐震設計に係る職員の経験が限られており、「マニラ首都圏主要橋梁耐震補強事業」のコンサルタントが今後実施するまでは研修もないことから、同事業の実施のためには耐震設計分野の能力向上が必要だと感じている。以上から、事後評価時点において、DPWHの職員が、改訂BSDSとDGCSを橋梁耐震施工監理に適用するのに十分な知識と技術を備えているかどうかは不明である。

【財政面】

メトロマニラ圏の優先橋梁2カ所の耐震強化事業の予算は上記「マニラ首都圏主要橋梁耐震補強事業」を通じて確保されており、日本政府は円借款9,783百万円の供与を合意している。

【評価判断】

以上より、技術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、BSDSの改訂と優先橋梁7カ所の耐震強化事業を提案したことで、事業完了時に目標を達成した。事後評価時点で、改訂BSDSはDPWHに承認され、フィリピンにおける橋梁設計に活用されているが、優先橋梁の耐震強化のための詳細設計がまだ行われていないため、提案計画の活用は部分的である。持続性に関しては、技術面に若干の問題(BSDSの活用に係る研修の欠如)が見られるものの、提案計画の活用に必要な政策、体制、予算などは確保されている。効率性に関しては、協力期間は計画をわずかに上回った。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:

- DPWHは、地方事務所・管区技術事務所・プロジェクト管理事務所の職員のDGCS及びBSDSに係る理解と能力を高めるために、BSDSに関するセミナー・研修を毎年開催することが推奨される。

JICAへの教訓:

- 本事業の目的の一つはDPWHのBSDS改訂版を提案することだったが、本事業完了後、DPWHの省令により改訂版の利用が義務づけられた。省令及び/または政策指示の発出をプロジェクトデザイン(事業の目的/プロジェクト目標や提案計画の活用/上位目標の指標など)に含めたことは、事業のインパクトと持続性を担保するグッドプラクティスとみなされる。



メトロマニラ圏のエピファニオ・デ・ロス・サントス通りに沿ったグアダルーペ橋は、本事業で特定された補強/架け替えのために提案された7つの優先橋の一つである。同橋の改善計画は、フィリピンとJICAとの間の「マニラ首都圏主要橋梁耐震補強事業」の円借款契約に含まれている。



設計局とのインタビュー：設計局長と橋梁部のエンジニアが、本事業によって策定されたBSDS改訂案が、DPWHの新しいDGCS（第5巻）作成にどのように役立ったかを説明している。