

国名		道路及び橋梁にかかるアセット・マネジメント能力向上プロジェクト			
インドネシア					
I 案件概要					
事業の背景	インドネシア政府は、主に世界銀行やオーストラリア国際開発庁からの援助により、道路や橋梁のマネジメントシステムの開発・運用を行ってきた。アセット・マネジメントシステム ¹ を効率よく運用するためには、道路・橋梁アセットの点検やシステム運用など基本的な技術の習得が欠かせないが、インドネシア政府はこれらを完全には運用できずにいた。アセット・マネジメントシステムを効果的に運用するために、技術的向上と組織体制の構築が強く求められていた。				
事業の目的	本事業では、カウンターパート（C/P）の知識と能力の向上及びガイドライン、規定、技術指示書の作成により、パイロットエリアにおける点検、データ収集・状況評価、アセットのメンテナンスに係る技術的・組織的な手順の確立とアセット分析に係る能力の向上（プロジェクト目標）を図り、もって道路・橋梁の効果的で効率的な管理、道路ユーザーに対するサービスの向上、アセットの寿命向上（上位目標）をめざした。これを踏まえ、本事業の計画では、以下の目標が設定された。				
	1. 上位目標：（1）適正な予算配分及び適切な保全活動を通じて、道路・橋梁のライフタイムを通しての効果的で効率的な管理が実現する。（2）適正なメンテナンスとリハビリテーションによる道路ユーザーに対するサービスの向上及びアセットの寿命向上が実現する。 2. プロジェクト目標：（1）パイロットエリアにおける点検、データ収集・状況評価、アセットのメンテナンスに係る技術的・組織的な手順が確立される。（2）パイロットエリアにおいて実際に収集されたデータに基づいたアセット分析に係る能力が向上する。				
実施内容	1. 事業サイト： ジャカルタ、バンドン（プロジェクト事務所所在地） パイロットプロジェクトサイト：西ジャワ州、バンテン州、西カリマンタン州、東カリマンタン州（多様な道路・橋梁状況におけるパイロット活動の実施地） 2. 主な活動：（1）既存の資料・データのレビュー及び主な課題の明確化、（2）点検、データ収集、メンテナンス、リハビリテーションの改善のための研修実施、（3）点検、データ収集、状況のアップデート、共同作業などに係る技術指示書、マニュアル、ガイドラインの策定、予防保全のための新しい技術の紹介、舗装管理システム（SMPM）、橋梁管理システム ² 、道路マネジメントシステム（IRMS。インドネシアの既存の道路アセット・マネジメントシステム）を補完する、より効果的かつ効果的な橋梁点検手法の開発、パイロット活動の実施、（4）アセット価値評価を含むアセット・マネジメントの基本原則及び技術原則に係るガイダンス実施、適切なアセット・マネジメントの概念に基づく既存のマネジメントシステムの分析など 3. 投入実績 日本側 （1）専門家派遣 7 人 （2）研修員受入 13 人 （3）現地活動費 相手国側 （1）カウンターパート配置 9 人 （2）日本人専門家執務室、電気の提供 （3）試験的な点検の費用、メンテナンス実施のための旅費				
事前評価年	2009 年	協力期間	2009 年 11 月～2012 年 6 月	協力金額	（事前評価時） 198 百万円 （実績） 246 百万円
相手国実施機関	公共事業省道路総局（Bina Marga）				
日本側協力機関	株式会社オリエンタルコンサルタンツ				

II 評価結果

1 妥当性
【事前評価時・事業完了時のインドネシア政府の開発政策との整合性】 本事業は、「国家中期開発計画（RPJMN）（2004年～2009年）」及び「RPJMN（2010年～2014年）」に掲げられた「整備済道路のパフォーマンス維持」及び「運輸インフラや設備の維持管理に係る未処理業務削減」などのインドネシアの開発政策に合致している。 【事前評価時・事業完了時のインドネシアにおける開発ニーズとの整合性】 事前評価時において、約3万5,000kmの国道のうち、約14%が4段階評価のうち「劣悪」（3%）または「不良」（11%）と判定されており、約8万8,000ある橋梁のうち、50%以上が2026年には架け替えかリハビリテーションが必要になることが見込まれ、道路・橋梁のようなアセットの管理と効率的で効果的なリハビリテーションの実施が急務であった。事業完了時において、一部の国道は依然として「劣悪」（4.3%）または「不良」（6.5%）と判定されているため、アセット・マネジメントの必要性は引き続き高いと考えられた。 【事前評価時における日本の援助方針との整合性】 「対インドネシア国別援助計画（2004年）」において、地域開発という観点から必要とされる公共財（水と衛生、道路、電力など）の整備及びそれら公共サービスの維持管理体制の改善に係る支援を行うと明記されており、本事業は日本の援助方針に合致している。

¹ アセット・マネジメントシステムは、道路・橋梁の状態に応じた維持管理予算計画策定システムを指す。
² SMPM 及び橋梁管理システムは、インドネシアの既存のアセット・マネジメントシステムに組み込む道路・橋梁マネジメントシステムのツールとして設計された。

【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		
【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までには達成された。点検、データ収集、状況評価及びメンテナンスに係る手順は、現状分析に基づき作成され、パイロット活動に基づき改訂・最終化された「道路保全ガイドライン」及び「橋梁診断および補修マニュアル」にまとめられた（指標1-1及び1-2）。多くのセミナーや技術講習会が開催され、SMPMなどのツールが開発され、日本人専門家によれば職員の能力や現場レベルでの維持管理能力の向上につながったと評価されている（指標2）。		
【プロジェクト目標の事後評価時における継続状況】 事業完了後、事業効果は部分的に継続している。ネットワークングレベル、すなわち、Bina Marga本部、特に道路保全局や橋梁局において、IRMSの下では引き続き同じ手順が適用されている。「道路保全ガイドライン」及び「橋梁診断および補修マニュアル」に記載された手法は、特に実務レベル機関（パイロットプロジェクトエリアのBalai、Satker ³ ）で引き続き活用されている。本事業で開発されたさまざまなツールについては、Bina Margaの組織改編に伴い、適用するガイドラインやマニュアルなどの見直しが行われ、一方でSMPM活用のための知識の移転が不十分であったことから、SMPMは事業完了以降使われていない ⁴ 。他方、本事業で開発を支援した橋梁管理システムはBina Margaにより活用されている。また、Bina Margaでは、道路・橋梁の状況に係る正確なデータを入手し、その状況により適切な処置を施すという意識が高まっている。		
【上位目標の事後評価時における達成状況】 上位目標は事後評価時までには一部達成された。長区間メンテナンス契約（LSMC）プログラム ⁵ を通じて、Bina Margaにより効果的で効率的な点検・メンテナンス管理が行われている（指標1-1）。データ収集・分析については、道路状況に係るデータはデータ収集に要する時間を最小限にし、より有効で正確なデータを得られるようにするために開発されてきた技術を活用し、国際ラフネス指数（IRI）に基づき収集されている（指標1-2）。メンテナンス予算配分については、Bina Margaは実際の現場の状況に係るデータを収集できるようになったため、本事業の成果を通して、道路の点検、メンテナンス、リハビリテーションのための予算配分はより体系的で正確になった（指標1-3）。しかし、これらの指標への本事業の貢献は、既述の橋梁管理システム以外については不明である。道路状況は国道の「不良」や「劣悪」と判定された割合から、概して改善傾向にある。利用者の満足度については、データはないが、いくつかのパイロットプロジェクトにおける現在の道路状況（道路状況に起因する交通の途絶がない）を勘案すると、改善されていると推察される。		
【事後評価時に確認されたその他のインパクト】 本事業による自然環境への負のインパクトや用地取得・住民移転は発生していない。		
【評価判断】 以上より、事業完了時までにはプロジェクト目標の指標の目標値は達成され、事業完了以降、事業効果は一部継続しており、事後評価時における上位目標の達成度は部分的である。よって、本事業の有効性・インパクトは中程度である。		
プロジェクト目標及び上位目標の達成度		
目標	指標	実績
プロジェクト目標 1. パイロットエリアにおける点検、データ収集・状況評価、アセットのメンテナンスに係る技術的・組織的な手順が確立される	指標 1-1: 点検、データ収集、状況評価及びメンテナンスに係る組織的な手順が試験的活動を通じて検証される	達成状況：達成（一部継続） （事業完了時）「道路保全ガイドライン」及び「橋梁診断および補修マニュアル」が現状分析に基づき作成された。 （事後評価時）IRMSの下、各 Satker が道路・橋梁のメンテナンスの必要性を決定するために、パイロット活動と同じ手法を用いて道路・橋梁の状況に係るデータを収集している。
	指標 1-2: ガイドライン、マニュアル、規定、技術指示書の制定	達成状況：達成（一部継続） （事業完了時）「道路保全ガイドライン」及び「橋梁診断および補修マニュアル」が改訂され、最終化された。これらのガイドライン/マニュアルは Bina Marga によりインドネシア語に翻訳され、ウェブサイト上で共有される予定であった。 （事後評価時）上記ガイドライン/マニュアルは、インドネシア語に翻訳された。これらはウェブサイト上で共有されていないが、記載された手法は特に実務レベルで引き続き活用されている。
プロジェクト目標 2. パイロットエリアにおいて実際に収集されたデータに基づいたアセット分析に係る能力が向上する	指標 2: アセット・マネジメントシステムの改善の方向性 （注：本指標はアセット・マネジメントシステムの現状（改善・活用状況）を指すと解釈した。）	達成状況：達成（一部継続） （事業完了時）多くのセミナーや技術講習会が開催され、日本人専門家は職員の能力向上につながったと評価した。また、SMPM などのツールが開発され、現場レベルでの維持管理能力向上に寄与した。 （事後評価時）SMPM は既に使われていないが、橋梁管理システムは Bina Marga により活用されている。Bina Marga において、道路・橋梁の状況に係る正確なデータを入手し、その状況により適切な処置を施すという意識が高まっている。
上位目標 1. 適正な予算配分及び適切な保全活動を通じて、道路・橋梁のライフ	指標 1-1: プロジェクトの経験を基に組織的な点検及びメンテナンスが実施される	達成状況：一部達成（指標は達成されたが、本事業の貢献は特に道路維持管理において不明確） （事後評価時）Bina Marga は現在、道路の点検・メンテナンスに係る LSMC プログラムを実施している。このプログラム（メンテナンス契約）では、具体的な点検・メンテナンス方法の選択をする為に、定期的な

³ Balai と Satker は Bina Marga の地方作業ユニットである。各地域の Balai の下、Satker は各セクションに対して責任をもつ。各 Balai において、アセット・マネジメントは Satker P2JN 事務所（国道の計画・監理）により行われている。

⁴ 修正の過程で、SMPM は、オーストラリア政府の援助により、SMPM のアプローチを適用した RAMS（道路アセット・マネジメントシステム）と呼ばれる、エクセル形式の類似したソフトウェアに換えられた。

⁵ LSMC は、道路の日常保守を直営方式から外部委託に置き換えるアプローチ。

タイムを通しての効果的で効率的な管理が実現する		道路点検が行われている。本事業完了以降、橋梁の点検は、1992 年以来使われている従来の技術と損傷した橋梁の構造の特定・解釈に係る技術並びに本事業で導入された要素を組み合わせ、より組織的に行われている。
	指標 1-2: (点検を通じて) 有効なデータが収集され分析される	達成状況：一部達成 (事後評価時) 道路状況に係るデータは、データ収集に要する時間を最小限にし、より有効で正確なデータを得られる技術を活用し、IRI に基づき収集されている。
	指標 1-3: メンテナンスのための有効な予算が配分される	達成状況：一部達成 (事後評価時) 収集されたデータは実際の現場の状況に基づいているため、本事業の成果を通して、道路の点検、メンテナンス、リハビリテーションのための予算配分はより体系的で正確になった。計画された予算は実際に配分された。
上位目標 2. 適正なメンテナンスとリハビリテーションによる道路ユーザーに対するサービスの向上及びアセットの寿命向上が実現する	指標 2: 道路状況と利用者の満足度が向上する	達成状況：一部達成 (事後評価時) 「不良」または「劣悪」と判定された国道の割合 (%) 本事業実施前：計 3 万 5,000km の 14% 2013 年：計 3 万 8,570km の 7% 2014 年：計 3 万 8,570km の 6% 2015 年：計 4 万 7,017km の 11% 2016 年：計 4 万 7,017km の 14% (判定は IRI に基づく。2015 年に一部の道路が再分類により新たに国道に分類されるようになったため、同年以降の数値が 2014 年以前より悪化した可能性がある。) アセットの寿命向上：データなし 橋梁の状況：データなし 利用者の満足度：データなし

出所：JICA 内部資料、Bina Marga への質問票・インタビュー調査、Bina Marga から提供された道路状況データ

3 効率性

主にパイロットサイト数の増加への対応及び管理上の問題への対応のために、3年次に専門家の派遣期間を延長したことにより、協力金額、協力期間ともに計画を上回った（計画比：それぞれ123%、108%）。以上より、効率性は中程度である。

4 持続性

【政策制度面】
国家レベルの運輸と地方レベルの運輸のバランスを保つことを目指した「RPJMN（2015年～2019年）」に従って、Bina Marga はLSMCを適用している（2016年以降）。この政策の適用を通じて、Bina Margaは詳細な道路メンテナンス・リハビリテーションの必要性を決定するために、道路・橋梁アセット・マネジメント活動が非常に重要であると認識している。

【体制面】
新大統領であるジョコ・ウィドド政権の下、公共事業省は近年、公共事業・国民住宅省に再編された。また、Bina Marga も組織内の変更があり、事後評価時において、Bina Margaは総局長、総局長官房、道路ネットワーク開発局（計画部門）、道路開発局、道路保全局、橋梁局、有料道路・都市・地方設備局から成る。これらのうち、道路保全局が道路アセット・マネジメントを担当し、橋梁局が橋梁アセット・マネジメントを担当している。Bina Margaの配下において、道路・橋梁アセット・マネジメントを担当するBalaiの数は本事業完了時の11から事後評価時の18に増加した。既述のとおり、これらの変更により、既存のガイドラインなどが変更され、本事業で開発されたSMPMが活用されないことへとつながった。とはいえ、Bina Margaへのインタビューによれば、Bina MargaにはBalaiやSatkerなどの地方事務所を含め、効果的な道路・橋梁のアセット・マネジメントを行うのに十分な数の職員がいるとのことである。

【技術面】
事後評価時において、大部分のC/PはBina Margaにおいて道路・橋梁アセット・マネジメントに引き続き従事しているが、数名は退職し、数名は道路・橋梁アセット・マネジメントに関連のない他部署へ異動になっている。多くのC/Pが本事業で習得した技能や知識を維持しているが、BalaiやSatkerのような地方事務所の多くの職員の技術レベルは効果的で総合的な道路・橋梁アセット・マネジメントを行うのに十分でない。また、これらの地方事務所には、道路・橋梁メンテナンスの適切な方法を確定するための標準作業手順書（SOP）や機材がない。この状況を改善するために、Bina Margaはいくつかの州において、毎年職員に対し、道路・橋梁アセット・マネジメントに関する研修を提供しているが、それらの研修が職員の技術向上・維持に十分かどうかは不明である。

【財務面】
事業完了以降、毎年中央政府からBina Margaに対し、約15億～18億ルピアが日常の道路メンテナンスのために、約22億～30億ルピアが定期的な道路リハビリテーションのために、約90億～110億ルピアが道路の構造改善のために配分されている。道路・橋梁保全及びメンテナンスのために配分される予算額は毎年増加しているが、効果的な道路・橋梁アセット・マネジメントを行うのに十分ではない。また、道路保全を含むBina Margaへの予算は、政府の歳入不足により、最近減少している。

【評価判断】
以上より、本事業は、体制面、技術面、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

本事業では、事業完了時までにプロジェクト目標の指標の目標値は達成され、事業完了以降、事業効果は一部継続しており、事後評価時における上位目標の達成度は部分的である。持続性については、体制面、技術面、財務面に一部問題がある。効率性については、協力金額、協力期間いずれも計画を上回った。
以上より、総合的に判断すると、本事業は一部課題があると評価される。

Ⅲ 提言・教訓

実施機関への提言：
・Bina Marga は、本部レベルやパイロットプロジェクトにおいてだけでなく、Bina Marga 配下のすべての Balai や Satker P2JN においても道路・橋梁アセット・マネジメントを継続・改善すべきである。2015 年に Bina Marga は組織改編され、新しい局（道路保全局や橋梁局）はアセット・マネジメントにおいてより重点的に取り組めるようになった。したがって、本事業で

作成されたガイドラインやソフトウェアは、新しい局において Bina Marga が特に道路・橋梁リハビリ予算を確保するため、同ソフトウェアを更新または類似ソフトウェアを作成する基礎として活用できると考える。

JICA への教訓：

- ・組織改編により、本事業で開発されたツールの一部は事業完了後使用されていないが、一方では他の開発パートナーの支援により、類似のアプローチが新たなソフトウェアを用いて使用されている。JICA は、Bina Marga が組織改編の影響によらず、アセット・マネジメントの手法が組織内に完全に浸透するまで長期の協力をすべきであった。システム構築を図る技術協力事業を計画する際には、構築されたシステムが完全に根付くまでには時間がかかることを想定して長めの協力期間を設定するか、パイロットフェーズと定着（普及）フェーズを計画するなど、事業期間についての検討を十分に行うべきである。
- ・ガイドラインがインドネシア語に翻訳されたのは事業完了後であったことは、知識の移転や本事業開発の手法・ツールの継続使用に影響を与えたと考えられる。Balai の職員やオペレーターが手法やソフトウェアをよく理解し、効率的に活用し続けられるように、JICA は最初からすべてのガイドラインを 2 カ国語（英語とインドネシア語）で作成すべきであった。



Balai 事務所における道路メンテナンスに係る議論



橋梁メンテナンスのパイロットサイト